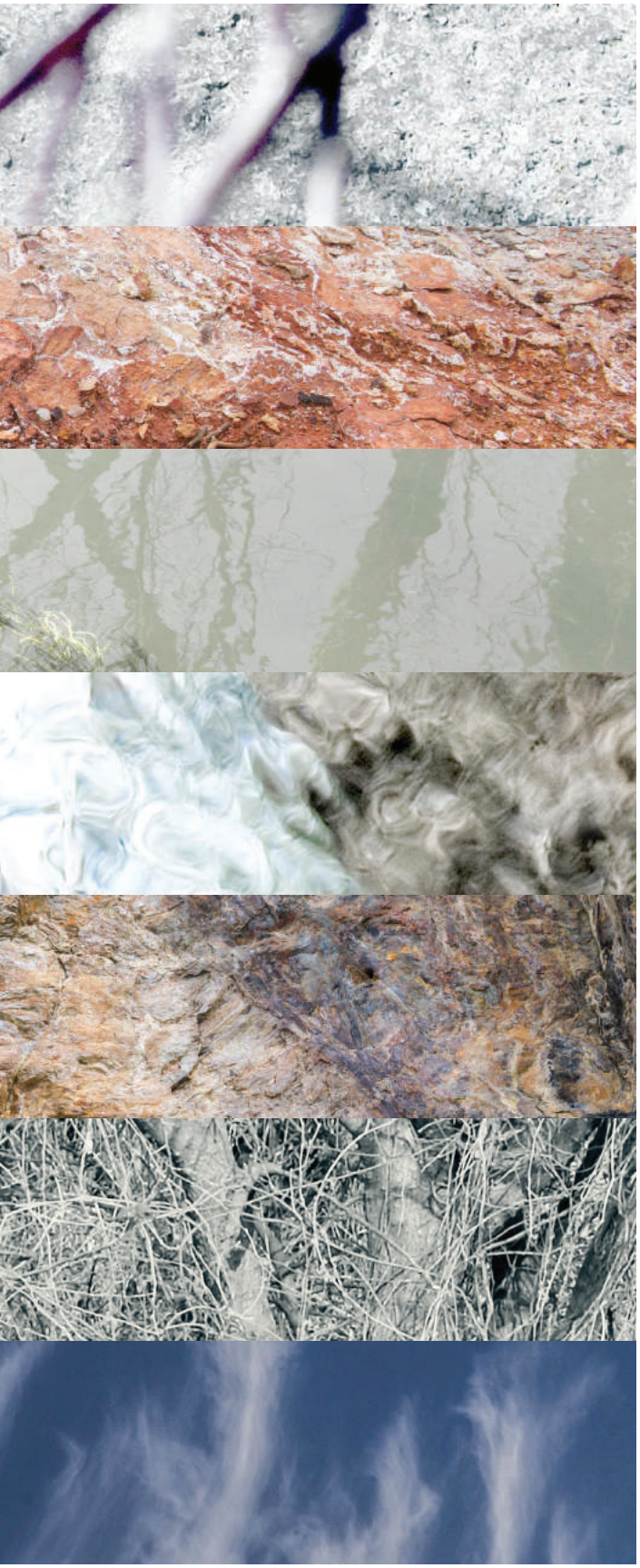


MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

RELAZIONE SULLO STATO DELL'AMBIENTE

2016

RELAZIONE SULLO STATO DELL'AMBIENTE
2016

La Relazione è predisposta
ai sensi della Legge n. 349 dell'8 luglio 1986
Articolo 1 comma 6.

PROGETTO GRAFICO E IMPAGINAZIONE
BCV associati - Roma

FOTO DELLE SEZIONI
© Francesco Radino

È autorizzata la riproduzione delle informazioni e dei dati pubblicati, purché sia indicata la fonte.
Il volume è disponibile sul sito Internet:
www.minambiente.it

La **Relazione sullo Stato dell'Ambiente - 2016** è stata realizzata sotto la direzione del Segretario Generale dott. Antonio Agostini.

L'indirizzo generale è stato garantito dall'Ufficio di Gabinetto del Ministro. Hanno collaborato le Direzioni Generali del Ministero. Il coordinamento amministrativo è della Divisione III, dott.ssa Monica Loddoni. La supervisione editoriale è dell'Ufficio Stampa del Ministro.

Il progetto e il coordinamento editoriale e scientifico sono della dott.ssa Marina Amori dell'ISPRA.

Il supporto scientifico è stato fornito da un comitato di esperti accademici:

prof. Vincenzo Atella - Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"
prof. Giovanni Bignami - Istituto Nazionale di Astrofisica
prof. Arnaldo D'Amico - Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"
prof. Antonio Navarra - Centro euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici
prof. Michele Scardi - Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"
prof. Fabio Terribile - Università degli Studi di Napoli Federico II

Per la predisposizione della Relazione, il Segretariato Generale si è avvalso, inoltre, della preziosa collaborazione di diversi enti e istituzioni.
La principale fonte di informazione era rappresentata dall'ISPRA, che procedeva alla costituzione di Gruppi di Lavoro interni per ciascun tematismo ambientale, sotto il coordinamento del Servizio per l'informazione, le statistiche ed il *reporting* sullo stato dell'ambiente, dott.ssa Mariaconcetta Giunta. Nell'ambito dei propri compiti istituzionali e in sinergia con le Direzioni Generali, l'ISPRA ha operato la verifica, la certificazione e l'elaborazione dei dati, rendendo disponibili specifici contributi tecnico-scientifici anche tramite l'utilizzo delle proprie basi informative.

Le altre importanti istituzioni e organizzazioni, cui fare riferimento come "sorgenti" delle informazioni e dati, pubblicati o disponibili online e armonizzati e rappresentati nell'ambito del progetto, vengono di seguito riportate:

- Agenzia nazionale per le nuove tecnologie l'energia e lo sviluppo economico sostenibile - ENEA, Agenzia Spaziale Italiana - ASI, Associazione Nazionale Comuni Italiani - ANCI, Associazione Nazionale per le Bonifiche Irrigazioni e miglioramenti fondiari - ANBI, Associazione Piscicoltori Italiani - API, Automobile Club d'Italia - ACI, Autorità per l'Energia elettrica il Gas e il Sistema Idrico - AEEGSI, *Centre for Economic and International Studies - CEIS*, Centro di Eccellenza tecniche di TElerilevamento e Modellistica numerica per la Previsione di eventi meteo Severi - CETEMPS, Centro Euromediterraneo sui Cambiamenti Climatici - CMCC, Centro Interdisciplinare di Bioacustica e Ricerche Ambientali - CIBRA, Centro Interforze Studi per le Applicazioni Militari - CISAM, Centro Nazionale di Cartografia Pedologica - CNCP, Centro Turistico Studentesco - CTS, Comando Carabinieri Tutela Ambiente - CCTA, Comitato Interministeriale per gli Affari Europei - CIAE, Consiglio Europeo Federazione Industria Chimica - CEFIC, Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria - CREA, COnsorzio NAzionale Imballaggi - CONAI, Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze del Mare - CoNISMa, Consorzio Universitario di Economia Industriale e Manageriale - CUEIM, Consorzio Universitario per la Ricerca Socioeconomica e per l'Ambiente - CURSA, Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco - CNVVF, Dipartimento scienze del sistema terra e Tecnologie per l'Ambiente - CNR-DTA, Ente Nazionale Idrocarburi - ENI, Ente Nazionale per l'Aviazione Civile - ENAC, *European Environment Agency - EEA, European Food Safety Authority - EFSA, European Maritime Safety Agency - EMSA, European Space Agency - ESA, Federation of Europe-*

an Aquacolture Producers - FEAP, Federchimica, *European CHemicals Agency - ECHA, Food and Agriculture Organization - FAO, General Fisheries Commissione for the Mediterranean - GFCM*, Gestore dei Servizi Energetici - GSE, *Institute for European Environmental Policy - IEEP, Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC, International Agency for Research on Cancer - IARC, International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas - ICCAT, International Energy Agency - IEA, International Maritime Organization - IMO, International Union for Conservation of Nature - IUCN*, Ispettorato nazionale per la SIcurezza Nucleare e la radioprotezione - ISIN, Istituto di Ricerca sulle Acque - CNR-IRSA, Istituto Idrografico della Marina - IIM, Istituto Nazionale di Economia Agraria - INEA, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia - INGV, Istituto nazionale di Oceanografia e Geofisica Sperimentale - OGS, Istituto nazionale di statistica - Istat, Istituto per lo Studio degli Ecosistemi - CNR-ISE, Istituto per lo Sviluppo della FOrmazione professionale dei Lavoratori - ISFOL, Istituto Superiore di ricerca e FOrmazione per i Trasporti - ISFORT, Istituto Superiore di Sanità - ISS, Istituto Zooprofilattico Sperimentale - IZS, *Join Research Centre - JRC*, Lega Italiana Protezione Uccelli - LIPU, Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale - MAECI, Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo - MiBACT, Ministero dell'Economia e delle Finanze - MEF, Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca - MIUR, Ministero della Salute, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - MIT, Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali - MiPAAF, Ministero dello Sviluppo Economico - MiSE, *National Oceanic and Atmospheric Administration - NOAA*, *Organization for Economic Cooperation and Development - OECD*, Organizzazione delle Nazioni Unite - ONU, Organizzazione Mondiale della Sanità - OMS, Sapienza Università di Roma, *Scientific, Thecnical and Economic Committee for Fisheries - STECF*, Stazione Zoologica di Napoli - SZN, Ufficio Nazionale Minerario per gli idrocarburi e le Georisorse - UNMG, Consorzio Unimar, Unione europea, Istituto Geografico Militare Italiano - IGMI, Unione Nazionale Comunità Enti Montani - UNCEM, *United Nations Educational Scientific and Cultural Organization - UNESCO, United Nations Environment Programme - UNEP, United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation - UNSCEAR*, Università degli Studi di Napoli Federico II, Università degli Studi di Roma "Tor Vergata", *World Meteorolgical Organization - WMO, World Resource Institute - WRI, World Wide Fund for nature - WWF.*

PRESENTAZIONE

Questa Relazione rappresenta non solo un doveroso aggiornamento sui principali indicatori ambientali del Paese, è uno strumento, il più ampio e completo, per chi desidera approfondire sotto il profilo scientifico la situazione italiana. Un lavoro ponderoso che consente di avere piena contezza del nostro territorio, dei suoi ecosistemi, della sua biodiversità, delle sue criticità. E' un quadro che riporta le molte luci, ma anche le poche persistenti ombre dell'ambiente italiano, con l'assoluta trasparenza che è dovuta al Parlamento cui questo documento è destinato, e a tutti gli italiani che potranno consultare la Relazione sul sito del Ministero dell'Ambiente.

L'Italia che emerge da questa disamina è un Paese saldamente incardinato nel sistema di tutele ambientali definito dall'Unione europea, che è probabilmente il più attento e completo del mondo. In questo ambito segniamo molti punti positivi, essendo gli unici fra i "grandi" d'Europa a non avere il nucleare come componente strategica (in alcuni casi assolutamente maggioritaria) del mix energetico. Siamo fra i sistemi-paese con la più alta efficienza energetica, abbiamo performance nelle rinnovabili che non solo ci pongono ai vertici del continente, ma ci collocano all'avanguardia a scala mondiale.

Io credo perciò che siano non agevoli, ma certamente alla nostra portata, gli ambiziosi target al 2030 ai quali siamo vincolati su scala europea dal pacchetto clima energia del 2014 (-40% di emissioni di gas serra, +27% di energia da rinnovabili e +27% di efficienza energetica) e sul piano internazionale dalla firma dell'accordo di Parigi sul clima, i cui impegni andranno rivisti ogni 5 anni per verificarne l'allineamento con l'obiettivo del contenimento dell'incremento delle temperature del pianeta entro i 2 gradi.

In alcuni settori scontiamo ritardi antichi sui quali stiamo lavorando. Mi riferisco ad esempio ai rifiuti, dove ancora siamo al di sotto degli standard europei per la raccolta differenziata che è in crescita e si attesta al 47,5% (i target UE sono del 65%), e abbiamo la criticità costituita dalle discariche dove finisce ancora il 40 % dei rifiuti, con aree del Paese in cui tale percentuale è più che doppia.
A tal proposito va detto che esiste un ritardo diffuso relativo all'impiantistica che riguarda anche i sistemi di termovalorizzazione, che nei paesi considerati più virtuosi dal punto di vista ambientale in Europa smaltiscono un'alta percentuale di rifiuti.
Stiamo intervenendo anche per sanare le carenze strutturali in materia di depurazione.

Altro elemento di problematicità che emerge da questa "Relazione sullo Stato dell'Ambiente" è la qualità dell'aria delle nostre città, che in massima parte è condizionata negativamente dalle emissioni (pure in diminuzione) dei consumi civili e dei trasporti. A incidere in maniera decisiva sui superamenti dei limiti sono le condizioni climatiche peggiorate negli ultimi anni: i periodi di siccità più lunghi e l'assenza di vento determinano l'accumulo di sostanze inquinanti specie in aree "chiuse" a ridotto ricambio d'aria come la Pianura Padana. Sono situazioni complesse che richiedono interventi coordinati e di sistema, saldamente inquadrati nelle politiche di de-carbonizzazione del Paese e mirati in particolare al comparto della mobilità e degli usi civili.
Su questi temi sono stati avviati programmi organici e condivisi con i territori interessati, nella consapevolezza che le città, dove viene prodotto il 70% dei gas serra, sono il banco di prova di ogni politica di sostenibilità ambientale. Le realtà urbane rappresentano anche il luogo in cui si sperimentano e collaudano stili di vita individuali (penso alla differenziata, ai sistemi di mobilità come *car e bike sharing*, ai mezzi elettrici, all'uso delle biciclette per gli spostamenti casa-lavoro) che possono avere una significativa incidenza sulle emissioni e sulla qualità dell'aria.

E gli ambiti urbani e para urbani sono anche quelli su cui si misura la propensione del nostro Paese al consumo del suolo, che rappresenta un altro dei "motori" di spreco di risorse naturali. Siamo

ancora fra i paesi europei che cementificano più ettari ogni anno, e ciò è tanto più grave perché il nostro territorio è fragile, basti pensare che oltre il 60% delle frane che si registrano nel nostro continente avvengono in Italia.
Il nostro impegno in questo campo è di cambiare verso, di passare con decisione dalla cultura dell'occupazione di nuovi spazi a quella del recupero del già costruito e spesso abbandonato o degradato. Ciò può accadere per i centri storici, per le periferie da "rammendare", per le vecchie aree industriali inquinate, oggi spesso al centro delle città, da bonificare e restituire agli usi civili o produttivi. Fare questo è possibile, in Italia lo si sta già facendo. Una misura fiscale come l'*ecobonus* per le ristrutturazioni sta cambiando il volto e l'efficienza energetica delle nostre case ed ha innescato investimenti ingenti, creando centinaia di migliaia di posti di lavoro.

Il nostro è un Paese meraviglioso in cui ambiente, arte e storia creano un mix inimitabile e irripetibile. Abbiamo eccellenze monumentali, paesaggistiche, agroalimentari che nessun altro paese può vantare. Abbiamo competenze e talenti di valore assoluto. Abbiamo la più ricca biodiversità d'Europa, una straordinaria rete di parchi e di aree marine protette, abbiamo, in sintesi, un immenso "Capitale Naturale" che va tutelato, protetto, ma anche valorizzato come risorsa di sviluppo di una economia sostenibile.
Quella *green economy* che già coinvolge tre milioni di lavoratori italiani e che rappresenta il futuro del nostro Paese nell'ambito di un impegno globale per un domani che sia per tutti più sostenibile e più equo.

Gian Luca Galletti
Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

EXECUTIVE SUMMARY

Marina Amori
MATTM Segretariato Generale - ISPRA

Nel 7° Programma d'azione europeo per l'ambiente, "Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta", l'UE formula una visione avvincente del futuro fino al 2050: una società a basse emissioni di carbonio, un'economia verde e circolare ed ecosistemi resilienti alla base del benessere dei cittadini. Guardando però in prospettiva, vengono alla luce importanti sfide legate a sistemi di produzione e consumo insostenibili e ai loro impatti nel lungo termine, spesso complessi e cumulativi, sugli ecosistemi e sulla salute delle persone. Inoltre, la globalizzazione collega l'Europa al resto del mondo attraverso una serie di meccanismi e strumenti che consentono il flusso delle persone, delle risorse finanziarie, dei materiali e delle idee in entrambe le direzioni.
Questo ha comportato vantaggi, ma genera anche preoccupazione per gli impatti ambientali derivanti dalla nostra economia lineare, basata sul principio "compra-usa-getta", per la nostra non sostenibile dipendenza da molte risorse naturali, per l'impronta ecologica che supera la capacità di assimilazione del pianeta. Gli impatti ambientali prodotti, infatti, tendono a penalizzare i paesi più poveri (*external impacts*) e nel complesso i benefici socio-ecologici che scaturiscono dalla globalizzazione economica tendono a ripartirsi in maniera non equa.
Quello che è chiaro però è che la trasformazione di sistemi chiave come i trasporti, l'energia, il settore abitativo e il comparto alimentare, deve essere al centro delle soluzioni a lungo termine. Dovremo adottare processi che rendano tali sistemi chiave fondamentalmente sostenibili, decarbonizzandoli, portandoli ad essere molto più efficienti nell'impiego delle risorse e maggiormente compatibili con la resilienza degli ecosistemi. È importante anche ristrutturare i settori che hanno guidato tali forme di approvvigionamento e hanno creato chiusure non sostenibili: finanza, fisco, sanità, legislazione e istruzione.

Guardando indietro agli ultimi 40 anni, la progressiva attuazione di politiche ambientali e climatiche ha portato vantaggi sostanziali per il funzionamento degli ecosistemi dell'Europa e per la salute e il tenore di vita dei suoi cittadini. In molte parti d'Europa, l'ambiente è oggi probabilmente in uno stato tanto buono quanto lo era all'inizio dell'epoca industriale, grazie al ridotto stato d'inquinamento, alla protezione della natura e migliore gestione dei rifiuti. Tuttavia, nonostante gli indubbi progressi ottenuti negli ultimi decenni, oggi l'Europa si trova ad affrontare sfide considerevoli. Il Capitale Naturale europeo viene continuamente aggredito da attività socioeconomiche come l'agricoltura, la pesca, i trasporti, l'industria e l'espansione urbana. Le pressioni globali sull'ambiente peraltro sono cresciute a un ritmo senza precedenti a partire dagli anni novanta, causa non ultima la crescita economica, la pressione demografica e il cambiamento dei tradizionali modelli di consumo.

Una maggiore comprensione della natura delle sfide ambientali e della loro interdipendenza con i sistemi economici e sociali, in un mondo ormai globalizzato, ha portato con sé la crescente consapevolezza che le attuali conoscenze e le modalità di governance adottate per contrastare queste sfide, si stanno dimostrando inadeguate.

Da questo contesto, già tratteggiato dal documento dell'Agenzia Europea per l'Ambiente "State and Outlook 2015", prende l'avvio la Relazione sullo Stato dell'Ambiente 2016. Essa fa riferimento al tradizionale approccio DPSIR (*Driving forces, Pressures, State, Impacts, Responses*) ed è stata costruita secondo un modello concettuale che favorisce una più ampia modalità di analisi e lettura delle problematiche ambientali. Il modello delineato in questa Relazione, prevede procedure di analisi che mirano ad individuare le relazioni di causa-effetto e le interazioni tra i moduli che lo costituiscono, con l'intento di costruire gli scenari possibili, adottare e valorizzare le politiche di tutela, connotandosi in ultima analisi come vero e proprio sistema di supporto alle decisioni. Esso fissa la nomenclatura per la descrizione delle relazioni funzionali e delle continue e reciproche interazioni degli esseri viventi con l'ambiente. É organizzato in livelli gerarchici: i determinanti che rappresentano i generatori delle pressioni, che a loro volta determinano le deviazioni delle caratteristiche dell'ambiente naturale dalle condizioni di equilibrio, gli stati che rappresentano le condizioni tempo-dipendenti dei parametri caratteristici di natura fisica, chimica, biologica delle matrici aria, acqua, suolo ed infine gli impatti

relativamente alle persone, alla biodiversità ed agli effetti sull'ambiente stesso e le azioni messe in atto per contrastarli.

La presente Relazione fornisce i contenuti, in termini di dati e informazioni provenienti da numerose fonti, ai livelli gerarchici del modello, valutando lo stato dell'ambiente e prefigurando le tendenze e le prospettive. Seguendo lo schema identificato dal modello, viene fornita nel seguito una breve sintesi della Relazione sullo Stato dell'Ambiente 2016, richiamando l'attenzione del lettore sui punti salienti che la caratterizzano.

I DETERMINANTI: PROCESSI ANTROPICI CHE GENERANO LE PRESSIONI AMBIENTALI

Il quadro demografico

Negli ultimi anni, la popolazione italiana è cresciuta quasi costantemente. La stima della popolazione al 1° gennaio 2016 è pari a 60,7 milioni di residenti. Dall'analisi della struttura della popolazione per classi di età, la popolazione sta subendo un processo di invecchiamento, che presumibilmente continuerà e si intensificherà anche nei prossimi anni: la quota di popolazione nella fascia di età centrale – 15-64 anni – si è progressivamente ridotta, mentre è contestualmente aumentata la quota di popolazione oltre i 65 anni.
Lo squilibrio generazionale, può avere ripercussioni sul funzionamento del mercato del lavoro. I dati, relativi all'invecchiamento della popolazione, sono segnali potenzialmente preoccupanti, in particolare per quanto riguarda le prospettive di accumulazione del capitale umano, fattori fondamentali in un processo di crescita sostenibile. Per quanto riguarda la natalità, il tasso di fecondità continua a diminuire, e nel 2014 il numero medio di figli per donna è stato pari a 1,37. Secondo le stime, occorrerebbero invece circa 2,1 figli in media per donna per garantire il ricambio generazionale. A far sì che la popolazione complessiva non sia diminuita è stato il costante flusso di migranti che si sono trasferiti nel nostro paese e che hanno tassi di fecondità molto superiori agli italiani.

L'urbanizzazione

La superficie urbana è in continuo aumento, anche in situazioni di stabilizzazione o decremento demografico, e le città sembrano diluirsi nello spazio, mescolandosi e confondendosi con quelle che prima erano aree aperte o rurali. Oltre la metà della popolazione mondiale, secondo i dati delle Nazioni Unite (2015), vive in aree urbane e circa l'80% nelle città europee. In Italia si assiste a una progressiva crescita e a una sempre maggiore diffusione della città e dei caratteri urbani, sia attraverso la creazione o il consolidamento di centri intermedi, che tendono, successivamente, a saldarsi con l'area precedentemente edificata, sia con la dispersione dell'insediamento, che porta alla frammentazione dei centri abitati e delle aree naturali, oltre alla tipica perdita del confine tra l'area urbana e quella rurale. Desta preoccupazione, in particolare, l'intensa urbanizzazione dei litorali che, quasi senza soluzione di continuità, ricopre la fascia costiera dell'Adriatico, ma anche di buona parte del Tirreno, dello Ionio e delle isole. Si evidenzia la perdita di risorse naturali e di servizi ecosistemici fondamentali per il nostro benessere e per l'equilibrio ambientale a scala locale e globale. Le trasformazioni dovute all'urbanizzazione, all'edificazione e alla costruzione di nuove reti infrastrutturali sembrerebbero, quindi, descrivere un processo ormai completamente scollegato dagli obiettivi di sviluppo sostenibile del territorio, che rimangono spesso semplici dichiarazioni d'intenti.
Solo alcune Regioni hanno adottato leggi efficaci in materia di pianificazione territoriale e urbanistica che, ad esempio, inseriscono il controllo dell'impermeabilizzazione e del consumo di suolo tra i parametri che devono guidare la trasformazione del territorio, essendo rari i piani urbanistici che tengono in considerazione il problema della limitazione o dell'arresto dell'espansione urbana.

Le variabili economiche

La crescita economica e la crescita del reddito pro-capite sono fattori determinanti delle pressioni sull'ambiente, in termini di emissione di sostanze inquinanti in aria, nell'acqua e nei suoli, produzione di volumi crescenti di rifiuti, perdita di biodiversità, ecc. Il ciclo economico italiano sta uscendo da una lunga fase di profonda recessione, registrando nel 2015 una ripresa moderata, anno in cui, la crescita del PIL è stata pari a +0,8%. Uno stimolo significativo alla crescita economica è fornito dall'aumento della spesa per consumi delle famiglie residenti, cresciuta dello 0,9% nel 2015, in risposta all'evoluzione positiva del reddito disponibile.

Al fine di valutare il potenziale impatto ambientale dell'aumento della spesa per consumi, soprattutto con riferimento alla produzione di rifiuti, è importante analizzare l'evoluzione della ripresa nei diversi comparti: è interessante, infatti, rilevare come gli incrementi maggiori abbiano riguardato i beni durevoli, che costituiscono la componente di spesa più dinamica, ma anche, potenzialmente, a maggiore impatto ambientale.

L'energia

Nel solo 2014, il fabbisogno energetico lordo, in Italia, è stato di 166,43 milioni di tonnellate equivalenti di petrolio (Mtep). Mentre in alcuni casi c'è stata una riduzione della domanda energetica, il settore edifici, che include anche le abitazioni residenziali, ha aumentato anno dopo anno la sua richiesta di energia (+36% dal 2000 al 2013). In particolare l'agricoltura e i trasporti hanno subito un calo pari al 6%, mentre nel comparto industriale la diminuzione di domanda energetica ha superato il 28%. A fronte di queste variazioni negative dei settori produttivi, prettamente legate al mutare della congiuntura economica, il settore edifici occupa ora il primo posto nella domanda energetica del Paese. Tuttavia, dal 2005, la tendenza del fabbisogno energetico appare nel suo complesso decrescente, con valori minimi raggiunti nel 2014. Poiché esiste una stretta relazione tra consumo di energia e livello di crescita economica, tale tendenza può essere in gran parte attribuita all'impatto della crisi economica che ha generato un persistente rallentamento della crescita del PIL.

I fattori che influenzano il livello di pressione ambientale, dovuta alla componente energia, sono molteplici e, nel corso del tempo, il Paese ha di fatto cercato di contenere gli impatti, attuando una serie di politiche e strategie, che in ultima analisi fanno leva sulla variazione del mix energetico, sulla variazione della bilancia commerciale energetica e sul contenimento dei consumi finali.

Grazie all'introduzione di nuove tecnologie di produzione basate sullo sfruttamento di fonti rinnovabili, come il fotovoltaico, le biomasse e l'eolico, l'Italia è riuscita a ridurre i livelli di emissioni di gas serra pur soddisfacendo la domanda di energia del Paese. Le fonti rinnovabili, che includono anche l'idroelettrico, hanno consolidato nel corso degli anni il loro ruolo nella strategia di produzione energetica nazionale, sia per la produzione di energia elettrica che per la produzione di calore (riscaldamento).

I trasporti

Il settore dei trasporti su strada contribuisce, in Italia, a circa il 30% alle emissioni di gas serra. Gli interventi in questo settore hanno perciò un ruolo cruciale, sia ai fini del raggiungimento dell'obiettivo, definito dalla Strategia al 2020, che prevede la riduzione delle emissioni del 13% rispetto ai livelli del 2005, sia ai fini del conseguimento, nel più lungo periodo dei tre obiettivi definiti nel Pacchetto Clima Energia 2030:

- la riduzione al 2030 di almeno il 40% delle emissioni di gas a effetto serra, rispetto ai livelli del 1990;

– una quota, almeno del 27%, di energia ricavata da fonti rinnovabili;
– un aumento del 27% di efficienza energetica.

L'analisi dei dati sul traffico delle merci e dei passeggeri in Italia, mostra una sostanziale prevalenza del trasporto su strada sull'intero territorio nazionale nel periodo 2005-2014, misurato in termini di tonnellate-km per le merci ed in passeggeri-km per le persone.
Questi dati vanno analizzati congiuntamente con i dati relativi al parco veicolare circolante, che mostra una tendenziale crescita del 10%, dal 2004 al 2014, anno in cui risultano censiti oltre 49 milioni di veicoli, di cui 37 milioni di autovetture, 6,5 milioni di motoveicoli e 4 milioni di autocarri. L'età media delle autovetture e degli autocarri si attesta per oltre il 50% del totale sopra i 10 anni, con standard emissivi compresi tra Euro 0 ed Euro 3, con evidenti impatti negativi in termini di emissioni inquinanti e consumi energetici. La logistica distributiva nelle aree urbane, negli ultimi quindici anni, è stata caratterizzata dall'aumento della frequenza delle consegne nei punti vendita e, al tempo stesso, da una crescente criticità dell'efficienza dei servizi di consegna. Rispetto a questo stato, sono rilevanti gli effetti negativi del congestionamento della rete stradale e l'insufficienza delle aree di sosta. L'ambito urbano/metropolitano, infatti, non offre alternative concrete al trasporto su strada. L'esperienza, consolidata a livello europeo, ha da tempo fatto emergere che, per una logistica urbana a zero emissioni entro il 2030, occorre associare misure regolatorie e investimenti finalizzati al recupero di aree dismesse, da destinare al carico e scarico delle merci.

L'agricoltura

Oggi l'agricoltura viene additata – soprattutto quando assume forme di intensificazione, concentrazione e specializzazione – come una delle principali responsabili dell'inquinamento delle acque, dell'erosione, dell'inquinamento e dell'acidificazione dei suoli, dell'aumento dell'effetto serra, della perdita di habitat e di diversità biologica, della semplificazione del paesaggio e delle condizioni di malessere degli animali allevati. Altri impatti, indiretti e poco "visibili", riguardano il degrado degli habitat acquatici e i costi associati alla depurazione e al disinquinamento delle acque.
D'altra parte, alcuni sistemi di produzione agricola, quali l'agricoltura biologica, l'agricoltura integrata e l'agroecologia, possono avere un ruolo positivo nello sviluppo di processi di riduzione dell'inquinamento e di degrado ambientale, e di ripristino della capacità di fornire servizi ecosistemici, da quello turistico-ricreativo e storico-culturale a quello di regolazione del clima locale e di mitigazione dei cambiamenti climatici globali. Un numero sempre maggiore di aziende sceglie il metodo biologico, sia per le coltivazioni sia per gli allevamenti. Con 1.387.913 ettari dedicati all'agricoltura biologica (+5,8% nel 2014 rispetto al 2013) e 55.433 produttori bio (+5,8% nel 2014 rispetto al 2013), l'Italia assume una posizione di leader europeo del settore, sia per il numero di imprese sia per l'estensione delle aree biologiche, e risulta anche tra i primi produttori al mondo di agrumi, olive, frutta. Il settore agricolo continua a essere, quindi, un importante settore economico, oltre che un'importante fonte occupazionale e una chiave di volta per lo sviluppo rurale e la salvaguardia del territorio.

Le attività di acquacoltura

In Italia, più che in altri paesi europei, la disponibilità di prodotti ittici dipende, per il 76%, da prodotti di pesca e d'allevamento importati, e il deficit commerciale e stato, nel 2013, di oltre 3700 milioni di euro. L'acquacoltura, come tutte le attività che interagiscono con l'ambiente, può generare pressioni sull'ambiente e sulle risorse, la cui importanza varia in funzione della specie, del sistema di allevamento, del sito e del tipo di risorsa idrica utilizzata. In particolare, l'acquacoltura intensiva – sistemi intensivi aperti, in gabbia e/o in vasche a flusso continuo – determina pressioni di diversa natura sugli ambienti, sugli ecosistemi acquatici e sulla la biodiversità per l'elevato carico trofico associato ai reflui, per la derivazione e la captazione di risorse idriche, per il rischio di diffusione di patogeni, per l'introduzione di specie aliene e non ultimo, per l'uso di farine e oli di pesce.

Lo sfruttamento delle risorse ittiche e le attività di pesca

In relazione all'andamento della capacità di pesca della flotta nazionale nel periodo compreso tra il 1996 e il 2013, il numero di battelli, appartenenti alla flotta peschereccia nazionale, ha subito una flessione pari al 21,7%, passando da 16.067 a 12.582 natanti, cui è corrisposto un trend di diminuzione della potenza complessiva (-31%) e del tonnellaggio (-30 %).

L'analisi della capacità di pesca consente di mostrare la tendenza complessiva del settore, con particolare riguardo alla consistenza della flotta peschereccia. Nel periodo 2005-2012, lo sforzo di pesca, esercitato dalla imbarcazioni a strascico italiane, si è ridotto all'incirca del 30%. La percentuale di stock in sovrasfruttamento è cresciuta a partire dal valore di 77,8% del 2007 fino a raggiungere il 95% degli stock valutati, mediante *stock assessment* nel 2013.

PRESSIONI: SOLLECITAZIONI DIRETTE DEL SISTEMA ANTROPICO SULL'AMBIENTE NATURALE

Gli agenti fisici

L'impatto dell'inquinamento acustico è considerevole dal punto di vista socio-sanitario con incidenza dello 0,5% sul PIL. Le principali azioni da perseguire riguardano il cambiamento sostanziale auspicato dal trasporto su gomma al trasporto su rotaia ed una azione educativa sul rumore estesa alle scuole. Le radiazioni ionizzanti sono presenti quasi ovunque con provenienza da fonti naturali e artificiali ed hanno un impatto rilevante nel medio e lungo termine.

Le azioni da svolgere riguardano una maggior diffusione dei controlli tramite reti di monitoraggio (RESORM), lo smaltimento controllato dei materiali radioattivi e l'estensione del controllo del RADON. Per quanto riguarda l'elettromagnetismo esso é presente ovunque ed è essenzialmente generato dalle linee di distribuzione dell'energia elettrica, da tutti i mezzi di comunicazione wireless in aumento e dalle stazioni trasmittenti specialmente quelle di potenza. L'impatto sullo stato di salute, come noto sembra essere negativo. Possibili azioni riguardano la puntuale osservazione della legge quadro, un accurato censimento delle sorgenti, una precisa determinazione delle intensità emissive in funzione della distanza e la riduzione delle emissioni.

Gli agenti chimici

L'Italia, con 52 miliardi di euro di fatturato nel 2014, è il terzo produttore europeo di prodotti chimici, e il decimo a livello mondiale. La produzione si articola in:

- chimica di base, che comprende i prodotti petrolchimici e i loro derivati, gli inorganici di base (cloro, soda e acido solforico), i tensioattivi e le materie prime per la detergenza;
- chimica fine e specialistica, che comprende i prodotti ausiliari per l'industria, le vernici e gli inchiostri, i prodotti fitosanitari, i coloranti e i pigmenti;
- prodotti chimici destinati al consumatore finale e agli utilizzatori professionali che comprendono detergenti, cosmetici, pitture e vernici.

Il Regolamento (CE) 1907/2006, denominato Regolamento REACH, sulla gestione rischi da sostanze chimiche, riporta le norme per garantire la protezione della salute, nonché la libera circolazione di sostanze chimiche con enfasi particolare sulla registrazione dei prodotti, la loro evoluzione nel tempo, le autorizzazioni, le restrizioni. Da oltre trent'anni sono state introdotte, in ambito europeo, norme dirette a fronteggiare il pericolo di gravi incidenti connessi con sostanze chimiche negli impianti che le detengono, denominate Direttive Seveso, dall'evento che causò, nel 1976, ingenti danni alla popolazione e all'ambiente nell'omonima cittadina lombarda.
Le misure applicate in Italia a seguito dei successivi recepimenti delle direttive comunitarie hanno

garantito fino ad ora un buon livello di sicurezza in linea e per alcuni aspetti superiore agli standard europei. Rimane tuttavia la necessità di migliorarne l'attuazione in alcuni punti, in particolare per ciò che riguarda le misure di controllo, di emergenza e di informazione della popolazione.

I rifiuti

In valore assoluto il quantitativo di rifiuti urbani prodotti nel 2015 è pari a 13,7 milioni di tonnellate al Nord, 6,6 milioni di tonnellate al Centro e 9,2 milioni di tonnellate al Sud. Nel triennio 2013-2015, la produzione pro capite rimane sostanzialmente invariata, attestandosi, nel 2015, a 487 kg per abitante per anno. Nel 2015, la percentuale di raccolta differenziata si attesta al 47,5% della produzione nazionale, facendo rilevare una crescita di 2,3 punti rispetto al 2014 (45,2%). In valore assoluto, la raccolta differenziata supera i 14 milioni di tonnellate, con una crescita di 619 mila tonnellate rispetto al 2014 (+4,6%). Nell'ultimo anno, la crescita maggiore, in valore assoluto, si rileva per le Regioni del Nord (+240 mila tonnellate), ma in termini percentuali l'incremento più elevato si riscontra per il Mezzogiorno (+7,3%, +211 mila tonnellate, a fronte del +3,1% del Nord); al Centro la crescita è del 6,2% (+168 mila tonnellate). La raccolta differenziata è ancora al di sotto dei limiti imposti dalla CE (65%).
Per quanto riguarda i rifiuti speciali nel 2014, il maggior contributo alla produzione complessiva è dato dal settore delle costruzioni e demolizioni, con una percentuale pari al 39,7% del totale. Le attività manifatturiere contribuiscono complessivamente per il 20,5%, mentre una percentuale pari al 27,4% è rappresentata dalle attività di trattamento di rifiuti e attività di risanamento. Le altre attività economiche contribuiscono, nel loro insieme, alla produzione di rifiuti speciali con una percentuale pari al 12,4%. Anche tenendo conto delle diverse dimensioni territoriali e della distribuzione del tessuto produttivo, i volumi di produzione maggiori – rifiuti pericolosi e non – si concentrano nel Nord Italia (78,2 milioni di tonnellate), in una percentuale pari al 60% circa del dato complessivo nazionale. Decisamente più basse sono invece le percentuali nel Centro e Sud Italia, rispettivamente 17,9% e 22,2%. Nel complesso, nel 2014, i rifiuti speciali sottoposti ad operazioni di recupero di materia ed energia sono stati 85,5 milioni di tonnellate, mentre quelli avviati ad operazioni di smaltimento, sono stati circa 32,9 milioni di tonnellate.

STATO: CONDIZIONI E TENDENZE EVOLUTIVE DELL'AMBIENTE NATURALE

L'aria

La Conferenza delle Parti COP21 di Parigi sui cambiamenti climatici, si è conclusa con l'adozione di un accordo internazionale, finalizzato a regolare le emissioni di gas ad effetto serra. Per raggiungere gli obiettivi fissati per fronteggiare i cambiamenti climatici, è necessario combinare misure di "adattamento" e di "mitigazione". In linea con l'accordo di Parigi, il MATTM ha approvato la Strategia Nazionale di Adattamento ai cambiamenti Climatici (SNAC), che fornisce una visione complessiva dei cambiamenti climatici e dei percorsi da intraprendere per attenuarne gli impatti. Le misure per la mitigazione dei cambiamenti climatici prevedono innanzitutto il rafforzamento del sistema europeo ETS (*Emission Trading System*) che limita le emissioni di gas a effetto serra del comparto industriale. In particolare dobbiamo ridurre le emissioni di gas serra di almeno il 40% rispetto al 1990, aumentare fino al 27% il peso delle fonti rinnovabili sui consumi energetici finali, generare risparmio del 27% rispetto ai consumi tendenziali previsti di energia.
Per quanto attiene all'inquinamento atmosferico, i dati di monitoraggio e gli scenari emissivi a disposizione evidenziano superamenti dei limiti imposti dall'Europa in molte aree del nostro territorio e ciò nonostante i considerevoli sforzi effettuati negli ultimi anni per ridurne le emissioni e le concentrazioni. La maggior parte dei superamenti avviene in stazioni classificate da traffico, e, in particolare, si riferiscono al valore limite di media annuale, notevolmente più stringente di quello orario.
Ed è proprio in questo scenario che si colloca l'azione del MATTM ai fini dell'individuazione di ulteriori specifiche misure, di breve, medio e lungo periodo da attuare congiuntamente a supporto delle politiche programmatorie regionali, per il contenimento delle emissioni inquinanti. L'azione, da armonizzare nei settori trasporti, energia, agricoltura, riscaldamento domestico, compenetra gli aspetti

tecnici legati alla peculiarità degli inquinanti, alla fattibilità degli stessi, ai diversi scenari temporali e spaziali ed alle eventuali implicazioni economiche dei provvedimenti individuati e/o suggeriti. La rete sensoriale di rilevamento delle sostanze inquinanti deve essere resa più efficiente.

L'acqua

Con il recepimento della Direttiva Quadro Acque 2000/60 – DQA (D.Lgs. 152/2006), tutti gli aspetti legati alla tutela delle risorse idriche, che comprende anche la difesa dalle acque e quindi dalle alluvioni e la gestione della risorsa idrica, sono stati ricondotti ad un'unica cornice normativa e pianificatoria di riferimento. Da una prima analisi dei dati contenuti nei Piani di Gestione 2015-2020, emerge che le principali pressioni significative sono:

Acque superficiali:

- inquinamento da fonti diffuse - agricoltura e zootecnia ≈ 17%(*);
- inquinamento da fonti puntuali - impianti di depurazione ≈ 9.5%;
- alterazione fisica dei canali/alveo/fascia riparia/sponda per protezione dalle alluvioni ≈ 9%;
- altre alterazioni idromorfologiche - cause naturali ≈ 6%;
- inquinamento da fonti diffuse – dilavamento urbano ≈ 5%.

Acque sotterranee:

- inquinamento da fonti diffuse - agricoltura e zootecnia ≈ 24%;
- prelievi agricoltura ≈ 12%;
- altri prelievi ≈ 10%;
- inquinamento da fonti puntuali di origine industriale ≈ 9%;
- siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati ≈ 6%.

(*) Il simbolo ≈ ha il significato di "all'incirca".
Dal rapporto Istat pubblicato il 30 giugno 2014, a livello nazionale, si evince come nel 2012 il volume complessivo di acqua prelevata dai corsi d'acqua, bacini e risorse idriche sotterranee per uso potabile è stato di circa 9500 milioni di metri cubi con una crescita del 3,8% rispetto al dato censito nel 2008. In relazione alla contaminazione da nitrati, in particolare per le acque sotterranee i risultati relativi al quadriennio 2012-2015, mostrano che il 72% delle stazioni della rete di monitoraggio, sono caratterizzate da un contenuto di nitrati inferiori a 25 mg/L, concentrazione ritenuta campanello di allarme in termini di contaminazione e solo l'11% ha registrato una concentrazione media superiore a 50 mg/L. Per le acque superficiali, i dati trasmessi nel 2016 dalle Regioni e dalle Autorità di Bacino all'ISPRA, ci dicono che circa il 42% del totale dei corpi idrici superficiali raggiunge l'obiettivo di qualità di "buono" stato ecologico e che circa il 72% raggiunge l'obiettivo di qualità di "buono" stato chimico. Occorre anche evidenziare che per circa il 18% dei corpi idrici non è stato trasmesso alcun dato sullo stato di qualità relativamente allo stato ecologico e per circa il 19% relativamente allo stato chimico e che pertanto tali corpi idrici risultano in stato "Non Determinato" (ND). Per quanto attiene alle acque di balneazione, per la stagione balneare 2013 sono state identificate dalle Regioni italiane 5511 acque di balneazione, di cui 644 acque interne e 4867 acque marine e di transizione. A livello nazionale, le acque classificate come almeno sufficienti sono pari all'89%, con una netta prevalenza delle acque di classe "eccellente" (82% del totale). Il restante 11% è rappresentato da acque "non classificabili" (NC) per le quali non è possibile esprime un giudizio di qualità.
Infine, nel 2012, la percentuale di carico organico depurato ha raggiunto il 100% in tre Regioni – Piemonte, Liguria, Sardegna – e nella Provincia Autonoma di Trento; in sette Regioni e nella Provincia Autonoma di Bolzano è risultato maggiore o uguale al 90%, mentre nelle restanti Regioni è inferiore al 90%. Valori inferiori al 70% sono stati riscontrati in Friuli Venezia Giulia (68%) e in Sicilia (54%), dove è stato rilevato, rispetto al 2009, un incremento, rispettivamente, del 14% e dell'1%.

L'Unione Europea ha emanato nel 2008 la Direttiva sulla Strategia per l'Ambiente Marino 2008/CE/56 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino, ponendosi l'obiettivo di conseguire o mantenere entro il 2020 un Buono Stato Ambientale. Da evidenziare l'alto rischio di inquinamento per il Mediterraneo derivante dall'intenso traffico di petroliere. Nel Mar Mediterraneo transita infatti una percentuale tra il 25% ed il 30% del traffico mondiale di idrocarburi, petrolio e suoi derivati, percentuale che corrisponde ad una movimentazione di circa 400 milioni di tonnellate annue: ogni giorno operano oltre 250 petroliere, con conseguenti rischi elevatissimi. È appunto la concentrazione abnorme di traffici marittimi pericolosi la fonte di maggiore pressione. Ben 125 milioni di tonnellate di idrocarburi vengono movimentate ogni anno nei porti italiani, contribuendo per oltre 80 milioni di tonnellate alla nostra importazione per esigenze energetiche nazionali. Quasi il 70% dell'intera movimentazione di idrocarburi nei nostri porti nazionali si concentra in sole quattro aree: Cagliari, circa 13 milioni di tonnellate annue; Genova, circa 13 milioni di tonnellate annue; Augusta e Priolo, quasi 25 milioni di tonnellate annue; Trieste, circa 36 milioni di tonnellate annue, quasi tutte indirizzate via oleodotto, in Austria e Germania.
Infine, facendo il bilancio tra il 1960 e il 2012, risulta che la costa italiana ha subito, lungo tratti complessivi di costa pari a 1571 km (23%), un arretramento quantificabile in 92 km^2; mentre, lungo tratti complessivi di costa di 1418 km (21%), ha registrato un avanzamento di 59 km^2. Un risultato significativo, emerso dalle elaborazioni, illustra la progressiva perdita di sedimenti in corrispondenza delle foci dei principali fiumi italiani che registrano importanti arretramenti dei corpi sedimentari di foce. Questo è il principale sintomo della continua riduzione del trasporto solido dai corsi d'acqua, con il conseguente indebolimento dei corpi sedimentari che formano le spiagge sommerse.
Per quanto concerne la pesca, appare evidente lo stato generale di sovrasfruttamento degli stock ittici. Tale condizione non è esclusiva dell'Italia, in quanto il complesso delle valutazioni disponibili per il Mediterraneo indica uno stato di sovrasfruttamento diffuso in tutto questo ambito geografico.
Come fortemente auspicata dagli strumenti internazionali, la gestione della pesca su base ecosistemica ed in linea con gli obiettivi della Strategia Marina, renderebbe necessario estendere la gestione della pesca al controllo di tutte le driving forces che insistono sulle risorse. La sola riduzione del numero dei pescatori, nella pesca mediterranea, potrebbe non contribuire alla riduzione concreta dello sforzo di pesca, sottraendo invece al settore un capitale umano di grande rilevanza antropologica che potrebbe essere invece valorizzato in un contesto di offerta integrata al turismo, alla cultura e al recupero di risorse sottoutilizzate e dimenticate.

Nonostante il peso potenziale dell'acquacoltura nel determinare situazioni di rischio per l'ambiente, essa può davvero contribuire in modo significativo alla conservazione di alcuni ambienti sensibili, alla riduzione degli impatti negativi di altre attività industriali, alla ricostituzione di risorse di pesca già sovrasfruttate e alla conservazione del patrimonio culturale, tutti principi che sono parte fondante del modello di sviluppo europeo.
Il Piano Strategico per l'Acquacoltura in Italia (2014-2020), redatto dal MiPAAF con il supporto tecnico dell'ISPRA, rappresenta oggi lo strumento di programmazione che il Governo italiano e le autorità regionali hanno messo in campo per promuovere lo sviluppo di attività di acquacoltura, nei territori e nei mari italiani, atte a creare economia, occupazione e benefici sociali. Esso corrisponde all'esigenza di programmazione richiesta dai nuovi orientamenti europei per l'acquacoltura e persegue gli obiettivi di innovazione e crescita "intelligente, sostenibile e inclusiva" sostenuti nella Strategia Europa 2020 e nella Crescita Blu, dove l'acquacoltura ha un ruolo strategico.

Il suolo

Le pressioni della domanda dell'uomo sulla risorsa suolo rappresentano la causa del degrado del suolo. Lo sviluppo urbano e la costruzione di insediamenti e di infrastrutture aumentano l'impermeabilizzazione del suolo, mutano il regime idraulico e idrogeologico e impattano, spesso in maniera irreversibile, sulle diverse funzioni del suolo. Le attività agricole non conformi ai codici di buona pratica, tendono a ridurre i nutrienti del suolo troppo velocemente, con la conseguente perdita di biodi-

versità. Sul territorio nazionale i fenomeni di perdita di suolo sono essenzialmente legati all'erosione idrica. L'Italia presenta il tasso di perdita di suolo più alto, con valori di 8,46 t/ha/anno, spiegabili con le elevate pendenze del nostro territorio, da associare alla forza erosiva delle piogge, quando esse si verificano con precipitazioni intense e concentrate, in particolare, a seguito di lunghi periodi di siccità. Altre cause di degrado del suolo sono la salinizzazione, la compattazione, la contaminazione, la desertificazione. Quest'ultimo fenomeno sta diventando preoccupante. Le più recenti valutazioni a scala nazionale portano a stimare che il 10% del territorio nazionale è molto vulnerabile, il 49,2% ha una vulnerabilità media) e il 26% una vulnerabilità bassa o non è vulnerabile. Le aree maggiormente vulnerabili sono in Sicilia (42,9% della superficie regionale), Molise (24,4%), Puglia (15,4%), Basilicata (24,2%) e Sardegna (19,1%). Sei Regioni – Toscana, Umbria, Marche, Abruzzo, Campania, Calabria – presentano una percentuale di territorio vulnerabile compresa fra il 5% e il 15%, mentre in tutte le altre i valori riscontrati sono al disotto del 5%.

L'Italia, con oltre 600.000 frane delle 900.000 censite in Europa, è il paese maggiormente interessato da fenomeni franosi. Le aree a pericolosità idraulica elevata sono pari a 12.218 km^2 (4% del territorio nazionale), le aree a pericolosità media ammontano a 24.411 km^2 (8,1%), quelle a pericolosità bassa a 32.150 km^2 (10,6%). Le Regioni, con i valori più elevati di superficie a pericolosità idraulica media, sono Emilia Romagna, Toscana, Lombardia, Piemonte e Veneto. Relativamente, infine, al consumo di suolo il nostro Paese ha un livello di consumo di suolo tra i più alti in Europa, nonostante le peculiarità del territorio italiano, dovute alle caratteristiche orografiche e ambientali, che dovrebbero (o avrebbero dovuto) evitare l'espansione urbana in zone a elevata fragilità ambientale e territoriale. In termini assoluti, si stima che il consumo di suolo abbia intaccato, nel 2014, circa 21.000 km^2 del nostro territorio, pari al 7% della superficie nazionale.

IMPATTI: EFFETTI DEI CAMBIAMENTI DELLO STATO DELL'AMBIENTE NATURALE

La conoscenza, il valore e la tutela della biodiversità

Nel panorama europeo l'Italia è caratterizzata da un patrimonio di specie tra i più significativi sia per il numero totale, sia per l'alto tasso di endemismi. La storia geologica, biogeografica e dell'uso del territorio, nonché la posizione centrale nel bacino Mediterraneo – uno dei trentatré hotspot di biodiversità a livello mondiale – hanno determinato le condizioni per lo sviluppo dell'attuale ricchezza in biodiversità del nostro Paese.
Il patrimonio naturale nazionale è tuttavia minacciato da una serie di criticità attribuibili alla crescente urbanizzazione, alla proliferazione di infrastrutture e all'intensificazione di pratiche agricole non in linea con lo sviluppo sostenibile.
L'introduzione delle specie alloctone, l'uso non sostenibile delle risorse e delle specie, gli effetti dei cambiamenti climatici incidono sul quadro delle minacce principali. A questi processi critici di ordine generale se ne affiancano altri che esercitano sui sistemi naturali pressioni più dirette, quali l'inquinamento delle matrici aria, acqua, suolo, l'inquinamento sonoro e luminoso, l'artificializzazione delle reti idrografiche, l'intensificazione del reticolo infrastrutturale.

Pressioni importanti sulla biodiversità riguardano i trend osservati e concernenti il tasso di consumo di suolo, soprattutto nelle aree periurbane e pianeggianti a elevata vocazione agricola, nonostante il decremento osservato e la graduale riduzione della superficie agricola utilizzata, che è diminuita da 26 a 12 milioni di ettari, a fronte dell'espansione della superficie forestale, passata da 5 a 10 milioni di ettari. Sono stati realizzati progressi nel quadro normativo, nel miglioramento delle conoscenze e nell'attivazione di partenariati istituzionali, tuttavia è necessario proseguire nello sviluppo di governance sempre più efficiente a diversi livelli territoriali, nonché nell'incremento di sinergie tra le diverse Direttive Comunitarie che contengono obiettivi strettamente correlati all'arresto della perdita di biodiversità. Un particolare sforzo nei prossimi anni andrà rivolto ad integrare il riconoscimento del valore dei servizi ecosistemici nei processi decisionali e di pianificazione territoriale, allo scopo di conservare e valorizzare adeguatamente il Capitale Naturale nell'ambito di politiche di sviluppo sostenibile.

La salute dell'uomo

Il recente rapporto della Commissione europea del 03/02/2017, che tratta il problema dei livelli di inquinamento raccomandati dall'OMS per ridurre gli impatti sugli ecosistemi e sulla biodiversità (riduzione di CO_2, NO_2, O_3, PM_{10}, ecc.), ci dice che l'obiettivo da raggiungere è una qualità elevata per acqua, suolo, aria e prodotti alimentari al fine del mantenimento dello stato di completo benessere: fisico, mentale, sociale. Effetti fisici sulla salute dell'uomo sono da ricondurre a patologie gravi, malattie gastro-intestinali, problemi respiratori, varie tipologie di tossicità, compromissione dell'apparato immunologico. Altri effetti, non fisici, possono comunque inficiare la salute, come ad esempio le caratteristiche dell'ambiente sociale, le condizioni economiche e la funzionalità e la qualità del sistema sanitario. In questo contesto si fa riferimento anche ad indicatori del benessere rappresentati da durata media della vita, malattie e malanni, tasso decessi.
In ambito salute è opportuno considerare la biunivocità esistente tra salute dell'uomo e salute dell'ambiente dove essenziale è la promozione di uno sviluppo sostenibile, nel quale le necessità del presente sono affrontate a livello scientifico, etico ed economico senza intaccare o compromettere il progetto di vita delle future generazioni. È quindi prioritario un comportamento che tenda a ridurre lo sfruttamento ambientale, e soprattutto l'inquinamento nel senso di liberare nell'ambiente sempre meno sostanze inquinanti, al fine di ridurre gli aspetti nocivi che interessano l'alimentazione, la respirazione ed in generale tutti i processi di vita interna ed esterna al corpo umano.

AZIONI: CONTROMISURE DEL SISTEMA ANTROPICO PER RISOLVERE I PROBLEMI AMBIENTALI (ATTIVITÀ DI PREVENZIONE E RIPARAZIONE DEL DANNO AMBIENTALE, DI GESTIONE SOSTENIBILE DELLE RISORSE NATURALI, ECC.)

La governance per la sostenibilità

Il quadro istituzionale all'interno del quale vengono programmate e attuate le concrete azioni di governo del territorio e/o dell'ambiente comprende:

- la politica di coesione che mira a superare i divari di sviluppo territoriale, attraverso l'assegnazione di risorse (fondi strutturali);
- la cooperazione internazionale e bilaterale;
- l'uso efficiente e sostenibile delle risorse (economia circolare);
- gli strumenti economici e la contabilità ambientale;
- la valutazione dell'impronta ambientale che permette di individuare le inefficienze e le debolezza ambientali dei cicli produttivi;
- la regolazione degli impatti ambientali (VAS – Valutazione Ambientale strategica, VIA – Valutazione di Impatto ambientale e AIA - Autorizzazione Integrata Ambientale);
- la partecipazione dei cittadini, la sensibilizzazione e la formazione ambientale.

La politica ambientale nazionale si sta orientando sempre di più verso indirizzi di governance perfettamente in linea con gli obiettivi internazionali e comunitari, incentrati sulla diffusione di un nuovo modello circolare di produzione, consumo e gestione virtuosa dei rifiuti, teso a favorire l'efficienza e la sostenibilità delle risorse. Il pacchetto di misure sull'economia circolare, presentato a livello UE, e le azioni complementari che ogni Stato membro promuoverà anche a livello nazionale, offrono prospettive di grande cambiamento a tutti i livelli e possono costituire un contributo chiave al raggiungimento degli obiettivi più ampi di sviluppo sostenibile. I provvedimenti inclusi nella Legge 221/2015 "Disposizioni in materia ambientale" per promuovere misure di *green economy* e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali" inizialmente elaborati dal legislatore già nel 2013, rappresentano un significativo passo in avanti nella direzione della semplificazione e della promozione del riutilizzo delle risorse e della sostenibilità ambientale, al fine di premiare i comportamenti virtuosi di consumatori, produttori e istituzioni, e modificare la normativa ambientale preesistente in direzione di un'economia più verde e sostenibile.

Contenuti

Guida alla lettura 2

LE TEMATICHE AMBIENTALI E L'APPROCCIO SETTORIALE 2

- IL MODELLO CONCETTUALE 4
- L'ORIENTAMENTO 10
- IL PROCESSO DI LAVORO 13

A. IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO 017

1. La politica ambientale dell'Europa 018

LA NATURA SISTEMICA DEI PROBLEMI AMBIENTALI 021

IL CAPITALE NATURALE 024

BIBLIOGRAFIA 030

B. I DETERMINANTI 033

2. I processi antropici che generano le pressioni ambientali 034

IL QUADRO DEMOGRAFICO 037

L'URBANIZZAZIONE 040

LE VARIABILI ECONOMICHE 043

L'ENERGIA 046

- IL FABBISOGNO ENERGETICO 046
- LA VARIAZIONE DEL MIX ENERGETICO 048
- IL BILANCIO ENERGETICO (IMPORT/EXPORT) 052
- L'EFFICIENZA E IL RISPARMIO ENERGETICO 052

I TRASPORTI 054

- I DATI DI RIFERIMENTO DEL CONTESTO ITALIANO 055

L'AGRICOLTURA 062

- I NUMERI DELL'AGRICOLTURA ITALIANA 063
- LA PROMOZIONE DI UN'AGRICOLTURA SOSTENIBILE 067

LE ATTIVITÀ DI ACQUACOLTURA 070

- LE PRODUZIONI D'ACQUACOLTURA 070
- LE PRESSIONI AMBIENTALI DELL'ACQUACOLTURA 070
- L'ACQUACOLTURA E LA SFIDA PER LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE 076

LO SFRUTTAMENTO DELLE RISORSE ITTICHE E LE ATTIVITÀ DI PESCA 077

- L'EVOLUZIONE DELLA PRESSIONE DI PESCA E DEGLI IMPATTI ASSOCIATI SULLE RISORSE 079
- L'ANDAMENTO DELLA CAPACITÀ DI PESCA 080

ACRONIMI 086
GLOSSARIO 086
BIBLIOGRAFIA 087

C. I TEMI 091

3. Gli agenti fisici 092

sintesi | L'inquinamento acustico, le radiazioni ionizzanti, l'elettromagnetismo 094

L'INQUINAMENTO ACUSTICO 098

- LE SORGENTI DI GENERAZIONE 098
- LA SITUAZIONE E IL CONTESTO NORMATIVO 099
- LA DETERMINAZIONE DEGLI EFFETTI NOCIVI 101
- LA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI RUMORE 105
  - Lo stato di attuazione e raggiungimento degli obiettivi previsti dalla pianificazione 105
  - Le leggi regionali 111
  - Le macchine e le attrezzature all'aperto 111
  - L'armonizzazione della normativa nazionale con le direttive europee 112

LE RADIAZIONI IONIZZANTI 116

- LE SORGENTI DI RADIAZIONE 118
- LE RETI DI SORVEGLIANZA 121
- I LIVELLI DI ESPOSIZIONE E DI CONTAMINAZIONE 126

- GLI INDIRIZZI METODOLOGICI PER LA PREVENZIONE 127
- LE ATTUALI TENDENZE 128
- L'ADEGUAMENTO ALLA DIRETTIVA EUROPEA 129
  - Le criticità 129

L'ELETTROMAGNETISMO 132

- L'ORIGINE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI 132
- IL SUPERAMENTO DEI LIMITI IMPOSTI DALLA NORMATIVA 137
- I LIVELLI DI ESPOSIZIONE 139
- L'EVOLUZIONE DELLA NORMATIVA 140

ACRONIMI 144
GLOSSARIO 145
BIBLIOGRAFIA 145

4. Gli agenti chimici 146

sintesi | Gli agenti chimici 148

LE SOSTANZE CHIMICHE INDUSTRIALI 155

- IL SETTORE CHIMICO 155
- LA SITUAZIONE NAZIONALE 156
  - Il quadro normativo sulle sostanze chimiche 156
- IL REGOLAMENTO REACH E LA SICUREZZA CHIMICA 159
- LE CATEGORIE DI SOSTANZE RILEVANTI 166
  - Le sostanze estremamente preoccupanti 166
  - Gli interferenti endocrini 167
  - Le sostanze persistenti bioaccumulabili e tossiche 168
  - Il mercurio 170
- IL REGOLAMENTO REACH: SOSTITUZIONE DI SOSTANZE PERICOLOSE E MESSA A PUNTO DI METODI ALTERNATIVI ALLE SPERIMENTAZIONI ANIMALI 174
  - La sostituzione delle sostanze chimiche pericolose 174
  - L'utilizzo dei metodi alternativi per la valutazione delle sostanze chimiche. 174
- GLI SVILUPPI DEL REGOLAMENTO REACH 176
  - Le prospettive 177

I PRODOTTI FITOSANITARI 179

- LA DIFFUSIONE E GLI USI 179
- LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO AMBIENTALE DEI PRODOTTI FITOSANITARI 183
  - Il monitoraggio dei prodotti fitosanitari nelle acque 192
- L'USO SOSTENIBILE DEI PRODOTTI FITOSANITARI 198

I BIOCIDI 208

- LA DEFINIZIONE E IL QUADRO NORMATIVO 208
- IL PROCESSO EUROPEO DI AUTORIZZAZIONE DEI PRINCIPI ATTIVI 208
- I PRINCIPI ATTIVI AUTORIZZATI E BIOCIDI COMMERCIALIZZATI IN ITALIA 210

GLI INCIDENTI RILEVANTI CONNESSI
CON LE SOSTANZE CHIMICHE PERICOLOSE 211

- GLI STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE 212
- L'INVENTARIO NAZIONALE 213
- LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO 214
- IL CONTROLLO E LA PREVENZIONE 215
- I NUOVI SISTEMI DI CLASSIFICAZIONE 216
- L'EVOLUZIONE DELLE NORMATIVE 216

ACRONIMI 220
GLOSSARIO 221
BIBLIOGRAFIA 222

5. I rifiuti 224

sintesi | I rifiuti 226

I RIFIUTI URBANI 233

- I VALORI ASSOLUTI E LA PRODUZIONE PRO-CAPITE 234
- LA GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI 236
  - La raccolta differenziata 236
  - Il trattamento 242

I RIFIUTI SPECIALI 252

- LA SORGENTE DEI DATI 252
- LA PRODUZIONE NAZIONALE PER ATTIVITÀ ECONOMICHE 253
- IL CICLO DEI RIFIUTI SPECIALI,
  DALLA RACCOLTA AL RECUPERO/SMALTIMENTO 256
  - La gestione 256
  - L'importazione e l'esportazione 263

I RIFIUTI RADIOATTIVI
E IL COMBUSTIBILE NUCLEARE ESAURITO 267

- LE FONTI DI GENERAZIONE 267
- LA RIPARTIZIONE PER TIPOLOGIA E PER REGIONI 268
- IL CONTROLLO E LA GESTIONE 270
  - Il sistema dei controlli 271
  - Gli operatori nazionali 271
  - La classificazione dei rifiuti radioattivi 272
  - Il *decommissioning* 274
  - L'avvio dell'iter di individuazione del Deposito Nazionale 274
- LE STIME PER I PROSSIMI ANNI 275

ACRONIMI 278
GLOSSARIO 279
BIBLIOGRAFIA 279

D. LE MATRICI 281

6. L'aria 282

sintesi | Il clima 284

sintesi | La qualità dell'aria 286

IL CLIMA 290

- L'ACCORDO DI PARIGI 290
- IL CLIMA IN ITALIA 294
- GLI EFFETTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI 305
- LE MISURE PER CONTRASTARE I CAMBIAMENTI CLIMATICI 316
  - Le azioni di mitigazione 316
  - Le azioni di adattamento ai cambiamenti climatici 332
- GLI IMPATTI E LE RISPOSTE DEI MODELLI 337

LE SOSTANZE OZONO LESIVE 341

- LA SORGENTE E LA NATURA DELLE SOSTANZE OZONO LESIVE 342
- LA PERDITA DI OZONO STRATOSFERICO 343
- GLI EFFETTI DELLA RIDUZIONE DELLO STRATO DI OZONO 346
- LE MISURE A TUTELA DELLO STRATO DI OZONO 347
- I PROVVEDIMENTI ADOTTATI E LA PREVISIONE DEI LORO EFFETTI 349

L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO 353

- LE CAUSE DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO E LA TIPOLOGIA DELLE EMISSIONI 354
- IL SUPERAMENTO DEI VALORI LIMITE E LE AREE MAGGIORMENTE INTERESSATE 356
  - L'ozono troposferico 360
  - Il benzo[a]pirene 360
- GLI EFFETTI SULLA SALUTE DELL'UOMO 362
  - La strategia nazionale 364
  - Il Protocollo anti smog 366
  - Approfondimento: la strategia tematica sull'inquinamento atmosferico 368
  - I piani di risanamento regionali 369
- GLI OBIETTIVI EMISSIVI E GLI IMPEGNI ASSUNTI 372
  - La valutazione degli scenari emissivi GHG e gli obiettivi europei 372
  - La valutazione degli scenari emissivi di sostanze nocive 373

UNA RIFLESSIONE SULLA MATRICE ARIA **374**

ACRONIMI 376
GLOSSARIO 377
BIBLIOGRAFIA 379

7. L'acqua 382

sintesi | La tutela delle risorse idriche 384

sintesi | Il mare 387

LA TUTELA DELLE RISORSE IDRICHE 393

- L'ORGANIZZAZIONE E IL GOVERNO DEI DISTRETTI IDROGRAFICI 397
- LA TIPOLOGIA DELLE PRESSIONI E LE FONTI DI GENERAZIONE DEGLI INQUINANTI 402
  - Le pressioni esercitate dai nitrati di origine agricola 408
- LA CLASSIFICAZIONE DELLO STATO DI QUALITÀ DELLE ACQUE 419
  - Lo stato delle acque superficiali 419
  - Lo stato delle acque sotterranee 439
  - Lo stato delle acque di balneazione 440
- IL RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI AMBIENTALI 447
  - Il programma di misure della Direttiva Quadro Acque 447
  - Il trattamento delle acque reflue 448
  - Il riesame e l'aggiornamento dei Piani di Gestione 452

IL MARE 456

- LA STRATEGIA MARINA 461
  - Il percorso attuativo della Strategia Marina 463
- LE INIZIATIVE DEL MINISTERO IN MATERIA DI DIFESA DELLA COSTA 489
  - Il protocollo d'intesa 489
  - L'aumento della vulnerabilità del sistema costiero 489
  - Lo stato della costa italiana: macrodati nazionali 492
- LA PESCA 509
  - La ripartizione della flotta peschereccia nazionale e dello sforzo di pesca 510
  - Lo sbarcato nazionale 512
  - L'andamento della consistenza delle risorse sulla base di dati da *surveys* sperimentali 513
  - Gli scenari e le azioni future 514
- L'ACQUACOLTURA 520
  - Le produzioni di acquacoltura per Regione 520
  - L'acquacoltura: strumento per la conservazione e la tutela degli ecosistemi 522
  - Caso di studio – Zone allocate per l'acquacoltura 526
  - L'acquacoltura e la sfida per la competitività: la programmazione strategica 2014-2020 531
- L'INQUINAMENTO MARINO 534
  - Il quadro normativo internazionale 534
  - I fattori di pressioni e minacce sull'ambiente marino 538
  - La natura e tipologia degli inquinanti 539
  - Le azioni messe in atto 547

UNA RIFLESSIONE SULLA MATRICE ACQUA 564

ACRONIMI 568
GLOSSARIO 570
BIBLIOGRAFIA 577

8. Il suolo 580

sintesi | Il suolo 582

LA QUALITÀ DEL SUOLO 592

- LE CAUSE DEL DEGRADO 593
- LO STATO ATTUALE DELLE FUNZIONALITÀ DEI SUOLI IN ITALIA 594
  - La sostanza organica 597
- LA COMPATTAZIONE 603
- LA CONTAMINAZIONE 603
- LA BIODIVERSITÀ DEI SUOLI 603
- LA DESERTIFICAZIONE 604
- GLI EFFETTI DEL DEGRADO DEI SUOLI 606
- LE STRATEGIE PER LA GESTIONE SOSTENIBILE DEI SUOLI 610
  - Il quadro normativo in materia di bonifiche: i Siti di Interesse Nazionale - SIN 613

IL DISSESTO IDROGEOLOGICO 618

- I FENOMENI FRANOSI PER AREA E PERICOLOSITÀ 619
- LE MISURE ADOTTATE PER LA DIFESA DEL SUOLO 628
  - Il quadro europeo: la Direttiva Alluvioni 628
  - I Piani di Gestione Alluvioni 632
  - Il quadro nazionale: D.P.C.M. 28 maggio 2015 636
  - Il Piano Stralcio Aree Metropolitane e Aree Urbane con alta popolazione esposta al rischio di alluvioni 638

L'USO E CONSUMO DEL SUOLO 648

- I LIVELLI DI CONSUMO DEL SUOLO IN ITALIA 650
  - Le attività estrattive di minerali solidi 662
- GLI EFFETTI DEL DETERIORAMENTO DEL SUOLO 670
- LE MISURE PER LA SALVAGUARDIA DEL SUOLO 674
  - Il contenimento del consumo del suolo e riuso del suolo edificato 674
  - Il piano straordinario di telerilevamento per l'ambiente 676
  - Il monitoraggio come controllo e supporto alla pianificazione 680
- LO STATO DI ATTUAZIONE E RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI PREVISTI DALLA PIANIFICAZIONE 680

UNA RIFLESSIONE SULLA MATRICE SUOLO 686

ACRONIMI 688
GLOSSARIO 689
BIBLIOGRAFIA 690

E. LA BIODIVERSITÀ 695

9. La conoscenza, il valore e la tutela della biodiversità 696

sintesi | La conoscenza, il valore e la tutela della biodiversità 698

- LE PRINCIPALI MINACCE AL PATRIMONIO NATURALE 710
- LA VALUTAZIONE DELLO STATO DI CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ 718
  - Gli ecosistemi 719
  - Gli habitat e le specie 724
  - Le Liste Rosse 727
  - Le specie di interesse comunitario 732
- LA STRATEGIA NAZIONALE PER LA BIODIVERSITÀ E LE AZIONI DI SALVAGUARDIA 734
  - Il ruolo delle Aree Naturali Protette e della rete Natura 2000 746
  - Le Riserve Naturali Statali 760
  - I piani antincendio boschivi 761
  - Il rafforzamento della sorveglianza nei Parchi Nazionali 761
  - Il rafforzamento della sorveglianza nelle Aree Marine Protette 761
  - La rete Natura 2000 761
- L'ATTUAZIONE DELLA STRATEGIA NAZIONALE PER LA BIODIVERSITÀ E IL RAFFORZAMENTO DELLA GOVERNANCE PER LA CONSERVAZIONE DEL CAPITALE NATURALE DEL NOSTRO PAESE 780

ACRONIMI 784
GLOSSARIO 785
BIBLIOGRAFIA 786

F. L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE 789

10. La governance per la sostenibilità 790

sintesi | La governance per la sostenibilità 792

LA GOVERNANCE INTERNAZIONALE ED EUROPEA DELL'AMBIENTE 796

- IL QUADRO DI RIFERIMENTO INTERNAZIONALE 796
- LE ATTIVITÀ DEL MINISTERO PER LA COOPERAZIONE INTERNAZIONALE 2014-2015 798
  - La cooperazione bilaterale 798
  - L'attività multilaterale 802
- LA POLITICA DI COESIONE 2007-2013 805
  - Il PON Governance e Assistenza Tecnica 2007-2013 805
- IL CONTENZIOSO COMUNITARIO 816
  - I casi EU-*Pilot* 817

- Il quadro generale sullo stato di avanzamento delle procedure di infrazione in materia ambientale 818
- L'evoluzione temporale dei contenziosi dal 2014 al 2016 820
- Considerazioni conclusive 820

I NUOVI ORIENTAMENTI DELLA POLITICA AMBIENTALE NAZIONALE 833

- L'USO EFFICIENTE E SOSTENIBILE DELLE RISORSE ED ECONOMIA CIRCOLARE 833
  - Il contesto di riferimento 833
  - I lavori in corso a livello nazionale 837
- LA LEGGE N. 221 DEL 28 DICEMBRE 2015 - DISPOSIZIONI IN MATERIA AMBIENTALE PER PROMUOVERE MISURE DI *GREEN ECONOMY* E PER IL CONTENIMENTO DELL'USO ECCESSIVO DI RISORSE NATURALI 838

GLI STRUMENTI 852

- LA REGOLAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI 852
  - La Valutazione Ambientale Strategica 852
  - La Valutazione di Impatto Ambientale 853
  - L'Autorizzazione Integrata Ambientale 853
- GLI ACQUISTI SOSTENIBILI E IL PIANO D'AZIONE PER GLI ACQUISTI VERDI 856
  - Il contributo dei Criteri Ambientali Minimi nello sviluppo di economie circolari e nell'uso efficiente delle risorse 857
  - Il monitoraggio dell'applicazione del *Green Public Procurement* ***858***
  - Le conclusioni 858
  - I flussi di materia 862
  - Le imposte ambientali 864

LA DIFFUSIONE DELLA CULTURA AMBIENTALE E LA CITTADINANZA ATTIVA 868

- L'EDUCAZIONE AMBIENTALE E ALLO SVILUPPO SOSTENIBILE 868
  - L'inquadramento internazionale 868
  - L'educazione ambientale e l'educazione allo sviluppo sostenibile in Italia 869
- LA FORMAZIONE AMBIENTALE 872
  - La formazione ambientale di ISPRA e delle ARPA/APPA 873
  - La formazione permanente del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente 875

ACRONIMI 888
BIBLIOGRAFIA 891

Lista dei box

1. La politica ambientale dell'Europa 018

1.01
7° PROGRAMMA D'AZIONE EUROPEO PER L'AMBIENTE E LA STRATEGIA DELL'UE PER LA BIODIVERSITÀ FINO AL 2020 TENDENZE E PROSPETTIVE
028/029

3. Gli agenti fisici 092

3.01
PIANI DEGLI INTERVENTI DI CONTENIMENTO E ABBATTIMENTO DEL RUMORE, AI SENSI DEL D.M. 29/11/2000
113

3.02
AUTORIZZAZIONI SORGENTI RADIOATTIVE DI ECCELLENZA RICERCA/MEDICALE
120

3.03
IN CASO DI INCIDENTE?
130

4. Gli agenti chimici 147

4.01
CARTA DI IDENTITÀ DELLE SOSTANZE IN COMMERCIO
164

4.02
SOSTITUZIONE DELL'ARSENICO NELLA LAVORAZIONE DEL VETRO DI MURANO (VE)
175

4.03
SPECIE DI UCCELLI SENSIBILI AI PRODOTTI FITOSANITARI
184

4.04
LE API E I PRODOTTI FITOSANITARI
186

4.05
INDICATORI PER LA VALUTAZIONE DEI PROGRESSI REALIZZATI ATTRAVERSO L'ATTUAZIONE DEL PIANO D'AZIONE NAZIONALE PER L'USO SOSTENIBILE DEI PRODOTTI FITOSANITARI
200

4.06
INDICATORE: POPOLAZIONI DI UCCELLI SENSIBILI AI PRODOTTI FITOSANITARI
202

4.07
MISURE RELATIVE ALLA GESTIONE DEI PRODOTTI FITOSANITARI NEI SITI RETE NATURA 2000 E NELLE AREE NATURALI PROTETTE
204

4.08
L'ALLEGATO 5 AL D.LGS. 105/2015 E IL SISTEMA DI COMUNICAZIONE DELLE NOTIFICHE SEVESO III.0: UN SERVIZIO PER LE IMPRESE E PER IL MIGLIORAMENTO DELLA GESTIONE DELLE INFORMAZIONI SUGLI STABILIMENTI "SEVESO"
217

4.09
LA PIANIFICAZIONE E LA PROGRAMMAZIONE DELLE ISPEZIONI
218

5. I rifiuti 224

5.01
FANGHI DI DEPURAZIONE
260

5.02
MONITORAGGIO DI SPECIFICI FLUSSI DI RIFIUTI
264

6. L'aria 282

6.01
ACIDIFICAZIONE MARINA
308

6.02
NORMATIVA DI RIFERIMENTO
320

6.03
AZIONI INTRAPRESE ATTRAVERSO IL FONDO PER LA PROMOZIONE DELLE ENERGIE RINNOVABILI E DELL'EFFICIENZA ENERGETICA - SOLARE TERMODINAMICO
322

6.04
FONDO ROTATIVO PER IL FINANZIAMENTO DELLE MISURE FINALIZZATE ALL'ATTUAZIONE DEL PROTOCOLLO DI KYOTO
325

6.05
IL PROGRAMMA OPERATIVO INTERREGIONALE "ENERGIE RINNOVABILI E RISPARMIO ENERGETICO" 2007-2013
326

6.06
LA VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DELLE POLITICHE DI MOBILITÀ SOSTENIBILE - IL PROGETTO GIMS
330

6.07
INTERAZIONE TRA LE PSCS, IL VORTICE POLARE E LA DEPLEZIONE DELL'OZONO STRATOSFERICO
344

6.08
PALLONI SONDA
345

6.09
ULTERIORI AZIONI MESSE IN ATTO DAL MATTM PER LA PROTEZIONE DELLA FASCIA DI OZONO STRATOSFERICO
348

6.10
NORMATIVA SULLE SOSTANZE CHE RIDUCONO LO STRATO DI OZONO STRATOSFERICO
350

7. L'acqua 382

7.01
CONTENUTI E TERMINI DI AGGIORNAMENTO DEI PIANI DI GESTIONE DEI BACINI IDROGRAFICI
398

7.02
DESCRIZIONE DEGLI ELEMENTI DI QUALITÀ BIOLOGICA
422

7.03
CONTAMINANTI EMERGENTI NELLE ACQUE: LE SOSTANZE PERFLUOROALCHILICHE
445

7.04
SINTESI DEI CONTENUTI DEL PROGRAMMA DI MISURE
447

7.05
VALUTAZIONE DELLA COMMISSIONE EUROPEA SUI PRIMI PIANI DI GESTIONE
453

7.06
SPECIE ALIENE
468

7.07
IL *MARINE LITTER*
472

7.08
INTRODUZIONE DI SPECIE NON INDIGENE E L'ACQUACOLTURA
525

7.09
L'ACQUACOLTURA E I CAMBIAMENTI CLIMATICI
528

7.10
LA CONVENZIONE DI BARCELLONA
535

7.11
GLI EFFETTI DELLE SOSTANZE NOCIVE E PERICOLOSE
543

7.12
LA DIRETTIVA 2013/30/UE SULLA SICUREZZA DELLE OPERAZIONI IN MARE NEL SETTORE DEGLI IDROCARBURI CHE MODIFICA LA DIRETTIVA 2004/35/CE
558

7.13
IL CASO DELLA COSTA CONCORDIA
560

8. Il suolo 581

8.01
LIGHT DETECTION AND RANGING OR LASER IMAGING DETECTION AND RANGING
678

8.02
MULTISPECTRAL INFRARED AND VISIBLE IMAGING SPECTROMETER
679

8.03
INTERFEROMETRIA DIFFERENZIALE
679

9. La conoscenza, il valore e la tutela della biodiversità 696

9.01
LE PRINCIPALI CONVENZIONI INTERNAZIONALI RIVOLTE ALLA BIODIVERSITÀ RATIFICATE DALL'ITALIA
702

9.02
IL PROTOCOLLO DI CARTAGENA SULLA BIOSICUREZZA
704

9.03
IL PROTOCOLLO DI NAGOYA
706

9.04
LE SPECIE ALIENE INVASIVE
714

9.05
L'IMPORTANZA DELLE AREE RURALI E FORESTALI PER LA BIODIVERSITÀ
725

9.06
CONVENZIONE DI WASHINGTON SUL COMMERCIO INTERNAZIONALE DELLE SPECIE DI FAUNA E FLORA SELVATICHE MINACCIATE DI ESTINZIONE
742

9.07
LE AZIONI DELLE DIRETTIVE MINISTERIALI PER I PARCHI NAZIONALI
749

9.08
PARCHI NAZIONALI: DAL CAPITALE NATURALE ALLA CONTABILITÀ AMBIENTALE
749

9.09
EXPO 2015: PARCHI NAZIONALI E AREE MARINE PROTETTE AL PADIGLIONE BIODIVERSITY PARK
750

9.10
LE RISERVE DELLA BIOSFERA ED IL PROGRAMMA MAB
756

9.11
PROGETTO ISEA
757

9.12
UNESCO PATRIMONIO MONDIALE
760

9.13
PROGETTI LIFE+ DI GOVERNANCE PER LA GESTIONE E LA VALORIZZAZIONE DI RETE NATURA 2000
765

9.14
IL PIANO DI AZIONE PER LA CONSERVAZIONE DEL LUPO
769

9.15
I PIANI DI AZIONE PER LA CONSERVAZIONE DELL'ORSO BRUNO *(URSUS ARCTOS)*
770

9.16
PROMOZIONE DEL TURISMO SOSTENIBILE NELLE AREE PROTETTE
774

9.17
LA NUOVA DIRETTIVA SULLA COLTIVAZIONE DEGLI OGM: UN PUNTO DI FORZA
776

9.18
CONTRIBUTO DELL'AGRICOLTURA BIOLOGICA ALLA CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ
778

9.19
ISTITUZIONE DI NUOVE AREE PROTETTE NAZIONALI
781

10. La governance per la sostenibilità 790

10.01
QUADRO SINOTTICO DELLE PROCEDURE DI INFRAZIONE
822

10.02
LA STRATEGIA NAZIONALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE (ART. 3)
840

10.03
PROGRAMMA PER LA VALUTAZIONE DELL'IMPRONTA AMBIENTALE (ART. 21A)
841

10.04
IL PIANO D'AZIONE SU CONSUMO E PRODUZIONE SOSTENIBILI (ART.21 C.4)
843

10.05
LA RIFORMA DELLA GOVERNANCE DELLE AUTORITÀ DI BACINO (ART. 51)
845

10.06
SISTEMI DI PAGAMENTO DEI SERVIZI ECOSISTEMICI E AMBIENTALI (ART. 70)
847

10.07
COMITATO PER IL CAPITALE NATURALE (ART. 67)
848

10.08
CATALOGO DEI SUSSIDI AMBIENTALMENTE DANNOSI E AMBIENTALMENTE FAVOREVOLI (ART. 68)
850

10.09
EDUCAZIONE AMBIENTALE E SVILUPPO SOSTENIBILE: I CAMBIAMENTI CLIMATICI A SCUOLA
871

10.10
LA FORMAZIONE PER IL MONITORAGGIO DELLA STRATEGIA MARINA
875

10.11
LA FORMAZIONE PER I REGOLAMENTI EUROPEI REACH E CLP
876

10.12
INFORMAZIONE E PARTECIPAZIONE DEL CITTADINO AI PROCESSI DI VALUTAZIONE AMBIENTALE VAS E VIA DI COMPETENZA STATALE
880

10.13
LA DISSEMINAZIONE DELLE INFORMAZIONI SULLE SOSTANZE CHIMICHE
883

10.14
GOVERNANCE CONDIVISA PER LA GESTIONE DELLE SOSTANZE CHIMICHE
885

10.15
PROGETTI LIFE+ DI *CITIZEN SCIENCE* ATTIVATI IN ITALIA
885

10.16
I CONTRATTI DI FIUME QUALI PROCESSI DI PIANIFICAZIONE NEGOZIATA E CONDIVISA
886

Lista delle schede

3. Gli agenti fisici 092

3.01
OSSERVATORIO RUMORE
115

3.02
SISTEMA RADIA
127

4. Gli agenti chimici 147

4.01
SOSTANZE VIETATE O IN RESTRIZIONE
165

5. I rifiuti 224

5.01
IL CATASTO NAZIONALE DEI RIFIUTI
241

6. L'aria 282

6.01
INFOARIA
362

7. L'acqua 382

7.01
IL SISTEMA INFORMATIVO
PER LA TUTELA DELLE ACQUE IN ITALIA
400

7.02
SI.DI.MAR. PRIMO ESEMPIO DI
MONITORAGGIO ISTITUZIONALE
DELL'AMBIENTE MARINO-COSTIERO
460

8. Il suolo 581

8.01
IL PROGETTO *LAND DEGRADATION NEUTRALITY*
612

8.02
INVENTARIO DEI FENOMENI FRANOSI IN ITALIA
618

8.03
REPERTORIO NAZIONALE DEGLI INTERVENTI
PER LA DIFESA DEL SUOLO
640

8.04
IL MONITORAGGIO DEL TERRITORIO E DEL CONSUMO DI SUOLO IN ITALIA - IL PROGRAMMA COPERNICUS
660

8.05
GEOPORTALE NAZIONALE
682

9. La conoscenza, il valore e la tutela della biodiversità 696

9.01
IL PORTALE NATURAITALIA E IL NETWORK NAZIONALE DELLA BIODIVERSITÀ
741

9.02
SCHEDA BANCA DATI NAZIONALE PER LA GESTIONE DELLA RETE NATURA 2000
768

Lista delle tabelle

1. La politica ambientale dell'Europa 018

Tabella 1.01
Evoluzione delle sfide ambientali
Fonte EEA (2010)
021

Tabella 1.02
Esempi di politiche dell'UE riguardanti l'obiettivo 1 del 7° Programma di azione europeo per l'ambiente
Fonte SOER (2015)
026

2. I processi antropici che generano le pressioni ambientali 034

Tabella 2.01
Consumo di fitofarmaci e variazione negli anni (2009-2014) per categorie di prodotto
Fonte Istat
066

Tabella 2.02
Categorie di pressioni indotte dall'acquacoltura e possibili sorgenti
Fonte ISPRA
072

Tabella 2.03
Pressioni ambientali generate dai sistemi di acquacoltura con indicazione dei relativi livelli
Fonte ISPRA
075

Tabella 2.04
Indicatori di sostenibilità ambientale - confronto tra acquacoltura e altri sistemi di produzione animale
Fonte Piano Strategico Acquacoltura 2014-2020
076

Tabella 2.05
Andamento della capacità di pesca della flotta nazionale
Fonte ISPRA
080

Tabella 2.06
Andamento del rapporto tra la mortalità da pesca (F curr) e la mortalità al Massimo Rendimento Sostenibile (Fmsy) per gli stock ittici valutati mediante *stock assessment* analitico
Fonte Elaborazione ISPRA su dati STECF e GFCM
084

3. Gli agenti fisici 092

Tabella 3.01
Popolazione esposta al rumore da trasporto per intervalli di rumore e modalità di trasporto (2014)
Fonte Elaborazione ISPRA su dati EIONET
104

Tabella 3.02
Elenco dei Comuni, suddivisi per Regione, che hanno redatto una relazione biennale sullo stato acustico comunale (ex Art. 7, c. 5, L. 447/95)
Fonte Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA e Istat
108

Tabella 3.03
Stato di attuazione della caratterizzazione acustica degli intorni aeroportuali
Fonte Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA e Istat
110

Tabella 3.04
Piani degli interventi di Contenimento e Abbattimento del Rumore - PCAR delle infrastrutture stradali di interesse nazionale ex D.M. 29/11/2000
Fonte ISPRA
114

Tabella 3.05
Strutture autorizzate in categoria A, dettaglio regionale (2014)

Fonte Elaborazione ISPRA su dati Esercenti
119

Tabella 3.06
Numero degli impianti autorizzati suddivisi per tipologie
Fonte Elaborazione ISPRA su dati Esercenti
119

Tabella 3.07
Valori di esposizione al radon nelle Regioni
Fonte Bochicchio et al., 1999
124

Tabella 3.08
Percentuale di aumento di potenza effettiva nel singolo anno e nel triennio 2012-2014 degli impianti SRB funzionanti nella città d'Aosta
Fonte ISPRA
135

4. Gli agenti chimici 147

Tabella 4.01
Esempi di politiche dell'UE riguardanti l'obiettivo 3 del 7° Programma d'azione europeo per l'ambiente
Fonte AEA
153

Tabella 4.02
Confronto tra la produzione mondiale Europea e italiana (in miliardi di euro)
Fonte Elaborazione MATTM su dati Federchimica
155

Tabella 4.03
Produzione di sostanze chimiche
Fonte Elaborazione MATTM su dati Eurostat
155

Tabella 4.04
Pittogrammi e classi di pericolo in base al Regolamento (CE) n. 1272/2008 CLP
160

Tabella 4.05
Controlli sui dossier di registrazione e proposte di sperimentazione
Fonte Elaborazione ISPRA su dati ECHA
163

Tabella 4.06
Sostanze inserite nel Piano europeo di valutazione (CoRAP)
Fonte Elaborazione ISPRA su dati ECHA
163

Tabella 4.07
Elenco delle sostanze identificate come PBT o vPvB incluse nella *Candidate List*
Fonte Elaborazione MATTM su dati ECHA
169

Tabella 4.08
Situazione delle valutazioni effettuate dal PBT *Expert Group*
Fonte Elaborazione ISPRA su dati ECHA
171

Tabella 4.09
Numero di prodotti fitosanitari autorizzati suddivisi per categoria
Fonte Elaborazione MATTM su dati del Ministero della Salute
179

Tabella 4.10
Prodotti fitosanitari e sostanze attive immessi in commercio nel 2014
Fonte Istat
180

Tabella 4.11
Prodotti fitosanitari per classi di tossicità e trappole
Fonte Elaborazione ISPRA su dati Istat
181

Tabella 4.12
Sostanze attive contenute nei prodotti fitosanitari immessi in commercio per uso agricolo
Fonte Elaborazione ISPRA su dati Istat
181

Tabella 4.13
Elenco delle sostanze attive riscontrate
Fonte Progetto BeeNet
188

Tabella 4.14
Campionamenti nelle matrici e positività ai prodotti fitosanitari
Fonte Elaborazione ISPRA su dati BeeNet
190

Tabella 4.15
Stato della contaminazione da pesticidi per Regioni/Province Autonome (2014)
Fonte Elaborazione ISPRA su dati delle Regioni - Province Autonome - ARPA/APPA
193

Tabella 4.16
Indicatori di cui al D.M. 15 luglio 2015
200

Tabella 4.17
Valori assunti dall'indicatore Popolazioni di uccelli sensibili ai prodotti fitosanitari e relativo intervallo di confidenza al 95% nel periodo 2000-2014
Fonte Rete Rurale Nazionale / Lipu/ MITO2000
203

Tabella 4.18
Siti Natura 2000 selezionati per Regione e relativi Piani di Gestione vigenti (aggiornamento 31/12/2013)
Fonte ISPRA
205

Tabella 4.19
D.M. "Criteri minimi" - Art. 6 "Criteri minimi uniformi per la definizione delle misure di conservazione per tipologie di ZPS" – misure relative ai prodotti fitosanitari
Fonte ISPRA
206

Tabella 4.20
Quadro di sintesi
Fonte ISPRA
207

Tabella 4.21
Quadro di sintesi delle tipologie di misure per i prodotti fitosanitari relative ai Piani di Gestione vigenti
Fonte ISPRA
207

Tabella 4.22
Quadro di sintesi delle tipologie di misura per i prodotti fitosanitari in altri strumenti di gestione vigenti (misure sito specifiche Friuli Venezia Giulia e Piani di Gestione Aree Naturali Protette coincidenti con rete Natura 2000)
Fonte ISPRA
207

Tabella 4.23
Categorie di biocidi
209

5. I rifiuti 224

Tabella 5.01
Produzione pro capite dei rifiuti urbani su scala regionale (2015)
Fonte Elaborazioni ISPRA su dati di popolazione Istat
235

Tabella 5.02
Percentuale di RD su scala regionale (2015)
Fonte ISPRA
238

Tabella 5.03
RD delle principali frazioni merceologiche su scala nazionale (2010–2015)
Fonte ISPRA
239

Tabella 5.04
Numero di impianti di incenerimento che trattano rifiuti urbani (2011-2015)
Fonte ISPRA
247

Tabella 5.05
Ubicazione delle discariche che hanno ricevuto rifiuti urbani (pretrattati o non pretrattati) (2015)
Fonte ISPRA
248

Tabella 5.06
Ubicazione degli impianti di trattamento meccanico biologico (2015)
Fonte ISPRA
251

Tabella 5.07
Produzione nazionale di RS (2013-2014)
Fonte ISPRA
253

Tabella 5.08
Quantitativo di RS destinati al recupero energetico per l'anno 2014
Fonte ISPRA
259

Tabella 5.09
Produzione e utilizzazione in agricoltura di fanghi di depurazione delle acque reflue urbane
Fonte MATTM
260

Tabella 5.10
Rifiuti speciali smaltiti in discarica e numero di impianti operativi per macro area geografica (2013-2014)
Fonte ISPRA
263

Tabella 5.11
Quantitativi suddivisi per Regione di rifiuti radioattivi/Sorgenti dismesse/Combustibile irraggiato (2013)
Fonte ISPRA
269

Tabella 5.12
Stima dei volumi attesi di rifiuti radioattivi suddivisi per categorie
Fonte ISPRA
276

6. L'aria 282

Tabella 6.01
Trend stimati e relative deviazioni standard della temperatura in Italia dal 1981 al 2015 - tra parentesi i trend statisticamente non significativi
Fonte ISPRA
297

Tabella 6.02
Trend stimati e relative deviazioni standard delle precipitazioni cumulate dal 1951 al 2015 - tra parentesi i trend statisticamente non significativi
Fonte ISPRA
300

Tabella 6.03
Indici di posizione (Media e Mediana) e di variabilità (Deviazione Standard e Deviazione Assoluta dalla Mediana – M.A.D.) calcolati sul pH in corrispondenza dei vari anni di rilevazione (2006-2012)
Fonte ISPRA
311

Tabella 6.04
Emissioni di gas ad effetto serra (GHG) per i settori non ETS
Fonte IPCC
317

Tabella 6.05
Energia da fonti rinnovabili in Italia e quota dei consumi finali lordi coperta da FER (espressi in Mtep)
Fonte GSE
318

Tabella 6.06
Tipologie di intervento di efficientamento energetico finanziate nell'ambito del POI Energia
Fonte MATTM
328

Tabella 6.07
Tipologie di edificio oggetto di efficientamento energetico nell'ambito del POI Energia
Fonte MATTM
328

Tabella 6.08
Finanziamenti MATTM per la mobilità sostenibile
Fonte MATTM
329

Tabella 6.09
Settori e micro-settori di azione
Fonte MATTM
334

Tabella 6.10
Modelli RCM selezionati dal programma Med-CORDEX
Fonte ISPRA
337

Tabella 6.11
Quantità delle principali ODSs collezionate dai Centri di Raccolta autorizzati espresse in tonnellate (1997-2014)
Fonte MATTM
349

Tabella 6.12
Serie storiche dei valori delle emissioni nazionali di alcuni inquinanti atmosferici
Fonte ISPRA
355

Tabella 6.13
Obiettivi emissivi e scadenze
Fonte CIAE
372

Tabella 6.14
Livelli di emissione per il 2020 e 2030
Fonte CIAE
373

7. L'acqua 382

Tabella 7.01
Tipologie di pressioni e relativi *drivers*
Fonte MATTM
403

Tabella 7.02
Acque sotterranee
Fonte ISPRA
410

Tabella 7.03
Stazioni di monitoraggio per le acque superficiali
Fonte ISPRA
412

Tabella 7.04
Concentrazione di Nitrati per le acque superficiali
Fonte ISPRA
412

Tabella 7.05
Percentuale di nitrati rispetto ai periodi di campionamento
Fonte ISPRA
413

Tabella 7.06
Campionamenti per periodi di riferimento su acque di transizione, costiere e marine
Fonte ISPRA
413

Tabella 7.07
Concentrazione di Nitrati per acque transizione, costiere e marine
Fonte ISPRA
413

Tabella 7.08
Numero di specie aliene nei mari italiani e nelle tre sub-Regioni identificate dalla MSFD
Fonte ISPRA
468

Tabella 7.09
Programma e sottoprogrammi di monitoraggio (D.M. dell'11 febbraio 2015)
Fonte MATTM
474

Tabella 7.10
I decreti attuativi del D.Lgs. 190/2010
Fonte MATTM
476

Tabella 7.11
Risultati della *gap analysis* approvati dal Comitato Tecnico - target per i quali è stata individuata la presenza di un gap e relativi Descrittori (6 su un totale di 33)
Fonte MATTM
486

Tabella 7.12
Tematiche affrontate nelle Linee Guida e valori aggiunti
Fonte MATTM
491

Tabella 7.13
Riepilogo regionale sullo stato di variazione della linea di riva dal 1960 al 1994
Fonte MATTM
496

Tabella 7.14
Riepilogo regionale sullo stato di variazione della linea di riva dal 1994 al 2012

Fonte MATTM
497

Tabella 7.15
Riepilogo regionale sullo stato di variazione della linea di riva dal 1960 al 2012
Fonte MATTM
498

Tabella 7.16
Riepilogo regionale sullo stato di variazione della linea di riva dal 1994 al 2012 rapportato ai volumi di ripascimento operato dal 1997 al 2011
Fonte MATTM
503

Tabella 7.17
Riepilogo regionale dei tratti costieri con beni esposti a potenziale rischio per erosione costiera
Fonte MATTM
504

Tabella 7.18
Riepilogo regionale dei fabbisogni economici di riferimento per la difesa dei tratti costieri con beni esposti a potenziale rischio di erosione riferiti alla linea di riva del 2012
Fonte MATTM
506

Tabella 7.19
Dati statistici relativi alla consistenza della flotta peschereccia nazionale
Fonte Elaborazione ISPRA su dati STECF 2015
509

Tabella 7.20
Valori assoluti delle principali componenti della capacità di pesca per Regione (2013)
Fonte ISPRA
511

Tabella 7.21
Numero di giorni medi di pesca per Regione e per sistema di pesca (2013)
Fonte ISPRA
511

Tabella 7.22
Produzione ittica relativa alle principali specie pescate in Italia (2013)
Fonte ISPRA
512

Tabella 7.23
Rho di Spearman stimato sugli indici di biomassa (kg/km^2) sulla base dei dati MEDITs (1994-2013)
Fonte Mannini e Sabatella (2015)
513

Tabella 7.24
Rho di Spearman stimato sugli indici di biomassa (kg/km^2) sulla base dei dati MEDITs (1994-2013) per alcuni dei principali stock nazionali
Fonte Mannini e Sabatella (2015)
514

Tabella 7.25
L'acquacoltura italiana in numeri nel 2014
Fonte Elaborazione ISPRA su dati MiPAAF/Unimar
521

Tabella 7.26
Fattori e potenziali impatti dei cambiamenti climatici sull'acquacoltura
Fonte IPCC
530

Tabella 7.27
Principi - obiettivi - responsabilità del PSA 2014-2020
Fonte MiPAAF
532

8. Il suolo 581

Tabella 8.01
Alcune delle principali associazioni/cooperazioni internazionali che si occupano di tutela del suolo e *land degradation*
Fonte ISPRA
610

Tabella 8.02
Valori percentuali dello stato di avanzamento dell'iter istruttorio per i 40 SIN relativamente alla matrice suolo
Fonte MATTM
616

Tabella 8.03
Valori percentuali dello stato di avanzamento dell'iter istruttorio per i 40 SIN relativamente alla matrice acque sotterranee
Fonte MATTM
617

Tabella 8.04
Aree a pericolosità da frana - PAI in Italia
Fonte ISPRA 2015
621

Tabella 8.05
Aree a pericolosità idraulica (D.Lgs. 49/2010) in Italia
Fonte ISPRA
622

Tabella 8.06
Percentuale di superficie per tipologia di suolo consumato sul totale del suolo consumato in Italia (2008 e 2013)
Fonte ISPRA
649

Tabella 8.07
Distribuzione percentuale delle classi di uso del suolo a livello nazionale
Fonte ISPRA
654

Tabella 8.08
Percentuale di suolo consumato rispetto alla distanza dalla linea di costa al livello regionale - escluse le Regioni che non sono

bagnate dal mare (2012)
Fonte ISPRA
657

Tabella 8.09
Numero di cave attive (autorizzate) e produttive per tipologia di materiale estratto
Fonte Elaborazione Istat-ISPRA su dati regionali/provinciali
663

Tabella 8.10
Produzione di materiali di seconda categoria per Regione
Fonte Elaborazione Istat-ISPRA su dati regionali/provinciali forniti nella rilevazione cave e miniere 2015
666

Tabella 8.11
Percentuale di superficie per tipologia di copertura persa a causa del consumo di suolo in Italia tra il 2008 e il 2013
Fonte ISPRA
670

Tabella 8.12
Variazioni delle classi di uso del suolo a livello nazionale
Fonte ISPRA
673

Tabella 8.13
Percentuale di superficie per tipologia di copertura persa a causa del consumo di suolo in Italia tra il 2008 e il 2013
Fonte ISPRA
673

Tabella 8.14
Stima del suolo consumato (%) a livello ripartizionale
Fonte ISPRA
674

9. La conoscenza, il valore e la tutela della biodiversità 696

Tabella 9.01
Numero di specie della fauna e della flora italiane
Fonte ISPRA
726

Tabella 9.02
Ripartizione di alcuni gruppi di Invertebrati italiani per categoria di minaccia
Fonte IUCN
730

Tabella 9.03
Lista delle specie marine di interesse comunitario
Fonte UE
732

Tabella 9.04
Schema riassuntivo del numero di indicatori costituenti il set della SNB
Fonte ISPRA
738

Tabella 9.05
Aree naturali protette a terra e a mare
Fonte VI Elenco Ufficiale delle Aree Protette EUAP
746

Tabella 9.06
Schema riassuntivo dello stato di attuazione dei Piani dei Parchi Nazionali
Fonte MATTM
754

Tabella 9.07
Regolamenti di esecuzione e organizzazione nelle AMP emanati nel periodo 2013-2015
Fonte MATTM
756

10. La governance per la sostenibilità 790

Tabella 10.01
Linee di intervento del POAT Ambiente
Fonte MATTM
807

Tabella 10.02
Indicatori di realizzazione
Fonte MATTM
809

Tabella 10.03
Azioni 7A e 7B
Fonte MATTM
811

Tabella 10.04
Procedimenti avviati e conclusi (anno 2015)
Fonte MATTM
852

Tabella 10.05
Procedimenti di VAS avviati e conclusi per settore di pianificazione o programmazione (anno 2015)
Fonte MATTM
853

Tabella 10.06
Procedimenti avviati e conclusi (anno 2015)
Fonte MATTM
853

Tabella 10.07
Legge Obiettivo - Procedimenti

avviati e conclusi (anno 2015)
Fonte MATTM
854

Tabella 10.08
VAS/VIA VIA e VIA Legge Obiettivo - Procedimenti avviati e conclusi per tipologia d'opera (2015)
Fonte MATTM
854

Tabella 10.09
Gettito delle imposte ambientali in Italia per categoria (1995-2014)
Fonte Istat
865

Tabella 10.10
Informazioni generali sugli accessi al portale web sulle valutazioni ambientali VAS-VIA
Fonte MATTM
880

Tabella 10.11
I procedimenti più consultati sul Portale delle Valutazioni Ambientali VAS-VIA
Fonte MATTM
881

Tabella 10.12
Piani/Programmi VAS
Fonte MATTM
881

Lista dei grafici

2. I processi antropici che generano le pressioni ambientali 034

Grafico 2.01
Struttura per età della popolazione italiana al 1° gennaio, anni 2002, 2008, 2015 (valori percentuali)
Fonte Elaborazione Centre for Economic and International Studies - CEIS su dati Istat
038

Grafico 2.02
Indice di dipendenza (2004-2015) - valori percentuali
Fonte Elaborazione CEIS su dati Istat
038

Grafico 2.03
Speranza di vita alla nascita (2004-2015) - valori percentuali
Fonte Elaborazione CEIS su dati Istat
038

Grafico 2.04
PIL (scala dx) e contributi alla crescita - variazione percentuale per trimestre (2010-2015)
Fonte Elaborazione CEIS su dati Istat
043

Grafico 2.05
Consumi delle famiglie per tipologia di acquisto 2010-2015 - anno di riferimento 2010 - variazione percentuale rispetto all'anno precedente
Fonte Istat
044

Grafico 2.06
Composizione della struttura produttiva italiana (2000-2013) - valori in milioni di euro
Fonte Elaborazione CEIS su dati Istat
044

Grafico 2.07
Composizione della struttura produttiva del settore manifatturiero (2000-2013) - valori in milioni di euro
Fonte Elaborazione CEIS su dati Istat
045

Grafico 2.08
Impieghi finali di energia in Italia nel periodo 2000-2013
Fonte Elaborazione CEIS su dati OECD-IEA
046

Grafico 2.09
Variazione percentuale del consumo interno lordo di energia e del PIL in Italia (2000=100)
Fonte Elaborazione CEIS su dati Istat
047

Grafico 2.10
Variazione percentuale del mix delle fonti di produzione di energia dal 2000 al 2014
Fonte Elaborazione CEIS su dati OECD[1]-IEA[2]
051

Grafico 2.11
Variazione percentuale del mix di energia da fonte rinnovabile dal 2000 al 2014
Fonte Elaborazione CEIS su dati OECD delle fonti di produzione IEA
051

Grafico 2.12
Andamento della bilancia commerciale energetica in Italia (2000-2014)
Fonte Elaborazione CEIS su dati OECD-IEA
052

Grafico 2.13
Andamento dei guadagni in efficienza energetica in Italia (2000-2013) - valori in percentuale
Fonte Elaborazione CEIS su dati ODYSEE-MURE
053

Grafico 2.14
Percorrenze dei veicoli in km in relazione agli inquinanti atmosferici
Fonte ISPRA
057

Grafico 2.15
Emissioni nazionali di NO_x provenienti dal trasporto stradale
Fonte ISPRA
058

Grafico 2.16
Emissioni nazionali di Particolato PM_{10} provenienti dal trasporto stradale
Fonte ISPRA
059

Grafico 2.17
Emissioni di gas serra
Fonte ISPRA
060

Grafico 2.18
Evoluzione della SAU e delle aziende agricole in Italia (1982-2013) - valori in migliaia di ettari
Fonte Istat
065

Grafico 2.19
Eco-efficienza in agricoltura
Fonte Elaborazione ISPRA su dati Istat
068

Grafico 2.20
Eco-efficienza in agricoltura

Fonte Elaborazione ISPRA
su dati Istat e MiSE
068

Grafico 2.21
Produzioni globali di acquacoltura e pesca
Fonte OECD-FAO Agricoltural Outlook
2014-2023
070

Grafico 2.22
Stock ittici valutati mediante *stock*
assessment e percentuale di stock ittici
valutati mediante *stock assessment*
in stato di sovra sfruttamento
Fonte Elaborazione ISPRA su dati STECF
e GFCM
082

Grafico 2.23
Andamento della percentuale
di sbarcato nazionale corrispondente
agli stock valutati mediante
stock assessment
Fonte Elaborazione ISPRA
su dati STECF e GFCM
082

3. Gli agenti fisici 092

Grafico 3.01
Distribuzione delle sorgenti
controllate (2678) nelle diverse tipologie
di attività/infrastrutture (2014)
Fonte Elaborazione ISPRA
su dati ARPA/APPA
102

Grafico 3.02
Andamento della concentrazione di Cs-137
nelle deposizioni umide e secche al suolo
Fonte Elaborazione ISPRA
su dati ISPRA/ARPA/APPA
122

Grafico 3.03
Andamento della concentrazione
di Cs-137 nel latte vaccino
Fonte Elaborazione ISPRA
su dati ISPRA/ARPA/APPA
122

Grafico 3.04
Andamento della concentrazione di attività
di Iodio 131 nel particolato atmosferico
Fonte SNPA
130

Grafico 3.05
Numero di antenne attive e potenza totale
degli impianti dal 2004 al 2015
Fonte ISPRA
136

Grafico 3.06
Andamento della potenza trasmissiva
media per sito SRB
Fonte ISPRA
136

Grafico 3.07
Potenza degli impianti per telefonia
installati sui territori delle diverse
Province del Piemonte
Fonte ISPRA
136

Grafico 3.08
Rappresentazione grafica dell'indicatore
di esposizione al campo elettrico
Fonte CEM
139

Grafico 3.09
Esposizione della popolazione
nelle classi di campo elettrico
Fonte CEM
139

4. Gli agenti chimici 147

Grafico 4.01
Produzione import/export
e domanda interna in Italia
(miliardi di euro)
Fonte Elaborazione MATTM
su dati Federchimica
157

Grafico 4.02
Produzione in Italia 2011-2014
per gruppi di sostanze
(in tonnellate)
Fonte Elaborazione MATTM
su dati Federchimica
157

Grafico 4.03
Produzione chimica in Italia (2012)
Fonte Elaborazione MATTM su stime
Federchimica e dati ISTAT
157

Grafico 4.04
Registrazioni al 31 dicembre 2015
Fonte Elaborazione ISPRA
su dati ECHA
162

Grafico 4.05
Richieste di informazioni formulate
nelle decisioni dell'ECHA - anno 2015
Fonte Elaborazione ISPRA su dati ECHA
163

Grafico 4.06
Sostanze estremamente preoccupanti
incluse nella *Candidate List*
Fonte Elaborazione MATTM su dati ECHA
167

Grafico 4.07
Serie storica delle emissioni
(tonnellate) in atmosfera del mercurio
dal 1990 al 2014 in Italia
Fonte Elaborazione MATTM su dati ISPRA
171

Grafico 4.08
Contributi settoriali 2014 alle emissioni in atmosfera di mercurio
Fonte Elaborazione MATTM su dati ISPRA
173

Grafico 4.09
Prodotti autorizzati suddivisi per categoria
Fonte Elaborazione MATTM su dati del Ministero della Salute
179

Grafico 4.10
Prodotti fitosanitari e sostanze attive immessi in commercio
Fonte Elaborazione ISPRA su dati Istat
180

Grafico 4.11
Prodotti fitosanitari immessi in commercio per ettaro di superficie trattabile per Regione
Fonte Elaborazione ISPRA su dati Istat
182

Grafico 4.12
Sostanze attive contenute nei prodotti fitosanitari per ettaro di superficie trattabile
Fonte Elaborazione ISPRA su dati Istat
182

Grafico 4.13
Numero di segnalazioni di morie o spopolamento per Regione nel 2013
Fonte Elaborazione ISPRA su dati BeeNet
188

Grafico 4.14
Numero di segnalazioni suddivise per Regione registrate nel I° semestre 2014
Fonte Elaborazione ISPRA su dati BeeNet
190

Grafico 4.15
Controlli effettuati nel periodo 2003-2014
Fonte Elaborazione ISPRA su dati delle Regioni - Province Autonome - ARPA/APPA
192

Grafico 4.16
Sostanze più frequentemente rilevate sopra agli SQA (2014)
Fonte Elaborazione ISPRA su dati delle Regioni - Province Autonome - ARPA/APPA
196

Grafico 4.17
Frequenza di ritrovamento e ampiezza del monitoraggio dei pesticidi nelle acque superficiali (2014)
Fonte Elaborazione ISPRA su dati delle Regioni - Province Autonome - ARPA/APPA
197

Grafico 4.18
Frequenza di ritrovamento e ampiezza del monitoraggio dei pesticidi nelle acque sotterranee (2014)
Fonte Elaborazione ISPRA su dati delle Regioni - Province Autonome - ARPA/APPA
197

Grafico 4.19
Andamento dell'indicatore Popolazioni di uccelli sensibili ai prodotti fitosanitari su scala nazionale nel periodo 2000-2014
Fonte Rete Rurale Nazionale /LIPU/MITO2000
203

Grafico 4.20
Frequenza rilevamento principi attivi biocidi nelle acque superficiali in Italia (2012)
Fonte ISPRA
209

Grafico 4.21
Frequenza rilevamento principi attivi biocidi nelle acque sotterranee in Italia (2012)
Fonte ISPRA
209

Grafico 4.22
Autorizzazioni di biocidi nei paesi dell'UE
Fonte Elaborazione MATTM su dati ECHA
210

Grafico 4.23
Distribuzione classi di biocidi in Italia
Fonte Elaborazione MATTM su dati ECHA
210

Grafico 4.24
Distribuzione regionale degli stabilimenti RIR (2015)
Fonte Elaborazione ISPRA su dati MATTM
213

Grafico 4.25
Distribuzione nazionale degli stabilimenti RIR per tipologia di attività (2015)
Fonte Elaborazione ISPRA su dati MATTM
214

5. I rifiuti 224

Grafico 5.01
Andamento della produzione dei RU (2003-2015)
Fonte ISPRA
234

Grafico 5.02
Andamento della produzione dei RU e degli indicatori socio economici (2002-2015)
Fonte ISPRA
234

Grafico 5.03
Andamento della percentuale di RD (2012-2015)
Fonte ISPRA
237

Grafico 5.04
Ripartizione percentuale della RD (2015)
Fonte ISPRA
239

Grafico 5.05
Ripartizione percentuale della gestione dei rifiuti urbani (2015)

Fonte ISPRA
242

Grafico 5.06
Percentuali di riciclaggio ottenute dalle simulazioni di calcolo secondo le metodologie 2 e 4 (2010-2015)
Fonte ISPRA
244

Grafico 5.07
Smaltimento pro capite dei rifiuti urbani biodegradabili in discarica per Regione (2015)
Fonte ISPRA
249

Grafico 5.08
Quantità di rifiuti in ingresso agli impianti di trattamento meccanico biologico (2015)
Fonte ISPRA
250

Grafico 5.09
Ripartizione percentuale della produzione dei RS relativi al totale per attività economica (2014)
Fonte ISPRA
254

Grafico 5.10
Ripartizione percentuale della produzione dei RS non pericolosi per attività economica (2014)
Fonte ISPRA
254

Grafico 5.11
Ripartizione percentuale della produzione dei rifiuti speciali pericolosi per attività economica (2014)
Fonte ISPRA
254

Grafico 5.12
Produzione regionale dei RS espressa in migliaia di tonnellate (2014)
Fonte ISPRA
255

Grafico 5.13
Gestione dei rifiuti speciali nel 2014 (tonnellate)
Fonte ISPRA
256

Grafico 5.14
Gestione dei rifiuti speciali nel 2014
Fonte ISPRA
257

Grafico 5.15
Gestione dei rifiuti speciali non pericolosi (2014)
Fonte ISPRA
258

Grafico 5.16
Gestione dei rifiuti speciali pericolosi (2014)
Fonte ISPRA
258

Grafico 5.17
Tipologie di rifiuti non pericolosi avviati a recupero di energia nel 2014
Fonte ISPRA
259

Grafico 5.18
Tipologie di rifiuti pericolosi avviati a recupero di energia nel 2014
Fonte ISPRA
259

Grafico 5.19
Tipologie di rifiuti non pericolosi smaltiti per incenerimento nel 2014
Fonte ISPRA
262

Grafico 5.20
Tipologie di rifiuti pericolosi smaltiti per incenerimento nel 2014
Fonte ISPRA
262

Grafico 5.21
Target di reimpiego e recupero dei veicoli fuori uso
Fonte ISPRA
264

Grafico 5.22
Percentuale di raccolta di pile e accumulatori portatili (2011-2014)
Fonte ISPRA
265

Grafico 5.23
Percentuali di recupero e riciclaggio dei rifiuti di imballaggio (2010-2014)
Fonte Elaborazione ISPRA su dati CONAI e Consorzi di Filiera
266

Grafico 5.24
Andamento della percentuale di preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio dei rifiuti da costruzione e demolizione (2010-2012)
Fonte ISPRA
266

Grafico 5.25
Attività espressa in % dei rifiuti radioattivi detenuti per Regione (2013)
Fonte ISPRA
269

Grafico 5.26
Volumi espressi in % dei rifiuti radioattivi detenuti per Regione (2013)
Fonte ISPRA
269

6. L'aria 282

Grafico 6.01
Serie delle anomalie di temperatura media globale sulla terraferma e in Italia rispetto ai valori climatologici normali 1961-1990
Fonte NCDC/NOAA e ISPRA
294

Grafico 6.02/03
Serie delle anomalie medie stagionali della temperatura media in Italia rispetto al

valore normale 1961-1990
(inverno e primavera)
Fonte ISPRA
295

Grafico 6.04/05
Serie delle anomalie medie stagionali
della temperatura media in Italia
rispetto al valore normale 1961-1990
(estate e autunno)
Fonte ISPRA
296

Grafico 6.06
Serie delle anomalie medie annuali
della temperatura media superficiale
dei mari italiani rispetto al valore
normale 1961-1990
Fonte Elaborazione ISPRA su dati NOAA
297

Grafico 6.07
Serie delle anomalie medie annuali
del numero di giorni con onde di calore
(WSDI) in Italia rispetto al valore
normale 1961-1990
Fonte ISPRA
298

Grafico 6.08/09
Serie delle anomalie medie al Nord
e al Centro della precipitazione
cumulata annuale rispetto al valore
normale 1951-1980
Fonte ISPRA
299

Grafico 6.10
Serie delle anomalie medie nel Sud e Isole
della precipitazione cumulata annuale
rispetto al valore normale 1951-1980
Fonte ISPRA
300

Grafico 6.11
Emissioni nazionali di gas
serra dal 1990 al 2014
Fonte ISPRA
302

Grafico 6.12
Andamento delle emissioni di CO_2
e dei principali indicatori energetici
ed economici
Fonte ISPRA
303

Grafico 6.13
Emissioni nazionali di gas serra
dal 1990 al 2014 per settore -
escluso LULUCF
Fonte ISPRA
303

Grafico 6.14
Emissioni nazionali di gas serra
dal 1990 al 2014 per settore -
incluso LULUCF
Fonte ISPRA
304

Grafico 6.15
Rateo di assorbimento di
CO_2 antropogenica dal 1765 al 2008
(linea nera)
Fonte Khatiwala (2009)
308

Grafico 6.16
Ripartizione settorinei consumi
energetici FER del 2015
Fonte GSE
317

Grafico 6.17
Temperatura media - variazioni rispetto
alla media 1971-2000 dei valori previsti
dai quattro modelli (media su periodi
di 30 anni) nei due scenari RCP4.5 (blu)
e RCP8.5 (rosso)
Fonte ISPRA
338

Grafico 6.18
Precipitazione cumulata - variazioni
rispetto alla media 1971-2000 dei valori
previsti dai quattro modelli (media su
periodi di 30 anni) nei due scenari RCP4.5
(blu) e RCP8.5 (rosso)
Fonte ISPRA
340

Grafico 6.19
Struttura dell'atmosfera
Fonte Elaborazione CETEMPS
341

Grafico 6.20
Emissioni PIL e consumi
energetici totali in Italia
Fonte ISPRA
355

Grafico 6.21
PM_{10} - andamento della media delle medie
annuali calcolata su un campione di 57
stazioni per tipo di stazione (2012)
Fonte ISPRA
356

Grafico 6.22
NO_2 - andamento della media delle medie
annuali calcolata su un campione di 109
stazioni per tipo di stazione (2003-2012)
Fonte ISPRA
358

Grafico 6.23
O_3 - SOMOO - andamento della
media delle medie annuali calcolata
su un campione di 83 stazioni per tipo
di stazione (2003-2012)
Fonte ISPRA
360

Grafico 6.24
Popolazione esposta agli inquinanti
atmosferici nei centri urbani – confronto
anni 2013-2014
Fonte ISPRA
363

Grafico 6.25
Trend delle misure adottate classificate
per settore d'intervento
Fonte ISPRA
370

Grafico 6.26
Interventi relativi al settore trasporti (2011)
Fonte ISPRA
371

Grafico 6.27
Interventi relativi al settore energia (2011)
Fonte ISPRA
371

7. L'acqua 382

Grafico 7.01
Pressioni significative
Corpi Idrici Superficiali
Fonte Elaborazione ISPRA
su dati delle AdB
406

Grafico 7.02
Pressioni significative
Corpi Idrici Sotterranei
Fonte Elaborazione ISPRA su dati delle AdB
407

Grafico 7.03
Confronto tra i prelievi per
uso civile ed irriguo
Fonte Elaborazione ISPRA su dati Istat
408

Grafico 7.04
Stato Ecologico e Stato Chimico
rispettivamente dei fiumi e dei laghi
Fonte ISPRA
435

Grafico 7.05
Stato Ecologico e Stato Chimico
rispettivamente delle acque di transizione
e delle acque marino costiere
Fonte ISPRA
436

Grafico 7.06
Stato Quantitativo e Stato Chimico
delle acque sotterranee
Fonte ISPRA
439

Grafico 7.07
Classificazione a scala nazionale
delle acque di balneazione -
monitoraggio 2010-2013
Fonte ISPRA
441

Grafico 7.08
Classificazione a scala regionale
delle acque di balneazione -
monitoraggio 2010-2013
Fonte ISPRA
442

Grafico 7.09
Classificazione delle acque di
balneazione - monitoraggio 2011-2014
Fonte ISPRA
443

Grafico 7.10
Numero agglomerati
per classe di consistenza
Fonte ISPRA
449

Grafico 7.11
Percentuale di acque reflue collettate
Fonte ISPRA
449

Grafico 7.12
Acque reflue depurate (AE)
Fonte ISPRA
450

Grafico 7.13
Percentuale di acque reflue depurate
Fonte ISPRA
450

Grafico 7.14
Ripartizione area di scarico acque
reflue depurate (AE)
Fonte ISPRA
451

Grafico 7.15
Numero impianti di depurazione
Fonte ISPRA
451

Grafico 7.16
Ripartizione per Regione delle produzioni
di acquacoltura nel 2014
Fonte ISPRA su dati MiPAAF/Unimar
520

8. Il suolo 581

Grafico 8.01
Stima del danno complessivo
delle principali alluvioni in Italia
rispetto al PIL
Fonte ISPRA
625

Grafico 8.02
Vittime delle principali alluvioni in Italia
Fonte ISPRA
625

Grafico 8.03
Incidenza dei "gruppi di riferimento"
utilizzati per la classificazione
dei finanziamenti nel ReNDiS
Fonte ISPRA
641

Grafico 8.04
Percentuale di cave attive
per tipologia di materiale estratto
Fonte ISPRA
664

Grafico 8.05
Numero di cave attive
e produttive per Regione
Fonte ISPRA
665

Grafico 8.06
Variazione delle produzione totale
(m^3) di materiali da cava in alcune
Regioni italiane
Fonte Relazioni sullo stato delle
attività estrattive in Toscana Marche
Umbria Puglia
667

Grafico 8.07
Siti minerari attivi sul territorio
nazionale nel periodo 1870-2010
per tipo di minerale estratto
Fonte ISPRA
669

Grafico 8.08
Miniere con concessione in vigore e in produzione (2013)
Fonte Istat-ISPRA
669

Grafico 8.09
Numero di siti potenzialmente pericolosi per Regione e per grado di rischio ecologico-sanitario (2012)
Fonte ISPRA
672

9. La conoscenza, il valore e la tutela della biodiversità 696

Grafico 9.01
Numero e distribuzione geografica delle sessioni (accessi) alla BCH italiana negli anni 2014
Fonte MATTM
704

Grafico 9.02
Numero e distribuzione geografica delle sessioni (accessi) alla BCH italiana negli anni 2015
Fonte MATTM
704

Grafico 9.03
Principali macrocategorie di minacce
Fonte ISPRA
710

Grafico 9.04
Principali macrocategorie di pressioni e minacce che agiscono sulle specie marine
Fonte ISPRA
711

Grafico 9.05
Pressioni e minacce registrate a carico degli habitat marini
Fonte ISPRA
711

Grafico 9.06
Frequenza delle principali macrocategorie di minacce per le popolazioni delle specie *trigger*
Fonte ISPRA
712

Grafico 9.07
Frequenza dei principali fattori ricorrenti di minacce per le popolazioni delle specie *trigger*
Fonte ISPRA
712

Grafico 9.08
Superficie boscata e non boscata percorsa dal fuoco
Fonte Corpo Forestale dello Stato
713

Grafico 9.09
Vettori di introduzione delle specie alloctone in Italia suddivisi per classi
Fonte ISPRA
714

Grafico 9.10
Numero di specie alloctone rilevate in Italia a partire dal 1900 e tasso medio annuo di nuove introduzioni calcolati su 1383 specie di data di introduzione nota
Fonte ISPRA
715

Grafico 9.11
Indice integrato del consumo di fertilizzanti e fitofarmaci e dell'uso delle risorse naturali in Italia a partire dal 2000
Fonte Elaborazione ISPRA su dati Istat e SINA
718

Grafico 9.12
Stato di conservazione complessivo (SC a sinistra) e prospettive future (PF a destra) per le specie e gli habitat di interesse comunitario
Fonte ISPRA
724

Grafico 9.13
Variazione della superficie forestale in Italia (milioni di ha) e del coefficiente di boscosità
Fonte Global Forest Resources Assessment
725

Grafico 9.14
Habitat marini di interesse comunitario in Italia - stato di conservazione
Fonte ISPRA
725

Grafico 9.15
Ripartizione percentuale dei Vertebrati italiani per categoria di minaccia escluse le specie appartenenti alle categorie Non Applicabile (NA) e Non Valutata (NE)
Fonte IUCN
730

Grafico 9.16
Ripartizione percentuale nelle categorie di minaccia IUCN (vers. 2.3) delle piante vascolari italiane inserite nelle Liste Rosse
Fonte IUCN
730

Grafico 9.17
Numero di *policy species* presenti in Italia per ciascun gruppo sistematico e per categoria di rischio
Fonte Elaborazione ISPRA su dati tratti da Rossi et al. (2013)
731

Grafico 9.18
Stato di conservazione delle specie marine di interesse comunitario
Fonte ISPRA
733

Grafico 9.19
Sintesi grafica della valutazione dell'attuazione delle priorità per le 15 Aree di Lavoro della SNB

Fonte MATTM
736

Grafico 9.20
Percentuali di pratiche evase dalla Commissione Scientifica CITES nel 2013
742

Grafico 9.21
Percentuali di pratiche evase dalla Commissione Scientifica CITES nel 2014
743

Grafico 9.22
Percentuali di pratiche evase dalla Commissione Scientifica CITES nel 2015
743

Grafico 9.23
Percentuale di territorio regionale a terra e a mare coperto da siti Natura 2000 e numero di siti Natura 2000
Fonte MATTM
763

Grafico 9.24
Andamento del numero e della superficie totale annua delle ZSC designate in Italia
Fonte MATTM
763

Grafico 9.25
Trend delle specie di flora di interesse comunitario
Fonte III Rapporto Direttiva Habitat
777

Grafico 9.26
Aziende condotte secondo il metodo dell'agricoltura biologica - evoluzione del numero di operatori e della SAU
Fonte Elaborazione SINAB su dati MiPAAF
778

10. La governance per la sostenibilità 790

Grafico 10.01
Azione 7A - Azioni orizzontali per l'integrazione ambientale (n. giorni)
Fonte MATTM
812

Grafico 10.02
Azione 7B - Azioni di supporto ai processi di VAS e ai procedimenti di VIA (n. partecipanti)
Fonte MATTM
812

Grafico 10.03
Consumo di materiale interno 1999-2014 (milioni di tonnellate)
Fonte Istat
863

Grafico 10.04
Produttività delle risorse 1999-2014 (euro per kg – PIL prezzi del 2015)
Fonte Istat
863

Grafico 10.05
Gettito delle imposte ambientali
Fonte Elaborazione MATTM su dati Istat
866

Grafico 10.06
Percentuale delle imposte ambientali sul gettito totale e sul PIL
Fonte Elaborazione MATTM su dati Istat
866

Grafico 10.07
Andamento del prezzo della benzina con componente fiscale - euro costanti 2015 per litro
Fonte MATTM su dati MiSE e UP - coefficiente di attualizzazione Istat
867

Grafico 10.08
Andamento dei corsi di formazione erogati da ISPRA e dalle ARPA/APPA (2011-2014)
Fonte ISPRA ARPA/APPA.
874

Grafico 10.09
Tematiche oggetto di formazione dei corsi erogati dall'ISPRA e dalle ARPA/APPA (2014)
Fonte ISPRA ARPA/APPA
874

Lista delle figure

Guida alla lettura 2

Figura 01
Il modello DPSIR
03

Figura 02
Modello concettuale
05

Figura 03
Modello concettuale applicato al caso del Determinante 2 "urbanizzazione"
07

Figura 04
Schema di approfondimento del modello concettuale
08

Figura 05
Schema del processo di realizzazione della RSA
14

1. La politica ambientale dell'Europa 018

Figura 1.01
Obiettivi della politica ambientale
Fonte EEA (2014)
022

Figura 1.02
Schema concettuale per le valutazioni dell'ecosistema in ambito UE
Fonte Maes (2013)
024

2. I processi antropici che generano le pressioni ambientali 034

Figura 2.01
GSA italiane
Fonte ISPRA
079

3. Gli agenti fisici 092

Figura 3.01
Esempio di mappa acustica relativa agli agglomerati e alle principali infrastrutture di trasporto
Fonte ISPRA
100

Figura 3.02
Percentuale di Comuni che hanno approvato la classificazione acustica sul numero totale di Comuni di ogni Regione/Provincia Autonoma (aggiornamento dati al 31/12/2014)
Fonte Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA e Istat
106

Figura 3.03
Percentuale di superficie territoriale di Comuni che hanno approvato la classificazione acustica sulla superficie di ogni Regione/Provincia Autonoma (aggiornamento dati al 31/12/2014)
Fonte Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA e Istat
107

Figura 3.04
Distribuzione per Regione della concentrazione di radon
Fonte ISPRA
125

4. Gli agenti chimici 147

Figura 4.01
Il sistema REACH.
177

Figura 4.02
Livelli di contaminazione delle acque superficiali (2014)
Fonte Elaborazione ISPRA su dati delle Regioni - Province Autonome - ARPA/APPA
194

Figura 4.03
Livelli di contaminazione delle acque sotterranee (2014)
Fonte Elaborazione ISPRA su dati delle Regioni - Province Autonome - ARPA/APPA
195

5. I rifiuti 224

Figura 5.01
Schema semplificato del ciclo di gestione dei rifiuti urbani
Fonte ISPRA
230

Figura 5.02
Schema semplificato del ciclo di gestione dei rifiuti speciali
Fonte ISPRA
231

Figura 5.03
Ubicazione delle installazioni nucleari in Italia
Fonte ISPRA
268

6. L'aria 282

Figura 6.01
Processi chimici alla base dell'Acidificazione Marina
Fonte Elaborazione su dati dell'Università del Maryland
310

Figura 6.02
Andamento del pH nell'arco dei 14 mesi di rilevazione (gennaio 2011- febbraio 2012) per ciascun sottobacino del Mediterraneo
Fonte ISPRA
311

Figura 6.03
Esperimento in laboratorio
Fonte Courtsey of David Littschawger/ National Geographic Society
312

Figura 6.04
Immagine satellitare dell'Isola dei Cavoli - AMP Capo Carbonara - Sardegna
Fonte Google Earth
313

Figura 6.05
Decomposizione di serie storica relativa al pH misurato dalla cella interna
Fonte ISPRA
315

Figura 6.06
Onde di calore (giorni) scenario RCP4.5
Fonte ISPRA
339

Figura 6.07
Onde di calore (giorni) scenario RCP8.5
Fonte ISPRA
339

Figura 6.08
Immagini dell'evoluzione del buco dell'ozono dalla fine dell'inverno all'inizio della primavera antartica.
Fonte NASA
344

Figura 6.09
Ozono (mol cm^{-3}) (medie mensili)
Fonte CETEMPS
345

Figura 6.10
PM_{10} - superamenti del valore limite giornaliero e del valore limite annuale nelle aree urbane (2014)
Fonte ISPRA
357

Figura 6.11
NO_2 - superamenti del valore limite orario e del valore limite annuale nelle aree urbane (2014)
Fonte ISPRA
359

Figura 6.12
O_3 - superamenti dell'obiettivo a lungo termine (120 µg/m^3 come media massima giornaliera calcolata su otto ore nell'arco di un anno civile) nelle aree urbane (2014)
Fonte ISPRA
361

7. L'acqua 382

Figura 7.01
Il ciclo di gestione dell'acqua
Fonte Commissione europea
392

Figura 7.02
Gruppi di Lavoro e, in vertice,
il Gruppo di Coordinamento Strategico
e i Direttori delle Acque
Fonte EEA
394

Figura 7.03
Modifiche parte III del D.Lgs. 152/2006
in attuazione della DQA
Fonte MATTM
395

Figura 7.04
Schematizzazione della pianificazione
distrettuale in Italia
Fonte MATTM
397

Figura 7.05
Mappa dei bacini idrografici europei (UE)
Fonte EEA
398

Figura 7.06
Schema riportante gli aspetti chiave
del percorso di costruzione
del Piano di Gestione
Fonte MATTM
399

Figura 7.07
Designazione relativa al quadriennio 2008-
2011 delle Zone Vulnerabili ai Nitrati - ZVN
Fonte ISPRA
409

Figura 7.08
Rete di monitoraggio delle acque
sotterranee (*Ground Water - GW*)
Fonte ISPRA
410

Figura 7.09
Rappresentazioni dei risultati del
monitoraggio nelle stazioni della
rete di acque sotterranee relativa
alla concentrazione di NO_3 per il
quadriennio 2008-2011
Fonte ISPRA
411

Figura 7.10
Rete di monitoraggio delle acque
superficiali (*Surface Water - SW*)
Fonte ISPRA
414

Figura 7.11
Rappresentazione dei risultati
del monitoraggio nelle stazioni
della rete di acque superficiali relativi
alla concentrazione di NO_3 per il
quadriennio 2008-2011
Fonte ISPRA
415

Figura 7.12
Valori medi annuali dei nitrati delle
acque, ottenuti sulla base dei dati del
rapporto ex Articolo 10 della Direttiva
Nitrati per il quadriennio 2008-2011
e distinti in relazione alla soglia di
concentrazione di 50 mg/L
Fonte ISPRA
416

Figura 7.13
Modello concettuale definito
per la definizione dell'apporzionamento
dei nitrati nelle acque
Fonte MATTM
417

Figura 7.14
Rappresentazione cartografica dei
risultati ottenuti in base all'applicazione
dell'indice SPEC - Classi di indice di
pericolo, Hazard Index - HI
Fonte ISPRA
418

Figura 7.15
Schema del sistema di classificazione
delle acque superficiali ai sensi della DQA
Fonte MATTM
419

Figura 7.16
Esempio delle diverse classi di qualità
riportate lungo il corso di un fiume
420

Figura 7.17
Elementi qualitativi per la
classificazione dello stato ecologico
Fonte MATTM
421

Figura 7.18
Punti stazione monitoraggio Si.Di.Mar.
Fonte MATTM
460

Figura 7.19
Gli elementi chiave del GES
Fonte MATTM
462

Figura 7.20
Integrazione della MSFD
con gli altri accordi vigenti
Fonte MATTM
462

Figura 7.21
Passaggi chiave del processo
di implementazione della Strategia Marina
Fonte MATTM
463

Figura 7.22
I decreti attuativi del D.Lgs. 190/2010
Fonte MATTM
464

Figura 7.23
Initial Assessment
Fonte MATTM
465

Figura 7.24
Definizione dei traguardi ambientali
Fonte MATTM
467

Figura 7.25
Attuazione del D.Lgs. 180/2010 - Monitoraggio ARPA - aree di indagine per i moduli del POA
Fonte MATTM
482

Figura 7.26
Attuazione del D.Lgs. 190/2010 - Attività di monitoraggio affidate al CNR
Fonte Elaborazione MATTM
484

Figura 7.27
Variazioni della linea di costa italiana (1960-1994)
Fonte MATTM
493

Figura 7.28
Variazioni della linea di costa italiana (1994-2012)
Fonte MATTM
494

Figura 7.29
Variazioni della linea di costa italiana (1960-2012)
Fonte MATTM
495

Figura 7.30
Le variazioni della linea di costa in corrispondenza delle foci di importanti fiumi italiani (1960-2012)
Fonte MATTM
499

Figura 7.31
Principali ripascimenti effettuati con sabbie prelevate in mare (1997-2011)
Fonte MATTM
502

Figura 7.32
Beni esposti a potenziale rischio di erosione costiera
Fonte MATTM
505

Figura 7.33
Le principali unità fisiografiche della costa italiana
Fonte MATTM
508

Figura 7.34
Registro delle specie non indigene
Fonte ISPRA
525

Figura 7.35
Alto Adriatico - classificazione delle aree idonee e non idonee per l'acquacoltura
Fonte UNIMAR e ISPRA
526

Figura 7.36
Risultato del modello spaziale per la valutazione dell'idoneità delle aree per la mitilicoltura
Fonte UNIMAR e ISPRA
527

Figura 7.37
Vulnerabilità dei sistemi d'acquacoltura ai cambiamenti climatici
Fonte SNAC
529

Figura 7.38
Disposizione degli idrocarburi in base al vento
Fonte MATTM
540

Figura 7.39
Distribuzione della struttura Castalia
Fonte MATTM
549

Figura 7.40
Distribuzione della struttura Castalia
Fonte MATTM
556

Figura 7.41
Schema di funzionamento del Comitato per la sicurezza delle operazioni a mare ai sensi del D.Lgs. n. 145 del 18 agosto 2015
Fonte MATTM
559

8. Il suolo 581

Figura 8.01
Servizi ecosistemici forniti dal suolo
Fonte Modificata da Haygarth e Ritz (2009) in Terribile (2013)
592

Figura 8.02
Schema delle minacce che possono compromettere le funzioni del suolo
Fonte JRC
594

Figura 8.03
Sistema Informativo dei Suoli Italiani - SISI
Fonte Centro Nazionale di Cartografia Pedologica - CNCP
595

Figura 8.04
Contenuto in carbonio organico negli orizzonti superficiali (0-20 cm) dei suoli europei ottenuta a partire dalla banca dati LUCAS
Fonte de Brogniez et al. (2014)
597

Figura 8.05
Contenuto in t/ha di carbonio organico negli orizzonti superficiali dei suoli italiani
Fonte ISPRA ARPAV Servizi Regionali per il Suolo CRA (Progetto SIAS)
599

Figura 8.06
Stima della perdita di suolo per erosione idrica secondo il modello RUSLE
Fonte Estratto dalla cartografia europea di Panagos et al. (2015)
600

Figura 8.07
Localizzazione delle possibili aree con suoli

affetti da salinità in Italia
Fonte Dazzi e Lo Papa in Costantini e Dazzi eds. (2014)
602

Figura 8.08
Carta dell'indice *ESA*
(2008 su dati 2000)
Fonte CRA-CMA CNLSD MATTM
605

Figura 8.09
Schema della contaminazione diffusa
Fonte ISPRA
606

Figura 8.10
Schema delle differenza di funzionalità tra un suolo naturale ed uno antropizzato
Fonte ISPRA
609

Figura 8.11
Indice di franosità
Fonte ISPRA
618

Figura 8.12
Aree a pericolosità da frana - PAI
Fonte ISPRA
620

Figura 8.13
Aree a pericolosità idraulica media P2 (D.Lgs. 49/2010)
Fonte ISPRA
622

Figura 8.14
Eventi franosi principali nel 2014 in Italia e alcuni eventi di frana (1996-2013)
Fonte ISPRA 2013
623

Figura 8.15
Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità da frana elevata P3 e molto elevata P4 - PAI su base comunale (n. ab.)
Fonte ISPRA
626

Figura 8.16
Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità idraulica media P2 (D.Lgs. 49/2010) su base comunale (n. ab.)
Fonte ISPRA
627

Figura 8.17
Mappa con gli interventi del Piano Stralcio Aree metropolitane e le aree a pericolosità idraulica media P2
Fonte ISPRA
639

Figura 8.18
Interfaccia ReNDiS-web per la visualizzazione geografica degli interventi
Fonte ISPRA
640

Figura 8.19
Mappa sinottica sullo stato di attuazione degli interventi censiti in ReNDiS
Fonte ISPRA
642

Figura 8.20
Mappa sinottica delle proposte progettuali inserite in ReNDiS dalle Regioni e Province Autonome per la formazione del Piano nazionale 2015-2020
Fonte ISPRA
643

Figura 8.21
Uso del suolo in Italia secondo il sistema di classificazione *Corine Land Cover* al I livello (2012)
Fonte ISPRA
651

Figura 8.22
Stima del suolo consumato a livello regionale al 2015
Fonte ISPRA
655

Figura 8.23
Suolo consumato in percentuale per Comune (2012)
Fonte ISPRA
656

Figura 8.24
Cave autorizzate per Regione e Comune
Fonte ISPRA
665

Figura 8.25
Distribuzione provinciale dei siti minerari presenti sul territorio nazionale a partire dal 1870
Fonte ISPRA
668

Figura 8.26
Quadro d'unione dati Lidar sul Visualizzatore Cartografico del GN
Fonte MATTM
677

Figura 8.27
Rilievo LiDAR da piattaforma aerea (sinistra) - Esempi di modello digitale del terreno (DTM e DSM) (destra)
Fonte ISPRA
678

Figura 8.28
MIVIS
Fonte ISPRA
679

Figura 8.29
Tempi di acquisizione dell'interferometria
Fonte ISPRA
679

Figura 8.30
Geoportale Nazionale
Fonte MATTM
683

9. La conoscenza, il valore e la tutela della biodiversità 696

Figura 9.01
Icone degli Aichi *Biodiversity Targets* (Copyright BIP/SCBD)
701

Figura 9.02
Siti Ramsar
Fonte MATTM Tommaso Luciani
703

Figura 9.03
Visione per il 2050 e obiettivo per il 2020
Fonte MATTM
708

Figura 9.04
Obiettivi prioritari ed azioni della Strategia europea per la biodiversità
Fonte MATTM
709

Figura 9.05
Carta degli ecosistemi d'Italia
Fonte MAES
720

Figura 9.06
Stato di conservazione degli ecosistemi a livello nazionale
Fonte Società Botanica Italiana
722

Figura 9.07
Valutazione servizi ecosistemici - caso di studio pilota sulle faggete - faggete vetuste
Fonte Società Botanica Italiana
723

Figura 9.09
Valutazione servizi ecosistemici - caso di studio pilota sulle faggete - approvvigionamento biomassa
Fonte Società Botanica Italiana
723

Figura 9.08
Valutazione servizi ecosistemici - caso di studio pilota sulle faggete - rimozione del particolato
Fonte Società Botanica Italiana
723

Figura 9.10
Valutazione servizi ecosistemici - caso di studio pilota sulle faggete - Produzione Primaria Netta - NPP
Fonte Società Botanica Italiana
723

Figura 9.11
Categorie di minaccia della Lista Rossa IUCN vers. 3.1. (2001)
Fonte IUCN
727

Figura 9.12
Conservazione della biodiversità - diagramma di flusso
Fonte MATTM
734

Figura 9.13
Obiettivi strategici nazionali
Fonte MATTM
735

Figura 9.14
Aree di lavoro e relativa articolazione
Fonte MATTM
735

Figura 9.15
Parchi Nazionali
Fonte MATTM Tommaso Luciani
747

Figura 9.16
Aree Marine Protette
Fonte MATTM
748

Figura 9.17
Mappa concettuale minacce e strategie nelle aree marine protette - Progetto ISEA
Fonte MATTM
757

Figura 9.18
Siti rete Natura 2000
Fonte MATTM
762

10. La governance per la sostenibilità 790

Figura 10.01
Dati di visualizzazione del sito web www.pongas.minambiente.it
Fonte MATTM - DG SVI
812

Figura 10.02
Modalità di gestione del flusso documentale per i procedimenti di VAS e di VIA
Fonte MATTM
882

Lista delle foto

Guida alla lettura 2

Foto 01
Disegno di una pulce osservata al microscopio - Robert Hooke (1635-1703)
10

1. La politica ambientale dell'Europa 018

Foto 1.01
Lycaena virgaureae
Fonte Valerio Sbordoni
023

2. I processi antropici che generano le pressioni ambientali 034

Foto 2.01
Faggeta Appenninica - Foresta Umbra
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
036

Foto 2.02
Sviluppo demografico
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
039

Foto 2.03
La diffusione dell'urbanizzazione
Fonte ISPRA
041

Foto 2.04
L'avanzare dell'urbanizzazione
Fonte ISPRA
042

Foto 2.05
Fonte ISPRA
045

Foto 2.06
Pale eoliche
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
049

Foto 2.07
Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biogas proveniente da digestione anaerobica di biomasse presso Città Sant'Angelo - Pescara
Fonte Giuseppe Imperato
050

Foto 2.08
Tralicci elettrici
Fonte ISPRA - Paolo Orlandi
053

Foto 2.09
Trasporto su strada
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
055

Foto 2.10
Trasporto aereo
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
056

Foto 2.11
Trasporto marittimo
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
061

Foto 2.12
Suolo agricolo
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
062

Foto 2.13
Agricoltura
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
063

Foto 2.14
Appezzamenti di colture agrarie nella campagna di Norcia (PG)
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
064

Foto 2.15
Coltivazione di mais
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
069

Foto 2.17
Acquacoltura intensiva
Fonte ISPRA
071

Foto 2.18
Acquacoltura intensiva
Fonte ISPRA
072

Foto 2.19
Pescherecci
Fonte ISPRA Franco Iozzoli
078

Foto 2.20
Tonnara volante impegnata nelle
fasi di recupero della rete a circuizione
utilizzata per la cattura del tonno rosso
(Thunnus thynnus)
Fonte ISPRA
081

Foto 2.21
Molo con rete da pesca
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
083

3. Gli agenti fisici 092

Foto 3.01
Inquinamento acustico causato
da traffico aereo
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
098

Foto 3.02
Rilevazione rumore
Fonte ISPRA Renato Lago
103

Foto 3.03
Inquinamento acustico da traffico ferroviario
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
104

Foto 3.04
Inquinamento acustico
dovuto a traffico stradale
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
115

Foto 3.05
Campionamento di Cs-137
in acque superficiali
Fonte ISPRA Giuseppe Menna
123

Foto 3.06
Campionamento di
radionuclidi in aria
Fonte ISPRA Giuseppe Menna
131

Foto 3.07
Antenna RTV
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
133

Foto 3.08
Antenne SRB per telefonia mobile
Fonte ISPRA Franco Iozzoli
137

Foto 3.09
Campi elettromagnetici
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
138

Foto 3.10
Ripetitore in ambiente urbano
Fonte ISPRA Franco Iozzoli
142

4. Gli agenti chimici 147

Foto 4.01
Vetreria
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
153

Foto 4.02
Girasoli
Fonte Ispra Paolo Orlandi
154

Foto 4.03
Porto di MIlazzo
Fonte MATTM Luca Grassi
159

Foto 4.04
Impianti industriali
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
161

Foto 4.05
Laboratorio di analisi
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
165

Foto 4.06
Spighe
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
172

Foto 4.07
Analisi in corso
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
173

Foto 4.08
Preparazione dei campioni
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
174

Foto 4.09
Vetro di Murano
Fonte MATTM
175

Foto 4.10
Irrorazione di fitofarmaci
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
183

Foto 4.11
Lanius collurio - Averla piccola

Fonte Alain Ghignone
184

Foto 4.12
Motacilla fava - Cutrettola
Fonte Roberto Ragno
184

Foto 4.13
Emberiza calandra - Strillozzo
Fonte Roberto Savioli
185

Foto 4.14
Passer italiae - Passera d'Italia
Passer montanus - Passera mattugia
Passer hispaniolensis - Passera sarda
Fonte Svetlana e Luigi Piccirillo
185

Foto 4.15
Api in attività di bottinamento
e impollinazione
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
186

Foto 4.16
Api in attività di bottinamento
e impollinazione
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
187

Foto 4.17
Api in attività
di bottinamento
e impollinazione
Fonte ISPRA Franco Iozzoli
187

Foto 4.18
Alveare
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
191

Foto 4.19
Dopo l'aratura
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
197

Foto 4.20
La vite
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
199

Foto 4.21
Vigneto
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
200

Foto 4.22
Campione da analizzare
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
202

Foto 4.23
Lago di Martignano
Fonte ISPRA Franco Iozzoli
204

Foto 4.24
Vigneti terrazzati nel Parco
nazionale delle Cinque Terre
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
207

Foto 4.25
Laboratorio di analisi - i reagenti
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
217

Foto 4.26
Campo di patate
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
218

5. I rifiuti 224

Foto 5.01
Inceneritore di Brescia
Fonte ISPRA
232

Foto 5.02
Raccolta
differenziata
Fonte ISPRA
237

Foto 5.03
Rifiuti RAEE
Fonte ISPRA
240

Foto 5.04
Rifiuti RAEE
Fonte ISPRA
240

Foto 5.05
Rifiuti RAEE
Fonte ISPRA
240

Foto 5.06
Impianto di TMB - Ammendante
compostato misto in maturazione
Fonte ISPRA
243

Foto 5.07
Frantumatore rifiuti ferrosi
Fonte ISPRA
244

Foto 5.08
Impianto di riciclaggio
Fonte MATTM
246

Foto 5.09
Discarica per rifiuti
pericolosi Collegno (TO)
Fonte Barricalla S.p.A.
257

Foto 5.10
Impianto di discarica per rifiuti pericolosi
Fonte ISPRA
258

Foto 5.11
Fanghi attivi
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
260

Foto 5.12
Sedimentatore con carroponte
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
261

Foto 5.13
Trasferimento su strada delle scorie
Fonte ISPRA
270

Foto 5.14
Abbandono di rifiuti pericolosi
Fonte ISPRA Franco Iozzoli
273

Foto 5.15
Movimentazione delle scorie
Fonte ISPRA
275

Foto 5.16
Operazioni di carico delle scorie
Fonte ISPRA
277

6. L'aria 282

Foto 6.01
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
288

Foto 6.02
Fonte ISPRA Franco Iozzoli
291

Foto 6.03
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
301

Foto 6.04
Alluvione
Fonte ISPRA Franco Iozzoli
307

Foto 6.05
Stazione "Sergio Silenzi"
Fonte ISPRA
314

Foto 6.06
Stazione "Sergio Silenzi" depositata sul fondale sabbioso
Fonte ISPRA
314

Foto 6.07
Mobilità sostenibile
Fonte ISPRA
329

Foto 6.08
Mobilità
Fonte ISPRA
331

Foto 6.09
Neve in città
Fonte ISPRA Franco Iozzoli
335

Foto 6.10
Temporale notturno
Fonte ISPRA Franco Iozzoli
336

Foto 6.11
Al tramonto
Fonte ISPRA Franco Iozzoli
348

Foto 6.12
La qualità dell'aria in tempo reale
Fonte ISPRA Franco Iozzoli
363

Foto 6.13
Le emissioni
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
365

Foto 6.14
Impianti industriali
Fonte ISPRA Franco Iozzoli
367

Foto 6.15
Inquinamento atmosferico
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
368

7. L'acqua 382

Foto 7.01
Foreste Casentinesi
Fonte Università della Tuscia
Fulvio Cerfolli
390

Foto 7.02
Lago di Castel Gandolfo
Fonte MATTM Massimo Scopelliti
390

Foto 7.03
Isola di Tavolara
Fonte MATTM Paolo Gherardi
391

Foto 7.04
Borgofrancone - Tratto del Fiume Adda
Fonte Università della Tuscia
Fulvio Cerfolli
401

Foto 7.05
Lago di Vico
Fonte MATTM
405

Foto 7.06
Diatoma vulgaris
Fonte ISS Laura Mancini
422

Foto 7.07
Gomphonema truncatum
Fonte ISS Laura Mancini
422

Foto 7.08
Surirella brebissoni
Fonte ISS

Laura Mancini
422

Foto 7.09
Fauna Ittica
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
423

Foto 7.10
Asteromphalus heptactis
Fonte Fondazione Centro
Ricerche Marine di Cesenatico
425

Foto 7.11
Ditylum brightwellii
Fonte Fondazione Centro
Ricerche Marine di Cesenatico
425

Foto 7.12
Noctiluca scintillans
Fonte Fondazione Centro
Ricerche Marine di Cesenatico
425

Foto 7.13
Dinophysis fortii
Fonte Fondazione Centro
Ricerche Marine di Cesenatico
425

Foto 7.14
Tripos azoricum
Fonte Fondazione Centro
Ricerche Marine di Cesenatico
425

Foto 7.15
Pseudo-nitzschia sp
Fonte Fondazione Centro
Ricerche Marine di Cesenatico
425

Foto 7.16
Striatella unipunctata
Fonte Fondazione Centro
Ricerche Marine di Cesenatico
425

Foto 7.17
Asterionellopsis glacialis
Fonte Università Ca' Foscari Venezia
Chiara Facca
425

Foto 7.18
Characeae
Fonte Sapienza
Università di Roma
Nadia Abdelahad
426

Foto 7.19
Lemna minor
Fonte Università degli Studi Roma Tre
Silverio Abati
426

Foto 7.20
Sparganium erectum
Fonte Università degli Studi Roma Tre
Silverio Abati
426

Foto 7.21
Nuphar lutea
Fonte Università degli Studi Roma Tre
Silverio Abati
426

Foto 7.22
Ranunculus trichophyllus
Fonte Università degli Studi Roma Tre
Silverio Abati
426

Foto 7.23
Caetomorpha linum
calcarizzata su *Cymodocea*
Fonte Università Ca' Foscari Venezia
Adriano Sfriso
428

Foto 7.24
Cystoseira barbata
e *Ulva rigida*
Fonte Università Ca' Foscari Venezia
Adriano Sfriso
428

Foto 7.25
Giovane *Sargassum*
Fonte Università Ca' Foscari Venezia
Adriano Sfriso
428

Foto 7.26
Agardiella subulata
e *Gracilaria vermiculophylla*
Fonte Università Ca' Foscari Venezia
Adriano Sfriso
428

Foto 7.27
Cystoseira sp (particolare)
Fonte ISPRA
429

Foto 7.28
Cystoseira sp
Fonte ISPRA
429

Foto 7.29
Trottoir *Lithophyllum*
byssoides (particolare)
Fonte Sapienza Università di Roma
Simona Sirago
429

Foto 7.30
Trottoir *Lithophyllum byssoides*
Fonte Sapienza Università di Roma
Simona Sirago
429

Foto 7.31
Alicia mirabilis
Fonte MATTM Francesco Di Domenico
430

Foto 7.32
Sabella spallanzanii
Fonte MATTM Maurizio Lanini
430

Foto 7.33
Palinurus elephans
Fonte MATTM Alessandro Tommasi
431

Foto 7.34 P
Paracentrotus lividus
Fonte MATTM Federico Parlato
431

Foto 7.35
Cherianthus membranaceus
Fonte MATTM

Maurizio Lanini
431

Foto 7.36
Anemonia sulcata
Fonte MATTM Alfredo Ricciardi
431

Foto 7.37
Prateria di *Posidonia oceanica* - Capo Rizzuto
Fonte ISPRA
433

Foto 7.38
Posidonia oceanica particolare
Fonte ISPRA
433

Foto 7.39
Posidonia oceanica particolare
Fonte ISPRA
433

Foto 7.40
Rio di Monte Ianni - Tolfa
Fonte MATTM
434

Foto 7.41
Delta del Fiume Po
Fonte MATTM
437

Foto 7.42
Moriglioni - Lago di Burano
Fonte MATTM
438

Foto 7.43
Spiaggia
Fonte MATTM Massimo Scopelliti
441

Foto 7.44
Favazzina - Bagnara Calabra
Vista sullo Stretto di Messina
Fonte MATTM Massimo Scopelliti
444

Foto 7.45
Isola d'Elba
Fonte ISPRA
453

Foto 7.46
Phalacrocorax - Cormorani
Fonte Università della Tuscia
Fulvio Cerfolli
455

Foto 7.47
Dune del Circeo
Fonte MATTM Raffaella Frondoni
458

Foto 7.48
Area Marina Protetta Portofino
Fonte MATTM
459

Foto 7.49
Legocephalus sceleratus - Lampedusa
Fonte Giovanni Billeci
469

Foto 7.50
Siganus luridus - Isole Pelagie
Fonte ISPRA Pierpaolo Consoli
469

Foto 7.51
Caulerpa cylindracea
Fonte Gianni Neto
471

Foto 7.52
Caulerpa taxifolia
Fonte Gianni Neto
471

Foto 7.53
Marine Litter
Fonte MATTM Irene Di Girolamo
473

Foto 7.54
Punta Rossa - San Felice Circeo
Fonte MATTM Sandro Bonacquisti
487

Foto 7.55
Isola Bisentina - Lago di Bolsena
Fonte MATTM
488

Foto 7.56
Erosione costiera 1988-2012 del tratto di costa tra Termoli e Campo Marino (Foce Fiume Biferno)
Fonte MATTM
501

Foto 7.57
Linea di riva
Fonte Giosuè Maniaci
503

Foto 7.58
Litorale sabbioso
Fonte MATTM Massimo Scopelliti
507

Foto 7.59
Esempio di pesca artigianale
Fonte ISPRA
510

Foto 7.60
Esemplare di *Chelidonichthys lucerna* (Capone gallinella) catturato con rete da posta monofilamento
Fonte ISPRA Gianluca Franceschini
515

Foto 7.61
Pescatori e ricercatori selezionano il pescato
Fonte Tiziana Chieruzzi
517

Foto 7.62
Peschereccio
Fonte ISPRA Franco Iozzoli
519

Foto 7.63
Acquacoltura per il ripopolamento
Fonte ISPRA
522

Foto 7.64
Acquacoltura per il ripopolamento
Fonte ISPRA
522

Foto 7.65
Acquacoltura estensiva

Fonte ISPRA
523

Foto 7.66
Acquacoltura estensiva
Fonte ISPRA
523

Foto 7.67
Acquacoltura estensiva
Fonte ISPRA
523

Foto 7.68
Piscicoltura in gabbia e mitilicoltura
Fonte ISPRA Tommaso Petochi
524

Foto 7.69
Servizi ecosistemici di molluschicoltura
Fonte ISPRA Tommaso Petochi
528

Foto 7.70
Acquacoltura per il ripopolamento
Fonte ISPRA
533

Foto 7.71
Incidente motocisterna Haven
Fonte Castalia
Consorzio Stabile S.C.p.A.
538

Foto 7.72
Operazione di contrasto
alla diffusione di idrocarburi
Fonte Castalia
Consorzio Stabile S.C.p.A.
539

Foto 7.73
Battello Castalia - flotta convenzionata
Fonte Castalia Consorzio Stabile S.C.p.A.
548

Foto 7.74
Posa di panne galleggianti
Fonte Castalia Consorzio Stabile S.C.p.A.
552

Foto 7.75
Pattugliamento piattaforma - flotta
convenzionata MATTM
Fonte Castalia Consorzio Stabile S.C.p.A.
555

Foto 7.76
L'incidente della nave Costa Concordia
Fonte ISPRA Pierpaolo Giordano
561

Foto 7.77
Il trasferimento della nave
Costa Concordia dopo l'incidente
Fonte ISPRA Pierpaolo Giordano
562

8. Il suolo 581

Foto 8.01
La qualità del suolo
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
588

Foto 8.02
Frana di Cavallerizzo di Cerzeto (CS)
Fonte ISPRA Lorenzo Pistocchi
588

Foto 8.03
Uso del suolo - Area in costruzione -
Porta di Roma - anno 2006
Fonte ISPRA
588

Foto 8.04
La buona qualità del suolo
Fonte United States Department
of Agriculture - Natural Resources
Conservation Service - USDA-NRCS
596

Foto 8.05
Colline toscane presso Siena
Fonte ISPRA Fiorenzo Fumanti
598

Foto 8.06
Fenomeni di erosione idrica
sviluppati su suolo non
vegetato - Provincia di Cosenza
Fonte ISPRA Domenico Ligato
601

Foto 8.07
Valle del Sinni (MT)
Fonte ISPRA Fiorenzo Fumanti
604

Foto 8.08
Suoli affetti da fenomeni di
salinizzazione secondaria e
compattazione - Scanzano jonico (MT)
Fonte ISPRA Fiorenzo Fumanti
612

Foto 8.09
Sito di Interesse Nazionale
Porto Marghera - Venezia
Fonte MATTM
615

Foto 8.10
Abitazioni investite da una colata
di detriti Frazione di Pléod
Fenis (AO) - ottobre 2000
Fonte ISPRA Benedetto Porfidia
621

Foto 8.11
Crollo del viadotto dell'autostrada Milano -
Torino sulla Dora Baltea - ottobre 2000
Fonte Archivio ISPRA Eutizio Vittori
624

Foto 8.12
Allagamento delle aree agricole nel corso
dell'alluvione del Po - ottobre 2000
Fonte ISPRA
629

Foto 8.13
Pioppeti allagati nel Vercellese
a causa della esondazione della
Dora Baltea - ottobre 2000
Fonte ISPRA Eutizio Vittori
631

Foto 8.14
Rotta dell'argine del canale Farini - canale
di derivazione della Dora Baltea nei pressi

di Saluggia (VC) - ottobre 2000
Fonte ISPRA Eutizio Vittori
635

Foto 8.15
Opere di ingegneria naturalistica - cordolo su micropali di sostegno alla strada - regimazione idraulica e collettori fognari - georeti armate ed ancorate - Intervento 356/06 Palaia (PI)
Fonte ISPRA Tommaso Marasciulo
641

Foto 8.16
Reti paraneve in Località Plan - Intervento 088/99 - Moso in Passiria (BZ)
Fonte ISPRA Elisa Brustia - Roberto Pompili
644

Foto 8.17
Opere in alveo Torrente Selvaspessa - Intervento 774/99 - Baveno (VB)
Fonte ISPRA Elisa Brustia - Francesco Traversa - Marco Di Leginio
644

Foto 8.18
Frana sovrastante l'abitato di Molini di Tures - Intervento 084/99 - Campo Tures (BZ)
Fonte ISPRA Elisa Brustia - Roberto Pompili
645

Foto 8.19
Consolidamento rupe tufacea - Intervento 431/02 - Pitigliano (GR)
Fonte ISPRA Daniele Spizzichino - Francesco Traversa
646

Foto 8.20
Briglia selettiva Torrente Frejus - Intervento 008/99 - Bardonecchia (TO)
Fonte ISPRA Elisa Brustia - Roberto Pompili
647

Foto 8.21
Briglia Torrente Bogna - Intervento 002/99 Domodossola (VB)
Fonte ISPRA Elisa Brustia - Michele Fratini
647

Foto 8.22
Roma Nord - anno 2000
Fonte ISPRA
652

Foto 8.23
Roma Nord - anno 2012
Fonte ISPRA
653

Foto 8.24
Porticciolo di Pescara
Fonte ISPRA Paolo Orlandi - Franco Iozzoli
657

Foto 8.25
Roma EUR - anno 2000
Fonte ISPRA
658

Foto 8.26
Roma EUR - anno 2012
Fonte ISPRA
659

Foto 8.27
Esempio di classificazione del consumo di suolo - mappa Copernicus
Fonte ISPRA
660

Foto 8.28
Esempio di classificazione del consumo di suolo - mappa Copernicus
Fonte ISPRA
661

Foto 8.29
Litorale siciliano
Fonte ISPRA Paolo Orlandi - Franco Iozzoli
681

Foto 8.30
Bosco
Fonte MATTM Luca Grassi
685

9. La conoscenza, il valore e la tutela della biodiversità 696

Foto 9.01
Mugheta - Majella
Fonte MATTM Giulia Capotorti
700

Foto 9.02
Modello di doppia elica del DNA
705

Foto 9.03
Gentiana verna - Gran Sasso d'Italia
Fonte Luciano Di Martino
707

Foto 9.04
Conservazione dei campioni
Fonte Luciano Di Martino
707

Foto 9.05
Modalità di campionamento
Fonte Luciano Di Martino
707

Foto 9.06
Lycopodium annotinum
Fonte MATTM Thomas Abeli
713

Foto 9.07
Procambarus clarkii
Fonte MATTM
715

Foto 9.08
Lithobates catesbeianus - Rana Toro
Fonte Lorenzo De Luca
716

Foto 9.09
Peonia officinalis
Valle di Palombaro - Majella

Fonte Luciano di Martino
728

Foto 9.10
Melanargia galatea
Fonte Valerio Sbordoni
729

Foto 9.11
Kosteletzkya pentacarpos
Fonte Thomas Abeli
731

Foto 9.12
Platalea leucorodia - Spatole
Laguna costiera - Manfredonia
Fonte MATTM Fulvio Cerfolli
733

Foto 9.13
Duna di Castel Porziano
Fonte MATTM Raffaella Frondoni
737

Foto 9.14
Cervus elaphus - Cervi
Fonte MATTM
Adriano Savoretti
739

Foto 9.15
Fioritura primaverile
Isola di Mozia - Trapani
Fonte Giosuè Maniaci
740

Foto 9.16
Arnica montana
Fonte Thomas Abeli
744

Foto 9.17
Sitta europaea - Picchio Muratore
Fonte Adriano Savoretti
744

Foto 9.18
Foresta a dominanza
di *Picea abies* - Abete rosso
Fonte MATTM Mattia Azzella
745

Foto 9.19
Ruscus aculeatus - Pungitopo
Fonte Thomas Abeli
745

Foto 9.20
Lama di Nervi - Alta Murgia
Fonte MATTM Paolo Gherardi
752

Foto 9.21
Sila
Fonte MATTM Paolo Gherardi
752

Foto 9.22
Majella
Fonte MATTM Paolo Gherardi
753

Foto 9.23
Coenonympha oedippus
Fonte Valerio Sbordoni
755

Foto 9.24
Sphyraena sphyraena -
AMP Capo Rizzuto
Fonte Simone Scalise
758

Foto 9.25
AMP Isola di Tavolara
Fonte Francesco Piacenza
758

Foto 9.26
Baia e grotte Torre Uluzzo -
AMP Porto Cesareo
Fonte MATTM Paolo Gherardi
759

Foto 9.27
Sughereta
Fonte MATTM Sabina Burrascano
766

Foto 9.28
Rosalia alpina
Fonte Adriano Savoretti
767

Foto 9.29
Vipera ursinii
Vipera dell'Orsini
Fonte Lorenzo De Luca
768

Foto 9.30
Canis lupus subsp *italicus* - Lupo
appenninico
Fonte PNALM Valentino Mastrella
769

Foto 9.31
Ursus arctos - Orso Bruno
Fonte MATTM
771

Foto 9.32
Garrulus glandarius - Ghiandaia
Fonte Adriano Savoretti
772

Foto 9.33
Cypripedium calceolus - Scarpetta
di Venere
Fonte Adriano Savoretti
783

10. La governance per la sostenibilità 790

Foto 10.01
Egitto
Fonte Jesper Piederssen
799

Foto 10.02
Egitto
Fonte Jesper Piederssen
800

Foto 10.03
Inachis io - Vanessa occhio di pavone
Fonte MATTM Luca Grassi
804

Foto 10.04
Camminare per l'Appennino
Fonte MATTM Luca Grassi
808

Foto 10.05
Transiti
Fonte MATTM Luca Grassi
815

Foto 10.06
Coccinelle
Fonte MATTM Luca Grassi
818

Foto 10.07
Colori delle foglie
Fonte MATTM Luca Grassi
819

Foto 10.08
Albero solitario
Fonte MATTM Luca Grassi
821

Foto 10.09
Laghetti alpini
Fonte MATTM
Luca Grassi
823

Foto 10.10
Monte Prena - Gran Sasso - Abruzzo
Fonte MATTM Luca Grassi
825

Foto 10.11
Lago Miseno
Fonte MATTM Luca Grassi
834

Foto 10.13
Valle del Giovenco
Fonte MATTM Luca Grassi
839

Foto 10.14
Parco Eolico di Cocullo
Fonte MATTM Luca Grassi
851

Foto 10.15
Campi Flegrei
Fonte MATTM Luca Grassi
855

Foto 10.16
Campeggio Valle del Giovenco
Fonte MATTM Luca Grassi
859

Foto 10.17
Educazione ambientale ... sul campo
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
869

Foto 10.18
Mille papaveri rossi
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
877

Foto 10.19
Fiume Giovenco
Fonte ISPRA Paolo Orlandi
878

Foto 10.20
Impianti industriali
Fonte MATTM Luca Grassi
884

Foto 10.21
Appennino - tra bosco e prateria
Fonte MATTM Luca Grassi
886

Torna all'indice

Guida alla lettura

LE TEMATICHE AMBIENTALI E L'APPROCCIO SETTORIALE

Marina Amori
MATTM Segretariato Generale - ISPRA

con il supporto di:
Giovanni Bignami
ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA
Arnaldo D'Amico
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA "TOR VERGATA"
Franco Giovanardi
ISPRA

Il quadro legislativo sulla tutela dell'ambiente, nella maggior parte dei casi è teso a "normare" le sorgenti di generazione degli inquinanti e le attività antropiche che determinano gli impatti. Nel descrivere lo stato della qualità ambientale ci si limita spesso a rappresentare il risultato di attività di monitoraggio. Il monitoraggio fornisce, però, una visione statica e non sempre consente di inquadrare adeguatamente i processi e le dinamiche da cui scaturiscono le criticità. Per poter verificare gli esiti derivanti dall'applicazione delle norme e dei regolamenti citati sopra, ma anche per controllare gli effetti di interventi strutturali e infrastrutturali previsti dalla pianificazione di settore, è necessario analizzare lunghe sequenze pluriennali di dati, non sempre disponibili. D'altra parte l'identificazione delle relazioni di causa-effetto tra le pressioni indotte e le conseguenze dirette sull'ambiente è la condizione necessaria per impostare qualsiasi politica di risanamento e tutela. Per semplificare l'analisi di queste relazioni e favorire la comunicazione e la diffusione dell'informazione ambientale, si può scegliere di privilegiare l'analisi delle matrici ambientali (l'aria, l'acqua, il suolo), oppure ci si può basare sull'esame dei diversi settori determinanti le pressioni (ad es. l'agricoltura, la zootecnia il comparto civile-industriale, ecc.). In un approccio più tradizionale, la scomposizione è solitamente organizzata intorno alle matrici ambientali.

Dal punto di vista delle politiche gestionali, i problemi ambientali che caratterizzano le diverse matrici interferiscono sempre con le dinamiche del sistema socio-economico. Il settore dello sviluppo delle infrastrutture e dei trasporti, ad esempio, presenta evidenti implicazioni con il grado di copertura del suolo, con la qualità delle acque, con la biodiversità. Tali impatti risulterebbero troppo frammentati, se l'analisi fosse impostata soltanto sulle matrici ambientali. Da questo punto di vista, analizzare viceversa tutte le implicazioni ambientali di un unico specifico settore, risulterebbe sicuramente più pratico e strategico. Tuttavia, ricorrendo al solo approccio settoriale, considerando cioè in sequenza gli effetti derivanti dai trasporti, dalla produzione di energia, dall'agricoltura, ecc. con tutte le loro specifiche pressioni, si corre il rischio di provocare una frammentazione eccessiva di opposta natura del quadro ambientale, a scapito del contesto e della visione complessiva. Lo stato di qualità dei corpi idrici, ad esempio, dovrebbe essere ogni volta discusso e aggiornato a seconda del settore trattato: l'agricoltura, l'energia, la pressione demografica, ecc. Sebbene gli approcci settoriali e quelli basati sulle matrici si presentino come due alternative apparentemente contrapposte, si può

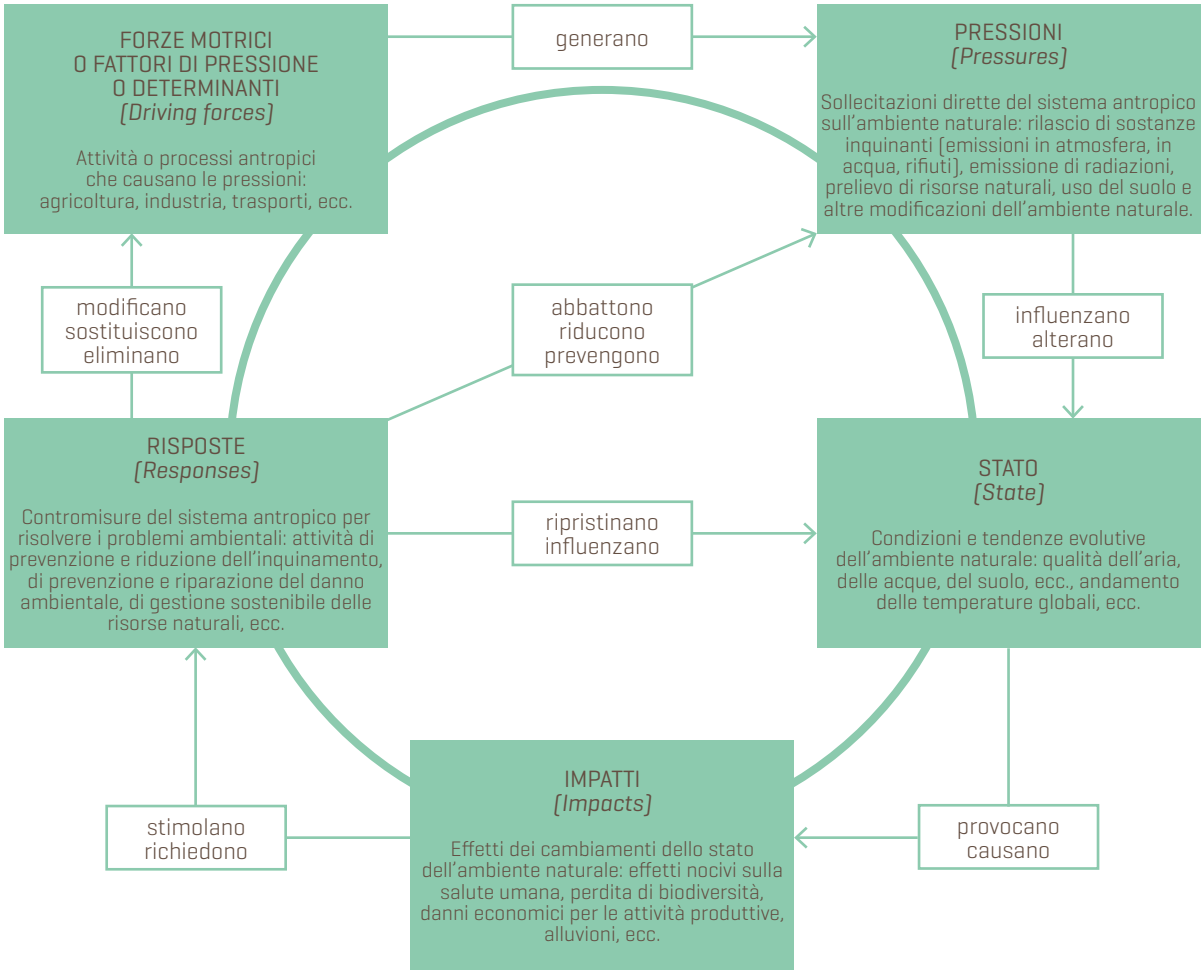


Figura 01
Il modello DPSIR

adottare una soluzione che consente il superamento di questa dicotomia attraverso la combinazione delle due opzioni.

Un interessante pubblicazione di qualche anno fa, (Falcitelli e Falocco, 2008)[1], indagava le connessioni reciproche tra "fatti economici" e "fatti ambientali" attraverso la rappresentazione dei due tipi di fenomeni mediante un quadro di riferimento comune, affinché fosse possibile leggere gli uni in relazione agli altri e viceversa.
Citiamo testualmente[2] *«L'esigenza di tenere conto in modo appropriato delle complesse relazioni tra l'economia e l'ambiente nell'ambito degli strumenti conoscitivi di supporto decisionale comporta un sensibile ampliamento del dominio di analisi. Un'utile visione del mondo, ossia dell'interazione tra il sistema economico-produttivo e il sistema ambientale, è fornita dal modello* Driving forces Pressures State Impact Response - DPSIR. *Questo modello provvede a dare una cornice concettuale di riferimento particolarmente adatta sia per la descrizione e lo studio delle varie problematiche ambientali che per il relativo intervento politico, costituendo un fondamentale punto di riferimento di tutta la ricerca ed il dibattito internazionale in materia di informazione ambientale.*
Il modello DPSIR (Figura 01) poggia sulla esplicitazione di una concatenazione causale di carattere

1 Falcitelli, F. e Falocco, S., (a cura di), 2008. Contabilità Ambientale. Il Mulino.
2 Op. Cit. Cfr. Par. 3.1. L'interazione tra economia e ambiente: il modello DPSIR.

generale: l'uomo, con tutte le sue attività – Forze motrici o Fattori di Pressione o anche Determinanti – genera delle interazioni dirette, cioè scambi fisici, con l'ambiente naturale, sul quale esercita delle sollecitazioni (Pressioni). Le condizioni dell'ambiente naturale (Stato) tendono a modificarsi in conseguenza di tali sollecitazioni[3]. Le modificazioni delle condizioni ambientali a loro volta si rivelano spesso dannose per l'uomo, generando Impatti percettibili sul sistema umano[4]. Si chiude in tal modo un primo circolo di causazione, con la retroazione, per lo più negativa, dell'attività umana sul sistema antropico, attraverso il deterioramento della natura che la sostiene. Il sistema antropico tende a sua volta a reagire (Risposte) al cambiamento ambientale, per eliminarne le cause o le conseguenze. Le risposte sono dirette sia alle cause immediate degli impatti (i cambiamenti dello stato) sia alle loro cause più profonde, risalendo a monte fino alle pressioni stesse ed ai fattori che le generano[5]. Il cerchio così si chiude nuovamente, con la reazione consapevole della società alle conseguenze negative del suo stesso sviluppo».

IL MODELLO CONCETTUALE

Lo schema DPSIR ha costituito il punto di riferimento e il contesto all'interno del quale è stata elaborata la soluzione organica adottata nella presente Relazione, per affrontare lo studio e l'analisi delle problematiche ambientali.

Il disegno, come presentato in Figura 02, illustra il modello qualitativo proposto, il quale è organizzato secondo un ordinamento gerarchico lineare e prevede che agli elementi posizionati ai diversi livelli siano associati i tematismi reali, suggerendo la nomenclatura per la descrizione del complesso sistema causa-effetto relativo alle continue e reciproche interazioni degli esseri viventi con l'ambiente. La sequenza dei livelli concepisce nell'ordine: i determinanti che rappresentano i generatori delle pressioni che a loro volta proocano le deviazioni delle caratteristiche dell'ambiente naturale dalle condizioni di equilibrio, gli stati che rappresentano le condizioni tempo dipendenti dei parametri caratteristici di natura fisica, chimica, biologica ed infine gli impatti relativamente alle persone, alla biodiversità ed agli effetti sull'ambiente stesso derivanti dalle contromisure.
L'identificazione dei "determinanti" e delle "pressioni" da essi generate comporta l'individuazione delle sollecitazioni dirette del sistema antropico sull'ambiente naturale. Un'osservazione particolare riguarda la trattazione degli "impatti" quali la perdita della biodiversità e i danni alla salute dell'uomo. La difesa del Capitale Naturale e la salvaguardia della biodiversità occupano un posto centrale nelle politiche ambientali che il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – MATTM[6] promuove. La caduta della biodiversità è strettamente interconnessa con gran parte delle sollecitazioni indotte sugli ecosistemi da parte del sistema antropico, che si traducono in altrettante minacce dirette all'integrità del nostro Capitale Naturale. Alla biodiversità è stata perciò dedicata una sezione distinta, dove si è cercato di fornire al lettore una visione unitaria e organica, per una materia di per sé necessariamente frammentata ed eterogenea, non tralasciando di dare risalto all'impegno nazionale, assunto dall'Italia con la "Strategia Nazionale per la Biodiversità" per il raggiungimento dell'obiettivo europeo di fermare la perdita di biodiversità entro il 2020.
Alla salute dell'uomo non sono stati dedicati specifici capitoli, ma è stata prestata notevole attenzione alle cause che possono implicare rischi per il pubblico benessere. L'argomento abbraccia in-

3 Le condizioni dell'ambiente naturale in realtà sono il risultato dell'effetto combinato delle sollecitazioni prodotte dal sistema antropico e dell'evoluzione spontanea del sistema naturale. Nel modello ci si concentra soprattutto sulle prime controllabili dall'uomo.

4 Va evidenziato come il significato di "impatto" nel modello DPSIR sia diverso da quello di "impatto ambientale" in una procedura di Valutazione di Impatto Ambientale - VIA: nel modello DPSIR per "impatto" si intendono gli effetti sul sistema antropico (salute, economia, ecc.) conseguenti ai cambiamenti dello stato dell'ambiente, mentre in una VIA l'"impatto ambientale" fa riferimento sia alle ricadute sull'ambiente (pressioni, modificazioni dello stato) sia alle ricadute sulla vita dell'uomo (effetti sulla salute umana, ecc.) conseguenti a un intervento dell'uomo.

5 Alcune risposte possono essere indirizzate anche direttamente agli Impatti, ossia al contenimento, alla riduzione o alla compensazione delle conseguenze negative per la vita dell'uomo derivanti dal modificato danno ambientale.

6 http://www.minambiente.it/

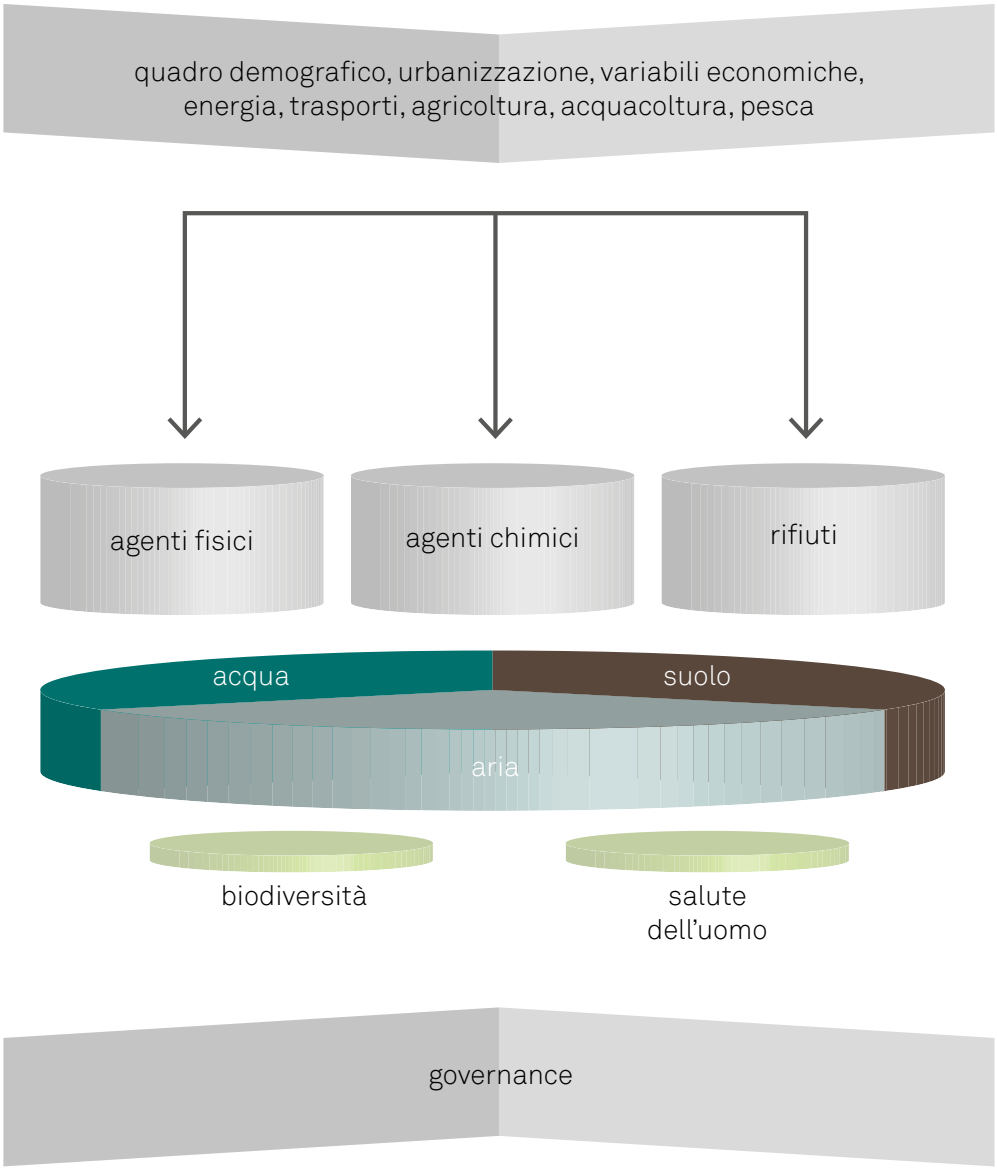


Figura 02
Modello concettuale

distintamente tutte i temi e le matrici ambientali e, pertanto, è stato trattato in maniera trasversale all'interno del volume. Al riguardo, per ciascun tematismo ambientale vengono illustrati sia i piani di azione messi in atto per contrastare i rischi per la salute, sia gli strumenti legislativi e la normativa di settore adottata, senza trascurare l'esigenza di approfondire, attraverso studi e ricerche mirate, le nostre attuali conoscenze, in modo da rendere sempre più efficaci ed adeguate le azioni intraprese e l'applicazione delle norme. Come evidenzia la Figura 02 sono stati, pertanto, identificati otto "determinanti" (I livello): il quadro demografico, l'urbanizzazione, le variabili economiche, l'energia, i trasporti, l'agricoltura, le attività di acquacoltura, lo sfruttamento delle risorse ittiche e le attività di pesca. Come "pressioni" (II livello) sono stati considerati tre temi: gli agenti fisici, gli agenti chimici, i rifiuti. Per quanto riguarda lo "stato" (III livello) sono state analizzate tre matrici: l'aria, l'acqua, il suolo. Agli "impatti" (IV livello) afferiscono due comparti: la conoscenza, il valore e la tutela della

biodiversità, la salute dell'uomo. Infine all'elemento "azioni" (V livello) è stata associata: la governance per la sostenibilità, che costituisce l'elemento di chiusura del ciclo.

Le fasce sequenziali che caratterizzano il modello elaborato hanno un denominatore comune: la raccolta e l'interpretazione di dati per ciascuna di esse. L'obiettivo è raggiungere più elevati livelli di conoscenza sui dettagli delle singole fasce secondo un approccio verticale che va dai determinanti alle azioni.
La struttura della Relazione percorre il modello descritto valorizzando, con i dati e le informazioni disponibili, i singoli livelli e assegnando ad essi la stessa classficazione adottata nella terminologia dei titoli delle sezioni e dei capitoli. Occorre rilevare che il modello è di tipo "iterativo" e si ripete a scale di differente dettaglio all'interno di ciascun capitolo.

La rappresentazione di un sistema di questo tipo, espresso sotto forma di dipendenze è incentrata sulle relazioni circolari di causa-effetto o circuiti di retroazione. La logica circolare dà luogo alla sequenza chiusa nella quale le "azioni" che derivano dalle decisioni politiche di comportamento sono legate alle fonti di informazione. L'azione che origina da una decisione modifica la condizione attuale del sistema, la quale a sua volta fornisce informazioni relative al suo stato, che influenzeranno le decisioni e le relative azioni future. Riconoscendo la dipendenza funzionale tra i diversi livelli gerarchici, il progetto tenta un primo approccio "dinamico" di natura teorica e successivamente sperimentale dello studio dei fenomeni ambientali. In questo modo è anche possibile individuare le "zone buie", quelle cioè non sufficientemente coperte dalle osservazioni, dalle informazioni reperibili.

Nella Figura 03 sono messe in evidenza le relazioni di causa-effetto tra le differenti componenti. L'esempio considera il caso del determinante "urbanizzazione", inteso come modulo di uno schema più generale che considera tutti i determinanti. Da evidenziare le relazioni trasversali tra le diverse matrici ambientali, indicate da specifiche frecce orizzontali a verso variabile, mentre il peso è stabilito dall'altezza variabile dei cilindri. In particolare, l'altezza dei cilindri che rappresentano i temi si riferisce alla consistenza delle pressioni: più il cilindro è alto, più alto è il peso della pressione. Per le matrici, l'altezza indica lo stato di qualità ambientale: più il cilindro è alto, migliore è la qualità ambientale. Infine per gli impatti, l'altezza indica il peso degli effetti delle pressioni sulle matrici: maggiore è l'altezza del cilindro, minore è l'impatto. È chiaro che una rappresentazione di questo tipo può essere definita "dinamica" proprio perché presuppone la conoscenza, ad ogni livello dello schema, delle relazioni "funzionali" che descrivono e definiscono quantitativamente i "pesi" del determinante nell'influenzare ciascuna componente (i.e. pressioni e matrici ambientali), e come questi effetti si ripartiscono poi anche trasversalmente tra le varie matrici. Le attuali tecniche di modellistica numerica ben si prestano a simulare i fenomeni che sono descritti nello schema. Esse presuppongono l'adozione di indicatori appropriati, sia economici che ecologici e la formulazione di indici adeguati[7], in grado di sintetizzare numericamente il comportamento dei sistemi, consentire lo studio della loro variabilità e fissare gli obiettivi da raggiungere. Queste tecniche possono contribuire in maniera realistica a verificare lo stato di sofferenza di una o più matrici ambientali, permettendo di individuare la sorgente che genera tale sofferenza e consentendo di simulare effetti finali che deriverebbero dall'attuazione di opportune politiche di risanamento e gestione (le "azioni").

Ciò che è appena stato descritto rappresenta il passaggio obbligato per la formulazione degli "scenari possibili", a fronte delle politiche di intervento che si vogliono adottare, delle strategie da seguire e delle azioni da intraprendere.

Nella Figura 04 è rappresentato lo schema di approfondimento del modello, che illustra l'iter da attuare e delinea, in maniera ancora più evidente, il significato strategico della Relazione sullo Stato dell'Ambiente. Esso è teso a costituire lo strumento che consente di ricostruire gli scenari possibili, il cui livello di conformità e accettabilità dipenderà dalla adeguatezza della "governance" messa in campo.
Il percorso appena tracciato è complesso e, ad oggi, non è ancora completamente praticabile, soprattutto a causa della carenza di informazioni, fruibili in termini "quantitativi e misurabili", sui processi antropici che generano le pressioni, sui loro effetti e sulle interrelazioni tra tutte le componenti ambientali. Siamo ancora lontani dal prefigurare un modello matematico in grado di spiegare la moltitudine di fenomeni naturali con correlazioni incrociate tempo dipendenti. Il risultato, tuttavia ottenuto, può essere considerato un primo passo verso l'esigenza di descrivere la condizione ambientale secondo un concetto più attuale e, nel contempo, può rappresentare un impulso allo studio e al confronto dell'evoluzione e delle relazioni interne ai fenomeni ambientali.

7 In realtà, l'approccio modellistico qui descritto non é una novità. La Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60 - DQA, nell'indicare le procedure per la definizione dello stato ecologico e per la costruzione dei relativi criteri di classificazione, non solo fornisce precise raccomandazioni sulla scelta degli indicatori da utilizzare per ciascun Elemento di Qualità Biologica - EQB, ma prescrive anche che le metriche costruite con questi indicatori, siano "sensibili" alle pressioni. Questa "sensibilità" può essere garantita soltanto in un modo: fornendo la relazione funzionale tra indicatori di stato e indicatori di pressione e testando la significatività statistica di tale relazione.

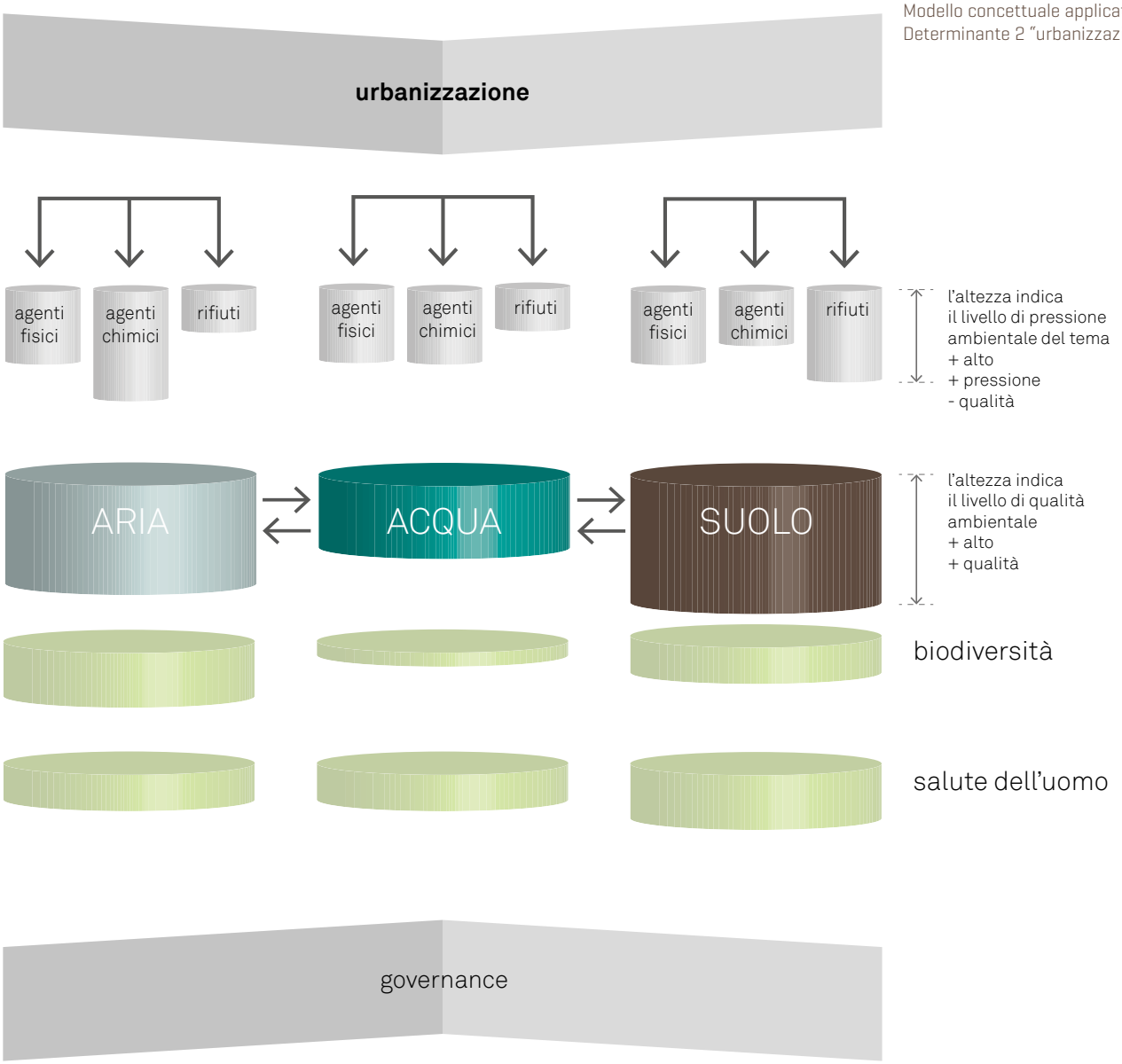
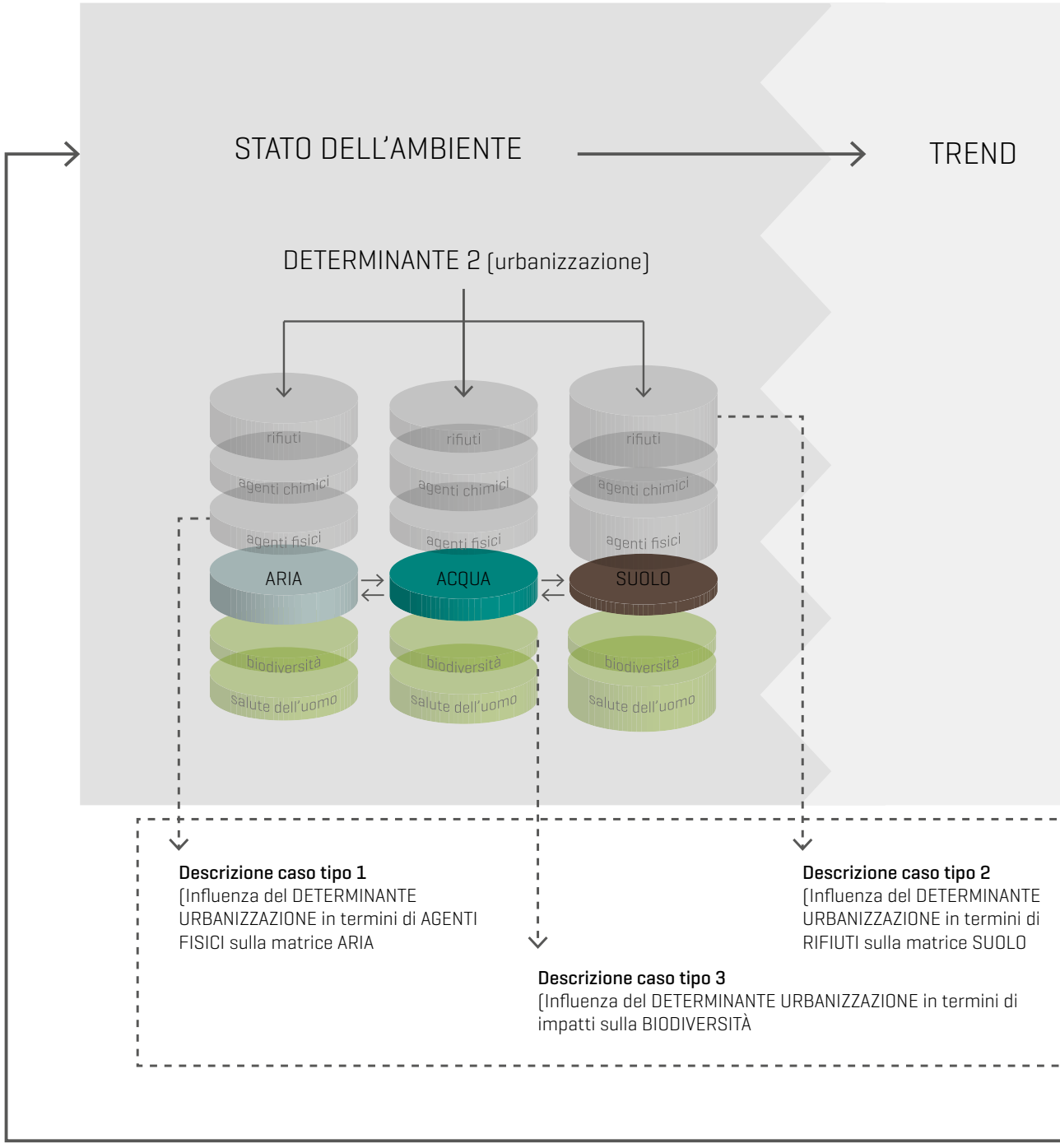
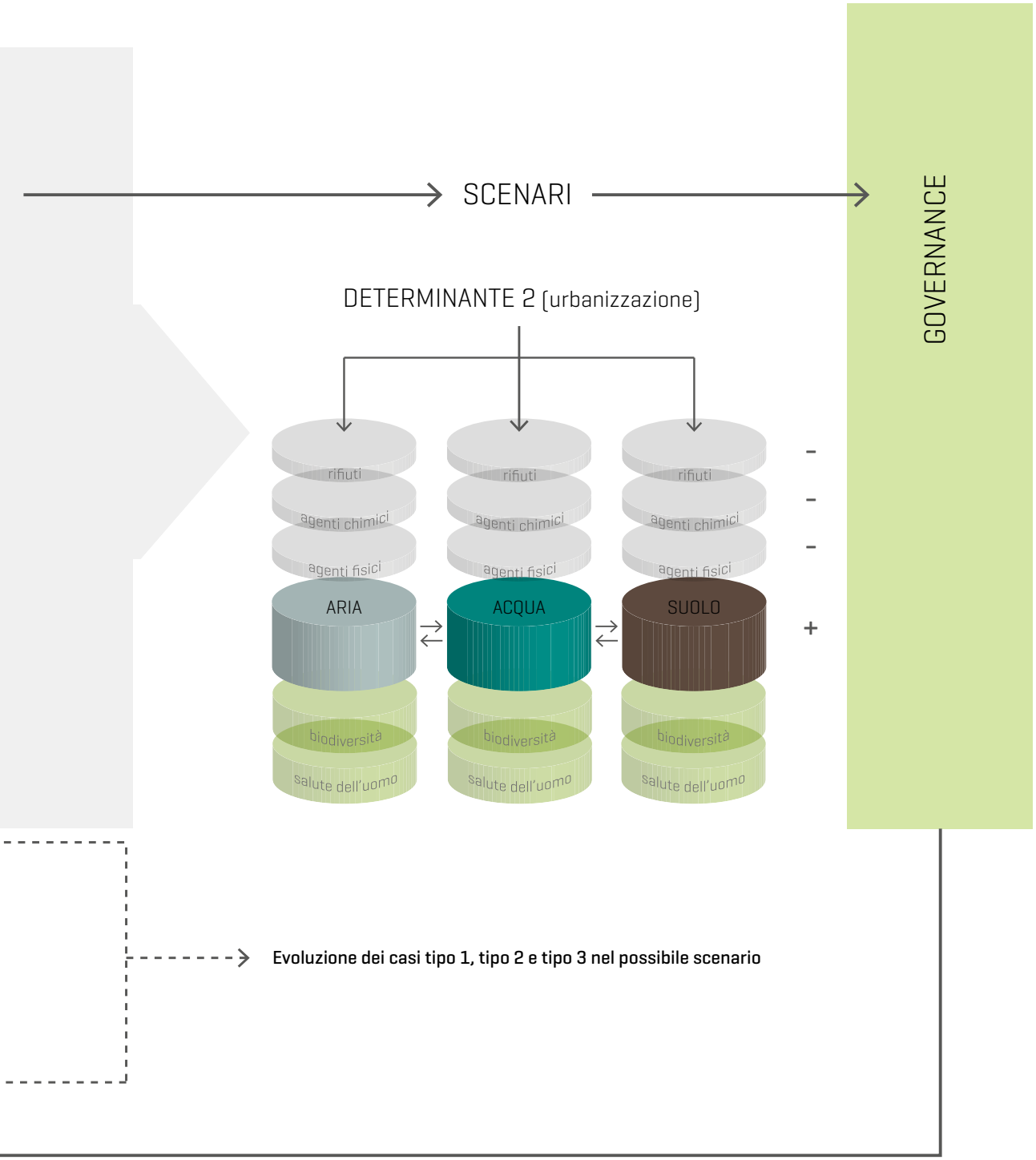


Figura 03
Modello concettuale applicato al caso del Determinante 2 "urbanizzazione"

Figura 04
Schema di approfondimento del modello concettuale





Evoluzione dei casi tipo 1, tipo 2 e tipo 3 nel possibile scenario

L'ORIENTAMENTO

La RSA 2016 presenta un'organizzazione utile a facilitare e in qualche modo alleggerire e rendere maggiormente attraente la lettura e la consultazione:

Indice sintetico - La copertina del volume è fornita di due bandelle laterali che, una volta aperte rimanendo esterne al volume, mostrano un indice sintetico quale riferimento costante del percorso di lettura.
Contenuti - È la parte dedicata all'indice completo e alle liste di box, schede, tabelle, grafici, figure e foto.
Sezioni - Attraverso la combinazione dei diversi elementi, secondo il flusso logico descritto nella Figura 02, il volume è articolato in sei sezioni. Ogni sezione è introdotta da una immagine evocativa, ed è suddivisa in capitoli. Le sei sezioni vengono indicate con le lettere dalla "A" alla "F":

- **A.** Il quadro internazionale ed europeo
- **B.** I determinanti
- **C.** I temi
- **D.** Le matrici
- **E.** La biodiversità
- **F.** L'attuale sistema di governance

La griglia con le sei sezioni compare sempre in alto nella pagina destra, con evidenziata la sezione in consultazione.
Capitoli - La RSA 2016 ha 10 capitoli che offrono una panoramica dello stato e delle tendenze ambientali, come pure le dimensioni umane di questi cambiamenti.
Sintesi - I capitoli si aprono con una "sintesi" nella quale i Direttori Generali mettono in evidenza i punti rilevanti (*main messages*) degli argomenti trattati.
Autori - La sintesi è seguita da una pagina che contiene i nomi e i ruoli di tutte le persone che hanno lavorato e contribuito ai diversi tematismi della pubblicazione.

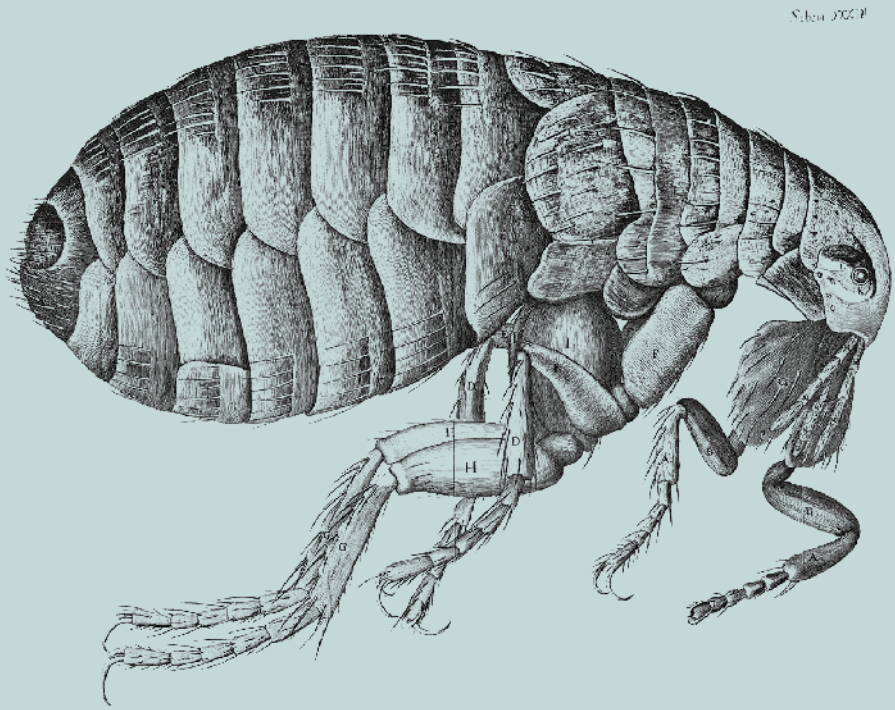


Foto 01
Disegno di una pulce osservata al microscopio - Robert Hooke (1635-1703)

Riflessioni - A conclusione dei capitoli relativi alle matrici Aria, Acqua e Suolo, sono state inserite alcune riflessioni di un esperto accademico componente del *board* scientifico.
Glossario - All'interno della pubblicazione la definizione e significato di tutte le parole di uso tecnico-scientifico sono esplicitati in ordine alfabetico nel glossario inserito in chiusura di ciascun capitolo, seguito dall'elenco degli **Acronimi** e dalla **Bibliografia**.
Apparato iconografico - Prendendo spunto dalle illustrazioni pubblicate nell'opera *Micrographia* (1665), di Robert Hooke[8], osserviamo come, sin dalle sue origini, la scienza moderna abbia messo le immagini al centro dei propri processi comunicativi e divulgativi. Oggi, nell'epoca della comunicazione digitale, specialisti e pubblico vivono costantemente immersi in un ambiente in cui la funzione visiva gioca un ruolo centrale. Si è ritenuto pertanto importante curare l'apparato iconografico affiancando ai contenuti testuali e alla rappresentazione dei dati, specifici schemi e diagrammi, box di approfondimento, schede dedicate alle banche dati, mappe e cartine geografiche, al fine di offrire un ulteriore piano di lettura e meglio categorizzare e valorizzare i diversi argomenti.

Di seguito una breve descrizione degli aspetti investigati e degli obiettivi da perseguire a seconda delle particolari tematiche ambientali trattate in ciascun capitolo:

1. La politica ambientale dell'Europa - focalizza gli obiettivi comuni e le politiche condivise per proteggere il Capitale Naturale che sostiene la prosperità economica e il benessere umano, stimolare uno sviluppo economico e sociale efficiente nell'uso delle risorse e a basse emissioni di carbonio, salvaguardare le persone dai rischi ambientali per la salute. Alla base di questa visione c'è la consapevolezza che la prosperità economica e il benessere dell'Europa siano intrinsecamente legati al suo ambiente naturale – dai terreni fertili, all'aria e all'acqua pulita.

2. I processi antropici che generano le pressioni ambientali - mette in evidenza i principali processi connessi al modello di sviluppo economico e sociale. Le diverse tipologie di attività antropiche – agricole, civili, industriali – danno luogo ad una serie di pressioni di natura specifica che agiscono sulle matrici ambientali e destano molta preoccupazione a causa dell'elevato numero di persone esposte, soprattutto nelle aree urbane.

3. Gli agenti fisici - pone l'attenzione sulla trasformazione delle condizioni ambientali in cui essi si manifestano. La loro presenza in ambienti di vita e di lavoro determina l'immissione di energia "indesiderata", potenzialmente dannosa per l'ambiente e per la salute umana.

4. Gli agenti chimici - analizza gli effetti delle sostanze o miscele pericolose in base alle loro caratteristiche di rischio per la salute umana e l'ambiente. Il programma generale d'azione dell'Unione europea - UE in materia di ambiente fino al 2020 "Vivere bene entro i limiti del pianeta", ha fissato l'obiettivo di produrre e utilizzare le sostanze chimiche in modo tale da contenere entro livelli minimi gli effetti nocivi rilevanti per la salute umana e per l'ambiente.

5. I rifiuti - descrive la gestione delle sostanze e degli oggetti che derivano da attività umane o da cicli naturali, di cui il detentore si disfi o abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi. Il ciclo complessivo di gestione dei rifiuti, previsto dalle politiche comunitarie, fa riferimento all'insieme delle operazioni volte a governare l'intero processo dei rifiuti, dalla produzione, raccolta e trattamento fino al recupero e/o smaltimento. L'obiettivo della gestione integrata del processo è quello di annullare o almeno contenere significativamente gli impatti ambientali e sanitari derivanti dai rifiuti, riducendone i volumi di produzione e cercando di recuperare risorse, sia in termini di materia che di energia.

8 L'inglese Robert Hooke (1635-1703) fu uno scienziato versatile ed eclettico. I suoi interessi spaziarono in tutti i campi della scienza e della tecnica, e fu tra i più grandi sperimentatori del XVII secolo. Fu autore del primo trattato di microscopia (*Micrographia*, 1665), che illustrò con splendide tavole, frutto di personali osservazioni naturalistiche effettuate con un microscopio composto di sua ideazione. Introdusse in biologia il termine cellula, in analogia con le celle del favo delle api, per descrivere le piccole cavità osservate in sezioni sottili di sughero.

6. L'aria - mette in evidenza come i problemi atmosferici influenzano il benessere umano e l'ambiente. Il cambiamento climatico è diventato la più grande sfida per l'umanità di oggi. Viene analizzato il fenomeno dell'inquinamento atmosferico che riveste particolare criticità nonostante il trend decrescente che caratterizza i principali inquinanti, in linea con la più generale tendenza europea. Viene infine posta l'attenzione sulle sostanze ozono lesive: il rischio ozono, segnalato e sottolineato da tutta la comunità scientifica ai "decisori" ed all'opinione pubblica dei vari paesi, nonché alle istituzioni internazionali competenti, ha condotto alla predisposizione di accordi internazionali per ridurre ed eliminare il rilascio in atmosfera di sostanze dannose per la fascia di ozono.

7. L'acqua - descrive lo stato dei cambiamenti nell'ambiente acquatico – acque interne, superficiali e sotterranee, acque costiere e di transizione, acque marine – con particolare attenzione agli standard di qualità chimica, agli ecosistemi, alle risorse ittiche, ecc., alla luce degli attuali orientamenti e direttive comunitarie. Pone l'attenzione sull'inquinamento marino e sulle azioni e misure messe in atto per contrastarlo. Elenca le iniziative avviate per la difesa dei litorali dall'erosione costiera. Mette in risalto il ruolo strategico dell'acquacoltura, che oggi è da annoverare tra i sistemi zootecnici più efficienti e che rappresenta una sfida per produrre secondo principi di sostenibilità ambientale.

8. Il suolo - affronta le problematiche del territorio e mette in evidenza le pressioni della domanda dell'uomo sulla risorsa terra come la causa del degrado del suolo. In particolare, lo sviluppo urbano e la costruzione di insediamenti e di infrastrutture aumentano l'impermeabilizzazione del suolo, mutano il regime idraulico e idrogeologico e impattano, spesso in maniera irreversibile, sulle diverse funzioni del suolo. Le attività agricole non conformi ai codici di buona pratica, tendono a ridurre i nutrienti del suolo troppo velocemente, con la conseguente perdita di biodiversità. Infine il progressive disboscamento e, in generale, la perdita della copertura vegetale, in presenza di terreni con caratteristiche geotecniche sfavorevoli, possono indurre fenomeni di dissesto idrogeologico.

9. La conoscenza, il valore e la tutela della biodiversità - mette in evidenza come la biodiversità sia il pilastro fondamentale dello sviluppo ecologicamente sostenibile. Il grande patrimonio naturale nazionale è minacciato da una serie di criticità attribuibili, in ultima analisi, a dinamiche generali di sviluppo economico, sia globali sia nazionali, che portano alla distruzione e alla frammentazione degli habitat, a causa della crescente urbanizzazione, della proliferazione di infrastrutture e dell'intensificazione delle pratiche agricole. L'introduzione delle specie alloctone, l'uso non sostenibile delle risorse e delle specie, gli effetti dei cambiamenti climatici completano il quadro delle minacce principali. A questi processi critici di ordine generale se ne affiancano altri che esercitano sui sistemi naturali pressioni più dirette, quali l'inquinamento delle matrici ambientali (acqua, aria, suolo, ambiente sonoro e luminoso), l'artificializzazione delle reti idrografiche, l'intensificazione del reticolo infrastrutturale, la diffusione di organismi geneticamente modificati i cui effetti sulle dinamiche naturali non sono ancora ben identificati.

10. La governance per la sostenibilità - definisce il quadro istituzionale all'interno del quale vengono programmate e attuate le concrete azioni di governo del territorio e/o dell'ambiente, ponendo essenzialmente la questione delle procedure e degli strumenti attraverso i quali si formulano e si prendono le decisioni a livello politico-istituzionale, in riferimento al territorio e all'ambiente. Il capitolo analizza le diverse tematiche afferenti all'attuale sistema di governance ambientale, mettendo in rilievo punti di forza e di debolezza, in particolare per: a) la Politica di Coesione che mira a superare i divari di sviluppo territoriale, attraverso l'assegnazione di risorse (fondi strutturali), b) la Cooperazione internazionale e bilaterale, c) l'Uso efficiente e sostenibile delle risorse (Economia circolare), d) gli Strumenti economici e la Contabilità ambientale, e) la Valutazione dell'Impronta ambientale che permette di individuare le inefficienze e le debolezza ambientali dei cicli produttivi, f) la Regolazione degli Impatti Ambientali (Valutazione Ambientale Strategica - VAS, Valutazione di Impatto Ambientale - VIA e Autorizzazione Integrata Ambientale - AIA) e infine g) la Partecipazione dei cittadini, la Sensibilizzazione e la Formazione ambientale.

IL PROCESSO DI LAVORO

Il D.P.C.M. n. 142 del 10 luglio 2014 (GU n. 232 del 6-10-2014), relativo al "Regolamento di organizzazione del MATTM, dell'Organismo indipendente di valutazione della performance e degli Uffici di diretta collaborazione", riporta al Capo 1, Articolo 3, comma 1, lettera j, tra i compiti del Segretario Generale, quello di curare «*[...] la raccolta e la elaborazione, in raccordo con l'Istat di dati statistici, anche avvalendosi dell'ISPRA, nonchè l'attività istruttoria per la presentazione della Relazione sullo stato dell'ambiente [...]*». Con successiva "Direttiva generale per l'attività amministrativa e per la gestione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - anno 2016" (registrazione 0000038 del 22/02/2016), il Ministro Gian Luca Galletti affidava al Segretario Generale Consigliere Antonio Agostini (Paragrafo 3 della Direttiva: Risultati attesi), il mandato per la redazione della Relazione sullo Stato dell'Ambiente - RSA e delle altre relazioni previste dalla legge, in termini di «*Svolgimento tempestivo dell'attività reportistica destinata al Parlamento[....]*». Le attività di realizzazione e di coordinamento operativo venivano affidate alla Dott.ssa Marina Amori, in qualità di responsabile del progetto editoriale. Il Segretario Generale avviava quindi una serie di consultazioni che portavano ad identificare come obiettivo principale, la necessità di fornire una completa, integrata e scientificamente attendibile valutazione ambientale, per il supporto ai processi decisionali ai livelli appropriati. Nel corso delle riunioni preliminari con le Direzioni Generali del MATTM, si decideva dunque di rafforzare tale processo di valutazione:

- coinvolgendo la comunità scientifica nazionale a supporto delle linee di indirizzo da adottare, con la costituzione di un *board* di esperti;
- garantendo la credibilità scientifica, la rilevanza politica, e la legittimità della valutazione attraverso l'impegno delle parti interessate: le Direzioni Generali del MATTM e i Dipartimenti dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale - ISPRA.

Il responsabile del progetto editoriale su diretta indicazione del Segretario Generale definiva il "disegno", cioè il modello concettuale, e predisponeva l'indice ragionato. Il modello concettuale é stato successivamente condiviso e discusso con gli esperti scientifici e presentato ai Direttori Generali, alle Direzioni Generali e all'ISPRA. Dopo l'approvazione del disegno proposto, sono state avviate le attività operative. Il lavoro ha assunto da subito carattere di tipo partecipativo, attraverso la costituzione di gruppi redazionali misti MATTM-ISPRA, formati da esperti multidisciplinari per ciascun tema e/o matrice ambientale. Sono stati stabiliti i differenti ruoli di "Coordinatore", "Referente" e "Autore" per ciascuna materia con i compiti di concettualizzare i contenuti, organizzare le informazioni disponibili, elaborare e finalizzare i manoscritti. Più di 100 autori sono stati coinvolti nello sviluppo dei diversi argomenti. Alle attività redazionali ha partecipato anche il personale tecnico Sogesid incaricato dal Segretariato Generale. Il responsabile del progetto editoriale ha armonizzato i contributi editoriali e, una volta approvato il progetto grafico, ha avviato le attività di elaborazione e impaginazione dei materiali. Il diagramma di Figura 05 illustra in maniera schematica l'intero processo di realizzazione della RSA. Le fasi di lavoro che hanno visto attivamente e costantemente impegnato il coordinamento editoriale possono essere così sintetizzate:

- l'ideazione, che ha condotto all'adozione di un nuovo modello concettuale di lettura dell'ambiente;
- la progettazione, che ha portato al disegno dell'architettura del volume, nella sua forma definitiva;
- la realizzazione e la distribuzione di opportune specifiche di editing con l'obiettivo di dare una veste grafica uniforme e di favorire la comunicazione e la divulgazione del dato ambientale;
- l'organizzazione dei contenuti e dei materiali che venivano via via forniti dalle Direzioni Generali del MATTM;
- le attività di *project management* trasversali all'intero processo.

La presente Relazione rappresenta il prodotto finale, frutto del forte impegno e dello straordinario investimento fornito dalle numerose persone che hanno contribuito in diversa misura, mettendo a disposizione le loro conoscenze e l'esperienza maturata nelle specifiche tematiche trattate.

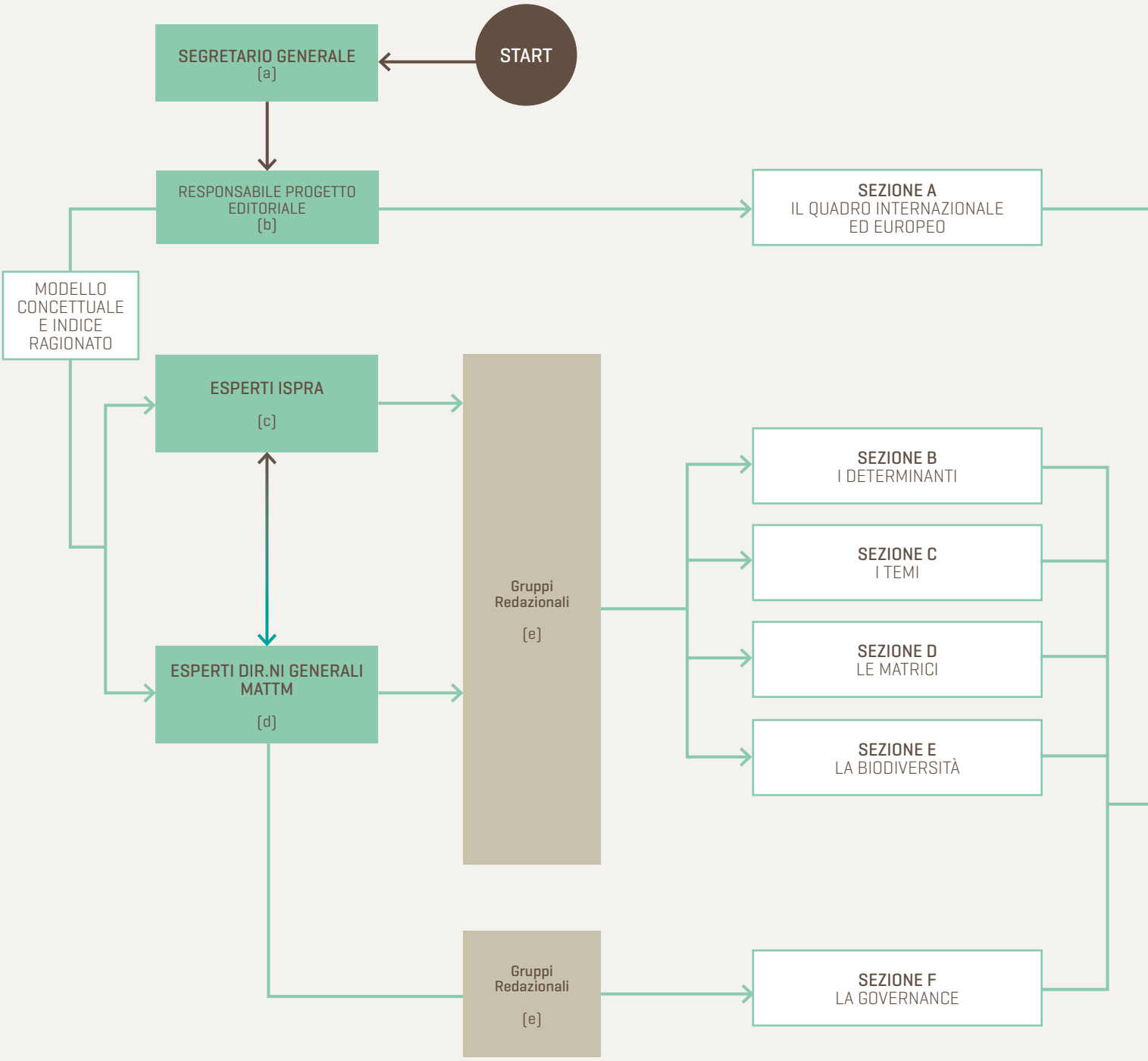
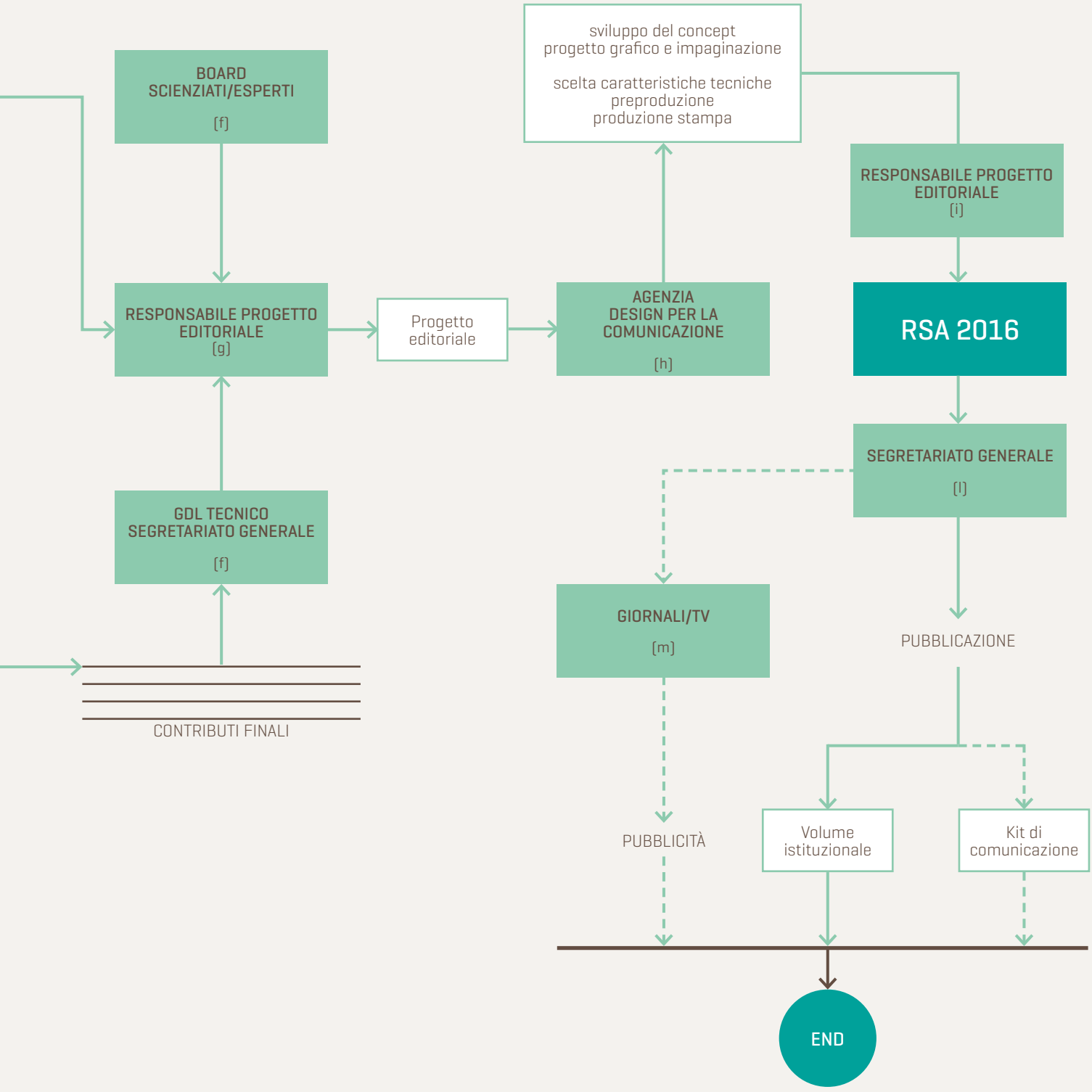

START
SEGRETARIO GENERALE
[a]
RESPONSABILE PROGETTO EDITORIALE
[b]
MODELLO CONCETTUALE E INDICE RAGIONATO
ESPERTI ISPRA
[c]
ESPERTI DIR.NI GENERALI MATTM
[d]
Gruppi Redazionali
[e]
Gruppi Redazionali
[e]
SEZIONE A
IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
SEZIONE B
I DETERMINANTI
SEZIONE C
I TEMI
SEZIONE D
LE MATRICI
SEZIONE E
LA BIODIVERSITÀ
SEZIONE F
LA GOVERNANCE

Figura 05
Schema del processo di realizzazione della RSA



A. IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
B. I DETERMINANTI
C. I TEMI
D. LE MATRICI
E. LA BIODIVERSITÀ
F. L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE

Torna all'indice

A

IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO

1. LA POLITICA AMBIENTALE DELL'EUROPA 018

Torna all'indice

1. La politica ambientale dell'Europa

Coordinatori del Capitolo

Marina Amori
MATTM Segretariato Generale - ISPRA

Arnaldo D'Amico
Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Franco Giovanardi
ISPRA

Autori dei Contributi

Marina Amori
MATTM Segretariato Generale - ISPRA

L'Unione europea - UE sta indicando la via con politiche come il 7° Programma d'azione europeo per l'ambiente, il pacchetto Clima - Energia 2030, la strategia Europa 2020 e il programma per la ricerca e l'innovazione Horizon 2020. Gli obiettivi sono comuni e, in maniera diversa, cercano di bilanciare aspetti sociali, economici ed ambientali. Attuare e rafforzare tali politiche in modo intelligente può aiutare ad allargare le frontiere della scienza e della tecnologia in Europa, creare posti di lavoro e migliorare la competitività, mentre un approccio comune alla risoluzione di problemi condivisi risulta vantaggioso dal punto di vista economico. Nel 7° Programma d'azione europeo per l'ambiente "Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta" l'UE formula una visione avvincente del futuro fino al 2050: una società a basse emissioni di carbonio, un'economia verde e circolare ed ecosistemi resilienti alla base del benessere dei cittadini.

A fondamento di questa visione c'è la consapevolezza che la prosperità economica e il benessere dell'Europa siano intrinsecamente legati al suo ambiente naturale – dai terreni fertili, all'aria e all'acqua pulita. Ciò comporta l'assunzione di impegni multiformi e la capacità di far fronte a sfide importanti, legate a sistemi di produzione e consumo insostenibili e ai loro impatti a lungo termine, spesso complessi e cumulativi, sugli ecosistemi e sulla salute delle persone. Inoltre, la globalizzazione collega gli europei al resto del mondo con una serie di strumenti che consentono il flusso di persone, risorse finanziarie, materiali e idee in entrambe le direzioni.

Hans Bruyninckx, Direttore Esecutivo della *European Environment Agency - EEA*[1], ci dice che: «*A partire dal 2015, abbiamo 35 anni di tempo per assicurare ai bambini che nascono oggi un pianeta sostenibile entro il 2050. Apparentemente sembra un futuro lontano, ma molte delle decisioni che prendiamo oggi determineranno il destino di questo progetto sociale*».

LA PRESSIONE DI UNA DOMANDA CRESCENTE

I nostri comportamenti mettono a dura prova il pianeta. Durante il XX secolo il consumo di combustibili fossili è cresciuto di 12 volte, mentre l'estrazione di risorse materiali è aumentata di ben 34 volte.
La domanda di cibo, mangime e fibre potrebbe registrare un incremento del 70 % entro il 2050.
Se continuiamo a sfruttare le risorse al tasso attuale, avremo bisogno di più di due pianeti per mantenerci.

Ambiente - Le Politiche dell'UE
http://europa.eu/pol/env/index_it.htm

Guardando indietro agli ultimi 40 anni, l'attuazione di politiche ambientali e climatiche ha portato vantaggi sostanziali per il funzionamento degli ecosistemi dell'Europa e per la salute e il tenore di vita dei suoi cittadini. In molte parti d'Europa, l'ambiente è oggi probabilmente in uno stato tanto buono quanto lo era all'inizio dell'epoca industriale, grazie a inquinamento ridotto, protezione della natura e migliore gestione dei rifiuti.

Nonostante i miglioramenti ambientali degli ultimi decenni, un notevole danno viene provocato dalle attività socio-economiche come l'agricoltura, la pesca, i trasporti, l'industria, il turismo e l'espansione urbana. Le pressioni globali sull'ambiente peraltro sono cresciute a un ritmo senza precedenti dagli anni novanta, causa non ultima la crescita economica e della popolazione, e il cambiamento dei modelli di consumo.

L'*European Environment - State and Outlook 2015* "SOER 2015[2]" ci dice che per raggiungere la "visione" del 2050 bisogna concentrare le attività in tre settori chiave:

- proteggere il Capitale Naturale che sostiene la prosperità economica e il benessere umano;
- stimolare uno sviluppo economico e sociale efficiente nell'uso delle risorse e a basse emissioni di carbonio;
- salvaguardare le persone dai rischi ambientali per la salute

1 http://www.eea.europa.eu/it
2 http://www.eea.europa.eu/it/pressroom/newsreleases/l2019ambiente-in-europa-2015-la

LA NATURA SISTEMICA DEI PROBLEMI AMBIENTALI

Le conoscenze della natura sistemica dei problemi ambientali sono cresciute negli ultimi anni e ciò ha fatto sì che le iniziative delle politiche ambientali adottate di recente continuano a riguardare i cambiamenti climatici, la perdita di biodiversità, l'uso non sostenibile delle risorse naturali e le pressioni dell'ambiente sulla salute, ma nel contempo oggi si presta maggiore attenzione ai legami tra di esse e alla loro interazione con un'ampia gamma di tendenze sociali. Queste interconnessioni rendono più complicato definire i problemi e rispondere ad essi (Tabella 1.01).
Ma la progressiva comprensione delle sfide ambientali si riflette già nell'approccio adottato di sviluppare "pacchetti di politiche" coerenti che si basano su una triplice risposta:

- fissare standard di qualità generali legati allo stato dell'ambiente che guidino lo sviluppo generale di approcci politici coerenti a livello internazionale;
- fissare corrispondenti obiettivi generali legati alle pressioni ambientali (che spesso comportano una divisione per paese o settore economico, entrambi);
- formulare politiche specifiche che affrontino i punti di pressione, le cause, i settori o gli standard.

Le direttive dell'UE per i cambiamenti climatici illustrano questo approccio: le ambizioni generali di queste direttive sono in gran parte guidate dall'obiettivo concordato a livello internazionale di mantenere il riscaldamento globale al di sotto dei 2°C rispetto ai livelli pre-industriali. Per l'UE questo si traduce in obiettivi generali di riduzione delle emissioni di gas serra (ad es. ridurre le emissioni a livello dell'UE del 20% entro il 2020 e del 40% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990). Questo, a sua volta, si collega a una serie di politiche più specifiche, come le direttive sullo scambio di quote di emissioni, l'energia rinnovabile, l'efficienza energetica e altro. La Strategia tematica sull'inquinamento dell'aria guida l'attuale Direttiva dell'UE sulla qualità dell'aria. In questo campo la legislazione dell'UE segue un duplice approccio: prevedere sia standard locali per la

Caratterizzazione del tipo di sfida	Specifica	Diffusa	Sistemica
"caratteristiche principali"	"causa-effetto lineare; grandi fonti - puntuali; spesso locale"	"cause cumulative; fonti multiple; spesso regionale"	"cause sistemiche; fonti intercorrelate; spesso globale"
"al centro dell'attenzione"	"1970/1980 e ancora attuale"	"1980/1990 e ancora attuale"	"1980/1990 e ancora attuale"
"nel periodo"	"danni ai boschi dovuti alle pioggie acide; acque di scarico urbane"	"emissioni causate dai trasporti; eutrofizzazione"	"cambiamenti climatici; perdita di biodiversità"
"comprende questioni"	"politiche mirate e strumenti per singole problematiche"	"integrazione delle politiche e sensibilizzazione"	"pacchetti di politiche coerenti e altri approcci sistemici"

Tabella 1.01
Evoluzione delle sfide ambientali
Fonte EEA (2010)

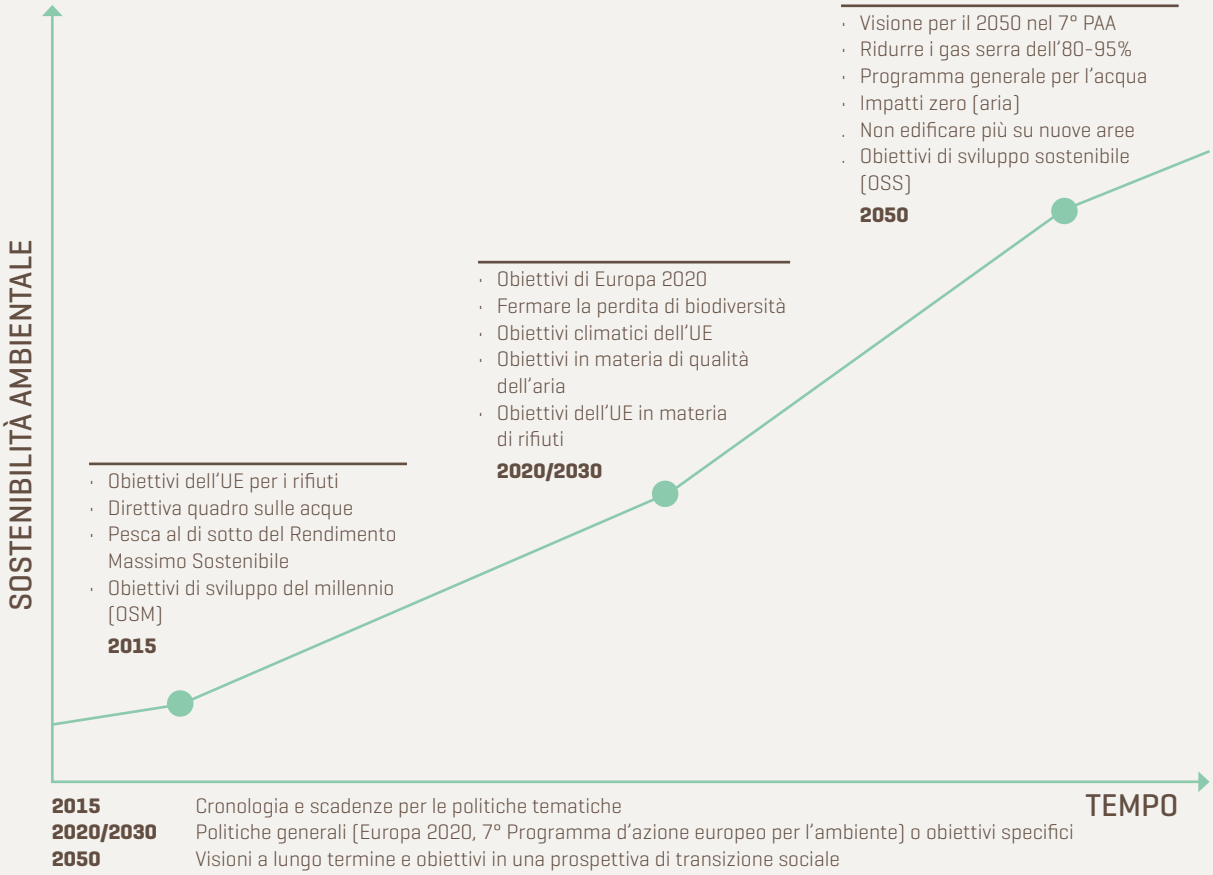


Figura 1.01
Obiettivi della politica ambientale
Fonte EEA (2014)

qualità dell'aria, sia controlli di riduzione di inquinamento alla fonte. Un terzo esempio è il recente pacchetto "Verso un'economia circolare" proposto dalla Commissione europea (EC, 2014) che divide l'obiettivo onnicomprensivo di arrivare a una società a rifiuti zero in una serie di obiettivi intermedi più specifici.

Le diverse tempistiche richieste per il raggiungimento dei differenti obiettivi rendono però complessa la progettazione di una politica ambientale. Ciononostante, le scale temporali possono essere integrate in una strategia più ampia, visto che l'ottenimento di obiettivi a lungo termine dipende dal raggiungimento di obiettivi a breve termine. Di conseguenza, l'UE e molti paesi europei stanno formulando sempre più spesso politiche ambientali e climatiche su diverse scale temporali (Figura 1.01).

Nel contempo la globalizzazione e la diffusione di tendenze globali fanno sì che non sia possibile comprendere appieno o gestire in modo adeguato le condizioni e le politiche ambientali isolate dalle dinamiche globali. Le megatendenze globali cambieranno i futuri modelli europei di consumo e influenzeranno l'ambiente e il clima europeo. Queste megatendenze riguardano la demografia, la crescita economica, i modelli di produzione e commercio, il progresso tecnologico, il degrado degli ecosistemi e i cambiamenti climatici. Entro il 2050 la popolazione globale dovrebbe superare i 9 miliardi secondo le proiezioni delle Nazioni Unite (UN, 2013). Oggi la popolazione globale è 7 miliardi mentre nel 1950 non raggiungeva i 3 miliardi. Dal 1900 l'uso delle materie prime è aumentato di dieci volte (Krausmann *et al.*, 2009) e potrebbe raddoppiare di nuovo entro il 2030 (SERI, 2013). La domanda mondiale di energia e di acqua secondo le proiezioni aumenterà di un valore compreso tra il 30% e il 40% nei prossimi 20 anni (IEA[3], 2013; *The 2030 Water Resource Group*, 2009). Allo stesso modo la domanda totale di cibo, mangime e fibre è destinata a crescere di circa il 60% fino al 2050

3 https://www.iea.org

(FAO[4], 2012), mentre la superficie coltivabile pro capite potrebbe diminuire dell'1,5% l'anno se non si introducono importanti cambiamenti nelle politiche (FAO, 2009). L'appropriazione umana della produzione primaria netta (cioè la parte della crescita della vegetazione che è usata direttamente o indirettamente dagli esseri umani) è aumentata stabilmente con l'aumento della popolazione. I cambiamenti dell'uso del suolo indotti dagli uomini come la conversione delle foreste in terreno coltivabile o in infrastrutture (come le miniere), rappresentano gran parte dell'appropriazione annuale di biomassa in Africa, Medio Oriente, Europa orientale, Asia centrale e Russia. Dall'altro lato, le colture o il legname rappresentano la maggior parte dell'appropriazione nei paesi industriali occidentali e in Asia. Le crescenti preoccupazioni riguardanti la sicurezza alimentare, idrica ed energetica hanno alimentato acquisizioni transnazionali di terra negli ultimi 5-10 anni, principalmente nei paesi in via di sviluppo. Solo tra il 2005 e il 2009 le acquisizioni di terra all'estero hanno raggiunto circa 470.000 km_2, una superficie paragonabile a quella della Spagna. In alcuni paesi (in particolare in Africa) gran parte delle aree di uso agricolo sono state vendute a investitori esteri, per lo più Europa, Nord America, Cina e Medio Oriente. Insieme alla crescita della popolazione e ai cambiamenti climatici, si prevede anche che la crescente domanda di cibo minacci in modo significativo la disponibilità di acqua dolce (Murray *et al.*, 2012). Anche se continuiamo a usare l'acqua in modo più efficiente, l'intensificazione assoluta dell'agricoltura necessaria per soddisfare la crescente domanda di cibo e mangimi del mondo, dovuta alla crescita della popolazione e al cambiamento della dieta, potrebbe portare un grave stress per le risorse idriche in molte regioni del mondo (Pfister *et al.,* 2011).

Il quadro illustrato fa percepire che si sa abbastanza sul funzionamento dei sistemi terrestri da giustificare la delineazione di livelli di soglia limite su scala planetaria.Tali limiti planetari sono livelli determinati dall'uomo come distanza "sicura" da soglie pericolose al di là delle quali i cambiamenti ambientali avversi diventano irreversibili, mettendo a rischio la resilienza dell'ecosistema e minacciando la vita della specie umana (Rockstrom *et al.*, 2009)[5].

4 http://www.fao.org/home/en/

5 http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/

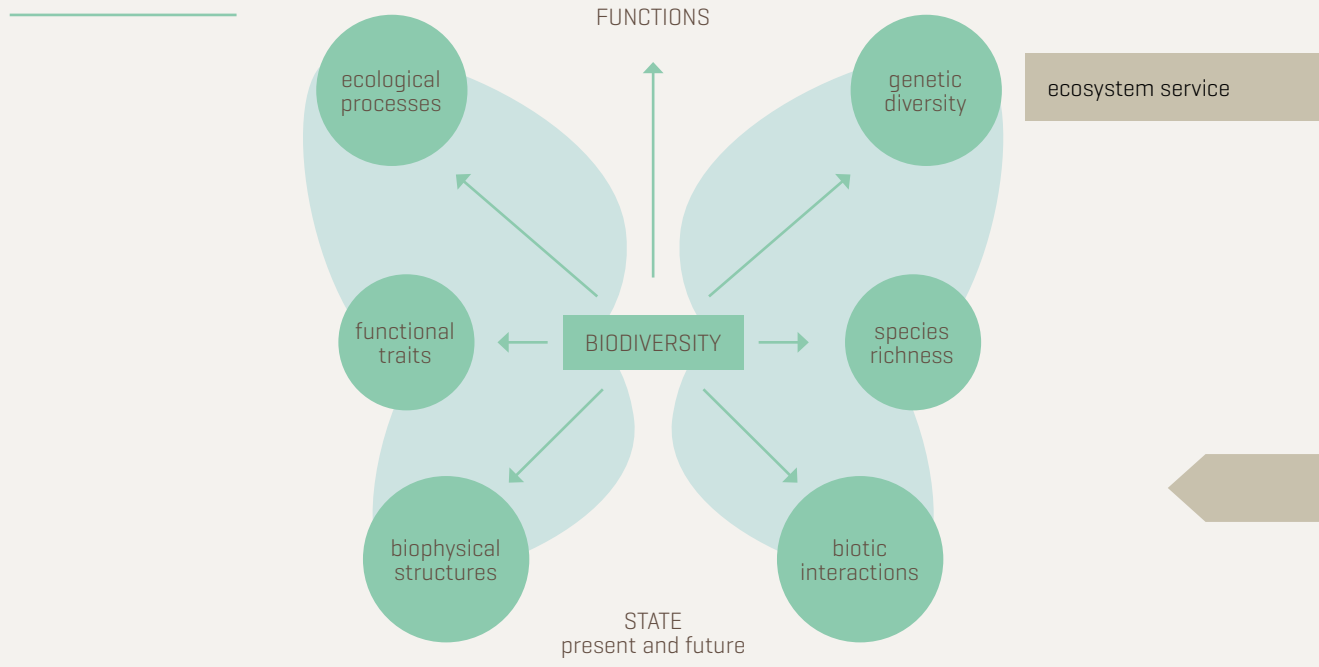
Foto 1.01
Lycaena virgaureae
Fonte Valerio Sbordoni

IL CAPITALE NATURALE

Dalla consapevolezza che i sistemi ambientali hanno un ruolo fondamentale nel determinare il prodotto economico e il benessere umano, fornendo risorse e servizi e assorbendo emissioni e rifiuti, risulta ben chiaro il concetto di "Capitale Naturale", che consiste nel più importante delle forme di capitale, poiché senza di esso non può esistere nessuna forma di sviluppo e benessere della società umana. Da alcuni anni sono le scienze della sostenibilità – e non le discipline economiche – a orientare la ricerca più innovativa su questo nuovo pensiero.
Per la prima volta – nel 2012 – è stato realizzato un atlante mondiale dell'uso delle risorse e dei livelli di efficienza con i quali esse sono state utilizzate in tutti i paesi del mondo negli ultimi 30 anni. Al centro del rapporto *Green Economies Around the World? Implications of Resource Use for Development and the Environment* (Dittrich *et al.*, 2012), curato in prevalenza dagli studiosi del *Sustainable Europe Research Institute* - SERI[6], non solo le risorse abiotiche, come i combustibili fossili, i minerali e i metalli, ma anche diverse risorse biotiche, come quelle provenienti dall'agricoltura, dalle attività forestali e dalle attività di pesca, indispensabili per l'analisi dell'utilizzo del Capitale Naturale. Elementi come ferro, oro, sabbia, carbone, petrolio, legno, riso e molti altri costituiscono, come ben sappiamo, la base del benessere economico delle moderne società consumiste.
Il SERI ormai da diversi anni sta lavorando, insieme ad altri centri e istituti di ricerca, sull'analisi dei flussi di materie prime che attraversano l'economia mondiale nel suo complesso, contribuendo anche

6 http://seri.at/en/

Figura 1.02
Schema concettuale per le valutazioni dell'ecosistema in ambito UE
Fonte Maes (2013)



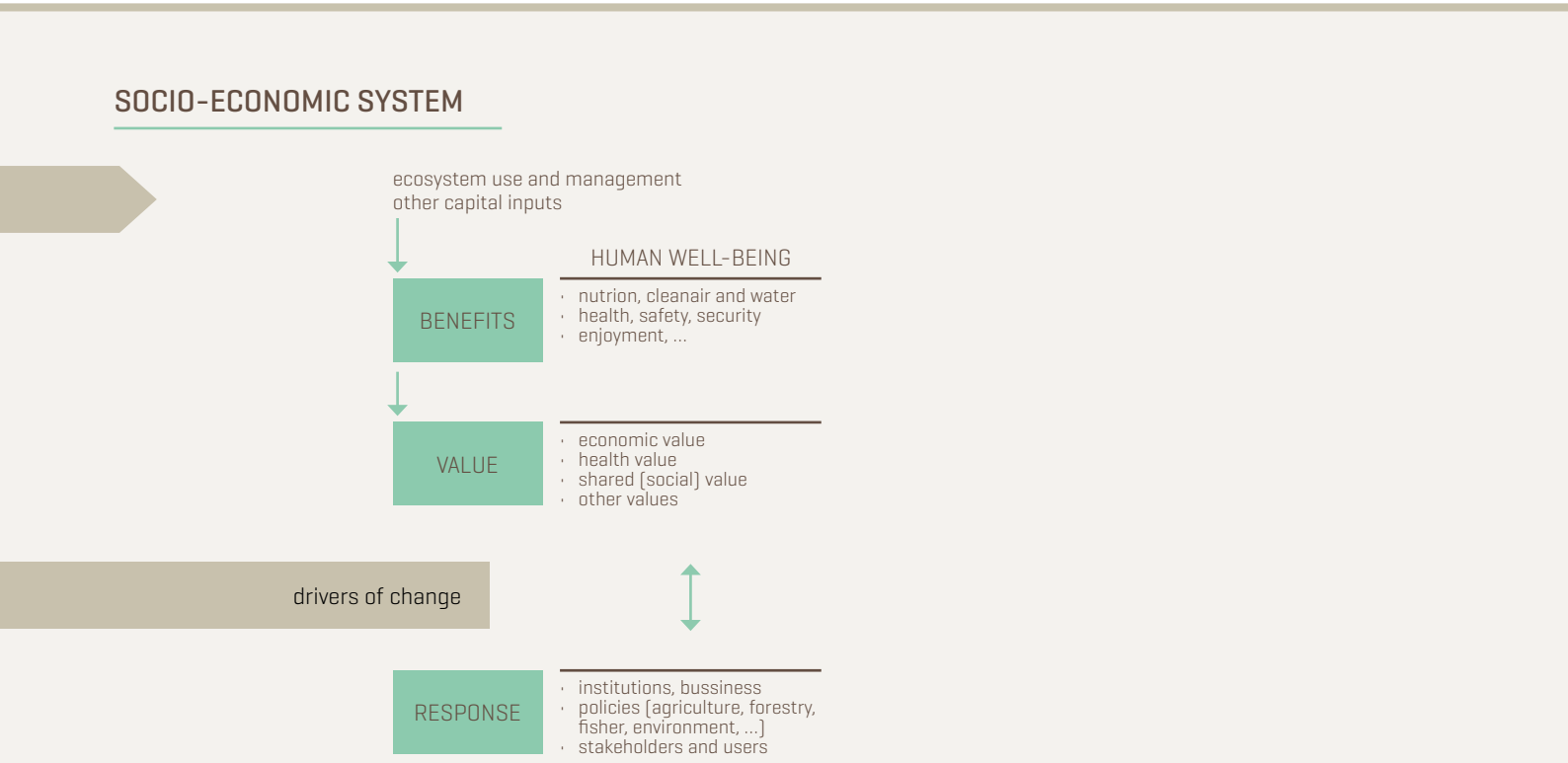
alla realizzazione di un sito internet[7] dedicato.
Il "flusso" creato dal Capitale Naturale ci arriva in forma di servizi ecosistemici che sono il contributo offerto dagli ecosistemi al benessere umano (Maes *et al*., 2013)[8], (Figura 1.02).

Il quadro può anche contribuire a strutturare le informazioni a sostegno delle politiche. Se un criterio intende migliorare lo stato degli ecosistemi e della biodiversità sono utili diversi tipi di informazioni:

- informazioni sullo stato attuale degli ecosistemi e / o dei servizi che attualmente vengono offerti come base rispetto alla quale possono essere definiti gli obiettivi di miglioramento;
- informazioni sulle pratiche di gestione attuali e come queste influenzano gli ecosistemi, nonché il modo in cui devono essere modificati i valori di riferimento al fine di ottenere miglioramenti;
- informazioni su come la politica può influenzare le pratiche di gestione;
- infine, per seguire fino in merito all'attuazione e al successo delle politiche, il monitoraggio di tutto quanto sopra.

Lo stato e le prospettive del Capitale Naturale forniscono un'indicazione della sostenibilità ambientale della nostra economia e della nostra società. Anche se l'Europa ha indubbiamente fatto progressi nel conservare e migliorare i suoi sistemi seminaturali in alcune zone, la perdita generale continuata di Capitale Naturale sta mettendo a rischio gli sforzi compiuti per raggiungere gli obiettivi in materia di biodiversità e clima (EU, 2013). La maggior parte delle pressioni sul Capitale Naturale dell'Europa sono fondamentalmente basate su sistemi socio-economici di produzione e consumo che mantengono il nostro benessere materiale. Le proiezioni economiche e demografiche indicano che queste

7 www.materialflows.net
8 http://ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/ecosystem_assessment/pdf/MAESWorkingPaper2013.pdf



pressioni probabilmente cresceranno.
L'UE e i suoi Stati membri, insieme a molti paesi confinanti, hanno introdotto una quantità sostanziale di leggi per proteggere, conservare e migliorare gli ecosistemi e i loro servizi (Tabella 1.02).

Un'ampia gamma di politiche europee riguardano e traggono beneficio dal Capitale Naturale. Tra queste ci sono la politica agricola comune, la politica comune per la pesca, la politica di coesione e le politiche di sviluppo rurale, anche se il fine ultimo di queste politiche potrebbe non essere la protezione del Capitale Naturale. Inoltre, la legislazione per contrastare i cambiamenti climatici, le sostanze chimiche, le emissioni industriali e i rifiuti, contribuisce ad alleviare la pressione sul suolo, gli ecosistemi, le specie e gli habitat e a ridurre l'immissione di nutrienti (EU, 2013). Più di recente, le politiche europee come il 7° Programma d'azione europeo per l'ambiente e la Strategia dell'UE per la biodiversità fino al 2020 (EC, 2011; EU, 2013) sono passate a una prospettiva più sistemica sulla questione, occupandosi esplicitamente del Capitale Naturale. Un obiettivo prioritario del 7° Programma d'azione europeo per l'ambiente è «*proteggere, conservare e migliorare il Capitale Naturale dell'Unione*», e questo obiettivo è fissato nel contesto di una visione più a lungo termine in cui si afferma che «*entro il 2050 vivremo bene entro i limiti ecologici del nostro pianeta [...] le risorse naturali saranno gestite in modo sostenibile e la biodiversità sarà protetta, valorizzata e ripristinata in modo tale da rafforzare la resilienza della nostra società*». La resilienza si riferisce all'abilità di adattarsi o tollerare un disturbo senza collassare in uno stato qualitativamente diverso. Migliorare la resilienza della società sarà possibile solo mantenendo e migliorando la resilienza dell'ecosistema, perché la sostenibilità sociale, economica ed ecologica sono interdipendenti. Quando miniamo la resilienza dell'ecosistema, riduciamo la capacità della natura di fornire servizi essenziali, aumentando la pressione sugli individui e sulla società. Al contrario, la sostenibilità ecologica dipende da fattori sociali e decisioni che proteggono l'ambiente. La natura complessa del degrado dell'ecosistema – cause multiple, percorsi ed effetti difficili da districare – rende difficile tradurre il concetto di resilienza ecologica in politica. Le iniziative politiche hanno cercato di superare

Tabella 1.02
Esempi di politiche dell'UE riguardanti l'obiettivo 1 del 7° Programma di azione europeo per l'ambiente
Fonte SOER (2015)

Argomento	Strategie omnicomprensive	Direttive collegate
Biodiversità	Strategia per la Biodiversità verso il 2021	Direttiva sugli uccelli Direttiva sugli habitat Regolamento specie esotiche invasive
Territorio e Suolo	Strategia tematica per la protezione del suolo Tabella di marcia verso un Europa efficiente nell'impiego delle risorse	
Acqua	Piano per la salvaguardia delle risorse idriche d'Europa	Direttiva quadro sulle acque Direttiva sul rischio alluvioni Direttiva sulle acque reflue urbane Direttiva sulle sostanze prioritarie Direttiva sull'acqua potabile Direttiva sulle acque freatiche Direttiva sui nitrati
Mare	Politica marittima integrata inclusa la Politica comune della pesca e la Strategia per la crescita blu	
Aria	Strategia tematica sull'inquinamento atmosferico	Direttiva sulla qualità dell'aria ambiente Direttiva sui tetti nazionali di emissione
Clima	Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici Pacchetto clima ed energia 2020	Direttiva sull'energia rinnovabile Direttiva sulla biomassa Direttiva sull'efficienza energetica
Inoltre numerose politiche dell'UE interessano diversi argomenti di cui sopra, come per esempio: Direttiva per la valutazione ambientale strategica Direttiva per la valutazione dell'impatto ambientale		

queste sfide usando concetti come "buono stato ecologico" e "buono stato ambientale" per i corpi d'acqua, o "stato di conservazione favorevole" per habitat e specie. Tuttavia il rapporto tra la resilienza dell'ecosistema, la diminuzione delle pressioni ambientali e i miglioramenti dell'efficienza delle risorse è spesso mal definita. Ci sono legami più deboli tra la resilienza e i provvedimenti politici e gli obiettivi, che tra l'efficienza nell'uso delle risorse, i provvedimenti politici e gli obiettivi. Nel box 1.01 delle pagine seguenti, vengono riportate le tendenze e le prospettive per i diversi argomenti[9].

L'esigenza di approcci di gestione integrati e flessibili per proteggere il Capitale Naturale è evidente. Nell'ambito delle singole aree presentate, c'è stato un chiaro progresso relativamente ad alcuni aspetti, ma in molti casi le tendenze generali vanno nella direzione sbagliata. Ci sono importanti lacune di conoscenze riguardo lo stato e le tendenze dei servizi ecosistemici. Si stanno comunque facendo progressi e il lavoro nell'ambito del processo di mappatura e valutazione degli ecosistemi e dei loro servizi (Mapping and Assessment od Ecosystem Services - MAES[10]) darà un importante contributo a questo riguardo. Ci sono anche lacune nella legislazione, in particolare per quanto riguarda il suolo e queste lacune mettono a rischio la fornitura dei servizi ecosistemici. Nel contesto politico il recente passaggio ad una prospettiva più sistemica del Capitale Naturale, segna un passo importante verso l'attuazione degli approcci integrati di gestione, che generano sinergie ed effetti benefici collaterali. Un'azione volta a mitigare e adattarsi ai cambiamenti climatici farà crescere la resilienza dell'economia e della società stimolando allo stesso tempo l'innovazione e proteggendo le risorse naturali. È però necessario fare anche dei compromessi espliciti poiché qualsiasi azione comporta quasi sempre dei costi per la biodiversità e gli ecosistemi o per le persone, in qualsiasi particolare provvedimento.

Gli approcci di gestione integrati danno anche l'opportunità di correggere l'assegnazione della priorità del capitale prodotto sul capitale umano, sociale e naturale. I sistemi di contabilità, sia fisica che monetaria, sono importanti per indirizzare le decisioni politiche e di investimento, perché per trovare un equilibrio tra uso, protezione e miglioramento del Capitale Naturale saranno necessarie informazioni sull'attuale stato delle riserve. Questo rappresenta una sfida, considerata l'enorme scala e diversità delle riserve ambientali e dei flussi, e il bisogno di quantificare le tendenze in una serie di diversi elementi dell'ecosistema.
Per proteggere, conservare e migliorare il Capitale Naturale occorre agire rafforzando la resilienza economica e massimizzare i benefici che la politica ambientale può fornire all'economia e alla società, rispettando allo stesso tempo i limiti ecologici del pianeta. Per mantenere ecosistemi resilienti è necessario un quadro politico forte e coerente con particolare attenzione all'attuazione, l'integrazione e il riconoscimento del rapporto tra la resilienza degli ecosistemi, l'efficienza delle risorse e il benessere umano.

9 http://www.eea.europa.eu/soer
10 http://www.minambiente.it/pagina/mapping-and-assessment-ecosystem-serveces-maes

box
1.01

7° PROGRAMMA D'AZIONE EUROPEO PER L'AMBIENTE E LA STRATEGIA DELL'UE PER LA BIODIVERSITÀ FINO AL 2020

	IL DECLINO DELLA BIODIVERSITÀ E IL DEGRADO DELL'ECOSISTEMA RIDUCONO LA RESILIENZA	IL CAMBIAMENTO E L'INTENSIFICAZIONE DELL'USO DEL SUOLO MINACCIANO I RELATIVI SERVIZI ECOSISTEMICI E CAUSANO LA PERDITA DI BIODIVERSITÀ	L'EUROPA È LONTANA DAL RAGGIUNGERE I SUOI OBIETTIVI POLITICI RIGUARDO RISORSE IDRICHE ED ECOSISTEMI ACQUATICI SANI
TENDENZE E PROSPETTIVE	BIODIVERSITÀ TERRESTRE E DELLE ACQUE DOLCI	USO E FUNZIONI DEL SUOLO	STATO ECOLOGICO DEI CORPI DI ACQUA DOLCE
TENDENZE A 5-10 ANNI	Alta percentuale di specie protette e habitat in condizioni sfavorevoli.	Continua la perdita delle funzioni del suolo dovute all'estensione degli insediamenti urbani e al degrado (ad es. come conseguenza dell'erosione o dell'uso intensivo). Quasi un terzo del paesaggio europeo è altamente frammentato.	Progressi parziali, più della metà dei fiumi e dei laghi sono in uno stato ecologico inferiore a buono.
PROSPETTIVE OLTRE I 20 ANNI	I determinanti che causano la perdita di biodiversità non stanno cambiando in senso favorevole. È necessaria una piena attuazione della politica per ottenere dei miglioramenti.	Non si prevede un cambiamento favorevole dell'uso e la gestione del territorio e dei relativi determinanti ambientali e socio-economici. Nessun obiettivo.	Si prevede un progresso continuo con l'attuazione della direttiva quadro sulle acque.
PROGRESSO VERSO GLI OBIETTIVI DELLE POLITICHE	Non sulla buona strada per fermare la perdita generale di biodiversità (Strategia per la biodiversità), ma alcuni obiettivi più specifici vengono raggiunti.	L'unico obiettivo esplicito non vincolante è arrivare a "non edificare su nuove aree entro il 2050" e di recuperare almeno il 15% degli ecosistemi degradati entro il 2020.	Solo la metà dei corpi d'acqua di superficie raggiunge l'obiettivo del 2015 che consiste nel raggiungere uno stato buono.

TENDENZE E PROSPETTIVE

LA QUALITÀ DELL'ACQUA È MIGLIORATA, MA IL CARICO DI NUTRIENTI NEI CORPI D'ACQUA RIMANE UN PROBLEMA	NONOSTANTE LE RIDUZIONI DELLE EMISSIONI ATMOSFERICHE, GLI ECOSISTEMI CONTINUANO A SOFFRIRE PER L'EUTROFIZZAZIONE, L'ACIDIFICAZIONE E L'OZONO	LA BIODIVERSITÀ MARINA E COSTIERA È IN DECLINO, METTENDO SEMPRE PIÙ A RISCHIO I NECESSARI SERVIZI ECOSISTEMICI	GLI IMPATTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SUGLI ECOSISTEMI E LA SOCIETÀ RICHIEDONO MISURE DI ADATTAMENTO
QUALITÀ DELL'ACQUA E CARICO DI NUTRIENTI	INQUINAMENTO ATMOSFERICO ED IMPATTI SULL'ECOSISTEMA	BIODIVERSITÀ MARINA E COSTIERA	IMPATTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SUGLI ECOSISTEMI
La qualità dell'acqua è migliorata anche se le concentrazioni di nutrienti in molti luoghi sono ancora alte e influenzano lo stato delle acque.	Emissioni più basse di inquinanti atmosferici hanno contribuito a minori superamenti dei limiti di acidificazione ed eutrofizzazione.	Un basso numero di specie sono in uno stato di conservazione favorevole o in buono stato ambientale.	I cicli stagionali e la distribuzione di molte specie sono cambiati a causa dell'aumento della temperatura, del riscaldamento degli oceani e del restringimento della criosfera.
In regioni con una produzione agricola intensa, l'inquinamento diffuso da azoto resterà ancora alto e questo porterà a continui problemi di eutrofizzazione.	Si prevede che i problemi a lungo termine causati dall'eutrofizzazione persisteranno in alcune zone, anche se gli impatti negativi causati dall'acidificazione andranno a migliorare di molto.	Le pressioni e gli effetti dei cambiamenti climatici sugli ecosistemi marini sono destinate a persistere. È necessaria una piena attuazione delle politiche per ottenere dei miglioramenti.	Si prevedono cambiamenti climatici e impatti sulle specie e gli ecosistemi sempre più gravi. Nessun obiettivo.
Anche se la direttiva sul trattamento delle acque reflue urbane e la direttiva nitrati continuano ad assicurare un controllo dell'inquinamento, l'inquinamento diffuso da azoto rimane problematico.	Ci sono stati progressi contrastanti rispetto al raggiungimento degli obiettivi ambientali intermedi dell'UE per il 2010 per quanto riguarda eutrofizzazione e acidificazione.	L'obiettivo di raggiungere uno stato ambientale buono entro il 2020 (direttiva quadro sulla Strategia per l'ambiente marino) rimane una sfida considerevole.	La Strategia dell'UE per il 2013 e le strategie nazionali sull'adattamento ai cambiamenti climatici sono in corso di attuazione e l'inserimento delle misure di adattamento ai cambiamenti climatici nelle politiche che si occupano di biodiversità ed ecosistemi in parte ha avuto luogo.

BIBLIOGRAFIA

Dittrich, M., Giljum, S., Lutter, S., Polzin, C. (2012) Green Economies around the world? The Role of Resource Use for the Development and the Environment. *Vienna & Heidelberg*

EC (2014) *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions 'Towards a circular economy – A zero waste programme for Europe.* COM(2014) 398 final of 2 July 2014

EC (2011) *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020.* COM(2011) 0244 final

EEA (2010) *The European environment – state and outlook 2010: Synthesis.* European Environment Agency, Copenhagen, Denmark

EEA (2014) *Multiannual Work Programme 2014-2018 - Expanding the knowledge base for policy implementation and long-term transitions.* European Environment Agency, Copenhagen, Denmark

EU (2013) *Decision No 1386/2013/EU of the European Parliament and of the Council of 20 November 2013 on a General Union Environment Action. Programme to 2020 Living well, within the limits of our planet,* OJ L 354, 20.12.2013, pp 171–200

FAO (2009) *How to feed the world in 2050. Issue brief for the High-level Expert Forum, Rome, 12-13 October 2009.* Food and Agriculture Organization of the United Nations

FAO *(2012) World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision.* ESA Working Paper 12-03, United Nations Food and Agriculture Organization, Rome, Italy

IEA (2013) *World energy outlook 2013.* International Energy Agency, Paris, France

Krausmann, F., Gingrich, S., Eisenmenger, N., Erb, K.-H., Haberl, H. and Fischer- Kowalski, M. (2009) Growth in global materials use, GDP and population during the 20th century. *Ecological Economics* 68(10), pp 2 696-2 705

MAES - *Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services (2013) An analytical framework for ecosystem assessments under Action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020.* Discussion paper – Final, April 2013

Murray, S. J., Foster, P. N. and Prentice, I. C. (2012) Future global water resources with respect to climate change and water withdrawals as estimated by a dynamic global vegetation model. *Journal of Hydrology* 448–449, pp 14–29

Pfister, S., Bayer, P., Koehler, A. and Hellweg, S. (2011) Projected water consumption in future global agriculture: Scenarios and related impacts. *Science of The Total Environment* 409(20), pp 4 206 4 216

Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F. S., Lambin, E. F., Lenton, T. M., ..., Svedin, U. (2009) A safe operating space for humanity. *Nature* 461(7263), pp 472–475

SERI (2013) *SERI Global Material Flows Database*. December 2013

SOER (2015) *The European environment – state and outlook 2015 – synthesis report*. European Environment Agency

The 2030 Water Resource Group (2009) *Charting our water future Economic frameworks to inform decision-making,* pp 198

UN (2013) *World population prospects: the 2012 revision*. United Nations Department of Economic and Social Affairs, New York, USA

A. IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
01. La politica ambientale dell'Europa
B. I DETERMINANTI
C. I TEMI
D. LE MATRICI
E. LA BIODIVERSITÀ
F. L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE

Torna all'indice

B

I DETERMINANTI

2. I PROCESSI ANTROPICI CHE GENERANO LE PRESSIONI AMBIENTALI 034

Torna all'indice

2. I processi antropici che generano le pressioni ambientali

Coordinatori del Capitolo

Marina Amori
MATTM Segretariato Generale - ISPRA

Referenti delle Tematiche

Riccardo Simone
MATTM DG CLE - SOGESID

Lorenzo Ciccarese
Otello Giovanardi
Giovanna Marino
Michele Munafò
ISPRA

Vincenzo Atella
CEIS Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Autori dei Contributi

Riccardo Simone
MATTM DG CLE - SOGESID

Lorenzo Ciccarese, Michele Munafò, Tommaso Petochi, Sasa Reicevich
ISPRA

Alessio D'Amato, Alessandro Palma, Mariangela Zoli
CEIS Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Foto 2.01
Faggeta Appenninica - Foresta Umbra
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

IL QUADRO DEMOGRAFICO

La dinamica della popolazione è un fattore chiave del cambiamento ambientale locale e globale. La crescita della popolazione porta, infatti, all'aumento del consumo di risorse naturali e dell'uso di terra, incrementando le pressioni ambientali.
I cambiamenti della popolazione, in relazione alla ricchezza e alla struttura per età, implicano mutamenti negli stili di vita, nelle abitudini di consumo e alimentari, che possono avere importanti conseguenze sull'ambiente.
Negli ultimi anni, la popolazione italiana è cresciuta quasi costantemente. Nel 2015, tuttavia, la popolazione residente si è ridotta (-2,3 per mille) rispetto al 2014. La stima della popolazione al 1° gennaio 2016 è pari a 60,7 milioni di residenti.
Come evidenzia l'analisi della struttura per classi di età (Grafico 2.01), la popolazione sta subendo un processo di invecchiamento, che presumibilmente continuerà e si intensificherà anche nei prossimi anni: la quota di popolazione nella fascia di età centrale – 15-64 anni – si è progressivamente ridotta, mentre è contestualmente aumentata la quota di popolazione oltre i 65 anni.

In conseguenza di ciò, anche l'indice di dipendenza, che misura la quota di popolazione in età non attiva (da 0 a 14 anni e da 65 anni e oltre) sulla popolazione in età lavorativa (da 15 a 64 anni), è aumentato di continuo, raggiungendo un valore pari al 55,1% nel 2015 (Grafico 2.02). Oltre a segnalare una grave situazione di squilibrio generazionale, con ovvie ripercussioni sul funzionamento del mercato del lavoro, questi dati, relativi all'invecchiamento della popolazione, sono segnali potenzialmente preoccupanti, in particolare per quanto riguarda le prospettive di accumulazione del capitale umano, fattori fondamentali in un processo di crescita sostenibile.

Le tendenze riscontrate, nella struttura per età della popolazione, sono strettamente legate all'aumento della speranza di vita e alla riduzione della natalità. La speranza di vita alla nascita è un indicatore della vita media degli abitanti di una data popolazione, e si calcola misurando il numero medio di anni che ci si aspetta rimangano da vivere a un neonato, nell'ipotesi in cui sperimenti i rischi di morte che si sono rilevati nell'anno di riferimento. Come si nota, dal Grafico 2.03, la speranza di vita è sempre aumentata negli ultimi anni, raggiungendo 84 anni per le donne e quasi 80 per gli uomini. Solo nell'ultimo anno, secondo le stime del 2015, e per la prima volta negli ultimi 10 anni, sembra esserci stata una inversione di tendenza, con un decremento di 0,2 punti per gli uomini e 0,3 per le donne.
Per quanto riguarda, invece, la natalità, il tasso di fecondità continua a diminuire, e nel 2014 il numero medio di figli per donna è stato pari a 1,37. Secondo le stime, occorrerebbero invece circa 2,1 figli in media per donna per garantire il ricambio generazionale.

Grafico 2.01
Struttura per età della popolazione italiana al 1° gennaio, anni 2002, 2008, 2015 (valori percentuali)
Fonte Elaborazione Centre for Economic and International Studies - CEIS su dati Istat

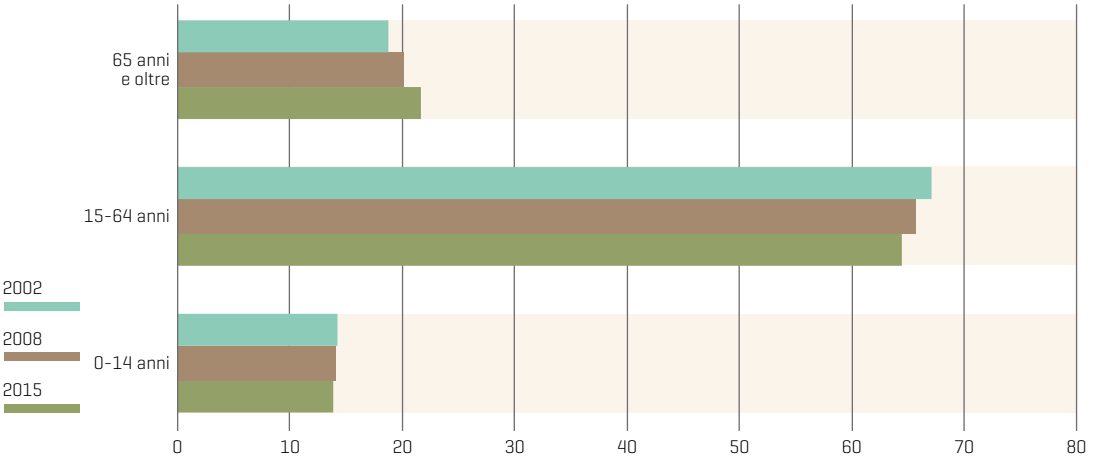


Grafico 2.02
Indice di dipendenza (2004-2015) - valori percentuali
Fonte Elaborazione CEIS su dati Istat

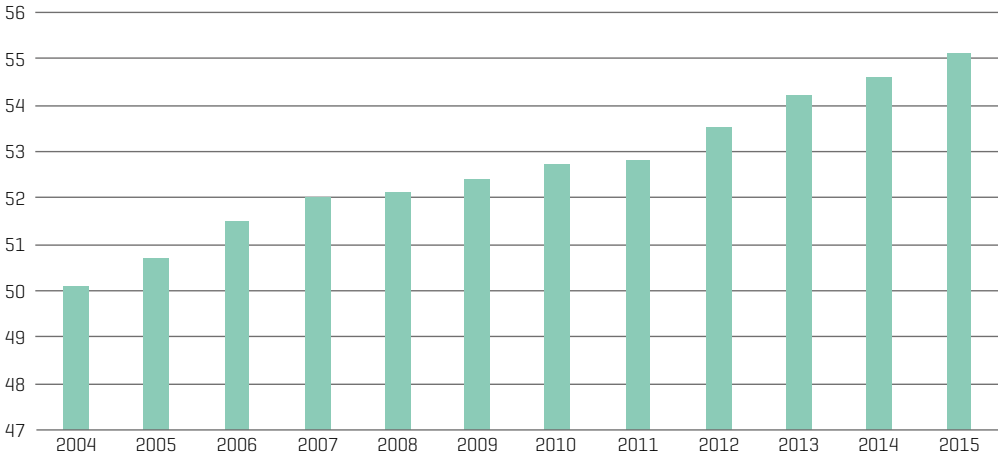


Grafico 2.03
Speranza di vita alla nascita (2004-2015) - valori percentuali
Fonte Elaborazione CEIS su dati Istat

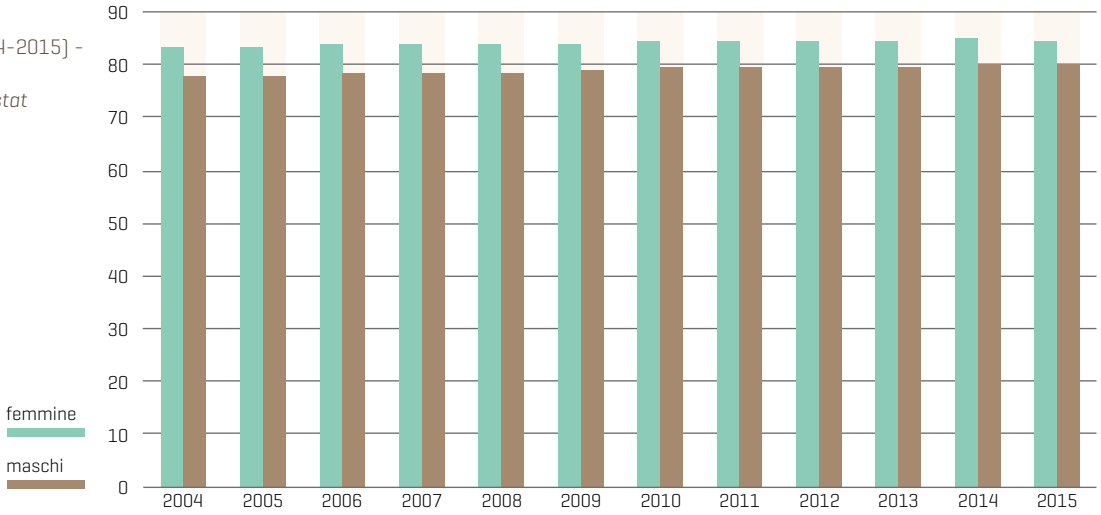


Foto 2.02
Sviluppo demografico
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

L'URBANIZZAZIONE

Le città non sono soltanto motori economici, ma hanno anche un ruolo senza uguali nel fornire gli elementi costitutivi della qualità della vita da ogni punto di vista: ambientale, culturale e sociale. Tutte le città si trovano, tuttavia, di fronte all'importante sfida di dover conciliare le attività economiche e la crescita con la necessità di tutelare le risorse naturali e di assicurare un adeguato livello di benessere (Commissione europea, 2012).
L'urbanizzazione, che tradizionalmente si manifestava nel momento in cui la percentuale della popolazione urbana, in particolare quella delle grandi città, aumentava rispetto alla popolazione totale, ha assunto ormai i connotati della diffusione insediativa. La superficie urbana è in continuo aumento, anche in situazioni di stabilizzazione o decremento demografico, e le città sembrano diluirsi nello spazio, mescolandosi e confondendosi con quelle che prima erano aree aperte o rurali. Oltre la metà della popolazione mondiale, secondo i dati delle Nazioni Unite (2015), vive in aree urbane e circa l'80% nelle città europee (*United Nations*, 2015; Eurostat, 2015).
L'Europa è uno dei continenti più urbanizzati al mondo ed è evidente come lo *sprawl*[1] urbano e la diffusione di insediamenti, caratterizzati da una bassa densità demografica, costituiscano una delle principali minacce a uno sviluppo territoriale sostenibile (Commissione europea, 2012). Circa il 75% della popolazione europea vive attualmente in aree urbane, con un aumento previsto di tale cifra all'80% entro il 2020 (EEA, 2010). Dalla metà degli anni '50, la superficie totale delle aree urbane nell'Unione europea - UE è aumentata del 78%, mentre la crescita demografica è stata di appena il 33% (EEA, 2006).
In Italia si assiste a una progressiva crescita e a una sempre maggiore diffusione della città e dei caratteri urbani, sia attraverso la creazione o il consolidamento di centri intermedi, che tendono, successivamente, a saldarsi con l'area precedentemente edificata, sia con la dispersione dell'insediamento, che porta alla frammentazione dei centri abitati e delle aree naturali, oltre alla tipica perdita del confine tra l'area urbana e quella rurale (ISPRA, 2015). In molti casi diventa sempre più difficile distinguere la città dalla "non-città", nell'avvento della città diffusa, senza forma né confini (Foto 2.03), che omologa il territorio e sembra sancire la fine della separazione tra città e campagna (Indovina, 2005).
La particolarità del fenomeno attuale, tralasciando l'aspetto quantitativo, risiede nel fatto che, mentre l'espansione verso le aree rurali aveva tradizionalmente caratterizzato le residenze e, negli anni '60 e '70, i servizi alla popolazione, quello cui si assiste dagli anni '90 è il progressivo formarsi di centri periferici, nei quali la popolazione può lavorare, risiedere e compiere i propri acquisti giornalieri, con un generale salto dalla scala della città a quella regionale (Gemmiti, 2011).
La distribuzione territoriale delle aree urbanizzate, in Italia, vede i maggiori addensamenti localizzati in corrispondenza delle principali aree metropolitane e lungo i principali assi di comunicazione. La particolare conformazione orografica del nostro territorio condiziona pesantemente la geografia dell'urbanizzazione, che si concentra nelle fasce pedemontane, come quella lombardo-veneta, nelle pianure e nelle aree costiere. Desta preoccupazione, in particolare, l'intensa urbanizzazione dei litorali che, quasi senza soluzione di continuità, ricopre la fascia costiera dell'Adriatico, ma anche di buona parte del Tirreno, dello Ionio e delle isole (ISPRA, 2015).

Le conseguenze della crescita urbana nel nostro Paese sono numerose, e spesso descritte con forti accenti negativi, soprattutto quando il processo viene definito con la metafora dello *sprawl*. Se ne sottolineano le ripercussioni sui legami sociali, laddove la città tende a perdere il suo carattere comune, collettivo, pubblico (Salzano, 2010); si parla di una progressiva riduzione dei luoghi pubblici, sempre più sostituiti da spazi di natura privata o privatistica, la casa, l'ufficio, il centro commerciale,

1 Il fenomeno dello *sprawl* urbano, o dispersione urbana, che investe globalmente i territori contemporanei, anche se con ragioni, modalità ed esiti che differiscono da luogo a luogo, ha mutato radicalmente gli scenari territoriali attuali. Con la costituzione di città-territorio, la dispersione urbana supera per sempre la dicotomia città-campagna. (Sartoretti, 2012)

Foto 2.03
La diffusione dell'urbanizzazione
Fonte ISPRA

lo stadio (Bottini, 2010); si condanna la tendenza, globale per la verità, a risolvere la crisi economica e finanziaria puntando sul mercato immobiliare e sul settore edilizio (Berdini, 2014); si richiama l'attenzione sul fenomeno della progressiva sottrazione di terreni all'agricoltura, di occupazione di aree sempre più marginali, quando non inidonee all'insediamento (MiPAAF, 2012; ISPRA, 2015); si evidenzia la perdita di risorse naturali e di servizi ecosistemici fondamentali per il nostro benessere e per l'equilibrio ambientale a scala locale e globale (Munafò, 2014). Le trasformazioni dovute all'urbanizzazione, all'edificazione e alla costruzione di nuove reti infrastrutturali sembrerebbero, quindi, descrivere un processo ormai completamente scollegato dagli obiettivi di sviluppo sostenibile del territorio, che rimangono spesso semplici dichiarazioni d'intenti.
Di fronte a questo quadro, viene da interrogarsi sulle scelte di coloro che sono chiamati a pensare le trasformazioni territoriali, a pianificarle e a governarle, limitando gli impatti negativi e la perdita di territori e di paesaggi. Se è vero che c'è una generale condivisione nel considerare negativamente il fenomeno dello *sprawl* urbano, sembra naturale chiedersi come questo pensiero si traduca in possibilità reali di governo dell'espansione e delle trasformazioni del tessuto urbano, utili a garantire la compatibilità delle scelte di sviluppo con il mantenimento e il miglioramento della qualità dell'ambiente e della vita dei cittadini.

Foto 2.04
L'avanzare dell'urbanizzazione
Fonte ISPRA

In mancanza di politiche efficaci di gestione del patrimonio naturale, l'espansione delle aree urbanizzate in Italia e in Europa ha spesso comportato la perdita di aree agricole ad alto valore ambientale e culturale. La limitazione dell'utilizzo di suolo extraurbano, agricolo o naturale per nuovi usi insediativi dovrebbe, invece, costituire uno degli obiettivi strategici della pianificazione, ma mentre il consumo di suolo è una questione affrontata da tempo in paesi come Germania e Gran Bretagna, che hanno fissato limiti severi per impedire le nuove costruzioni su terreni agricoli (Frisch, 2006), in Italia l'urbanizzazione sembra ancora avanzare senza una reale opposizione.

Solo alcune Regioni hanno adottato leggi efficaci in materia di pianificazione territoriale e urbanistica che, ad esempio, inseriscono il controllo dell'impermeabilizzazione e del consumo di suolo tra i parametri che devono guidare la trasformazione del territorio, essendo rari i piani urbanistici che tengono in considerazione il problema della limitazione o dell'arresto dell'espansione urbana.
Un segnale positivo è la recente approvazione alla Camera del disegno di legge in materia di contenimento del consumo del suolo e riuso del suolo edificato che, tuttavia, dovrebbe essere reso più vincolante, coerente con quando definito a livello europeo e dotato di strumenti più efficaci, in grado da un lato di tutelare tutte le aree agricole e naturali, e dall'altro di assicurare un reale contenimento della crescita urbana e di riorientare la pianificazione verso l'auspicata rigenerazione della città costruita.

LE VARIABILI ECONOMICHE

La crescita economica e la crescita del reddito pro-capite sono fattori determinanti delle pressioni sull'ambiente, in termini di emissione di sostanze inquinanti in aria, nell'acqua e nei suoli, produzione di volumi crescenti di rifiuti, perdita di biodiversità. È importante monitorare l'andamento delle principali variabili economiche insieme a quello degli impatti ambientali, al fine di valutare se un paese stia effettivamente seguendo un sentiero di sviluppo sostenibile, nell'ambito del quale sia possibile coniugare crescita economica e miglioramento della qualità ambientale, realizzando quindi il cosiddetto *decoupling* tra crescita della ricchezza di un paese e i suoi impatti negativi sull'ambiente.
Guardando al Prodotto Interno Lordo - PIL, l'indicatore più comunemente utilizzato per valutare la ricchezza prodotta da un paese, essendo il risultato finale dell'attività delle unità produttrici residenti (Istat, 2016), si può notare come il ciclo economico italiano stia uscendo da una lunga fase di profonda recessione, registrando nel 2015 una ripresa moderata (Grafico 2.04). Nel 2015, infatti, la crescita del PIL è stata pari a +0,8%, anche se il trend positivo dell'attività economica ha subito un rallentamento nel corso dell'anno, passando da +0,4% nel primo trimestre a +0,1% nel quarto. Come evidenziato nel Grafico 04, alla crescita del PIL hanno contribuito la crescita sia della domanda interna, sia la ricostituzione dello stock di scorte, mentre la domanda estera, che aveva sostenuto la dinamica del PIL tra la fine del 2011 e il 2012, ha contribuito negativamente nel 2015 (Istat, 2016).
Uno stimolo significativo alla crescita economica è fornito dall'aumento della spesa per consumi delle famiglie residenti, cresciuta dello 0,9% nel 2015, in risposta all'evoluzione positiva del reddito disponibile.
Come rilevato dal rapporto annuale 2016 dell'Istat, la variazione del reddito lordo in un periodo di bassa inflazione, come quella che ha caratterizzato il 2015, ha portato ad un aumento del potere d'acquisto delle famiglie, per la prima volta dal 2008. Nonostante ciò, tuttavia, la spesa per consumi finali è stata inferiore rispetto al livello registrato nel 2012.
Al fine di valutare il potenziale impatto ambientale dell'aumento della spesa per consumi, soprattutto con riferimento alla produzione di rifiuti, è importante analizzare l'evoluzione della ripresa nei diversi comparti (Grafico 2.05): è interessante, infatti, rilevare come gli incrementi maggiori abbiano

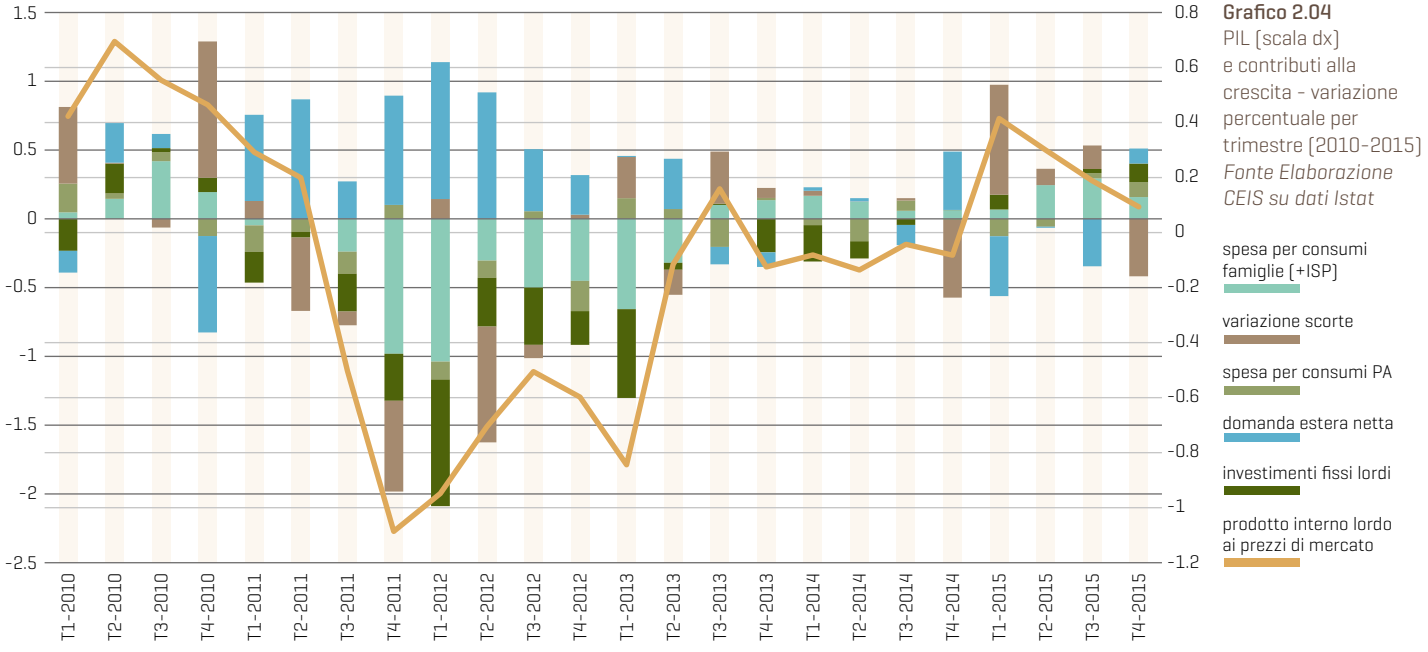
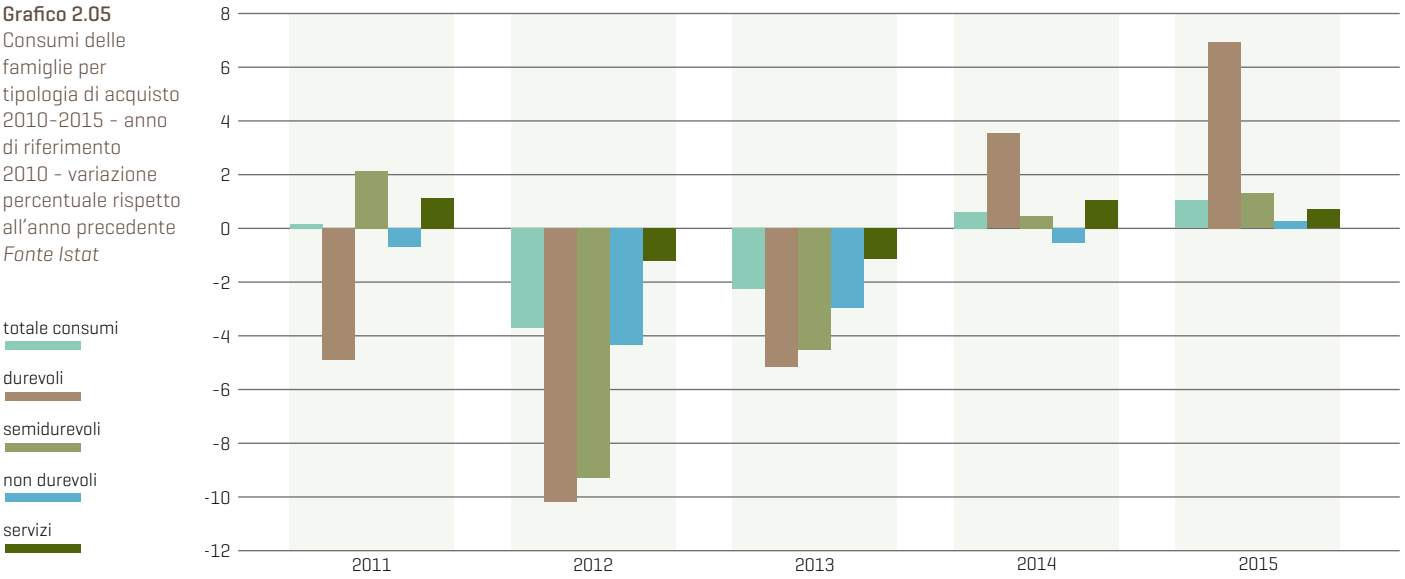


Grafico 2.04
PIL (scala dx) e contributi alla crescita - variazione percentuale per trimestre (2010-2015)
Fonte Elaborazione CEIS su dati Istat

Grafico 2.05
Consumi delle famiglie per tipologia di acquisto 2010-2015 - anno di riferimento 2010 - variazione percentuale rispetto all'anno precedente
Fonte Istat



riguardato i beni durevoli, che costituiscono la componente di spesa più dinamica, ma anche, potenzialmente, a maggiore impatto ambientale.
Tra le tipologie di beni durevoli, caratterizzate da un'evoluzione particolarmente positiva, vi sono il settore automobilistico e quello della telefonia.
Oltre ai comportamenti di consumo delle famiglie, un altro *driver* fondamentale delle pressioni sull'ambiente è rappresentato dalle attività produttive delle imprese, le cui scelte – in termini di quantità/qualità di input utilizzati e/o output prodotto – sono all'origine di molte delle cosiddette "esternalità" ambientali. Il Grafico 2.06 riporta una misura della struttura produttiva italiana tra il 2000 e il 2013 e il Grafico 2.07, più in particolare, illustra la misura del settore manifatturiero.

Grafico 2.06
Composizione della struttura produttiva italiana (2000-2013) - valori in milioni di euro
Fonte Elaborazione CEIS su dati Istat

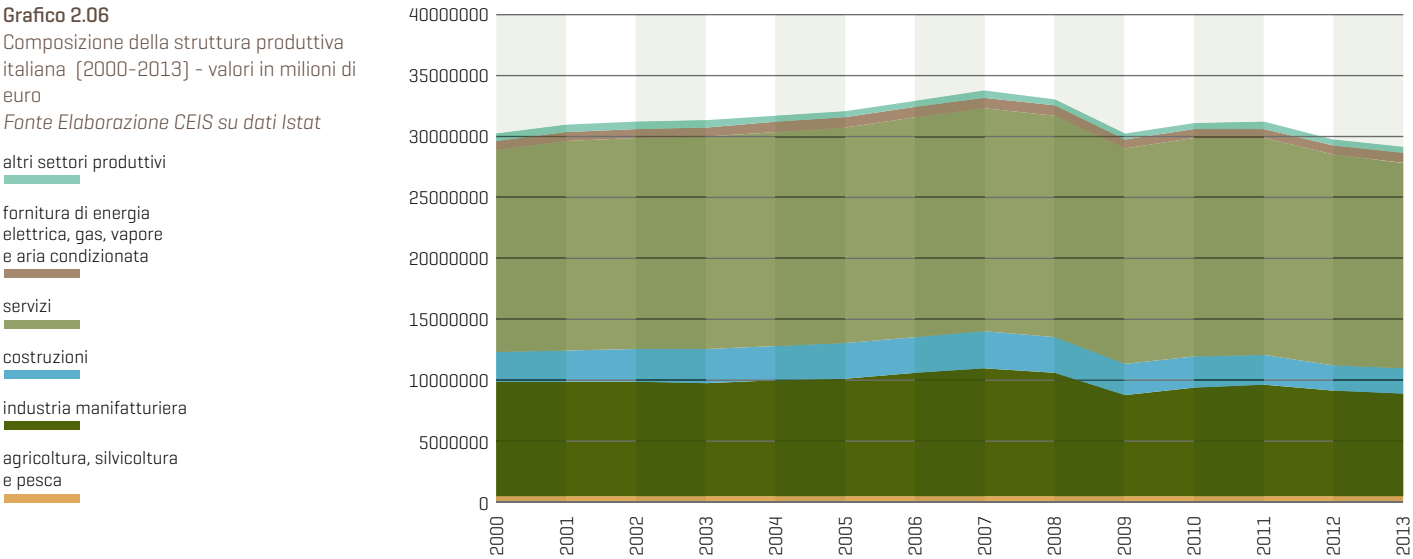
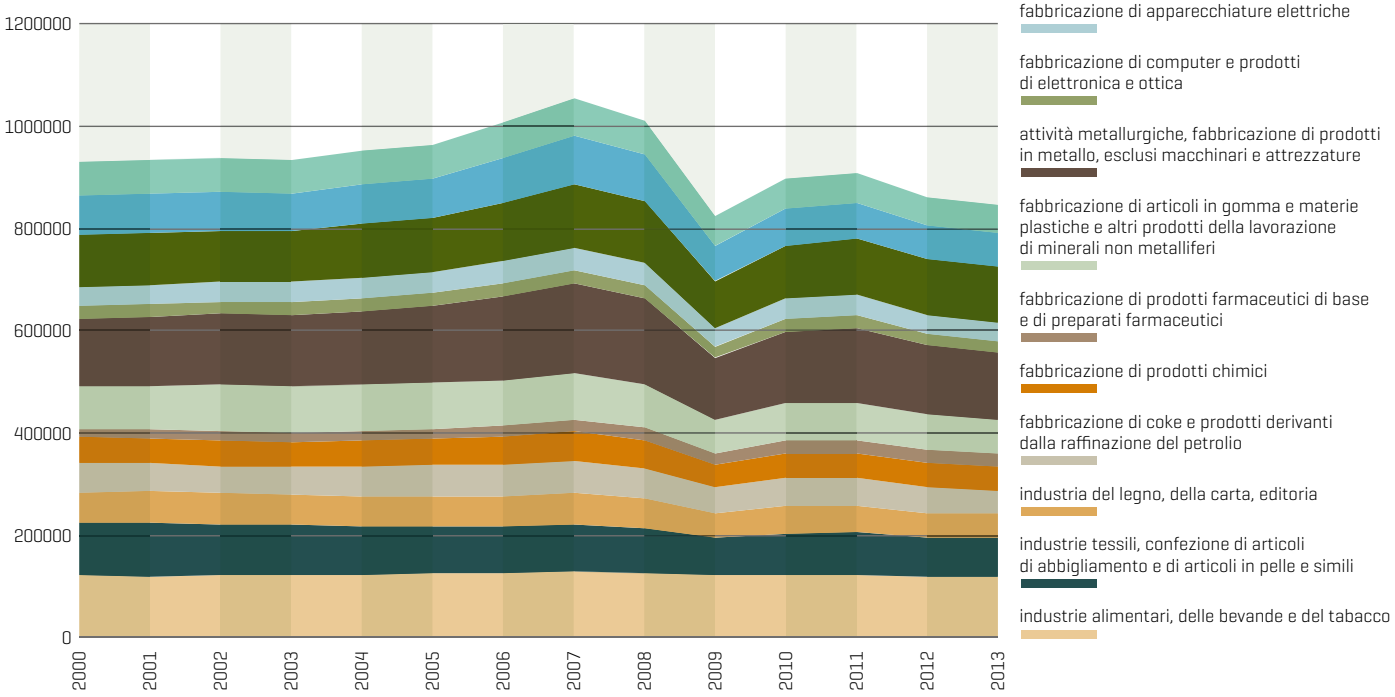


Foto 2.05
Fonte ISPRA

Grafico 2.07
Composizione della struttura produttiva del settore manifatturiero (2000-2013) - valori in milioni di euro
Fonte Elaborazione CEIS su dati Istat



L'ENERGIA

L'energia è una componente essenziale della società moderna. Una equilibrata produzione e distribuzione di energia è funzionale alla creazione e sopravvivenza del tessuto produttivo del Paese. Garantisce livelli di confort adeguati negli edifici pubblici e privati, efficacia nel trasporto di merci e passeggeri e assicura la realizzazione efficiente di ogni altra moderna attività umana.

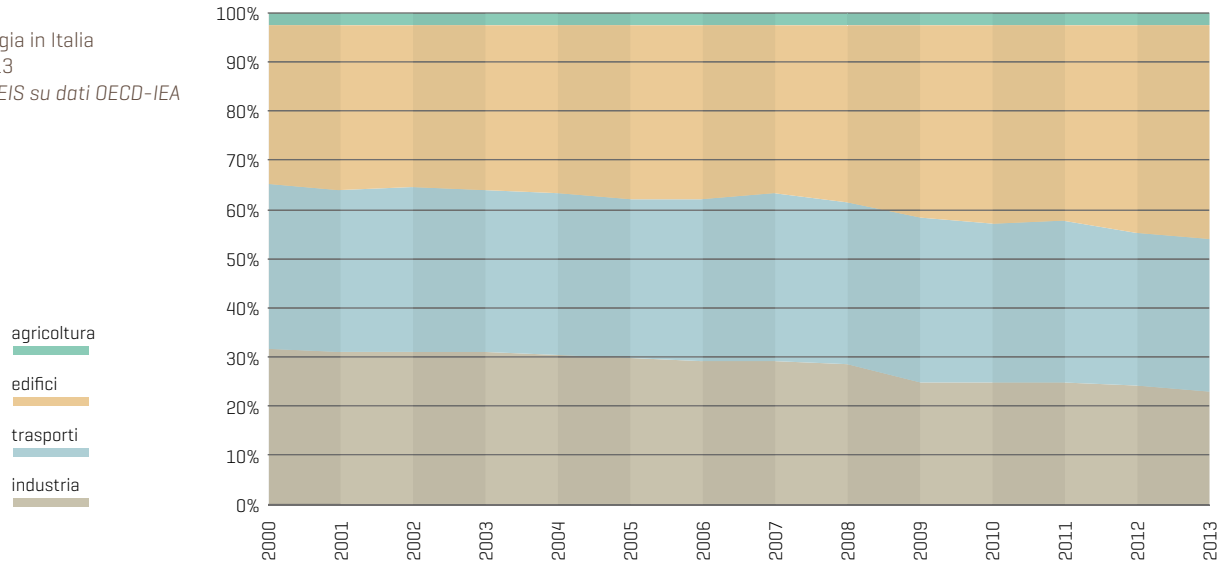
IL FABBISOGNO ENERGETICO

Nel solo 2014, il fabbisogno energetico lordo, in Italia, è stato di 166,43 milioni di tonnellate equivalenti di petrolio[2] (Mtep). Il Grafico 2.08 rappresenta l'andamento dei consumi di energia dei principali settori nel periodo 2000-2013. È importante notare che, mentre in alcuni casi c'è stata una riduzione della domanda energetica, il settore edifici, che include anche le abitazioni residenziali, ha aumentato anno dopo anno la sua richiesta di energia (+36% dal 2000 al 2013). In particolare l'agricoltura e i trasporti hanno subito un calo pari al 6%, mentre nel comparto industriale la diminuzione di domanda energetica ha superato il 28%. A fronte di queste variazioni negative dei settori produttivi, prettamente legate al mutare della congiuntura economica, il settore edifici occupa ora il primo posto nella domanda energetica del Paese.

Tuttavia, dal 2005, la tendenza del fabbisogno energetico appare nel suo complesso decrescente, con valori minimi raggiunti nel 2014. Poiché esiste una stretta relazione tra consumo di energia e livello di crescita economica, tale tendenza può essere in gran parte attribuita all'impatto della crisi economica che ha generato un persistente rallentamento della crescita del PIL. Il Grafico 2.09 traccia la dinamica del PIL e del consumo interno lordo di energia in termini di variazioni percentuali dal 2000 al 2014.

2 Elaborazione su dati del del Ministero dello Sviluppo Economico - MiSE, http://www.sviluppoeconomico.gov.it/index.php/it/ (2015) ed Eurostat, http://ec.europa.eu/eurostat (2016).

Grafico 2.08
Impieghi finali di energia in Italia nel periodo 2000-2013
Fonte Elaborazione CEIS su dati OECD-IEA



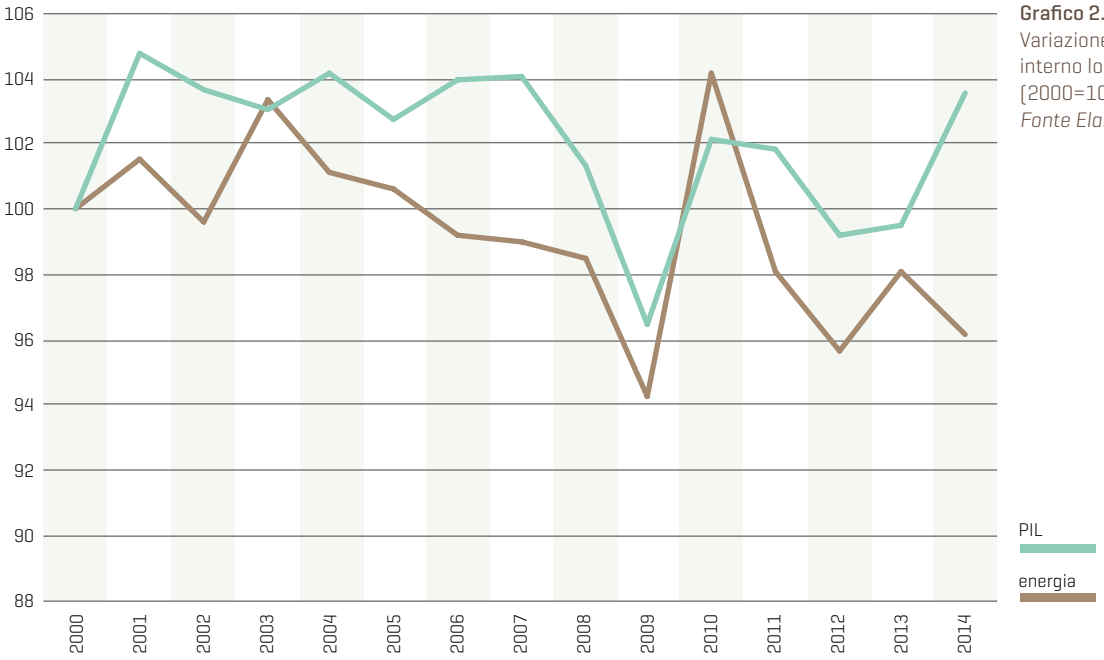


Grafico 2.09
Variazione percentuale del consumo interno lordo di energia e del PIL in Italia (2000=100)
Fonte Elaborazione CEIS su dati Istat

Le pressioni generate dalla produzione e consumo di energia dipendono in diversa misura dalle fonti energetiche, dai processi di produzione, dalla distribuzione e dall'uso. Tra le molteplici tipologie d'impatti, è opportuno ricordare:

- gli impatti sul suolo derivanti dall'estrazione e lavorazione di materie prime come carbone, petrolio, gas, uranio e altre fonti energetiche minerarie;
- gli impatti derivanti dal trasporto dei combustibili, come ad esempio le fuoriuscite di petrolio in mare o i danni agli oleodotti e gasdotti;
- le emissioni in atmosfera d'inquinanti derivanti sia dalla produzione che dal consumo di energia prodotta da combustibili fossili (carbone, gas, petrolio). Tra i principali gas rilasciati dai processi di produzione e consumo di energia sono compresi il monossido di carbonio, gli ossidi di azoto, l'ossido di zolfo e i particolati;
- impatti derivanti dai rifiuti speciali, generati della combustione di fonti fossili, come la cenere nel caso di centrali a carbone, o scorie radioattive nel caso di centrali nucleari.

Anche nel caso di produzione di energia da fonti rinnovabili, possono scaturire pressioni sull'ambiente. La costruzione, ad esempio, di centrali idroelettriche causa notevoli impatti ambientali, dovuti alla creazione di bacini e invasi artificiali, con conseguenti alterazioni del territorio e dell'equilibrio ecosistemico. La produzione di energia da fotovoltaico su scala industriale comporta largo impiego di suolo e l'installazione di impianti eolici può provocare una modifica dei flussi migratori dei volatili, oltre a significative alterazioni del paesaggio naturale.
Soprattutto in passato, ma anche negli anni recenti, il massiccio impiego di fonti fossili per la produzione di energia a livello globale è stato accompagnato da elevate quantità di gas immessi in atmosfera derivanti dai processi di combustione. Questi gas hanno la caratteristica di trattenere la radiazione infrarossa emessa dalla superficie terrestre, dall'atmosfera e dalle nuvole. In accordo con quanto stabilito, nel 2014, dal gruppo di esperti intergovernativo sui cambiamenti climatici *Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC*[3], esiste sufficiente evidenza scientifica per stabilire un'altissima

3 http://www.ipcc.ch/

probabilità sulla possibilità che tali gas siano i principali responsabili del surriscaldamento globale e dell'effetto serra. Pertanto la produzione di energia da fonti fossili ha contribuito e contribuisce tuttora in maniera rilevante al surriscaldamento globale, oltre che a forme d'inquinamento locale nelle sedi di produzione, con rilascio delle emissioni e scarti di combustione.

Nel corso del tempo, il problema del surriscaldamento globale e dell'alta concentrazione di gas nocivi alla salute umana si è unito all'esigenza di una domanda globale di energia crescente e al mutare degli equilibri geopolitici nei principali paesi esportatori di prodotti energetici.
Se da una parte, tutto questo ha determinato maggiore turbolenza nei mercati dei prodotti energetici, ha stimolato dall'altra una serie d'interventi di politica economica volti a sostenere la produzione di energia da fonti alternative rispetto a quelle fossili, una produzione da fonti tradizionali più efficiente e meno inquinante, nonché un utilizzo finale di energia più razionale. Come spesso avviene quando le risorse tradizionali diventano scarse e costose, il progresso tecnologico, anche per effetto di specifiche politiche di supporto, ha favorito la nascita e la diffusione di pratiche di produzione di energia alternative e maggiormente sostenibili, al fine di contenere il surriscaldamento globale, dovuto all'utilizzo di fonti fossili. Allo stesso tempo, il progresso tecnologico ha consentito di generare e adottare l'energia in maniera più efficiente, modificando i processi di produzione e consumo. Quest'ultimo aspetto è particolarmente rilevante, in quanto aumentando l'efficienza è possibile ottenere maggiori quantità di "servizio energetico" a parità di energia impiegata.
Nonostante la varietà del mix di produzione energetico stia aumentando grazie alla maggiore penetrazione delle fonti di energia rinnovabile – soprattutto fotovoltaico ed eolico – permane il problema dei cosiddetti "picchi di carico", cioè dei periodi, solitamente brevi, in cui la domanda di energia è particolarmente elevata ed è necessario garantirla in maniera costante[4]. A questo va aggiunto che le attuali tecnologie non consentono ancora di accumulare energia prodotta per utilizzi successivi, per cui ad una variazione della domanda energetica corrisponde una pressoché, pari e immediata, riduzione della produzione. Mentre le tecnologie tradizionali, basate sulla combustione, garantiscono una produzione costante, alcune tra le più diffuse moderne tecnologie alternative, come il fotovoltaico, e l'eolico, producono energia in maniera discontinua, in funzione ad esempio, del livello d'irradiazione solare o della velocità del vento. È importante mantenere un mix di produzione che tenga conto di queste esigenze e che, allo stesso tempo, rispetti i vincoli imposti dagli organismi internazionali sulle quantità massime di emissioni consentite.

I fattori che influenzano il livello di pressione ambientale, dovuta alla componente energia, sono molteplici e, nel corso del tempo, il Paese ha di fatto cercato di contenere gli impatti, attuando una serie di politiche e strategie, che in ultima analisi fanno leva sulla variazione del mix energetico, sulla variazione della bilancia commerciale energetica e sul contenimento dei consumi finali.

LA VARIAZIONE DEL MIX ENERGETICO

Il mix delle fonti di produzione energetica si è arricchito sensibilmente nel nostro Paese, come evidenziato nel Grafico 2.10. Grazie all'introduzione di nuove tecnologie di produzione basate sullo sfruttamento di fonti rinnovabili, come il fotovoltaico, le biomasse e l'eolico, l'Italia è riuscita a ridurre i livelli di emissioni di gas serra pur soddisfacendo la domanda di energia del Paese. Le fonti rinnovabili, che includono anche l'idroelettrico, hanno consolidato nel corso degli anni il loro ruolo nella strategia di produzione energetica nazionale, sia per la produzione di energia elettrica che per la produzione di calore (riscaldamento). A fronte del risultato virtuoso dal punto di vista della riduzione degli impatti ambientali, la repentina variazione del mix energetico a favore delle fonti rinnovabili ha avuto – e continua ad avere – un costo economico rilevante. La diffusione di queste tecnologie è stata infatti

4 Lo stesso avviene nel caso dei cosiddetti "picchi di flessione", in cui la domanda di energia cala sensibilmente, come ad esempio durante le ore notturne.

Foto 2.06 Pale eoliche
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

Foto 2.07
Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biogas proveniente da digestione anaerobica di biomasse presso Città Sant'Angelo - Pescara
Fonte Giuseppe Imperato

sostenuta da politiche di incentivi pubblici. Nel caso del fotovoltaico, lo strumento d'incentivazione chiamato "Conto Energia", nella sua ultima edizione – Quinto Conto Energia, 2013 – ha erogato incentivi per un importo pari a 6,7 miliardi di euro (GSE, 2014).
Nello stesso periodo, se si osserva l'andamento delle sole fonti rinnovabili (Grafico 2.11) si riscontra una espansione sempre maggiore delle fonti non tradizionali – biocombustibili, rifiuti, eolico, fotovoltaico e solare termico – che ormai costituiscono circa un terzo della produzione interna di energia. I rimanenti due terzi della produzione sono coperti da idroelettrico, largamente diffuso in Italia per le caratteristiche del territorio e per l'abbondanza di corsi d'acqua, e dal geotermico.

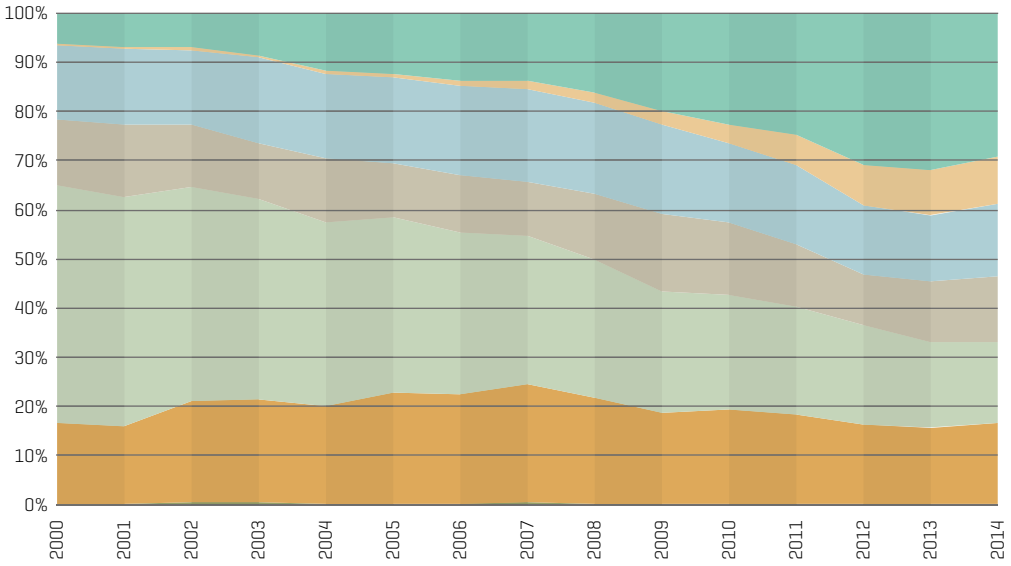


Grafico 2.10
Variazione percentuale del mix delle fonti di produzione di energia dal 2000 al 2014
Fonte Elaborazione CEIS su dati OECD[1]-IEA[2]

1 *Organisation for Economic Co-operation and Development - OECD*

2 *International Energy Agency - IEA*

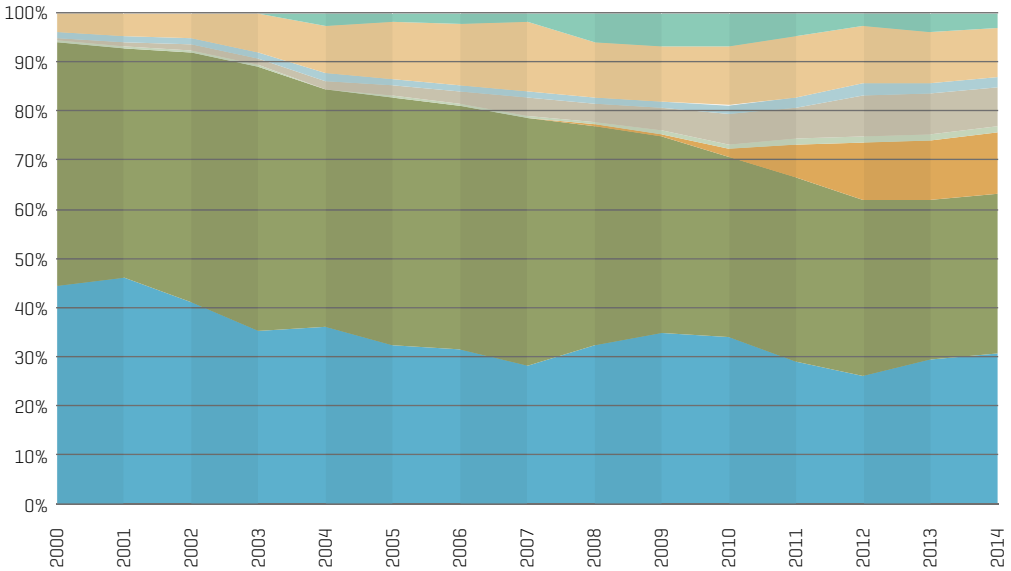
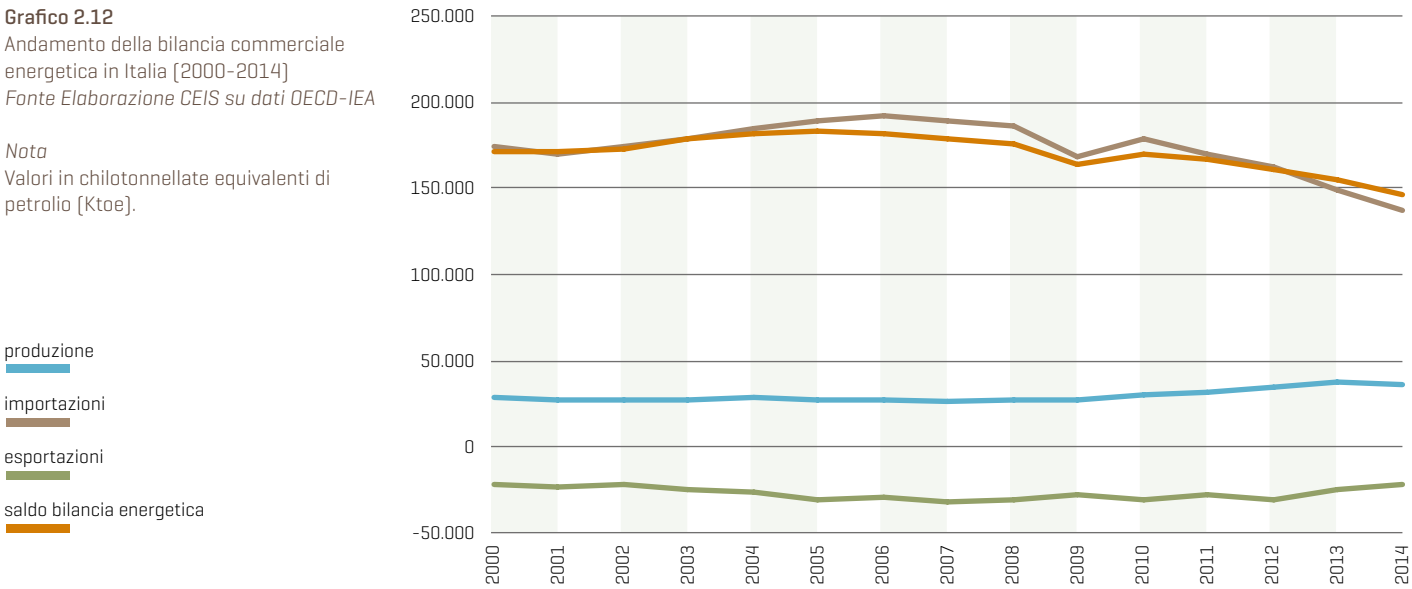


Grafico 2.11
Variazione percentuale del mix di energia da fonte rinnovabile dal 2000 al 2014
Fonte Elaborazione CEIS su dati OECD delle fonti di produzione IEA

Grafico 2.12
Andamento della bilancia commerciale energetica in Italia (2000-2014)
Fonte Elaborazione CEIS su dati OECD-IEA

Nota
Valori in chilotonnellate equivalenti di petrolio (Ktoe).



IL BILANCIO ENERGETICO (IMPORT/EXPORT)

L'andamento del bilancio energetico nazionale è caratterizzato da una relativa stabilità, se consideriamo il periodo 2000-2014 (Grafico 2.12). Tuttavia, durante il perdurare della crisi economica – negli anni successivi al 2007 – si registra un aumento delle importazioni in favore della produzione nazionale, accompagnato da un leggero rialzo delle esportazioni.

Questo andamento riflette anche l'incremento nel mix produttivo delle fonti di energia alternativa, soprattutto per la produzione di elettricità, a cui corrisponde una maggiore indipendenza energetica del Paese.

L'EFFICIENZA E IL RISPARMIO ENERGETICO

Una componente importante, per limitare i consumi e gli associati impatti ambientali da produzione e utilizzo di energia, è costituita dai guadagni in efficienza energetica. Al pari delle fonti di produzione d'energia alternative come biocombustibili, solare ed eolico, anche l'efficienza energetica è strettamente correlata alla creazione e diffusione di nuove tecnologie. Lo sviluppo tecnologico incide profondamente sul miglioramento dell'efficienza nei processi di trasformazione dell'energia, che rendono possibile la fruizione di "servizi energetici" come l'illuminazione, il trasporto, il riscaldamento o l'utilizzo di macchinari ed elettrodomestici.
Negli ultimi quindici anni, l'Italia ha mostrato progressi rilevanti, che hanno consentito un significativo risparmio energetico e una conseguente riduzione dell'impatto ambientale. Nel Grafico 2.13 si mostra l'andamento dell'indice di efficienza energetica, elaborato sulla base dei dati ODYSSEE-MURE[5] e calcolato in diversi settori, per il periodo 2000-2013. Anche in questo caso, la diffusione di tecnologie, per il miglioramento dell'efficienza energetica, è stata trainata dall'intervento pubblico, tramite creazione di standard per la riduzione delle emissioni dei veicoli o meccanismi di incentivazione e agevolazione fiscale per il miglioramento dell'efficienza nelle abitazioni. Gli in-

5 http://www.odyssee-mure.eu/

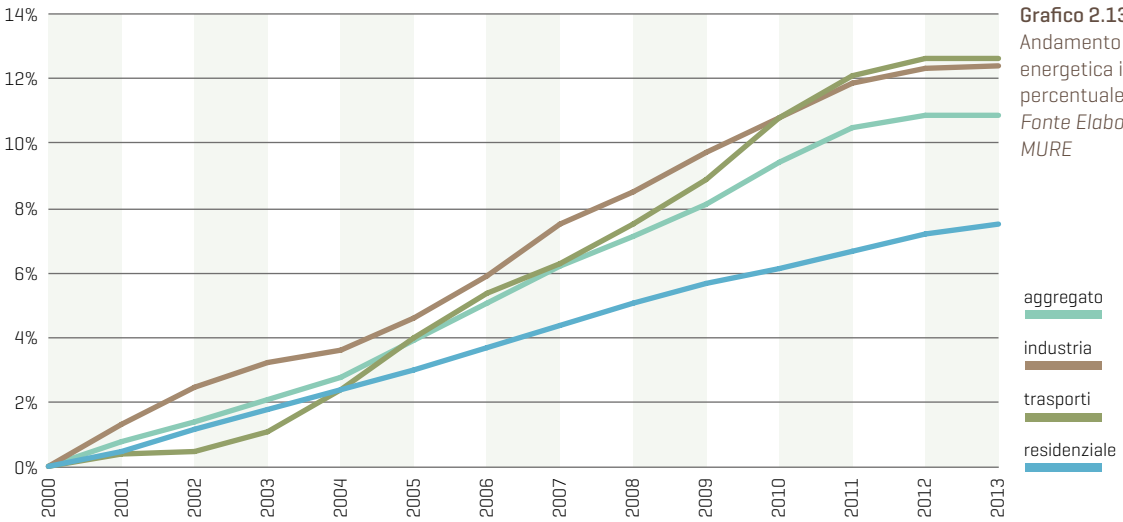


Grafico 2.13
Andamento dei guadagni in efficienza energetica in Italia (2000-2013) - valori in percentuale
Fonte Elaborazione CEIS su dati ODYSSEE-MURE

terventi pubblici sono stati implementati in un'ottima azione concertata con gli altri Stati membri dell'UE, che hanno fissato stringenti obiettivi di risparmio energetico da raggiungersi entro il 2020[6] (Piano Nazionale Italiano per l'Efficienza Energetica)[7].

6 Per maggiori approfondimenti si veda il DM 17 Luglio 2014 "Piano Nazionale Italiano per l'Efficienza Energetica 2014", approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico.

7 https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2014_neeap_it_italy.pdf

Foto 2.08
Tralicci elettrici
Fonte ISPRA - Paolo Orlandi

I TRASPORTI

La mobilità delle persone e delle merci è essenziale per il miglioramento della qualità della vita dei cittadini in un sistema globalizzato ed è in generale funzionale alla crescita economica e all'occupazione, tuttavia la crescente domanda di mobilità pone l'esigenza, a livello nazionale e comunitario, di affrontare la sfida di ridurre la congestione del traffico e di adeguare e rinnovare le infrastrutture di trasporto per favorire l'integrazione tra le reti e ridurre gli impatti ambientali negativi delle emissioni, dei consumi energetici e dell'incidentalità, soprattutto con riferimento al trasporto su gomma, che rappresenta la componente preponderante del traffico dei passeggeri e delle merci.
Il Libro Bianco della Commissione europea "Tabella di marcia verso uno spazio unico europeo dei trasporti - Per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile" (2011), fornisce le linee di indirizzo per una politica comunitaria dei trasporti di medio e lungo periodo, con obiettivi al 2030 e al 2050, evidenziando le criticità del sistema attuale e ponendo specifici obiettivi.
Tra le criticità si evidenzia che l'UE dipende dal petrolio e dai suoi derivati per coprire il 96% del fabbisogno energetico del settore dei trasporti ed in assenza di specifiche politiche, al 2050 tale dipendenza risulterebbe ancora di poco inferiore al 90%, mentre l'energia ricavata da fonti rinnovabili si attesterebbe di poco al di sopra dell'obiettivo del 10% fissato per il 2020. Nel 2050, le emissioni di CO_2 derivate dal settore dei trasporti rimarrebbero di un terzo superiori ai livelli del 1990, i costi, dovuti alla congestione delle reti di trasporto aumenterebbero del 50% e si accentuerebbe il divario di accessibilità tra regioni centrali e periferiche.
Il settore dei trasporti su strada contribuisce, in Italia, a circa il 30% alle emissioni di gas serra. Gli interventi in questo settore hanno perciò un ruolo cruciale, sia ai fini del raggiungimento dell'obiettivo, definito dalla Strategia al 2020, che prevede la riduzione delle emissioni del 13% rispetto ai livelli del 2005, sia ai fini del conseguimento, nel più lungo periodo dei tre obiettivi "traguardi 20-20-20", definiti nel Pacchetto Clima Energia 2030:

- la riduzione al 2030 di almeno il 40% delle emissioni di gas a effetto serra, rispetto ai livelli del 1990;
- una quota, almeno del 27%, di energia ricavata da fonti rinnovabili;
- un aumento del 27% di efficienza energetica.

Gli impegni suddetti sono stati definiti dai leader dell'UE nell'ottobre 2014, come misure di implementazione del pacchetto energia-clima e perseguono, nella prospettiva di una visione di lungo periodo, la diffusione di modelli economici a basse emissioni di carbonio e di azioni mirate nel settore dell'energia.
La soluzione proposta dall'UE, nel Libro Bianco, non è quella di ridurre la mobilità, ma quella di affermare nuove modalità di trasporto più efficienti sotto il profilo ambientale, con l'obiettivo di ridurre le emissioni di CO_2 al 2050 del 60% rispetto ai livelli del 1990, attraverso una molteplicità di misure, tra le quali:

- dimezzare entro il 2030 nei trasporti urbani l'uso delle autovetture "alimentate con carburanti tradizionali" ed eliminarlo del tutto entro il 2050;
- conseguire nelle principali città un sistema di logistica urbana a zero emissioni di CO_2 entro il 2030;
- trasferire, se possibile, sulle percorrenze superiori a 300 km entro il 2030, il 30% del trasporto di merci su strada a mezzi quali ferrovia o vie navigabili;
- utilizzare nel settore dell'aviazione entro il 2050, il 40% di carburanti a basso tenore di carbonio e ridurre nell'UE, sempre entro il 2050, del 40% – e se praticabile del 50% – le emissioni di CO_2 provocate dagli oli combustibili utilizzati nel trasporto marittimo.

I DATI DI RIFERIMENTO DEL CONTESTO ITALIANO

L'analisi dei dati sul traffico delle merci e dei passeggeri in Italia[8] mostra una sostanziale prevalenza del trasporto su strada, nella ripartizione del traffico per tipologia di trasporto, sull'intero territorio nazionale nel periodo 2005-2014, misurato in termini di tonnellate-km per le merci ed in passeggeri-km per i passeggeri. Relativamente alle merci, il trasporto su strada mostra, negli anni, una tendenziale riduzione dal 60-65% fino al 56% a beneficio del traffico per le vie d'acqua, che è passato dal 20%-23% fino al 27%, e a beneficio del traffico per ferrovia e del trasferimento tramite oleodotto, che hanno mostrato un incremento dal 10-13% fino al 16%. Relativamente al trasporto passeggeri, si osserva una sostanziale stabilità della ripartizione del traffico per tipologia di trasporto. In particolare, il trasporto su strada rappresenta, per il periodo 2005-2014, oltre il 90% del traffico complessivo, seguito da quello ferroviario (circa 6%), mentre marginale risulta il trasporto aereo e quello per via marittima.
Questi dati vanno analizzati congiuntamente con i dati relativi al parco veicolare circolante, che mostra una tendenziale crescita del 10%, dal 2004 al 2014, anno in cui risultano censiti oltre 49 milioni di veicoli, di cui 37 milioni di autovetture, 6,5 milioni di motoveicoli e 4 milioni di autocarri[9]. L'età media delle autovetture e degli autocarri si attesta per oltre il 50% del totale sopra i 10 anni, con standard emissivi compresi tra Euro 0 ed Euro 3, con evidenti impatti negativi in termini di emissioni inquinanti e consumi energetici.
La continua crescita del parco circolante dei veicoli comporta criticità soprattutto con riferimento alla gestione della mobilità nelle aree urbane, nelle quali si avvertono, in misura maggiore, gli effetti negativi della congestione del traffico, dell'inquinamento, dell'incidentalità. Nelle città, oltre il 66% degli spostamenti avviene con l'autovettura privata, il 15% a piedi e soltanto il 10% con i mezzi pubblici. Nelle grandi città gli spostamenti con l'autovettura privata si riducono al 47%, a fronte di un maggiore utilizzo dei mezzi pubblici, che sale al 23%[10]. La stessa indagine evidenzia, in generale, una propensione dei cittadini ad un maggiore utilizzo del trasporto collettivo, in presenza di una migliore qualità del servizio esistente. I dati sulla distanza media dei singoli spostamenti mostrano che oltre il 50% di essi avviene in un raggio di 5 km, entro il quale sarebbe auspicabile potenziare l'uso di mezzi alternativi all'auto privata, come la bicicletta o i servizi di trasporto collettivo o condiviso, quali ad esempio le forme di mobilità di *car* e *scooter sharing, car pooling* e *bike sharing*. Non si deve inoltre trascurare l'incidenza dell'autotrasporto sul traffico merci. A scala nazionale l'autotrasporto assorbe, infatti, quasi interamente il trasporto a breve distanza, e dall'altro completa, integrandole, le attività di trasporto marittimo, ferroviario ed aereo. Se si considerano gli spostamenti su distanze non superiori ai 50 km, è possibile affermare che il trasporto stradale delle merci in ambito urbano/locale ha assorbito nel 2013 il 49% delle tonnellate di merce movimentate dall'intero autotrasporto merci nazionale. Questa percentuale raggiunge il 66% se si considerano le merci trasportate entro un raggio di 100 km, evidenziando, quindi, che oltre la metà delle merci movimentate via strada copre percorsi in ambito urbano/metropolitano.
Peraltro, la logistica distributiva nelle aree urbane, negli ultimi quindici anni, è stata caratterizzata dall'aumento della frequenza delle consegne nei punti vendi-

8 Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - MIT, 2015, "Conto Nazionale dei Trasporti 2013-2014". http://www.mit.gov.it/

9 ACI, 2015, "Annuario statistico 2015". http://www.aci.it/

10 Fonte: Istituto Superiore di Ricerca e Formazione per i Trasporti - ISFORT, 2015, "La domanda di mobilità degli italiani, anno 2014". http://www.isfort.it/

Foto 2.09
Trasporto su strada
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

Foto 2.10
Trasporto aereo
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

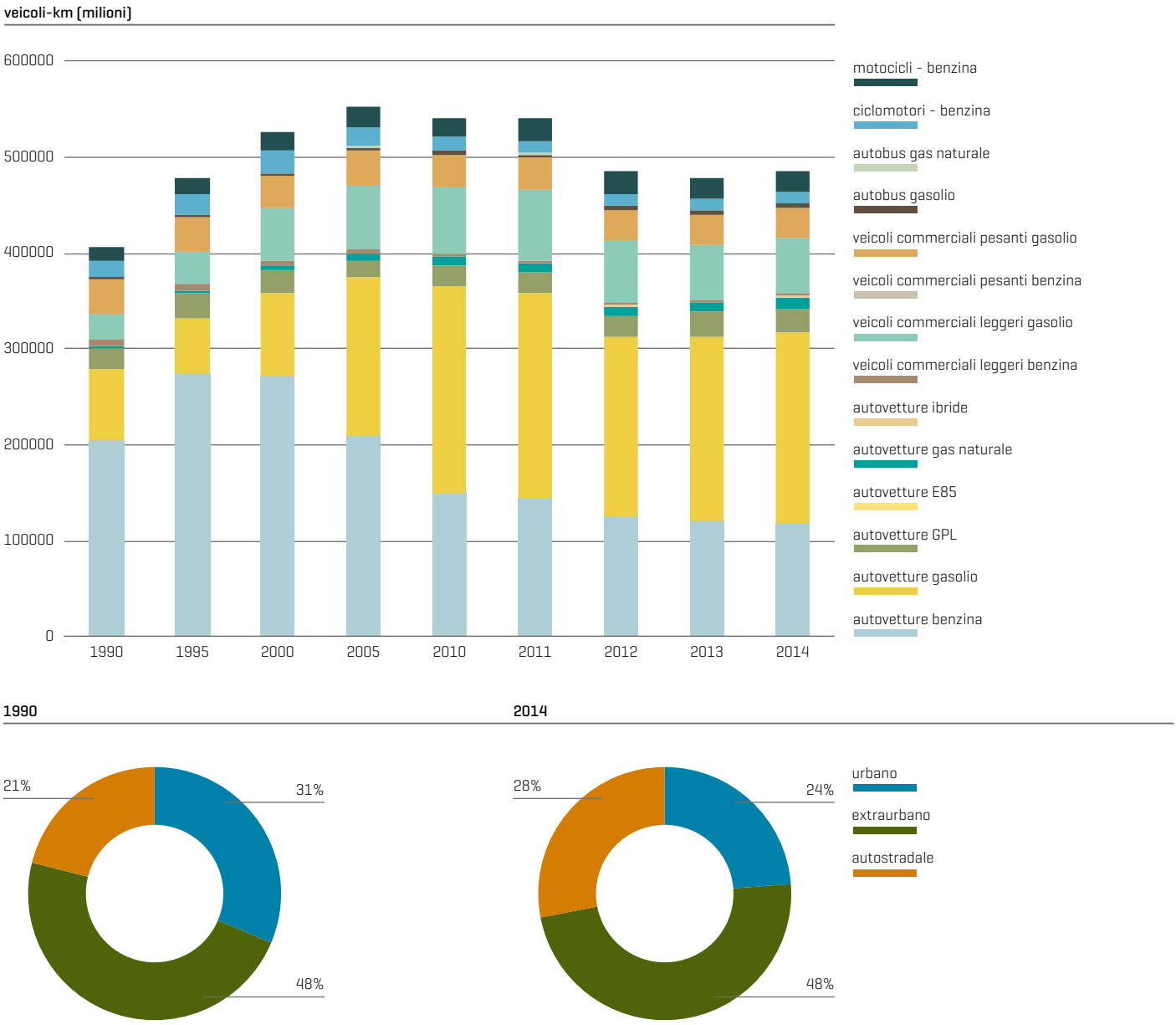
ta e, al tempo stesso, da una crescente criticità dell'efficienza dei servizi di consegna. Rispetto a questo stato, sono rilevanti gli effetti negativi del congestionamento della rete stradale e l'insufficienza delle aree di sosta.
L'ambito urbano/metropolitano, infatti, non offre alternative concrete al trasporto su strada. L'esperienza, consolidata a livello europeo, ha da tempo fatto emergere che, per una logistica urbana a zero emissioni entro il 2030, occorre associare misure regolatorie e investimenti finalizzati al recupero di aree dismesse da destinare al carico e scarico delle merci. Queste iniziative potrebbero consentire agli operatori specializzati di fornire maggiori servizi ai clienti, permetterebbero la riduzione dei tempi di percorrenza su strade congestionate e al tempo stesso rappresenterebbero un'occasione per creare nuove funzioni urbane.
La congestione del traffico è inoltre in Italia una delle cause dell'elevata incidentalità stradale in ambito urbano, la quale provoca ogni anno oltre 3000 morti e 250.000 feriti e rappresenta oltre il 75% degli incidenti totali sulle strade italiane. Sebbene negli ultimi anni si è rilevata una progressiva riduzione degli incidenti stradali (-28% nel 2014 rispetto al 2004), è comunque prioritaria una più efficace governance tra le istituzioni coinvolte, al pari di quanto già sperimentato in altri paesi europei, al fine di introdurre misure regolatorie ed una maggiore diffusione di infrastrutture e segnaletica stradale, che limitino le velocità dei veicoli e proteggano maggiormente gli utenti deboli della strada, quali i pedoni, i ciclisti, gli anziani, i bambini, i diversamente abili.

Le emissioni derivanti dal trasporto stradale in Italia

Nonostante siano stati registrati negli anni alcuni progressi nella riduzione delle emissioni degli inquinanti atmosferici provenienti dal trasporto su strada, dovuti, fondamentalmente ai miglioramenti tecnologici legati all'introduzione degli standard emissivi Euro, il contributo proveniente dal settore del trasporto stradale al totale delle emissioni nazionali è tuttora rilevante.
Le percorrenze totali su strada – espresse in veicoli-km – evidenziano un trend nettamente crescente fino al 2007 (dal 1990 al 2007 si verifica un aumento del 42%), che poi diminuisce (dal 2007 al 2014 le percorrenze si riducono del 16%) congiuntamente alla riduzione riscontrata nei consumi, come effetto della crisi economica, mostrando una variazione complessiva dal 1990 al 2014 pari a +19%. A partire dal 2014, si registra tuttavia un lieve incremento, pari all'1% (ISPRA, 2016).
La decrescita negli anni delle percorrenze dei veicoli a benzina, che nel 2014 raggiunge il 32% delle percorrenze complessive su strada, viene più che bilanciata dall'aumento delle percorrenze dei veicoli diesel, pari al 60% rispetto al totale. Il forte incremento delle percorrenze dei veicoli alimentati a

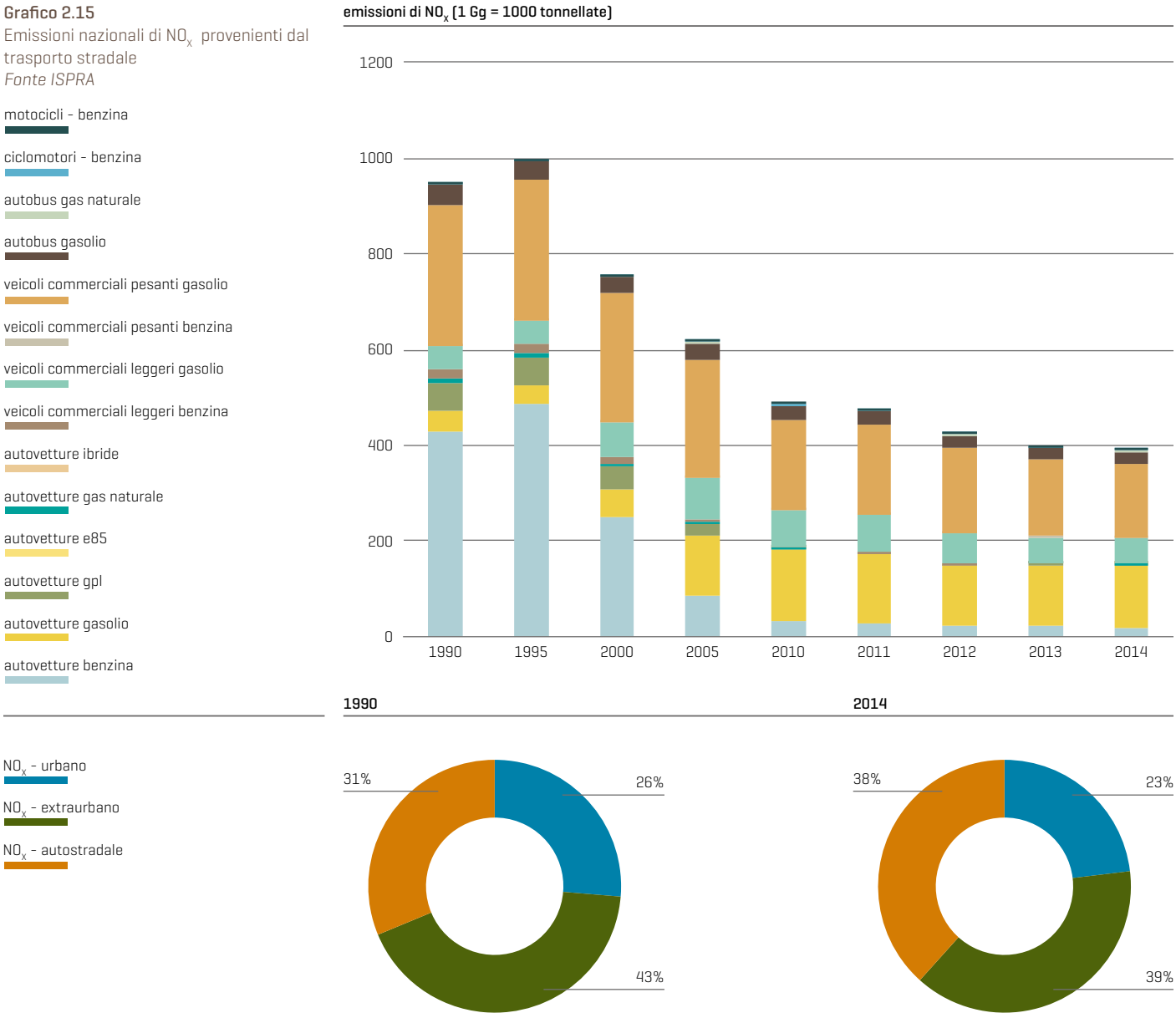
Grafico 2.14 Percorrenze dei veicoli in km in relazione agli inquinanti atmosferici
Fonte ISPRA

Nota
Vengono di seguito riportati valori e trend per le emissioni di ossidi di azoto – NO_x e particolato, per cui il trasporto stradale fornisce un contributo determinante.



carburanti alternativi non raggiunge, nel 2014, un'incidenza rilevante sul totale: le percorrenze dei veicoli alimentati a gas naturale, pur risultando più che quadruplicate rispetto al 1990, rappresentano tuttavia soltanto il 2% circa del totale. Le autovetture alimentate a Gas di Petrolio Liquefatto – GPL, hanno maggiore diffusione di quelle a gas naturale, ma l'incidenza è ancora bassa, circa il 5% delle percorrenze totali, mentre fanno ancora registrare un peso irrilevante le autovetture ibride ed E85 (miscela composta dall'85% di etanolo e dal 15% di benzina convenzionale), che rappresentano complessivamente circa lo 0,1% delle percorrenze totali.

Grafico 2.15
Emissioni nazionali di NO_x provenienti dal trasporto stradale
Fonte ISPRA



Negli anni, l'incremento registrato nelle percorrenze dei veicoli merci (+34% dal 1990 al 2014) risulta più del doppio, rispetto a quello riscontrato per i veicoli passeggeri (+16% dal 1990 al 2014), nel quadro di una riduzione dello share di percorrenza in ambito urbano (31% nel 1990 e 24% nel 2014), in favore di un incremento delle percorrenze in ambito autostradale (21% nel 1990 e 28% nel 2014), mentre lo share in ambito extraurbano rimane costante (48%).
Il trend delle percorrenze nazionali dei veicoli circolanti su strada dal 1990 al 2014, suddivise per categoria veicolare, carburante ed ambito di percorrenza, è illustrato nel Grafico 2.14.

In tale contesto va considerato il divario esistente tra i dati ufficiali sulle misurazioni delle emissioni sulla base dei quali viene valutata la conformità agli standard Euro e la performance effettiva dei veicoli in condizioni reali. Tale gap, dovuto all'utilizzo di sistemi di test obsoleti ed alle naturali variazioni nello stile di guida in condizioni reali, è aumentato nel corso degli ultimi anni, tanto che

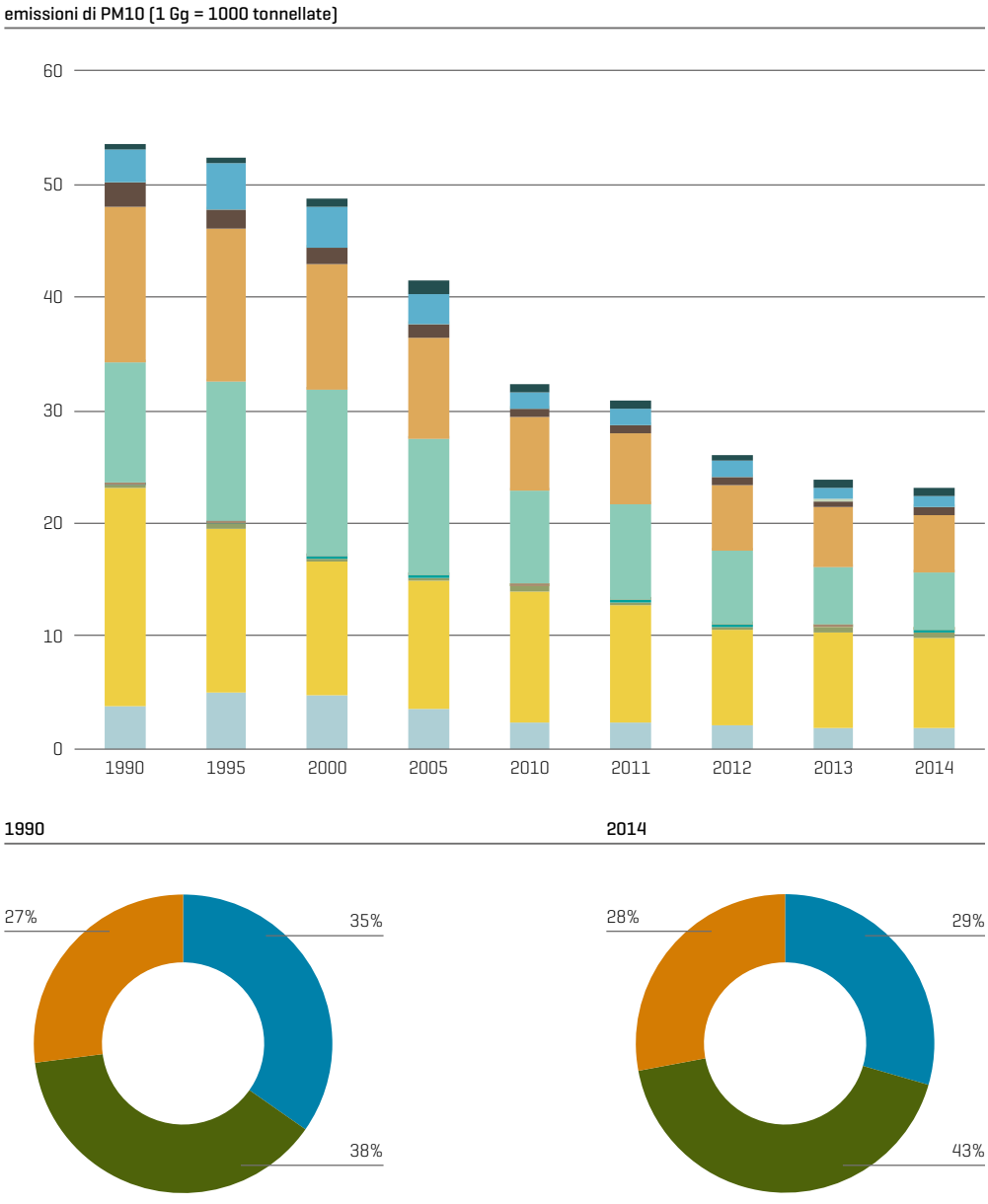


Grafico 2.16
Emissioni nazionali di Particolato PM_{10} provenienti dal trasporto stradale
Fonte ISPRA

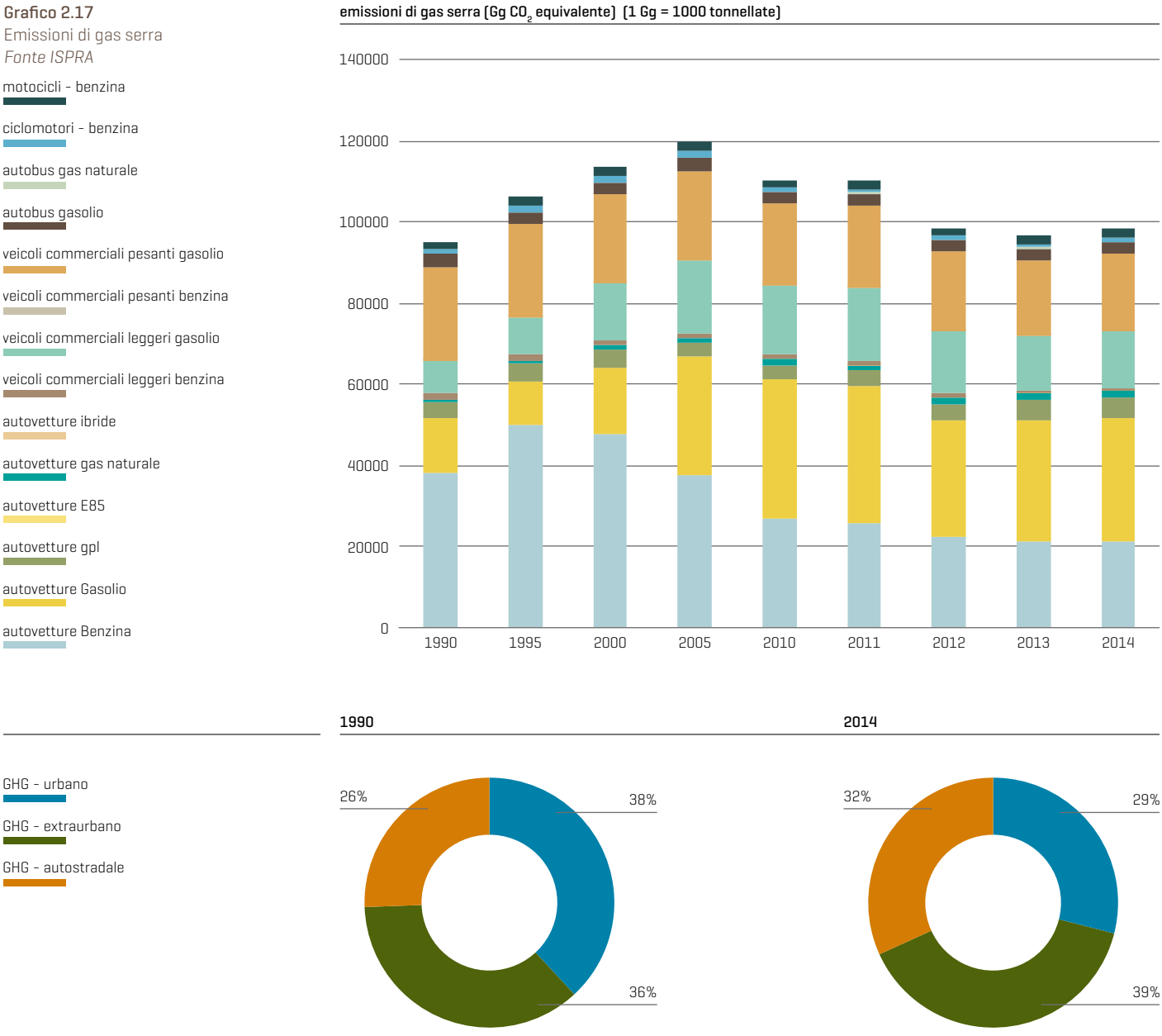
- motocicli - benzina
- ciclomotori - benzina
- autobus gas naturale
- autobus gasolio
- veicoli commerciali pesanti gasolio
- veicoli commerciali pesanti benzina
- veicoli commerciali leggeri gasolio
- veicoli commerciali leggeri benzina
- autovetture ibride
- autovetture gas naturale
- autovetture e85
- autovetture gpl
- autovetture gasolio
- autovetture Benzina

- PM_{10} - urbano
- PM_{10} - extraurbano
- PM_{10} - autostradale

sono state rilevate in condizioni reali, emissioni di NO_x per i recenti modelli Euro 6 diesel superiori di circa sette volte rispetto a quelle misurate durante i test ufficiali (dati dell'European Environmet Agency - EEA[11] del 2015).
Le emissioni nazionali di NO_x provenienti dal trasporto stradale (Grafico 2.15), derivanti fondamentalmente dai veicoli diesel (92% delle emissioni totali su strada), pur essendo diminuite dal 1990 del 59%, nel 2014 rappresentano circa il 50% delle emissioni totali nazionali. In controtendenza, rispetto alla generale propensione alla riduzione, le emissioni delle automobili diesel e veicoli commerciali leggeri diesel. La riduzione registrata nelle emissioni originate dai veicoli passeggeri (-69% dal 1990) è più marcata della riduzione riscontrata per i veicoli merci (-42%). Negli anni diminuisce infatti lo share di emissione nell'ambito urbano – dal 26% nel 1990 al 23% nel 2014 – ed extraurba-

11 http://www.eea.europa.eu/

Grafico 2.17
Emissioni di gas serra
Fonte ISPRA



no – dal 43% nel 1990 al 39% nel 2014 – che rimane comunque preponderante rispetto agli altri, in favore dello share di emissione in ambito autostradale – dal 31% nel 1990 al 38% nel 2014.
Il trasporto stradale rappresenta una fonte importante di inquinamento anche riguardo al particolato (Grafico 2.16). Nel 2014, il peso sul totale emesso a livello nazionale è pari al 13%, nonostante la decrescita dal 1990 sia pari a -57%. Dai veicoli diesel si origina la quota maggiore delle emissioni (81% rispetto al totale su strada nel 2014), nonostante la riduzione dal 1990 (-59%). I decrementi registrati nelle emissioni provenienti dai veicoli passeggeri e merci sono simili (-56% e -58% rispettivamente); nel 2014 i rispettivi pesi sul totale sono pari al 56% e 44%. Lo share delle emissioni in ambito urbano passa dal 35% nel 1990 al 29% nel 2014; l'incremento dello share in ambito extraurbano – dal 38% nel 1990 al 43% nel 2014 – è maggiore dell'incremento registrato in ambito autostradale – dal 27% nel 1990 al 28% nel 2014.

In ragione dell'impatto che le emissioni dal trasporto su strada hanno sui cambiamenti climatici, vengono illustrati valori e trend per i gas serra, espressi in CO_2 equivalente, emessi dal trasporto su strada in Italia, per categoria veicolare, carburante utilizzato ed ambito di percorrenza dal 1990 al 2014 (ISPRA, 2016) (Grafico 2.17). I gas serra provenienti dal trasporto su strada in Italia, dal 1990 aumentano del 3%, rappresentando nel 2014 il 23% del totale emesso a livello nazionale. Tale incremento è la risultante di una duplice tendenza: un forte aumento dal 1990 al 2007, pari a +27% ed un decremento pari a -19% dal 2007 al 2014; si registra tuttavia un' inversione di tendenza, un incremento del 2% nell'ultimo anno. Il *driver* viene individuato nell'andamento della CO_2, legato all'andamento dei consumi nazionali dei carburanti su strada, e quindi indice della crisi economica che l'Italia ha attraversato negli ultimi anni. A fronte di una riduzione dal 1990 delle emissioni provenienti dai veicoli a benzina (-42%), si registra un incremento delle emissioni originate dai veicoli diesel pari a +38%, fondamentalmente dovuto alle automobili ed ai veicoli commerciali leggeri, mentre il totale dei mezzi pesanti ed autobus fa rilevare una riduzione delle emissioni pari a -17%. Nel 2014 veicoli passeggeri e merci sono responsabili, rispettivamente del 66% e 34%, del totale dei gas serra emessi. Lo share dei gas serra, emessi in ambito urbano, decresce dal 38% nel 1990 al 29% nel 2014, in favore di un incremento delle emissioni registrato sia in ambito extraurbano (dal 36% nel 1990 al 39% nel 2014) che autostradale (da 26% nel 1990 a 32% nel 2014).

Foto 2.11
Trasporto marittimo
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

L'AGRICOLTURA

Nel corso del 20esimo secolo, l'agricoltura italiana ha registrato uno straordinario avanzamento della produttività delle colture e degli allevamenti, attribuibile a una serie di fattori che includono, *inter alia*, le politiche di ristrutturazione aziendale, un vigoroso processo di motorizzazione e meccanizzazione agricola, l'apporto di fertilizzanti e pesticidi, i progressi nel campo dell'allevamento del bestiame.
Quasi superfluo aggiungere che queste trasformazioni hanno avuto un impatto sull'ambiente. Oggi l'agricoltura viene additata – soprattutto quando assume forme di intensificazione, concentrazione e specializzazione – come una delle principali responsabili dell'inquinamento delle acque, dell'erosione, dell'inquinamento e dell'acidificazione dei suoli, dell'aumento dell'effetto serra, della perdita di habitat e di diversità biologica, della semplificazione del paesaggio e delle condizioni di malessere degli animali allevati. Altri impatti, indiretti e poco "visibili", riguardano il degrado degli habitat acquatici e i costi associati alla depurazione e al disinquinamento delle acque.
D'altra parte, occorre anche considerare che i sistemi agricoli subiscono gli effetti derivanti dai diversi ambiti produttivi. Ciò avviene, ad esempio, attraverso la competizione per l'uso del suolo (industria, infrastrutture, ecc.); l'immissione di vari effluenti (solidi, liquidi, gassosi) sulle coltivazioni e sui suoli agricoli; l'impatto dei cambiamenti climatici e degli estremi climatici ad essi collegati (alluvioni, uragani, siccità prolungate).
D'altra parte, alcuni sistemi di produzione agricola, quali l'agricoltura biologica, l'agricoltura integrata e l'agroecologia, possono avere un ruolo positivo nello sviluppo di processi di riduzione dell'inquinamento e di degrado ambientale, e di ripristino della capacità di fornire servizi ecosistemici, da

Foto 2.12
Suolo agricolo
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

quello turistico-ricreativo e storico-culturale a quello di regolazione del clima locale e di mitigazione dei cambiamenti climatici globali.
Negli ultimi due decenni gli indirizzi della Politica Agricola Comune – PAC[12] hanno spostato il *focus* dalla concessione di sussidi diretti alla produzione agricola, verso i pagamenti agli agricoltori, per diminuire le esternalità negative del settore e per produrre beni e servizi pubblici, pur cercando di mantenere elevati livelli di produttività, sia qualitativa sia quantitativa. Quest'ultima esigenza risulta rafforzata dalle accresciute preoccupazioni dei consumatori rispetto alla sicurezza, all'origine e alla qualità dei prodotti agricoli e dall'emanazione di normative ambientali sempre più stringenti.

I NUMERI DELL'AGRICOLTURA ITALIANA

Nel 2014 il valore aggiunto dell'agricoltura è stato pari a 31,5 miliardi di euro (a prezzi correnti), ovvero appena il 2,2% del PIL nominale. La dimensione economica aziendale ammontava a 30.514 euro per azienda, mentre la remunerazione del capitale lavoro – valore della produzione in rapporto alle unità di lavoro equivalenti a tempo pieno – era pari a 51.579 euro.
Questi indicatori forniscono un'idea del ruolo, relativamente poco rilevante, dell'agricoltura rispetto al sistema economico nazionale. Il fatto è che il nostro settore agricolo ha un grande impatto sull'economia nel suo complesso perché è strettamente legato ad altri comparti a monte e a valle di esso. Il settore agricolo unito a quello dell'industria alimentare, costituendo il comparto agroalimentare, rappresentano il 4% del valore aggiunto italiano e il 6% del PIL totale. In termini occupazionali, nel

12 https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/287

Foto 2.13
Agricoltura
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

Foto 2.14
Appezzamenti di colture agrarie nella campagna di Norcia (PG)
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

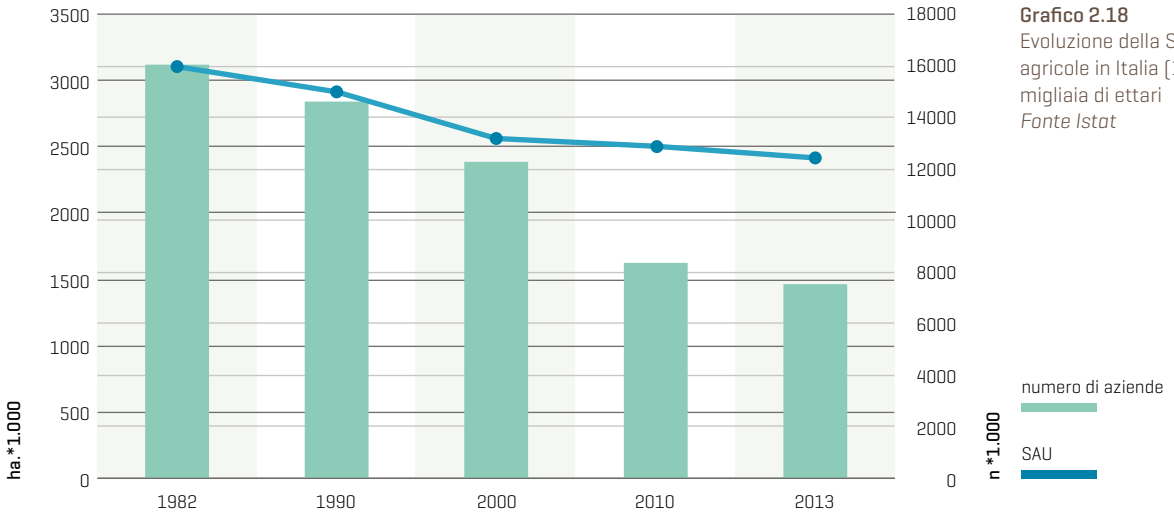


Grafico 2.18
Evoluzione della SAU e delle aziende agricole in Italia (1982-2013) - valori in migliaia di ettari
Fonte Istat

2014, l'agricoltura ha segnato un risultato positivo, con un incremento delle unità di lavoro dell'1,4%, per un numero di 1.165.700 occupati (5% del totale). Risultati positivi anche per l'industria alimentare, dove l'incremento delle unità di lavoro, è risultato pari allo 0,9%. Nel 2014 le coltivazioni legnose hanno subito un calo significativo dell'8,9% mentre il comparto delle coltivazioni floricole ha mostrato un decremento più contenuto, pari all'1,2%. Un pur modesto incremento della produzione è stato quello delle attività di supporto (+0,2% a prezzi costanti). Cresce fortemente il numero di aziende agricole multifunzionali, che svolgono attività connesse all'agricoltura (+48,4%). La dinamica è dovuta principalmente alle aziende che producono energia rinnovabile – 21 mila – che in soli tre anni sono aumentate di circa sei volte. Le aziende che trasformano i loro prodotti – 42 mila – sono praticamente raddoppiate (97,8%). Infatti una parte significativa delle colture erbacee è destinata alla produzione di biogas – soprattutto mais – e di biocarburanti – soprattutto colza.
Un numero sempre maggiore di aziende sceglie il metodo biologico, sia per le coltivazioni sia per gli allevamenti. Con 1.387.913 ettari dedicati all'agricoltura biologica (+5,8% nel 2014 rispetto al 2013) e 55.433 produttori bio (+5,8% nel 2014 rispetto al 2013), l'Italia assume una posizione di leader europeo del settore, sia per il numero di imprese sia per l'estensione delle aree biologiche, e risulta anche tra i primi produttori al mondo di agrumi, olive, frutta.
Il settore agricolo continua a essere, quindi, un importante settore economico, oltre che un'importante fonte occupazionale e una chiave di volta per lo sviluppo rurale e la salvaguardia del territorio.
L'Istat attesta che nel 2013 la Superficie Agricola Utilizzata – SAU, era pari a 12.425.995 ettari (ha), poco più del 41,0% della superficie nazionale. Il 54,9% della SAU è rappresentato da seminativi, il 18,2% da colture arboree, principalmente: vite, olivo, agrumi e il 26,9 per % da prati permanenti e pascoli. Dal 2010 al 2013, la SAU è diminuita di quasi 0,8 milioni di ha (-5,7%), mentre il numero delle aziende agricole è sceso di 150 mila unità, da 1 milione e 660 mila a 1 milione e 471 mila unità (-6,3%). La riduzione percentuale della SAU (Grafico 2.18) ha riguardato in misura pressoché equivalente i seminativi, i prati e i pascoli e le coltivazioni permanenti. Dal 1982 al 2013, la SAU è diminuita del 22,2%, mentre il numero delle aziende si è praticamente dimezzato.
La riduzione della SAU – in larga parte potenzialmente reversibile – segnala un fenomeno molto complesso e di notevole rilevanza territoriale, con risvolti socio-economici e ambientali ragguardevoli. Negli ultimi 50 anni, centinaia di migliaia di ettari sono stati attraversati da fenomeni di evoluzione: superfici agricole convertite ad altre forme d'uso (edilizia, infrastrutture); superfici agricole abbandonate, divenute prima improduttive e successivamente invase dalla vegetazione spontanea, quindi devastate da incendi, interessate da trasformazioni fondiarie oppure recuperate all'agricoltura. Questa forma di "non" gestione dei terreni, con carattere di transitorietà, ha seguito e segue diversi percorsi che, da un punto di vista ambientale, possono avere segni opposti. L'abbandono, infatti, può

Tabella 2.01
Consumo di fitofarmaci e variazione negli anni (2009-2014) per categorie di prodotto
Fonte Istat

Fitofarmaci		Variazione sull'anno precedente, %			
Anno	Milioni di Kg	Fungicidi e acaricidi	Insetticidi	Erbicidi	Vari
2009	147,5	-13,1	-23,2	-3,2	62,3
2010	144,9	- 7,4	2,2	9,5	-3,8
2011	142,4	3,2	- 2,1	-14,4	4,8
2012	134,2	-7,9	-2,5	0,6	-10,1
2013	118,3	-46,5	-19,3	-19,9	-14,3
2014	129,9	18,18	-2,1	2,9	6,4

essere seguito da processi di ricolonizzazione da parte della vegetazione arborea, arbustiva o erbacea (rivegetazione), oppure da processi di degrado dei suoli, legati alla perdita di sostanza organica o ai processi di erosione (devegetazione e desertificazione).
I dati e le informazioni, disponibili dalla letteratura, segnalano che i maggiori impatti ambientali direttamente associati all'agricoltura, derivano dall'uso delle macchine agricole, per via dei loro effetti sulla qualità e fertilità dei suoli, dalla distribuzione di fitofarmaci e dai composti azotati e fosforici di sintesi.
Nell'anno 2013 sono stati distribuiti oltre 615 mila tonnellate di azoto, 168 mila tonnellate di anidride fosforica e 129 mila tonnellate di ossido di potassio. Il 56,5% dell'azoto e il 62,5% della sostanza organica sono stati distribuiti nelle quattro Regioni del Bacino Padano (Lombardia, Veneto, Piemonte ed Emilia Romagna). Nell'insieme, il 67,7% degli elementi nutritivi dei fertilizzanti è distribuito nelle Regioni settentrionali, il 16,8% nelle Regioni meridionali e il 15,5 % nelle Regioni centrali. Ponendo a confronto il contenuto in elementi nutritivi dei fertilizzanti con il dato della superficie nazionale concimabile, emerge che nel 2013 sono stati distribuiti oltre 69 kg di azoto per ha, circa 19 kg/ha di fosforo, oltre 14 kg/ha di potassio. La distribuzione più elevata di azoto è stata registrata in Emilia Romagna, quella del fosforo in Veneto e quella del potassio in Piemonte.
Nel 2010 il settore agricolo con il 7,8% delle emissioni nazionali di gas serra, senza contare le emissioni legate ai cambiamenti di uso del suolo, rappresentava il secondo emettitore nazionale, dopo il comparto industriale.
I fitofarmaci rivestono un ruolo determinante nell'attuale agricoltura, in quanto usati per difendere le colture da parassiti – soprattutto insetti e acari – e patogeni – batteri, virus, funghi, per controllare lo sviluppo di piante infestanti e per assicurare l'ottenimento di elevati standard di qualità dei prodotti agricoli. Tuttavia, essendo i fitofarmaci generalmente costituiti da sostanze tossiche, il loro uso improprio, non sperimentato e non autorizzato, determina rischi e pericoli per la salute umana e animale. Il loro impiego ha un impatto ormai largamente confermato sulle proprietà fisiche e chimiche dei suoli e sulla micro- meso- e macro-fauna. Alcuni residui, inoltre, possono contaminare le acque superficiali e sotterranee, con successivi effetti pericolosi sulla salute umana e sull'ambiente. Ciò è dimostrato anche dalla Direttiva CE 152/99, che imponeva limiti molto restrittivi – soprattutto per erbicidi e insetticidi – sulla loro presenza nelle acque destinate a fini potabili. La limitazione al minimo necessario dell'utilizzo di queste sostanze in agricoltura rappresenta uno dei passi necessari per progredire verso forme più evolute di agricoltura sostenibile.
Con lo scopo di ridurre i rischi derivanti dall'uso dei fitofarmaci sono state emanate direttive comunitarie che fissano specifiche soglie alle loro concentrazioni nella frutta e nei vegetali, nei cereali e nei prodotti di origine animale. Altre direttive hanno riguardato l'armonizzazione delle regole nazionali – per gli aspetti relativi alla classificazione, al confezionamento e all'etichettatura dei pesticidi e delle sostanze attive – come pure delle norme relative alla registrazione, alla commercializzazione e al loro uso.
In Italia, secondo l'Istat, nel 2013 i prodotti fitosanitari sono stati distribuiti sul 73% della SAU. Per quanto riguarda l'evoluzione delle quantità negli anni, per i fitofarmaci (Tabella 2.01) valgono le stesse

considerazioni fatte per i fertilizzanti: da un lato si registra una contrazione delle quantità di principi attivi contenuti nei prodotti fitosanitari distribuiti per uso agricolo – 76,3 milioni di kg nel 2001, corrispondenti al 10% in meno rispetto al 1997 – dall'altro un aumento della quantità distribuita per ettaro di superficie trattabile – 8,3 kg/ha nel 2001, corrispondente al 52,6% in più rispetto al 1997.
Per quanto riguarda le classi di tossicità, considerando anche le classi previste prima della definitiva entrata in vigore del nuovo sistema di classificazione introdotto dal Regolamento (CE) 1272/2008, i prodotti "molto tossici e tossici" rappresentavano nel 2014 il 5,8% del totale, i "nocivi" il 24,3% e i "non classificabili" il restante 69,9%[13].
L'Italia è tra i paesi europei che maggiormente fanno ricorso all'irrigazione. Nel 2013 l'irrigazione è stata praticata da 720.335 aziende agricole su una superficie di 2.917.649 ettari, in aumento del 16,2% rispetto al 1982. L'Italia è seconda solo alla Spagna in termini di superficie irrigata e quarta in termini di incidenza della superficie irrigata rispetto alla SAU, con circa il 1%, dopo Malta, Cipro e la Grecia.
Secondo l'Istat, nel 2010, circa 11,6 miliardi di m^3 di acqua sono stati impiegati, per fini irrigui, in agricoltura. Il volume irriguo mediamente utilizzato per ettaro di superficie irrigata è pari a circa 4600 m^3.
Il 28,5% della superficie irrigata è coltivata a mais da granella. A seguire, i gruppi colturali più rappresentati sul complesso della superficie irrigata sono gli erbai e le altre foraggere avvicendate (14,4%), le colture ortive e piante ornamentali in piena aria (11,0%), l'insieme di fruttiferi e agrumi (10,8%). La distribuzione territoriale mostra che l'intensità maggiore di utilizzo dell'acqua è concentrata in pochissime aree, poiché solo nel 15% delle Province e nel 20% delle Regioni si superano i valori medi nazionali. I valori più elevati si registrano al Nord, in Lombardia con 8000 m^3/ha e in Piemonte con 5000 m^3/ha.
La tendenza all'utilizzo delle potenzialità irrigue, misurata come rapporto percentuale tra la superficie irrigata e la superficie irrigabile, è pari al 71,6%. In Lombardia si concentra il 19,8% della superficie irrigata nazionale; seguono il Veneto (14,9%) e il Piemonte (13,3%).
La propensione regionale all'irrigazione è più elevata in Lombardia, con il 62,4% della SAU irrigata, seguono il Veneto (53,4%) e il Friuli Venezia Giulia (50,6%). In Sardegna, viceversa, si registra la minore propensione all'irrigazione, con solo il 5% della SAU irrigata.
Per alcuni tipi di colture, l'irrigazione completa, praticata su tutta la superficie coltivata, è un elemento distintivo. Per altri l'irrigazione è supplementare ed è generalmente utilizzata per migliorare la produzione nei periodi secchi.

LA PROMOZIONE DI UN'AGRICOLTURA SOSTENIBILE

Tra gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (*Sustainable Development Goals - SDG*[14]), c'è la promozione di un'agricoltura sostenibile «*Goal* 2. *Porre fine alla fame, raggiungere la sicurezza alimentare e una migliore nutrizione e promuovere l'agricoltura sostenibile*», da raggiungere attraverso sistemi di produzione alimentare e implementazione di pratiche agricole resilienti, che aumentino la produttività e la produzione, che aiutino a mantenere gli ecosistemi, che rafforzino la capacità di adattamento ai cambiamenti climatici, alle condizioni meteorologiche estreme, alla siccità, alle inondazioni e ad altri disastri, e che migliorino progressivamente la qualità del terreno e del suolo e usino le risorse in maniera efficiente.

L'utilizzo corretto delle risorse, sia nella fase di produzione sia in quella di consumo, è un fattore fondamentale della sostenibilità nel lungo periodo, a scala nazionale, continentale e planetaria. L'agricoltura è un comparto ad elevato consumo di risorse idriche e contribuisce all'inquinamento delle acque attraverso un'eccedenza di fertilizzanti, pesticidi e altri inquinanti. Lo sviluppo di metodi e di sistemi irrigui, indirizzati verso un uso sostenibile delle risorse idriche, è una priorità. Attualmente si riscontrano elevata competizione nell'uso dell'acqua e costi eccessivi, derivanti dall'inquinamento idrico.

13 Il periodo transitorio durante il quale i prodotti in commercio potevano essere classificati anche in base al precedente sistema di classificazione (D.Lgs. n. 65 del 14 marzo 2003) si è concluso il 1° giugno 2015.

14 https://sustainabledevelopment.un.org/

Grafico 2.19
Eco-efficienza in agricoltura
Fonte Elaborazione ISPRA su dati Istat

Nota
L'eco-efficienza è espressa come indice integrato di valore aggiunto ai prezzi di base in agricoltura, uso delle risorse naturali e consumo di mezzi tecnici.

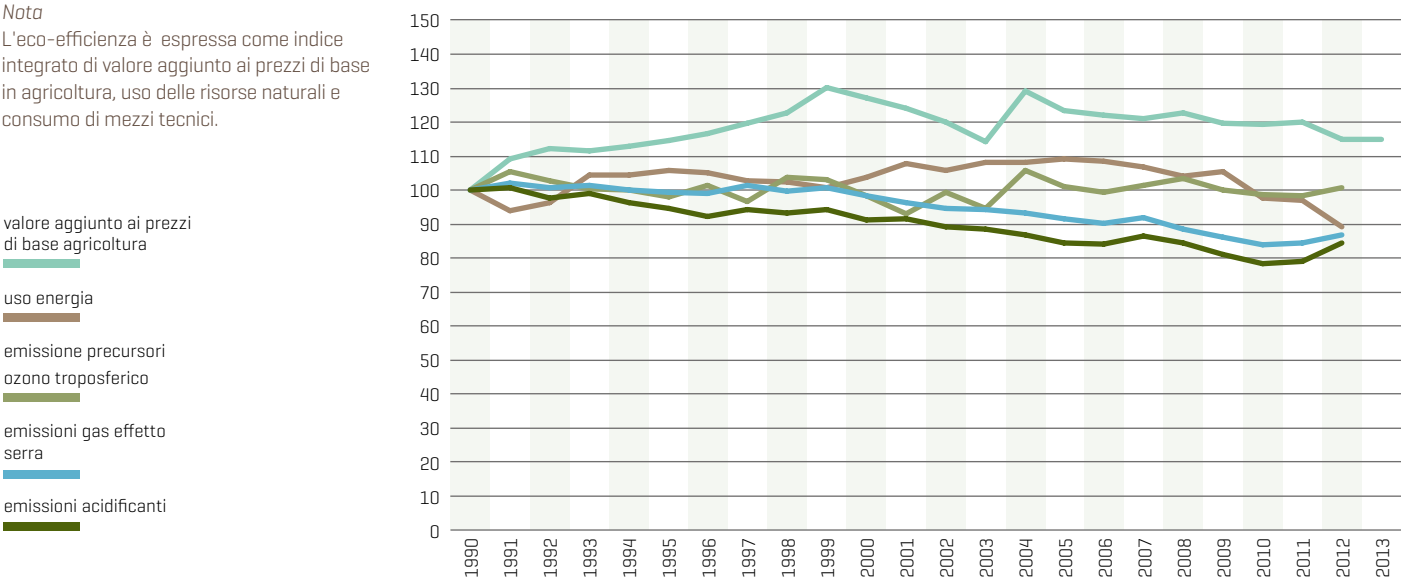
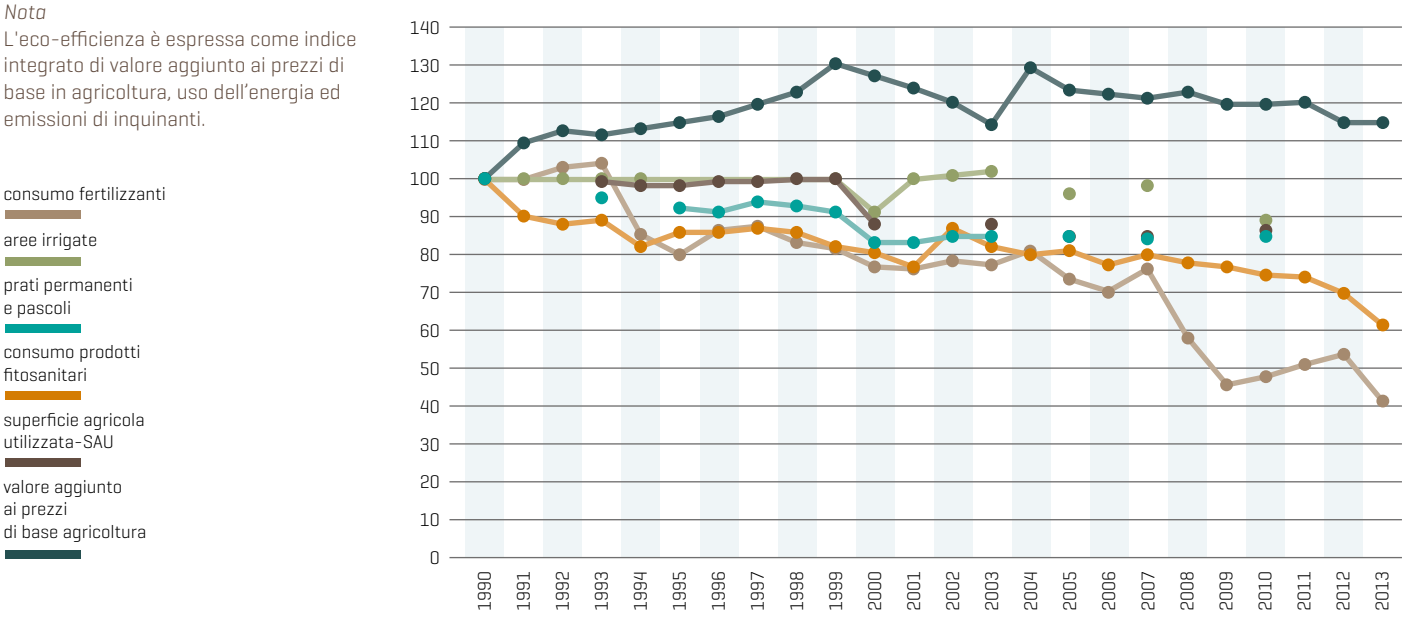


Grafico 2.20
Eco-efficienza in agricoltura
Fonte Elaborazione ISPRA su dati Istat e MiSE

Nota
L'eco-efficienza è espressa come indice integrato di valore aggiunto ai prezzi di base in agricoltura, uso dell'energia ed emissioni di inquinanti.



Anche in questo caso torna fondamentale il concetto del *decoupling*. La capacità di disaccoppiare i fattori di crescita economica dall'aumento dei fattori di pressione e di impatto rappresenta l'eco-efficienza del settore agricolo, ovvero i progressi compiuti dal Paese verso l'obiettivo di un uso sostenibile delle risorse naturali in agricoltura.
Il Grafico 2.19 e il Grafico 2.20 evidenziano un buon andamento della eco-efficienza poiché al progressivo incremento dei valori economici corrisponde in genere un minore incremento e, in alcuni casi, addirittura un decremento dei fattori di pressione e impatto ambientale, con una lieve tendenza al disaccoppiamento. In sostanza si denotano i caratteri tipici di un'agricoltura che tende a ridurre il suo carattere fortemente intensivo, anche per effetto di una serie di provvedimenti legislativi ed economici, europei e nazionali, tra cui quello relativo all'agricoltura biologica. D'altra parte bisogna sottolineare che, pur in presenza di trend in diminuzione relativi a input di varia natura, continua ad esercitarsi un accumulo di pressioni sulle matrici ambientali.
La multifunzionalità appare, sempre più, un carattere chiave per il futuro dell'agricoltura, che deve essere in grado di produrre non solo cibo per la sicurezza alimentare, ma anche beni e servizi. Questo cambiamento risponde alla crescente preoccupazione pubblica per le esternalità della produzione alimentare, i cambiamenti climatici e la conservazione dei paesaggi rurali e dei sistemi di allevamento tradizionali.

Foto 2.15
Coltivazione di mais
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

LE ATTIVITÀ DI ACQUACOLTURA

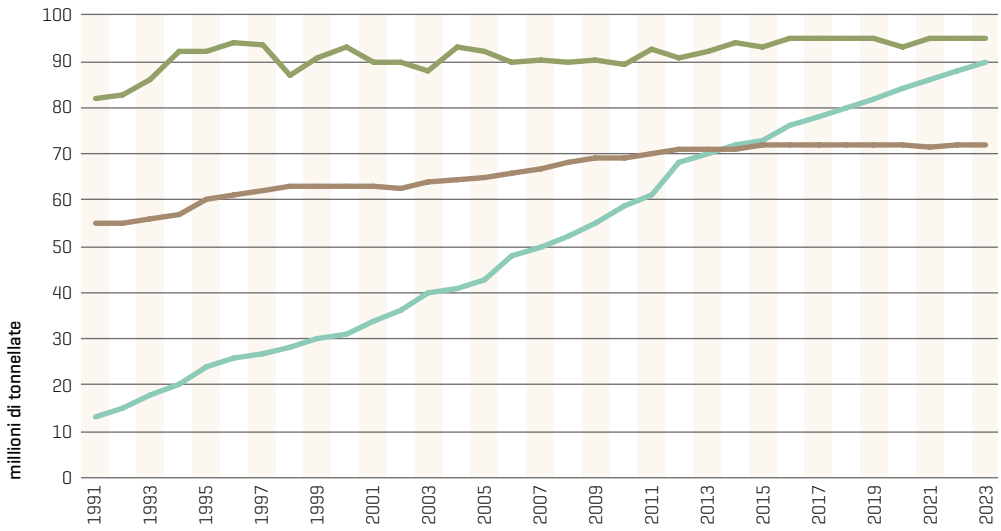
LE PRODUZIONI D'ACQUACOLTURA

Nel 2014 l'acquacoltura ha prodotto il 51% dei prodotti di origine acquatica (Grafico 2.21), consumati dalla popolazione mondiale (FAO, 2014). I prodotti ittici rappresentano il 6,6% di tutte le proteine consumate per uso umano e sono importanti dal punto di vista nutrizionale e della salute, perché forniscono proteine di elevata qualità, micronutrienti, minerali e acidi grassi polinsaturi, mentre apportano basse quantità di acidi grassi saturi, colesterolo e carboidrati. In Europa, è raccomandato il consumo di almeno due porzioni di pesce alla settimana, che può essere soddisfatto solo con un incremento delle produzioni d'allevamento. L'acquacoltura europea produce 1,2 milioni di tonnellate di pesci e molluschi, per un valore di circa 4 miliardi di euro (EUMOFA, 2015). Tuttavia il livello di auto approvvigionamento europeo, per i prodotti ittici, non supera il 35%, e il 65% dei prodotti consumati viene importato, con trend in aumento del 6% per anno. In Italia, più che in altri paesi europei, la disponibilità di prodotti ittici dipende, per il 76%, da prodotti di pesca e d'allevamento importati, e il deficit commerciale è stato, nel 2013, di oltre 3700 milioni di euro (Piano Strategico Acquacoltura, 2014-2020).

LE PRESSIONI AMBIENTALI DELL'ACQUACOLTURA

Dalla metà degli anni, ottanta la crisi della pesca e la crescente domanda di mercato di prodotti ittici hanno determinato un rapido processo di sviluppo, intensificazione e diversificazione delle specie e dei sistemi di produzione d'acquacoltura. In alcuni paesi questa crescita ha sollevato uno scrutinio pubblico, in relazione all'uso delle risorse e ai potenziali effetti ambientali dell'acquacoltura sulla biodiversità e sui servizi ecologici (*IUCN*, 2007; IUCN 2009). L'acquacoltura europea è solidamente basata sul principio dello sviluppo sostenibile e impegnata, da sempre, nella ricerca di modelli di sviluppo compatibili con la protezione dell'ambiente, la conservazione delle risorse e la diversità genetica. Le autorità europee, negli ultimi dieci anni, hanno adottato una serie di misure e norme per migliorare la sostenibilità ambientale e l'industria ha utilizzato un approccio proattivo, promuoven-

Grafico 2.21
Produzioni globali di acquacoltura e pesca
Fonte OECD-FAO Agricultural Outlook 2014-2023



do propri Codici di condotta (*FEAP*, 2000; FEAP, 2008; API, 2003) e collaborando con organismi internazionali (IUCN, 2007) e enti di certificazione. L'acquacoltura, tuttavia, come tutte le attività che interagiscono con l'ambiente può generare pressioni sull'ambiente e sulle risorse, la cui importanza varia in funzione della specie, del sistema di allevamento, del sito e del tipo di risorsa idrica utilizzata (Tabella 2.02 e Tabella 2.03).

L'**acquacoltura estensiva** - molluschicoltura e piscicoltura in valli e stagni costieri - rappresenta un valido esempio di coniugazione tra produzione e conservazione di zone umide di grande interesse ecologico ed esercita generalmente un numero limitato di pressioni e un livello di pressione generalmente basso. Diversamente l'**acquacoltura intensiva** – sistemi intensivi aperti in gabbia e in vasche a flusso continuo – può determinare pressioni di diversa natura sugli ambienti, gli ecosistemi acquatici e la biodiversità per l'elevato carico trofico dei reflui, la derivazione e la captazione di risorse idriche, la diffusione dei patogeni, l'introduzione di specie aliene e non ultimo l'uso di farine e oli di pesce. Le categorie di pressioni (Tabella 2.02) che le attività d'acquacoltura esercitano sull'ambiente sono, quindi, numerose e hanno importanza diversa in funzione del sistema di produzione, del sito, della specie allevata e della sensibilità dell'ecosistema ricevente Gli effetti variano anche in relazione alla natura della pressione e delle variabili correlate (Tabella 2.03), quali l'intensità della pressione, la scala (durata e frequenza) e spaziale (area).

Foto 2.17 Acquacoltura intensiva
Fonte ISPRA

Foto 2.18
Acquacoltura intensiva
Fonte ISPRA

Tabella 2.02
Categorie di pressioni indotte dall'acquacoltura e possibili sorgenti
Fonte ISPRA

Pressione	Origine
Sedimentazione	Carico del particolato organico: - materiale fecale; - mangime non consumato; - detriti di organismi incrostanti; - organismi morti in decomposizione. Carico della sostanza organica solubile: - decomposizione del mangime non consumato.
Cambiamenti dei processi biochimici	Azoto e fosforo dai prodotti di escrezione. Elementi in traccia e micronutrienti da materiale fecale e mangime non consumato.
Interazioni con le popolazioni selvatiche	Fughe accidentali di pesci allevati. Rilascio involontario di gameti. Scambio agenti patogeni trasmissibili (parassiti, batteri, virus) Rilascio volontario di pesci allevati per ripopolamento.

Uso di prodotti chimici	Residui antibiotici in materiale fecale e mangime medicato non consumato. Composti del rame nei trattamenti antivegetativi. Disinfettanti e chemioterapici per trattamenti (inoculo, per os, per bagno).
Prelievo di forme selvatiche	Prelievo in natura di larve, giovanili, sub-adulti e adulti di diverse specie.
Trasmissione/amplificazione di patogeni (autoctoni/esotici)	Movimentazione di materiale infetto. Elevate densità di allevamento. Mancata applicazione di piani di biosicurezza e buone prassi igieniche. Condizioni ambientali favorevoli.
Diffusione di specie aliene	Introduzioni volontarie o accidentali di specie esotiche e di organismi associati. Parassiti e agenti patogeni esotici.
Controllo dei predatori	Popolazioni di uccelli ittiofagi, mammiferi marini.
Utilizzo risorse della pesca (piccoli pelagici) per mangimi	Elevati fabbisogni di farina e olio di pesce per la formulazione di mangimi.

Sistemi di produzione		Sistemi aperti			
		Molluschicoltura in *Long lines*	Molluschicoltura su pali-fondale	Piscicoltura (gabbie)	
Pressioni Ambientali/Categorie					
Sedimentazione	Carico organico				
	Torbidità				
Cambiamenti nei processi geochimici	O_2 disciolto				
	Nutrienti				
Diffusione di specie aliene					
Interazioni con le specie selvatiche					
Uso prodotti chimici					
Prelievo di forme selvatiche					
Controllo dei predatori					
Trasmissione di patogeni					
Prelievo delle risorse della pesca per produzione mangimi					

Sistemi semi-aperti			Sistemi chiusi
Piscicoltura (vasche)	Piscicoltura (stagni)	Piscicoltura (lagune/valli)	Piscicoltura (ricircolo)
	alto	basso	
	alto	basso	
basso	alto	basso	
basso	alto	basso	
basso	basso	alto	basso
basso	basso		
alto	basso		alto
basso	basso	alto	
basso	alto	alto	
alto	alto	basso	basso
alto			alto

Tabella 2.03
Pressioni ambientali generate dai sistemi di acquacoltura con indicazione dei relativi livelli
Fonte ISPRA

Livello

- alto
- medio
- basso
- trascurabile

Tabella 2.04
Indicatori di sostenibilità ambientale - confronto tra acquacoltura e altri sistemi di produzione animale

	Conversione mangime[1]	efficienza proteica[2]	emissioni di N[3]	emissioni di P[3]	uso suolo[4]	uso acqua dolce[5]
Manzo	31,7	5	1.200	180	0,24-0,37	15.497
Pollo	4,2	25	300	40	1,0-1,20	3918
Maiale	10,7	13	800	120	0,83-1,10	4856
Pesci allevati	2,3	30	360	48	0,15-3,70	5000
Molluschi bivalvi	n.a.	n.a.	-27	-29	0,28-20,00	0

1 [kg mangime/kg peso commestibile]
2 [%]
3 [kg/t di proteine prodotte]
4 [tonnellate di prodotto commestibile/ha]
5 [m^3/t]
Fonte Piano Strategico Acquacoltura 2014-2020

L'ACQUACOLTURA E LA SFIDA PER LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

La sfida dell'acquacoltura, volta alla produzione secondo principi di sostenibilità ambientale, ha raggiunto obiettivi importanti: nella valutazione comparativa con altri sistemi di produzione animale, l'acquacoltura è, oggi, tra i sistemi zootecnici più efficienti, come domanda di biorisorse (input), generazione di esternalità (output) sull'ambiente e performance (World Bank, 2013[15]). L'uso di risorse – suolo, acqua, fertilizzanti e energia – e la capacità di ridurre le esternalità e gli impatti – assorbimento di nutrienti e emissioni di gas serra – appaiono più efficienti nei sistemi di produzione acquatica rispetto ad altri sistemi di produzione (Brummett, 2013) quali il settore avicolo, suinicolo e i bovini da carne e da latte (Tabella 2.04). Nella prossima decade è atteso un forte aumento dei consumi di pollo e di prodotti d'acquacoltura. Ciò è auspicabile (FAO, 2014), considerato che queste due fonti di proteine per il consumo umano possiedono la più bassa impronta ecologica.

In un prossimo futuro l'applicazione le tecniche di *benchmarking* delle performance delle aziende e l'uso di indicatori di sostenibilità sviluppati per l'acquacoltura in ambito Mediterraneo (Fezzardi *et al.,* 2013) potranno consentire la valutazione delle performance ambientali dell'acquacoltura e il confronto con quelle di altre attività economiche. L'obiettivo è facilitare l'integrazione delle attività d'acquacoltura in un contesto ambientale più ampio e olistico, monitorando le performance in un confronto che può premiare e riconoscere l'efficienza dell'acquacoltura e facilitare l'assegnazione di aree per lo sviluppo di attività di produzione, dando vita un percorso virtuoso e sostenibile. Il MiPAAF ha avviato, con il supporto dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale - ISPRA[16] e della Commissione FAO per la Pesca del Mediterraneo (FAO-*General Fisheries Commission for the Mediterranean - GFCM*[17]), un'attività per lo sviluppo di un sistema di indicatori, da adattare alla realtà italiana e utilizzare per monitorare la sostenibilità ambientale delle attività di produzione nei diversi ambienti e per i diversi sistemi di produzione.

15 http://documents.worldbank.org/curated/en/556181468331788600/Growing-aquaculture-in-sustainable-ecosystems
16 http://www.isprambiente.gov.it/it
17 http://ww.fao.org/gfcm/en

LO SFRUTTAMENTO DELLE RISORSE ITTICHE E LE ATTIVITÀ DI PESCA

La pesca rappresenta un settore economico rilevante nel contesto dell'Italia e del Mediterraneo, sia per numero di addetti che per produzione ittica. Non di meno, diverse evidenze statistiche e scientifiche mostrano la presenza di effetti critici sulle risorse sfruttate e sulle diverse componenti ecosistemiche interessate dal prelievo alieutico. Tali premesse hanno contribuito ad incrementare gli sforzi per ottenere un regime di sostenibilità dello sfruttamento e consentire, al contempo, di poter valorizzare gli aspetti socio-economici di questo settore produttivo.
In particolare nell'ultimo decennio l'UE ha adottato diversi provvedimenti miranti a far fronte allo stato critico delle flotte e delle risorse biologiche nei mari degli Stati membri. Le finalità sono quelle di ridurre le dimensioni delle flotte nazionali, eliminare alcune forme di pesca considerate più impattanti, limitare i rigetti in mare, incrementare le capacità di controllo sulle attività delle singole imbarcazioni e, infine, coinvolgere in modo sempre più efficace gli stessi pescatori nella gestione delle risorse. In parallelo si è sviluppata in maniera congiunta UE/Stato membro un complesso sistema di raccolta di dati strutturali ed economici sulle flotte, come pure sui livelli di sbarcato e rigetti relativi a numerose specie bersaglio e non, al fine di monitorare la situazione delle popolazioni ittiche interessate ed il livello di redditività delle imprese di pesca.
A livello comunitario vanno attualmente segnalate due linee di governance che, in modo sinergico, influenzano il settore della pesca, modificandone lo scenario. Da un lato, la Politica Comune della Pesca - PCP[18], il cui *framework* strategico è stato di recente rinnovato con l'adozione del Regolamento (UE) 1380/2013, dall'altro, l'adozione della Direttiva 2008/56/CE - *Marine Strategy Framework Directive - MSFD* (CE, 2008a). La nuova PCP è caratterizzata dall'obiettivo di «*[...]ricostituire gradualmente e mantenere le popolazioni degli stock ittici al di sopra di livelli di biomassa in grado di produrre il rendimento massimo sostenibile*». A tale scopo è necessario che «*[...]il tasso di sfruttamento del rendimento massimo sostenibile deve essere ottenuto entro il 2015, ove possibile, e progressivamente al più tardi entro il 2020 per tutti gli stock (Art. 2.2)*». In applicazione dei dettati dell'approccio ecosistemico alla gestione della pesca, la PCP è volta a «*garantire che le attività di pesca abbiano un impatto negativo ridotto al minimo sugli ecosistemi marini [...] evitando che la pesca contribuisca al degrado dell'ambiente marino (Art. 2.3)*». Inoltre, la PCP è volta a «*eliminare gradualmente i rigetti, e per quanto possibile, le catture accidentali, prevedere misure per adeguare la capacità di pesca delle flotte ai livelli delle possibilità di pesca in modo da disporre di flotte economicamente redditizie senza sfruttare in modo eccessivo le risorse biologiche marine(Art. 5)*». La MSFD, si pone in maniera sinergica con le attività previste dalla PCP. La Direttiva ha l'obiettivo di raggiungere il cosiddetto buono stato ambientale *Good Environmental Status - GES* entro il 2020 nelle acque marine europee. Essa applica un approccio ecosistemico, prendendo in considerazione molteplici fonti di pressione umana e uno, il Descrittore 3 (D3), tra gli undici descrittori qualitativi, considerati, è legato in modo specifico alla pesca di specie commerciali. Altri descrittori sono relazionati in modo rilevante, almeno per alcuni aspetti, agli effetti della pressione della pesca, in particolare i Descrittori Biodiversità (D1), Reti Trofiche Marine (D4) e Integrità dei Fondali Marini (D6).
Come altre normative europee recentemente sviluppate, questi due percorsi concorrono a determinare le politiche gestionali nazionali, nel settore della pesca, in ambito marino, orientando le misure verso approcci che permettano di conseguire la sostenibilità ambientale e socio-economica.

18 http://ec.europa.eu/fisheries/cfp_it

Foto 2.19
Pescherecci
Fonte ISPRA Franco Iozzoli

L'EVOLUZIONE DELLA PRESSIONE DI PESCA E DEGLI IMPATTI ASSOCIATI SULLE RISORSE

Il monitoraggio dello stato delle risorse alieutiche sfruttate dalla pesca e dell'attività della flotta peschereccia nei mari italiani rappresenta il nucleo del "Programma Nazionale Italiano per la raccolta di dati primari di tipo biologico, tecnico ambientale e socio economico nel settore della pesca", condotto sul territorio nazionale nell'ambito del *Data Collection Framework - DCF* (Regolamento (CE) 199/2008; Regolamento (CE) 665/2008; Decisione (CE) 949/2008; Decisione (UE) 93/2010). Il monitoraggio consente la raccolta di dati relativi ad aspetti di natura strutturale come la consistenza della flotta e socio-economica in termini di costi, guadagni, ecc. Le tipologie di dati monitorati riguardano, in generale, le catture effettuate attraverso le diverse attività pescherecce, al fine di valutare lo stato di sfruttamento degli stock di specie commerciali e di misurare alcuni degli impatti della pesca sull'ecosistema marino, e gli elementi relativi alla distribuzione spazio-temporale delle risorse. In tale ambito, alcuni programmi di campionamento pluriennali prevedono l'acquisizione di informazioni dai registri delle navi da pesca, il rilevamento dei dati nei punti di sbarco o a bordo mediante osservatori scientifici, l'esecuzione di *survey* scientifici *fishery-independent*. Gli strati informativi sono acquisiti per *Georaphical Sub Area* - GSA, che rappresentano le unità gestionali della pesca per la *General Fisheries Commission of the Mediterranean - GFCM*[19], in conformità alla Risoluzione FAO/GFCM/33/2009/2[20]. Le GSA, che coprono le acque italiane (Figura 2.01) sono: GSA 9 (Mar Ligure e Mar Tirreno settentrionale), GSA 10 (Mar Tirreno meridionale e centrale), GSA 11 (Sardegna occidentale ed orientale), GSA 16 (Sicilia meridionale), GSA 17 (Mar Adriatico settentrionale), GSA 18 (Mar Adriatico meridionale), GSA 19 (Mar Ionio occidentale).

19 http://www.fao.org/gfcm/en/
20 http://217.56.218.163/TESTI/ITADMPAAF25072013p32.pdf

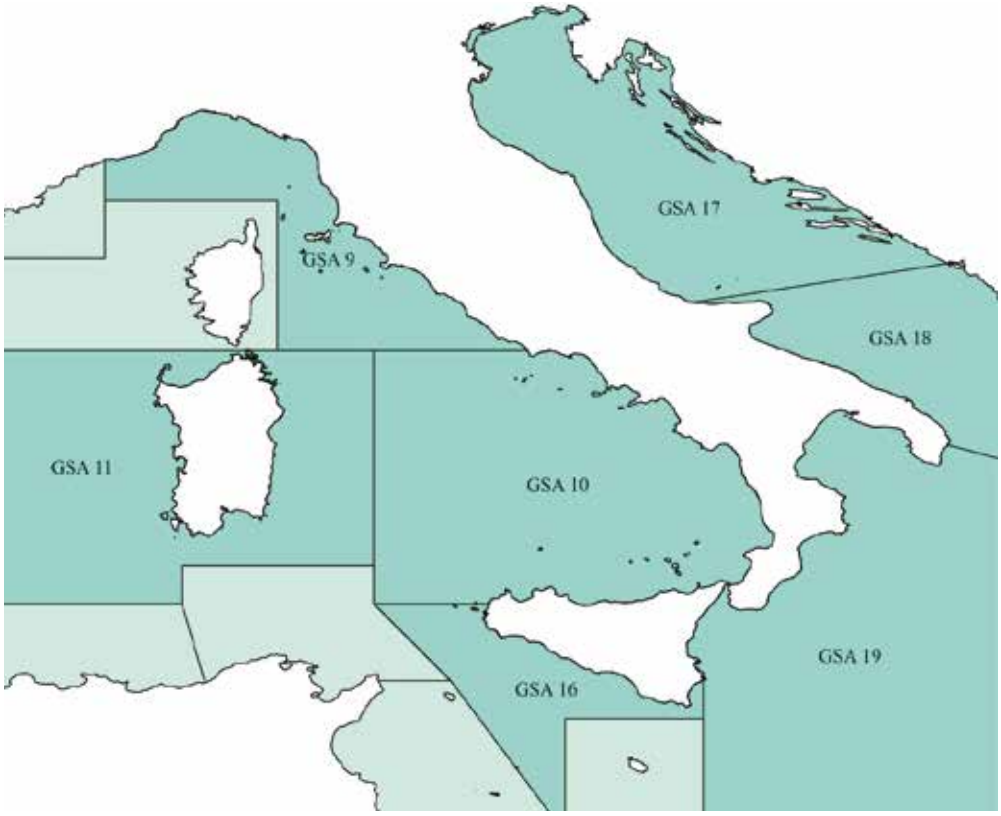


Figura 2.01
GSA italiane
Fonte ISPRA

Legenda
GSA 9 (Mar Ligure e Mar Tirreno settentrionale)
GSA 10 (Mar Tirreno meridionale e centrale)
GSA 11 (Sardegna occidentale ed orientale)
GSA 16 (Sicilia meridionale)
GSA 17 (Mar Adriatico settentrionale)
GSA 18 (Mar Adriatico meridionale)
GSA 19 (Mar Ionio occidentale)

L'ANDAMENTO DELLA CAPACITÀ DI PESCA

Nella Tabella 2.05 è riportato l'andamento della capacità di pesca della flotta nazionale nel periodo compreso tra il 1996 e il 2013 (Ismeri Europa, 2015). In tale arco di tempo, il numero di battelli, appartenenti alla flotta peschereccia nazionale, ha subito una flessione pari al 21,7%, passando da 16.067 a 12.582 natanti, cui è corrisposto un trend di diminuzione della potenza complessiva (-31%) e del tonnellaggio (-30 %). Tale riduzione è in parte spiegata dal fatto che la flotta peschereccia nazionale è stata sottoposta a piani di adeguamento che hanno determinato la fuoriuscita graduale di un certo numero di unità adibite alle attività di pesca, in quanto il settore si presentava in un contesto di sovracapacità. Il Programma operativo dei Fondi Europei per la Pesca - FEP (2007-2013), aveva previsto un disarmo graduale e differenziato per GSA, con oscillazioni comprese tra il 20% e il 3%, compatibili con il riequilibrio degli stock ittici. Nel periodo di programmazione del FEP, al 31 dicembre 2012, sono stati demoliti 620 pescherecci (Ismeri Europa, 2015).
L'analisi della capacità di pesca consente di mostrare la tendenza complessiva del settore, con particolare riguardo alla consistenza della flotta peschereccia. Viceversa, ai fini di una rappresentazione più adeguata della pressione esercitata dalle attività di pesca sulle risorse sfruttate, viene preso in considerazione l'indicatore "sforzo di pesca". Esso può essere stimato, ad esempio, moltiplicando la potenza motore (KW) per i giorni di pesca. Considerando questo parametro, si osserva che, nel periodo 2005-2012, lo sforzo di pesca, esercitato dalla imbarcazioni a strascico italiane, si è ridotto all'incirca del 30% (Cardinale e Osio, 2014).

Tabella 2.05
Andamento della capacità di pesca della flotta nazionale
Fonte ISPRA

Anno	Battelli (n)	GT	Potenza Complessiva (KW)
1996	16.067	226.147	1.465.582
1997	16.293	225.867	1.464.960
1998	19.608	228.517	1.522.056
1999	19.798	230.018	1.534.284
2000	18.390	207.550	1.404.929
2001	16.636	187.347	1.300.256
2002	15.915	178.344	1.253.177
2003	15.602	178.037	1.253.825
2004	14.873	172.302	1.212.532
2005	14.304	168.700	1.184.130
2006	13.955	162.562	1.152.625
2007	13.604	195.099	1.137.218
2008	13.374	182.909	1.101.967
2009	13.301	182.012	1.096.659
2010	13.223	176.040	1.075.878
2011	13.064	168.964	1.047.877
2012	12.934	164.415	1.047.877
2013	12.582	158.630	1.008.682

La mortalità da pesca: stock ittici in sovrasfruttamento

L'Italia partecipa allo sforzo di contenimento dell'impatto della pesca perseguito da tempo dall'UE e ribadito in maniera forte dalla nuova PCP, in vigore dal 1° gennaio 2014. Come già evidenziato, uno degli obiettivi della nuova PCP è quello di riportare lo sfruttamento degli stock ittici ad ambiti sostenibili, attraverso una necessaria riduzione della mortalità da pesca (F) a livelli compatibili o inferiori con la mortalità corrispondente al Massimo Rendimento Sostenibile (*Maximum Sustained Yeld - MSY*).
A tale scopo, parte dei dati nazionali, raccolti in ambito DCF, viene integrata ed analizzata mediante tecniche consolidate che fanno riferimento a modelli matematici di dinamica di popolazione – *stock assessment* – e di singola specie.
Al fine di valutare lo stato di sfruttamento degli stock delle principali specie commerciali sfruttate dalla pesca a livello nazionale, è stato elaborato da ISPRA l'indicatore "Stock ittici in sovrasfruttamento", che considera la pressione della pesca, sulle risorse nei mari italiani, sulla base dei risultati delle analisi modellistiche che stimano la mortalità di pesca – F, o suoi *proxy* – in relazione alla mortalità sostenibile – Fmsy o suoi *proxy* – (ISPRA, 2015). La stima di tale indicatore si basa sull'analisi e integrazione dei più recenti risultati certificati e approvati a livello internazionale da parte dello *Scientific, Technical and Economic Committe for Fishery - STECF* e della GFCM, in relazione alle risorse ittiche sfruttate nelle acque marine italiane, inclusi alcuni stock condivisi con paesi della EU e paesi terzi (ISPRA, 2015).
L'analisi non considera gli stock ittici altamente migratori, soggetti ad un regime di controllo delle catture mediante *Total Allowable Catch - TAC* come il tonno (*Thunnus thynnus*), per il quale le catture nazionali sono definite mediante quote stabilite dall'*International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas - ICCAT* [21](Figura 04). Va osservato che per questa specie, il regime di controllo delle catture introdotto, ha portato a un recupero delle condizioni dello stock.
L'indicatore "Stock ittici in sovrasfruttamento" descrive l'andamento della percentuale e del numero di stock ittici che sono in stato di sovrasfruttamento, ovvero soggetti ad una mortalità indotta dalla pesca, superiore a quella corrispondente al MSY.
Considerato che, in termini generali, le valutazioni mediante *stock assessment* sono riferite agli anni precedenti a quello della valutazione, lo stato degli stock viene riferito convenzionalmente all'anno precedente a quello di consolidamento della valutazione internazionale disponibile.
La stima della percentuale degli sbarcati nazionali, per i quali sono disponibili valutazioni degli stock mediante metodologie di *stock assessment,* è riferita alle catture del medesimo anno, ovvero quello

21 http://www.iccat.org/en/

Foto 2.20
Tonnara volante impegnata nelle fasi di recupero della rete a circuizione utilizzata per la cattura del tonno rosso *(Thunnus thynnus)*
Fonte ISPRA

Grafico 2.22
Stock ittici valutati mediante *stock assessment* e percentuale di stock ittici valutati mediante *stock assessment* in stato di sovra sfruttamento
Fonte Elaborazione ISPRA su dati STECF e GFCM

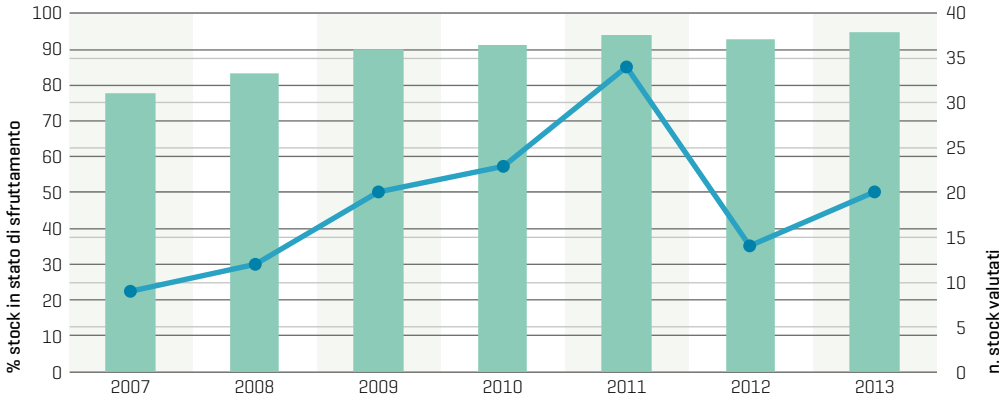
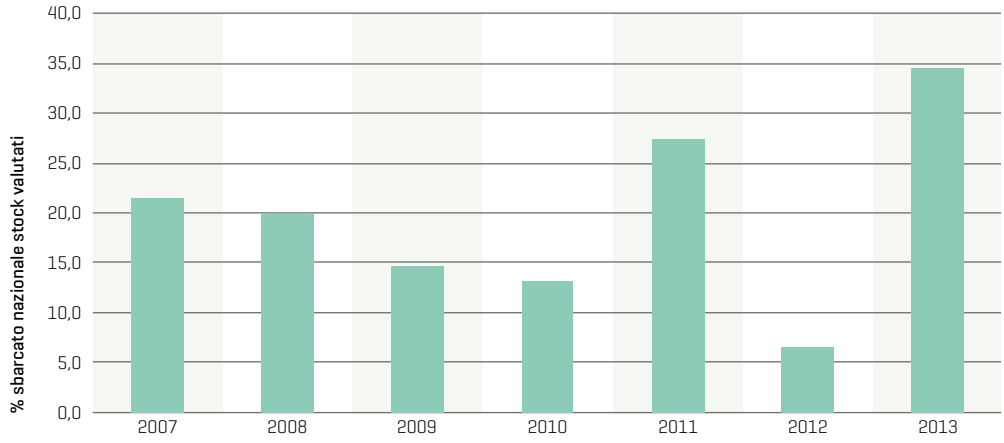


Grafico 2.23
Andamento della percentuale di sbarcato nazionale corrispondente agli stock valutati mediante *stock assessment*
Fonte Elaborazione ISPRA su dati STECF e GFCM



precedente alla realizzazione delle valutazioni con *stock assessment*. La valutazione di sintesi è condotta a livello nazionale e diversifica le sub-Regioni identificate dalla MSFD, ovvero Mediterraneo occidentale, Mar Ionio e Mediterraneo centrale, Mar Adriatico.
I dati riportati nel Grafico 2.22 evidenziano che la maggioranza degli stock considerati si trova in uno stato di sovra sfruttamento.
La percentuale di stock in sovrasfruttamento è cresciuta lungo la serie storica considerata, a partire dal valore di 77,8% del 2007 fino a raggiungere il 95% degli stock valutati, mediante *stock assessment* nel 2013. Nello stesso periodo (2007-2011) si osserva una crescita del numero di stock ittici italiani per cui sono disponibili stime della mortalità da pesca mediante metodologie di *stock assessment*, passati da 9 a 30, con una successiva riduzione per gli anni 2012 e 2013 (rispettivamente 14 e 20 stock ittici). La base informativa sulla quale è calcolato l'indicatore è quindi variata nel tempo, con un massimo di 30 stock ittici raggiunto nel 2011. Se si considera, invece, la percentuale di sbarcato relativa agli stock ittici, valutati mediante *stock assessment*, si osserva che tale percentuale ha una media di circa il 20% degli sbarcati nazionali, con fluttuazioni annuali che dipendono dagli stock considerati.
Nel 2013, nonostante un numero non elevatissimo di stock considerati, è stata conseguita la più alta copertura degli sbarcati nazionali, pari al 34,5%. Ciò indica che gli stock valutati per tale anno hanno maggiore importanza relativa nello sbarcato nazionale rispetto alle valutazioni precedenti. Sebbene il trend dell'indicatore sia influenzato dalla selezione degli stock ittici considerati (Grafico 2.22 e Grafico 2.23), appare evidente lo stato generale di sovrasfruttamento in cui si trovano le risorse.
Tale condizione non è esclusiva dell'Italia, in quanto il complesso delle valutazioni disponibili per

il Mediterraneo indica uno stato di sovrasfruttamento diffuso delle risorse ittiche in questo ambito geografico (FAO, 2016). Va, infine, rilevato che la robustezza delle valutazioni di *stock assessment* è cresciuta nel tempo rispetto ai primi anni della serie storica considerata, grazie ai maggiori sforzi analitici condotti.

Considerando l'andamento dell'indicatore "Stock ittici in sovrasfruttamento" ripartito per sub-Regione della MSFD, si osserva uno sbilanciamento geografico nel numero di stock ittici valutati, con un maggior numero di valutazioni per il Mediterraneo occidentale. Un picco del numero di valutazioni si riscontra, nel 2011, sia in Mediterraneo occidentale che in Adriatico. L'indicatore pur essendo un riferimento per la tematica in oggetto, soddisfa solo parzialmente la domanda di informazione ambientale nazionale, in quanto come già evidenziato la percentuale di sbarcati nazionali che dispone di valutazioni, mediante *stock assessment,* corrisponde in media, a circa il 20% dello sbarcato totale. Per questo motivo, pur in un contesto di netta multispecificità delle catture nazionali e mediterranee, sarebbe opportuno incrementare il numero di stock valutati mediante *stock assessment,* dando priorità a quelli che hanno maggiore rilevanza ponderale negli sbarcati nazionali.

Nella Tabella 2.06 è riportata la lista degli stock ittici valutati mediante *stock assessment* analitico a partire dal 2007, per i quali sono disponibili stime di mortalità e relativi *reference points*, assieme al rapporto tra la mortalità da pesca (F curr) e la mortalità al Fmsy. Tutti i valori riportati in tabella superiori ad 1, indicano uno stato di sfruttamento non sostenibile, ovvero non in grado di assicurare il raggiungimento del Msy. In termini generali si osserva come, tra le specie demersali sfruttate, il nasello (*Merluccius merluccius*), presenti livelli di mortalità da pesca generalmente molto superiori al livello sostenibile, mentre, nei piccoli pelagici (sardine ed acciughe), la mortalità da pesca sia più prossima ai livelli di sfruttamento sostenibile. Va osservato che alcuni degli stock ittici presi in considerazione sono risorse condivise da più paesi, sia della UE che paesi terzi. In tal senso, le politiche gestionali dovrebbero favorire percorsi di collaborazione tra i diversi paesi che sfruttano risorse condivise al fine di conseguire uno sfruttamento sostenibile delle stesse.

Foto 2.21
Molo con rete da pesca
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

Tabella 2.06
Andamento del rapporto tra la mortalità da pesca (F curr) e la mortalità al Massimo Rendimento Sostenibile (Fmsy) per gli stock ittici valutati mediante *stock assessment* analitico
Fonte Elaborazione ISPRA su dati STECF e GFCM

Nota
Sono indicati, oltre alle specie considerate, la GSA nella quale è stata condotta la valutazione, la relativa sub-Regione MSFD (Adr.: Adriatico; Ionio/Med. occ.: Ionio e Mediterraneo occidentale; Med. occ.: Mediterraneo occidentale). Valori maggiori di 1 indicano uno stato di sovrasfruttamento. Le celle vuote indicano gli stock per i quali, negli anni considerati, non erano disponibili valutazioni condotte mediante *stock assessment*. L'anno di riferimento riportato nella Tabella è quello precedente alla realizzazione e alla validazione degli *stock assessment*.

Sub-Regione MSFD	GSA	Specie	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
SPECIE ITTICHE DEMERSALI									
Adr.	17	*Merluccius merluccius*	5,5		1,8		10,1	3,6	3,6
Adr.	17	*Mullus barbatus*					2	2,6	
Adr.	17	*Solea solea*		5,2	5,2	4,6	5,5	4,3	3,0
Adr.	18	*Merluccius merluccius*			4,3	4,1	4,4	5,8	5,6
Adr.	18	*Mullus barbatus*					3		
Ionio/Med. Cent.	19	*Merluccius merluccius*					8,3	5,5	
Ionio/Med. Cent.	19	*Mullus barbatus*					6,5		3,1
Ionio/Med. Cent.	15-16*	*Lophius budegassa*					1,9		
Ionio/Med. Cent.	15-16*	*Merluccius merluccius*	4,1		4,1			6,2	
Ionio/Med. Cent.	15-16*	*Mullus barbatus*			1,7	1,8	2,9		
Ionio/Med. Cent.	15-16*	*Pagellus erythrinus*				2	2,4		
Ionio/Med. Cent.	15-16*	*Mullus surmuletus*							4,1
Ionio/Med. Cent.	12-16*	*Merluccius merluccius*							5,8
Ionio/Med. Cent.	15-16*	*Aristeus antennatus*						3,1	
Med. Occ.	9	*Galeus melastomus*				2,7			
Med. Occ.	9	*Merluccius merluccius*	7,3	5,5	6,5	6,6			5,9
Med. Occ.	9	*Micromesistius poutassou*					2,1		1,2
Med. Occ.	9	*Mullus barbatus*	2	1,7	1,2	1,3	1,1		1,2
Med. Occ.	9	*Mullus surmuletus*				1,8			
Med. Occ.	9	*Pagellus erythrinus*			2	1,3			
Med. Occ.	9	*Phycis blennoides*					3,2		
Med. Occ.	9	*Trisopterus minutus*					1,2		
Med. Occ.	9	*Raja clavata*				4,13			
Med. Occ.	10	*Merluccius merluccius*		2,3	3,6	3,7		6,9	
Med. Occ.	10	*Mullus barbatus*	1,1		1,4	2,5			0,8
Med. Occ.	11	*Merluccius merluccius*		5,9	3,3	1,7	3,87	11,9	
Med. Occ.	11	*Mullus barbatus*			2,9		8,6	9,5	9,7

*Stock condivisi per i quali la valutazione è stata condivisa con GSA limitrofe;
** Stock per i quali viene riportato il rapporto tra *exploitation rate* (E) ed il relativo limite di riferimento indicato da Patterson, pari a 0.4.

SPECIE ITTICHE PELAGICHE**

Adr.	17	*Engraulis encrasicolus*	0,7	1			1,2		
Adr.	17	*Sardina pilchardus*	1,2	1,1		1	1,4		
Adr.	17-18*	*Engraulis encrasicolus*							2,1
Adr.	17-18*	*Sardina pilchardus*							2,3
Ionio/Med. Cent.	16	*Engraulis encrasicolus*		1,6	1,4	1,3	1,5		> Emsy
Ionio/Med. Cent.	16	*Sardina pilchardus*		0,6	0,6	0,4	0,4		1,1
Med. Occ.	9	*Engraulis encrasicolus*			1,9	2,5			
Med. Occ.	9	*Sardina pilchardus*					1		> Emsy
Sub-Regione MSFD	**GSA**	**Specie**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**

CROSTACEI

Adr.	17	*Squilla mantis*					3,3		
Adr.	18	*Aristaeomorpha foliacea*					3,3		
Adr.	18	*Nephrops norvegicus*					1,8		
Adr.	18	*Parapenaeus longirostris*					2,1	1,81	2,2
Adr.	18	*Squilla mantis*					3,9		
Ionio/Med. Cent.	15-16*	*Aristaeomorpha foliacea*		2,1	2,3	2,7			
Ionio/Med. Cent.	12-16*	*Aristaeomorpha foliacea*					5,6		
Ionio/Med. Cent.	12-16*	*Parapenaeus longirostris*							1,8
Ionio/Med. Cent.	15-16*	*Parapenaeus longirostris*	1,4		1,1				
Ionio/Med. Cent.	15-16*	*Nephrops norvegicus*						0,8	
Med. Occ.	9	*Aristaeomorpha foliacea*				2,1		1,7	
Med. Occ.	9	*Aristeus antennatus*					1,9		
Med. Occ.	9	*Nephrops norvegicus*		1,7	2,1	1,6			2,1
Med. Occ.	9	*Parapenaeus longirostris*	0,5	0,7	0,7	0,4	0,5		
Med. Occ.	9	*Squilla mantis*				2,3			
Med. Occ.	10	*Aristaeomorpha foliacea*					1,2		
Med. Occ.	10	*Aristeus antennatus*					1,7		
Med. Occ.	10	*Parapenaeus longirostris*			2,3	1,9		1,3	
Med. Occ.	10	*Squilla mantis*					2,6		
Med. Occ.	11	*Aristaeomorpha foliacea*					2		
Med. Occ.	11	Parapenaeus longirostris					1,4		
Ionio/Med. Cent.	19	Parapenaeus longirostris							2,4

ACRONIMI

ACI	Automobile Club d'Italia
API	Associazione Piscicoltori Italiani
CEIS	Centre for Economic and International Studies
DCF	Data Collection Framework
EEA	European Environment Agency
EUMOFA	EU Market Observatory for Fisheries and Aquaculture products
FAO	Food and Agriculture Organization
FEAP	Federation of European Aquaculture Producers
GES	Good Environmental Status
GFCM	General Fisheries Commission for the Mediterranean
GHG	Green House Gas
GPL	Gas di Petrolio Liquefatto
GSA	Geographical Sub Area
GSE	Gestore Servizi Energetici
ICCAT	International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas
ISFORT	Istituto Superiore di Formazione e Ricerca per i Trasporti
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
IUCN	International Union for Conservation of Nature
MATTM	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
MiPAAF	Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali
MiSE	Ministero dello Sviluppo Economico
MIT	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
MSFD	Marine Strategy Framework Directive
MSY	Maximun Sustained Yeld
OECD	Organization Economic Co-operation and Development
IEA	International Energy Agency
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
PAC	Politica Agricola Comune
PCP	Politica Comune della Pesca
PIL	Prodotto Interno Lordo
SAU	Superficie Agricola Utilizzata
SDGs	Sustainable Development Goals
STECF	Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries
TAC	Total Allowable Catch
UE	Unione europea

GLOSSARIO

Exploitation rate – E Indicatore della mortalità da pesca (F). Il valore di Emsy =0.4, in accordo con lo studio di Patterson (1992), si applica come reference point biologico per i piccoli pelagici.

F0,1 Valore di mortalità da pesca che corrisponde al 10% della pendenze della tangente alla curva di produzione per recluta (Y/R) quando la mortalità è nulla (F = 0). È un reference point biologico.

Fmsy Tasso di mortalità da pesca (F) che, se applicato costantemente, dovrebbe portare al massimo rendimento sostenibile (MSY) in condizioni ambientali stabili di lungo periodo. È un reference point biologico.

Gg Gigagrammo. 1 Gigagrammo =10^9 grammi = 1000 tonnellate

Sub-Aree Geografiche – GSA Unità gestionali della pesca per la GFCM in conformità alla Risoluzione FAO/GFCM/33/2009/2. Le GSA che coprono le acque italiane sono: GSA 9 (Mar Ligure e Tirreno

settentrionale), GSA 10 (Tirreno Meridionale e Centrale), GSA 11 (Sardegna occidentale ed orientale), GSA 16 (Sicilia Meridionale), GSA 17 (Adriatico Settentrionale), GSA 18 (Adriatico Meridionale), GSA 19 (Mar Ionio Occidentale).

Maximum Sustainable Yield Letteralmente "massimo rendimento sostenibile", quantità teorica più alta di prelievo annuale che può essere esercitato su uno stock sfruttato senza che vengano compromesse le catture degli anni successivi.

Mortalità da pesca – F Frazione di mortalità totale dovuta alla pesca.

Sharing mobility Il termine si riferisce alla cosiddetta "mobilità condivisa" servizi quali car sharing, bike sharing, scooter sharing, bus sharing, park sharing e car pooling, sono essenziali nelle politiche di mobilità sostenibile, perché diretti a favorire il passaggio dal possesso del mezzo, all'uso dello stesso (cioè all'accesso al servizio di mobilità), in modo da consentire di rinunciare ad es. all'automobile privata, ma non alla flessibilità delle proprie esigenze di mobilità.

Tonnellata di CO_2 equivalente È un'unità di misura che permette di pesare insieme emissioni di gas serra diversi con differenti effetti climalteranti. Ad esempio una tonnellata di metano che ha un potenziale climalterante 21 volte superiore rispetto alla CO_2, viene contabilizzata come 21 tonnellate di CO_2 equivalente. I potenziali climalteranti dei vari gas sono stati elaborati dall'I*ntergovernmental Panel on Climate Change - IPCC.*

BIBLIOGRAFIA

API (2003) *Codice di buona pratica di allevamento in acquacoltura.* Associazione Piscicoltori Italiani

Berdini, P. (2014) *Le città fallite. I grandi comuni italiani e la crisi del welfare urbano.* Donzelli Editore, Roma, pp 162

Bottini, F. (2010) *Spazio Pubblico: declino, difesa, riconquista.* Ediesse Editore, Roma, pp 268

Brummett, R. (2013) Growing aquaculture in sustainable ecosystems. *Agriculture and environmental services.* Notes, no. 5) Washington DC; World Bank.

Cardinale, M., Osio, G.C. (2014) Status of Mediterranean and Black Sea fish and shellfish stocks in European Waters. In Results for stocks in GSA. Seminar State of fish stocks and the economics of fishing fleets. *Brussels, Belgium*, 26 September 2014

CE (2012) *Guidelines on best practice to limit, mitigate or compensate soil sealing.* SWD (2012) pp 101

EEA (2006) *La dispersione urbana in Europa: una sfida ambientale ignorata.* Relazione dell'Agenzia Europea dell'Ambiente 10/2006, Copenhagen

EEA (2010) *L'ambiente in Europa – Stato e prospettive nel 2010: ambiente urbano.* Agenzia Europea per l'Ambiente, Copenhagen

EUMOFA (2015) *The EU fish market.* Published by the Directorate-General for Maritime Affairs and Fisheries of the European Commission, pp 72

Eurostat (2015) Statistiche demografiche a livello regionale, Lussemburgo

FAO (2011) *Indicators for the sustainable development of finfish Mediterranean aquaculture: highlights from the InDAM Project.* Studies and Reviews. General Fisheries Commission for the Mediterranean. No. 90 Rome, FAO 2011, pp 218

FAO (2012) *Resolution GFCM/36/2012/1 on guidelines on Allocated Zones for Aquaculture - AZA*

FAO (2013) *Indicators for sustainable aquaculture in Mediterranean and Black Sea countries. Guide for the use of indicators to monitor sustainable development of aquaculture. Studies and Reviews.* General Fisheries Commission for the Mediterranean. No 93. Rome, FAO 2013 pp 60

FAO (2014) *The State of World Fisheries and Aquaculture.* Rome, pp 223

FAO (2016) *The State of Mediterranean and Black Sea Fisheries.* General Fisheries Commission for the Mediterranean. Roma, Italia, pp 135

FEAP (2000) *Code of Conduct for European Aquaculture.* The Federation of European Aquaculture Producers, Paris

Fezzardi, D., Massa., F., Àvila-Zaragoza, P., Rad, F., Yücel-Gier, G., Deniz. H., Salem, M. H. A., ..., Salem, S. B. (2013) *Indicators for sustainable aquaculture in Mediterranean and Black Sea countries. Guide for the use of indicators to monitor sustainable development of aquaculture.* Food and Agriculture organization of the United Nations, Rome. GFCM No. 93/2013

Frisch, G.J. (2006) Politiche per il contenimento del consumo di suolo in Europa. In Gibelli, M.C., Salzano, E. (eds) No Sprawl. *Alinea*, Firenze

Gemmiti, R. (2011) *C'era una volta la città. Una lettura multidisciplinare del mutamento urbano.* Bonanno Editore, Acireale-Roma, pp 136

Indovina, F. (2005) *Governare la città con l'urbanistica. Guida agli strumenti di pianificazione urbana e del territorio.* Maggioli Editore, Rimini, pp 340

Ismeri Europa (2015) Servizio di Valutazione Ex-Ante del PO FEAMP 2014-2020. *Valutazione Ambientale Strategica* – Rapporto Ambientale, novembre 2015, pp 316

ISPRA (2015) *Annuario dei dati ambientali 2014-2015, Stato dell'ambiente.* Serie Rapporti 59/2015

ISPRA (2015) *Il consumo di suolo in Italia.* Serie Rapporti 218/2015

ISPRA (2015) *Tematiche in primo piano, Stato dell'ambiente.* Serie Rapporti 60/2015

ISTAT (2016) *Rapporto annuale 2016*

IUCN (2007) *Guide for the Sustainable Development of Mediterranean Aquaculture. Interaction between Aquaculture and the Environment.* IUCN, Gland, Switzerland and Malaga, Spain, pp 107

IUCN (2009) *Guide for the Sustainable Development of Mediterranean Aquaculture 2. Aquaculture site selection and site management.* IUCN, Gland, Switzerland and Malaga, Spain, VIII + pp 303

Marino, G. (2011) *Sostenibilità dell'acquacoltura: aspetti bioecologici.* In: Lo stato della pesca e dell'acquacoltura nei mari italiani.

Cataudella S. e Spagnolo M. (eds). *Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali – MiPAAF.* Roma: 281-286.

MiPAAF (2012) *Costruire il futuro: difendere l'agricoltura dalla cementificazione.* Convegno MiPAAF

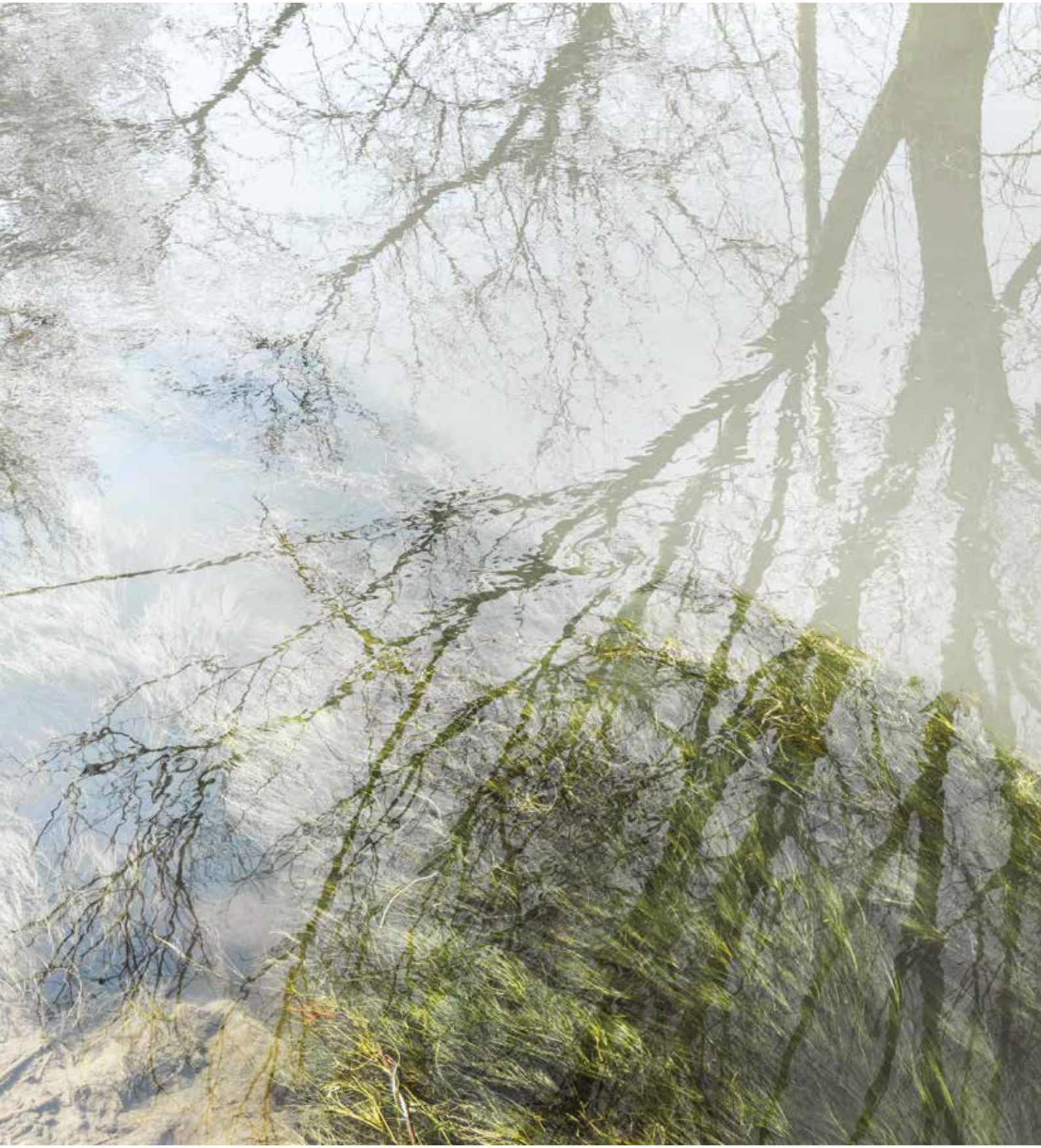
Munafò, M. (2014) L'impatto sui servizi ecosistemici dei processi urbani e territoriali. *Reticula* 7/2014

PSA (2015) *Piano Strategico per l'Acquacoltura in Italia* 2014-2020. MiPAAF - Direzione Generale della Pesca Marittima e dell'Acquacoltura, pp142

Salzano, E. (2010) Memorie di un urbanista. L'Italia che ho vissuto, Corte del Fòntego, Venezia

Sartoretti, I. (2012) Lo sprawl urbano. MICRON *ecologia, scienza, conoscenza.* Anno IX. Numero 22/Agosto-Ottobre 2012

United Nations (2015) *Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development.* A/RES/70/1, United Nations



Torna all'indice

C

I TEMI

3. GLI AGENTI FISICI 092
4. GLI AGENTI CHIMICI 146
5. I RIFIUTI 224

Torna all'indice

3. Gli agenti fisici

Coordinamento

Generale e Revisione

Mariano Grillo
MATTM DG RIN

Referenti del Capitolo

Paola Schiavi
MATTM DG RIN

Coordinatori del Capitolo

Giulia Magnavita
MATTM DG RIN – CNR IIA

Referenti delle Tematiche

Giulia Magnavita
MATTM DG RIN - CNR

Barbara Castrucci
Emilia Guastadisegni
MATTM DG RIN

Lorenzo Lombardi
MATTM DG RIN - ENEA

Salvatore Curcuruto
Matteo Salomone
Giancarlo Torri
ISPRA

Autori dei Contributi

Barbara Castrucci, Emilia Guastadisegni
MATTM DG RIN

Lorenzo Lombardi
MATTM DG RIN - ENEA
Laura Petrone
DG RIN MATTM – CNR IIA

Salvatore Curcuruto, Sonia Fontani, Cristina Frizza, Maria Logorelli, Giuseppe Menna, Francesco Salvi, Rosalba Silvaggio, Giancarlo Torri, Joanne Wells
ISPRA

sintesi | L'inquinamento acustico, le radiazioni ionizzanti, l'elettromagnetismo

Mariano Grillo
Direzione Generale per i Rifiuti e l'Inquinamento - DG RIN

Il rumore è tra gli agenti fisici maggiormente impattanti sull'ambiente e sulle popolazioni. Secondo, forse, solo a quello atmosferico, l'inquinamento acustico ha risentito nel tempo di un forte incremento, ascrivibile soprattutto alla notevole tendenza all'urbanizzazione del nostro Paese. La maggioranza della popolazione nazionale vive ormai in grandi agglomerati urbani – oltre il 50% risiede in Comuni con più di ventimila abitanti – ove le infrastrutture dei trasporti, le attività produttive ed industriali, ma anche le differenti attività antropiche, rappresentano le maggiori sorgenti di rumore.
L'inquinamento acustico non è solo responsabile degli aspetti sanitari a carico dell'apparato uditivo, ma è associato altresì ad una serie di disturbi e di patologie anche gravi, spesso di difficile correlazione con il rumore stesso. Ciò fa sì che l'inquinamento acustico costituisca per il nostro Paese un importante fattore di impatto socio-sanitario, con ingenti implicazioni, anche economiche. Alcuni studi, condotti a livello comunitario, rilevano che i costi sociali associati a morti premature, la perdita di giornate lavorative, i costi dei ricoveri ospedalieri e relativi al consumo di farmaci assunti a causa del rumore, rappresentano circa lo 0,5% del Prodotto Interno Lordo - PIL dell'Unione europea - UE.
Il problema del rumore è di complessa soluzione e va affrontato intervenendo sulle principali sorgenti che, come riconosce la stessa Commissione europea, attraverso la Direttiva 2002/49/CE, sono rappresentate dalle infrastrutture stradali, che si estendono capillarmente sul territorio, ma anche dalle ferrovie, sulle quali potrebbe convergere gran parte del trasporto merci attualmente svolto prevalentemente su gomma – un mezzo pesante è circa otto volte più rumoroso di un autoveicolo – e dagli aeroporti.
Lo Stato ha svolto, e continua a svolgere, già con l'emanazione della Legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26 ottobre 1995 e tramite l'approvazione e l'attuazione di risanamento delle infrastrutture dei trasporti, un'azione di contenimento del rumore che perviene ai ricettori abitativi. Solo un'attenta ed efficiente programmazione dei trasporti, attraverso il ricorso a mezzi maggiormente performanti dal punto di vista delle emissioni di rumore ed una migliore programmazione ed ottimizzazione dei processi produttivi può, però, condurre ad una minor generazione di energia sonora. Nel futuro sarà necessario intervenire anche in relazione all'incentivazione della ricerca di settore e all'educazione della popolazione al rumore.

La presenza di radioattività nell'ambiente è dovuta a fonti artificiali e naturali. Le prime sono generalmente associate all'industria elettronucleare, incluse le scorie prodotte, e ai residui ancora presenti dei test condotti in atmosfera (circa 500) nella seconda metà del secolo scorso. Le seconde sono dovute alla presenza in natura di elementi radioattivi che, in taluni casi, a causa delle attività lavorative o di particolari circostanze, possono portare ad una esposizione della popolazione elevata e inaccettabile.
Tutte le attività industriali, circa 110, che impiegano o producono sorgenti di radiazioni ionizzanti, sono soggette ad autorizzazioni e controlli anche da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - MATTM, in base al D.Lgs. n. 230 e s.m.i. che continueranno ad essere esercitati

nel rispetto delle norme.
Il MATTM ha, inoltre, le competenze per il controllo della radioattività ambientale, che viene esercitato attraverso reti di monitoraggio regionali e reti nazionali. All'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale - ISPRA sono affidate le funzioni di coordinamento tecnico delle reti nazionali.
Attualmente sul territorio italiano è operativa la REte di SOrveglianza della RADioattività ambientale - RESORAD, costituita dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente - SNPA, che conta oggi la presenza di 21 tra le ARPA e le Agenzie Regionali e Provinciali per la protezione dell'Ambiente - ARPA/APPA, e da altri Enti ed Istituti (Istituti Zooprofilattici Sperimentali - IIZZSS, Croce Rossa Italiana - CRI). Questa rete funge anche da supporto in caso di emergenze nucleari, ad esempio a seguito di incidenti rilevanti in altri paesi.
Il sistema dei controlli della radioattività ambientale, pur se adeguato, non ha una completa copertura territoriale delle misurazioni, in particolare per quanto riguarda determinate analisi che richiedono laboratori specialistici. La realizzazione dei laboratori in modo capillare, per tutte le Regioni, è ingiustificata e insostenibile. È necessario uno sforzo a livello organizzativo, di interscambio tra i laboratori esistenti, al fine di ridurre, fino ad eliminare tale incompletezza.
Le maggiori fonti di esposizione a radiazioni ionizzanti per la popolazione sono, tuttavia, dovute alla radioattività naturale. La ricerca ha portato, negli ultimi decenni, alla consapevolezza che diverse sorgenti naturali di radiazioni rappresentano un serio problema dal punto di vista della esposizione della popolazione. A partire dal 2001 sono state sottoposte a normativa di valutazione e controllo le attività industriali che utilizzano materiali contenenti radionuclidi naturali (NORM) e i quali, per effetto dei cicli di lavorazione, provocano la concentrazione di radioelementi in taluni prodotti o residui e sono fonti di esposizione alla popolazione che, in taluni casi, non possono essere trascurate. Queste attività sono state inquadrate, dal punto di vista legislativo, a partire dal 2001, ma sul territorio nazionale possono essere presenti situazioni in cui sono stati accumulati, prima del 2001, residui fino ad allora ritenuti innocui dal punto di vista della esposizione alle radiazioni ionizzanti. Per tali casi si rende necessario affrontare problemi quali quello dello smaltimento del materiale naturale radioattivo individuato e di suoli eventualmente contaminati.
Discorso a parte merita l'esposizione al "radon", che negli ambienti chiusi si può accumulare, raggiungendo concentrazioni che sono causa di un rischio inaccettabile per la salute. La Direttiva del Consiglio 2013/59/Euratom ha inserito, per la prima volta, una regolamentazione sul radon nelle abitazioni con un prevedibile importante impatto sulla richiesta di protezione ambientale da parte della popolazione.
In occasione del recepimento della Direttiva, previsto per il febbraio 2018, e in considerazione del fatto che sono possibili azioni per la riduzione della presenza di radon e del suo impatto sanitario, è opportuno affrontare in modo completo la questione. Il MATTM, nel rispetto delle proprie competenze, intende avviare e sostenere attività di monitoraggio, per definire la distribuzione geografica della presenza del radon *indoor* e nelle falde, al fine di individuare possibili interventi e strategie, come richiesto dalla nuova normativa europea, inclusa la promozione di prescrizioni specifiche nelle norme edilizie nazionali in

particolare per i nuovi edifici.

Per quanto concerne l'inquinamento elettromagnetico, negli ultimi decenni si è avuto modo di constatare un aumento, per numero e tipologia, di sorgenti di campi elettrici e magnetici nell'ambiente esterno ed abitativo. Tuttavia la ricerca non ha ancora stabilito e determinato con chiarezza e precisione gli effetti sulla salute indotti dai campi elettromagnetici generati dagli elettrodotti (basse frequenze) e dai sistemi di tele-radio comunicazione (alte frequenze). Riguardo gli effetti di natura termica sull'organismo umano, il consesso scientifico non si è ancora pronunciato in maniera definitiva sulla pericolosità degli stessi in relazione al lungo periodo di esposizione.
L'Italia, fin dall'emanazione della Legge quadro sull'inquinamento elettromagnetico n. 36 del 22 febbraio 2001, ma ancor prima con il D.M. n. 381 del 10 settembre 1998, ha scelto la linea dell'elevato livello di tutela ambientale e sanitaria, fondando la disciplina in essa contenuta sul principio di precauzione, citato nell'Articolo 191 del Trattato sul funzionamento dell'UE, garantendo, nello stesso tempo, accettabili margini di sicurezza associati all'incertezza degli effetti sulla salute dei campi elettromagnetici. La stessa Legge quadro ha promosso attività di ricerca e sperimentazione tecnico-scientifica, l'elaborazione di piani di risanamento delle sorgenti di campi elettromagnetici e l'esercizio delle attività di controllo.

La diffusione degli elettrodotti e dei sistemi di trasmissione radio ha reso necessaria un'azione di censimento delle sorgenti, culminata nel 2014 con l'istituzione del Catasto nazionale, che opera in coordinamento con i Catasti regionali delle sorgenti di campi elettromagnetici, processo questo in fase di completamento.
La stessa normativa di settore, attraverso il codice delle comunicazioni elettroniche, garantisce, inoltre, un completo e cautelativo iter di approvazione, attuato anche con il contributo delle Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente - ARPA, mentre le procedure di Valutazione di Impatto Ambientale - VIA stabiliscono precise regole in merito alla determinazione dei tracciati e delle emissioni di radiazioni elettromagnetiche delle reti di trasporto dell'energia elettrica.
Lo sviluppo tecnologico, specialmente dei sistemi di comunicazione multimediali, prevede un sempre maggior ricorso a tecnologie legate alla generazione di campi elettromagnetici. Gli stessi obiettivi del Governo, di incentivare le comunicazioni in banda ultralarga, richiederanno un notevole sforzo per la ricerca di sistemi a ridotte emissioni elettromagnetiche e di complessi processi di ottimizzazione delle istallazioni, al fine di poter usufruire delle nuove tecnologie, assicurando la tutela della popolazione dagli effetti dell'esposizione ai campi elettromagnetici.

A. IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
B. I DETERMINANTI
C. I TEMI
3. Gli agenti fisici
D. LE MATRICI
E. LA BIODIVERSITÀ
F. L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE

Foto 3.01
Inquinamento acustico causato da traffico aereo
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

L'INQUINAMENTO ACUSTICO

PRESSIONI LE SORGENTI DI GENERAZIONE

L'inquinamento acustico, inteso quale «*introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi*[1]», è considerato uno dei maggiori problemi ambientali, con elevato e diffuso impatto sulla popolazione e sull'ambiente. Molteplici sono le sorgenti di rumore che causano effetti nell'ambiente esterno e negli ambienti confinati. Il rumore ambientale, nelle aree urbane, è principalmente causato dalle infrastrutture di trasporto stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime e dai siti industriali, ma numerose e differenti sono le ulteriori sorgenti di rumore riscontrabili, quali le attività commerciali e artigianali, le macchine e attrezzature destinate a funzionare all'aperto, i cantieri, le manifestazioni di spettacolo, le attività antropiche in generale.
In ambito urbano, le principali sorgenti di rumore, identificabili nel traffico stradale, ferroviario e aereo mostrano andamenti differenti. Nello specifico, mentre il traffico aereo e ferroviario crescono fino al 2011, per poi subire entrambi una forte diminuzione nel 2012 che per il traffico aereo continua anche nel 2013, il traffico stradale evidenzia, già a partire dal 2008, un andamento in diminuzione. In particolare, i dati relativi al traffico aeroportuale, dopo un incremento del 17,7%, registrato tra il 2003 e il 2007, mostrano, nel periodo 2007-2013, una riduzione complessiva del 13,7%, dovuta principalmente al decremento già evidenziato per il 2012 (-3,4%) e continuata nel 2013 (-5,6%). Il traffico veicolare, invece, dopo una crescita del 61% tra il 1990 e il 2007, dal 2008 si stabilizza sugli 83 milioni di veico-

1 Articolo 2, comma 1, lettera a, della Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26 ottobre 1995.

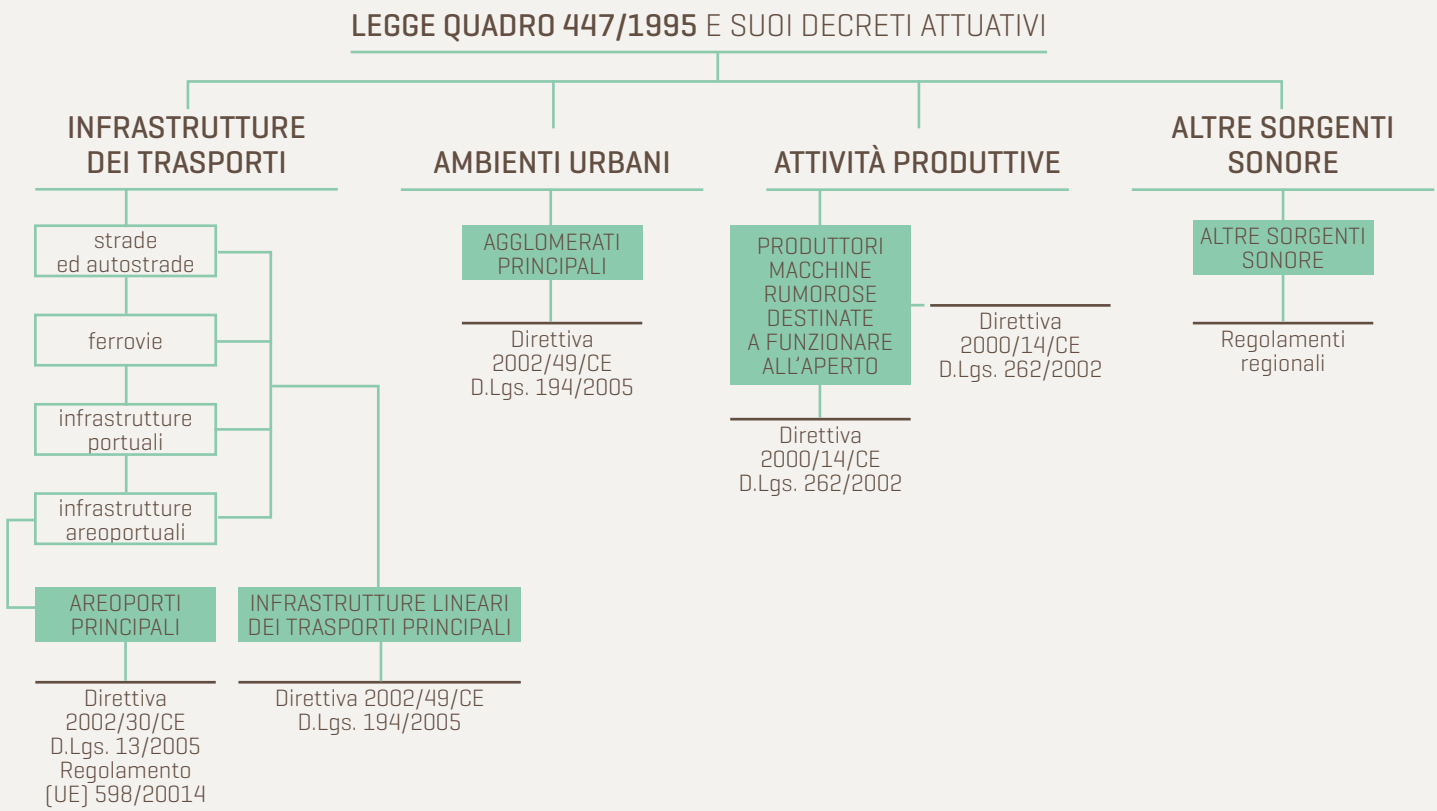
li-km, subendo un drastico decremento (-7,2%) tra il 2011 e il 2012, continuato in maniera più lieve nel 2013 (-1,7%). Per quanto riguarda il traffico ferroviario, nel 2013 sulla rete delle Ferrovie dello Stato hanno circolato circa 318 milioni di treni-km per il trasporto dei passeggeri, evidenziando un trend di nuovo in crescita (+1,2% rispetto al 2009) e 41 milioni di treni-km per il trasporto delle merci (-4,7% rispetto al 2009).
Per il rumore generato dagli impianti industriali, in ottemperanza alla Direttiva 2002/49/CE - *Environmental Noise Directive - END*, sono state elaborate mappe acustiche strategiche relative alla determinazione e gestione del rumore ambientale.
La Direttiva è finalizzata alla definizione di un approccio comune, volto a evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi causati dall'esposizione al rumore ambientale. Dai dati emerge che la maggior parte delle attività industriali, in termini di rumore, impattano limitatamente in ambiente maggiormente antropizzato, in quanto le aree industriali risultano fortemente delocalizzate rispetto alle aree urbane.

LA SITUAZIONE E IL CONTESTO NORMATIVO

STATO

In ambito comunitario i dati, resi disponibili dall'implementazione della Direttiva 2002/49/CE, indicano la presenza di un numero significativo di persone esposte a livelli di rumore tali da arrecare disturbo o causare danni alla salute.
La Direttiva 2002/49/CE, recepita in Italia mediante il D.Lgs. 194/2005, ha, quale obiettivo prioritario, la riduzione del numero di persone esposte mediante l'introduzione di strumenti di determina-

QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO PER L'INQUINAMENTO ACUSTICO



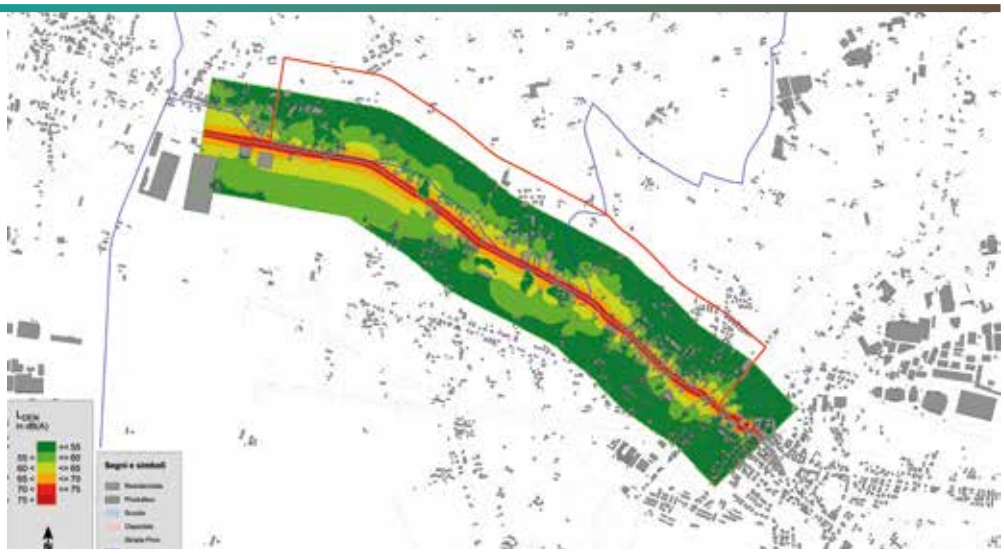


Figura 3.01
Esempio di mappa acustica relativa agli agglomerati e alle principali infrastrutture di trasporto
Fonte ISPRA

zione e gestione del rumore. Al fine di garantire la determinazione dell'entità di rumore ambientale, la Direttiva richiede alle autorità competenti degli Stati membri la redazione di mappe acustiche (Figura 3.01), relativamente agli agglomerati e alle principali infrastrutture di trasporto veicolari, ferroviarie e aeroportuali, utilizzando i descrittori acustici L_{den} e L_{night} introdotti al fine di stabilire, rispettivamente, il fastidio globale e il disturbo del sonno indotti dal rumore. In merito agli strumenti di gestione, la Direttiva introduce i piani d'azione dedicati a prevenire e ridurre il rumore ambientale, laddove necessario e, in particolare, in presenza di livelli di esposizione che possano indurre effetti nocivi per la salute ed allo scopo di conservare la qualità acustica dell'ambiente, quando questa è soddisfacente. La tutela delle aree quiete, alle quali è dedicata una linea guida dall'*European Environment Agency - EEA*[2], riveste particolare importanza nel contesto del nostro territorio nazionale, contraddistinto da zone di particolare interesse naturale, paesaggistico, urbanistico ed architettonico.

La Direttiva impone che gli Stati membri assicurino l'informazione riguardo l'entità del rumore e i potenziali effetti sulla salute e prevedano la consultazione dei cittadini in merito alle proposte dei piani d'azione, offrendo loro la possibilità di partecipare in modo efficace alla preparazione e al riesame degli stessi. I risultati di tale partecipazione devono essere tenuti in considerazione e le decisioni adottate devono essere rese pubbliche. Dai dati relativi all'implementazione della Direttiva 2002/49/CE, riportati nel *Report Noise in Europe 2014*, pubblicato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente - AEA il traffico stradale risulta la sorgente di rumore predominante. In Europa si è stimato che, con dati riferiti al 2012, almeno 125 milioni di persone sono esposte a livelli di rumore, ascrivibile a sorgenti quali le infrastrutture di trasporto stradali, maggiori di 55 dB L_{den}, incluse oltre 37 milioni di persone esposte a livelli di rumore maggiori di 65 dB L_{den}[3]. L'analisi dei dati condotta, per alcuni agglomerati europei, pone in evidenza che l'entità della popolazione esposta oltre i livelli di 55 dB L_{den} (intero arco della giornata) e 50 dB L_{night} (periodo notturno), durante il periodo compreso tra il 2006 e il 2011, è rimasta sostanzialmente costante (AEA, 2015).

2 http://www.eea.europa.eu/publications/good-practice-guide-on-quiet-areas
3 http://www.eea.europa.eu/publications/noise-in-europe-2014

LA DETERMINAZIONE DEGLI EFFETTI NOCIVI

IMPATTI

L'inquinamento acustico, oltre a causare fastidio ed arrecare disturbo al sonno, è causa di differenti danni alla salute, può indurre un aumento del rischio di malattie cardiovascolari, come infarto e ictus, ed inficiare l'apprendimento cognitivo nei bambini. Secondo i risultati delle indagini condotte dall'Organizzazione Mondiale della Sanità - OMS (*World Health Organization - WHO*) il rumore è il secondo fattore ambientale a causare impatti sulla salute umana, subito dopo l'inquinamento atmosferico[4].

L'OMS, nel 2009, ha pubblicato il documento *Night noise guidelines for Europe (*WHO, 2009*),* nel quale si evidenzia il danno provocato dal rumore notturno e si individuano i valori soglia, oltre i quali sono riscontrabili effetti negativi sulla salute umana. Al fine di tutelare i cittadini, compresi i gruppi maggiormente vulnerabili, quali i bambini, gli anziani e i malati cronici, il valore soglia misurato all'aperto, indicato per l'esposizione al rumore notturno, è di 40 dB L_{night}. Il valore soglia da adottare ad interim, per gli Stati che riscontrano difficoltà nel garantire il rispetto del valore soglia ed hanno scelto la politica di un approccio graduale, è invece corrispondente a 55 dB L_{night}. Il carico ambientale europeo di malattia, dovuto al rumore ambientale, viene calcolato utilizzando l'indicatore *Disability-Adjusted Life-Years – DALY*, riferito agli anni di vita persi a causa della disabilità. Attraverso l'applicazione di questo indicatore, nel 2011, è stato stimato che l'esposizione al rumore da traffico determina almeno un milione di anni di vita persi per anno.

I risultati dello studio, richiesto dalla Commissione europea e pubblicato nel 2014, circa gli impatti delle infrastrutture di trasporto sulla salute umana, evidenziano che l'esposizione al rumore contribuisce a determinare circa 910.000 casi di ipertensione, 43.000 ricoveri in ospedale all'anno e almeno 10.000 morti premature all'anno, dovute a malattie coronariche e ictus.

L'Allegato III della Direttiva 2002/49/CE, "Metodi di determinazione degli effetti nocivi", prevede che le relazioni dose-effetto siano impiegate per determinare gli effetti del rumore sulla popolazione. Le relazioni tra il disturbo globale e L_{den} e le relazioni tra i disturbi del sonno e L_{night} per il rumore del traffico veicolare, ferroviario e degli aeromobili, nonché dell'attività produttiva, saranno introdotte dalle future revisioni dell'Allegato III, alle quali si sta attualmente lavorando, sulla base dei più recenti risultati scientifici condotti dall'OMS.

La Direttiva 996/2015, del 19 maggio 2015, stabilisce metodi comuni per la determinazione del rumore a norma della Direttiva 2002/49/CE, adempiendo ad uno degli obiettivi prioritari della politica comunitaria, riguardante la condivisione di procedure collettive per la stima del rumore, anche al fine di garantire la comparabilità dei dati. La Commissione europea aveva avviato nel 2008 lo sviluppo del quadro metodologico per la determinazione del rumore nell'ambito del progetto "Metodi comuni per la valutazione del rumore nell'UE *(Common Noise Assessment Methods in Europe - CNOSSOS-EU[5])"*, realizzato sotto la guida del Centro Comune di Ricerca - CCR *(Joint Research Centre - JRC[6])*, in stretta consultazione con il Comitato istituito a norma dell'Articolo 18 della Direttiva 2000/14/CE del Parlamento europeo e del Consiglio e in collaborazione con gli esperti provenienti dagli Stati membri. L'Italia ha aderito a tali attività, partecipando sia alla fase di sviluppo delle metodologie, sia alle riunioni del Comitato. I metodi introdotti dalla Direttiva dovranno essere adottati dagli Stati membri della Comunità europea - CE entro il 31 dicembre 2018.

Attualmente, la Direttiva 2002/49/CE è sottoposta alla procedura di valutazione nel contesto del *Regulatory Fitness and Performance Programme - REFIT*[7] previsto dalla Commissione europea. L'analisi riguarderà tutte le disposizioni previste dalla Direttiva e affronterà le questioni relative all'efficacia, all'efficienza, alla coerenza, alla rilevanza e al valore aggiunto offerto alla CE[8].

4 http://ec.europa.eu/environment/noise/health_effects_en.htm; http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/noise;

5 http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC72550

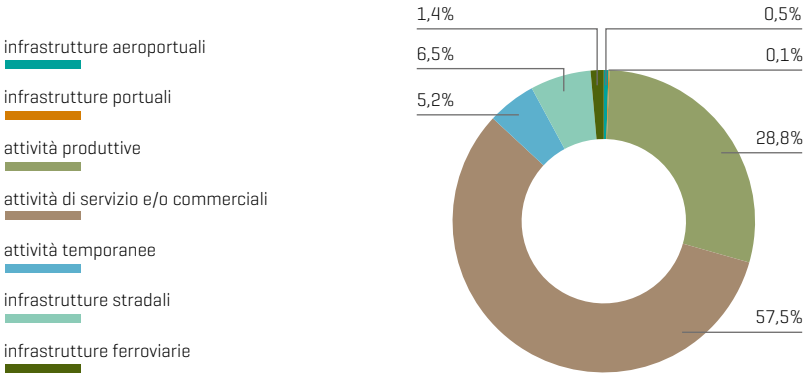
6 https://ec.europa.eu/jrc/en

7 Il *Regulatory Fitness and Performance Programme* prevede azioni capaci di rendere le leggi comunitarie più semplici e di ridurre i costi, contribuendo ad un chiaro, stabile e prevedibile quadro legislativo, capace di supportare la crescita e il lavoro.

8 http://ec.europa.eu/environment/noise/evaluation_en.htm

Grafico 3.01
Distribuzione delle sorgenti controllate (2678) nelle diverse tipologie di attività/infrastrutture (2014)
Fonte Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA

Nota
Non sono disponibili i dati della Regione Sicilia.



Il Parlamento europeo e il Consiglio hanno emanato la Direttiva 2000/14/CE, concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine e attrezzature destinate a funzionare all'aperto, trasposta nel corpo giuridico italiano dal D.Lgs. 262/2002. La Direttiva impone ai responsabili dell'immissione in commercio di 57 tipologie di macchine, di sottoporre tali prodotti a una procedura di valutazione della conformità stabilita. In caso di esito positivo, l'attrezzatura è successivamente venduta corredata di una copia di dichiarazione CE di conformità, contrassegnata dalla marcatura CE e da un'etichetta che riporta il livello di Potenza Sonora Garantita espresso in dB(A).
L'impianto legislativo nazionale è strutturato in base alla Legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447del 26 ottobre 1995 e ai suoi decreti attuativi. La Legge stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno ed abitativo. I molteplici adempimenti previsti, risultano tuttora non pienamente attuati, con rilevanti differenze riscontrabili sia comparando le diverse realtà territoriali, sia analizzando i vari ambiti di applicazione della legislazione. Tale sistema normativo recepisce le prescrizioni introdotte dalle direttive comunitarie, nei confronti delle quali occorre assicurare una piena e coerente integrazione ed armonizzazione, alla quale si sta lavorando, in ottemperanza a quanto previsto dall'Articolo 19 della Legge n. 161 del 30 ottobre 2014.
In ambito nazionale, i dati resi disponibili dall'indicatore "Sorgenti controllate e percentuale di queste per cui si è riscontrato almeno un superamento dei limiti", (ISPRA, 2015a), descrivono l'attività di controllo, attraverso misurazioni del rispetto dei limiti vigenti in ambiente esterno e in ambiente abitativo, condotta dalle ARPA/APPA, con distinzione fra le diverse tipologie di sorgenti: attività produttive, attività di servizio e/o commerciali, cantieri e manifestazioni temporanee, infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e portuali. In particolare, l'indicatore evidenzia quali sorgenti di rumore sono maggiormente controllate da parte delle ARPA/APPA e le situazioni di non conformità, attraverso la percentuale di quelle controllate, per le quali è stato si è riscontrato almeno un superamento dei valori limite fissati dalla normativa. Nel 2014, sono state controllate 2678 sorgenti di rumore (Grafico 3.01). Le sorgenti maggiormente monitorate sono state le attività di servizio e/o commerciali (57,5%), seguite dalle attività produttive (28,8%). Tra le infrastrutture di trasporto, che rappresentano l'8,5% del totale, le infrastrutture stradali risultano le sorgenti più controllate (6,5% sul totale). Nel 2014, l'89,8% delle sorgenti controllate sono state soggette a verifica in seguito ad un esposto presentato dai cittadini. Il 46,3% delle sorgenti di rumore – attività/infrastrutture – ha presentato almeno un superamento dei limiti imposti dalla legislazione, evidenziando un significativo problema di inquinamento acustico. La maggiore percentuale di superamenti si è riscontrata per le attività commerciali (49,7%), per le quali si rileva un incremento dei superamenti rispetto agli anni precedenti (43,9% nel 2013, 42,6% nel 2012 e 42,2% nel 2011).
Il D.Lgs. 194/2005 di recepimento della Direttiva 2002/49/CE, all'Allegato 6, tra i dati da trasmettere alla Commissione, richiede, per gli agglomerati e gli assi stradali e ferroviari principali e per i maggiori aeroporti, il «*numero totale stimato, arrotondato al centinaio, di persone che vivono nelle abitazioni esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di* L_{den} *in dB, a 4 metri di altezza sulla facciata più esposta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75, con distinzione fra rumore del traffico veicolare,*

Foto 3.02
Rilevazione rumore
Fonte ISPRA Renato Lago

ferroviario e aereo o dell'attività industriale» e il *«numero totale stimato, arrotondato al centinaio, di persone che occupano abitazioni esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di L_{night} in dB a 4 metri di altezza sulla facciata più esposta: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, e > 70»*.

I dati relativi alla popolazione esposta sono trasmessi dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - MATTM[9], in qualità di autorità competente, alla Commissione europea. La banca dati, *Noise Observation and Information Service for Europe - NOISE*[10], gestita dall'AEA e dall'*European Topic Centre on Land Use and Spatial Information - ETC/LUSI*[11], rende disponibili i dati relativi alle mappe acustiche elaborate dagli Stati membri, tra cui l'Italia, in ottemperanza alla Direttiva 2002/49/CE. L'indicatore "Popolazione esposta al rumore", (ISPRA, 2015a), valuta l'esposizione della popolazione all'inquinamento acustico, attraverso la stima della popolazione esposta a determinati intervalli di livelli di rumore, prodotti dalle sorgenti presenti nelle aree urbane, dalle infrastrutture di trasporto lineari – strade e ferrovie – e dalle infrastrutture aeroportuali. I dati riferiti al 2014, i quali risultano tuttora insufficienti e relativi solo ad alcune realtà territoriali, evidenziano che una percentuale di popolazione tra il 20% e il 40% è esposta a valori di L_{den} tra 60 e 64 dB(A) e che una percentuale di popolazione superiore al 30% è esposta a livelli di L_{night} tra 55 e 59 dB(A). L'indicatore "Rumore da traffico: esposizione e disturbo", (ISPRA, 2015a), valuta l'esposizione della popolazione all'inquinamento acustico, mediante la stima della popolazione esposta a livelli di rumore prefissati.

In merito all'aggiornamento di tali informazioni, il D.Lgs. 194/2005, di recepimento della Direttiva 2002/49/CE, fissava, al 30 giugno 2007, la scadenza per la prima elaborazione delle mappe acustiche strategiche da parte degli agglomerati con più di 250.000 abitanti e delle mappature acustiche degli assi stradali principali su cui transitano più di 6.000.000 di veicoli all'anno, degli assi ferroviari principali su cui transitano più di 60.000 convogli all'anno e degli aeroporti principali in cui si svolgono più di 50.000 movimenti all'anno e, successivamente al 30 giugno 2012, la scadenza per la presentazione delle mappe acustiche strategiche degli agglomerati principali, con popolazione superiore a 100.000 abitanti, e delle mappature acustiche degli assi stradali e ferroviari principali, sui quali transitano più di 3.000.000 di veicoli all'anno e più di 30.000 convogli all'anno. Le mappe acustiche strategiche e la mappatura acustica sono riesaminate e, se necessario, rielaborate almeno ogni cinque anni dalla prima predisposizione.

L'indicatore "Rumore da traffico: esposizione e disturbo", consente la lettura dei dati disponibili al

9 http://www.minambiente.it/
10 http://noise.eionet.europa.eu/
11 http://www.eea.europa.eu/highlights/new-european-topic-centre-opens-in-barcelona

Tabella 3.01
Popolazione esposta al rumore da trasporto per intervalli di rumore e modalità di trasporto (2014)
Fonte Elaborazione ISPRA su dati EIONET

Livelli sonori dB(A)	Strade[a]	Ferrovie[b]	Aeroporti[c]
	Popolazione esposta[d]		
L_{den} 50÷54	576.500	400	0
L_{den} 55÷59	1.638.400	403.300	122.500
L_{den} 60÷64	1.489.000	264.700	27.300
L_{den} 65÷69	1.291.600	207.100	16.000
L_{den} 70÷74	580.700	154.800	600
L_{den} ≥75	221.900	102.200	200
L_{night} 45÷49	432.500	100	0
L_{night} 50÷54	1.531.400	364.100	27.000
L_{night} 55÷59	1.458.500	247.300	7200
L_{night} 60÷64	921.300	179.000	900
L_{night} 65÷69	292.800	128.000	100
L_{night} ≥70	86.300	76.500	0

Nota
a. Dati relativi agli *assi stradali principali* che hanno comunicato la mappatura acustica; non è considerata la popolazione esposta negli agglomerati.
Asse stradale principale: infrastruttura stradale su cui transitano ogni anno più di 3.000.000 di veicoli the Living Environment Workshop, Atene, Aprile 1999.
b. Dati relativi agli assi *ferroviari principali* che hanno comunicato la mappatura acustica; non è considerata la popolazione esposta negli agglomerati.
Asse ferroviario principale: infrastruttura ferroviaria su cui transitano ogni anno più di 30.000 treni.
c. Dati relativi agli *aeroporti principali* che hanno comunicato la mappatura acustica; non è considerata la popolazione esposta negli agglomerati.
Aeroporto principale: aeroporto civile o militare aperto al traffico civile in cui si svolgono più di 50.000 movimenti all'anno.
d. I dati sono arrotondati al centinaio.

Foto 3.03
Inquinamento acustico da traffico ferroviario
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

2014 (Tabella 3.01), provenienti dalle mappature acustiche delle infrastrutture di trasporto, della popolazione esposta, al di fuori degli agglomerati, al rumore prodotto dal traffico stradale, ferroviario ed aereo. Questi valori, aggregati a livello nazionale, si riferiscono alla popolazione esposta al rumore prodotto dalle infrastrutture principali, le cui autorità competenti hanno adempiuto alle prescrizioni introdotte dal D.Lgs. 194/2005.
Attualmente sono in fase di elaborazione i dati più aggiornati previsti per le fasi quinquennali successive.

LA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI RUMORE

AZIONI

Il 7° Programma generale di azione dell'UE in materia di ambiente fino al 2020[12], «Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta» propone quale obiettivo una significativa riduzione dell'inquinamento acustico in Europa che lo avvicini ai livelli raccomandati dall'OMS. A tal fine è necessario dare attuazione alla politica dell'UE , aggiornandola con le più recenti conoscenze scientifiche, intraprendendo misure per ridurre le emissioni di rumore alla sorgente ed intervenendo nella progettazione urbana.
In ambito nazionale è necessario assicurare l'implementazione degli obblighi comunitari, che soffrono di ritardi, rendendoli organici e coerenti con le numerose prescrizioni introdotte dalla legislazione nazionale, non sempre pienamente ottemperate dai diversi attori coinvolti.

Lo stato di attuazione e raggiungimento degli obiettivi previsti dalla pianificazione

Numerosi sono gli strumenti di pianificazione e gestione dell'inquinamento acustico ambientale, introdotti dalla legislazione nazionale. Di seguito si riportano le informazioni relative allo stato di attuazione di alcuni di questi:

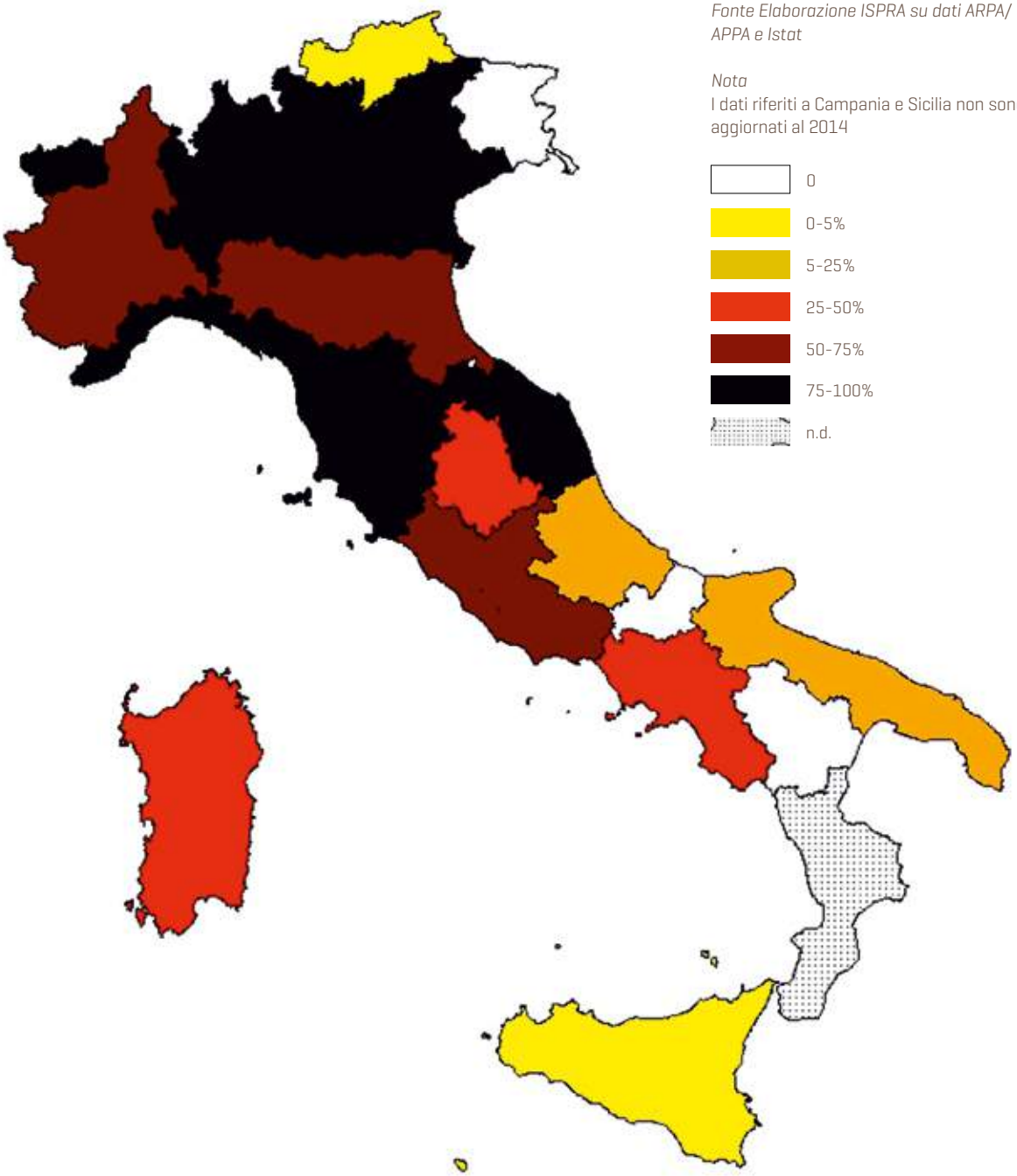
- piani di classificazione acustica comunale;
- relazione biennale sullo stato acustico comunale;
- piani comunali di risanamento acustico;
- caratterizzazione acustica degli intorni aeroportuali.

La Legge quadro sull'inquinamento acustico 447/95 prevede l'obbligo per i Comuni di procedere alla classificazione acustica del territorio di competenza, ovvero alla distinzione del territorio comunale in sei classi omogenee, definite sulla base della prevalente ed effettiva destinazione d'uso, e all'assegnazione, a ciascuna zona omogenea, dei valori limite acustici, su due riferimenti temporali, diurno e notturno, dettati dal D.P.C.M. del 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore". Il Piano di classificazione acustica comunale è propedeutico all'individuazione delle azioni di risanamento. La percentuale di Comuni che al 31 dicembre 2014 ha approvato il Piano è pari al 58%. Permangono notevoli differenze tra le diverse realtà regionali. La percentuale di Comuni zonizzati più elevata si trova in Valle d'Aosta (100%), Toscana (98%), Marche (97%), Lombardia (95%), Veneto (91%), Liguria (84%), Provincia Autonoma di Trento (76%), Piemonte (74%) ed Emilia Romagna (68%), mentre le percentuali inferiori al 10% si registrano in Abruzzo (8%), nella Provincia Autonoma di Bolzano (3%) e in Sicilia (1%). Il Piano di classificazione acustica non risulta attuato in Friuli Venezia Giulia, Basilicata e Molise. Sono assenti le informazioni riguardanti la Calabria e i dati riferiti alla Campania e alla Sicilia non sono aggiornati al 2014 (Figura 3.02).
La percentuale di popolazione residente in Comuni con classificazione acustica approvata è pari al 64% della popolazione totale e la percentuale di superficie destinataria del Piano di classificazione è pari al 50% dell'intera superficie nazionale, con notevoli disomogeneità riscontrabili nelle differenti Regioni (Figura 3.03).

12 http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/7eap/it.pdf

Figura 3.02
Percentuale di Comuni che hanno approvato la classificazione acustica sul numero totale di Comuni di ogni Regione/Provincia Autonoma (aggiornamento dati al 31/12/2014)
Fonte Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA e Istat

Nota
I dati riferiti a Campania e Sicilia non sono aggiornati al 2014



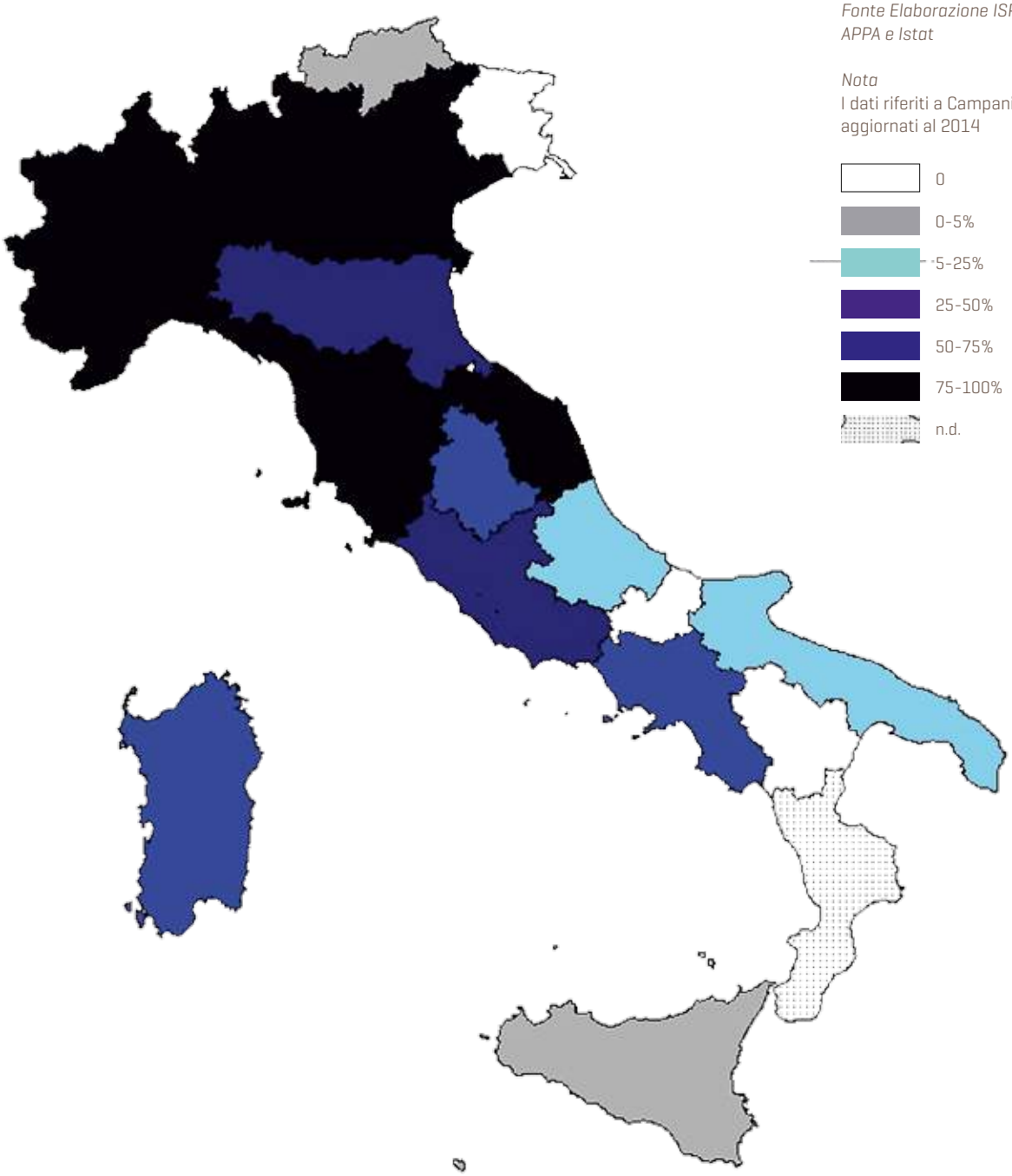


Figura 3.03
Percentuale di superficie territoriale di Comuni che hanno approvato la classificazione acustica sulla superficie di ogni Regione/Provincia Autonoma (aggiornamento dati al 31/12/2014)
Fonte Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA e Istat

Nota
I dati riferiti a Campania e Sicilia non sono aggiornati al 2014

Tabella 3.02
Elenco dei Comuni, suddivisi per Regione, che hanno redatto una relazione biennale sullo stato acustico comunale (ex Art. 7, c. 5, L. 447/95)
Fonte Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA e Istat

n.d. dato non disponibile ad aggiornamento al 31/12/2014.

Regione / Provincia Autonoma	Numero Comuni con popolazione > 50.000 abitanti	Numero Comuni con relazione sullo stato acustico	Comuni che hanno approvato una relazione sullo stato acustico	Anno di approvazione (ultimo aggiornamento)
Piemonte	7	0		
Valle d'Aosta	0	0		
Lombardia	15	5	Monza	1999
			Legnano	2004
			Milano	1998
			Rho	2007
			Sesto San Giovanni	2004
Trentino Alto Adige	2	0		
Bolzano-Bozen	1	0		
Trento	1	0		
Veneto	7	0		
Friuli Venezia Giulia	3	0		
Liguria	4	0		
Emilia Romagna	13	3	Ferrara	2000
			Forlì	2001
			Modena	1999
Toscana	13	11	Arezzo	2000
			Firenze	2009
			Scandicci	2004
			Grosseto	2005
			Livorno	2006
			Lucca	2008
			Viareggio	2001
			Carrara	2009
			Pisa	2007
			Prato	2013
			Pistoia	2004
Umbria	3	1	Perugia	
Marche	4	1	Fano	
Lazio	11	0		
Abruzzo	5	0		
Molise	1	0		
Campania	20	n.d.	n.d.	
Puglia	15	0		
Basilicata	2	0		
Calabria	5	n.d.	n.d.	
Sicilia	15	n.d.	n.d.	
Sardegna	4	0		
	149	**21**		

Tra i Comuni con popolazione superiore a 250.000 abitanti, al 31 dicembre 2014, hanno provveduto ad approvare il Piano di classificazione acustica Torino, Genova, Milano, Verona, Venezia, Bologna, Firenze, Roma, Napoli e Catania, mentre non hanno ancora provveduto alla predisposizione del Piano le città di Bari e Palermo (ISPRA, 2015a).
Nel 2014 si registra un lieve incremento del numero di piani di classificazione acustica approvati rispetto al 2013 (+1,6%), anche se significativamente inferiore rispetto al trend di crescita registrato negli anni precedenti (+11,8% tra il 2013 e il 2012, +3,9% tra il 2012 e il 2011, + 6,2% tra il 2011 e il 2010, +7,7% tra il 2009 e il 2010).
La non completa attuazione dell'obbligo legislativo e il permanere di notevoli differenze territoriali nell'attuazione del Piano, con la presenza di Regioni la cui totalità dei Comuni ha approvato il Piano e Regioni nelle quali non risulta attuato, evidenziano ritardi nell'attuazione legislativa e problemi riguardanti la fase di implementazione. La scarsa conoscenza del Piano da parte dei cittadini e della reale incidenza di questo nella definizione dell'uso del territorio, in relazione ai livelli di rumore consentiti, è dovuta all'insufficiente informazione offerta al pubblico. A tale aspetto si aggiunge la scarsa integrazione del Piano con gli altri strumenti di pianificazione urbani e relativi alle tematiche ambientali potenzialmente connesse. La scelta di criteri per la predisposizione del Piano di classificazione acustica, assegnata dalla Legge quadro alle Regioni e l'adozione di opportune politiche in ambito regionale, mostrano le modalità di risposta delle singole amministrazioni locali al problema ambientale, delineando le differenti situazioni riscontrate.
La Legge quadro, all'Articolo 7, comma 5, prevede l'obbligo, da parte dei Comuni con popolazione superiore a 50.000 abitanti, di redigere la relazione biennale sullo stato acustico comunale, strumento di analisi dello stato dell'ambiente e di gestione dei problemi derivanti dall'inquinamento acustico. L'obbligo legislativo risulta ampiamente disatteso: i dati disponibili al 2014 indicano che, sul totale di 149 Comuni con popolazione superiore a 50.000 abitanti aventi obbligo di redazione, solo 21 hanno approvato una relazione sullo stato acustico (Tabella 3.02). La Toscana presenta 11 Comuni adempienti su 13 e la Lombardia 5 Comuni su 15 aventi obbligo[13].
La Legge quadro, all'Articolo 7, prevede che i Comuni provvedano all'adozione e approvazione di un piano di risanamento acustico, qualora risultino superati i valori di attenzione (valori di rumore, relativi al tempo a lungo termine, che segnalano la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente) di cui al D.P.C.M. del 14 novembre 1997, oppure in caso di contatto di aree – anche appartenenti a Comuni confinanti – definite dai piani di classificazione acustica, i cui valori limite si discostino in misura superiore a 5 dB(A). Dai dati disponibili al 31 dicembre 2014, l'adozione del Piano risulta non diffusa: 65 Comuni dei 4686 che hanno approvato il Piano di classificazione acustica hanno redatto il Piano di risanamento acustico (pari all'1,4%). Il Piano ha avuto maggiore applicazione in Toscana, che presenta 45 piani di risanamento approvati, pari al 16% sul totale dei piani di classificazione acustica approvati nella Regione stessa.
La disciplina del rumore aeroportuale è trattata dai decreti attuativi della Legge quadro. In particolare, il D.M. del 31 ottobre 1997 "Metodologia del rumore aeroportuale" prevede, all'Articolo 5, l'istituzione della Commissione, i cui compiti sono la definizione delle procedure antirumore, la caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale (Art. 6 D.M. del 31 ottobre 1997), con l'individuazione dei confini delle zone di rispetto (A, B e C) contraddistinte dai valori limite di rumore, espressi mediante il descrittore di valutazione del rumore aeroportuale (L_{VA}) e la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico, mediante i tre indici introdotti dal D.M. del 20 maggio 1999 "Criteri per la progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti nonché criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico" (Art. 7), in considerazione dell'estensione dell'intorno aeroportuale, delle zone di rispetto, delle aree residenziali ricadenti nelle zone, della densità abitativa territoriale. Le Commissioni, tenuto conto del Piano regolatore aeroportuale, degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica vigenti e delle procedure antirumore adottate, definiscono i confini delle aree di rispetto A, B, C, all'interno delle quali valgono i seguenti limiti per

13 Fonte dei dati: indicatore *Stato di attuazione delle Relazioni sullo stato acustico comunale*, pubblicato nell'Annuario dei dati ambientali ISPRA 2014-2015.

Tabella 3.03
Stato di attuazione della caratterizzazione acustica degli intorni aeroportuali
Fonte Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA e Istat

**La caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale approvata il 22/11/2010 è stata annullata (Sentenza TAR Lombardia, Sezione staccata di Brescia (Sezione Prima), N. 00668/2013 REG.PROV.COLL. N. 00315/2011 REG.RIC; Sentenza Consiglio di Stato, Sezione 4, 12 marzo 2015, n. 1278)*

Regione	Nome Aeroporto	Approvazione procedure antirumore	Intorno aeroportuale in valutazione	Intorno aeroportuale approvato	Sistema di monitoraggio
Piemonte	Cuneo-Levaldigi				
	Torino-Caselle			SI	SI
	Biella-Cerrione				
Valle d'Aosta	Aosta				
Lombardia	Brescia-Montichiari				
	Bergamo-Orio al Serio	SI		*	
	Milano-Linate	SI		SI	
	Milano-Malpensa	SI			SI
Provincia Autonoma di Bolzano	Bolzano Dolomiti				
Veneto	Treviso-Sant'Angelo			SI	SI
	Venezia-Tessera	SI		SI	SI
	Verona-Villafranca	SI	SI		SI
Friuli Venezia Giulia	Trieste-Ronchi dei Legionari	SI		SI	
Liguria	Genova-Sestri	SI	SI		
	Albenga				
Emilia Romagna	Bologna-Borgo Panigale	SI		SI	
	Forlì				
	Parma				
	Rimini-Miramare	SI		SI	
Toscana	Pisa-San Giusto	SI		SI	
	Siena-Ampugnano				
	Firenze-Peretola	SI		SI	
	Grosseto				
	Marina di Campo (Elba)				
Umbria	Perugia-Sant'Egidio				
Marche	Ancona-Falconara	SI		SI	
Lazio	Roma-Ciampino	SI		SI	
	Roma-Fiumicino	SI		SI	SI
Abruzzo	Pescara	SI		SI	
Campania	Napoli-Capodichino	SI		SI	SI
	Salerno-Pontecagnano				
Puglia	Bari-Palese	SI	SI		SI
	Brindisi-Casale	SI	SI		SI
	Foggia-Gino Lisa	SI	SI		SI
	Taranto-Grottaglie	SI	SI		SI
Calabria	Lamezia Terme	SI		SI	
	Reggio Calabria			SI	
	Crotone-Sant'Anna				
Sicilia	Catania-Fontanarossa	SI		SI	SI
	Lampedusa				
	Palermo-Punta Raisi			SI	SI
	Pantelleria				
	Trapani-Birgi				
Sardegna	Alghero-Fertilia	SI		SI	
	Cagliari-Elmas		SI		SI
	Olbia-Costa Smeralda	SI		SI	
		24	7	20	24

il rumore prodotto dalle attività aeroportuali: zona A l'indice L_{VA} non può superare il valore di 65 dB(A); zona B l'indice L_{VA} non può superare il valore di 75 dB(A); zona C l'indice L_{VA} può superare il valore di 75 dB(A).
Sul territorio nazionale risultano presenti 101 scali aeroportuali differenziati nelle varie tipologie. Considerando esclusivamente il trasporto aereo commerciale, il traffico nazionale e internazionale è ripartito su 46 aeroporti, in 20 dei quali risulta approvata la caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale, è in corso di valutazione, invece, in altre 7 infrastrutture aeroportuali. Le procedure antirumore risultano approvate in 24 aeroporti e la realizzazione e gestione del sistema di monitoraggio del rumore è stata avviata in 24 dei 46 aeroporti considerati (Tabella 3.03).
Il D.M. del 29 novembre 2000 introduce e detta i criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore, il cui stato di attuazione, relativamente alle infrastrutture stradali e ferroviarie, è presentato nel Box 3.01.

Le leggi regionali

Riguardo alle leggi Regionali, emanate e previste ai sensi dell'Articolo 4 della Legge quadro, al 31 dicembre 2014, cinque Regioni risultano, tuttora, non dotate di una propria Legge regionale (Molise, Campania, Basilicata, Sicilia e Sardegna). La Campania e la Sicilia hanno promulgato disposizioni riguardanti singoli atti procedurali, quali linee guida per la redazione della classificazione acustica e procedure di riconoscimento della figura di tecnico competente, mentre la Sardegna ha provveduto a rielaborare le direttive finora adottate dalla giunta regionale, in vista dell'emanazione della legge regionale. In Molise e Basilicata non risultano stati emanati provvedimenti in materia.
L'Articolo 10 della Legge quadro prevede sanzioni amministrative per il mancato rispetto della Legge stessa. Il 70% delle somme derivanti dall'applicazione di dette sanzioni è versato all'entrata del bilancio dello Stato per essere assegnato al MATTM e quindi devoluto ai Comuni per il finanziamento dei piani di risanamento. I proventi pervenuti e riattribuiti dal MATTM, risultano così suddivisi nei diversi anni:

Anno di riferimento	Importo (euro)
2013	108.300,00
2014	98.600,00
2015	108.000,00

Le macchine e le attrezzature all'aperto

Riguardo all'implementazione della Direttiva 2000/14/CE, concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine e attrezzature destinate a funzionare all'aperto, l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale - ISPRA[14], su mandato del MATTM ed in ottemperanza all'Articolo 4 del D.Lgs. 262/2002, è responsabile della sorveglianza sul mercato. Al fine di garantire il rispetto degli adempimenti, sono stati svolti 620 controlli documentali, nel periodo dal 2011 al 2015, relativi a oltre cinquemila modelli di macchine e attrezzature rumorose e sono state svolte 40 attività ispettive previste dal D.M. del 4 ottobre 2011, presso le aziende. I dati relativi al controllo sul mercato ai sensi dell'Articolo 4 del D.Lgs. 262/2002 "Attuazione della Direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto" sono disponibili sul sito istituzionale dell'ISPRA.
L'analisi delle informazioni disegna una situazione sostanzialmente stazionaria rispetto agli anni precedenti, per quanto concerne gli adempimenti regionali e comunali. È possibile registrare un lieve, costante incremento negli anni riguardante il Piano di classificazione acustica comunale, seppur

14 http://www.isprambiente.gov.it/it

insufficiente per il principale strumento di pianificazione acustica, obbligatorio per tutti i Comuni del territorio italiano.
Nonostante i contributi offerti alla risoluzione del fenomeno, dalla complessa struttura legislativa vigente, comunitaria e nazionale, dall'approfondimento degli studi di ricerca e dall'attuazione di azioni mirate alla prevenzione e al risanamento, la tematica necessita di attenzione e richiede la definizione di risposte efficaci e condivise.

L'armonizzazione della normativa nazionale con le direttive europee

In ambito nazionale è sempre più urgente assicurare la piena integrazione tra le disposizioni comunitarie e quelle introdotte dal sistema legislativo nazionale, mediante la definizione di criteri di armonizzazione.
A tal fine, la Legge n. 161 del 30 ottobre 2014, recante disposizioni per l'adempimento degli obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia all'UE (Legge europea 2013-bis), all'Articolo 19, conferisce la delega al Governo, in materia di inquinamento acustico, per l'armonizzazione della normativa nazionale con le Direttive europee 2002/49/CE, 2000/14/CE e 2006/123/CE e con il Regolamento (CE) 765/2008. Entro 24 mesi[15], dall'entrata in vigore della Legge, avvenuta il 25 novembre 2014, il Governo è delegato ad adottare uno o più decreti legislativi per il riordino dei provvedimenti legislativi vigenti e il MATTM, al fine di poter adempiere al disposto legislativo, in collaborazione con l'ISPRA, ha avviato azioni mirate all'analisi dei numerosi temi contenuti nell'Articolo 19, comma 2, della Legge 161. Sono attualmente in fase di predisposizione i testi degli schemi dei decreti, discusse con i soggetti istituzionali e gli *stakeholders*.
Gli argomenti previsti dalla Legge e approfonditi nell'ambito dell'attività di supporto tecnico hanno riguardato la coerenza dei Piani degli interventi di contenimento e di abbattimento del rumore previsti dal Decreto del MATTM del 29 novembre 2000, con i piani di azione, con le mappature acustiche e con le mappe acustiche strategiche; il recepimento nell'ambito della normativa nazionale dei descrittori acustici diversi da quelli disciplinati dalla Legge 447 del 1995 e l'introduzione dei relativi metodi di determinazione; l'armonizzazione della normativa nazionale relativa alla disciplina delle sorgenti di rumore delle infrastrutture dei trasporti e degli impianti industriali; l'adeguamento della normativa nazionale alla disciplina del rumore prodotto nell'ambito dello svolgimento delle attività sportive e dall'esercizio degli impianti eolici; l'adeguamento della disciplina dell'attività e della formazione della figura professionale di tecnico competente in materia di acustica; l'introduzione nell'ordinamento nazionale di criteri relativi alla sostenibilità economica degli obiettivi della Legge 447 del 1995, nonché la semplificazione delle procedure autorizzative in materia di requisiti acustici passivi degli edifici.
In merito alla Direttiva 2000/14/CE, concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto, sono stati analizzati i temi relativi all'adeguamento della disciplina di gestione ed al periodo di validità delle autorizzazioni degli organismi certificati, sulla base del nuovo iter di accreditamento, le competenze delle persone fisiche e giuridiche che immettono sul mercato i prodotti soggetti a detta Direttiva, gli aspetti concernenti l'adeguamento del regime sanzionatorio nel caso di mancato rispetto del livello di potenza sonora garantito previsto dalla stessa Direttiva, nonché le modalità di utilizzo dei proventi derivanti dall'applicazione delle sanzioni previste dall'Articolo 15 del D.Lgs. n. 262 del 4 settembre 2002.

15 Proroga del termine per l'esercizio della delega in materia di inquinamento acustico introdotta dal disegno di legge *Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali*. Novembre 2015.

box 3.01

PIANI DEGLI INTERVENTI DI CONTENIMENTO E ABBATTIMENTO DEL RUMORE, AI SENSI DEL D.M. 29/11/2000

Il D.M. del 29 novembre 2000 detta i criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore. Le società e gli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, inclusi i Comuni, le Province e le Regioni, hanno l'obbligo di:

- individuare le aree in cui per effetto delle immissioni delle infrastrutture stesse si abbia superamento dei limiti di immissione previsti;
- determinare il contributo specifico delle infrastrutture al superamento dei limiti suddetti;
- presentare al Comune e alla Regione o all'autorità il Piano di contenimento ed abbattimento del rumore prodotto nell'esercizio delle infrastrutture.

Ai sensi dell'Articolo 2 del D.M. del 29 novembre 2000, i piani sono presentati secondo le seguenti modalità e termini:

- per le infrastrutture di tipo lineare di interesse regionale e locale, e le reti di infrastrutture lineari di interesse nazionale o di più Regioni, la cui approvazione dei piani è in capo al MATTM, entro diciotto mesi dalla data di entrata in vigore del decreto, la società o l'ente gestore individua le aree dove sia stimato o rilevato il superamento dei limiti previsti e trasmette i dati relativi ai Comuni e alle Regioni competenti o alle autorità da esse indicate; entro i successivi diciotto mesi la società o l'ente gestore presenta ai Comuni interessati ed alle Regioni competenti, o alle autorità da esse indicate, il Piano di contenimento e abbattimento del rumore. Gli obiettivi di risanamento previsti dal Piano devono essere conseguiti entro quindici anni:
- per gli aeroporti, entro diciotto mesi dall'individuazione dei confini delle aree di rispetto di cui al D.M. del 31 ottobre 1997, Articolo 6, comma 1, il gestore individua le aree dove è stimato o rilevato il superamento dei limiti previsti e trasmette i dati relativi ai Comuni e alle Regioni competenti o alle autorità da esse indicate; entro i successivi diciotto mesi, nel caso di superamento dei valori limite, l'esercente presenta ai Comuni interessati ed alle Regioni o alle autorità da esse indicate il Piano di contenimento ed abbattimento del rumore. Gli obiettivi di risanamento previsti dal Piano devono essere conseguiti entro 5 anni.

Il Piano deve contenere:

- l'individuazione degli interventi e le relative modalità di realizzazione;
- l'indicazione delle eventuali altre infrastrutture dei trasporti concorrenti all'immissione nelle aree in cui si abbia il superamento dei limiti;
- l'indicazione dei tempi di esecuzione e dei costi previsti per ciascun intervento;
- il grado di priorità di esecuzione di ciascun intervento;
- le motivazioni per eventuali interventi sui ricettori.

L'analisi dello stato di attuazione dei Piani, da parte delle autorità competenti, evidenzia notevoli differenze:

- per le ferrovie e la quasi totalità delle autostrade sono stati completati gli studi delle criticità presenti nella loro rete infrastrutturale ed è stata progettata e programmata una prima serie di interventi di mitigazione;
- per le strade e gli aeroporti gli studi risultano essere in netto ritardo.

Lo stato di attuazione del Piano degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore per la rete ferroviaria, predisposto dalla Rete Ferroviaria Italiana - RFI, relativo al primo quadriennio 2004-2007, al 31 dicembre 2014, presenta l'11,7% degli interventi in fase di realizzazione, mentre il restante è ancora in fase di progettazione o di programmazione.
Il piano di risanamento presentato dalla RFI prevede 8843 interventi interessanti 2874 km di infrastruttura ferroviaria e 1218 Comuni, da realizzarsi nell'arco dei 15 anni.
Degli 8843 interventi previsti, 5515 riguardano la realizzazione di barriere antirumore e 3328 sono interventi diretti sui ricettori[1].
Per quanto riguarda lo stato di attuazione dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore, ai sensi del D.M. del 29 novembre 2000, relativamente ai gestori delle infrastrutture autostradali in concessione, sono 19 quelli che hanno inviato i piani

1 Fonte dei dati: Annuario dei dati ambientali (ISPRA, 2015).

Tabella 3.04
Piani degli interventi di Contenimento e Abbattimento del Rumore - PCAR delle infrastrutture stradali di interesse nazionale ex D.M. 29/11/2000
Fonte ISPRA

** Piano non presentato in quanto il gestore ha dichiarato il rispetto dei valori limite vigenti*

*** Piano non presentato per inadempienza agli obblighi di legge*

	Gestore	Piani presentati da parte del gestore	Piani approvati	Piani in corso di istruttoria
1	ANAS S.p.a.	SI		SI
2	Autostrade per l'Italia S.p.a.	SI	SI	
3	SISTRAB S.p.A. - Società Italiana Traforo Gran San Bernardo	NO*		
4	RAV - Raccordo Autostradale Valle d'Aosta S.p.a.	NO*		
5	SITAF - Società Italiana Traforo Autostradale del Frejus S.p.a.	NO*		
6	S.A.V. - Società Autostrade Valdostane S.p.a	SI	SI	
7	A.T.I.V.A. - Autostrada Torino Ivrea Valle d'Aosta S.p.a.	SI	SI	
8	S.A.T.A.P. S.p.a. Autostrade A4 Torino-Milano e A21 Torino-Piacenza	SI	SI	
9	Autostrada Torino-Savona S.p.a.	SI	SI	
10	Autostrada Milano-Serravalle Milano-Tangenziale S.p.a.	SI	SI	
11	Autostrade Centro Padane S.p.a.	SI	SI	
12	Autostrada Brescia-Verona-Vicenza-Padova S.p.a.	SI	SI	
13	Autostrade di Venezia e Padova S.p.a.	SI	SI	
14	Autostrada del Brennero S.p.a.	SI	SI	
15	Autovie Venete S.p.a.	SI	SI	
16	Autostrada dei Fiori S.p.a.	SI	SI	
17	Autocamionale della Cisa S.p.a.	SI	SI	
18	S.A.L.T. Società Autostrada Ligure Toscana S.p.a.	SI	SI	
19	S.A.T. Società Autostrada Tirrenica S.p.A.	SI	SI	
20	SARA-ANAS	SI	SI	
21	Tangenziale di Napoli S.p.a.	SI		SI
22	S.A.M. - Società Autostrade Meridionali S.p.a.	SI		SI
23	Consorzio Autostrade Siciliane	NO**		
		19	**16**	**3**

degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore al MATTM e alle Regioni e Comuni interessati; 3 gestori non hanno presentato i piani, avendo dichiarato che le loro tratte in concessione, rispettando i valori limite vigenti, non necessitano di interventi di risanamento; infine, un solo gestore deve ancora presentare il Piano di propria competenza. Il MATTM, con il supporto dell'ISPRA ha curato l'istruttoria tecnico-amministrativa dei piani presentati, 16 dei quali sono stati approvati dal MATTM a valle dell'intesa raggiunta in sede di Conferenza Unificata, mentre gli altri 3 sono ancora in fase istruttoria (Tabella 3.04).

Attualmente sono in fase di svolgimento dell'iter approvativo i piani di risanamento degli aeroporti di Milano Linate, Roma Ciampino, Firenze e Pisa. L'attività di istruttoria tecnica, le attività procedurali amministrative e le informazioni relative allo stato di attuazione dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore evidenziano sostanziali criticità riscontrabili sia nella redazione dei piani, sia in fase di attuazione degli interventi. Le disposizioni introdotte del 29 novembre 2000 disegnano un quadro complesso, fortemente strutturato e dettagliato riguardo alla predisposizione dei piani di risanamento. L'armonizzazione del Piano degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore introdotto dal Decreto con il Piano di azione prescritto dalla Direttiva 2002/49/CE, unitamente agli altri strumenti di determinazione e gestione del rumore, sarà in grado di contribuire ad assicurare una completa ed efficace attuazione degli interventi stessi.

OSSERVATORIO RUMORE

scheda banca dati
3.01

L'Osservatorio Rumore[1] è una banca dati che mette in rete l'ISPRA con le ARPA/APPA e consente la raccolta, l'elaborazione e la valutazione dei dati sul rumore. L'Osservatorio Rumore raccoglie informazioni relative alla verifica delle prescrizioni legislative, alla definizione degli impatti dovuti alle principali sorgenti di rumore, alle attività di monitoraggio, richieste ed intraprese dalle autorità di controllo, alla realizzazione degli strumenti di pianificazione acustica previsti. L'Osservatorio Rumore, popolabile e consultabile via web, è gestito dall'ISPRA e permette ai referenti delle ARPA/APPA di inserire e aggiornare, annualmente, le informazioni sul rumore riguardanti la propria Regione. I dati contenuti sono di tipo puntuale, organizzati su scala regionale e provengono dalle attività di analisi, controllo e monitoraggio effettuate dalle ARPA/APPA.

L' Osservatorio Rumore è strutturato in diverse sezioni:

I. SEZIONE ATTIVITÀ
II. SEZIONE INFRASTRUTTURE
III. SEZIONE NORMATIVA
V. SEZIONE PIANIFICAZIONE ACUSTICA

Le sezioni **ATTIVITÀ** e **INFRASTRUTTURE** presentano i dati relativi al numero di sorgenti controllate e al numero di controlli eseguiti dalle ARPA/APPA e i dati relativi al superamento dei limiti acustici previsti dalla normativa vigente. Le due sezioni riportano tali informazioni, anno per anno, su base regionale, suddivise per tipologia di sorgente (Attività: produttive, di servizio e/o commerciali, temporanee; Infrastrutture: stradali, ferroviarie, aeroportuali e portuali). È inoltre riportato anche il numero di sorgenti controllate su esposto dei cittadini.
La sezione **NORMATIVA** riporta le informazioni di inquadramento giuridico regionale: leggi regionali previste dalla Legge quadro 447/95, relativi atti attuativi e altre norme specifiche di settore. Viene Inoltre riportata, su base regionale, l'attività svolta dalle ARPA/APPA in materia di emanazione di pareri tecnici volti a valutare la congruità del contenuto della documentazione prevista dalla normativa ai fini del rilascio dei pareri autorizzatori (ad es. zonizzazioni, requisiti acustici passivi degli edifici, impatto acustico).

La sezione **PIANIFICAZIONE ACUSTICA** raccoglie le informazioni, a livello comunale, riguardanti lo stato di attuazione dei piani di classificazione acustica, dei piani di risanamento e delle relazioni biennali sullo stato acustico. La sezione contiene anche le informazioni inerenti gli adempimenti previsti dal D.Lgs. 194/2005, in recepimento della Direttiva 2002/49/CE, in particolare riguardo alla valutazione della popolazione esposta a determinati livelli di rumore, espressi nei descrittori acustici previsti dalla Direttiva 2002/49/CE (L_{den} e L_{night}).
Le informazioni riguardano gli studi effettuati per valutare l'esposizione al rumore prodotto negli agglomerati urbani e dalle principali infrastrutture di trasporto (strade, ferrovie e aeroporti). Riguardo alle infrastrutture aeroportuali sono presenti anche le informazioni, introdotte dai referenti ARPA/APPA, riguardanti gli aeroporti aperti al traffico civile presenti sul proprio territorio regionale, e i relativi adempimenti in materia di inquinamento acustico (approvazione delle procedure antirumore, valutazione/approvazione dell'intorno aeroportuale, presenza di un sistema di monitoraggio), come previsto dalla normativa vigente (Legge quadro 447/95, D.M. del 31 ottobre 1997).

Foto 3.04
Inquinamento acustico dovuto a traffico stradale
Fonte ISPRA
Paolo Orlandi

1 www.agentifisici.isprambiente.it/rumore-37/osservatorio-rumore.html

LE RADIAZIONI IONIZZANTI

Le radiazioni ionizzanti sono un particolare tipo di radiazioni in grado di modificare la materia con la quale entrano in contatto. Nel caso di tessuti biologici possono produrre un'alterazione della struttura delle cellule e del loro DNA e in alcuni casi si possono generare delle conseguenze sulla salute.
Spesso si associano le radiazioni ionizzanti con le centrali elettronucleari, le scorie radioattive o gli incidenti nucleari (Chernobyl, Fukushima) o ancora con la produzione di ordigni e/o esperimenti nucleari. Sono ancora presenti, ad esempio, i residui degli oltre 2000 esperimenti atomici dei quali circa 500, condotti in atmosfera nel primo dopoguerra.
Tuttavia, anche in natura esistono sorgenti di radiazioni quali i raggi cosmici e i radionuclidi presenti in aria, in acqua e nei suoli che, in taluni casi, possono rappresentare un rischio per la popolazione. Il radon, ad esempio, è un gas radioattivo naturale, presente in aria ed è il maggior responsabile della esposizione della popolazione alle radiazioni ionizzanti.
Un'ulteriore fonte di radiazioni ionizzanti è costituita dalle applicazioni in campo medico per la diagnosi (raggi x) o la cura di diverse patologie (radioterapie). In questo caso, ovviamente, l'esposizione dei pazienti è ampiamente giustificata dal beneficio che ne consegue.
Anche se l'Italia ha assunto la decisione di uscire dalla produzione di energia elettrica di origine nucleare, le attività connesse alla disattivazione degli ex impianti e allo stoccaggio dei rifiuti nucleari, nonché quelle legate alle fonti naturali richiedono un attento monitoraggio ambientale.
Il MATTM ha, in base alla legislazione vigente, la competenza sul monitoraggio della radioattività presente nell'ambiente. Il MATTM, inoltre, condivide con il Ministero dello Sviluppo Economico

QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO PER LE RADIAZIONI IONIZZANTI

A LIVELLO NAZIONALE

- D.Lgs. n. 230 del 1995 e sue s.m.i. recepisce le Direttive 89/628/Euratom, 90/641/Euratom e 96/29/Euratom in materia di radiazioni ionizzanti
- D.Lgs. n. 28 del 15 febbraio 2016 di attuazione della Direttiva 2013/51/Euratom, sulla tutela della salute della popolazione relativamente alle sostanze radioattive presenti nelle acque destinate al consumo umano

A LIVELLO EUROPEO

Trattato istitutivo della CE dell'Energia Atomica (Trattato EURATOM), 1957

DIRETTIVE

- Direttiva 2013/51/Euratom stabilisce i requisiti per la tutela della salute della popolazione relativamente alle sostanze radioattive presenti nelle acque destinate al consumo umano
- Direttiva 2013/59/Euratom stabilisce le norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione contro i pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti

RACCOMANDAZIONI

- Raccomandazione 2000/473/Euratom sull'applicazione dell'articolo 36 del Trattato Euratom riguardante il controllo del grado di radioattività ambientale allo scopo di determinare l'esposizione dell'insieme della popolazione
- Raccomandazione 2003/274/CE sulla protezione e l'informazione del pubblico per quanto riguarda l'esposizione risultante dalla continua contaminazione radioattiva di taluni prodotti di raccolta spontanei (funghi, frutti di bosco, pesci d'acqua dolce, selvaggina), a seguito dell'incidente verificatosi nella centrale nucleare di Chernobyl

- MiSE[16], il Ministero della Salute[17], il Ministero dell'Interno[18], il Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali[19] la responsabilità del rilascio delle autorizzazioni agli impieghi di sorgenti di radiazioni ionizzanti in funzione della loro attività e delle autorizzazioni quali l'importazione, l'esportazione di sorgenti e di beni di consumo ai quali sia stata intenzionalmente aggiunta una sorgente di radiazioni.
Fin dal 1957, i Paesi allora aderenti alla CE, Italia, Belgio, Germania, Francia, Lussemburgo, Paesi Bassi, con la sottoscrizione del Trattato istitutivo della CE dell'Energia Atomica (Trattato EURATOM), che intendeva creare una cooperazione per lo sviluppo dell'energia nucleare atomica, individuarono la necessità di *«[...] instaurare condizioni di sicurezza che allontanino i pericoli per la vita e la salute delle popolazioni»*. Nell'Articolo 35 venne infatti sancito che *«ciascuno Stato membro provvede agli impianti necessari per effettuare il controllo permanente del grado di radioattività dell'atmosfera, delle acque e del suolo. La Commissione ha il diritto di accedere agli impianti di controllo e può verificarne il funzionamento e l'efficacia»*.
In Italia, il controllo della radioattività ambientale è regolato dal D.Lgs. 230 del 1995 e sue successive modifiche ed integrazioni, che recepisce la Direttiva 89/628/Euratom, la Direttiva 90/641/Euratom e la Direttiva 96/29/Euratom in materia di radiazioni ionizzanti. L'Articolo 104 stabilisce che il controllo sulla radioattività ambientale è esercitato dal MATTM, il controllo sugli alimenti e bevande per consumo umano e animale è esercitato dal Ministero della Salute e fornisce indicazioni sul sistema dei controlli che viene articolato in reti di sorveglianza regionali e reti di sorveglianza nazionali. La gestione delle reti regionali è effettuata dalle singole Regioni, le quali debbono avvalersi, anche attraverso forme consortili tra le regioni stesse, di strutture pubbliche idoneamente attrezzate.
Le reti nazionali si avvalgono dei rilevamenti e delle misure effettuati da istituti, enti e organismi idoneamente attrezzati, inclusi quelli afferenti alle reti regionali. All'ISPRA sono affidate le funzioni di coordinamento tecnico delle reti nazionali, sulla base delle Direttive dei due Ministeri, al fine di assicurare l'omogeneità dei criteri di rilevamento e delle modalità dei prelievi e delle misure, nonché la diffusione dei dati rilevati e la trasmissione dei dati alla Commissione europea in ottemperanza al Trattato Euratom.
Al fine di dare indirizzi precisi, sui requisiti e sulla struttura delle reti di monitoraggio, ai sensi dell'Articolo 35 del Trattato Euratom, la Commissione europea ha emanato la Raccomandazione 2000/473/Euratom, nella quale sono riportate indicazioni sulla struttura della rete, le matrici da sottoporre ad analisi, la periodicità dei campionamenti, i radionuclidi di interesse e le sensibilità analitiche.
Un'ulteriore raccomandazione da tenere in considerazione è la 2003/274/CE del 14 aprile 2003 sulla protezione e l'informazione del pubblico per quanto riguarda l'esposizione risultante dalla continua contaminazione radioattiva di taluni prodotti di raccolta spontanei – funghi, frutti di bosco, pesci d'acqua dolce, selvaggina – a seguito dell'incidente verificatosi nella centrale nucleare di Chernobyl.
Anche se materia di tutela della salute, va citato il D.Lgs. n. 28 del 15 febbraio 2016 di attuazione della Direttiva 2013/51/Euratom, sulla tutela della salute della popolazione relativamente alle sostanze radioattive presenti nelle acque destinate al consumo umano.
Infine è utile evidenziare che il 17 gennaio 2014 è stata pubblicata la Direttiva 2013/59/Euratom del Consiglio dell'UE che stabilisce le norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione contro i pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti e che abroga le Direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom e 2003/122/Euratom. La Direttiva 2013/59/Euratom, che dovrà essere recepita dalle legislazioni nazionali dei Paesi membri entro il 6 febbraio 2018, introduce per la prima volta una regolamentazione per l'esposizione della popolazione al radon nelle abitazioni.

16 http://www.sviluppoeconomico.gov.it/index.php/it/
17 http://www.salute.gov.it/
18 http://www.interno.gov.it/it
19 http://www.lavoro.gov.it/

PRESSIONI LE SORGENTI DI RADIAZIONE

Il rilascio di radionuclidi, artificiali e/o naturali, nell'ambiente rappresenta una potenziale pressione su tutti i comparti ambientali – aria, acqua, suolo – e può dar luogo a fenomeni di accumulo che possono rappresentare una fonte di esposizione diretta e/o interessare la catena alimentare.
Relativamente alle sorgenti artificiali di radiazioni ionizzanti le principali pressioni sono:

- residui degli elementi radioattivi prodotti a seguito dei test in atmosfera prodotti agli inizi della seconda metà del secolo scorso;
- residui degli incidenti di Chernobyl (l'incidente di Fukushima non ha influito in maniera rilevante sulla presenza di radioelementi nel territorio italiano);
- rilasci autorizzati da parte di impianti nucleari non più attivi o in fase di *decommissioning*;
- scarico da installazioni autorizzate all'impiego di sorgenti di radiazioni ionizzanti a scopi industriali, medici, diagnostici e terapeutici, e di ricerca.

A parte la presenza dei residui dei test nucleari in atmosfera e dell'incidente di Chernobyl, le pressioni di tipo artificiale, derivanti dalle attività industriali o antropiche, sono soggette ad autorizzazione e/o controlli.
Il MiSE, di concerto con il MATTM, il Ministero dell'Interno, il Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, il Ministero della Salute, sentita l'ISPRA, stabilisce le condizioni per la classificazione in categoria A e B delle attività che impiegano sorgenti di radiazioni ionizzanti in relazione ai rischi per i lavoratori e per la popolazione, i criteri di radioprotezione e le procedure per il rilascio, la modifica o la revoca del nulla osta o autorizzazione ai sensi degli Articoli 27, 28, 29 e dell'Allegato IX del D.Lgs. n. 230 del 1995.

La categoria A comprende l'impiego delle sorgenti di radiazioni, nel caso di macchine radiogene acceleranti particelle ad energia maggiore a 25 MeV o radioisotopi con attività superiore a dei limiti fissati dalla legge. Queste sorgenti sono impiegate in strutture molto complesse e richiedono locali realizzati con elevati spessori di materiali – tipo cemento armato e/o piombo – per proteggersi dalle radiazioni. Il nulla osta di categoria A è rilasciato dal MiSE.
La categoria B comprende l'impiego delle sorgenti di radiazioni, nel caso di macchine radiogene acceleranti particelle ad energia superiore a 200 keV o radioisotopi con attività inferiore a quelli di categoria A; per proteggersi da queste sorgenti sono necessari spessori minori di materiali (tipo cemento armato e/o piombo). Il nulla osta di categoria B è rilasciato dalle autorità locali individuate dalla Regione di competenza per l'impiego a scopo medico e dalla Prefettura di pertinenza in tutti gli altri casi. Il nulla osta all'impiego non è richiesto al di sotto dei valori di cui alla categoria B.

In Tabella 3.05 è riportato il numero di strutture autorizzate in categoria A nel 2014. Si registra una netta prevalenza di strutture nel Nord Italia.

In Tabella 3.06 sono riportati il numero e la percentuale delle principali tipologie di impianti autorizzati in categoria A.
A queste vanno aggiunte le radiazioni dovute alle "sorgenti orfane", ossia sorgenti che non sono sottoposte a controlli da parte delle autorità o perché non lo sono mai state o perché sono state abbandonate, smarrite, collocate in un luogo errato, o trasferite ad un nuovo detentore, senza che sia stata inviata una notifica all'autorità competente o senza che il destinatario ne sia stato informato.
Numerosi incidenti sono stati provocati da questo tipo di sorgenti, anche nel nostro Paese, tra i quali ad esempio la loro fusione in impianti per il riciclaggio dei rottami metallici.
La principale fonte di esposizione a sorgenti artificiali, in assenza di incidenti, è quella medica. Essa è andata aumentando nel corso degli anni anche in relazione all'allungamento dell'aspettativa di vita media e dei progressi scientifici ottenuti in campo medico. Occorre ricordare, tuttavia, che tale fonte è giustificata sulla base di un bilancio rischi-benefici nell'impiego delle radiazioni nella fase diagnostica e terapeutica.

Regione	Impianti*	
	N°	%
Piemonte	6	7
Valle d'Aosta	0	0
Lombardia	25	27
Trentino Alto Adige	1	1
Veneto	7	8
Friuli Venezia Giulia	2	2
Liguria	1	1
Emilia Romagna	7	8
Toscana	2	2
Umbria	3	3
Marche	2	2
Lazio	16	17
Abruzzo	5	5
Molise	1	1
Campania	4	4
Puglia	2	2
Basilicata	1	1
Calabria	1	1
Sicilia	5	5
Sardegna	2	2
TOTALE	**93**	**100**

Tabella 3.05
Strutture autorizzate in categoria A, dettaglio regionale (2014)
Fonte Elaborazione ISPRA su dati Esercenti

*Sono compresi i ciclotroni per produzione di radiofarmaci, impianti con acceleratori o sorgenti radioattive per uso industriale o di ricerca

Tipo Impianto	N°	%
Ciclotroni per produzione radiofarmarci	44	49
Acceleratori *	18	20
Impianti con sorgenti radioattive sigillate	23	26
Deposito trattamento rifiuti radioattivi	5	6
TOTALE	**90**	**100**

Tabella 3.06
Numero degli impianti autorizzati suddivisi per tipologie
Fonte Elaborazione ISPRA su dati Esercenti

* la maggior parte per la ricerca scientifica

Per quanto riguarda la radioattività naturale va fatta la distinzione tra radioattività puramente naturale, raggi cosmici, contenuto di radionuclidi nel terreno e quella derivante da particolari lavorazioni industriali di materiali contenenti radionuclidi naturali, che possono comportare un significativo aumento della esposizione dei lavoratori e della popolazione (Art. 10-bis del D.Lgs. n. 230 del 1995 e s.m.i.); questi materiali sono definiti *Naturally Occurring Radioactive Materials - NORM*.
Nel primo caso, le pressioni che conseguono alle fonti puramente naturali sono note, anche se variabili in relazione all'altitudine, alla latitudine e alla quantità di elementi radioattivi naturali nei suoli.
Nel secondo caso, le radiazioni prodotte dalle attività NORM sono essenzialmente quelle legate ai radionuclidi della serie radioattiva dell'uranio e del torio, che, per effetto di separazioni chimiche e di accumuli, possono dare origine a situazioni di esposizioni non trascurabili dal punto di vista della radioprotezione. Le attività sono state elencate nell'Allegato 1-bis del D.Lgs. n. 230 del 1995 e s.m.i.:

- industria che utilizza minerali fosfatici e depositi per il commercio all'ingrosso di fertilizzanti;
- lavorazione di minerali nella estrazione di stagno, ferro-niobio da pirocloro e alluminio da bauxite;
- lavorazione di sabbie zirconifere e produzione di materiali refrattari;
- lavorazione di terre rare;
- lavorazione ed impiego di composti del torio, per quanto concerne elettrodi per saldatura con torio, produzione di lenti o vetri ottici e reticelle per lampade a gas;
- produzione di pigmento al biossido di titanio;
- estrazione e raffinazione di petrolio ed estrazione di gas, per quanto concerne presenza e rimozione di fanghi e incrostazioni in tubazioni e contenitori.

La nuova Direttiva 2013/59/Euratom del Consiglio dell'UE, non ancora recepita, indica ulteriori attività che devono essere considerate:

box
3.02

AUTORIZZAZIONI SORGENTI RADIOATTIVE DI ECCELLENZA RICERCA/MEDICALE

Tra gli impianti autorizzati vi sono delle eccellenze da segnalare, tra le quali il Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica - CNAO di Pavia, di cui ve ne sono solo quattro al mondo, nel quale si possono trattare particolari tumori della base cranica, occhio e orbita, testa e collo e altri; il progetto *Short distance neutrino Oscillations with boreXino - SOX* presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso - LNGS, che prevede di utilizzare due innovativi generatori di neutrini e di anti-neutrini e di porli a breve distanza dal rivelatore di Borexino, costruito attraverso una collaborazione internazionale. Grazie alla sensibilità e alle dimensioni di Borexino, con i generatori si potranno effettuare una serie di esperimenti unici e fondamentali per lo studio delle proprietà del neutrino e del nostro universo. Il neutrino è, infatti, la più misteriosa delle particelle conosciute e il suo ruolo nell'origine e nell'evoluzione del cosmo è ancora tutto da scoprire. In particolare, utilizzando i due generatori a pochi metri di distanza dal rivelatore, sarà possibile approfondire lo studio del fenomeno delle oscillazioni di neutrini e verificare o meno l'esistenza dei neutrini sterili, ancor più difficili da rivelare di quelli già conosciuti. Attualmente è stato espresso il parere positivo da parte dell'ISPRA e del MATTM per una apparecchiatura MRIDian, con 3 sorgenti di Co 60 da 555 TBq ciascuna, da installare presso il Policlinico A. Gemelli di Roma. La particolarità di questa apparecchiatura è una combinazione brevettata di risonanza magnetica (*Magnetic Resonance Imaging - MRI*) con la tecnologia della terapia con radiazioni ionizzanti, fornendo, durante il trattamento terapeutico, immagini di alta qualità che permettono ai medici di vedere chiaramente l'obiettivo e identificare dove effettivamente viene erogata la dose di radiazioni, in modo da variare il trattamento, in tempo reale, per tenere conto di eventuali spostamenti del tumore durante il trattamento stesso. Tale impianto sarà il quinto nel mondo.

- produzione di energia geotermica;
- produzione di cemento, manutenzione di forni per la produzione di *clinker*;
- centrali elettriche a carbone, manutenzione di caldaie;
- produzione di acido fosforico;
- produzione primaria di ferro;
- fusione di stagno/piombo/rame;
- impianti per la filtrazione delle falde freatiche;
- estrazione di minerali diversi dal minerale di uranio.

Da segnalare l'esposizione al RADON, un gas radioattivo inodore e incolore, sempre presente nell'aria, che rappresenta la principale fonte di rischio derivante da esposizione a radiazioni ionizzanti per la popolazione. Il radon deriva dal decadimento dell'uranio presente in quantità variabile ma ovunque nella crosta terrestre. La principale sorgente di radon è il suolo, ma lo sono anche i materiali da costruzione, generalmente prodotti con terreni e suoli, e l'acqua. Essendo un gas, il radon, fuoriesce dal terreno, dai materiali da costruzione e si libera dall'acqua: se all'aperto si disperde in atmosfera, negli ambienti chiusi si può accumulare, raggiungendo concentrazioni che sono causa di un aumento di rischio di tumore polmonare, secondo solo al fumo da sigaretta. Alla esposizione al radon sono attribuiti circa 3400 tumori polmonari ogni anno in Italia, su un totale di circa 31.000 casi.

LE RETI DI SORVEGLIANZA

STATO

Il D.Lgs. n. 230 del 1995 e s.m.i. affida al MATTM la competenza sul controllo della radioattività ambientale.
Il monitoraggio è articolato su due livelli: regionale e nazionale. Le reti regionali, gestite dalle singole Regioni, sono incaricate del monitoraggio della radioattività ambientale sul territorio regionale mentre le reti nazionali raccolgono i dati delle reti regionali anche in occasione di eventi anomali.
A tale proposito, l'ISPRA ha istituito la REte nazionale di SOrveglianza della RADioattività ambientale - RESORAD e realizzato una banca dati sui rilevamenti effettuali (DBRad). La rete è costituita dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente - SNPA (di cui fanno parte le 21 ARPA/APPA) e da altri Enti ed Istituti idoneamente attrezzati (Istituti Zooprofilattici Sperimentali - IIZZSS, Croce Rossa Italiana - CRI).

La Commissione europea, nel rispetto dell'Articolo 35, effettua verifiche sui sistemi di monitoraggio e controllo dei paesi membri. Visite di verifica, in Italia, sono state effettuate nel 2006, 2010, 2011, 2013 e il sistema italiano è sempre stato riconosciuto come "adeguato", pur se sono state suggerite azioni migliorative, in particolare per l'incremento di alcune misure complesse.
Relativamente agli impianti nucleari, in base all'Articolo 54 del D.Lgs. n. 230 del 1995, la responsabilità della sorveglianza della radioattività ambientale e negli alimenti è affidata al titolare dell'autorizzazione, fatte salve le funzioni di vigilanza dell'ISPRA che è esercitata anche attraverso misurazioni indipendenti.
Il monitoraggio della radioattività ambientale così come previsto nella sua struttura consente di:

- seguire l'andamento spazio-temporale delle concentrazioni dei radioelementi di origine antropica e o naturale nelle matrici dei diversi comparti ambientali e alimentari sull'intero territorio nazionale, allo scopo di valutare lo stato dell'ambiente e degli alimenti a livello regionale e nazionale;
- rilevare fenomeni di accumulo dei radionuclidi a lunga vita media nei principali comparti ambientali e alimentari;
- verificare il rispetto dei limiti o livelli di riferimento della vigente normativa;
- segnalare tempestivamente situazioni di possibile o probabile impatto sull'ambiente e sulla popolazione, individuando prontamente anomalie derivanti da eventi, verificatisi anche al di fuori del

Grafico 3.02
Andamento della concentrazione di Cs-137 nelle deposizioni umide e secche al suolo
Fonte Elaborazione ISPRA
su dati ISPRA/ARPA/APPA

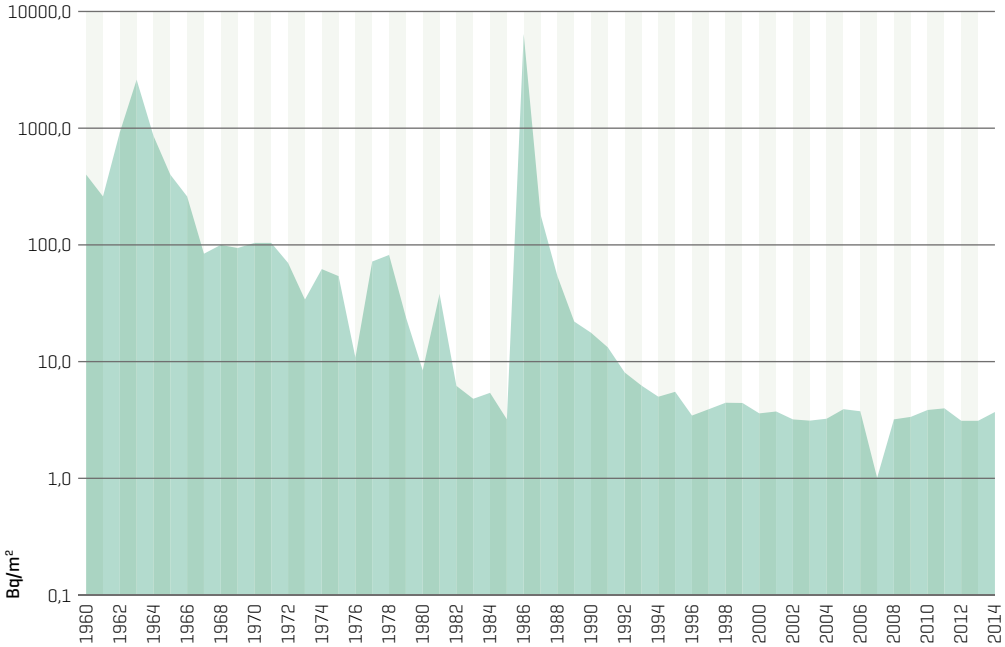
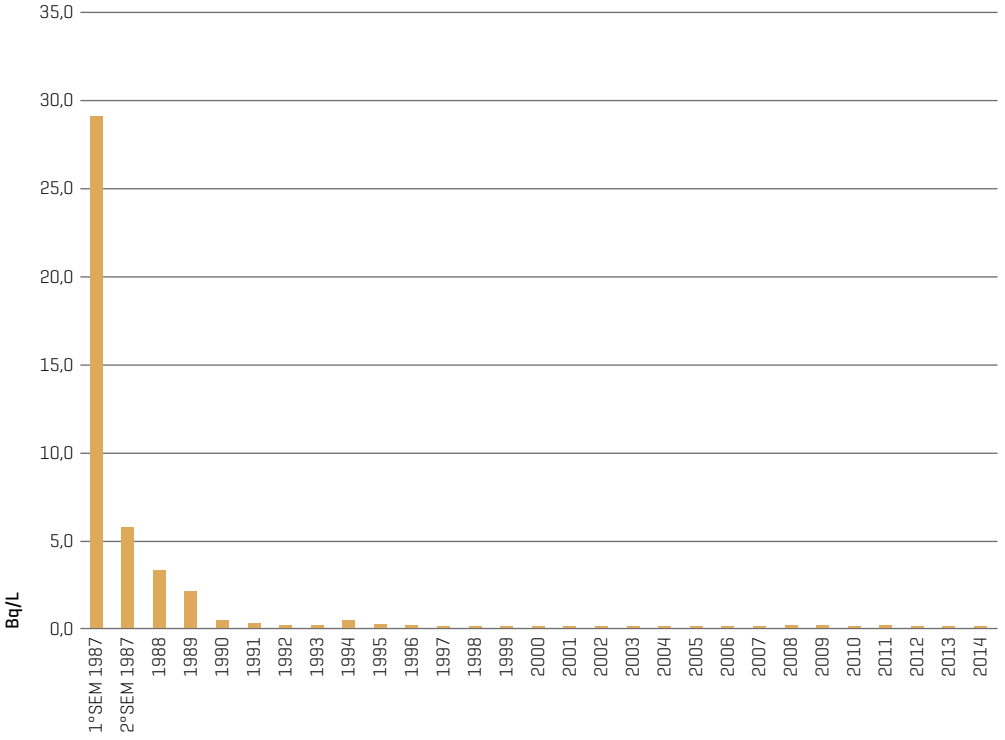


Grafico 3.03
Andamento della concentrazione di Cs-137 nel latte vaccino
Fonte Elaborazione ISPRA
su dati ISPRA/ARPA/APPA



territorio nazionale, che comportino contaminazione, fungendo da mezzo di allarme e da strumento per la valutazione tempestiva e post-incidentale a supporto delle decisioni istituzionali.

Lo stato della contaminazione artificiale dell'ambiente può essere descritto da alcuni indicatori. Nel Grafico 3.02 e nel Grafico 3.03 sono riportati gli andamenti nel tempo della concentrazione di Cs-137 rispettivamente nelle deposizioni umide e secche al suolo e nel latte vaccino.
Negli ultimi anni si registra una sostanziale stazionarietà dei livelli misurati, che permangono molto al di sotto di quelli registrati ad esempio durante l'incidente di Chernobyl.
Relativamente alle attività NORM, la legislazione prevede che gli esercenti siano responsabili del rilascio in ambiente di eventuali fonti di radiazioni ionizzanti e sono previsti interventi in caso di superamento dei livelli di azione previsti nell'Allegato I-bis del D.Lgs. n. 230 del 1995 e s.m.i. In particolare, la dose efficace per la popolazione interessata non deve superare il valore di 0,3 mSv (milliSievert) per anno. Tuttavia la legislazione è entrata in vigore nel 2001 e pertanto esistono delle situazioni di attività, dismesse prima del 2001, che hanno lasciato depositi e aree con residui di lavorazioni o interi impianti ancora da demolire che possono rappresentare una fonte di radiazioni ionizzanti non trascurabili. Il MATTM ha incaricato l'ISPRA di effettuare un censimento delle attività NORM e, con il concorso delle ARPA/APPA, nel 2014 è stato prodotto un documento con una raccolta delle attività che si è riusciti a censire.

Riguardo all'esposizione al radon è nota la situazione a livello nazionale. Nel periodo 1989 - 1997 è stata condotta un'indagine rappresentativa su tutto il territorio nazionale organizzata dall'ISPRA (allora Agenzia Nazionale per l'Ambiente - ANPA) e dall'Istituto Superiore della Sanità - ISS[20]. In Tabella 3.07 e in Figura 3.04 sono riportati i principali dati regionali e nazionali.

20 http://www.iss.it/

Foto 3.05
Campionamento di Cs-137 in acque superficiali
Fonte ISPRA Giuseppe Menna

Tabella 3.07
Valori di esposizione al radon nelle Regioni
Fonte Bochicchio et al., 1999

Regione/Provincia Autonoma	Media aritmetica	Abitazioni >200 Bq/m³	Abitazioni >400 Bq/m³
	Bq/m³	%	%
Piemonte	69 ± 3	2,1	0,7
Valle d'Aosta	44 ± 4	0	0
Lombardia	111 ± 3	8,4	2,2
Bolzano-Bozen*	70 ± 8	5,7	0
Trento*	49 ± 4	1,3	0
Veneto	58 ± 2	1,9	0,3
Friuli Venezia Giulia	99 ± 8	9,6	4,8
Liguria	38 ± 2	0,5	0
Emilia Romagna	44 ± 1	0,8	0
Toscana	48 ± 2	1,2	0
Umbria	58 ± 5	1,4	0
Marche	29 ± 2	0,4	0
Lazio	119 ± 6	12,2	3,4
Abruzzo	60 ± 6	4,9	0
Molise	43 ± 6	0	0
Sardegna	64 ± 4	2,4	0
Campania	95 ± 3	6,2	0,3
Puglia	52 ± 2	1,6	0
Basilicata	30 ± 2	0	0
Calabria	25 ± 2	0,6	0
Sicilia	35 ± 1	0	0
MEDIA (pesata per la popolazione regionale)	**70 ± 1**	**4,1**	**0,9**

* Il Trentino Alto Adige è costituito dalle Province Autonome di Bolzano e di Trento, amministrativamente indipendenti

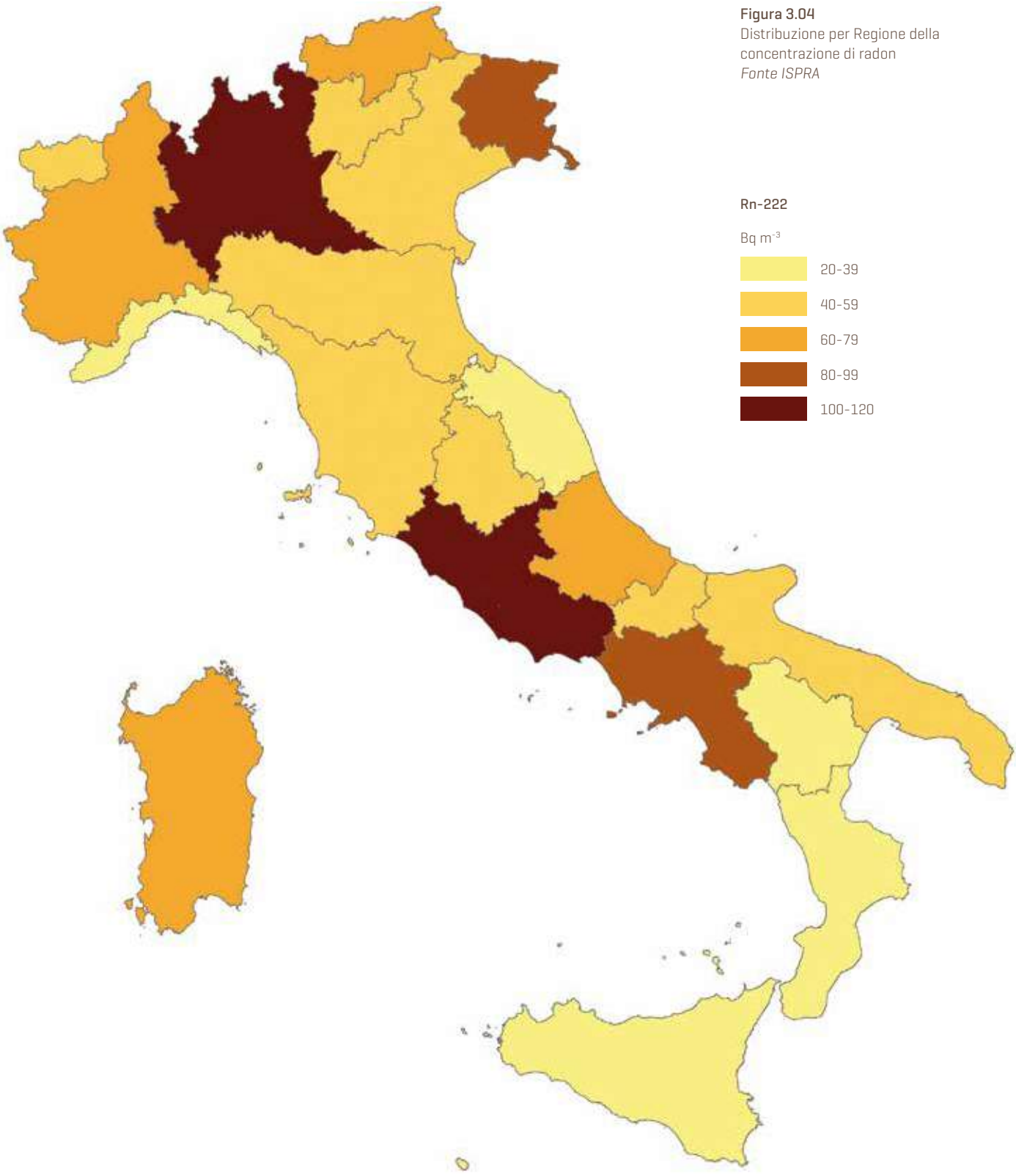


Figura 3.04
Distribuzione per Regione della concentrazione di radon
Fonte ISPRA

IMPATTI I LIVELLI DI ESPOSIZIONE E DI CONTAMINAZIONE

Gli effetti dovuti all'esposizione a radiazioni ionizzati possono essere "deterministici", ovvero degenerazioni e perdita di funzionalità di tessuti e organi di un organismo vivente, che si manifestano al di sopra di determinate soglie di esposizione, molto elevate, quali ad esempio quelle ricevute a seguito dell'incidente di Chernobyl dagli operatori dell'impianto che intervennero subito dopo il disastro, o "stocastici", ossia probabilistici, a lungo termine, con una probabilità che dipende dall'intensità e dalla durata dell'esposizione e possono essere prodotti anche da dosi basse, quali quelle che tipicamente si ricevono nella vita comune.
La principale fonte di sorgenti artificiali, riguarda gli impieghi medici delle radiazioni per la terapia e per la diagnosi. Gli individui coinvolti sono i pazienti, tuttavia occorre ricordare che tale esposizione è giustificata sulla base di un bilancio rischi-benefici attentamente valutato.
Le esposizioni dovute alle attività industriali nucleari residue nel nostro Paese, hanno un impatto sulla popolazione esposta molto basso e comunque mantenuto sottocontrollo dall'autorità di vigilanza (ISPRA).
Per quanto riguarda le attività NORM, la legislazione prevede che gli impatti, sulla popolazione esposta, siano valutati per ogni situazione e siano inferiori ai livelli definiti nell'Allegato 1-bis del D.Lgs. 230 del 1995 e s.m.i. Tuttavia, va segnalato che sono in aumento situazioni nelle quali si verifica il rinvenimento di aree interessate da attività NORM dismesse precedentemente al 2001, anno in cui è stata pubblicata la normativa sui NORM. In tali casi, nel Decreto, sono previste le modalità di intervento per la valutazione della situazione.
L'esposizione al radon in ambienti chiusi – abitazioni scuole, ambienti di lavoro – riguarda tutta la popolazione italiana.

Com'è noto, circa l'80% del tempo è trascorso in luoghi chiusi. La presenza di radon nell'aria *indoor* è responsabile di un aumento di rischio di tumore polmonare, proporzionalmente alla sua concentrazione e al tempo trascorso in sua presenza. La concentrazione di radon è estremamente variabile, sia temporalmente che territorialmente. Edifici con elevate concentrazioni di radon possono essere bonificati. Dalle indagini effettuate, negli ultimi decenni, risulta che la media della concentrazione italiana è pari a 70 Bq/m^3 (59 Bq/m^3 la media in Europa, 40 Bq/m^3 nel mondo), con situazioni estreme che arrivano fino a migliaia di Bq/m^3 e centinaia di migliaia di abitazioni, nelle quali si riscontrano livelli eccessivi di concentrazione di radon.
In base ai valori di concentrazione rilevati, è stato stimato un numero di decessi, attribuiti al radon, pari a circa il 10% (3400) del totale dei tumori polmonari riscontrati ogni anno in Italia (circa 31.000).
L'esposizione al radon e il suo impatto possono essere ridotti con opportune politiche di intervento e, a tale scopo, la Direttiva 2013/59/Euratom, richiede agli Stati membri di adottare, strategie volte al controllo e alla riduzione della esposizione della popolazione.
Nell'ambito della Direttiva 2008/56/CE Strategia Marina (*Marine Strategy Framework Directive - MSFD*), che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino, tra i descrittori qualitativi per la determinazione del buono stato ecologico vengono considerati anche i contaminanti, ivi inclusi i radionuclidi. Dall'analisi dei dati e delle informazioni raccolte, è emerso che la contaminazione da radionuclidi artificiali, nell'ambiente marino, è generalmente bassa, congruente alle conseguenze dei test in atmosfera degli anni 60 e all'incidente di Chernobyl e può essere considerata come un fondo ambientale ed è, quindi, priva di effetti[21].
In questa analisi non è stato, tuttavia, possibile, a causa di una carenza di dati ambientali, valutare la contaminazione nell'ambiente marino da radionuclidi naturali, quali il Polonio-210 e il Piombo-210, che rappresentano la principale causa di impatto sull'ecosistema marino, e la cui presenza può essere imputabile, oltre al contributo naturale, anche al rilascio dovuto ad attività antropiche legate all'uso di NORM.

21 progetto EU-Erica 2005-2007; ICRP, 2003; UNSCEAR 2008

GLI INDIRIZZI METODOLOGICI PER LA PREVENZIONE

AZIONI

Relativamente alla radioattività ambientale, il MATTM continua ad esercitare il controllo ai sensi del D.Lgs. n. 230 del 1995 e s.m.i.
Nel corso degli ultimi anni, è stata portata a conclusione una convenzione con l'ISPRA, avente per oggetto il supporto tecnico alla Direzione Generale per i Rifiuti e l'Inquinamento - DG RIN (inizialmente Direzione Generale per la Salvaguardia Ambientale) per l'elaborazione di linee guida e indirizzi metodologici nell'ambito, unitamente ad altre attività, della "Prevenzione dai rischi dell'esposizione a radiazioni ionizzanti", nella quale erano incluse le seguenti tematiche:

1. implementazione di un sistema nazionale di monitoraggio della radioattività ambientale;
2. implementazione del catasto nazionale delle sorgenti fisse e mobili di radiazioni ionizzanti;
3. realizzazione di una serie di iniziative e interventi atti a creare una coscienza nazionale circa il fenomeno della radioattività naturale o indotta da attività umane.

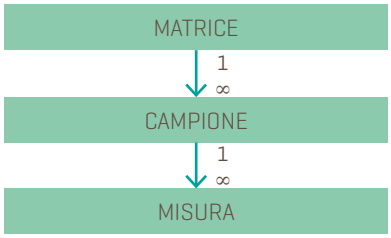
Nell'ambito della tematica 1 sono stati programmati ed elaborati 16 prodotti tra manuali, linee guida e

SISTEMA RADIA

scheda banca dati

3.02

La raccolta e il flusso dei dati della rete RESORAD è gestito tramite la piattaforma informatica RADIA[1], realizzata e gestita dall'ISPRA, nell'ambito del Sistema Informativo Nazionale Ambientale - SINA. Il sistema informatico è costituito dalla banca dati DBRad e dal modulo di interscambio dati MIDRad operante via web.
La banca dati DBRad è di tipo relazionale, sviluppata in ambiente ORACLE e risiede su un server dedicato dell'ISPRA. È realizzata secondo gli standard informativi e tecnologici del SINA e della Commissione europea e presenta una struttura razionale e flessibile. Il nucleo centrale è rappresentato dalle tabelle Matrice, Campione, Misura.



Ad ogni "matrice" corrispondono infiniti campioni e ad ogni "campione" possono corrispondere infinte "misure".

Sebbene DBRad sia stato concepito per immagazzinare i dati della rete RESORAD, può considerarsi come un archivio dei dati di radioattività, prodotti a livello nazionale dal 2003 ad oggi. La banca dati raccoglie, infatti, anche i dati delle reti locali di controllo sugli impianti e/o depositi nucleari e delle campagne straordinarie, effettuate in siti potenzialmente contaminati, o dettate da particolari esigenze di monitoraggio, a seguito di eventi accidentali (ad es. l'incidente di Fukushima). Ogni dato è corredato da un'opportuna valenza in relazione alla finalità con cui è stato prodotto ed immagazzinato.
Il modulo per l'interscambio dei dati, MIDRad, consente l'accesso a DBRad via web, tramite opportune redenziali di accesso; gli utenti accreditati della rete RESORAD e tutti i soggetti istituzionalmente interessati, possono caricare, modificare, autonomamente, i dati di propria competenza, effettuare interrogazioni alla banca dati e visualizzarne, senza restrizioni, tutto il contenuto.

Inoltre, MIDRad è predisposto per estrarre un file dati compatibile con lo standard informativo della banca dati europea RemDB, al fine di ottemperare agli obblighi derivanti dall'Articolo 36 del Trattato Euratom, che richiede ad ogni Stato membro la regolare trasmissione dei dati sui controlli radiometrici alla Commissione europea.

1 www.radia.apat.it/radia/struttura.html

indirizzi metodologici di riferimento, alla redazione dei quali hanno contribuito 60 esperti del SNPA, dell'ISS, del Ministero della Salute, dell'Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile - ENEA[22] e della CRI, presentati in due giornate di studio, organizzate da MATTM e ISPRA nel giugno 2015, e disponibili sui siti del MATTM e di ISPRA[23].
In particolare è stato prodotto il Manuale della rete RESORAD, ove sono riportate tutte le informazioni relative alla rete, incluse le informazioni sui laboratori, i piani di campionamento regionali, i metodi di campionamento, le metodologie analitiche e le procedure di raccolta e di trasferimento dei dati.
Per quel che riguarda i NORM sono stati elaborati due documenti, uno relativo al censimento delle attività con NORM e alla raccolta delle analisi di rischio e l'altro sugli impatti radiologici da NORM, accessibili sempre dagli stessi siti web.

Per quanto riguarda il radon è stata disegnata la struttura di una banca dati per la raccolta dei dati prodotti a livello nazionale, che dovrà essere popolata nel corso dei prossimi anni. Sono state infine elaborate alcune linee guida sulla sorveglianza radiometrica riguardo ai rottami metallici, e altri rifiuti, sulla pianificazione delle campagne di misura della radioattività nelle acque potabili e sulle metodologie di indagine in caso di aree sospette di inquinamento radioattivo.
Tali attività fanno seguito alle Linee Guida sul monitoraggio della radioattività[24] ambientale, promosse dal MATTM ed elaborate dalla SNPA con il concorso del Ministero della Salute, dell'ISS e degli IIZZSS.
Nonostante il sistema di monitoraggio sia stato riscontrato adeguato, a seguito delle visite di verifica della Commissione europea, prendendo spunto anche dalle osservazioni emerse dai relativi rapporti, è stata rilevata una carenza di laboratori specialistici per alcune metodologie di misura, quali la radiochimica, e si sta promuovendo la cooperazione tra le diverse Regioni o all'interno della rete RESORAD, al fine di di coprire le esigenze di misura su tutto il territorio nazionale.

TREND LE ATTUALI TENDENZE

In assenza di incidenti rilevanti, il trend della contaminazione da radionuclidi artificiali è stazionario, come mostra l'andamento del Cs-137 nei principali comparti ambientali e tale si presume rimanga nel prossimo futuro. Nuove attività industriali e il *decommissioning* degli impianti nucleari non dovrebbero modificare l'andamento della presenza di radiazioni ionizzanti nell'ambiente, anche per il fatto che tali attività sono soggette alla continua vigilanza da parte delle autorità competenti.

Il trend della contaminazione, da radionuclidi naturali, potrebbe essere in aumento in relazione al crescente rinvenimento di siti non più attivi e delle tipologie di attività ascrivibili a NORM, individuate dalla nuova Direttiva 2013/59/Euratom, con conseguente rilascio di materiali radioattivi nell'ambiente.

Relativamente al radon, che abbiamo visto essere il maggior responsabile dell'esposizione della popolazione alle radiazioni ionizzanti, pur se gli impatti sarebbero riducibili con opportune politiche di intervento, non si registrano trend positivi, nel senso della riduzione della concentrazione, anzi, diversi segnali portano a prevedere un possibile rischio di aumento delle esposizioni dovuto, in particolare, alle nuove tecniche costruttive e di ristrutturazione, che mirano alla conservazione energetica. Deve essere sottolineato che tali tecniche non sarebbero causa di un aumento della concentrazione di radon, se opportunamente pianificate, piuttosto, potrebbero contribuire alla sua diminuzione.

22 http://www.enea.it
23 http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/radioattivita-ambientale/controllo-della-radioattivita-ambientale/rete-resorad
24 http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/manuali-lineeguida/manuale-83-2012.pdf

L'ADEGUAMENTO ALLA DIRETTIVA EUROPEA

La presenza di radiazioni ionizzanti nell'ambiente, derivanti da attività antropiche, centrali nucleari, attività con radionuclidi, deposizioni di radionuclidi artificiali, residui dei test nucleari e dell'incidente di Chernobyl del secolo scorso, resterà costante nei prossimi anni. Il sistema di monitoraggio, per questo tipo di radiazioni, risulta adeguato, salvo il completamento della copertura nazionale per alcune tipologie di misura particolarmente sofisticate. L'attività di smantellamento delle centrali nucleari, in atto, non dovrebbe contribuire ad aumentare il livello di radiazioni presente, tenuto conto delle continue attività di vigilanza delle istituzioni preposte durante le varie fasi operative. Quanto sopra, se si escludono incidenti nazionali o transfrontalieri. Riguardo questa evenienza, il sistema di monitoraggio è, altresì, predisposto ad affrontare tutte le fasi di misura, finalizzate alla gestione degli incidenti, in particolare per quanto riguarda le decisioni per la protezione della popolazione.
L'adeguamento alla Direttiva 2013/59/Euratom entro il febbraio 2018, comporterà un ampliamento delle attività con NORM, soggette alla normativa, con le relative necessità di valutazioni e controlli. In tale ambito permane una novità, in merito a possibili scenari di bonifica di siti contaminati da materiali con radioattività naturale, derivante da attività in atto e non più in atto, legata allo smaltimento dei materiali o anche dei suoli contenenti o contaminati da radionuclidi naturali.
Il recepimento della stessa Direttiva apre un nuovo scenario, in merito alla esposizione della popolazione al radon, in particolare negli ambienti domestici. La Direttiva richiede che siano individuate precise strategie, piani d'azione nazionali, mappature del territorio e che siano definite le responsabilità e le competenze in merito alla gestione del fenomeno con l'obiettivo di ridurre l'esposizione della popolazione al gas radon e di conseguenza l'impatto in termini di riduzione del rischio di tumore polmonare.

Le criticità

Il sistema dei controlli della radioattività ambientale (reti regionali e rete nazionale RESORAD), pur se adeguato, non ha una completa copertura territoriale delle misurazioni, in particolare per quanto riguarda particolari analisi che richiedono laboratori specialistici. La realizzazione di una rete capillare di laboratori per tutte le Regioni è ingiustificata e insostenibile, tuttavia occorre uno sforzo a livello organizzativo, ad esempio di interscambio tra i laboratori esistenti, al fine di ridurre tale carenza.
Le presenza di attività e residui legati all'uso di NORM, in particolare le attività non più in atto e dismesse, precedentemente all'entrata in vigore della relativa normativa (2001), ha evidenziato la problematica dello smaltimento del materiale naturale radioattivo individuato e di suoli eventualmente contaminati.
Relativamente al radon, al pari di altri inquinanti, quali ad esempio i gas di scarico, l'amianto o il benzene, il fenomeno è di carattere ambientale con conseguenze sanitarie. Pur se non è ancora stata recepita la Direttiva 2013/59, l'esposizione al radon e i suoi effetti sono noti da decenni, e, soprattutto in considerazione del fatto che sono possibili azioni per la riduzione della presenza di radon e del suo impatto sanitario, è opportuno affrontare in modo completo tale problematica ambientale.
Il MATTM, nel rispetto delle proprie competenze, intende sostenere attività di monitoraggio per definire la distribuzione geografica della presenza del radon *indoor* e nelle falde, al fine di individuare possibili interventi e strategie, come richiesto dalla nuova normativa europea, inclusa la promozione di prescrizioni specifiche nelle norme edilizie nazionali, in particolare per i nuovi edifici.

box
3.03

IN CASO DI INCIDENTE?

Con il D.P.C.M. del 19 marzo 2010 è stato approvato il Piano nazionale delle misure protettive contro le emergenze radiologiche. Il Piano disciplina, per il territorio italiano, le misure necessarie e il modello organizzativo finalizzati a ridurre, al massimo, gli effetti, sulla popolazione e sull'ambiente, derivanti da eventi incidentali che comportano il rilascio di sostanze radioattive. In una situazione di emergenza, dal punto di vista dell'evoluzione temporale, si distinguono tre fasi:

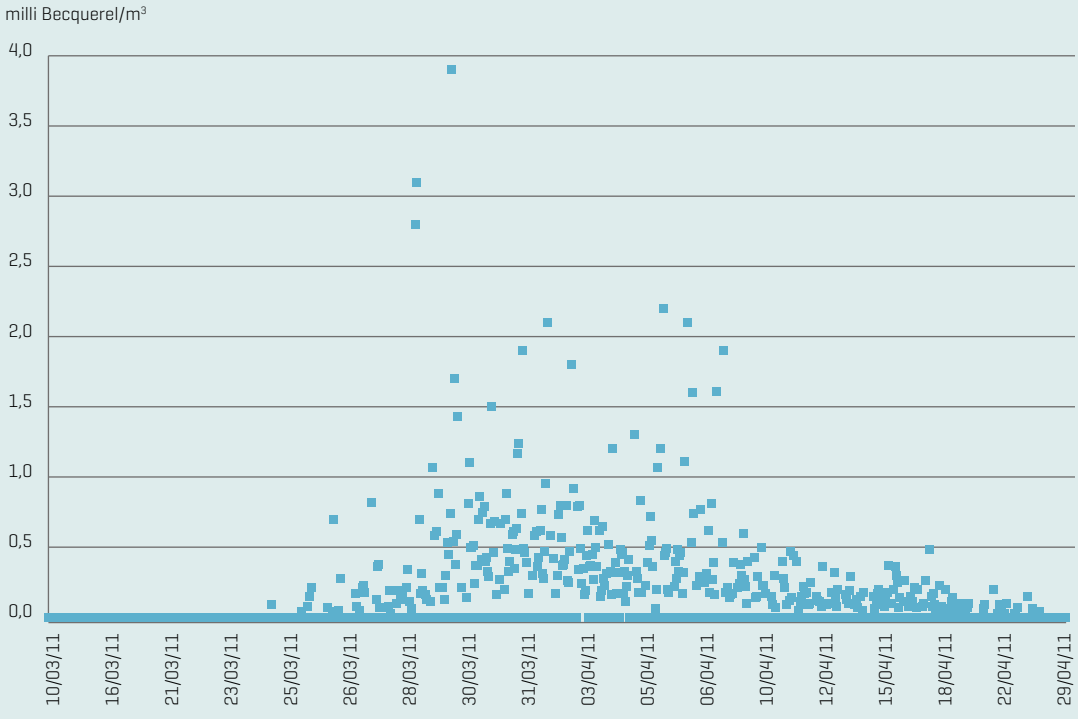
FASE I – dall'inizio dell'evento fino a quando il rilascio di sostanze radioattive è terminato, è caratterizzata dal passaggio della nube radioattiva e può estendersi da alcune ore ad alcuni giorni. Sono richieste azioni tempestive quali il soccorso alle persone contaminate; il controllo degli accessi alle zone interessate; l'evacuazione; il riparo al chiuso; la iodoprofilassi. In questa fase devono essere eseguite misure di intensità di dose gamma da irradiazione esterna e devono essere effettuati campionamenti ed analisi, in ordine di priorità, sul particolato atmosferico, sulla deposizione al suolo e su alcune matrici alimentari, quali il latte vaccino, i vegetali a foglia larga, il foraggio e la frutta fresca.

FASE II – successiva al passaggio della nube, può estendersi per diverse settimane, è caratterizzata dalla deposizione al suolo delle sostanze radioattive e dal loro trasferimento a matrici ambientali ed alimentari. Durante questa fase è richiesta la determinazione puntuale del quadro radiometrico delle aree interessate dal rilascio, per individuare eventuali situazioni di elevata contaminazione al suolo, nonché il controllo delle matrici alimentari. Devono essere analizzate varie matrici alimentari (latte, carne, pesce, vegetali/ortaggi di stagione ecc.) e ambientali (acque superficiali e sedimenti). Si procederà ad esaminare, in particolare, alcuni prodotti che sono bioaccumulatori quali miele, funghi, molluschi e crostacei.

FASE III – può estendersi per lunghi periodi di tempo ed è finalizzata al recupero delle condizioni di normalità. In questa fase saranno definiti e attuati gli interventi di bonifica del territorio e si proseguirà con i programmi di sorveglianza radiologica dell'ambiente e degli alimenti.

Dall'incidente di Chernobyl ad oggi in Italia, non sono state dichiarate emergenze nucleari.

Grafico 3.04
Andamento della concentrazione di attività di Iodio 131 nel particolato atmosferico
Fonte SNPA



Nel caso dell'incidente alla centrale di Fukushima Daiichi (11 marzo 2011), non è scattata formalmente l'emergenza radiologica, tuttavia, fin dal giorno successivo all'evento, sono state intensificate le attività di monitoraggio della RESORAD, al fine di rispondere prontamente alla richiesta di informazione necessaria per la valutazione dell'impatto radiologico sulla popolazione e sull'ambiente. Le matrici analizzate in ordine temporale sono state l'aria, le deposizioni al suolo e gli alimenti (prima di tutto i vegetali a foglia larga e il latte). Il 24 marzo è stata riscontrata la prima misura positiva di Iodio-131 nel particolato atmosferico, quattro giorni dopo è stata riscontrata anche la presenza di Cs-137 e Cs-134. Nel Grafico 3.04 sono riportati i risultati di tutte le misure di Iodio-131 con valori superiori al limite di sensibilità delle strumentazioni, a partire dal 24 marzo fino alla fine del mese di aprile. Si nota che un iniziale innalzamento della concentrazione è seguito da una graduale diminuzione, dovuta alla combinazione tra la diluizione e il decadimento dello Iodio-131. In totale, fino a fine aprile sono state effettuate 989 misure nel particolato atmosferico, 126 misure nella deposizione al suolo, 89 misure in matrici vegetali e 69 misure nel latte. Tutte le concentrazioni rilevate sono di diversi ordini di grandezza al di sotto delle concentrazioni alle quali corrisponderebbe un impatto radiologico tale da essere preso in considerazione per eventuali azioni protettive.

Foto 3.06
Campionamento di radionuclidi in aria
Fonte ISPRA
Giuseppe Menna

L'ELETTROMAGNETISMO

In ambito nazionale, la Legge n. 36 del 22 febbraio 2001, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" assicura la tutela della salute dei lavoratori e della popolazione dagli effetti dell'esposizione ai campi elettromagnetici, ai sensi dell'Articolo 32 della Costituzione, promuove la ricerca scientifica per la valutazione degli effetti a lungo termine e prevede l'attivazione di misure di cautela da adottare in applicazione del principio di precauzione del Trattato istitutivo dell'UE, sancisce la salvaguardia dell'ambiente e sostiene l'innovazione tecnologica e le azioni di risanamento volte a minimizzare gli effetti dei campi elettromagnetici. L'oggetto specifico della Legge riguarda gli impianti, i sistemi e le apparecchiature per usi civili o militari che possano comportare rischi per la salute dei lavoratori o della popolazione esposti a campi elettromagnetici con frequenze tra 0 Hz e 300 GHz.

Essa prevedeva l'emanazione di decreti attuativi che sono culminati con i due D.P.CM. dell' 8 luglio 2003, relativi all'introduzione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettromagnetici alle alte e basse frequenze, e con i due D.M. del 29 maggio 2008, finalizzati alla determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti e alla definizione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica.
È inoltre vigente il D.Lgs. n. 259 del 1 agosto 2003, "Codice delle comunicazioni elettroniche", che stabilisce, tra le altre, le procedure autorizzative per la realizzazione dei sistemi di diffusione radiotelevisiva e delle stazioni radio base.

La normativa internazionale, sull'esposizione ai campi elettromagnetici, si fonda sul quadro tecnico-scientifico *International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection - ICNIRP*[25], approfondito e validato dall'OMS. Infatti la Raccomandazione 1999/512/CE del 12 luglio 1999 del Consiglio, relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 a 300 GHz, riprende integralmente le linee guida dell'ICNIRP. Il Consiglio dell'UE raccomanda che gli Stati membri adottino almeno un quadro di limiti fondamentali e di livelli di riferimento proposti dall'ICNIRP. A livello europeo non esiste una direttiva di settore.

PRESSIONI L'ORIGINE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI

Le principali sorgenti di campo elettromagnetico che nel tempo, a livello nazionale, hanno evidenziato criticità ambientali tali, da essere oggetto di studio e controllo da parte degli enti istituzionali competenti, sono rappresentate dagli impianti a radiofrequenza – impianti radiotelevisivi e stazioni radio base – e dagli elettrodotti – linee elettriche e cabine di trasformazione primarie e secondarie. Gli impianti radiotelevisivi - RTV sono per lo più esistenti sul territorio nazionale da diverso tempo, avendo avuto una diffusione incontrollata negli anni '70-'80, per la mancanza, a livello nazionale, di una regolamentazione specifica. Da tempo, si tende a modificare e adeguare gli impianti esistenti sulla spinta di specifiche necessità, come ad esempio il passaggio dalla tecnica analogica a quella digitale, avvenuta nel nostro paese circa 7-8 anni fa. Le stazioni radio base - SRB per telefonia mobile, a differenza degli impianti RTV, hanno avuto uno sviluppo notevole a partire dal 1990 in poi. Recentemente, il mondo delle telecomunicazioni ha vissuto e sta vivendo un'evoluzione tecnologica tale, da rendere necessaria una riconfigurazione di gran parte dei circa 45 mila impianti esistenti sul territorio italiano, in quanto si sta verifcando un aumento della pressione ambientale associata a tali sorgenti di campo elettromagnetico. Gli impianti RTV, seppure generalmente meno numerosi di quelli per telefonia mobile, rappresenta-

25 http://www.icnirp.org/

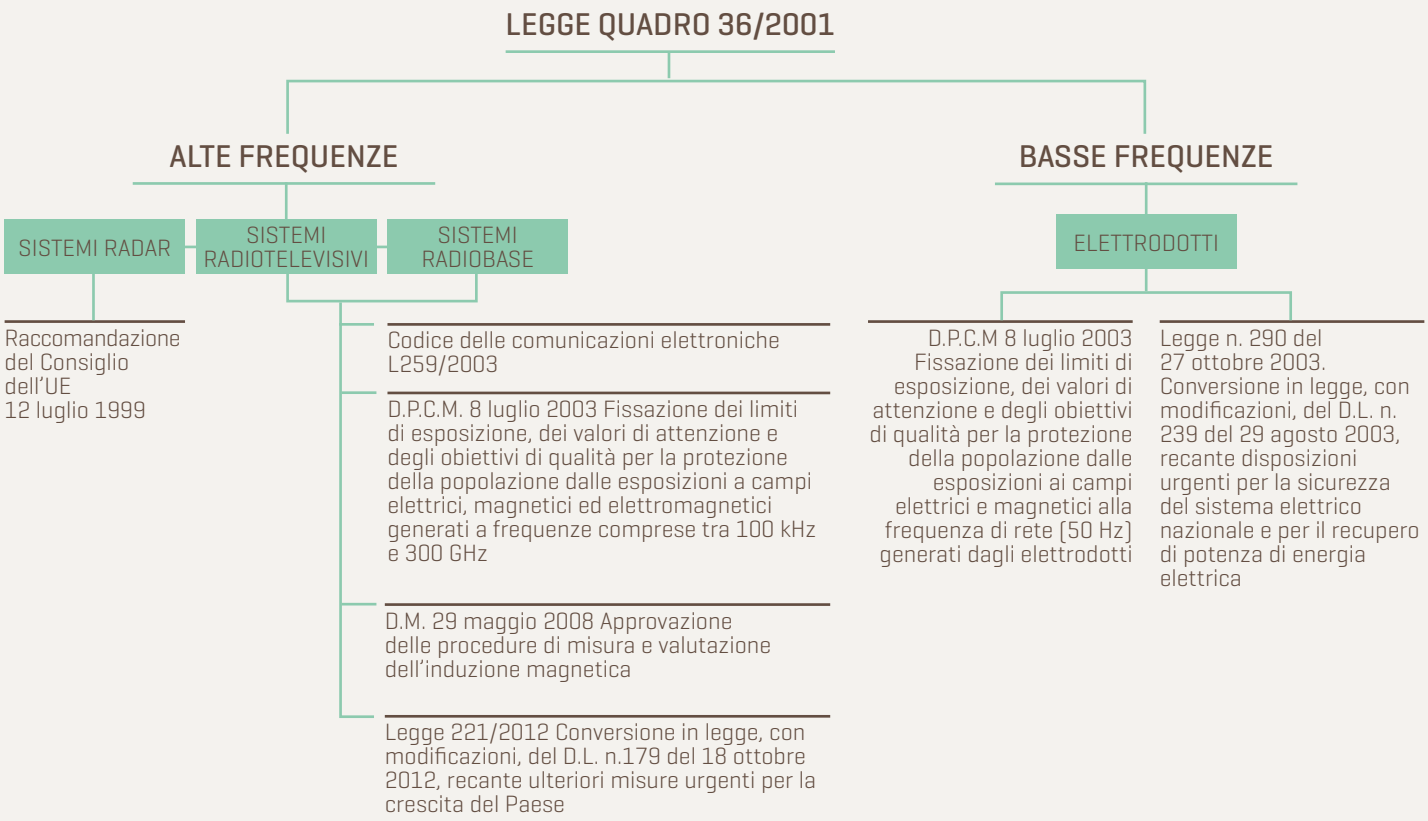
Foto 3.07
Antenna RTV
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

no le sorgenti più critiche per l'emissione di campi elettromagnetici, per le maggiori potenze in gioco connesse al loro funzionamento. D'altra parte, questi impianti sono spesso ubicati in aree a bassissima densità abitativa (ad es. zone di montagna), e non comportano di norma impatti notevoli per la popolazione, in termini di livelli di esposizione. Le SRB, invece, sono caratterizzate da minori potenze di funzionamento, pertanto, generano campi elettromagnetici di entità sensibilmente inferiore. Sono, tuttavia, diffuse capillarmente sul territorio nazionale, soprattutto in ambito urbano e sono, spesso, percepite dai cittadini come fattori di rischio per la salute. Per quanto riguarda le linee elettriche, le varie realtà locali evidenziano situazioni di sostanziale stazionarietà della loro estensione sul territorio. Le linee aeree ad alta e altissima tensione, anche se rispetto alla media tensione ricoprono una più ristretta parte del territorio, sono sicuramente quelle più impattanti, sia per le dimensioni dei sostegni che per il campo magnetico generato nello spazio circostante. Tutti i metadati, a livello nazionale, relativi ai campi elettromagnetici, sono registrati nella banca dati Osservatorio Campi ElettroMagnetici - CEM[26], implementata dall'ISPRA (ISPRA, 2015b). L'aggiornamento risale al 2013 per le fonti di pressione e le attività di controllo, e al 2014 per i casi di superamento dei limiti di legge. Nel 2013, le SRB presentavano una densità di impianti, sull'intera superficie nazionale, tre volte superiore rispetto a quella relativa agli impianti RTV(rispettivamente 0,37 e 0,12 impianti per km^2); anche la densità dei siti[27] SRB (0,17 siti per km^2) è circa tre volte superiore rispetto a quella dei siti RTV (0,03 siti per km^2).
Dal 2012 al 2013, il numero di impianti SRB è cresciuto del 9% e la relativa potenza complessiva è

26 http://www.agentifisici.isprambiente.it/campi-elettromagnetici-27/osservatorio-cem/

27 Per "sito" si intende la località (es. indirizzo, coordinate geografiche), nell'ambito della quale sono installati uno o più impianti RTV/SRB

QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO PER L'ELETTROMAGNETISMO



aumentata del 13%. Gli impianti RTV risultano, invece, aumentati del 2%, ma con una potenza complessiva diminuita, del 7%, rispetto al 2012. La potenza complessiva degli impianti SRB (6.403,73 kW) risulta essere 1,4 volte inferiore a quella degli impianti RTV (9.322,06 kW). Negli ultimi anni, alla luce dello sviluppo tecnologico nel mondo della telefonia mobile, alcune ARPA/APPA hanno svolto attività di studio sul territorio regionale di propria competenza, finalizzate a cercare di verificare quanto il fenomeno abbia, effettivamente, avuto conseguenze non solo sulla diffusione della rete di telecomunicazione, ma anche sulle condizioni di esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici. Le analisi svolte convergono in risultati alquanto simili, di cui si riportano di seguito interessanti passaggi.
In Veneto, si nota chiaramente la crescita più rapida sia nel numero delle antenne sia nella potenza complessiva degli impianti della rete cellulare a partire dal 2011-2012, fino al 2015, ossia dagli anni in cui si sono sviluppate le tecnologie *Universal Mobile Telecommunication System - UMTS* e *Long Term Evolution - LTE* (Grafico 3.05). Il numero di impianti della rete cellulare, installati nel Veneto, è aumentato nel corso degli anni, passando da 2884 nel 2004 a 5862 nel 2015 (settembre 2015). Numerose, sono state anche le riconfigurazioni degli impianti già presenti, eseguite dai gestori della telefonia mobile per adeguare la rete alle nuove esigenze di mercato.
Negli ultimi anni, le tecnologie tradizionali maggiormente diffuse, fino al 2004, *Global System for Mobile - GSM* (37%) e *Distributed Control System - DCS* (35%), sono state progressivamente sostituite da quelle che permettono una maggiore velocità di traffico dati, quali l'UMTS (3G), introdotto nel 2004, che è oggi presente nel 40% degli impianti e l'LTE (4G), introdotto solo da un paio d'anni, che ha già raggiunto il 21% di presenze. All'aumento del numero di servizi e, quindi, di antenne attive, corrisponde un aumento della potenza di trasmissione degli impianti.

In Friuli Venezia Giulia, la potenza trasmissiva totale media per sito, è rimasta pressoché invariata, in tutte e tre le città oggetto di studio – Pordenone, Trieste, Udine – prima dell'adozione della tecnologia LTE. In seguito all'implementazione dei sistemi 4G, nella città di Pordenone, si riscontra il massimo valore di potenza trasmissiva media per sito. In tutte e tre le città esaminate, tra il 2012 e il 2015 la potenza totale è aumentata di anno in anno, definendo un trend decisamente chiaro (Grafico 3.06). Dall'analisi svolta emerge, inoltre, che, alle tre città, corrispondono realtà e potenze impiegate molto diverse tra loro. La potenza totale, a Trieste, città che tra l'altro ha sperimentato per prima l'introduzione della tecnologia 4G, è dell'ordine dei 60 kW (rispetto ai circa 20 kW del 2009), a Udine è di 50 kW (rispetto ai circa 20 kW del 2009) e a Pordenone è di 30 kW (rispetto ai circa 10 kW del 2009).

In Valle d'Aosta, per gli anni 2012, 2013, 2014, è stata rilevata la potenza esistente (potenza degli impianti attivi nell'anno di riferimento), la potenza richiesta (potenza in più richiesta tra modifica degli impianti esistenti e costruzione di nuovi impianti) e la potenza totale (valore di potenza che impatterebbe sul territorio se tutta la potenza richiesta fosse attivata). Nel solo 2014 è stato richiesto un aumento di potenza tale, da portare la potenza complessiva, a fine anno, pari quasi al doppio di quella esistente ad inizio anno. Singolarmente, su alcuni impianti esistenti per cui è stata richiesta la modifica, queste percentuali hanno raggiunto valori ancora più alti superando in un caso il 500%. È

Anni	Potenza attiva ad inizio anno (W)	Potenza attiva a fine anno (W)	Incremento di potenza reale nell'anno	% di aumento	P_{fine}/P_{inizio}
2012	3845	4647	802	21	1,21
2013	4647	4836	189	4	1,04
2014	4836	6907	2071	43	1,43
Triennio	3845	6907	3062	80	1,80

Tabella 3.08
Percentuale di aumento di potenza effettiva nel singolo anno e nel triennio 2012-2014 degli impianti SRB funzionanti nella città d'Aosta
Fonte ISPRA

Grafico 3.05
Numero di antenne attive e potenza totale degli impianti dal 2004 al 2015
Fonte ISPRA

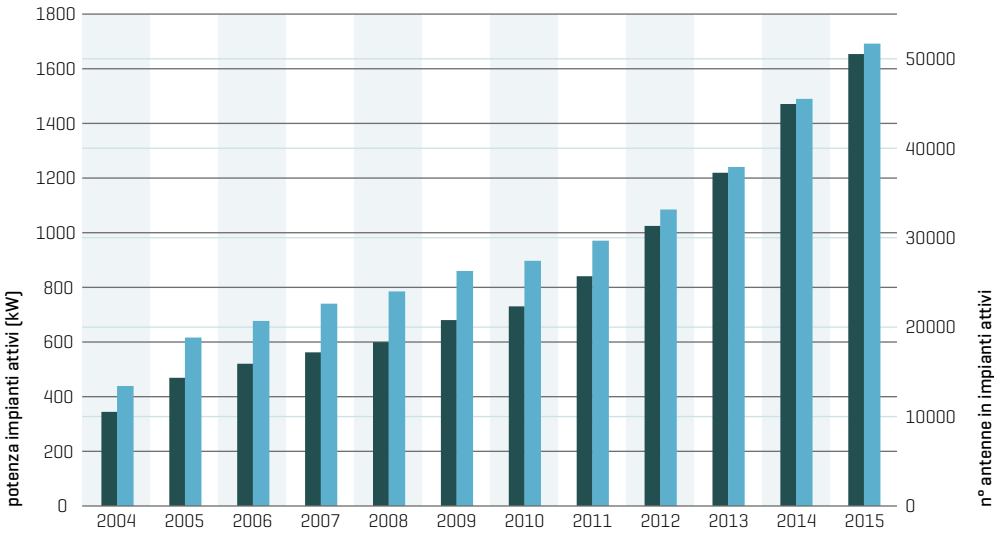


Grafico 3.06
Andamento della potenza trasmissiva media per sito SRB
Fonte ISPRA

Nota
Confronto tra le città di Pordenone, Trieste e Udine nel periodo temporale 2009-2015.

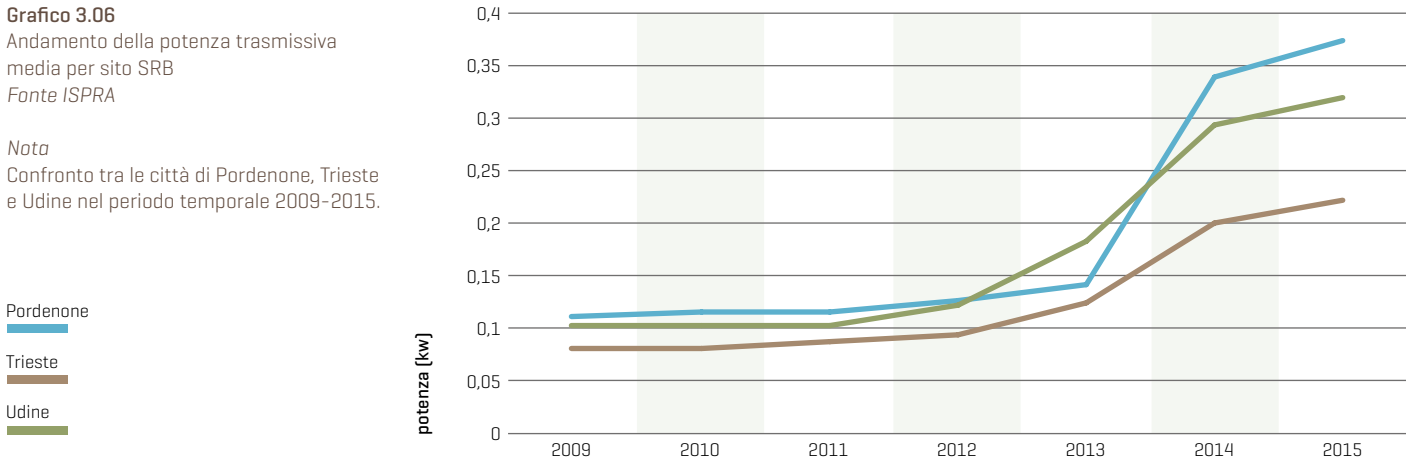
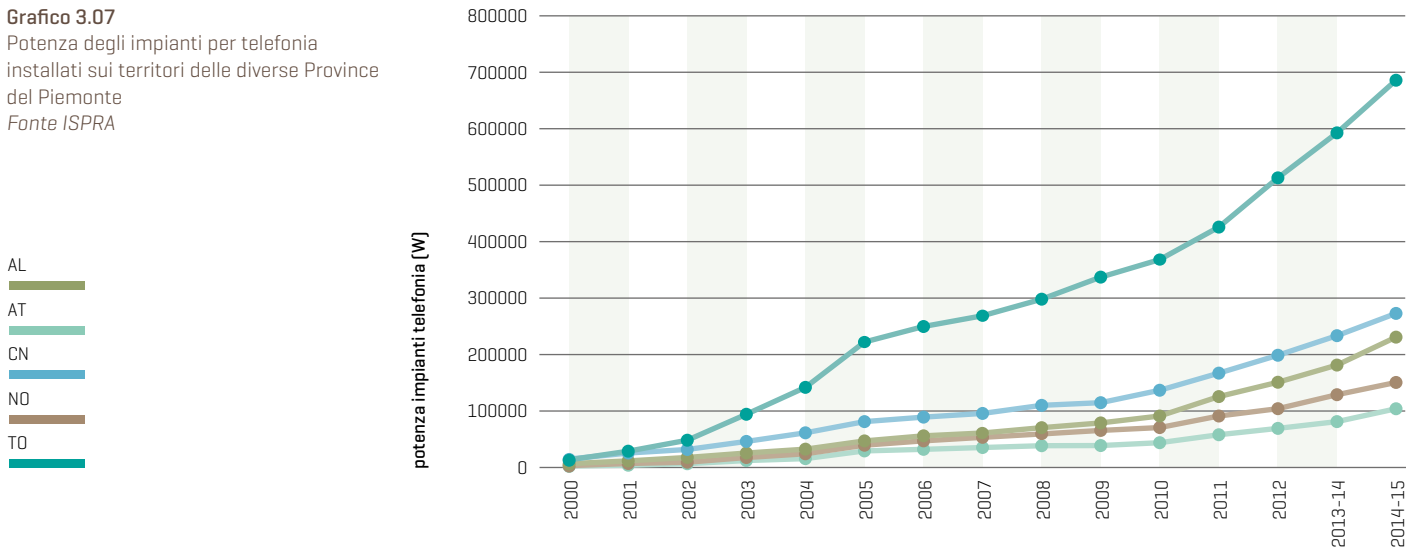


Grafico 3.07
Potenza degli impianti per telefonia installati sui territori delle diverse Province del Piemonte
Fonte ISPRA



stato poi analizzato, sempre per i tre anni succitati, il rapporto tra la potenza totale attiva a fine anno e quella di partenza ad inizio anno (Tabella 3.08). Questo numero fornisce un'idea immediata dell'aumento della pressione sul territorio: gli impianti di telefonia mobile nel triennio 2012-2014 hanno quasi raddoppiato la loro pressione sul territorio. A Trento, nel periodo 2012-2014, considerando un campione rappresentativo di SRB all'interno del territorio comunale, risulta un incremento costante dei valori di potenza, sia effettivamente "attivata" che richiesta (e autorizzata). La potenza autorizzata, e quindi "potenziale", per ciascun anno, risulta sempre maggiore di quella effettivamente attivata. In Piemonte, la potenza degli impianti per telefonia, presenti nelle diverse Province è andata crescendo con maggiore rapidità negli anni, a partire dal 2010, proprio in coincidenza con l'introduzione delle nuove tecnologie nel mondo delle telecomunicazioni (Grafico 3.07).

IL SUPERAMENTO DEI LIMITI IMPOSTI DALLA NORMATIVA

STATO

A livello nazionale, i casi di superamento dei limiti di legge relativi agli impianti RTV e alle SRB, rilevati dall'attività di controllo delle ARPA-APPA, nell'arco temporale 1999-2014, risultano essere rispettivamente 358 e 52. Rispetto al 2013, i casi di superamento dei limiti di legge relativi agli impianti RTV sono rimasti pressoché invariati (da 355 a 358) mentre quelli relativi alle SRB sono aumentati del 13% (da 46 a 52). Alla fine del 2013, i casi di superamento risanati, relativi agli impianti RTV, risultavano essere il 69% del totale, mentre alla fine del 2014 la percentuale è diventata del 74%. Le percentuali delle azioni di risanamento concluse, che coinvolgono le SRB, invece, sono, sostanzialmente, più elevate di quelle relative agli impianti RTV (85% alla fine del 2013 e 92% alla fine del 2014). Per gli impianti RTV, infatti, la complessità del risanamento – coinvolgimento di più impianti, difficoltà nel mantenimento della stessa qualità del servizio di cui agli atti di concessione – ha come conseguenza un maggiore numero di risanamenti da concludere. La quasi totalità dei casi di superamento si riferiscono al mancato rispetto del valore di attenzione di 6 V/m e risultano, relativi ad aree adibite a permanenze prolungate, soprattutto abitazioni private.
I risanamenti attuati hanno portato ad una riduzione a conformità, ad una segregazione con recinzione dell'area soggetta a superamento (ovviamente questo è avvenuto nel caso di superamento del

Foto 3.08
Antenne SRB per telefonia mobile
Fonte ISPRA Franco Iozzoli

limite di esposizione nelle vicinanze dell'impianto) e, in alcuni casi, anche ad una disattivazione e delocalizzazione degli impianti causa del superamento.
Per i casi di superamento dei limiti di legge, che coinvolgono le linee elettriche con tensione superiore a 150 kV, i superamenti, relativi agli elettrodotti, si verificano, generalmente, presso abitazioni private, principalmente per la presenza di cabine di trasformazione secondarie, ubicate spesso all'interno di edifici residenziali. Sono state effettuate e concluse le azioni di risanamento sulle cabine, che hanno implicato lo spostamento dei cavi e del quadro di bassa tensione (interventi di questo tipo mirano a ridurre il campo magnetico nel luogo interessato dal superamento, attraverso una nuova disposizione di alcuni elementi costituenti la cabina secondaria), ancorché la realizzazione di una schermatura della cabina stessa con materiale metallico, posto sul lato confinante con l'appartamento.
In relazione alle SRB, si tiene a precisare che, considerato l'arco temporale di circa 15 anni a cui si riferiscono i dati esposti, il numero dei casi di superamento dei limiti di legge risulta essere sostanzialmente esiguo. Infatti, il reale problema, che attualmente caratterizza questa tipologia di sorgente di radiazione elettromagnetica, è rappresentato dal fatto che la recente evoluzione tecnologica ha avuto come primo effetto visibile la tendenza alla saturazione del margine tra l'intensità del campo elettrico, presente in un punto, e il valore di riferimento normativo da non superare, ai fini della protezione della popolazione. In primo luogo, ciò si è visto nei grandi centri urbani, dove la densità di popolazione è elevata e il limite normativo da rispettare, il valore di attenzione di 6 V/m, relativamente contenuto; ma tale circostanza è avvertibile, ormai, anche nelle zone in cui il limite di esposizione da rispettare è quello più ampio di 20 V/m. Da alcuni anni, si riscontra la tendenza dei gestori a fornire una copertura dei servizi, sempre più capillare, sull'intero territorio di ogni singolo Comune, sia con l'installazione di nuovi impianti che con la modifica di quelli esistenti. In un primo momento, i gestori hanno provveduto ad installare nuove postazioni nelle zone della città che ancora risultavano debolmente coperte dal segnale, ma questa operazione non è risultata così semplice, anche a causa dei vincoli di tipo paesaggistico e ambientale vigenti sul territorio. Successivamente, essi hanno iniziato ad implementare i servizi a disposizione dei cittadini aumentando di fatto le potenze degli impianti esistenti, come riportato nel precedente paragrafo.
Pertanto, le criticità ambientali, relative principalmente alle SRB, non sono legate tanto al superamento dei limiti imposti dalla normativa, bensì ad un aumento dei valori di campo elettromagnetico stimati sul territorio. Infatti, viene evidenziato spesso, da alcune ARPA/APPA, che siti, nei quali in passato erano stimati valori di campo elettrico abbondantemente inferiori ai valori di riferimento normativi, forniscono ora, attraverso le simulazioni eseguite considerando i nuovi impianti o le modifiche su impianti esistenti, risultati vicini ai valori limite. In alcuni casi, i dati delle misurazioni indicano, comunque, uno spostamento verso intervalli superiori che si traduce in un incremento dei livelli di campo elettrico al quale è esposta la popolazione.

Foto 3.09
Campi elettromagnetici
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

I LIVELLI DI ESPOSIZIONE

IMPATTI

Il solo valore quantitativo del livello di campo elettromagnetico non è significativo ai fini della valutazione dell'impatto sulla popolazione e quindi, per una stima più attenta e completa è necessario determinare i livelli di campo elettrico e magnetico prodotti dagli impianti RTV, SRB, elettrodotti, ecc. e correlarli alle caratteristiche del territorio circostante (orografia, edifici presenti, popolazione residente, ecc.). Ci sono alcune realtà territoriali, dove sono stati condotti diversi studi, sia in relazione alla esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici ad alta frequenza (SRB e RTV), sia su quella dovuta ai campi magnetici generati da sorgenti alla frequenza di 50 Hz (elettrodotti). La situazione è, attualmente, molto disomogenea a livello nazionale e le iniziative singole e su porzioni circoscritte del territorio regionale non permettono di avere, una visione significativa del fenomeno, tradotto in termini di impatto ambientale.
Di seguito, si riportano informazioni relative a iniziative di grande interesse sviluppate a livello locale dalle ARPA/APPA. L'ARPA Veneto, unica in Italia, ha elaborato un indicatore dell'esposizione della

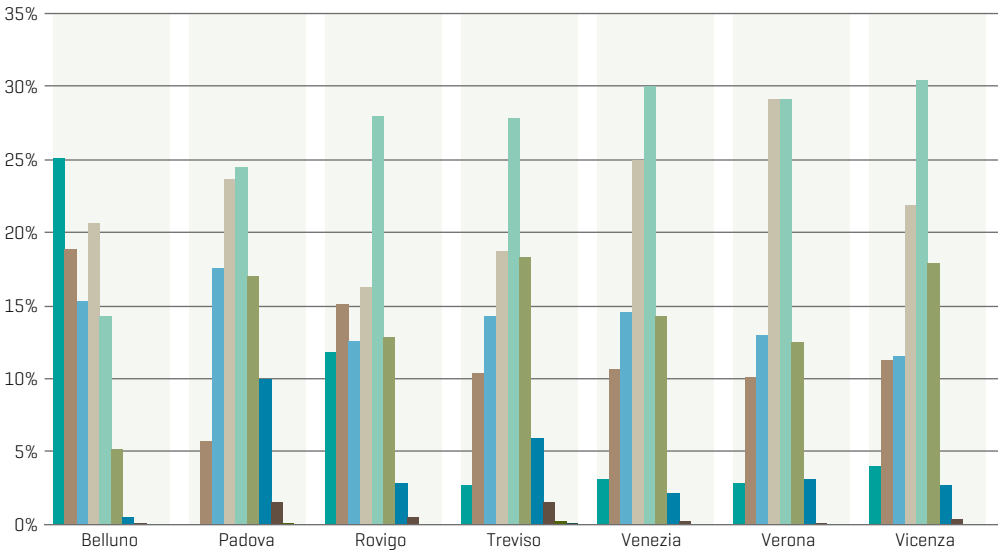


Grafico 3.08
Rappresentazione grafica dell'indicatore di esposizione al campo elettrico
Fonte CEM

Nota
Il dato è calcolato nei sette Comuni capoluogo del Veneto e il calcolo è effettuato con dati aggiornati al 30/09/15

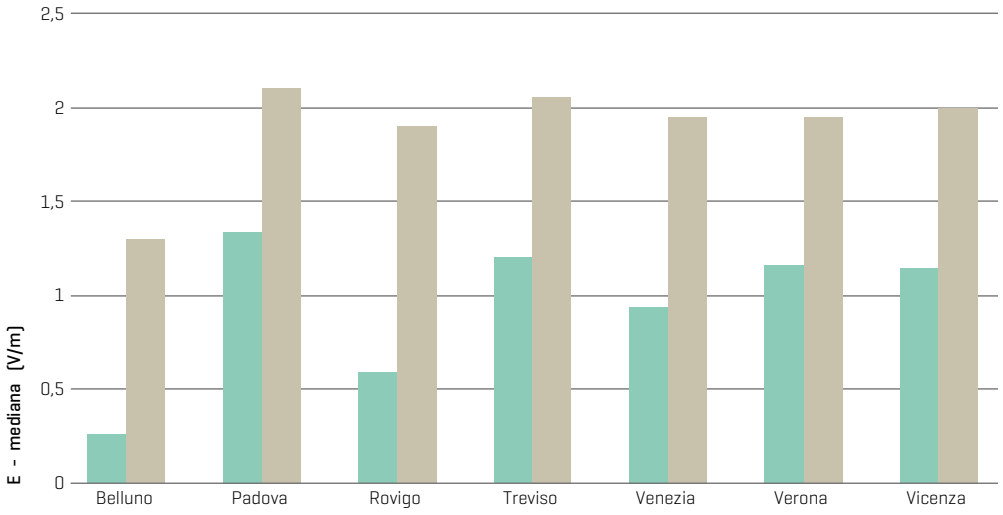


Grafico 3.09
Esposizione della popolazione nelle classi di campo elettrico
Fonte CEM

Nota
Viene rappresentato il confronto tra l'indicatore calcolato nel 2009 e nel 2015.

popolazione al campo elettrico prodotto dalle SRB attive nei Comuni capoluogo del Veneto (Belluno, Padova, Rovigo, Treviso, Venezia, Verona e Vicenza). Il calcolo dell'indicatore di esposizione della popolazione per le sette città del Veneto è stato condotto per la prima volta nel 2009 (sezioni di censimento ISTAT del 2004). Questo indicatore viene aggiornato ogni cinque anni.
Dal Grafico 3.08 (ISPRA, 2015b), si può osservare come la popolazione di tutti i Comuni, ad eccezione di Belluno, si ripartisca, principalmente, nella classe di valori di campo elettrico ricadenti nell'intervallo 2-2,5 V/m. Il Grafico 3.09 (ISPRA, 2015b), evidenzia che la distribuzione nel tempo si sposta e si allarga, nel 2015, verso valori di campo elettrico maggiormente elevati rispetto al 2009. Da questo andamento è possibile svolgere valutazioni sul territorio regionale ed evidenziare anche l'evoluzione nel tempo dell'esposizione della popolazione ai vari livelli di campo elettrico.
Si osserva comunque, anche in base ad altri studi condotti sul territorio, che l'evoluzione della rete di telecomunicazione comporta un'inevitabile variazione dei livelli di campo elettrico a cui è esposta la popolazione. Secondo quanto riportato nel "Rapporto criticità ambientali relative ai campi elettromagnetici" (ISPRA, 2009), in passato sono state condotte analisi per la valutazione dell'esposizione della popolazione al fine di verificare il rispetto dei limiti di legge vigenti. Si tratta principalmente di studi effettuati su richiesta dei Comuni e delle Province o sulla base di attività di ricerca promosse dalle stesse ARPA/APPA, talvolta in collaborazione con altri enti di ricerca. Queste attività sono state dettate, nella maggior parte dei casi, dalla crescente preoccupazione della popolazione riguardo la pericolosità dei campi elettromagnetici, in particolare per quella fascia della popolazione ritenuta maggiormente sensibile, quale quella dei bambini. Ad oggi, gli unici studi scientifici che testimoniano una seppur minima relazione tra le emissioni di campi elettromagnetici e rischi per la salute dell'uomo sono quelli riguardanti i campi a bassa frequenza *Extremely Low Frequency - ELF*. È stata, infatti, osservata la possibile associazione un'esposizione media di lunga durata ai campi elettromagnetici a frequenza estremamente bassa e l'insorgenza di leucemia infantile. L'indicazione è stata riportata nella Monografia n. 80 dell'*International Agency for Research on Cancer - IARC*, pubblicata nel settembre 2002. Infine, si ritiene interessante evidenziare un'azione intrapresa dall'APPA Bolzano, che ha predisposto uno strumento informatico[28], che permette a chiunque di produrre mappe dell'esposizione dovuta alla presenza di antenne per la telefonia cellulare. A livello nazionale, è auspicabile la possibilità di incentivare, attraverso specifiche direttive da parte degli organi istituzionali coinvolti, iniziative che possano essere finalizzate allo sviluppo di indicatori nazionali sulla popolazione esposta ai campi elettromagnetici, prodotti da sorgenti a radiofrequenza - RF ed ELF.

AZIONI L'EVOLUZIONE DELLA NORMATIVA

Focalizzando l'attenzione sulle sorgenti RF si sottolinea che, da circa venti anni, in Italia è consolidato un quadro normativo che aveva introdotto, già dal 1998, importanti novità dal punto di vista radioprotezionistico e di regolamentazione delle autorizzazioni per l'installazione degli impianti di radio telecomunicazione. L'evoluzione tecnologica, che ha recentemente caratterizzato soprattutto il mondo delle telecomunicazioni, ha messo in discussione i dettati normativi vigenti, ritenuti sotto certi aspetti ormai obsoleti ed eccessivamente vincolanti. I valori limite, imposti dalla normativa nazionale vigente, si basano su criteri più cautelativi, rispetto a quelli stabiliti a livello internazionale, tutelando la popolazione non solo dagli effetti sanitari accertati, ma anche da possibili effetti a lungo termine la cui connessione causa-effetto non è stata ancora dimostrata ed è tuttora oggetto di studio e ricerca. Sono state introdotte , a più livelli, semplificazioni delle procedure autorizzatorie di alcune particolari tecnologie di telecomunicazione, basate su soglie di potenza e/o limiti dimensionali degli apparati (modifiche al D.Lgs. 259/2003). Altro importante passo, in campo normativo è rappresentato dalla modifica, introdotta con la Legge 221/2012, delle modalità di misurazione e calcolo dei valori limite normativi fissati dai D.P.C.M. dell'8 luglio 2003. La modifica è stata apportata a seguito della necessità di ottenere una maggiore flessibilità per agevolare il dispiegamento della rete, in primo

28 http://gis.gvcc.net/elettrosmog

luogo in termini di reperimento e localizzazione ottimale dei siti, in secondo luogo per facilitare la possibilità di operare in site-sharing (condivisione dei siti tra sistemi di trasmissione) con diversi sistemi radio e in co-siting tra operatori diversi (condivisione di siti tra operatori).

Importanti azioni sono state intraprese dal MATTM in stretta collaborazione con l'ISPRA, prima e dopo l'emanazione della Legge 221/2012, che ha introdotto sostanziali novità concernenti le modalità di misurazione e di determinazione dei livelli di campo elettromagnetico da confrontare con i valori limite normativi fissati dal D.P.C.M. dell'8 luglio 2003 sulle radiofrequenze. Inizialmente, in vista di una possibile revisione della normativa sui campi elettromagnetici generati da sistemi radioelettrici è stata effettuata, anche in collaborazione con la Fondazione Ugo Bordoni - FUB, un'attenta analisi mirata a valutare criticità, soluzioni e proposte alternative di modifiche normative. Alla luce dei risultati ottenuti, attraverso tali approfondimenti tecnici, è stata disposta la formulazione delle Linee Guida di cui all'Articolo 14, comma 8 della Legge 221/2012, il cui obiettivo è quello di definire:

- le pertinenze esterne degli edifici utilizzati come ambienti abitativi per permanenze continuative non inferiori a quattro ore giornaliere;
- le modalità con cui gli operatori forniscono all'ISPRA e alle ARPA/APPA i dati di potenza degli impianti;
- i valori di assorbimento del campo elettromagnetico da parte delle strutture degli edifici;
- i fattori di riduzione della potenza da applicare nelle stime previsionali per tener conto della variabilità temporale dell'emissione degli impianti nell'arco delle 24 ore.

Con il D.M. del 4 dicembre 2014, il MATTM ha emanato le Linee Guida limitatamente alla definizione delle modalità con cui gli operatori forniscono all'ISPRA e alle ARPA/APPA i dati di potenza degli impianti, e alla definizione dei fattori di riduzione della potenza da applicare nelle stime previsionali, per tener conto della variabilità temporale dell'emissione degli impianti nell'arco delle 24 ore. Le rimanenti questioni – "attenuazione degli edifici" e "pertinenze esterne" – sono state rimandate ad un successivo decreto, in fase di predisposizione, e per esse il MATTM, ha incaricato l'ISPRA di svolgere un'attività sperimentale, portata avanti in collaborazione con tecnici delle ARPA, che ha avuto come scopo la valutazione del valore di attenuazione del campo elettromagnetico generato da impianti di teleradiocomunicazione, nei casi di presenza di pareti e coperture con finestre o altre aperture di analoga natura. La necessità di affrontare e gestire il problema legato alle sorgenti, sia RF che ELF, dal punto di vista socio-ambientale, ha determinato anche l'esigenza di avere a disposizione strumenti efficienti per la raccolta e la sistematizzazione di dati e informazioni in materia. A tale proposito, fra i vari compiti che la "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" n. 36 del 22 febbraio 2001 attribuisce allo Stato, c'è l'istituzione del Catasto Elettromagnetico Nazionale - CEN delle sorgenti fisse e delle aree interessate dall'emissione delle stesse. Il 13 febbraio 2014 il MATTM ha emanato il decreto di istituzione del catasto in oggetto. Il MATTM ha incaricato l'ISPRA di realizzare la struttura informatica del CEN, che opera in coordinamento con i diversi Catasti Elettromagnetici Regionali - CER per l'interscambio dei dati, secondo le modalità stabilite dal decreto istitutivo del CEN.
Sono attualmente in fase di definizione, da parte del MATTM, gli schemi di decreti attuativi ai sensi dell'Articolo 7, comma 1 della Legge n. 36 del 22 febbraio 2001, riguardo le modalità di inserimento dei dati relative alle sorgenti oggetto del CEN. Attualmente, non tutte le Regioni sono provviste di un proprio CER e a volte anche lo stesso processo di allineamento dei dati e delle informazioni da raccogliere, a livello nazionale, solleva non poche difficoltà.
Ad oggi, l'attività istituzionale di reportistica ambientale sui campi elettromagnetici si basa sull'utilizzo dei metadati, contenuti CEM. Esso viene popolato con i contributi di ARPA/APPA e ha l'obiettivo di raccogliere un insieme di informazioni e di dati relativi alle sorgenti RF (impianti RTV, SRB) ed ELF (elettrodotti) su scala regionale. L'iniziativa, avviata circa quindici anni fa nell'ambito della costituzione da parte del MATTM di specifici osservatori ambientali, permette di caratterizzare l'inquinamento elettromagnetico e consente all'amministratore e al cittadino di ottenere gli elementi utili per disporre di informazioni istituzionali sullo stato dell'ambiente, relativamente al tema dei

Foto 3.10
Ripetitore in ambiente urbano
Fonte ISPRA Franco Iozzoli

campi elettromagnetici. Ad oggi, sono circa dieci, le ARPA/APPA che forniscono le informazioni per il popolamento degli indicatori ambientali, provvedendo a coprire, pertanto, il 50% del territorio nazionale. L'azione, avviata dal MATTM, relativa all'istituzione del CEN e dei CER, operanti su tutto il territorio nazionale, ha quindi il duplice scopo, sia di riuscire a completare il quadro, non ancora esaustivo, dei dati che dovranno essere sempre più accurati e avere una adeguata copertura spaziale e temporale, sia di poter soddisfare la necessità di mettere a disposizione del pubblico un'informazione più utile, chiara e fruibile.
Di seguito, si riportano alcuni dati relativi alle attività di controllo sul territorio, riferite all'anno 2013. I controlli effettuati, su richiesta dei cittadini per la presenza di sorgenti RTV e SRB, sono stati, rispettivamente, il 28% e il 32% del relativo totale. Non si evidenzia, quindi, come negli anni precedenti, una maggiore attenzione dei cittadini verso gli impianti SRB, che in passato risultavano oggetto di esposti in numero sensibilmente maggiore rispetto agli impianti RTV, in quanto più diffusamente presenti sul territorio. Entrambe le percentuali sottolineano, comunque, un'attenzione da parte della popolazione che, seppur attenuatasi negli anni, rimane importante. Oltre alle attività di routine, nell'ambito della protezione dell'ambiente, vengono svolte anche azioni mirate alla comunicazione con il pubblico, in considerazione del fatto che, in base all'esperienza maturata, si è potuto constatare che una adeguata informazione sortisce effetti positivi nella percezione del rischio. Per le sorgenti ELF, la percentuale dei controlli effettuati su richiesta dei cittadini è del 63% del totale dei controlli sperimentali, effettuati sul territorio nazionale.
Per quanto concerne le attività di prevenzione dell'impatto ambientale dei campi elettromagnetici generati dagli elettrodotti, il MATTM è stato coinvolto nell'azione di autorizzazione alla realizzazione o alla modifica degli elettrodotti in collaborazione con il MiSE. In particolare nel 2013 sono state presentate 17 istanze di richiesta di autorizzazione, da parte dei gestori di elettrodotti a fronte dell'emanazione di 18 decreti di autorizzazione, nel 2014 sono state presentate 21 istanze ed emanati 23 decreti autorizzativi ed, infine, nel 2015 le istanze inoltrate sono state 15 e 14 i decreti emanati.
Con la riunione del 4 agosto 2015, su iniziativa del MATTM, si è insediato il Comitato interministeriale per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento elettromagnetico, presieduto dal Ministro dell'ambiente o dal Sottosegretario all'ambiente delegato, e composto dai Ministri o dai Sottosegretari delegati del Ministero della Salute, del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca - MIUR[29], del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, del Ministero dell'Economia e delle Finanze - MEF[30], del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - MIT[31], del MiSE, del Ministero dei Beni e Attività Culturali e del Turismo - MIBACT[32], del Ministero della Difesa[33] e del Ministero dell'Interno. Tale Comitato svolge funzioni di monitoraggio sugli adempimenti previsti dalla Legge n. 36 del 22 febbraio 2001 e predispone una relazione annuale al Parlamento sulla sua attuazione. È stata approvata ed inviata ai due rami del Parlamento la relazione relativa alle attività svolte dal Comitato medesimo nel corso dell'anno 2014.
Inoltre, al fine di assicurare la tutela della salute dagli effetti dell'esposizione a determinati livelli di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici e nel rispetto dell'Articolo 32 della Costituzione, la Direzione competente del MATTM sta provvedendo alla definizione di programmi di promozione di attività di ricerca e di sperimentazione tecnico-scientifica e di gestione dei contributi previsti dalla Legge ed in capo alle Regioni per l'elaborazione dei piani di risanamento, per la realizzazione dei catasti regionali e per l'esercizio delle attività di controllo e di monitoraggio.

29 http://www.istruzione.it/
30 http://www.mef.gov.it/
31 http://www.mit.gov.it/
32 http://www.beniculturali.it/mibac/export/MiBAC/index.html#&panel1-4
33 http://www.difesa.it/Pagine/default.aspx

ACRONIMI

AEA	Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA European Environment Agency)
APPA	Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente
ARPA	Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente
CCR	Centro Comune Ricerche (JRC Joint Research Center)
CEN	Catasto Elettromagnetico Nazionale
CER	Catasti Elettromagnetici Regionali
CNAO	Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica
CNOSSOS-EU	Common Noise Assessment Methods in Europe
CRI	Croce Rossa Italiana
D.Lgs.	Decreto Legislativo
D.P.C.M.	Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri
DALY	Disability-Adjusted Life-Year
DCS	Distributed Control System
DM	Decreto Ministeriale
DNA	Acido DesossiriboNucleico
ELF	Extremely Low Frequency
ENEA	Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile
ETC	European Topic Centre
FUB	Fondazione Ugo Bordoni
GSM	Global System for Mobile
ICNIRP	International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection
IIZZSS	Istituti Zooprofilattici Sperimentali
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
ISS	Istituto Superiore di Sanità
Istat	Istituto Nazionale di Statistica
LNGS	Laboratori Nazionali del Gran Sasso
LTE	Long Term Evolution
LUSI	Land Use and Spatial Information
MATTM	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
MEF	Ministero dell'Economia e delle Finanze
MIBACT	Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo
MiPAAF	Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali
MiSE	Ministero dello Sviluppo Economico
MIT	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
MIUR	Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
NOISE	Noise Observation and Information Service for Europe
NORM	Natural Occurring Radioactive Material
OMS	Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO World Health Organization)
PCAR	Piano degli interventi per il Contenimento e Abbattimento del Rumore
PIL	Prodotto Interno Lordo
REFIT	Regulatory Fitness and Performance Programme
RESORAD	REte di SOrveglianza della RADioattività ambientale
RF	Radio Frequenza
RFI	Rete Ferroviaria Italiana
RSB	Stazioni Radio Base
RTV	Radio Televisioni
SNPA	Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente
SOX	Short Distance neutrino Oscillations with boreXino
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
VIA	Valutazione di Impatto Ambientale

GLOSSARIO

L_{den} – descrittore acustico giorno-sera-notte, per determinare il fastidio globale, introdotto dalla Direttiva 2002/49/CE.

L_{night} – descrittore acustico notturno, relativo ai disturbi del sonno, introdotto dalla Direttiva 2002/49/CE.

BIBLIOGRAFIA

AEA (2015) *L'ambiente in Europa: Stato e prospettive nel 2015* - Relazione di sintesi, Agenzia Europea dell'Ambiente, Copenaghen

Bochicchio, F., Campos Venuti, G., Nuccetelli, C., Piermattei, S., Risica, S., Tommasino, L., Torri, G. (1999) Results of the national survey on radon indoors in all the 21 Italian Regions. *Proc. Workshop Radon in the Living Environment*. Atene, 19-23 Aprile 1999, pp 997-1006

ISPRA (2009) *Agenti Fisici*. In Tematiche in Primo piano. Annuario dei Dati Ambientali 2009

ISPRA (2015) *Stato dell'Ambiente*. Serie Rapporti 59/2015

ISPRA (2015a) *Esposizione all'inquinamento acustico*. In Qualità dell'ambiente urbano. Serie Rapporti 63/2015

(ISPRA, 2015b) *Inquinamento elettromagnetico e ambiente urbano*. In Qualità dell'ambiente urbano. Serie Rapporti 63/2015

WHO (2009) *Night noise guidelines for Europe, World Health Organization, Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark*. In Final report ENNAH - European Network on Noise and Health. Scientific and Policy Report by the Joint Research Centre – JRC of the European Commission, 2013

WHO (2011) *Burden of disease from Environmental noise*. JCR European Commission

Torna all'indice

4. Gli agenti chimici

Coordinamento

Generale e Revisione

Renato Grimaldi
MATTM DG DVA

Referenti del Capitolo

Giuseppe Lo Presti
Carlo Zaghi
MATTM DG DVA

Coordinatori del Capitolo

Susanna Lupi
Andrea Santucci
Carlo Zaghi
MATTM DG DVA

Referenti delle Tematiche

Susanna Lupi
Andrea Santucci
Carlo Zaghi
MATTM DG DVA

Stefano Lucci
Pietro Paris
Alberto Ricchiuti
Luca Segazzi
ISPRA

Autori dei Contributi

Daniela Altera, Nadia Lucia Ceroli, Bruna De Amicis, Anita Galletti, Susanna Lupi, Vincenzo Nardi, Stefania Persia, Andrea Santucci, Marco Valleri, Carlo Zaghi
MATTM DG DVA

Serena Santoro
MATTM DG DVA - CNR

Maria Alessia Alessandro, Francesco Astorri, Valter Bellucci, Pietro Bianco, Sara Bisceglie, Lucia Citro, Caterina D'Anna, Dania Esposito, Stefano Lucci, Gianluca Maschio, Maria Cecilia Natalia, Emanuela Pace, Pietro Paris, Daniela Parisi Presicce, Alberto Ricchiuti, Debora Romoli, Stefano Ursino, Fabrizio Vazzana
ISPRA

Patrizia Rossi, Laura Silva
LIPU

Antonella Trisorio
CREA

Alberto Mantovani
ISS

Emilio Benfenati
ISTITUTO M. NEGRI

sintesi | Gli agenti chimici

Renato Grimaldi
Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni ambientali DG DVA

A livello di Unione europea - UE, la produzione di sostanze chimiche industriali ha raggiunto, nel 2014, i 3200 miliardi di euro, mantenendo la seconda posizione a livello mondiale, preceduta dalla Cina e seguita da Stati Uniti, Giappone e America Latina.
La produzione italiana, attestata intorno ai 52 miliardi di euro/anno (dati 2014), dal 2010 ha conservato tendenzialmente una certa stabilità, anche grazie alla, seppur modesta, crescita delle esportazioni (24,9 miliardi di euro nel 2011 e 25,9 miliardi nel 2014), che si contrappone alla flessione della domanda interna (circa 5 miliardi di fatturato in meno dal 2011 al 2014). L'Italia rimane quindi il terzo produttore europeo di sostanze chimiche e il decimo a livello mondiale.

Per quanto riguarda la regolamentazione sulle sostanze chimiche, l'UE, attraverso il Regolamento (CE) 1907/2006, denominato Regolamento REACH, ha messo a punto il programma più ambizioso, a livello mondiale, per la gestione dei rischi derivanti dalla produzione e dall'uso di sostanze chimiche. Il Regolamento *Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of CHemicals - REACH*, entrato in vigore nel 2007, ha lo scopo di garantire la protezione della salute umana e dell'ambiente, assicurando allo stesso tempo, la libera circolazione delle sostanze e promuovendo la competitività e l'innovazione dell'industria chimica europea.
La sicurezza chimica e la gestione del rischio, derivante dalla produzione e dall'utilizzo di sostanze chimiche, viene gestita attraverso:

- la registrazione di tutte le sostanze prodotte e importate al di sopra di una tonnellata/anno;
- la valutazione dei dossier presentati dai produttori contenenti tutte le informazioni sull'identità fisico-chimica delle sostanze, le proprietà di pericolo e gli usi, nonché le modalità messe in atto per controllare i rischi per la salute umana e l'ambiente;
- l'applicazione di restrizioni d'uso o autorizzazioni specifiche per quelle sostanze che presentano livelli di rischio inaccettabili e la promozione al tempo stesso della sostituzione con sostanze o tecnologie meno pericolose.

Per l'attuazione del Regolamento REACH, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - MATTM, ai sensi dell'Articolo 5bis della Legge n. 46 del 6 aprile 2007, opera d'intesa con il Ministero della Salute, il Ministero dello Sviluppo Economico - MiSE, il Ministero dell'Economia e delle Finanze - MEF, con il supporto tecnico-scientifico dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale - ISPRA e del Centro Nazionale sulle sostanze Chimiche dell'Istituto Superiore di Sanità - ISS-CNC.

I prodotti fitosanitari, noti anche come pesticidi o fitofarmaci, attualmente in commercio in Italia sono 3209, suddivisi in varie categorie, tra le quali fungicidi, erbicidi e insetticidi sono quelle più significative.
I quantitativi di prodotti fitosanitari immessi in commercio nel 2014 ammontavano a circa 130.000 tonnellate totali.
Le norme europee sui prodotti fitosanitari prevedono che l'autorizzazione alla loro immissione in commercio venga preceduta da una attenta valutazione del rischio sia ambientale che sanitario, determinando quindi l'esclusione dal mercato di quei prodotti che presentano rischi inaccettabili per la salute umana e l'ambiente (come ad es. i prodotti contenenti principi attivi classificati come cancerogeni, mutageni o tossici per la riproduzione). Il MATTM partecipa ai procedimenti di autorizzazione con propri esperti presso il Ministero della Salute.
Per quanto riguarda la Direttiva europea sull'uso

sostenibile dei prodotti fitosanitari, con il D.Lgs. n. 150 del 14 agosto 2012 è stata recepita la Direttiva 2009/128/CE, che attribuisce agli Stati membri il compito di implementare azioni volte alla riduzione dei rischi per la salute umana, per l'ambiente e la biodiversità, assicurando lo sviluppo di metodi di produzione agricola a basso apporto di pesticidi. Per il perseguimento di questi obiettivi è stato adottato, con il D.M. del 22 gennaio 2014, il Piano d'Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari. Il Piano prevede, tra l'altro, una precisa azione di formazione ed informazione sui rischi connessi ai prodotti fitosanitari, un controllo sistematico delle macchine irroratrici, il divieto di irrorazione aerea e specifiche azioni di protezione dell'ambiente acquatico e delle aree con valenza ambientale. A questo scopo nel 2015 sono state adottate, con il D.M. del 10 marzo 2015, linee guida per la protezione dell'ambiente acquatico e delle aree naturali protette. Sempre nel 2015, con il D.M. del 15 luglio 2015, sono stati impiegati gli indicatori per la valutazione del grado di attuazione e dell'efficacia delle misure previste dal Piano d'Azione Nazionale. Il MATTM svolge in questo contesto, insieme ai Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali – MiPAAF e il Ministero della Salute, il ruolo di autorità nazionale competente.
Recentemente l'ISPRA ha diffuso i dati relativi al 2014 sulla valutazione annuale della contaminazione delle acque superficiali e sotterranee da residui di pesticidi immessi nell'ambiente, in riferimento ai limiti di concentrazione stabiliti dalla normativa vigente.
Lo scopo della valutazione è quello di individuare le sostanze maggiormente rilevate nei corpi idrici, seguire l'evoluzione, nel corso degli anni, della contaminazione derivante dall'uso dei pesticidi, e monitorare l'efficacia delle specifiche azioni di mitigazione dei rischi poste in essere.
Per quanto riguarda la biosicurezza e gli Organismi Geneticamente Modificati – OGM, nel capitolo dedicato alla biodiversità sono stati inseriti due contributi, uno relativo al Protocollo di Cartagena sulla biosicurezza e l'altro realtivo alla nuova Direttiva sulla coltivazione degli OGM.
I principi di riferimento a livello internazionale in tema di biosicurezza sono contenuti nel Protocollo di Cartagena, uno dei protocolli della Convenzione sulla Diversità Biologica [*Convention on Biological Diversity – CBD*]. Si tratta di uno strumento internazionale, ratificato in Italia con la Legge 27/2004 che, rifacendosi al principio di precauzione, ha l'obiettivo di contribuire ad assicurare un adeguato livello di protezione per quanto riguarda il trasferimento, la manipolazione e l'uso in condizioni di sicurezza degli OGM che possono esercitare effetti negativi sulla conservazione e l'uso sostenibile della diversità biologica, tenendo conto anche dei rischi per la salute umana.
Organismo di governo è la Conferenza delle Parti [*Conference of Parties – COP*] contraenti, ovvero dei 103 Paesi che hanno aderito al Protocollo. La COP si riunisce ogni due anni [l'ultima si è svolta in Messico nel dicembre 2016] e, attraverso le sue decisioni, fornisce indirizzi per l'attuazione delle azioni previste nel Programma di lavoro sulla biosicurezza.
L'UE e i suoi Stati membri partecipano alla Conferenza presentando una posizione unica su tutti gli argomenti in discussione, fatta eccezione per il bilancio, che è di competenza delle singole Parti.

L'obiettivo della Direttiva 412/2015/UE, che ha modificato la Direttiva 18/2001/CE sull'emissione deliberata nell'ambiente degli OGM, è quello di fornire una base giuridica per permettere agli Stati membri di limitare o vietare la coltivazione sul loro territorio di OGM autorizzati a livello di UE.
La proposta legislativa originaria della Comunità

europea risale al luglio 2010, ma solo durante il secondo semestre del 2014, sotto Presidenza italiana, si è raggiunto l'accordo politico tra Consiglio, Commissione e Parlamento europeo sul testo legislativo.
Il meccanismo a regime della nuova Direttiva prevede due fasi: attraverso la prima fase, durante la procedura unionale di autorizzazione all'immissione in commercio di un OGM, è possibile che uno Stato membro ottenga l'esclusione del proprio territorio o di parte di esso dall'ambito geografico dove esso potrà essere coltivato. Nella seconda fase lo Stato membro che non abbia fatto richiesta di esclusione parziale o totale dall'ambito geografico di coltivazione o che non l'abbia ottenuta, può adottare misure nazionali di limitazione o di divieto, che dovranno essere non discriminatorie, proporzionali e basate, tra l'altro, su obiettivi di politica ambientale e agricola, e sugli impatti socio-economici che potrebbero essere causati dall'OGM.
Per le autorizzazioni pendenti, la Direttiva ha previsto misure transitorie da attuarsi entro sei mesi dalla sua entrata in vigore.
Dando applicazione alle misure transitorie, attraverso la Legge 115/2015, l'Italia ha chiesto e ottenuto, insieme ad altri diciotto Stati membri, che l'intero territorio italiano sia escluso dall'ambito geografico di coltivazione di sei varietà di mais geneticamente modificato.
La Legge 114/2015 ha delegato il Governo all'adozione del decreto di attuazione della nuova direttiva.

STATO AMBIENTALE

In Italia sono presenti oltre un migliaio di siti ove, analogamente agli altri paesi europei, l'esercizio di attività di produzione o di deposito comporta la presenza di sostanze chimiche suscettibili di causare, in caso di incidente, gravi danni alla salute umana e all'ambiente. Tali siti, definiti "stabilimenti" dalla normativa europea, sono distribuiti in tutto il territorio nazionale, con una prevalenza nel Nord Italia, ma con una significativa presenza, anche nel Mezzogiorno, di grandi concentrazioni costituite prevalentemente dai poli petrolchimici e dalle raffinerie.
In ragione della necessità di prevenire tali incidenti, definiti come rilevanti, e di limitarne le conseguenze, dalla fine degli anni '80 sono state applicate in ambito nazionale le Direttive europee, dette "Seveso" dalla omonima cittadina lombarda dove si verificò nel 1976 il grave incidente chimico, recanti le misure preventive e di sicurezza e controllo da adottare nelle aree dove sono presenti gli stabilimenti e le relative sostanze pericolose.

CRITICITÀ E PUNTI DI FORZA

La normativa europea è stata periodicamente aggiornata. Le misure applicate in Italia, a seguito dei successivi recepimenti, hanno garantito fino ad ora un buon livello di sicurezza, in linea e, per alcuni aspetti, superiore agli standard europei. Permane tuttavia la necessità di migliorarne l'attuazione in alcuni punti, in particolare per quanto riguarda le misure di controllo, di emergenza e di informazione della popolazione. Altro aspetto importante è la ridefinizione della governance del sistema, che in Italia vede coinvolte una pluralità di autorità centrali e territoriali in via transitoria, in vista del trasferimento delle competenze in materia alle Regioni, previsto dall'Articolo 72 del D.Lgs. 112/1998, ma mai attuato.

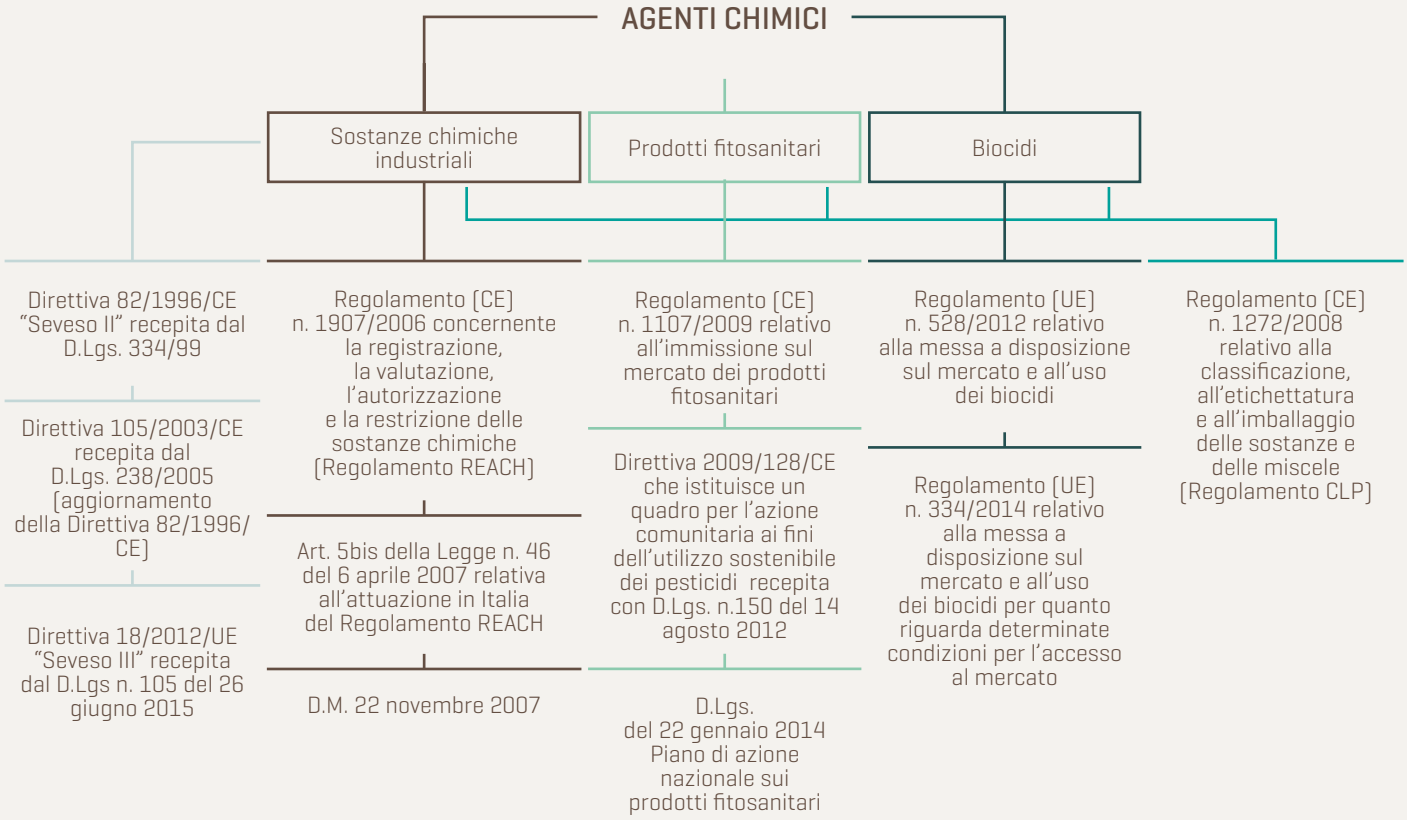
UNO SGUARDO AL FUTURO E AI PROBLEMI DA RISOLVERE PER IL PAESE

Il recente recepimento della nuova Direttiva 18/2012/UE "Seveso III", operato con il D.Lgs. 105/2015, è stata l'occasione per affrontare, e possibilmente avviare alla risoluzione, le problematiche sopra esposte. Per quanto riguarda il quadro generale degli stabilimenti presenti sul territorio, il D.Lgs. 105/2015, conformemente alla Direttiva citata, ha adeguato l'elenco delle sostanze pericolose contenuto nell'Allegato 1 al nuovo Regolamento (UE) 1272/2008, di classificazione ed etichettatura delle suddette sostanze. Anche se tale aggiornamento è diretto a garantire l'adeguatezza delle misure di prevenzione e sicurezza ai rischi esistenti, si potranno verificare variazioni nel numero e nelle tipologie degli stabilimenti assoggettati alla normativa per il controllo del pericolo di incidenti rilevanti.

Per agenti chimici si intendono gli elementi o composti chimici, singoli o in miscela, utilizzati nei processi produttivi e contenuti nei prodotti finiti. Gli agenti chimici possono essere classificati come sostanze o miscele pericolose in base alle loro caratteristiche di pericolosità per la salute umana e l'ambiente.

Oltre alle sostanze utilizzate in ambito industriale, sono agenti chimici anche i prodotti fitosanitari, che contengono una o più sostanze attive e utilizzati principalmente per la protezione dei vegetali contro gli organismi nocivi e le erbe infestanti.
Infine, i biocidi sono prodotti a base di sostanze chimiche o microrganismi utilizzati per proteggere l'uomo e gli animali dall'azione di organismi nocivi (ad es. insetticidi, disinfettanti, disinfestanti, insettorepellenti, rodenticidi, ecc.), oltre che per la conservazione dei materiali (ad es. preservanti del legno, vernici antivegetative per le imbarcazioni).
Il programma generale d'azione dell'UE in materia di ambiente fino al 2020 "Vivere bene entro i limiti del pianeta", ha fissato l'obiettivo di produrre e utilizzare le sostanze chimiche in modo tale da contenere entro livello minimi gli effetti nocivi rilevanti per la salute umana e per l'ambiente.
La politica sulle sostanze chimiche in Europa è regolamentata attraverso strategie e norme orizzontali onnicomprensive e normative specifiche (AEA, 2015), come indicato nella Tabella 4.01.

QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO PER GLI AGENTI CHIMICI



Argomento	Strategie Omnicomprensive	Normative Specifiche (esempi)
Sostanze Chimiche	Regolamento per la registrazione, valutazione, autorizzazione e restrizione delle sostanze chimiche (REACH) Strategia tematica per l'uso sostenibile dei pesticidi.	Direttiva che stabilisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini di un utilizzo sostenibile dei pesticidi. Regolamento per la classificazione, l'etichettatura e l'imballaggio delle sostanze e delle miscele. Regolamento riguardante la messa a disposizione sul mercato e l'uso di biocidi. Regolamento sulla commercializzazione di prodotti fitosanitari.

Tabella 4.01
Esempi di politiche dell'UE riguardanti l'obiettivo 3 del 7° Programma d'azione europeo per l'ambiente
Fonte AEA

Foto 4.01
Vetreria
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

Foto 4.02
Girasoli
Fonte Ispra Paolo Orlandi

LE SOSTANZE CHIMICHE INDUSTRIALI

IL SETTORE CHIMICO

PRESSIONI

Nonostante la crisi economica globale del 2008, il settore chimico è rimasto relativamente stabile ed anzi, dal 2010 in poi, mostra a livello europeo una leggera tendenza alla crescita in termini di fatturato. Nel 2014 la produzione di sostanze, a livello mondiale, ha raggiunto i 3200 miliardi di euro (Federchimica, 2015), contro i 2353 miliardi del 2010 e i 1223 miliardi del 1997 (EC, 2013) (Tabella 4.02).
Nel 2013, la Cina ha aumentato il proprio fatturato raggiugendo i 1047 miliardi di euro, quasi un terzo del fatturato mondiale, confermandosi il primo produttore, seguito dai Paesi dell'UE, da Stati Uniti, Giappone e America Latina.
La leadership europea nel settore chimico, nonostante le ripercussioni negative della crisi del 2008, fa sì che l'UE resti ancorata al secondo posto a livello mondiale, con 546 miliardi di euro di fatturato nel 2013 e il 17% della produzione totale, pur variando in senso negativo la percentuale di produzione rispetto al totale mondiale (passata dal 31% del 2008 al 17% del 2014).
La produzione di sostanze chimiche classificate come pericolose per l'ambiente è passata, a livello europeo, da 145 milioni di tonnellate nel 2010 a 133 milioni nel 2013 (Tabella 4.03).

Anno	Produzione mondiale	Produzione europea (EU 27)	% Europa/Mondo	Produzione italiana
2008	1950	566	31	57,6
2010	2353	491	20,9	52,6
2011	2727	539	19,7	54,3
2012	3127	535	17,5	52,8
2013	3180	546	17	52,4
2014	3200	549	17	52,3

Tabella 4.02
Confronto tra la produzione mondiale Europea e italiana (in miliardi di euro)
Fonte Elaborazione MATTM su dati Federchimica

Produzione di sostanze chimiche (in milioni di tonnellate) Europa EU28

Anno	2010	2011	2012	2013
Produzione totale di sostanze chimiche	339,9	326,8	329,6	321,8
Produzione di sostanze chimiche pericolose per l'ambiente	145,6	139	136,9	133,9

Tabella 4.03
Produzione di sostanze chimiche
Fonte Elaborazione MATTM su dati Eurostat

STATO LA SITUAZIONE NAZIONALE

L'Italia, con 52 miliardi circa di euro di fatturato nel 2014, è il terzo produttore europeo e il decimo a livello mondiale. L'esportazione di prodotti chimici italiani è tendenzialmente, seppure con modeste differenze, in crescita (24,9 miliardi di euro nel 2011 e 25,9 miliardi di euro nel 2014), mentre si è registrata una flessione della domanda interna (dai 65,9 miliardi del 2011 ai 60,6 miliardi nel 2014) dovuta in parte al calo della produzione manifatturiera e in parte al calo della domanda di beni di consumo. L'esportazione nazionale è destinata soprattutto ai paesi UE (Germania, Francia e Spagna) seguiti da Stati Uniti, Cina e Russia. L'importazione da altri paesi è invece in costante diminuzione, essendo passata dai 36,5 miliardi di euro del 2011 ai 34,2 del 2014 (Grafico 4.01). La produzione del settore chimico italiano si articola in:

- chimica di base, che comprende i prodotti petrolchimici e i loro derivati, gli inorganici di base (cloro, soda e acido solforico), i tensioattivi e le materie prime per la detergenza;
- chimica fine e specialistica, che comprende i prodotti ausiliari per l'industria, le vernici e gli inchiostri, i prodotti fitosanitari, i coloranti e i pigmenti che vengono prodotti in piccoli volumi, fornendo beni intermedi ad altri settori industriali;
- prodotti chimici destinati al consumatore finale e agli utilizzatori professionali che comprendono detergenti, cosmetici, pitture e vernici (Grafico 4.02).

Gli addetti del settore chimico in Italia sono circa 115.000. Le imprese, fortemente rappresentate da Piccole e Medie Imprese - PMI sono circa 2800 (Consiglio Europeo Federazioni Industria Chimica - CEFIC, 2014)[1] concentrate per lo più al Nord. La Lombardia, tra le prime tre Regioni chimiche europee, rappresenta da sola il 41% dell'occupazione del settore (in maggioranza distribuita tra numerose PMI), seguita dall'Emilia Romagna con il 12%, dal Veneto con il 10% e dal Piemonte con il 9% dell'occupazione. Nel grafico Grafico 4.03 suddivisa per macro aree geografiche viene indicata la produzione chimica complessiva italiana in valori percentuali.

Il quadro normativo sulle sostanze chimiche

La regolamentazione europea delle sostanze chimiche, che rappresenta il programma più ambizioso a livello mondiale per la gestione dei rischi delle sostanze chimiche, si applica a tutti i settori industriali che trattano tali sostanze e lungo l'intera catena di approvvigionamento. Il suo scopo è di assicurare un elevato livello di protezione della salute umana e dell'ambiente, garantendo, nel contempo, la libera circolazione delle sostanze e promuovendo la competitività e l'innovazione dell'industria chimica europea. Le norme principali che costituiscono il quadro regolamentare sono il Regolamento (CE) n. 1907/2006 *Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of CHemicals - REACH* e il Regolamento (CE) n. 1272/2008 *Classification Labelling and Packaging - CLP.* Il regolamento REACH, entrato in vigore nel 2007, concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche, si prefigge di colmare le lacune conoscitive sulle sostanze, incentivare lo sviluppo di sostanze più sicure e rendere più efficiente la gestione del rischio, con un particolare impegno nella promozione di metodi alternativi alla sperimentazione sugli animali. Per l'attuazione del regolamento REACH è stata istituita l'Agenzia europea per le sostanze chimiche – *European CHemicals Agency - ECHA*[2] – con sede a Helsinki, che gestisce gli aspetti tecnici, scientifici e amministrativi del regolamento, garantendone la coerente applicazione in tutta l'UE. L'Agenzia supporta le imprese nell'applicazione della legislazione, promuove l'uso sicuro delle sostanze chimiche e fornisce informazioni al pubblico sulle sostanze. Le imprese devono registrare le sostanze prodotte o importate in quantità pari o superiore a 1 tonnellata per anno, vale a dire devono fornire all'ECHA informazioni specifiche sui pericoli di ogni sostanza in commercio (tossicità per l'uomo, tossicità ambientale, persistenza e bioaccumulo nell'ambiente). L'ECHA valuta la conformità di tali registrazioni e gli Stati membri stimano le sostanze considerate prioritarie in relazione ai rischi per la

1 http://www.cefic.org/

2 http://echa.europa.eu/it

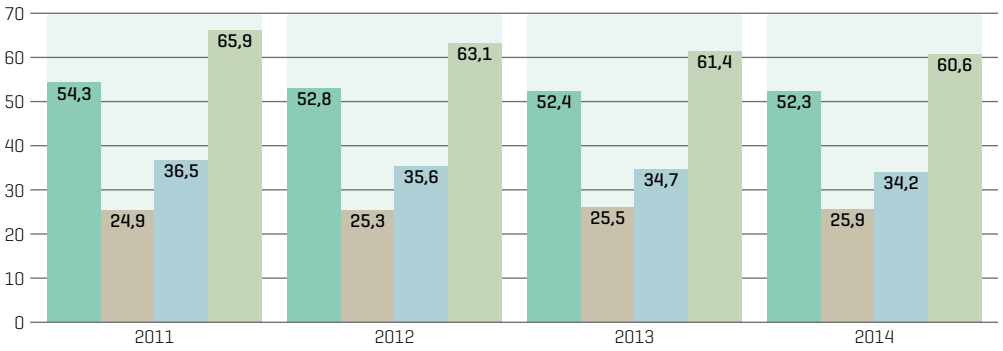


Grafico 4.01
Produzione import/export e domanda interna in Italia (miliardi di euro)
Fonte Elaborazione MATTM su dati Federchimica

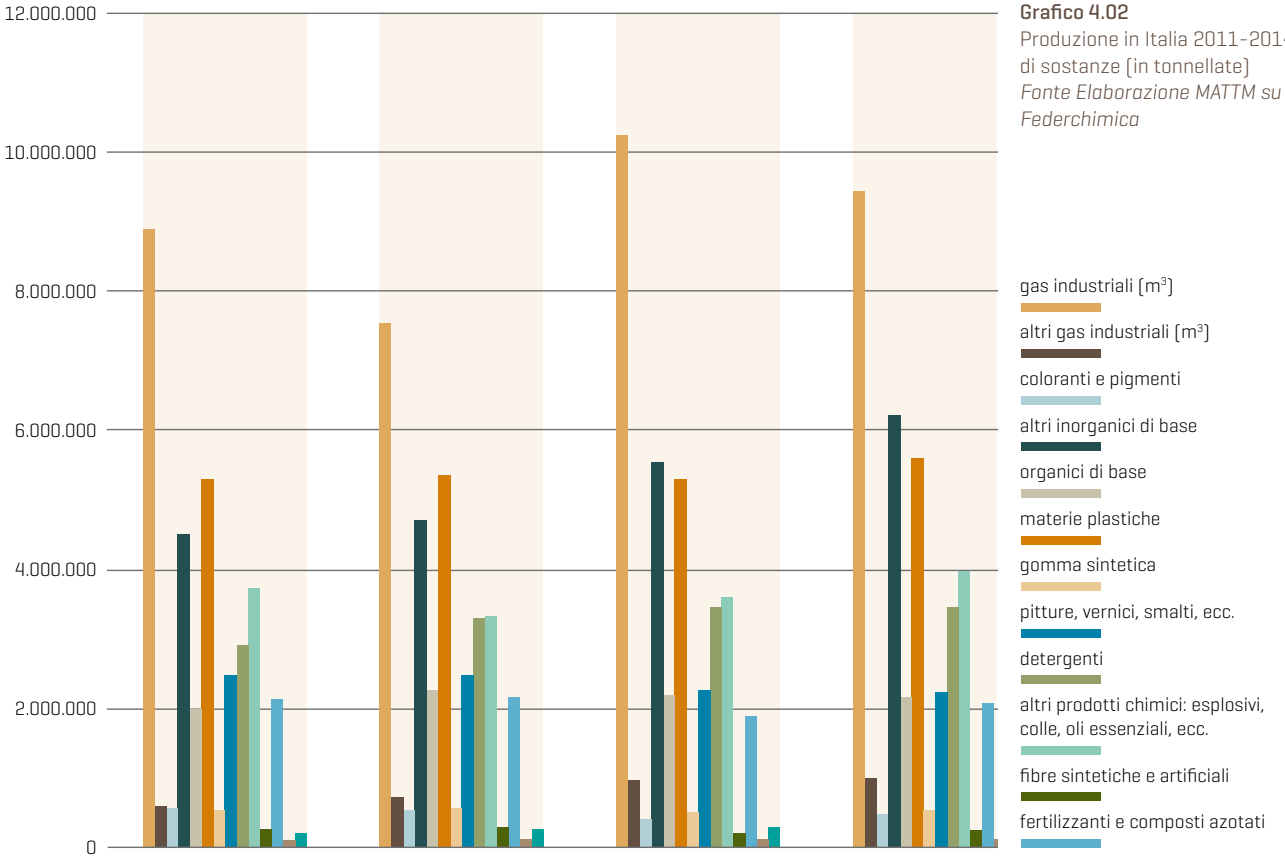


Grafico 4.02
Produzione in Italia 2011-2014 per gruppi di sostanze (in tonnellate)
Fonte Elaborazione MATTM su dati Federchimica

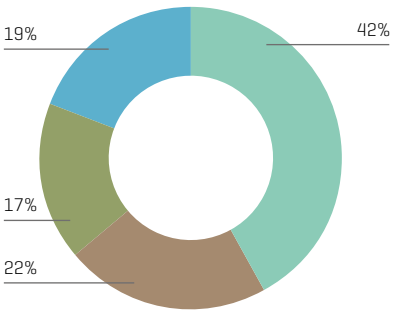


Grafico 4.03
Produzione chimica in Italia (2012)
Fonte Elaborazione MATTM su stime Federchimica e dati ISTAT

salute umana e l'ambiente. La Commisione europea e gli Stati membri determinano se tali rischi sono gestiti in modo adeguato e, qualora necessario, stabiliscono divieti e limitazioni d'uso. L'obiettivo della sicurezza dell'uso delle sostanze viene perseguito dal Regolamento REACH anche attraverso l'applicazione di restrizioni e autorizzazioni alle sostanze che presentano livelli di rischio inaccettabili, con l'obiettivo di sostituire quelle maggiormente preoccupanti con sostanze o tecnologie che presentano rischi minori e controllabili. In Italia, ai sensi dell'Articolo 5bis della Legge n. 46 del 6 aprile 2007, il Ministero della Salute[3] opera in qualità di autorità nazionale competente d'intesa con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - MATTM[4], il Ministero dello Sviluppo Economico - MiSE[5], il Ministero dell'Economia e Finanze - MEF[6] e la Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento delle Politiche Europee[7], con il supporto tecnico-scientifico del'Istituto Superiore per la protezione e la Ricerca Ambientale - ISPRA[8] e del Centro Nazionale Sostanze Chimiche - CSC[9] dell'Istituto Superiore di Sanità - ISS[10]. Con il D.M. del 22 novembre 2007 è stato inoltre approvato il Piano nazionale di attuazione del regolamento REACH che ha stabilito compiti specifici per ciascuna amministrazione[11]. Tra esse, il MATTM[12] assicura, in particolare:

- la partecipazione ai lavori del Comitato permanente istituito;
- ai sensi dell'Articolo 133 del Regolamento REACH (adozione di decisioni e regolamenti europei in materia di sostanze chimiche);
- lo sviluppo di attività di informazione sui rischi delle sostanze chimiche;
- lo sviluppo di attività di ricerca volte ad aumentare le conoscenze sulle correlazioni tra esposizione ambientale ad agenti chimici ed effetti nocivi sulla salute umana e sull'ambiente;
- la promozione di attività per garantire l'accesso del pubblico alle informazioni sulle sostanze chimiche, anche attraverso la costituzione di apposite banche dati[13].

Strettamente collegato al Regolamento REACH è il Regolamento CLP, relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele, entrato in vigore all'inizio del 2009, che recepisce, adattandolo alla situazione europea, il sistema armonizzato di classificazione ed etichettatura (*Globally Harmonized System of classification and labelling of chemicals - GHS*), sviluppato in sede ONU. La classificazione della sostanza deve essere riportata nella Scheda Dati di Sicurezza - SDS.
Il regolamento CLP contribuisce a garantire la sicurezza nella gestione delle sostanze chimiche anche attraverso la notifica alla banca dati denominata "Inventario C&L[14]", Inventario delle classificazioni e delle etichettature delle sostanze in commercio, dell'ECHA. La relazione tra il regolamento REACH e il regolamento CLP può essere schematizzata in termini generali nel modo seguente:

Nel **REGOLAMENTO REACH** viene stabilito un sistema per valutare e controllare il rischio delle sostanze chimiche per la salute umana e l'ambiente

Nel **REGOLAMENTO CLP** vengono stabilite le norme per classificare e comunicare al pubblico e agli utilizzatori professionali i pericoli delle sostanze chimiche e delle miscele

3 www.salute.gov.it
4 http://www.minambiente.it/
5 http://www.sviluppoeconomico.gov.it/index.php/it/
6 http://www.mef.gov.it/
7 http://www.politicheeuropee.it/
8 http://www.isprambiente.gov.it/it
9 http://www.iss.it/cnsc/
10 http://www.iss.it/
11 Le amministrazioni coinvolte in Italia nell'attuazione del Regolamento REACH operano attraverso un Comitato tecnico di coordinamento (CtC). www.reach.gpv.it
12 http://www.minambiente.it/pagina/reach
13 http://www.reach.gov.it/banche-dati-sostanze
14 http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database

I pericoli delle sostanze e delle miscele in commercio sono indicati sulle etichette dei prodotti attraverso pittogrammi[15] per ciascuna delle classi di pericolo (Tabella 4.04).

Il regolamento REACH e la sicurezza chimica

L'obiettivo della sicurezza chimica viene perseguito attraverso il regolamento REACH con l'istituzione di un sistema unico per la gestione del rischio, che prevede:

- la registrazione di tutte le sostanze prodotte e importate al di sopra di 1 tonnellata all'anno;
- la valutazione dei dossier di registrazione;
- la valutazione delle sostanze considerate prioritarie per quantità (tonnellaggio) e caratteristiche di pericolosità;
- l'applicazione di processi, quali la restrizione e l'autorizzazione, alle sostanze che presentano livelli di rischio inaccettabili, con l'obiettivo di sostituire quelle più problematiche con sostanze o tecnologie meno pericolose per l'ambiente e la salute umana.

Con la registrazione, le imprese comunicano all'ECHA le informazioni sull'identità fisico-chimica, sulle proprietà di pericolo e sugli usi delle sostanze chimiche, nonché le modalità messe in atto per controllare i rischi per la salute umana e per l'ambiente (misure di gestione del rischio).
Al 31 dicembre 2015 risultavano registrate 9032 sostanze che si aggiungono alle oltre 5000 sostanze già notificate – quindi già "registrate" – ai sensi della normativa in vigore prima del Regolamento REACH. La maggior parte delle 9 mila registrazioni è stata effettuata da imprese situate in Germania (26%), Regno Unito (12%), Francia (9%) Olanda (9%). L'Italia, con 3416 registrazioni (8%) per 1709 sostanze, si colloca al quinto posto nella classifica degli Stati membri (Grafico 4.04).

15 Pittogramma: composizione grafica comprendente un simbolo ed altri elementi grafici, ad esempio un bordo, motivo o colore di fondo destinata a comunicare informazioni specifiche sul pericolo.

Foto 4.03
Porto di Milazzo
Fonte MATTM Luca Grassi

Tabella 4.04
Pittogrammi e classi di pericolo in base al Regolamento (CE) n. 1272/2008 CLP

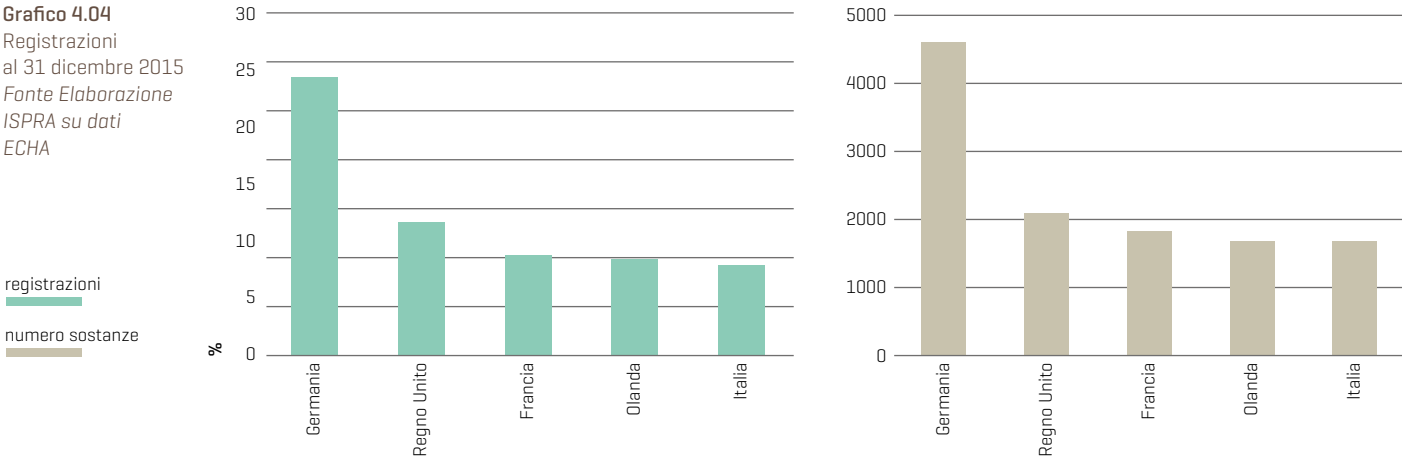
	– Esplosivi (Esplosivi instabili) - Divisioni 1.1, 1.2, 1.3, 1.4; – Sostanze e miscele autoreattive (Tipi A, B); – Perossidi organici (Tipi A, B).		– Sensibilizzante delle vie respiratorie; – Mutageno sulle cellule germinali; – Cancerogeno; – Tossico per la riproduzione; – Tossico per organi bersaglio – esposizione singola (Categorie 1, 2); – Tossico per organi bersaglio – esposizione ripetuta.
	– Gas infiammabili (Categoria 1); – Aerosol infiammabili; – Liquidi infiammabili; – Solidi infiammabili; – Sostanze e miscele autoreattive (Tipi B, C, D, E, F); – Liquidi piroforici; – Solidi piroforici; – Sostanze e miscele autoriscaldanti; – Sostanze e miscele che a contatto con l'acqua emettono gas infiammabili; – Perossidi organici (Tipi B, C, D, E, F).		– Tossicità acuta (per via orale, per via cutanea, per inalazione) (Categoria 4); – Irritante cutaneo; – Sensibilizzante cutaneo; – Tossicità specifica per organi bersaglio – esposizione singola (Categoria 3); – Irritante delle vie respiratorie; – Narcosi.
	– Gas comburenti; – Liquidi comburenti; – Solidi comburenti.		– Corrosivo per i metalli; – Corrosivo per la pelle; – Gravi lesioni oculari.
	– Gas sotto pressione; – Gas compressi; – Gas liquefatti; – Gas liquefatti refrigeranti; – Gas disciolti.		– Pericoloso per l'ambiente acquatico, pericolo acuto, pericolo cronico (Categorie 1, 2).
	– Tossicità acuta (per via orale, per via cutanea, per inalazione) (Categorie 1, 2, 3).		**Non è necessario un pittogramma per:** – alcune tipologie di esplosivi (Divisioni 1.5 e 1.6); – gas infiammabili (Categoria 2); – sostanze e miscele autoreattive (Tipo G), e perossidi organici (Tipo G); – sostanze pericolose per l'ambiente acquatico con tossicità cronica (Categorie 3,4)

Foto 4.04
Impianti industriali
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

L'ECHA svolge un'attività di controllo sui dossier di registrazione presentati dalle imprese. I controlli sono fatti generalmente a campione su almeno il 5% dei dossier per ogni fascia di tonnellaggio e utilizzando criteri di selezione adeguati ad intercettare le possibili evasioni all'obbligo di fornire le informazioni.
L'ECHA effettua anche un esame delle proposte di sperimentazione presentate dalle imprese (Tabella 4.05), al fine di evitare test inutili, in particolare quando è previsto l'uso di animali vertebrati.
Ad oggi l'ECHA, con il supporto degli Stati membri, ha effettuato un controllo su più di 2200 dossier di registrazione ed esaminato più di 1800 proposte di sperimentazione presentate dalle imprese.
La valutazione delle sostanze effettuata dalle autorità competenti degli Stati membri mira a verificare se una sostanza registrata costituisca un rischio per la salute umana o per l'ambiente.
Le sostanze sottoposte alla valutazione sono quelle considerate prioritarie sulla base di criteri, quali quantità e caratteristiche di pericolosità, e inserite nel Piano europeo di valutazione (*Community Rolling Action Plan - CoRAP*).
Il processo di valutazione, della durata di 12 mesi, può terminare con un progetto di decisione che può prevedere l'obbligo per l'impresa di comunicare informazioni supplementari per chiarire taluni aspetti relativi ai pericoli o ai rischi della sostanza, o richiedere appropriate misure di gestione del rischio. La decisione può disciplinare, infine, che la sostanza debba essere sottoposta a restrizione, ad autorizzazione o a classificazione armonizzata. Il Grafico 4.05 riporta una sintesi delle richieste formulate nelle decisioni dell'anno 2015.
Lo stato attuale delle valutazioni, iniziate nel 2012, è sintetizzato nella Tabella 4.06.
La restrizione è lo strumento messo in atto per limitare o proibire la produzione, l'immissione sul mercato o l'uso di una sostanza che presenti un rischio inaccettabile per la salute umana o l'ambiente. Le restrizioni sono proposte da uno Stato membro o dall'ECHA, qualora essi ritengano che i rischi non siano adeguatamente controllati e debbano essere affrontati a livello comunitario. Successivamente alla presentazione della proposta di restrizione, viene avviata una consultazione pubblica in cui chiunque, dalle organizzazioni che rappresentano l'industria o la società civile ai singoli cittadini o alle autorità pubbliche, può formulare osservazioni su tale proposta.
I Comitati[16] scientifici RAC e SEAC dell'ECHA formulano i rispettivi pareri sull'adeguatezza delle misure di controllo dei rischi proposte e sulle relative ricadute socio-economiche, tenendo conto delle osservazioni ricevute durante il periodo di consultazione pubblica. I pareri dei Comitati dell'ECHA contribuiscono alla decisione finale della Commissione europea che valuta i rischi identificati,

16 I Comitati dell'Agenzia Europea a cui partecipano gli Stati membri sono il Comitato per la valutazione del rischio (*Risk Assessment Committee - RAC*), il Comitato per l'analisi socio-economica (*Socio-Economic Analysis Committe - SEAC*), il Comitato degli Stati membri (*Member States Committee - MSC*) e il Forum per lo scambio delle informazioni tra le autorità nazionali.

Grafico 4.04
Registrazioni
al 31 dicembre 2015
Fonte Elaborazione ISPRA su dati ECHA



i costi e i benefici della proposta di restrizione.
Infine il regolamento REACH, attraverso il processo di autorizzazione, mira a garantire che i rischi derivanti dall'uso di sostanze che possono comportare effetti gravi e irreversibili sulla salute umana o l'ambiente, identificate come "sostanze estremamente preoccupanti" (*Substances of Very High Concern - SVHC*), siano adeguatamente controllati e che le stesse siano progressivamente sostituite con alternative non pericolose. La proposta di identificazione di una sostanza come SVHC, viene avanzata da uno Stato membro o dall'ECHA, attraverso la predisposizione di un fascicolo contenente informazioni dettagliate sulle caratteristiche della sostanza e altri tipi di informazione (ad es. volumi, usi, alternative disponibili). In seguito all'identificazione, esse vengono inserite nell'elenco delle sostanze soggette ad autorizzazione (Allegato XIV del Regolamento

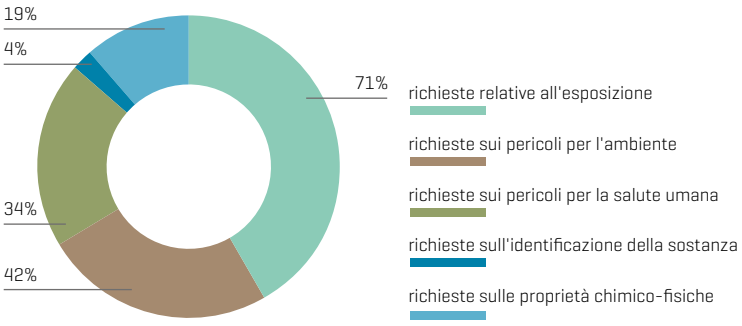


Grafico 4.05
Richieste di informazioni formulate nelle decisioni dell'ECHA - anno 2015
Fonte Elaborazione ISPRA su dati ECHA

Anno	Dossier registrazione	Proposte sperimentazione
2015	183	184
2014	283	239
2013	928	157
2012	427	560
2011	239	587
2010	151	123
2009	27	7
2008	3	0
Totale	**2241**	**1857**

Tabella 4.05
Controlli sui dossier di registrazione e proposte di sperimentazione
Fonte Elaborazione ISPRA su dati ECHA

182 SOSTANZE INSERITE NEL CoRAP

- **48** sostanze in valutazione
- **35** sostanze che non richiedono ulteriori informazioni
- **99** sostanze che richiedono ulteriori informazioni

Tabella 4.06
Sostanze inserite nel Piano europeo di valutazione (CoRAP)
Fonte Elaborazione ISPRA su dati ECHA

box
4.01

CARTA DI IDENTITÀ DELLE SOSTANZE IN COMMERCIO

L'ECHA gestisce la banca dati sulle sostanze chimiche registrate ai sensi del regolamento REACH. Quando sarà completata la registrazione delle sostanze prodotte e importate nell'UE (questa fase si concluderà entro il 2018), la banca dati conterrà informazioni sulle proprietà fisico-chimiche, sugli aspetti tossicologici e sui pericoli per l'ambiente di oltre 100.000 sostanze.
La banca dati accoglie attualmente informazioni sui pericoli e sull'uso sicuro di circa 14.000 sostanze registrate in ambito REACH, oltre a informazioni sulle 168 sostanze attualmente identificate come estremamente preoccupanti (SVHC).
Dal 20 gennaio 2016 l'ECHA ha messo a punto un sistema semplificato di presentazione dei dati, per rendere le informazioni tecniche contenute nella banca dati maggiormente accessibili ad un pubblico non esperto.
Il sistema è stato creato anche con il supporto delle parti interessate (associazioni di settore e organizzazioni non governative) e delle istituzioni nazionali ed europee.
Questo nuovo sistema di accesso, denominato Infocard ha lo scopo di rendere più sicura, per la salute umana e per l'ambiente, la gestione delle sostanze chimiche e, al tempo stesso, rendere le persone più consapevoli dei rischi ai quali possono essere esposte con l'uso inappropriato di tali sostanze.
Il risultato della ricerca nella banca dati genera una sorta di "carta d'identità" delle sostanze.
Le informazioni sono articolate su tre livelli:

- la scheda informativa (infocard), che fornisce una sintesi, redatta in un linguaggio semplice, delle informazioni chiave sulla sostanza chimica, quali la pericolosità per la salute umana e l'ambiente, le proprietà che destano preoccupazione, i principali impieghi e le precauzioni per un uso sicuro della sostanza, oltre ai dati relativi alla classificazione ed etichettatura;
- il profilo sintetico, che specifica le proprietà fisico-chimiche, ambientali e tossicologiche e fornisce una panoramica delle informazioni raccolte per ciascuna sostanza nell'ambito dei diversi regolamenti settoriali (utile soprattutto per i datori di lavoro, i lavoratori, i ricercatori e le autorità pubbliche);
- il terzo livello, costituito dalle informazioni d'origine, che comprendono i dati presentati all'ECHA dalle imprese attraverso i fascicoli di registrazione e le notifiche trasmesse all'inventario delle classificazioni e delle etichettature delle sostanze, anch'esso gestito dall'ECHA.

Oltre ai dati sull'identificazione delle sostanze (*Chemical Abstracts Service - CAS*, ecc.) sono riportate alcune indicazioni utili per la tutela della salute e dell'ambiente, come i consigli di prudenza, le diciture che descrivono le misure raccomandate per ridurre al minimo o prevenire gli effetti nocivi derivanti dall'esposizione alla sostanza o da un suo stoccaggio improprio, la tipologia di prodotti, destinati agli utenti finali, in cui la sostanza è contenuta.
Sono inoltre fornite informazioni riguardo al settore economico/industriale che utilizza la sostanza (ad es. produzione di alimenti, industria tessile, del cuoio, del legno, fabbricazione della carta, di automobili, apparecchi meccanici, articoli elettrici e elettronici, batterie elettriche e accumulatori, gesso, cemento, vetro, oggetti di ceramica, ecc.).

REACH). Queste sostanze non possono essere immesse sul mercato né utilizzate a meno che non sia stata concessa dalla CE un'autorizzazione specifica di durata limitata. Le autorizzazioni vengono concesse qualora l'impresa richiedente sia in grado di dimostrare che il rischio connesso all'uso della sostanza è adeguatamente controllato. L'autorizzazione può essere concessa anche quando si dimostra che i benefici socio-economici derivanti dall'uso della sostanza superano i rischi e non esistono sostanze o tecnologie alternative disponibili e adeguate.
Il MATTM ha realizzato una banca dati che raccoglie e rende facilmente accessibili le informazioni relative alle oltre 1200 sostanze soggette a restrizioni o all'obbligo di autorizzazione.
Al sistema di sicurezza, attuato attraverso gli adempimenti del regolamento REACH, si aggiunge quello messo in atto dal Regolamento CLP che, attraverso la classificazione e l'etichettatura garantisce che i pericoli delle sostanze siano chiaramente comunicati ai lavoratori e ai consumatori. La classificazione e l'etichettatura sono basate sulla pericolosità intrinseca delle sostanze e non tengono conto del rischio associato alle condizioni di esposizione di uomo e ambiente, né di limiti quantitativi.

La classificazione e l'etichettatura delle sostanze più pericolose sono armonizzate a livello europeo e quindi effettuate dalle autorità pubbliche, anziché dalle singole imprese. In tutti gli altri casi sono invece i fornitori delle sostanze pericolose che effettuano la classificazione, secondo i criteri indicati dal Regolamento CLP. Le classificazioni delle sostanze e le relative etichettature sono comunicate all'ECHA, che le rende accessibili al pubblico attraverso l'Inventario C&L.
Con la notifica e l'Inventario delle classificazioni è possibile disporre delle informazioni sulle sostanze pericolose prodotte o importate anche sotto la soglia di una tonnellata/anno, soglia invece prevista per la registrazione ai sensi del Regolamento REACH.
Dal 2009 ad oggi sono state armonizzate 201 classificazioni.

Foto 4.05
Laboratorio di analisi
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

SOSTANZE VIETATE O IN RESTRIZIONE

scheda banca dati
4.01

Per approfondimenti sulle sostanze chimiche vietate o in restrizione, è possibile consultare la "Banca dati delle sostanze vietate o in restrizione[1]" del MATTM, che ha lo scopo di raccogliere le informazioni sulle sostanze soggette ad obblighi stabiliti da norme a livello europeo ed è costantemente aggiornata in base all'evoluzione della normativa. In essa sono contenute le informazioni di base sui divieti, le restrizioni e gli obblighi di autorizzazione per le sostanze caratterizzate dalle seguenti indicazioni di pericolo: sostanze classificate Cancerogene, Mutagene e tossiche per la Riproduzione *(Carcinogenic, Mutagenic, Reprotoxic - CMR substances)*, sostanze Persistenti, Bioaccumulabili e Tossiche (*Persistent, Bioaccumulative Toxic - PBT chemicals*), sostanze molto Persistenti e molto Bioaccumulabili *(very Persistent and very Bioaccumulative - vPvB substances)*, Inquinanti Organici Persistenti *(Persistent Organic Pollutants- POPs)* e sostanze lesive per lo strato di ozono. Attualmente la banca dati contiene informazioni su 1211 sostanze. Le sostanze registrate nella banca dati sono ordinate alfabeticamente per nome, e la ricerca può essere effettuata per singola sostanza, attraverso il nome o il numero di CAS, oppure per gruppi: tipo di pericolo, specifiche della sostanza, numero di allegato alla normativa, normativa di riferimento o normativa specifica, divieto e/o restrizione.

1 http://www.minambiente.it/pagina/lista-delle-sostanze-vietate-o-restrizione

IMPATTI LE CATEGORIE DI SOSTANZE RILEVANTI

Tra le sostanze in commercio alcune, per le loro caratteristiche, necessitano di una attenzione particolare per la gestione del rischio associato al loro uso e per la loro rilevanza dal punto di vista ambientale:

- le sostanze estremamente preoccupanti;
- gli interferenti endocrini
- le sostanze persistenti bioaccumulabili e tossiche ;
- il mercurio.

Le sostanze estremamente preoccupanti

Le sostanze estremamente preoccupanti *Substances of Very High Concern - SVHC* presentano proprietà di pericolosità tali da richiedere particolare attenzione da parte delle autorità pubbliche. Gli effetti nocivi sulla salute umana e sull'ambiente derivanti da queste sostanze dovrebbero essere controllati e prevenuti attraverso l'applicazione di adeguate misure di gestione del rischio.
Le sostanze che possono essere identificate come SVHC ai sensi del regolamento REACH, sono:

- sostanze che rispondono ai criteri di classificazione come sostanze cancerogene (C) o mutagene (M) o tossiche per la riproduzione (R), categorie 1A o 1B, a norma del Regolamento (CE) n. 1272/2008 relativo alla classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze e delle miscele (Regolamento CLP);
- sostanze PBT o vPvB;
- sostanze, identificate in base ad una valutazione caso per caso, per le quali esiste l'evidenza scientifica di probabili effetti gravi per la salute umana o per l'ambiente, che destano un livello di preoccupazione equivalente a quelle descritte in precedenza, come ad esempio le sostanze che interferiscono con il sistema endocrino (IE).

L'identificazione di una sostanza estremamente preoccupante costituisce il primo passo del processo di autorizzazione. L'identificazione avviene grazie alla presentazione di un fascicolo da parte di uno Stato membro o dell'ECHA che contiene i dati e la giustificazione per identificare la sostanza come SVHC, oltre alle informazioni riguardanti i volumi della sostanza immessi sul mercato dell'UE, gli usi della sostanza, l'esposizione prevedibile e le possibili alternative alla sostanza stessa.
A seguito della presentazione di tale fascicolo, l'ECHA avvia una consultazione pubblica sul proprio sito e gli interessati – associazioni ambientaliste, associazioni dei consumatori, associazioni industriali, istituti di ricerca, imprese, agenzie governative, singoli cittadini, ecc. – possono fornire osservazioni e ulteriori informazioni.
Il passo successivo è la decisione sull'inclusione della sostanza nella Lista delle sostanze candidate all'autorizzazione – *Candidate list*[17] – disponibile on line nel sito dell'ECHA dove viene pubblicata e aggiornata.

Con l'ultima inclusione avvenuta il 17 dicembre 2015, il numero di SVHC nella *Candidate List* ha raggiunto il valore di 168 (Grafico 4.06).
Delle 168 sostanze, 31 sono ad oggi soggette all'obbligo di autorizzazione.
L'industria può continuare a mettere in commercio e utilizzare le sostanze soggette all'obbligo di autorizzazione solo dopo aver ottenuto apposita autorizzazione da parte della Commissione europea. La concessione dell'autorizzazione è di durata limitata ed è soggetta ad un periodo di revisione con possibilità di revoca.
Nell'ambito dell'attuazione del Regolamento REACH è stata avviata a partire dal febbraio 2013

17 http://echa.europa.eu/it/candidate-list-table

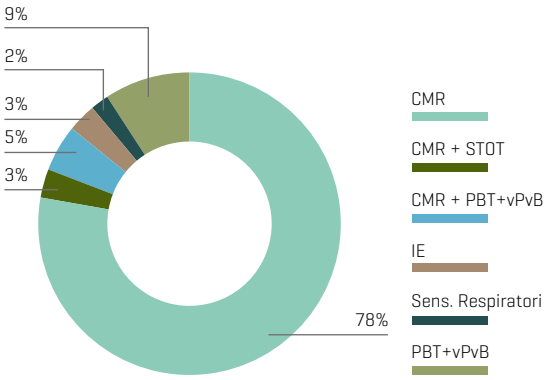


Grafico 4.06
Sostanze estremamente preoccupanti incluse nella *Candidate List*
Fonte Elaborazione MATTM su dati ECHA

Legenda:
CMR: Cancerogena, Mutagena, tossica per la Riproduzione
CMR+STOT: CMR + Tossicità specifica per organi bersaglio
CMR+PBT+vPvB: CMR + Persistente, Bioaccumulabile, Tossica + molto Persistente e molto Bioaccumulabile
IE: Interferente Endocrino
Sens. Respiratori: Sensibilizzanti Respiratori
PBT+vPvB: Persistente, Bioaccumulabile, Tossica + molto Persistente e molto Bioaccumulabile

una tabella di marcia – *Roadmap* – relativa alle sostanze estremamente preoccupanti che ha come obiettivo quello di individuare, entro il 2020, le SVHC rilevanti da inserire nella *Candidate List*. L'attuazione della tabella di marcia da parte dell'ECHA e degli Stati membri consentirà la graduale eliminazione dal mercato delle sostanze che destano maggiore preoccupazione dal punto di vista sanitario e ambientale.

Gli interferenti endocrini

Gli Interferenti Endocrini - IE sono sostanze in grado di alterare il funzionamento del sistema endocrino sia nell'essere umano che nelle popolazioni animali, con conseguenze sugli equilibri degli ecosistemi. L'UE definisce, interferente endocrino, una sostanza esogena, o una miscela, che altera la funzionalità del sistema endocrino, causando effetti avversi sulla salute di un organismo, oppure della sua progenie o di una (sotto)popolazione[18]. Nelle fasi di formazione, crescita e sviluppo, i diversi organismi sono particolarmente vulnerabili agli effetti degli IE, che rappresentano, pertanto, un rischio a lungo termine di grande rilievo.
È possibile raggruppare le sostanze chimiche che possono interferire con il sistema endocrino in:

- sostanze vegetali, come ad esempio alcune micotossine ed i fitoestrogeni;
- prodotti derivanti dalla combustione della plastica (ad es. diossine), della carta e di altri materiali;
- sostanze di origine industriale come alcuni plastificanti e ritardanti di fiamma, contenuti in alcuni prodotti di uso comune;
- altre sostanze che, per il vasto utilizzo, possono diventare inquinanti ambientali.

Tale eterogeneità fa sì che la valutazione dei possibili rischi, associati all'esposizione ad interferenti endocrini, riguardi diversi ambiti, che vanno dall'ambiente alla alimentazione e agli stili di vita.
La diffusa esposizione a diversi IE nella popolazione italiana è stata studiata attraverso un progetto di ricerca denominato PREVIENI[19], promosso dal MATTM e coordinato dall'ISS, allo scopo di valutare il grado di esposizione umana e ambientale in differenti contesti territoriali.
Oltre alla vulnerabilità dell'organismo in via di sviluppo, desta particolare preoccupazione la molteplicità dei possibili effetti degli IE, che vanno dagli effetti sugli ecosistemi alla salute riproduttiva (fertilità) al sistema nervoso, alla predisposizione a tumori.
La normativa europea prende in considerazione gli IE, oltre che nell'ambito del regolamento REACH, nei regolamenti sui prodotti fitosanitari (Regolamento (CE) n. 1107/2009), sui cosmetici (Regolamento (CE) n. 1223/2009) e sui biocidi (Regolamento (CE) n. 528/2012). Nell'ambito del re-

18 "Strategia Comunitaria in materia di sostanze che alterano il sistema immunitario" [COM(1999) 706]
19 http://www.minambiente.it/pagina/il-progetto-previeni

golamento REACH, gli IE possono essere considerati equivalenti alle SVHC. Gli IE sono sottoposti ad un processo di valutazione del rischio che si può concludere con l'adozione di restrizioni d'uso e/o autorizzazioni, fino alla sostituzione della sostanza con altre sostanze non IE. Normative specifiche, soprattutto per la tutela della salute dei bambini, hanno limitato o vietato l'uso di alcuni interferenti endocrini (come gli ftalati nei giocattoli in Cloruro di Polivinile - PVC morbido e il bisfenolo A nei biberon in plastica[20]). Tuttavia, il modo con cui queste sostanze sono valutate e gli approcci adottati per la loro identificazione differiscono e non si è ancora giunti ad un accordo a livello internazionale per una valutazione uniforme degli aspetti di pericolosità per la salute dell'uomo e dell'ambiente. La Commissione europea ha promosso la Strategia Comunitaria sugli IE[21], per sviluppare approcci comuni di valutazione di queste sostanze nel contesto delle differenti normative europee. Mentre la legislazione europea offre ancora opportunità limitate per una valutazione integrata degli effetti di queste sostanze sul sistema endocrino, la Strategia Comunitaria ha permesso di compiere alcuni significativi passi in avanti. In particolare, grazie al finanziamento di numerose attività di ricerca svolte da istituti scientifici di diversi paesi (tra cui l'Italia), la Commissione europea ha sviluppato una banca dati su 432 sostanze inserite in una lista prioritaria[22] di cui:

- 194 sostanze appartenenti alla categoria 1: sostanze che mostrano chiara evidenza di effetti negativi sul sistema endocrino;
- 125 appartenenti alla categoria 2: sostanze che mostrano alcune evidenze come potenziali IE;
- 109 appartenenti alla categoria 3 (3a o 3b): sostanze i cui dati sono insufficienti per la loro valutazione;
- 4 non classificate.

Nel campo, della comunicazione al pubblico, l'Italia ha pubblicato nel 2012 il "Decalogo per il cittadino sugli IE. Conosci Riduci Previeni[23]" (e la versione in lingua inglese[24] nel 2013) a cura del MATTM e dell'ISS. Si tratta di una semplice "guida" che fornisce raccomandazioni per ridurre la possibile esposizione ad alcuni IE nella vita quotidiana. Sul sito del MATTM sono riportate altre informazioni utili sugli IE[25].

Le sostanze persistenti bioaccumulabili e tossiche

L'utilizzo di sostanze Persistenti Bioaccumulabili e Tossiche - PBT o vPvB, rappresenta un pericolo per l'ambiente e la salute umana. Per queste sostanze, considerate "estremamente preoccupanti" ai sensi del Regolamento REACH, non può essere individuata, con sufficiente affidabilità, una concentrazione nell'ambiente al di sotto della quale i rischi possono essere controllati e considerati trascurabili.
Per quanto riguarda le caratteristiche delle sostanze PBT:

- la proprietà della persistenza (P) indica che la sostanza è in grado di resistere ai processi di degradazione, restando inalterata per lunghi periodi di tempo in uno o più comparti ambientali (es. acqua, suolo, aria); un'interruzione dell'immissione nell'ambiente di una sostanza "persistente" non necessariamente si traduce in una riduzione della contaminazione del comparto o dei comparti interessati;
- la proprietà del bioaccumulo (B) indica invece che la sostanza ha la tendenza ad accumularsi negli organismi viventi e può riguardare ecosistemi che si trovano a grande distanza dalla fonte di rila-

20 Regolamento (UE) 10/2011/ sulle restrizioni d'uso del bisfenolo A nei biberon di plastica
21 http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/interferenti_endocrini/com_1999_706.pdf
22 http://ec.europa.eu/environment/chemicals/endocrine/strategy/substances_en.htm#priority_list
23 http://www.minambiente.it/pagina/il-decalogo
24 http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/reach/decalogo_versione_inglese.pdf
25 http://www.minambiente.it/pagina/gli-interferenti-endocrini

Numero	Nome della sostanza	Ragione di inclusione nella *Candidate List*
1	2-(2H-benzotriazol-2-yl)-4-(tert-butyl)-6-(sec-butyl)phenol (UV-350)	vPvB
2	2-(2H-benzotriazol-2-yl)-4,6-ditertpentylphenol (UV-328)	PBT e vPvB
3	2,4-di-tert-butyl-6-(5-chlorobenzotriazol-2-yl)phenol (UV-327)	vPvB
4	2-benzotriazol-2-yl-4,6-di-tert-butylphenol (UV-320)	PBT e vPvB
5	5-sec-butyl-2-(2,4-dimethylcyclohex-3-en-1-yl)-5-methyl-1,3-dioxane [1], 5-sec-butyl-2-(4,6-dimethylcyclohex-3-en-1-yl)-5-methyl-1,3-dioxane [2]	vPvB
6	5-tert-butyl-2,4,6-trinitro-m-xylene (Musk xylene)	vPvB (già soggetta all'obbligo di autorizzazione REACH)
7	Alkanes, C10-13, chloro (Short Chain Chlorinated Paraffins)	PBT e vPvB
8	Ammonium pentadecafluorooctanoate (APFO)	PBT
9	Anthracene	PBT
10	Anthracene oil	PBT e vPvB
11	Anthracene oil, anthracene paste	PBT e vPvB
12	Anthracene oil, anthracene paste, anthracene fraction	PBT e vPvB
13	Anthracene oil, anthracene paste, distn. lights	PBT e vPvB
14	Anthracene oil, anthracene-low	PBT e vPvB
15	Bis(pentabromophenyl) ether (decabromodiphenyl ether) (DecaBDE)	PBT e vPvB
16	Bis(tributyltin) oxide (TBTO)	PBT
17	Henicosafluoroundecanoic acid	vPvB
18	Heptacosafluorotetradecanoic acid	vPvB
19	Hexabromocyclododecane (HBCDD)	PBT (già soggetta all'obbligo di autorizzazione REACH)
20	Pentacosafluorotridecanoic acid	vPvB
21	Pentadecafluorooctanoic acid (PFOA)	PBT
22	Perfluorononan-1-oic-acid and its sodium and ammonium salts	PBT
23	Pitch, coal tar, high-temp.	PBT e vPvB
24	Tricosafluorododecanoic acid	vPvB

Tabella 4.07
Elenco delle sostanze identificate come PBT o vPvB incluse nella *Candidate List*
Fonte Elaborazione MATTM su dati ECHA

scio della sostanza stessa. A causa del bioaccumulo si possono avere effetti nocivi a lungo termine;
- la tossicità (T) di una sostanza per gli organismi biologici (uomo e biota), è identificata generalmente attraverso studi specifici che permettono di determinare sia le dosi minime efficaci perché si manifestino effetti nocivi a carico degli organismi "bersaglio", sia il tipo e la gravità degli effetti osservabili.

Nel caso di sostanze vPvB, che possono determinare effetti nocivi in tempi più lunghi rispetto ai periodi previsti dai protocolli sperimentali, la tossicità (T) non viene presa in considerazione per identificare il livello di pericolo; una sostanza vPvB, che ha un'elevata possibilità di persistere nell'ambiente e bioaccumularsi, è ritenuta "estremamente preoccupante" senza la necessità di dimostrarne la tossicità. Le sostanze PBT e vPvB, identificate come tali in base ai criteri previsti nell'Allegato XIII del Regolamento REACH, sono soggette all'obbligo di autorizzazione.
Per tali sostanze, il percorso autorizzativo di riferimento è quello tipico delle sostanze considerate "senza soglia": l'eventuale autorizzazione per usi specifici può essere concessa solo se i benefici socio-economici superano i rischi e se può essere dimostrato che non ci sono alternative adeguate per sostituire l'uso della sostanza in questione.
Attualmente, nella lista delle sostanze candidate all'autorizzazione (*Candidate List*) sono presenti 24 sostanze PBT o vPvB, (dicembre 2015): per la maggior parte di esse il processo di inclusione nell'Allegato XIV del regolamento REACH è ancora in corso (Tabella 4.07).
Un esempio concreto è rappresentato dall'esabromociclododecano (HBCDD), usato principalmente come ritardante di fiamma nei pannelli isolanti termici impiegati in edilizia. Pur essendo auspicabile un divieto d'uso di questa sostanza, trattandosi di una PBT, la sua funzione, è di fondamentale importanza per la sicurezza degli edifici. In questo caso è stato dimostrato che i benefici socio-economici sono maggiori dei rischi causati dall'uso. Pertanto la Commissione europea ha concesso l'autorizzazione all'uso del HBCDD, in quanto al momento non esistono alternative praticabili per una sua sostituzione su larga scala. L'autorizzazione tuttavia, è stata concessa per soli due anni e l'industria sta mettendo a punto sostanze alternative, che dovranno essere disponibili entro il 2017. Inoltre i titolari delle autorizzazioni dovranno mettere in atto una serie di misure per garantire un uso in sicurezza della sostanza, presentando alla Commissione europea con frequenza trimestrale una relazione sui progressi compiuti verso la sua sostituzione. Presso l'ECHA è stato attivato un gruppo di lavoro, il *PBT Expert Group - EG* costituito da esperti degli Stati membri, rappresentanti di associazioni non governative e dell'industria, che ha il compito di fornire pareri scientifici informali e non vincolanti sulle questioni relative alla identificazione delle proprietà di persistenza (P, vP), bioaccumulo (B, vB) e tossicità (T) delle sostanze (metodi di screening per identificare le potenziali PBT/vPvB, sviluppo di approcci integrati per la valutazione, strategie di test necessari per identificare le potenziali sostanze PBT/vPvB, ecc.). Dal 2011 al 2015 si sono tenuti presso l'ECHA, ad Helsinki, 11 meeting del PBT EG e l'Italia ha partecipato a queste attività con due esperti dell'ISPRA, contribuendo alle valutazioni e alle discussioni sulle proprietà PBT/vPvB.
Nella Tabella 4.08 è riportato lo stato dei lavori del gruppo aggiornato a novembre 2015.

Il mercurio

Il mercurio è una sostanza chimica riconosciuta come inquinante globale in grado di produrre rilevanti effetti negativi sulla salute umana e sull'ambiente. È presente nell'ambiente sia per effetto di attività umane sia per effetto di fenomeni naturali. Per le sue caratteristiche fisiche e chimiche, il mercurio emesso in atmosfera viene trasportato depositandosi anche molto lontano dal luogo di emissione. Il mercurio, inoltre, è persistente nell'ambiente e soggetto a bioaccumulo attraverso la catena alimentare. La sua elevata neurotossicità rappresenta uno degli aspetti, ma certamente non l'unico, di maggiore preoccupazione per la salute umana.
Sulla base dei dati del *Global Mercury Assessment*[26] pubblicato nel 2013 dal Programma delle Nazioni

26 http://web.unep.org/chemicalsandwaste/what-we-do/technology-and-metals/mercury/global-mercury-assessment

	N° di sostanze
Sostanze discusse (meetings 1-8) del PBT Expert Group	121 (inclusi 3 biocidi)
In fase di valutazione	99

Risultati:

informazioni disponibili sufficienti-conclusione: PBT/vPvB	5
valutate NON PBT/vPvB in base alle informazioni disponibili	24
sostanze per cui sono necessarie altre informazioni	91
PBT/vPvB potenziali, ma un'ulteriore valutazione non è al momento rilevante	1

Tabella 4.08
Situazione delle valutazioni effettuate dal PBT *Expert Group*
Fonte Elaborazione ISPRA su dati ECHA

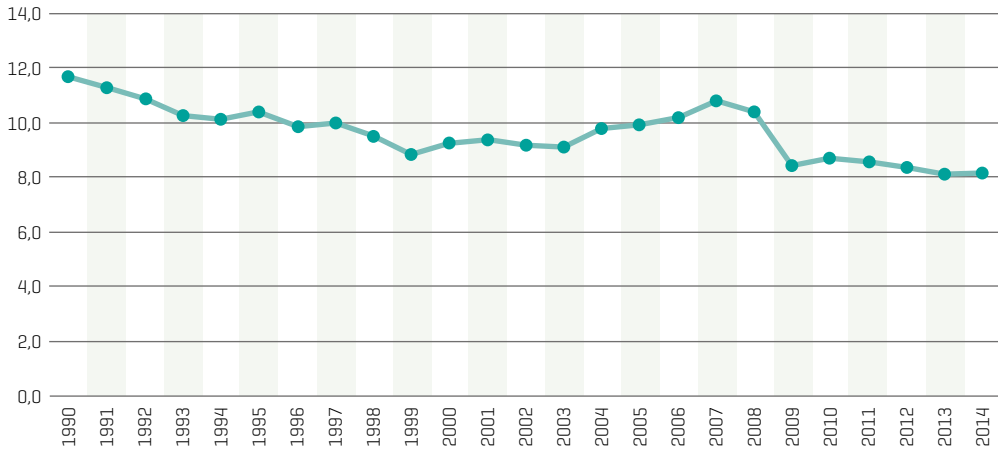


Grafico 4.07
Serie storica delle emissioni (tonnellate) in atmosfera del mercurio dal 1990 al 2014 in Italia
Fonte Elaborazione MATTM su dati ISPRA

Unite per l'Ambiente (*United Nations Environment Programme - UNEP*) si stima che le attività umane siano attualmente la principale causa di nuove emissioni (in aria) e nuovi rilasci (in acqua e nel suolo) di mercurio.
Nel 2010 le emissioni di mercurio di origine antropogenica a livello globale ammontavano a circa 1960 tonnellate, rappresentando il 30% circa delle emissioni annue totali, a fronte di un 10% attribuibile a fonti geologiche naturali e al restante 60% derivante dalla ri-emissione del mercurio presente nel suolo. L'UE contribuisce alle emissioni di mercurio a livello globale in misura limitata (4,5%), mentre la metà delle emissioni globali sono di origine asiatica (47,6%). In Italia le emissioni in atmosfera del mercurio mostrano un trend in diminuzione dal 1990 al 2014.
Il Grafico 4.07 riporta l'andamento della serie storica delle emissioni in atmosfera del mercurio in Italia. L'elaborazione è basata sull'Inventario delle emissioni previsto dai protocolli attuativi della convenzione internazionale sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero, sottoscritta dall'Italia[27].

27 http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/aria/inquinamento-atmosferico-transfrontaliero/convenzione-di-ginevra-e-protocolli

Foto 4.06
Spighe
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

In riferimento al 2014, il Grafico 4.08 evidenzia che il contributo settoriale maggiore alle emissioni di mercurio in Italia è dovuto ai processi industriali, seguito dal contributo del settore terziario-residenziale.
La necessità di ridurre e eliminare le emissioni e i rilasci di mercurio nell'ambiente, ha stimolato un dibattito internazionale che si è concluso con la definizione di uno strumento globale giuridicamente vincolante (Convenzione di Minamata), affinché le iniziative dei singoli Stati o anche di gruppi di Stati operino in maniera efficace per contrastare la minaccia rappresentata dal mercurio.
La Convenzione Internazionale di Minamata[28] sul mercurio è stata sottoposta alla firma dei Governi il 10 ottobre 2013 in Giappone e, nella stessa data, è stata sottoscritta dall'Italia. A marzo del 2016 i paesi che hanno firmato la Convenzione di Minamata erano 128, tra cui l'Italia, e 25 di questi hanno già provveduto alla sua ratifica.
La Convenzione di Minamata, la cui entrata in vigore è prevista nel 2017, considera l'intero ciclo di vita del mercurio e fissa restrizioni all'estrazione primaria e al commercio internazionale di mercurio e vieta la fabbricazione di prodotti con aggiunta di mercurio, ivi inclusa la riduzione al minimo dell'impiego di amalgama dentale a base di mercurio.
La Convenzione di Minamata prevede inoltre divieti o condizioni operative per i diversi processi manifatturieri che utilizzano mercurio e regola, mediante l'uso delle migliori tecnologie disponibili e di buone pratiche ambientali, l'adozione di misure per ridurne le emissioni derivanti da attività industriali e civili, quali:

- impianti chimici e processi che utilizzano mercurio;
- centrali a carbone per la produzione di energia elettrica;
- caldaie industriali a carbone;
- processi per la produzione di metalli non ferrosi;
- impianti per la produzione di cemento *clinker*;
- impianti di incenerimento dei rifiuti.

Altri obiettivi e vincoli previsti dalla Convenzione riguardano la riduzione delle emissioni e dei rilasci derivanti dalle attività di estrazione dell'oro su piccola scala, lo stoccaggio temporaneo ecologicamente corretto del mercurio e dei suoi composti, lo smaltimento dei rifiuti contenenti mercurio secondo criteri rispettosi dell'ambiente e l'identificazione dei siti contaminati da mercurio per ridurre i rischi per la salute umana e per l'ambiente.

L'Italia, in parallelo all'iter di ratifica avviato dall'UE, sta procedendo per la ratifica nazionale della Convenzione di Minamata.

28 http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/inquinamento_mercurio/convenzione_minamata_ita.pdf

Grafico 4.08
Contributi settoriali 2014 alle emissioni in atmosfera di mercurio
Fonte Elaborazione MATTM su dati ISPRA

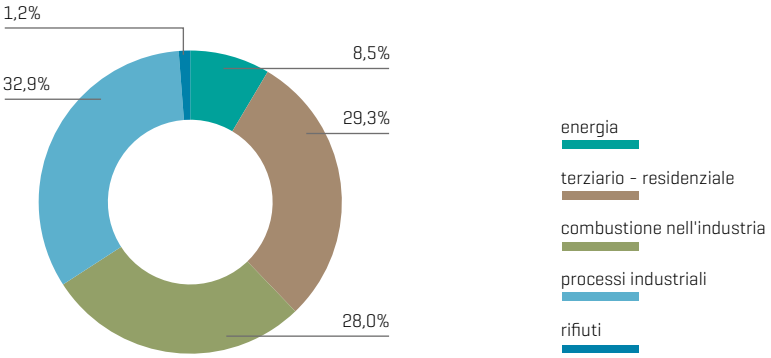


Foto 4.07
Analisi in corso
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

AZIONI

IL REGOLAMENTO REACH: SOSTITUZIONE DI SOSTANZE PERICOLOSE E MESSA A PUNTO DI METODI ALTERNATIVI ALLE SPERIMENTAZIONI ANIMALI

La sostituzione delle sostanze chimiche pericolose

Uno dei principali obiettivi del Regolamento REACH è di incoraggiare la sostituzione delle sostanze che destano maggiori preoccupazioni con sostanze o tecnologie meno pericolose, quando esistono alternative economicamente e tecnicamente idonee.
Nell'ambito del Regolamento REACH, sia nella procedura di restrizione che di autorizzazione, è prevista l'analisi della disponibilità di alternative meno pericolose. Anche nella fase di registrazione, le imprese possono acquisire maggiore conoscenza di ciò che stanno producendo o immettendo sul mercato e valutare l'opportunità di identificare i possibili sostituti. La sostituzione può comportare benefici sostanziali per l'impresa, per l'ambiente e per la salute dei lavoratori e dei consumatori.

L'utilizzo dei metodi alternativi per la valutazione delle sostanze chimiche.

Il grande numero di sostanze da valutare, la durata dei test, il costo degli stessi e, nel caso degli esperimenti animali, gli aspetti non meno rilevanti di carattere etico, hanno spinto il legislatore a richiamare l'attenzione degli istituti di ricerca e dell'industria verso i possibili metodi alternativi alla sperimentazione animale per valutare la tossicità dei diversi composti.
Per quanto riguarda la riduzione delle sperimentazioni sugli animali, uno studio sull'impatto del regolamento REACH stimava che la sua attuazione avrebbe comportato circa 3,9 milioni di sperimentazioni senza un adeguato ricorso ai metodi alternativi.
La Commissione europea ha stanziato ingenti fondi per promuovere lo sviluppo e l'uso di metodi alternativi alle sperimentazioni sugli animali e alcuni Stati membri, tra cui l'Italia, hanno compiuto sforzi per favorire la messa a punto di metodi alternativi affidabili per la valutazione delle proprietà di pericolo delle sostanze.
L'ECHA, nella sua relazione sui metodi alternativi alla sperimentazione animale, ha evidenziato che sono pervenute proposte di sperimentazione in numero inferiore al previsto.

Foto 4.08
Preparazione dei campioni
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

Le sostanze possono essere studiate, oltre che con i metodi tradizionali che possono richiedere sperimentazione su animali, attraverso metodi innovativi "computerizzati". Molti di questi metodi, cosiddetti "in silico", sono già disponibili gratuitamente in rete.
Questi metodi, oltre a fornire il risultato in tempi brevi, non richiedono la sintesi del prodotto, non consumano risorse, non producono rifiuti e non impiegano animali. I metodi "in silico" si prestano a valutazioni multiple contemporanee, con decine di modelli per diverse proprietà e possono processare numerose sostanze.
Attualmente, però, non esistono modelli per tutte le proprietà da indagare e i risultati devono essere comunque stimati da personale esperto, per evitare di basare le valutazioni del rischio su dati non validi. I modelli più avanzati sono dotati di sistemi di autovalutazione del risultato, che stimano l'attendibilità dello stesso e il grado di incertezza.
L'Italia è all'avanguardia nello sviluppo di modelli "in silico" gratuiti: il software più utilizzato è VEGA[29], realizzato anche grazie al supporto del MATTM e del Ministero della Salute e con la par-

29 http://www.vega-qsar.eu/

SOSTITUZIONE DELL'ARSENICO NELLA LAVORAZIONE DEL VETRO DI MURANO (VE)

box 4.02

UN ESEMPIO DI SOSTITUZIONE: I COMPOSTI DELL'ARSENICO

In considerazione della necessità di garantire la sicurezza, la salute pubblica e la protezione di un delicato ambiente come quello della Laguna di Venezia e allo stesso tempo di consentire la prosecuzione di un'attività artigianale di fama internazionale come quella del vetro di Murano, il MATTM ha promosso insieme al Ministero della Salute e al MiSE la realizzazione di un progetto di ricerca per la sostituzione dei composti dell'arsenico del vetro.
Il progetto è stato affidato alla Stazione Sperimentale del Vetro di Murano (Venezia). Sono state prese in considerazione diverse miscele vetrificabili ed effettuate alcune sperimentazioni che hanno portato ad individuare possibili sostanze candidate a sostituire i composti dell'arsenico nella produzione del vetro. È stato dimostrato che è possibile produrre vetri artistici di buona qualità, ricorrendo all'utilizzo di ossido di cerio e loppa d'altoforno, in sostituzione dei composti dell'arsenico. Il progetto di ricerca[1] ha dimostrato che l'uso di tali sostanze può ridurre, a costi sostenibili, l'impatto sull'ambiente della lavorazione del vetro, sia artigianale (vetro di Murano) sia industriale, e il rischio per la salute dei lavoratori.

1 http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/reach/relazione_finale_progetto_arsenico.pdf

Foto 4.09
Vetro di Murano
Fonte MATTM

tecipazione di altri enti europei e agenzie internazionali. VEGA ha migliaia di utenti al mondo ed è facilmente accessibile per ottenere stime sulle proprietà tossicologiche, ecotossicologiche, ambientali e fisico-chimiche delle sostanze in commercio.
Un altro metodo alternativo ai test animali, esplicitamente richiamato dal Regolamento REACH, è denominato *read across* e può essere utilizzato per valutare le proprietà di composti che presentano similitudini dal punto di vista della struttura chimica. Anche per questo metodo sono disponibili programmi, fra cui quello italiano *ToxRead*[30].
Anche i metodi "in vitro" sono metodi alternativi ai test che richiedono l'utilizzo di animali e si basano su sperimentazioni eseguite in laboratori condotte su organi, tessuti, cellule o sistemi biochimici isolati. Alcuni istituti italiani hanno infine coordinato progetti finanziati dalla Commissione europea volti a valutare l'adeguatezza di tali metodi alternativi, come i progetti LIFE CALEIDOS[31] e PROSIL[32].
Infine, con il recente Regolamento (UE) 2016/9 del 5 gennaio 2016, relativo alla trasmissione comune dei dati a norma del Regolamento REACH, sono state stabilite procedure per rendere più efficace tale condivisione dei dati tra le imprese e scoraggiare le registrazioni separate di una stessa sostanza.

TREND GLI SVILUPPI DEL REGOLAMENTO REACH

Il Regolamento REACH, messo a punto per superare l'inadeguatezza della precedente normativa Europea e garantire una gestione adeguata dei rischi associati all'uso delle sostanze chimiche, rappresenta un elemento essenziale dell'impegno dall'UE per far sì che entro il 2020 le sostanze chimiche siano prodotte e utilizzate in modo da ridurre al minimo gli effetti nocivi sulla salute umana e sull'ambiente, obiettivo questo perseguito anche a livello globale con la strataegia dell'UNEP denominata *Strategic Approach to International Chemical Management - SAICM*[33].

L'attuazione del regolamento REACH ha richiesto a tutti i soggetti interessati di stabilire nuove forme di cooperazione per lo scambio delle informazioni sulle sostanze, migliorando la comunicazione lungo la catena di approvvigionamento. L'ultima scadenza per la registrazione delle sostanze prodotte e importate nell'UE, prevista nel 2018, riguarderà decine di migliaia di PMI e consentirà di completare il quadro conoscitivo delle sostanze presenti sul mercato europeo.
Una migliore conoscenza delle proprietà di pericolo e degli usi delle sostanze consentirà, e già consente, di adottare misure più efficaci per ridurne i rischi sanitari e ambientali. Gli studi di impatto realizzati dalla Commissione europea, prima dell'entrata in vigore del regolamento REACH, stimavano che gli effetti sulla salute pubblica e sull'ambiente sarebbero stati già percepibili dopo 10 anni dall'attuazione del regolamento (2017). Tali stime hanno quantificato che, nell'arco di 30 anni, i benefici economici complessivi derivanti dalla diminuzione dei costi sanitari e ambientali sarebbero ammontati a circa 50 miliardi di euro, superando di gran lunga i costi della sua attuazione.

Sulla base di alcuni indicatori la Commissione europea[34] ha analizzato le principali tendenze in atto e le misure che contribuiscono a concretizzare i benefici attesi, giungendo alle seguenti conclusioni:

- l'aumento delle conoscenze delle sostanze sta producendo migliori classificazioni delle sostanze e valutazioni dei rischi basate su dati più rigorosi;
- la migliore comunicazione delle informazioni lungo la catena di approvvigionamento consente l'a-

30 http://www.toxread.eu/

31 http://www.caleidos-life.eu/

32 http://www.life-prosil.eu/

33 https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/SAICM_publication_ENG.pdf

34 Relazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni - conformemente all'Articolo 117, paragrafo 4, del Regolamento REACH e all'Articolo 46, paragrafo 2, del Regolamento CLP e riesame di taluni elementi del Regolamento REACH in conformità all'Articolo 75, paragrafo 2, e all'Articolo 138, paragrafi 2, 3 e 6, dello stesso Regolamento. [http://eur-lex.europa.eu/]

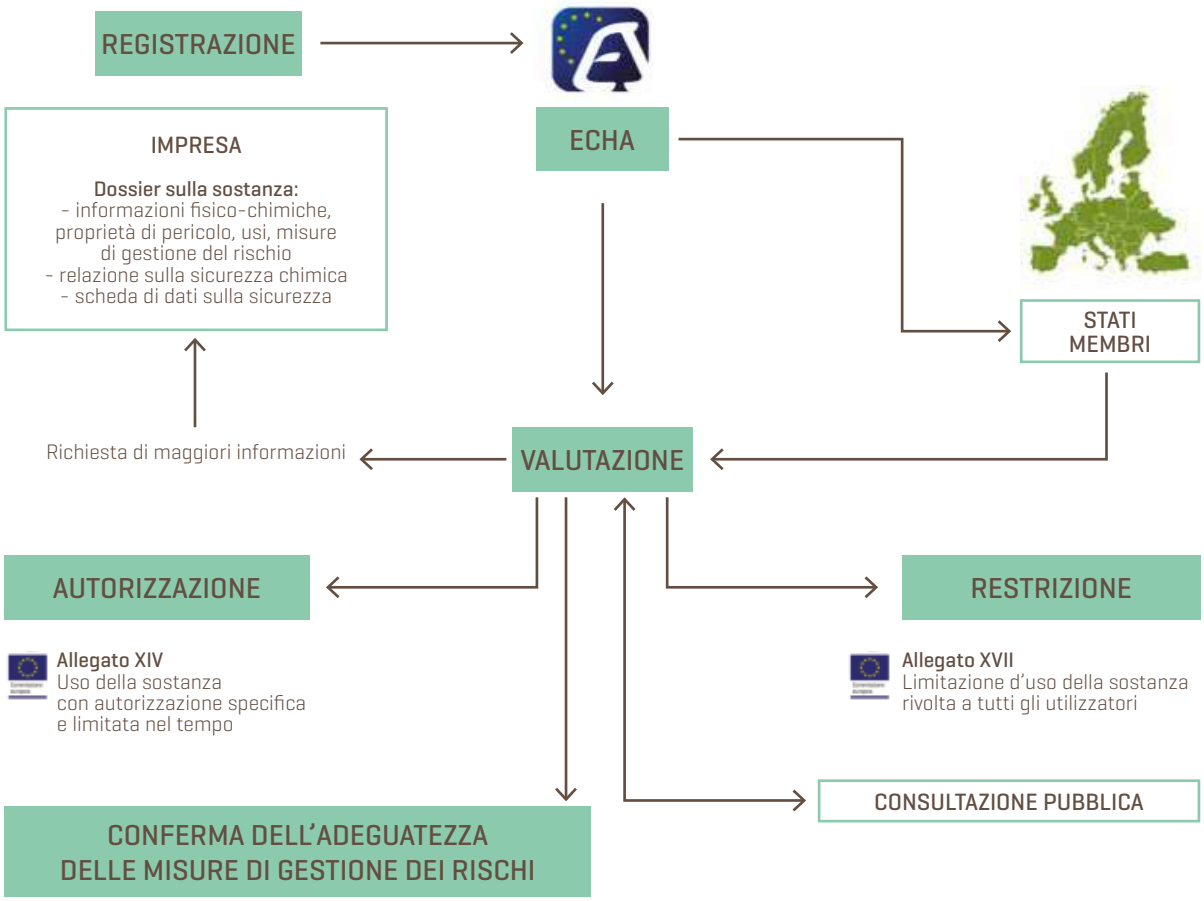


Figura 4.01
Il sistema REACH.

dozione di misure più appropriate di gestione dei rischi;
– gli obblighi più stringenti per le sostanze SVHC hanno determinato l'avvio di un importante processo di sostituzione e innovazione che renderà maggiormente competitive le imprese europee.

Le imprese chimiche dispongono di nuove informazioni sulle esigenze dei loro clienti "utilizzatori a valle" e tali informazioni sono utili per orientare l'innovazione sia nell'uso delle sostanze esistenti sia nella sostituzione o nell'introduzione di tecnologie alternative alle sostanze maggiormente pericolose (Figura 4.01).

Le prospettive

SCENARI

Il Programma d'azione per l'ambiente dell'UE fino al 2020, adottato con Decisione del Parlamento europeo e del Consiglio n. 1386/2013/UE ("Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta"), indica ulteriori azioni da promuovere nel campo della gestione delle sostanze chimiche per realizzare un ambiente più salubre.
Tali azioni dovranno garantire:

– la sicurezza dei nanomateriali sotto il profilo sanitario e ambientale;
– la minimizzazione dell'esposizione alle sostanze che agiscono come IE;
– l'adeguamento della normativa europea per tenere conto, nell'ambito delle procedure di valuta-

zione del rischio, degli "effetti combinati" delle sostanze chimiche;
- la minimizzazione dell'esposizione alle sostanze chimiche pericolose all'interno dei prodotti importati, al fine di promuovere cicli di materia e favorire la transizione verso un'economia di tipo circolare.

Anche il SAICM prevede che entro il 2020 le sostanze chimiche siano prodotte ed utilizzate in modo tale da rendere minimo l'impatto sulla salute umana e sull'ambiente. L'obiettivo generale del SAICM è la realizzazione di una gestione sicura delle sostanze chimiche durante tutto il loro ciclo di vita, attraverso una serie di azioni che dovranno portare:

- ad una riduzione del rischio delle sostanze chimiche prodotte e commercializzate a livello globale;
- ad un incremento delle conoscenze e dell'informazione sui pericoli delle sostanze e sulla loro gestione in sicurezza;
- ad un aumento delle capacità organizzative e gestionali in tutte le aree del pianeta;
- allo sviluppo delle capacità tecniche e della cooperazione;
- al contrasto ai traffici illegali internazionali.

Il SAICM comprende un Piano d'Azione Globale che funge sia da strumento di lavoro che da documento di orientamento per altri rilevanti strumenti ed iniziative. I governi possono sviluppare piani di attuazione regionali e nazionali e alcune organizzazioni intergovernative hanno integrato gli obiettivi del SAICM nei loro programmi di lavoro, mentre le reti di organizzazioni non governative, incluse le associazioni industriali, stanno attivamente contribuendo all'attuazione dello stesso.
Il SAICM è fortemente sostenuto dall'UE che ha giocato un ruolo chiave nel lancio dell'approccio strategico alla gestione internazionale delle sostanze chimiche. In particolare, il Regolamento REACH e il regolamento CLP costituiscono strumenti appropriati ed "avanzati" per il raggiungimento di buona parte degli obiettivi fissati dal SAICM.

A livello globale, l'attenzione al tema della gestione sostenibile delle sostanze chimiche è stata ribadita nell'ultimo vertice mondiale delle Nazioni Unite sugli obiettivi di sviluppo sostenibile al 2030, svoltosi a New York nel settembre del 2015.
Alcuni dei target da raggiungere entro il 2030 sono riconducibili sia alle azioni in corso nell'ambito dell'attuazione del Regolamento REACH sia alle nuove azioni previste dal Programma per l'ambiente dell'UE al 2020:

Target 3.9: ridurre sostanzialmente la mortalità e l'incidenza di malattie dovute a sostanze chimiche pericolose presenti in aria, acqua e suolo.

Target 6.3: migliorare la qualità dell'acqua riducendo l'inquinamento e il rilascio di sostanze chimiche pericolose.

Target 12.4: raggiungere, entro il 2020 una gestione ambientalmente sostenibile delle sostanze chimiche e dei rifiuti lungo il loro ciclo di vita, riducendone il rilascio nell'ambiente al fine di minimizzare il loro impatto negativo sulla salute umana e sull'ambiente.

I PRODOTTI FITOSANITARI

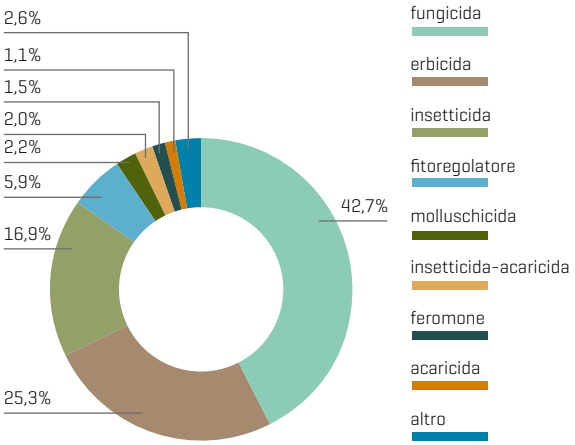
LA DIFFUSIONE E GLI USI

PRESSIONI

I prodotti fitosanitari, noti anche come pesticidi, fitofarmaci, antiparassitari e agrofarmaci, sono accompagnati da etichettatura secondo quanto previsto dal Regolamento CLP, con specifici pittogrammi che descrivono univocamente i pericoli legati al loro utilizzo e frasi di rischio. In etichetta vengono inoltre riportate le indicazioni necessarie per un corretto utilizzo dei prodotti, nel rispetto dell'ambiente e della salute umana (sia degli utilizzatori che degli astanti). Attualmente in Italia sono autorizzati e attualmente in commercio 3209 prodotti fitosanitari, suddivisi in diverse categorie (Tabella 4.09).

Le categorie di prodotti fitosanitari più significative, in termini di quantità in commercio, sono nell'ordine i fungicidi (42,7 %), gli erbicidi (25,3 %) e gli insetticidi (16,9 %) (Grafico 4.09).

Grafico 4.09
Prodotti autorizzati suddivisi per categoria
Fonte Elaborazione MATTM su dati del Ministero della Salute



CATEGORIA	NUMERO
FUNGICIDI	1370
ERBICIDI	811
INSETTICIDI	541
FITOREGOLATORI	189
MOLLUSCHICIDI	69
INSETTICIDI-ACARICIDI	63
FEROMONI	47
ACARICIDI	35
COADIUVANTI	27
BIOINSETTICIDI	12
NEMATOCIDI	8
INSETTICIDI-FUNGICIDI-ERBICIDI	5
BIOFUNGICIDI	4
ALTRI	28
Totale	**3209**

Tabella 4.09
Numero di prodotti fitosanitari autorizzati suddivisi per categoria
Fonte Elaborazione MATTM su dati del Ministero della Salute

STATO I PRODOTTI FITOSANITARI E LE SOSTANZE ATTIVE IMMESSI IN COMMERCIO

Nel 2014 sono state immesse in commercio circa 130 mila tonnellate di prodotti fitosanitari, con un contenuto di sostanze attive pari a circa 59 mila tonnellate.
Dal 2005 al 2014 i prodotti fitosanitari immessi in commercio sono passati da 156.398 a 129.977 tonnellate (-17%), con una diminuzione ancora più marcata della quantità di sostanze attive in essi contenuti, passata da 85.073 a 59.422 tonnellate (-30%) (Grafico 4.10).

Nel 2014, il 62,1% del totale delle sostanze attive contenute nei prodotti fitosanitari era costituito da fungicidi, il 14,8% da prodotti vari[35], il 13,1% da erbicidi, il 9,4% da insetticidi e acaricidi e lo 0,5% da prodotti biologici (Tabella 4.10).
Per quanto riguarda le classi di tossicità, considerando anche quelle previste prima della definitiva entrata in vigore del nuovo sistema di classificazione introdotto dal Regolamento CLP, i prodotti "molto tossici e tossici" rappresentavano nel 2014 il 5,8% del totale, i "nocivi" il 24,3% e i "non classificabili" il restante 69,9 % (Tabella 4.11).
Sulla base dei dati relativi all'immissione in commercio dei prodotti fitosanitari, il quantitativo di

35 La tipologia "vari" comprende i fumiganti, i fitoregolatori, i molluschicidi, i coadiuvanti (bagnanti, adesivanti, ecc. che favoriscono l'azione dei prodotti fitosanitari) ed altri prodotti.

Grafico 4.10
Prodotti fitosanitari e sostanze attive immessi in commercio
Fonte Elaborazione ISPRA su dati Istat

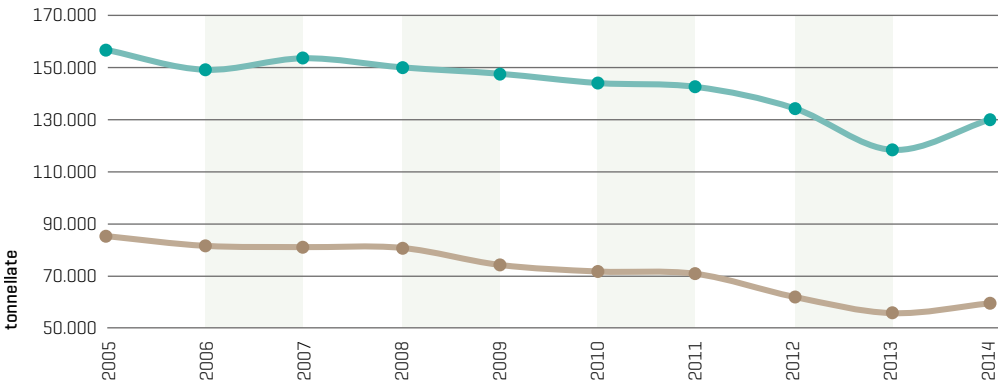


Tabella 4.10
Prodotti fitosanitari e sostanze attive immessi in commercio nel 2014
Fonte Istat

Categorie	Prodotti fitosanitari (quantità)		Contenuto in sostanze attive (quantità)	
	Kg	%	Kg	%
Fungicidi	65.314.966	50,3	36.923.529	62,1
Insetticidi e acaricidi	22.283.776	17,1	5.591.687	9,4
Erbicidi	24.208.512	18,6	7.798.759	13,1
Vari	18.169.589	14,0	8.794.538	14,8
Biologici	-		313.422	0,5
Totale	**129.976.843**		**59.421.935**	

Per classe di tossicità (quantità)

	Kg	%
Molto tossico e tossico	7.614.363	5,8
Nocivo	31.539.224	24,3
Non classificabile	90.823.256	69,9
	129.976.843	
TRAPPOLE*	474.460	

Tabella 4.11
Prodotti fitosanitari per classi di tossicità e trappole
Fonte Elaborazione ISPRA su dati Istat

** Le trappole sono espresse in numero*

Anno	Fungicidi	Insetticidi e acaricidi	Erbicidi	Vari	Totale
		kg/ha di superficie trattabile			
2005	6,04	1,28	1,03	1,20	9,50
2006	5,70	1,20	1,00	1,20	9,10
2007	5,61	1,19	1,03	1,26	9,08
2008	5,79	0,96	0,95	1,43	9,12
2009	5,29	0,89	0,90	1,26	8,35
2010	4,86	0,92	1,13	1,19	8,10
2011	4,58	0,8	0,88	1,24	7,5
2012	3,92	0,71	0,86	1,08	6,57
2013	3,48	0,65	0,82	0,92	5,87
2014	**4,16**	**0,63**	**0,88**	**0,99**	**6,66**

Tabella 4.12
Sostanze attive contenute nei prodotti fitosanitari immessi in commercio per uso agricolo
Fonte Elaborazione ISPRA su dati Istat

sostanze attive per unità di superficie trattabile[36] a livello nazionale nel 2014 è risultato pari a 6,66 kg/ha, di cui 4,16 kg/ha contenute in fungicidi, 0,63 kg/ha in insetticidi e acaricidi, 0,88 kg/ha in erbicidi e 0,99 kg/ha in prodotti "vari", incluse le sostanze attive presenti nei prodotti fitosanitari biologici (Tabella 4.12).
Le quantità minori di prodotti fitosanitari immessi in commercio per ettaro di superficie trattabile si sono registrate nel 2014 in Molise e nelle Marche, con rispettivamente 1,02 e 2,38 kg/ha (Grafico 4.11).
I valori più elevati si sono registrati in Trentino Alto Adige con 45,02 kg/ha, seguito da Veneto (13,14 kg/ha), Campania (11,16 kg/ha), Valle d'Aosta (10,51kg/ha), Liguria (9,54 kg/ha), Friuli Venezia Giulia (9,02 kg/ha), Emilia Romagna (8,52 kg/ha), Sicilia (8,21 kg/ha), Piemonte (6,62 kg/ha), Lazio (6,37 kg/ha), Abruzzo (6,31 kg/ha) e Puglia (5,64 kg/ha).
Nel considerare questi dati, occorre tener conto che le quantità di prodotti fitosanitari immesse in

36 La superficie trattabile è costituita dalla somma di colture legnose agrarie, orti famigliari e seminativi ad esclusione dei terreni a riposo.

commercio in un territorio, non coincidono necessariamente con quelle utilizzate nello stesso territorio. Pertanto, tali dati non consentono di desumere una informazione esaustiva sull'intensità d'uso dei prodotti fitosanitari per unità di superficie trattabile.

Per quanto riguarda la quantità di sostanze attive immesse in commercio per ettaro di superficie trattabile, dal 2005 al 2014 a livello nazionale, si osserva una graduale diminuzione dei prodotti fungicidi e insetticidi/acaricidi, a fronte di una distribuzione invariata degli erbicidi (Grafico 4.12).

Grafico 4.11
Prodotti fitosanitari immessi in commercio per ettaro di superficie trattabile per Regione
Fonte Elaborazione ISPRA su dati Istat

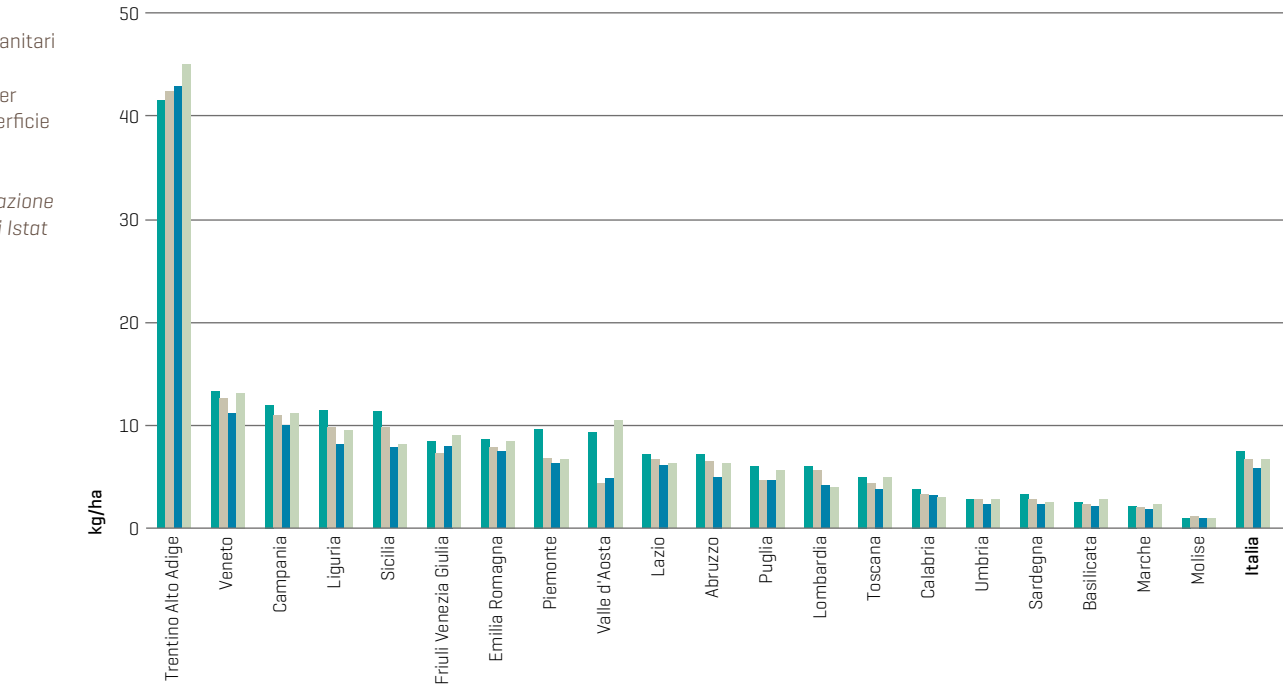
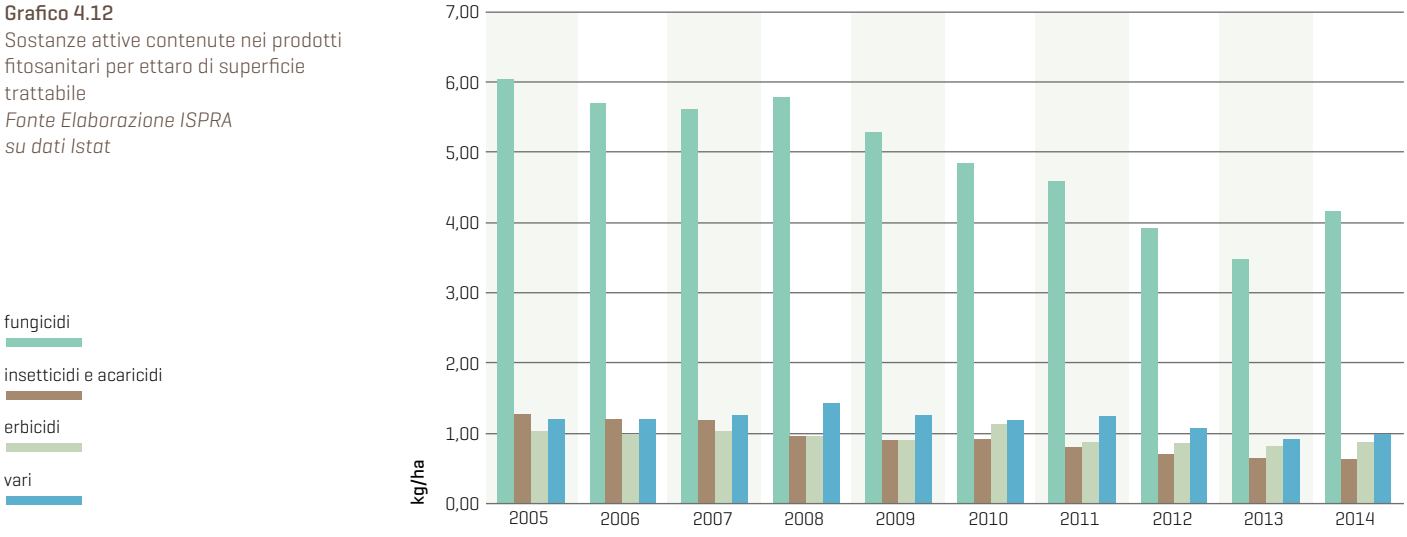


Grafico 4.12
Sostanze attive contenute nei prodotti fitosanitari per ettaro di superficie trattabile
Fonte Elaborazione ISPRA su dati Istat



IMPATTI

LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO AMBIENTALE DEI PRODOTTI FITOSANITARI

Le norme europee attualmente in vigore sui prodotti fitosanitari, in particolare il Regolamento (CE) n. 1107/2009, prevedono che l'autorizzazione all'immissione in commercio di un prodotto fitosanitario sia preceduta da una approfondita valutazione del rischio riguardante sia gli aspetti sanitari che gli aspetti ambientali[37]. Le attività di valutazione del rischio ambientale hanno la finalità di consentire l'identificazione dei pericoli ambientali dei prodotti fitosanitari e la stima della prevedibile esposizione nei diversi comparti, nonché l'esclusione dal mercato dei prodotti che presentano rischi non accettabili per la salute umana e per l'ambiente. La valutazione del rischio ambientale dei prodotti fitosanitari comporta l'esame delle modalità di distribuzione delle sostanze attive e dei loro prodotti di degradazione e/o metaboliti nei diversi comparti ambientali ed una valutazione dei danni che essi possono determinare sulle popolazioni animali e vegetali "non-bersaglio" (pesci, alghe, uccelli, organismi del suolo, insetti utili, ecc.). La valutazione del rischio ambientale è basata sugli studi che le industrie produttrici sottopongono all'esame delle autorità nazionali competenti, secondo protocolli e modalità prefissate, che tengono conto delle proprietà fisico-chimiche del prodotto, delle sue proprietà ecotossicologiche, delle quantità e modalità di impiego dei prodotti, della persistenza della sostanza attiva nell'ambiente e della relativa capacità di diffusione nei diversi comparti ambientali. Sono comunque escluse dall'impiego le sostanze attive particolarmente pericolose per la salute umana classificate come cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione[38], le sostanze identificate come interferenti endocrini (IE) e quelle particolarmente pericolose per l'ambiente, come gli inquinanti organici persistenti (POPs), le sostanze persistenti, bioaccumulabili e tossiche (PBT) o molto persistenti e molto bioaccumulabili (vPvB) o, ancora, le sostanze particolarmente pericolose per le api. Per quanto attiene le valutazioni sui comparti ambientali, il MATTM partecipa come membro effettivo, e con i suoi esperti, ai lavori della Commissione Consultiva sui prodotti fitosanitari istituita presso il Ministero della Salute.

37 http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/index_en.htm

38 Ai sensi del Regolamento (CE) 1272/2008 – Regolamento CLP

Foto 4.10
Irrorazione di fitofarmaci
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

box
4.03

SPECIE DI UCCELLI SENSIBILI AI PRODOTTI FITOSANITARI

L'**Averla piccola**, specie che mostra un declino forte del trend di popolazione, frequenta ambienti potenzialmente interessati dall'utilizzo di pesticidi quali vigneti, frutteti, seminativi, in zone collinari e di pianura.

Foto 4.11
Lanius collurio - Averla piccola
Fonte Alain Ghignone

La **Cutrettola** è una specie che tipicamente frequenta coltivi, prediligendo tra questi medicai e campi di frumento e orzo. L'andamento di popolazione della specie è in declino moderato e tra le possibili cause a determinarlo vi è l'impiego dei prodotti fitosanitari in agricoltura.

Foto 4.12
Motacilla fava - Cutrettola
Fonte Roberto Ragno

Lo **Strillozzo** frequenta principalmente ambienti agricoli, tuttavia le popolazioni che vivono in ambienti di pianura dove l'impiego di pesticidi è massiccio ne subiscono maggiormente l'impatto rispetto a quelle che vivono a quote superiori e che con molta probabilità frequentano ambienti agricoli meno intensivi o anche ambienti naturali.

Foto 4.13
Emberiza calandra - Strillozzo
Fonte Roberto Savioli

Le tre specie di passeri – **Passera d'Italia, Passera mattugia e Passera sarda**, mostrano un trend in diminuzione. La lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia considera le tre specie vulnerabili per il rischio di estinzione.

Foto 4.14
Passer italiae - Passera d'Italia
Passer montanus - Passera mattugia
Passer hispaniolensis - Passera sarda
Fonte Svetlana e Luigi Piccirillo

box
4.04

LE API E I PRODOTTI FITOSANITARI

Le api realizzano per la società importanti servizi ecologici. Con l'impollinazione le api svolgono una funzione strategica per la conservazione della flora, contribuendo al miglioramento e mantenimento della biodiversità. Una diminuzione delle api rappresenta quindi una minaccia grave per gli ecosistemi in cui vivono. L'agricoltura ha un enorme interesse a mantenere le api quali agenti impollinatori. La *Food and Agriculture Organization - FAO* ha informato la comunità internazionale dell'allarmante riduzione mondiale di insetti impollinatori, tra cui le api da miele: l'84% delle specie di piante e il 76% della produzione alimentare in Europa dipendono in larga misura dall'impollinazione ad opera delle api. Pertanto, il valore economico dell'impollinazione risulta tra sette e dieci volte maggiore del valore del miele prodotto (Aizen *et al.*, 2009; FAO, 2013; FAO, 2014).
Nel corso degli ultimi anni, in Italia, si sono registrate perdite di api tra cento e mille volte maggiori del normale (EFSA[1], 2008). La moria delle api costituisce un problema sempre più grave in molte regioni italiane, a causa di una combinazione di fattori, tra cui: la minore immunità nei confronti di agenti patogeni e parassiti (in particolare alieni invasivi), i cambiamenti climatici, la variazione della destinazione d'uso dei terreni in periodi di penuria di fonti alimentari e di aree di bottinamento. Infine, una progressiva diminuzione delle piante mellifere e l'uso massiccio di prodotti ftosanitari e tecniche agricole non sostenibili rappresentano ulteriori fattori responsabili della scomparsa delle api (Le Féon *et al.*, 2010; Maini *et al.*, 2010).
Le api e il polline da esse raccolto, ci consentono di avere indicazioni sullo stato ambientale e sull'inquinamento chimico (Celli e Maccagnani, 2003; Girotti *et al.*, 2013).
In alcuni casi, accurate analisi di laboratorio, hanno consentito di rinvenire sulle api e sul polline le sostanze attive presenti nei prodotti fitosanitari utilizzati nelle aree su cui le stesse effettuano i voli e bottinano (Porrini *et al.*, 2003; Rişcu e Bura, 2013).
L'ISPRA partecipa attivamente a progetti di ricerca che intendono stabilire i possibili fattori di mortalità delle colonie di api, anche a seguito delle diverse pratiche fitoiatriche implementate nelle aree naturali e a vocazione agricola (ISPRA, 2011; Bellucci *et al.*, 2010).
Il progetto *BeeNet*[2], promosso e finanziato dal MiPAAF e realizzato con la collaborazione del Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria - CREA, degli Istituti Zooprofilattici Sperimentali - IIZZSS, varie Università ed Enti di ricerca, ha consentito di attivare una rete di monitoraggio nazionale per valutare lo stato di salute, moria delle api e spopolamento degli alveari sul territorio nazionale.

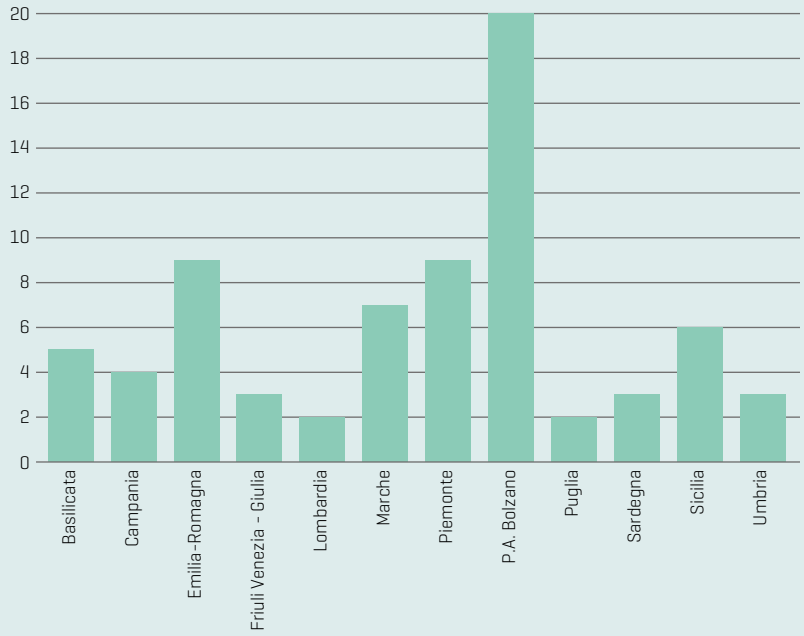
Nel corso del 2013 sono state registrate 73 segnalazioni di mortalità o spopolamenti di alveari. Queste segnalazioni sono suddivise per ripartizione regionale (Grafico 4.13). Nello stesso anno sono state effettuate analisi per la ricerca dei pesticidi su

1 http://www.efsa.europa.eu/it
2 http://www.reterurale.it/api

Foto 4.15
Foto 4.16
Api in attività di bottinamento e impollinazione
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

Foto 4.17
Api in attività di bottinamento e impollinazione
Fonte ISPRA Franco Iozzoli

Grafico 4.13
Numero di segnalazioni di morie o spopolamento per Regione nel 2013
Fonte Elaborazione ISPRA su dati BeeNet



75 campioni di matrici apistiche (api, polline, miele, ecc.), di cui 33 sono risultati positivi e 32 negativi; sui rimanenti 10 campioni non è stato possibile eseguire le analisi.

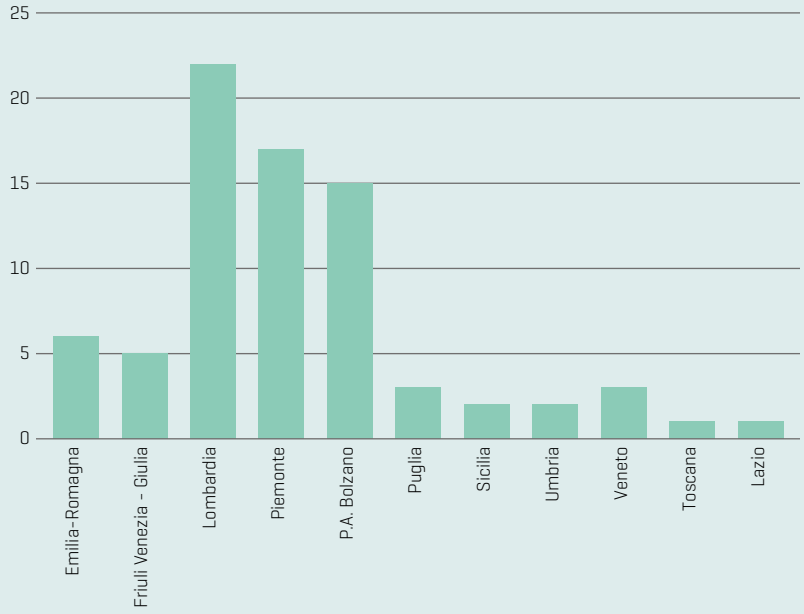
Il Grafico 4.13 evidenzia le segnalazioni effettuate nel corso del 2013 nell'ambito del progetto *BeeNet*. I dati, pertanto, non rappresentano necessariamente la totalità degli eventi di moria delle api e di spopolamento degli alveari verificatisi nello stesso periodo sul territorio nazionale.
Le sostanze attive riscontrate nei campioni risultati positivi alla ricerca multiresiduo nel corso dell'anno 2013 e del I semestre 2014 sono riportati nella Tabella 4.13.

Tabella 4.13
Elenco delle sostanze attive riscontrate
Fonte Progetto BeeNet

Sostanza attiva	2013	2014 (1° semestre)	Tossicità per le api
Imidacloprid	4	19	Insetticida neonicotinoide altamente tossico per le api - Autorizzato
Fluvalinate		9	Insetticida piretroide con azione insetticida e acaricida - Autorizzato
Chlorpyriphos		16	Insetticida organofosforico altamente tossico per le api - Autorizzato
Cyprodinil	1	13	Fungicida, poco tossico per le api - Autorizzato
Piperonyl Butoxide	5	2	Sinergizzante per insetticidi altamente tossico per le api - Autorizzato
Cypermethrin	6	2	Insetticida piretroide attivo a basse concentrazioni - Autorizzato
Thiacloprid	5	6	Insetticida neonicotinoide con azione precoce e tardiva - Altamente tossico per le api - Autorizzato
Pyrimethanil	4	3	Fungicida poco tossico per le api - Autorizzato
Chlorpyriphos-ethyl	7		Insetticida organofosforico altamente tossico per le api - Autorizzato
Dodine		6	Fungicida fogliare moderatamente tossico per le api - Autorizzato
Thiamethoxam	3	3	Insetticida neonicotinoide altamente tossico per le api - Autorizzato
Deltamethrin	5		Insetticida piretroide attivo a basse concentrazioni - Autorizzato
Terbuthylazine		5	Erbicida clorotriazinico poco tossico per le api - Autorizzato
Fludioxonil	1	3	Fungicida a largo spettro d'azione poco tossico per le api - Autorizzato
Phosmet	1	3	Insetticida organofosforici altamente tossico per le api - Autorizzato

Pyraclostrobin	2	2	Fungicida di copertura con attività preventiva - Indicato per oidio del melo, ticchiolatura del melo e del pero - Autorizzato
Thiophanate Methyl	3	1	Fungicida poco tossico per le api - Autorizzato
Chlorothalonil		3	Fungicida ad ampio spettro d'azione moderatamente tossico per le api - Autorizzato
Clothianidin	2	1	Insetticida neonicotinoide altamente tossico per le api - Autorizzato
Kresoxim Methyl		1	Fungicida e battericida moderatamente tossico per le api - Autorizzato
Metalaxyl-M		3	Fungicida usato contro le Peronospore a bassa tossicità nei confronti della api - Autorizzato
Methiocarb		3	Insetticida carbammato altamente tossico per le api - Autorizzato
Methiocarb Sulfoxide		2	Metabolita del Methiocarb - Nessun dato sulla tossicità per le api - Il parentale è altamente tossico per le api
Spirotetramat	3		Insetticida derivato dell'acido tetramico poco tossico per le api - Autorizzato
Thiram		3	Fungicida moderatamente tossico per le api - Autorizzato
Boscalid	2		Fungicida di contatto non risulta tossico per le api - Autorizzato
Dimethomorph Mixture	1	1	Anticrittogamico morfolinico non tossico per le api - Autorizzato
Methidathion	2		Insetticida e acaricida organofosforico, agisce per contatto e ingestione. Altamente tossico per le api - Non Autorizzato
Metolachlor-S		2	Erbicida cloroacetamidico poco tossico per le api - Autorizzato
Penconazolo		1	Fungicida moderatamente tossico per le api - Autorizzato
Tebuconazole	2		Fungicida triazolico sistemico non ha effetti sulle api - Autorizzato
Triticonazolo		2	Fungicida usato per la concia dei semi moderatamente tossico per le api - Autorizzato
Azoxystrobin	1		Fungicida con tossicità acuta moderata sulle api - Autorizzato
Captan		1	Fungicida ad ampio spettro d'azione moderatamente tossico per le api - Autorizzato
Carbendazim		1	Fungicidia moderatamente tossico per le api - Autorizzato.
Diazinone	1		Fungicida poco tossico per le api - Autorizzato
Fluazinam		1	Fungicida moderatamente tossico per le api - Autorizzato
Folpet		1	Fungicida ad ampio spettro d'azione poco tossico per le api - Autorizzato
Formetanate		1	Insetticida ed acaricida formamidinico altamente tossico per le api - Autorizzato.
Lambda - Cyhalothrin		1	Insetticida piretroide a tossicità medio-alta per le api - Autorizzato
Metoxyfenozide	1		Insetticida regolatore della crescita a bassa tossicità per le api - Autorizzato.
Myclobutanil		1	Fungicida moderatamente tossico per le api - Autorizzato
Oxadixyl		1	Fungicida poco tossico per le api - Non Autorizzato
Rotenone	1		Insetticida e acaricida di origine naturale ad ampio spettro di azione e tossico per le api - Autorizzato

Grafico 4.14
Numero di segnalazioni suddivise per Regione registrate nel I° semestre 2014
Fonte Elaborazione ISPRA su dati BeeNet



Nel Grafico 4.14 è riportato il numero di segnalazioni registrate durante il primo semestre 2014 nelle diverse Regioni e Provincie Autonome italiane.

Nella Tabella 4.14 sono indicate le matrici analizzate nel corso del 2013 e del I° semestre del 2014. I campioni positivi sono risultati 33 nel 2013 e 32 nel I° semestre del 2014.

Le cause di mortalità anomale, secondo le informazioni fornite dalla rete di monitoraggio nazionale del progetto *BeeNet*, possono essere attribuibili sia ad avvelenamento da pesticidi che all'azione di diversi patogeni delle api. In alcuni casi le analisi per la ricerca di pesticidi hanno dato esito positivo, indicando come

Tabella 4.14
Campionamenti nelle matrici e positività ai prodotti fitosanitari
Fonte Elaborazione ISPRA su dati BeeNet

	2013		2014 (I° semestre)	
Matrice	N° campionamenti	N° campioni positivi	N° campionamenti	N° campioni positivi
Api morte	40	20	54	16
Api vive	19	1	18	3
Cera	4	2	1	-
Covata	5	1	1	-
Foglie	3	2	2	2
Miele	4	2	2	-
Polline	13	5	17	11
Totale	**88**	**33**	**95**	**32**

spesso una combinazione di più fattori possa determinare mortalità anomale e spopolamento di alveari.
Secondo quanto emerso dall'analisi dei risultati disponibili, (2013 e I° semestre 2014) si evidenzia che le sostanze attive più riscontrate sono state:

- *Imidacloprid insetticida neonicotinoide* altamente tossico per le api, rilevato in 4 campioni nel 2013 e in 19 nel I semestre del 2014;
- *Chlorpyriphos insetticida fosforganico*, altamente tossico per le api rilevato in 16 campioni nel I semestre del 2014;
- *Cypermethrin insetticida piretroide*, molto tossico per le api, rinvenuto in 6 campioni nel 2013 in 2 campioni nel I semestre del 2014;
- *Pyperonil butoxide* sinergizzante per insetticidi, altamente tossico per le api, rinvenuto in 5 campioni nel 2013 e in 2 campioni nel I semestre del 2014;
- *Fluvalinate* insetticida piretroide con azione insetticida e acaricida. A differenza delle altre sostanze il fluvalinate viene utilizzato anche dagli apicoltori stessi per combattere l'acaro *Varroa destructor*. Risulta assente nel 2013 mentre è stato rinvenuto in 9 campioni nel I semestre 2014.

Le Regioni e le Province in cui si registra il maggior numero di segnalazioni di morie e spopolamenti di alveari sono risultate:

- la Provincia Autonoma di Bolzano con 20 campioni nel 2013, 15 nel I semestre 2014;
- la Lombardia con 2 soli campioni nel 2013 ed invece 22 campioni nel I semestre del 2014;
- il Piemonte con 9 campioni nel 2013 e 17 campioni nel I semestre 2014
- l'Emilia Romagna con 9 campioni nel 2013 e 6 nel I semestre 2014.

I mesi dell'anno in cui si registra il maggior numero di casi di morie e spopolamenti di alveari, come prevedibile, sono soprattutto aprile e maggio, coincidenti con le fioriture primaverili.

Foto 4.18
Alveare
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

Il monitoraggio dei prodotti fitosanitari nelle acque

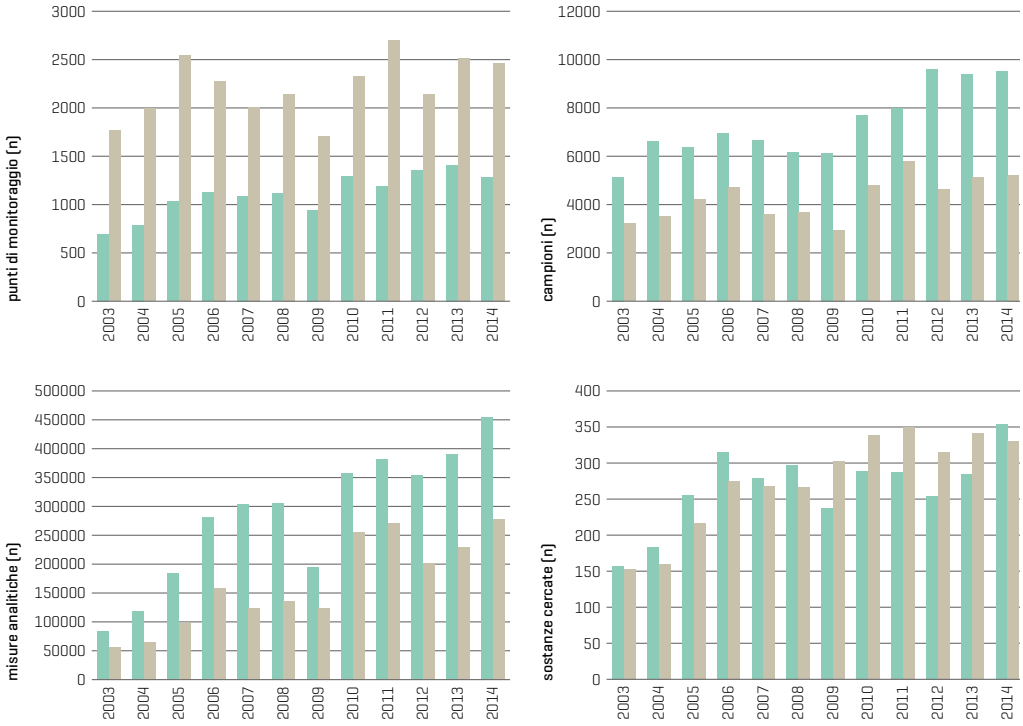
L'ISPRA realizza annualmente un rapporto sulla valutazione della contaminazione delle acque superficiali e sotterranee da residui di pesticidi immessi nell'ambiente. L'obiettivo è di fornire una rappresentazione dello stato di contaminazione delle acque su base nazionale e regionale, in riferimento ai limiti di concentrazione stabiliti dalla normativa vigente. Di individuare, inoltre, le sostanze maggiormente presenti nei corpi idrici, supportando processi decisionali volti a limitare i rischi per l'ambiente. Di seguire l'evoluzione della contaminazione derivante dall'uso dei pesticidi. Di monitorare, infine, l'efficacia di specifiche azioni di mitigazione del rischio intraprese nei confronti di determinate sostanze. Oltre ai prodotti fitosanitari impiegati in agricoltura, i pesticidi comprendono anche i biocidi, per i quali in molti casi sono utilizzate le stesse sostanze attive. Il monitoraggio dei pesticidi è reso complesso dal numero di sostanze interessate e dall'uso dispersivo, che interessa grandi estensioni territoriali, gli inquinanti seguono, inoltre, percorsi poco identificabili, dipendenti dagli eventi idrologici e dalle vie di drenaggio.

L'analisi dell'evoluzione della contaminazione viene eseguita sulla base dei dati raccolti a partire dal 2003 (Grafico 4.15). Lo stato dei controlli nazionali migliora nell'arco di tempo considerato, sia in termini quantitativi sia di efficacia, tuttavia i dati forniti ancora non coprono l'intero territorio nazionale. I livelli misurati sono stati confrontati con i limiti ambientali stabiliti a livello europeo e nazionale:

- Standard di Qualità Ambientale - SQA per le acque superficiali;
- norme di qualità ambientale per la protezione delle acque sotterranee.

Per le acque sotterranee, i limiti coincidono con quelli delle acque potabili, per le acque superficiali, invece, sono stabiliti sulla base di valutazioni ecotossicologiche delle sostanze.
I dati del 2014 confermano uno stato di contaminazione già segnalato negli anni precedenti, con consistenti superamenti dei limiti soprattutto nelle acque superficiali (Tabella 4.15). In alcuni casi,

Grafico 4.15
Controlli effettuati nel periodo 2003-2014
Fonte Elaborazione ISPRA su dati delle Regioni - Province Autonome - ARPA/APPA



Regione / Provincia Autonoma		Livelli di contaminazione dei punti di monitoraggio							
		Acque superficiali				Acque sotterranee			
		Sopra i limiti (a)	Entro i limiti (b)	Non quantif. (c)	Totale	Sopra i limiti (a)	Entro i limiti (b)	Non quantif. (c)	Totale
	N°	N°				N°			
Abruzzo	56	0	2	63	65	8	14	73	95
Basilicata	34	0	0	15	15				
Calabria									
Campania									
Emilia Romagna	100	17	102	35	154	11	40	177	228
Friuli Venezia Giulia	53	0	7	8	15	13	81	43	137
Lazio	59	2	2	1	5	1	7	13	21
Liguria	56	0	0	13	13	0	0	209	209
Lombardia	102	168	63	72	303	69	146	306	521
Marche	25	1	12	17	30	1	0	45	46
Molise									
Piemonte	45	10	61	72	143	15	79	239	333
Puglia	28	1	0	57	58				
Sardegna	68	0	6	61	67	2	8	71	81
Sicilia	185	11	18	14	43	41	100	43	184
Toscana	82	14	70	23	107	2	66	110	178
Umbria	101	0	17	3	20	4	3	144	151
Valle d'Aosta	84	0	0	15	15	0	0	19	19
Veneto	102	37	70	48	155	3	66	163	232
Provincia di Bolzano	167	0	1	5	6	0	0	15	15
Provincia di Trento	102	13	9	48	70	0	0	13	13
Italia	**365**	**274**	**440**	**570**	**1284**	**170**	**610**	**1683**	**2463**

Tabella 4.15
Stato della contaminazione da pesticidi per Regioni/Province Autonome (2014)
Fonte Elaborazione ISPRA su dati delle Regioni - Province Autonome - ARPA/APPA

a) *Le concentrazioni misurate sono superiori agli SQA;*
b) *Le concentrazioni misurate sono minori degli SQA;*
c) *Non quantificabili per mancanza di valori al di sopra del limite stabilito (può dipendere dall'assenza di residui, ma anche da limiti analitici inadeguati o da uno spettro di sostanze indagate limitato e non rappresentativo degli usi sul territorio).*

gli elevati valori del Limite di Quantificazione - LQ non consentono una adeguata valutazione dello stato di contaminazione.
La contaminazione da pesticidi è più diffusa nelle aree della Pianura Padano-Veneta (Figura 4.02, Fi-

Figura 4.02
Livelli di contaminazione delle acque superficiali (2014)
Fonte Elaborazione ISPRA su dati delle Regioni - Province Autonome - ARPA/APPA

gura 4.03). Tale stato è legato alle caratteristiche idrologiche del territorio in questione e al suo intenso utilizzo agricolo, ma dipende anche dal fatto non secondario che le indagini sono più complete e rappresentative nelle regioni del Nord. D'altra parte, l'aumentata copertura territoriale e la migliore effica-

Figura 4.03
Livelli di contaminazione delle acque sotterranee (2014)
Fonte Elaborazione ISPRA su dati delle Regioni - Province Autonome - ARPA/APPA

cia del monitoraggio stanno portando alla luce una contaminazione significativa anche al Centro-Sud. Nelle acque superficiali il maggior numero di superamenti è dato dal Glifosate e dal suo metabolita Acido Aminometilfosfonico - AMPA, superiori agli SQA rispettivamente nel 25,2% e nel 52,2% dei siti monitorati. Il Glifosate, uno degli erbicidi più utilizzati a livello nazionale, è stato cercato solo in Lombardia e in Toscana. Da segnalare il fungicida Triciclazolo, sopra i limiti nel 25,8% dei casi, sebbene riferito a un numero di siti limitato, e dell'erbicida Quinclorac superiore ai limiti nel 20,7% dei casi. Nelle acque sotterranee il numero più elevato di non conformità sono causati dal Triadimenol, Metolaclor-esa, Oxadixil, Imidacloprid, Metalaxil, Bentazone, AMPA, 2,6-Diclorobenzammide (Grafico 4.16).

L'andamento della contaminazione da pesticidi è stato analizzato attraverso uno degli indicatori previsti dal Piano di Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, espresso in termini di frequenza di ritrovamento. Fino al 2009 è evidente un aumento della frequenza di pesticidi nei campioni, sia nelle acque superficiali (Grafico 4.17) sia in quelle sotterranee (Grafico 4.18). La crescita è concomitante all'aumento delle dimensioni e dell'efficacia del monitoraggio.
Dal 2010 la frequenza di ritrovamento si assesta su livelli più bassi in entrambi i comparti per poi risalire gradualmente negli ultimi anni. L'interpretazione del dato non è semplice e deve tenere conto, tra le altre cose, dei limiti del monitoraggio in molte Regioni, con vaste aree e intere Regioni non coperte, del mancato adeguamento, in generale, dei programmi di monitoraggio regionali nel tenere conto delle sostanze nuove. Sembra, pertanto, azzardato affermare che è in atto una reale diminuzione della presenza di pesticidi nelle acque. Più ragionevolmente si può concludere che, dopo una prima fase in cui diverse Regioni hanno ampliato le loro indagini, ora sembra necessario aggiornare i programmi di monitoraggio inserendo le sostanze immesse sul mercato negli anni più recenti.

Complessivamente, a partire dal 2003 c'è stata una razionalizzazione e armonizzazione dei programmi di monitoraggio regionali, con un'estensione della rete di campionamento, un miglioramento delle prestazioni dei laboratori e un ampliamento dello spettro delle sostanze cercate. Permangono, tuttavia, sensibili differenze tra le Regioni, che non consentono ancora una rappresentazione adeguata dell'intera situazione nazionale sulla presenza dei pesticidi nelle acque. Si deve inoltre considerare che il fenomeno della contaminazione è sempre in evoluzione, principalmente per l'immissione sul mercato di nuove sostanze, a cui i piani di monitoraggio fanno fatica ad adeguarsi: si può affermare pertanto che siamo ancora in una fase transitoria in cui l'entità e la diffusione dell'inquinamento da pesticidi nelle acque non sono sufficientemente note.

Grafico 4.16
Sostanze più frequentemente rilevate sopra agli SQA (2014)
Fonte Elaborazione ISPRA su dati delle Regioni - Province Autonome - ARPA/APPA
***(*)** in parentesi è indicato il rapporto fra i superamenti e i punti monitorati*

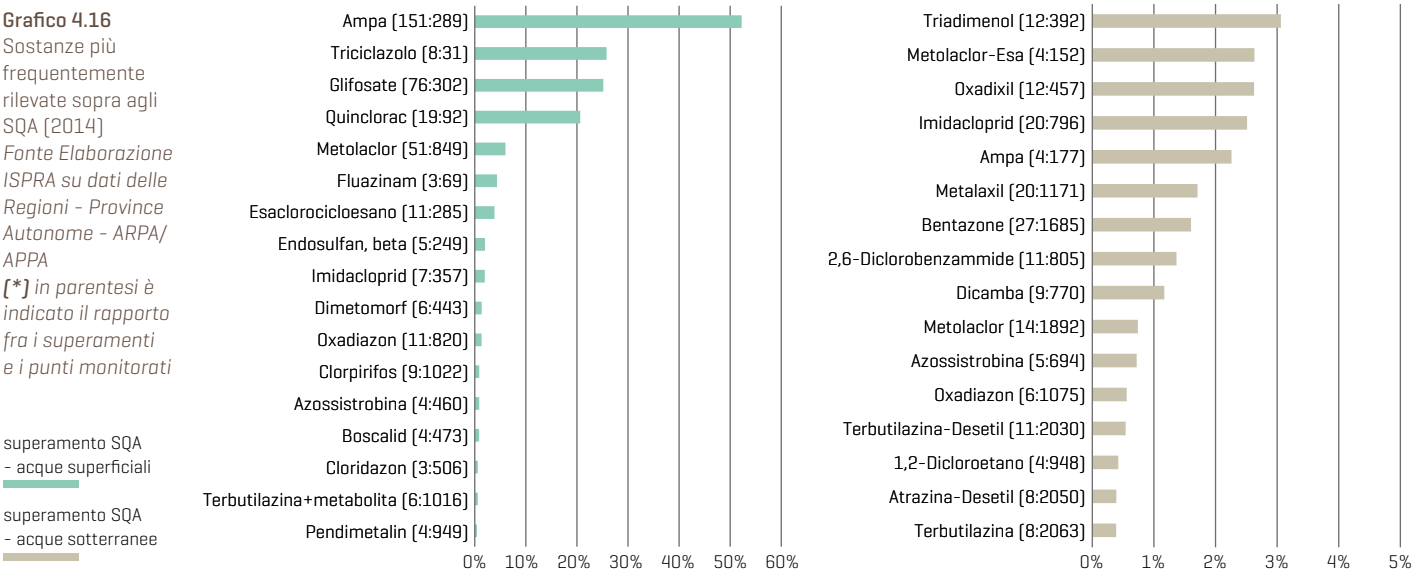


Foto 4.19
Dopo l'aratura
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

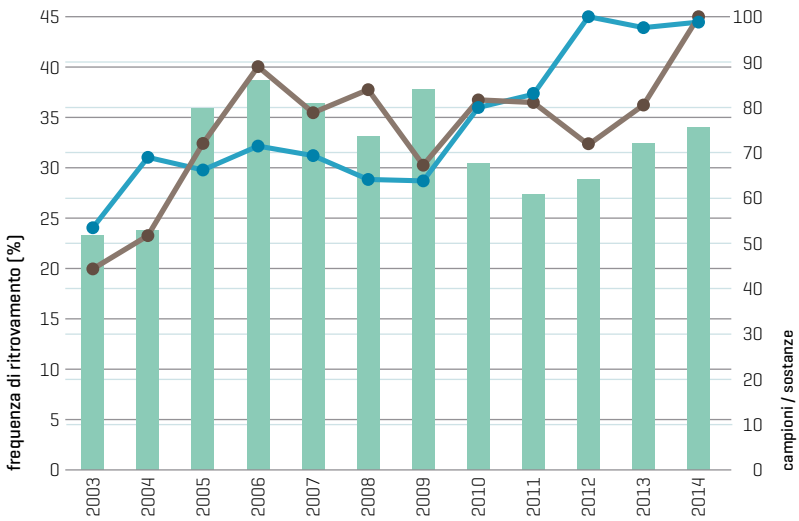


Grafico 4.17
Frequenza di ritrovamento e ampiezza del monitoraggio dei pesticidi nelle acque superficiali (2014)
Fonte Elaborazione ISPRA su dati delle Regioni - Province Autonome - ARPA/APPA

Nota
La frequenza di ritrovamento rappresenta la percentuale dei campioni con residui di pesticidi. Le curve del numero dei campioni e delle sostanze cercate sono state costruite normalizzando a 100 i valori rispetto ai massimi del periodo in esame

frequenza di ritrovamento
campioni totali (indice 2012=100)
sostanze cercate (indice 2006=100)

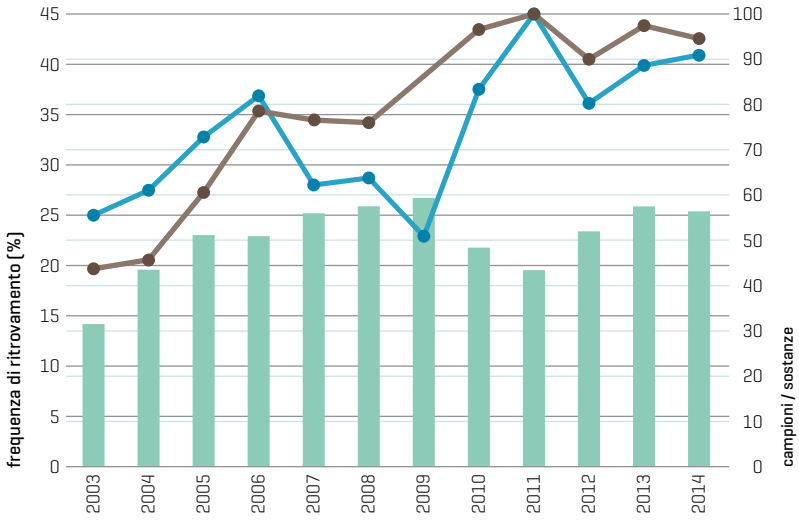


Grafico 4.18
Frequenza di ritrovamento e ampiezza del monitoraggio dei pesticidi nelle acque sotterranee (2014)
Fonte Elaborazione ISPRA su dati delle Regioni - Province Autonome - ARPA/APPA

Nota
La frequenza di ritrovamento rappresenta la percentuale dei campioni con residui di pesticidi. Le curve del numero dei campioni e delle sostanze cercate sono state costruite normalizzando a 100 i valori rispetto ai massimi del periodo in esame

frequenza di ritrovamento
campioni totali (indice 2011=100)
sostanze cercate (indice 2011=100)

AZIONI L'USO SOSTENIBILE DEI PRODOTTI FITOSANITARI

Il quadro normativo sui prodotti fitosanitari è stato completato con il recepimento e l'attuazione della Direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi.
Questa Direttiva, recepita nell'ordinamento nazionale con il D.Lgs. n. 150 del 14 agosto 2012, attribuisce agli Stati membri il compito di garantire l'implementazione di azioni volte alla riduzione dei rischi sulla salute umana, sull'ambiente e sulla biodiversità, durante la fase di impiego di prodotti fitosanitari. Queste azioni devono assicurare lo sviluppo di metodi di produzione agricola a basso apporto di prodotti fitosanitari, promuovendo l'uso della difesa fitosanitaria integrata e di approcci alternativi, quali il metodo dell'agricoltura biologica. La Direttiva ha previsto che tali obiettivi siano perseguiti anche attraverso uno specifico Piano d'Azione Nazionale - PAN, che è stato adottato in Italia con D.M. del 22 gennaio 2014[39].
Il Piano, finalizzato all'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, prevede:

- una capillare e sistematica azione di formazione e informazione sui rischi connessi all'impiego dei prodotti fitosanitari;
- una sistematica azione di controllo, regolazione e manutenzione delle macchine irroratrici;
- il divieto dell'irrorazione aerea, salvo deroghe in casi specifici;
- specifiche azioni di protezione dell'ambiente acquatico e delle aree ad elevata valenza ambientale;
- la difesa integrata obbligatoria e quella volontaria, nonché l'incremento delle superfici agrarie condotte con il metodo dell'agricoltura biologica, di cui al Regolamento (CE) n. 834/2007.

I principali soggetti coinvolti nell'attuazione del Piano sono il Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali - MiPAAF[40], il MATTM, il Ministero della Salute, le Regioni e le Province Autonome, nonché gli operatori agricoli e ogni altro utilizzatore di prodotti fitosanitari (compresi gli utilizzatori extra-agricoli), i produttori e i distributori di prodotti fitosanitari.

In attuazione del PAN nel 2015 sono state adottate, con Decreto del 10 marzo 2015[41], le Linee Guida per assicurare la tutela dell'ambiente acquatico e delle aree naturali protette dai rischi derivanti dall'impiego dei prodotti fitosanitari. Sulla base delle Linee Guida e tenendo conto degli obiettivi di qualità ambientale e dei risultati delle attività di monitoraggio effettuate ai sensi della Direttiva 2000/60/CE, le Regioni e le Province Autonome sono tenute ad adottare le misure previste per la tutela dell'ambiente acquatico, ai sensi di quanto disposto ai paragrafi A.5.1 e A.5.2 del PAN. Inoltre, con Decreto del 15 luglio 2015[42], sono state definite le modalità di raccolta ed elaborazione dei dati per l'applicazione di specifici indicatori per valutare l'efficacia delle azioni previste dal citato PAN.

39 http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/normativa/dim_22_01_2014.pdf
40 https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/202
41 http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/normativa/dim_10_03_2015.pdf
42 http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/normativa/dim_15_07_2015.pdf

Foto 4.20
La vite
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

box
4.05

INDICATORI PER LA VALUTAZIONE DEI PROGRESSI REALIZZATI ATTRAVERSO L'ATTUAZIONE DEL PIANO D'AZIONE NAZIONALE PER L'USO SOSTENIBILE DEI PRODOTTI FITOSANITARI

Il D.Lgs. n. 150 del 14 agosto 2012 prevede l'adozione di indicatori utili alla valutazione dei progressi realizzati attraverso l'attuazione del Piano d'Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, e specifica che tali indicatori, oltre a permettere una "valutazione dei progressi realizzati nella riduzione dei rischi e degli impatti derivanti dall'utilizzo di prodotti fitosanitari", dovranno anche permettere di "rilevare le tendenze nell'uso di talune sostanze attive con particolare riferimento alle colture, alle aree trattate e alle pratiche fitosanitarie adottate". Per la compilazione degli indicatori saranno utilizzati anche i dati rilevati ai sensi del Regolamento (CE) n. 1185/2009 sulle statistiche relative ai prodotti fitosanitari.
Rilevanza delle informazioni, misurabilità in termini di immediata disponibilità e aggiornabilità dei dati e solidità scientifica, sono i criteri utilizzati per selezionare gli indicatori, sinteticamente descritti nella Tabella 4.16. Gli indicatori possono essere migliorati in base agli aggiornamenti del PAN nonché integrati con nuovi indicatori e, soprattutto, con gli indicatori di rischio armonizzati definiti a livello comunitario ai sensi della Direttiva 2009/128/CE. Alcuni indicatori, segnalati come "attivi", sono immediatamente popolabili sulla base dei dati già disponibili. Altri, considerati "da attivare", sono ritenuti particolarmente rilevanti e dotati di adeguata solidità scientifica, ma potranno essere compilati nel medio periodo a seguito anche di specifiche azioni che possano agevolare la disponibilità dei dati (vedi Tabella indicatori). Gli indicatori selezionati sono di natura eterogenea, valorizzano i programmi di monitoraggio e le banche dati esistenti nonché le informazioni prodotte da istituzioni diverse. Il sistema consente la valutazione dei risultati del Piano a livelli successivi di contenuto informativo. Nell'ambito di ciascun indicatore sono descritte, sulla base dell'apposita scheda consultabile nel sito web dell'ISPRA[1], le caratteristiche dell'indicatore stesso (dati e metadati), evidenziandone scopi, limitazioni ed eventuali azioni da intraprendere per un miglioramento o adeguato popolamento.

1 http://indicatori-pan-fitosanitari.isprambiente.it

Foto 4.21
Vigneto
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

Tabella 4.16
Indicatori di cui al D.M. 15 luglio 2015

(*)
D: Determinanti - Attività antropiche (industria, agricoltura, trasporti, ecc.) o naturali, in grado di determinare pressioni sull'ambiente.

P: Pressioni - Tutto ciò che tende ad alterare la situazione ambientale (emissioni atmosferiche, rumore, campi elettromagnetici, produzione di rifiuti, scarichi industriali ed agricoli, consumo di suolo, costruzione di infrastrutture, incendi boschivi, ecc.).

S: Stato - Qualità fisiche, chimiche e biologiche che caratterizzano una risorsa ambientale.

I: Impatti - Effetti negativi sugli ecosistemi, sulla salute umana, animale e vegetale, nonché sull'economia.

R: Risposte – Azioni intraprese per fronteggiare le pressioni, migliorare lo stato, ridurre o eliminare l'impatto ambientale.

Indicatore	Breve descrizione	Istituzione referente	Fonte dati	Stato indicatore	Tipo di indicatore in base al sistema DPSIR (*)
Distribuzione dei prodotti fitosanitari	L'indicatore consente di valutare i quantitativi di prodotti fitosanitari immessi annualmente al consumo per uso agricolo e di confrontare gli orientamenti di distribuzione nel tempo e su base territoriale.	Istat	Istat	Attivo	P
Uso dei prodotti fitosanitari	L'indicatore fornisce informazioni relative all'uso dei prodotti fitosanitari nelle singole colture.	Istat	Istat	Attivo	P
Rilascio del certificato di abilitazione e di aggiornamento per consulenti, distributori ed utilizzatori professionali	L'indicatore esprime il numero dei certificati rilasciati ex novo e per aggiornamento a utilizzatori, rivenditori e consulenti dei prodotti fitosanitari e permette di misurarne la formazione.	MiPAAF	MiPAAF REGIONI	In corso di attivazione	R
Intossicazioni da prodotti fitosanitari	Indicatore basato sul numero di incidenti rilevati e sui relativi casi di intossicazione per popolazione attiva in agricoltura e popolazione generale, per tipologia di uso di prodotto commerciale, principio attivo e quantitativi utilizzati.	ISS	ISS	Attivo	I
Controllo funzionale / manutenzione / taratura delle macchine	L'indicatore esprime il numero dei controlli e delle tarature nell'anno e misura l'incremento di efficienza delle macchine agricole per limitare i rischi ambientali e di salute.	MiPAAF	MiPAAF REGIONI ENAMA	In corso di attivazione	R
Frequenza e concentrazione di sostanze attive nelle acque a livello nazionale	L'indicatore fornisce un dato di frequenza di ritrovamento e di distribuzione delle concentrazioni dei residui di pesticidi nelle acque superficiali e sotterranee e una rappresentazione su base nazionale dello stato di contaminazione delle stesse da pesticidi.	ISPRA	ISPRA REGIONI/ ARPA-APPA	Attivo	S
Frequenza e concentrazione di specifiche sostanze attive nelle acque	L'indicatore valuta la contaminazione delle acque superficiali e sotterranee da residui di specifiche sostanze attive su cui concentrare l'attenzione.	ISPRA	ISPRA REGIONI/ ARPA-APPA	Attivo	S
Fasce tampone e altre misure di mitigazione permanenti del rischio per la protezione dei corpi idrici superficiali	L'indicatore stima la variazione nel tempo, in termini percentuali, della superficie dei corpi idrici interessata dalla presenza di fasce tampone rispetto al totale della superficie dei corpi idrici a livello regionale.	MiPAAF	MiPAAF	In corso di attivazione	R
Popolazione di uccelli sensibili ai prodotti fitosanitari	L'indicatore intende rilevare gli effetti delle pratiche agricole sulla biodiversità stimando l'andamento di popolazione di specie nidificanti negli habitat agrari di pianura mediante il calcolo della media geometrica degli indici di popolazione.	CREA	MITO 2000 Monitoraggio Italiano Ornitologico	Attivo	S
Difesa integrata volontaria	L'indicatore descrive la superficie agricola utilizzata (SAU) e le relative tonnellate prodotte interessata dall'uso delle tecniche proprie della Difesa integrata volontaria.	MiPAAF	-	In corso di attivazione	R
Agricoltura biologica	L'indicatore descrive la superficie agricola utilizzata (SAU) coltivata con il metodo biologico.	MiPAAF	SINAB	Attivo	R
Misure relative alla gestione dei prodotti fitosanitari nei Siti Rete Natura 2000 e nelle aree naturali protette	L'indicatore fornisce informazioni sul numero e la tipologia delle misure (regolamentari, amministrative o contrattuali) riguardanti l'uso dei prodotti fitosanitari, contemplate nei Piani di Gestione dei Siti Natura 2000 e/o nei Piano per i Parchi.	ISPRA	MATTM (REGIONI)	In corso di attivazione	R
Mortalità delle api causata dall'uso dei prodotti fitosanitari	L'indicatore esprime il numero di fenomeni di moria delle api attribuibili ai prodotti fitosanitari sul territorio nazionale.	IZS LT	MiPAAF MINSAL	Attivo	I
Residui di prodotti fitosanitari in matrici alimentari	L'indicatore rileva i livelli di residui di prodotti fitosanitari negli alimenti di origine vegetale ed animale.	MINSAL	MINSAL	Attivo	S/I
Sostenibilità dei sistemi colturali	L'indicatore intende evidenziare l'adozione di misure preventive e di mezzi di controllo non chimici e si basa sul presupposto che una maggiore diversificazione del sistema colturale corrisponde ad una minore presenza di organismi nocivi alle colture.	MiPAAF S.S. S. Anna	CREA	In corso di attivazione	R

box
4.06

INDICATORE: POPOLAZIONI DI UCCELLI SENSIBILI AI PRODOTTI FITOSANITARI

Nel set di indicatori individuati dal PAN per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (Allegato VII del capitolo B) è stato attivato l'indicatore aggregato "Popolazioni di uccelli sensibili ai prodotti fitosanitari" (Grafico 4.19 e Tabella 4.17), che utilizza il flusso di dati MITO2000[1] e i cui referenti sono Istituto Nazionale Economia Agraria - INEA, Lega Italiana Protezione Uccelli[2] e MiPAAF.
Lo scopo dell'indicatore è di rilevare gli effetti delle pratiche agricole, con particolare riferimento all'uso dei prodotti fitosanitari, sulla biodiversità attraverso la misurazione della tendenza delle popolazioni degli uccelli. Il set di specie che compone l'indicatore è stato individuato selezionando specie ornitiche nidificanti che, per le loro abitudini trofiche o riproduttive e in base alla loro distribuzione geografica, sono ritenute vulnerabili e più sensibili ai prodotti fitosanitari utilizzati in agricoltura.
L'indicatore è calcolato come media geometrica degli indici di popolazione delle singole specie selezionate e mostra una regolare tendenza al declino delle popolazioni di uccelli; a partire dal 2011 raggiunge i valori più bassi e, nel 2014, si assesta al 63,34% del valore iniziale (anno 2000).
La lettura dell'andamento dell'indicatore deve essere accompagnata dalla consapevolezza che esso non è correlabile in maniera univoca all'impiego di prodotti fitosanitari. Le dinamiche descritte dai trend di popolazione delle specie che vivono negli ambienti agricoli sono influenzate, infatti, da fattori tra loro molto diversi, quali l'insieme delle pratiche agricole e di gestione del territorio che incidono sulla qualità e quantità degli habitat, sull'integrità e funzionalità degli agro-ecosistemi. Inoltre, tali fattori variano sia nel tempo sia rispetto ai diversi paesaggi agrari italiani, che spaziano dai meleti trentini agli agrumeti siciliani. Valutare l'effetto esclusivo dei prodotti fitosanitari sugli uccelli, in un contesto complesso e multivariato come quello degli attuali agro-ecosistemi italiani, richiederebbe l'attivazione di una linea di ricerca di ampio respiro, ad hoc e a lungo termine, che si auspica in futuro si possa realizzare.
Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione "Indicatore Popolazioni di uccelli sensibili ai prodotti fitosanitari - Selezione della lista di specie e calcolo dell'indicatore - 2014" scaricabile alla pagina web della Rete Rurale Nazionale[3].

1 https://mito2000.it/
2 http://www.lipu.it/
3 http://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/15032

Foto 4.22
Campione da analizzare
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

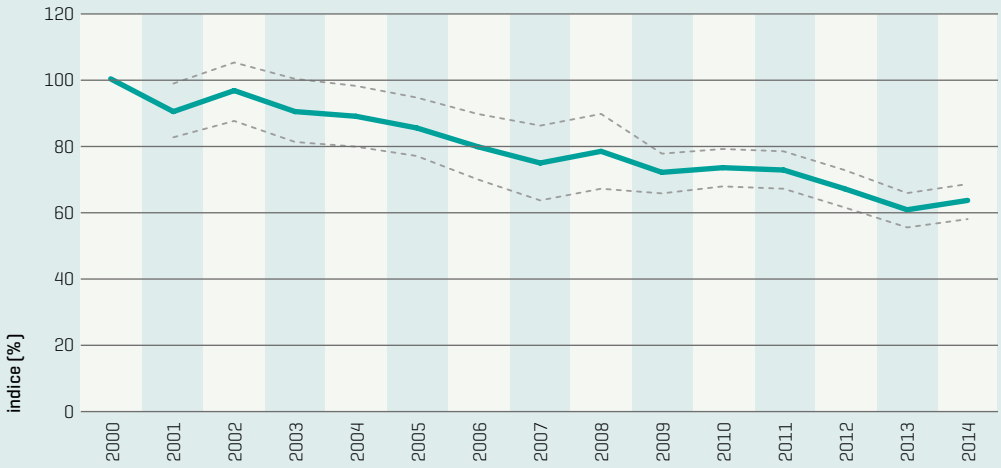


Grafico 4.19
Andamento dell'indicatore Popolazioni di uccelli sensibili ai prodotti fitosanitari su scala nazionale nel periodo 2000-2014
Fonte Rete Rurale Nazionale /LIPU/ MITO2000

Nota
Le linee nere tratteggiate rappresentano l'intervallo di confidenza al 95%

Anno	Indicatore Popolazioni di uccelli sensibili ai prodotti fitosanitari	Intervallo di confidenza (95%)
2000	100,00	
2001	90,59	(82,37 – 98,81)
2002	96,58	(87,79 – 105,38)
2003	90,70	(81,12 – 100,29)
2004	89,35	(80,21 – 98,50)
2005	85,66	(76,83 – 94,49)
2006	80,17	(70,29 – 90,05)
2007	74,92	(63,87 – 85,97)
2008	78,64	(67,30 – 89,98)
2009	71,80	(65,84 – 77,76)
2010	73,35	(67,61 – 79,09)
2011	72,93	(67,10 – 78,76)
2012	67,29	(61,79 – 72,79)
2013	60,70	(55,52 – 65,88)
2014	63,34	(58,31 – 68,37)

Tabella 4.17
Valori assunti dall'indicatore Popolazioni di uccelli sensibili ai prodotti fitosanitari e relativo intervallo di confidenza al 95% nel periodo 2000-2014
Fonte Rete Rurale Nazionale / Lipu/ MITO2000

box
4.07

MISURE RELATIVE ALLA GESTIONE DEI PRODOTTI FITOSANITARI NEI SITI RETE NATURA 2000 E NELLE AREE NATURALI PROTETTE

Foto 4.23
Lago di Martignano
Fonte ISPRA
Franco Iozzoli

Il Piano d'Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari indica gli "Enti gestori delle aree Natura 2000 e delle aree naturali protette" tra i principali soggetti coinvolti nell'attuazione del Piano stesso; in particolare, l'azione A.5 "Misure specifiche per la tutela dell'ambiente acquatico e dell'acqua potabile e per la riduzione dell'uso di prodotti fitosanitari in aree specifiche (rete ferroviaria e stradale, aree frequentate dalla popolazione, aree naturali protette)" prevede al punto 2:
«la predisposizione, entro due anni dall'entrata in vigore del piano, delle misure specifiche per i siti della rete Natura 2000 e per le aree naturali protette istituite in base alla Legge n. 394 del 6 dicembre 1991 e alle relative leggi regionali; la predisposizione delle misure spetta alla Regione o Provincia Autonoma competente, in accordo con l'Ente gestore del sito Natura 2000/ aree naturali protette in base alle specifiche caratteristiche del sito da tutelare».
Inoltre il paragrafo A.5.8.1 specifica che *«Ciascuna misura, ivi comprese eventuali misure di riduzione e/o divieto di prodotti fitosanitari, deve essere integrata nel piano di gestione del sito (o altro piano equivalente) o con le misure di conservazione, sulla base delle specifiche esigenze in funzione delle specie e/o degli habitat da tutelare e degli esiti delle attività di monitoraggio ambientale».*
Al fine di definire il quadro di riferimento delle misure vigenti nei siti Natura 2000 al 31/12/2013 si è proceduto, in primo luogo, a definire il campione di indagine. Attraverso due successive selezioni sono stati individuati i siti Natura 2000 caratterizzati da una evidente presenza di attività agricola, sia all'interno che nelle immediate vicinanze al sito.
La prima selezione ha individuato 475 siti Natura 2000 caratterizzati da una superficie afferente alle classi del CORINE Land Cover 2.1.1 (Seminativi in aree non irrigue), 2.1.2 (Seminativi in aree irrigue), 2.1.3 (Risaie), 2.2.1 (Vigneti) e 2.2.2 (Frutteti e frutti minori) uguale o superiore al 20%.
La seconda selezione è stata effettuata facendo riferimento ad una superficie esterna a ciascuno dei 475 siti di 3 km^2 (area *buffer*), nel cui ambito è stato definito un indicatore tampone (rapporto tra la superficie delle aree agricole rispetto alla superficie delle

Regione	Siti	Rec. D.M. 184/07	PdG
Abruzzo	1	SI	0
Calabria	1	SI	1
Emilia Romagna	9	SI	0
Friuli Venezia Giulia	2	SI	0
Lazio	1	SI	0
Lombardia	19	SI	13
Molise	6	SI	0
Piemonte	7	SI	1
Puglia (*)	9	SI	3
Sardegna	1	SI	1
Sicilia	1	SI	1
Toscana	2	SI	0
Umbria	1	SI	1
Veneto	8	SI	0
Totale 14	**64**		**21**

Tabella 4.18
Siti Natura 2000 selezionati per Regione e relativi Piani di Gestione vigenti (aggiornamento 31/12/2013)
Fonte ISPRA

(*) Il Sito IT9120007 "Murgia Alta", sebbene presenti un "indicatore tampone" pari a 7,34 è stato incluso nell'analisi per la sua importanza ecologica, la sua estensione (127.062 ha) e il suo posizionamento a bassa quota rispetto al livello del mare.

aree naturali presenti). Sono stati selezionati così 64 siti caratterizzati da aree *buffer* con un indicatore tampone superiore al 10% ed una percentuale di destinazione agricola interna ai siti maggiore del 20%.
Per ciascun sito sono stati individuati e analizzati gli atti normativi vigenti per la loro gestione. Le 14 Regioni interessate (Tabella 4.18), hanno recepito il D.M. 184/07 "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione - ZSC e a Zone di Protezione Speciale - ZPS".
Successivamente si è proceduto all'individuazione delle misure previste nel D.M. 184/2007 in materia di gestione e di regolamentazione dei prodotti fitosanitari all'interno dei siti.
Nello specifico e in relazione ai prodotti fitosanitari il Decreto non contiene atti di indirizzo associati alle ZSC, mentre per tutte le ZPS sostiene l'adozione delle tecniche di difesa fitosanitaria proprie dell'agricoltura biologica e integrata e prevede ulteriori misure in rapporto alle specifiche tipologie di ZPS.
Queste ultime sono riportate in Tabella 4.19 e classificate in rapporto alla categoria ed ai contenuti, nonché in funzione della tipologia di ZPS.
Per i siti Natura 2000 ricadenti all'interno di Aree Protette di rilievo nazionale, il D.M. 184/2007 (Artt. 2 e 3) ribadisce la necessità dell'integrazione delle misure di conservazione con le misure di salvaguardia previste dalle normative esistenti.
L'analisi relativa ai 64 siti selezionati, di cui 49 Siti di Importanza Comunitaria - SIC e la parte restante costituita da SIC/ZPS, ha permesso di definire il quadro conoscitivo (Tabella 4.20, Tabella 4.21, Tabella 4.22).
Nel campione analizzato, citando come esempio la Puglia (SIC/ZPS IT9120007), la Toscana (SIC/ZPS IT5190004) e il Veneto (SIC/ZPS IT3270021 e SIC/ZPS IT3210013), emerge in primo luogo la prevalente applicazione di azioni di incentivazione e di promozione dell'agricoltura biologica e integrata e, in secondo luogo, delle pratiche agricole ecocompatibili[1]. Le misure di regolamentazione, quando presenti, sono riferite ai divieti nell'utilizzazione degli erbicidi in ambiti esterni alle attività agricole[2].
Nella maggioranza dei casi l'agricoltura è ritenuta una attività integrata al territorio e gli obiettivi gestionali riconoscono le implicazioni ambientali correlate all'uso dei prodotti

1 In tale tipologia, si fa rientrare la incentivazione dei sistemi di riduzione o controllo dei prodotti fitosanitari.

2 Inoltre, è da ricordare che il D.M. 184/2007 (che, come già detto, fa riferimento alle ZSC), può avere applicazione nei SIC previa adozione di specifiche norme regionali. Questo aspetto normativo, nei casi in esame, è stato preso in considerazione soltanto dalle regioni Emilia Romagna e Lombardia, con l'emanazione degli atti e l'inserimento di misure di conservazione nei SIC di tipo "A" (assenza di sovrapposizione con ZPS).

Tabella 4.19
D.M. "Criteri minimi" - Art. 6 "Criteri minimi uniformi per la definizione delle misure di conservazione per tipologie di ZPS" – misure relative ai prodotti fitosanitari
Fonte ISPRA

Tipologia ZPS	Tipologia di Misura	Contenuti
ZPS caratterizzate dalla presenza di zone umide *(comma 8)* **e di ambienti fluviali** *(comma 9)*	Obbligo di regolamentazione	· utilizzo (per gli ambienti fluviali in tutta l'area interessata dalla vegetazione) di diserbanti e del pirodiserbo per il controllo della vegetazione della rete idraulica artificiale (canali di irrigazione, fossati e canali collettori)
	Attività da favorire (per le zone umide)	· mantenimento e coltivazione ecocompatibile delle risaie nelle aree adiacenti le zone umide · incentivazione dei metodi di agricoltura biologica
ZPS caratterizzate dalla presenza di ambienti agricoli *(comma 10)*	Attività da favorire	· adozione dei sistemi di coltivazione dell'agricoltura biologica · adozione di altri sistemi di riduzione o controllo nell'uso dei prodotti chimici in relazione: alle tipologie di prodotti a minore impatto e tossicità, alle epoche meno dannose per le specie selvatiche (autunno e inverno), alla protezione delle aree di maggiore interesse per i selvatici (ecotoni, bordi dei campi, zone di vegetazione semi-naturale, ecc.) · riduzione e controllo delle sostanze inquinanti di origine agricola
ZPS caratterizzate dalla presenza di risaie *(comma 11)*	Attività da favorire	· riduzione e controllo delle sostanze inquinanti di origine agricola · iniziative volte alla riduzione e al controllo delle sostanze inquinanti di origine agricola

fitosanitari. È poco frequente, tuttavia, che il loro utilizzo sia direttamente associato alla gestione delle varietà di habitat e delle componenti faunistiche presenti. Come esempio di quest'ultimo approccio, si cita il Piano di Gestione dei SIC ITA040008 "Maccalube di Aragona". Dalla Tabella 4.21 si nota la presenza di misure di incentivazione e di regolamentazione. Le prime sono indirizzate soprattutto alla promozione dell'agricoltura biologica, mentre le seconde sono orientate alla gestione degli erbicidi per il controllo della vegetazione (Puglia ed Umbria). Si differenzia il Piano di Gestione del SIC ITA040008 "Maccalube di Aragona", che prende in considerazione la riduzione nell'uso dei prodotti fitosanitari e riconosce gli habitat comunitari più esposti alla pressione di tali prodotti. Seppure in assenza del Piano di Gestione, altri esempi da citare sono le misure a valenza regionale previste in Emilia Romagna per l'habitat 6000 e per gli insetti e le misure di conservazione per habitat nel SIC IT3310011 "Bosco Marzinis".
Per quanto riguarda il "Piano di Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari"[3], che, in materia di regolamentazione dei prodotti fitosanitari, stabilisce la necessità di un aggiornamento dei Piani di Gestione (e/o altro strumento normativo equivalente) della rete Natura 2000, in rapporto alle *«caratteristiche di pericolo e di rischio delle sostanze attive e dei prodotti fitosanitari»* e alle *«attività agricole ivi presenti»*, nonché in relazione alle esigenze specifiche degli habitat e delle specie comunitarie presenti[4], l'analisi effettuata conferma che, tranne alcune eccezioni, gli attuali strumenti normativi di gestione dei siti non considerano le interrelazioni tra i prodotti fitosanitari e le

3 D.M. 22 gennaio 2014 "Adozione del Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, ai sensi dell'articolo 6 del D.Lgs. n. 150 del 14 agosto 2012 recante: «Attuazione della direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi»".

4 Al riguardo il Piano di Azione Nazionale dispone che le misure di regolamentazione dei prodotti fitosanitari siano definite entro 2 anni dalla sua entrata in vigore.

Misure	Numero	% su totale Siti analizzati
Piani di Gestione vigenti	21	33%
Piani di Gestione in redazione	10	16%
Piani non necessari per esistenza normativa regionale (*)	9	14%
Altri	24	37%

Tabella 4.20
Quadro di sintesi
Fonte ISPRA

(*) è il caso della Regione Emilia Romagna che non prevede la redazione di Piani di Gestione ma il recepimento della normativa specifica

Misure (*)	Numero
Interventi Attivi (IA)	2
Regolamentazioni (RE)	15
Incentivazioni (IN)	16
Programmi di Monitoraggio e/o Ricerca (MR)	1

Tabella 4.21
Quadro di sintesi delle tipologie di misure per i prodotti fitosanitari relative ai Piani di Gestione vigenti
Fonte ISPRA

(*) in un sito possono essere previste una o più tipologie di misure.

Misure (*)	Numero
Interventi Attivi (IA)	-
Regolamentazioni (RE)	2
Incentivazioni (IN)	4
Programmi di Monitoraggio e/o Ricerca (MR)	-
Programmi Didattici (PD)	-

Tabella 4.22
Quadro di sintesi delle tipologie di misura per i prodotti fitosanitari in altri strumenti di gestione vigenti (misure sito specifiche Friuli Venezia Giulia e Piani di Gestione Aree Naturali Protette coincidenti con rete Natura 2000)
Fonte ISPRA

(*) in un sito possono essere previste una o più tipologie di misure.

esigenze ecologiche degli habitat e delle specie presenti. Al fine della opportuna regolamentazione dei prodotti fitosanitari, è importante l'aggiornamento di molti dei piani vigenti, a partire dalla valutazione dei rischi ambientali associati all'utilizzo di tali prodotti nei contesti specifici della rete Natura 2000. Particolare attenzione va indirizzata alla successiva descrizione degli obiettivi gestionali, alla specificazione delle concrete misure di conservazione, al coordinamento con gli obiettivi e le azioni previste dai Piani di Sviluppo Rurale per l'attuazione delle misure di regolamentazione e di incentivazione nonché al riconoscimento del monitoraggio per la valutazione e la "gestione adattativa" dello stesso piano di gestione.

Foto 4.24
Vigneti terrazzati nel Parco nazionale delle Cinque Terre
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

I BIOCIDI

STATO LA DEFINIZIONE E IL QUADRO NORMATIVO

L'immissione in commercio dei biocidi è disciplinata dal Regolamento (UE) n.528/2012 che ha abrogato la precedente Direttiva 98/8/CE. Successive modificazioni sono state apportate con il Regolamento (UE) n. 334/2014. Il Regolamento, entrato in vigore il 1° settembre 2013, oltre ad assicurare il funzionamento del mercato dei biocidi all'interno dell'UE, garantisce un elevato livello di protezione della salute umana e dell'ambiente e promuove la riduzione dei test sugli animali, attraverso la condivisione dei dati e l'incoraggiamento all'uso di metodi alternativi alla sperimentazione animale.
Come nella precedente Direttiva 98/8/CE l'approvazione dei principi attivi avviene a livello europeo, mentre l'autorizzazione dei prodotti avviene a livello di singolo Stato membro. L'autorizzazione concessa da uno Stato a seguito di una valutazione dei rischi sanitari e ambientali, può essere estesa, tramite il riconoscimento reciproco, ad altri Stati membri. Il Regolamento prevede, inoltre, la possibilità di unica autorizzazione a livello europeo (autorizzazione dell'Unione).
In Italia l'autorità competente in materia è il Ministero della Salute[43].
Si riporta in Tabella 4.23 l'elenco dei diversi tipi di biocidi che ricadono nell'ambito di applicazione del Regolamento (UE) n. 528/2012.

Il processo europeo di autorizzazione dei principi attivi

I principi attivi, sostanze che esplicano l'azione prevista contro gli organismi nocivi da combattere, devono essere approvati dalla Commissione europea sulla base del parere del Comitato sui biocidi dell'ECHA, che esamina la valutazione del rischio effettuata da uno Stato membro "relatore" negli scenari di esposizione specifici della tipologia di prodotto al quale la sostanza biocida è destinata. I principi attivi approvati[44] sono inseriti nell'elenco delle sostanze approvate dall'UE.
I principi attivi presenti sul mercato alla data del 14 maggio 2000 sono stati sottoposti ad un programma di revisione, iniziato nel 2004 e non ancora concluso, al fine di ritirare dal mercato le sostanze più pericolose e obsolete e quelle impiegate solo marginalmente.
A fronte dei circa 900 principi attivi identificati all'inizio del programma, circa il 60% risultava, a settembre 2006, ritirato dal mercato. Ad oggi sono 94 i principi attivi approvati e 175 quelli ancora in fase di revisione.
Il Regolamento (UE) n. 528/2012 ha introdotto criteri che prevedono l'esclusione delle sostanze più pericolose per l'uomo e per l'ambiente e criteri, basati sulle proprietà intrinseche delle sostanze, per individuare i principi attivi candidati alla sostituzione. Inoltre, i principi attivi approvati sono soggetti a classificazione ed etichettatura per le diverse proprietà di pericolo, attraverso un rigoroso processo di valutazione che garantisce la comunicazione dei pericoli all'utilizzatore e consente un uso consapevole e un controllo dei rischi. Il monitoraggio nazionale dei pesticidi nelle acque, risultato di un'attività che coinvolge Regioni, ARPA/APPA e ISPRA, riguarda anche un certo numero di principi attivi utilizzati nei prodotti biocidi. La copertura relativa ai biocidi è limitata e tiene conto delle sostanze impiegate anche per uso agricolo come prodotti fitosanitari. Nel 2012 i biocidi monitorati nelle acque superficiali (Grafico 4.20) e sotterranee (Grafico 4.21) sono stati, rispettivamente, 22 e 36, di cui solo una parte in percentuali significative: nei grafici sottostanti sono riportate le sostanze trovate con maggior frequenza. Le sostanze riscontrate sono utilizzate anche in agricoltura sotto forma di prodotti fitosanitari e, pertanto, la loro presenza nelle acque non può essere attribuita esclusivamente all'uso di biocidi.

43 http://www.salute.gov.it/portale/temi/p2_4.jsp?area=biocidi
44 http://echa.europa.eu/web/guest/information-on-chemicals/biocidal-active-substances

Tabella 4.23
Categorie di biocidi

Gruppo	Tipo
1. Disinfettanti	igiene umana
	disinfettanti e alghicidi non destinati all'applicazione diretta sull'uomo o sugli animali
	igiene veterinaria
	settore dell'alimentazione umana e animale
	acqua potabile
2. Preservanti	per prodotti durante lo stoccaggio
	per pellicole
	del legno
	per le fibre, cuoio, gomma e materiali polimerizzati
	per i materiali da costruzione
	per liquidi nei sistemi di raffreddamento e trattamento industriale
	contro la formazione di sostanze viscide (slimicidi)
	per i fluidi utilizzati nella lavorazione o taglio
3. Controllo degli animali nocivi	rodenticidi
	avicidi
	molluschicidi, vermicidi e prodotti destinati al controllo degli altri invertebrati
	pescicidi
	insetticidi, acaricidi e prodotti destinati al controllo degli altri artropodi
	repellenti e attrattivi
	controllo di altri vertebrati
4. Altri biocidi	prodotti antincrostazione
	fluidi usati nell'imbalsamazione e nella tassidermia

Grafico 4.20
Frequenza rilevamento principi attivi biocidi nelle acque superficiali in Italia (2012)
Fonte ISPRA

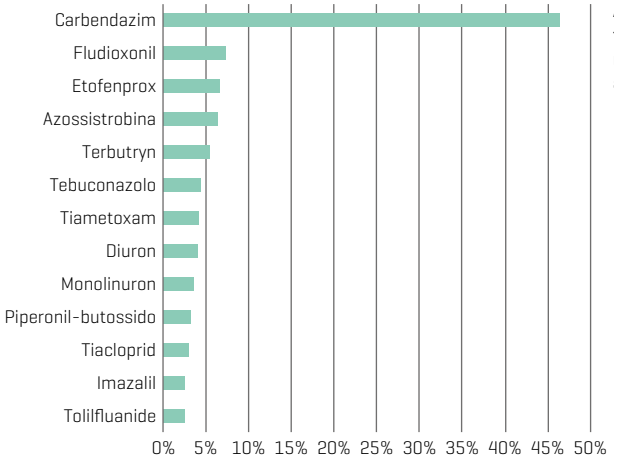


Grafico 4.21
Frequenza rilevamento principi attivi biocidi nelle acque sotterranee in Italia (2012)
Fonte ISPRA

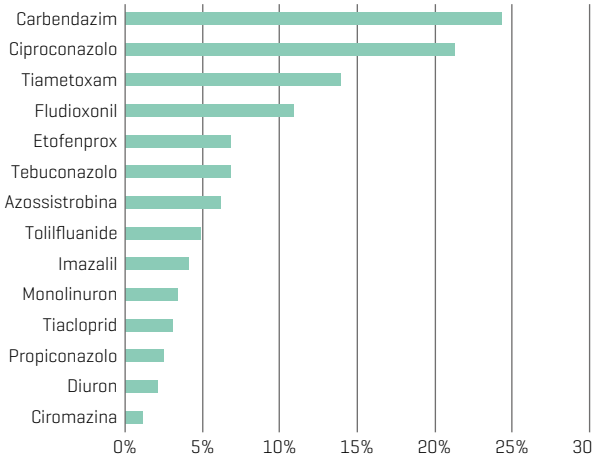


Grafico 4.22
Autorizzazioni di biocidi nei paesi dell'UE
Fonte Elaborazione MATTM su dati ECHA

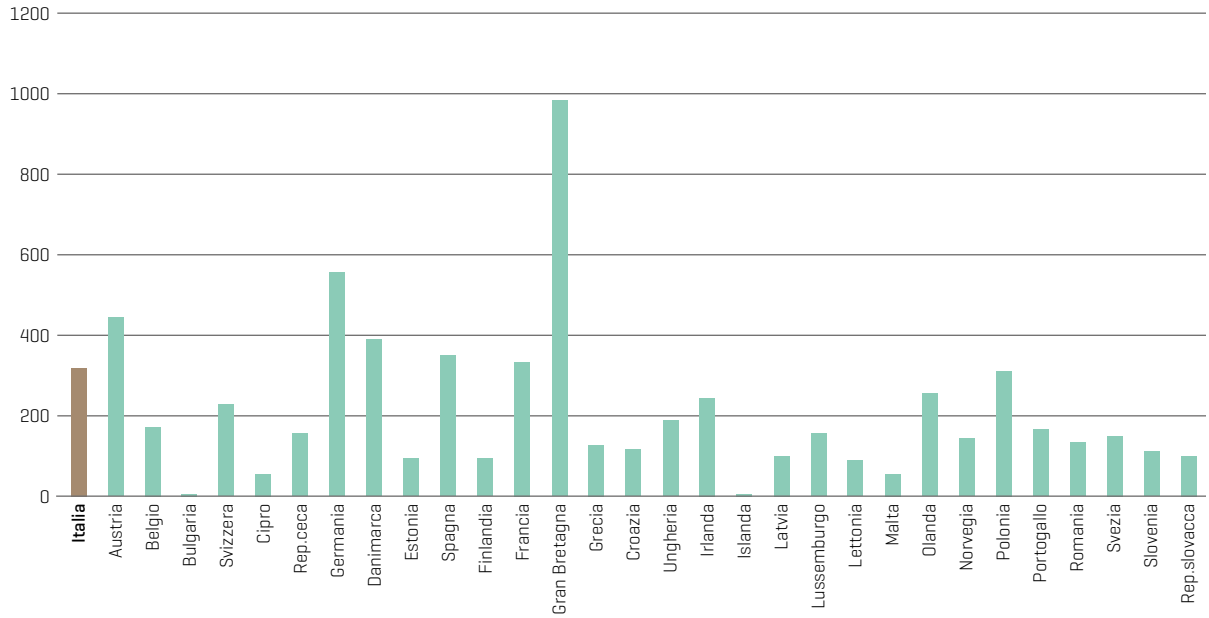
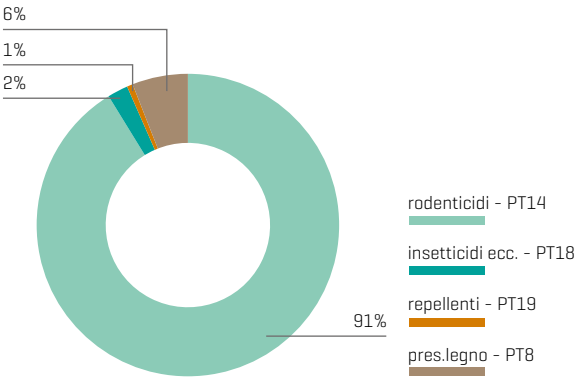


Grafico 4.23
Distribuzione classi di biocidi in Italia
Fonte Elaborazione MATTM su dati ECHA



I principi attivi autorizzati e biocidi commercializzati in Italia

Il Registro dei Biocidi *(Register for Biocidal Products)* costituisce una piattaforma informatica centralizzata a livello europeo, attraverso cui vengono presentate le domande per l'autorizzazione all'immissione in commercio di biocidi; questa piattaforma è utilizzabile anche per scambiare dati e informazioni fra le imprese, l'ECHA, le autorità nazionali e la Commissione europea, nonché per divulgare al pubblico informazioni sui biocidi. Nel Registro, aggiornato periodicamente dall'ECHA, sono presenti informazioni e dati relativi alle domande di autorizzazione, alle valutazioni e alle caratteristiche dei prodotti biocidi, nonché all'esistenza di test e/o studi relativi ai vari principi attivi (informazione, questa, importante anche per le imprese che hanno la possibilità di evitare duplicazioni di sperimentazioni).
Secondo l'aggiornamento dell'8 marzo 2016, i prodotti autorizzati[45] nell'Unione sono 5235, dei quali 319 in Italia (Grafico 4.22). Molte delle sostanze attive sono autorizzate per più classi di prodotto ed una sostanza attiva può essere utilizzata in diversi tipi di biocidi.
La maggior parte delle sostanze attive e dei prodotti autorizzati a livello europeo, presenti nel Registro, appartengono alla classe dei rodenticidi e dei preservanti del legno, mentre alcune classi (ad es. prodotti per l'igiene umana, settore dell'alimentazione umana e animale, ecc.), non sono rappresentate.

Per quanto riguarda l'Italia, nel Registro sono presenti rodenticidi, preservanti del legno, insetticidi/acaricidi, prodotti destinati al controllo degli altri artropodi e repellenti/attrattivi, con netta preponderanza dei primi (Grafico 4.23).

45 http://echa.europa.eu/web/guest/information-on-chemicals/biocidal-active-substances

GLI INCIDENTI RILEVANTI CONNESSI CON LE SOSTANZE CHIMICHE PERICOLOSE

Da oltre trent'anni sono state introdotte, in ambito europeo, norme dirette a fronteggiare il pericolo di gravi incidenti connessi con sostanze chimiche negli impianti che le detengono, denominate Direttive Seveso, dall'evento che causò, nel 1976, ingenti danni alla popolazione e all'ambiente nell'omonima cittadina lombarda. La normativa in materia, progressivamente aggiornata nel tempo, prevede che i gestori dei siti interessati adottino le idonee misure preventive e di sicurezza, a seguito di una valutazione dei rischi connessi alla presenza delle sostanze pericolose, che le autorità competenti effettuino controlli e predispongano idonee misure di emergenza, e che sia garantita l'informazione e la partecipazione dei lavoratori e della popolazione interessata.
La prevenzione e i controlli in materia di incidenti rilevanti in Italia sono stati disciplinati fino al luglio 2015 dal D.Lgs. 334/99, "Attuazione della Direttiva 96/82/CE relativa al controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose", che ha costituito, per oltre quindici anni di vigenza, il quadro normativo di riferimento. Nel luglio 2015 con l'entrata in vigore del D.Lgs. 105/2015, "Recepimento della direttiva Europea 2012/18/UE Seveso III", sono state apportate significative modifiche al campo di applicazione e al sistema dei controlli, i cui effetti si dispiegheranno nei prossimi anni: nella presente Relazione viene pertanto illustrata la situazione al termine di vigenza del D.Lgs. 334/99 e le prospettive offerte dalle innovazioni introdotte con il D.Lgs. 105/2015. Il D.Lgs. 334/99 rappresenta il fulcro di quel complesso di norme mediante le quali è stato istituito, nel corso del tempo, un quadro organizzato e coerente di disposizioni normative e di misure tecniche al fine di assicurare al Paese l'allineamento con gli standard europei in tema di sicurezza industriale. Con il D.Lgs. 238/2005, attuativo della Direttiva 2003/105/CE, è stato esteso nel 2005 il campo di applicazione del citato Decreto, per esempio alle industrie galvaniche e pirotecniche. Sono stati inoltre rafforzati gli obblighi di notifica da parte dei gestori. È stato consolidato il ruolo del sistema di coordinamento regionale, nazionale ed europeo ed è stata migliorata la cooperazione tra i gestori nello scambio di informazioni.
Secondo i termini previsti dal D.Lgs. 334/99, un incidente rilevante viene definito come « *[...] un evento quale un'emissione, un incendio o un'esplosione di grande entità, dovuto a sviluppi incontrollati che si verifichino durante l'attività di uno stabilimento soggetto al presente decreto e che dia luogo a un pericolo grave, immediato o differito, per la salute umana o l'ambiente, all'interno o all'esterno dello stabilimento, e in cui intervengano una o più sostanze pericolose [...]* ».
Le sostanze che, ai fini della prevenzione degli incidenti rilevanti, vengono classificate come pericolose sono:

- tossiche e molto tossiche;
- comburenti, esplosive;
- infiammabili, facilmente infiammabili ed estremamente infiammabili;
- pericolose per l'ambiente.

Pertanto i gestori degli stabilimenti che detengono sostanze pericolose oltre determinati quantitativi, stabiliti nel decreto, devono adottare tutte le misure di sicurezza necessarie per prevenire gli eventi dannosi e limitare le conseguenze per persone e ambiente, in particolare tramite:

- la notifica della propria posizione alle autorità competenti e la predisposizione dell'informazione alla popolazione;
- l'adozione di un sistema di gestione della sicurezza per la prevenzione degli incidenti rilevanti;
- la comunicazione alle autorità in caso di incidente rilevante.

I gestori degli stabilimenti con maggiori quantitativi di sostanze pericolose devono adottare ulteriori misure, quali la redazione di un rapporto di sicurezza contenente, tra l'altro, l'analisi dei rischi, nonché predisporre un piano di emergenza interna.

PRESSIONI GLI STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE

Le informazioni sugli stabilimenti a rischio di incidente fornite dai gestori alle autorità competenti, sono raccolte presso l'Inventario nazionale per le attività a Rischio di Incidente Rilevante - RIR previsto dal D.Lgs. 334/99 (Art. 15 c. 4) e gestito dall'ISPRA per conto del MATTM. Grazie alle informazioni contenute nell'Inventario è possibile fornire un quadro generale delle pressioni esercitate dagli stabilimenti RIR sul territorio italiano.

I dati contenuti nell'Inventario relativi alla georeferenziazione degli stabilimenti RIR, consentono di ricavare informazioni utili alla individuazione di aree in cui si riscontra una particolare concentrazione di questi stabilimenti, e di adottare di conseguenza opportuni controlli e misure cautelative affinché un eventuale incidente non finisca per coinvolgere altri stabilimenti, con conseguenze ancora più gravi sia per l'uomo che per l'ambiente.
Gli stabilimenti sono inoltre classificati nelle due categorie di assoggettabilità previste dalla norma in funzione dei quantitativi di sostanze pericolose presenti. La classificazione per categorie, individuata dal relativo Articolo del D.Lgs. 334/99 (Artt. 6, 7 e Art. 8 rispettivamente per gli stabilimenti con minori e maggiori quantitativi di sostanze pericolose), permette di evidenziare gli obblighi e adempimenti a cui sono soggetti i gestori degli stabilimenti, con un grado di tutela progressiva.
Tale classificazione è confermata dal D.Lgs. 105/2015, assumendo però le nuove denominazioni di stabilimento di soglia inferiore e di soglia superiore.

La pressione degli stabilimenti RIR nel contesto italiano è paragonabile a quella degli altri grandi Paesi industriali europei, anche se, indubbiamente, presenta specificità connesse alla storia e allo sviluppo dell'industria nazionale e alle scelte effettuate in passato (ad esempio, in materia di approvvigionamento energetico).
Al riguardo basti pensare alla concentrazione di raffinerie in Sicilia e in Lombardia, alla presenza dei grandi poli petrolchimici che si sono sviluppati negli anni del dopoguerra nella Pianura Padana (Ravenna, Ferrara), nella Laguna di Venezia (Marghera) e, a partire dagli anni Sessanta e Settanta, nel Mezzogiorno (Brindisi, Priolo, Gela, Porto Torres, ecc.). Una specificità nazionale, nel quadro europeo degli stabilimenti a rischio, è quella connessa allo sviluppo della rete dei depositi di Gas di Petrolio Liquefatti - GPL, con la funzione di approvvigionamento per le zone del Paese non raggiunte dalla rete distribuzione di metano.
Una caratteristica nazionale è anche la presenza di distretti industriali, caratterizzati dalla concentrazione di piccole e medie industrie con produzioni similari o connesse nella medesima filiera produttiva come, ad esempio, la chimica e la farmaceutica in alcune aree lombarde (la Lombardia detiene il 26% degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante) e nell'area pontina, o la galvanica in Veneto, Piemonte e Lombardia.

In Italia, ad aprile 2015, il numero complessivo di stabilimenti RIR soggetti all'Articolo 8 (in base al D.Lgs. 334/99, ora stabilimenti di "soglia superiore") era di 564, mentre il numero di stabilimenti soggetti agli Articoli 6 e 7 (in base al D.Lgs. 334/99, ora stabilimenti di "soglia inferiore") era di 540. Pertanto il numero totale di stabilimenti RIR attivi che hanno presentato la notifica, è di 1104 (Grafico 4.24).

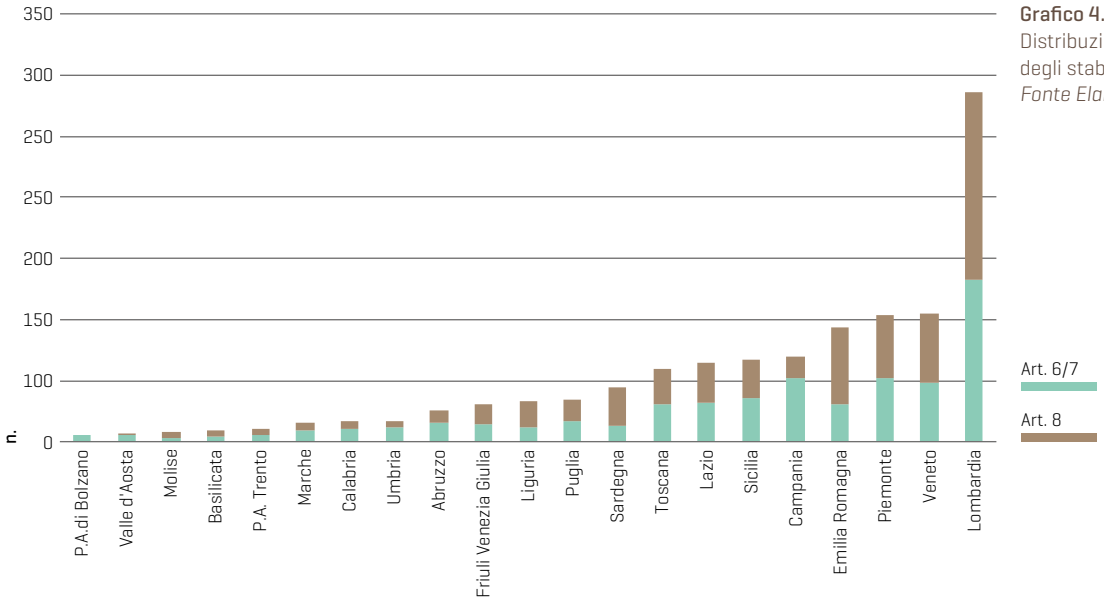


Grafico 4.24
Distribuzione regionale degli stabilimenti RIR (2015)
Fonte Elaborazione ISPRA su dati MATTM

L'INVENTARIO NAZIONALE

STATO

Lo stato attuale dei siti RIR in Italia, può essere delineato a partire dalle informazioni fornite dai gestori e dalle autorità competenti, e in base alle informazioni derivanti dalle ispezioni sugli stabilimenti prescritte dalla normativa e dalle altre attività di controllo. Altro importante indicatore è quello relativo agli incidenti rilevanti occorsi negli stabilimenti.

In base ai dati resi disponibili dall'Inventario nazionale RIR, nel periodo 2002-2015 il numero delle ispezioni Seveso condotte in Italia è stato di circa 2300 (circa 1100 ispezioni per gli stabilimenti di fascia alta e, estrapolando i dati parziali disponibili per le Regioni, circa 1200 ispezioni per gli stabilimenti di fascia bassa). Le misure di controllo hanno evidenziato una sostanziale uniformità dello stato degli adempimenti condotti dai gestori degli stabilimenti in Italia, rispetto agli altri Paesi UE di dimensioni industriali comparabili.

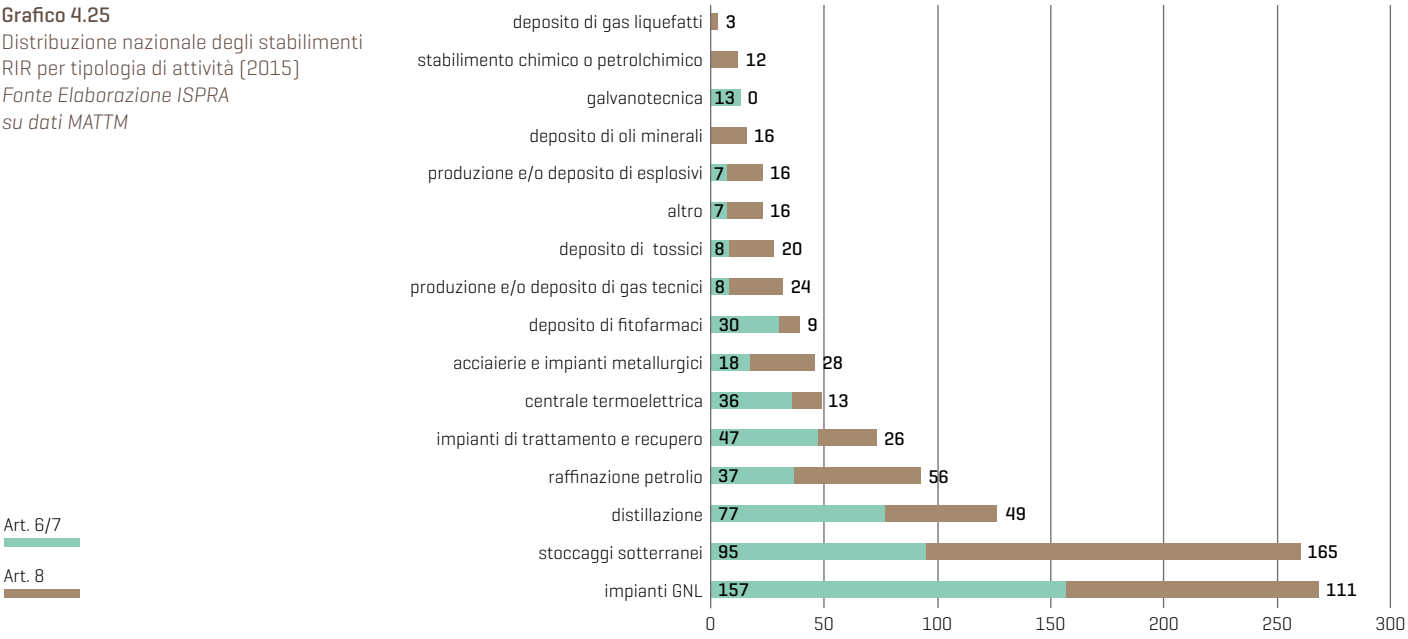
I confronti periodici di esperienze in materia di controlli, realizzati nell'ambito dei programmi europei, confermano il sostanziale allineamento dei criteri e delle procedure di controllo negli stabilimenti utilizzati in Italia per i controlli Seveso con quelli in uso negli altri Paesi, seppure in presenza di criticità relative al numero dei controlli effettuati. Per quanto riguarda le misure adottate dai gestori negli stabilimenti, pur in presenza di una condizione complessivamente soddisfacente dal punto di vista della sicurezza dei siti, sono individuabili margini di miglioramento, ad esempio sulla considerazione degli specifici scenari presenti nell'analisi dei rischi, con particolare riferimento a quelli con conseguenze ambientali. Per quanto riguarda invece le misure che prevedono il coinvolgimento delle diverse autorità competenti, sono state rilevate, nel periodo in esame, necessità di miglioramenti in merito al numero dei controlli e del personale ispettivo, all'aggiornamento e alla sperimentazione dei piani di emergenza esterna degli stabilimenti, alle modalità di informazione della popolazione e alle procedure di controllo dell'urbanizzazione nelle aree interessate, che sono state considerate nell'ambito della revisione normativa compiuta con il D.Lgs. 105/2015.

IMPATTI LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO

La valutazione completa e puntuale dei pericoli associati alla presenza di uno stabilimento RIR in un determinato territorio, viene effettuata, in ambito locale, dal gestore e dalle autorità di controllo, al fine di individuare e applicare le relative misure preventive e di sicurezza. La valutazione completa e puntuale dei potenziali pericoli presuppone anche la considerazione degli scenari incidentali ipotizzabili e delle misure impiantistiche e gestionali messe in atto dai gestori per la prevenzione degli incidenti e la limitazione delle loro conseguenze. Appare importante comprendere il ruolo giocato, in caso di incidente, dalle misure di gestione del rischio residuo adottate e predisposte dalle autorità competenti (pianificazione di emergenza esterna, informazione alla popolazione, pianificazione urbanistica). Tali informazioni, insieme con gli scenari incidentali ipotizzabili, associate alle aree di potenziale danno e messe in relazione con le caratteristiche di vulnerabilità del territorio circostante, consentono di ottenere una mappatura dei rischi, da utilizzare per la pianificazione del territorio, l'informazione alla popolazione e la gestione delle emergenze.
Le informazioni di base presenti nell'Inventario nazionale RIR, relative alle tipologie di stabilimenti, alle sostanze pericolose e alla loro distribuzione territoriale, consentono di trarre alcune considerazioni, sia pure in modo qualitativo e parziale, sui pericoli di incidente rilevante nel nostro Paese. Il Grafico 4.25 fornisce un'indicazione delle attività industriali maggiormente diffuse tra gli stabilimenti RIR.

Dall'appartenenza di uno stabilimento a una delle sopraelencate categorie è quindi possibile conoscere preliminarmente i pericoli a questo associabili. I depositi di gas liquefatti e i depositi di esplosivi, i depositi sotterranei di gas naturale, come pure le distillerie e gli impianti di produzione e/o deposito di gas tecnici, sono caratterizzati da un prevalente pericolo di incendio e/o di esplosione con effetti riconducibili, in caso di incidente, a irraggiamenti e sovrappressioni, più o meno elevati, che possono quindi provocare danni strutturali a impianti ed edifici e danni fisici per l'uomo. Gli stabilimenti chimici o petrolchimici, le raffinerie, i depositi di tossici, i depositi di fitofarmaci e le centrali termoelettriche associano al rischio di incendio e/o esplosione il pericolo derivante dalla diffusione di sostanze tossiche e/o ecotossiche, anche a distanza, e quindi la possibilità di pericoli, immediati e/o differiti nel tempo, per l'uomo e per l'ambiente. Le acciaierie, gli impianti galvanotecnici e gli im-

Grafico 4.25
Distribuzione nazionale degli stabilimenti RIR per tipologia di attività (2015)
Fonte Elaborazione ISPRA su dati MATTM



pianti di trattamento e recupero sono invece caratterizzati da un prevalente pericolo di conseguenze per l'ambiente e, quindi, indirettamente anche per la salute umana; non di meno alcune delle sostanze presenti in queste attività possono determinare direttamente o a causa delle sostanze sviluppate in caso di incidente (ad es. incendio), pericoli per l'uomo.

IL CONTROLLO E LA PREVENZIONE

AZIONI

A partire da luglio 2015, il D.Lgs. 105/2015 aggiorna il quadro delle misure applicate agli stabilimenti RIR sostituendo integralmente il D.Lgs. 334/99 (a suo tempo già modificato dal D.Lgs. 238/2005). Viene confermato sostanzialmente l'impianto della previgente normativa Seveso, migliorando e integrando diverse disposizioni. Un aspetto rilevante è il contestuale aggiornamento e completamento delle norme di carattere tecnico necessarie all'applicazione del Decreto, al fine di garantire la immediata piena operatività delle disposizioni ivi contenute. La compiutezza del provvedimento permette dunque ai gestori degli stabilimenti, soggetti all'ambito di applicazione della Direttiva Seveso III, e alle amministrazioni coinvolte di disporre di un vero e proprio testo unico in materia di controllo del pericolo di incidenti industriali rilevanti, che definisce contestualmente ogni aspetto tecnico e applicativo.
Per quanto riguarda gli aspetti relativi alla governance del sistema delle autorità competenti, viene rafforzato il ruolo di indirizzo e coordinamento assegnato al MATTM, che si avvale di un apposito Coordinamento, e sono riorganizzate le competenze assegnando alle articolazioni regionali del Ministero dell'Interno - Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco[46] (Comitati Tecnici Regionali), le funzioni istruttorie e di controllo sugli stabilimenti di soglia superiore (già definiti come Articolo 8 ai sensi del D.Lgs. 334/99) e alle Regioni le funzioni di controllo sugli stabilimenti di soglia inferiore (già definiti come Art. 6 ai sensi del medesimo D.Lgs.). Sono confermate inoltre le funzioni di supporto svolte dagli organi tecnici nazionali, a cui si aggiungono le ARPA.

Sono inserite disposizioni innovative riguardanti:

- l'introduzione, connessa con l'affidamento ad ISPRA della predisposizione, gestione e aggiornamento dell'Inventario nazionale degli stabilimenti RIR di una modulistica unificata, a livello nazionale, utilizzabile in formato elettronico per la trasmissione telematica della notifica e delle altre informazioni da parte del gestore;
- la messa a disposizione al pubblico delle informazioni sugli stabilimenti e sulle misure di emergenza in formato elettronico e via web, da parte dei Comuni;
- una più efficace partecipazione della cittadinanza alle decisioni riguardanti la programmazione e la realizzazione degli interventi edilizi nei siti in cui sono presenti stabilimenti RIR;
- il rafforzamento del sistema dei controlli, attraverso la pianificazione e la programmazione delle ispezioni negli stabilimenti (Box 4.08).

Sono inoltre introdotte procedure a livello nazionale presso il MATTM per l'attivazione del meccanismo di esclusione dal campo di applicazione (una delle novità della Direttiva 2012/18/UE), per le sostanze non in grado di generare incidenti rilevanti in determinate condizioni chimico-fisiche. Le procedure prevedono (sia nella fase preliminare, sia in quella istruttoria), il coinvolgimento dell'ISPRA e degli altri organi tecnici nazionali (Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco - CNVVF, Istituto Superiore di Sanità - ISS, Istituto Nazionale Assicurazione Infortuni sul Lavoro - INAIL) per la valutazione delle proposte avanzate dai soggetti interessati per l'esclusione di una particolare sostanza pericolosa.
Infine sono state inserite, ove possibile e senza pregiudicare i livelli di sicurezza assicurati con il D.Lgs. 334/99, semplificazioni al sistema vigente, in particolare per quanto riguarda gli adempimenti a cari-

46 http://www.interno.gov.it/it/ministero/dipartimenti/dipartimento-dei-vigili-fuoco-soccorso-pubblico-e-difesa-civile

co dei gestori (ad esempio, le procedure semplificate di prevenzione degli incendi per gli stabilimenti di soglia superiore), e definite le tariffe a carico dei gestori per le istruttorie e i controlli.

TREND I NUOVI SISTEMI DI CLASSIFICAZIONE

L'adeguamento dell'Allegato 1 della Direttiva Seveso III (e quindi del relativo Allegato 1 alla norma nazionale di recepimento, il D.Lgs. 105/2015) al nuovo sistema ONU di classificazione ed etichettatura delle sostanze GHS, recepito nell'UE con il Regolamento CLP 1272/2008, potrebbe comportare diversi cambiamenti nel numero e tipologia degli stabilimenti assoggettati, soprattutto per quanto riguarda le sostanze tossiche e quelle pericolose per l'ambiente.
Al momento non è facilmente prevedibile la tendenza: stime effettuate in altri paesi UE danno risultati non congruenti, non giustificabili nemmeno con la natura del tessuto industriale dei diversi paesi (da una riduzione del 2%, ad un aumento del 30% del numero degli stabilimenti soggetti).
Le novità riconducibili al nuovo sistema europeo di classificazione delle sostanze (Regolamento CLP 1272/2008) e alla modifica delle soglie di assoggettabilità alla direttiva Seveso III, dovrebbero comunque coinvolgere prevalentemente il settore chimico, alcuni comparti manifatturieri (ad es. industria galvanica) e le attività di gestione rifiuti (impianti trattamento e recupero).

SCENARI L'EVOLUZIONE DELLE NORMATIVE

Il quadro normativo a livello europeo e nazionale dei controlli sui rischi di incidenti rilevanti, giunto alla terza Direttiva Seveso, è ormai definito e le attività di risposta messe in atto in Italia, sono in linea con quelle adottate negli altri Paesi UE.
Tuttavia, con riferimento alle criticità e ai trend evidenziati in precedenza, esistono margini di miglioramento connessi a:

- snellimento e accelerazione degli iter di valutazione dei rapporti di sicurezza;
- incremento del numero delle ispezioni;
- maggior consapevolezza da parte delle amministrazioni comunali, della problematica del rischio industriale, con conseguente incremento delle attività di controllo sul territorio e di informazione alla popolazione;
- crescita qualitativa delle attività connesse alla pianificazione di emergenza esterna in caso di incidente.

Alcune delle azioni messe in atto con le più recenti disposizioni introdotte dal D.Lgs. 105/2015 potranno consentire il conseguimento degli obiettivi sopra evidenziati in relazione a:

- la disponibilità di risorse certe per le amministrazioni e gli organi tecnici coinvolti, grazie all'introduzione di un sistema di tariffe a carico dei gestori degli stabilimenti RIR, per i controlli e le verifiche effettuati dalla Pubblica Amministrazione;
- un coordinamento più efficace delle autorità di controllo a livello nazionale e regionale, perseguito attraverso l'introduzione di un tavolo di coordinamento che consentirà:
  - un costante monitoraggio da parte del MATTM e delle altre autorità competenti dello stato di attuazione delle disposizioni sul territorio, anche al fine, nel caso di criticità, di individuare interventi correttivi;
  - la definizione puntuale e tempestiva di criteri e riferimenti tecnici omogenei e dettagliati per l'indirizzo delle autorità e degli organi tecnici preposti ai controlli sul territorio.

box
4.08

L'ALLEGATO 5 AL D.LGS. 105/2015 E IL SISTEMA DI COMUNICAZIONE DELLE NOTIFICHE SEVESO III.0: UN SERVIZIO PER LE IMPRESE E PER IL MIGLIORAMENTO DELLA GESTIONE DELLE INFORMAZIONI SUGLI STABILIMENTI "SEVESO"

Tra le novità introdotte dal D.Lgs. 105/2015, assume una particolare rilevanza, per il suo contenuto di semplificazione e riduzione degli oneri per le imprese, il nuovo Allegato 5 (ovvero il modulo attraverso il quale i gestori devono redigere e trasmettere le notifiche ai sensi dell'Art. 13, c. 1) e le procedure e gli strumenti telematici predisposte per la sua trasmissione alle amministrazioni destinatarie (MATTM tramite l'ISPRA, Comitato Tecnico Regionale, Regione, Prefettura, Comune, Comando provinciale dei Vigili del Fuoco).
Il nuovo Allegato rappresenta l'integrazione, in un unico modulo, delle informazioni contenute nella Notifica e nella Scheda di Informazione ai cittadini, previste dal vecchio D.Lgs. 334/99, finora trasmesse dai gestori in modalità separata.
Con il D.Lgs. 105/2015, la notifica è trasmessa dal gestore ai destinatari in formato elettronico, utilizzando gli strumenti di invio telematico messi a disposizione attraverso l'Inventario nazionale degli stabilimenti suscettibili di causare incidenti rilevanti di cui all'Articolo 5, c. 3 del Decreto. A tal fine l'ISPRA ha predisposto il sistema Seveso III.0-Sistema di Comunicazione Notifiche, un'applicazione web che consente a tutti i gestori, previa autenticazione online, la redazione e la trasmissione a tutte le amministrazioni destinatarie, di un modello elettronico precompilato del modulo di Allegato 5. Si tratta di un importante passo verso la semplificazione, volto ad agevolare i gestori nella compilazione e trasmissione delle informazioni richieste, nonché a facilitare e velocizzare le attività di verifica di completezza e conformità affidate, dalle nuove norme, ai tecnici dell'ISPRA.
Il servizio permette ai gestori autenticati non solo la compilazione online e l'invio ai destinatari di tutte le sezioni del modulo di Notifica, comprensive degli Allegati, ma anche di verificare in ogni momento l'assoggettabilità del proprio stabilimento alle norme Seveso, attraverso l'aggiornamento dei quantitativi di sostanze pericolose detenute e la compilazione automatica in tempo reale delle tabelle riepilogative previste nel format elettronico del modulo.
Le informazioni, inviate dai gestori per via telematica, andranno ad alimentare l'Inventario nazionale degli stabilimenti suscettibili di causare incidenti rilevanti, la cui gestione e predisposizione è ora integralmente affidata all'ISPRA, sotto l'indirizzo e il coordinamento del MATTM.
L'Inventario nazionale è utilmente impiegato anche al fine dello scambio delle informazioni tra le amministrazioni competenti a livello centrale e regionale, assumendo quindi un ruolo centrale per il monitoraggio e la verifica dell'attuazione delle norme in materia di controlli sui pericoli di incidente rilevante e, in prospettiva, come strumento di supporto per l'assolvimento all'obbligo dell'informazione da parte delle autorità comunali preposte.

Foto 4.25
Laboratorio di analisi - i reagenti
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

box
4.09

LA PIANIFICAZIONE E LA PROGRAMMAZIONE DELLE ISPEZIONI

Il D.Lgs. 105/2015 ha previsto una diversa articolazione dell'attività di controllo rispetto a quanto era stabilito nel previgente D.Lgs. 334/99. In particolare, per quanto concerne le ispezioni, è stata prevista una fase di pianificazione e una fase di programmazione affidate, rispettivamente, al Ministero dell'Interno – con la collaborazione dell'ISPRA per gli stabilimenti di soglia superiore – e alle Regioni per gli stabilimenti di soglia inferiore.
Per quanto riguarda la pianificazione dei controlli degli stabilimenti di soglia superiore, il D.Lgs. 105/2015 ha affidato alla Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica del Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile, in collaborazione con ISPRA, il compito di redigere un piano nazionale triennale delle ispezioni, riguardante tutti gli stabilimenti siti nel territorio nazionale.

Per la fase successiva di programmazione, ai Comitati Tecnici Regionali - CTR (il CTR è l'organismo di controllo per gli stabilimenti di soglia superiore, costituito nell'ambito delle Direzioni Regionali dei Vigili del Fuoco), è stato affidato il compito di redigere, sulla base del piano nazionale, un programma annuale delle ispezioni ordinarie per tutti gli stabilimenti ubicati nel territorio di competenza, da comunicare al MATTM entro il 28 febbraio di ogni anno.
In tale programma dovrà essere indicata la frequenza delle visite per ogni stabilimento, da fissare sulla base di una valutazione sistematica dei pericoli di incidente rilevante, che tiene conto dei seguenti criteri di base:

- pericolosità delle sostanze presenti e dei processi produttivi utilizzati;
- risultanze delle ispezioni precedenti;
- segnalazioni, reclami, incidenti e quasi-incidenti;
- stabilimenti o gruppi di stabilimenti con possibili effetti domino;
- concentrazione di più stabilimenti RIR;
- collocazione dello stabilimento in rapporto alle caratteristiche di vulnerabilità del territorio circostante;
- pericolo per l'ambiente in relazione alla vulnerabilità dei recettori presenti nell'area circostante e alle vie di propagazione della sostanza pericolosa.

Attraverso gli strumenti messi a disposizione dai CTR, tenendo in considerazione che le nuove modalità di svolgimento dei controlli non devono comportare oneri a carico dello Stato, è stato previsto un sistema di tariffazione a carico dei gestori che prevede diverse fasce in funzione della complessità degli stabilimenti. In questo modo si vuole incrementare l'incidenza delle ispezioni sugli stabilimenti RIR di soglia superiore, in modo da superare le criticità riscontrate.
Il predetto piano consentirà a ciascun CTR di stabilire, sulla base dell'individuazione del livello di priorità di ogni stabilimento, il numero di ispezioni da programmare nell'anno, derivante dalla somma degli stabilimenti che necessitano di ispezione con frequenza annuale, più il 50% degli stabilimenti che necessitano di ispezione con frequenza biennale, più il 33% degli stabilimenti che necessitano di ispezione con frequenza triennale.
Un ulteriore elemento innovativo nell'organizzazione e svolgimento delle ispezioni è rappresentato dalla necessità di assicurare il coordinamento e l'armonizzazione dei piani di ispezione che il Ministero dell'Interno e le Regioni, per le rispettive competenze, andranno ad effettuare. Nelle attività di pianificazione e programmazione Seveso si dovrà inoltre tenere conto, dove possibile, delle necessità di coordinamento con le attività di controllo previste dal Regolamento REACH e con quelle finalizzate alle verifiche di ottemperanza alle prescrizioni delle Autorizzazioni Integrate Ambientali - AIA.

Foto 4.26
Campo di patate
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

ACRONIMI

AEA	Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA European Environment Agency)
AIA	Autorizzazioni Integrate Ambientali
AMPA	AminoMetilPhosphonic Acid
APPA	Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente
ARPA	Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente
CAS	Chemical Abstracts Service
CEFIC	Consiglio Europeo Federazioni Industria Chimica
CLP	Classification Labelling and Packaging
CMRs	Carcinogenic, Mutagenic, Reprotoxic substances
CNVVF	Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco
CoRAP	Community Rolling Action Plan
CREA	Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria
CSC	Centro nazionale delle Sostanze Chimiche dell'ISS
CTR	Comitati Tecnici Regionali
D.Lgs.	Decreto Legislativo
D.P.C.M.	Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri
DM	Decreto Ministeriale
ECHA	European CHemicals Agency
EFSA	European Food Safety Authority
FAO	Food and Agriculture Organization
GHS	Globally Harmonized System of classification and labelling of chemicals
GNL	Gas Naturale Liquefatto
GPL	Gas di Petrolio Liquefatti
HBCDD	HexaBromoCycloDoDecane (Esabromociclododecano)
IE	Interferenti Endocrini
INEA	Istituto Nazionale di Economia Agraria
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
ISS	Istituto Superiore di Sanità
IZS	Istituto Zooprofilattico Sperimentale
LIPU	Lega Italiana Protezione Uccelli
LQ	Limite di Quantificazione
MATTM	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
MEF	Ministero dell'Economia e delle Finanze
MiBACT	Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo
MiPAAF	Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali
MiSE	Ministero dello Sviluppo Economico
MIT	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
MITO	Monitoraggio ITaliano Ornitologico
MIUR	Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
MSC	Member States Committee
OMS	Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO World Health Organization)
ONU	Organizzazione delle Nazioni Unite
PBTs	Persistent, Bioaccumulative and Toxic chemicals
PMI	Piccole e Medie Imprese
POPs	Persistent Organic Pollutants
PVC	PoliVinilCloruro
RAC	Committee for Risk Assessment
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of Chemicals
RIR	Rischio Incidente Rilevante
SAICM	Strategic Approach to International Chemicals Management

SDS	Scheda Dati di Sicurezza
SEAC	Socio-Economic Analysis Committee
SIC	Siti di Importanza Comunitaria
SINAB	Sistema d'Informazione Nazionale sull'Agricoltura Biologica
SQA	Standard di Qualità Ambientale
SVHCs	Substances of Very High Concern
UNEP	United Nations Environment Programme
vPvBs	very Persistent and very Bioaccumulative substances
ZPS	Zone di Protezione Speciale
ZSC	Zone Speciali di Conservazione

GLOSSARIO

Bioaccumulo – capacità di una sostanza di accumularsi negli organismi viventi attraverso la respirazione, l'ingestione di cibo o per contatto.

Candidate List – lista delle sostanze estremamente preoccupanti (*Substances of Very High Concern - SVHC*) dalla quale vengono selezionate le sostanze da inserire nell'allegato XIV del Regolamento REACH (elenco delle sostanze soggette ad autorizzazione).

CAS - *Chemical Abstract Service* è un identificativo numerico che individua in maniera Univoca un HYPERLINK: "/wiki/American_Chemical_Society". L'*American Chemical Society* attraverso il servizio CAS assegna gli identificativi a ogni sostanza chimica descritta in letteratura. Attualmente oltre 63 milioni di composti hanno ricevuto un numero CAS e circa 7000 vengono aggiunti ogni giorno. La maggior parte dei database molecolari permettono al giorno d'oggi di fare ricerche in base al numero CAS.
Il numero CAS è costituito da tre sequenze di numeri separati da trattini. Il primo gruppo è costituito da un numero variabile di cifre, fino a sei, il secondo da due cifre, mentre il terzo e ultimo gruppo è costituito da una singola cifra che serve da codice di controllo. I numeri sono assegnati in ordine progressivo e non hanno quindi nessun significato chimico.

Catena di approvvigionamento – rete di produttori e/o importatori e/o utilizzatori a valle che prendono parte alla produzione, alla consegna e alla vendita di sostanze.

Classificazione – attribuzione di una classe di pericolo ad una sostanza o ad una miscela di sostanze.

Etichetta – insieme appropriato di informazioni scritte, stampate o rappresentate graficamente sul contenitore o l'imballaggio di una sostanza o una miscela, allo scopo di comunicare agli utilizzatori gli eventuali pericoli per la salute umana e l'ambiente.

Georeferenziazione – tecnica che consente di associare a un dato in formato digitale una coppia di coordinate che ne fissano la posizione sulla superficie terrestre.

Imballaggio – uno o più contenitori che possono svolgere la loro funzione di contenimento e altre funzioni di sicurezza.

Incidente rilevante – evento, in base alla definizione di cui alla Direttiva Europea 2012/18/UE, quale un'emissione, un incendio o un'esplosione di grande entità, dovuto a sviluppi incontrollati che si verifichino durante l'attività di uno stabilimento soggetto alla Direttiva stessa, e che dia luogo a un pericolo grave, immediato o differito, per la salute umana o l'ambiente, all'interno o all'esterno dello stabilimento, e in cui intervengano una o più sostanze pericolose.

Miscela – sostanza formata da diversi componenti solidi, liquidi o gassosi.

Nanomateriali – sostanze chimiche o materiali fabbricati ed utilizzati su scala molto piccola. La loro struttura varia fra 1 e 100 nanometri circa.

Pericolo – proprietà intrinseca di una sostanza pericolosa, o della particolare situazione fisica esistente in uno stabilimento, di provocare danni per la salute umana e/o per l'ambiente.

Principio attivo di un biocida – sostanza o microrganismo in grado di eliminare organismi nocivi o di impedirne l'azione, allo scopo di proteggere l'uomo, gli animali e i beni o i materiali di consumo.

Restrizione – qualsiasi condizione o divieto riguardante la fabbricazione, l'uso o l'immissione sul mercato di una sostanza. Le restrizioni stabilite ai sensi del regolamento REACH sono riportate nell'Allegato

XVII del Regolamento, che ne specifica l'ambito di applicazione e le condizioni.

Rischio – probabilità che, in seguito all'esposizione ad una sostanza chimica, si verifichino effetti avversi. Il rischio posto da una sostanza dipende sia dalle sue proprietà intrinseche (pericolo) sia dall'esposizione.

Scenario di esposizione – insieme delle condizioni, comprese le condizioni operative e le misure di gestione dei rischi, che descrivono il modo in cui una sostanza è fabbricata o utilizzata durante il suo ciclo di vita e il modo in cui il fabbricante o l'importatore, controlla o raccomanda agli utilizzatori a valle di controllare l'esposizione dell'uomo e dell'ambiente.

Scheda di dati di sicurezza – costituisce uno strumento per trasmettere agli utilizzatori professionali di sostanze e miscele pericolose, informazioni più dettagliate rispetto a quelle presenti sull'etichetta dei prodotti.

Sostanza attiva di un prodotto fitosanitario – sostanza, o microrganismo, in grado di eliminare organismi nocivi o prevenire i loro effetti, allo scopo di proteggere le piante coltivate e i prodotti vegetali.

Sostanza pericolosa – sostanza o miscela, sotto forma di materia prima, prodotto, sottoprodotto, residuo o prodotto intermedio, di cui alla parte 1 o elencata nella parte 2 dell'Allegato 1 del D.Lgs. 105/15, ai sensi della normativa in materia di controllo del pericolo di incidenti rilevanti.

Stabilimenti RIR – Sono stabilimenti a rischio di incidente rilevante, che a causa della presenza di sostanze pericolose in determinate quantità, hanno la probabilità (bassa) di generare un incidente di entità molto vasta in termini di danni alle persone, alle cose e all'ambiente. La normativa nazionale di riferimento, il D.Lgs. n. 105 del 26 giugno 2015, ha modificato il precedente e storico D.Lgs. 334/99 e molti dei suoi allegati, mantenendo però la vecchia ripartizione di competenze, che vede ancora le Regioni, autorità competenti per gli stabilimenti di "soglia inferiore", e lo Stato, autorità competente per gli stabilimenti di "soglia superiore". L'appartenenza all'uno o all'altro gruppo è determinata da valori di soglia riportati dal Decreto 105 nell'Allegato 1.

Uso di una sostanza – ogni operazione di trasformazione, formulazione, consumo, immagazzinamento, conservazione, trattamento, riempimento di contenitori, trasferimento da un contenitore all'altro, miscelazione, produzione di un articolo o ogni altra utilizzazione di una sostanza.

Utilizzatore a valle – ogni persona fisica o giuridica stabilita nell'UE diversa dal fabbricante o dall'importatore che utilizza una sostanza, in quanto tale o in quanto componente di una miscela, nell'esercizio delle sue attività industriali o professionali.

Valutazione del rischio – processo volto a identificare il rischio di una sostanza per la salute umana o per l'ambiente.

BIBLIOGRAFIA

AEA (2015) *L'ambiente in Europa: Stato e prospettive nel 2015 – Relazione di sintesi.* Agenzia europea dell'ambiente, Copenaghen

Aizen, M.A., Garibaldi, L.A., Cunningham, S.A., Klein, A.M. (2009) How much does agriculture depend on pollinators? Lessons from long-term trends in crop production. *Annals of Botany*, 103, 1579-1588

Bellucci, V., Lucci, S., Campanelli, F., Sannino R., Formato, G., Giacomelli, A., Scaramozzino, ... Baggio A. (2010) Risultati del primo semestre di attività dell'indagine sul fenomeno della moria delle api all'interno delle aree naturali protette. *APOidea* Anno VII, 23-27

Cefic (2014) *Landscape of the European Chemical Industry* (Claudio Benedetti – DG Federchimica)

Celli, G. e Maccagnani, B. (2003) Honey bees as bioindicators of environmental pollution. *Bulletin of Insectology* 56(1), 137-139

EC (2013) *Interpretation of the WSSD 2020 Chemical Goal and Assessment of EU Efforts to Meet the WSSD Commitment.* Technical Report 2013-070

EFSA (2008) *Bee Mortality and Bee Surveillance in Europe. A Report from the Assessment Methodology Unit in Response to Agence Francaise.* EFSA Journal Q-2008-428

FAO (2013) *Aspects determining the risk of pesticides to wild bees: risk profiles for focal crops on three continents.* Rome, Italy, pp 82

FAO (2014) *Pollinator Safety in Agriculture, field manual.* Rome, Italy, pp 138

Federchimica (2015) *L'Industria Chimica in Italia.* Rapporto 2014-2015

Girotti, S., Ghini, S., Maiolini, E., Bolelli, L., Ferri E.N. (2013) Trace analysis of pollutants by use of honeybees, immunoassays, and chemiluminescence detection. *Anal Bioanal Chem*, 405, 555-571

ISPRA (2011) *Indagine tecnico conoscitiva sul fenomeno della moria delle api all'interno delle aree naturali protette Relazione Finale*, pp 185

Le Féon, V., Schermann-Legionnet, A., Delettre, Y., Aviron, S., Billeter, R., Bugter, R., ... Burel, F. (2010) Intensification of agriculture, landscape composition and wild bee communities: a large scale study in four European countries. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 137, 143-150

Maini, S., Medrzycki, P., Porrini, C. (2010) The puzzle of honey bee losses: a brief review. *Bulletin of Insectology*, 63 (1), 153-160

Porrini, C., Sabatini, A., Girotti, S., Ghini, S., Medrzycki, P., Grillenzoni, F., Bortolotti, ... Celli G. (2003) Honey bees and bee products as monitors of the environmental contamination *APIACTA* 38, 63-70

Rişcu, A.e Bura, M. (2013) The impact of pesticides on honey bees and hence on humans. *Animal Science and Biotechnologies*, 46 (2), 272

Torna all'indice

5. I rifiuti

Coordinamento

Generale e Revisione

Mariano Grillo
MATTM DG RIN

Referenti del Capitolo

Sergio Cristofanelli
MATTM DG RIN

Coordinatori del Capitolo

Sergio Cristofanelli
MATTM DG RIN

Giulia Magnavita
MATTM DG RIN - CNR IIA

Referenti delle Tematiche

Giulia Magnavita
MATTM DG RIN - CNR IIA

Mario Dionisi
Cristina Frizza
Rosanna Laraia
ISPRA

Autori dei Contributi

Franco Bisconti, Sergio Cristofanelli, Federica Incocciati, Giuseppe Mininni, Edmondo Paesani, Silvia Rapicetta, Aurea Vattuone
MATTM DG RIN - SOGESID

Gabriella Aragona, Luciano Bologna, Mario Dionisi, Andrea Lanz, Rosanna Laraia, Irma Lupica, Costanza Mariotta, Lamberto Matteocci, Lucia Muto
ISPRA

Alessio D'Amato, Mariangela Zoli
CEIS Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

sintesi | I rifiuti

Mariano Grillo
Direzione Generale per i Rifiuti e l'Inquinamento - DG RIN

Ai sensi dell'Articolo 184, comma 1, del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 *«i rifiuti sono classificati, secondo l'origine, in rifiuti urbani e rifiuti speciali»*. Nel 2015, la produzione nazionale dei rifiuti urbani si attesta a circa 29,5 milioni di tonnellate, facendo rilevare una riduzione di quasi 130 mila tonnellate rispetto al 2014 (-0,4%). Nel triennio 2013-2015, la produzione pro capite rimane sostanzialmente invariata, attestandosi, nel 2015, a 487 kg per abitante per anno.
Nel 2015, la percentuale di raccolta differenziata si attesta al 47,5% della produzione nazionale, facendo rilevare una crescita di 2,3 punti rispetto al 2014, percentuale che rimane comunque inferiore all'obiettivo del 65%, che era stato fissato per il 31 dicembre 2012, dall'Articolo 205, comma 1, del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006. La RD è composta principalmente dalla frazione organica (43,3%), dalla carta (22,5%), dal vetro (12,5%), dalla plastica (8,4%), dal legno (5%), ecc. Per quanto riguarda la gestione dei rifiuti urbani, il 26% è smaltito in discarica e il 44% viene riciclato: il 18% del materiale recuperato è rappresentato dalla frazione organica proveniente dalla RD e oltre il 26% dalle altre frazioni merceologiche. Infine il 19% dei rifiuti urbani prodotti viene avviato all'incenerimento.
Sia la produzione che la gestione dei rifiuti urbani è caratterizzata da differenze territoriali piuttosto accentuate, con risultati che variano sensibilmente tra macroaree geografiche del Paese.
Un contributo all'uniformità del sistema Paese nella gestione dei rifiuti, e specificatamente in tema di RD è rappresentato dal Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - MATTM, del 26 maggio 2016 recante "Linee guida per il calcolo della percentuale di raccolta differenziata dei rifiuti urbani", che definisce i criteri e le modalità del metodo di calcolo della percentuale di RD dei rifiuti urbani e assimilati per ogni comune. La RD si pone quale primo strumento utile allo sviluppo di gestione del rifiuto ed è strumentale alla realizzazione di un economica circolare, nella quale i materiali sono recuperati per essere reintrodotti come risorse in nuovi cicli produttivi.
I rifiuti speciali sono generati dalle attività economiche e costituiscono la parte preponderante dei rifiuti totali prodotti. La situazione aggiornata al 2014 indica che la produzione nazionale dei rifiuti speciali, si è attestata a circa 130,6 milioni di tonnellate, registrando un incremento significativo del 5%, pari 6,12 milioni di tonnellate, rispetto al 2013. A loro volta, i rifiuti speciali pericolosi costituiscono circa il 6,77% del totale dei rifiuti speciali prodotti. Il maggior contributo alla produzione di rifiuti speciali, pericolosi e non pericolosi, è dato dal settore delle costruzioni e demolizioni (39,7%), seguito dalle attività di trattamento dei rifiuti e risanamento ambientale (27,4%) e da quelle manifatturiere (20,5%). Se si considera unicamente la produzione dei rifiuti speciali non pericolosi, il contributo del settore delle costruzioni e demolizioni sale al 42,3% mentre i settori del trattamento dei rifiuti e risanamento ambientale e manifatturiero non registrano variazioni significative. Se si considera, invece, la produzione dei rifiuti speciali pericolosi, il contributo del settore delle costruzioni e demolizioni scende sensibilmente al 4,0% mentre si registra un contributo significativo per il settore manifatturiero (39,0%), i settori relativi al trattamento dei rifiuti e al risanamento ambientale (29,95%) e i settori dei servizi, del commercio e del trasporto (20,7%). La principale forma di gestione dei rifiuti speciali, pericolosi e non pericolosi, pari al 62,4%, è rappresentata dal recupero di materia,

seguita da altre opzioni di smaltimento (D8, D9, D13 e D14)[1] con il 15%, lo smaltimento in discarica (8,5%) e il recupero energetico (1,6%). Per quanto riguarda i rifiuti speciali non pericolosi, il recupero di materia sale al 73%, mentre per le altre opzioni di smaltimento (D8,D9,D13 e D14), lo smaltimento in discarica e il recupero energetico restano invariati. Relativamente ai rifiuti speciali pericolosi, le altre opzioni di smaltimento (D8,D9,D13 e D14) e lo smaltimento in discarica salgono rispettivamente al 50,4% e al 16,1%, mentre il recupero di materia scende al 23,3%. Nel 2014 la quantità di rifiuti speciali esportata all'estero è diminuita da 3,4 milioni di tonnellate del 2013 a 3,2 milioni di tonnellate.
Per quanto concerne, infine, i rifiuti radioattivi, questi ultimi sono generati sia dal pregresso programma nucleare – centrali nucleari e ciclo del combustibile – sia da altre attività, quali la diagnosi e la terapia medica, da alcuni controlli di produzione e dalla ricerca scientifica. Così come previsto dalle norme internazionali, la generazione di rifiuti radioattivi è tenuta al minimo ragionevolmente praticabile, tanto in termini di attività quanto di volume, mediante adeguate misure di progettazione e pratiche di esercizio e disattivazione degli impianti nucleari. La normativa nazionale sulla gestione dei rifiuti radioattivi è volta ad assicurare che i lavoratori, la popolazione e l'ambiente siano protetti dai pericoli derivanti dalle radiazioni ionizzanti ed è volta ad evitare di imporre oneri indebiti alle future generazioni. Al riguardo si sta anche procedendo alla definizione del "Programma nazionale per la gestione del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi".

Tale programma indica le modalità di gestione del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi, quando questi derivano da attività civili, compreso lo smaltimento degli stessi che è chiaramente definito nella Direttiva 2011/70/Euratom come «*la collocazione di rifiuti radioattivi o di combustibile esaurito, secondo modalità idonee, in un impianto autorizzato senza intenzione di recuperarli successivamente*». A tal fine è inoltre attualmente in corso la complessa procedura per la localizzazione del Deposito Nazionale dei rifiuti radioattivi, interamente disciplinata dall'Articolo 27 del D.Lgs. 31/2010. Il Deposito Nazionale è un'infrastruttura ambientale di superficie, inclusa in un Parco Tecnologico comprensivo di un Centro di studi e sperimentazione, destinata allo smaltimento a titolo definitivo dei rifiuti radioattivi a bassa e media attività, derivanti da attività industriali, di ricerca e medico-sanitarie e dalla pregressa gestione di impianti nucleari, e all'immagazzinamento, a titolo provvisorio di lunga durata, dei rifiuti ad alta attività e del combustibile irraggiato provenienti dalla pregressa gestione di impianti nucleari.

1 Il significato di queste sigle, corrispondenti alle modalità di gestione dei rifiuti speciali, verrà meglio descritto nel paragrafo sul "Recupero/Smaltimento".

Sono definiti come rifiuti le sostanze o gli oggetti che derivano da attività umane o da cicli naturali, di cui il detentore si disfi o abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi.

La Direttiva 2008/98/CE[1] contiene i concetti e le definizioni di base in relazione alla gestione dei rifiuti, spiegando in particolare quando i rifiuti cessano di essere rifiuti e possono essere considerati materie prime secondarie, oltre a fornire criteri per distinguere i rifiuti dai *by-product*. La Direttiva definisce alcuni principi di base nella gestione dei rifiuti. Nello specifico, i rifiuti devono essere gestiti senza creare pericoli per la salute umana e senza danneggiare l'ambiente. La Direttiva definisce anche una "gerarchia" delle diverse modalità di gestione dei rifiuti, ovvero una sorta di ordine di priorità, che la legislazione e le politiche degli Stati membri dell'Unione europea - UE, devono seguire. In questa gerarchia, l'opzione principale, maggiormente desiderabile, si basa sulla prevenzione della produzione di rifiuti, seguita da riutilizzo, riciclo e recupero di materia o energia, ad esempio, attraverso l'incenerimento dei rifiuti. All'ultimo gradino della gerarchia si trova lo smaltimento, che rappresenta l'opzione residuale.

Il ciclo complessivo di gestione dei rifiuti, previsto dalle politiche comunitarie, fa riferimento all'insieme delle operazioni volte a governare l'intero processo dei rifiuti, dalla produzione, raccolta e trattamento fino al recupero e/o smaltimento. L'obiettivo della gestione integrata del processo è quello di annullare o almeno contenere significativamente gli impatti ambientali e sanitari derivanti dai rifiuti, riducendone i volumi di produzione e cercando di recuperare risorse, sia in termini di materia che di energia. Il ciclo di gestione dei rifiuti tende all'introduzione di un modello di economia di tipo circolare. Come sostiene l'*Action Plan* per la *Circular Economy* «*la transizione verso un'economia più circolare, in cui il valore dei prodotti, dei materiali e delle risorse è mantenuto quanto più a lungo possibile e la produzione di rifiuti è ridotta al minimo, è una componente indispensabile degli sforzi messi in campo dall'UE per sviluppare un'economia che sia sostenibile, rilasci poche emissioni di biossido di carbonio, utilizzi le risorse in modo efficiente e resti competitiva*».

Una classificazione preliminare delle diverse tipologie di rifiuti[2] può essere tratta dall'Articolo 184, comma 1, del D.Lgs. 152/2006, che prevede la distinzione secondo l'origine e le caratteristiche di pericolosità. Con riferimento all'origine, è quindi possibile distinguere due categorie:

- rifiuti urbani - RU;
- rifiuti speciali - RS.

Fanno parte dei RU, i rifiuti domestici anche ingombranti, i rifiuti provenienti dallo spazzamento delle strade, oltre ai rifiuti di qualunque natura o provenienza, giacenti sulle strade ed aree pubbliche, nonché i rifiuti vegetali provenienti da aree verdi, quali giardini, parchi e aree cimiteriali. Fanno invece parte dei RS, tra gli altri, i rifiuti da lavorazione industriale, i rifiuti da attività commerciali, i rifiuti derivanti dall'attività di recupero e smaltimento, i fanghi prodotti da trattamenti delle acque e dalla depurazione delle acque reflue e da abbattimento di fumi, i rifiuti derivanti da attività sanitarie.

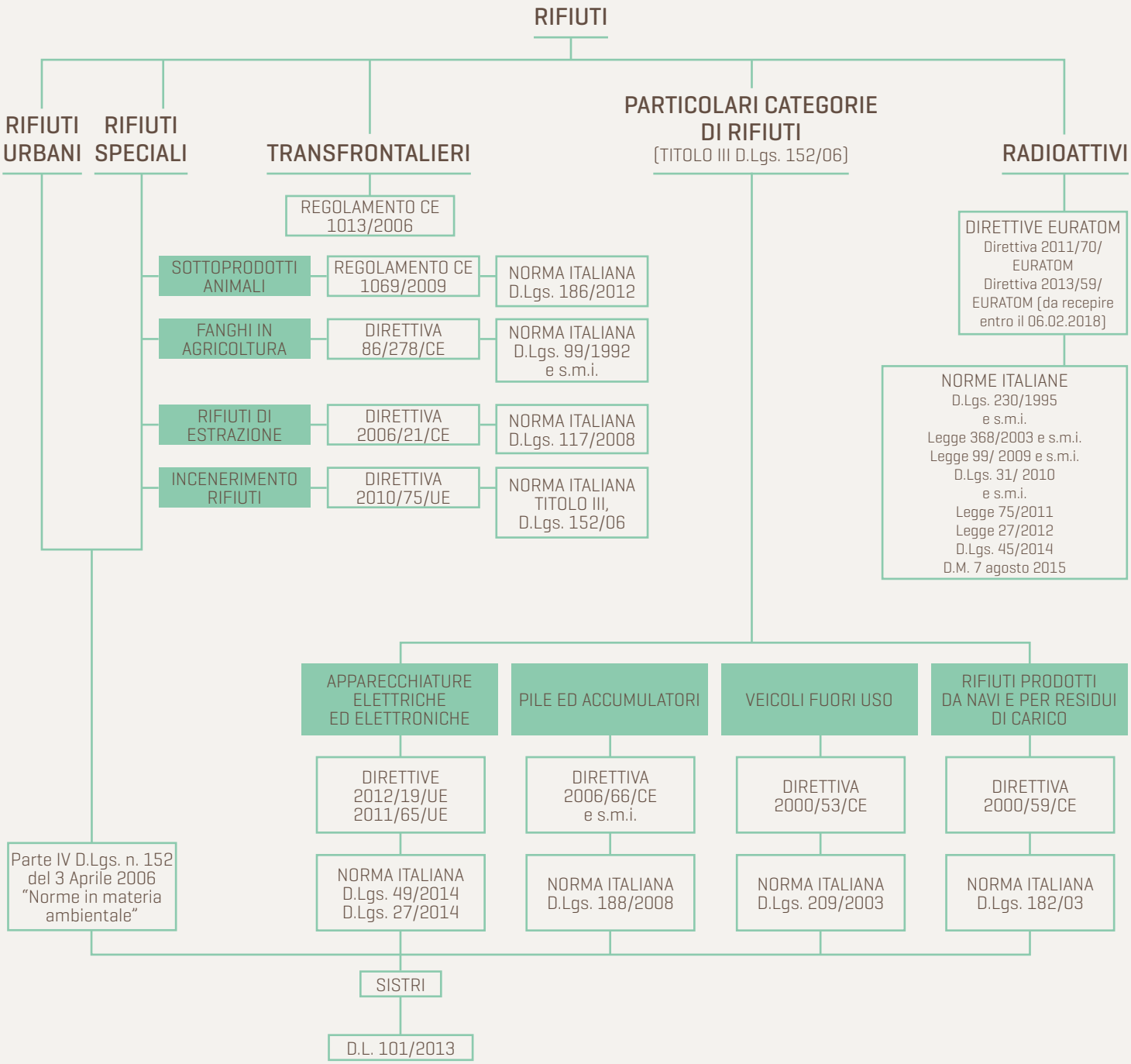
All'interno delle due categorie di rifiuti si possono trovare i cosiddetti rifiuti pericolosi, ovvero caratterizzati da un elevato contenuto di sostanze pericolose/inquinanti. Tra essi sono ricompresi sia rifiuti di origine civile, ad esempio, medicinali scaduti e pile, sia rifiuti speciali. Una diversa classificazione riguarda poi i rifiuti radioattivi, secondo il D.Lgs. del 7 agosto 2015.

Le varie tipologie di rifiuti sono poi codificate in base all'elenco europeo Catalogo Europeo dei Rifiuti - CER, di cui alla Decisione 2000/532/CE e successive modifiche ed integrazioni.

1 http://ec.europa.eu/environment/waste/framework/

2 Si noti che la tassonomia qui proposta ha carattere meramente indicativo, e non ha pretese di esaustività né di completezza sotto il profilo normativo. Le indicazioni qui fornite sono in particolare tratte da: http://www.minambiente.it/pagina/la-classificazione-dei-rifiuti

QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO PER I RIFIUTI



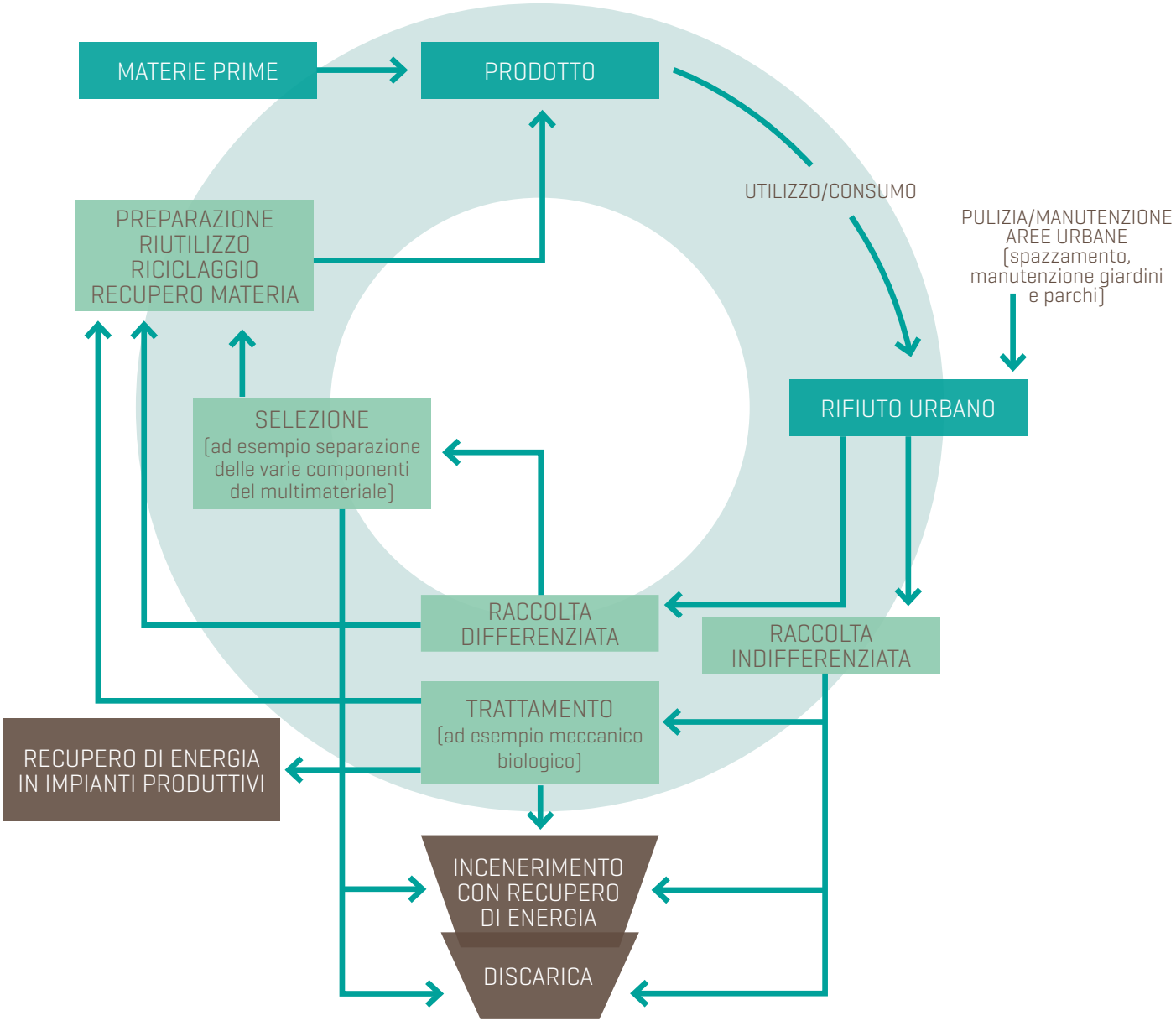
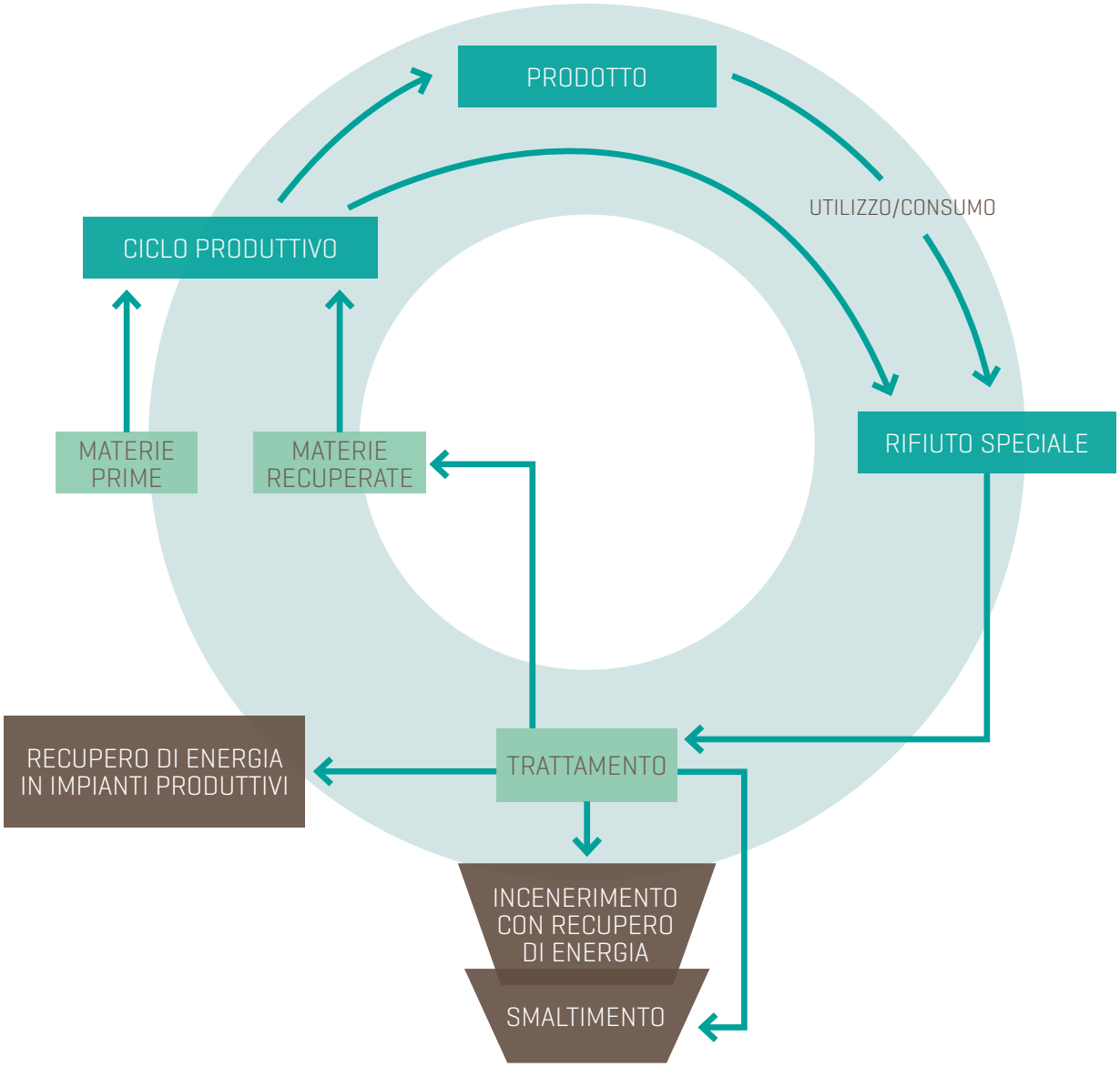


Figura 5.01
Schema semplificato del ciclo di gestione dei rifiuti urbani
Fonte ISPRA

Le peculiarità delle diverse tipologie di rifiuti giustificano l'adozione di cicli di gestione parzialmente diversi. La Figura 5.01 rappresenta uno schema semplificato di ciclo di gestione riferito ai rifiuti urbani, mentre la Figura 5.02 riporta un equivalente schema per i rifiuti speciali.
Qualche definizione può essere utile per comprendere meglio le componenti delle due figure: con il termine gestione dei rifiuti si intende l'insieme delle operazioni volte a governare l'intero processo dei rifiuti, ossia dalla loro produzione alla destinazione finale. Vengono in tal modo interessate tutte



le fasi, dalla raccolta al trattamento, finalizzate al recupero e/o smaltimento dei rifiuti. Il recupero di materia è in particolare l'insieme dei processi che consentono di reinserire i rifiuti nel ciclo economico, in sostituzione della materia prima, mentre il recupero energetico è il processo che consente di ricavare energia dai rifiuti sotto forma di calore o di elettricità. Tutte le altre operazioni diverse dal "recupero" rientrano, invece, nelle operazioni di smaltimento che comprendono anche l'incenerimento dei rifiuti con recupero di energia e il deposito in discarica.

Figura 5.02
Schema semplificato del ciclo di gestione dei rifiuti speciali
Fonte ISPRA

Foto 5.01
Inceneritore di Brescia
Fonte ISPRA

I RIFIUTI URBANI

I Rifiuti Urbani - RU sono rappresentati dai rifiuti di provenienza domestica o assimilabili. Più precisamente, i RU sono così definiti dalla normativa di settore (Art. 184, comma 2, del D.Lgs. 152/2006):

a. i rifiuti domestici, anche ingombranti, provenienti da locali e luoghi adibiti ad uso di civile abitazione;
b. i rifiuti non pericolosi provenienti da locali e luoghi adibiti ad usi diversi da quelli di cui alla lettera a), assimilati ai RU per qualità e quantità, ai sensi della normativa di settore;
c. i rifiuti provenienti dallo spazzamento delle strade;
d. i rifiuti di qualunque natura o provenienza, giacenti sulle strade ed aree pubbliche o sulle strade ed aree private comunque soggette ad uso pubblico o sulle spiagge marittime e lacuali e sulle rive dei corsi d'acqua;
e. i rifiuti vegetali provenienti da aree verdi, quali giardini, parchi e aree cimiteriali;
f. i rifiuti provenienti da esumazioni ed estumulazioni, nonché gli altri rifiuti provenienti da attività cimiteriale diversi da quelli di cui alle lettere b), c) ed e).

LA PRODUZIONE NAZIONALE E GLI INDICATORI ECONOMICI

PRESSIONI

Nel 2015, la produzione nazionale dei rifiuti urbani si attesta a circa 29,5 milioni di tonnellate, facendo rilevare una riduzione di quasi 130 mila tonnellate rispetto al 2014 (-0,4%). A seguito di tale riduzione, la produzione dell'ultimo anno si attesta al di sotto del valore rilevato nel 2013, con un calo complessivo, rispetto al 2011, di quasi 1,9 milioni di tonnellate (-5,9%), (Grafico 5.01).

È interessante analizzare l'andamento della produzione dei RU congiuntamente all'andamento dei principali indicatori economici, in particolare il Prodotto Interno Lordo - PIL e la spesa per i consumi delle famiglie, che possono essere considerati i principali *driver* della produzione di questa tipologia di rifiuti. Con riferimento agli ultimi dati disponibili (ISPRA, 2016), per il periodo 2009-2012 si rileva una diminuzione della produzione dei rifiuti per unità di PIL e per unità di spesa delle famiglie.

Tra il 2012 e il 2013 si registra un calo dei tre indicatori: PIL, spesa delle famiglie, produzione di RU, ma con una riduzione più contenuta per quanto riguarda la produzione dei RU. Tra il 2013 e il 2014, invece, si riscontra un aumento sia della produzione degli RU che delle spese delle famiglie, a fronte di un calo del PIL, con un conseguente incremento del rapporto RU/PIL. Nell'ultimo anno, infine, si registra un andamento opposto dei tre indicatori. (Grafico 5.02).

Grafico 5.01
Andamento della produzione dei RU (2003-2015)
Fonte ISPRA

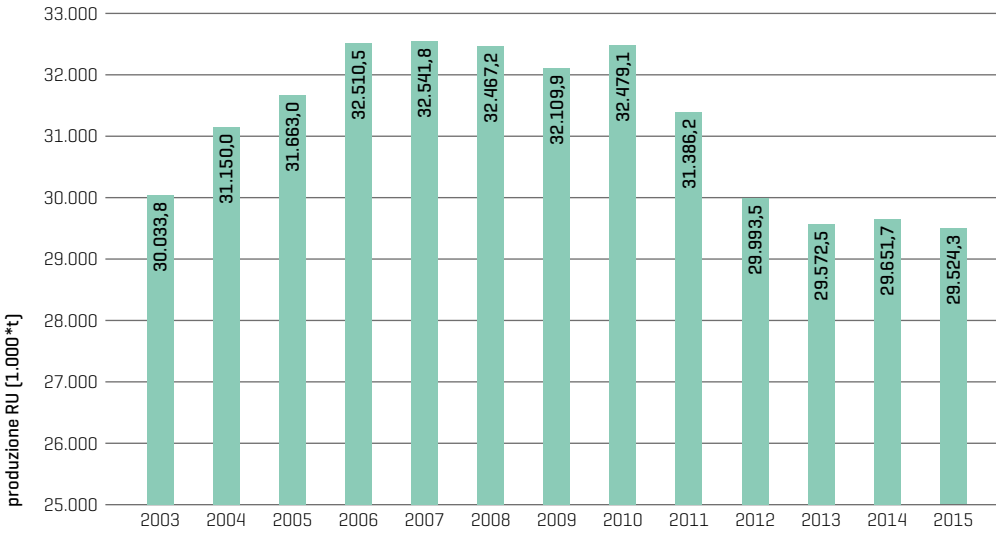
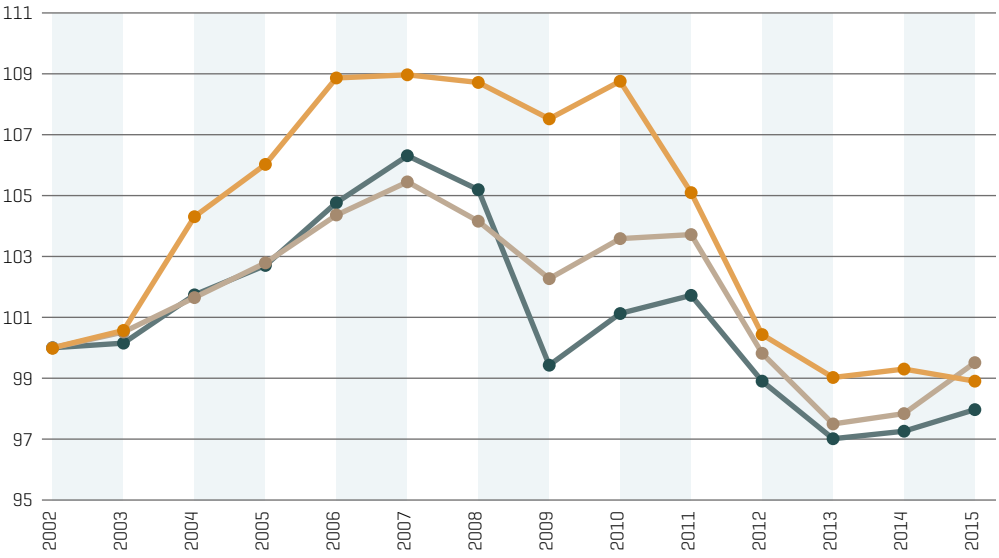


Grafico 5.02
Andamento della produzione dei RU e degli indicatori socio economici (2002-2015)
Fonte ISPRA

Nota
Sono stati assunti pari a 100 i valori delle produzione dei RU, del PIL e della spesa delle famiglie dell'anno 2002.



STATO I VALORI ASSOLUTI E LA PRODUZIONE PRO-CAPITE

Dall'analisi dei dati elaborati dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale - ISPRA[3] per macroarea geografica, si può rilevare come la produzione dei rifiuti urbani decresce in tutte le macroaree geografiche considerate, con una contrazione percentuale più rilevante nel centro Italia (-0,8%) e più contenuta nel Mezzogiorno (-0,2%). Al Nord il calo percentuale è analogo alla riduzione riscontrata su scala nazionale (-0,4%).
In valore assoluto il quantitativo di RU prodotti nel 2015 è pari a 13,7 milioni di tonnellate al Nord, 6,6 milioni di tonnellate al Centro e 9,2 milioni di tonnellate al Sud. Nel triennio 2013-2015, la produzione pro capite rimane sostanzialmente invariata, attestandosi, nel 2015, a 487 kg per abitante

3 http://www.isprambiente.gov.it/it

per anno. Su scala regionale, l'Emilia Romagna è la Regione con i maggiori valori di produzione pro capite: 642 chilogrammi per abitante nel 2015, con un incremento dell'1,2% rispetto al precedente anno (Tabella 5.01). Sebbene in crescita, il pro capite di questa Regione rimane, comunque, ben al di sotto dei valori fatti rilevare nel biennio 2010-2011 nel quale si erano registrate produzioni superiori ai 670 chilogrammi per abitante per anno. Nell'ultimo anno di riferimento, una crescita analoga a quella dell'Emilia Romagna si rileva per la Toscana, il cui pro capite si attesta a 608 kg per abitante per anno. Così come nel precedente periodo, anche nel 2015 le Regioni con un pro capite superiore a quello medio nazionale (487 kg per abitante per anno) sono complessivamente sette: alle due sopra citate si aggiungono Valle d'Aosta, Liguria, Umbria, Lazio e Marche, tutte con valori superiori a 510 kg per abitante per anno. La crescita maggiore si osserva, tra il 2014 e il 2015, per il Friuli Venezia Giulia, +2,1%, la cui produzione pro capite risulta, in ogni caso, inferiore di circa 26 chilogrammi per abitante per anno rispetto alla media nazionale. Le Regioni che mostrano un calo dei valori pro capite sono complessivamente 10, una in meno rispetto a quanto rilevato per il dato di produzione assoluta. Per le Marche, infatti, la produzione pro capite fa segnare un leggero incremento (+1 kg per abitante per anno), a fronte della contrazione, comunque di entità ridotta (-0,4%), mostrata per

Regione	Popolazione 2015	2011	2012	2013	2014	2015
		[kg/abitante* anno]				
Piemonte	4.404.246	495	465,2	451,6	463,5	465,8
Valle d'Aosta	127.329	618,4	604,9	564,5	564,6	569,1
Lombardia	10.008.349	497,1	476,9	460,7	464,1	462,2
Trentino Alto Adige	1.059.114	506,6	490,8	471	469,2	461,2
Veneto	4.915.123	474,6	456,1	449,1	454,7	445,8
Friuli Venezia Giulia	1.221.218	472,1	452,3	444,2	451	460,6
Liguria	1.571.053	612,3	586,2	559	564,6	555,3
Emilia Romagna	4.448.146	672,2	645,1	625,3	634,5	642
Nord	**27.754.578**	**527,2**	**504,5**	**489,3**	**495,4**	**494,3**
Toscana	3.744.398	646,2	614,2	595,7	600,6	607,8
Umbria	891.181	573,4	552,6	523,9	532,4	519,5
Marche	1.543.752	533,5	519,9	492	513,4	513,7
Lazio	5.888.472	602,6	581,7	538,5	523,5	513,4
Centro	**12.067.803**	**605**	**581,6**	**549,2**	**546,8**	**543,2**
Abruzzo	1.326.513	506,2	479,7	449,8	445,4	447,7
Molise	312.027	423,2	404	394,2	386,5	390,6
Campania	5.850.850	457,7	443,1	433,6	437,4	438,8
Puglia	4.077.166	517,1	487	471,5	467,6	464,8
Basilicata	573.694	381	379,4	358,7	348,8	346,8
Calabria	1.970.521	458,5	435,3	419	410,3	407,5
Sicilia	5.074.261	515,7	485,2	467,1	459,7	463,2
Sardegna	1.658.138	484,9	460,9	440,3	435,9	434
Sud	**20.843.170**	**486,1**	**462,6**	**446,7**	**443,3**	**443,8**
Italia	**60.665.551**	**528,1**	**505**	**486,5**	**487,7**	**486,7**

Tabella 5.01
Produzione pro capite dei rifiuti urbani su scala regionale (2015)
Fonte Elaborazioni ISPRA su dati di popolazione Istat

http://demo.istat.it

i valori di produzione misurati in tonnellate. Come già precedentemente rilevato, il trend del pro capite è fortemente influenzato, nell'ultimo anno, dal calo della popolazione residente. Va rilevato che il valore di produzione pro capite è calcolato in rapporto al numero degli abitanti residenti in ciascuna area geografica di riferimento e non tiene conto, pertanto, della cosiddetta popolazione fluttuante legata, ad esempio, ai flussi turistici, che può invece incidere, anche in maniera sostanziale, sul dato di produzione assoluta dei RU e far lievitare il valore di produzione pro capite. Parimenti, tale valore può essere influenzato dalla cosiddetta assimilazione, che porta a computare, nell'ammontare complessivo dei RU annualmente prodotti, anche rifiuti derivanti dai cicli produttivi e, quindi, non direttamente connessi ai consumi della popolazione residente.

AZIONI LA GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI

La raccolta differenziata

La normativa di settore individua i seguenti obiettivi di raccolta differenziata - RD dei RU:

- almeno il 35% entro il 31 dicembre 2006;
- almeno il 40% entro il 31 dicembre 2007;
- almeno il 45% entro il 31 dicembre 2008;
- almeno il 50% entro il 31 dicembre 2009;
- almeno il 60% entro il 31 dicembre 2011;
- almeno il 65% entro il 31 dicembre 2012.

Nel 2015, la percentuale di raccolta differenziata si attesta al 47,5% della produzione nazionale, facendo rilevare una crescita di 2,3 punti rispetto al 2014 (45,2%, Figura 5.03). In valore assoluto, la raccolta differenziata supera i 14 milioni di tonnellate, con una crescita di 619 mila tonnellate rispetto al 2014 (+4,6%). Tale valore ricomprende, laddove disponibili, i quantitativi di rifiuti organici destinati a compostaggio domestico, pari a quasi 93 mila tonnellate. Nel Nord la raccolta differenziata si attesta al di sopra di 8 milioni di tonnellate, nel Centro a quasi 2,9 milioni di tonnellate e nel Sud a 3,1 milioni di tonnellate. Tali valori si traducono in percentuali, calcolate rispetto alla produzione totale dei rifiuti urbani di ciascuna macroarea, pari al 58,6% per le Regioni settentrionali, al 43,8% per quelle del Centro e al 33,6% per le Regioni del Mezzogiorno.

Nell'ultimo anno, la crescita maggiore, in valore assoluto, si rileva per le Regioni del Nord (+240 mila tonnellate), ma in termini percentuali l'incremento più elevato si riscontra per il Mezzogiorno (+7,3%, +211 mila tonnellate, a fronte del +3,1% del Nord); al Centro la crescita è del 6,2% (+168 mila tonnellate).

Su scala regionale, la più alta percentuale di raccolta differenziata è conseguita dalla regione Veneto, con il 68,8%, seguita dal Trentino Alto Adige con il 67,4% (Tabella 5.02). Entrambe le regioni sono già dal 2014 al di sopra dell'obiettivo del 65% fissato dalla normativa per il 2012. La percentuale di raccolta del Friuli Venezia Giulia si colloca al 62,9% e superiore al 55% risulta quella di Lombardia (58,7%), Marche (57,9%), Emilia Romagna (57,5%), Sardegna (56,4%) e Piemonte (55,1%). Le altre regioni si attestano tutte al di sotto del 50%, ma alcune di queste si collocano, comunque oltre il 45%: Abruzzo (49,3%), Umbria (48,9%), Campania (48,5%), Valle d'Aosta (47,8%) e Toscana (46,1%).

Al di sopra del 35% si attestano i tassi di raccolta differenziata della Liguria e del Lazio, 37,8% e 37,5% rispettivamente, mentre superano di poco il 30% la Basilicata (30,9%) e la Puglia (30,1%).
In crescita, ma inferiori al 30%, sono le percentuali del Molise (25,7%) e della Calabria (25%), mentre la Sicilia, la cui percentuale di raccolta passa dal 12,5% del 2014 al 12,8% del 2015, non fa rilevare

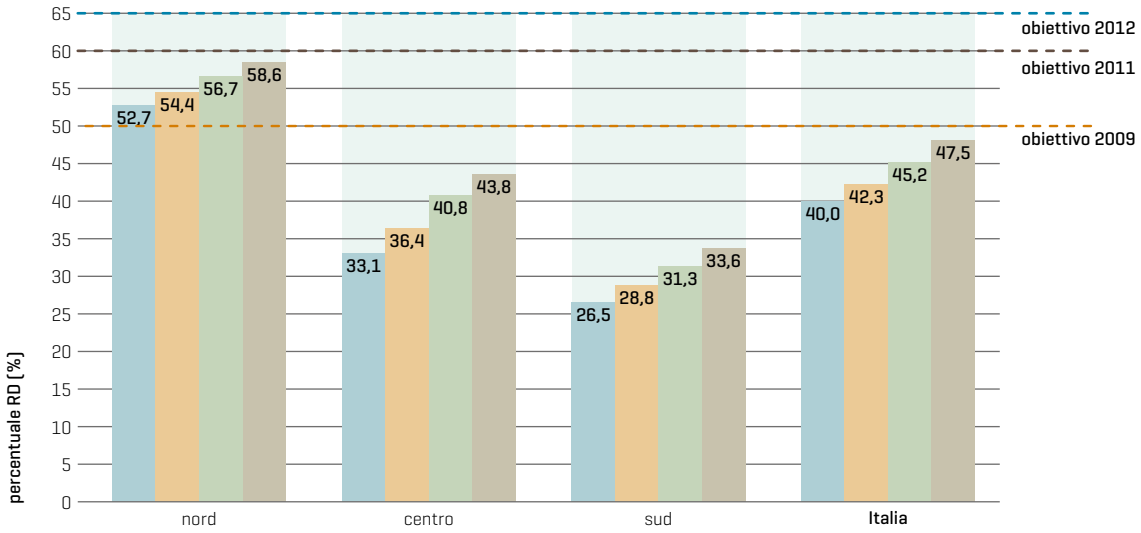


Grafico 5.03
Andamento della percentuale di RD (2012-2015)
Fonte ISPRA

progressi. La Calabria è la regione che fa segnare la maggiore crescita della percentuale di raccolta differenziata, seguita da Valle d'Aosta, Lazio e Puglia.
Nella Tabella 5.03 sono riportati i quantitativi raccolti in modo differenziato negli anni 2010-2015 ripartiti nelle principali frazioni merceologiche. Tali frazioni ricomprendono:

- la frazione organica, costituita dagli scarti alimentari e dagli sfalci e potature provenienti dalla manutenzione di giardini e parchi;
- la carta e il cartone (scatole per alimenti, tetrapack, scatole per scarpe, sacchetti, giornali, riviste, quaderni, volantini, ecc.);
- il vetro (bottiglie, barattoli, vasetti, flaconi, ecc.);

Foto 5.02
Raccolta differenziata
Fonte ISPRA

Tabella 5.02
Percentuale di RD su scala regionale (2015)
Fonte ISPRA

Regione	2011	2012	2013	2014	2015
Piemonte	51,4	53,3	54,6	54,3	55,1
Valle d'Aosta	41,9	44,8	44,8	42,9	47,8
Lombardia	49,9	51,8	53,3	56,3	58,7
Trentino Alto Adige	60,5	62,3	64,6	67	67,4
Veneto	61,2	62,6	64,6	67,6	68,8
Friuli Venezia Giulia	53,1	57,5	59,1	60,4	62,9
Liguria	28,6	30,9	31,5	34,3	37,8
Emilia Romagna	50,1	50,8	53	55,1	57,5
Nord	**51,1**	**52,7**	**54,4**	**56,7**	**58,6**
Toscana	38,4	40	42	44,3	46,1
Umbria	36,8	42	45,9	48,9	48,9
Marche	43,9	50,8	55,5	57,6	57,9
Lazio	20,1	22,4	26,5	32,8	37,5
Centro	**30,2**	**33,1**	**36,4**	**40,8**	**43,8**
Abruzzo	33	37,9	42,9	46,1	49,3
Molise	16,3	18,4	19,9	22,3	25,7
Campania	37,8	41,5	44	47,6	48,5
Puglia	16,5	17,6	22,1	25,9	30,1
Basilicata	18	21,9	25,8	27,6	30,9
Calabria	12,6	14,6	14,8	18,6	25
Sicilia	11,2	13,2	13,3	12,5	12,8
Sardegna	47,1	48,5	50,9	53	56,4
Sud	**23,9**	**26,5**	**28,8**	**31,3**	**33,6**
Italia	**37,7**	**40**	**42,3**	**45,2**	**47,5**

- la plastica (bottiglie, barattoli, vasetti, vaschette, piatti, bicchieri e posate in plastica, flaconi per detersivi, shampoo e bagnoschiuma, confezioni per alimenti, film e pellicole, ecc.);
- i metalli (latte e lattine, scatolette e contenitori metallici, vaschette e fogli di alluminio, tappi a corona, coperchi a strappo, barattoli, ecc.);
- il legno (casse e cassette, mobili, ecc.);
- i rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche - RAEE (lampadine, elettrodomestici, televisori, monitor, smartphone, personal computer, tablet, ecc.);
- i tessili (abiti usati);
- altri rifiuti raccolti in modo selettivo, tra cui rifiuti pericolosi (farmaci scaduti, pile, barattoli contenenti residui di vernici, oli e lubrificanti, detergenti, ecc.);
- altri rifiuti.

Con riferimento ai dati di RD delle singole frazioni merceologiche, si può rilevare, tra il 2014 e il 2015, un incremento di circa 350 mila tonnellate (+6,1%) della raccolta differenziata della frazione organica (umido + verde), che fa seguito alla crescita di circa 500 mila tonnellate (+9,6%) rilevata tra il 2013 e il 2014. La raccolta di questa frazione, corrispondente al 43,3% del totale, si attesta a quasi 6,1 milioni di tonnellate di cui 3,4 milioni di tonnellate raccolte nelle regioni settentrionali (+4,7% rispetto al 2014),

Frazione merceologica	Quantitativo raccolto					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	(1000*t)					
Frazione organica (umido + verde)	4186,8	4500,8	4813,4	5216,9	5720,8	6071,5[1]
Carta e cartone	3062,7	3068,9	3037,6	3051,4	3154,0	3149,9
Vetro	1778,5	1700,0	1598,1	1608,1	1711,3	1747,8
Plastica	648,6	787,9	889,8	945,2	991,2	1178,0
Metallo	317,8	303,0	248,9	241,0	249,5	261,1
Legno	691,9	693,3	614,1	635,2	676,2	695,3
RAEE	253,7	249,3	219,7	209,2	213,4	222,9
Ingombranti misti a recupero	315,6	304,3	377,3	398,5	447,0	484,3
Tessili	80,3	96,7	101,1	110,9	124,3	129,0
Selettiva	37,6	39,9	38,6	39,9	40,6	42,4
Altro	79,1	103,9	53,7	52,2	78,1	38,6
Totale RD	**11.452,6**	**11.848,0**	**11.992,3**	**12.508,5**	**13.406,5**	**14.020,9**

Tabella 5.03
RD delle principali frazioni merceologiche su scala nazionale (2010–2015)
Fonte ISPRA

Nota
(1) Nel dato sono contabilizzate, laddove disponibili, le quote di rifiuti avviati a compostaggio domestico (il dato complessivo è risultato pari a 92,7 migliaia di tonnellate).
Le quote relative alle frazioni carta e cartone, vetro, plastica, metalli e legno sono date dalla somma dei quantitativi raccolti di imballaggi e di altre tipologie di rifiuti costituiti da tali materiali.

1,2 milioni di tonnellate nel Centro (+10,4%) e quasi 1,5 milioni di tonnellate nel Sud (+6,1%).
A livello nazionale il valore di raccolta differenziata pro capite della frazione organica supera quota 100 kg/abitante per anno. Va segnalato che l'andamento della RD dei rifiuti organici nei singoli contesti territoriali non sempre trova una corrispondente evoluzione della capacità gestionale. Il pro capite nazionale di trattamento dei rifiuti organici provenienti dalla raccolta differenziata (digestione anaerobica + compostaggio), nel 2015, è pari a 86 kg/abitante con valori molto diversi nelle singole aree geografiche: 127 kg/abitante al Nord, 65 kg/abitante al Centro e 42 kg/abitante al Sud.
Tali dati non sono completamente confrontabili con quelli della raccolta della frazione organica a livello territoriale. Infatti, la scarsa dotazione impiantistica rilevata in alcune aree del Centro - Sud del

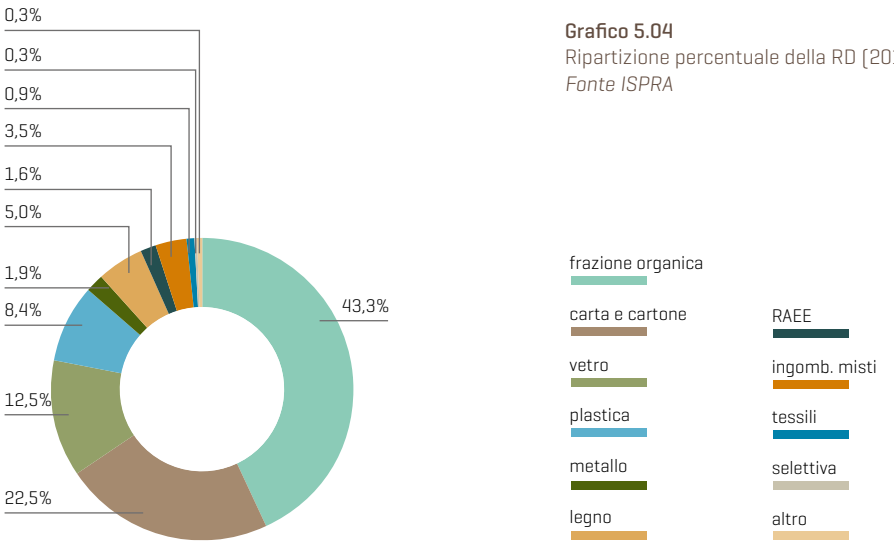


Grafico 5.04
Ripartizione percentuale della RD (2015)
Fonte ISPRA

Paese (202 impianti dei 309 operativi a livello nazionale sono localizzati al Settentrione) comporta la movimentazione di rilevanti quantità di rifiuti da queste aree verso gli impianti del Nord.
La raccolta differenziata nazionale della frazione cellulosica è di poco inferiore a 3,2 milioni di tonnellate, con una leggera contrazione, -0,1%, rispetto al 2014. La raccolta pro capite si colloca a 52 kg per abitante per anno, con valori pari a 62 kg per abitante per anno nel Nord, 64 kg per abitante per anno nel Centro e 31 kg per abitante per anno nel Sud. Nel 2105, pertanto, la raccolta pro capite del centro Italia supera quella del Nord.
La frazione cellulosica e quella organica rappresentano, nel loro insieme, il 66% del totale della raccolta differenziata. Inoltre, queste due frazioni, unitamente ai rifiuti tessili e al legno, costituiscono i cosiddetti rifiuti urbani biodegradabili, il cui quantitativo complessivamente raccolto in modo differenziato è pari, nel 2015, a 10 milioni di tonnellate. L'incidenza rilevata nel 2015, pari al 71,6%, coincide con quella media riferita all'intero periodo 2011-2015. La raccolta differenziata del vetro è pari a 1,7 milioni di tonnellate, con una crescita del 3,3% rispetto al 2014, mentre quella della plastica si attesta a quasi 1,2 milioni di tonnellate, con un incremento percentuale del 16,3%. La crescita della raccolta differenziata dei rifiuti in plastica è diffusa in tutte le macroaree geografiche ma risulta particolarmente marcata nel Mezzogiorno (+25,6%). Per il vetro e la plastica, gli imballaggi costituiscono, in base ai dati disponibili, la tipologia prevalente di rifiuto, con incidenze percentuali sul dato complessivo di raccolta differenziata delle due frazioni merceologiche, rispettivamente, pari all'85% e al 91%. Per i rifiuti in legno, l'aumento della raccolta è pari al 2,9%. I quantitativi di questa frazione intercettati in modo differenziato ammontano, nel 2015, a 695 mila tonnellate, costituite per il 15% circa da rifiuti di imballaggio. La raccolta dei rifiuti metallici si attesta al di sopra delle 260 mila tonnellate, facendo segnare un incremento del 4,6% rispetto al 2014. Si stima che il 42% circa di tali rifiuti sia rappresentato da imballaggi. La raccolta dei rifiuti RAEE si attesta a 223 mila tonnellate, facendo rilevare, tra il 2014 e il 2015, una crescita del 4,3%. Tale crescita fa seguito all'incremento del 2,1% del precedente anno, in cui si era rilevata un'inversione di tendenza rispetto al trend negativo registrato tra il 2010 e il 2013. Per questo flusso di rifiuti la normativa europea e nazionale prevede specifici obiettivi di raccolta, riciclaggio e recupero complessivo.
Per quanto riguarda la raccolta, fino al 31 dicembre 2015, è stato applicato l'obiettivo fissato dalla previgente normativa comunitaria e nazionale (pari a 4 kg per abitante per anno). A partire dal 2016 si applica, invece, l'obiettivo percentuale di raccolta pari al 45%, calcolato come rapporto tra peso totale dei RAEE raccolti dallo Stato membro in un dato anno e peso medio delle Apparecchiature

Foto 5.03
Foto 5.04
Foto 5.05
Rifiuti RAEE
Fonte ISPRA

IL CATASTO NAZIONALE DEI RIFIUTI

scheda banca dati

5.01

Ai sensi dell'Articolo 189, comma 1 del D.Lgs. 152/2006 il Catasto dei Rifiuti[1] è organizzato in una Sezione nazionale, che ha sede presso l'ISPRA, e in Sezioni regionali o delle Province Autonome di Trento e di Bolzano, situate presso le Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente – ARPA e delle Province Autonome per la Protezione dell'Ambiente – APPA. I dati sui rifiuti urbani, acquisiti dall'ISPRA, grazie al contributo delle Sezioni regionali del Catasto e, in generale, di tutti i soggetti pubblici detentori dell'informazione, nonché attraverso il Modello Unico di Dichiarazione ambientale – MUD, sono elaborati e pubblicati con cadenza annuale. Per quanto concerne la produzione dei rifiuti urbani, i dati vengono raccolti ed elaborati a livello di singolo Comune, fatta eccezione per quei casi in cui le informazioni risultano disponibili esclusivamente aggregate per Ambiti Territoriali Ottimali - ATO, Comunità montane, Consorzi o Unioni di Comuni. Per l'elaborazione dei dati sulla RD, l'ISPRA applica una metodologia uniforme sull'intero territorio nazionale, al fine di rendere confrontabili, nel tempo e nello spazio, le informazioni relative ai diversi contesti territoriali. La metodica può discostarsi da quelle applicate dalle singole Regioni che, in assenza dell'emanazione del decreto che avrebbe dovuto individuare i criteri di calcolo della percentuale di RD, hanno autonomamente proceduto alla definizione di proprie tecniche e regole.
Ai sensi degli Articoli 208, 209, 211, 213 e 214 del D.Lgs. 152/2006 e del D.M. n. 52 del 18 febbraio 2011, le informazioni, relative alle autorizzazioni ordinarie e in procedura semplificata rilasciate dalle autorità competenti, devono essere trasmesse, a cura delle suddette autorità, al Catasto dei Rifiuti di cui al precedente Articolo 189, secondo gli standard concordati con ISPRA. Le informazioni, attualmente disponibili e consultabili sul sito del Catasto, riguardano la produzione e la RD, totale e per singola frazione merceologica, su scala nazionale, regionale, provinciale e comunale.

1 www.catasto-rifiuti.isprambiente.it

Elettriche ed Elettroniche – AEE, immesse sul mercato, nel medesimo Stato membro, nei tre anni precedenti (Direttiva 2012/19/UE).
Nel 2015, il dato di raccolta pro capite dei rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche si attesta a 3,7 chilogrammi per abitante per anno, valore leggermente superiore a quello del 2014 (3,5 chilogrammi per abitante per anno), ma al di sotto dell'obiettivo di legge.

Il trattamento

Come è stato schematizzato nella Figura 5.01, relativa al ciclo di gestione dei rifiuti urbani, il trattamento dei rifiuti provenienti dalla RD prevede l'avvio delle varie frazioni merceologiche a impianti di riciclaggio/recupero di materia per la produzione di nuovi materiali (ad es. cartiere, vetrerie, fonderie, impianti di riciclaggio della plastica, ecc.). Tra le operazioni di recupero di materia, un ruolo importante è senz'altro svolto dai processi di trattamento biologico della frazione organica – compostaggio e digestione anaerobica – data la rilevante presenza di tale frazione nel rifiuto urbano annualmente prodotto. I trattamenti biologici consentono di ottenere ammendante – il compost – a partire dallo scarto organico. In presenza di un trattamento di tipo anaerobico è inoltre possibile combinare la produzione di ammendante con la generazione di biogas – metano – utilizzabile come fonte di energia. L'utilizzo degli ammendanti consente di fornire sostanza organica ai suoli, incrementandone la fertilità biologica e contrastando fenomeni di inaridimento e desertificazione. Il rifiuto urbano indifferenziato è, invece, prevalentemente avviato a impianti di pre-trattamento meccanico o meccanico/biologico, all'interno dei quali viene attuata una separazione tra frazioni non recuperabili e frazioni ancora valorizzabili: i metalli per esempio che possono essere successivamente avviati ad impianti di riciclaggio o le frazioni a più alto potere calorifico che possono essere utilizzate come fonte di energia in impianti di incenerimento o in impianti produttivi quali cementifici, centrali elettriche, ecc. Le frazioni non recuperabili sono tipicamente destinate a impianti di discarica, ove andrebbero in ogni caso avviate le sole frazioni non ulteriormente trattabili/recuperabili. In particolare, al fine di limitare gli impatti ambientali – rilascio di emissioni climalteranti e di percolati – la frazione putrescibile contenuta nel rifiuto urbano dovrebbe essere sempre sottoposta, presso gli impianti di Trattamento Meccanico Biologico - TMB, a un processo di stabilizzazione biologica mediante trattamenti aerobici e/o anaerobici.
Il trattamento meccanico biologico interessa, nel 2015, circa il 36% dei rifiuti urbani prodotti. Tale trattamento, pur rappresentando un passaggio importante del ciclo di gestione del rifiuto indifferenziato, si configura, tuttavia, come uno step intermedio, in quanto da esso possono provenire ancora rifiuti da avviarsi a ulteriori forme di gestione (ad es. impianti di riciclaggio, recupero o smaltimento).

Grafico 5.05
Ripartizione percentuale della gestione dei rifiuti urbani (2015)
Fonte ISPRA

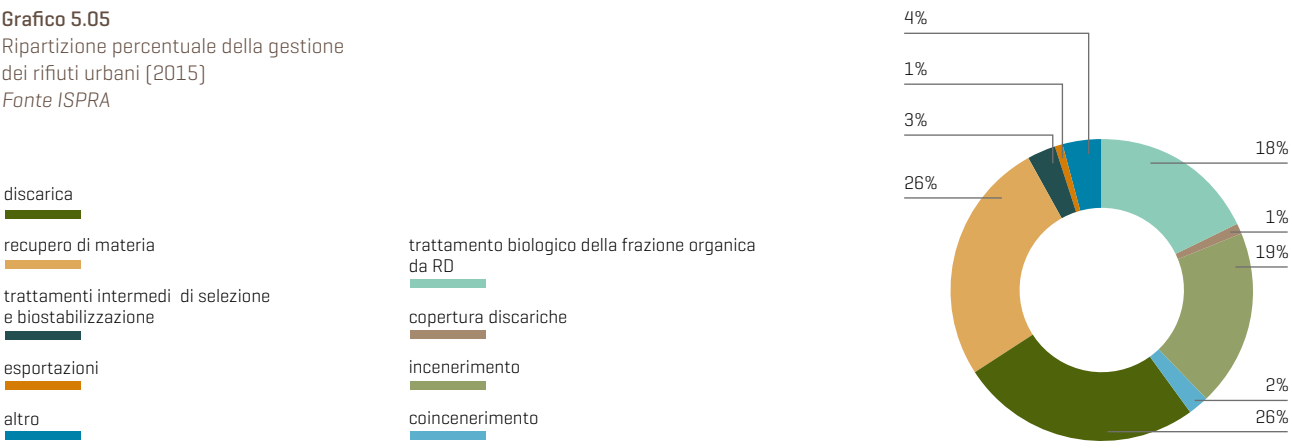
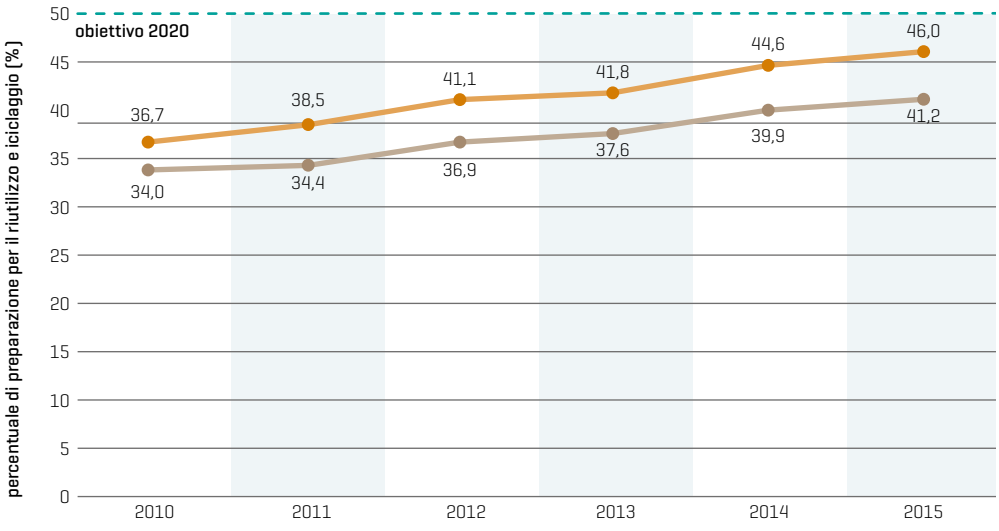


Foto 5.06
Impianto di TMB - Ammendante compostato misto in maturazione
Fonte ISPRA

Per queste ragioni, al fine di evitare una duplicazione dei dati, i quantitativi di rifiuti urbani sottoposti a trattamento meccanico biologico e successivamente avviati ad altre operazioni di gestione non sono ricompresi nelle elaborazioni riportate nel Grafico 5.05, ove viene rappresentata la ripartizione percentuale della gestione dei rifiuti urbani, rispetto al totale dei rifiuti prodotti.
L'analisi dei dati evidenzia che lo smaltimento in discarica interessa ancora il 26% dei rifiuti urbani prodotti. Il riciclaggio delle diverse frazioni provenienti dalla raccolta differenziata o dagli impianti di trattamento meccanico biologico dei rifiuti urbani raggiunge, nel suo insieme il 44% della produzione: il 18% è costituito dal recupero di materia della frazione organica da RD (umido+verde) e oltre il 26% dal recupero delle altre frazioni merceologiche. Il 19% dei rifiuti urbani prodotti è incenerito, mentre circa il 2% viene inviato ad impianti produttivi, quali i cementifici, centrali termoelettriche, ecc., per essere utilizzato all'interno del ciclo produttivo e per produrre energia; l'1% viene utilizzato, dopo adeguato trattamento, per la ricopertura delle discariche, il 3%, costituito da rifiuti derivanti dagli impianti TMB, viene inviato a ulteriori trattamenti quali la raffinazione per la produzione di CSS o la biostabilizzazione, e l'1% è esportato (362 mila tonnellate). Infine, nella voce "altro" (4%), sono incluse le quantità di rifiuti che rimangono in giacenza alla fine dell'anno presso gli impianti di trattamento, le perdite di processo.

Foto 5.07
Frantumatore rifiuti ferrosi
Fonte ISPRA

Grafico 5.06
Percentuali di riciclaggio ottenute dalle simulazioni di calcolo secondo le metodologie 2 e 4 (2010-2015)
Fonte ISPRA



La preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio

Per i RU la Direttiva 2008/98/CE prevede specifici target di preparazione per il riutilizzo e riciclaggio[4]. Infatti, ai sensi dell'Articolo 11, punto 2, lettera a) della Direttiva, la preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio dei rifiuti quali carta, metalli, plastica e vetro provenienti dai nuclei domestici e, se possibile di altra origine, nella misura in cui tali flussi di rifiuti siano simili a quelli domestici, dovranno complessivamente raggiungere almeno il 50% in termini di peso dei rifiuti entro il 2020.
Il D.Lgs. 205/2010, che ha recepito la Direttiva Quadro nell'ordinamento nazionale, ha introdotto gli obiettivi di riciclaggio all'articolo 181 del D.Lgs. n. 152/2006. Le modalità di calcolo che gli Stati membri possono adottare per la verifica del raggiungimento degli obiettivi sono state successivamente individuate dalla decisione 2011/753/UE. Per quanto riguarda i rifiuti urbani, la scelta può essere effettuata tra quattro possibili metodologie, delle quali risultano realisticamente applicabili alla scala nazionale, la metodologia 2 e la metodologia 4:

- metodologia 2: «*percentuale di riciclaggio di rifiuti domestici e simili costituiti da carta, metalli, plastica e vetro e altri singoli flussi di rifiuti domestici e simili*»; essa fa riferimento all'insieme dei rifiuti domestici e dei rifiuti simili, intendendo per questi ultimi «*i rifiuti comparabili, per tipo e composizione, ai rifiuti domestici, esclusi i rifiuti da processi produttivi e i rifiuti provenienti dall'agricoltura e dalla silvicoltura*»;
- metodologia 4: «*percentuale di riciclaggio di rifiuti urbani, che richiama i rifiuti urbani in generale*».

Nelle rappresentazioni di seguito proposte, che si riferiscono al periodo 2010-2015, vengono riportati i dati elaborati secondo la metodologia 2 e, per confronto, secondo la metodologia 4, che prende in considerazione anche le frazioni merceologiche non destinabili a operazion di riciclaggio. L'applicazione della metodologia 2 porta quindi a valori calcolati delle percentuali di riciclaggio sempre superiori rispetto a quelli ottenibili applicando la metodologia 4.

Nel 2015 la percentuale di preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio si attesta al 46%, applicando la metodologia 2, e al 41,2% applicando la 4. Nel caso della prima si rileva un aumento della percentuale di 1,4 punti rispetto al 2014, mentre per la seconda di 1,3. Con riferimento al periodo 2010-2015 si osserva un aumento dei tassi di riciclaggio di 9,3 punti, considerando la metodologia 2 (percentuale del 36,7% nel 2010) e di 7,2 punti adottando la metodologia 4 (34%). Stanti gli andamenti della raccolta differenziata e delle percentuali di riciclaggio osservati negli ultimi anni, l'obiettivo del 50%, calcolato secondo la metodologia 2, potrebbe essere conseguito prima della scadenza del 2020.

Tra le frazioni avviate a riciclaggio che contribuiscono al raggiungimento delle percentuali rappresentate nel Grafico 5.06, un ruolo di primaria importanza è svolto dalla frazione organica proveniente dalla RD, che viene trattata attraverso processi di tipo biologico anaerobico e/o aerobico. I quantitativi di organico recuperati in impianti di compostaggio e digestione anaerobica passano da circa 4,9 milioni di tonnellate nel 2014 a 5,2 milioni di tonnellate nel 2015, evidenziando una crescita di 338 mila tonnellate, pari al 6,9%. Gli impianti combinati, ovvero quelli che attuano, in sequenza, entrambi i processi – anaerobico e aerobico – si stanno sempre più diffondendo a livello nazionale. Nel 2015, sono state avviate a trattamento integrato anaerobico/aerobico, mostra come la frazione umida, con un quantitativo di 1,4 milioni di tonnellate, costituisca l'81,7% del totale trattato, mentre il verde, che ammonta a circa 200 mila tonnellate ne rappresenti una percentuale dell'11,6%. I fanghi (circa 71 mila tonnellate) e gli altri rifiuti provenienti, prevalentemente, dall'industria agroalimentare (44 mila tonnellate), sono

4 Secondo la Direttiva 2008/98/CE, "preparazione per il riutilizzo" fa riferimento alle operazioni di controllo, pulizia, smontaggio e riparazione, attraverso cui prodotti o componenti di prodotti diventati rifiuti sono preparati in modo da poter essere reimpiegati senza altro pretrattamento (Art. 3, punto 16). Con il termine di "riciclaggio", invece, si intende qualsiasi operazione di recupero attraverso cui i materiali di rifiuto sono ritrattati, al fine di ottenere prodotti, materiali o sostanze da utilizzare per la loro funzione originaria o per altri fini. Il riciclaggio include il ritrattamento di materiale organico, ma non il recupero di energia né il ritrattamento per ottenere materiali da utilizzare quali combustibili o in operazioni di riempimento (Art. 3, punto 17 della Direttiva 2008/98/CE).

Foto 5.08
Impianto di riciclaggio
Fonte MATTM

presenti in quote percentuali pari, rispettivamente, al 4,1% e al 2,6%. Al fine di evitare la duplicazione del dato, tali quantitativi, pur essendo sottoposti ad entrambi i trattamenti, vengono attribuiti al settore del compostaggio, con una conseguente, inevitabile, sottostima di quelli assegnati alla sola digestione anaerobica. Il settore del compostaggio aerobico è caratterizzato da uno sviluppo della dotazione impiantistica che riguarda la maggior parte delle Regioni e, in particolare, quelle del Nord del Paese. Questo determina un aumento, sia delle capacità complessive di trattamento che delle quantità gestite, soprattutto in relazione al trattamento delle frazioni organiche provenienti dalla RD. Nel 2015, gli impianti operativi sono 263 e risultano localizzati per il 61,6% al Nord, per il 16,3% al Centro e per il 22,1% al Sud. Nel computo sono ricompresi anche gli impianti che integrano il processo anaerobico a quello aerobico. Gli impianti operativi sono 26, di cui 22 localizzati nelle Regioni del Nord, 1 al Centro e 3 al Sud, con una quantità autorizzata complessiva pari a 2 milioni di tonnellate. E', inoltre, in corso di realizzazione un impianto in Liguria, nella Provincia di Savona, mentre in Piemonte, nella Provincia di Vercelli, è prevista la costruzione di una linea di digestione anaerobica in un impianto di compostaggio, già operativo. Gli impianti che attuano solo il trattamento anaerobico, in esercizio nel corso dell'anno 2015, sono 20, di cui 18 localizzati nelle Regioni del Nord del Paese e 2 nelle Regioni del Sud, con una quantità autorizzata complessiva pari ad 847 mila tonnellate. Un nuovo impianto è in corso di realizzazione in Lombardia, nella Provincia di Bergamo.

L'incenerimento

Per l'incenerimento si riscontra un andamento crescente nel triennio 2009-2011 mentre, nel periodo successivo, il quantitativo di rifiuti inceneriti si mantiene piuttosto costante e poco al di sopra dei 5 milioni di tonnellate. Nel 2015, sul territorio nazionale, sono operativi 41 impianti di incenerimento per rifiuti urbani tal quali e di incenerimento della Frazione Secca - FS e del CSS, provenienti dal trattamento degli RU (Tabella 5.04). Tutti gli impianti presenti sul territorio nazionale hanno prodotto energia. Di questi, i 24 impianti dotati di soli sistemi di recupero energetico elettrico, hanno trattato oltre 3,4 milioni di tonnellate di rifiuti, recuperando 2,7 milioni di MWh di energia elettrica. Gli impianti dotati di cicli cogenerativi sono 15 ed hanno incenerito quasi 2,6 milioni di tonnellate di rifiuti con un recupero di energia termica di oltre 2,7 milioni di MWh e di energia elettrica di 1,7 MWh. Il parco impiantistico non è uniformemente distribuito sul territorio nazionale, infatti il 63% delle infrastrutture è localizzato nelle Regioni settentrionali (26 impianti) e, in particolare, in Lombardia e in Emilia Romagna con, rispettivamente, 13 ed 8 impianti operativi. Nel Centro e nel Sud, gli impianti di incenerimento operativi sono rispettivamente 8 e 7.
L'incidenza percentuale più elevata dell'incenerimento rispetto alla produzione si rileva in Molise (56%). Ciò è, tuttavia, da attribuirsi quasi totalmente alle quote di rifiuti urbani di provenienza ex-

Tabella 5.04
Numero di impianti di incenerimento che trattano rifiuti urbani (2011-2015)
Fonte ISPRA

Regione	2011	2012	2013	2014	2015
	(n.)				
Piemonte	2	2	2	2	1
Valle d'Aosta	-	-	-	-	-
Lombardia	13	13	13	13	13
Trentino Alto Adige	1	1	1	2	1
Veneto	3	3	3	3	2
Friuli Venezia Giulia	1	1	1	1	1
Liguria	-	-	-	-	-
Emilia Romagna	8	8	8	8	8
NORD	28	28	28	29	26
Toscana	8	8	7	5	5
Umbria	-	-	-	-	-
Marche	1	1	1	-	-
Lazio	4	4	4	3	3
CENTRO	13	13	12	8	8
Abruzzo	-	-	-	-	-
Molise	1	1	1	1	1
Campania	1	1	1	1	1
Puglia	2	2	2	1	1
Basilicata	1	1	1	1	1
Calabria	1	1	1	1	1
Sicilia	1	-	-	-	-
Sardegna	2	2	2	2	2
SUD	9	8	8	7	7
ITALIA	50	49	48	44	41

traregionale (soprattutto dal Lazio). Seguono la Lombardia (45%) e l'Emilia Romagna (33%), dove, come già evidenziato, incidono anche le quote importate dalle altre Regioni. Percentuali di incenerimento superiori al 20% della produzione di rifiuti urbani si rilevano per Campania (28%), Piemonte (23%), Friuli Venezia Giulia (22%), Sardegna (21%) e Trentino Alto Adige (21%). In generale, l'incenerimento non sembra determinare un disincentivo alla RD che raggiunge comunque percentuali significative, come si può evincere dalla precedente Tabella 5.02.

Lo smaltimento in discarica

Nel 2015, 149 discariche per rifiuti non pericolosi e pericolosi hanno ricevuto rifiuti provenienti dal circuito urbano; 23 in meno rispetto al 2014 (Tabella 5.05). In alcuni casi, gli impianti in questione hanno chiuso, in altri casi sono in attesa di autorizzazioni per nuove volumetrie, in altri ancora, invece, hanno ricevuto tipologie di rifiuti non pericolosi diverse dai rifiuti urbani (Grafico 5.07).

Rispetto alle indagini precedenti, aumenta la percentuale di rifiuti sottoposti a trattamento prima dello smaltimento in discarica, che passa dal 70% del 2014 a circa l'86% del 2015; tuttavia, nonostante il divieto imposto dall'Articolo 7 del D.Lgs. 36/2003, ancora nel 2015, i rifiuti allocati in discarica senza il preventivo ed idoneo trattamento, ammontano a 1,1 milioni di tonnellate. L'analisi dei dati per macroarea geografica evidenzia che al Nord viene pretrattato l'80% dei rifiuti smaltiti in discarica, al Centro il 96% e al Sud l'86%. Discreti miglioramenti, riguardo all'obbligatorio pretrattamento, si rilevano in molte Regioni nelle quali il ricorso alla discarica è ancora consistente.

Nelle Regioni Lazio, Calabria e Puglia non si registrano più smaltimenti di RU tal quali. La fotografia dell'attuale sistema di gestione dei rifiuti urbani porta a rilevare che, laddove esiste un ciclo integrato, grazie ad un parco impiantistico sviluppato, si riscontra una riduzione significativa del ricorso alla discarica.

Tabella 5.05
Ubicazione delle discariche che hanno ricevuto rifiuti urbani (pretrattati o non pretrattati) (2015)
Fonte ISPRA

Macroarea geografica		Nord	Centro	Sud	Italia
n. impianti	2011	78	44	70	**192**
	2012	80	41	68	**189**
	2013	76	39	65	**180**
	2014	77	40	55	**172**
	2015	65	34	50	**149**
Quantità smaltita (1000*t/a)	2011	3.239.790	4.183.263	5.782.696	**13.205.749**
	2012	2.994.802	3.789.794	4.935.720	**11.720.316**
	2013	2.780.921	2.933.230	5.200.202	**10.914.353**
	2014	2.612.535	2.144.275	4.575.088	**9.331.898**
	2015	1.933.133	1.847.089	4.038.573	**7.818.796**

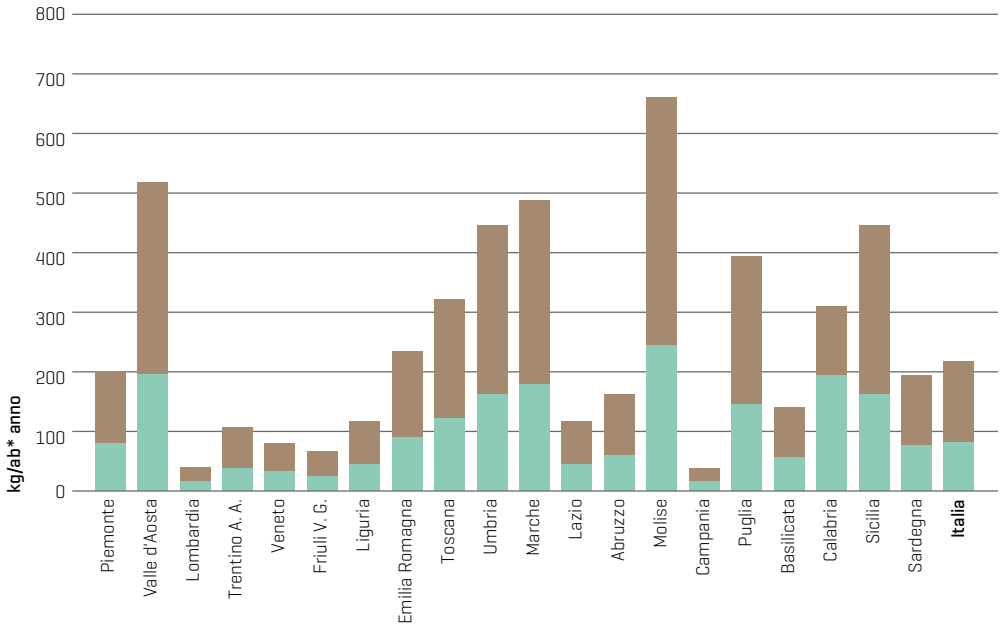


Grafico 5.07
Smaltimento pro capite dei rifiuti urbani biodegradabili in discarica per Regione (2015)
Fonte ISPRA

Si segnalano percentuali inferiori al 5% di rifiuti non sottoposti a trattamento preventivo in Friuli Venezia Giulia (1%); Lombardia, Emilia Romagna, Abruzzo e Campania (3%); Molise (4%) e Umbria (5%). La Sicilia, che ancora utilizza la discarica come forma principale di gestione, smaltisce per lo più rifiuti sottoposti a trattamento, ma ancora invia in discarica il 24% di RU non sottoposti ad alcuna lavorazione preliminare. Infine, il 100% dei rifiuti smaltiti in discarica in Valle d'Aosta non viene sottoposto ad alcuna forma di pretrattamento. Va, tuttavia, rilevato che un'analisi limitata al solo ambito regionale può risultare, in molti casi, non completamente corretta se si considera che, frequentemente, i rifiuti prodotti dagli impianti di trattamento meccanico biologico vengono smaltiti in discarica o inceneriti e recuperati in impianti localizzati in Regioni diverse da quelle di produzione.

Discorso analogo vale anche per il riciclaggio della frazione organica in impianti di compostaggio. La normativa, che disciplina, lo smaltimento in discarica dei rifiuti prevede specifici obiettivi di riduzione progressiva dello smaltimento in discarica dei Rifiuti Urbani Biodegradabili - RUB, intesi come quei rifiuti che per propria natura subiscono processi di decomposizione aerobica o anaerobica, quali, ad esempio, rifiuti di alimenti, rifiuti dei giardini, rifiuti di carta e di cartone. Gli obiettivi, da raggiungersi a livello di ambito territoriale ottimale, corrispondente per lo più al territorio provinciale, erano i seguenti: 173 kg/anno per abitante entro il 2008, 115 kg/anno per abitante entro il 2011 e 81 kg/anno per abitante entro il 2018. La situazione al 2015 è rappresentata nel Grafico 5.07.

Il trattamento meccanico biologico

Gli impianti TMB hanno ricevuto nell'anno 2015, un quantitativo di rifiuti pari a 10,5 milioni di tonnellate (Grafico 5.08). Rispetto al 2014, si assiste ad un aumento del 12,5%, che interessa, in particolar modo, i rifiuti indifferenziati, con oltre 1,1 milioni di tonnellate in più.
Nel 2015, i rifiuti avviati a TMB sono costituiti per l'89,7% da RU indifferenziati (9,4 milioni di tonnellate), per il 7,5% (circa 790 mila tonnellate) da rifiuti derivanti dal trattamento dei RU, per l'1,5% (155 mila tonnellate) da frazioni merceologiche di RU (carta, plastica, metalli, legno, vetro e frazioni organiche da raccolta differenziata) e per l'1,4% (144 mila tonnellate) da rifiuti speciali provenienti da comparti industriali (settore conciario, agro industria, lavorazione del legno), ecc.

Nel 2015, gli impianti di trattamento meccanico biologico operativi sono 118, uno in più rispetto al 2014 (Tabella 5.06); nello specifico, al Nord si passa da 38 a 36 impianti, al Centro il numero resta invariato e pari a 32, al Sud, invece, si assiste ad un aumento, si passa da 47 a 50 impianti. Nell'insieme, il sistema impiantistico italiano è autorizzato a trattare un quantitativo di rifiuti pari a 15,6 milioni di tonnellate. Come precedentemente rilevato, il TMB costituisce una fase importante di pretrattamento del rifiuto urbano indifferenziato prima del suo avvio ad ulteriori forme di gestione. In particolar modo, per quanto riguarda la frazione organica, tale pretrattamento non può essere solo di natura meccanica ma deve essere completato da una fase di trattamento biologico, utile a raggiungere una stabilità biologica dei rifiuti da avviare a successivo smaltimento.

D'altro canto, anche gli impianti di incenerimento tendono sempre di più a ricevere quote di rifiuti provenienti da idoneo pretrattamento finalizzato ad aumentarne il potere calorifico. Per quanto riguarda la destinazione finale dei rifiuti/materiali prodotti dal trattamento meccanico biologico nell'anno 2015, l'analisi mostra che il 55,1%, corrispondente a 4,8 milioni di tonnellate del totale dei rifiuti prodotti, viene smaltito in discarica. Si tratta, principalmente, di frazione secca (2,7 milioni di tonnellate) e frazione organica non compostata (1,3 milioni di tonnellate). Rispetto al 2014, si assiste ad un aumento dei rifiuti smaltiti in discarica di circa 500 mila tonnellate, dovuto essenzialmente all'aumento dei rifiuti indifferenziati in ingresso agli impianti di TMB. Si evidenzia che tali rifiuti, ai sensi del già citato Articolo 7 del D.Lgs. 36/2003, devono essere trattati prima dell'avvio in discarica. Ad impianti di incenerimento con recupero di energia sono avviati circa 2 milioni di tonnellate di rifiuti (22,3% del totale prodotto), costituiti, principalmente, da frazione secca (circa 1,2 milioni di tonnellate) e da CSS (679 mila tonnellate).

Al coincenerimento presso impianti produttivi (cementifici, produzione energia elettrica e lavorazione legno) sono avviati 499 mila tonnellate di rifiuti, ovvero il 5,7% del totale prodotto, costituiti da CSS (circa 286 mila tonnellate) e da frazione secca (214 mila tonnellate). Si evidenzia che la quantità sopra riportata (499 mila tonnellate), comprende oltre 193 mila tonnellate di rifiuti coinceneriti all'estero; questi sono costituiti da oltre 120 mila tonnellate di CSS e da 73 mila tonnellate di frazione secca. Il 5,8%, pari a 508 mila tonnellate, è, invece, destinato a processi di biostabilizzazione che interessano prevalentemente la frazione umida (354 mila tonnellate) e la frazione organica non compostata (85 mila tonnellate). Rispetto al 2014, si evidenzia un aumento di 138 mila tonnellate di rifiuti avviati a biostabilizzazione.

Grafico 5.08
Quantità di rifiuti in ingresso agli impianti di trattamento meccanico biologico (2015)
Fonte ISPRA

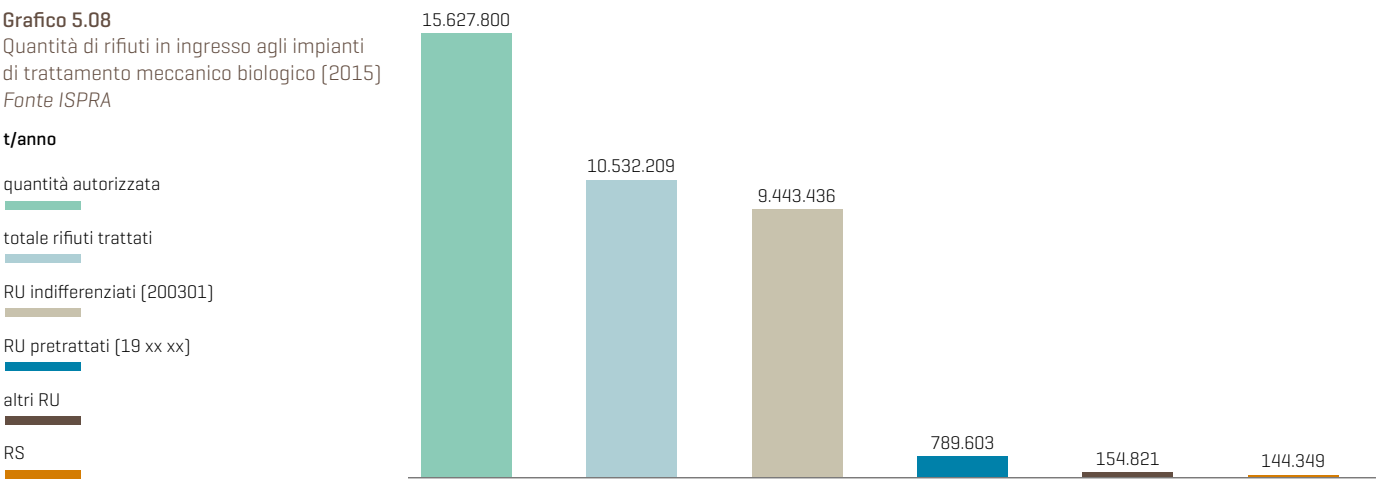


Tabella 5.06
Ubicazione degli impianti di trattamento meccanico biologico (2015)
Fonte ISPRA

Regione	N. impianti	Quantità autorizzata	Totale rifiuti trattati	Tipologie di rifiuti trattati			
				RU indifferenziati	RU pretrattati	Altri RU	RS
Piemonte	10	847.700	585.317	440.523	125.626	14.363	4804
Valle d'Aosta	0	-	-	-	-	-	-
Lombardia	7	919.500	516156	325.113	166.290	7999	16.754
Trentino Alto Adige	0	-	-	-	-	-	-
Veneto	6	535.000	344.796	306.694	30.602	1972	5527
Friuli Venezia Giulia	3	247.600	137.186	82.189	-	19.455	35.543
Liguria	1	105.000	95.997	95.549	15	434	-
Emilia Romagna	9	947.616	662.138	461.959	117.085	28.920	54.174
NORD	**36**	**3.602.416**	**2.341.590**	**1.712.026**	**439.619**	**73.143**	**116.802**
Toscana	15	1.529.252	1.000.571	951.176	21.446	15.770	12.179
Umbria	4	577.800	221.949	212.280	7166	2044	458
Marche	4	260.000	163.904	135.365	18.905	9634	-
Lazio	9	2.469.473	1.745.036	1.713.287	3233	22.948	5568
CENTRO	**32**	**4.836.525**	**3.131.460**	**3.012.109**	**50.750**	**50.396**	**18.205**
Abruzzo	8	679.236	434.550	322.037	108.273	4241	-
Molise	3	220.000	92.611	85.684	5278	584	1065
Campania	7	2.385.985	1.254.814	1.254.814	-	-	-
Puglia	12	1.597.409	1.338.698	1.216.839	107.652	13.929	278
Basilicata	1	49.920	16.203	16.203	-	-	-
Calabria	8	572.200	477.741	475.906	253	-	1582
Sicilia	3	1.270.000	1.271.826	1.185.524	77.767	6635	1900
Sardegna	8	414.109	172.714	162.293	11	5892	4517
SUD	**50**	**7.188.859**	**5.059.159**	**4.719.301**	**299.234**	**31.282**	**9342**
ITALIA	**118**	**15.627.800**	**10.532.209**	**9.443.436**	**789.603**	**154.821**	**144.349**

I RIFIUTI SPECIALI

I Rifiuti Speciali - RS sono i rifiuti generati dalle attività economiche, ivi incluse le attività di servizio. Ai sensi della normativa vigente (Art. 184, comma 3, del D.Lgs. 152/2006) sono definiti con il termine di rifiuti speciali:

a. i rifiuti da attività agricole e agro-industriali, ai sensi e per gli effetti dell'Articolo 2135 del Codice civile;
b. i rifiuti derivanti dalle attività di demolizione, costruzione, nonché i rifiuti che derivano dalle attività di scavo;
c. i rifiuti da lavorazioni industriali;
d. i rifiuti da lavorazioni artigianali;
e. i rifiuti da attività commerciali;
f. i rifiuti da attività di servizio;
g. i rifiuti derivanti dalla attività di recupero e smaltimento di rifiuti, i fanghi prodotti dalla potabilizzazione e da altri trattamenti delle acque, dalla depurazione delle acque reflue e da abbattimento di fumi;
h. i rifiuti derivanti da attività sanitarie.

I rifiuti speciali pericolosi sono i rifiuti generati dalle attività produttive che contengono al loro interno sostanze pericolose in concentrazioni tali da conferire caratteristiche di pericolo. I rifiuti pericolosi possono derivare, ad esempio, da attività di:

- raffinazione del petrolio;
- processi chimici;
- industria fotografica;
- industria metallurgica;
- produzione conciaria e tessile;
- impianti di trattamento dei rifiuti;
- ricerca medica e veterinaria.

PRESSIONI LA SORGENTE DEI DATI

La produzione nazionale dei RS viene quantificata a partire dalle informazioni contenute nelle dichiarazioni presentate annualmente dai soggetti obbligati ai sensi dell'Articolo 189 del D.Lgs. 152/2006. Attraverso la compilazione del MUD, i produttori e i gestori devono dichiarare i quantitativi di rifiuti prodotti, trasportati e recuperati o smaltiti nell´anno precedente a quello della dichiarazione.
Gli ultimi dati disponibili sui RS prodotti dalle attività economiche si riferiscono all'anno 2014 e sono desunti dalle dichiarazioni presentate nell'anno 2015. Le informazioni MUD sono integrate con i quantitativi stimati dall'ISPRA, mediante l'applicazione di specifiche metodologie ai settori produttivi che, ai sensi della normativa vigente, risultano interamente o parzialmente esentati dall'obbligo di dichiarazione (ad es. il settore delle costruzioni e demolizioni).

STATO

LA PRODUZIONE NAZIONALE PER ATTIVITÀ ECONOMICHE

Secondo i dati forniti dall'ISPRA (ISPRA, 2016), nel 2014 la produzione nazionale di RS si attesta a circa 130,6 milioni di tonnellate (Tabella 5.07). Tra il 2013 ed il 2014, si rileva un decisivo aumento nella produzione totale di RS di oltre 6,1 milioni di tonnellate, pari in termini percentuali al 5%, imputabile per la maggior parte ai RS non pericolosi. La produzione di RS pericolosi si mantiene, invece, sostanzialmente stabile (+0,3%, corrispondente a quasi 24 mila tonnellate).

Nel 2014, il maggior contributo alla produzione complessiva dei RS è dato dal settore delle costruzioni e demolizioni, con una percentuale pari al 39,7% del totale (Grafico 5.09). Le attività manifatturiere contribuiscono complessivamente per il 20,5%, mentre una percentuale pari al 27,4% è rappresentata dalle attività di trattamento di rifiuti e attività di risanamento. Le altre attività economiche contribuiscono, nel loro insieme, alla produzione di RS con una percentuale pari al 12,4%.

Relativamente alla produzione dei soli RS non pericolosi (Grafico 5.10), la ripartizione percentuale tra le diverse attività riflette la stessa distribuzione dei dati di produzione totale, come del resto è ipotizzabile in considerazione dell'elevata incidenza di tale tipologia di rifiuti sul totale dei RS prodotti (93% circa). In particolare, la maggiore produzione di RS non pericolosi deriva sempre dal settore delle costruzioni e demolizioni (42,3% del totale prodotto, corrispondente a quasi 51,5 milioni di tonnellate), seguito dalle attività di trattamento di rifiuti e attività di risanamento (27,2%) e da quelle manifatturiere (19,2%). Alle restanti attività, prese nel loro insieme, corrisponde l'11,3% del totale di rifiuti non pericolosi prodotti.

Per quanto riguarda invece la produzione di RS pericolosi, il maggiore contributo viene dal settore manifatturiero (39% del totale), corrispondente a quasi 3,4 milioni di tonnellate (Grafico 5.11). Il 29,9% è attribuibile alle attività di trattamento rifiuti e attività di risanamento e il 20,7% al settore dei servizi, del commercio e dei trasporti, che ricomprende circa 1,1 milioni di tonnellate di veicoli fuori uso.
L'analisi dei dati, per tipologia di RS pericolosi, evidenzia come il 26,6% della produzione dell'anno 2014 sia costituito dai rifiuti prodotti dal trattamento dei rifiuti e delle acque reflue e dalla potabiliz-

Tabella 5.07
Produzione nazionale di RS (2013-2014)
Fonte ISPRA

Tipologia	Quantitativo annuale (tonnellate)	
	2013	2014
Rifiuti Speciali non pericolosi (dati MUD)	63.768.694	67.337.497
Rifiuti Speciali non pericolosi esclusi i rifiuti da costruzione e demolizione (dati stimati)	3.820.651	4.152.828
Rifiuti Speciali non pericolosi da costruzione e demolizione (dati stimati)	47.939.874	50.214.864
Rifiuti Speciali non pericolosi con attività Istat non determinata (dati MUD)	38.366	4873
Totale Rifiuti Speciali non pericolosi	**115.567.585**	**121.710.062**
Rifiuti Speciali pericolosi (dati MUD)	7.643.176	7.743.552
Veicoli fuori uso (dati MUD)	1.167.350	1.095.592
Rifiuti Speciali pericolosi con attività Istat non determinata (dati MUD)	6076	1312
Totale Rifiuti Speciali pericolosi	**8.816.602**	**8.840.456**
Rifiuti Speciali con CER non determinato (MUD)	403	2000
Totale Rifiuti Speciali	**124.384.590**	**130.552.518**

Grafico 5.09
Ripartizione percentuale della produzione dei RS relativi al totale per attività economica (2014)
Fonte ISPRA

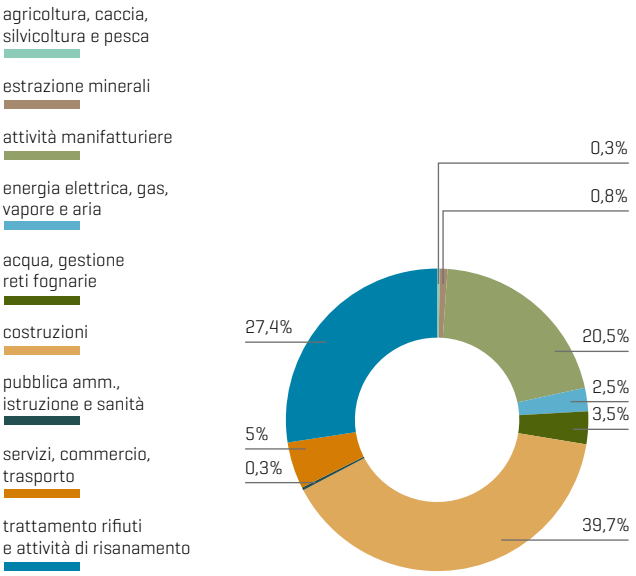


Grafico 5.10
Ripartizione percentuale della produzione dei RS non pericolosi per attività economica (2014)
Fonte ISPRA

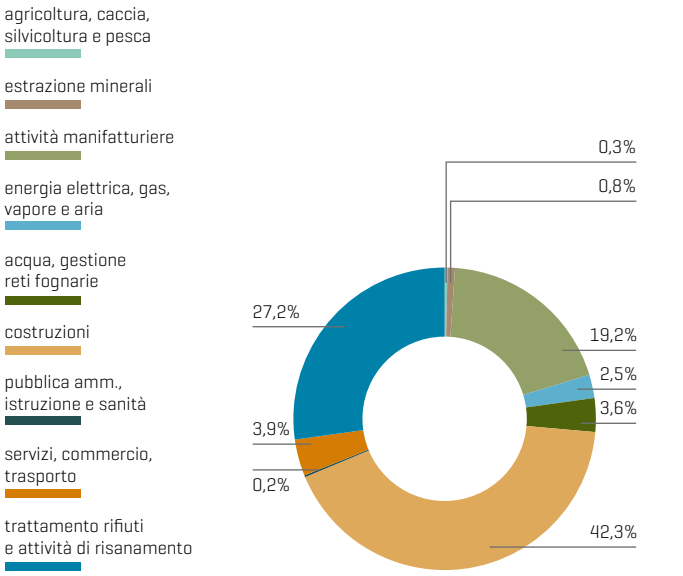
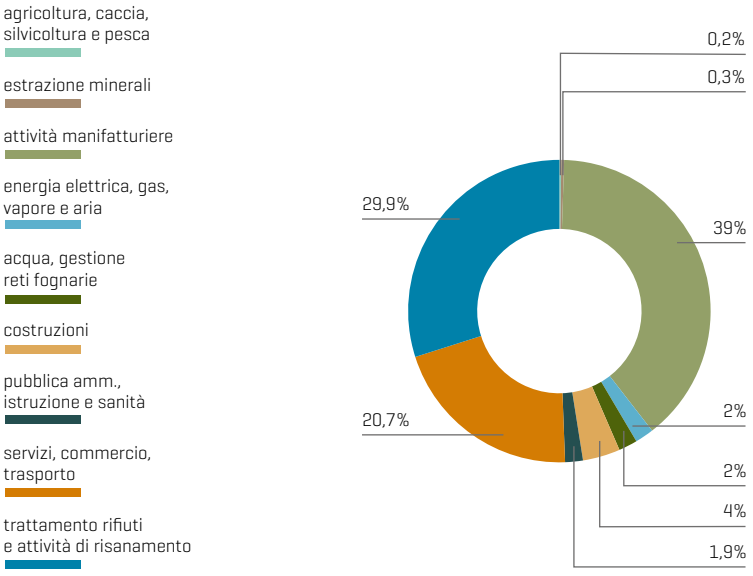


Grafico 5.11
Ripartizione percentuale della produzione dei rifiuti speciali pericolosi per attività economica (2014)
Fonte ISPRA



zazione dell'acqua e della sua preparazione per uso industriale, mentre una percentuale pari al 20,1% è rappresentata dai rifiuti che raggruppano, tra gli altri, i veicoli fuori uso, le apparecchiature elettriche ed elettroniche, le batterie e gli accumulatori. I rifiuti del comparto chimico rappresentano, nel loro insieme, una percentuale pari al 14% circa del totale prodotto, mentre quelli derivanti dalle operazioni di costruzione e demolizione si attestano al 9%.

Anche tenendo conto delle diverse dimensioni territoriali e della distribuzione del tessuto produttivo, i volumi di produzione maggiori – rifiuti pericolosi e non – si concentrano nel Nord Italia (78,2 milioni di tonnellate), in una percentuale pari al 60% circa del dato complessivo nazionale. Decisamente più basse sono invece le percentuali nel Centro e Sud Italia, rispettivamente 17,9% e 22,2%.

Considerando la disaggregazione regionale, la Lombardia produce da sola il 37,3% circa del totale dei RS generati dal Nord Italia (Grafico 5.12), con 29,1 milioni di tonnellate, seguita dal Veneto (14,1 milioni di tonnellate, corrispondenti al 18,1%), dall'Emilia Romagna (13,6 milioni di tonnellate, 17,4%) e dal Piemonte (oltre 10,9 milioni di tonnellate,14%). Tra le Regioni del Centro, i maggiori valori di produzione si riscontrano per la Toscana con quasi 10 milioni di tonnellate (42,7% della produzione dell'intera macroarea) e per il Lazio, con circa 8,5 milioni di tonnellate (36,3%). Al Sud, la Puglia con una produzione complessiva di rifiuti speciali pari a oltre 8,9 milioni di tonnellate, rappresenta il 30,9% del totale della macroarea geografica, seguita dalla Campania con quasi 6,5 milioni di tonnellate (22,3%) e dalla Sicilia (5,3 milioni di tonnellate, 18,3%).

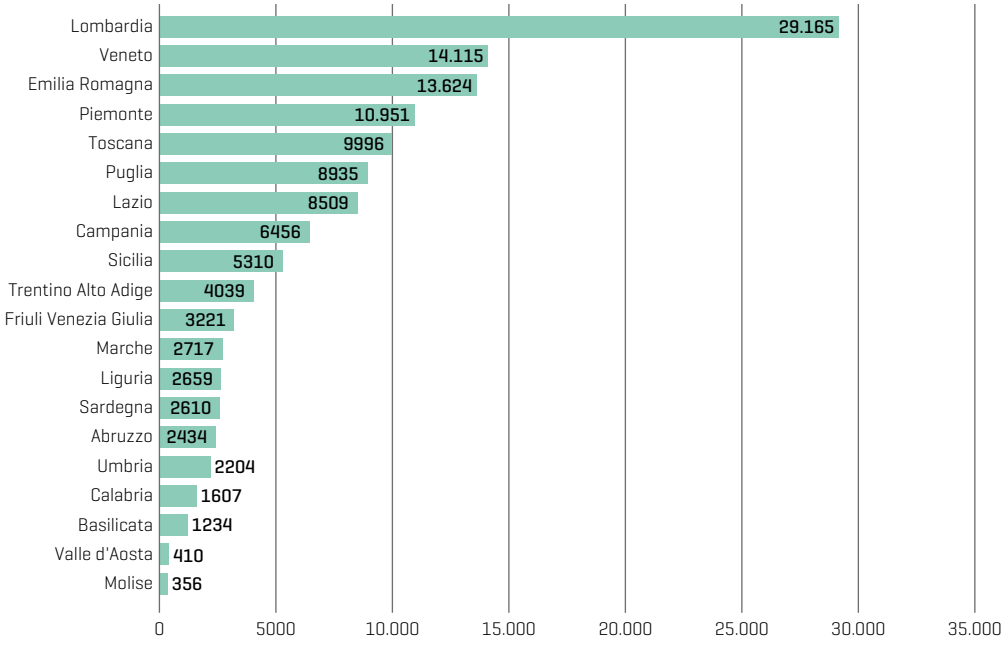


Grafico 5.12
Produzione regionale dei RS espressa in migliaia di tonnellate (2014)
Fonte ISPRA

AZIONI

IL CICLO DEI RIFIUTI SPECIALI, DALLA RACCOLTA AL RECUPERO/SMALTIMENTO

La gestione

Nel 2014, i RS gestiti in Italia sono 133,8 milioni di tonnellate, di cui 125,4 milioni di tonnellate (94%) sono non pericolosi e i restanti 8,3 milioni di tonnellate (6%) sono pericolosi.

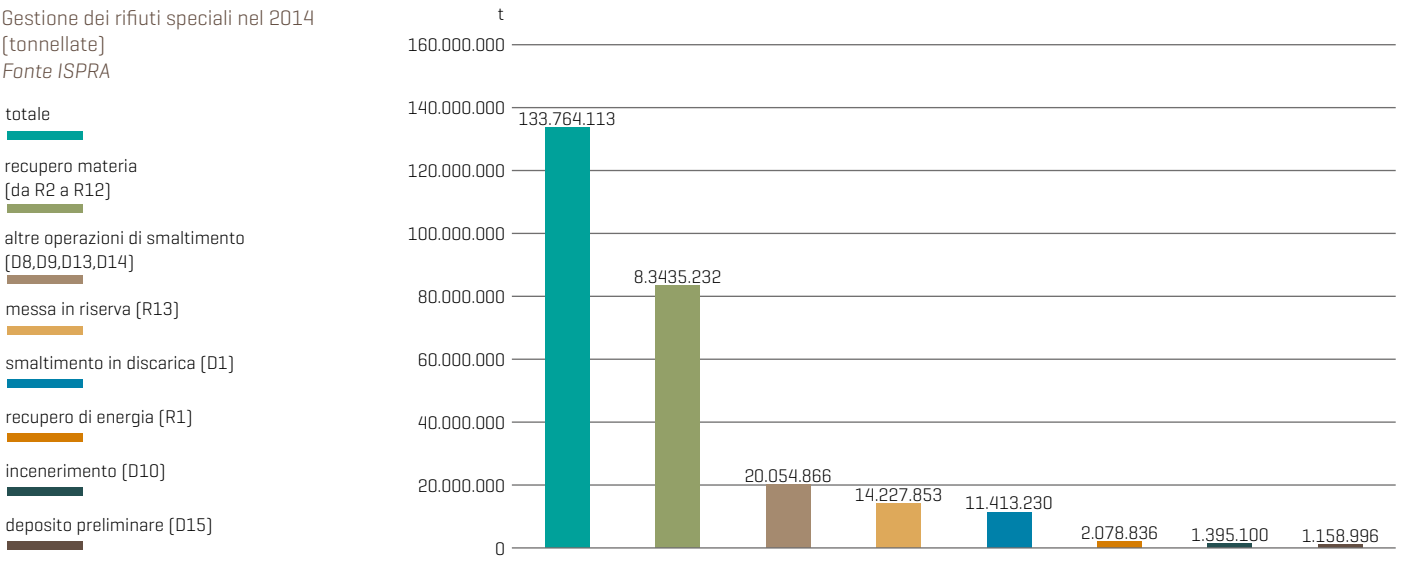
Il recupero e lo smaltimento

Nel complesso, nel 2014, i rifiuti speciali sottoposti ad operazioni di recupero di materia ed energia sono stati 85,5 milioni di tonnellate, mentre quelli avviati ad operazioni di smaltimento, sono stati circa 32,9 milioni di tonnellate.
In particolare, i rifiuti recuperati sotto forma di materia sono risultati circa 83,4 milioni di tonnellate (pari al 62,4% del totale), il recupero di energia ha interessato 2,1 milioni di tonnellate (1,6% del totale), lo smaltimento in discarica ha rappresentato l'8,5% (11,4 milioni di tonnellate), i rifiuti avviati ad altre operazioni di smaltimento sono stati 20 milioni di tonnellate (15%), per la "messa in riserva" e il "deposito preliminare" si sono riscontrati, rispettivamente, valori del 10,6% e dello 0,9%; residuale, invece, l'incenerimento con 1,2 milioni di tonnellate (0,9%). Il Grafico 5.13 evidenzia le diverse modalità di gestione dei rifiuti speciali, con riferimento alle quantità trattate, mentre il Grafico 5.14 ne riporta i valori percentuali.

Le opzioni di gestione/smaltimento per i RS sono:

- **R1** Utilizzazione principale come combustibile o come altro mezzo per produrre energia;
- **R2** Rigenerazione/recupero di solventi;
- **R3** Riciclo/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi (comprese le operazioni di compostaggio e altre trasformazioni biologiche);
- **R4** Riciclo/recupero dei metalli e dei composti metallici;
- **R5** Riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche;

Grafico 5.13
Gestione dei rifiuti speciali nel 2014 (tonnellate)
Fonte ISPRA



- **R6** Rigenerazione degli acidi o delle basi;
- **R7** Recupero dei prodotti che servono a captare gli inquinanti;
- **R8** Recupero dei prodotti provenienti dai catalizzatori;
- **R9** Rigenerazione o altri reimpieghi degli oli;
- **R10** Spandimento sul suolo a beneficio dell'agricoltura o dell'ecologia;
- **R11** Utilizzazione di rifiuti ottenuti da una delle operazioni indicate da R1 a R10;
- **R12** Scambio di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate da R1 a R11;
- **D1** Deposito sul o nel suolo (ad es. discarica);
- **D8** Trattamento biologico non specificato altrove nel presente allegato, che dia origine a composti o a miscugli che vengono eliminati secondo uno dei procedimenti elencati nei punti da D1 a D12;
- **D9** Trattamento fisico-chimico non specificato altrove nel presente allegato che dia origine a composti o a miscugli eliminati secondo uno dei procedimenti elencati nei punti da D1 a D12 (ad es. evaporazione, essiccazione, calcinazione, ecc.);
- **D10** Incenerimento a terra;
- **D13** Raggruppamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D12;
- **D14** Ricondizionamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D13.

Grafico 5.14
Gestione dei rifiuti speciali nel 2014
Fonte ISPRA

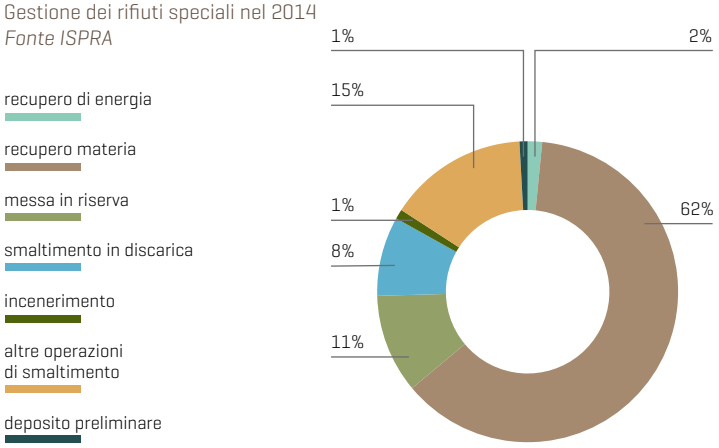


Foto 5.09
Discarica per rifiuti pericolosi Collegno (TO)
Fonte Barricalla S.p.A.

Foto 5.10
Impianto di discarica per rifiuti pericolosi
Fonte ISPRA

Grafico 5.15
Gestione dei rifiuti speciali non pericolosi (2014)
Fonte ISPRA

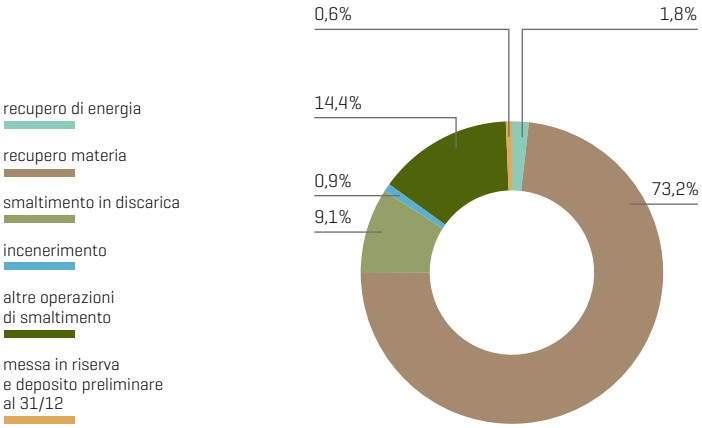
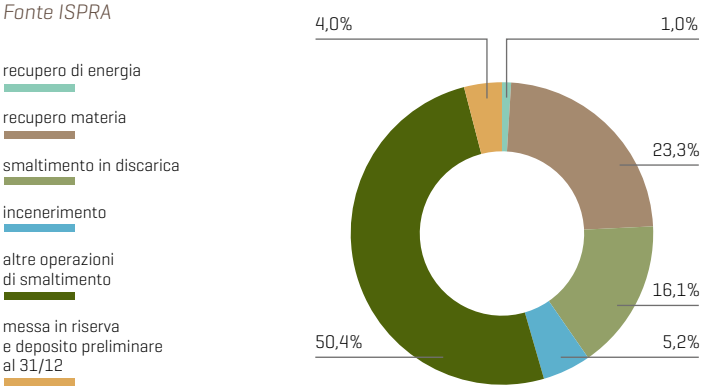


Grafico 5.16
Gestione dei rifiuti speciali pericolosi (2014)
Fonte ISPRA



Nel seguito si analizzano separatamente i RS non pericolosi e pericolosi gestiti nell'anno 2014.
I rifiuti speciali non pericolosi hanno interessato complessivamente 125,4 milioni di tonnellate. Il recupero di materia con 81,6 milioni di tonnellate (73,2% del totale dei non pericolosi gestiti), è stato predominante rispetto alle altre operazioni di recupero/smaltimento. Tra i rifiuti avviati al recupero di materia, hanno prevalso, con 46,7 milioni di tonnellate, i rifiuti inorganici. Le quantità avviate ad "altre operazioni di smaltimento" sono state 16 milioni di tonnellate, il 14,4% del totale gestito, il 9,1% dei rifiuti non pericolosi, corrispondente a 10,1 milioni di tonnellate, è stato invece smaltito in discarica (Grafico 5.15).

In merito ai rifiuti speciali pericolosi, pari a 8,3 milioni di tonnellate, si segnala che il quantitativo avviato a recupero di materia, è pari a 1,8 milioni di tonnellate, ossia il 23,3% del totale dei rifiuti pericolosi gestiti. L'operazione più diffusa è rappresentata da "riciclo/recupero dei metalli o composti metallici" e costituisce il 29,2% del totale dei rifiuti pericolosi avviati a recupero di materia. Le "altre operazioni di smaltimento", invece, hanno coinvolto 4 milioni di tonnellate di rifiuti pericolosi (50,4%). La forma maggiormente utilizzata è il trattamento chimico-fisico (D9), con 3,3 milioni di tonnellate, pari al 53,3% del totale pericoloso smaltito. In discarica sono avviati 1,3 milioni di tonnellate di RS pericolosi (16,1%) (Grafico 5.16).

Il quantitativo complessivo di RS, non pericolosi e pericolosi, destinato a recupero energetico nel 2014 è stato pari a circa 2,1 milioni di tonnellate, di cui circa 2 milioni di tonnellate di rifiuti non pericolosi (-3,4% rispetto al 2013). I rifiuti pericolosi, oltre 76 mila tonnellate (3,7% del totale), mostrano, invece, una riduzione rispetto al 2013 (-29,3%).

Regioni	Quantità (migliaia di tonnellate)
Lombardia	484
Emilia Romagna	326
Piemonte	222
Veneto	166
Friuli Venezia Giulia	149
Puglia	148
Umbria	136

Tabella 5.08
Quantitativo di RS destinati al recupero energetico per l'anno 2014
Fonte ISPRA

Grafico 5.17
Tipologie di rifiuti non pericolosi avviati a recupero di energia nel 2014
Fonte ISPRA

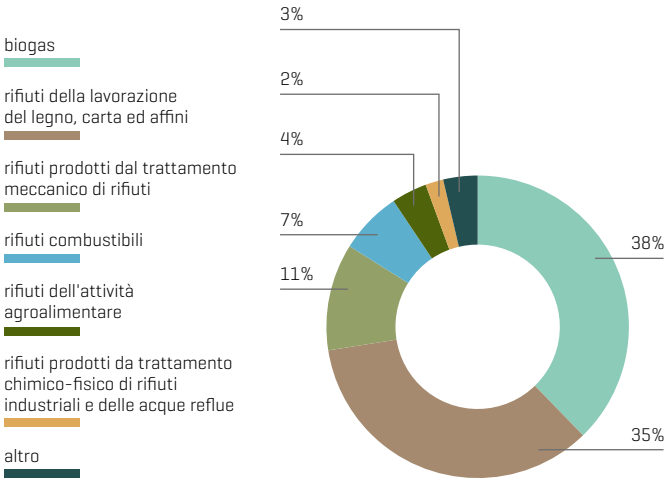
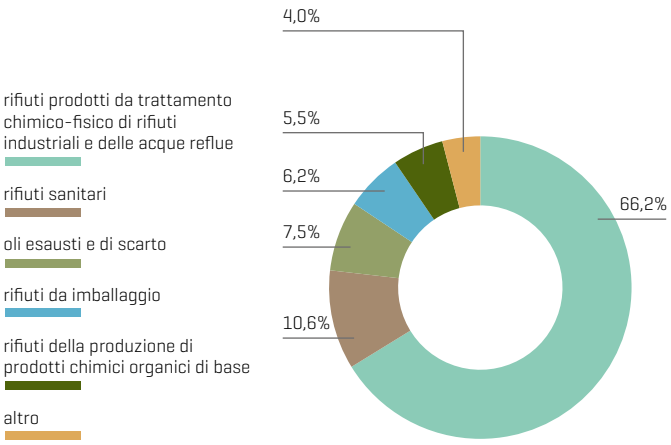


Grafico 5.18
Tipologie di rifiuti pericolosi avviati a recupero di energia nel 2014
Fonte ISPRA



Il 78,5% dei rifiuti speciali è trattato in sette regioni (Tabella 5.08). Le principali tipologie di rifiuti utilizzati come fonte di energia sono: il biogas (755 mila tonnellate), i rifiuti della lavorazione di legno, carta e affini (696 mila tonnellate), i rifiuti prodotti dal trattamento meccanico di rifiuti (230 mila tonnellate), i rifiuti combustibili (134 mila tonnellate), i rifiuti prodotti da trattamento chimico-fisico di rifiuti industriali e delle acque reflue (89 mila tonnellate), i rifiuti dell'attività agroalimentare (76 mila tonnellate). Nel Grafico 5.17 e nel Grafico 5.18 sono riportate le tipologie di rifiuti non pericolosi e pericolosi, rispettivamente, avviate a recupero energetico nel 2014, con le relative percentuali.

box
5.01

FANGHI DI DEPURAZIONE

Un particolare tipo di rifiuti non pericolosi, avviato a recupero di materia, è costituito dai fanghi di depurazione derivanti dal trattamento delle acque reflue urbane. Al riguardo la Direttiva 86/278/CEE, trasposta con il D.Lgs. 99/92, ha introdotto disposizioni per l'utilizzazione dei fanghi di depurazione in agricoltura al fine di ovviare agli effetti nocivi sul suolo, sulla vegetazione, sugli animali e sull'uomo. La Direttiva intende incoraggiare il trattamento, ma questo non deve danneggiare la qualità del suolo e i prodotti dell'agricoltura. I fanghi di depurazione delle acque reflue contengono nutrienti e sostanze organiche, ma accolgono anche contaminanti, quali metalli pesanti, inquinanti organici e agenti patogeni. La Direttiva ha imposto agli Stati membri l'obbligo di rendicontare, ogni 3 anni, sulla quantità di fanghi prodotti, su quelli utilizzati e sulla loro qualità. Pertanto il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – MATTM[1] dispone di un consistente set di dati (1995-2012) che sono stati trasmessi dalle Regioni annualmente. La situazione di produzione ed utilizzo dei fanghi di depurazione in agricoltura, relativa al triennio 2010-2012, è riassunta nella Tabella 5.09. Le Regioni italiane con la maggiore produzione di fanghi di depurazione sono:

- Lombardia - 167.000 tonnellate/anno;
- Veneto - 107.622 tonnellate/anno;
- Emilia Romagna - 84.351 tonnellate/anno;
- Piemonte - 63.837 tonnellate/anno.

L'utilizzazione dei fanghi di depurazione in agricoltura non è omogenea a livello nazionale. Quattro Regioni, Calabria, Campania, Liguria, Valle d'Aosta, e due Province Autonome, Trento e Bolzano, non fanno ricorso all'uso agricolo dei fanghi. In Valle d'Aosta e nelle due Province Autonome di Trento e Bolzano l'uso è vietato, a seguito di specifiche discipline regionali, pertanto i fanghi di depurazione sono prevalentemente destinati all'incenerimento.
Le Regioni, con maggiore uso dei fanghi di depurazione in agricoltura, sono Lombardia, Puglia e Emilia Romagna. In Piemonte si registra una prevalenza dell'utilizzo dei fanghi per la preparazione di ammendante compostato con fanghi. In molte altre Regioni, quali Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Lazio, Molise, Sicilia, i fanghi urbani sono

1 http://www.minambiente.it/

Foto 5.11 Fanghi attivi
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

	Sostanza secca (tonnellate/anno)		
	2010	2011	2012
Fanghi prodotti dagli impianti di depurazione	839.725	959.811*	917.181*
Fanghi utilizzati in agricoltura	248.215	299.159	274.095

Tabella 5.09
Produzione e utilizzazione in agricoltura di fanghi di depurazione delle acque reflue urbane
Fonte MATTM

**il Veneto nel 2011 e 2012 non ha comunicato il dato. È stata ipotizzata e sommata una produzione pari a quella dell'anno 2010.*

Foto 5.12
Sedimentatore con carroponte
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

Lo smaltimento avviene tramite:

- impianti di incenerimento;
- trasporto in discariche;
- altro.

Nel 2014, gli impianti di incenerimento in esercizio che trattano RS sono 85, di cui 43 destinati principalmente al trattamento di rifiuti urbani. La gran parte è localizzata al Nord, dove sono presenti 51 impianti, mentre il Centro ne possiede 11, e il Sud 23. Nel 2014 sono stati smaltiti per incenerimento 1,4 milioni di tonnellate di rifiuti speciali, di cui 988 mila tonnellate di rifiuti non pericolosi, e 407 mila tonnellate di rifiuti pericolosi. Rispetto all'anno 2013 si è registrato un incremento di circa 540 mila tonnellate. Nel Grafico 5.19 e nel Grafico 5.20 sono riportate le tipologie di rifiuti non pericolosi e pericolosi, rispettivamente, incenerite nel 2014, con le relative percentuali.

Grafico 5.19
Tipologie di rifiuti non pericolosi smaltiti per incenerimento nel 2014
Fonte ISPRA

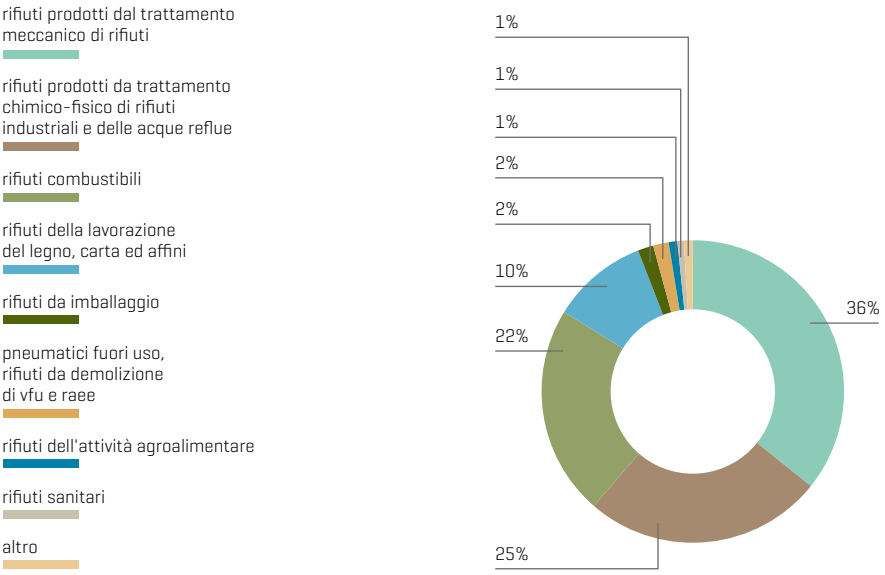
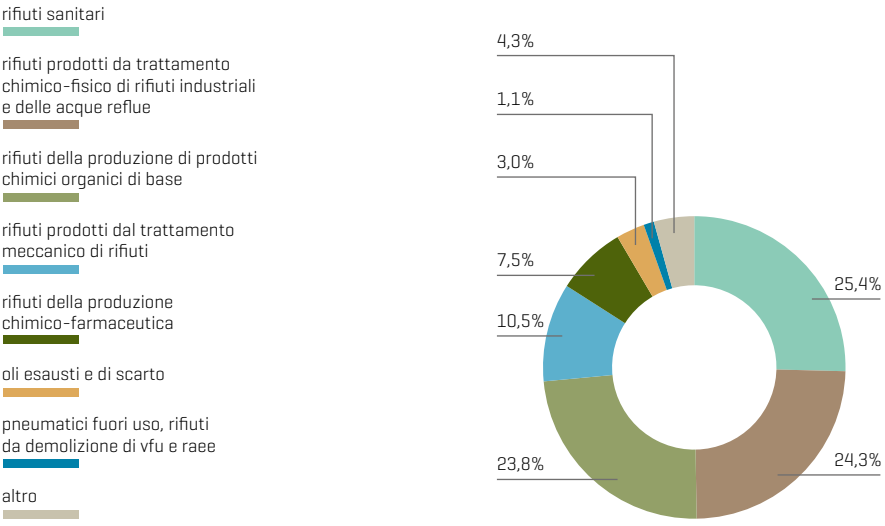


Grafico 5.20
Tipologie di rifiuti pericolosi smaltiti per incenerimento nel 2014
Fonte ISPRA



Macro area geografica	Numero impianti		Quantità RS smaltite in discarica (tonnellate/anno)	
	2013	2014	2013	2014
Nord	231	228	6.245.653	6.626.283
Centro	59	58	2.220.363	2.326.574
Sud	114	106	2.487.810	2.460.373
ITALIA	**404**	**392**	**10.953.826**	**11.413.230**

Tabella 5.10
Rifiuti speciali smaltiti in discarica e numero di impianti operativi per macro area geografica (2013-2014)
Fonte ISPRA

Il numero delle discariche in esercizio che hanno smaltito RS si è ridotto nel 2014 a 392 rispetto a 404 dell'anno precedente. La riduzione non risulta attribuibile esclusivamente alla chiusura definitiva di impianti, ma è anche riconducibile alla temporanea non operatività di discariche soprattutto di medie e piccole dimensioni. Nel 2014, le discariche in esercizio erano 228 al Nord, 58 al Centro e 106 al Sud. Complessivamente, il 46,4% sono discariche per rifiuti inerti (182), il 50,5% discariche per rifiuti non pericolosi (198) e solo il 3,1% discariche per rifiuti pericolosi (12). In Tabella 5.10 sono riportati i dati dei quantitativi di rifiuti conferiti in discarica nel 2013 e 2014.
Nel 2014 sono state smaltite in discarica 11,4 milioni di tonnellate di rifiuti speciali, di cui 10,1 milioni di tonnellate di rifiuti non pericolosi (88,9%) e 1,3 milioni di tonnellate di rifiuti pericolosi (11,1%). 4,4 milioni di tonnellate sono allocati nelle discariche per rifiuti inerti (38,4% dei rifiuti totali smaltiti), 6 milioni di tonnellate in quelle per rifiuti non pericolosi (52,8%), e oltre 1 milione di tonnellate nelle discariche per rifiuti pericolosi (8,8%). Rispetto al 2013, è stata registrata una crescita dei quantitativi totali smaltiti a livello nazionale del 4,2%.

L'importazione e l'esportazione

Nella gestione dei RS si considerano anche i quantitativi esportati e importati.
Nel 2013, la quantità destinata all'estero è stata 3,4 milioni di tonnellate, di cui circa 2,4 milioni di tonnellate sono risultati rifiuti non pericolosi e il restante, 1 milione di tonnellate, rifiuti pericolosi. I maggiori quantitativi di rifiuti sono destinati, nell'ordine, alla Germania e alla Cina.
Complessivamente, in Germania vengono esportate 971 mila tonnellate di rifiuti speciali (28,8%). Si tratta, prevalentemente, di rifiuti pericolosi (785 mila tonnellate), costituiti essenzialmente per il 60% da "rifiuti prodotti da impianti di trattamento dei rifiuti" e per il 37% da "rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione", 266 mila tonnellate di questi ultimi, sono "rifiuti di materiali da demolizione contenenti amianto".
In Cina sono inviate circa 313 mila tonnellate di soli rifiuti non pericolosi, costituiti prevalentemente, da rifiuti dell'industria del ferro e dell'acciaio, rifiuti di carta e cartone e rifiuti plastici.
Per quanto riguarda, invece, le importazioni, nel 2013 la quantità di rifiuti speciali importata dall'estero è stata di oltre 5,7 milioni di tonnellate ed era costituita quasi esclusivamente da rifiuti non pericolosi (i rifiuti pericolosi corrispondono a poco meno di 153 mila tonnellate).
I maggiori quantitativi provengono dalla Germania (oltre 1,7 milioni di tonnellate), costituiti quasi interamente da rifiuti non pericolosi, il 73% di questi sono di natura metallica.
La Lombardia è la Regione che importa la maggiore quantità di rifiuti (2,8 milioni di tonnellate, ovvero il 49% del totale), in accordo con la vocazione industriale di tale Regione in settori quali la metallurgia e la siderurgia.

box
5.02

MONITORAGGIO DI SPECIFICI FLUSSI DI RIFIUTI

Alcuni flussi di rifiuti, che contribuiscono al ciclo complessivo di gestione dei rifiuti urbani e speciali e che, pertanto, sono stati ricompresi nelle elaborazioni precedentemente riportate, sono oggetto di specifico monitoraggio ai sensi della normativa europea.
Più precisamente, i flussi monitorati riguardano le seguenti tipologie di rifiuti:

- veicoli fuori uso (Direttiva 2000/53/CE);
- pile ed accumulatori (Direttiva 2006/66/CE);
- imballaggi e rifiuti di imballaggio (Direttiva 1994/62/CE);
- rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche - RAEE (Direttiva 2012/19/CE, Direttiva 2011/65/UE);
- rifiuti da costruzione e demolizione (Direttiva 2008/98/CE).

Vanno aggiunti, a quelli citati in elenco, i rifiuti urbani, per i quali la Direttiva 2008/98/CE individua specifici target di preparazione per il riutilizzo e riciclaggio, già in precedenza illustrati.
Per questi specifici flussi di rifiuti, la normativa europea prevede che gli Stati membri forniscano, con cadenze prestabilite, i risultati del monitoraggio in relazione all'attuazione delle normative specifiche e al raggiungimento degli obiettivi di recupero e riciclaggio.

VEICOLI FUORI USO

I veicoli fuori uso rappresentano una tipologia prioritaria di rifiuti, sia in termini qualitativi che quantitativi, e per questo motivo sono oggetto di una specifica regolamentazione a livello europeo (Direttiva 2000/53/CE).
Per tale tipologia di rifiuti sono individuati i seguenti obiettivi di reimpiego e recupero:

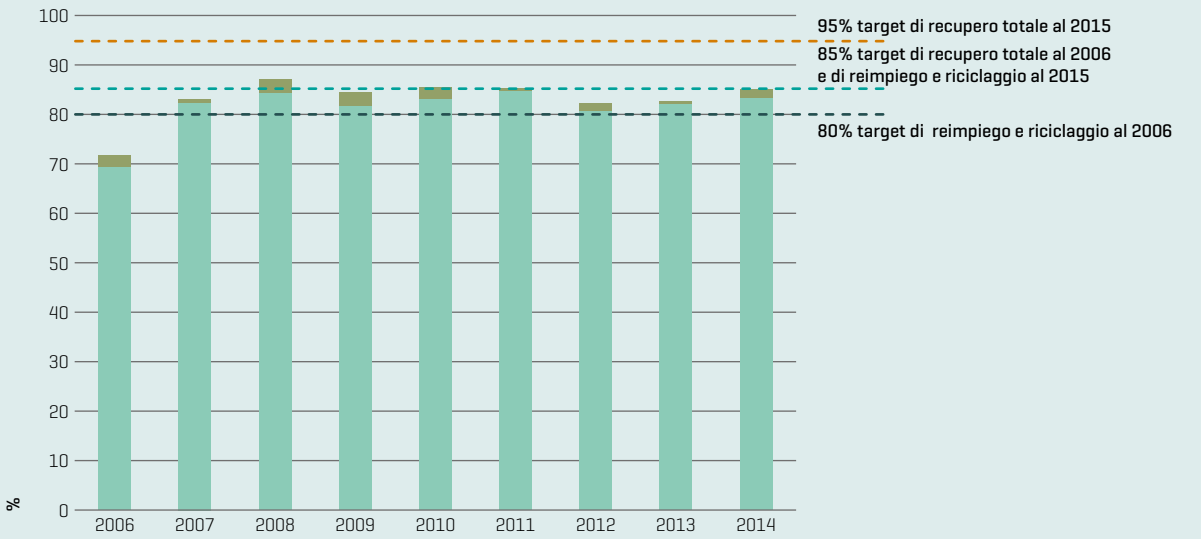
- entro il 1° gennaio 2006: per i veicoli fuori uso prodotti a partire dal 1° gennaio 1980, la percentuale di reimpiego e recupero dovrà essere, almeno, pari all'85% del peso medio per veicolo e per anno e la percentuale di reimpiego e riciclaggio per gli stessi veicoli dovrà essere almeno pari all'80% del peso medio per veicolo e per anno. Per i veicoli prodotti anteriormente al 1° gennaio 1980, la percentuale di reimpiego e recupero dovrà essere almeno pari al 75% del peso medio per veicolo e per anno e la percentuale di reimpiego e riciclaggio dovrà essere almeno pari al 70% del peso medio per veicolo e per anno;
- entro il 1° gennaio 2015: per tutti i veicoli fuori uso, la percentuale di reimpiego e recupero dovrà essere almeno pari al 95% del peso medio per veicolo e per anno e la percentuale di reimpiego e riciclaggio dovrà essere almeno pari all'85% del peso medio per veicolo e per anno.

L'andamento delle percentuali di reimpiego, riciclaggio e recupero raggiunte a livello nazionale per il trattamento dei veicoli fuori uso è riportato nel Grafico 5.21. Come risulta evidente, dopo una fase iniziale di miglioramento (dal 2006 al 2008), negli anni successivi si è registrata una sostanziale stabilità che ci allontana dagli obiettivi previsti dalla normativa.

PILE E ACCUMULATORI

Per i rifiuti di pile e accumulatori portatili la normativa fissa un

Grafico 5.21
Target di reimpiego e recupero dei veicoli fuori uso
Fonte ISPRA



obiettivo di raccolta, calcolato rispetto all'immesso al consumo, pari al 25% al 2012 e al 45% al 2016. I tassi di raccolta delle pile e degli accumulatori portatili sono riportati nel Grafico 5.22. Le elaborazioni condotte dall'ISPRA portano a stimare un quantitativo, avviato a riciclaggio, di pile ed accumulatori portatili complessivamente superiore al 62% rispetto al totale raccolto. Escludendo le quote destinate all'estero, il tasso di avvio a riciclaggio presso impianti localizzati sul territorio nazionale si attesta pari al 27,4%. Le restanti quote sono state orientate ad operazioni preliminari di cernita, pretrattamento, messa in riserva, deposito preliminare oppure ad operazioni di smaltimento.

IMBALLAGGI E RIFIUTI DA IMBALLAGGIO

Gli obiettivi di recupero e riciclaggio stabiliti dalla legislazione europea per i rifiuti da imballaggio, nonché quelli fissati dalla legislazione nazionale per le singole frazioni merceologiche, sono stati raggiunti e superati con anticipo rispetto al termine stabilito (l'obiettivo di recupero è stato conseguito nel 2004, quello di riciclo nel 2006). A livello europeo, sono in via di definizione nuovi e ambiziosi obiettivi di riciclaggio nell'ambito dell'attività di revisione dei target fissati dalla Direttiva sui Rifiuti 2008/98/CE. Si segnala che gli ultimi dati comunicati alla Commissione europea, in conformità alle scadenze temporali previste dalla normativa comunitaria, si riferiscono all'anno 2013. L'aggiornamento relativo all'anno 2014, pubblicato dall'ISPRA nell'ultima edizione del Rapporto Rifiuti Urbani, sulla base dei dati comunicati dal Consorzio Nazionale Imballaggi - CONAI[1], evidenzia che, nel 2014, il recupero complessivo dei rifiuti da imballaggio ha raggiunto il 76,4% dell'immesso al consumo, mentre il riciclaggio il 65,4% (Grafico 5.23).

RIFIUTI DI APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE - RAEE

Per i rifiuti RAEE, la normativa comunitaria prevede sia obiettivi di raccolta, limitati ai soli rifiuti di provenienza domestica, sia di recupero, da applicarsi a tutte le tipologie di RAEE, quindi anche di provenienza non domestica. Relativamente alla raccolta, la normativa europea ha stabilito, inizialmente, un obiettivo di 4 kg/(ab. × anno) da conseguirsi entro il 2008, poi sostituito da un obiettivo di raccolta, da conseguirsi entro il 2016, pari al 45% e calcolato sulla base del peso totale di RAEE raccolti e del peso medio delle apparecchiature elettriche e elettroniche immesse sul mercato nei tre anni precedenti. L'obiettivo è innalzato al 65% al 2019. A livello nazionale la RD dei RAEE domestici, già illustrata nell'esposizione dei dati di RD dei rifiuti urbani, è pari, nel 2014, a 3,5 kg/(ab × anno). Per quanto concerne il riciclaggio e il recupero, la normativa stabilisce obiettivi modulati in funzione della specifica categoria di appartenenza dell'apparecchiatura (le categorie sono complessivamente 10). Appartengono, ad esempio, alla categoria 1, i grandi elettrodomestici, quali frigoriferi, lavatrici, lavastoviglie, forni, ecc., mentre rientrano nella

1 http://www.conai.org/

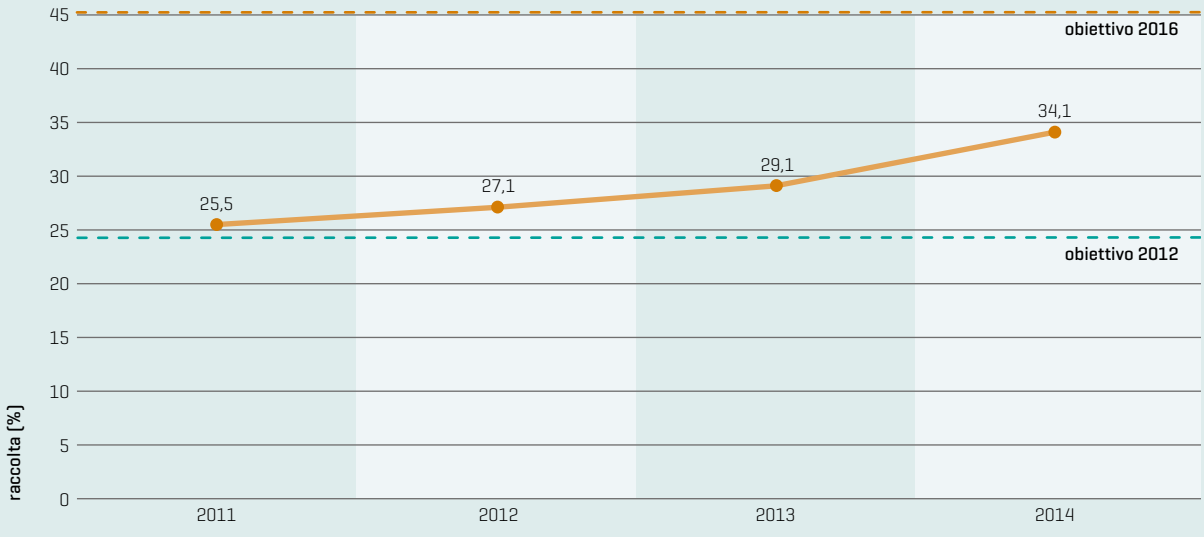


Grafico 5.22
Percentuale di raccolta di pile e accumulatori portatili (2011-2014)
Fonte ISPRA

Grafico 5.23
Percentuali di recupero e riciclaggio dei rifiuti di imballaggio (2010-2014)
Fonte Elaborazione ISPRA su dati CONAI e Consorzi di Filiera

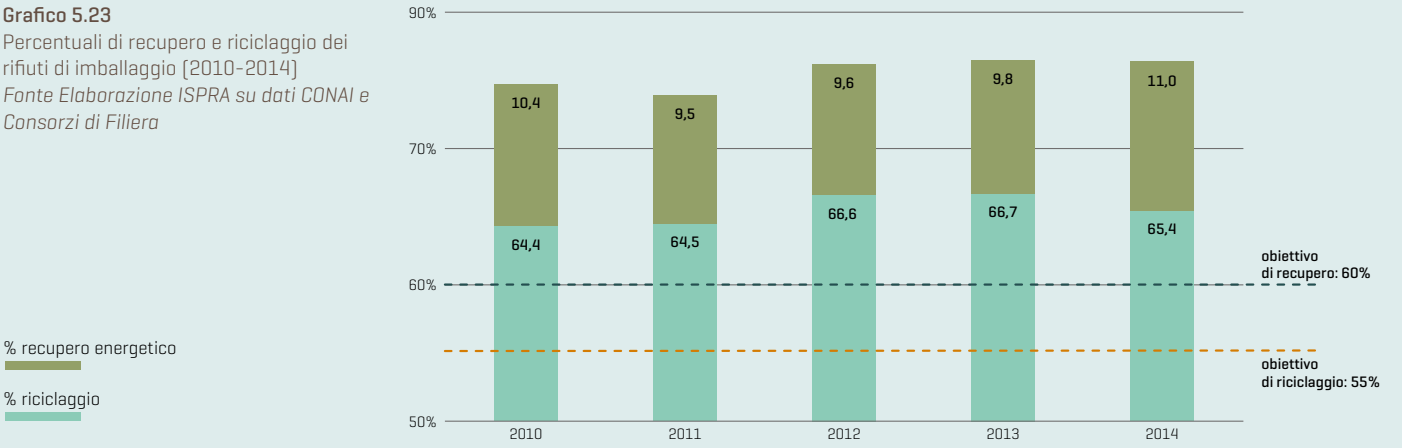
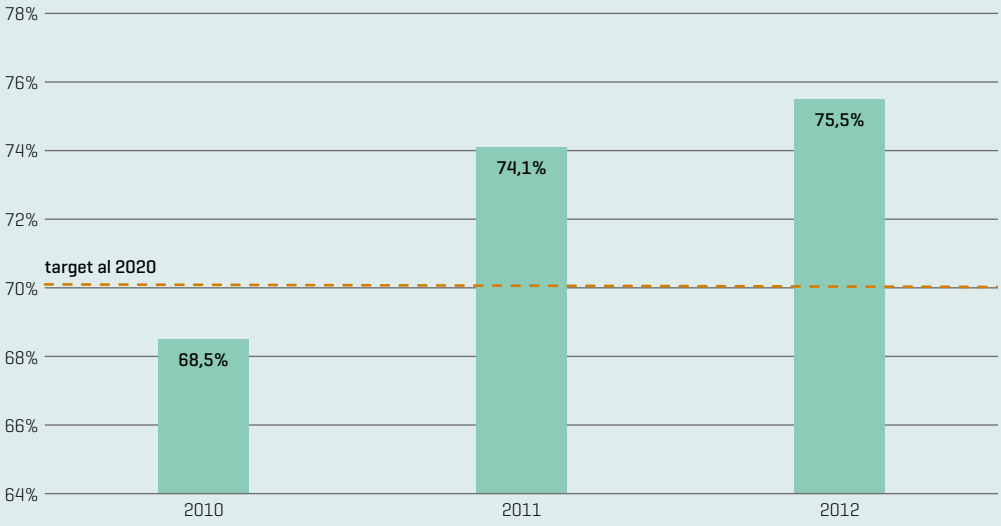


Grafico 5.24
Andamento della percentuale di preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio dei rifiuti da costruzione e demolizione (2010-2012)
Fonte ISPRA



categoria 2, i piccoli elettrodomestici, quali, aspirapolvere, ferri da stiro, tostapane, ecc. (per maggiori informazioni si veda il D.Lgs. 49/2014). Nel complesso, su scala nazionale, il recupero totale di apparecchiature elettriche ed elettroniche, inteso come l'insieme del recupero di materia e di energia, si attesta al 61% del totale trattato, tale percentuale è quasi interamente rappresentata dal riciclaggio, che da solo costituisce il 60% dei quantitativi di RAEE complessivamente gestiti.

RIFIUTI DA COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE

Per i rifiuti da attività di costruzione e demolizione è fissato un obiettivo di preparazione per il riutilizzo, riciclaggio e recupero di materia pari al 70% della produzione, da conseguirsi entro il 2020[2]. Nel Grafico 5.24 sono riportate le elaborazioni ISPRA riferite alle percentuali di preparazione per il riutilizzo e riciclaggio rilevate nel triennio 2010-2012 e comunicate, ai sensi della normativa di settore, alla CE. Nella determinazione delle percentuali è stato escluso il quantitativo di rifiuti utilizzati in operazioni di riempimento *backfilling*, ovvero nelle operazioni di recupero in cui rifiuti idonei sono utilizzati a fini di bonifica in aree escavate o per interventi paesaggistici. Nel triennio considerato i quantitativi di rifiuti da costruzione e demolizione utilizzati in attività di *backfilling* sono risultati, rispettivamente, pari a 337 mila, 240 mila e 165 mila tonnellate.

2 Non va considerato nel computo complessivo il materiale allo stato naturale costituito da terra e rocce e individuato dal codice dell'elenco europeo dei rifiuti 170504 (Direttiva 2008/98/CE e Decisione 2000/532/CE).

I RIFIUTI RADIOATTIVI E IL COMBUSTIBILE NUCLEARE ESAURITO

I rifiuti radioattivi sono i rifiuti generati in tutte le attività connesse con la produzione di energia elettronucleare – centrali nucleari e ciclo del combustibile – ivi incluse tutte le attività di ricerca e sviluppo, in cui sono utilizzati o manipolati materiali radioattivi. Quantitativi minori sono prodotti in altre attività, quali la diagnosi e la terapia medica, alcuni controlli di produzione e la ricerca scientifica. La normativa nazionale sulla gestione dei rifiuti radioattivi, prodotti nell'impiego pacifico dell'energia nucleare è volta ad assicurare che i lavoratori, la popolazione e l'ambiente siano protetti dai pericoli derivanti dalle radiazioni ionizzanti, tenendo anche conto dell'impatto sulle generazioni future.

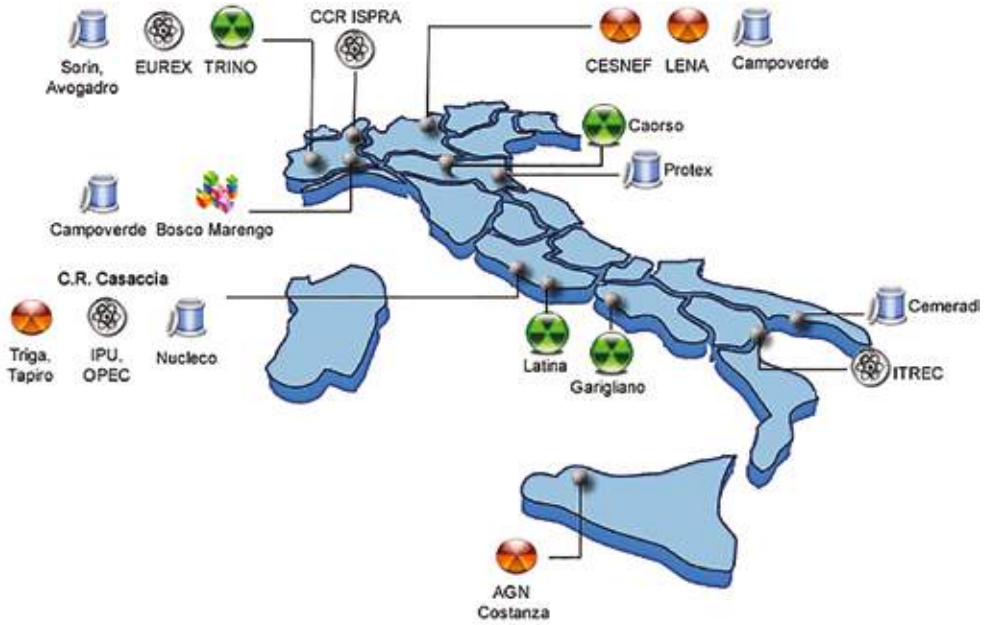
LE FONTI DI GENERAZIONE

PRESSIONI

I rifiuti radioattivi, attualmente presenti in Italia, derivano, prevalentemente, dal pregresso programma nucleare, e si trovano nelle installazioni gestite dalla Sogin S.p.A.[5] – Centrali nucleari di Trino (VC), del Garigliano, di Latina e di Caorso (PC), definitivamente spente negli anni '80, negli impianti EUREX di Saluggia (VC) ed ITREC di Rotondella (MT) – negli impianti Plutonio ed OPEC presso il Centro Ricerche della Casaccia di Roma, nel Deposito Avogadro di Saluggia (VC), della Deposito Avogadro S.p.A. e nelle installazioni del Centro Comune di Ricerche di Ispra (VA) della CE (Figura 5.09).
Durante il loro funzionamento, le quattro centrali nucleari italiane hanno utilizzato complessivamente circa 1862 tonnellate di combustibile, divenuto combustibile irraggiato. Nella sua quasi totalità, tale combustibile è stato inviato all'estero per il riprocessamento e le ultime 15 tonnellate dovranno essere inviate in Francia nel prossimo futuro. In Italia, presso l'impianto ITREC di Rotondella (MT), è presente anche un modesto quantitativo di combustibile irraggiato del reattore di ricerca statunitense Elk River, arrivato in Italia negli anni '60 per attività di ricerca. Modeste quantità di combustibile irraggiato sono state prodotte anche dai reattori nucleari di ricerca e rispedite al paese di origine. In tutte le installazioni menzionate sono presenti i rifiuti radioattivi derivanti dal pregresso esercizio, per gran parte dei quali è in corso la fase di messa in sicurezza.
In Italia, le centrali nucleari, e le altre installazioni connesse al ciclo del combustibile, non sono più in esercizio, tuttavia sono in corso le attività connesse alla disattivazione degli impianti, e alla messa in sicurezza dei rifiuti radioattivi derivanti dal pregresso esercizio. Permangono, inoltre, in funzione alcuni piccoli reattori di ricerca presso università e centri di ricerca.
Dalle operazioni di *decommissioning* di strutture e componenti di impianto deriveranno altri cospicui quantitativi di rifiuti radioattivi che dovranno essere gestiti in sicurezza limitando l'impatto sui lavoratori, sulla popolazione e sull'ambiente limitrofo.
Ai rifiuti radioattivi si aggiungono i rifiuti di origine medica, industriale e di ricerca, che sono stoccati presso le strutture di alcuni operatori nazionali, le più rilevanti delle quali sono le installazioni della Nucleco S.p.A., presso il Centro Ricerche della Casaccia di Roma.

5 http://www.sogin.it/it/chi-siamo/decommissioning-degli-impianti-nucleari/dove-siamo/Pages/Dove-siamo.aspx

Figura 5.03
Ubicazione delle installazioni nucleari in Italia
Fonte ISPRA



STATO LA RIPARTIZIONE PER TIPOLOGIA E PER REGIONI

L'inventario dei rifiuti radioattivi presenti in Italia è predisposto sulla base dei dati che i diversi operatori, ai quali compete la responsabilità primaria della detenzione e gestione in sicurezza dei rifiuti stessi, trasmettono annualmente all'autorità di regolamentazione competente, Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico e Industriale dell'ISPRA. L'inventario è aggiornato annualmente in termini di volumi, masse, stato fisico, attività specifica, contenuto radionuclidico, condizioni di stoccaggio, comprendente anche il combustibile irraggiato e le sorgenti dismesse.
I dati riportati nella Tabella 5.11 e nei successivi due grafici (Grafico 5.25 e Grafico 5.26), costituiscono una fotografia, aggiornata al 31 dicembre 2013, dei quantitativi di rifiuti radioattivi (volume e attività) delle sorgenti dismesse (attività) e del combustibile irraggiato (attività), detenuti in Italia e ripartiti nelle diverse Regioni.

Si evidenzia che in Toscana, a San Piero a Grado (PI), è presente anche un'installazione nucleare appartenente all'amministrazione della Difesa. Si tratta del reattore nucleare di ricerca RTS-1 "Galileo Galilei" del Centro Interforze Studi per le Applicazioni Militari - CISAM, che è stato spento definitivamente nel 1980 ed è attualmente in fase di *decommissioning*. In tale impianto sono presenti rifiuti radioattivi, le cui attività di gestione sono espletate nell'ambito dell'Amministrazione della Difesa, tenendo conto delle particolari esigenze connesse ai compiti istituzionali delle forze armate in tempo di pace.

REGIONE	Rifiuti radioattivi				Sorgenti dismesse	Combustibile irraggiato	Totale R+S+CI
	Attività		Volume		Attività	Attività	Attività
	GBq	%	m³	%	GBq	TBq	TBq
Piemonte	2.142.172	71,24	5719	19,27	3815	119.920	122.066,0
Lombardia	131.515	4,37	4351	14,66	1681	3689	3822,2
Emilia Romagna	2523	0,08	3631	12,24	63	0	2,6
Lazio	52.938	1,76	8379	28,24	1.129.904	3	1185,8
Campania	385.177	12,81	3215	10,83			385,2
Basilicata	292.491	9,73	3240	10,92	0	3310	3602,5
Puglia	238	0,01	1140	3,84	1		0,2
TOTALI	**3.007.054**		**29.675**		**1.135.464**	**126.922**	**131.064**

Tabella 5.11
Quantitativi suddivisi per Regione di rifiuti radioattivi/ Sorgenti dismesse/ Combustibile irraggiato (2013)
Fonte ISPRA

Nota
L'unità di misura dell'attività è espressa in Gigabecquerel (GBq) e in Terabecquerel (TBq) mentre l'unità di misura del volume è riportata in metri cubi (m³)

Grafico 5.25
Attività espressa in % dei rifiuti radioattivi detenuti per Regione (2013)
Fonte ISPRA

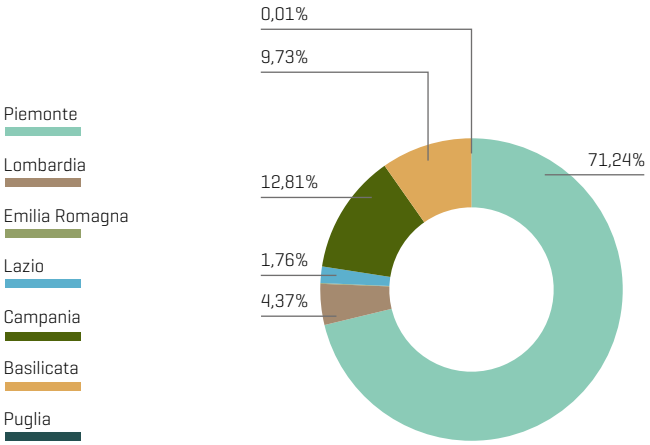
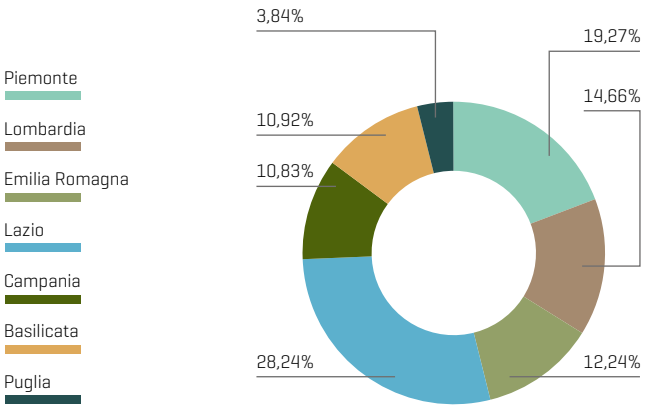


Grafico 5.26
Volumi espressi in % dei rifiuti radioattivi detenuti per Regione (2013)
Fonte ISPRA



AZIONI IL CONTROLLO E LA GESTIONE

Il sistema autorizzativo che regola le attività di gestione dei rifiuti radioattivi, quando questi derivano da attività civili, è stabilito nella Legge 1860/1962 e nel D.Lgs. 230/1995 e successive modifiche come risultanti dal recepimento delle direttive comunitarie emesse negli anni.
Le installazioni nucleari e le attività d'impiego delle sorgenti di radiazioni ionizzanti sono vincolate ad autorizzazioni specifiche.
La gestione dei rifiuti radioattivi, prodotti dalle installazioni nucleari, incluso il trattamento e lo stoccaggio in depositi temporanei nello stesso sito dove i rifiuti sono stati prodotti, è regolata dalle autorizzazioni in essere dell'installazione stessa e da specifiche prescrizioni annesse alla licenza. Tali autorizzazioni sono rilasciate dal Ministero dello Sviluppo Economico - MiSE[6], sulla base del parere tecnico dell'autorità di regolamentazione competente. Nel caso di realizzazione di nuove strutture di deposito è previsto anche il parere del MATTM e del Ministero della Salute.
Le attività di gestione dei rifiuti radioattivi, prodotti nel corso del *decommissioning*, sono regolate nell'ambito dell'autorizzazione alla disattivazione dell'installazione stessa. L'approvazione è rilasciata dal MiSE sulla base del parere tecnico e delle condizioni e prescrizioni fissate dall'autorità di regolamentazione competente tenuto conto delle osservazioni espresse dal MATTM, dal Ministero dell'Interno[7], dal Ministero della Salute[8] e dalla Regione interessata.
In maniera analoga, la gestione dei rifiuti prodotti dalle attività d'impiego di sorgenti di radiazioni ionizzanti è regolata dalle autorizzazioni rilasciate per tali attività.
Tra gli atti autorizzativi riguardanti la gestione dei rifiuti radioattivi, va anche ricordata l'autorizzazione alla raccolta di rifiuti radioattivi per conto di terzi, prevista dall'Articolo 31 del D.Lgs. 230/1995. L'autorizzazione è rilasciata dal MiSE, sentita l'autorità di regolamentazione competente.
L'Articolo 33 del D.Lgs. 230/1995 prevede che, ferme restando le disposizioni vigenti in materia di dichiarazione di compatibilità ambientale, e fuori dai casi previsti dal Capo VII dello stesso Decreto, la costruzione, la costituzione e l'esercizio delle installazioni per il deposito temporaneo o di impianti

6 http://www.sviluppoeconomico.gov.it/
7 http://www.interno.gov.it/it
8 http://www.salute.gov.it/

Foto 5.13
Trasferimento su strada delle scorie
Fonte ISPRA

di gestione, anche ai fini del loro smaltimento nell'ambiente, di rifiuti radioattivi provenienti da altre installazioni, sono soggette a nulla osta preventivo del MiSE, di concerto con il MATTM, con il Ministero dell'Interno, con il Ministero della Salute, con il Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali[9], sentite la Regione o la Provincia Autonoma interessata e l'autorità di regolamentazione competente. Nelle more della piena attuazione dell'Articolo 33, le suddette autorizzazioni sono rilasciate ai sensi dell'Articolo 27 del medesimo decreto legislativo.
Per quanto riguarda lo smaltimento dei rifiuti radioattivi a bassa e media attività e per lo stoccaggio provvisorio di lungo termine dei rifiuti ad alta attività, le procedure autorizzative sono stabilite dal D.Lgs. 31/2010 e successive modifiche che riguarda la localizzazione, realizzazione ed esercizio del Deposito Nazionale. Le attività di gestione dei rifiuti radioattivi e di *decommissioning* comportano la generazione di effluenti radioattivi liquidi e aeriformi per i quali negli atti autorizzativi sono fissati, con apposite prescrizioni, specifici limiti, basati sul rispetto del criterio di non rilevanza radiologica, che in Italia è stato fissato in 10 μSv/anno (microsievert/anno). A tal fine sono, inoltre, predisposti, ai sensi della legislazione vigente, i programmi di sorveglianza ambientale nelle aree circostanti le installazioni.

Il sistema dei controlli

L'autorità di regolamentazione competente è l'Ispettorato nazionale per la sicurezza nucleare e la radioprotezione – ISIN, che svolge le funzioni ispettive, per quanto attiene alla Sicurezza Nucleare ed alla protezione sanitaria dei lavoratori e della popolazione, per l'osservanza delle condizioni e prescrizioni fissate negli atti autorizzativi nonché delle disposizioni presenti nel D.Lgs. 230/95, nella Legge 1860/1962, e nel D.Lgs. 31/2010, e al processo di localizzazione, realizzazione ed esercizio del Deposito Nazionale. L'ISIN esercita tali funzioni per mezzo di propri ispettori che nell'esercizio delle loro funzioni sono ufficiali di polizia giudiziaria. In attesa del completamento del processo istitutivo dell'ISIN, i compiti e le funzioni dell'Ispettorato continuano ad essere svolte dal Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico e Industriale dell'ISPRA.
Per la protezione dei lavoratori, i compiti di vigilanza spettano anche al Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali che li esercita tramite l'Ispettorato del Lavoro e, nel caso di macchine radiogene, vengono svolti anche dagli organi del Servizio Sanitario Nazionale - SSN, competenti per il territorio. In generale spetta anche agli organi del SSN la vigilanza sull'impiego delle sorgenti di radiazioni ionizzanti ai fini della protezione della popolazione.
Inoltre, fermo restando la competenza specifica del Ministero dell'Interno, in materia di coordinamento delle Forze dell'Ordine per impedire o contrastare atti di sottrazione illecita dei materiali nucleari o di sabotaggio contro materiali o installazioni nucleari, ai sensi dell'Articolo 8, comma 4, della Legge 349/1986, il MATTM dispone funzionalmente del Comando Carabinieri per la Tutela dell'Ambiente, dotato di reparto specializzato in attività di polizia giudiziaria di contrasto all'inquinamento da sostanze radioattive e materie nucleari.

Gli operatori nazionali

I principali operatori nazionali nel campo della gestione dei rifiuti radioattivi sono:

- **Sogin S.p.A.:** è la società di Stato responsabile del *decommissioning* degli impianti nucleari italiani e della gestione dei rifiuti radioattivi compresi quelli prodotti dalle attività industriali, di ricerca e di medicina nucleare. È stata istituita con il D.Lgs. 79/1999, è interamente partecipata dal Ministero dell'Economia e delle Finanze ed opera in base agli indirizzi strategici del Governo italiano. La Sogin S.p.A. ha ereditato tutte le installazioni nucleari dell'ENEL con l'incarico della gestione delle attività di *post-operation* delle quattro centrali nucleari italiane, la gestione

9 http://www.lavoro.gov.it/Pagine/default.aspx

della disattivazione delle centrali stesse, la chiusura del ciclo del combustibile e il rilascio senza vincoli di natura radiologica dei siti sede delle centrali dismesse. Dall'agosto 2003, in accordo alle direttive del D.M. del 7 maggio 2001 del Ministero dell'Industria (ora MiSE), la Sogin S.p.A. ha preso in carico anche le attività degli ex impianti di ricerca sul ciclo del combustibile dell'ENEA di Saluggia (VC), Casaccia (RM) e Rotondella (MT) e l'Impianto di fabbricazione di combustibile nucleare di Bosco Marengo (AL) (ex Fabbricazioni Nucleari - FN). Nel 2004 la Sogin S.p.A. ha acquisito la quota di maggioranza (60%) della Nucleco S.p.A., l'operatore nazionale qualificato per la raccolta, il trattamento, il condizionamento e lo stoccaggio temporaneo dei rifiuti e delle sorgenti radioattive provenienti dalle attività di medicina nucleare e di ricerca scientifica e tecnologica. La Sogin S.p.A. ai sensi dell'Articolo 26 del D.Lgs. 31/2010 è il soggetto responsabile della realizzazione e dell'esercizio del Deposito Nazionale, un'infrastruttura ambientale di superficie dove mettere in sicurezza tutti i rifiuti radioattivi. Ai sensi dell'Articolo 17, comma 2 del D.Lgs. 52/2007, la Sogin S.p.A. è inoltre individuata quale Operatore nazionale.

- **Deposito Avogadro S.p.A.:** è una società del gruppo FIAT che gestisce l'Impianto Avogadro RS-1, un reattore nucleare di ricerca sperimentale, ubicato a Saluggia (VC). Questo reattore è stato il primo costruito in Italia e nel 1981 all'interno della sua piscina è stato autorizzato il deposito temporaneo di elementi di combustibile irraggiato proveniente dalle centrali elettronucleari che erano di proprietà dell'ENEL. Tali elementi di combustibile irraggiato sono attualmente oggetto di trasporti verso la Francia ai fini del loro riprocessamento.
- **ENEA:** è l'Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile ed è un' istituzione nazionale per la ricerca all'interno della quale operano il Punto di Contatto Nazionale per il trasporto di materiale radioattivo e il Servizio Integrato per la gestione dei rifiuti radioattivi di origine non elettronucleare.
- **NUCLECO S.p.A.:** la NUCLECO S.p.A. – NUCLeare ECOlogia è impegnata nella gestione integrata dei rifiuti e delle sorgenti radioattive, nelle attività di *decommissioning* di installazioni nucleari, nella decontaminazione nucleare e/o da amianto di siti industriali. Ha come azionisti la Sogin S.p.A. al 60% e l'ENEA al 40%. Nell'ambito del "Servizio Integrato" di gestione dei rifiuti radioattivi, coordinato dall'ENEA, la NUCLECO S.p.A. ha il ruolo di operatore nazionale per la raccolta, il trattamento, il condizionamento e lo stoccaggio temporaneo dei rifiuti radioattivi a bassa e media attività e delle sorgenti radioattive dismesse prodotte nel Paese da attività medico-sanitarie, di ricerca scientifica e tecnologica e da altre attività non elettriche.
- **Centro Comune di Ricerca - CCR:** il CCR, ubicato nel comune di Ispra (VA), è partito come centro di ricerca esclusivamente nucleare e, con il passare del tempo, ha esteso le attività in settori diversificati, quali le energie rinnovabili, l'ambiente, le tecnologie di punta. Ad oggi, le attività nucleari sono praticamente cessate, con l'unica eccezione del settore "salvaguardie" (metodologie di controllo delle materie fissili e fertili, in applicazione al Trattato di Non Proliferazione Nucleare), per il quale da sempre il CCR occupa una posizione di leader in ambito internazionale. Gli impianti nucleari non più utilizzati (reattore Ispra 1, reattore ESSOR e impianti ad esso collegati, laboratori radiochimica, celle calde, strutture di raccolta, deposito e trattamento dei rifiuti radioattivi e del materiale nucleare dimesso) sono oggi oggetto di un programma di *decommissioning*, approvato dalla CE.
- **Altri Operatori:** in Italia sono presenti anche altri operatori, principalmente società private che provvedono alla raccolta e allo stoccaggio provvisorio di rifiuti radioattivi a bassa attività provenienti da attività di ricerca, industriali, medico-ospedaliere e da organismi universitari che gestiscono piccoli reattori di ricerca.

La classificazione dei rifiuti radioattivi

La classificazione dei rifiuti radioattivi in Italia fino ad oggi ha fatto riferimento alla Guida Tecnica - GT n. 26 "Gestione dei rifiuti radioattivi" dell'ENEA-DISP del 1987. Tale classificazione si basa in particolare sulle proprietà radioattive dei rifiuti e sui requisiti per la loro gestione. La G.T. n. 26 prevede tre categorie (I, II e III categoria). In considerazione di quanto stabilito dal D.Lgs. 45/2014,

Foto 5.14
Abbandono di rifiuti pericolosi
Fonte ISPRA Franco Iozzoli

con il quale è stata recepita la Direttiva 2011/70/Euratom, che istituisce un quadro comunitario, per la gestione sicura del combustibile irraggiato e dei rifiuti radioattivi, il quale richiede la predisposizione di un programma nazionale. Per tale programma si è posta l'esigenza di aggiornare, per tutte le fasi – dalla generazione sino allo smaltimento – la classificazione indicata nella G.T. n. 26, rendendo prioritario stabilire una più diretta correlazione tra le diverse tipologie di rifiuti e le soluzioni di smaltimento più idonee per ciascuna di esse ed allineare, per quanto possibile, le modalità di classificazione con quelle adottate in ambito internazionale.
Al riguardo, si è conclusa la procedura per la definizione della nuova "Classificazione dei Rifiuti Radioattivi[10]", anche in relazione agli standard internazionali, tenendo conto delle loro proprietà e delle specifiche tipologie, ai sensi dell'Articolo 5, del D.Lgs. 45/2014. La nuova classificazione è stata adottata con il D.Lgs. del 7 agosto 2015 del MATTM e del MiSE, sostituendo la classificazione vigente in Italia fornita dalla GT n. 26 dell'ENEA-DISP.
Con questo Decreto i rifiuti radioattivi sono classificati nelle nuove 5 categorie:

- rifiuti radioattivi a vita media molto breve;
- rifiuti radioattivi di attività molto bassa;
- rifiuti radioattivi di bassa attività;
- rifiuti radioattivi di media attività;
- rifiuti radioattivi di alta attività.

Il Decreto di classificazione dei rifiuti radioattivi è entrato in vigore il 20 agosto 2015. A partire da quella data tutti i soggetti che producono o che gestiscono i rifiuti radioattivi devono adottare la nuova classificazione e, entro sei mesi dalla stessa, devono aggiornare le registrazioni e la tenuta della contabilità dei rifiuti radioattivi.

Il programma nazionale

L'Articolo 7 del D.Lgs. 45/2014 dispone di definire un programma nazionale per la gestione del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi. Il MATTM e il MiSE hanno congiuntamente predisposto lo schema di programma nazionale che sarà sottoposto alla procedura di Valutazione Ambientale Strategica - VAS prima di essere approvato con D.P.C.M..

Il *decommissioning*

Il *decommissioning* consiste nell'insieme delle azioni pianificate, tecniche e gestionali, da effettuare su un impianto nucleare a seguito del suo definitivo spegnimento e della cessazione definitiva dell'esercizio, nel rispetto dei requisiti di sicurezza e di protezione dei lavoratori, della popolazione e dell'ambiente, fino allo smantellamento finale o comunque al rilascio del sito esente da vincoli di natura radiologica. Esso prevede tutte le attività connesse alla disattivazione delle installazioni e alla messa in sicurezza dei rifiuti radioattivi, quali la realizzazione di nuove strutture di deposito temporaneo, il condizionamento dei rifiuti radioattivi prodotti nel pregresso esercizio ed una più specifica attività di caratterizzazione radiologica dei rifiuti radioattivi e delle strutture che devono essere smantellate.

L'avvio dell'iter di individuazione del Deposito Nazionale

Il D.Lgs. 31/2010, sulla "disciplina dei sistemi di stoccaggio del combustibile irraggiato e dei rifiuti radioattivi, nonché benefici economici, a norma dell'Articolo 25 della Legge n. 99 del 23 luglio 2009, nel Titolo III, stabilisce le procedure per la localizzazione, la costruzione e l'esercizio del Deposito

10 http://www.minambiente.it/sites/default/files/dim_07_08_2015_classificazione_rifiuti_radioattivi.pdf

Nazionale, nell'ambito del Parco Tecnologico, ossia un centro di ricerca aperto a collaborazioni internazionali, specializzato nel settore del trattamento dei rifiuti. Il Governo è impegnato nell'attuazione dell'articolata procedura regolamentata dall'Articolo 27 del suddetto Decreto per identificare il luogo che dovrà ospitare il Deposito Nazionale, seguendo un iter trasparente e aperto al massimo coinvolgimento di cittadini e istituzioni locali, nella consapevolezza che si tratta di una scelta che coinvolge molti aspetti, non solo di tipo tecnico.

LE STIME PER I PROSSIMI ANNI

TREND

Ai rifiuti radioattivi presenti in Italia nel prossimo futuro si aggiungeranno quelli che saranno generati dal *decommissioning* delle centrali e degli impianti nucleari e dalla prosecuzione delle attività medicali, industriali e di ricerca.
La quota da *decommissioning* costituisce la maggior componente delle volumetrie di rifiuti che saranno generati in futuro. Di questi, la maggior parte è quella derivata dagli impianti di potenza e dal ciclo del combustibile di pertinenza della Sogin S.p.A.
I rifiuti radioattivi, che saranno generati dallo smantellamento delle installazioni nucleari sono stimabili in alcune decine di migliaia di metri cubi di rifiuti condizionati, prevalentemente di media e bassa attività. In più occorre considerare i rifiuti condizionati di alta attività che rientreranno in Italia dall'Inghilterra e dalla Francia, derivanti dalle operazioni di riprocessamento del combustibile irrag-

Foto 5.15
Movimentazione delle scorie
Fonte ISPRA

giato italiano e stimabili in alcune decine di metri cubi. Infine, deve essere presa in considerazione la produzione di rifiuti di origine non energetica. Ad oggi la produzione dei soli rifiuti medicali, che rappresentano la stragrande maggioranza dei rifiuti di origine non energetica, ha un ordine di grandezza di migliaia di metri cubi l'anno, la maggioranza dei quali gestiti come rifiuti non radioattivi poiché soddisfano specifiche condizioni stabilite dal D.Lgs. 230/1995, sia dalle stesse strutture di produzione sia dagli operatori del Servizio Integrato. I volumi di rifiuti a più lunga vita, una volta trattati e condizionati, ammontano invece a poche decine di metri cubi l'anno. Una stima della produzione futura di rifiuti radioattivi di origine medicale non è semplice.
Occorre tener conto di diversi fattori: da un lato il previsto incremento delle pratiche mediche, sia a scopo diagnostico che terapeutico, connesso ad un andamento crescente del welfare, dall'altro la progressiva sostituzione di pratiche nucleari con metodiche più semplici che utilizzano materiali non radioattivi. A complicare ulteriormente l'analisi va considerato il fatto che, oltre alle pratiche nucleari oggi in uso, si comincia a parlare di nuovi radionuclidi molto promettenti dal punto di vista diagnostico e terapeutico (ad es. il Terbio) o dell'introduzione di macchinari (ad es. *radiation knife*) che impiegano centinaia di sorgenti, le cui radiazioni gamma collimate e focalizzate rappresentano lo sbocco della radioterapia del domani. Ciò premesso, le previsioni, pur con notevoli incertezze, possono esser fatte su scala macroscopica, confrontando i trend di paesi appartenenti alla stessa "categoria sanitaria" dell'Italia. Seguendo alcune valutazioni effettuate dall'*United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation – UNSCEAR*[11], opportunamente adattate alla realtà italiana, e fatti salvi i fattori contrastanti prima citati, possiamo attenderci nei prossimi anni un progressivo aumento della produzione annuale fino ad una quadruplicazione dei volumi attuali. La Tabella 5.12 presenta una stima dei volumi di rifiuti radioattivi condizionati considerando l'attuale inventario e la produzione futura di rifiuti dal *decommissioning* e dalle attività medico-industriali.

11 http://www.unscear.org/

Tabella 5.12
Stima dei volumi attesi di rifiuti radioattivi suddivisi per categorie
Fonte ISPRA

ANNO	Rifiuti radioattivi di attività molto bassa [m^3]	Rifiuti radioattivi di bassa attività [m^3]	Rifiuti radioattivi di media attività [m^3]	Rifiuti radioattivi di alta attività [m^3]
2020	10.036	38.087	5911	
2030	17.870	48.927	11.463	38,1
2040	22.467	54.579	13.713	38,1

Foto 5.16
Operazioni di carico delle scorie
Fonte ISPRA

ACRONIMI

AEA	Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA European Environment Agency)
APPA	Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente
ARPA	Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente
ATO	Ambiti Territoriali Ottimali
CCR	Centro Comune di Ricerca (JRC - Joint Research Centre)
CER	Catalogo Europeo dei Rifiuti
CISAM	Centro Interforze Studi per le Applicazioni Militari
CONAI	Consorzio NAzionale Imballaggi
CSS	Combustibile Solido Secondario
D.Lgs.	Decreto Legislativo
D.P.C.M.	Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri
DM	Decreto Ministeriale
ENEA	Agenzia nazionale per le nuove tecnologie l'energia e lo sviluppo economico sostenibile
ENEA - DISP	ENEA Dipartimento di Sicurezza e Protezione
FS	Frazione Secca
ISIN	Ispettorato azionale per la sicurezza nucleare e la radioprotezione
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
ISS	Istituto Superiore di Sanità
Istat	Istituto Nazionale di Statistica
MATTM	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
MEF	Ministero dell'Economia e delle Finanze
MIBACT	Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo
MiPAAF	Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali
MiSE	Ministero dello Sviluppo Economico
MIT	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti,
MIUR	Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
MUD	Modello Unico di Dichiarazione ambientale
PIL	Prodotto Interno Lordo
RAEE	Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche
RD	Raccolta Differenziata
RS	Rifiuti Speciali
RU	Rifiuti Urbani
RUB	Rifiuti Urbani Biodegradabili
SISTRI	SIStema di controllo della TRacciabilità dei rIfiuti
TMB	Trattamento Biologico Meccanico
UNSCEAR	United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation

GLOSSARIO

Ammendante - sostanza naturale o prodotta chimicamente, usata per modificare o migliorare le proprietà fisiche, chimiche e biologiche di un suolo. Tali sostanze includono letami organici grezzi e varie tipologie di materiali compostati, che possono o meno fornire nutrienti per le piante.

Radiation knife - è una forma molto precisa di radioterapia (*Gamma Knife*). Questa tecnica utilizza fasci di raggi gamma altamente precisi, mirati al trattamento di lesioni di piccole o medie dimensioni, di solito a livello cerebrale.

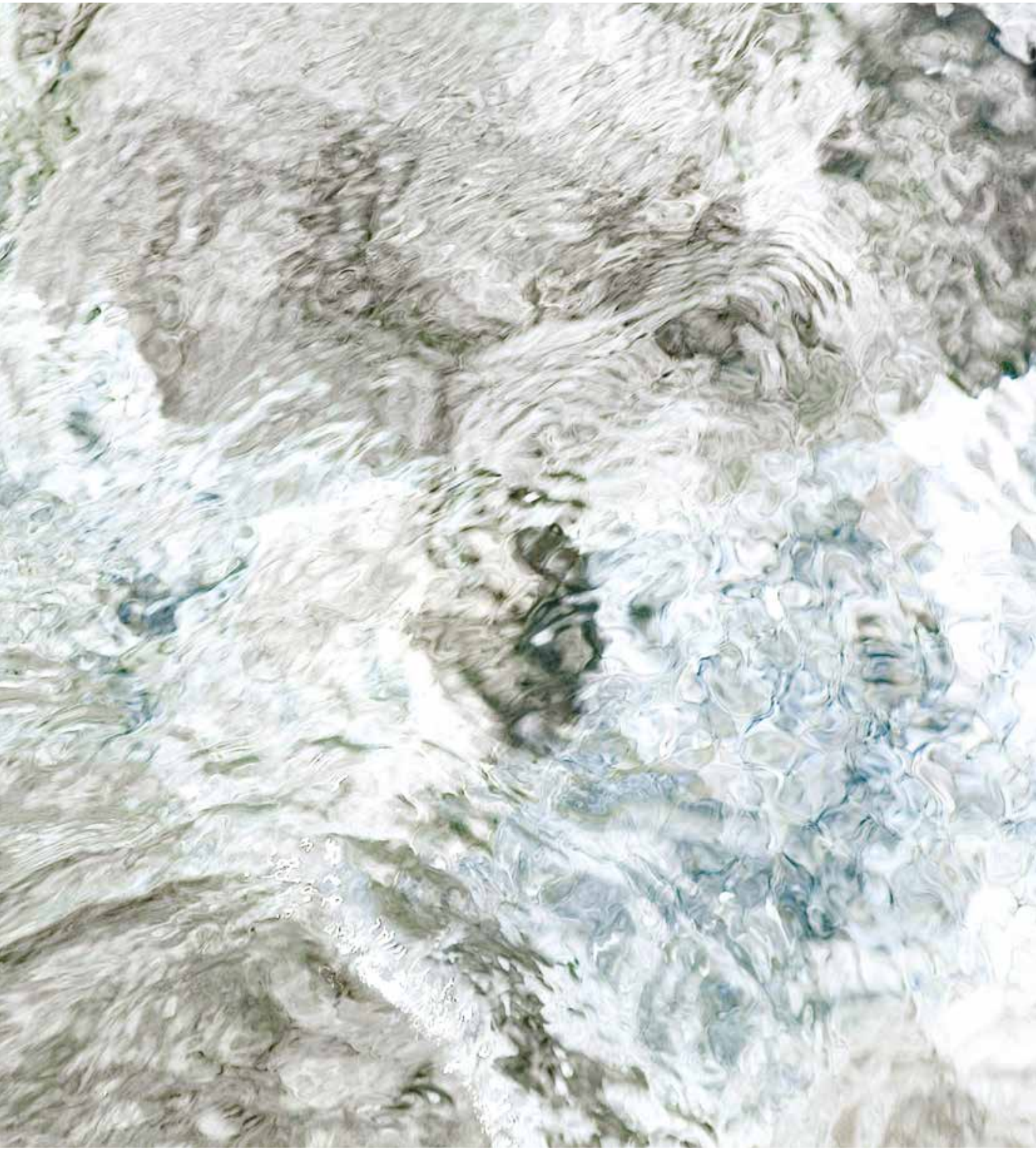
Celle calde - una cella calda (in inglese *hot cell*) è una porzione di edificio adeguatamente costruita e schermata per consentire la lavorazione e la manipolazione a distanza di materiale radioattivo.

Decommissioning - è l'ultima fase del ciclo di vita di un impianto nucleare. Questa attività comprende le operazioni di mantenimento in sicurezza degli impianti, allontanamento del combustibile nucleare esaurito, decontaminazione e smantellamento delle installazioni nucleari e gestione e messa in sicurezza dei rifiuti radioattivi, in attesa del loro trasferimento al Deposito Nazionale.

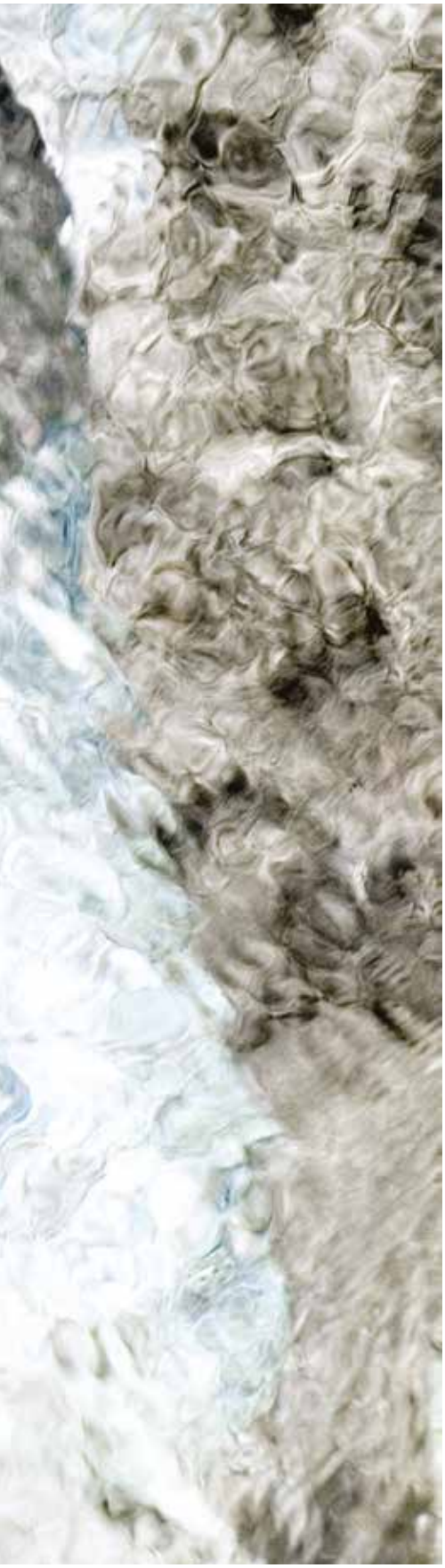
Codici CER - si intendono le sequenze numeriche, composte da 6 cifre riunite in coppie (ad es. 03 01 01 scarti di corteccia e sughero), volte ad identificare un rifiuto, di norma, in base al processo produttivo da cui è originato.

BIBLIOGRAFIA

ISPRA (2016) *Rapporto Rifiuti Urbani*. Serie Rapporti 251/2016 ISPRA (2016) *Rapporto Rifiuti Speciali*. Serie Rapporti 247/2016



Torna all'indice



D

LE MATRICI

6. L'ARIA 282
7. L'ACQUA 382
8. IL SUOLO 580

Torna all'indice

6. L'aria

Coordinamento

Generale e Revisione

Maurizio Pernice
MATTM DG CLE

Mariano Grillo
MATTM DG RIN

Referenti del Capitolo

Alessandro Carettoni
Cristina Tombolini
MATTM DG CLE

Paola Schiavi
MATTM DG RIN

Coordinatori del Capitolo

Mauro Necci
Fabio Tancredi
MATTM DG CLE

Giulia Magnavita
MATTM DG RIN – CNR IIA

Fabio Romeo
MATTM DG RIN - ISPRA

Referenti delle Tematiche

Mauro Necci
Fabio Tancredi
MATTM DG CLE

Giulia Magnavita
MATTM DG RIN – CNR IIA

Fabio Romeo
MATTM DG RIN - ISPRA

Alessandro Negrin
MATTM DG SVI - SOGESID

Patrizia Bonanni
Silvia Brini
Anna Maria Caricchia
Riccardo De Lauretis
Franco Desiato
Alessandra Galosi
Domenico Gaudioso
ISPRA

Autori dei Contributi

Teresa Del Vecchio, Riccardo Rifici, Giuseppe Tranne
MATTM DG CLE

Antonella Angelosante, Livia Carratù, Giulia Dramis, Carmen Glorioso, Antonella Lo Giacco, Andrea Masullo, Salvatore Roberto Perricone, Clara Pusceddu, Carlo Scognamillo, Riccardo Simone, Federica Sprovieri
MATTM DG CLE - SOGESID

Giulia Magnavita
MATTM DG RIN – CNR IIA

Fabio Romeo
MATTM DG RIN - ISPRA

Alessandro Negrin
MATTM DG SVI – SOGESID

Antonella Bernetti, Patrizia Bonanni, Silvia Brini, Anna Maria Caricchia, Giorgio Cattani, Mario Contaldi, Mariacarmela Cusano, Franco Desiato, Guido Fioravanti, Piero Fraschetti, Alessandra Gaeta, Walter Perconti, Emanuele Peschi, Emanuela Piervitali, Daniela Romano, Cristina Sarti, Jessica Tuscano
ISPRA

Simone Russo
JRC- ISPRA

sintesi | Il clima

Maurizio Pernice
Direzione Generale per il Clima e l'Energia – DG CLE

A dicembre 2015, si è svolta a Parigi la 21°Conferenza delle Parti della Convenzione Quadro per la Lotta contro i Cambiamenti Climatici - COP21. La Conferenza si è conclusa con l'adozione di un accordo internazionale, finalizzato a regolare le emissioni di gas ad effetto serra, individuate ormai con certezza dalla scienza come maggiori responsabili dell'aumento della temperatura del pianeta. L'accordo, che si affianca al Protocollo di Montreal per l'eliminazione delle sostanze ozono-lesive, ha rappresentato un'occasione eccezionale per orientare le politiche energetiche ed economiche verso un modello di crescita sostenibile. Successivamente, nel dicembre 2016, i leader riuniti alla COP22 di Marrakech, hanno convenuto di mettere a punto un piano per dare attuazione all'Accordo sul clima di Parigi. Il piano dovrà essere definito entro il 31 dicembre 2018. Un impegno che vedrà unite 200 nazioni, firmatarie di un documento in cui la lotta ai cambiamenti climatici viene ancora una volta reputata urgente e prioritaria.
L'impegno dell'Unione europea - UE, e quindi dell'Italia, è rappresentato dagli obiettivi fissati con il nuovo Pacchetto Clima-Energia al 2030. In particolare dobbiamo ridurre le emissioni di gas serra di almeno il 40% rispetto al 1990, aumentare fino al 27% il peso delle fonti rinnovabili sui consumi energetici finali, generare risparmio del 27% rispetto ai consumi tendenziali previsti di energia.
Per raggiungere questi obiettivi e fronteggiare i cambiamenti climatici è necessario combinare misure di "adattamento" e di "mitigazione".
A giugno 2015, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – MATTM, ha approvato la Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici – SNAC. La Strategia fornisce una visione complessiva dei cambiamenti climatici e dei percorsi da intraprendere per attenuarne gli impatti, in particolare con riferimento all'innalzamento eccezionale delle temperature soprattutto in estate, all'aumento della frequenza degli eventi meteorologici estremi – ondate di calore, siccità, episodi di precipitazioni intense – e alla riduzione delle precipitazioni annuali medie e dei flussi fluviali annui.
La SNAC sarà attuata attraverso l'elaborazione del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, che individuerà sia le aree e modalità di intervento che la loro possibile declinazione nei programmi nazionali, settoriali, distrettuali e locali.
Le misure per la mitigazione dei cambiamenti climatici prevedono innanzitutto il rafforzamento del sistema europeo *Emission Trading System – ETS*, che limita le emissioni di gas a effetto serra del comparto industriale. E' in corso una revisione complessiva del meccanismo, al fine di renderlo più efficiente e correggere le distorsioni che hanno contribuito a deprimere il prezzo di mercato della CO_2 dando, in ultima istanza, un "segnale" sbagliato alle scelte di investimento del comparto privato.
Per ridurre le emissioni dei settori non coperti dal sistema ETS – principalmente edilizia, trasporti e agricoltura – saranno invece rafforzate le misure per l'efficienza energetica, le rinnovabili e la mobilità sostenibile.
Sul fronte del risparmio energetico, il potenziale da sfruttare è ampio e può avere importanti ricadute positive sull'occupazione in diversi settori produttivi. Molte soluzioni per l'efficienza, sia sul fronte elettrico che termico, presentano infatti un elevato grado di sostenibilità economica, ma sono ancora scarsamente diffuse a causa di criticità, come i tempi di rientro degli investimenti non

sempre immediati o la mancanza di informazione/*expertise* per la valutazione degli interventi. Per superare questi ostacoli, oltre alla conferma delle misure di sostegno già operative, come le detrazioni fiscali o i Certificati Bianchi, saranno attivati programmi e strumenti mirati, quali il Piano di riqualificazione degli edifici della Pubblica Amministrazione centrale o il Fondo nazionale per l'efficienza energetica previsti dal D.Lgs. 102/2014.
Sul fronte delle rinnovabili, fermo restando che oggi copriamo una quota di consumi finali superiore al 17%, in linea con l'obiettivo da centrare al 2020, deve essere gestito un passaggio complesso. Infatti, in questo settore è in atto un cambiamento "economico-culturale" nel quale le rinnovabili "dismettono" i panni di "beneficiari di supporto pubblico" ed entrano a pieno titolo nel mercato, in competizione tra loro e con le altre modalità di produzione dell'energia. Il punto è come gestire il cambiamento in atto, centrando i traguardi ambientali stabiliti e difendendo un settore prezioso che è cresciuto molto negli ultimi anni.
In questa prospettiva, nel disegnare le politiche di sostegno e incentivazione alle rinnovabili, dovranno essere definite strategie e priorità precise, che implicheranno il sostegno alla generazione diffusa, all'auto-consumo, all'evoluzione tecnologica degli impianti esistenti e all'innovazione, con particolare riguardo a quelle filiere dove l'*expertise* nazionale è maggiormente consolidata.
Sul fronte della mobilità sostenibile, le misure di intervento sono caratterizzate da una forte interazione e necessità di coordinamento con gli enti territoriali. Le azioni sono mirate, da un lato, a favorire modalità di spostamento alternative all'autovettura privata, quali il trasporto collettivo e i servizi ad esso integrativi, come la mobilità condivisa, dall'altro a sostenere la diffusione di veicoli a basse emissioni, a cominciare da quelli elettrici.
In questa prospettiva, il 30 dicembre 2015, è stato sottoscritto un Protocollo d'Intesa tra il MATTM, la Conferenza delle Regioni, le Province Autonome e l'Associazione Nazionale dei Comuni Italiani - ANCI, atto a definire e attuare misure omogenee di miglioramento e di tutela della qualità dell'aria con interventi prioritari nelle città metropolitane. Nel Protocollo si inquadrano misure specifiche, quali il Programma sperimentale nazionale di mobilità sostenibile casa-scuola e casa-lavoro previsto dal Collegato Ambientale (Legge 221/2015) e il sostegno alla mobilità elettrica attraverso il Fondo rotativo di Kyoto (D.M. n. 17 del 2 febbraio 2016).

sintesi | La qualità dell'aria

Mariano Grillo
Direzione Generale per i Rifiuti e l'Inquinamento - DG RIN

Con l'emanazione del D.Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010, è stata data attuazione, nell'ordinamento nazionale, alla Direttiva 2008/50/CE, relativa alla qualità dell'aria in Europa. Questa Direttiva, nell'abrogare e sostituire le precedenti norme comunitarie vigenti in materia, ha inteso realizzare un quadro normativo unitario per la disciplina delle attività di valutazione e di gestione della qualità dell'aria che gli Stati membri devono porre in essere, regolando al contempo i valori e gli obiettivi di qualità dell'aria da raggiungere o da perseguire per gli inquinanti: biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, particolato PM_{10}, particolato $PM_{2.5}$ e ozono.

Il Decreto ha operato un riordino dell'intera materia, abrogando le disposizioni vigenti e riconducendole ad unità, sotto il minimo comun denominatore rappresentato dalla Direttiva. In più, il provvedimento ha inglobato anche le norme di attuazione della Direttiva 2004/107/CE, concernente i valori di qualità dell'aria per arsenico, cadmio, nichel e benzo(a) pirene.

Detto riordino ha costituito l'occasione per introdurre una serie di soluzioni normative dirette a superare, sempre nel rispetto della Direttiva, le criticità che lo Stato e le Regioni hanno incontrato nei dieci anni di applicazione del D.Lgs. n. 351 del 4 agosto 1999, e dei relativi decreti di attuazione, con un duplice intento: razionalizzare le attività di valutazione e gestione della qualità dell'aria secondo i canoni di efficienza, efficacia ed economicità, e responsabilizzare tutti i soggetti interessati all'esecuzione della nuova norma, sulla base di un preciso riparto delle competenze.

Le attività di valutazione e di gestione della qualità dell'aria rientrano nella capacità amministrativa e dispositiva delle Regioni, residua in capo al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - MATTM, che rappresenta l'unico soggetto responsabile, nei confronti della Commissione europea, della corretta applicazione delle Direttive sulla qualità dell'aria. Il MATTM è titolare di poteri sostitutivi in caso di inadempienza da parte delle Regioni e possiede un fondamentale ruolo di indirizzo e coordinamento delle politiche. Tuttavia nel corso degli anni si è riscontrata una carenza nella pianificazione settoriale che ha di fatto reso impossibile il raggiungimento degli stringenti limiti posti dalla normativa comunitaria.

Il mancato rispetto dei valori limite del materiale particolato $PM_{10,}$ in diverse zone del territorio, ha determinato l'apertura, negli ultimi anni, di diversi contenziosi comunitari nei confronti del nostro Paese.

Di fatto, i piani di risanamento adottati dalle Regioni si sono rivelati non adeguati a risolvere i problemi, sia a causa dell'impossibilità di mettere in campo i consistenti investimenti economici che le misure individuate richiedono, in particolare quelle infrastrutturali, sia perché le misure realizzate si sono dimostrate nella maggior parte dei casi insufficienti, da sole, al perseguimento degli obiettivi per i quali erano state adottate, sia infine per i considerevoli problemi tecnici che hanno inciso nel mancato raggiungimento degli obiettivi imposti dall'Europa. Ed è proprio in questo scenario che si colloca l'azione del MATTM, ai fini dell'individuazione di ulteriori specifiche misure, di breve, medio e lungo periodo da attuare congiuntamente a supporto delle politiche programmatorie regionali, per il contenimento delle emissioni inquinanti. L'azione

compenetra gli aspetti tecnici legati, alla fattibilità degli stessi, alla peculiarità degli inquinanti, ai diversi scenari temporali e spaziali ed alle eventuali implicazioni economiche dei provvedimenti individuati e/o suggeriti.

Analogamente al PM_{10}, anche per il biossido di azoto i dati di monitoraggio e gli scenari emissivi a disposizione evidenziano superamenti dei limiti imposti dall'Europa in molte aree del nostro territorio, nonostante i considerevoli sforzi effettuati negli ultimi anni per ridurne le emissioni e le concentrazioni. La maggior parte dei superamenti avviene in stazioni classificate da traffico e, in particolare, si riferiscono al valore limite di media annuale, notevolmente più stringente di quello orario.

Il progresso delle conoscenze ambientali e le nuove tecnologie a disposizione, in materia di abbattimento delle emissioni, sono tali da far prevedere per il futuro ulteriori riduzioni della concentrazione degli inquinanti, ma la circostanza del continuo superamento dei limiti costituisce il segnale evidente che il controllo dei processi di inquinamento richiede sforzi congiunti e coordinati a tutti i livelli, compreso il livello centrale. Un adeguato sviluppo di provvedimenti riguardo la limitazione a livello nazionale potrebbe, attraverso azioni comuni su tutto il territorio, portare a sostanziali miglioramenti della qualità dell'aria, sia nei siti ove i limiti sono superati, sia nei siti che possono vantare una qualità dell'aria soddisfacente.

Partendo dal territorio della Pianura Padana, che per le proprie particolari caratteristiche orografiche non favorisce la dispersione degli inquinanti, sono state individuate in un apposito accordo, firmato a Milano il 18 dicembre 2013, da 7 Ministri e da 8 Presidenti di Regione, misure convenute e armonizzate per la riduzione dell'inquinamento atmosferico nei settori responsabili delle emissioni inquinanti (agricoltura, energia, trasporti, riscaldamento domestico).

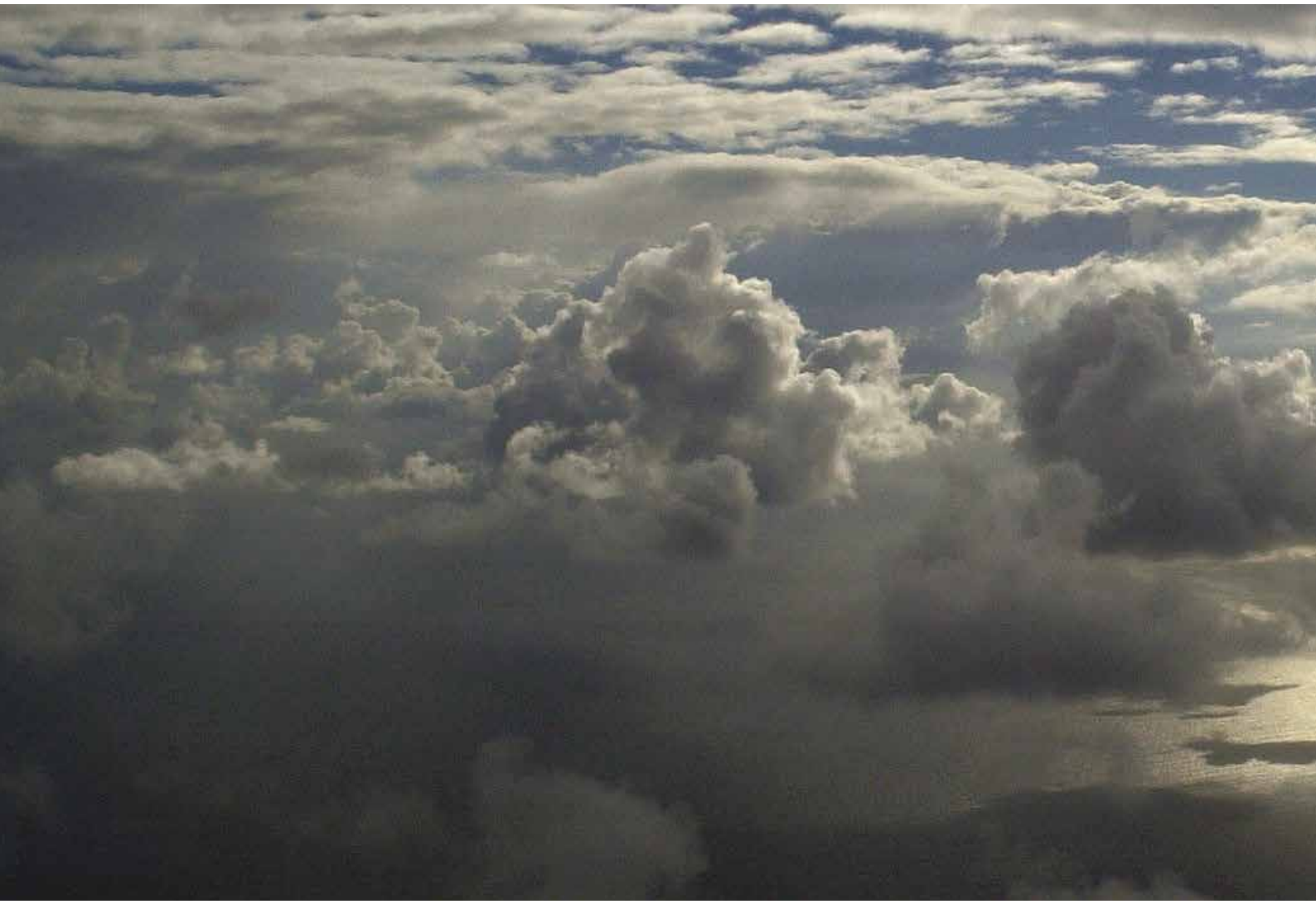
L'accordo, accolto con particolare favore da parte della Commissione europea e da tutti i soggetti istituzionali coinvolti, rappresenta una iniziativa di alto profilo scientifico nonché il primo tentativo di sistematizzazione, in un *corpus* unitario e condiviso, degli interventi più efficaci nei settori principalmente responsabili delle emissioni inquinanti, la cui attuazione richiede una azione collegiale e condivisa da parte delle amministrazioni centrali e locali coinvolte.

Le notevoli specificità dei diversi fenomeni che afferiscono alla matrice Aria giustificherebbero una trattazione separata della materia, in considerazione di due ordini di motivi, il primo legato alla scala spaziale, il secondo alla scala temporale.

Scala spaziale: gli aspetti connessi alla qualità dell'aria coinvolgono prevalentemente la scala locale, e segnatamente quella urbana, mentre i fenomeni cui relazionare i cambiamenti climatici e la riduzione dell'ozono stratosferico sono comprensibili ed aggredibili solamente con un approccio analitico e predittivo, su scala planetaria. A tali schematizzazioni sono comunque riconducibili rilevanti eccezioni, è il caso dell'inquinamento da materiale particolato o da ozono troposferico, complessa combinazione di cause su scala regionale – emissioni e trasporto di inquinanti precursori – ed effetti locali – danni alla salute e, nel caso dell'ozono, alle colture. L'ozono troposferico, è un inquinante esclusivamente secondario, non emesso cioè da alcuna sorgente, ma generato da reazioni che coinvolgono ossidi di azoto e composti organici volatili, i cosiddetti precursori, tramite processi chimici non lineari. Tale caratteristica rende complesse le politiche di riduzione delle emissioni, in quanto la diminuzione di una sola famiglia di precursori può portare ad un aumento e non all'abbattimento delle concentrazioni di ozono.

Scala temporale: se i processi diffusivi, nel caso della qualità dell'aria, hanno un ordine di grandezza

Foto 6.01
Fonte ISPRA Paolo Orlandi



caratteristico di alcune ore o giorni, il problema dei cambiamenti climatici è caratterizzato da una scala temporale che, oltre a coinvolgere pesantemente le generazioni future nelle scelte attuali, non consente in molti casi una distinzione univoca tra cicli climatici "naturali" e le modificazioni indotte dalle pressioni antropogeniche.

La scelta di una trattazione integrata delle argomentazioni in un'unico capitolo si basa sulla constatazione che ogni singolo inquinante considerato, oltre ad interagire con altre sostanze, risulta come fattore causale in molteplici fenomeni di inquinamento, secondo uno schema definito "multi inquinante-multi effetti".
Intervenire abbattendo una singola sostanza può produrre in certi casi una sorta di positivo effetto moltiplicativo su più fronti ambientali. Vale la pena sottolineare come tale effetto moltiplicativo valga non solo per gli inquinanti, ma anche per i settori cui sono imputabili pressioni sull'ambiente quali trasporti e produzione di energia, consentendo di ottenere risultati positivi su più problematiche ambientali. Ma allo stesso tempo un approccio non integrato tra le politiche sulla qualità dell'aria e sul clima rischia di portare a risultati sfavorevoli, in quanto ad un effetto diretto positivo su una tematica, può corrispondere un effetto indiretto negativo sull'altra. Si pensi, ad esempio, alle dannose conseguenze per la qualità dell'aria, derivanti dalla diffusione dei veicoli diesel, o dalla combustione della biomassa per uso civile.

IL CLIMA

La temperatura della Terra è determinata da un delicato equilibrio tra l'energia proveniente dal Sole e l'energia costantemente riflessa verso lo spazio. Parte dell'energia riflessa è intrappolata dai gas serra che costituiscono l'atmosfera, la quale lascia filtrare la luce solare e trattiene il calore similmente alle pareti di vetro di una serra. Se i gas serra fossero assenti, la temperatura della Terra sarebbe di circa 30°C inferiore a quella attuale, poiché il calore del Sole rimbalzerebbe sulla sua superficie e si rifletterebbe nello spazio. Tuttavia, a partire dalla rivoluzione industriale (circa 1750 d.C.), l'uomo ha, nel tempo, immesso in atmosfera notevoli quantità di gas serra, la concentrazione dei quali, sempre più crescente e significativa, ha comportato un progressivo aumento della temperatura del pianeta, causa a sua volta dei cambiamenti climatici.
Gli esperti del clima prevedono che tale tendenza sarà accelerata e che la temperatura media mondiale aumenterà di 1,4°- 5,8° C entro il 2100 e quella europea di 2°- 6,3°C. Per comprendere il significato di tali inrementi, basti pensare che nell'ultima era glaciale, 11.500 anni fa, la temperatura media mondiale era di soli 5°C in meno di quella attuale ed, in quei tempi l'Europa era ricoperta da una coltre di ghiaccio. Il principale gas serra prodotto dalle attività umane è l'anidride carbonica - CO_2, che rappresenta la maggior parte delle emissioni mondiali di gas serra. La maggiore sorgente di CO_2 è determinata dall'utilizzo dei combustibili fossili – carbone, petrolio, gas naturale – che al momento rimangono la fonte di energia maggiormente impiegata per produrre elettricità e calore, e costituiscono i principali carburanti per i mezzi di trasporto. Gli alberi e le piante assorbono CO_2 per produrre ossigeno e per tale ragione, al fine di contribuire all'assorbimento della CO_2 prodotta in eccesso, è importante proteggere le foreste del pianeta.

L'ACCORDO DI PARIGI

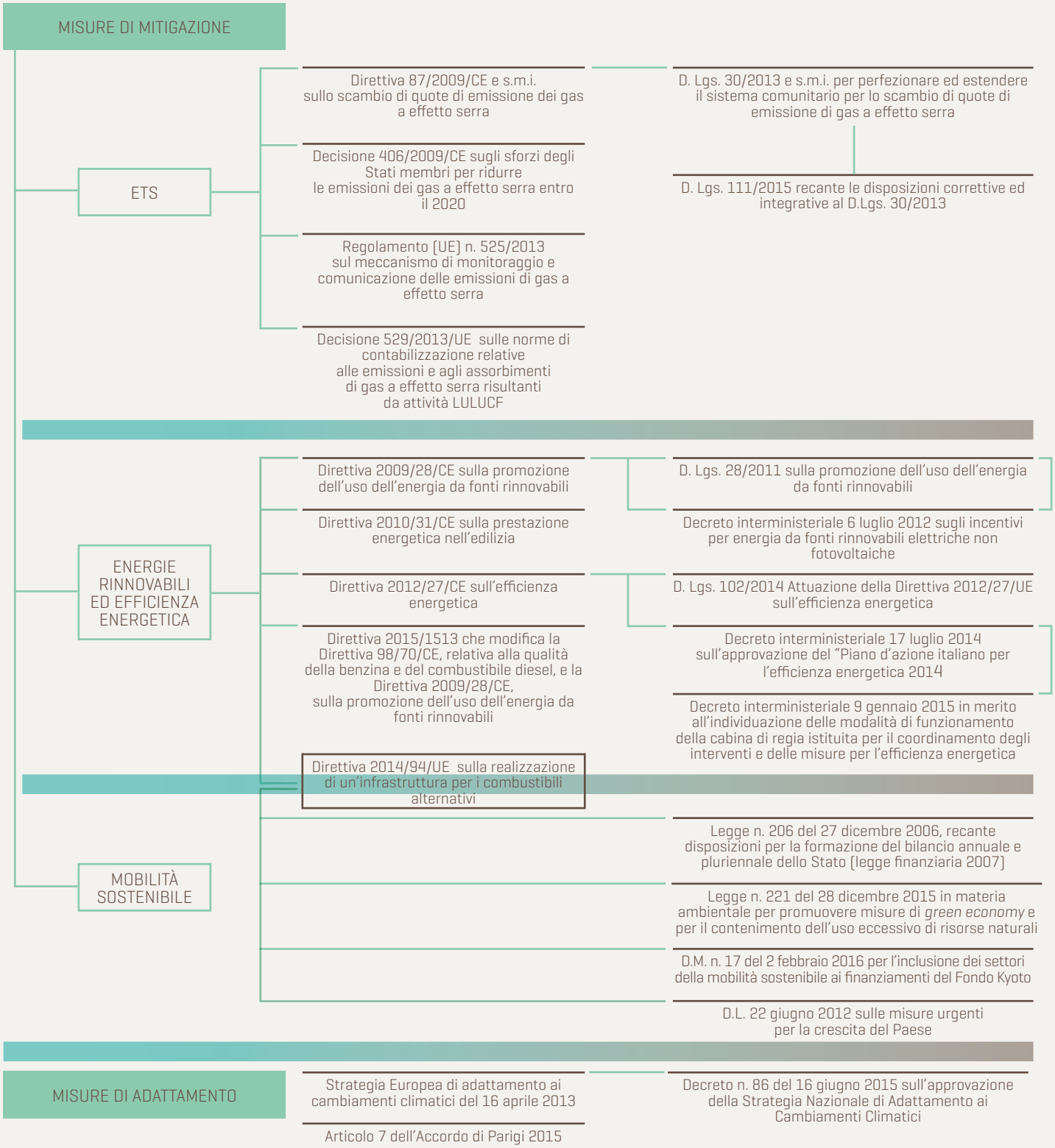
L'accordo di Parigi è uno strumento multilaterale giuridicamente vincolante, adottato il 12 dicembre 2015 da 195 paesi nell'ambito della *United Nations Framework Convention on Climate Changes - UNFCCC*[1], al termine di un lungo processo negoziale avviato nel 2011 a Durban (Sud Africa). Tale impegno internazionale scaturisce dall'esigenza di mettere in campo le azioni ritenute necessarie per contenere il riscaldamento terrestre entro i 2°C rispetto ai livelli preindustriali. L'accordo costituisce una tappa fondamentale nel percorso di consolidamento dell'azione collettiva contro i cambiamenti climatici e di accelerazione della trasformazione globale verso una società a basso tenore di carbonio e resiliente ai mutamenti del clima. L'intesa negoziata a Parigi infatti rappresenta a tutti gli effetti un progresso rispetto al Protocollo di Kyoto[2] (1997), sia per l'universale partecipazione, sia per il tenore e la varietà delle misure adottate. L'accordo stabilisce chiari obiettivi direzionali di lungo termine per ridurre le emissioni dei gas serra, nonché i rischi e le conseguenze negative associate ai cambiamenti climatici. In merito alla mitigazione, si è concordato quale obiettivo di lungo termine, di mantenere il riscaldamento globale ben al di sotto dei 2°C e di portare avanti le iniziative volte a limitarlo a 1,5°C. A tale scopo, sarà necessario che le emissioni globali si stabilizzino prima e si riducano rapidamente poi, in modo da ottenere un equilibrio tra assorbimenti ed emissioni (*neutralità climatica*) nella seconda metà del secolo. Sotto il profilo dell'adattamento, invece, l'accordo fissa come obiettivo di lungo termine l'aumento della resilienza e la parallela riduzione della vulnerabilità a livello mondiale. Aspetto centrale dell'accordo è la disposizione vincolante che impone a tutti i paesi che vi aderiscono di preparare, comunicare e mantenere una successione di impegni di mitigazione stabiliti e portati

1 http://unfccc.int/2860.php

2 Il Protocollo di Kyoto fino ad oggi è il solo trattato al mondo giuridicamente vincolante per ridurre le emissioni di gas serra, a cui sono ascrivibili specifici impegni di un numero limitato di paesi fino alla fine del 2020.

Foto 6.02
Fonte ISPRA Franco Iozzoli

QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO PER IL CLIMA



avanti a livello nazionale, *Intended National Determined Contributions - INDCs*[3], i quali riflettano il più elevato, e in grado di crescere nel tempo, sforzo possibile messo in campo. Da questo punto di vista, Parigi ha segnato una svolta storica, stabilendo una nuova modalità di collaborazione a livello mondiale nel campo della lotta ai cambiamenti climatici. Facendo seguito alle decisioni adottate nel processo negoziale negli anni precedenti, sono stati infatti 187 su 195 i Paesi che, nel corso del 2015, hanno presentato i propri INDCs, che, una volta attuati, determineranno, entro il 2030, uno scostamento significativo dalle emissioni ordinarie. L'Unione europea - UE e i suoi Stati membri, dal canto loro, sono stati tra i primi a presentare , il 6 marzo 2015, il loro INDC collettivo, comunicando l'impegno a tagliare le proprie emissioni di gas serra di almeno il 40% rispetto ai livelli del 1990.
Dal momento che gli impegni raccolti, tuttavia, non appaiono sufficienti per conseguire gli obiettivi di lungo periodo sanciti dall'accordo, è stato inoltre disposto un meccanismo di revisione ciclica su base quinquennale, per rivedere ed aggiornare regolarmente gli impegni individuali e collettivi presentati. La definizione nazionale dei nuovi impegni terrà conto, di volta in volta, degli esiti di un processo, che si effettuerà ogni cinque anni a partire dal 2023 – *Global Stocktake* – finalizzato a fare il punto dei progressi ottenuti, a livello globale, nelle diverse aree rilevanti per la lotta ai cambiamenti climatici (mitigazione, adattamento, finanza per il clima, trasferimento tecnologico e *capacity building*).
Il primo ciclo inizierà nel 2018 con l'organizzazione di un "Dialogo di Facilitazione" che avrà come proposito il bilancio degli sforzi collettivi messi in atto per conseguire l'obiettivo di lungo termine indicato dall'accordo. Questo esercizio dovrà tenere in considerazione anche le conclusioni scientifiche dell'*Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC*[4] in merito agli impatti di un riscaldamento superiore di 1,5°C rispetto ai livelli preindustriali e ai percorsi emissivi su scala mondiale ad essi associati. In seguito al dialogo, i paesi aventi impegni con una scadenza per il 2025 dovrebbero presentare nel 2020 il loro impegno successivo, mentre i paesi i cui impegni hanno un orizzonte temporale riferito al 2030, come nel caso dell'UE, sono invitati a comunicare o aggiornare il proprio impegno e a farlo successivamente ogni cinque anni. È opportuno segnalare che gli studi effettuati sull'effetto aggregato degli INDCs presentati nel corso del 2015[5] rilevano un divario considerevole – pari a circa 15 Gt CO_2 eq. entro il 2030 – per mantenere un percorso emissivo in linea con l'obiettivo di lungo termine di mantenere la temperatura globale "ben al di sotto dei 2°C", tale da rendere necessari impegni supplementari significativi da parte dei principali emettitori a partire dal primo ciclo di riesame.
Altro aspetto essenziale della nuova architettura, creata per governare il regime internazionale per la lotta ai cambiamenti climatici, risiede nel sistema comune di "trasparenza", il cui obiettivo è di garantire adeguata chiarezza sia sulle azioni di mitigazione e adattamento realizzate che sulle misure di sostegno a favore dei paesi in via di sviluppo. A Parigi sono stati definiti i principi su cui si fonderà il nuovo sistema di "trasparenza" e, al contempo, sono stati concordati i programmi di lavoro a cui è affidato, nel periodo precedente all'entrata in vigore dell'accordo, il compito di dettagliare le norme tecniche atte a verificare che le parti rispettino i loro impegni e a sviluppare nuovi meccanismi di contabilizzazione delle riduzioni degli scambi di emissioni. Al fine di superare la diversità dei regimi esistenti per i paesi industrializzati e i paesi in via di sviluppo sotto la UNFCCC, il sistema è stato inoltre dotato della opportuna flessibilità per distinguere le attività di monitoraggio, comunicazione e verifica – *Measuring, Reporting and Verification - MRV* – degli impegni, alla luce delle diverse capacità inevitabilmente esistenti tra i paesi.
Riguardo ai finanziamenti per il clima, l'accordo si prefigge l'obiettivo qualitativo di rendere i flussi finanziari coerenti con un percorso orientato verso uno sviluppo a basse emissioni di gas a effetto serra e resiliente ai cambiamenti climatici. Tale obiettivo richiederà un riorientamento a livello mondiale dei flussi di investimenti pubblici e privati, sempre nell'ambito del ruolo guida svolto dai paesi sviluppati nella fornitura di risorse finanziarie, pur tuttavia riconoscendo la possibilità di contribuire di altri paesi. Da un punto di vista quantitativo, invece, la decisione, con cui è stato adottato l'accor-

3 http://unfccc.int/focus/indc_portal/items/8766.php

4 IPCC - *Intergovernmental Panel on Climate Change* è il foro scientifico formato nel 1988 da due organismi delle Nazioni Unite, l'Organizzazione meteorologica mondiale (WMO) ed il Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente allo scopo di studiare il riscaldamento globale. http://www.ipcc.ch/

5 UNFCCC *Synthesis Report on the aggregate effect of the intended nationally determined contributions* (30 Ottobre 2015)

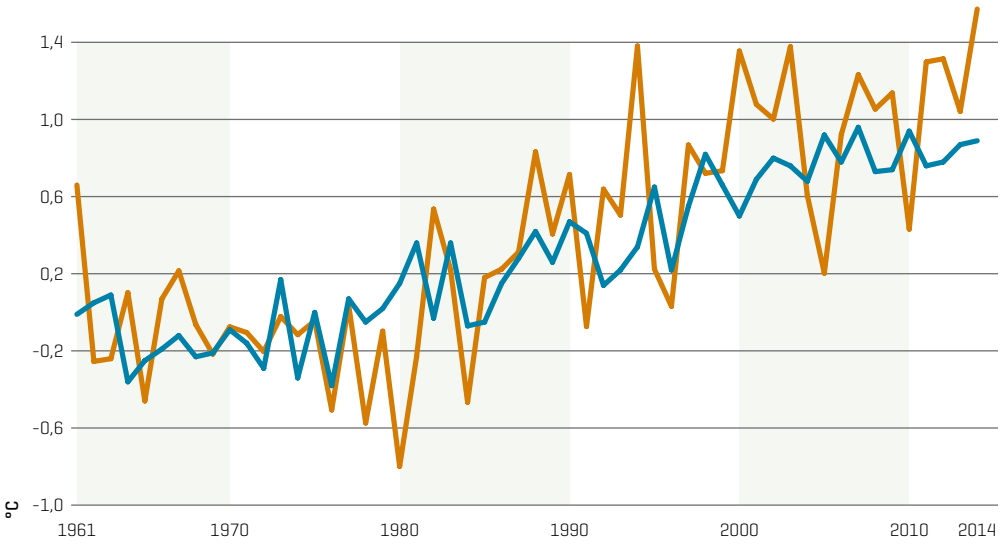
do, estende al 2025 l'attuale impegno a mobilizzare 100 miliardi di dollari all'anno entro il 2020, con un nuovo e più elevato obiettivo da stabilire per il periodo successivo al 2025.
Gli esiti di Parigi non hanno tralasciato il tema dell'adattamento ma, al contrario, hanno rimarcato la necessità che i governi rafforzino le misure interne e la cooperazione internazionale in tale ambito, nonché in materia di perdite e danni dovuti ai cambiamenti climatici. Questo approccio comporterà, tra le altre cose, specifiche iniziative per raggiungere un equilibrio tra mitigazione e adattamento nei finanziamenti per il clima, con particolare attenzione alle esigenze dei paesi poveri e vulnerabili. A tal proposito, i donatori dei paesi sviluppati sono altresì invitati a proporre "tabelle di marcia" per i finanziamenti previsti fino al 2020, al fine di assicurare la necessaria prevedibilità nell'erogazione dei fondi stessi e dimostrare il loro contributo allo sforzo globale di mobilizzazione di sovvenzioni per il clima.
Diversamente da quanto accaduto in passato, uno dei fattori di successo e di novità dei negoziati conclusi a Parigi è da rinvenirsi nella forte partecipazione di attori statali e non statali che si sono fortemente impegnati per l'impostazione di diverse attività in materia di mitigazione e di adattamento, a sostegno e integrazione delle azioni dei rispettivi governi. L'accordo celebra, infatti, il ruolo della società civile, del settore privato, delle istituzioni finanziarie, delle città e delle altre autorità subnazionali nell'accrescere i loro sforzi di riduzione delle emissioni e nell'innalzare la resilienza agli effetti negativi dei cambiamenti climatici, sia attraverso il ricorso a politiche domestiche, sia attraverso l'uso del "prezzo del carbonio" (*carbon pricing*).

STATO IL CLIMA IN ITALIA

La valutazione dello stato del clima in Italia e della sua evoluzione viene effettuata ed aggiornata regolarmente attraverso l'elaborazione statistica di serie temporali di dati provenienti da diverse reti di osservazione. Una delle principali fonti di dati è il Sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione di dati Climatologici di Interesse Ambientale - SCIA[6] sviluppato dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale - ISPRA[7]. Il sistema SCIA è alimentato negli anni con i dati del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare Italiana, dell'Unità di Ricerca per la Climatologia e la Meteorologia applicate all'Agricoltura - CREA-CMA[8], di numerose Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente - ARPA

6 http://www.scia.isprambiente.it/scia.asp
7 http://www.isprambiente.gov.it/it
8 http://sito.entecra.it/portale/cra_dati_istituto.php?lingua=EN&id=216

Grafico 6.01
Serie delle anomalie di temperatura media globale sulla terraferma e in Italia rispetto ai valori climatologici normali 1961-1990
Fonte NCDC/NOAA e ISPRA



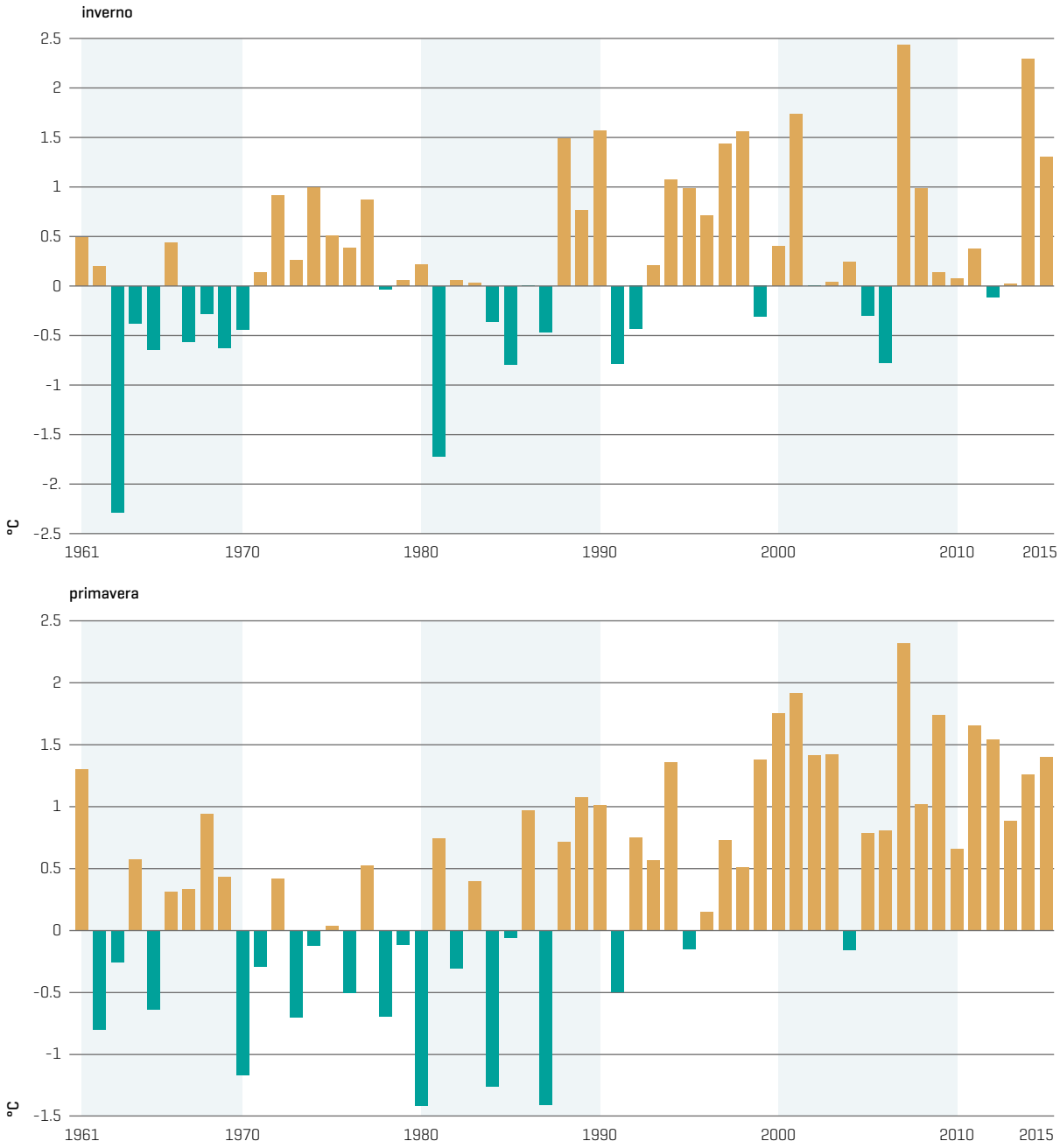
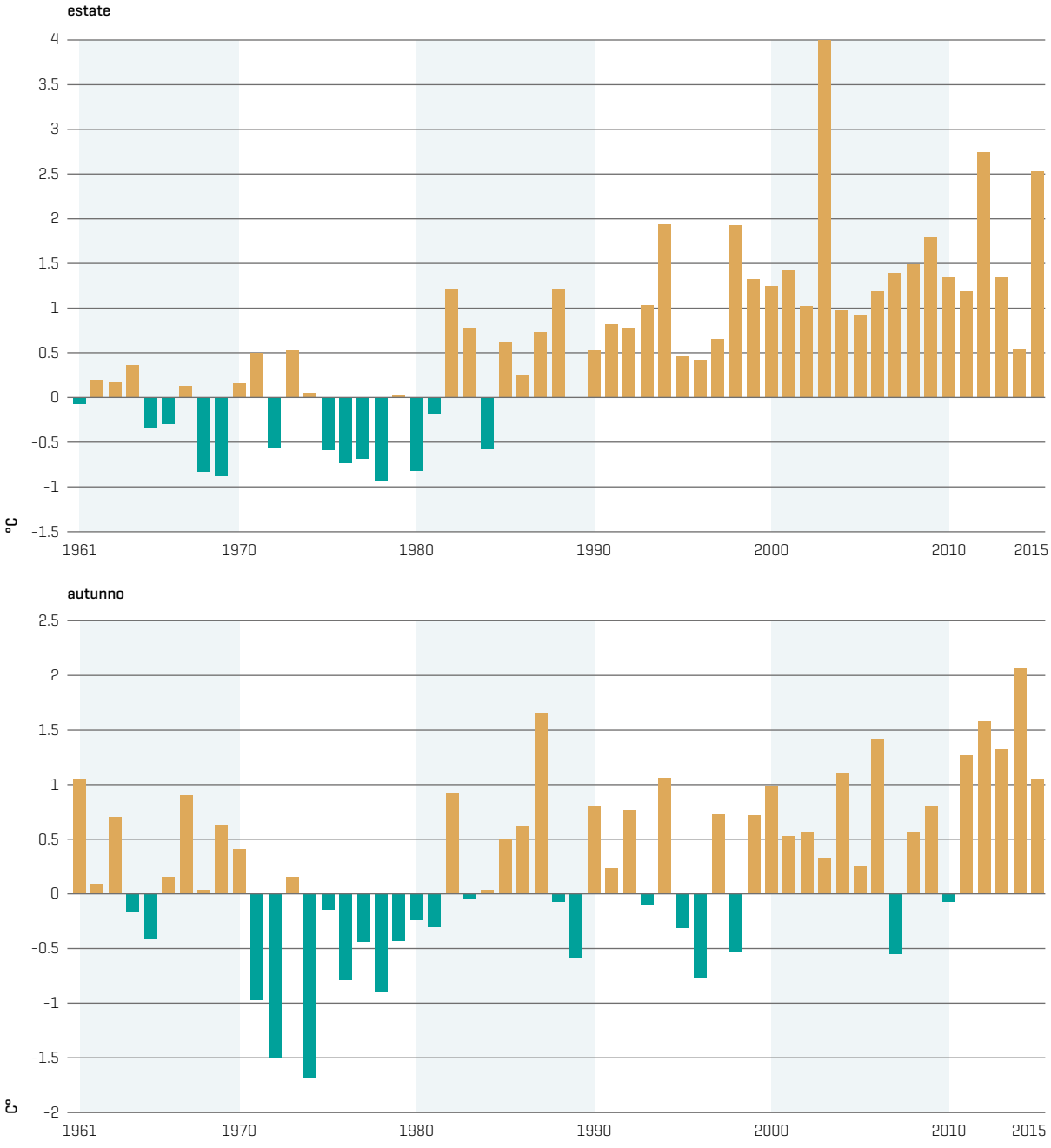


Grafico 6.02
Grafico 6.03
Serie delle anomalie medie stagionali della temperatura media in Italia rispetto al valore normale 1961-1990 (inverno e primavera)
Fonte ISPRA

e di alcuni Servizi Agrometeorologici.
Al fine di ottenere una stima accurata delle tendenze climatiche, vengono selezionate le serie di dati più lunghe, che soddisfano inoltre criteri rigorosi di continuità, completezza ed omogeneità, ed in base a queste vengono calcolati e rappresentati i valori statistici decadali, mensili e annuali – indicatori – delle principali variabili meteoclimatiche. Sulla base degli indicatori, elaborati dal sistema SCIA, si stimano le variazioni e le tendenze del clima in Italia. Le stime più recenti sono riportate nell'ultimo rapporto annuale sul clima in Italia (ISPRA, 2015).
L'andamento della temperatura in Italia dal 1961 al 2014 è illustrato nel Grafico 6.01, che mostra la serie di anomalie annuali di temperatura media, rispetto al trentennio climatologico 1961-1990, a

Grafico 6.04
Grafico 6.05
Serie delle anomalie medie stagionali della temperatura media in Italia rispetto al valore normale 1961-1990 (estate e autunno)
Fonte ISPRA



confronto con l'andamento della temperatura media globale. A livello globale – terraferma e oceani – il 2014 è stato l'anno più caldo dal 1880 ad oggi. Sulla terraferma, l'anomalia della temperatura media globale[9], rispetto al trentennio climatologico di riferimento 1961-1990, è stata di +0.89°C e si colloca al 4° posto della serie a partire dal 1961; dal 1986 l'anomalia termica media globale sulla terraferma è stata sempre positiva. Tutti gli anni successivi al 2000 sono i più caldi dell'intera serie storica ad eccezione del 1998.
In Italia, l'aumento della temperatura media registrato negli ultimi 30 anni è stato quasi sempre

9 http://www.ncdc.noaa.gov/cag/time-series/global/globe/

INDICATORE	TREND (°C/10 anni)
Temperatura media	+0,33 ± 0,06
Temperatura media inverno	(+0,16 ± 0,17)
Temperatura media primavera	+0,34 ± 0,11
Temperatura media estate	+0,42 ± 0,13
Temperatura media autunno	+0,25 ± 0,14

Tabella 6.01
Trend stimati e relative deviazioni standard della temperatura in Italia dal 1981 al 2015 - tra parentesi i trend statisticamente non significativi
Fonte ISPRA

superiore a quello medio globale sulla terraferma. Il valore dell'anomalia della temperatura media nel 2014, rispetto al trentennio di riferimento 1961-1990 (+1,57°C), si colloca al primo posto nella serie dal 1961 ad oggi e rappresenta il 23° valore annuale positivo consecutivo. Gli anni più caldi dell'ultimo mezzo secolo sono stati il 2014, il 1994, il 2003 ed il 2000, con anomalie della temperatura media comprese tra +1,35 e +1,57°C.

L'aumento della temperatura media annuale non si può attribuire in modo uniforme alle quattro stagioni, come risulta dal confronto tra le serie di anomalia stagionale (Grafico 6.02 e Grafico 6.03; Grafico 6.04 e Grafico 6.05). Nel 2014, le stagioni più calde rispetto alla norma sono state l'autunno, con l'anomalia più elevata dell'intera serie 1961-2014, e l'inverno – per il quale la temperatura media stagionale viene determinata aggregando i mesi di gennaio e febbraio del 2014 con il mese di dicembre del 2013 – con il secondo valore più elevato di anomalia dell'intera serie 1961-2014. In primavera l'anomalia è stata più contenuta, ed in estate i valori di temperatura sono stati in media di poco superiori ai valori normali 1961-1990.
Nella Tabella 6.01 vengono riassunti i trend di temperatura a partire dal 1981 e aggiornati al 2014, calcolati con un modello di regressione lineare, all'inizio degli anni '80 viene infatti identificato un cambiamento del trend di temperatura in Italia e ha inizio il periodo caratterizzato da un

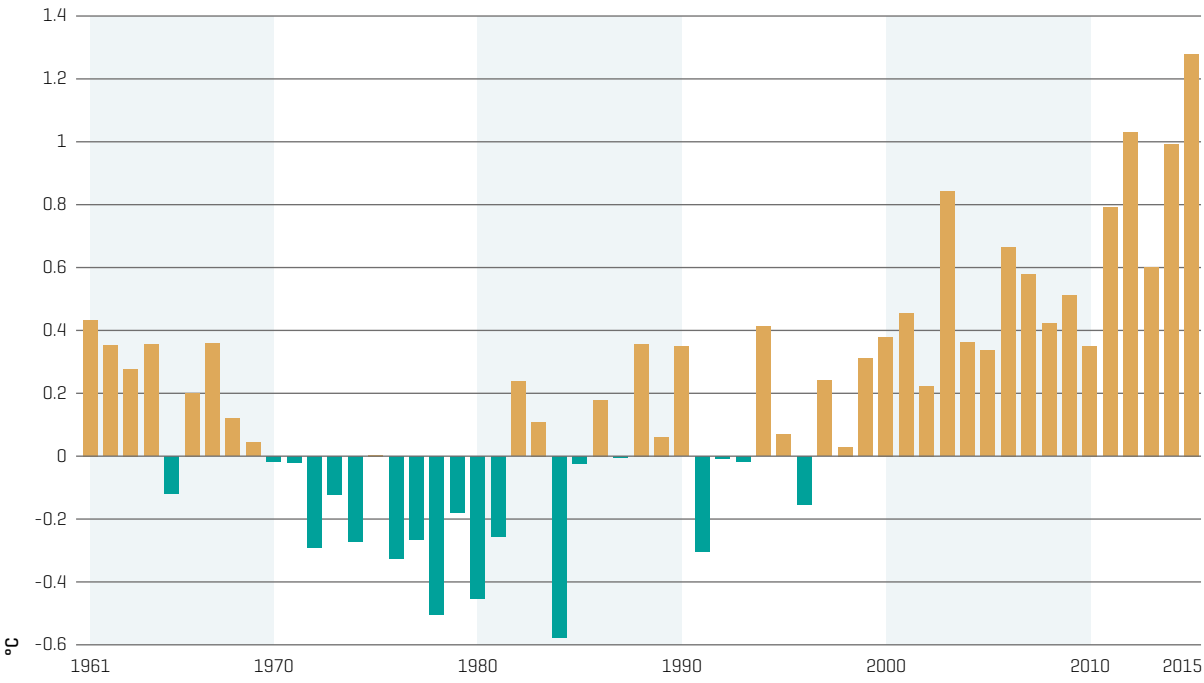
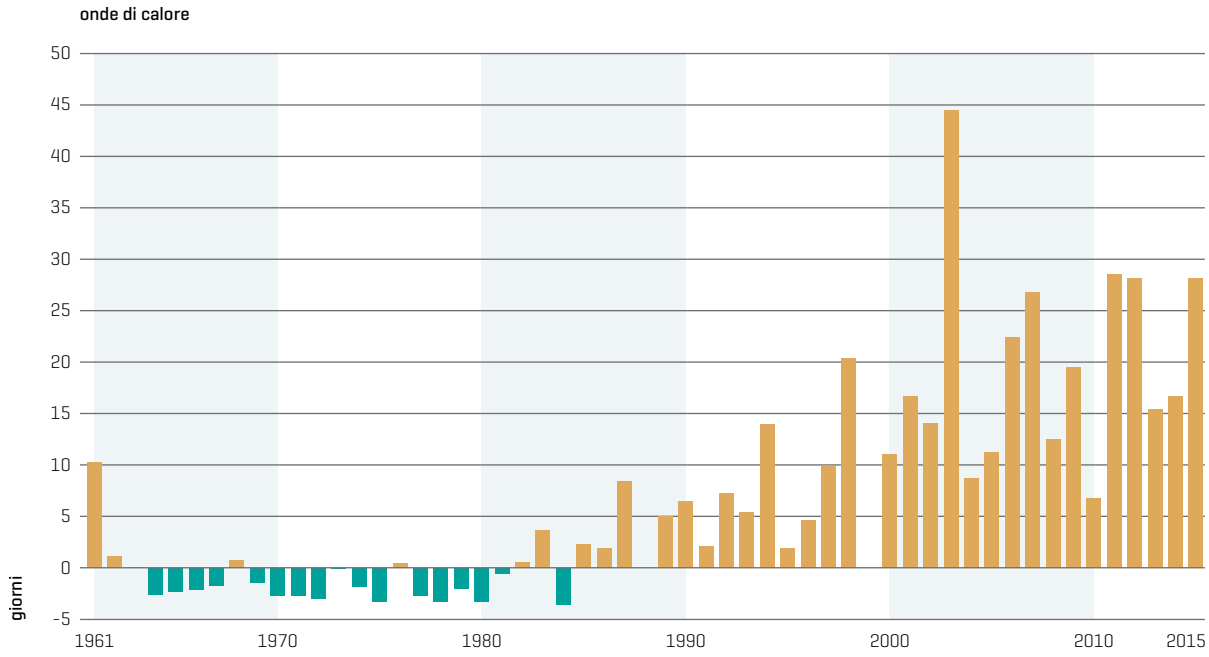


Grafico 6.06
Serie delle anomalie medie annuali della temperatura media superficiale dei mari italiani rispetto al valore normale 1961-1990
Fonte Elaborazione ISPRA su dati NOAA

Grafico 6.07
Serie delle anomalie medie annuali del numero di giorni con onde di calore (WSDI) in Italia rispetto al valore normale 1961-1990
Fonte ISPRA



riscaldamento più marcato nel corso dell'ultimo secolo (Toreti e Desiato, 2008). Il valore stimato del rateo di variazione della temperatura media dal 1981 al 2014 è +0,36 ± 0,07°C/10 anni. Su base stagionale, i trend della temperatura media sono più forti in primavera (+0,48 ± 0,12°C/10 anni) e in estate (+0,42 ± 0,13°C/10 anni).

A partire dai dati elaborati dal *National Oceanic and Atmospheric Administration - NOAA*[10] sono stati inoltre calcolati gli indicatori della temperatura superficiale dei mari italiani. La serie delle anomalie medie annuali, rispetto al trentennio climatologico di riferimento 1961-1990 (Grafico 6.06), mette in evidenza che, negli ultimi 18 anni, l'anomalia media è stata sempre positiva. Il 2014, con un'anomalia media di +0.99°C, si colloca al secondo posto dell'intera serie, dopo il 2012.

All'aumento del valore medio di temperatura, corrisponde una variazione di segno analogo degli estremi, che vengono descritti in termini di frequenza, intensità e durata mediante opportuni indici, definiti da un apposito Gruppo di Lavoro della Commissione per la Climatologia dell'Organizzazione Meteorologica Mondiale - OMM (*World Meteorological Organization - WMO*)[11]. Dal 1961 al 2014 si registra una riduzione dei giorni con gelo, con temperatura minima inferiore a 0°C, un aumento di notti tropicali con temperatura minima superiore a 20°C e giorni estivi con temperatura massima superiore a 25°C e onde di calore (numero di giorni in cui la temperatura massima è ≥ del 90° percentile della distribuzione 1961-1990, per almeno sei giorni consecutivi).
In particolare, nel Grafico 6.07, viene mostrato l'andamento del *Warm Spell Duration In*dex - *WSDI,* l'indice rappresentativo della durata delle onde di calore. Negli ultimi 30 anni questo indice è stato sempre superiore alla media climatologica, nel 2014 l'anomalia del WSDI è stata di circa +17 giorni nell'anno e si colloca all'ottavo posto dell'intera serie.
A differenza della temperatura, negli ultimi decenni le precipitazioni non mostrano mediamente variazioni marcate. L'andamento delle precipitazioni in Italia è illustrato dalla serie di anomalie di precipitazione cumulata annuale nel periodo 1951-2014, rispetto al valore climatologico 1951-1980,

10 http://www.noaa.gov/
11 http://www.wmo.int/

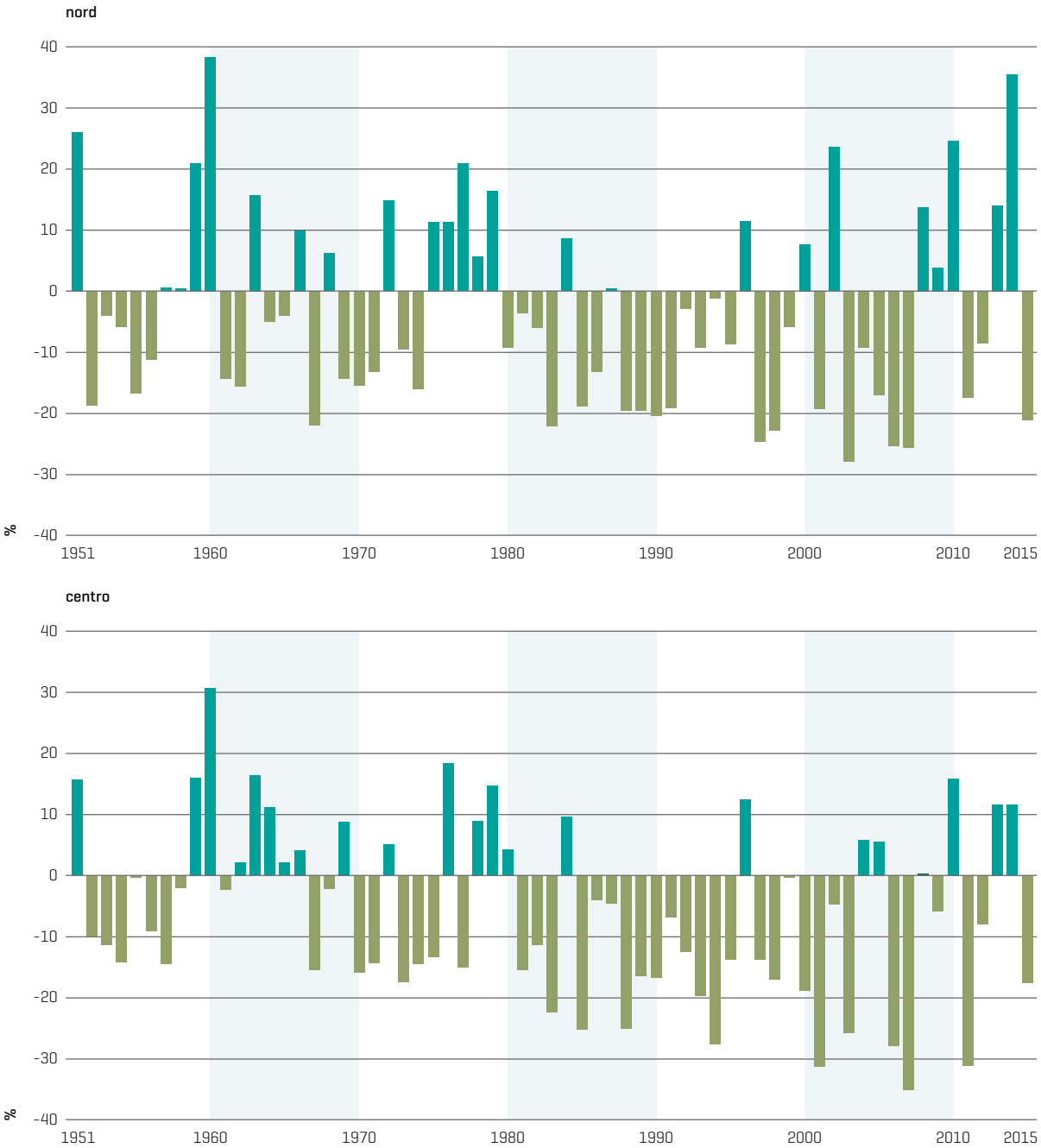
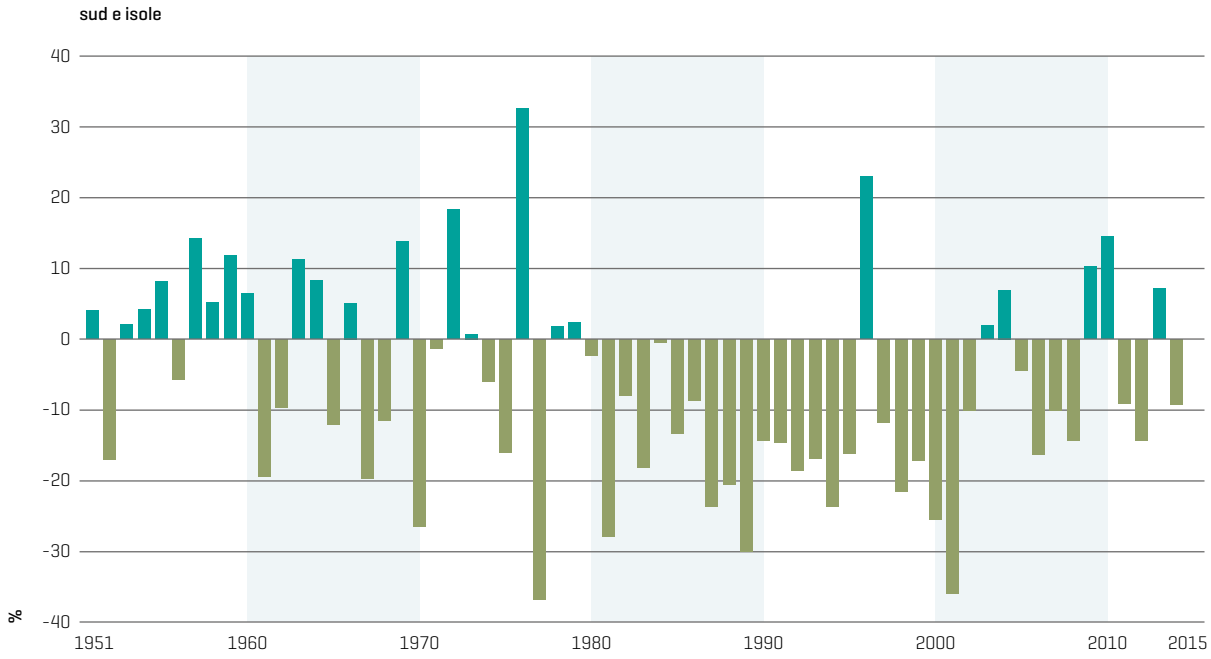


Grafico 6.08
Grafico 6.09
Serie delle anomalie medie al Nord e al Centro della precipitazione cumulata annuale rispetto al valore normale 1951-1980
Fonte ISPRA

trentennio che garantisce una migliore copertura spaziale delle stazioni con dati utili (Grafico 6.08, Grafico 6.09, Grafico 6.10).

In considerazione, sia della notevole variabilità spaziale e temporale delle precipitazioni, che della disomogeneità dei dati disponibili, le tre serie – Nord, Centro, Sud e Isole – sono state calcolate aggregando spazialmente i dati con il metodo dei poligoni di Thiessen, o tassellatura di Voronoi (Li and Heap, 2008). I criteri di selezione delle serie e il procedimento adottato per il calcolo delle anomalie annuali nelle tre macro-aree è descritto nel Rapporto 2012 dell'ISPRA (ISPRA, 2012).

Grafico 6.10
Serie delle anomalie medie nel Sud e Isole della precipitazione cumulata annuale rispetto al valore normale 1951-1980
Fonte ISPRA



Il valore medio di anomalia annuale nel 2014 presenta sensibili differenze tra diverse aree del territorio italiano. Le precipitazioni sono state superiori alla norma, con valori del 36% circa al Nord, del 12% circa al Centro e inferiori alla norma, con valori del 12% circa al Sud e sulle Isole. Al Nord il 2014 si colloca al secondo posto tra gli anni più piovosi dell'intera serie, dopo il 1960. A partire dal 1980, al Sud le precipitazioni sono state superiori alla norma 1951-1980 solo per 6 anni.

Nella Tabella 6.02 vengono riassunti i trend della precipitazione cumulata, calcolati con un modello di regressione lineare. Le stime sono sostanzialmente confermate anche applicando un modello non parametrico, lo stimatore di Theil-Sen e il test di Mann-Kendall (Theil, 1950; Sen P.K., 1968).

Le precipitazioni cumulate annuali, nell'intervallo 1951-2014, risultano in leggera diminuzione, ma in modo statisticamente significativo solo al Centro (rateo di variazione pari a -2,3 ± 0,9% /10

Tabella 6.02
Trend stimati e relative deviazioni standard delle precipitazioni cumulate dal 1951 al 2015 - tra parentesi i trend statisticamente non significativi
Fonte ISPRA

PRECIPITAZIONE CUMULATA	TREND (°C/10 anni)
ANNUALE	
Nord	(-1,2 ± 2,0)
Centro	(-1,8 ± 2,1)
Sud e Isole	(-1,8 ± 2,2)
STAGIONALE (Italia)	
Inverno	(-2,3 ± 4,5)
Primavera	(-0,2 ± 2,7)
Estate	(0,2 ± 3,9)
Autunno	(-0,8 ± 2,8)

anni). Su base stagionale, e considerando una sola serie aggregata per tutto il territorio nazionale, non risultano tendenze statisticamente significative (per l'inverno, la precipitazione cumulata stagionale di un certo anno viene determinata aggregando i mesi di gennaio e febbraio di quell'anno con il mese di dicembre dell'anno precedente).

A fronte di precipitazioni cumulate annuali sostanzialmente invariate, negli anni più recenti si percepisce una variazione dell'intensità e della frequenza degli eventi di pioggia, con tendenza a precipitazioni più concentrate in un numero inferiore di episodi di maggiore intensità. Questa tendenza deve essere tuttavia supportata da un'analisi approfondita di serie di dati di lungo periodo ed elevata risoluzione temporale.

Foto 6.03
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

Le emissioni di gas serra

Le stime delle emissioni di seguito presentate sono tratte dall'ultimo aggiornamento dell'inventario nazionale dei gas serra, trasmesso alla Commissione europea nell'ambito del Meccanismo di Monitoraggio dei gas serra e comunicato al Segretariato dell'UNFCCC entro il 15 Aprile.
L'inventario nazionale dei gas serra consiste di due parti: il *Common Reporting Format - CRF* e il *National Inventory Report - NIR*. Il NIR riporta una descrizione completa dei fattori principali che determinano l'andamento delle emissioni nazionali, dei criteri adottati per la scelta delle metodologie, dei fattori di emissione e dei dati di base e parametri utilizzati per stimare le emissioni.
L'ISPRA è responsabile della preparazione dell'inventario nazionale dei gas serra, come previsto dall'Articolo 14 bis del D.Lgs. n. 51 del 7 marzo 2008.
Tra il 1990 e il 2014, le emissioni totali di gas serra sono passate da 522 a 419 milioni di tonnellate di CO_2 equivalente, variazione ottenuta principalmente grazie alla riduzione delle emissioni di CO_2, che contribuiscono per l'81,9% del totale.
Il Grafico 6.11 mostra l'andamento delle emissioni nazionali di gas serra dal 1990 al 2014.

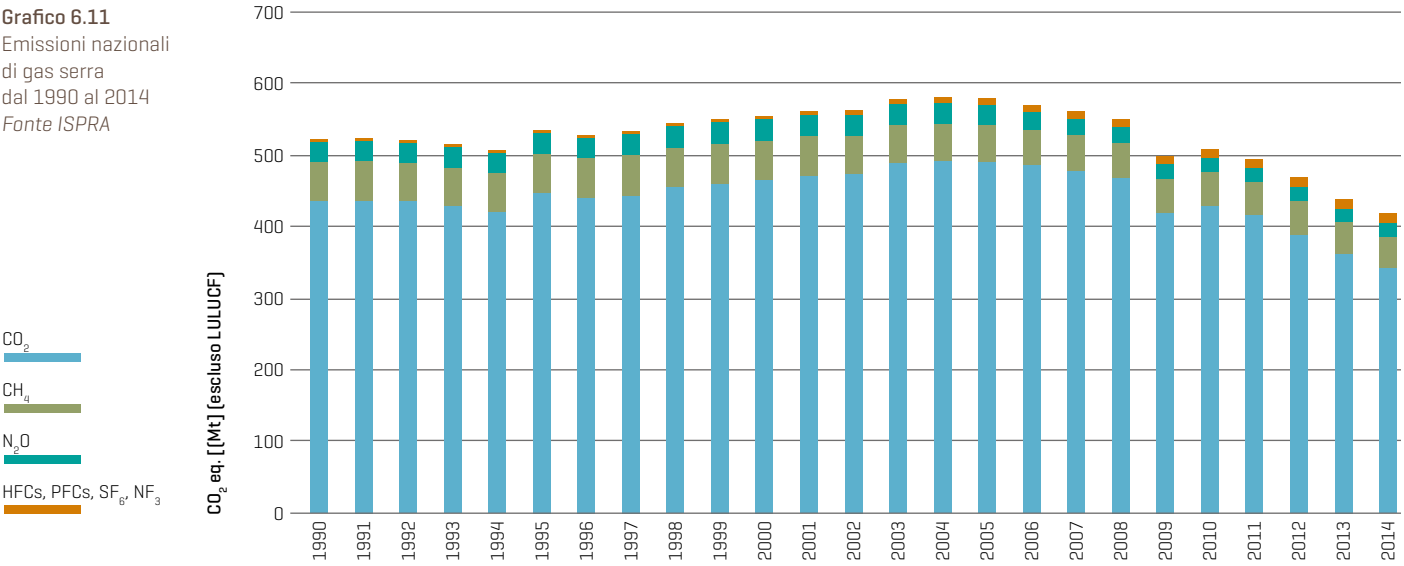
La diminuzione, riscontrata in particolare dal 2008, è conseguenza sia della riduzione dei consumi energetici e delle produzioni industriali a causa della crisi economica e della delocalizzazione di alcuni settori produttivi, sia della crescita della produzione di energia da fonti rinnovabili – idroelettrico ed eolico – e di un incremento dell'efficienza energetica.

Nel 2014, in particolare, i livelli di CO_2 risultano inferiori del 21,4% rispetto al 1990.

Dal Grafico 6.12, si osserva, infatti, come le emissioni di CO_2 negli anni '90, rispecchino fondamentalmente l'andamento dei consumi energetici, mentre in seguito vi è un disaccoppiamento tra le due curve, dovuto alla sostituzione dei combustibili caratterizzati da elevato contenuto di carbonio con il gas metano nella produzione di energia elettrica e nell'industria. Negli ultimi anni, l'aumento dell'utilizzo delle fonti rinnovabili ha condotto ad una notevole riduzione dell'intensità di CO_2.

Le emissioni di metano (CH_4) e di protossido di azoto (N_2O) sono pari, rispettivamente, a circa il 10,3% e 4,4% del totale e sono in calo sia per il metano (-20,7%) che per il protossido di azoto (-32,2%). Le emissioni principali di metano si originano dall'agricoltura che pesa, nel 2014, per il 42,7% del totale nazionale di CH_4 e mostra una diminuzione del 14,5% nel periodo, dovuta alla riduzione delle

Grafico 6.11
Emissioni nazionali di gas serra dal 1990 al 2014
Fonte ISPRA



emissioni dalla fermentazione enterica e dalla gestione delle deiezioni animali.
Anche nel settore dei rifiuti, il cui contributo è pari al 37,2%, si nota una diminuzione delle emissioni (-24,9%) derivante dalla gestione in discarica e dal trattamento delle acque reflue.
La fonte maggiore di N_2O è rappresentata dal settore agricolo (61,7% del totale), che mostra una decrescita pari al 19% dal 1990 al 2014, dovuta soprattutto alla diminuzione nell'uso di fertilizzanti chimici ed organici e alla gestione dei rifiuti prodotti dall'allevamento del bestiame.
Gli altri gas serra, gas fluorurati quali idrofluorocarburi (HFC), perfluorocarburi (PFC), trifluoruro di azoto (NF_3) e esafluoruro di zolfo (SF_6), hanno un peso complessivo sul totale delle emissioni che varia tra lo 0,01% e il 2,9%. In particolare, le emissioni degli HFC evidenziano una forte crescita nel periodo, che lascia prevedere per gli anni futuri un peso sempre più rilevante per queste sostanze.
La distribuzione percentuale dei vari settori rimane pressoché invariata nel periodo 1990-2014 (Grafico 6.13).
Nel 2014, la quota maggiore delle emissioni totali di gas serra va attribuita al settore energetico, con una percentuale pari all'81,2%, seguito dal settore dei processi industriali e uso di prodotti e dell'agricoltura, che rappresentano il 7,2%, ciascuno, delle emissioni totali, il settore dei rifiuti contribuisce con il 4,3%.

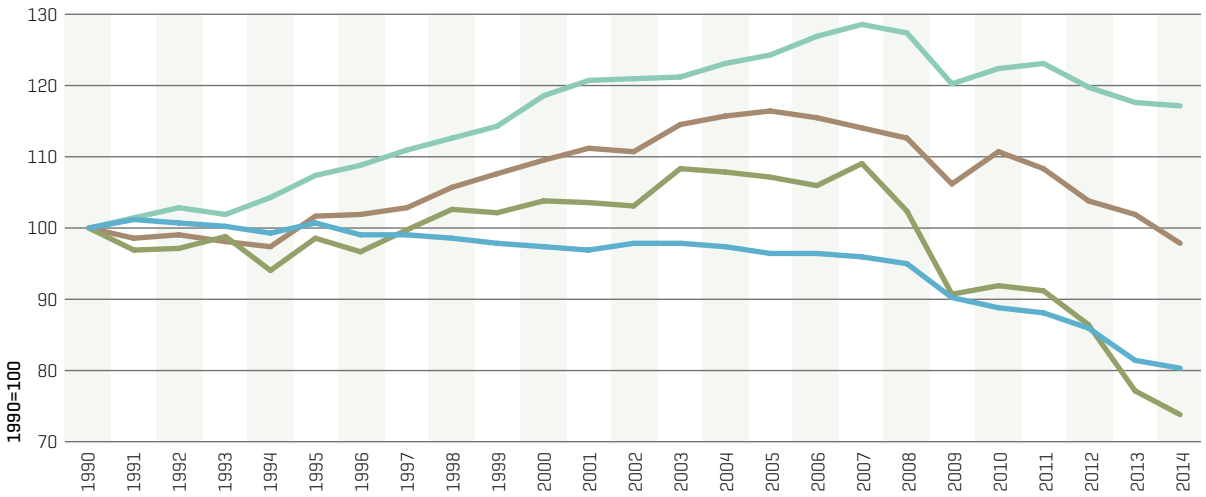


Grafico 6.12
Andamento delle emissioni di CO_2 e dei principali indicatori energetici ed economici
Fonte ISPRA

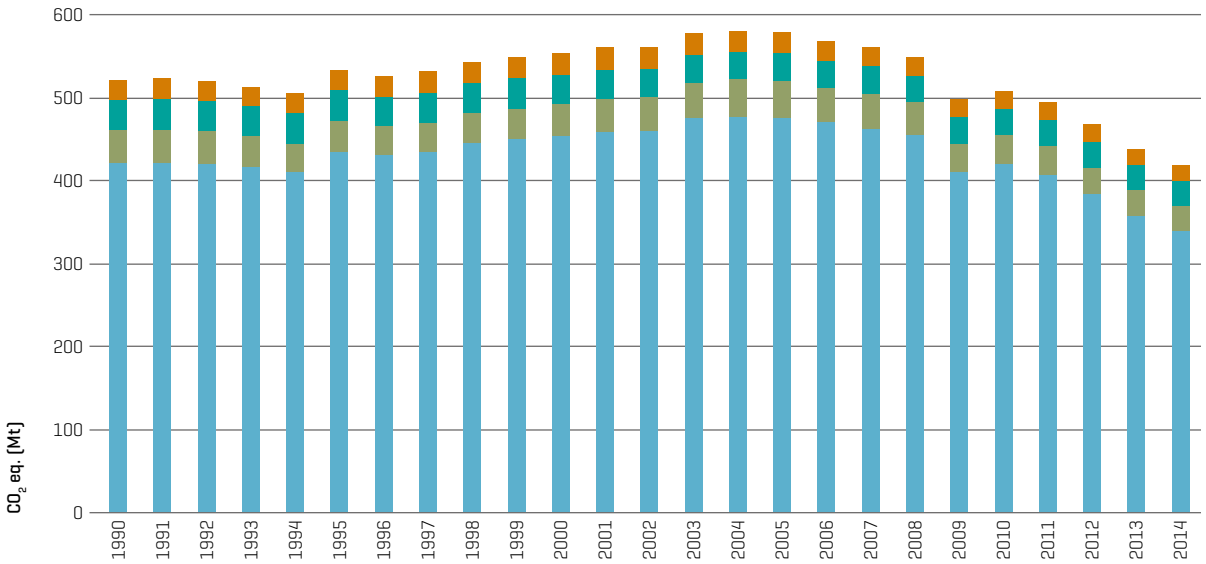
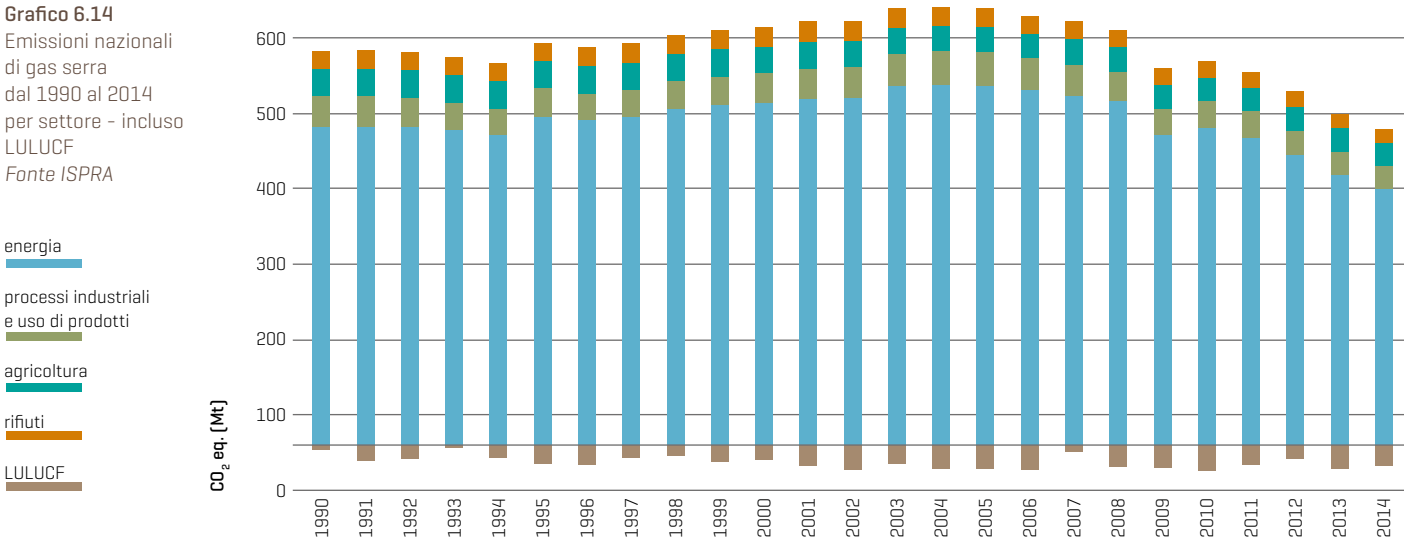


Grafico 6.13
Emissioni nazionali di gas serra dal 1990 al 2014 per settore - escluso LULUCF
Fonte ISPRA

Grafico 6.14
Emissioni nazionali di gas serra dal 1990 al 2014 per settore - incluso LULUCF
Fonte ISPRA



Dal 1990 al 2014, il livello della decrescita è pari al 19,5% per il settore energetico, al 24,9% per i processi industriali e uso di prodotti, al 16,2% per l'agricoltura ed al 21,8% per i rifiuti.
Nel settore energetico, le categorie più importanti sono costituite dalla produzione di energia e dei trasporti, contribuendo alla metà delle emissioni nazionali di gas climalteranti. Rispetto al 1990, le sole emissioni di gas serra che presentano un aumento sono quelle del settore trasporti (1,6%), a causa dell'incremento della mobilità di merci e passeggeri, per il trasporto su strada, ad esempio, le percorrenze complessive (veicoli per km) per le merci sono aumentate del 34%, e per il trasporto passeggeri del 17%. Negli ultimi tre anni, però, si riscontra una riduzione delle percorrenze di merci ed anche i consumi energetici del settore, sono in riduzione.
Sempre rispetto al 1990, nel 2014 le emissioni delle industrie energetiche sono diminuite del 28,1%, per la riduzione della produzione di energia termoelettrica da 178,6 Terawattora - TWh a 176,1 TWh, e dei consumi di energia elettrica da 218,7 TWh a 291,1 TWh.
Nel periodo 1990-2014, le emissioni energetiche dal settore residenziale e servizi sono diminuite del 7,2%. A questo proposito si può osservare che, in Italia, il consumo di metano nel settore civile era già diffuso nei primi anni '90 e la crescita delle emissioni fino al 2013, in termini strutturali, è invece correlata all'aumento del numero delle abitazioni e dei relativi impianti di riscaldamento oltre che, in termini congiunturali, ai fattori climatici annuali. Dal 2013 al 2014, la diminuzione del 16,6% è dovuta principalmente all'elevata temperatura media nei mesi invernali.
Le emissioni del settore dell'industria manifatturiera, che pesano per il 12,4% sul totale nazionale, sono diminuite del 39,6% rispetto al 1990, prevalentemente in considerazione dell'incremento nell'utilizzo del gas naturale in sostituzione dell'olio combustibile per produrre energia e calore. Dal 2008 un'ulteriore accentuata diminuzione, in tutti i settori manifatturieri, è conseguenza del calo della produzione industriale dovuto agli effetti della crisi economica.
Per quel che riguarda il settore dei processi industriali, nel 2014 le emissioni sono diminuite del 24,9% rispetto al 1990. L'andamento delle emissioni è determinato prevalentemente dalle industrie minerali, le cui emissioni sono diminuite del 44,0%, per la riduzione nella produzione del cemento, e dalle industrie chimiche (-72,1%). Le emissioni dell'industria chimica si sono fortemente ridotte, grazie all'adozione di specifiche tecnologie di abbattimento nella produzione di acido nitrico ed adipico. Le emissioni di N_2O di questi due processi hanno registrato una riduzione del 91,2%. D'altro lato le emissioni dei gas fluorurati, in particolare di quelli utilizzati per la refrigerazione e per l'aria condizionata, sono notevolmente aumentate dal 1990.
Le emissioni dal settore dell'agricoltura sono diminuite del 16,2% tra il 1990 e il 2014. Le emissioni del settore si riferiscono, per la maggior parte, ai livelli di emissione di CH_4 (60,8%) e N_2O (37,8%).

La riduzione principale si è ottenuta nelle emissioni dovute alla fermentazione enterica (-12,6%), che pesano per il 45,4% del totale settoriale, e alla diminuzione delle emissioni dalle deiezioni animali (-23,4%), 17,2% del totale, poiché sono diminuiti i capi allevati, in particolare bovini e vacche da latte. Si nota anche un minor uso di fertilizzanti azotati, con conseguente riduzione delle emissioni dai suoli agricoli (-17,4%). Negli ultimi anni si è registrato un incremento della produzione e raccolta di biogas dalle deiezioni animali a fini energetici, evitando emissioni di metano dallo stoccaggio delle stesse.
Nella gestione e trattamento dei rifiuti, le emissioni sono diminuite del 21,8%, dal 1990 al 2014, e sono destinate ad abbassarsi ulteriormente nei prossimi anni, essendo migliorata l'efficienza di captazione del biogas, generato dalle discariche ed essendosi ridotta la quantità di materia organica biodegradabile, smaltita in discarica, grazie alla sempre più diffusa pratica della raccolta differenziata.
Se si considerano le emissioni e gli assorbimenti totali di gas serra, incluso il settore *Land Use, Land-Use Change and Forestry - LULUCF*[12], l'energia pesa per il 76,3% del totale, in termini assoluti, seguito dai processi industriali e dall'uso dei prodotti in agricoltura (6,8%, ciascuno), LULUCF, che contribuisce per il 6,0%, e rifiuti (4,1%). Il Grafico 6.14 mostra l'andamento delle emissioni di gas serra dal 1990 al 2014 per settore, incluso LULUCF.
In particolare, gli assorbimenti totali nel settore LULUCF, in CO_2 equivalente, mostrano un'elevata variabilità nel periodo, fortemente influenzata dall'occorrenza annuale degli incendi e dalla relativa area bruciata. L'aumento degli assorbimenti, nel periodo osservato, è dovuto all'aumento del carbonio sequestrato dalle foreste (l'area forestale è aumentata del 22,8%, rispetto al 1990).

Per ulteriori approfondimenti sull'andamento delle emissioni dei gas serra si può consultare il documento ISPRA, *Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2014 - National Inventory Report 2016.* Il documento, i dati della serie storica ed altre informazioni sono disponibili sul sito web dell'ISPRA[13] .

GLI EFFETTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI

IMPATTI

La maggior parte dei parametri che influenzano il clima cambiano continuamente, cosicché lo stesso non si può considerare statico, ma perennemente alla ricerca di un equilibrio: in pratica, la natura stessa del clima è di cambiamento, e ha attraversato, nei milioni di anni di storia, periodi più freddi e periodi più caldi.
Oggi viviamo sicuramente un periodo più caldo – negli ultimi 10 anni si sono registrate le temperature più alte da 150 anni a questa parte, e gli ultimi anni del '900 sono stati i più caldi del secolo – e, da un punto di vista meteorologico, ricco di eventi naturali estremi molto violenti.

I cambiamenti climatici sono un fenomeno complesso, che accompagna la storia della Terra dalla sua nascita e possono produrre eventi meteorologici estremi, quali tifoni, inondazioni, siccità, ondate di calore, che potrebbero aumentare in intensità e frequenza e portare a mutazioni considerevoli nei regimi di precipitazione con accentuazione dell'aridità anche nel sud dell'Europa e nella regione del Mediterraneo.
Alla scala globale si prefigurano carenze di cibo, di acqua potabile, di terreni coltivabili, l'acutizzarsi delle diseguaglianze fra il Nord e il Sud del mondo, di migrazioni e conflitti.
Nella zona del Mediterraneo gli impatti negativi attesi nei prossimi decenni sono correlati principalmente ad un innalzamento eccezionale delle temperature medie e massime – soprattutto in estate –, all'aumento della frequenza di eventi meteo climatici estremi – ondate di calore, siccità ed episodi di precipitazioni piovose intense – ed alla riduzione delle precipitazioni annuali medie e dei flussi fluviali.

In questo contesto, i potenziali impatti derivanti dai cambiamenti climatici e le principali vulnerabilità per l'Italia tracciano un quadro non molto differente da quanto sopra descritto con possibili

12 http://unfccc.int/land_use_and_climate_change/lulucf/items/1084.php
13 http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/serie-storiche-emissioni.

peggioramenti delle condizioni già esistenti di forte pressione sulle risorse idriche (riduzione della qualità e della disponibilità di acqua), sul regime idro-geologico, sul suolo (erosione e desertificazione del terreno), sulla biodiversità e sugli ecosistemi naturali (erosione delle coste e innalzamento del livello del mare).
Ma gli effetti di tali cambiamenti avranno conseguenti impatti anche su molti settori economici, come ad esempio l'agricoltura, la pesca e il turismo, fortemente dipendenti dalle condizioni climatiche.
I principali impatti attesi, alla scala nazionale, possono essere sintetizzati come segue:

- possibile peggioramento delle condizioni già esistenti di forte pressione sulle risorse idriche, con conseguente riduzione della qualità e della disponibilità di acqua, soprattutto in estate nelle regioni meridionali e nelle piccole isole dove il rapporto tra acquiferi alluvionali e aree montane è basso;
- possibili alterazioni del regime idro-geologico che potrebbero aumentare il rischio di frane, flussi di fango e detriti, crolli di roccia e alluvioni lampo. Le zone maggiormente esposte al rischio idro-geologico comprendono la valle del fiume Po - con un aumento del rischio di alluvione - e le aree alpine ed appenniniche - con il rischio di alluvioni lampo;
- possibile degrado del suolo e rischio più elevato di erosione e desertificazione del terreno, con una parte significativa dell'Italia meridionale classificata a rischio di desertificazione e diverse Regioni del Nord e del Centro che mostrano condizioni preoccupanti;
- maggior rischio di incendi boschivi e siccità per le foreste italiane, con la zona alpina e le Regioni insulari - Sicilia e Sardegna - che mostrano le maggiori criticità;
- maggior rischio di perdita di biodiversità e di ecosistemi naturali, soprattutto nelle zone alpine e negli ecosistemi montani;
- maggior rischio di inondazione ed erosione delle zone costiere, a causa di una maggiore incidenza di eventi meteorologici estremi e dell'innalzamento del livello del mare, anche in associazione al fenomeno della subsidenza, di origine sia naturale sia antropica;
- potenziale riduzione della produttività agricola soprattutto per le colture di frumento, ma anche di frutta e verdura; la coltivazione di ulivo, agrumi, vite e grano duro potrebbe diventare possibile nel nord dell'Italia, mentre nel Sud e nel Centro la coltivazione del mais potrebbe peggiorare e risentire ancor più della disponibilità di acqua irrigua;
- sono possibili ripercussioni sulla salute umana, specialmente per i gruppi più vulnerabili della popolazione, per via di un possibile aumento di malattie e mortalità legate al caldo, di malattie cardio-respiratorie da inquinamento atmosferico, di infortuni, decessi e malattie causati da inondazioni e incendi, di disturbi allergici e cambiamenti nella comparsa e diffusione di malattie di origine infettiva, idrica ed alimentare;
- potenziali danni per l'economia italiana nel suo complesso, dovuti principalmente alla possibilità di un ridotto potenziale di produzione di energia idroelettrica, ad un'offerta turistica invernale ridotta (o più costosa) e una minore attrattività turistica della stagione estiva, ad un calo della produttività nel settore dell'agricoltura e della pesca, ad effetti sulle infrastrutture urbane e rurali con possibili interruzioni o inaccessibilità della rete di trasporto con danni agli insediamenti umani e alle attività socio-economiche.

Le maggiori criticità riguardano:

- le risorse idriche e le aree a rischio di desertificazione;
- le zone costiere a rischio di erosione e inondazione e gli ecosistemi marini a rischio di alterazione;
- la regione alpina e gli ecosistemi montani, con la perdita di ghiacciai e di copertura nevosa;
- la popolazione con riferimento alla salute, al benessere e alla sicurezza;
- le aree soggette a rischio idrogeologico;
- l'area idrografica del fiume Po e i bacini idrografici del distretto dell'Appennino centrale, dove sono insediati i grandi invasi di regolazione delle acque.

Foto 6.04
Alluvione
Fonte ISPRA Franco Iozzoli

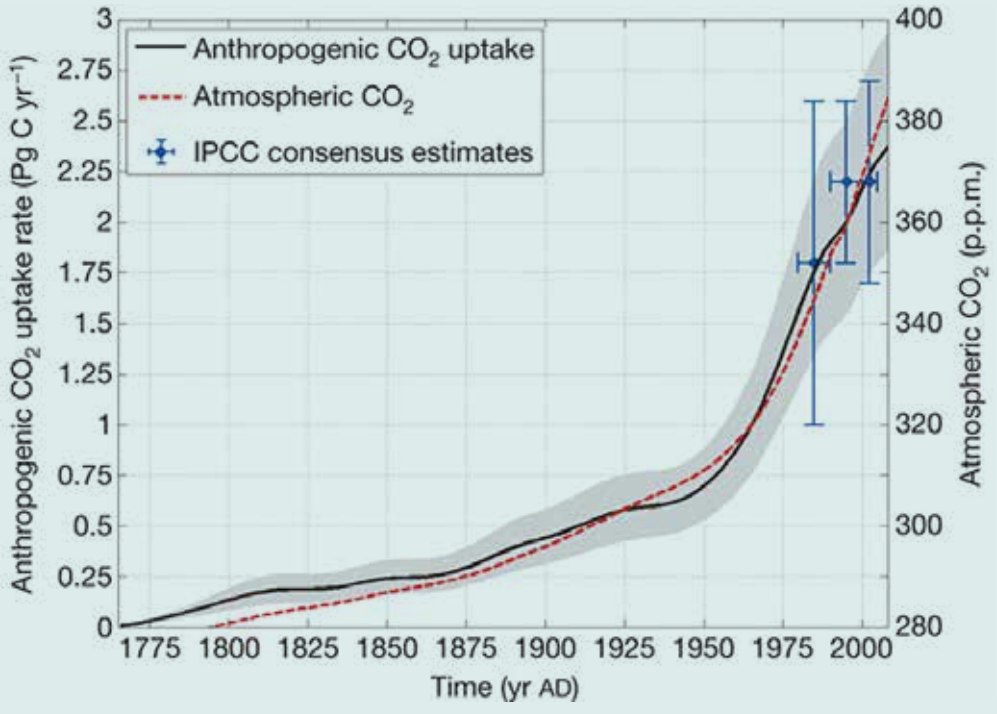
box
6.01

ACIDIFICAZIONE MARINA

Tra gli effetti dei cambiamenti climatici, un aspetto di particolare importanza riveste il processo noto come Acidificazione Marina (*Ocean Acidification - OA*), il quale ha conseguenze importanti sull'ambiente e sugli organismi. Questo processo è ormai scientificamente provato e ben documentato con studi e progetti internazionali sviluppati ad hoc negli ultimi decenni. La pressione parziale della CO_2 nell'atmosfera è cresciuta del 40% (da 267 a 384 ppm) dall'inizio della rivoluzione industriale ad oggi. Gli oceani, quale principale serbatoio della CO_2, contribuiscono alla diminuzione della concentrazione atmosferica derivante dalle emissioni antropiche e del conseguente effetto serra. Il rapido incremento dei livelli di CO_2 di origine antropogenica nell'atmosfera sta non solo causando il riscaldamento globale in atto, ma comporta anche, come conseguenza non secondaria, un aumento della concentrazione di CO_2 nelle acque di superficie degli oceani: ciò determina una contemporanea riduzione del pH marino. Infatti, il principale effetto dell'incremento della dissoluzione di CO_2 nell'acqua di mare ha corrisposto, dall'inizio dell'era preindustriale, ad un aumento del 30% nella concentrazione degli ioni idrogeno disciolti con una diminuzione del valore di pH marino, prevista per il 2100, fino a 0,5 unità (Sabine *et al.*, 2004; Khatiwala *et al.*, 2009) (Grafico 6.15).

La diminuzione del pH è legata alla partecipazione della CO_2 a un equilibrio multiplo, chimicamente e matematicamente, definito da costanti di equilibrio, che a loro volta sono influenzate da grandezze, quali temperatura e salinità. Un abbassamento del pH oceanico può modificare i processi metabolici intra-cellulari (Pörtner *et al.*, 2009), inoltre, un eccesso di ioni H+ causa una minore disponibilità degli ioni carbonato CO_3^{2-}, utilizzati da molteplici organismi marini per formare il carbonato di calcio ($CaCO_3$) di cui è composto il loro scheletro o conchiglia. Questi organismi sono alla base di ecosistemi costieri estremamente produttivi, che soffrirebbero molto a causa di un eccessivo abbassamento di pH.
La solubilizzazione della CO_2 può dipendere da processi fisici, chimici e biologici e pertanto la valutazione del fenomeno dell'acidificazione deve prevedere indagini mirate a monitorare tutti i processi. Risultati di simulazioni sull'andamento futuro indicano che,

Grafico 6.15
Rateo di assorbimento di CO_2 antropogenica dal 1765 al 2008 (linea nera)
Fonte Khatiwala (2009)



anche riducendo le emissioni di CO_2, l'inerzia del sistema atmosfera-oceano è tale per cui il processo di acidificazione potrà proseguire comunque esponendo quindi il biota a condizioni mai sperimentate precedentemente nella storia evolutiva. Infatti, il conseguente decremento della capacità degli organismi marini di concrezionare il proprio scheletro o guscio carbonatico porterà ad un drammatico cambiamento della struttura trofica della biosfera marina. Inoltre, la riduzione dello stato di saturazione dei carbonati marini diminuirà, a sua volta, la capacità degli oceani di assorbire CO_2 antropogenico: ciò condurrà ad un ancor più rapido incremento dei livelli di CO_2 nell'atmosfera. Si prevede inoltre che, alle modificazioni prodotte dall'acidificazione marina, si sommeranno altre alterazioni ambientali e in particolare quelle legate all'aumento della temperatura.
Ad oggi, non è possibile determinare appieno qualitativamente e quantitativamente come le comunità bentoniche e planctoniche rispondano al fenomeno. Per valutare correttamente le risposte degli organismi e degli ecosistemi alle crescenti emissioni di CO_2 devono essere quindi predisposte sperimentazioni a diverse scale dimensionali e temporali che vanno da esperimenti di laboratorio specie/specifici, a esperimenti di campo, a modellizzazioni basate su studi condotti a breve/lungo termine con metodologie standardizzate.
Le ricadute socio-economiche dell'acidificazione riguardano i beni ed i servizi ecosistemici derivanti dall'ambiente marino: l'acquacoltura (molluschi e veneridi), la pesca (impatti su componente fito/zooplanctonica, alla base della catena trofica), il turismo (modificazione dei fondali), la protezione delle coste (perdita di substrati rocciosi) ecc.
La Comunità europea - CE ha deciso di investire risorse, sia nella ricerca che nella costruzione di reti osservative (ad es. il programma *Integrated Carbon Observing System - ICOS*[1]), del livello di acidificazione e dei flussi di CO_2. A fronte degli ingenti investimenti da parte di diversi Paesi europei quali Regno Unito, Germania, Norvegia, emerge come l'Italia non sia tra questi. L'unico progetto nazionale è stato VulnErabilità delle Coste e degli ecosistemi marini italiani ai cambiamenti climaTici e loro ruolO nei cicli del caRbonio mediterraneo – VECTOR, conclusosi nel 2010 a scapito della continuità delle misure e del rafforzamento italiano, nel contesto europeo, in questo campo di osservazioni.
A oggi, sono in atto diversi tentativi per la costituzione di reti di sistemi osservativi sovranazionali a livello europeo, ICOS e globale *Global Ocean Acidification - Observing Network - GOA-ON*[2] a cui una rete nazionale italiana potrebbe partecipare e contribuire attivamente.

IL PROCESSO DI ACIDIFICAZIONE OCEANICA

Le acque superficiali oceaniche hanno un pH leggermente alcalino, ovvero un valore medio di circa 8,1 comunque soggetto a variazioni naturali nelle diverse aree geografiche.
Gli oceani sono i più importanti serbatoi naturali di carbonio: l'apporto giornaliero oceanico stimato equivale a 22 milioni di tonnellate di CO_2 (Feely *at al.* 2008). Una tonnellata di carbonio equivale a 3,67 tonnellate di CO_2. I gas si trasferiscono nell'interfaccia tra aria e acqua spinti dalla differenza della pressione parziale della CO_2 (Doney *et al.*, 2009). Un aumento previsto nella concentrazione della CO_2 atmosferica compreso fra 0,5 e 1,0 % all'anno (Guinotte e Fabry, 2009; Kleypas, 2006), comporterà anche un suo aumento negli oceani: l'acidificazione oceanica è una conseguenza visibile e prevedibile di questo aumento. A causa di questo fenomeno, l'IPCC prevede una diminuzione ubiquitaria di 0,35 unità di pH delle acque oceaniche entro la fine di questo secolo.
Il processo di assorbimento del biossido di carbonio da parte degli oceani, se da una parte può contribuire a mitigare gli effetti del cambiamento climatico, ha però anche una conseguenza importante: mentre la CO_2 in atmosfera si presenta come un gas relativamente inerte, nel mare essa è molto più reattiva e viene spesso coinvolta in diverse reazioni chimiche con importanti implicazioni di carattere chimico, fisico, geologico e biologico. Uno dei principali risultati di questi fenomeni è che la CO_2 disciolta nelle acque fa aumentare la concentrazione di ioni idrogeno (H^+) a causa della formazione di acido carbonico (H_2CO_3) e degli equilibri di dissociazione acido-base che ne derivano (Figura 6.01):

$$H_2O + CO_2 \leftrightarrows H_2CO_3 \quad \textbf{(1)}$$

$$H_2CO_3 \leftrightarrows H^+ + HCO_3^- \quad \textbf{(2)}$$

$$HCO_3^- \leftrightarrows H^+ + CO_3^{2-} \quad \textbf{(3)}$$

L'acido carbonico è un acido debole che tende a reagire con l'acqua, a dissociarsi parzialmente e a rilasciare

1 https://www.icos-ri.eu/
2 http://goa-on.org/

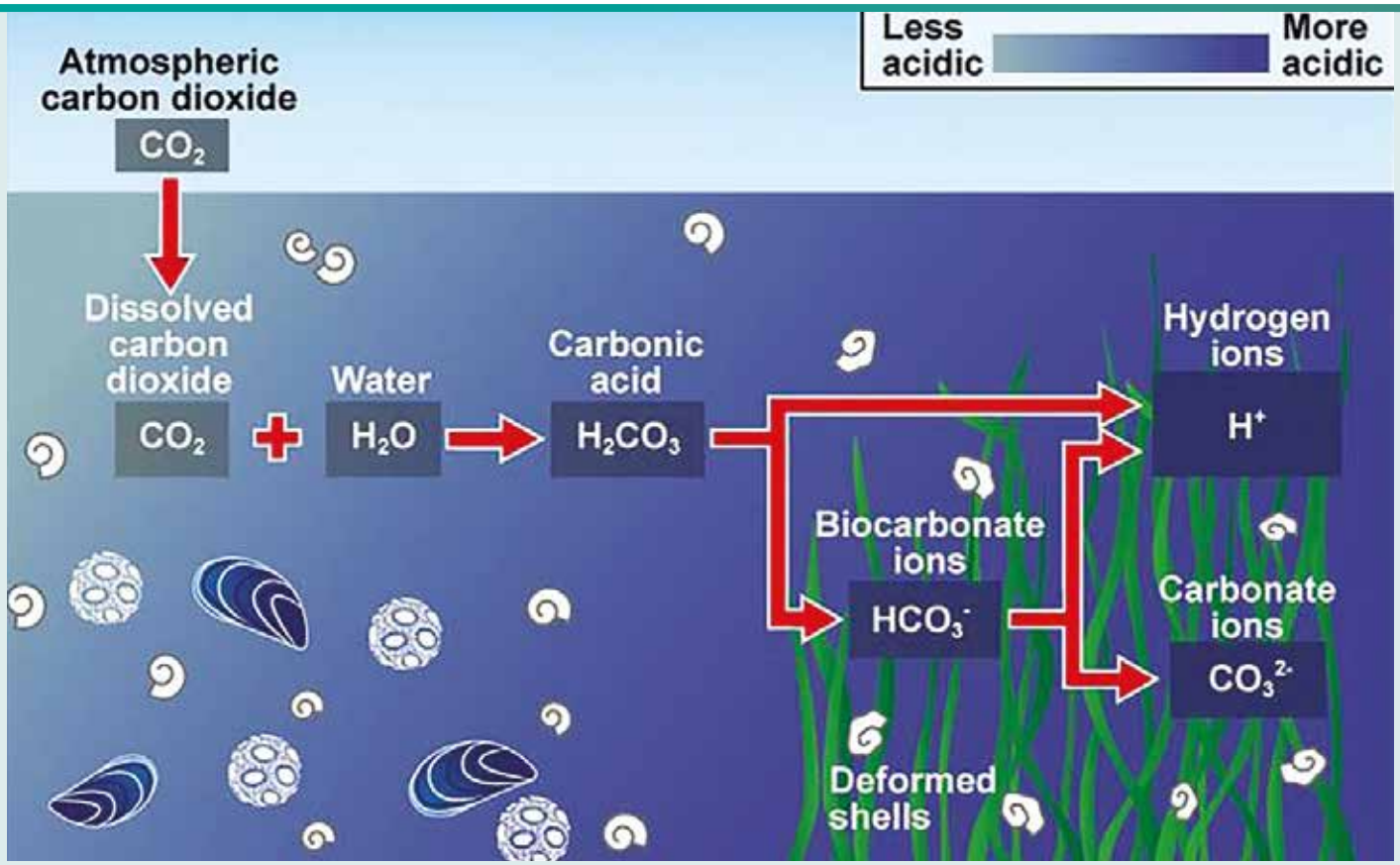


Figura 6.01
Processi chimici alla base dell'Acidificazione Marina
Fonte Elaborazione su dati dell'Università del Maryland[1]

1 http://www.oceanacidification.org.uk/

ioni H^+ in soluzione, con formazione di ioni idrogenocarbonato (o bicarbonato, HCO_3^-) e carbonato (CO_3^{2-}). Inoltre, le acque oceaniche sono ricche di ioni carbonato provenienti dalla dissociazione di diversi sali. Lo ione carbonato, perciò, reagisce a sua volta con gli idrogenioni, spostando verso sinistra l'equilibrio (3) con formazione di altri ioni bicarbonato. Come risultato di queste tre reazioni e delle rispettive costanti di equilibrio, negli oceani la dissoluzione della CO_2 porta ad un aumento netto delle specie H^+, H_2CO_3 e HCO_3^- e ad una diminuzione ubiquitaria della concentrazione di CO_3^{2-}.
La riduzione della concentrazione nelle acque degli ioni carbonato ha anche un importante effetto anche sul seguente equilibrio di dissociazione:

$$CaCO_{3\,(s)} \leftrightarrows Ca_2^+ + CO_3^{2-} \qquad (4)$$

Il carbonato di calcio, infatti, è un sale poco solubile: diminuendo la concentrazione di uno dei prodotti, l'equilibrio si sposta verso destra promuovendo la dissoluzione del $CaCO_3$ solido presente nei sedimenti. La prima conseguenza di questo fatto è positiva: la produzione di ioni carbonato influenza a sua volta gli equilibri di dissociazione dell'acido carbonico e va a tamponare l'aumento di acidità dell'oceano dovuto alle maggiori concentrazioni di CO_2. A lungo termine però questo fenomeno potrà avere conseguenze sulla stabilità degli ecosistemi.
Il processo è regolato dalle proporzioni relative delle tre forme di carbonati, *Dissolved Inorganic Carbon - DIC*, che a loro volta contribuiscono al valore di acidità, il pH, delle acque oceaniche. I DIC e le reazioni, che ne governano la formazione/dissoluzione, costituiscono un sistema tampone *(carbonate buffering)* che porta al controllo naturale della concentrazione di ioni H^+ presenti nelle acque dell'oceano. Grazie ad esso l'oceano è riuscito fino ad ora a minimizzare gli effetti del cospicuo aumento di concentrazione di CO_2 nell'atmosfera; tuttavia questo processo avviene su scale temporali molto lunghe: nel breve periodo la variazione nelle concentrazioni dei DIC e del pH si suppone possa avere un significativo impatto sulle popolazioni marine.

LA SITUAZIONE NEI MARI ITALIANI

I dati elaborati - Valutazione Iniziale della Strategia Marina - sono stati desunti dalle seguenti fonti:

- ISPRA Servizio Mareografico Nazionale 10 stazioni (1/gen/2011 – 21/

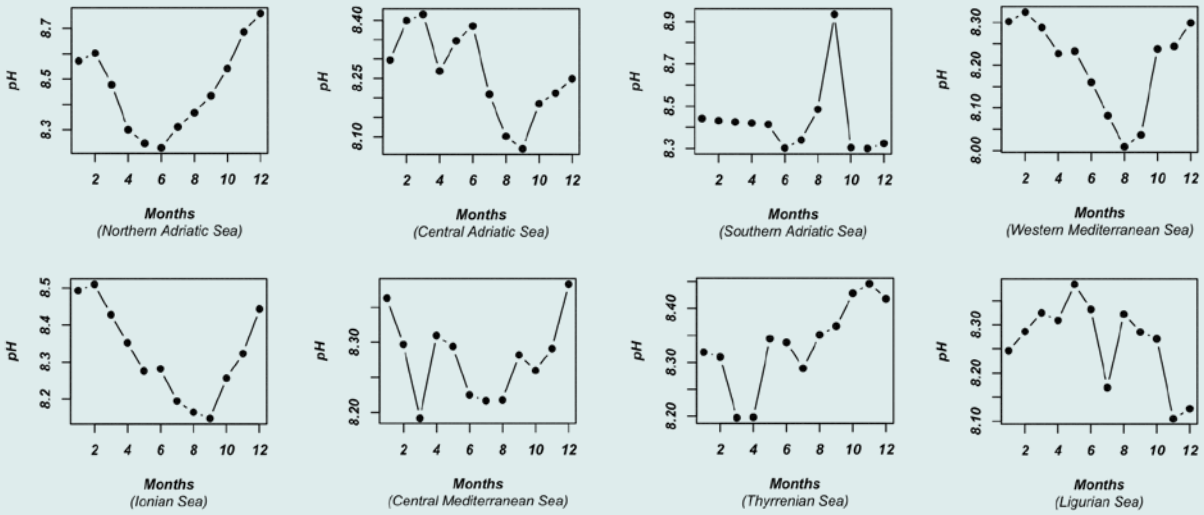


Figura 6.02
Andamento del pH nell'arco dei 14 mesi di rilevazione (gennaio 2011-febbraio 2012) per ciascun sottobacino del Mediterraneo
Fonte ISPRA

Anni	n	Media	Mediana	Deviazione Standard	M.A.D
2006	3377	8,208	8,210	0,1495	0,8599
2007	769	8,173	8,115	0,1825	0,0252
2008	708	8,221	8,172	0,2129	0,1038
2009	831	8,245	8,190	0,2124	0,1631
2010	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
2011	86.056	8,331	8,300	0,2057	0,1426
2012	12.242	8,466	8,500	0,2081	0,1426

Tabella 6.03
Indici di posizione (Media e Mediana) e di variabilità (Deviazione Standard e Deviazione Assoluta dalla Mediana – M.A.D.) calcolati sul pH in corrispondenza dei vari anni di rilevazione (2006-2012)
Fonte ISPRA

feb/2012). Le stazioni considerate sono: Imperia, Carloforte, Otranto, Vieste, Messina, Palinuro, Porto Torres, Venezia, Trieste, Lampedusa.
- Sinanet (2006-2009);
- 15 Regioni costiere;
- Piattaforme ENI (Lug/Ago 2006-2009) valori superficiali della stazione utilizzata come bianco (Adriatico);
- ISPRA stazione di Lampedusa (2007).

La copertura temporale era compresa fra il 2006 ed il 2012. Il numero di *record* su cui è stata effettuata l'analisi è risultato pari a 104.228. I dati sono stati elaborati con tecniche di analisi volte a:

- sintetizzare in termini descrittivi gli andamenti annuali del pH, e degli altri parametri;
- studiare la distribuzione di probabilità dei valori di pH, allo scopo di determinare il range entro cui il parametro dovrebbe naturalmente variare.

La Tabella 6.03 riporta i parametri statistici caratteristici delle distribuzioni di pH calcolati per ciascun anno di campionamento. Da un rapido esame dei valori in essa riportati si evince che i valori medi del pH sono aumentati nel corso del periodo considerato passando da 8,21±0,15 nel 2006 a 8,47±0,21 nel 2012 (primi due mesi).

I diagrammi della Figura 6.02, mostrano gli andamenti mensili del pH nel periodo di osservazione, nei mari italiani.

IMPATTI SUGLI ORGANISMI PLANCTONICI E BENTONICI

Gli organismi vegetali ed animali che si servono di minerali carbonatici per la formazione del loro scheletro o conchiglia in ambiente marino sono, tra i più numerosi, alghe corallinacee

incrostanti, molte specie appartenenti al fitoplancton, *Warm e Cold-Water Corals - CWC*, nomi che distinguono gli ecosistemi coralligeni di acque calde e fredde, ed una grande varietà di invertebrati pelagici e bentonici. La sensibilità degli organismi al fenomeno di OA è specie-specifica, legata in primo luogo agli adattamenti fisiologici.
Lo ione carbonato precipita tramite reazioni chimiche - calcificazione - sul mantello dei molluschi a formare la conchiglia (Figura 6.03), oppure nei tessuti di altri organismi per comporre il loro scheletro interno. Il tipo di minerale carbonatico, formato a seguito di questo processo, influenza la vulnerabilità degli organismi calcificanti rispetto all'acidificazione oceanica. La struttura dello scheletro carbonatico varia considerevolmente tra i *taxa*, sia per quanto riguarda la quantità di $CaCO_3$ formata sia che per la forma di carbonato che viene prodotta, oltre che per la composizione chimica. I coralli sclerattinici, che formano aragonite, mostrano la maggiore riduzione nel tasso di calcificazione. Coccolitoforidi e molluschi - costituenti principalmente calcite - hanno mostrato invece cambiamenti variabili nel tasso di calcificazione. La calcificazione è favorita ad alto pH ed alte concentrazioni di ioni carbonato (CO_3^{2-}): con l'abbassamento di pH e la diminuzione della concentrazione dello ione carbonato, il dispendio energetico per la calcificazione è destinato a salire. Anche i *taxa* con basso controllo sulla chimica dei loro fluidi interni risultano a rischio rispetto all'acidificazione oceanica: organismi come echinodermi, brachiopodi e altri invertebrati quali spugne, cnidari e ctenofori. Gli echinodermi appaiono poco tolleranti ad acque con bassi valori di pH, come dimostra la loro assenza negli ecosistemi tipici di acque ad alte concentrazioni di CO_2 e a basso pH.
Gli organismi marini, sia invertebrati che vertebrati, con un'alta specializzazione degli organi respiratori, quali cefalopodi e crostacei decapodi e pesci, risultano invece pre-adattati a molti fattori di stress legati all'OA (Melzner *et al.*, 2009): i rischi per questi organismi sono sensibilmente più bassi. Lo stesso vale per molti *taxa* che occupano habitat con pH naturalmente bassi, che presentano adattamenti per acque ipossiche e a pH ridotto. Soltanto pochissime specie hanno mostrato un tasso di calcificazione più alto rispetto al normale in condizioni di pH più basso.

SCENARI FUTURI

La previsione degli scenari futuri è complicata da una serie di fattori soggetti a variabilità stagionale e geografica. Mentre la CO_2 antropogenica aumenta nell'atmosfera contemporaneamente avvengono dei cambiamenti nelle variabili del sistema dei carbonati che modificano la capacità degli oceani

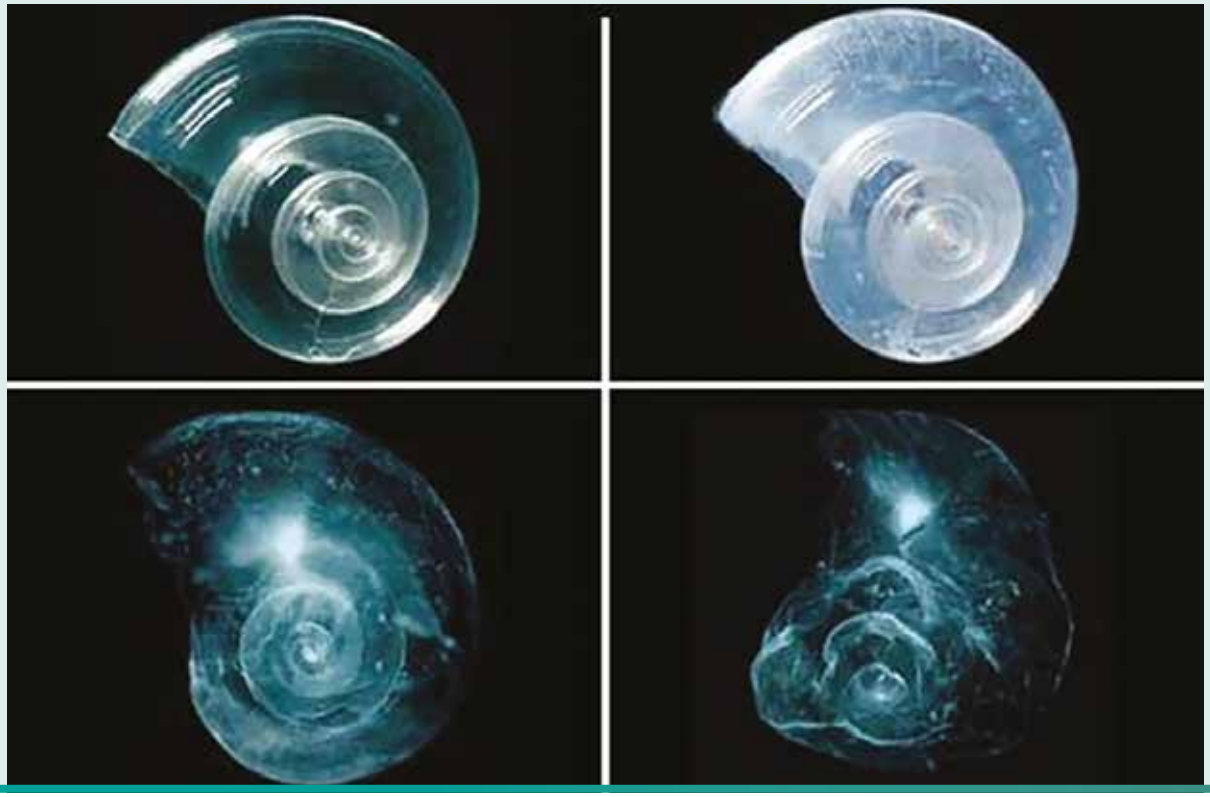


Figura 6.03
Esperimento in laboratorio
Fonte Courtsey of David Littschawger/ National Geographic Society

Nota
Una conchiglia di pteropode, in acque con acidità crescente, si dissolve in 45 giorni.

Figura 6.04
Immagine satellitare dell'Isola dei Cavoli - AMP Capo Carbonara - Sardegna
Fonte Google Earth

Nota
La bandierina segna il punto in cui è immersa la stazione "Sergio Silenzi"

di assorbire CO_2. È stato calcolato che, se la CO_2 atmosferica crescesse da 563 a 788 ppm, la capacità degli oceani decrescerebbe dal 40% al 26% (Sarmiento *et al.*, 1995). L'obiettivo futuro è quello di fornire delle proiezioni associate ai cambiamenti delle variabili dei sistemi carbonatici, inclusi pH, $[CO_3^{2-}]$ e le loro variazioni locali. Particolare attenzione meritano gli scenari ipotizzati per l'oceano Artico e per l'oceano Antartico poiché in queste acque si registrano i livelli di saturazione più bassi del pianeta. Oltretutto, la presenza delle calotte glaciali, per ora, sta limitando la superficie di scambio aria-acqua disponibile, dove avviene il flusso della CO_2 che dall'atmosfera si sposta negli oceani. Con l'aumento previsto delle temperature globali, lo scioglimento dei ghiacci porterà ad una maggiore superficie di scambio disponibile, accelerando il processo di riduzione del pH.

STAZIONE ISPRA PER IL MONITORAGGIO DELL'ACIDIFICAZIONE MARINA

La stazione ISPRA "Sergio Silenzi" è localizzata nel Mar Tirreno ed è attrezzata con un sensore di temperatura e salinità, un sensore di pH e un sensore di pressione parziale di anidride carbonica (pCO_2) che effettuano un monitoraggio in continuo e garantiscono una estrema accuratezza e precisione delle misure. Il sottobacino prescelto di particolare significato per le condizioni ambientali è il Mar Tirreno. Il bacino tirrenico è influenzato sia dalla circolazione ciclonica dell'acqua atlantica superficiale – *Modified Atlantic Water - MAW* – che dal *gyre* ciclonico a largo dello Stretto di Bonifacio, detto "Vortice Tirrenico Freddo" *(Cold Thyrrhenian Eddy)*, permette alle acque tirreniche di entrare nel Mar Ligure (Astraldi, 1994). La *Levantine Intermediate Water - LIW* o acqua levantina, invece, mescolandosi con l'acqua superficiale e profonda gioca un ruolo essenziale negli scambi verticali all'interno del bacino tirrenico. Il suo ingresso nello stesso bacino avviene infatti nelle acque profonde tra la Sardegna e la Sicilia.
Alla luce delle peculiari condizioni oceanografiche riscontrabili nel bacino tirrenico ed in particolar modo lungo le coste orientali della Sardegna, il sito prescelto per la messa in opera della stazione di monitoraggio di pH è l'Area Marina Protetta - AMP di Capo Carbonara, posta sul lato sud - orientale dell'isola.
Riassumendo, i criteri definiti dall'ISPRA, per la selezione dell'area di studio, sono stati i seguenti:

- il regime e le dinamiche oceanografiche del sotto bacino Mediterraneo (Tirreno) in cui l'AMP è collocata;
- la presenza di habitat ad alto interesse conservazionistico e specie protette come le praterie di *Posidonia oceanica*, le specie coralligene (ordine Alcyonacea) e le macroalghe (ordine Fucales).

"Capo Carbonara" è stata individuata come AMP di riferimento dalla Legge n. 394 del 1991 ed è stata istituita con il D.M. del 15 settembre 1998 e modificato con il D.M. del 7 febbraio 2012 (G.U. n. 113 del 16.05.2012).

Foto 6.05
Stazione "Sergio Silenzi"
Fonte ISPRA

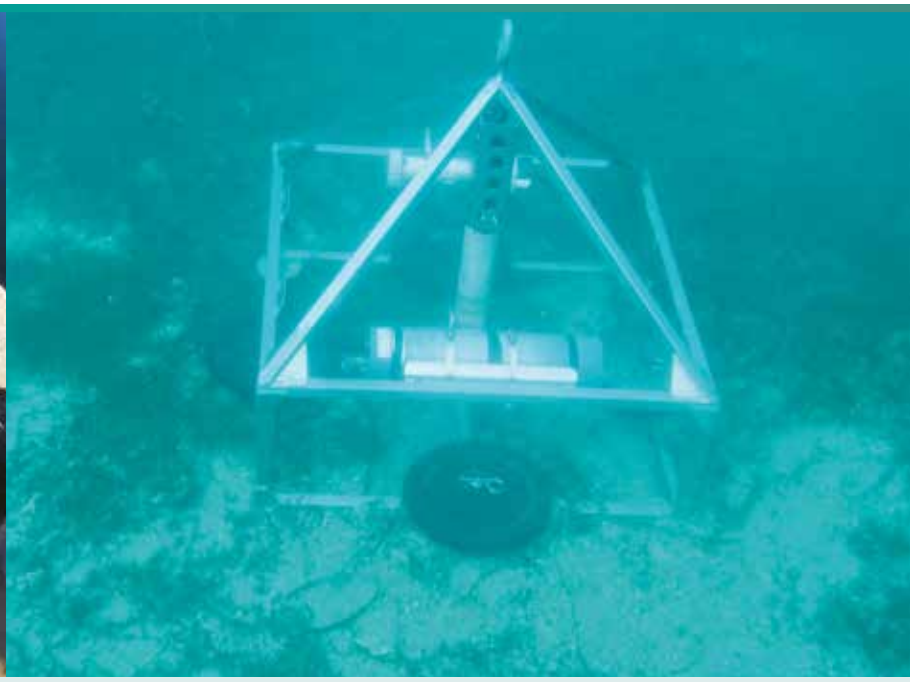


Foto 6.06
Stazione "Sergio Silenzi" depositata sul fondale sabbioso
Fonte ISPRA

La stazione ISPRA "Sergio Silenzi" si trova ad una profondità di 33 metri all'interno di una delle zone A della AMP (zona con massimo livello di protezione) su un fondale sabbioso nelle cui vicinanze prende forma il complesso roccioso chiamato "Variglioni dell'Isola dei Cavoli" (Figura 6.04).

I Variglioni dell'isola dei Cavoli ospitano biocenosi di fondale oceanico molto ricche e diversificate quali popolamenti corallini ad alta densità di gorgonie come ad esempio *Euricella cavolinii* e *Paramuricea clavata*.
Il sistema di monitoraggio della stazione "Sergio Silenzi" si compone di 3 sonde oceanografiche, una sonda *Conducitvity Temperature Depth - CTD* per la misurazione della conducibilità (salinità) e della temperatura, una sonda per la misurazione del pH ed una sonda sperimentale per la misurazione della pCO_2 (Foto 6.05 e Foto 6.06).
La sonda CTD installata sulla stazione è una SBE 37 - SMP – MicroCAT *(Sea-Bird Electronics)*. La sonda è in grado di misurare la conduttività e la temperatura dell'acqua. La conduttività dell'acqua è significativa del grado di salinità. L'apparecchio ha un range di conduttanza tra 0 a 7 Siemens al metro (S/m). Misura la temperatura tra -5 e +45 °C.
La misura del pH è operata da un sonda SeaFET Ocean pH sensor (*Sea-Bird Electronics*). La sonda è dotata di due celle potenziometriche, una interna ed una esterna. L'azione delle due celle produce una misurazione per entrambe, si avrà quindi un valore misurato dalla cella interna (pH interno) ed uno dalla cella esterna (pH esterno). Il potenziale misurato dipende dalle caratteristiche dell'elettrolita ed è sensibile ad ogni cambiamento nella concentrazione degli ioni dell'ambiente di misurazione. La sonda può rilevare il valore di pH con una ottima accuratezza (0,004 unità), in un range di pH tra 6,5 e 9,0 unità.
La sonda di pCO_2 è un prototipo sperimentale messo a punto dal Dipartimento di Scienze della Terra della Sapienza Università di Roma.
La stazione Silenzi è stata immersa per la prima volta il 3 Dicembre 2014, giorno in cui è iniziato il monitoraggio.
Le tre sonde acquisiscono i dati con un intervallo di 3600 secondi, uno ogni ora.
La sonda di pH registra 3 valori ogni ora, a distanza di un minuto, uno per la cella interna ed uno per la cella esterna, per un totale di sei misurazioni, poi va in stand-by fino all'ora successiva, quando si riattiva per ripetere il ciclo di misure. La sonda CTD, misura invece un solo valore di salinità ed uno di temperatura, con un intervallo di un'ora. La sonda di pCO_2 misura anch'essa un dato di pCO_2 ogni ora.

I risultati preliminari si riferiscono all'analisi dei dati raccolti dal 4 dicembre 2014 al 23 marzo 2015 per un totale di 171 giorni.
I dati sono stati analizzati mediante utilizzo dei metodi di decomposizione delle serie storiche.
L'andamento delle misurazioni di pH, effettuate dalla cella interna, viene

illustrato nella Figura 6.05. I valori si distribuiscono tra un massimo di 8,21, registrato il 22 gennaio 2015 ed un minimo di 8,03, registrato il 21 marzo 2015. I valori registrati presentano 3 picchi evidenti corrispondenti alla fine dell'inverno 2015. L'aumento del valore di pH è di circa 0,15 unità. Il periodo successivo ed antecedente al suddetto mostrano un andamento del parametro piuttosto costante. Il pH medio calcolato sull'intero periodo di campionamento è di 8,07.
I tre picchi di pH riscontrati alla fine di gennaio, a febbraio ed all'inizio di marzo potrebbero significare un' anticipazione delle condizioni favorevoli di illuminazione e disponibilità dei nutrienti. Tali condizioni causano una stratificazione della colonna d'acqua precoce, dopo i forti rimescolamenti autunnali - da ottobre a dicembre - dovuti principalmente ai venti del quadrante settentrionale, e conseguentemente danno l'avvio ad una forte crescita algale e ad una prevalenza della fotosintesi sulla respirazione. I dati indicano quindi una fotosintesi sviluppata durante quasi 50 giorni.
Il fatto che i picchi dei valori di pH (8,2) siano separati può essere dovuto a fattori abiotici quali l'irradianza, *Photosynthetic Available Radiation – PAR*, e la torbidità, che influenzano e conseguentemente fanno variare il tasso fotosintetico. I valori registrati dalla cella esterna sono sensibilmente più bassi di quelli registrati dalla cella interna. Questo potrebbe essere dovuto all'aggressione del *biofouling* sul sensore esterno della sonda di pH.

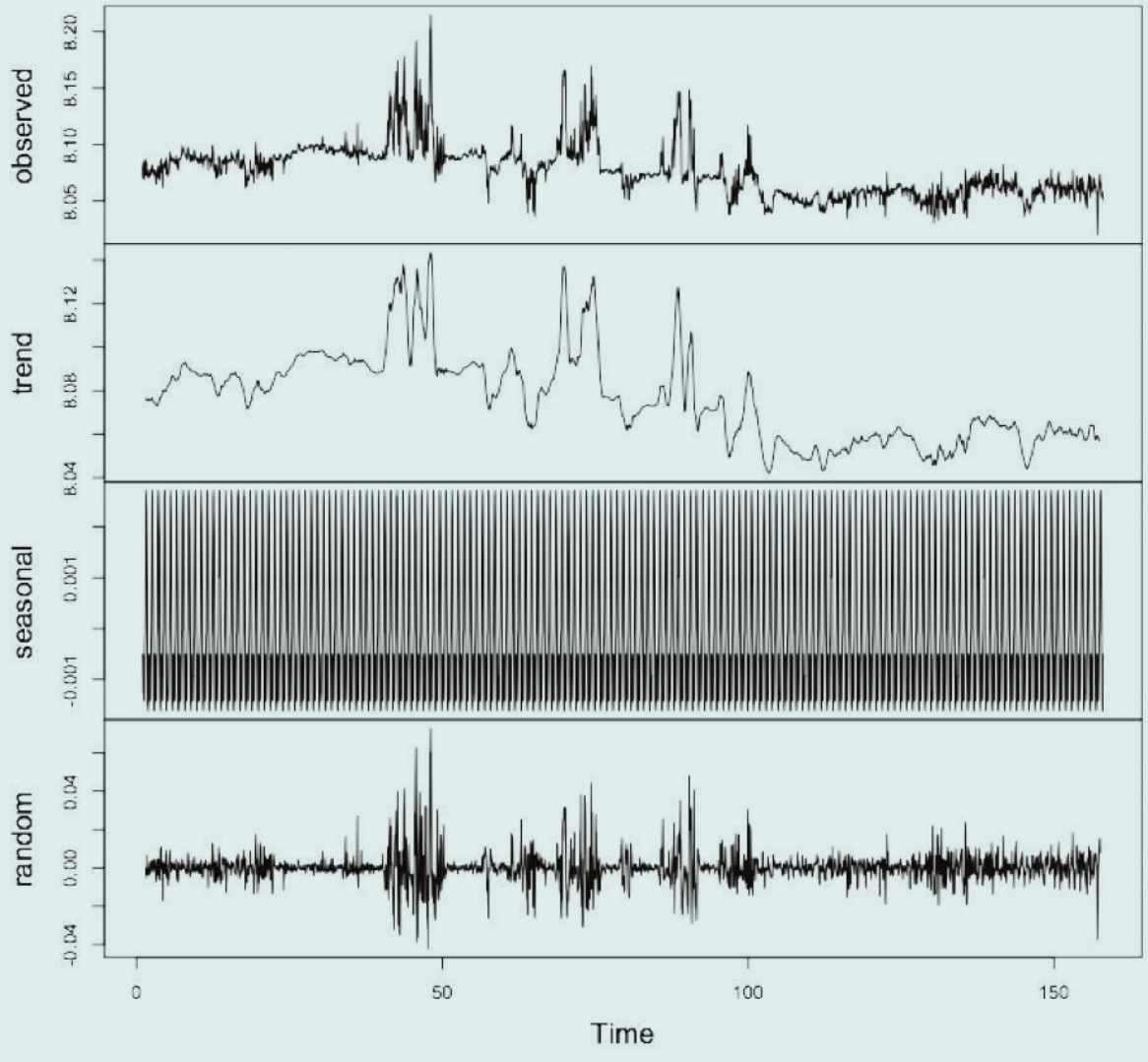


Figura 6.05
Decomposizione di serie storica relativa al pH misurato dalla cella interna
Fonte ISPRA

AZIONI LE MISURE PER CONTRASTARE I CAMBIAMENTI CLIMATICI

Le azioni di mitigazione

Negli anni '80 è emerso, con tutta evidenza, che i cambiamenti climatici stavano diventando una minaccia reale per il pianeta e che si rendeva necessaria una azione coordinata a livello internazionale: a seguito dell'approvazione della UNFCCC il cui obiettivo ultimo è di stabilizzare le concentrazioni in atmosfera di gas serra ad un livello tale da impedire che le attività umane interferiscano negativamente con il sistema climatico, i paesi di tutto il mondo hanno intrapreso iniziative e azioni volte a contrastare l'incremento o a ridurre le emissioni di gas climalteranti. Queste azioni sono le cosiddette azioni di mitigazione delle cause del cambiamento climatico.

Emissions Trading System

Il Consiglio europeo di primavera del 2007 riconosceva la necessità che la UE, unilateralmente, avviasse una transizione verso un'economia a basso contenuto di carbonio, attraverso un approccio integrato che preveda politiche energetiche e politiche per la lotta ai cambiamenti climatici. A tale riguardo il Consiglio si è impegnato a raggiungere entro il 2020 i seguenti obiettivi:

- riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra del 20% rispetto ai livelli del 1990, da innalzare al 30% nel caso di raggiungimento di un accordo globale per contrastare i cambiamenti climatici nel periodo 2008-2012;
- riduzione dei consumi energetici del 20% rispetto allo scenario *business as usual*;
- produzione di energia da fonti rinnovabili pari al 20% dei consumi energetici della UE;
- uso dei biocombustibili per il 10% della quantità di combustibile utilizzato nel settore dei trasporti.

In aggiunta il Consiglio europeo ha stabilito la necessità di sviluppare un quadro di riferimento tecnico, economico, normativo al fine di diffondere le tecnologie per la cattura e il sequestro del carbonio entro il 2020.
A seguito delle decisioni del Consiglio, è stato approvato il "pacchetto clima-energia", ossia un'insieme di direttive/decisioni finalizzate a dare attuazione agli impegni assunti. Tra i vari provvedimenti legislativi in materia di gas serra occorre citare la Decisione 406/2009 (*Effort Sharing*) e la Direttiva 2003/87/CE – *European Union Emission Trading Scheme - ETS*. La Decisione *Effort Sharing* ripartisce, tra gli Stati membri, l'obiettivo comunitario di riduzione delle emissioni di gas serra per i settori non regolati dalla Direttiva ETS (da qui la definizione "settori non-ETS"), ovvero per i settori quali agricoltura, trasporti, residenziale e civile. Per l'Italia l'obiettivo di riduzione, ripartito a livello europeo sulla base del Prodotto Interno Lordo pro-capite, è pari al -13% entro il 2020 rispetto ai livelli del 2005. Allo stato attuale, l'attuazione degli impegni assunti in materia di efficienza energetica e fonti rinnovabili di cui alle Conclusioni del Consiglio europeo del marzo 2007 permette al Paese di ottenere riduzioni di emissione superiori a quelle necessarie per adempiere agli obiettivi di cui alla Decisione *Effort Sharing*.

La Tabella 6.04 riporta una stima delle emissioni nazionali di gas ad effetto serra per gli anni 2013-2015 e 2020, sulla base della metodologia del IV° Rapporto IPCC.

	2013	2014	2015	2020
	(Mt CO2eq.)			
Emissioni non ETS	272,5	264,1	269,5	276,2
Obiettivi Decisioni 162/2013 e 634/2013	308,2	306,2	304,2	294,4
Distanza dagli obiettivi	**-35,7**	**-42,1**	**-34,7**	**-18,2**

Tabella 6.04
Emissioni di gas ad effetto serra (GHG) per i settori non ETS
Fonte IPCC

Energie rinnovabili ed efficienza energetica

Secondo le stime preliminari pubblicate dal Gestore dei Servizi Energetici – GSE, nel 2015 la quota dei consumi finali lordi di energia prodotta da Fonti Energetiche Rinnovabili - FER ha raggiunto il 17,3%, superando con largo anticipo l'obiettivo concordato in sede europea per il 2020 (17%).
Tale dinamica è stata sostenuta anche dal calo dei consumi energetici complessivi dovuto alla crisi.
Come si evince nel Grafico 6.16, in termini assoluti, il settore termico e quello elettrico contribuiscono, in quasi egual misura ai consumi totali da FER (21,14 Milioni di tonnellate equivalenti di petrolio - Mtep nel 2015). Il settore trasporti partecipa in modo marginale (1,18 Mtep nel 2015), attraverso l'utilizzo di biocarburanti.

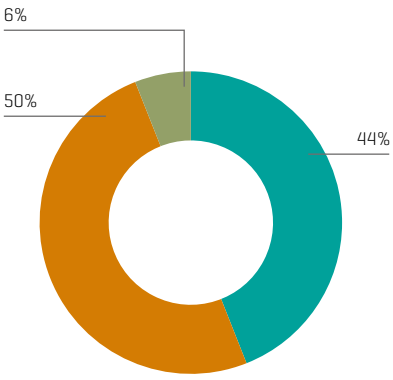


Grafico 6.16
Ripartizione settori nei consumi energetici FER del 2015
Fonte GSE

La Tabella 6.05 riporta, invece, i consumi finali lordi di energia da FER relativi agli anni 2010-2015.
Nel settore elettrico, oltre al ruolo predominante dell'idroelettrico, si registra un contributo compreso tra il 14 e 20% delle altre principali fonti, con un peso relativamente maggiore del fotovoltaico, anche grazie ai meccanismi incentivanti che si sono succeduti dal 2005.
Nel settore termico, invece, il ruolo predominante è giocato dalle bioenergie, con particolare riferimento all'utilizzo della biomassa solida – legna da ardere e *pellet*. Per quanto riguarda la produzione di biocarburanti, essa è dovuta quasi interamente all'utilizzo di biodiesel, mentre il bioetanolo ed il bio-ETBE (etil-t-butil-etere) contribuiscono appena per l'1%.
Osservando il trend degli ultimi anni, si evince che i consumi nel settore elettrico sono in costante aumento, mentre nel settore termico si riscontra un dato più basso nel 2014, che può essere ricondotto a condizioni climatiche invernali particolarmente miti. Il settore dei trasporti, invece, è in lieve calo principalmente come conseguenza del trend di contrazione dei consumi di carburanti.

Parallelamente all'incremento dei consumi energetici da FER, si assiste ad una sempre maggiore centralità del tema dell'efficienza energetica.
Con riferimento all'efficienza energetica, l'obiettivo è di raggiungere, entro il 2020, un risparmio pari a 15,5 Mtep ai consumi finali ampiamente in linea con gli obiettivi fissati in sede europea.

Tabella 6.05
Energia da fonti rinnovabili in Italia e quota dei consumi finali lordi coperta da FER (espressi in Mtep)
Fonte GSE

	2010	2011	2012	2013	2014	2015 (stime preliminari)
CONSUMI FINALI LORDI DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILIO (A)	**17,36**	**16,51**	**19,62**	**20,74**	**20,25**	**21,34**
SETTORE ELETTRICO	5,92	7,01	8,03	8,88	9,25	9,37
Idraulico (normalizzato)	3,73	3,78	3,8	3,87	3,94	3,94
Eolico (normalizzato)	0,76	0,88	1,07	1,21	1,28	1,31
Solare	0,16	0,93	1,62	1,86	1,92	1,96
Geotermico	0,46	0,49	0,48	0,49	0,51	0,53
Bioenergie	0,81	0,93	1,06	1,46	1,61	1,62
SETTORE TERMICO	10,02	0,1	10,23	10,6	9,93	10,59
Geotermico	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13
Solare termico	0,13	0,14	0,16	0,17	0,18	0,19
Bioenergie	7,65	5,55	7,52	7,78	7,04	7,69
Energia rinnovabile da pompe di calore	2,09	2,27	2,42	2,52	2,58	2,58
SETTORE TRASPORTI (biocarburanti)	1,42	1,4	1,37	1,25	1,06	1,18
CONSUMI FINALI LORDI (B)	**133,32**	**128,21**	**127,05**	**123,86**	**118,6**	**122,21**

In questo quadro, le azioni portate avanti dal governo nel comparto delle fonti rinnovabili ed efficienza energetica sono:

- la definizione della normativa di settore, con il progressivo innalzamento degli standard energetico-ambientali per impianti/edifici e la definizione di schemi incentivanti per l'implementazione delle relative tecnologie;

- l'istituzione, a partire dal 2008, di un "Fondo per la Promozione delle Energie Rinnovabili e dell'Efficienza Energetica – Solare Termodinamico" (Legge Finanziaria 2008), attraverso cui il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - MATTM[14] ha sottoscritto Accordi di Programma, Protocolli di Intesa, Convenzioni con Regioni, Enti Pubblici, Università Pubbliche ed Enti di Ricerca nazionali finalizzati ad interventi per la promozione delle energie rinnovabili e dell'efficienza energetica attraverso il controllo e la riduzione delle emissioni inquinanti e clima alteranti (Box 6.02);

- il rafforzamento delle misure e degli strumenti per l'efficienza energetica e l'introduzione di nuovi meccanismi atti a superare le difficoltà riscontrate in alcuni settori (Box 6.03). Tra le politiche nazionali messe in campo in tale ambito si segnalano:

  - l'istituzione della cabina di regia per il coordinamento degli interventi e delle misure per

14 http://www.minambiente.it/

l'efficienza energetica (D.M. del 9 gennaio 2015);
- le detrazioni fiscali al 65% per gli interventi di riqualificazione degli edifici privati, attive dal 2007 ed estese all'anno 2016 dalla recente Legge di Stabilità;
- l'incentivazione diretta per gli interventi di efficienza energetica della Pubblica Amministrazione attraverso strumenti quali il conto termico, il Fondo di rotazione per Kyoto e, in generale l'attuazione di quanto previsto dal D.Lgs. 102/2014;
- l'elaborazione dei Piani d'Azione per l'Efficienza Energetica - PAEE;

- l'istituzione del "Fondo Rotativo per il finanziamento delle misure finalizzate all'attuazione del Protocollo di Kyoto", (Legge Finanziaria 2007), che dispone l'erogazione di prestiti a tasso agevolato (0,5% di interesse) per incentivare sia interventi di efficientamento energetico che la realizzazione di impianti di produzione di energia da FER. Il Fondo, gestito da parte della Cassa Depositi e Prestiti SpA, in nome e per conto del MATTM, ha una dotazione iniziale di risorse pari a seicento milioni di euro, attualmente distribuiti su tre diversi cicli di programmazione (Box 6.04). La natura rotativa del Fondo Kyoto prevede che le rate di rimborso dei finanziamenti concessi vadano a ricostituire senza soluzione di continuità il *plafond* iniziale, garantendo così la copertura economica per ulteriori cicli di programmazione futura;

- il Programma Operativo Interregionale - POI "Energie rinnovabili e risparmio energetico" 2007-2013 (POI Energia o Programma), per le quattro Regioni obiettivo "convergenza", Calabria, Campania, Puglia e Sicilia, (Box 6.05);

- la costituzione di un Comitato consultivo biocarburanti (D.M. del 21 dicembre 2012, del Ministero dello Sviluppo Economico - MiSE[15]), in risposta all'esigenza di effettuare controlli in merito alla corretta gestione dell'immissione in consumo di biocarburanti che, secondo la normativa, per essere incentivati, devono rispettare i criteri di sostenibilità individuati nella normativa comunitaria di settore. A tal fine il Comitato provvede a:

  - effettuare ispezioni sia documentali che in loco presso i fornitori di carburanti al fine di verificare il rispetto della sostenibilità per i biocarburanti immessi in consumo;
  - collaborare alla predisposizione di tutta la normativa afferente il settore;
  - analizzare tutte le criticità derivanti dalla corretta gestione del sistema;
  - organizzare incontri periodici con le associazioni di categoria e con gli organismi di certificazione su varie tematiche inerenti il settore;

- la pubblicazione del Piano di Settore per le Bioenergie, alla cui stesura hanno lavorato amministrazioni centrali e regionali, il mondo della ricerca e quello delle associazioni, quale documento strategico nazionale per assicurare un corretto sviluppo delle diverse bioenergie nel medio periodo. Esso effettua un'analisi *swot* di ogni tipo di fonte, ossia un'analisi dettagliata dei relativi punti di forza, di debolezza nonché delle criticità e delle potenzialità, individuando una serie di azioni da intraprendere al fine di promuovere le linee più strategiche e sostenibili. Sarà importante dare seguito a quanto previsto.

15 http://www.sviluppoeconomico.gov.it/

box
6.02

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

EUROPEA

- **Direttiva 2015/1513 del 9 settembre 2015** che modifica la Direttiva 98/70/CE, relativa alla qualità della benzina e del combustibile diesel, e Direttiva 2009/28/CE, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.
- **Direttiva 2012/27/CE del 25 ottobre 2012** sull'efficienza energetica, che modifica le Direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le Direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.
- **Direttiva 2010/31/CE del 19 maggio 2010** sulla prestazione energetica nell'edilizia.
- **Direttiva 2009/30/CE del 23 aprile 2009** che modifica la Direttiva 98/70/CE per quanto riguarda le specifiche relative a benzina, combustibile diesel e gasolio nonché l'introduzione di un meccanismo inteso a controllare e ridurre le emissioni di gas a effetto serra, modifica la Direttiva 1999/32/CE per quanto concerne le specifiche relative al combustibile utilizzato dalle navi adibite alla navigazione interna e abroga la Direttiva 93/12/CEE.
- - Direttiva 2009/28/CE del 23 aprile 2009 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione della Direttiva 2001/77/CE e della Direttiva 2003/30/CE.

NAZIONALE

- **Decreto interministeriale 16 febbraio 2016**. Aggiornamento della disciplina per l'incentivazione di interventi di piccole dimensioni per l'incremento dell'efficienza energetica e per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili.
- **Decreto interministeriale 6 agosto 2015**. Modifica del Decreto 2 marzo 2010 in materia di emissione dei certificati verdi per le verifiche dei controlli delle biomasse.
- **Decreto interministeriale 26 giugno 2015**. Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.
- **Decreto interministeriale 26 giugno 2015**. Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici.
- **Decreto interministeriale 26 giugno 2015**. Linee guida nazionali per l'attestazione della prestazione energetica degli edifici.
- **Decreto del MiSE del 19 maggio 2015**. Approvazione del modello unico per la realizzazione, la connessione e l'esercizio di piccoli impianti fotovoltaici integrati sui tetti degli edifici.
- **Decreto interministeriale 11 maggio 2015**. Approvazione della metodologia che, nell'ambito del sistema statistico nazionale, è applicata per rilevare i dati necessari a misurare il grado di raggiungimento degli obiettivi regionali, in attuazione dell'Articolo 40, comma 5, del D.Lgs. n. 28 del 3 marzo 2011 (*Burden Sharing*).
- **Decreto interministeriale 9 gennaio 2015**. Individuazione delle modalità di funzionamento della cabina di regia istituita per il coordinamento degli interventi e delle misure per l'efficienza energetica.
- **Decreto interministeriale 6 novembre 2014**. Rimodulazione degli incentivi per la produzione di elettricità da fonti rinnovabili diverse dal fotovoltaico spettanti ai soggetti che aderiscono all'opzione di cui all'Articolo 1, comma 3, del D.Lgs. n. 145 del 23 dicembre 2013, convertito con modificazioni, in Legge n. 9 del 21 febbraio 2014.
- **D.M. 10 ottobre 2014**. Aggiornamento delle condizioni, dei criteri e delle modalità di attuazione dell'obbligo di immissione in consumo di biocarburanti compresi quelli avanzati. Piano di Settore per le Bioenergie. Le filiere bioenergetiche e l'agricoltura italiana. Luglio 2014.
- **Decreto interministeriale 17 luglio 2014**. Approvazione del Piano d'azione italiano per l'efficienza energetica 2014.
- **D.Lgs. n. 102 del 4 luglio 2014**. Attuazione della Direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le Direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le Direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.
- **Decreto del MiSE 31 gennaio 2014**. Attuazione dell'Articolo 42 del D.Lgs. n. 28 del 3 marzo 2011, sulla disciplina dei controlli e delle sanzioni in materia di incentivi nel settore elettrico di competenza del GSE.
- **Decreto interministeriale 5 dicembre 2013**. Modalità di incentivazione del biometano immesso nella rete del gas naturale.
- **Decreto interministeriale n. 139 del 9 ottobre 2013**. Regolamento concernente specifiche procedure autorizzative, con tempistica

accelerata ed adempimenti semplificati, per i casi di realizzazione di impianti di produzione da fonti rinnovabili in sostituzione di altri impianti energetici, anche alimentati da fonti rinnovabili.

- **Legge n. 90 del 3 agosto 2013**. Conversione, con modificazioni, del Decreto Legge n. 63 del 4 giugno 2013 Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla CE, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale.
- **Decreto del Presidente della Repubblica n. 75 del 16 aprile 2013**. Regolamento recante disciplina dei criteri di accreditamento per assicurare la qualificazione e l'indipendenza degli esperti e degli organismi a cui affidare la certificazione energetica degli edifici, a norma dell'Articolo 4, comma 1, lettera c) del D.Lgs. n. 192 del 19 agosto 2005.
- **Decreto del Presidente della Repubblica n. 74 del 16 aprile 2013**. Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, a norma dell'Articolo 4, comma 1, lettere a) e c), del D.Lgs. n. 192 del 19 agosto 2005.
- **Decreto interministeriale 8 marzo 2013**. Approvazione della Strategia Energetica Nazionale.
- **Decreto interministeriale 28 dicembre 2012**. Incentivazione della produzione di energia termica da fonti rinnovabili ed interventi di efficienza energetica di piccole dimensioni.
- **Decreto interministeriale 28 dicembre 2012**. Determinazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico che devono essere perseguiti dalle imprese di distribuzione dell'energia elettrica e il gas per gli anni dal 2013 al 2016 e per il potenziamento del meccanismo dei certificati bianchi.
- **Decreto interministeriale 6 luglio 2012**. Incentivi per energia da fonti rinnovabili elettriche non fotovoltaiche.
- **Decreto interministeriale 5 luglio 2012**. Incentivazione per la produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica.
- **Decreto interministeriale 15 marzo 2012**. Definizione e qualificazione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili e definizione della modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle Regioni e delle Province Autonome (*Burden Sharing*).
- **Decreto interministeriale 23 gennaio 2012** e s.m.i. che istituisce il "Sistema di certificazione nazionale della sostenibilità dei biocarburanti e dei bioliquidi".
- **Decreto del MiSE 14 gennaio 2012**. Approvazione della metodologia che, nell'ambito del sistema statistico nazionale in materia di energia, e' applicata per rilevare i dati necessari a misurare il grado di raggiungimento degli obiettivi nazionali in materia di quote dei consumi finali lordi di elettricità, energia per il riscaldamento e il raffreddamento, e per i trasporti coperti da fonti energetiche rinnovabili.
- **Decreto del MiSE 5 settembre 2011**. Regime di sostegno per la cogenerazione ad alto rendimento.
- **Decreto interministeriale 4 agosto 2011**. Misure per la promozione della cogenerazione. Integrazioni al D.Lgs. 20/2007.
- **D.Lgs. n. 55 del 31 marzo 2011**. Attuazione della Direttiva 2009/30/CE, che modifica la Direttiva 98/70/CE, per quanto riguarda le specifiche relative a benzina,combustibile diesel e gasolio, nonché l'introduzione di un meccanismo inteso a controllare e ridurre le emissioni di gas a effetto serra, modifica la Direttiva 1999/32/CE per quanto concerne le specifiche relative al combustibile utilizzato dalle navi adibite alla navigazione interna e abroga la Direttiva 93/12/CEE.
- **D.Lgs. n. 28 del 3 marzo 2011**. Attuazione della Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.
- **Decreto interministeriale 10 settembre 2010**. Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.
- **Piano di azione nazionale per le energie rinnovabili (Direttiva 2009/28/CE), 11 giugno 2010.**

box
6.03

AZIONI INTRAPRESE ATTRAVERSO IL FONDO PER LA PROMOZIONE DELLE ENERGIE RINNOVABILI E DELL'EFFICIENZA ENERGETICA – SOLARE TERMODINAMICO

a) *Con il D.M. del MATTM Prot. SEC/DEC/2011/468 del 19 maggio 2011, registrato alla Corte dei Conti il 5 luglio 2011, Reg. n. 11, Fog. 179, sono state individuate le misure di utilizzo del suddetto Fondo e disciplinate le modalità di attuazione.*

Bando pubblico (G.U. n. 21 del 25/01/2013), destinato al finanziamento di progetti per l'analisi dell'impronta di carbonio nel ciclo di vita dei prodotti di largo consumo. Il Bando prevede uno stanziamento di risorse, per l'annualità 2013, pari a 4.850.000,00 euro;

Comunicato pubblico rivolto agli Enti pubblici per il cofinanziamento di progetti con l'impiego di tecnologie per l'efficienza energetica e di fonti rinnovabili, da realizzare su strutture edilizie di proprietà pubblica e ad uso pubblico per un totale di 9.206.636,00 euro. Conclusi n. 2 progetti.

b) *In continuità con le attività avviate nell'ambito delle risorse* Carbon tax *per lo sviluppo delle energie rinnovabili, si è proseguito nelle azioni di gestione e monitoraggio tramite Bandi.*

Bando "Il Sole a Scuola"
Pubblicato in G.U. n. 126 del 1 giugno 2007 promuove la realizzazione di impianti fotovoltaici sugli edifici scolastici di potenza nominale non inferiore a 1 kWp e non superiore a 20 kWp, da connettere alla rete elettrica di distribuzione. Le risorse finanziarie destinate per l'attuazione del Bando sono state pari a 12.700.000,00 euro. Sono stati realizzati n. 797 progetti per una potenza installata complessiva di 2508,69 Kw, una Producibilità annua di 2.309.629,12 Kwh, CO_2 evitata pari a 1.145.575,73 kg e NOx evitati di 1339,54 Kg;

Bando "Il Sole negli Enti Pubblici"
Pubblicato in G.U. n. 126 del 1 giugno 2007 promuove la realizzazione di impianti solari termici per la produzione di calore a bassa temperatura realizzati su edifici pubblici, con particolare sostegno agli interventi realizzati tramite il meccanismo del finanziamento tramite terzi. Le risorse finanziarie destinate per l'attuazione del Bando sono pari a 19.334.422,17 euro. Sono stati realizzati n. 396 progetti per un totale di n. 702 impianti solari termici per una potenza installata complessiva di 17.837,45 Kw, una Producibilità annua di 21.425.837,54 Kwh, CO_2 evitata pari a 9.473.219,81 kg e NOx evitati di 10.010,15 Kg;

Bando "Aree Naturali Protette"
Pubblicato sulla G.U. n. 68 del 20 marzo 2008 promuove la realizzazione di progetti inerenti l'impiego di fonti di energia rinnovabile, del risparmio energetico e della mobilità sostenibile nelle Aree Naturali Protette come classificate dalla Legge 394/91 ed inserite nel 5° Aggiornamento Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette. Per il bando sono stati stanziati 1.992.933,59 euro. Sono stati realizzati n. 17 progetti in altrettanti aree protette;

Bando "Isole Minori"
Pubblicato sulla G.U. n. 61 del 12 marzo 2008 promuove la realizzazione di progetti inerenti l'impiego delle fonti di energia rinnovabile, il risparmio energetico e la mobilità sostenibile nelle isole minori italiane.
Per il bando sono stati stanziati 3.488.636,26 euro e sono stati realizzati n. 11 progetti;

Bando "Bike sharing e fonti rinnovabili"
Pubblicato sulla G.U. n. 68 del 16 aprile 2010 promuove la realizzazione di progetti di *bike sharing* associati a sistemi di alimentazione mediante energie rinnovabili e, in particolare, pensiline fotovoltaiche. Per l'attuazione del presente Bando sono state destinate risorse finanziarie pari a 14.000.000,00 euro e sono stati realizzati n. 49 progetti per CO_2 evitata pari a 83.025,79 Kg.

c) *Sono continuate le attività di gestione e monitoraggio degli interventi a fronte di intese raggiunte con enti pubblici per la realizzazione, sul proprio patrimonio immobiliare, di progetti-pilota di efficientamento energetico e di produzione di energia elettrica e di calore da fonti rinnovabili. Sono state inoltre avviate collaborazioni con centri di ricerca, università o loro consorzi e*

associazioni nell'intento di promuovere la ricerca sul tema della produzione di energia da fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica. Di seguito gli Accordi, le Convenzioni e i Protocolli d'Intesa sottoscritti al riguardo:

Comando Generale dell'Arma dei Carabinieri. "Definizione e l'attuazione di interventi di efficientamento e risparmio energetico a servizio delle strutture dell'Arma presenti nell'area del Centro-Nord del Paese": è stato approvato il progetto Caserma "S. D'Acquisto" sita in Velletri (RM) e finanziato per un importo di 5.000.000,00 euro;

Ministero dell'Interno - Dipartimento della Pubblica Sicurezza – Direzione Centrale dei Servizi Tecnico-Logistici e della Gestione Patrimoniale. "Definizione e l'attuazione di interventi di efficientamento e risparmio energetico a servizio delle strutture della Polizia di Stato presenti nell'area del Centro-Nord del Paese". In attuazione dell'Accordo stipulato gli interventi sono stati programmati negli edifici della sede dell'Istituto per Ispettori di Nettuno e nella sede della Scuola Allievi Agenti di Polizia di Stato di Alessandria;

Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia. "Sviluppo sostenibile e promozione delle tecnologie a basse emissioni di carbonio";

Comune di Venezia. "Programma di riqualificazione e recupero sostenibile dell'Arsenale e dell'isola della Certosa attraverso la promozione di tecnologie innovative per l'impiego delle fonti rinnovabili e dei sistemi più efficienti al fine di ridurre i consumi e le emissioni di CO_2";

Università degli Studi di Parma. "Interventi strutturali volti alla produzione di energia da fonti rinnovabili per l'auto-sostenibilità energetica e contemporaneamente, utilizzando tecnologie e prodotti innovativi, qualificare e riqualificare gli edifici in costruzione ed esistenti per ridurre gli sprechi energetici e migliorare la qualità della vita nel campus universitario";

Mare Amico. "Individuazione di azioni concrete per lo sfruttamento di energia rinnovabile in ambiente marino";

Politecnico di Milano. "De-carbonizzazione Expo2015";

Formez PA. "Definizione e sperimentazione di un modello di comunità sostenibile in sistemi territoriali specifici quali Isole minori e Aree Naturali Protette, presenti nel Centro-Nord del Paese";

Provveditorato Interregionale alle Opere Pubbliche - OO.PP. per il Lazio, l'Abruzzo e la Sardegna, il Comando Unità Mobili e Specializzate Carabinieri Palidoro. "Realizzazione di interventi di efficientamento energetico e produzione di energia da fonti rinnovabili sull'edificio "H" appartenente al comprensorio della Caserma "Salvo d'Acquisto" di Roma", finanziato per un importo di 3.000.000,00 euro;

Consorzio Universitario di Economia Industriale e Manageriale - CUEIM. "Attività di ricerca e sviluppo nella definizione delle strategie nazionali in materia di produzione di energia da fonti rinnovabili";

Consorzio Universitario per la Ricerca Socioeconomica e per l'Ambiente - CURSA. "Supporto strategico finalizzato al raggiungimento al 2020 degli obiettivi del pacchetto Clima-Energia riguardanti l'uso efficiente dell'energia nell'ambito degli obblighi derivanti dalla Direttiva 2009/28/CE e dallla Direttiva 2010/31/CE;

Centro Ricerca Biomasse dell'Università di Perugia. "Progetto di ricerca e sperimentazione sul Bioetanolo di II generazione e biocombustibili ad elevato indice di sostenibilità ambientale - BIOETA2";

Università degli Studi di Torino, l'Università degli Studi Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza. "La sostenibilità in viticoltura volto a definire linee guida in applicazione della Direttiva 2009/128/CE sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari";

Università degli Studi di Urbino Carlo Bo. "Supporto tecnico-scientifico per l'attuazione di politiche comunitarie in materia di fonti rinnovabili e efficienza energetica";

Centro Ricerca Biomasse dell'Università di Perugia. "Realizzazione del *Water e Carbon footprint* nelle aziende vitivinicole;

Associazione Remade in Italy. "Valutazione dell'impatto etico-socio ambientale di prodotti da fonte rinnovabile " e "Valutazione dell'impatto etico-socio ambietale per cinque prodotti di abbigliamento e accessori del comparto pelletteria di aziende di un'azienda italiana";

Politecnico di Milano. "Realizzazione di attività di *Carbon Footprint* per la

realizzazione di solari termici ad uso industriale";

Link Campus University. Convenzione del 14-03-2014 per la realizzazione del *Master Executive* di II Livello *MBA Innovation*;

Archimede *Solar Energy*. "Realizzazione di un impianto solare dimostrativo, nel territorio regionale umbro, replicabile a livello nazionale";

Università degli Studi di Torino – AGROINNOVA e Università degli Studi del Sacro Cuore di Piacenza. "La sostenibilità in viticoltura".

d) *Sono state avviate inoltre nuove collaborazioni con Centri di Ricerca, Università o loro Consorzi sostenendo la realizzazione di* Master *e* workshop *sulle tematiche di interesse dalla Direzione Generale e attività di* capacity building *a favore delle amministrazioni locali coinvolte nella definizione ed attuazione di politiche in campo ambientale, mediante il trasferimento di competenze dall'Italia ed il* training *dei quadri e alla futura classe dirigenziale specifiche:*

Università Ca Foscari. *Master in management della sostenibilità e Carbon Footprint;*

Venice International University. "Realizzazione di attività di formazione avanzata in materi di gestione ambientale e sviluppo sostenibile";

Venice International University. *"Grand Challenges of Sustainability Science 2012: Industrial Pollution Regolation and Growth: Governance, Challenger and Innovations".*

e) *Nell'ambito della attività volte alla promozione e valutazione di misure e di programmi relativi ai settori della produzione di energia elettrica e da fonti rinnovabili si è provveduto ad attivare le seguenti collaborazioni:*

Università degli Studi di Bologna - Alma Mater. "Assistenza tecnico-scientifica per la predisposizione di linee guida in materia di efficienza energetica e l'attuazione della Direttiva ETS";

Università degli Studi di Bologna - Alma Mater. "Progetto di ricerca per diminuire il rischio specifico nel trasporto di materiali tossico-nocivi di rilevanza sull'impatto ambientale";

Convenzione con ENEA. Convenzione tra MATTM ed ENEA per la realizzazione del Progetto Sviluppo e sperimentazione dei sistemi ibridi, "FV-T" per la produzione combinata di energia elettrica e termica adatti ad applicazioni nel campo agricolo e dei servizi.

f) *Si è provveduto infine a garantire lo svolgimento di iniziative volte alla disseminazione dei risultati sulle tematiche di interesse attraverso le collaborazioni di seguito indicate:*

Legambiente. "Treno verde ed. 2012 – campagna di sensibilizzazione per l' Anno Internazionale dell'Energia sostenibile per tutti";

Fondazione Florens. "Florens 2012 biennale internazionale dei beni ambientali e culturali ";

Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile. "Organizzazione degli Stati generali della *Green Economy* Italiana finalizzato alla diffusione di Accordi volontari per la riduzione di emissioni di CO_2";

Tempi Società Cooperativa. "Analisi dell'impatto della sostenibilità ambientale sul tema della fame nel mondo e redazione di un documento di sintesi".

box 6.04

FONDO ROTATIVO PER IL FINANZIAMENTO DELLE MISURE FINALIZZATE ALL'ATTUAZIONE DEL PROTOCOLLO DI KYOTO

Primo ciclo di programmazione (Kyoto 1): istituito con il D.Lgs. del MATTM del 25 novembre 2008 ed attuato attraverso la pubblicazione della circolare del MATTM di concerto con il MiSE e d'intesa con la Cassa Depositi e Prestiti SpA. del 16 febbraio 2012. Il bando si è aperto nell'aprile del 2012 e si è concluso nel luglio dello stesso anno, con uno stanziamento di risorse pari a 200 milioni di euro. Tali risorse erano suddivise per "misure" e "*plafond* regionali", con l'obiettivo di garantire la più ampia copertura possibile sia in termini di potenziali beneficiari che di tecnologie finanziabili. Potevano, infatti, accedere ai finanziamenti soggetti pubblici, imprese, condominii, persone fisiche, enti di ricerca. Le "misure" incentivate comprendevano sia impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili – fotovoltaico, eolico, idroelettrico, microcogenerazione – che interventi di riduzione negli usi finali delle energia. Potevano essere ammessi a finanziamento, inoltre, progetti di ricerca, sostituzione di motori elettrici, interventi di eliminazione delle emissioni di protossido di azoto dai processi industriali ed in agricoltura, interventi di gestione forestale sostenibile. La quota di cofinanziamento del progetto era pari al 90% per i soggetti pubblici e del 70% per i soggetti privati. Sono stati ammessi al finanziamento 101 progetti, per un totale di risorse decretate di circa 21 milioni di euro.
Secondo ciclo di programmazione (Kyoto 2): istituito dall'Articolo 57 del D.L. n. 83 del 22 giugno 2012, convertito, con modificazioni, dalla Legge n. 134 del 7 agosto 2012, ed attuato attraverso la circolare del MATTM di concerto con il MiSE e d'intesa con la Cassa Depositi e Prestiti SpA., n. 5505 del 18 gennaio 2013. La finestra per la presentazione delle domande di ammissione è stata aperta da febbraio a maggio del 2013, con uno stanziamento di fondi pari a 460 milioni di euro. Ribattezzato per l'occasione "Fondo per l'occupazione giovanile nel settore della *Green Economy*", Kyoto 2 si è rivolto esclusivamente alle imprese, per la realizzazione di progetti di investimento nei settori della ricerca, dello sviluppo, dell'installazione di diverse tecnologie - solare termico, solare a concentrazione, solare termodinamico, solare fotovoltaico, biomasse, biogas e geotermia - oltre che interventi di incremento dell'efficienza energetica, protezione del territorio e prevenzione del rischio idrogeologico e sismico, ricerca, sviluppo e produzione di biocarburanti di seconda e terza generazione. Condizione necessaria per poter accedere ai finanziamenti agevolati, era l'assunzione di personale a tempo indeterminato *under* 35, che garantisse l'aumento di almeno un'unità dell'organico aziendale.
Al termine delle verifiche sui progetti presentati, 72 di questi sono stati ritenuti meritevoli di essere ammessi al beneficio, per un importo totale di quota cofinanziata di circa 155 milioni di euro. La percentuale di cofinanziamento variava dal 75 al 60%, a seconda che gli investimenti fossero presentati da Energy Service Company - ESCo, Piccole e Medie Imprese - PMI, Società Responsabilità Limitata Semplificata - SRLS o da soggetti diversi. Le assunzioni previste per l'esecuzione di tali progetti ammontano a 200 nuove unità lavorative. Nel febbraio di quest'anno il MATTM ha emanato un decreto che prevede l'integrazione dei settori di intervento previsti dall'Articolo 57 del D.L. 83/2012 con il settore delle infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici e in generale per interventi di mobilità sostenibile, con la previsione di destinare una parte delle risorse residue di Kyoto 2 a tale settore.
Terzo ciclo di programmazione (Kyoto 3): istituito dall'Articolo 9, del D.L. n. 91 del 24 giugno 2014, convertito con modificazioni dalla Legge n. 116 dell'11 agosto 2014, ed attuato attraverso l'emanazione del Decreto interministeriale n. 66 del 14 aprile 2015. Lo sportello per la presentazione delle istanze si è aperto il 25 giugno 2015 e si è chiuso il 22 settembre. Vengono convogliati 350 milioni, non assegnati con i precedenti bandi, esclusivamente per il finanziamento di interventi di efficientamento energetico, da realizzarsi sugli immobili di proprietà pubblica destinati all'istruzione di ogni grado e livello, ivi compresi gli asili nido e l'Alta Formazione Artistica, Musicale e Coreutica - AFAM[1]. Il tasso di interesse dei prestiti viene ridotto del 50%, risultando dunque dello 0,25% e viene finanziato l'intero importo del progetto presentato. Al momento della redazione del presente testo si sta concludendo la fase istruttoria di verifica dell'ammissibilità delle domande ricevute e della relativa documentazione. Sono pervenute 228 richieste da parte degli enti locali, che prevedono la realizzazione di 191 progetti di efficientamento e 409 diagnosi energetiche, per un impegno sul *plafond* di poco superiore ai 100 milioni di euro. In data 22 febbraio 2016, inoltre, il MATTM ha firmato il decreto che dispone la riapertura dello sportello per la presentazione delle istanze, con l'obiettivo di riassegnare, per i medesimi fini, i 247.093.955,15 euro residui.

1 http://www.afam.miur.it/

box
6.05

IL PROGRAMMA OPERATIVO INTERREGIONALE "ENERGIE RINNOVABILI E RISPARMIO ENERGETICO" 2007-2013

POI Energia o Programma 2007-2013, per le quattro Regioni obiettivo "convergenza" (Calabria, Campania, Puglia e Sicilia), in linea con le finalità e le misure individuati dalla Strategia di Lisbona per il rilancio della competitività europea, costituisce lo strumento attraverso il quale realizzare interventi in materia di energia ed ha come obiettivo generale quello di «*Aumentare la quota di energia consumata, proveniente da fonti rinnovabili e migliorare l'efficienza energetica, promuovendo le opportunità di sviluppo locale, attraverso l'integrazione del sistema di incentivi messo a disposizione dalla politica ordinaria, nonché la valorizzazione dei collegamenti tra produzione di energie rinnovabili, efficientamento e tessuto sociale ed economico dei territori in cui esse si realizzano*».
Il processo di costruzione del Programma è stato frutto di una lunga ed intensa attività di analisi e di programmazione avvenuta nell'ambito di un gruppo di lavoro, che ha coinvolto diversi soggetti istituzionali, in particolare le amministrazioni centrali - MiSE e MATTM –, le Regioni "convergenza" ed un nutrito partenariato economico e sociale.
L'obiettivo generale è stato declinato in due obiettivi specifici:

- promuovere e sperimentare forme avanzate di interventi integrati e di filiera finalizzati all'aumento della produzione di energia da fonti rinnovabili;
- promuovere l'efficienza energetica e ridurre gli ostacoli materiali e immateriali che limitano l'ottimizzazione del sistema;

in relazione a ciascuno dei quali sono state definite specifiche aree di intervento:

- la progettazione e la costruzione di modelli integrati, come ad esempio quelli di filiera, sia in relazione alla produzione di energia da fonti rinnovabili sia in relazione al risparmio energetico,
- in particolare in aree a forte vocazione ambientale;
- l'adeguamento dell'infrastruttura di rete necessaria a garantire il trasporto dell'energia prodotta da fonte rinnovabile;
- il consolidamento, l'accrescimento e la diffusione di informazioni e *knowhow* che possano consentire decisioni consapevoli da parte delle amministrazioni e della popolazione.

Il Programma, declinato in Obiettivi Operativi e Linee di Attività, è stato implementato attraverso la realizzazione di interventi rivolti:

- alle amministrazioni pubbliche, per sviluppare la cultura delle energie rinnovabili e del risparmio energetico attraverso il finanziamento di investimenti sugli edifici di proprietà delle amministrazioni stesse;
- ai privati, con incentivi a sostegno degli investimenti rivolti alle imprese costruttrici di componenti per il settore delle energie rinnovabili, oppure appartenenti alla filiera del risparmio energetico;
- alle Amministrazioni pubbliche o ai privati per rafforzare la rete di distribuzione dell'energia.

Il MATTM – Direzione Generale per il Clima e l'Energia - DG CLE in qualità di Organismo Intermedio del Programma, ha assunto, nello specifico, il ruolo di organo di programmazione, attuazione, gestione e controllo delle seguenti Linee di Attività:

- 1.5 "Interventi di promozione e diffusione di piccoli impianti alimentati da fonti rinnovabili nelle aree naturali protette e nelle isole minori";
- 2.2 "Interventi di efficientamento energetico degli edifici e utenze energetiche pubbliche o ad uso pubblico";
- 2.3 "Interventi di promozione e diffusione dell'efficienza energetica nelle aree naturali protette e nelle isole minori";
- 2.5 "Interventi sulle reti di distribuzione del calore, in particolare da cogenerazione e per teleriscaldamento e teleraffrescamento".

L'attuazione delle Linee di Attività è avvenuta attraverso la stesura e l'emanazione di Avvisi pubblici, Protocolli d'Intesa, Accordi di Programma e Convenzioni, che hanno portato alla realizzazione di interventi di efficientamento energetico del sistema edificio-impianto pianificati anche attraverso la realizzazione di studi di fattibilità e di diagnosi energetiche.
Di seguito si riporta una descrizione sintetica delle principali procedure adottate.

AVVISI PUBBLICI

Avviso pubblico rivolto alle Aziende Sanitarie Locali e alle Aziende Ospedaliere. Complessivamente, nell'ambito dell'Avviso, sono pervenuti

54 progetti, e sono stati realizzati interventi su 9 Aziende Sanitarie, per un importo totale pari a circa 60 milioni di euro.
Avviso congiunto tra il MATTM e il Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca - MIUR rivolto agli istituti scolastici, Nell'ambito dell'Avviso, 102 istituti scolastici di I e II livello hanno proposto candidatura per una richiesta complessiva di risorse pari a circa 160 milioni di euro. A seguito dell'istruttoria sono stati finanziati 14 interventi per un totale di circa 20 milioni di euro.
Avviso pubblico rivolto ai Comuni fino a 15.000 abitanti, compresi borghi antichi e di pregio, e loro forme associative. Nell'ambito dell'Avviso sono stati ammessi a finanziamento 112 Comuni, per un valore di circa 125 milioni di euro, a fronte di oltre 700 progetti presentati complessivamente.

PROTOCOLLI D'INTESA

Nell'ambito del Protocollo d'Intesa con l'Unione Nazionale Comuni Comunità Enti Montani – UNCEM[1] per l'efficientamento energetico del patrimonio edilizio dei comuni montani e marginali, sono state realizzate diagnosi energetiche e studi di fattibilità nei Comuni selezionati, ricadenti nelle comunità montane in ragione delle quali sono stati finanziati 32 progetti di riqualificazione energetica. Nell'ambito della Convenzione sottoscritta con l'Associazione Nazionale Comuni Italiani – ANCI[2] per l'efficientamento energetico del patrimonio edilizio comunale sono state realizzate 134 diagnosi di strutture pubbliche sulla base delle quali è stato finanziato un progetto pilota insieme ad ulteriori altri 11 interventi di efficientamento energetico. Con il Protocollo d'Intesa con l'Unione delle Provincie Italiane per l'efficientamento energetico del patrimonio edilizio provinciale sono state realizzate 151 diagnosi energetiche di strutture pubbliche provinciali.

PROTOCOLLI ATTUATIVI E CONVENZIONI

Con il Protocollo Attuativo con l'Ente Nazionale per l'Aviazione Civile – ENAC[3] per l'efficientamento energetico delle strutture aeroportuali sono state realizzate le diagnosi energetiche di 15 aeroporti nazionali ricadenti nelle Regioni convergenza, inoltre è stato finanziato l'intervento emblematico di efficientamento energetico dell'Aeroporto di Bari Palese.
Con il Ministero della Difesa[4] si è proceduto, alla realizzazione del progetto di efficientamento energetico della Scuola Militare "Nunziatella" di Napoli e dell'Accademia Aeronautica di Pozzuoli. Attraverso l'Accordo di Programma con il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo – MiBACT[5] sono stati realizzati gli interventi di efficientamento energetico del Museo Nazionale Archeologico di Taranto[6] e del Museo Nazionale Archeologico della Sibaritide[7]. In virtù della Convenzione sottoscritta con il Formez, è stato sviluppato un modello di Comunità Sostenibile che potesse trovare applicazione concreta sul territorio e nello specifico nelle Aree Naturali Protette e nelle Isole Minori delle Regioni convergenza. In tale contesto, sono state selezionate 23 aree per la progettazione e la sperimentazione di interventi esemplari in materia di efficienza energetica ed energie rinnovabili. Di seguito si riportano la Tabella 6.06 e la Tabella 6.07 che sintetizzano, sia le tipologie di intervento di efficientamento energetico finanziate nell'ambito del POI Energia, sia le tipologie di edifici oggetto di tale interventi.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Allo stato attuale è in corso di realizzazione l'attività di raccolta, catalogazione ed analisi della documentazione relativa al monitoraggio fisico degli interventi finanziati nell'ambito del POI Energia. Tale attività, che è proseguita per tutto il 2016, consente di definire in maniera dettagliata l'efficacia del Programma in relazione al raggiungimento degli obiettivi relativi alle ricadute di carattere ambientale - riduzione dei consumi energetici, riduzione delle emissioni di gas serra - insieme alle ricadute di carattere economico. Vale la pena ricordare che, in relazione alla risposta del territorio agli Avvisi emanati, le manifestazioni di interesse pervenute e considerate ammissibili a finanziamento sono state 771, per un importo complessivo molto prossimo al miliardo di euro.
Per il solo Avviso rivolto ai Comuni la percentuale, tanto degli enti che hanno presentato una candidatura, quanto della popolazione potenzialmente interessata dalla realizzazione degli interventi, è risultata pari al 53% del campione a cui l'avviso era rivolto.

1 http://www.uncem.it/
2 http://www.anci.it/
3 http://www.enac.gov.it/Home/
4 http://www.difesa.it/
5 http://www.beniculturali.it/mibac/export/MiBAC/index.html#&panel1-1
6 http://www.museotaranto.org/web/index.php?area=1&page=home&id=0&lng=it
7 www.archeologia.beniculturali.it/index.php?it/99/approfondimenti-tematici/10/15/0

Tabella 6.06
Tipologie di intervento di efficientamento energetico finanziate nell'ambito del POI Energia
Fonte MATTM

Tipologia di intervento	Interventi
Efficientamento involucro edilizio	Coibentazioni strutture orizzontali, Tetto giardino, Cappotto esterno, Facciata ventilata, Cappotto interno, Parete verde, Infissi, Pellicole solari, Serra
Efficientamento degli impianti	Caldaia ad elevata efficienza, Impianto a biomassa, Pompa di calore, Pompa di calore geotermica, Sistema di ventilazione con recuperatore calore, Solare termico, *Solar cooling*, Centrale termofrigorifera, Cogenerazione, Cogenerazione a concentrazione solare, Trigenerazione
Sistemi di distribuzione	Efficientamento terminali di distribuzione
Sistemi di controllo	Valvole termostatiche, Domotica
Rete di teleriscaldamento/ teleraffrescamento	Realizzazione/potenziamento reti di teleriscaldamento/teleraffrescamento
Efficientamento sistemi di illuminazione	Sistemi di illuminazione interna/esterna

Tabella 6.07
Tipologie di edificio oggetto di efficientamento energetico nell'ambito del POI Energia
Fonte MATTM

Tipologia di edificio	N. di strutture efficientate								
	Avviso Borghi	Avviso Scuole	Avviso ASL	Protocollo ANCI	Protocollo UNCEM	Protocollo ENAC-AdP	Protocollo MiBACT	Protocolli Difesa e Giustizia	
Municipio	**55**	-	-	**6**	**17**	-	-	-	**78**
Scuola	56	14		4	12	-	-	-	86
Edificio Pubblico (altro)	24	-	-	1	7	-	-	-	32
Edificio di interesse storico-culturale	19	-	-	-	4	-	-	-	23
Strutture ospedaliere	-	-	14	-	-	-	-	-	14
Uffici comunali	7	-	-	-	-	-	-	-	7
Biblioteca	6	-	-	-	-	-	-	-	6
Impianto sportivo	5	-	-	1		-	-	-	6
Museo	5	-	-	-	-	-	2		7
Centro anziani	4	-	-	-	-	-	-	-	4
Castello	2	-	-	-	1	-	-	-	3
Edifici militari e giudiziari	-	-	-	-	-	-	-	10	10
Strutture aeroportuali	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Totale									**227**

Foto 6.07
Mobilità sostenibile
Fonte ISPRA

Mobilità sostenibile

Il MATTM è impegnato da anni nella diffusione di politiche di mobilità urbana sostenibile, promuovendo a livello locale, anche con specifici programmi di cofinanziamento nazionali a favore degli enti locali, la realizzazione di azioni che riducano gli impatti ambientali, sociali e economici legati al settore dei trasporti e favoriscano modalità di spostamento alternative all'autovettura privata, quali il trasporto collettivo e i servizi ad esso integrativi come la mobilità condivisa (*sharing mobility*).
Gli enti locali interessati sono 160, tra cui tutti i 14 Comuni capoluogo di città metropolitane, ai quali sono stati cofinanziati complessivamente 580 interventi per un impegno economico complessivo del MATTM di 488,6 milioni di euro con riferimento alle tipologie riportate nella Tabella 6.08.

Tabella 6.08
Finanziamenti MATTM per la mobilità sostenibile
Fonte MATTM

Tipologia	Cofinanz. (Milioni di euro)	%
Servizi e infrastrutture per il trasporto pubblico locale	89,4	18
Veicoli a ridotto impatto ambientale per il trasporto pubblico e infomobilità	139,2	28
Distribuzione delle merci in ambito urbano	8,4	2
Parcheggi di interscambio	31,8	7
Carburanti a basso impatto e reti di distribuzione	63,4	13
Mobility management	21,1	4
Servizi integrativi per il trasporto pubblico, tra i quali i servizi di *car sharing* e *car pooling*	38,6	8
Mobilità ciclistica	72	15
Interventi per il miglioramento della sicurezza degli utenti deboli della strada	24,7	5
TOTALE	**488,6**	**100**

box
6.06

LA VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DELLE POLITICHE DI MOBILITÀ SOSTENIBILE - IL PROGETTO GIMS

Il progetto Gestione degli Interventi di Mobilità Sostenibile - GIMS[1] è stato avviato, nell'ambito della Convenzione del 30 dicembre 2009, tra il MATTM e l'ANCI per il monitoraggio degli interventi cofinanziati dal MATTM con il Fondo Mobilità Sostenibile a favore di 105 Comuni, di cui 14 Comuni capoluogo di aree metropolitane e 91 ulteriori Comuni con popolazione superiore a 30.000 abitanti.

L'obiettivo strategico del Progetto GIMS è quello di monitorare le azioni di mobilità sostenibile sul territorio, attraverso una piattaforma web affidabile e intuitiva, che permetta di digitalizzare il processo di rendicontazione dei progetti e stimarne l'efficacia attraverso un modello di valutazione.

La piattaforma ha come obiettivo strategico:

1. monitorare le azioni di mobilità sostenibile sul territorio nazionale attraverso una piattaforma online, che permette di digitalizzare il processo di rendicontazione dei progetti;
2. verificare l'efficacia dei progetti, attuati, in termini ambientali, attraverso metodologie di calcolo standardizzate;
3. rendere disponibili i dati sintetici dei progetti attraverso la realizzazione di un portale web consultabile al sito www.gimsambiente.anci.it che consente l'accesso a tutti gli interventi cofinanziati.

La piattaforma permette il dialogo diretto tra Pubblica Amministrazione centrale e locale, con evidenti vantaggi quali la "dematerializzazione" dell'iter di gestione delle rendicontazioni progettuali e delle relative fasi approvative, e il raggiungimento di obiettivi non trascurabili di risparmio dei costi e di abbattimento delle spese di stampa.

Alcuni dei risultati conseguiti attraverso la piattaforma web GIMS:

- 15.000 documenti catalogati e ordinati in una banca dati, corrispondenti a 27.000 pagine;
- 108 valutazioni di efficacia, avviate per altrettanti interventi, delle quali 45 sono state concluse;
- 70 progetti cartografici pubblicati sul portale del progetto.

Relativamente alle valutazioni di efficacia, è stato elaborato a tal fine un set complessivo di 13 indicatori, alimentati dai dati inseriti dai Comuni, focalizzato su tre specifiche aree di impatto: settore ambientale (emissioni), settore energetico e settore trasporti.

Gli indicatori individuati e la definizione dei rispettivi moduli di calcolo, rispondono a due principali esigenze:

- proporre una metodica di valutazione, che possa essere efficacemente applicata alle diverse tipologie di intervento considerate;
- valutare gli impatti di natura ambientale degli interventi implementati, in termini di variazione delle emissioni inquinanti e dei consumi di carburante, nonché la variazione dei comportamenti di mobilità indotta nel più generale contesto cittadino e negli utenti delle infrastrutture o dei servizi implementati.

Dalle prime elaborazioni, effettuate in base ai dati inseriti dai Comuni che hanno concluso i loro interventi, i risultati degli indicatori evidenziano un impatto positivo per il raggiungimento degli obiettivi delle politiche di mobilità sostenibile, ossia la riduzione delle emissioni inquinanti, la propensione al cambiamento delle abitudini verso spostamenti con mezzi diversi dall'autovettura privata, la riduzione dell'incidentalità stradale. Per ciascun intervento sono adottati, ai fini della valutazione, uno o più indicatori, in funzione degli specifici contenuti dello stesso intervento:

INDICATORE N.1 - Riduzione delle percorrenze – autovetture
INDICATORE N.2 - Propensione al cambiamento
INDICATORE N.3 - Incremento della mobilità a basso impatto ambientale
INDICATORE N.4 - Incremento della mobilità a metano mediante il potenziamento della rete di distribuzione
INDICATORE N.5 - Riduzione delle percorrenze - veicoli commerciali privati o veicoli pesanti
INDICATORE N.6 - Numero di consegne intercettate dal Centro di Distribuzione Urbana
INDICATORE N.7 - Incidentalità stradale relativa all'utenza debole
INDICATORE N.8 - *Split* modale
INDICATORE N.9.1 - Emissioni di inquinanti e di gas serra risparmiate - autovetture

1 http://www.gimsambiente.anci.it

Foto 6.08
Mobilità
Fonte ISPRA

INDICATORE N.9.2 - Emissioni di inquinanti e di gas serra risparmiate - flotta del Trasporto Pubblico Locale - TPL e/o flotta rispetto alla quale l'intervento opera
INDICATORE N.9.3 - Emissioni di inquinanti e di gas serra risparmiate - veicoli commerciali privati o veicoli pesanti
INDICATORE N.9.4 - Emissioni di gas serra risparmiate – risparmio energetico
INDICATORE N.10.1 - Variazione dei consumi di carburante – autovetture
INDICATORE N.10.2 - Variazione dei consumi di carburante – flotta del TPL e/o flotta rispetto alla quale l'intervento opera
INDICATORE N.10.3 - Variazione dei consumi di carburante – veicoli commerciali privati o veicoli pesanti
INDICATORE N.11 - Variazione del livello di sicurezza percepito
INDICATORE N.12 - Variazione del consumo di carburante dei mezzi del TPL dovuta alla modifica delle condizioni di circolazione
INDICATORE N.13 - Variazione delle emissioni dei mezzi del TPL dovuta alla modifica delle condizioni di circolazione

In particolare da un campione rappresentativo del 30% del totale degli interventi cofinanziati, risulta in media quanto segue:

- il 45% degli utenti utilizzatori dei servizi e delle infrastrutture, implementate con i finanziamenti del MATTM, è stato indotto a ridurre l'utilizzo dell'autovetture privata in favore di modalità di spostamento ambientalmente sostenibili;
- gli interventi realizzati concorrono ad un aumento di circa del 35% degli spostamenti effettuati con i mezzi pubblici, a piedi ed in bicicletta;
- l'81% dei cittadini intervistati percepisce un miglioramento della sicurezza stradale, a seguito della realizzazione degli interventi cofinanziati dal MATTM;
- gli interventi realizzati concorrono annualmente ad una riduzione di 3000 tonnellate di CO_2. Nell'ipotesi di concludere tutti gli interventi cofinanziati, si potrebbe raggiungere l'obiettivo di una riduzione annuale di circa 16.000 tonnellate ton di CO_2.

Relativamente alle azioni da attivare, a partire dal 2016, si fa riferimento all'Articolo 5 della Legge n. 221 del 28 dicembre 2015 "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di *green economy* e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali", nel quale si stabilisce che nell'ambito dei progetti finanziati ai sensi dell'Articolo 19 comma 6 del D.Lgs. n. 30 del 13 marzo 2013 "Attuazione della Direttiva 2009/29/CE che modifica la Direttiva 2003/87/CE al fine di perfezionare ed estendere il sistema comunitario per lo scambio di quote di emissione di gas a effetto serra", la quota di risorse, di competenza del MATTM, è destinata, prioritariamente, nel limite di 35 milioni di euro, al programma sperimentale nazionale di mobilità sostenibile casa-scuola e casa-lavoro. Il programma orientato a finanziare progetti predisposti da uno o più enti locali e riferiti a un ambito territoriale con popolazione superiore a 100.000 abitanti, è da definire con successivo decreto, da predisporre sentita la Conferenza Unificata di cui all'Articolo 8 del D.Lgs. n. 281 del 28 agosto 1997 e sentito, per i profili di competenza, il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - MIT.
Inoltre con il D.M. n. 17 del 2 febbraio 2016 è stato concluso l'iter normativo, avviato nel 2014, finalizzato ad includere, tra i settori agevolati di cui all'Articolo del D.L. del 22 giugno 2012 "Misure urgenti per la crescita del Paese", la realizzazione di infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici e per l'erogazione di combustibili alternativi, trasporto collettivo, e in generale mobilità sostenibile. In particolare si fa riferimento alla possibilità di accedere a finanziamenti a tasso agevolato, anche rivolti ai soggetti privati, per favorire lo sviluppo dell'occupazione giovanile nel settore della *green economy*.

Le azioni di adattamento ai cambiamenti climatici

L'adattamento ai cambiamenti climatici è una componente necessaria della pianificazione, indispensabile ai fini della riduzione della vulnerabilità agli impatti dei cambiamenti climatici e dell'incremento della resilienza dei diversi sistemi e settori influenzati dal cambiamento climatico.
L'IPCC definisce l'adattamento ai cambiamenti climatici, come «*adeguamento dei sistemi naturali o umani in risposta agli stimoli climatici attuali o attesi o ai loro effetti, che permette di ridurre i danni o sfruttare le vantaggiose opportunità*» (IPCC, 2007) mentre l'*European Environment Agency - EEA*[16] lo definisce come l'insieme di «*politiche, pratiche e progetti aventi come obiettivo quello di attenuare i danni e/o realizzare opportunità associate al cambiamento climatico*» (EEA, 2005).
La Commissione europea indica come adattamento l'insieme di «*azioni prese per adeguare gli ecosistemi naturali e i sistemi umani, così che essi possano far fronte a nuove condizioni determinate dal cambiamento climatico, con lo scopo di ridurre i danni potenziali o generare benefici potenziali*» (EC, 2013). In ogni caso, l'adattamento comporta sempre un mutamento, indotto non direttamente dal cambiamento climatico, ma dai suoi impatti sui sistemi umani, ambientali o socio-economici, tali da modificare il suo stato.
Secondo le evidenze scientifiche presentate, sia nell'ultimo Rapporto di Valutazione dell'IPCC *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability* del 2014, sia nel rapporto dell'EEA *Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012 - An indicator based report* del 2012, nei prossimi decenni, la regione europea ed in particolare la regione del Mediterraneo, dovrà far fronte ad impatti dei cambiamenti climatici particolarmente negativi, i quali, combinandosi agli effetti dovuti alle pressioni antropiche sulle risorse naturali, fanno di essa una delle aree più vulnerabili d'Europa.

Coerentemente con le indicazioni della Strategia Europea di Adattamento ai Cambiamenti Climatici - SEACC, adottata dalla Commissione europea ad aprile 2013, l'Italia ha predisposto la sua Strategia Nazionale di Adattamento ai cambiamenti Climatici - SNAC[17] adottata con il D.M. n. 86 del 16 giugno 2015. La SNAC fornisce una visione strategica nazionale su come affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici e delinea insiemi di azioni possibili e priorità volte a ridurne l'effetto sull'ambiente, sui settori socio-economici e sui sistemi naturali italiani; indica inoltre i tempi e i modi di internalizzazione delle tematiche di adattamento ai cambiamenti climatici nei piani e nei programmi settoriali nazionali, distrettuali, regionali e locali.

16 http://www.eea.europa.eu/it

17 http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/clima/strategia_adattamentoCC.pdf

La Strategia nasce come risultato di un percorso articolato iniziato nel 2012 con l'affidamento da parte del MATTM al Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici – CMCC[18] del coordinamento tecnico-scientifico delle attività finalizzate ad acquisire le informazioni necessarie all'elaborazione della SNAC. Tale coordinamento è stato avviato con l'istituzione di un Tavolo Tecnico, composto da circa cento esperti nazionali, provenienti da Universita, Enti di Ricerca e fondazioni. Sono state così raccolte e sintetizzate le informazioni scientifiche disponibili sugli impatti, sulle vulnerabilità e sull'adattamento; è stata inoltre elaborata una analisi della Strategia Europea, delle strategie nazionali di adattamento di altri Paesi membri e dell'*Acquis Communautaire*, inclusa la relativa attuazione nazionale.
Il MATTM, inoltre, ha convocato un Tavolo Istituzionale, composto da rappresentanti dei Ministeri e delle altre Istituzioni Pubbliche rilevanti. Tra questi si citano:

- Ministero per le Politiche Alimentari, Agricole e Forestali - MiPAAF[19]
- Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - MIT[20]
- Ministero della Salute[21]
- Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo - MiBACT[22]
- Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca - MIUR[23]
- Ministero dello Sviluppo Economico - MiSE[24]
- Dipartimento per gli Affari Regionali, il Turismo e lo Sport[25]
- Dipartimento della Protezione Civile[26]
- Comitato delle Regioni - CdR[27]
- Associazione dei Comuni Italiani - ANCI[28]
- Unione delle Province d'Italia - UPI[29]

Inoltre, al fine di garantire la partecipazione degli attori socio-economici, il processo di definizione della Strategia ha coinvolto anche i diversi portatori d'interesse. Nel periodo 1 ottobre - 15 novembre 2012 è stata promossa una consultazione pubblica tramite questionario online diretta ad acquisire i diversi punti di vista nazionali sul tema dell'adattamento climatico e del rischio; sono state attuate inoltre consultazioni ad hoc con organizzazioni non governative, Regioni e città nei giorni 9-10 dicembre 2013 presso il MATTM; infine una consultazione pubblica online, dal 30 ottobre 2013 al 20 gennaio 2014, ha permesso il confronto conclusivo sugli elementi di base della SNAC.
La Conferenza Unificata ha espresso parere favorevole riguardo i contenuti della Strategia di adattamento nella seduta del 30 ottobre 2014.
La Strategia Nazionale è stata elaborata sulla base di tutti i dati e le informazioni acquisite e approfondite e delle indicazioni fornite a livello europeo e delle esperienze di altri paesi europei. In particolare, sono stati considerati i rapporti e gli articoli tecnici dell'EEA *Adaptation in Europe* (EEA, 2013) e *Guiding principles for adaptation to climate change in Europe* (EEA, 2010), il Libro Bianco della Commissione europea "L'adattamento ai cambiamenti climatici: verso un quadro d'azione europeo" (EC, 2009) e i documenti *Guidelines on developing adaptation*

18 http://www.cmcc.it/it/
19 https://www.politicheagricole.it
20 http://www.mit.gov.it/
21 http://www.salute.gov.it/
22 http://www.beniculturali.it
23 http://www.istruzione.it/
24 http://www.sviluppoeconomico.gov.it
25 http://www.affariregionali.it/
26 http://www.protezionecivile.gov.it
27 https://europa.eu/european-union/about-eu/institutions-bodies/committee-regions_it
28 http://www.anci.it/
29 http://www.upinet.it/

Tabella 6.09
Settori e micro-settori di azione
Fonte MATTM

Settore	Micro-settore
Risorse idriche (quantità e qualità)	
Desertificazione, degrado del territorio e siccità	
Dissesto idrogeologico	
Biodiversità ed Ecosistemi	Ecosistemi terrestri
	Ecosistemi marini
	Ecosistemi di acque interne e di transizione
Foreste	
Agricoltura, acquacoltura e pesca	Agricoltura e produzione alimentare
	Pesca marittima
	Acquacoltura
Zone costiere	
Turismo	
Salute (rischi e impatti dei cambiamenti climatici, determinanti ambientali e meteoclimatici)	
Insediamenti urbani	
Infrastruttura critica	Patrimonio culturale
	Trasporto e infrastrutture
	Industrie pericolose
Energia (produzione e consumo)	
Casi speciali	Area alpina e appenninica
	Distretto idrografico del fiume Po

strategies[30] e *Guidelines for project managers: making vulnerable investments climate resilient*[31]. La Strategia Nazionale individua gli impatti attesi e le principali vulnerabilità nel contesto europeo e nell'area del mediterraneo e nel contesto nazionale, individua i settori e i micro-settori (Tabella 6.09) su cui concentrare l'attenzione ai fini dell'analisi e della individuazione di politiche e programmi ad hoc.

In alcuni casi, settori e micro-settori costituiscono risorse e componenti ambientali in senso stretto (ad es. risorse idriche, foreste), in altri casi trattasi di settori socio-economici (turismo, agricoltura) e di dimensioni territoriali (ad es. insediamenti urbani, zone costiere, infrastrutture) che risentono in particolar modo degli effetti dei cambiamenti climatici.
Sono ancora individuati dei casi speciali relativi all'area alpina e al distretto idrografico per la rilevanza e l'attenzione strategica che queste aree rivestono a livello nazionale.
Infine la Strategia Nazionale individua per settore e micro-settore un portfolio di opzioni di adattamento ai cambiamenti climatici distinguendole per priorità (da realizzarsi entro il 2020, da realizzarsi oltre il 2020) e per tipologia.

30 https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/adaptation/what/docs/swd_2013_134_en.pdf
31 https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/adaptation/what/docs/non_paper_guidelines_project_managers_en.pdf

Sono proposte:

- azioni *Soft*: misure di ordine legislativo, amministrativo o gestionale tese a modificare i comportamenti dei cittadini e dei decisori politici;
- azioni *Grey*: misure fisiche strutturali rivolte alla riduzione della vulnerabilità ai cambiamenti climatici o all'aumento della resilienza;
- azioni *Green*: misure basate sull'impiego dei sistemi naturali o sui servizi ecosistemici.

La DG CLE, coerentemente con le indicazioni dell'Accordo di Parigi – COP 21[32], dicembre 2015 – e in linea con gli orientamenti europei darà attuazione alla Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici attraverso l'elaborazione di un Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici.

32 http://www.cop21paris.org

Foto 6.09
Neve in città
Fonte ISPRA Franco Iozzoli

Foto 6.10
Temporale notturno
Fonte ISPRA Franco Iozzoli

GLI IMPATTI E LE RISPOSTE DEI MODELLI

SCENARI

Per la valutazione degli impatti e la strategia di adattamento ai cambiamenti climatici è di fondamentale importanza, sia l'osservazione delle variazioni climatiche del passato recente e in corso, sia la stima di quelle future. Mentre la conoscenza del clima presente e passato e delle variazioni in corso si fonda sulla osservazione delle variabili climatiche e sull'applicazione di metodi e modelli statistici di riconoscimento e stima dei trend, la conoscenza del clima futuro si basa sulle proiezioni dei modelli climatici. Occorre dunque fare riferimento alle attività di ricerca attraverso le quali vengono presentati i risultati dei modelli climatici che riguardano l'area del Mediterraneo e in particolare il nostro Paese (Bucchignani *et al.*, 2015; Zollo *et al.*, 2015).
In un recente rapporto ISPRA (ISPRA, 2015a), sono stati analizzati e confrontati i risultati più aggiornati prodotti da diversi modelli e sono stati esposti in sintesi, non solo gli elementi di conoscenza, ma anche quelli di incertezza sul clima futuro in Italia, anche con l'intenzione di contribuire a gettare un ponte tra la comunità scientifica che sviluppa e applica i modelli climatici e alcune categorie di utenti finali (decisori politici, *stakeholders*).
La fonte dei dati utilizzati nel lavoro dell'ISPRA è costituita dall'iniziativa internazionale Med-CORDEX[33], attraverso la quale vengono messe a disposizione le simulazioni dei modelli in due diversi scenari di emissione di sviluppo socio-economico globale e di emissione di gas climalteranti, come recentemente ridefiniti dall'IPCC: lo scenario più pessimistico *Representative Concentration Pathway* 8.5 - RCP8.5, caratterizzato da un aumento continuo delle emissioni e un elevato valore della forzante radiativa al 2100 (8.5 W/m^2) e lo scenario intermedio RCP4.5 (4.5 W/m^2 al 2100). Dall'insieme delle proiezioni di Med-CORDEX, sono stati estratti i risultati di quattro modelli regionali (Tabella 6.10), e sono stati calcolati i valori medi e gli indici rappresentativi degli estremi di temperatura e precipitazione in Italia. Le variazioni climatiche future sono state valutate per tre orizzonti temporali, rappresentati da periodi di 30 anni (2021-2050, 2041-2060 e 2061-2090), in termini di differenze tra il valore di una variabile o di un indice su un trentennio e il valore corrispondente nel periodo climatologico di riferimento 1971-2000. Attraverso le differenze rispetto ai valori di riferimento, è stato possibile analizzare e mettere a confronto i segnali climatici evidenziati dai modelli, indipendentemente dall'abilità di ciascun modello nel riprodurre i valori assoluti di una certa variabile nell'area geografica di interesse.

Per quanto riguarda la temperatura, tutti i modelli prevedono un aumento piuttosto costante nel tempo, di entità all'incirca doppia nello scenario RCP8.5 rispetto all' RCP4.5. Nel corso di un secolo i quattro modelli prevedono un aumento della temperatura media in Italia compreso tra 1,8 e 3,1°C

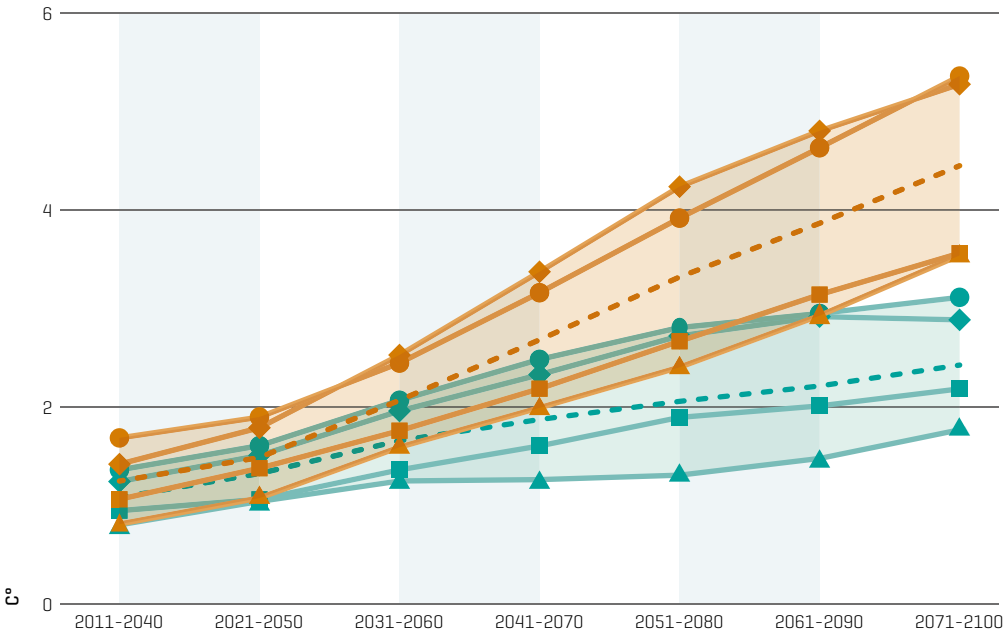
33 www.medcordex.eu

Acronimo	Istituto	RCM	GCM
ALADIN	Centre National de Recherches Météorologiques	CNRM-ALADIN5.2	CNRM-CM5
GUF	Goethe University Frankfurt	GUF-CCLM4-8-18	MPI-ESM-LR
CMCC	Centro EuroMediterraneo sui Cambiamenti Climatici	CMCC-CCLM4-8-19	CMCC-CM
LMD	Laboratoire de Météorologie Dynamique	LMD-LMDZ4-NEMOMED8	IPSL-CM5A-MR

Tabella 6.10
Modelli RCM selezionati dal programma Med-CORDEX
Fonte ISPRA

Grafico 6.17
Temperatura media - variazioni rispetto alla media 1971-2000 dei valori previsti dai quattro modelli (media su periodi di 30 anni) nei due scenari RCP4.5 (blu) e RCP8.5 (rosso)
Fonte ISPRA

Nota
L'area colorata rappresenta lo spread delle previsioni dei modelli mentre la linea tratteggiata indica la media delle variazioni previste dai modelli (*ensemble mean*).



(*ensemble mean* 2,5°C) nello scenario RCP4.5 e tra 3,5 e 5,4°C nello scenario RCP8.5 (*ensemble mean* 4,4°C), come mostrato nel Grafico 6.17. Le variazioni previste dai modelli sono piuttosto uniformi nello spazio, in virtù del fatto che il riscaldamento ha origine da forzanti e dinamiche a grande scala e quindi interessa in modo abbastanza uniforme tutto il territorio nazionale. L'aumento più marcato della temperatura media si prevede nella stagione estiva, con variazioni in un secolo comprese tra 2,5 e 3,6°C nello scenario RCP4.5 e tra 4,2 e 7,0°C nello scenario RCP8.5.
Gli indici degli estremi di temperatura mostrano variazioni ugualmente importanti e significative. Tutti i modelli indicano una riduzione dei giorni con gelo e un aumento di notti tropicali, giorni estivi e onde di calore, ma con differenze talvolta significative sull'entità delle variazioni. I giorni con gelo sono previsti in consistente diminuzione: all'orizzonte temporale 2061-2090 si prevede una riduzione media nazionale compresa tra 10 e 27 giorni l'anno nello scenario RCP4.5 e tra 18 e 39 giorni l'anno nello scenario RCP8.5. Analogamente le notti tropicali sono previste in consistente aumento: all'orizzonte temporale 2061-2090 si prevede un aumento medio nazionale compreso tra 14 a 35 giorni l'anno nello scenario RCP4.5 e tra 23 a 59 giorni l'anno nello scenario RCP8.5. Si prevedono inoltre marcati aumenti dei giorni estivi e delle onde di calore: all'orizzonte temporale 2061-2090 è previsto un aumento medio nazionale dei giorni estivi compreso tra 19 e 35 giorni nello scenario RCP4.5 e tra 37 e 56 nello scenario RCP8.5 e un aumento medio nazionale delle onde di calore compreso tra 30 e 93 giorni nello scenario RCP4.5 (Figura 6.07) e tra 76 e 182 giorni nello scenario RCP8.5 (Figura 6.08).

Le proiezioni delle precipitazioni sono molto più incerte di quelle della temperatura e i due scenari non si possono distinguere con altrettanta chiarezza. Considerando la media nazionale della precipitazione cumulata annuale, nello scenario RCP4.5 tre modelli su quattro prevedono in un secolo una debole diminuzione e un solo modello un debole aumento delle precipitazioni (Grafico 6.18). Complessivamente, le variazioni previste al 2061-2090 sono comprese tra una diminuzione di circa l'8% e un aumento del 5% circa; tenendo presente un valore medio in Italia di circa 900 mm della precipitazione cumulata annuale nel trentennio di riferimento, l'*ensemble mean* indica una riduzione dell'1,5% circa. Nello scenario RCP8.5 tale intervallo si allarga (risultando compreso tra -15% e +2%) e l'*ensemble mean* si sposta nel senso di una riduzione delle precipitazioni. I valori cumulati stagionali risultano prevalentemente in

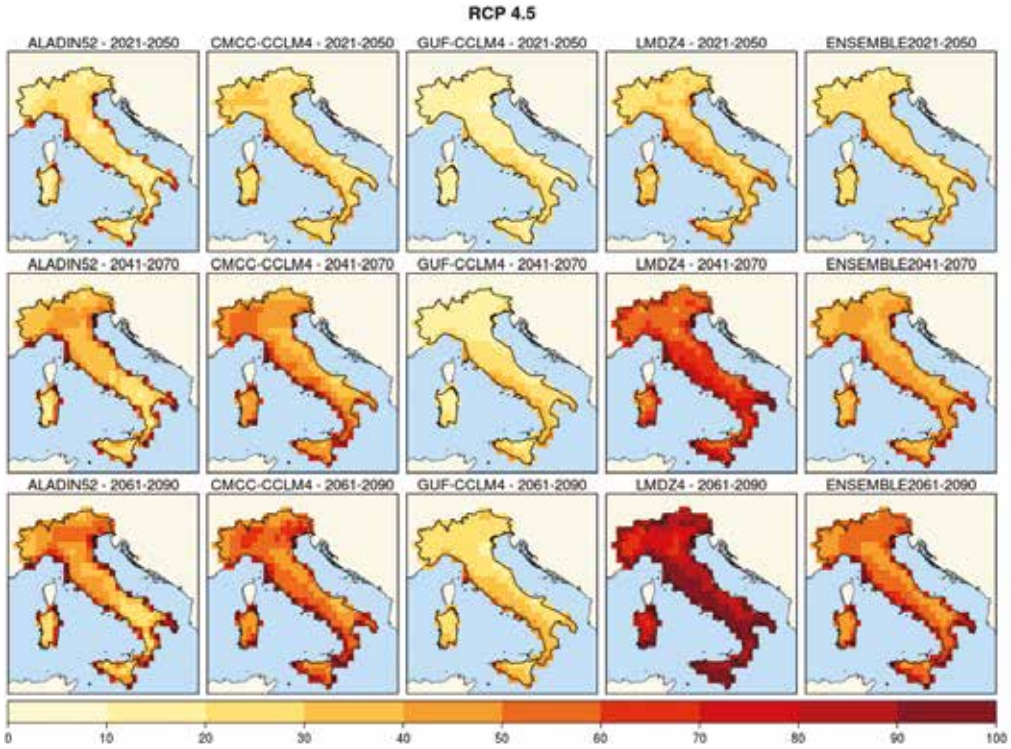


Figura 6.06
Onde di calore (giorni) scenario RCP4.5
Fonte ISPRA

Nota
Mappe delle variazioni previste dai modelli e dall'*ensemble mean* ai tre orizzonti temporali 2021-2050 (prima riga), 2041-2070 (seconda riga), 2061-2090 (terza riga)

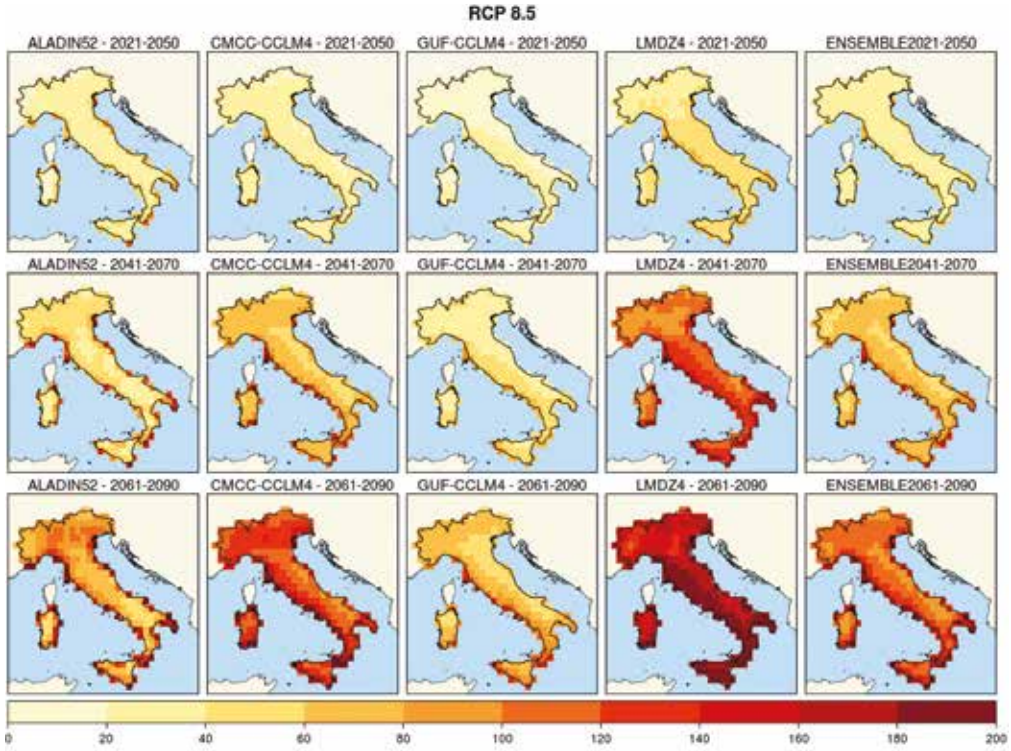
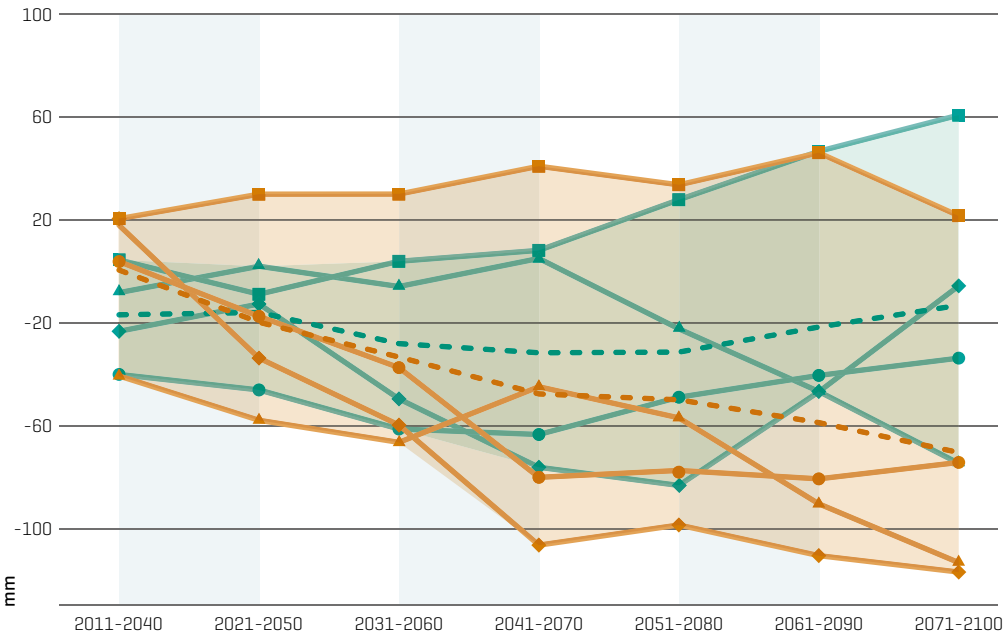


Figura 6.07
Onde di calore (giorni) scenario RCP8.5
Fonte ISPRA

Nota
Mappe delle variazioni previste dai modelli e dall'ensemble mean ai tre orizzonti temporali 2021-2050 (prima riga), 2041-2070 (seconda riga), 2061-2090 (terza riga).

Grafico 6.18
Precipitazione cumulata - variazioni rispetto alla media 1971-2000 dei valori previsti dai quattro modelli (media su periodi di 30 anni) nei due scenari RCP4.5 (blu) e RCP8.5 (rosso)
Fonte ISPRA

Nota
L'area colorata rappresenta lo *spread* delle previsioni dei modelli mentre la linea tratteggiata indica la media delle variazioni previste dai modelli *(ensemble mean)*



modesta diminuzione in primavera, estate e autunno, e in modesto aumento in inverno. Localmente, la variazione della precipitazione cumulata assume valori di rilievo, fino a punte di riduzione di 150-200 mm in primavera o in estate, e di aumento di 100-150 mm in inverno.
Le proiezioni di alcuni indici rappresentativi della frequenza, dell'intensità e degli estremi di precipitazione indicano una futura, progressiva concentrazione delle precipitazioni in eventi più intensi e meno frequenti. L'entità di queste variazioni risulta comunque molto incerta e mediamente debole o moderata.
In conclusione, dal quadro del clima futuro in Italia emergono diversi elementi di criticità. Quelli più consolidati si riferiscono ai valori medi e agli estremi di temperatura, mentre per quanto riguarda le precipitazioni i margini di incertezza delle proiezioni risultano più ampi.
Nell'interpretare o utilizzare i risultati presentati occorre tenere presente alcune difficoltà, insite in questo tipo di analisi. Tra queste, il numero limitato – quattro – dei modelli di cui è stato possibile analizzare le proiezioni, non consente di definire con esattezza gli intervalli di variabilità rende incerte le previsioni di tutti gli indici. Inoltre, le proiezioni si riferiscono ai valori medi delle variabili climatiche su maglie alla risoluzione di circa 50 km; localmente le variazioni potrebbero essere più marcate e significative, in particolare per quanto riguarda gli indici estremi. Uno strumento utile per la correzione delle proiezioni climatiche e per l'ulteriore discesa di scala fino alla scala locale, è rappresentato dall'applicazione di modelli empirico-statistici che, almeno per alcune variabili climatiche, sono in grado di ridurre l'incertezza delle proiezioni qualora si disponga di lunghe serie storiche di osservazioni di qualità controllata per le singole località.

LE SOSTANZE OZONO LESIVE

Il nostro pianeta è avvolto in un sottile strato d'aria, che diventa sempre meno denso man mano che ci si allontana dalla superficie terrestre. L'atmosfera ha una struttura piuttosto complessa e suddivisa in più strati, chiamati sfere, che dal basso in ordine di altezza sono: troposfera, stratosfera, mesosfera e termosfera (Grafico 6.19). Tale suddivisione è ricavata in base all'inversione del gradiente termico (quantità fisica utilizzata per descrivere la direzione e l'intensità delle variazioni di temperatura) verticale. Tra due sfere, dove ha luogo l'inversione del segno del gradiente, si trova una superficie di discontinuità, chiamata pausa. La sfera più bassa, a contatto con il suolo, dove la densità dell'aria è maggiore, viene detta troposfera e contiene circa l'85% di tutti i gas atmosferici. In questa regione, la temperatura diminuisce fortemente fino ad un minimo di circa -60°C intorno ai 15 km di altitudine. Proseguendo ad altezze più elevate, tra 10 e 50 km, si osserva un aumento di temperatura fino a circa -10°C. Questa zona, dove la temperatura va da un valore minimo di -60°C, al valore massimo di -10°C, viene detta stratosfera. Nella sfera successiva, denominata mesosfera, che va da 50 a 90 km di altezza, si registra ancora una diminuzione di temperatura fino ad un minimo di -90°C. Ad altezze superiori, nella termosfera, la temperatura continua ad aumentare gradualmente raggiungendo valori anche di 40°C.

L'atmosfera è composta da una serie di gas essenziali per la vita delle piante, degli animali e degli uomini, ma anche responsabili del clima sulla Terra. Non tutti gli strati hanno le stesse concentrazioni di gas. Tra i gas presenti in atmosfera troviamo l'ozono, la cui distribuzione non è uniforme e varia a seconda dell'altitudine. La concentrazione di ozono aumenta molto fra 10 e 50 km di quota, con un massimo intorno ai 25 km, dove forma un sottile strato. Questa regione dell'atmosfera rappresenta il naturale schermo della Terra alle Radiazioni Ultraviolette - UV , che possono essere causa di gravi danni all'uomo e alle altre forme di vita.

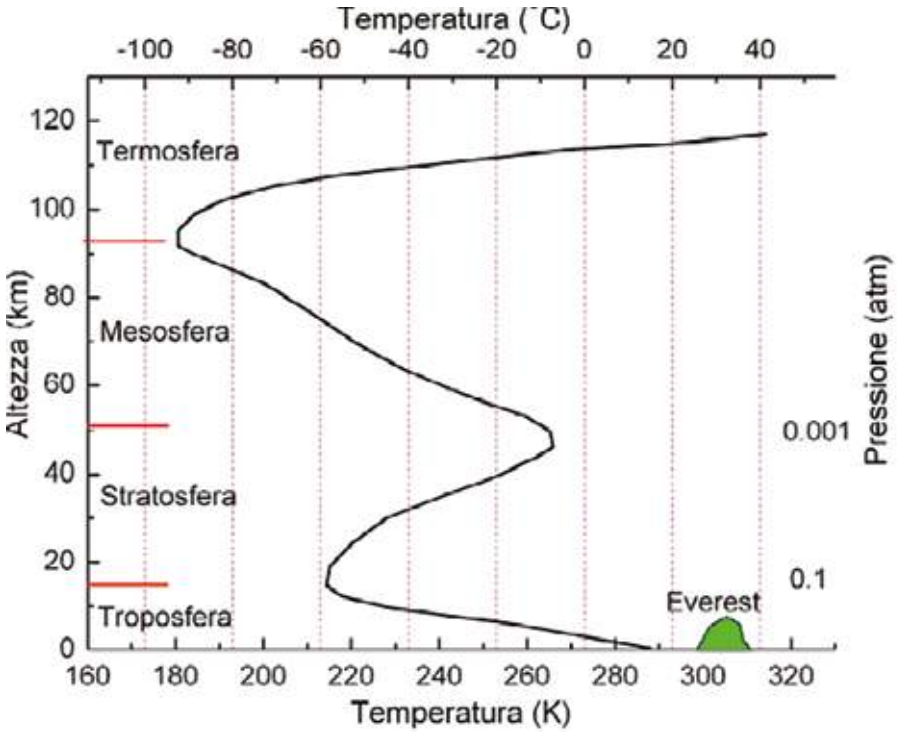
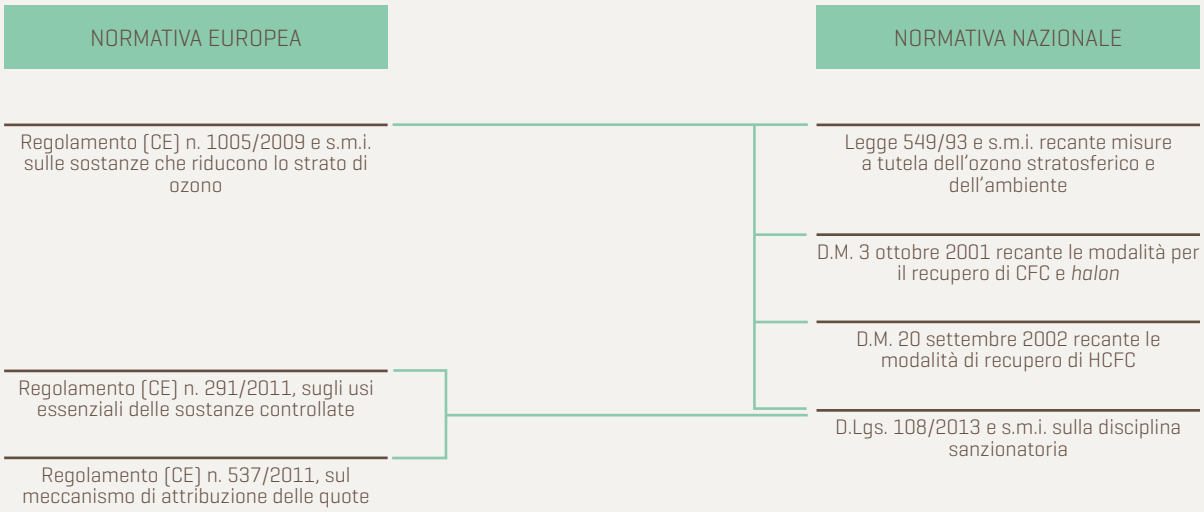


Grafico 6.19
Struttura dell'atmosfera
Fonte Elaborazione CETEMPS

Nota
Sull'asse delle ascisse viene riportata la Temperatura (espressa in gradi Kelvin e in gradi Centigradi) e sull'asse delle ordinate vengono riportate l'Altezza (in km) e la Pressione (in Atm)

QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO PER LE SOSTANZE OZONO LESIVE



Le sostanze ozono lesive *Ozone Depleting Substances - ODSs* portano questo nome perché sono in grado di distruggere le molecole di ozono presenti nella stratosfera, trasformandole in semplice ossigeno. La sequenza delle reazioni chimiche che coinvolgono la formazione e distruzione dell'ozono nella stratosfera fu studiata per la prima volta da Gordon M. Dobson agli inizi del 1900 e da Sydney Chapman, che nel 1930 pubblicò la teoria della formazione e distruzione dell'ozono. Le reazioni proposte allora si sono rivelate corrette e sono state denominate "Ciclo di Chapman" o "Reazioni di Chapman".
Tuttavia le concentrazioni effettive di ozono che si misurano non possono essere semplicemente spiegate dalle Reazioni di Chapman.
La ricerca scientifica, condotta a partire dal 1970, ha dimostrato che anche gli ossidi di azoto e i radicali di alogeni reattivi sono coinvolti nella chimica dell'ozono.
Gli scienziati, Paul Crutzen, Mario Molina e F. Sherwood Rowland, hanno vinto il Premio Nobel per la Chimica nel 1995 per il loro lavoro, che ha dimostrato come i clorofluorcarburi siano in grado di distruggere l'ozono (Molina e Rowland, 1974). L'ozono, infatti, non è rimosso soltanto ad opera della radiazione ultravioletta proveniente dal sole, ma anche dalla reazione con i composti reattivi come l'ossido nitroso (NO), il radicale ossidrile (OH) o i radicali di alogeni come Cloro (Cl), Fluoro (F) e Bromo (Br). I tre scienziati avevano previsto una leggera diminuzione nelle concentrazioni di ozono, dal momento in cui le attività umane avrebbero iniziato a rilasciare nell'atmosfera quantità significative di specie contenenti alogeni (sostanze ozono lesive). Tuttavia, nessuno aveva previsto che si sarebbe verificata una diminuzione così drammatica dei livelli di ozono nella stratosfera sopra l'Antartide, dando origine al fenomeno meglio noto come "buco dell'ozono".

PRESSIONI LA SORGENTE E LA NATURA DELLE SOSTANZE OZONO LESIVE

Le ODSs sono sostanze di origine esclusivamente antropica che sono accomunate dall'avere, all'interno della loro molecola, almeno un atomo di cloro, di fluoro o di bromo. Si suddividono in:

1. Clorofluorocarburi *Chlorofluorocarbons - CFCs*
2. *Halon - Bromodifluoromethane*

3. Tetracloruro di carbonio - *Carbon Tetrachloride - CTC*
4. Tricloroetano - *Trichloroethane - TCA*
5. Bromuro di metile - *Methyl Bromide - MB*
6. Idrobromofluorocarburi - *Hydrobromofluorocarbons - HBFCs*
7. Idroclorofluorocarburi - *Hydrochlorofluorocarbons - HCFCs*
8. Bromoclorometano - *Bromochloromethane - BMC*

Le ODSs sono state impiegate per gli usi più disparati. In particolare, nel corso degli anni '80, i CFCs sono stati utilizzati nel settore della refrigerazione (frigoriferi, congelatori, condizionatori d'aria sia negli edifici che negli autoveicoli, ecc.), in quello delle schiume poliuretaniche come agenti espandenti (pannelli isolanti, schiume spray, imbottiture di sedili per auto, ecc.), come propellenti per qualsiasi prodotto spray (bombolette, inalatori per asmatici, ecc.) e come agenti pulenti o solventi (soprattutto nell'elettronica di alta precisione, nel settore aeronautico, spaziale, informatico, ecc.). Questi composti, infatti, non sono tossici, infiammabili e sono chimicamente inerti, oltre ad avere utili proprietà di condensazione, che li rendono particolarmente idonei ad essere utilizzati come refrigeranti. Sebbene siano oramai banditi a livello mondiale, alcuni dei CFCs messi allora in circolazione, sono ancora adesso presenti in apparecchiature e impianti isolanti di vecchia generazione, il cui deterioramento comporta un lento rilascio di CFCs in atmosfera.
Gli *halon* furono tra i primi composti utilizzati principalmente come agenti estinguenti. Venivano impiegati, nei sistemi di protezione antincendio di ogni settore: navale, aviazione civile e militare, centrali nucleari, aeroporti, ecc. A seguito dell'introduzione di nuove tecnologie a base di sostanze alternative, l'*halon* è stato man mano sostituito, limitando il suo impiego a particolari usi definiti "critici" (ad es. vani equipaggio dei veicoli militari terrestri, protezione delle centrali di comando di navi e sottomarini, protezione delle stive degli aeromobili, all'interno di sistemi di comando e di comunicazione fondamentali per la sicurezza nazionale, ecc.).
Gli HCFCs, introdotti principalmente come sostituti dei CFCs, hanno una struttura chimica simile ed assimilabile alla classe di idrocarburi semplici (HC). La presenza dell'idrogeno consente una più veloce degradazione della sostanza in atmosfera, con conseguente minore impatto sull'ozono stratosferico. Si usano in tutti campi descritti precedentemente e la loro produzione cesserà definitivamente il 31 dicembre 2019.
Il bromuro di metile era largamente utilizzato nel settore orto-floricolo per la disinfestazione del terreno e delle derrate alimentari, nonché nel settore delle disinfestazioni delle strutture agroalimentari. L'ampio impiego di tale fumigante era dovuto a vantaggi di natura tecnica – efficacia d'azione contro un gran numero di parassiti, ottima penetrazione nel terreno a notevoli profondità, elevata velocità d'azione – ed economica (basso costo dei trattamenti). L'impiego di tale fumigante era localizzato soprattutto nel Centro e Sud d'Italia ed in particolar modo su colture di rilevante importanza economica, quali pomodoro, fragola, basilico, radicchio, peperone, melone, gerbera, rosa e crisantemo.
Tutte le altre sostanze ozono lesive erano o sono ancora parzialmente utilizzate come materia prima da parte delle industrie chimiche, dei laboratori di analisi o in settori di elevata specificità.

LA PERDITA DI OZONO STRATOSFERICO

STATO

Come illustrato precedentemente, la stratosfera terrestre contiene una concentrazione relativamente alta di ozono, che rappresenta uno schermo nei confronti degli UV provenienti dal sole.
Durante la primavera dell'emisfero australe, ogni anno, la concentrazione dell'ozono stratosferico, in prossimità del Polo Sud, diminuisce a causa di variazioni naturali. Le particolari condizioni chimiche e atmosferiche uniche di questa regione incrementano inoltre l'efficacia della distruzione dell'ozono da parte delle sostanze ozono lesive. Dalla combinazione dei diversi fattori (presenza di questi gas, basse temperature per la formazione delle nuvole polari stratosferiche *Polar Stratospheric Clouds - PSCs*, speciali condizioni meteorologiche che originano il vortice polare e il sorgere del sole polare in primavera) si genera la periodica diminuzione dello strato di ozono e la formazione del buco dell'ozono.

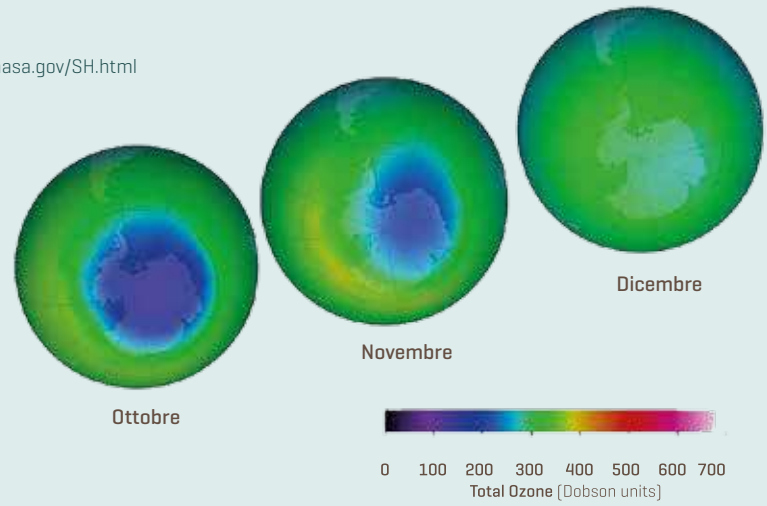
box
6.07

INTERAZIONE TRA LE PSCs, IL VORTICE POLARE E LA DEPLEZIONE DELL'OZONO STRATOSFERICO

In inverno, l'abbassamento della temperatura, e di conseguenza della pressione, e la rotazione terrestre, generano un vortice polare, cioè una massa d'aria che ruota su se stessa a velocità fino a 300 km/h, che isola la stratosfera polare da scambi di materia con le latitudini più basse e che mantiene gli elevati valori iniziali di O_3 e basse temperature. Il vortice ha circa le dimensioni del continente antartico e si mantiene al Polo Sud fino a primavera (ottobre) quando la radiazione solare ritorna dopo l'inverno. Queste temperature consentono la formazione di nubi (PSCs) dalla condensazione di miscele naturali di acqua e acido nitrico (HNO_3). Queste nubi catalizzano una serie di reazioni eterogenee, che si verificano alla superficie dei cristalli di ghiaccio e che coinvolgono le specie inattive del cloro. Alla fine del ciclo, due molecole contenenti cloro inattivo danno luogo ad una molecola di cloro, mentre l'acido nitrico rimane immerso nella fase condensata. Al termine dell'inverno il sole riappare e la radiazione solare è in grado di attivare il Cloro molecolare (Cl_2), nella sua forma radicalica che provoca una rapida distruzione dell'ozono determinando il buco antartico nei mesi di settembre e ottobre. A novembre - inizio della primavera antartica - ritorna la radiazione solare completa, le PSCs vengono vaporizzate per l'aumento di temperatura, il vortice cessa, riprende il mescolamento e il ciclo di distruzione catalitica di O_3 termina e la concentrazione di ozono ritorna a livelli normali, come illustrato nella Figura 6.08.

Figura 6.08
Immagini dell'evoluzione del buco dell'ozono dalla fine dell'inverno all'inizio della primavera antartica.
Fonte NASA

http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/SH.html



La perdita di ozono stratosferico nella regione artica è stata individuata per la prima volta nell'inverno del 1991-92 (Braathen *et al.* 1994; von der Gathen *et al.*, 1995) e circa un terzo dell'ozono negli strati inferiori della stratosfera sopra la Groenlandia è scomparso nel 1993 (Larsen *et al.*, 1994). Molte osservazioni e simulazioni tramite modelli hanno ormai confermato che durante gli inverni successivi al 1991-92 si è verificata nell'Artico una perdita significativa ed estesa di ozono, sempre associata a periodi di attivazione del cloro (Rex *et al.*, 1997).
Anche al Polo Nord, nonostante il vortice polare sia molto più debole e le temperature più alte rispetto a quelle antartiche limitino la formazione delle PSCs, a partire dal 1991, si è comunque osservata una diminuzione dell'ozono stratosferico artico in certi periodi dell'inverno, dimostrando come ormai il problema abbia assunto carattere planetario (Brune *et al.*, 1991).

Osservazioni dell'ozono colonnare vengono effettuate dal 1957, sull'intero globo, in varie stazioni

PALLONI SONDA

box
6.08

Un pallone sonda è un particolare pallone aerostatico che porta a bordo strumenti di misura meteorologici. Gli strumenti presenti sul pallone sonda hanno il compito di raccogliere ed inviare le misurazioni effettuate, che riguardano la pressione atmosferica, la temperatura, l'umidità dell'aria e l'ozono. La trasmissione dei dati meteorologici avviene tramite radiosonde. Inoltre è possibile ottenere informazioni che riguardano il flusso delle correnti aeree e dei venti, registrando, istante per istante la posizione del pallone aerostatico attraverso sistemi GPS, radar oppure tramite la tecnica del *direction finding*. I lanci dell'ozono sonda richiedono una fase di preparazione, che dura da tre a sette giorni. Nella fase di preparazione si provano le componenti da inviare in stratosfera e si definiscono le caratteristiche elettrochimiche della sonda, sottoponendola a diversi cicli di ozono ad alta e bassa concentrazione. Parte di questa procedura, a garanzia della qualità della misura, va ripetuta due ore prima del lancio per accertarsi che le caratteristiche della sonda non siano degradate con il tempo.
Il treno di lancio si compone di:

- pallone di lattice naturale riempito con gas elio in modo che possa salire in quota ad una velocità costante di circa 5 m/s;
- paracadute per attenuare la velocità di caduta della sonda;
- deflettore radarabile per aumentarne la visibilità da parte degli aeromobili;
- ozono sonda e radiosonda per le misure in quota e la trasmissione dei dati a terra.

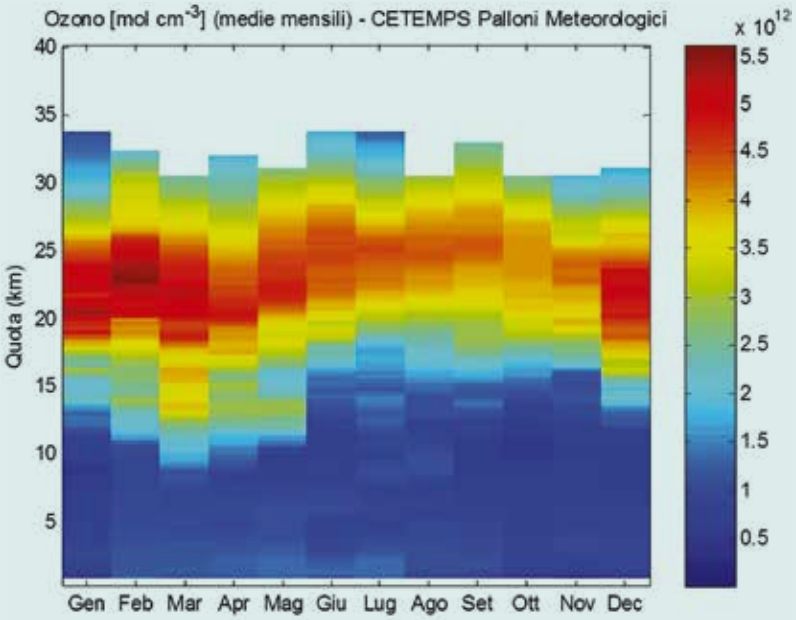


Figura 6.09
Ozono [mol cm^{-3}] [medie mensili]
Fonte CETEMPS

che fanno parte della rete *Global Ozone Observation System - GO$_3$OS* istituita dall'*International Ozone Commission* in collaborazione con WMO.
Le misure da terra di ozono, effettuate in Italia, si suddividono in misure di ozono colonnare totale e profili verticali.
L'ozono colonnare totale è lo spessore dello strato di ozono che risulterebbe se tutto l'ozono contenuto in una colonna verticale atmosferica che si estende dalla superficie terrestre fino all'apice dell'atmosfera, fosse ridotto in condizioni di temperatura e pressione standard (STP: 0°C, 1013 hPA). Si misura in Unità Dobson, *Dobson Unit - DU*: 100 DU di ozono corrispondono ad uno strato dello spessore di un millimetro. La quantità totale di ozono, presente alle latitudini temperate, è mediamente pari a circa 350 DU. Per misurare l'ozono totale colonnare si sfrutta la proprietà del gas di assorbire gran parte della radiazione UV; l'ozono totale è pertanto determinato, nelle stazioni di rilevamento italiane, attraverso la misura delle irradianze nello spettro d'assorbimento UV dell'ozo-

no (300-340 μm) con spettrofotometri Brewer e/o Dobson. Questi strumenti consentono di misurare l'assorbimento delle radiazioni della banda spettrale della luce UV (300-330 nm) e permettono di rilevare il quantitativo totale di ozono contenuto nella colonna atmosferica, sopra la stazione di rilevamento.
Il profilo verticale di ozono rappresenta, invece, la concentrazione dell'ozono in funzione della quota e si misura in milli-Pascal. Questa misura si effettua con palloni sonda che salgono in atmosfera fin anche alla quota di 35-40 Km, permettendo di individuare l'altezza della ozonosfera ed eventuali concentrazioni anomale nei bassi strati, che potrebbero avere ripercussioni negative sulla salute. Per misurare la concentrazione di ozono in funzione della quota, si utilizza una cella elettrochimica, fatta salire in quota con palloni sonda.

IMPATTI GLI EFFETTI DELLA RIDUZIONE DELLO STRATO DI OZONO

La sorgente naturale più importante di radiazione UV è il sole. Come tutti i corpi a temperature elevate, anche il sole emette una ampio spettro di onde elettromagnetiche che spaziano dall'infrarosso all'ultravioletto.
La radiazione UV è quella porzione dello spettro elettromagnetico di lunghezze d'onda comprese tra 100 e 400 nm (nanometri). Verso le lunghezze d'onda maggiori, la radiazione UV confina con la luce visibile di lunghezza d'onda più corta, percepita dall'uomo come viola, da cui la denominazione "radiazione ultravioletta".
L'ozono stratosferico è in grado di assorbire la radiazione UV. Quindi, maggiori sono le concentrazioni di questo gas e minore è la quantità di radiazione che raggiunge il suolo. Pertanto, il primo effetto della distruzione dello strato di ozono stratosferico è un aumento della radiazione UV-B di origine solare, che raggiunge la bassa atmosfera e la superficie terrestre.
Oltre alla quantità di ozono presente nella stratosfera, sono molte le variabili che condizionano l'intensità della radiazione al suolo; tra queste anche l'elevazione del sole, le condizioni del cielo e la presenza di *aerosol* in atmosfera. Nonostante questo, il legame tra diminuzione dell'ozono stratosferico e aumento di radiazione ultravioletta è stato confermato da numerosi studi (EEA, 2011).
L'ozono nella stratosfera, quindi, assorbe gran parte della radiazione UV proveniente dal Sole. Se non assorbiti, i raggi UV raggiungono la Terra in quantità dannose per una grande varietà di forme di vita.
I raggi UV-B sono in grado di attaccare e danneggiare molecole come il DNA e l'RNA, cosi se l'esposizione a questi raggi diviene eccessiva, si possono sviluppare sia melanomi sia altri tipi di cancro della pelle, cataratte e soppressione del sistema immunitario. Anche le piante, gli organismi unicellulari e gli ecosistemi acquatici possono venire danneggiati da un'esposizione eccessiva ai raggi UV. Si ipotizza che un aumento degli UV-B possa interferire con l'efficienza della fotosintesi e che quindi una pianta risponda a tale incremento producendo meno foglie, semi e frutti. Tutti gli organismi che vivono nei primi cinque metri di spessore di terreno o alla stessa profondità nei bacini di acqua dolce risentiranno dell'aumentata esposizione agli UV-B e potranno quindi essere considerati a rischio. In particolare, si teme che la produzione delle piante microscopiche – il fitoplancton – in prossimità della superficie del mare, possa essere significativamente a rischio a causa dell'aumento del livello degli UV-B; ciò potrebbe avere seri effetti sulla catena alimentare marina, di cui tutti gli organismi sono la base. Anche il recente calo della popolazione mondiale di rospi e di altri anfibi viene oggi ritenuto collegato all'aumento dei livelli di radiazioni UV.
Le diminuzioni di ozono stratosferico, e i conseguenti aumenti di radiazione ultravioletta, provocano quindi:

- in troposfera, aumento dell'attività fotochimica e quindi incremento della concentrazione di alcuni gas serra (ossidrile OH, ozono troposferico, metano);
- in stratosfera, diminuzione della temperatura;
- in superficie, effetti, per la maggior parte nocivi, sugli esseri viventi, sia animali sia vegetali.

LE MISURE A TUTELA DELLO STRATO DI OZONO

AZIONI

Il rischio ozono, segnalato e sottolineato dalla comunità scientifica internazionale ai "decisori" ed all'opinione pubblica dei vari paesi, nonche alle istituzioni internazionali competenti, ha condotto alla predisposizione di accordi internazionali per l'adozione di strategie comuni atte a ridurre ed eliminare il rilascio in atmosfera di sostanze dannose per la fascia di ozono.
Nel 1985, la comunità internazionale rispondeva siglando la "Convenzione di Vienna per la protezione della fascia dell'ozono". L'obiettivo principale del trattato era di proteggere la salute umana e l'ambiente dagli effetti dannosi che derivano o possono derivare dalle attività umane che modificano lo strato di ozono. In attuazione della Convenzione di Vienna, nel 1987 è stato firmato il Protocollo di Montreal che le modalità per la riduzione della produzione e del consumo delle sostanze pericolose per la fascia di ozono stratosferico al fine della loro completa eliminazione. Il Protocollo stabilisce i termini di scadenza entro cui le parti si impegnano a contenere i livelli di produzione e di consumo delle sostanze ozono lesive e disciplina gli scambi commerciali, gli obblighi di rendicontazione, l'attività di ricerca, lo scambio di informazioni e l'assistenza tecnica. Il Protocollo di Montreal rappresenta l'unico trattato internazionale a ratifica universale con la firma di 197 Paesi.
Per rispettare gli impegni presi ratificando il Protocollo di Montreal, la CE emanò il primo regolamento nel giugno 1994 con l'intento di dare l'impulso per uniformare le normative dei suoi Stati membri. Dal 1° gennaio 2010 è in vigore il nuovo Regolamento (CE) n. 1005/2009 sulle sostanze che riducono lo strato di ozono, integrato e modificato con i successivi Regolamenti (UE) n. 744/2010, 1087/2013 e 1088/2013.
Il Regolamento (CE) n. 1005/2009 e s.m.i. prevede progressive tappe di riduzione fino alla definitiva cessazione delle produzioni e dei consumi delle ODSs, anticipando le date di scadenza previste dal Protocollo di Montreal. Escludendo alcune particolari eccezioni – usi critici, usi di laboratorio, agenti di fabbricazione e materie prime – descritte nel Regolamento (CE) n. 1005/2009, nell'UE sono vietate la produzione, l'immissione sul mercato e l'uso di tutte le ODSs controllate, delle ODSs nuove e dei prodotti e apparecchiature che contengono o dipendono da tali sostanze. Le sostanze controllate e le apparecchiature che contengono tali sostanze possono essere introdotte all'interno dell'Unione, previa approvazione della Commissione europea, per fini di distruzione o rigenerazione. La produzione, l'immissione sul mercato e l'uso delle sostanze controllate sono oramai vietate da tempo, fatta eccezione per alcuni casi particolari quali:

- fino al 31 dicembre 2019, riconfezionamento e successiva esportazione di HCFCs;
- deroghe per usi di laboratorio, usi come agenti di fabbricazione e come materie prime;
- deroghe per gli usi critici di *halon* come definiti nell'allegato VI del Regolamento (UE) n. 744/2010 e limitatamente alle date limite indicate nello stesso Allegato VI.

L'Italia, anticipando la normativa comunitaria, ha adottato il 28 dicembre 1993, la Legge n. 549 "Misure a tutela dell'ozono stratosferico", per stabilire i termini di cessazione dell'impiego delle sostanze lesive relativamente alla fascia di ozono stratosferico e dannose per l'ambiente, nonché disciplinare le fasi di raccolta, riciclo e smaltimento di tali sostanze. In particolare la Legge disciplina la produzione, il consumo, l'importazione, l'esportazione, la detenzione, la raccolta, il riciclo e la commercializzazione delle ODSs. Gli obiettivi principali della Legge, così come modificata dalla successiva Legge n. 179 del 16 giugno 1997, possono riassumersi in:

- accelerazione della riduzione e conseguente cessazione d'uso delle ODSs;
- recupero, riciclo o smaltimento delle ODSs da impianti, apparecchiature e prodotti tramite la creazione di accordi di programma con imprese che producono, utilizzano, immettono sul mercato o importano tali sostanze;
- individuazione e promozione di tecnologie alternative;
- predisposizione di campagne di informazione e di educazione riguardo la dannosità, l'uso, nonché il corretto smaltimento delle ODSs;
- monitoraggio dei livelli dell'ozono stratosferico e della radiazione ultravioletta al suolo.

box
6.09

ULTERIORI AZIONI MESSE IN ATTO DAL MATTM PER LA PROTEZIONE DELLA FASCIA DI OZONO STRATOSFERICO

Con il D.M. del 26 marzo 1996, così come modificato dal D.M. 10 marzo 1999, viene accelerata l'eliminazione degli *halon* utilizzati, principalmente, nel settore antincendio e la cui produzione è vietata dal 1993. Per il recupero e la raccolta degli *halon* vengono istituiti i "centri autorizzati di raccolta degli halon".

Con il D.M. 3 ottobre 2001 viene completata la fase di recupero degli *halon* dai sistemi fissi e mobili ad uso antincendio prevedendo ulteriori limitazioni per gli usi critici degli *halon*. Il decreto disciplina inoltre l'uso dei clorofluorocarburi (CFC) per la manutenzione e la ricarica delle apparecchiature e impianti di refrigerazione e condizionamento d'aria, nonché la fase di recupero degli stessi, nel corso di operazioni di manutenzione, svuotamento o smantellamento degli impianti. Per il recupero dei CFCs, vengono istituiti, come per la raccolta degli *halon*, i "centri autorizzati di raccolta dei clorofluorocarburi".

A completamento dell'attuazione della Legge 549/93 è stato emanato il D.M. 20 settembre 2002 che disciplina il recupero dei CFCs e degli HCFCs da talune "apparecchiature fuori uso", ovvero i frigoriferi o condizionatori utilizzati per uso domestico e/o commerciale.

In attuazione del Regolamento (CE) n. 1005/2009, ed in particolare dell'Articolo 29, è stato emanato il D.Lgs. n. 108 del 13 settembre 2013, recante la disciplina sanzionatoria per la violazione delle disposizioni del suddetto regolamento.

Foto 6.11
Al tramonto
Fonte ISPRA
Franco Iozzoli

I PROVVEDIMENTI ADOTTATI E LA PREVISIONE DEI LORO EFFETTI

TREND

Il MATTM, con la collaborazione del Centro di Eccellenza tecniche di Telerilevamento e Modellistica numerica per la Previsione di eventi meteo Severi - CETEMPS[34] - Università degli Studi dell'Aquila, predispone annualmente il monitoraggio dei livelli di ozono stratosferico e della radiazione ultravioletta al suolo, come previsto dall'Articolo 13 della Legge 549/1993.
Oltre al monitoraggio dell'ozono stratosferico, il MATTM acquisisce i dati relativi ai quantitativi raccolti di *halon*, CFCs e HCFCs comunicati periodicamente dai consorzi firmatari degli accordi di programma (Art. 6, comma 5, della Legge 549/93). La raccolta di tali informazioni permette di analizzare gli andamenti del piano di eliminazione delle sostanze ozono lesive. Attraverso l'elaborazione periodica di tutti i dati è possibile determinare la quantità di sostanze ozono lesive non immesse in atmosfera e quindi il corrispondente beneficio ambientale ottenuto.
Poiché le sostanze ozono lesive sono anche dei gas a effetto serra, attraverso la loro raccolta è possibile determinare anche la quantità di CO_2 evitata.
Ad oggi, operano nel territorio nazionale 26 Centri di Raccolta autorizzati per l'assortimento degli halon, dei quali 32 per i CFCs e 54 per gli HCFCs sia provenienti dal settore antincendio sia derivati dal settore della refrigerazione.
Nella Tabella 6.11 vengono riportati i quantitativi delle principali ODSs immagazzinate dal 1997 al 2014. Le sostanze accumulate possono poi essere riciclate, rigenerate o semplicemente inviate a distruzione a seconda della qualità del gas raccolto e della tipologia di sostanza.

34 http://cetemps.aquila.infn.it/

	Halon	Idroclorofluorocarburi (HCFC)	Clorofluorocarburi (CFC)
1997	95,904		
1998	655,86		
1999	811,66		
2000	372,803		
2001	891,589	54,394	53,736
2002	72,889	12,274	694,935
2003	7,708	6,17	42,292
2004	92,996	18,93	73,067
2005	23,803	0	187,461
2006	71,898	17,603	1853,782
2007	61,873	129,619	420,693
2008	146,51	118,987	540,134
2009	23,513	88,049	0
2010	10,227	144,515	5,388
2011	12,213	80,516	0,726
2012	47,456	152,294	165,638
2013	6,199	120,314	13,172
2014	9,109	698,416	0,28
Totale	**3414,21**	**1642,08**	**4051,31**

Tabella 6.11
Quantità delle principali ODSs collezionate dai Centri di Raccolta autorizzati espresse in tonnellate (1997-2014)
Fonte MATTM

box
6.10

NORMATIVA SULLE SOSTANZE CHE RIDUCONO LO STRATO DI OZONO STRATOSFERICO

LEGISLAZIONE NAZIONALE

Tipologia provvedimento	Caratteristiche	Campo di applicazione
Legge n. 549 del 28 dicembre 1993	Misure a tutela dell'ozono stratosferico e dell'ambiente	Scopo della Legge è favorire la cessazione dell'impiego delle sostanze lesive per l'ozono stratosferico e l'ambiente, nonché disciplinare le fasi di raccolta, riciclo e smaltimento di tali sostanze.
D.L. n. 56 del 10 febbraio 1996 e successivi sulla regolamentazione delle sostanze dannose per la fascia di ozono stratosferico	Regolamentazione dell'uso dei gas *halon* nel settore antincendio e degli HCFC sostitutivi	Tempistica sul divieto d'uso e conseguente eliminazione con recupero e smaltimento dei gas *halon* nel settore antincendio. Caratteristiche ambientali degli idroclorofluorocarburi sostitutivi.
D.M. del 26 marzo 1996	Istituzione consorzi per il recupero, il riciclo e la distruzione delle sostanze lesive per l'ozono	Attuazione del D.L. n. 56 del 10 febbraio 1996, sulle sostanze dannose per la fascia di ozono atmosferico.
Legge n. 179 del 16 giugno 1997	Misure a tutela dell'ozono stratosferico	Modifica della Legge n. 549, in adeguamento al Regolamento (CE) n. 3093/94, e recepimento delle norme stabilite dal D.L. n. 56 del 10 febbraio 1996, e successivi, sulle sostanze dannose per la fascia di ozono.
D.M. del 10 marzo 1999	Proroga dei termini di dismissione degli *halon*	Il termine stabilito dal D.M. del 26 marzo 1996 per la dismissione degli *halon* in tutti gli apparecchi ed impianti dagli usi non considerati critici, è prorogato al 31 dicembre 2000.
Legge n. 409 del 29 dicembre 2000	Partecipazione italiana al Fondo Multilaterale per il Protocollo di Montreal	Erogazione del contributo obbligatorio dell'Italia al Fondo multilaterale per il Protocollo di Montreal per la protezione della fascia di ozono.
Legge n. 35 del 17 febbraio 2001	Ratifica del Protocollo di Montreal	Ratifica ed esecuzione degli emendamenti al Protocollo di Montreal sulle sostanze che riducono lo strato di ozono, adottati durante la IX Conferenza delle Parti a Montreal il 15-17 novembre 1997.
D.M. del 3 ottobre 2001	Introduzione del divieto di ricarica di impianti ed apparecchiature di refrigerazione e condizionamento a partire dal 31/12/2000	Abrogazione del D.M. del 26 marzo 1996 e del D.L. del 10 febbraio 1996.
Legge n. 179 del 31Luglio 2002	Sono eliminate le limitazioni all'uso di PFC e HFC nel settore antincendio	Soppressione dell'Articolo 3, comma 3, della Legge n. 549 del 28 dicembre 1993.

D.M. del 20 settembre 2002	Disciplina le norme tecniche e le modalità per la prevenzione delle emissioni in atmosfera delle sostanze ozono lesive durante le operazioni di recupero delle apparecchiature fuori uso	Attuazione dell'Articolo 5 della Legge n. 549 del 28 dicembre 1993, recante misure a tutela dell'ozono stratosferico.
D.M. del 20 dicembre 2005	Modalità per il recupero degli idroclorofluorocarburi dagli estintori e dai sistemi di protezione antincendio	Sostituzione dell'Articolo 5 del D.M. del 3 ottobre 2001 e abrogazione dell'Allegato I dello stesso decreto.
D.P.R. n. 147 del 15 febbraio 2006	Disciplina le norme tecniche e le modalità per il controllo ed il recupero di fughe di sostanze lesive della fascia di ozono stratosferico da impianti ed apparecchiature di refrigerazione e di condizionamento d'aria e pompe di calore che le contengono	Attuazione dell'Articolo 5 della Legge n. 549 del 28 dicembre 1993, recante misure a tutela dell'ozono stratosferico.
D.Lgs. n.108 del 13 settembre 2013	Recante la disciplina sanzionatoria per la violazione delle disposizioni derivanti dal Regolamento (CE) n. 1005/2009 sulle sostanze che riducono lo strato di ozono	Sanzioni derivanti dalla violazione delle disposizioni del Regolamento (CE) n. 1005/2009 sulle sostanze che riducono lo strato di ozono, affidando al MATTM e alle Regioni che si avvalgono, rispettivamente, dell'ISPRA e delle ARPA, nonché all'Agenzia delle dogane e dei monopoli, nell'ambito delle rispettive competenze, le attività di vigilanza e di accertamento relative al rispetto degli obblighi per i quali sono previste sanzioni amministrative.
D.L. n. 91 del 24 giugno 2014, coordinato con la Legge n. 116 di conversione dell'11 agosto 2014	Recante le disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea	Il comma 5 dell'Articolo 11 prevede modifiche al D.Lgs. n. 108 del 13 settembre 2013, inserendo il differimento di 9 mesi rispetto al termine di sei mesi fissato per l'eliminazione dei sistemi di protezione antincendio contenenti sostanze previa comunicazione, entro il 30 settembre 2014, al MATTM e al MiSE indicando l'ubicazione dell'impianto, la natura e la quantità della sostanza secondo il formato di cui all'allegato I al decreto stesso.

LEGISLAZIONE EUROPEA

Tipologia provvedimento	Caratteristiche	Campo di applicazione
Regolamento (CEE) n. 3322/88 del Consiglio del 14 ottobre 1988	Disciplina le sostanze che riducono lo strato di ozono	Si applica all'importazione, all'esportazione, alla produzione e al consumo di taluni clorofluorocarburi ed halon.
Regolamento (CEE) n. 594/91 del Consiglio del 4 marzo 1991	Disciplina le sostanze che riducono lo strato di ozono	Si applica all'importazione, all'esportazione, alla produzione e al consumo dei clorofluorocarburi, degli altri clorofluorocarburi completamente alogenati, degli halon, del tetracloruro di carbonio, dell'1.1.1-tricloroetano. Si applica inoltre alla comunicazione dei dati su tali sostanze e sulle sostanze di transizione.

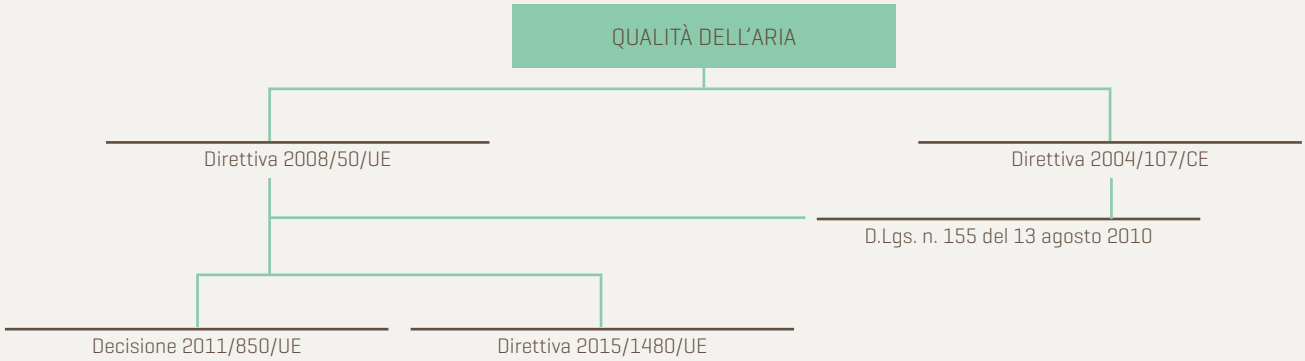
Regolamento (CE) n. 3093/94 del Consiglio del 15 dicembre 1994	Disciplina le sostanze che riducono lo strato di ozono	Si applica alla produzione, importazione, esportazione, fornitura, uso e/o recupero di clorofluorocarburi, degli altri clorofluorocarburi completamente alogenati, degli halon, del tetracloruro di carbonio, dell'1,1,1-tricloroetano, del bromuro di metile, degli idrobromofluorocarburi e degli idroclorofluorocarburi. Esso si applica inoltre alla comunicazione dei dati relativi a tali sostanze.
Regolamento (CE) n. 2037/2000 del Parlamento europeo e del Consiglio del 29 giugno 2000	Disciplina le sostanze che riducono lo strato di ozono	Si applica alla produzione, importazione, esportazione, immissione sul mercato, uso, recupero, riciclo, rigenerazione e distruzione di clorofluorocarburi, altri clorofluorocarburi completamente alogenati, halon, tetracloruro di carbonio, 1,1,1-tricloroetano, bromuro di metile, idrobromofluorocarburi e idroclorofluorocarburi. Esso si applica inoltre alla comunicazione dei dati relativi a tali sostanze e all'importazione, esportazione, immissione sul mercato e uso di prodotti e apparecchiature che contengono tali sostanze.
		Il presente regolamento si applica inoltre alla produzione, importazione, immissione sul mercato e uso delle sostanze nuove (All. II).
Regolamento (CE) n. 1005/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 settembre 2009	Disciplina le sostanze che riducono lo strato di ozono	Stabilisce le norme in materia di produzione, importazione, esportazione, immissione sul mercato, uso, recupero, riciclo, rigenerazione e distruzione delle sostanze che riducono lo strato di ozono, in materia di comunicazione delle informazioni relative a tali sostanze e all'importazione, esportazione, immissione sul mercato e uso di prodotti e apparecchiature che contengono o dipendono da tali sostanze.
Regolamento (UE) n. 744/2010 della Commissione del 18 agosto 2010	Modifica il Regolamento (CE) n. 1005/2009 relativamente agli usi critici di *halon*	Definisce gli usi critici di *halon* e fissa le date ultime e le date limite per le singole categorie di apparecchiature e impianti.
Regolamento (UE) n. 291/2011 della Commissione del 24 marzo 2011	Sugli usi essenziali delle sostanze controllate, diverse dagli idroclorofluorocarburi, per usi essenziali di laboratorio e a fini di analisi	Definisce gli usi essenziali delle sostanze ozono lesive per i quali può essere consentita la produzione e l'importazione.
Regolamento (UE) n. 537/2011 della Commissione del 1° giugno 2011	Relativo al meccanismo di attribuzione di quote di sostanze controllate consentite per usi di laboratorio e a fini di analisi	Definisce il meccanismo attraverso il quale vengono assegnate le quote per la produzione e l'importazione di sostanze controllate consentite per usi di laboratorio e a fini di analisi.
Regolamento (UE) n. 1088/2013 della Commissione del 4 novembre 2013	Modifica il Regolamento (CE) n. 1005/2009 relativamente alle domande di licenza di importazione ed esportazione di prodotti ed apparecchiature che contengono o dipendono da *halon* per gli usi critici sugli aeromobili	Consente il rilascio di licenze generali, in luogo di licenze distinte per ogni esportazione o importazione di prodotti ed apparecchiature che contengono o dipendono da *halon* per gli usi critici sugli aeromobili.

L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO

Con il termine "aria ambiente" o *outdoor*, si intende l'aria esterna presente nello strato inferiore dell'atmosfera terrestre, denominato troposfera e più precisamente ci si riferisce all'aria presente nella parte più bassa della troposfera, a diretto contatto con la superficie terrestre. E' esclusa pertanto da questa definizione l'aria interna presente nei luoghi di lavoro e negli ambienti domestici e pubblici – aria *indoor*.
L'inquinamento atmosferico è inteso come *«ogni modificazione della normale composizione o stato fisico dell'aria atmosferica, dovuta alla presenza nella stessa di una o più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell'aria; da costituire pericolo ovvero pregiudizio diretto o indiretto per la salute dell'uomo; da compromettere le attività ricreative e gli altri usi legittimi dell'ambiente; alterare le risorse biologiche e gli ecosistemi ed i beni materiali pubblici e privati»*.
L'inquinamento atmosferico è un fenomeno estremamente complesso e determinato, oltre che dal carico emissivo conseguente all'antropizzazione del territorio che ne è la causa prima, anche dalle interazioni chimico-fisiche che avvengono tra sostanze in atmosfera, e dalle condizioni meteorologiche che hanno un ruolo fondamentale nella dinamica degli inquinanti atmosferici.
In seguito all'emanazione della Direttiva 2008/50/CE, che ha abrogato e sostituito le precedenti norme comunitarie vigenti in materia di qualità dell'aria ambiente, è stato realizzato un quadro normativo unitario, per la disciplina delle attività di valutazione e di gestione della qualità dell'aria che gli Stati membri devono porre in essere e di cui si deve dare prova alla Commissione europea. La Direttiva, unitamente alla Direttiva 2004/107/CE, regola, nello stesso contesto, i valori e gli obiettivi di qualità dell'aria da raggiungere o da perseguire per biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, particolato PM_{10}, particolato $PM_{2,5}$, ozono, arsenico, cadmio, nichel, benzo(a)pirene.

Con il D.Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010 e s.m.i. si è data attuazione alle disposizioni comunitarie introdotte dalle sopra richiamate direttive. In particolare il Decreto ha rappresentato l'occasione per introdurre una serie di soluzioni normative dirette a superare, in conformità alla nuova Direttiva, le ricorrenti criticità che lo Stato e le Regioni hanno incontrato nei dieci anni di applicazione del D.Lgs. 351/99 e dei relativi decreti di attuazione. L'aggiornamento del quadro normativo, il quale tiene conto dello sviluppo delle conoscenze in campo scientifico e sanitario, delle esperienze maturate, delle citate criticità, ha un duplice intento: razionalizzare le attività di valutazione e di gestione della qualità dell'aria, secondo canoni di efficienza, efficacia ed economicità, e responsabilizzare tutti i soggetti interessati all'attuazione delle nuove disposizioni sulla base di un preciso riparto delle competenze.

QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO PER L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO



PRESSIONI LE CAUSE DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO E LA TIPOLOGIA DELLE EMISSIONI

Il fenomeno dell'inquinamento atmosferico riveste particolare criticità nonostante il trend decrescente che caratterizza i principali inquinanti dal 1990[35], in linea con la tendenza europea[36].
Con riferimento agli ossidi di azoto (NO^x), l'Italia risulta tra i Paesi che contribuiscono maggiormente all'inquinamento europeo, con un 10% di *share* in EU-28 nel 2013. E questo nonostante le emissioni totali nazionali, dal 1990 al 2014, si siano ridotte in totale del 61%. Nell'ultimo anno questa riduzione è stata del 3%. Il trasporto stradale rappresenta la maggiore fonte di emissione, con un 50% del totale nazionale nel 2014, nonostante da tale settore si sia registrata una diminuzione delle emissioni dal 1990 al 2014 pari a -59%, fondamentalmente imputabile all'installazione dei catalizzatori nei veicoli. Le emissioni provenienti dalle altri sorgenti mobili, pur essendosi ridotte dal 1990 del 43%, hanno rappresentato nel 2014 il 20% delle emissioni totali nazionali. Le emissioni originate dal riscaldamento civile, in controtendenza rispetto agli altri settori, sono aumentate dal 1990 del 22%, rappresentando nel 2014 la terza fonte di emissione a livello nazionale (10%). Altri importanti fattori che hanno contribuito all'abbattimento delle emissioni nazionali di NO_X vengono individuati nell'adozione di misure volte al miglioramento dei processi di combustione e di tecnologie di abbattimento dei fumi nella produzione energetica e nell'industria e il passaggio, nell'utilizzo dei combustibili, dal carbone al gas naturale (EEA, 2015).
In Italia le emissioni totali di Composti Organici Volatili Non Metanici - COVNM (*Non-Methane Volatile Organic compounds - NMVOC*), si riducono del 57%, dal 1990 al 2014 (-7% è la riduzione registrata nell'ultimo anno), tuttavia il contributo nazionale risulta ancora determinante a livello europeo (pari a 12.9% nel 2013 in EU-28). Il principale settore emissivo è l'utilizzo di solventi (40% sul totale nazionale nel 2014, la variazione dal 1990 al 2014 è pari a -43%). Dal riscaldamento civile si origina il 21% delle emissioni totali nazionali – tale settore è l'unico che registra un incremento delle emissioni dal 1990, pari a +74%, legato all'incremento del consumo di legna negli impianti di riscaldamento residenziale. I trasporti stradali rappresentano nel 2014 la terza fonte emissiva di COVNM a livello nazionale (19% sul totale), nonostante si registrino la riduzione maggiore delle emissioni dal 1990, pari a -82%. L'introduzione, nei veicoli, di sistemi di controllo e limitazione, sia delle emissioni *exhaust*, sia dei processi evaporativi, insieme ad incentivi finalizzati al rinnovo del parco e all'adozione di misure volte al miglioramento delle condizioni del traffico, è stata determinante per la generale decrescita delle emissioni da trasporto su strada.
Le emissioni nazionali di particolato PM_{10} e $PM_{2,5}$ si sono ridotte, rispettivamente del 35% e 31%, dal 1990 al 2014, tuttavia l'Italia è annoverata tra i Paesi che a livello EU-28 hanno fornito, nel 2013, i maggiori carichi emissivi, pari al 10.3% per il PM_{10} e al 13.1% per il $PM_{2,5}$. Dal riscaldamento civile si origina la quota determinante delle emissioni di particolato, con valori pari al 57% e 65% del totale nazionale nel 2014, rispettivamente, per il PM_{10} e il $PM_{2,5}$. L'aumento dal 1990 al 2014 (+46%), risulterebbe legato all'incremento della combustione della legna negli impianti di riscaldamento residenziale.
Il trasporto stradale costituisce la seconda fonte emissiva a livello nazionale – nel 2014 circa il 13% sia per il PM_{10} che per il $PM_{2,5}$ – nonostante le riduzioni registrate dal 1990, rispettivamente -57% per il PM_{10} e -61% e per il $PM_{2,5}$, fondamentalmente dovute all'applicazione di direttive europee, in relazione al controllo e alla limitazione della fuoriuscita di particolato dallo scarico dei veicoli.
Le emissioni nazionali di Idrocarburi Policiclici Aromatici – IPA (benzo(a)pirene, benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene e indeno(1,2,3-cd)pirene), si sono ridotte, dal 1990 al 2014, del 22%. A livello europeo EU-28, per l'anno 2013, le emissioni nazionali di IPA hanno contribuito con uno *share* dell'8.1%. Anche nel caso degli IPA, la principale fonte di inquinamento è il riscaldamento civile, che registra un incremento del 70% dal 1990 al 2014, con il 71% del totale nazionale nel 2014, dovuto, principalmente, alla crescita dei consumi di biomassa per il riscaldamento degli edifici.
Le emissioni originate dai processi produttivi, pur diminuendo del 79% dal 1990, nel 2014 hanno rappresentato il 13% del totale nazionale emesso. La riduzione è fondamentalmente dovuta all'ado-

35 http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/serie-storiche-emissioni

36 EU-28 [*European Union emission inventory report 1990–2013 under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution, LRTAP, EEA Technical report n. 8/2015*].
http://www.eea.europa.eu//publications/lrtap-emission-inventory-report

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014
	Tonnellate								
NO_x	2.050.783	1.923.519	1.458.776	1.248.580	977.987	949.866	867.139	815.554	790.352
NMVOC	1.989.789	2.019.991	1.563.237	1.281.255	1.046.315	953.998	941.906	908.781	849.346
SO_x	1.800.703	1.327.490	754.332	407.312	216.952	194.886	176.448	145.140	130.522
NH_3	471.876	452.152	453.593	421.502	388.635	401.677	415.166	401.706	393.436
$PM_{2,5}$	221.571	219.128	188.528	165.019	192.140	145.623	172.202	168.402	152.087
PM_{10}	270.386	263.464	222.691	196.371	219.918	172.894	198.823	193.654	176.993
CO	7.430.244	7.397.511	5.001.576	3.573.786	3.162.487	2.524.178	2.728.916	2.565.684	2.339.753
IPA	99	101	68	73	96	74	91	86	77

Tabella 6.12
Serie storiche dei valori delle emissioni nazionali di alcuni inquinanti atmosferici
Fonte ISPRA

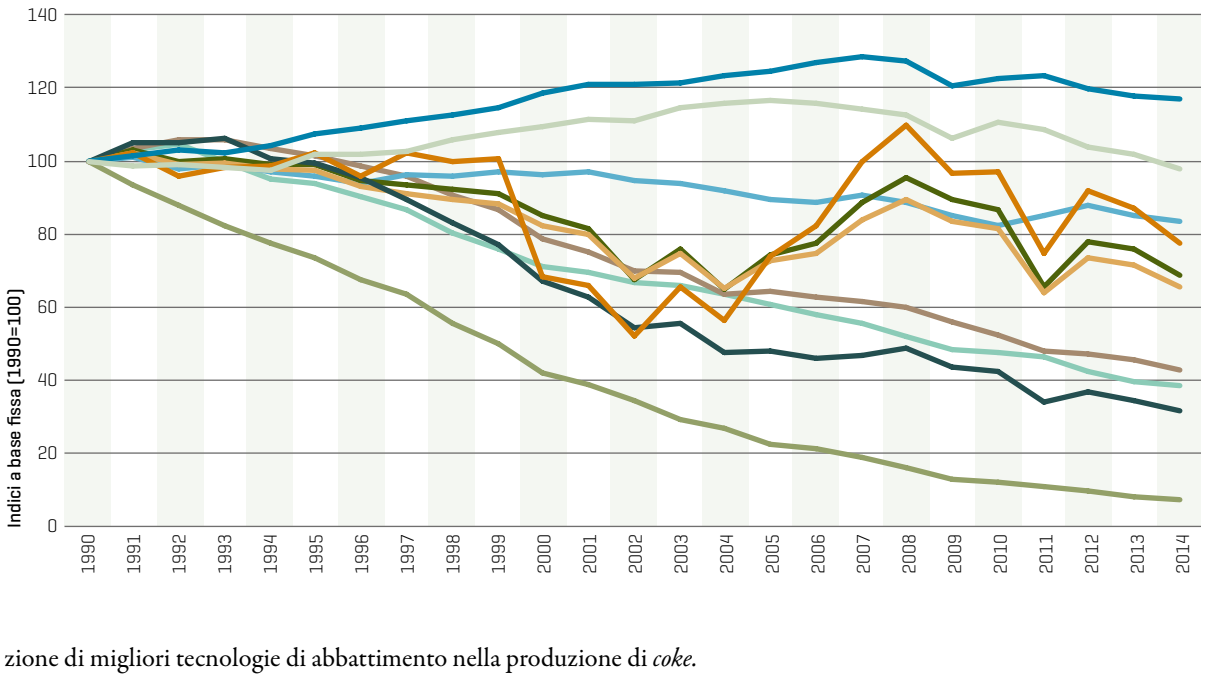


Grafico 6.20
Emissioni PIL e consumi energetici totali in Italia
Fonte ISPRA

zione di migliori tecnologie di abbattimento nella produzione di *coke*.
Dall'analisi del quadro emissivo nazionale ed europeo si evince un trend generalmente decrescente a partire dal 1990 anche per gli ossidi di zolfo (-93% a livello nazionale, lo *share* a livello europeo EU-28 è 4.2% nel 2013), per l'ammoniaca, (-17% in Italia; lo *share* a livello europeo EU-28 è 10.5% nel 2013) e per il monossido di carbonio (- 69% in Italia; 11.6% di *share* a livello europeo EU-28 nel 2013).
La Tabella 6.12 riporta le serie storiche dei valori, in tonnellate, delle emissioni nazionali dal 1990 al 2014 degli inquinanti sopra descritti (ISPRA, 2015b). Il Grafico 6.20 illustra l'andamento delle emissioni nazionali dal 1990 al 2014 di alcuni inquinanti in relazione all'andamento del PIL[37] e del consumo energetico nazionale totale[38] [39], riferendo quindi i trend emissivi, per inquinante, al generale quadro economico ed alla recessione che, a partire dal 2007, ha caratterizzato gli anni più recenti.

37 PIL ai prezzi di mercato (milioni di euro) valori concatenati 2010, Istat (http://dati.istat.it/)

38 Consumo interno lordo come riportato nel Bilancio Energetico Nazionale (MiSE) http://dgerm.sviluppoeconomico.gov.it/germe/ben.asp

39 Per ulteriori approfondimenti sull'andamento delle emissioni consultare ISPRA, 2016.

STATO IL SUPERAMENTO DEI VALORI LIMITE E LE AREE MAGGIORMENTE INTERESSATE

L'inquinamento atmosferico è un tema di rilevanza prioritaria, essendo uno dei principali fattori di rischio per la salute dell'uomo e per l'ambiente nel suo complesso. I livelli atmosferici di biossido di zolfo, benzene e ossido di carbonio, sono diminuiti a seguito della sostanziale riduzione delle loro emissioni, registrata nel corso degli ultimi venti anni, e, attualmente, rispettano ampiamente gli standard normativi comunitari per la protezione della salute umana, ripresi dal D.Lgs. 155/2010. Anche per i metalli – piombo, arsenico, cadmio, nichel – si registra un generalizzato miglioramento rispetto dei valori limite e obiettivo. Si continuano invece a registrare livelli atmosferici superiori agli obiettivi normativi per quanto concerne il particolato atmosferico, il biossido di azoto e l'ozono, nonostante la riduzione delle emissioni di particolato primario e ossidi di azoto, dei principali precursori del particolato secondario e dell'ozono troposferico. Le aree, maggiormente interessate dai superamenti, sono le grandi aree urbane, dove la densità emissiva è più elevata, e l'area del Bacino Padano, dove le caratteristiche meteo-climatiche poco favorevoli alla dispersione degli inquinanti in atmosfera, rendono particolarmente critica la situazione su scala regionale, con il verificarsi, nel periodo invernale, di situazioni emergenziali. Particolare attenzione merita infine il benzo(a)pirene, a causa della sua accertata cancerogenicità (IARC, 2005) e della crescita del trend emissivo, registrata nell'ultimo decennio nel nostro Paese e in Europa. Questo aspetto è strettamente legato alle crescenti emissioni di particolato, provenienti dall'uso delle biomasse per il riscaldamento domestico, che negli ultimi anni ha avuto un notevole aumento con ricadute dannose sulla qualità dell'aria.

Il particolato atmosferico

Recenti studi hanno valutato gli andamenti delle serie temporali disponibili, evidenziando, in Italia negli ultimi 10-15 anni, un trend di riduzione delle concentrazioni di particolato PM_{10}. In particolare, nel periodo 2003-2012 è stato individuato un trend decrescente statisticamente significativo (Grafico 6.21) esteso a larga parte di un campione di 57 stazioni di monitoraggio di traffico e fondo, ubicate prevalentemente al Centro-Nord (ISPRA, 2014). Ciò nonostante, il raggiungimento degli standard di qualità dell'aria, previsti dalla norma comunitaria per il materiale particolato è ancora piuttosto ampia. Nel 2014 infatti, nel nostro Paese il

Grafico 6.21
PM_{10} - andamento della media delle medie annuali calcolata su un campione di 57 stazioni per tipo di stazione (2012)
Fonte ISPRA

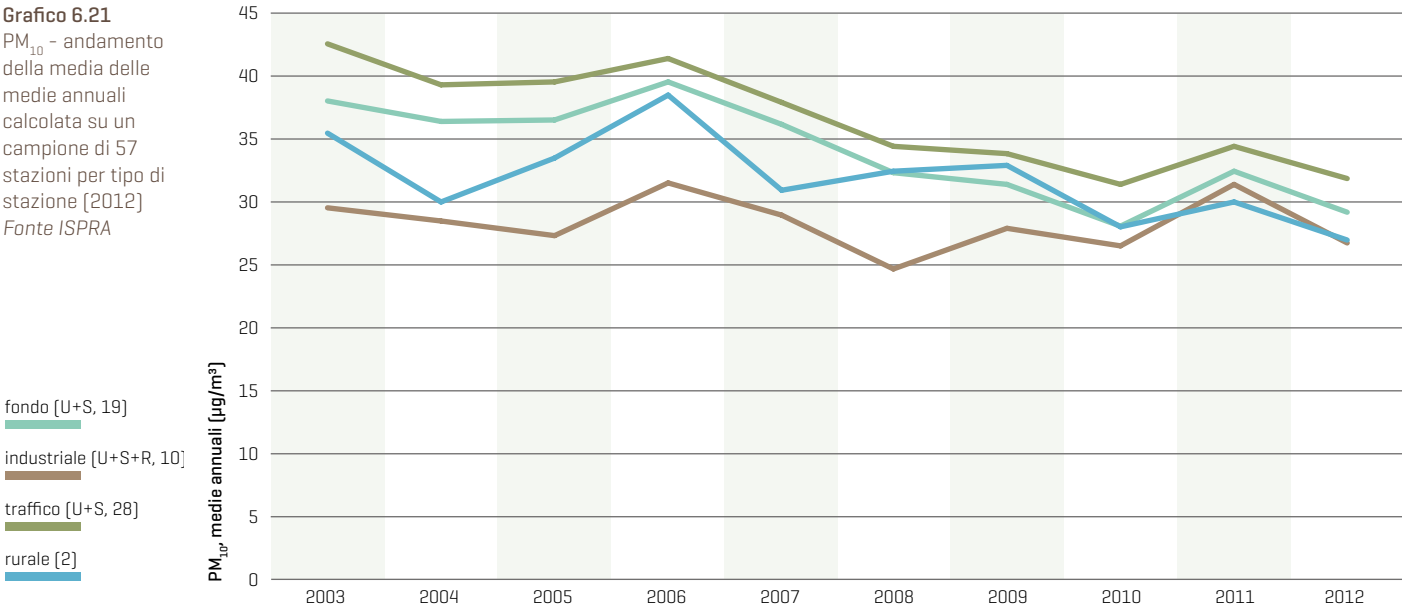
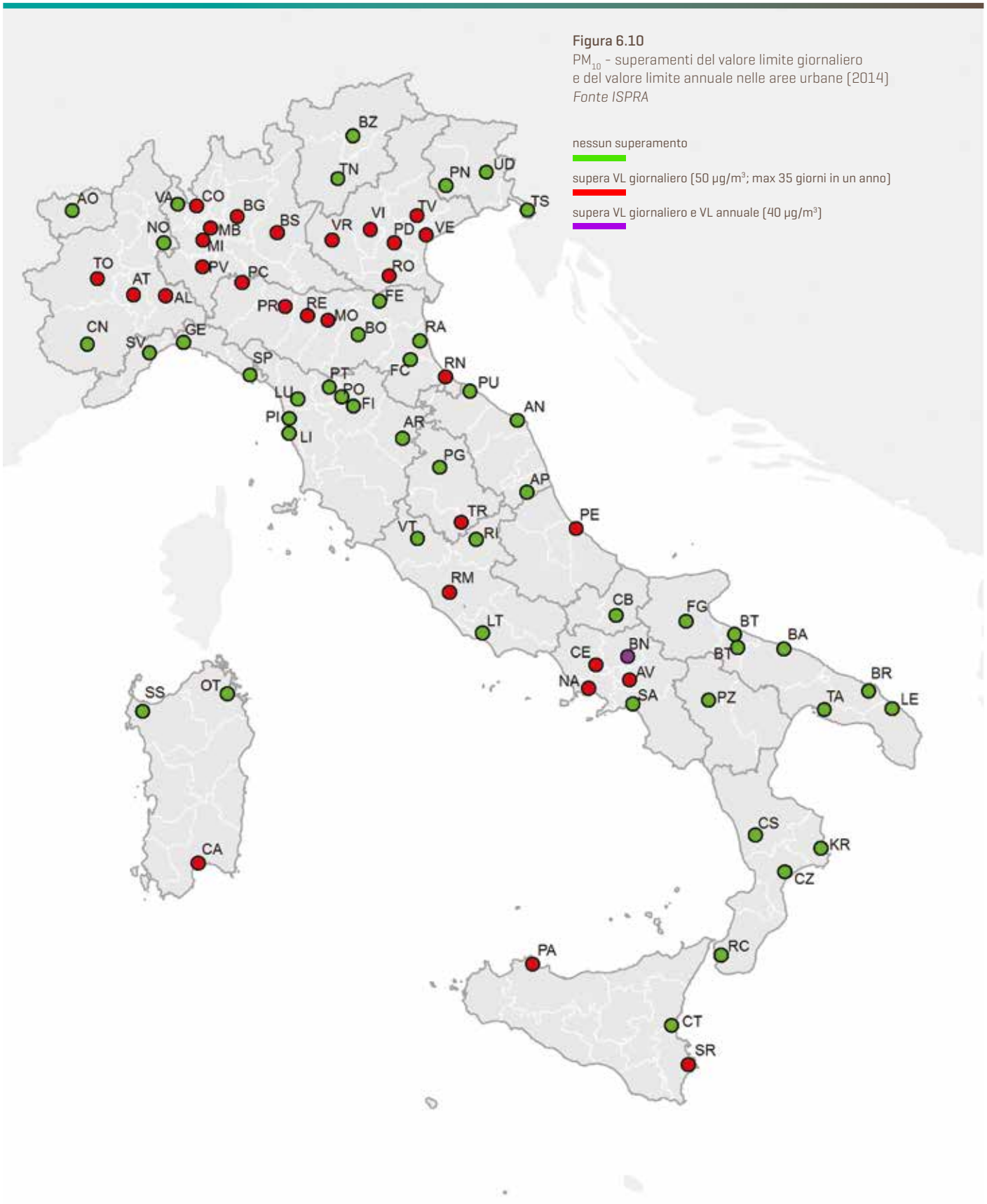


Figura 6.10
PM_{10} - superamenti del valore limite giornaliero e del valore limite annuale nelle aree urbane (2014)
Fonte ISPRA



valore limite giornaliero del PM_{10}, 50 µg/m^3, da non superare più di 35 volte per anno civile, è stato superato in 30 aree urbane, su un totale di 77 aree prese in esame, nella gran parte localizzate nel Bacino Padano oltre ad alcune città di grande e media dimensione del Centro e Sud e Isole (Figura 6.10). Ancora più lontani appaiono gli obiettivi proposti dalla *World Health Organization - WHO*[40], per la protezione della salute umana, nel documento WHO2[41], che appaiono più restrittivi degli obiettivi del D.Lgs. 155/2010: 20 µg/m^3 come limite annuale e 50 µg/m^3, da non superare più di 3 volte per anno civile come limite giornaliero. Attualmente, solo in poche città, di medio-piccola dimensione, si registrano livelli in linea con i valori di riferimento del WHO. Per il $PM_{2,5}$, si registra un generalizzato rispetto del valore limite annuale, 25 µg/m^3 come media annuale, in tutte le aree urbane. Se si considera il valore di riferimento della WHO, 10 µg/m^3 come media annuale, la situazione cambia con superamenti generalizzati in tutta la penisola, suggerendo un percorso ancora lungo per raggiungere gli obiettivi strategici della Commissione europea sulla qualità dell'aria (ISPRA, 2015b).

Il biossido di azoto

Anche per il biossido di azoto (NO_2) è stata evidenziata una prevalente tendenza alla riduzione delle concentrazioni in Italia. L'analisi statistica mostra, nel decennio 2003-2012, (Grafico 6.22) un trend decrescente statisticamente significativo nel 66 % dei casi (ISPRA, 2014). Questo andamento, tuttavia, non ha permesso di raggiungere livelli al di sotto del valore limite annuale in molte parti del Paese. Nel 2014, il valore limite annuale del biossido di azoto è stato superato in 23 aree urbane, su un totale di 77 aree prese in esame (Figura 6.11). Nella gran parte delle città prese in esame (49) sono rispettati anche i valori di riferimento del WHO, che coincidono con i limiti di legge per la media annuale, 40 µg/m^3, ma sono più restrittivi per quello che riguarda il valore limite orario (200 µg/m^3), per il quale non sarebbero ammessi superamenti (ISPRA, 2015b).

40 http://www.who.int/en/

41 http://www.who.int/rpc/meetings/en/WHO2.pdf

Grafico 6.22
NO_2 - andamento della media delle medie annuali calcolata su un campione di 109 stazioni per tipo di stazione (2003-2012)
Fonte ISPRA

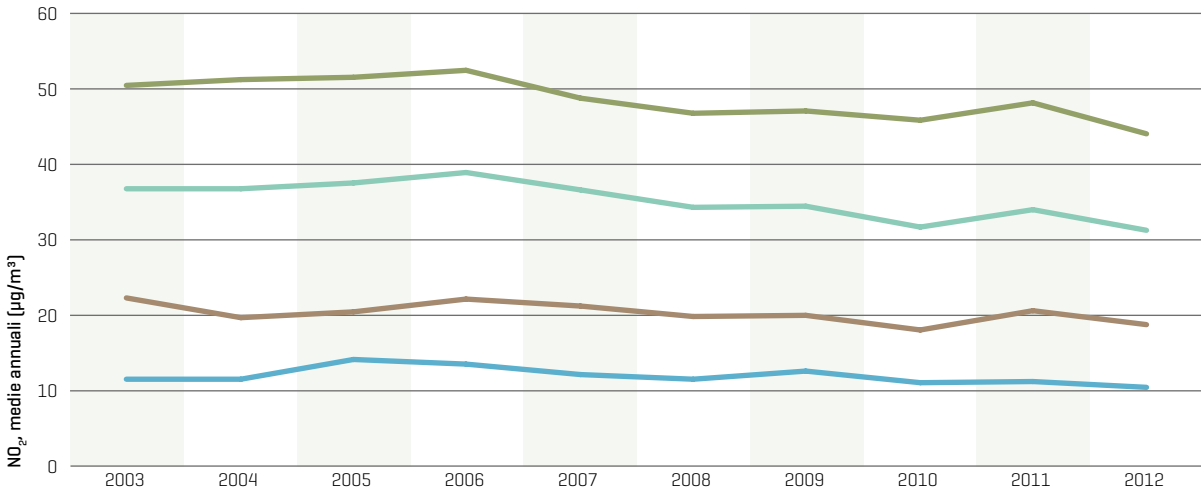


Figura 6.11
NO_2 - superamenti del valore limite orario e del valore limite annuale nelle aree urbane (2014)
Fonte ISPRA

Nota
In tutte le città identificate con il pallino rosso è superato il valore limite annuale, ma non quello orario, tranne che a Savona dove è superato solo il valore limite orario.

nessun superamento

supera VL giornaliero (50 µg/m³; max 35 giorni in un anno)

supera VL giornaliero e VL annuale (40 µg/ m³)

L'ozono troposferico

I risultati dell'analisi dei trend dell'indicatore SOMO0[42] rilevati nel periodo 2003 – 2012 su un campione di 46 stazioni di monitoraggio mostrano che nella quasi totalità dei casi (40 su 46) non è possibile individuare un trend statisticamente significativo (ISPRA, 2014); la tendenza di fondo appare sostanzialmente monotona, e le oscillazioni interannuali sono attribuibili alle naturali fluttuazioni della componente stagionale (Grafico 6.23). Alcune ipotesi sono state proposte, per spiegare il ridotto impatto delle misure di risanamento rivolte alla riduzione dei precursori dell'ozono troposferico (O_3). È ben noto che non esiste una relazione lineare tra le concentrazioni di ozono nella bassa atmosfera e le emissioni dei precursori. Le ipotesi più accreditate per spiegare il fenomeno individuano nelle emissioni biogeniche di ossidi di azoto e composti organici volatili e in quelle determinate dalla combustione di biomassa volontaria, accidentale e naturale un ruolo decisivo, ancorché difficilmente quantificabile, nella mancata riduzione dei livelli di ozono, che riguarda anche gran parte dei paesi europei (EEA, 2012). Un'altra possibile spiegazione potrebbe essere l'aumento dei livelli di metano aerodisperso, che contribuirebbe a mantenere elevati i livelli di ozono (Dlugokencky, 2009). Nel 2014 l'obiettivo a lungo termine è stato superato nella gran parte delle città (Figura 6.12), e i valori più elevati sono stati registrati nelle aree urbane localizzate al Nord Italia (ISPRA, 2015b).

Il benzo(a)pirene

Nel 2014 sono stati registrati superamenti del valore obiettivo (1,0 ng/m^3 come media annuale) a Torino, nell'agglomerato di Milano e a Bolzano, dove la sorgente principale è individuabile nella combustione di biomassa per usi civili, oltre che a Terni, dove la sorgente principale è individuabile nel polo siderurgico. Nelle restanti 37 aree urbane prese in esame i livelli medi annuali sono risultati inferiori al valore obiettivo (ISPRA, 2015b). È importante sottolineare che le informazioni disponibili sono troppo frammentarie, per permettere considerazioni di carattere generale sullo stato e sul trend di lungo periodo.

42 SOMO0 è un indice di esposizione calcolato come la sommatoria delle medie mobili massime giornaliere su otto ore diviso il numero dei giorni validi, per i quali è disponibile la media su otto ore

Grafico 6.23
O_3 - SOMO0 - andamento della media delle medie annuali calcolata su un campione di 83 stazioni per tipo di stazione (2003-2012)
Fonte ISPRA

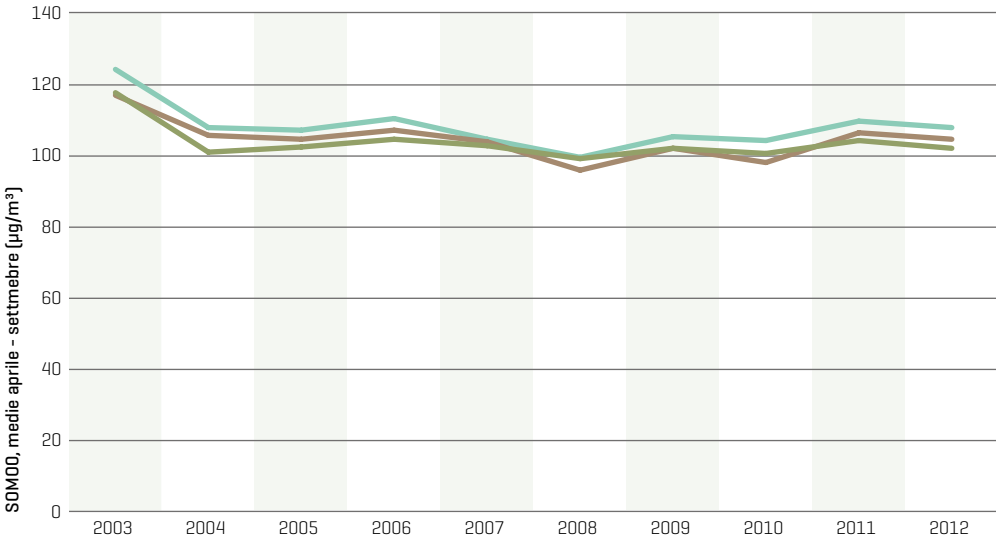
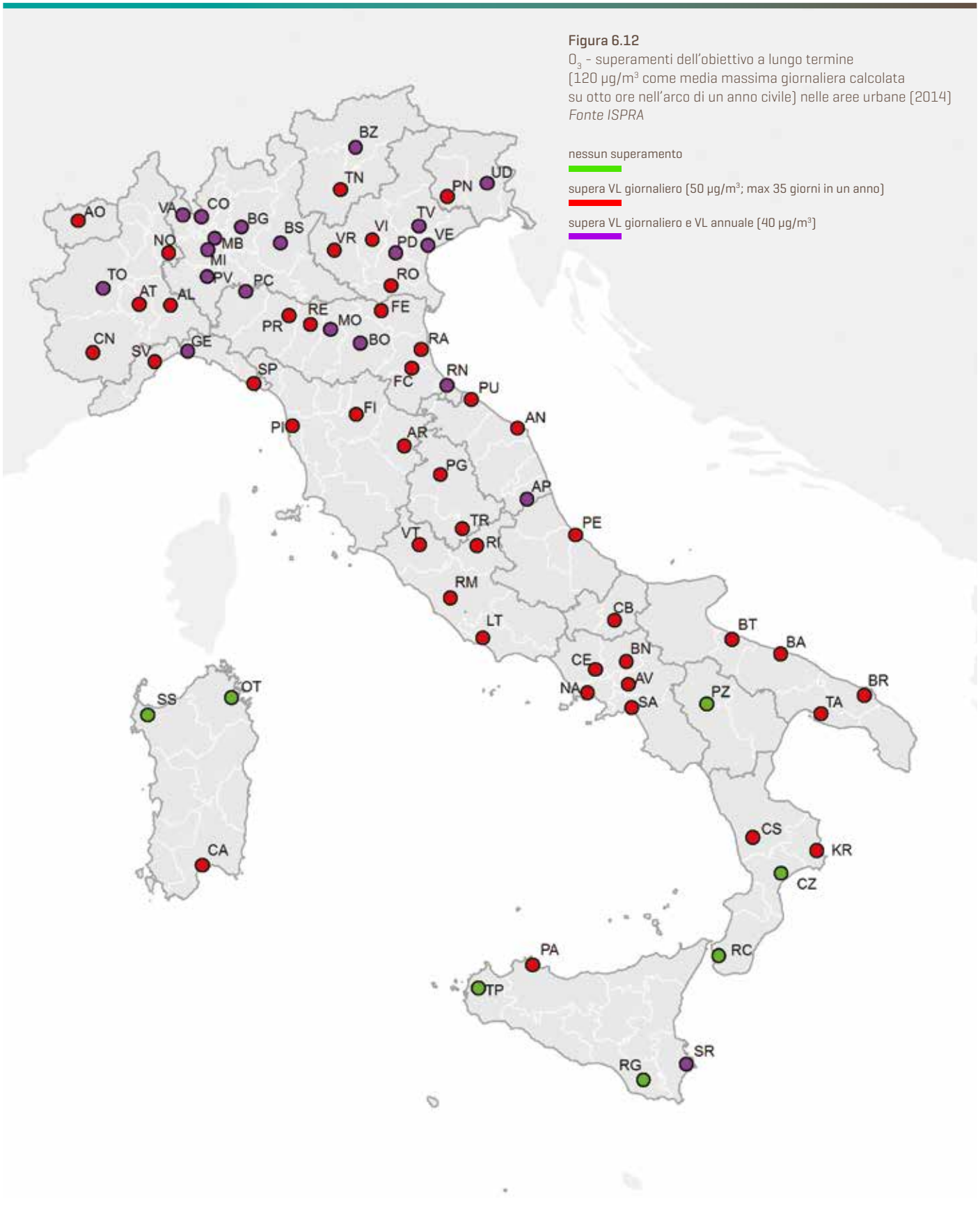


Figura 6.12
O_3 - superamenti dell'obiettivo a lungo termine (120 µg/m³ come media massima giornaliera calcolata su otto ore nell'arco di un anno civile) nelle aree urbane (2014)
Fonte ISPRA



scheda banca dati

6.01

InfoARIA

Nell'ambito delle attività di attuazione della Direttiva 2008/50/CE e della Direttiva 2004/107/CE, è da tempo stato avviato, a livello comunitario, un preciso percorso, diretto alla realizzazione di un nuovo sistema per lo scambio delle informazioni sulla qualità dell'aria tra i Paesi membri, la Commissione europea e la EEA.

Lo scambio di informazioni è, infatti, fondamentale per l'attuazione delle politiche comunitarie nella prospettiva dell'integrazione delle diverse disposizioni di protezione dell'ambiente, come sancito dall'Articolo 6 del Trattato. Per realizzare tale integrazione, occorre istituire misure di coordinamento tra gli utilizzatori e i fornitori delle informazioni, per poter combinare queste ultime e le conoscenze disponibili in vari settori diversi.

Il sistema, le cui caratteristiche principali sono state stabilite dalla Decisione 2011/850/UE, è basato sull'uso esclusivo di tecnologie informatiche in allineamento alla Direttiva *INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe - INSPIRE*. In tale quadro, al fine di allineare anche il nostro Paese alle nuove modalità di *reporting*, è stata da tempo avviata, dal MATTM presso l'ISPRA, la realizzazione del nuovo sistema informativo nazionale InfoARIA. Nel processo sono attivamente impegnate le Regioni e le Province Autonome, quali fornitori di dati, essendo le autorità competenti in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria, ed il MATTM, che insieme all'ISPRA rappresenta il nodo nazionale del sistema cui, sono riconosciuti compiti di raccolta, gestione e comunicazione a livello europeo delle informazioni e di garanzia di qualità, uniformità e conformità delle procedure.

Il sistema InfoARIA comprende ed integra tutte le precedenti comunicazioni sulla qualità dell'aria, relative alla valutazione della conformità agli standard normativi, allo scambio reciproco di dati e ai piani e misure adottati per il mantenimento/risanamento della qualità dell'aria, garantendo contemporaneamente l'interrelazione di tutte le componenti informative, la verifica della qualità, la completezza, la consistenza e l'aggiornamento, la condivisione e l'interoperabilità delle informazioni tra i vari livelli (europeo, nazionale, locale) e la tempestività di informazione.
Quest'ultimo punto rappresenta in particolare una novità dell'intero sistema: oltre ai dati primari definitivi da inviare l'anno successivo a quello della rilevazione, infatti, ogni Stato membro dovrà inviare alla Commissione europea dati ***up-to-date***, ossia dati primari provvisori - dati di concentrazione atmosferica degli inquinanti regolamentati dalle Direttive - che vengono resi disponibili al pubblico con un ritardo contenuto - generalmente uno o qualche giorno- rispetto al tempo di riferimento.
La disponibilità di dati ***up-to-date***, oltre che a livello regionale, come è al momento, rappresenta, a livello europeo e nazionale, un'utile fonte di dati per aggiornamenti in tempo reale sullo stato della qualità dell'aria nel nostro Paese e in Europa.

IMPATTI GLI EFFETTI SULLA SALUTE DELL'UOMO

Numerosi studi scientifici hanno da tempo collegato l'esposizione della popolazione al particolato atmosferico (PM), sia a breve che a lungo termine, a effetti sulla salute. Minori sono le dimensioni del particolato maggiori sono le sue capacità di arrivare in profondità nei polmoni. Il particolato, sotto i dieci micrometri di diametro (PM_{10}), è inalabile e può penetrare nelle vie respiratorie inferiori, le particelle fini ($PM_{2,5}$) e ultrafini (diametro < 0,1μm) possono attraversare la barriera alveolare, passare nel circolo sanguigno ed essere assorbite dai tessuti. Più vulnerabili ai rischi connessi all'esposizione a inquinanti atmosferici, sono i soggetti con patologie cardiache o polmonari, i bambini e gli anziani. Nei soggetti con patologie cardiache, cardiovascolari o polmonari l'inalazione del particolato è associata a un incremento di morbilità – riacutizzazione di sintomatologia preesistente – e mortalità cardiorespiratoria. Per i bambini l'aumento del rischio è dovuto a diversi motivi: un apparato respiratorio e un sistema immunitario non ancora completamente sviluppati, livelli di attività fisica più elevati, maggiore frequenza respiratoria che li espone all'inalazione di una maggiore quantità d'inquinanti in proporzione al peso corporeo. Ciò comporta un incremento d'incidenza di sintomi

Foto 6.12
La qualità dell'aria in tempo reale
Fonte ISPRA Franco Iozzoli

respiratori acuti di crisi asmatiche, e nel tempo una riduzione della funzione polmonare. Recenti studi inoltre hanno associato l'esposizione a lungo termine al particolato con l'aumentato rischio di parto pre-termine e il basso peso dei neonati alla nascita. È importante ricordare che il PM, così come l'inquinamento atmosferico in generale, è stato ufficialmente inserito dalla *IARC* nei composti cancerogeni (Gruppo 1) per l'uomo.
Il particolato atmosferico può inoltre trasportare composti chimici pericolosi per la salute, come gli IPA tra cui il benzo[a]pirene, noto mutageno e cancerogeno. Sebbene possa trovarsi come contaminante anche in suoli e acque, l'inalazione è la principale via di esposizione per l'uomo.
Il biossido di azoto (NO_2) è un gas irritante delle vie respiratorie e degli occhi, e in combinazione con il particolato e altri inquinanti prodotti dal traffico veicolare è stato associato, in molti studi epidemiologici, con disturbi respiratori e cardiovascolari. Studi scientifici hanno mostrato che l'esposizione a breve termine all'NO_2, può causare esacerbazione dei sintomi respiratori e incremento del rischio di infezioni polmonari nei pazienti affetti da patologie respiratorie, incrementare l'iperattività bronchiale agli allergeni nei soggetti asmatici, ma può scatenare sintomi respiratori anche nei soggetti sani.
L'ozono troposferico (O_3) è un inquinante tossico per l'uomo, irritante delle mucose delle vie respi-

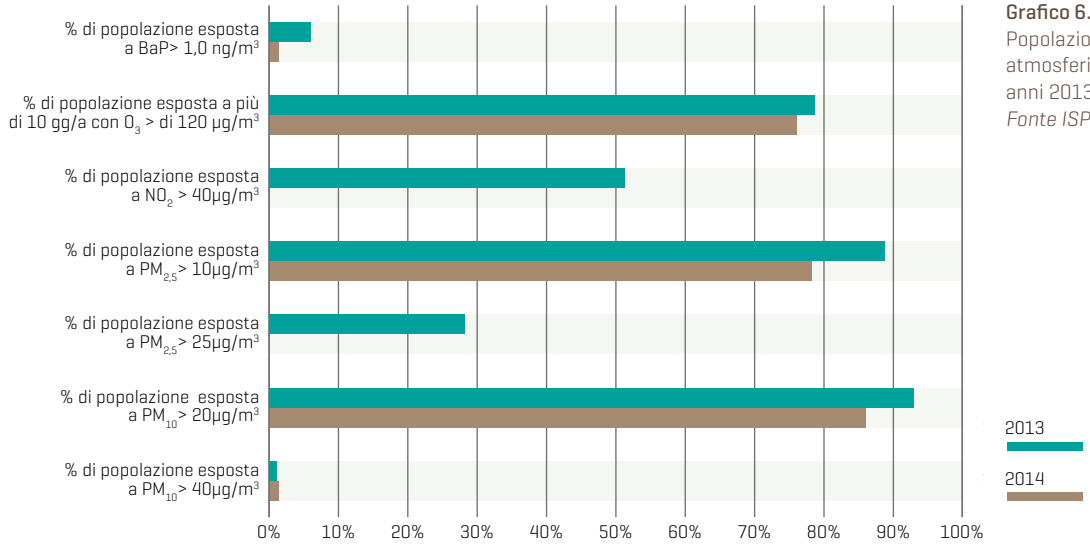


Grafico 6.24
Popolazione esposta agli inquinanti atmosferici nei centri urbani – confronto anni 2013-2014
Fonte ISPRA

ratorie anche a livelli relativamente bassi e può causare disturbi respiratori e cardiovascolari. I soggetti più vulnerabili ai rischi connessi all'esposizione all'ozono sono i bambini, gli anziani e i soggetti asmatici, ma anche chi lavora all'aperto. Studi scientifici hanno dimostrato come l'inalazione di ozono può essere causa di tosse, irritazione della gola, infiammazione delle vie respiratorie, riduzione della funzionalità respiratoria, determinando iper-responsività bronchiale, bronco costrizione acuta, aumento della suscettibilità alle infezioni e dolore toracico. Nei soggetti con patologie respiratorie – bronchite cronica, enfisema, asma – la sintomatologia può peggiorare, e aumentare il rischio di morte prematura nei soggetti con malattie cardio-polmonari.
Nel Grafico 6.24 è rappresentata la percentuale di popolazione delle principali aree urbane italiane, che è potenzialmente esposta a valori, dei principali inquinanti atmosferici, superiori ai limiti di legge o ai valori raccomandati dalla WHO.

AZIONI LE STRATEGIE E LE MISURE ADOTTATE

La strategia nazionale

Come si è detto, nel nostro paese il mancato rispetto dei limiti imposti dalle norme comunitarie, in particolare relativamente al materiale particolato PM_{10} ed al biossido di azoto NO_2, riguarda ampie aree del territorio, situate presso la maggior parte delle Regioni, che sono le autorità responsabili della valutazione e gestione della qualità dell'aria. Tale situazione di inadempimento è però differenziata sul territorio nazionale: infatti, mentre per le Regioni del Centro-Sud il mancato rispetto dei valori limite è localizzato in piccole aree, appartenenti per lo più ai principali centri urbani, nel Bacino Padano i superamenti, anche a causa di condizioni meteorologiche particolarmente sfavorevoli, sono diffusi su tutto il territorio.
La necessità di risolvere il problema dei superamenti delle concentrazioni limite degli inquinanti atmosferici, su tutto il territorio nazionale, ed in particolare in alcune aree caratterizzate da forte stabilità atmosferica, come la Pianura Padana, si è fatta negli ultimi anni ancora più impellente. Le Regioni del Bacino Padano pur essendo da anni impegnate nell'attuazione di attività volte al raggiungimento degli ambiziosi obiettivi della qualità dell'aria, posti a maggior tutela della salute dei cittadini dalle direttive comunitarie e dalle norme nazionali di riferimento, proprio in ragione della specificità meteo climatica ed orografica dei territori, non sono riuscite con il solo impegno amministrativo regionale a risolvere il problema.
Di conseguenza, il MATTM ha avviato una strategia volta all'individuazione di misure condivise, da attuare congiuntamente, nei territori del Bacino Padano, nominando nel 2012 un gruppo di esperti, aventi il compito di analizzare i principali settori produttivi – trasporto merci e passeggeri, riscaldamento civile e risparmio energetico, industria e agricoltura – e di individuare specifiche misure, analizzate anche in relazione alle ricadute ambientali e agli effetti socio economici, per la riduzione del PM_{10} e del biossido di azoto.
Sulla base delle risultanze dei lavori del gruppo, la strategia è proseguita con il coinvolgimento delle amministrazioni centrali competenti relativamente ai settori che producono emissioni in atmosfera, al fine di individuare misure di breve, medio e lungo periodo da attuare sul territorio Bacino Padano e successivamente anche nel resto del Paese.
Il coinvolgimento ha portato, nel dicembre 2013, alla sottoscrizione di un accordo di programma, tra il MATTM, il MiSE, il Ministero della Salute, il MIT, il MiPAAF e le Regioni del Bacino Padano, contenente misure coordinate e armonizzate, ai fini del miglioramento della qualità dell'aria nella Pianura Padana.
Nel merito, l'accordo prevede l'assunzione di precisi impegni per le parti sottoscrittrici, da attuarsi mediante la predisposizione di specifici gruppi di lavoro, volti ad elaborare proposte normative condivise nei settori principalmente responsabili delle emissioni inquinanti. Sono previste, ad esempio, una regolamentazione dell'uso della biomassa attraverso l'aggiornamento dei limiti di emissione de-

Foto 6.13
Le emissioni
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

gli impianti, l'introduzione di un sistema di certificazione emissiva dei generatori di calore alimentati a biomassa, la revisione degli attuali sistemi di sostegno degli interventi di riqualificazione energetica degli edifici, l'elaborazione di linee guida per la riduzione delle emissioni in atmosfera delle attività agricole e zootecniche, la riduzione delle velocità.
Per le Regioni è previsto l'impegno a provvedere all'adozione delle misure elaborate sulla base delle attività dei gruppi di lavoro cui pure hanno preso parte, attraverso una modifica dei propri piani di qualità dell'aria.
Tra gli impegni specifici del MATTM, vi è inoltre l'elaborazione di una metodologia per la valutazione dell'efficacia delle misure elaborate, che identifichi le sorgenti che contribuiscono al complesso delle emissioni in atmosfera e alle concentrazioni in aria ambiente. La valutazione, a partire dall'anno emissivo 2010 e con riferimento all'anno 2015 e 2020, sarà volta a verificare la capacità delle misure di ridurre le emissioni in atmosfera e le concentrazioni in aria ambiente nonché la congruità delle misure sotto il profilo del rapporto tra costi e riduzione delle emissioni.
L'accordo costituisce un passaggio dall'elevato valore istituzionale ed ambientale e si ritiene altresì la più consistente azione promossa a livello nazionale per la risoluzione delle problematiche dell'inquinamento atmosferico nel Bacino Padano.

Il Protocollo anti smog

Il 30 dicembre 2015 è stato firmato un Protocollo d'Intesa tra il MATTM, la Conferenza delle Regioni, le Province Autonome e l'ANCI, per definire ed attuare misure omogenee su scala di bacino per il miglioramento e la tutela della qualità dell'aria e la riduzione di emissioni di gas climalteranti, con interventi prioritari nelle città metropolitane.
Il Protocollo prevede l'attuazione di misure di urgenza che saranno attivate in caso di superamento per più di 7 giorni consecutivi dei valori limiti giornalieri delle concentrazioni di PM_{10}, quali:

- l'abbassamento dei limiti di velocità di 20 km orari nelle aree urbane estese al territorio comunale e alle eventuali arterie autostradali limitrofe;
- l'attivazione di sistemi di incentivo all'utilizzo del trasporto pubblico locale e della mobilità condivisa;
- la riduzione di 2°C delle temperature massime di riscaldamento negli edifici pubblici e privati;
- la limitazione dell'utilizzo della biomassa per uso civile dove siano presenti sistemi alternativi di riscaldamento.

Nel Protocollo, inoltre, le parti si sono impegnate a promuovere ulteriori misure tra le quali il controllo e la riduzione delle emissioni degli impianti di riscaldamento delle grandi utenze, cosi da incrementare:

- l'efficienza energetica per agevolare il passaggio a combustibili meno inquinanti;
- il passaggio a modalità di trasporto pubblico a basse emissioni - rinnovando il parco mezzi;
- il sostegno e sussidio finanziario per l'utenza del trasporto pubblico come, ad esempio:
    - l'offerta di abbonamenti integrati treno/bus/metro/*bike o car sharing*;
    - la sosta gratuita nei nodi di scambio extraurbani;
    - le corsie preferenziali per il trasporto pubblico e le aree di totale pedonalizzazione;
    - la diffusione di buone pratiche agricole per limitare le emissioni di ammoniaca derivanti dalla somministrazione di fertilizzanti azotati o dagli allevamenti.

Al fine di favorire l'individuazione e l'attivazione di strategie e azioni comuni finalizzate alla prevenzione e alla risoluzione delle problematiche ambientali, il Protocollo prevede l'istituzione, presso il MATTM, di un comitato di coordinamento ambientale delle Regioni e delle Città metropolitane, tra i presidenti delle Regioni e i sindaci delle Città metropolitane, presieduto dal MATTM, che si avvale di un gruppo tecnico di lavoro formato da rappresentanti del MATTM, delle Città metropolitane e delle Regioni, e del supporto di ISPRA e del sistema delle Agenzie.
Per rafforzare l'attuazione delle prime misure di sostegno, il MATTM stanzierà un fondo da 12 milioni di euro destinato alle iniziative dei Comuni, riguardo sistemi di incentivo all'utilizzo del trasporto pubblico locale e della mobilità condivisa. Verranno, inoltre, indicate le risorse disponibili per le misure di medio periodo contro lo smog nelle grandi città, tra le quali:

- 50 milioni di euro per la realizzazione di reti di ricarica elettrica, attraverso il Fondo Kyoto;
- 35 milioni di euro per la mobilità sostenibile casa-scuola, casa-lavoro, *car sharing* e *bike sharing*, pedibus, attraverso il fondo per la mobilità sostenibile, previsto all'Articolo 5, comma 2 del D.D.L. AC 2093-B;
- 250 milioni di euro per l'efficienza energetica in scuole, strutture sportive e condomini, attraverso il Fondo Kyoto;
- 21,5 milioni di euro per la riqualificazione degli edifici della pubblica amministrazione centrale.

Il Protocollo prevede anche l'impegno del MATTM ad identificare, di concerto con gli altri Ministeri, un fondo per il rinnovo del parco veicoli più inquinanti con mezzi che utilizzino tecnologie e combustibili a basso impatto ambientale.

Foto 6.14
Impianti industriali
Fonte ISPRA Franco Iozzoli

Approfondimento: la strategia tematica sull'inquinamento atmosferico

La qualità dell'aria è uno degli elementi di maggiore criticità ambientale emerso nel corso degli ultimi 10 anni, ed una larga parte della popolazione europea è sottoposta a livelli di inquinamento superiori a quelli previsti dalle attuali normative.
Sebbene la qualità dell'aria in Europa negli ultimi decenni sia migliorata significativamente, l'inquinamento atmosferico continua ad essere il principale fattore ambientale legato a malattie prevenibili e mortalità prematura nell'UE e continua altresì ad avere effetti negativi significativi su gran parte dell'ambiente naturale dell'Europa. Secondo l'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico – OCSE[43], l'inquinamento atmosferico è destinato a diventare, entro il 2050, la prima causa ambientale di mortalità a livello mondiale, superando le acque insalubri e la mancanza di servizi igienici. Nel 2010 l'inquinamento atmosferico ha causato più di 400.000 morti premature, oltre a gravi patologie e disagi evitabili tra cui le patologie respiratorie – come l'asma – e l'aggravarsi di problemi cardiovascolari. L'insieme dei costi esterni di questi impatti, nel 2010, si situava tra 330-940 miliardi di euro, ivi compresi le perdite di produttività e altri danni economici diretti per un valore pari a 23 miliardi di euro annui.
Anche nell'ipotesi di una piena attuazione della legislazione vigente, l'UE subirà effetti negativi particolarmente significativi sulla salute e l'ambiente: in termini di mortalità prematura connessa con l'inquinamento, si prevede una diminuzione di poco più di un terzo entro il 2025, e non prima del 2020. Per queste motivazioni, il Parlamento europeo ha adottato la *Thematic Strategy on Air Pollution - TSAP - COM*(2005) 446 con l'obiettivo di garantire il raggiungimento di due priorità parallele: conseguimento della piena conformità alla legislazione entro il 2020 e preparazione del terreno affinché l'UE consegua l'obiettivo di lungo termine al 2030. Questo secondo obiettivo presuppone di non superare i livelli indicativi per la salute umana stabiliti dalla WHO – livelli che possono anche evolvere nel tempo – e i carichi e le soglie critiche, che costituiscono i limiti di tolleranza degli ecosistemi. La Strategia si propone, dunque, di affrontare i motivi della generalizzata inadempienza circa il ri-

43 http://www.esteri.it/mae/it/politica_estera/organizzazioni_internazionali/ocse.html

Foto 6.15
Inquinamento atmosferico
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

spetto delle norme sulla qualità dell'aria, attraverso la previsione di disposizioni legislative volte a ridurre le emissioni nocive a lungo termine, mediante il lancio di misure destinate anche ad attenuare gli effetti del riscaldamento atmosferico e dei cambiamenti climatici.
Le misure della strategia poggiano sulla Strategia tematica del 2005 sull'inquinamento atmosferico e consentiranno di progredire ulteriormente nel conseguimento degli obiettivi più a lungo termine del 6° e 7° Programma di Azione ambientale. La Strategia è corredata da una proposta di revisione della Direttiva *National Emission Ceilings - NEC*[44] sui limiti nazionali di emissione – che amplia l'orizzonte politico al 2030 con due importanti tappe intermedie: nel 2020, recepimento dei nuovi obblighi internazionali concordati nell'ambito del Protocollo di Gotebörg[45] modificato; e per il 2025, obiettivi non vincolanti di riduzione intermedi per mantenere la traiettoria verso il 2030 – e dalla proposta di una Direttiva[46], volta a disciplinare le emissioni prodotte dagli impianti di combustione con capacità termica compresa tra 1 e 50 MW. Essa rappresenta un importante passaggio per evitare che la politica in materia di qualità dell'aria e quella relativa alle energie rinnovabili si neutralizzino, anche per via dell'aumento dell'utilizzo della biomassa. Prevede inoltre misure di sostegno non normative, volte a potenziare la capacità e la cooperazione a tutti i livelli politici, identificando alcune aree prioritarie, tra le quali l'inquinamento atmosferico urbano, la ricerca e l'innovazione, e la dimensione internazionale della politica in materia di qualità dell'aria. A breve e a medio termine, l'azione comunitaria ipotizzata per risolvere le attuali gravi violazioni delle norme in materia di qualità dell'aria, riguarda una efficace attuazione della legislazione comunitaria già in vigore, in particolare in materia di emissioni dei veicoli passeggeri e commerciali leggeri diesel, e delle misure complementari a livello nazionale.
Con riferimento alle emissioni dei veicoli, negli ultimi anni è risultato infatti evidente che, in conseguenza dell'introduzione sul mercato di generazioni susseguenti di norme euro e di norme circa le qualità dei carburanti, sono state ottenute importanti riduzioni, con una sola eccezione rappresentata dalle emissioni di NO_X dei motori diesel dei veicoli passeggeri e dei veicoli commerciali leggeri[47]. Il recente *caso Volkswagen* ha ancor di più accentuato il problema relativo a tale eccezione dando particolare vigore alla necessità di prevedere meccanismi per il controllo delle emissioni in condizioni reali di guida (*Real Driving Emissions - RDEs test*) piuttosto che limitate alle prove di laboratorio. In tal senso si è mossa la Commissione europea avviando le attività volte all'introduzione di nuovi cicli di omologazione dei veicoli più rappresentativi delle reali condizioni di guida. Per quanto attiene al rafforzamento delle capacità tecniche e di governance, per il controllo dell'inquinamento atmosferico e per l'attuazione delle misure pianificate, sono stati messi a disposizione degli Stati membri appositi finanziamenti nell'ambito della nuova programmazione *European Structural and Investment Funds - ESIF* 2014-2020 o del nuovo strumento LIFE per il periodo 2014-2020, rivolte in particolare alle aree urbane.

I piani di risanamento regionali

Come già ampiamente sottolineato, i soggetti responsabili della valutazione e gestione della qualità dell'aria in Italia sono le Regioni e le Province Autonome. Queste hanno, pertanto, l'obbligo di predisporre un Piano di Qualità dell'Aria**,** nei casi in cui i livelli in aria ambiente degli inquinanti biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e materiale particolato PM_{10} e $PM_{2,5}$ superino i rispettivi valori limite o obiettivo stabiliti a livello comunitario. Scopo del Piano è quello di garantire il rispetto dei valori limite entro il minor tempo possibile.
Si riporta di seguito una serie di tabelle contenenti informazioni circa le misure di risanamento utilizzate dalle Regioni e Province Autonome nei propri piani di risanamento. I dati sono ricava-

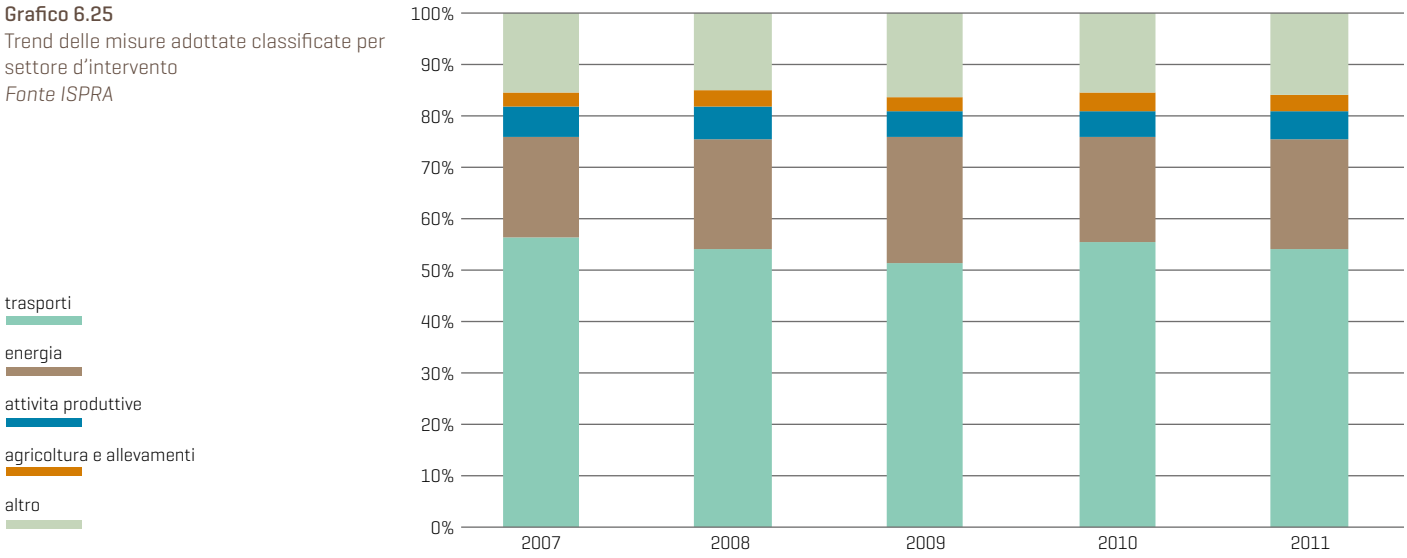
44 http://www.consilium.europa.eu/it/policies/clean-air/national-emission-ceilings/

45 Modifica del protocollo del 1999 relativo alla riduzione dell'acidificazione, dell'eutrofizzazione e dell'ozono troposferico (protocollo di Göteborg). http://www.consilium.europa.eu/it/policies/clean-air/gothenburg-protocol/

46 Questa Direttiva è già stata adottata il 25 novembre 2015 (Direttiva 2015/2193/UE relativa alla limitazione delle emissioni nell'atmosfera di taluni inquinanti originati da impianti di combustione medi).

47 Nella sua comunicazione CARS 2020, la Commissione ha rilevato l'inadeguatezza delle attuali procedure e si è impegnata a istituire una nuova procedura di prova nell'ambito dell'omologazione per valutare le emissioni di NO^x dei veicoli commerciali leggeri in condizioni reali di guida

Grafico 6.25
Trend delle misure adottate classificate per settore d'intervento
Fonte ISPRA



ti dalla comunicazione effettuata dalle Regioni e Province Autonome al MATTM e all'ISPRA in materia di piani di risanamento, relativa all'anno 2011 (ultimo anno disponibile) per il successivo inoltro alla Commissione europea[48]. Nel Grafico 6.25 viene illustrato l'andamento temporale, dal 2007 al 2011, delle diverse tipologie di interventi individuati da Regioni e Provincie Autonome nei settori: trasporti, energia, attività produttive, agricoltura e allevamenti e "altro"[49].

Relativamente al 2011, focalizzando l'attenzione sulle misure relative al settore trasporti (Grafico 6.26), che rappresentano il 54% del totale, le più ricorrenti sono quelle:

- a favore del servizio pubblico di trasporto e della mobilità alternativa all'uso del mezzo di trasporto privato (ad es. *car pooling* e *car sharing*);
- di diffusione di mezzi di trasporto pubblico, privato e commerciale a Basso Impatto Ambientale - BIA;
- di limitazione della circolazione veicolare;
- di moderazione della velocità e fluidificazione del traffico;
- di regolamentazione della distribuzione delle merci;
- di controllo dei gas di scarico;
- di redazione di piani urbani.

Per quanto riguarda i provvedimenti relativi al settore energia (Grafico 6.27), che costituiscono il 21%, i più frequenti sono quelli che favoriscono:

- un uso razionale dell'energia, ad esempio, la certificazione energetica degli edifici e la sostituzione delle caldaie a olio combustibile con quelle alimentate a gas metano o con caldaie ad alta efficienza;
- l'impiego di fonti energetiche rinnovabili, ad esempio, l'installazione di pannelli fotovoltaici e solari;
- l'impiego di fonti energetiche tradizionali, ad esempio, il teleriscaldamento e la cogenerazione.

48 Il formato e la modalità con cui sono state trasmesse le informazioni fino al 2013, relative ai superamenti registrati nel 2011, erano previsti dalla Decisione 2004/224/CE. Dal 1° gennaio 2014 è entrata in vigore la Decisione 2011/850/UE che ha modificato nel contenuto le informazioni sui piani di qualità dell'aria e le regole per la relativa trasmissione alla Commissione europea.

49 La categoria "altro" comprende: piani di azione e aggiornamento dei piani di qualità dell'aria, misure di informazione e comunicazione ai cittadini, progetti e studi di ricerca.

Le misure riguardanti il settore delle attività produttive, che rappresentano il 5%, sono volte principalmente alla riduzione delle emissioni degli impianti industriali.

Nel settore agricoltura e allevamenti, le misure, pari al 4%, sono per lo più finalizzate alla:

- riduzione del carico azotato negli effluenti di allevamento;
- realizzazione di impianti agroenergetici (biogas e gassificatori);
- realizzazione di impianti che contribuiscono a contenere le emissioni di azoto.

Infine, gli interventi inseriti nella voce "altro", costituiscono il 16% e riguardano principalmente:

- informazione e comunicazione ai cittadini;
- piani d'azione ed aggiornamento dei piani di qualità dell'aria;
- ampliamento e/o ristrutturazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria;
- studi e progetti di ricerca.

Oltre al settore di intervento sono state analizzate altre informazioni trasmesse dalle Regioni/Province Autonome, da cui è emerso che le misure comunicate per l'anno 2011:

- agiscono per il 30% sulle fonti situate nella Regione e per il 29% su quelle presenti nell'area urbana;
- sono per il 50% di tipo tecnico;
- sono adottate per il 39% a livello locale e per il 39% a livello regionale;
- hanno effetti a medio-lungo termine per il 28% e a lungo termine per il 19%.

Una valutazione effettiva dei piani e delle misure finora adottate dalle Regioni/Province Autonome è piuttosto complessa, in quanto è fortemente connessa alla specificità delle situazioni su cui devono incidere. Si sottolinea comunque che la pianificazione di interventi di risanamento della qualità dell'aria, se non adeguatamente integrata nell'ambito di altre pianificazioni di settore – infrastrutture, trasporti, sviluppo produttivo e di insediamenti abitativi – non è in grado di garantire un'effettiva tutela della qualità dell'aria, in quanto non consente il conseguimento di risultati apprezzabili in termini di riduzione delle emissioni e delle concentrazioni degli inquinanti interessati dai superamenti.

È, dunque, di fondamentale importanza che il miglioramento della qualità dell'aria sia perseguito attraverso un approccio strategico unitario, basato su una maggiore integrazione ed un forte coordinamento delle diverse politiche di sviluppo.

Grafico 6.26
Interventi relativi al settore trasporti (2011)
Fonte ISPRA

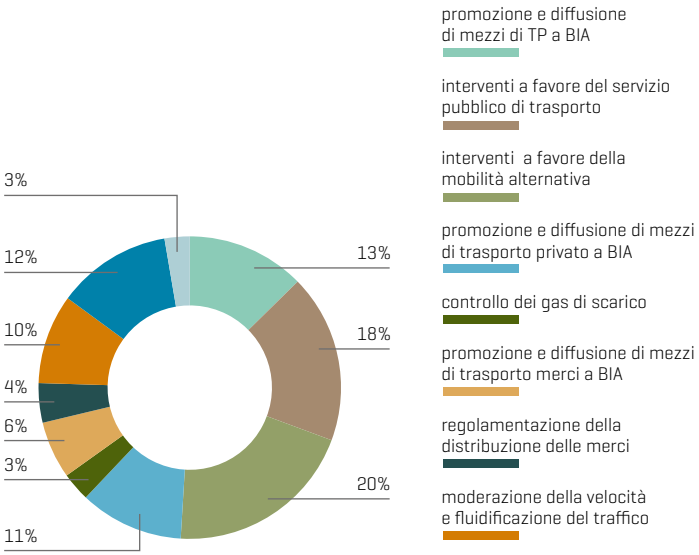
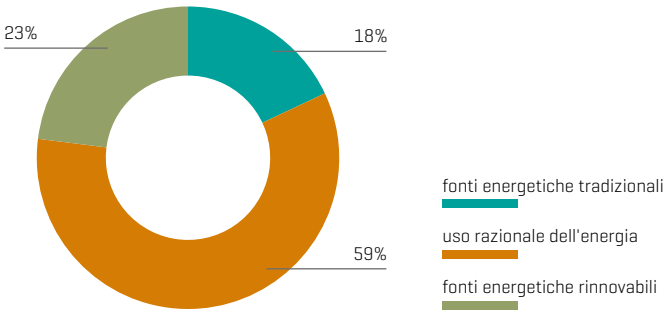


Grafico 6.27
Interventi relativi al settore energia (2011)
Fonte ISPRA



GLI OBIETTIVI EMISSIVI E GLI IMPEGNI ASSUNTI

La valutazione degli scenari emissivi GHG e gli obiettivi europei

Il Paese ha avviato un percorso idoneo a rispettare gli obiettivi annuali vincolanti all'orizzonte 2020 di cui alla Decisione 406/2009/CE e compatibile con i nuovi obiettivi attesi al 2030 in seguito alle conclusioni del Consiglio europeo di ottobre 2014, all'approvazione dell'Accordo di Parigi e dell'obiettivo di decarbonizzazione dell'economia al 2050.
La Tabella 6.13 riporta una stima delle emissioni nazionali di gas ad effetto serra per gli anni 2005-2030, stimate utilizzando le Linee-Guida IPCC del 2006 e i valori del potere di riscaldamento globale forniti dal IV° Rapporto IPCC. Lo scenario energetico-emissivo è stato aggiornato sulla base degli sviluppi più recenti della situazione economica e sulla base di parametri quali lo sviluppo del PIL, della popolazione, del valore aggiunto dei settori produttivi e dei prezzi internazionali dell'energia pubblicati dall'UE nell'ambito dell'aggiornamento degli scenari energetici all'orizzonte 2030. Lo scenario include gli effetti delle principali misure attuate e adottate fino al dicembre 2014 ed è stato elaborato nell'ambito del Comitato Interministeriale per gli Affari Europei - CIAE[50] ed utilizzato per produrre gli scenari emissivi di sostanze nocive di cui al paragrafo seguente.
L'elemento centrale del nuovo Quadro Clima Energia 2030 approvato dal Consiglio europeo di ottobre 2014 è l'obiettivo di riduzione dei gas serra di almeno il 40% a livello europeo rispetto all'anno 1990. Questa riduzione è articolata in una diminuzione del 46% per il settore ETS ed una del 30% per i settori non soggetti a ETS, entrambe rispetto alle emissioni registrate nel 2005. Il Consiglio ha anche previsto di includere le emissioni e gli assorbimenti derivanti dai cambiamenti dell'uso dei suoli e dalle foreste, tuttavia le modalità non sono state ancora definite, per cui queste quantità sono escluse dai dati riportati in tabella. Le conclusioni del Consiglio europeo prevedono inoltre anche un target vincolante a livello europeo pari ad almeno il 27% di consumi energetici da rinnovabili, ed un target indicativo sempre del 27% in termini di efficienza energetica.

Questo impegno ha costituito l'INDCs dell'UE in vista della COP 21 di Parigi ed è stato incluso nell'Accordo di Parigi insieme agli impegni di gran parte dei paesi aderenti alle Nazioni Unite. Esso rappresenta pertanto l'obiettivo dell'UE all'orizzonte 2030. Gli obiettivi emissivi a livello nazionale sono indicati per gli operatori soggetti a ETS (-26%) e non soggetti (-13%) all'orizzonte 2020.

50 http://www.politicheeuropee.it/attivita/19772/comitato-interministeriale-per-gli-affari-europei-ciae

Tabella 6.13
Obiettivi emissivi e scadenze
Fonte CIAE

Nota
Il dato 2005 riportato in tabella per i settori ETS e non ETS è stimato sulla base dei dati ufficiali utilizzati per la redazione delle decisioni 162/2013 UE e 634/2013 UE. Il dato potrebbe essere soggetto a revisione sulla base della metodologia che sarà proposta dalla Commissione ai fini del negoziato sui tetti emissivi per i settori non ETS per gli anni 2021- 2030. Dati emissivi da inventario 1990-2014 comunicati alla UE, 2015 stime e 2020-2030 da modello, scenario CIAE 2014.

	2005	2010	2015	2020	2025	2030
GHGs totali scenario di riferimento	578,9	508,4	425,9	440,4	438,2	449,5
Emissioni ETS scenario di riferimento	243,7	204,5	156,4	164,2	171,7	181,7
Distanza dal 2005			-36%	-33%	-30%	-25%
Emissioni non ETS scenario di riferimento	335,2	303,9	269,5	276,2	266,5	267,8
Distanza dal 2005			-20%	-18%	-20%	-20%

Per quanto all'orizzonte 2030 l'obiettivo dei settori soggetti a ETS sarà analogo a quello comunitario (-46%), mentre per i settori non soggetti a ETS gli impegni nazionali sono ancora da definire. Come si vede dai dati in Tabella 6.13 gli obiettivi al 2020 sono già praticamente raggiunti e la situazione non dovrebbe cambiare di molto fino al 2020. Un importante contributo alle ridotte emissioni del periodo 2010-2015 è dovuto al perdurare della crisi economica. Misure addizionali dovranno essere messe in atto al fine di raggiungere gli obiettivi al 2030, vista la notevole distanza che si registra rispetto ai dati di scenario.

La valutazione degli scenari emissivi di sostanze nocive

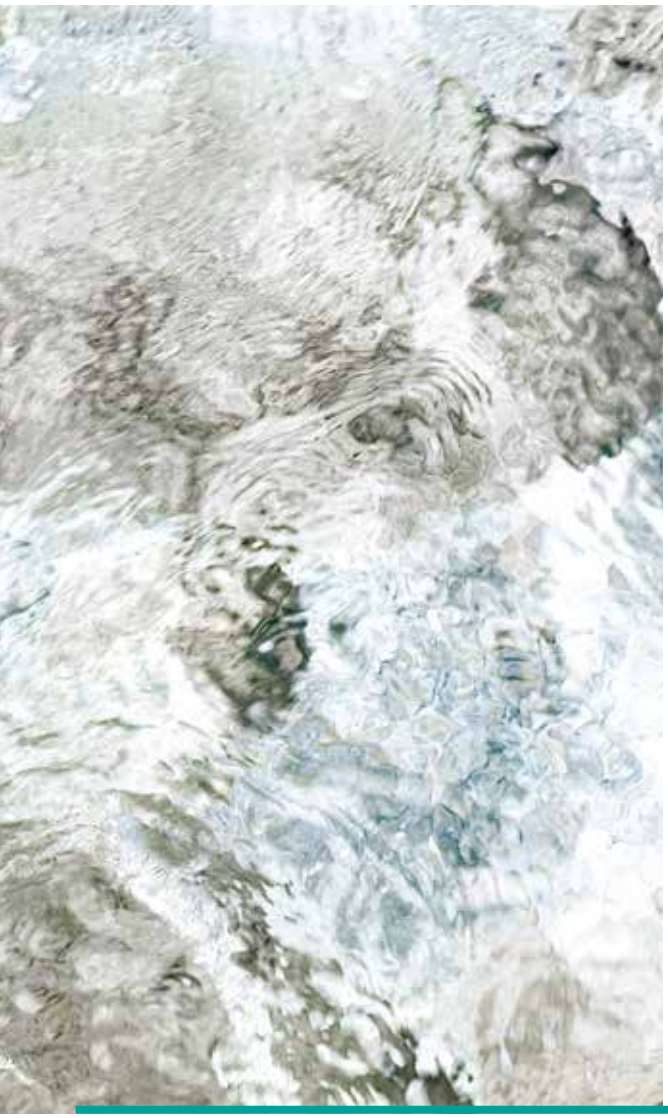
Nel 2013, al termine dell'aggiornamento della TSAP la Commissione europea ha presentato la proposta di aggiornamento della Direttiva 2001/81/CE, relativa ai limiti nazionali di emissione di alcuni inquinanti atmosferici. Tale proposta prevede l'introduzione di obiettivi di riduzione delle emissioni inquinanti di ciascuno Stato membro progressivamente più stringenti, da raggiungere entro il 2020 e il 2030.
Nell'ambito di tale processo, al fine di verificare la robustezza delle proiezioni elaborate dalla Commissione europea e l'effettiva fattibilità degli obiettivi di riduzione proposti, sono stati elaborati, con l'utilizzo del modello GAINS-Italy secondo la metodologia descritta in RT/2013/10/ ENEA, gli scenari di emissione nazionali per SO_2, NO_X, $PM_{2,5}$, NMVOC e NH_3.
L'attività di realizzazione degli scenari è stata realizzata in sinergia dall'ISPRA e dall'ENEA, anche in attuazione di quanto previsto dall'Articolo 22, paragrafo 4 del D.Lgs. 155/2010, il quale prevede che «*ISPRA elabora lo scenario energetico e dei livelli delle attività produttive nazionale e provvede a scalarlo su base regionale e, sulla base di tale scenario, l'ENEA elabora, secondo la metodologia a tali fini sviluppata a livello comunitario, lo scenario emissivo nazionale*».
Lo scenario dei consumi energetici e dei livelli delle attività produttive utilizzato come input al modello GAINS-Italy è coerente con la Strategia Energetica Nazionale prodotta dal MiSE e considera i necessari aggiornamenti derivanti da quanto stabilito in materia dal CIAE nonché gli aggiornamenti alle statistiche energetiche recentemente avvenute con riferimento ai consumi di biomasse per il riscaldamento domestico. Nella Tabella 6.14, si riportano per il 2020 ed il 2030, i livelli di emissione corrispondenti alla evoluzione attesa delle emissioni senza l'adozione di misure di riduzione aggiuntive a quelle già in essere.

	2005	2020	2030
	Emissioni da inventario nazionale (kt)	Riduzione secondo proiezioni nazionali	Proiezioni nazionali tendenziali
SO_2	407	-64%	-61%
NO^x	1249	-44%	-55%
$PM_{2,5}$	165	-17%	-13%
VOC	1281	-35%	-38%
NH_3	422	-7%	-12%

Tabella 6.14
Livelli di emissione per il 2020 e 2030
Fonte CIAE

UNA RIFLESSIONE SULLA MATRICE ARIA

Prof. Antonio Navarra
Presidente del Centro
Euro-Mediterraneo
sui Cambiamenti Climatici
CMCC



Il clima del nostro pianeta sta cambiando ed è sempre più evidente che le attività umane giocano un ruolo decisivo nel fornire la spinta principale a questo cambiamento. L'emergenza del clima come un parametro attivo, piuttosto che come uno sfondo teatrale immutabile, ha avuto e sta avendo profonde conseguenze sulle relazioni internazionali, sulla produzione agricola e industriale, sulla struttura stessa delle comunità. Processi sociali e agricoli basati da secoli sull'assunzione implicita di un clima immutabile, si trovano ad essere messi in crisi dai cambiamenti in atto. La stessa percezione e valutazione dei rischi legati agli eventi naturali – inondazioni, siccità, ecc. – devono essere rivalutati sulla base dei possibili cambiamenti futuri.

Queste tensioni stanno generando una domanda da parte della società, delle imprese e delle amministrazioni, di informazioni climatiche accurate, oneste e tempestive, che possono essere ottenute solo attraverso lo sviluppo dei sistemi di osservazione, dei modelli numerici e della comprensione dei meccanismi fondamentali del sistema climatico e dei suoi impatti. La scienza dei cambiamenti climatici ha avuto una profonda trasformazione negli ultimi anni e si è andata facendo sempre più forte la necessità di integrare una serie di discipline diverse, e spesso molto lontane, per creare un approccio scientifico innovativo in grado di dare una risposta a queste pressanti domande.

La comunità scientifica internazionale è consapevole che il pianeta dovrà affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici, alcuni già in corso ed altri che potranno accadere in un futuro a breve termine, anche se le emissioni dei gas-serra saranno ridotte significativamente nei prossimi decenni tramite l'applicazione di politiche di mitigazione su scala globale. Infatti secondo i risultati mostrati nell'ultimo rapporto di valutazione dell'IPCC (AR5-WGII[1]), pubblicato nel 2014, nei prossimi decenni la regione europea ed in particolare la regione del Mediterraneo dovrà far fronte ad impatti dei cambiamenti climatici importanti i quali, combinandosi agli effetti dovuti alle pressioni antropiche sulle risorse naturali, fanno di questa regione una delle aree più vulnerabili d'Europa. Le future proiezioni climatiche in Europa prevedono infatti un aumento delle temperature in tutte le regioni europee, un marcato aumento di precipitazioni nel

1 https://www.ipcc.ch/report/ar5/

Nord Europa ed una diminuzione significativa nel Sud Europa, con un aumento delle ondate di calore, di periodi di siccità, e di estremi di precipitazione.

La regione mediterranea viene individuata come una regione particolarmente a rischio dai cambiamenti climatici a causa dei molteplici settori che potrebbero essere impattati: turismo, agricoltura, pesca e acquacoltura, attività forestali, infrastrutture, energia, salute. In particolare il capitolo del rapporto dedicato all'Europa consegna alla comunità internazionale alcuni messaggi chiave sui futuri impatti dei cambiamenti climatici:

- aumento dei rischi associati alle inondazioni, erosione costiera e danni alle infrastrutture costiere;
- aumento del rischio di scarsità di disponibilità idrica, soprattutto nel Mediterraneo, dovuto al concomitante aumento della domanda di acqua per irrigazione, uso domestico ed industriale e riduzione di precipitazioni, scarsa capacità di reintegro delle risorse idriche ed aumento dell'evaporazione;
- aumento dei rischi da eventi estremi climatici, soprattutto ondate di calore con conseguenti impatti sulla salute umana, sugli incendi - soprattutto nel Mediterraneo - e conseguente perdita di produzione agricola;
- rischio elevato di crisi sistemica quando più fattori concomitanti sono affetti dai cambiamenti climatici. Eventi estremi (estremi termici o estremi di precipitazione) possono determinare situazioni critiche che amplificano fragilità strutturali e possono provocare crisi di sistema con gravi conseguenze per la vita umana e le infrastrutture economiche e sociali. Ad esempio ondate di calore possono provocare incendi improvvisi, decremento della qualità dell'aria, aumento di malattie respiratorie, difficoltà nelle vie di comunicazione, affollamento negli ospedali al punto da amplificare situazioni di disagio per la vita umana;
- nuove disparità economiche all'interno dell'Europa favorendo regioni meno toccate ed aggravando quelle più esposte, come quella mediterranea;
- nel Sud Europa l'irrigazione potrà essere fattore limitante la produzione agricola e la disponibilità idrica diminuirà in concomitanza con la crescita della domanda per agricoltura, usi domestici ed industriali. Fra le produzioni maggiormente colpite, la produzione agricola di cereali che potrebbe diminuire nel Sud Europa, mentre potrebbe aumentare nel Nord-Europa, e la produzione del vino che potrebbe risentire nella qualità delle cultivar attualmente usate. La disponibilità di acqua avrà inoltre un impatto sulla produzione di energia elettrica nelle regioni del mediterraneo;
- la "tropicalizzazione" del Mare Mediterraneo e la presenza di specie invasive potrebbero generare cambiamenti nell'ecosistema marino con conseguente sua degradazione;
- il settore turismo, a partire dal 2050 potrà subire degli impatti in alcune aree sciistiche a bassa quota, ma a causa dell'innalzamento del livello dei mari e dei cambiamenti climatici molti beni culturali, siti di rilevanza storica e beni paesaggistici potranno essere fortemente degradati;
- i cambiamenti climatici potranno infine avere effetti sulla trasmissione di malattie da vettore, l'introduzione di nuove malattie, e l'aumento di malattie legate ad ondate di calore come quelle cardiovascolari e respiratorie.

Il quadro che si presenta nei prossimi anni richiede quindi un attenzione ed un monitoraggio costante, nonchè l'avvio di processi d'innovazione e di produzione di conoscenza che possano servire da base alla formulazione di politiche e misure che siano in grado di contrastare gli effetti avversi dei cambiamenti futuri.

ACRONIMI

AFAM	Alta Formazione Artistica, Musicale e coreutica
AILAC	Associazione Indipendente America Latina e Caraibi
AMP	Area Marina Protetta
ANCI	Associazione Nazionale dei Comuni Italiani
ARPA	Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente
BaP	Benzo[a]Pirene
BCM	Bromoclorometano
CETEMPS	Centro di Eccellenza tecniche di TElerilevamento e Modellistica numerica per la Previsione di eventi meteo Severi
CFC	Clorofluorocarburi
CIAE	Comitato Interministeriale per gli Affari Europei
CMCC	Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici
COP	Conference of Parts
COVNM	Composti Organici Volatili Non Metanici
CoY	Conference of Youth
CREA-CMA	Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia agraria - Unità di Ricerca per la Climatologia e la Meteorologia applicate all'Agricoltura
CRF	Common Reporting Format
CTC	Tetracloruro di carbonio
CTD	Conducitvity Temperature Depth
CUEIM	Consorzio Universitario di Economia Industriale e Manageriale
CURSA	Consorzio Universitario per la Ricerca Socioeconomica e per l'Ambiente
DIC	Dissolved Inorganic Carbon
D.Lgs.	Decreto Legislativo
DM	Decreto Ministeriale
D.P.C.M.	Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri
DU	Unità Dobson
EEA	European Environment Agency (AEA Agenzia Europea per l'Ambiente)
ENAC	Ente Nazionale per l'Aviazione Civile
ENEA	Agenzia nazionale per le nuove tecnologie l'energia e lo sviluppo economico sostenibile
ESCo	Energy Service Company
ETS	Emission Trading System
FER	Fonti Energetiche Rinnovabili
GHG	Green House Gas
GIMS	Gestione degli Interventi di Mobilità Sostenibile
GO3OS	Global Ozone Observation System
GOA-ON	Global Ocean Acidification – Observing Network
GSE	Gestore dei Servizi Energetici
HBFCs	Hydrobromofluorocarbons (Idrobromofluorocarburi)
HCFCs	Hydrochlorofluorocarbons (Idroclorofluorocarburi)
IARC	International Agency for Research on Cancer
ICOS	Integrated Carbon Observing System
INDCs	Intended National Determined Contributions
INSPIRE	INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe
IPA	Idrocarburi Policiclici Aromatici
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
LIW	Levantine Intermediate Water
LULUCF	Land Use, Land-Use Change and Forestry
MATTM	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
MAW	Modified Atlantic Water

MB	Bromuro di metile
MIBACT	Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo
MiPAAF	Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali
MiSE	Ministero dello Sviluppo Economico
MIUR	Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica
MRV	Measurement, Reporting and Verification
NCDC-NOAA	National Climatic Data Center-National Oceanic and Atmospheric Administration
NEC	National Emission Ceiling
NIR	National Inventory Report
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
OA	Ocean Acidification
OCSE	Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OECD Organization for Economic Cooperation and Development)
ODSs	Ozone Depleting Substances
OO.PP.	Opere Pubbliche
PAEE	Piani d'Azione per l'Efficienza Energetica
PAR	Photosynthetic Available Radiation
PMI	Piccole e Medie Imprese
POI	Programma Operativo Interregionale
PSCs	Polar Stratospheric Clouds
RCP	Representative Concentration Pathway
RDEs	Real Driving Emissions
SCIA	Sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione di dati Climatici di Interesse Ambientale
SNAC	Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici
SOMOO	Sum of Ozone Means Over Zero ppb
SRLS	Società a Responsabilità Limitata Semplificata
STP	Temperatura e Pressione Standard
TCE	Tricloroetano
TP a BIA	Trasporto Pubblico a Basso Impatto Ambientale
TPL	Trasporto Pubblico Locale
TSAP	Thematic Strategy on Air Pollution
UNCEM	Unione Nazionale Comunità Enti Montani
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Changes (Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici)
VECTOR	VulnErabilità delle Coste e degli ecosistemi marini italiani ai cambiamenti climaTici e loro ruolo nei cicli del carbonio
VL	Valore Limite
Youngo	Youth Non-Governmental Organizations
WHO	World Health Organization (OMS Organizzazione Mondiale della Sanità)
WMO	World Meteorological Organization (OMM Organizzazione Meteorologica Mondiale)
WSDI	Warm Spell Duration Index

GLOSSARIO

Acido desossiribonucleico – DNA Acido nucleico che contiene le informazioni genetiche necessarie alla biosintesi delle proteine, molecole indispensabili per lo sviluppo ed il corretto funzionamento della maggior parte degli organismi viventi.

Acido ribonucleico – RNA Acido nucleico implicato in vari ruoli biologici di codifica, decodifica, regolazione ed espressione dei geni.

Biodiesel - Estere metilico prodotto a partire da oli vegetali o animali, di tipo diesel, destinato ad essere usato come biocarburante.

Bioetanolo - Etanolo prodotto a partire dalla biomassa.

BioETBE - Etere etilterbutilico

prodotto a partire dal bioetanolo.

Calcite - È un minerale costituito da carbonato di calcio neutro ($CaCO_3$), appartenente al gruppo omonimo.

Carbon footprint - La *carbon footprint* è una misura che esprime in CO_2 equivalente il totale delle emissioni di gas ad effetto serra associate direttamente o indirettamente ad un prodotto, un'organizzazione o un servizio.

Carbon pricing - Prezzo del Carbonio, si riferisce al costo equivalente richiesto per la produzione di una tonnellata di CO_2. È quindi l'importo che deve essere pagato per il diritto di emettere una tonnellata di CO_2 in atmosfera (*carbon tax*).

Certificati bianchi - Noti anche come "Titoli di Efficienza Energetica" (TEE), sono titoli negoziabili che certificano il conseguimento di risparmi energetici negli usi finali di energia, attraverso interventi e progetti di incremento di efficienza energetica.

Direction Finding o Radio Direction Finding - È la misura della direzione da cui è stato trasmesso il segnale ricevuto. Può riferirsi alla radio o ad altre forme di comunicazione senza fili, tra cui il rilevamento segnali radar e il monitoraggio (ELINT/ ESM). Combinando le informazioni relative alla direzione da due o più ricevitori opportunamente distanziati (o un singolo ricevitore mobile), la fonte di trasmissione può essere localizzata tramite triangolazione. Il *Radio Direction Finding* è utilizzato nella navigazione di navi e aerei, per individuare i trasmettitori di emergenza per la ricerca e il soccorso, per il monitoraggio della fauna selvatica, e per individuare trasmettitori illegali o interferenti.

Emission Trading System – ETS Il Sistema europeo di scambio di quote di emissione è il principale strumento adottato dall'Unione europea, in attuazione del Protocollo di Kyoto, per ridurre le emissioni di gas a effetto serra nei settori energivori, ovvero i settori industriali caratterizzati da maggiori emissioni.

Emissioni exhaust - Sono riferite al carburante esausto. Il calcolo delle emissioni inquinanti viene effettuato sulla base dei fattori di emissione calcolati per i modelli dei veicoli più diffusi e sistematicamente utilizzati, distinguendo a seconda della tipologia del veicolo, dell'alimentazione, della cilindrata del motore o della classe di peso, dello standard legislativo.

Fitoplancton - Insieme degli organismi autotrofi fotosintetizzanti presenti nel plancton, in grado di sintetizzare sostanza organica a partire dalle sostanze inorganiche disciolte, utilizzando la radiazione solare come fonte di energia.

Forma radicalica - Forma di un'entità molecolare molto reattiva, avente vita media di norma brevissima, costituita da un atomo, o una molecola formata da più atomi, che presenta un elettrone spaiato: tale elettrone rende il radicale estremamente reattivo, in grado di legarsi ad altri radicali o di sottrarre un elettrone ad altre molecole vicine.

Fotosintesi clorofilliana - È un processo biochimico grazie al quale le piante verdi e altri organismi producono sostanze organiche (carboidrati), a partire dall'anidride carbonica atmosferica e dall'acqua metabolica, in presenza di luce solare.

Fouling - Deposito di particolato su superficie o setti di cui compromette la funzionalità. Il fenomeno può essere dovuto all'accumulo e deposito di organismi viventi, animali e vegetali sia unicellulari che pluricellulari (*biofouling*), o di altre sostanze (organiche o inorganiche). In particolare il *marine-fouling* si riferisce alle incrostazioni che ricoprono la superficie degli oggetti rimasti sommersi, come le catene delle barche, i manufatti in pietra, metallo, legno nonché le strutture in calcestruzzo sommerse o direttamente bagnate dal mare.

Fumiganti - Nome di alcune sostanze che allo stato di vapore, in concentrazioni di solito modeste, risultano tossiche per insetti, larve, roditori, ecc.

Gas ad effetto serra - Sono chiamati gas serra quei gas presenti nell'atmosfera, che sono trasparenti alla radiazione solare in entrata sulla Terra, ma riescono a trattenere, in maniera consistente, la radiazione infrarossa emessa dalla superficie terrestre, dall'atmosfera e dalle nuvole. Essi possono essere di origine sia naturale che antropica. I principali gas serra presenti nell'atmosfera sono i seguenti vapore acqueo (H_2O), anidride carbonica (CO_2), protossido di azoto (N_2O), metano (CH_4) ed esafluoruro di zolfo (SF_6).

Gradiente termico - Quantità fisica utilizzata per descrivere la direzione e l'intensità delle variazioni di temperatura.

Gt - Giga-tonnellata. Una Gt equivale ad un miliardo di tonnellate (= 10^{15} grammi).

Halon - In chimica vengono così denominati i bromofluorocarburi, composti idrocarburici nei quali alcuni atomi di idrogeno sono sostituiti da atomi di bromo e di fluoro e, talvolta, anche di cloro. Dagli anni 1950 gli *halon* hanno trovato ampia applicazione come agenti estinguenti, per la loro efficacia nel combattere la propagazione delle fiamme.

Melanoma - Tumore maligno che

origina dal melanocita, cellula della cute che è preposta alla sintesi della melanina.

Mt - Mega-tonnellata. Una Mt equivale ad un milione di tonnellate (= 10^{12} grammi).

Mtep – Mega-tep = Un milione di tep, dove il tep è un'unità di misura dell'energia e rappresenta la quantità di energia rilasciata dalla combustione di una tonnellata di petrolio grezzo.

Neutralità climatica - In inglese *carbon-neutrality*, è il risultato finale del processo di quantificazione, riduzione e compensazione delle emissioni di CO_2.

Nuvole polari stratosferiche o Polar Stratospheric Clouds – PSC - Nubi che si formano nella bassa stratosfera polare ad altitudini comprese nell'intervallo 15÷25 km.

Ondata di calore - Sono condizioni meteorologiche estreme che si verificano durante la stagione estiva, caratterizzate da temperature elevate, al di sopra dei valori usuali, che possono durare giorni o settimane.

Processi evaporativi - Si riferiscono alle emissioni legate al sistema di alimentazione dei veicoli e sono originati dalle variazioni di temperatura giornaliere e dalle conseguenti perdite dovute all'evaporazione del combustibile dal serbatoio durante la guida ed il parcheggio e dai fenomeni di permeazione e perdite di carburante. Le emissioni evaporative sono considerate rilevanti solo per i veicoli leggeri a benzina, a causa della maggiore volatilità di questo combustibile.

Radiazione fotosinteticamente attiva o Photosynthetically Active Radiation – PAR - È una misura dell'energia della radiazione solare intercettata dalla clorofilla a e b nelle piante. È, in pratica, una misura dell'energia effettivamente disponibile per la fotosintesi, che è minore dell'energia totale proveniente dal Sole, perché lo spettro di assorbimento della clorofilla non è molto esteso.

Resilienza - È la capacità di un sistema di adattarsi al cambiamento. In ecologia ad esempio, un sistema ecologico resiliente è in grado di ritornare al suo stato di equilibrio iniziale, dopo essere stata sottoposto a una perturbazione che aveva modificato quello stato.

Rinnovabili - Con il termine di "energie rinnovabili" si intendono forme di energia che si rigenerano in tempi brevi. Le fonti di tali forme di energia sono dette risorse energetiche rinnovabili e in generale sono risorse naturali. Le energie rinnovabili sono da considerarsi forme alternative alle tradizionali fonti fossili (che sono invece considerate energie non rinnovabili).

Sharing mobility - Il termine si riferisce alla cosiddetta "mobilità condivisa", servizi quali *car sharing, bike sharing, scooter sharing, bus sharing, park sharing* e *car pooling*, sono essenziali nelle politiche di mobilità sostenibile, perché diretti a favorire il passaggio dal possesso del mezzo, all'uso dello stesso (cioè all'accesso al servizio di mobilità), in modo da consentire di rinunciare ad esempio all'automobile privata, ma non alla flessibilità delle proprie esigenze di mobilità.

Sistema immunitario - Complessa rete integrata di mediatori chimici e cellulari sviluppatasi nel corso dell'evoluzione per difendere l'organismo da qualsiasi forma di insulto chimico, traumatico o infettivo alla sua integrità.

Spettro di onde elettromagnetiche - Spettro EM. Indica l'insieme di tutte le possibili frequenze delle radiazioni elettromagnetiche. Le radiazioni elettromagnetiche, in generale, sono un trasferimento di energia che può essere modellizzato sotto forma di onde elettromagnetiche, caratterizzate a loro volta da una lunghezza d'onda e da una frequenza.

Tonnellata di CO_2 equivalente - È un'unità di misura che permette di pesare insieme emissioni di gas serra diversi con differenti effetti climalteranti. Ad esempio una tonnellata di metano che ha un potenziale climalterante 21 volte superiore rispetto alla CO_2, viene contabilizzata come 21 tonnellate di CO_2 equivalente. I potenziali climalteranti dei vari gas sono stati elaborati dall'*Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC.*

Vortice polare - Area di bassa pressione che staziona in quota in modo semi-permanente sopra il Polo Nord.

BIBLIOGRAFIA

Astraldi, M., Gasparini, G. P., Sparnocchia, S. (1994) The seasonal and interannual variability in the Ligurian Provençal Basin. In P. E. La Violette (ed), Seasonal and interannual variability of the Western Mediterranean Sea. *Washington, DC: American Geophysical Union*, 93-113

Braathen, G. O., Rummukainen, M., Kyrö, E., Schmidt, U., Dahlback, A., Jørgensen, T. S., Fabian, R., ..., Borchers, R. (1994) Temporal development of ozone within the Arctic vortex during the winter of 1991/92. *Geophysical research letters*, 21(13), 1407-1410

Brune, W. H., Anderson, J. G., Toohey, D. W., Fahey, D. W., Kawa, S. R., Jones, R. L., Mckenna, D. S. and Poole, L. R. (1991) The Potential for Ozone Depletion in the Arctic Polar Stratosphere. *Science*, 252(5010), 1260-1266

Bucchignani, E., Montesarchio, M., Zollo, A. L., Mercogliano, P. (2015) High resolution climate simulations with COSMO CLM over Italy: performance evaluation and climate projections for the 21st century. *International Journal of Climatology*, 36, 735–756.

Dlugokencky, E. J., Bruhwiler, L., White, J. W. C., Emmons, L. K., Novelli, P. C., Montzka, S. A. e Gatti, L. V. (2009) Observational constraints on recent increases in the atmospheric CH4 burden. *Geophysical Research Letters*, 36(18)

Doney, S. C., Fabry, V. J., Feely, R. A., Kleypas, J. A. (2009) Ocean acidification: the other CO2 problem. *Marine Science*, 1.

EC (2009) *L'adattamento ai cambiamenti climatici: verso un quadro d'azione europeo.* LIBRO BIANCO Brussels 147 definitivo

EC (2013) *Guidelines on developing adaptation strategies. An EU Strategy on adaptation to climate change.* Brussels, 16.4.2013 SWD(2013) 134 final

EEA (2010) *Guiding principles for adaptation to climate change in Europe*. ETC/ACC Technical Paper 2010/6

EEA (2011) *Stratospheric Ozone Depletion. Environmental Signals 2011*

EEA (2012) *Air quality in Europe.* Report 4/2012

EEA (2013) *Adaptation in Europe - Addressing risks and opportunities from climate change in the context of socio-economic developments.* Report 3/2013

Feely, R. A., Sabine, C. L., Hernandez-Ayon, J. M., Lanson, D., Hales, B. (2008) Evidence for upwelling of corrosive "acidified" water onto the continental shelf. *Science*, 320 (5882), 1490-1492

Guinotte, J., Fabry, V. J. (2009) *The threat of acidification to ocean ecosystems.* The Journal of Marine Education, Ocean Acidification From Ecological Impacts to Policy Opportunities, Volume 25, n. 1, pp 48

IARC (2005) *Some Non-heterocyclic Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and Some Related Industrial Exposures.* In Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Humans, v 92

IPCC (2007a) *Climate Change 2007: The Physical Science Basis.* Contribution to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Technical Summary and Chapter 10 (Global Climate Projections)

IPCC (2007b) *Climate Change 2007: Mitigation.* Contribution to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Technical Summary, Chapters 3 (Issues related to mitigation in the long term context) and Chapter 11 (Mitigation from a cross sectoral perspective)

ISPRA (2012) *Elaborazione delle serie temporali per la stima delle tendenze climatiche.* Serie Rapporti 32/2012

ISPRA (2014) *Analisi delle serie storiche dei principali inquinanti atmosferici in Italia (2003-2012).* Serie Rapporti 203/2014.

ISPRA (2015) *Gli indicatori del clima in Italia nel 2014.* Serie Rapporti 57/2015

ISPRA (2015a) *Il clima futuro in Italia: analisi delle proiezioni dei modelli regionali.* Serie Rapporti 58/2015

ISPRA (2015b) *Qualità dell'aria. Qualità dell'ambiente urbano.* Serie Rapporti 63/2015

ISPRA (2016) *Italian Emission Inventory 1990-2014. Informative Inventory Report*. Serie Rapporti 240/2016

Khatiwala, S., Primeau, F., Hall, T. (2009) Reconstruction of the history of anthropogenic CO2 concentrations in the ocean. *Nature*, 462(7271), 346-349

Kleypas, J. A., Feely, R. A., Fabry, V. J., Langdon, C., Sabine, C. L., e Robbins, L. L. (2005) Impacts of ocean acidification on coral reefs and other marine calcifiers: a guide for future research. A report from a workshop sponsored by the National Science Foundation, the National Oceanic and Atmospheric Administration, and the U.S. Geological Survey. *NSF, NOAA and the U.S. Geological Survey*

Larsen, N., Knudsen, B., Mikkelsen, I. S., Jørgensen, T. S., e Eriksen, P. (1994) Ozone depletion in the Arctic stratosphere in early 1993. *Geophysical research letters*, 21(15), 1611-1614

Li, J. e Heap, A.D. (2008) A review of spatial interpolation methods for environmental scientists (Record 2008/23). *Canberra: Geoscience Australia*

Melzner, F., Gutowska, M. A., Langenbuch, M., Dupont, S., Lucassen, M., Thorndyke, M. C., Bleich, M. Pörtner, H. O. (2009) Physiological basis for high CO2 tolerance in marine ectothermic animals: pre-adaptation through lifestyle and ontogeny? *Biogeosciences, 6*(10), 2313-2331

Molina, M. J., e Rowland, F. S. (1974) Stratospheric sink for chlorofluoromethanes: chlorine atom-catalysed destruction of ozone. *Nature, 249*(28), 810-812

Pörtner, H. O., Gutowska, M., Ishimatsu, A., Lucassen, M., Melzner, F., e Seibel, B. (2011) Effects of ocean acidification on nektonic organisms. In Gattuso J. P., Hansson L (eds.), Ocean acidification (154-175). *Oxford: Oxford University Press*

Rex, M., Harris, N. R. P., von der Gathen, P., Lehmann, R., Braathen, G.O., Reimer, E., Beck, A., ..., Wenger, J. (1997) Prolonged stratospheric ozone loss in the 1995–96 Arctic winter. *Nature*, 389(6653), 835-838

Sabine, C. L., Feely, R. A., Gruber, N., Key, R. M., Lee, K., Bullister, J. L., Wanninkhof, ..., Rios A. F. (2004) The oceanic sink for anthropogenic CO2. *Science*, 305(5682), 367-371

Sarmiento, J. L., Le Quéré, C., e Pacala, S. W. (1995) Limiting future atmospheric carbon dioxide. *Global Biogeochemical Cycles*, 9(1), 121-137

Sen, P. K. (1968) Estimates of the regression coefficient based on Kendall's tau. *Journal of the American Statistical Association*, 63(324), 1379-1389

Toreti, A., Desiato, F. (2008) Temperature trend over Italy from 1961 to 2004. *Theoretical and Applied Climatology*, 91(1-4), 51-58

Von der Gathen, P., Rex, M., Harris, N. R.P., Lucic, D., Knudsen, B. M., Braathen, G. O., De Backer, H., ..., Varotsos, C. (1995) Observational evidence for chemical ozone depletion over the Arctic in winter 1991-92. *Nature* 375, 131-134

Zollo, A. L., Rillo, V., Bucchignani, E., Montesarchio, M., e Mercogliano, P. (2015) Extreme temperature and precipitation events over Italy: assessment of high resolution simulations with COSMO CLM and future scenarios. *International Journal of Climatology*, 36, 987-1004

Torna all'indice

7. L'acqua

Coordinamento

Generale e Revisione

Gaia Checcucci
MATTM DG STA

Maria Carmela Giarratano
MATTM DG PNM

Referenti del Capitolo

Francesco Gigliani
MATTM DG STA

Giuseppe Italiano
Oliviero Montanaro
MATTM DG PNM

Coordinatori del Capitolo

Mariachiara Barile
MATTM DG STA - SOGESID

Eleonora Bianchi
MATTM DG PNM

Nicoletta Tartaglini
MATTM DG PNM - SBI

Referenti delle Tematiche

Mariachiara Barile
Massimo Scopelliti
Leonardo Di Maggio
MATTM DG STA - SOGESID

Roberto Cresca
Irene Di Girolamo
Roberto Giangreco
Leonardo Quintavalle
Maria Letizia Sabatino
Maria Grazia Zappone
MATTM DG PNM

Franco Andaloro
Mauro Bencivenga
Martina Bussettini
Nicoletta Calace
Anna Maria Cicero
Roberta De Angelis
Massimo Gabellini
Silvia Iaccarino
Marilena Insolvibile
Giovanna Marino
Francesca Piva
Emi Morroni
Valeria Pesarino
Silvana Salvati
Leonardo Tunesi
ISPRA

Autori dei Contributi

Mariachiara Barile, Marina Colaizzi, Leonardo Di Maggio, Francesca Fasanelli, Giorgio Pineschi, Massimo Scopelliti
MATTM DG STA - SOGESID

Daniela Battaglia, Roberto Cresca, Irene Di Girolamo, Roberto Giangreco, Maria Letizia Sabatino, Maria Grazia Zappone
MATTM DG PNM

Giulia Bonella
MATTM DG PNM - SOGESID

Stefano Bataloni
MATTM DG PNM - ISPRA

Massimo Avancini, Marco Mancini
MATTM DG PNM - CURSA

Angela Barbano, Pietro Battaglia, Serena Bernabei, Nicoletta Calace, Luca Castriota, Anna Maria Cicero, Roberta De Angelis, Tiziana De Santis, Manuela Falautano, Giordano Giorgi, Franco Giovanardi, Marilena Insolvibile, Silvia Livi, Erika Magaletti, Teresa Maggio, Chiara Maggi, Marco Marcaccio, Giovanna Marino, Ines Marinosci, Luisa Nicoletti, Daniela Paganelli, Massimo Peleggi, Valeria Pesarino, Tommaso Petochi, Marina Penna, Francesca Piva, Marina Pulcini, Sasa Raicevich, Sante Francesco Rende, Flavia Saccomandi, Silvana Salvati, Cecilia Silvestri, Saverio Venturelli
ISPRA

sintesi | La tutela delle risorse idriche

Gaia Checcucci
Direzione Generale per la Salvaguardia del Territorio e delle Acque - DG STA

La tutela e la salvaguardia delle risorse idriche nel nostro Paese richiedono sempre più, alla luce dei fenomeni estremi legati al cambiamento climatico, un approccio integrato e complessivo alle problematiche interferenti con il bene acqua che rappresenta un "patrimonio che va protetto, difeso e trattato come tale".
Questa visione integrata costituisce la scelta innovativa che l'Europa già negli anni 2000 aveva compiuto attraverso la pubblicazione della Direttiva 2000/60/CE Quadro Acque - DQA (*Water Framework Directive - WFD*); la scelta, cioè, di affrontare e trattare il governo della risorsa idrica nella propria interezza, attraverso il superamento della storica tripartizione che ha caratterizzato da sempre il settore (da un lato la tutela delle acque, dall'altro la difesa dalle acque e quindi dalle alluvioni, infine la gestione della risorsa idrica), al fine di ricondurlo ad un'unica cornice normativa e pianificatoria di riferimento. La gestione deve essere svolta alla scala del bacino idrografico e/o del distretto idrografico (inteso come raggruppamento di più bacini), tale gestione deve far capo ad un soggetto unico competente e deve attuarsi attraverso un nuovo strumento di pianificazione rappresentato appunto dai Piani di Gestione. L'opzione di agire sulla base di una concezione unitaria è sottolineata anche nella successiva Direttiva 2007/60/CE Alluvioni che estende lo scopo della Direttiva Quadro ed esplicita chiaramente che l'elaborazione e la definizione dei Piani di Gestione acque e alluvioni costituiscono il fulcro della "gestione integrata dei bacini idrografici [...]" e devono essere portati a termine in modo tale da *"sfruttare le reciproche potenzialità di sinergie e benefici comuni, tenendo conto degli obiettivi ambientali della DQA anche per garantire l'efficienza e un razionale utilizzo delle risorse"*, pur nella specificità dei due ambiti di azione.
L'approccio della DQA si fonda, inoltre, su una visione multidisciplinare, che considera non solo i profili ambientali della risorsa ma anche quelli sociali ed economici e prevede il coinvolgimento attivo e partecipato di tutte le parti interessate, inclusi gli utenti. Dal punto di vista ambientale, gli obiettivi principali della Direttiva consistono nel miglioramento quali-quantitativo dello stato degli ecosistemi acquatici e degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico, nella promozione di un utilizzo sostenibile della risorsa, nella protezione dell'ambiente e nella mitigazione degli effetti delle inondazioni e della siccità, con l'obiettivo di impedire un ulteriore deterioramento qualitativo e quantitativo e di raggiungere un "buono stato" di tutte le acque superficiali e sotterranee comunitarie entro il 2015 o entro le successive scadenze temporali (2021 e 2027) fissate nei Piani di Gestione delle acque.

Il recepimento formale della Direttiva quadro all'interno dell'ordinamento nazionale è avvenuto attraverso il D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 (Codice ambientale) che dedica la parte terza alla difesa del suolo e lotta alla desertificazione, alla tutela delle acque dall'inquinamento e alla gestione delle risorse idriche. La principale novità introdotta dal D.Lgs. 152/2006 in materia riguardava l'istituzione delle Autorità di Bacino - AdB distrettuali, quali nuovi enti pubblici non economici preposti ai distretti idrografici, l'affidamento e la regolazione del servizio idrico integrato in continuità con la Legge Galli del 1994 e l'introduzione di nuovi principi economici, quali quello del *Full Cost Recovery - FCR* in materia di tariffazione dei servizi idrici, in attuazione dell'Art. 9 della DQA. Dal 2006 il Ministero dell'Ambiente - MATTM ha emanato vari provvedimenti attuativi delle norme di legge contenute nel D.Lgs. 152/2006, tuttavia, la principale riforma delineata dal decreto, ossia la riforma della governance distrettuale, è rimasta per svariati motivi inattuata fino

al 2016, ossia fino all'entrata in vigore della Legge n. 221 del 28 dicembre 2015 (Collegato Ambientale) che, sostituendo integralmente le disposizioni degli Articoli 63 e 64 del D.Lgs. 152/2006, ha previsto che la riforma si attui attraverso tre step successivi:

1) con la Legge 221/2015 le AdB distrettuali sono state previste e istituite;
2) con il D.M. di cui all'Articolo 63 comma 3 del D.Lgs. 152/2006 vengono fissate le regole e i criteri per l'attribuzione e il trasferimento del personale, delle risorse strumentali, ivi comprese le sedi, e delle risorse finanziarie alle nuove autorità;
3) con il D.P.C.M. di cui all'Articolo 63 comma 4 del D.Lgs. 152/2006 si perfezionano i trasferimenti di personale, risorse strumentali e finanziarie, sulla base dei criteri e delle regole stabiliti nel D.M.

Il 2016 è stato per l'Italia un anno assolutamente importante e strategico per il settore delle risorse idriche, sia per l'avvio della governance distrettuale con la definizione del D.M. previsto dall'Articolo 63 comma 3 del D.Lgs. 152/2006, sia per la predisposizione e messa a punto di ulteriori provvedimenti previsti dal Collegato Ambientale e facenti capo a questo Ministero, tra i quali ad esempio quelli in materia di tariffa sociale e di morosità nel settore del servizio idrico, sia per l'approvazione dei secondi Piani di Gestione delle acque ex Articolo 13 della DQA sia per l'attuazione di specifiche misure in essi previste.
In particolare, per quanto attiene alla governance distrettuale, l'elaborazione del decreto ministeriale ex Articolo 63 comma 3 del D.Lgs. 152/2006 e il parere favorevole espresso sul medesimo nella Conferenza Stato-Regioni del 7 luglio 2016 rappresentano un passo avanti concreto verso una rapida attuazione della riforma. Pur non essendo ancora entrato in vigore tale decreto, il MATTM ha già avviato un'interlocuzione con le singole Regioni ai fini della migliore definizione dei contenuti dei D.P.C.M. di cui all'Articolo 63 comma 4 del D.Lgs. 152/2006 con i quali, per singola Autorità di Distretto, d'intesa con le Regioni territorialmente interessate, verrà formalizzato il trasferimento del personale e delle risorse strumentali e finanziarie e quindi si darà l'avvio operativo alle nuove realtà distrettuali. Con l'attuazione della riforma si avranno ricadute positive anche in termini di razionalizzazione e semplificazione delle competenze del settore: al MATTM spetterà un ruolo strategico di indirizzo, vigilanza e coordinamento sulle nuove Autorità di Distretto, individuate dal legislatore come gli enti ai quali d'ora in avanti spetterà la funzione pianificatoria in materia di gestione delle risorse idriche e del rischio di alluvioni (Piani di Gestione); alle Regioni sarà, invece, attribuito il compito di attuare i Piani di Gestione alla scala sub-distrettuale e territoriale regionale.
Per quanto riguarda i Piani di Gestione, si evidenzia che l'approvazione dei secondi Piani intervenuta nel mese di marzo 2016 fa seguito ad una rinnovata interlocuzione svolta dalla Direzione Generale competente del MATTM nei confronti della Commissione europea che ha portato ad avviare sugli aggiornamenti dei Piani compiuti nel corso del 2015 un'intensa attività tecnico istruttoria, al fine di tener conto e superare gli oltre 75 *remarks* che la stessa Commissione aveva evidenziato sui contenuti dei primi Piani di Gestione e integrare i Piani di Gestione 2016 sulla base di tali evidenze, superando l'EU Pilot sull'attuazione della DQA pendente nei confronti dell'Italia.
I Piani di Gestione rappresentano la pianificazione cardine per la gestione delle risorse idriche e si pongono come *masterplan* di riferimento ai sensi della DQA (Art. 13), in termini di ricognizione delle caratteristiche di partenza del distretto e di pianificazione/programmazione delle misure da

assumere ai fini del rispetto dell'obiettivo di qualità "buono" e per il raggiungimento di condizioni di sostenibilità nell'utilizzo della risorsa.
I Piani approvati, che si riferiscono al sessennio 2015-2021, si contraddistinguono dunque per una maggiore rispondenza, rispetto al passato, ai dettami della DQA, sia nell'architettura che nella loro piattaforma conoscitiva. Sulla base di questi Piani andranno riviste e attualizzate tutte le ulteriori pianificazioni e programmazioni in materia di risorsa idrica, ad iniziare dai Piani di tutela e Piani di ambito.
Da ultimo, ma non per importanza, il 13 luglio 2016 sono stati sottoscritti i Protocolli d'intesa per l'istituzione degli Osservatori permanenti sull'utilizzo delle risorse idriche in ciascun distretto idrografico, siglati, tra gli altri, dal MATTM, dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali - MiPAAF e del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - MIT.
La costituzione degli Osservatori è finalizzata al rafforzamento della collaborazione tra tutti i soggetti istituzionali che fanno parte del sistema di governance delle risorse idriche nell'ambito di ciascun distretto, anche per mettere in atto, attraverso un approccio proattivo alla problematica, tutte le azioni necessarie per una gestione efficiente dei sempre più frequenti eventi meteo-climatici estremi. In particolare con l'Osservatorio si garantisce un adeguato flusso di informazioni necessario per prevenire e valutare le possibili criticità e le loro eventuali evoluzioni nel tempo, per promuovere l'uso sostenibile della risorsa in coerenza con gli obiettivi della DQA definiti nei Piani di Gestione, per individuare le azioni necessarie nella gestione degli eventi siccitosi e/o di scarsità idrica, verificandone al contempo la loro sostenibilità.

sintesi | Il mare

Maria Carmela Giarratano
Direzione Generale per la Protezione della Natura e del Mare - PNM

L'Italia è in prima linea nel fornire il proprio contributo per promuovere e attuare gli impegni in sede comunitaria in materia di tutela dell'ambiente marino. L'Unione europea - UE ha emanato nel 2008 la Direttiva 2008/CE/56 Strategia Marina (*Marine Strategy Framework Directive - MSFD*) che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino, ponendosi l'obiettivo di conseguire o mantenere entro il 2020 un Buono Stato Ambientale (*Good Environmental Status - GES*). L'ambito di applicazione della Strategia Marina sono le acque marine – inclusi fondali e sottosuolo – su cui ciascun Paese esercita giurisdizione e include, oltre alle acque interne ed alle acque territoriali che comprendono il mare fino alle 12 miglia nautiche dalla linea di base, anche la Zona Economica Esclusiva, o come nel caso del nostro Paese la Zona di Protezione Ecologica e la piattaforma continentale. L'Italia, bagnata per tre quarti del suo territorio dal mare e posta al centro del bacino del Mediterraneo, ricade in tre delle quattro sub-Regioni – Mediterraneo occidentale, Mar Ionio e Mediterraneo centrale, Mar Adriatico – in cui è articolata la Direttiva per il Mar Mediterraneo. Per raggiungere il migliore risultato sia ambientale che socio-economico, la Strategia Marina ha dato rilevanza primaria ad un'articolazione che si conforma alle tre sub-Regioni marine creando così un forte meccanismo di coesione e coordinamento, in particolare a livello delle Regioni interessate, riconoscendo e valorizzando, nel contempo, le caratteristiche peculiari di ciascuna sub-Regione.

I **Programmi di monitoraggio** messi in campo dal nostro Paese per la Strategia Marina seguono un disegno progettuale basato sull'operatività sinergica di tre componenti: le Regioni e le Agenzie Regionali per l'Ambiente - ARPA, il Consiglio Nazionale delle Ricerche - CNR con i suoi Istituti e le Aree Marine Protette - AMP. I risultati dei monitoraggi svolti saranno verificati e coordinati dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale - ISPRA ed inseriti in una "banca dati" nazionale che diventerà la base conoscitiva sullo stato ambientale dei mari italiani, in grado di fornire le informazioni utili alla futura valutazione ambientale dei mari italiani, prevista per la metà del 2018. Con le 15 Regioni costiere e con le ARPA, il MATTM ha stipulato accordi per lo svolgimento di indagini su tutte le principali componenti ambientali marine (acqua, comunità vegetali e animali planctoniche e bentoniche, sedimenti, spiaggia) nell'intervallo spaziale compreso tra 0,5 e 12 miglia nautiche dalla costa e fino alla batimetrica dei 100 m. Il controllo dell'ambiente marino nelle aree caratterizzate dal massimo grado di naturalità rappresenterà pertanto un necessario punto di riferimento per la valutazione complessiva dei nostri mari. Infine l'ultimo tassello del Programma di Monitoraggio nazionale è rappresentato dall'indispensabile raccordo operativo con il Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali - MiPAAF, per le evidenti connessioni del settore "Pesca", con la valutazione dello stato dell'ambiente marino.

Il **Programma di Misure della Strategia Marina** è invece costituito da misure operative di carattere tecnico, legislativo, fiscale e/o politico volte a mantenere, ristabilire o conseguire un buon funzionamento degli ecosistemi marini, tenendo conto delle conseguenze socio-economiche associabili (anche in termini di costo del degrado) e degli eventuali effetti ambientali cumulativi prodotti dalle stesse misure previste. Per definire il Programma si è partiti dalla valutazione delle

misure esistenti e dalla loro adeguatezza per il raggiungimento dei 33 traguardi ambientali fissati. La sfida più significativa risiede nella capacità di mettere in sinergia i tanti e diversi ambiti di operatività di tutti i soggetti istituzionali coinvolti. L'operazione è, da una parte, finalizzata alla tutela della risorsa mare in ragione degli obiettivi prefissati per il raggiungimento del Buono Stato Ambientale al 2012, dall'altra rappresenta un'occasione per ricondurre a sistema la conservazione, la valorizzazione e contemporaneamente gli usi del mare, sulla base del parametro dello sviluppo sostenibile.

Ma se questo è l'approccio complessivo e di sistema non può non considerarsi che nel mare Mediterraneo transita oltre il 25% del traffico mondiale di idrocarburi, petrolio e suoi derivati. Stiamo parlando di quasi 400 milioni di tonnellate annue - t/a di idrocarburi: ogni giorno nel Mediterraneo operano oltre 250 petroliere, con rischi elevatissimi. E' appunto la concentrazione abnorme di traffici marittimi pericolosi la fonte di maggiore pressione. Su 400, ben 125 milioni di tonnellate (circa il 10% degli idrocarburi mondiali) vengono movimentate ogni anno nei porti italiani, contribuendo per oltre 80 milioni di t/a alla nostra importazione per esigenze energetiche nazionali. Quasi il 70% dell'intera movimentazione di idrocarburi nei nostri porti nazionali (il 70% dei 125 milioni di tonnellate) si concentra in sole quattro aree (Cagliari, circa 13 milioni di t/a; Genova, circa 13 milioni di t/a; Augusta + Priolo, quasi 25 milioni di t/a; Trieste, circa 36 milioni di t/a, quasi tutte indirizzate via condotta in Austria e Germania). In aggiunta ai rischi di *oil-spill* per i sinistri marittimi, va evidenziato che per le dimensioni e le caratteristiche semichiuse del bacino è sensibile l'impatto prodotto dai cicli operativi della navigazione (lavaggio delle cisterne, scarico delle acque di zavorra, di sentina, ecc.), o anche detti "inquinamenti operazionali". Sui temi della prevenzione e controllo in materia di inquinamenti marini da idrocarburi l'Italia è da molti anni un punto di riferimento a livello europeo e mediterraneo. La Legge 979/82 "Disposizioni per la Difesa del Mare" prevede che il MATTM attivi a livello nazionale un sistema finalizzato alla prevenzione e lotta agli inquinamenti marini da idrocarburi e sostanze tossico-nocive in genere, anche in ottemperanza a quanto previsto dalle convenzioni internazionali. In relazione a quanto sopra, sulla base di gare comunitarie, è stata predisposta una struttura navale, acquisita in noleggio in modalità stand by, di 35 unità di altura e costiere dislocate lungo il perimetro costiero italiano, le quali, in caso di accertato inquinamento, intervengono con azioni mirate. Tale modalità operativa viene effettuata in associazione con i pattugliamenti marittimi e aerei concordati con il Comando Generale del Corpo delle Capitanerie di Porto – Guardia Costiera, che consentono alla flotta convenzionata di intervenire prima che le macchie inquinanti si avvicinino alle coste, con gravissimi rischi per gli ecosistemi costieri e l'immagine turistica. Negli ultimi due anni il sistema di prevenzione è stato potenziato attraverso un controllo costante delle piattaforme petrolifere situate nelle acque territoriali nazionali e raggruppate in cinque aree situate nel medio e basso Adriatico e nel Canale di Sicilia. Il sistema di sorveglianza delle piattaforme è basato su una triplice attività di monitoraggio, satellitare, aerea e navale, mirata all'individuazione immediata di eventuali sversamenti di idrocarburi, al fine di limitare al minimo i rischi di inquinamento delle coste italiane. Questa attività di monitoraggio, che consente la massima continuità senza sovrapposizioni, è rafforzata con un'attività di

pattugliamento giornaliero svolta dai mezzi antinquinamento della flotta navale convenzionata, nelle aree in cui sono situate le piattaforme petrolifere. Dette unità navali sono equipaggiate con un sistema di tracciamento. Si tratta di un sistema unico nel Mediterraneo che ha suscitato forte interesse sia in ambito RAMOGE che in sede di ADRIPLAN. Questi meccanismi di vigilanza servono per assicurare un quadro sempre più costante di informazioni al fine di agire in sicurezza e evitare che la forte pressione possa avere esiti negativi su un equilibrio così delicato e fragile.

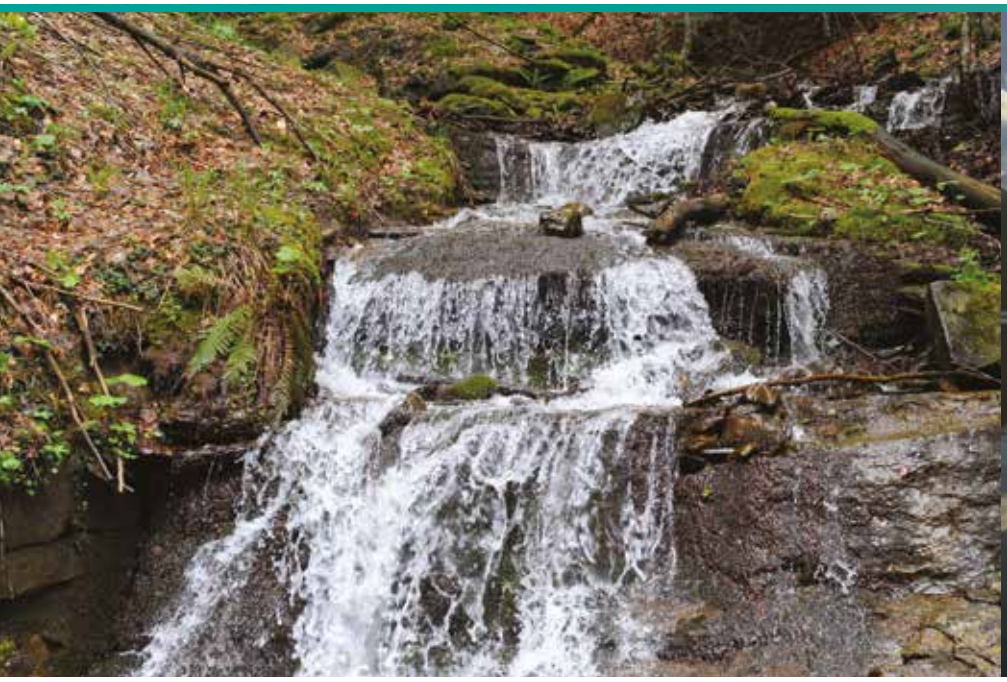


Foto 7.01
Foreste Casentinesi
Fonte Università della Tuscia
Fulvio Cerfolli

Foto 7.02
Lago di Castel Gandolfo
Fonte MATTM Massimo Scopelliti

L'acqua è un bene comune fondamentale ed è un elemento centrale per la vita, gli ecosistemi naturali e per l'economia. Questa risorsa si rinnova costantemente, ma non è disponibile in quantità illimitata e non può essere riprodotta o sostituita. La più ampia riserva di acque dolci nel mondo è costituita dalle acque sotterranee, ammontando a più del 97% di tutte le acque dolci disponibili sulla terra (esclusi i ghiacciai e le calotte polari). Il restante 3% è composto principalmente da acque superficiali (laghi, fiumi, zone umide) e dall'umidità del suolo.
Considerate le pressioni concorrenti si stima che entro il 2030 la domanda globale di acqua possa superare del 40% l'effettiva disponibilità (*Water Resources Group*[1], 2009). Il bisogno d'acqua è, infatti, strettamente legato a svariati settori: utilizziamo l'acqua, oltre che per gli usi civili, per generare e sostenere le attività economiche e l'agricoltura, la pesca commerciale, la produzione energetica, l'industria manifatturiera, i trasporti e il turismo. In Italia il solo fabbisogno idropotabile interessa ogni anno volumi enormi di questa preziosa risorsa: secondo l'ultimo censimento Istat nel 2012 il volume complessivo di acqua prelevata per uso civile è stato pari a 9,5 miliardi di m^3. Per il solo uso civile si stima una crescita del 3,8% rispetto al dato censito nel 2008 (Istat, 2014).
Inoltre la qualità delle risorse idriche continua ad essere minacciata dall'inquinamento e dai cambiamenti idromorfologici dovuti all'opera dell'uomo, che provocano tangibili alterazioni in termini quantitativi e qualitativi degli ambienti acquatici. Considerato il ruolo centrale dell'acqua per la regolazione del clima, questa risorsa è inoltre particolarmente vulnerabile ai cambiamenti climatici.

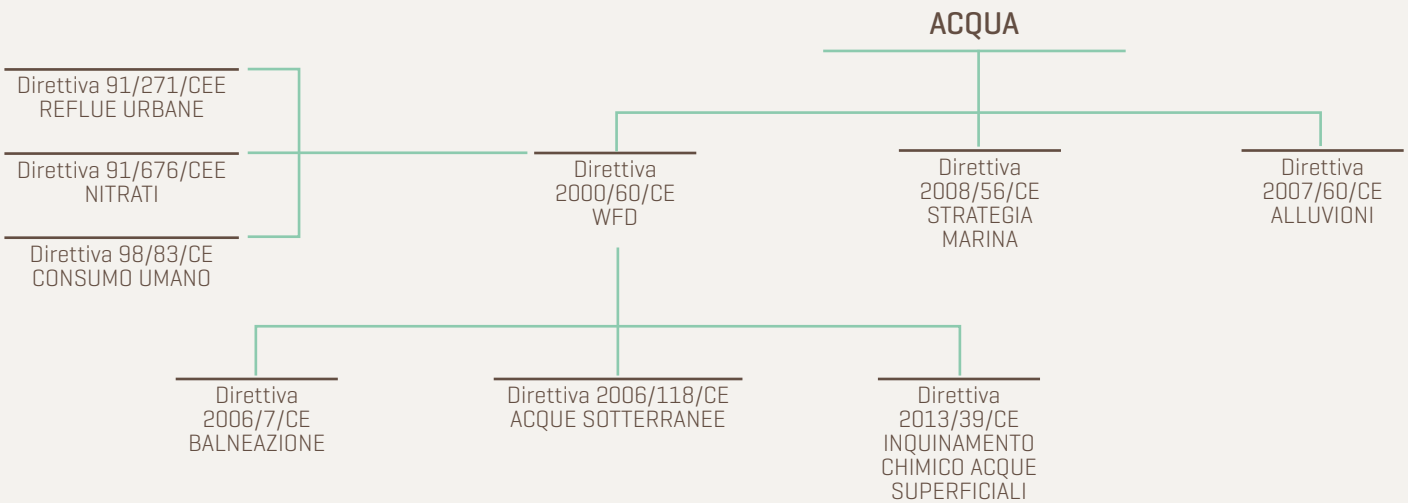
La crescente consapevolezza della vulnerabilità ed esauribilità della risorsa e della urgente necessità di porre in essere una politica di gestione integrata e di tutela delle acque ha condotto, nel 2000, all'emanazione della Direttiva 2000/60/CE Quadro Acque - DQA. Gli obiettivi principali della Direttiva si inseriscono in quelli più ampi della politica ambientale dell'UE riguardanti la tutela degli ecosistemi acquatici dagli impatti di origine antropica, l'uso razionale delle risorse naturali, basati sui principi di precauzione, azione preventiva, riduzione dell'inquinamento alla fonte e sul principio "chi inquina paga".

1 http://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability-and-resource-productivity/our-insights/charting-our-water-future

Foto 7.03
Isola di Tavolara
Fonte MATTM Paolo Gherardi

A completare ed ampliare il campo di applicazione di una politica delle acque olistica e integrata sono stati successivamente adottati importanti atti legislativi, che stabiliscono disposizioni più dettagliate su specifici aspetti della risorsa: la Direttiva 2006/118/CE sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento, la Direttiva 2006/7/CE sulla gestione della qualità delle acque di balneazione, la Direttiva 2007/60/CE Alluvioni, la Direttiva 2013/39/UE in materia di inquinamento chimico delle acque superficiali. Per ridurre gli impatti e mantenere l'ambiente marino in quello che è stato definito come Buono Stato Ambientale (*Good Environmental Status - GES*), l'Europa ha emanato nel 2008 la Direttiva 2008/56/CE Strategia Marina (*Marine Strategy Framework Directive - MSFD*)

QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO COMUNITARIO PER LE ACQUE

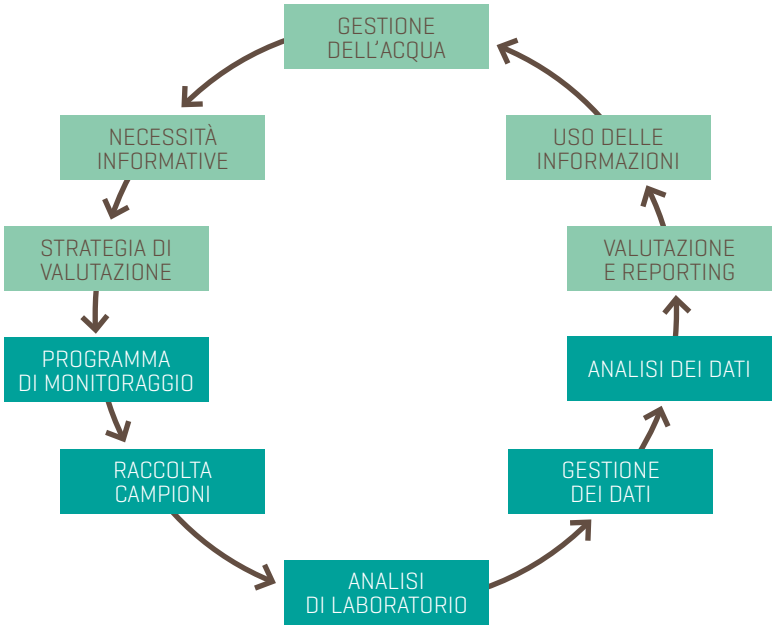


che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino. Le strategie per l'ambiente marino sono un pilastro della politica ambientale marittima: la Direttiva chiede agli Stati membri di elaborare le proprie strategie nazionali attraverso l´inserimento di regole a tutela di tutti i settori interessati. Tale processo, considerata la natura transfrontaliera dell'ambiente marino, implica la necessità di uno stretto coordinamento tra gli Stati membri e i Paesi terzi interessati, tra cui quelli della sponda meridionale del bacino del Mediterraneo.

Allo scopo di descrivere e identificare le criticità ambientali ed agevolare la ricerca di relazioni di causa-effetto nelle stesse, assume particolare importanza la pianificazione e la realizzazione di reti di monitoraggio, al fine di fornire un quadro completo sullo stato qualitativo e promuovere la gestione integrata della risorsa acqua (Figura 7.01; EC, 2008).

Più recentemente le risorse idriche, nella loro più ampia accezione e nei loro diversi usi, sono state individuate, nella strategia decennale per la crescita e l'occupazione in Europa varata nel 2010 dalla Direzione Generale Ambiente della Commissione europea, ("Una strategia per una crescita intelligente, sostenibile, e inclusiva", CE, 2010), quale settore cruciale per superare in maniera sostenibile l'attuale crisi economica e ambientale, adattarsi ai cambiamenti climatici e aumentare la resilienza alle catastrofi naturali. La Commissione dà forte impulso politico a promuovere il passaggio ad un'economia più efficiente nell'uso delle risorse, più verde e competitiva, al fine di realizzare una crescita intelligente, sostenibile ed inclusiva, in cui la crescita sia svincolata dal consumo incontrollato delle risorse.
In tale contesto la Commissione ha modulato un piano dei finanziamenti europei coerente alle diverse politiche settoriali, con particolare riferimento all'utilizzo del contributo delle politiche di coesione, agricola, di sviluppo rurale e marittima. Per garantire la sostenibilità dell'economia dell'UE è necessario che questi settori contribuiscano al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità delle risorse naturali della UE, tra cui gli obiettivi politici in materia di acque.

Figura 7.01
Il ciclo di gestione dell'acqua
Fonte Commissione europea



LA TUTELA DELLE RISORSE IDRICHE

La tutela della risorse idriche in Italia segue la nuova impostazione della politica sulla gestione delle acque dell'Unione europea - UE, introdotta dalla DQA. La Direttiva ha radicalmente modificato il sistema normativo che aveva regolato il settore delle acque fino alla sua adozione ad ottobre 2000, introducendo il principio portante della gestione integrata della risorsa a livello di "distretto idrografico", con un approccio teso a superare la logica dei confini amministrativi regionali e nazionali, attraverso una visione multidisciplinare, il coinvolgimento attivo di tutte le parti interessate e la consultazione dell'opinione pubblica. Ciò al fine di superare approcci e strumenti di gestione settoriali, unificando la difesa dalle acque (superficiali e sotterranee)/difesa del suolo e la gestione dei servizi idrici e al fine di mettere in relazione tutti i settori di uso della risorsa, con particolare riferimento a quelli idropotabile, irriguo ed industriale, in modo tale da garantire una amministrazione sostenibile. Gli obiettivi principali della Direttiva dal punto di vista ambientale consistono nel miglioramento quali-quantitativo dello stato degli ecosistemi acquatici e degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico, nella promozione di un utilizzo sostenibile della risorsa, nella protezione dell'ambiente e nella mitigazione degli effetti delle inondazioni e della siccità, con l'obiettivo di impedire un ulteriore deterioramento qualitativo e quantitativo e di raggiungere un "buono stato" di tutte le acque superficiali e sotterranee comunitarie entro il 2015. Altro aspetto rilevante della Direttiva è costituito dalla considerazione dei diversi profili inerenti la gestione della risorsa, al fine di garantire un equilibrio complessivo del sistema che permetta il conseguimento degli obiettivi ambientali attraverso l'individuazione di misure che siano sostenibili dal punto di vista economico-finanziario, che siano valutate attraverso la considerazione di tutti i costi ad esse inerenti, compresi quelli ambientali e della risorsa e la cui copertura in termini finanziari sia effettuata mediante il contributo degli effettivi utilizzatori della risorsa stessa (Principio del *Polluter pays*). Gli obiettivi ambientali devono essere conseguiti attraverso l'attuazione delle misure più efficaci e sostenibili da individuarsi mediante un'analisi economica che tenga conto della situazione di partenza del territorio interessato dal punto di vista ambientale, sociale ed economico, degli utilizzatori che effettivamente impattano sulla risorsa, del contributo alla copertura delle misure che gli stessi devono fornire in base all'utilizzo che ne fanno ed infine del complesso delle risorse disponibili per la copertura dei costi garantendo in ogni momento condizioni di equilibrio economico finanziario. La DQA richiede altresì il coordinamento di diverse politiche dell'UE, alcune già in vigore al momento della sua emanazione e richiamate da specifiche direttive, quali la Direttiva 98/83/CE sulle acque destinate al consumo umano, la Direttiva 91/271/CEE inerente il trattamento delle acque reflue urbane e la Direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole. La completa e corretta attuazione delle misure previste da queste direttive costituisce infatti una condizione indispensabile per il raggiungimento degli obiettivi ambientali della DQA. In considerazione della complessità dei temi e delle questioni richiamate dalla Direttiva e degli obiettivi da raggiungere la Commissione europea, con il coinvolgimento di tutti gli Stati membri e i rispettivi portatori d'interesse, ha elaborato fin da subito una strategia comune di attuazione della politica comunitaria in materia di acque – *Common Implementation Strategy - CIS* – con l'intenzione di pervenire ad una interpretazione comune di alcuni aspetti tecnici e ad approfondimenti per specifici settori e aspetti della risorsa quali lo stato ecologico, le sostanze chimiche prioritarie e pericolose, lo scambio di informazioni – *reporting* – le acque sotterranee, ecc. (Figura 7.02). All'interno della CIS vengono inoltre sviluppati gli approcci per migliorare l'integrazione della politica europea sulle acque con altre politiche ambientali e di settore, in particolare con quelle relative alla protezione di specie e habitat, all'agricoltura, ai trasporti, all'energia, alla prevenzione rischio esondazioni, alla ricerca e allo sviluppo regionale. Gli adempimenti previsti dalla normativa comunitaria in materia di qualità, declinati nella DQA, circostanziati e aggiornati dalla costante produzione non legislativa che accompagna la CIS[2], nonché dalle

2 Elenco linee guida, documenti e report tecnici pubblicati in ambito CIS: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm

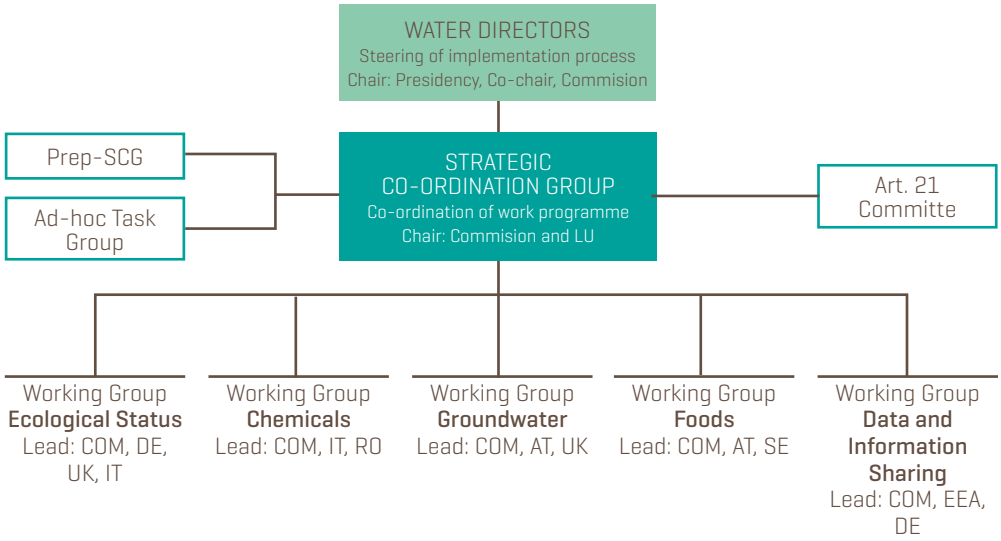


Figura 7.02
Gruppi di Lavoro e, in vertice, il Gruppo di Coordinamento Strategico e i Direttori delle Acque
Fonte EEA

risultanze dei gruppi di esperti dedicati alle diverse problematiche, non sono soltanto obiettivi da perseguire in modo formale ai fini di non incorrere nelle infrazioni, ma rappresentano un'opportunità per adeguare le politiche nazionali di tutela e prevenzione dell'inquinamento secondo parametri e approcci nuovi, discendenti anche dai cambiamenti climatici in atto, allo scopo di fronteggiare eventi di estrema variabilità nella disponibilità delle risorse idriche e situazioni di carenza idrica, come si sta manifestando sempre più frequentemente, con periodi anche prolungati di mancanza di precipitazioni atmosferiche e di disequilibrio fra la ricarica degli acquiferi o delle riserve idriche superficiali ed i prelievi d'acqua per i diversi usi. A livello nazionale il D.Lgs. 152/99 sulla tutela delle acque dall'inquinamento aveva già introdotto un approccio innovativo alla tutela delle risorse idriche, anticipando in qualche maniera alcuni dei principi cardine della DQA, mentre il recepimento formale di quest'ultima all'interno dell'ordinamento nazionale è avvenuto attraverso il D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 e ss.mm.ii. (Codice ambientale), che dedica la parte terza alla difesa del suolo e lotta alla desertificazione, alla tutela delle acque dall'inquinamento e alla gestione delle risorse idriche. Le principali novità introdotte dal nuovo decreto riguardano in particolare: l'organizzazione e il governo dei bacini/distretti idrografici, l'affidamento e la regolazione del Servizio Idrico Integrato - SII, l'introduzione di nuovi principi (soprattutto i sopracitati aspetti economici) e di nuovi aspetti tecnico-gestionali. In attuazione della parte terza del D.Lgs. n. 152/2006 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - MATTM[3], avvalendosi del supporto e della collaborazione di esperti di Enti ed Istituti scientifici nazionali (CNR[4] ISE[5], CNR IRSA[6], Ente per le nuove tecnologie, l'energia e l'ambiente - ENEA[7], Istituto Superiore di Sanità - ISS[8], Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale - ISPRA[9], ecc.), ha successivamente formalizzato ed introdotto i criteri tecnici e regolamentari per la piena attuazione della DQA in Italia (Figura 7.03). Nell'ottica di un generale riordino delle norme in materia ambientale, nel D.Lgs. 152/2006 è stato anche ripreso quanto fissato con la Legge n. 36 del 1994 (Legge Galli) che aveva dato avvio ad un processo di generale riorganizzazione dei servizi pubblici di acquedotto, fognatura e depurazione introducendo il concetto di sevizio idrico integrato.

3 http://www.minambiente.it
4 https://www.cnr.it/
5 http://www.ise.cnr.it/it/
6 http://www.irsa.cnr.it/
7 http://www.enea.it/it
8 http://www.iss.it/
9 http://www.isprambiente.gov.it/it

D.M. 16 giugno 2008, n. 131
Tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni e degli impatti

D.M. 14 aprile 2009, n. 56
Monitoraggio corpi idrici ed identificazione delle condizioni di riferimento

D.M. 17 luglio 2009
Raccolta e scambio delle informazioni

D.M. 8 novembre 2010, n. 260
Classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali

D.Lgs. 10 dicembre 2010, n. 219
Monitoraggio e Standard di Qualità Ambientale delle sostanze chimiche

D.M. 27 novembre 2013, n. 156
Identificazione corpi idrici artificiali e fortemente modificati, acque fluviali e lacustri

D.Lgs. 13 ottobre 2015, n. 172
Standard di Qualità Ambientale sostanze prioritarie, acque superficiali

D.M. 2 maggio 2016, n. 100
Ravvenamento o accrescimento artificiale dei corpi idrici sotterranei

Figura 7.03
Modifiche parte III del D.Lgs. 152/2006 in attuazione della DQA
Fonte MATTM

IL SERVIZIO IDRICO INTEGRATO

Il Servizio Idrico Integrato - SII, costituito dall'insieme dei servizi pubblici di captazione, adduzione e distribuzione di acqua ad usi civili, di fognatura e depurazione delle acque reflue, deve essere opportunamente garantito e tutelato attraverso una gestione che soddisfi i principi di efficienza, efficacia ed economicità. L'attuale assetto organizzativo e regolatorio del SII deriva in gran parte dalla Legge Galli che, a distanza di anni non ha ancora trovato un'omogenea applicazione a livello nazionale. Il Legislatore nazionale, consapevole della necessità di dare piena ed efficace attuazione al riordino del settore, ha previsto con il D.Lgs. n. 133 del 2014 (Sblocca Italia), convertito con Legge n. 164 dell'11 novembre 2014 (Art. 7), il riassetto del SII per superare le criticità organizzative, gestionali ed infrastrutturali ancora presenti e dare impulso alla realizzazione degli interventi necessari a superare le infrazioni comunitarie in materia di acque. Infatti il settore è caratterizzato da realtà in cui il SII è a regime con buoni risultati gestionali e di realizzazione di interventi infrastrutturali, e da altre realtà in cui persiste una frammentarietà gestionale e un forte *gap* infrastrutturale, soprattutto in relazione a carenze del servizio di raccolta e depurazione dei reflui con conseguente pregiudizio quali-quantitativo per i corpi idrici recettori.
La Legge "Sblocca Italia" disciplina tempi e modi per il riordino del SII e il legislatore ha supportato la riorganizzazione del settore tramite nuove previsioni, contemplando anche l'introduzione di ipotesi di responsabilità amministrativo-contabile per danno erariale in ragione di eventuali comportamenti omissivi nonché l'attribuzione di poteri sostitutivi, sia straordinari che ordinari, agli organi politici, statali e regionali, a fronte dell'inerzia delle amministrazioni competenti. L'obiettivo del MATTM è quello di spingere verso l'attuazione a regime del servizio idrico integrato, anche facendo leva sulle disposizioni dello "Sblocca Italia", che hanno posto al centro delle politiche di governo la corretta gestione del servizio in capo al gestore unico, che va individuato e reso operativo il più rapidamente possibile, superando un'ormai insostenibile frammentazione che genera carenze infrastrutturali, spreco di risorse, pianificazione non aggiornata, tariffazione non coerente con la regolazione nazionale.
Gli adempimenti sono riconducibili ai sotto indicati obblighi di legge:

– organizzazione in Ambiti Territoriali Ottimali - ATO: Articolo 3-bis, comma 1, del D.L. n. 138 del 2011; Articolo 147, comma 1, del D.Lgs. 152/2006;

- identificazione ente di governo e relativa adesione degli Enti Locali: Articolo 147, comma 1, del D.Lgs. 152/2006;
- riassetto funzionale relativo al rispetto dei principi sanciti dalle norme di riferimento, in particolare di unicità di bacino, unicità gestionale ed organizzativa del servizio;
- redazione del Piano d'ambito: Articolo 149 del D.Lgs. 152/2006;
- affidamento della gestione: Articolo 149-bis e Articolo 172, commi 1, 3 e 4, del D.Lgs. 152/2006;
- consegna degli impianti: Articolo 153, comma 1 del D.Lgs. 152/2006.

Nel mese di dicembre 2014 è stata avviata dal MATTM l'istruttoria per verificare lo stato di attuazione, a livello nazionale dell'Articolo 7 comma 1, del citato D.Lgs. 133/2014, che disciplina tempi e modi per il riordino del SII, nonché per individuare le eventuali conseguenti iniziative da assumere. Agli esiti dell'istruttoria, con Determine della Presidenza del Consiglio dei Ministri del 14 maggio 2015 sono state diffidate le Regioni Calabria, Campania, Molise e Sicilia in quanto, alla data del 31 dicembre 2014 (termine perentorio fissato dallo Sblocca Italia), non avevano ancora provveduto ad individuare l'ente di Governo d'Ambito così come sancito dall'Articolo 147, comma 1 del D.Lgs. 152/2006.
Con successivi D.P.C.M. del 14 dicembre 2015 sono state diffidate anche le Regioni Abruzzo e Basilicata in quanto i rispettivi Enti di Governo, sebbene identificati, non erano effettivamente costituiti ed operativi. Il MATTM è impegnato a monitorare gli esiti del riordino del settore monitorarne gli esiti al fine di poter intervenire, ove si rendesse necessario, in via di ulteriore sostituzione secondo quanto previsto dalla legge. Di seguito una sintesi degli esiti dell'istruttoria:

I. tutte le Regioni hanno delimitato gli ATO;
II. le Regioni Emilia Romagna, Friuli Venezia Giulia, Liguria, Piemonte, Puglia, Sardegna e Toscana e Abruzzo presentano criticità riconducibili essenzialmente al mancato trasferimento delle opere e degli impianti funzionali al servizio idrico integrato al gestore unico da parte di alcuni comuni. Tutte queste Regioni stanno promuovendo le azioni necessarie per l'esercizio dei poteri sostitutivi nei confronti dei Comuni inadempienti;
III. nella Regione Marche, come riportato anche dalla Autorità per l'Energia Elettrica, il Gas e il Sistema Idrico - AEEGSI[10] nella relazione del 28 dicembre 2015 n. 665/2015/I/IDR, risulta che 28 Comuni non hanno ancora aderito all'ente di Governo. La Regione, come dichiarato nella nota n. 773460 del 5 novembre 2015, "*è in procinto di deliberare l'esercizio dei poteri sostitutivi tramite la nomina di un commissario ad acta*";
IV. la Regione Lombardia presenta criticità riconducibili sia al mancato affidamento del SII che, conseguentemente, all'adesione dei comuni alla gestione unica e consegna della infrastrutture. In particolare, come riportato anche dall'AEEGSI nella relazione 665/2015, negli ambiti territoriali di Como e di Varese si è proceduto all'affidamento (tuttavia, appare ancora basso il livello di adesione dei Comuni al gestore unico), mentre nell'ATO di Brescia l'ente di Governo in data 19 ottobre 2015 ha deliberato il modello gestionale che prevede l'opzione della società mista.

Inoltre, nell'ambito del riordino del servizio idrico integrato, si evidenzia che il Consiglio dei Ministri:

I. nella seduta n. 88 del 20 ottobre 2015, ha deliberato l'impugnativa innanzi alla Corte Costituzionale della Legge Regione Siciliana n. 19 dell'11 agosto 2015 recante "Disciplina in materia di risorse idriche", in quanto numerose disposizioni contrastano con le norme statali di riforma economico sociale in materia di tutela della concorrenza e di tutela dell'ambiente;
II. nella seduta del 19 novembre 2015, ha deliberato l'impugnativa della Legge regionale Liguria 23 settembre 2015, n. 17 in quanto la norma regionale nel prevedere un'ulteriore ripartizione del territorio della provincia di Savona, da due Ambiti previsti dalla L.R. 1/2014 a tre, non sembra soddisfare le condizioni di cui all'Articolo 147 comma 2 lett. a, b e c del D.Lgs. 152/2006.

10 http://www.autorita.energia.it/it/index.htm

L'ORGANIZZAZIONE E IL GOVERNO DEI DISTRETTI IDROGRAFICI

L'Articolo 13 della DQA prevede che la gestione integrata della risorsa idrica alla scala di bacino debba far capo ad un soggetto unico competente (che nel D.Lgs. 152/2006 viene individuato nelle Autorità di Bacino - AdB distrettuali) e debba attuarsi attraverso un nuovo strumento di pianificazione rappresentato dal Piano di Gestione, che rappresenta un'articolazione interna, o stralcio, del Piano di bacino distrettuale.
A questo proposito il D.Lgs. 152/2006, confermando quanto già stabilito dalla normativa precedente al recepimento della DQA, disciplina, all'Articolo 121, l'obbligo per le Regioni di redigere un Piano di tutela delle acque per il proprio territorio, che costituisce uno "specifico piano di settore" del Piano di Gestione. Il Piano di Gestione può essere integrato da programmi e da piani più dettagliati per sottobacini, settori, problematiche o categorie di acque, al fine di affrontare aspetti particolari della gestione delle risorse idriche (Figura 7.04). Tra questi si annoverano ad esempio il Piano del bilancio idrico che individua e regola la disponibilità di risorsa all'interno del bacino e il Piano di Gestione del rischio alluvioni ai sensi della Direttiva 2007/60/CE e del D.Lgs, 49/2010.
In conseguenza di questo nuovo approccio e in coerenza con quanto stabilito dalla regolamentazione comunitaria, il D.Lgs. 152/2006 con l'Articolo 64 ha individuato, quali unità territoriali di riferimento per la gestione delle acque, otto distretti idrografici: Alpi orientali, Padano, Appennino settentrionale, Serchio, Appennino centrale, Appennino meridionale, Sardegna e Sicilia (Figura 7.05).
Da ultimo la Legge 221/2015 ha ridotto a 7 i distretti, incorporando il Serchio in parte nel Distretto Padano ed in parte in quello dell'Appennino settentrionale.
Il Piano di Gestione, di cui al sopracitato Articolo 13 della DQA, è quindi il *masterplan* di riferimento in termini di ricognizione delle caratteristiche di partenza del distretto e di pianificazione e programmazione delle misure da assumere per il mantenimento del "buono" stato o il risanamento delle situazioni compromesse, ai fini del rispetto dell'obiettivo di qualità buono e di condizioni sostenibili di utilizzo della risorsa (Box 7.01). Nel Piano sono comprese anche misure per tutelare le aree cosiddette "protette", a cui è stata cioè attribuita una protezione speciale in base a specifica normativa comunitaria, come le aree destinate a prelievo di acqua potabile ai sensi della Direttiva 98/83/CE, le aree destinate alla balneazione ai sensi della Direttiva Acque di Balneazione, le aree identificate ai sensi della Direttiva 92/43/CEE - Habitat e Direttiva 2009/147/CE - Uccelli Selvatici, le aree sensibili rispetto ai nutrienti a norma della Direttiva 91/676/CEE - Aree Sensibili, ecc.
I "corpi idrici" sono l'unità di base necessaria per la costruzione del quadro conoscitivo e, quindi della pianificazione e della gestione, in cui si misurano la qualità e quantità dello stato delle acque, l'effetto

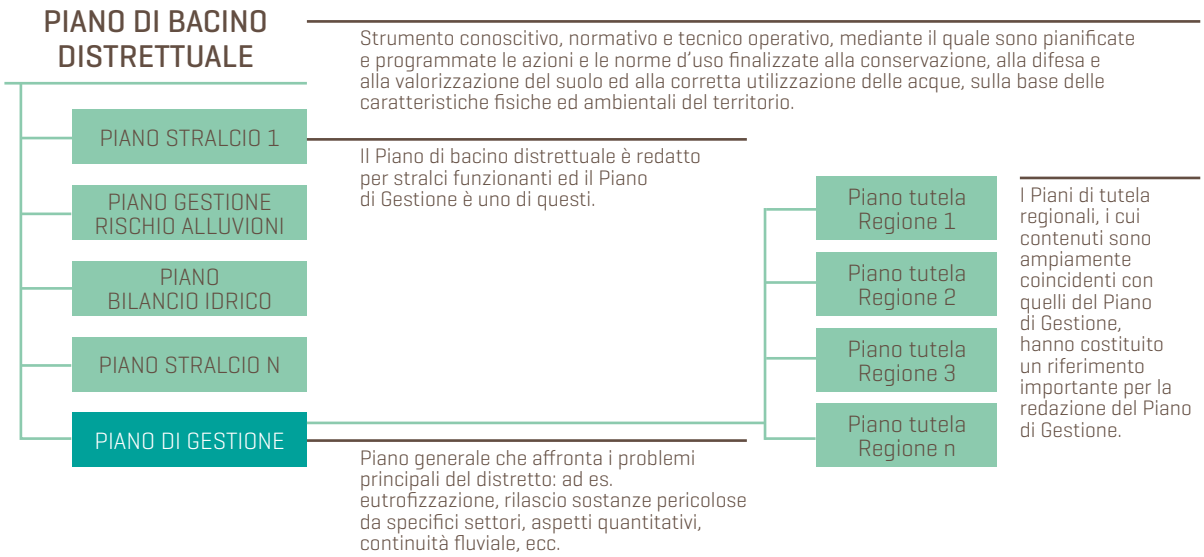


Figura 7.04
Schematizzazione della pianificazione distrettuale in Italia
Fonte MATTM

box
7.01

CONTENUTI E TERMINI DI AGGIORNAMENTO DEI PIANI DI GESTIONE DEI BACINI IDROGRAFICI

L'allegato VII della DQA riporta i contenuti dei Piani di Gestione che riguardano gli aspetti di seguito sinteticamente elencati:

- descrizione delle caratteristiche del distretto idrografico, comprensiva della caratterizzazione dei corpi idrici e della relativa rappresentazione cartografica;
- sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dalle attività antropiche sullo stato delle acque superficiali e sotterranee;
- specificazione e rappresentazione cartografica delle "aree protette" richiamate dalla DQA (ad es. aree per prelievo di acqua potabile, aree sensibili rispetto ai nutrienti, aree designate per la protezione di habitat e specie di interesse comunitario legati agli ambienti acquatici, acque di balneazione ecc.);
- mappa delle reti di monitoraggio e dei relativi risultati (i.e. lo stato ambientale dei corpi idrici);
- elenco degli obiettivi ambientali;
- sintesi dell'analisi economica sull'utilizzo idrico;
- sintesi del Programma di Misure;
- elenco di eventuali programmi o Piani di Gestione più dettagliati;
- sintesi delle consultazioni pubbliche con relativi risultati;
- elenco delle autorità competenti e relativi referenti.

L'Articolo 13 della DQA, al comma 7, prevede che i Piani di Gestione dei bacini idrografici (Figura 7.05) siano "riesaminati e aggiornati entro quindici anni dall'entrata in vigore della presente Direttiva e, successivamente, ogni sei anni". Analogamente l'Articolo 11, comma 8, prevede il riesame e l'eventuale aggiornamento dei Programmi di Misure entro lo stesso termine previsto per l'aggiornamento dei piani. Al fine di procedere a tali aggiornamenti, l'Articolo 5 della Direttiva stabilisce che, anche le analisi delle caratteristiche del distretto e dell'utilizzo idrico, nonché l'esame dell'impatto delle attività umane sullo stato delle acque, siano riesaminati ed eventualmente aggiornati "entro quindici anni dall'entrata in vigore della presente Direttiva e, successivamente, ogni sei anni".

Figura 7.05
Mappa dei bacini idrografici europei (UE)
Fonte EEA

Nota
http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/map-of-rbds-and-sea

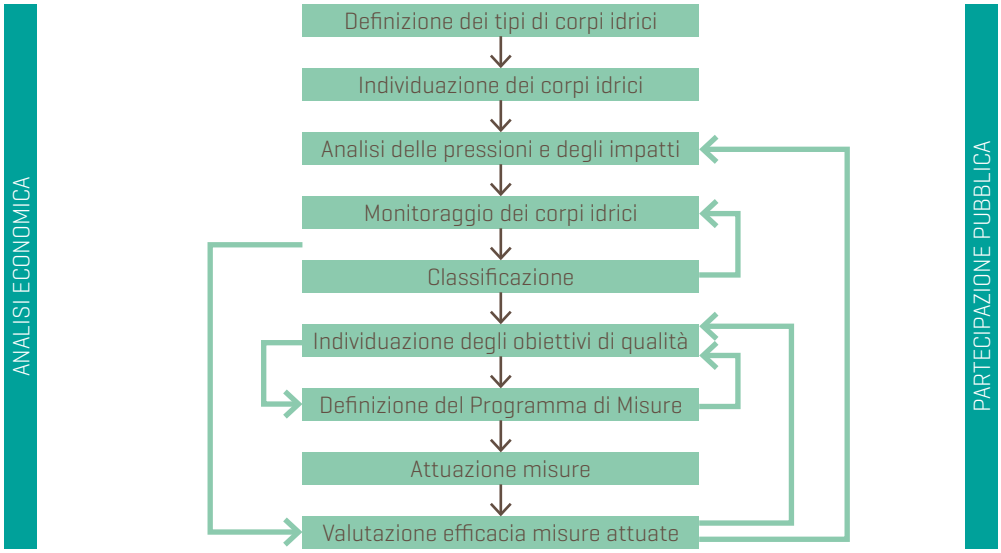


Figura 7.06
Schema riportante gli aspetti chiave del percorso di costruzione del Piano di Gestione
Fonte MATTM

delle pressioni e degli impatti sulle stesse, i costi ed i benefici delle misure e l'efficacia delle stesse. Il contenuto innovativo della DQA induce quindi ad una rivisitazione dell'elementare rapporto causa/effetto, ovvero intervento/beneficio, ponendo al centro del sistema il corpo idrico, valutandone il saldo dei benefici ad esso arrecati solo dopo aver tenuto in considerazione tutte le misure che direttamente o indirettamente influiscono sullo stesso, sia che esse siano riconducibili al settore depurazione/fognatura, sia che si riferiscano alla gestione prettamente quantitativa della risorsa a monte, piuttosto che azioni impattanti su corpi idrici differenti che però provocano benefici effetti qualitativi sullo stesso.

Ai programmi di monitoraggio, parte integrante dei Piani di Gestione, è affidato il compito di fornire una visione coerente e globale dello stato di qualità delle acque all'interno di ciascun bacino idrografico. Solo al termine del ciclo di monitoraggio viene effettuata la classificazione dei corpi idrici che può portare anche ad una rimodulazione, nel tempo, dei piani di monitoraggio in funzione dei risultati progressivamente acquisiti (Figura 7.06).

Si tratta in definitiva di una pianificazione complessiva sulla base di un quadro accertato e documentato di cause/effetti in cui le azioni intraprese o da intraprendere hanno conseguenze da valutarsi alla scala dell'intero distretto idrografico e devono poggiare su una efficace analisi economica.
Infatti e come già anticipato, la DQA introduce anche il concetto di analisi economica che richiama un'analisi di sostenibilità degli obiettivi ambientali sotto il profilo delle misure/interventi previsti per il loro raggiungimento. Il Piano di Gestione deve occuparsi cioè degli aspetti economici con una duplice finalità: quella del recupero del costo di tutti i servizi idrici (principio del *Full Cost Recovery*) e quella della ricerca della combinazione delle misure più efficaci per i diversi utilizzi idrici in base ad una stima dei potenziali costi delle stesse. Ecco che la valutazione progressiva, d'insieme e di dettaglio, dell'efficacia delle misure del Piano di Gestione, intendendo per essa la misura del livello di ottenimento dei risultati conseguiti, mettendoli a confronto con gli obiettivi prefissati, diventa fondamentale per disporre di una pianificazione quali-quantitativa che non sia solo la fotografia statica del presente ma diventi lo strumento per avere «scatti» costantemente aggiornati che registrano la dinamicità del contesto di riferimento e consentono di intervenire efficacemente in tempo utile.
Si tratta in definitiva di poter disporre di una macropianificazione che assorba e attualizzi, in coerenza con le disposizioni, gli obiettivi e il linguaggio della DQA, le pianificazioni esistenti in materia di gestione e tutela della risorsa idrica (Piani di ambito, Piani di tutela) e le riconduca ad unità.

scheda banca dati

7.01

IL SISTEMA INFORMATIVO PER LA TUTELA DELLE ACQUE IN ITALIA

Ai fini della gestione delle informazioni relative alla tutela delle acque in Italia è stato realizzato il Sistema Informativo Nazionale Tutela Acque Italiane - SINTAI[1], Sistema Informativo per la Tutela delle Acque Italiane, realizzato e gestito, con tecnologie *open source*, dal Dipartimento per la Tutela delle Acque Interne e Marine dell'ISPRA. Consente il facile, e libero, accesso alle informazioni ed ai servizi di trasmissione, standardizzazione e certificazione delle informazioni.
Le informazioni a scala nazionale, nei formati standard stabiliti dalle norme, sono raccolte ed elaborate anche in risposta agli adempimenti comunitari. L'ISPRA aderisce ai formati di interscambio stabiliti in sede comunitaria con l'Agenzia Europea per l'Ambiente - AEA[2]. I soggetti istituzionali hanno a disposizione un'area riservata per le operazioni di *download* e di *upload*. Hanno accesso all'area riservata del sistema SINTAI: l'ISPRA, il MATTM, le Regioni e le Province Autonome, le Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente - ARPA e le Agenzie Provinciali per la Protezione dell'Ambiente - APPA.
Di seguito sono sinteticamente riportati i principali ambiti applicativi del sistema SINTAI.

WFD REPORTING 2016

È la trasmissione, in formato digitale, delle informazioni contenute nei Piani di Gestione. Le informazioni ivi contenute sono a livello di distretto e riguardano: caratterizzazione dei corpi idrici superficiali e sotterranei, monitoraggio delle acque, programmi di azione, investimenti finanziari.
Il *reporting*, richiesto ai sensi dell'Articolo 15 della DQA, deve essere trasmesso dagli Stati membri entro 3 mesi dalla pubblicazione dei Piani di Gestione, attraverso il sistema *Water Information System for Europe - WISE*[3].
Recentemente la Commissione europea, sulla base dell'esperienza del precedente *reporting* e a seguito della valutazione del primo ciclo dei Piani di Gestione, ha effettuato una revisione sostanziale dell'intero flusso dati.

DECRETO CLASSIFICAZIONE 260/2010

In questa sezione, come disposto dall'Articolo 2 del D.M. n. 260 dell'8 novembre 2010 recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per l'attuazione dell'Allegato 1, parte terza, sezione II del D.Lgs. 152/2006, di recepimento della DQA, sono rese disponibili le funzionalità necessarie all'attuazione dello scambio delle informazioni al riguardo.

IDROMORFOLOGIA FLUVIALE

In questa pagina sono pubblicati documenti, manuali, linee guida, schede di valutazione messe a punto dall'ISPRA nell'ambito delle attività nazionali relative all'idromorfologia fluviale.

INVENTARIO SOSTANZE CHIMICHE

In questa sezione, come disposto dall'Articolo n. 78 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., sono rese disponibili le funzionalità necessarie all'attuazione dello scambio di informazioni per l'Inventario dei rilasci da fonte diffusa, degli scarichi e delle perdite delle sostanze prioritarie e delle sostanze chimiche non appartenenti all'elenco di priorità.

DIRETTIVA ALLUVIONI 2007/60/CE

La Direttiva 2007/60/CE, recepita in Italia con D.Lgs. n. 49 del 23 febbraio 2010, individua gli strumenti per la valutazione e per la gestione del rischio di alluvioni. L'attuazione della Direttiva prevede tre fasi in cui gli Stati membri:

1. effettuano una valutazione preliminare del rischio alluvioni dei bacini idrografici e delle zone costiere ad essi associate entro il 22 dicembre 2011 (Art. 4);
2. predispongono le mappe della pericolosità da alluvione e quelle del rischio di alluvioni per le zone ove possa sussistere un rischio potenziale di alluvioni entro il 22 dicembre 2013 (Art. 6);
3. predispongono e pubblicano i Piani di Gestione del rischio di alluvioni entro il 22 dicembre 2015 (Art. 7);

Per i distretti idrografici internazionali, le autorità competenti devono coordinarsi con gli Stati membri con cui condividono il bacino idrografico al fine di individuare le zone a rischio potenziale di alluvione e prendere provvedimenti concordati.

WATER SCARCITY AND DROUGHTS

Al fine di approfondire il tema *Water Scarcity and Drought*, si rende disponibile la documentazione essenziale prodotta dalla Commissione europea e dalla AEA,

1 http://www.sintai.sinanet.apat.it/
2 http://www.eea.europa.eu/it
3 http://water.europa.eu/

Foto 7.04
Borgofrancone - Tratto del Fiume Adda
Fonte Università della Tuscia Fulvio Cerfolli

e una serie di relazioni presentate in vari convegni sull'argomento.
È consultabile anche una sezione inerente al *Water and Climate Change*, strettamente connessa con le tematiche in oggetto e una sezione sugli osservatori ambientali.

FITOSANITARI
Questa sezione del SINTAI è dedicata alla raccolta ed alla gestione dei dati del monitoraggio dei prodotti fitosanitari. A tal fine sono resi disponibili gli standard informativi, la documentazione a corredo, i risultati delle indagini relative agli anni precedenti e le funzionalità necessarie alla trasmissione dei dati.

DIRETTIVA 2006/7/CE BALNEAZIONE
In questa sezione sono disponibili le funzionalità finalizzate all'attuazione dello scambio di informazioni definito ai sensi dell'Articolo 6 del D.Lgs. del 30 marzo 2010 recante le modalità e le specifiche tecniche per l'attuazione del D.Lgs. n. 116 del 30 maggio 2008, di recepimento della Direttiva 2006/7/CE, relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione.
In particolare, i dati accessibili riguardano quelli previsti nella Tabella 1 dell'Allegato F e nell'Allegato E, nonchè le informazioni sulla stagione balneare di cui alla Tabella 2 dell'Allegato F.

DIRETTIVA 91/271/CE ACQUE REFLUE
In questa area sono disponibili le funzionalità di *download, upload* dei dati trasmessi per la Direttiva 91/271/CE concernente il trattamento delle acque reflue urbane. La Direttiva prevede la scadenza biennale della trasmissione dei dati.

DIRETTIVA 91/676/CE NITRATI
In questa area sono disponibili le funzionalità per la Direttiva 91/676/CE sulla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.
La frequenza di trasmissione dei dati, da parte degli Stati membri, per tale Direttiva è quadriennale.

EIONET/SoE
Produce, con frequenza annuale e a scala di stazione, dati riguardanti lo stato di qualità dei corpi idrici superficiali (fiumi, laghi, acque marino costiere e di transizione) e dei corpi idrici sotterranei, le emissioni di inquinanti in acqua e gli aspetti quantitativi delle risorse idriche. I dati sono trasmessi annualmente alla AEA dai Paesi membri aderenti in base all'Articolo 4 del Regolamento (CE) 401/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009.

PRESSIONI

LA TIPOLOGIA DELLE PRESSIONI E LE FONTI DI GENERAZIONE DEGLI INQUINANTI

Secondo quanto disposto dalla DQA e dalla norma italiana di recepimento, il D.Lgs. 152/2006 recante "Norme in materia ambientale", il Piano di Gestione deve contenere la «*sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dalle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sotterranee*». Una pressione è definita "significativa" qualora da sola, o in combinazione con altre, contribuisce ad un impatto peggiorativo che può mettere a rischio il raggiungimento degli obiettivi ambientali di cui all'Articolo 4, comma 1, della DQA, che comprendono il conseguimento dello "stato buono", il non deterioramento dello stato attuale, e il raggiungimento degli obiettivi per le "aree protette" come riportato nell'apposita guida sul reporting della DQA (*Reporting Guidance 2016*[11]).
Pertanto, l'analisi delle pressioni significative, esercitate da determinanti socio-economici ed ambientali, non solo ha lo scopo di valutare la vulnerabilità dello stato dei corpi idrici, ma anche quello di prevedere la capacità di raggiungere o meno gli obiettivi di qualità nei tempi previsti dalla normativa, attraverso la valutazione degli impatti quali-quantitativi correlati.

I Piani di Gestione del primo ciclo (2010-2015) non facevano riferimento a modalità o criteri comuni per individuare le pressioni e gli impatti significativi: la normativa italiana del 2008 e nello specifico il D.M. n. 131[12] del 16 giugno 2008, identifica i tipi fondamentali di pressioni da stimare, ma non descrive un metodo per stabilire se siano significative. Nel primo riesame e aggiornamento dei Piani di Gestione (II° ciclo di pianificazione 2015-2020), però, questa lacuna, attraverso un intenso ed importante lavoro di collaborazione, è stata parzialmente superata: le AdB distrettuali per ciascun distretto hanno sviluppato criteri e metodologie condivise con tutte le amministrazioni coinvolte nella procedura di redazione ed approvazione dei Piani; un ulteriore sforzo di omogeneizzazione tra i vari distretti permetterà di giungere ad un'unica procedura di livello nazionale.
A tal riguardo, si ritiene utile segnalare le attività in corso del Sistema Agenziale delle ARPA/APPA - ISPRA inerenti all'individuazione di "Criteri di analisi delle pressioni sui corpi idrici ai fini dell'omogeneizzazione delle reti regionali di monitoraggio acque". Tra i vari obiettivi di tale attività, vi è proprio quello di sintetizzare tutte le metodologie di valutazione con i rispettivi indicatori e soglie di significatività, per tendere ad una standardizzazione delle modalità di analisi delle pressioni e anche di stima del rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità del corpo idrico.
Per individuare le tipologie delle possibili pressioni presenti sul territorio distrettuale, la Commissione europea rende disponibile attraverso la piattaforma CIRCABC[13] - la Linea Guida: *Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) - Guidance Document n. 3" - Analysis of Pressures and Impacts*. A tale Linea Guida, fa riferimento anche la struttura dei dati del *reporting* obbligatorio verso il sistema informativo europeo WISE e la relativa standardizzazione.
Le tipologie di pressioni individuate ed analizzate in tutti in Piani di Gestione con i relativi determinanti – *drivers* – sono riportate in Tabella 7.01.

I dati disponibili nel sistema WISE, riferiti ai Piani di Gestione adottati nel 2010[14], evidenziavano come le fonti diffuse di inquinamento costituissero una pressione significativa per quasi il 40% dei corpi idrici superficiali e le fonti puntuali per oltre il 25%; l'estrazione di acque, inoltre, rappresentava una pressione significativa per oltre il 15% dei corpi idrici superficiali.

Le informazioni più recenti possono essere estratte dai Piani di Gestione recentemente approvati (marzo 2016) dagli otto distretti, ad eccezione di quello della Sicilia. Pertanto, da una prima analisi dei dati

11 http://cdr.eionet.europa.eu/help/WFD/WFD_521_2016/Guidance/WFD_ReportingGuidance.pdf

12 Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006.

13 https://circabc.europa.eu/faces/jsp/extension/wai/navigation/container.jsp

14 Relazione della Commissione al Parlamento Europeo e al Consiglio sull'attuazione della DQA (2000/60/CE). Piani di Gestione dei bacini idrografici. COM (2012) 670 final – Documentazione relativa all'Italia.

Tabella 7.01
Tipologie di pressioni e relativi *drivers*
Fonte MATTM

Pressioni			Drivers principali	Descrizione
1. Pressioni puntuali	1.1 Puntuali - impianti di depurazione	1.1.1 puntuali - depuratori < 2000 AE	Sviluppo urbano	Incluse o no nella Direttiva UWWT.
		1.1.2 puntuali - depuratori 2000-10000 AE		Incluse acque provenienti da aree artigianali assimilabili ad acque reflue urbane.
		1.1.3 puntuali - depuratori 10000-15000 AE		
		1.1.4 puntuali - depuratori 15000-150000 AE		Incluse acque non trattate o scarichi urbani solo parzialmente trattati identificabili come sorgenti puntuali.
		1.1.5 puntuali - depuratori >150000 AE		
	1.2 Puntuali - sfioratori di piena		Sviluppo urbano	Sfioratori di piena (di tipo separato o combinato) identificabili come sorgenti puntuali (per quelle diffuse vedi "Diffusa – Dilavamento urbano").
	1.3 Puntuali - impianti IED		Industria	Sorgenti puntuali di tipo industriale derivanti da impianti inclusi nel E-PRTR.
	1.4 Puntuali - impianti non IED		Industria	Ogni altra sorgente puntuale di tipo industriale non compresa in 1.3.
	1.5 Puntuali - siti contaminati/siti industriali abbandonati		Industria	"Inquinamento derivante da un sito contaminato o industriale abbandonato dovuto alle passate attività industriali, discarica illegale di rifiuti industriali o area inquinata accidentalmente.Deve essere identificabile come sorgente puntuale (se diffusa vedi 2.5). Questa categoria non comprende tutte le esistenti attività industriali".
	1.6 Puntuali - discariche		Sviluppo urbano	Sorgenti puntuali dovute alla presenza di impianti di smaltimento/trattamento di rifiuti urbani o industriali.
	1.7 Puntuali - acque di miniera		Industria	Sorgenti puntuali dovute all'attività mineraria che ha contaminato le acque. Non include inquinamento da processi industriali.
	1.8 Puntuali - acquacoltura		Acquacoltura	
	1.9 Puntuali - altre			Altre sorgenti puntuali non incluse nelle precedenti categorie.
2. Pressioni diffuse	2.1 Diffuse - dilavamento urbano		Sviluppo urbano, industria	Scarichi di sfioratori e altri scarichi in aree urbanizzate non classificabili come sorgenti puntuali.
	2.2 Diffuse - agricoltura		Agricoltura	
	2.3 Diffuse - forestazione		Forestazione	Pressione dovuta alla "coltivazione" delle foreste. I problemi sono dovuti non tanto alla coltivazione in sé quanto alla viabilità, alle lavorazioni, all'erosione del suolo.
	2.4 Diffuse - trasporto		Trasporto	Inquinamento dovuto al traffico su gomma, su rotaie, aviazione e infrastrutture.
	2.5 Diffuse - siti contaminati/siti industriali abbandonati		Industria	Inquinamento derivante da un sito contaminato o industriale abbandonato dovuto alle passate attività industriali, discarica illegale di rifiuti industriali o area inquinata accidentalmente. Deve essere identificabile come sorgente diffusa (se puntuale vedi 1.5). Questa categoria non comprende tutte le esistenti attività industriali.
	2.6 Diffuse - scarichi non allacciati alla fognatura		Sviluppo urbano	Inquinamento derivante da scarichi in ambiente urbano non collegati alla rete di pubblica fognatura e identificabili come fonte diffusa.
	2.7 Diffuse - deposizioni atmosferiche		Agricoltura, energia non-idroelettrica, industria, trasporto, sviluppo urbano	Inquinamento delle acque derivante da emissioni atmosferiche di qualsiasi origine.
	2.8 Diffuse - miniere		Industria	Inquinamento delle acque dovuto all'attività mineraria (se puntuale vedi 1.7).
	2.9 Diffuse - acquacoltura		Acquacoltura	
	2.10 Diffuse - altre			Alterazioni dovute a pressioni di tipo diffuso non incluse nelle precedenti categorie.

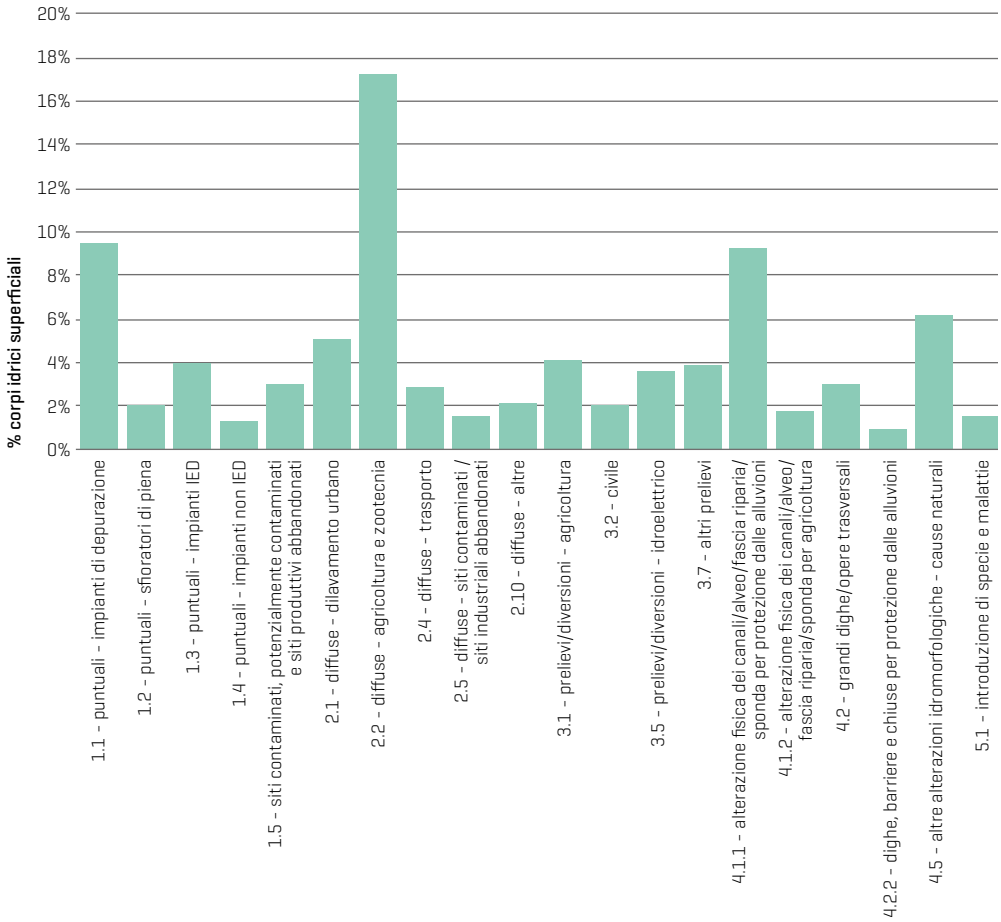
Pressioni		Drivers principali	Descrizione
3. Prelievi	3.1 Prelievi/diversioni - agricoltura	Agricoltura	Include prelievi per irrigazione e allevamento zootecnico.
	3.2 Prelievi/diversioni - uso potabile pubblico	Sviluppo urbano	Per corpi idrici di transizione o costieri, segnalare solo se presenti impianti di dissalazione.
	3.3 Prelievi/diversioni - industria	Industria	Prelievi per processi industriali (non per processi di raffreddamento, vedi 3.4).
	3.4 Prelievi/diversioni - raffreddamento	Industria, energia non-idroelettrica	
	3.5 Prelievi/diversioni - idroelettrico	Energia idroelettrica	
	3.6 Prelievi/diversioni - piscicoltura	Acquacoltura	
	3.7 Prelievi/diversioni - altro	Ricreazione	Prelievi per ogni altro uso non incluso nelle precedenti categorie.
4. Regolazioni di portata e alterazioni morfologiche delle acque superficiali	4.1.1 Alterazione fisica dei canali/alveo/fascia riparia/sponda per protezione dalle alluvioni	Protezione dalle alluvioni	Modifiche di tipo longitudinale afferenti ai corpi idrici.
	4.1.2 Alterazione fisica dei canali/alveo/fascia riparia/sponda per agricoltura	Agricoltura	Modifiche di tipo longitudinale afferenti ai corpi idrici. Includono bonifiche di aree per renderle adatte all'agricoltura.
	4.1.3 Alterazione fisica dei canali/alveo/fascia riparia/sponda per navigazione	Trasporto	Modifiche di tipo longitudinale afferenti ai corpi idrici.
	4.1.4 Alterazione fisica dei canali/alveo/fascia riparia/sponda - altro		Modifiche di tipo longitudinale afferenti ai corpi idrici. Impermeabilizzazione di suolo.
	4.1.5 Alterazione fisica dei canali/alveo/fascia riparia/sponda - sconosciuto o obsoleto		Modifiche di tipo longitudinale afferenti ai corpi idrici il cui determinante è sconosciuto.
	4.2.1 Dighe, barriere e chiuse per enegia idroelettrica	Energia idroelettrica	
	4.2.2 Dighe, barriere e chiuse per protezione dalle alluvioni	Protezione dalle alluvioni	Modifiche di tipo trasversale afferenti ai corpi idrici.
	4.2.3 Dighe, barriere e chiuse per acqua potabile	Sviluppo urbano	
	4.2.4 Dighe, barriere e chiuse per irrigazione	Agricoltura	
	4.2.5 Dighe, barriere e chiuse per ricreazione	Ricreazione	
	4.2.6 Dighe, barriere e chiuse per industria	Industria, energia non-idroelettrica	Modifiche di tipo trasversale afferenti ai corpi idrici, sbarramenti realizzati per uso industriale o per raffreddamento.
	4.2.7 Dighe, barriere e chiuse per navigazione	Trasporto	Modifiche di tipo trasversale afferenti ai corpi idrici, piccoli sbarramenti realizzati a fini ricreativi (balneazione) o per pesca sportiva.
	4.2.8 Dighe, barriere e chiuse - altro		Modifiche di tipo trasversale afferenti ai corpi idrici non incluse nelle precedenti categorie.
	4.2.9 Dighe, barriere e chiuse - sconosciuto o obsoleto		Modifiche di tipo trasversale afferenti ai corpi idrici.
	4.3.1 Alterazione idrologica - agricoltura	Agricoltura, trasporto	Tipicamente derivazioni di acqua.
	4.3.2 Alterazione idrologica - trasporto	Trasporto	Tipicamente per navigazione interna.
	4.3.3 Alterazione idrologica – energia idroelettrica	Energia idroelettrica	Tipicamente in caso di impianti idroelettrici dove opera di presa e di restituzione sono distanti.
	4.3.4 Alterazione idrologica – acqua potabile pubblica	Sviluppo urbano	Tipicamente derivazione di acqua.
	4.3.1 Alterazione idrologica - acquacoltura	Pescicoltura e acquacoltura	Tipicamente deviazioni per alimentare allevamenti di pesci.
	4.3.1 Alterazione idrologica - altro		

Pressioni		Drivers principali	Descrizione
5. Gestione delle acque Superficiali	5.1 Introduzione di specie e malattie	Trasporto, Pescicoltura e acquicoltura, turismo e ricreazione	Specie aliene e/o invasive e malattie.
	5.2 Sfruttamento/rimozione di animali/piante	Ricreazione, Pescicoltura e acquicoltura	Pesca sportiva e attività simili o raccolta di piante e alghe a fini commerciali.
	5.3 Rifiuti/discariche abusive	Sviluppo urbano, trasporto	Include discariche abusive, rifiuti delle navi, ecc. (Tutti i rifiuti della terraferma).
6. Gestione delle acque Sotterranee	6.1 Ricarica delle acque sotterranee	Agricoltura, energia non-idroelettrica, industria, sviluppo urbano	
	6.2 Alterazione del livello di falda o del volume	Industria, sviluppo urbano	Include tutte le attività che possono alterare il livello di acqua nelle falde svolgendosi sottoterra (tipicamente miniere o grandi opere civili). Non include le alterazioni di livello dovute a attuali o passate attività di sovrasfruttamento della risorsa sotterranea (caso incluso nella categoria "prelievi").
7. Altre pressioni antropogeniche			Altre pressioni non incluse nelle precedenti categorie.
8. Pressioni antropogeniche sconosciute			Solo quelle rilevanti, dove lo stato è lontano da "Buono", ma non si conosce la pressione.
9. Pressioni antropogeniche - inquinamenti storici			

Tabella 7.01
Tipologie di pressioni e relativi *drivers*
Fonte MATTM

Foto 7.05
Lago di Vico
Fonte MATTM

Grafico 7.01
Pressioni significative
Corpi Idrici Superficiali
Fonte Elaborazione ISPRA
su dati delle AdB



tipologie di pressioni

contenuti nei suddetti Piani di Gestione 2015-2020, emerge quanto riportato nel Grafico 7.01 e nel Grafico 7.02 rispettivamente alle acque superficiali e sotterranee. È importante sottolineare che le percentuali nelle figure derivano da una media, pesata sull'area dei singoli distretti, del numero totale di corpi idrici superficiali/sotterranei soggetti ad una determinata pressione significativa[15]. Pertanto, tenendo sempre presente quanto precedentemente detto in merito alla disomogeneità delle metodologie adottate e alla non completezza dei dati, le percentuali elaborate evidenziano un primo quadro di insieme nazionale, ad esclusione della Sicilia, sulle principali pressioni significative agenti sui corpi idrici. Dalle analisi effettuate emerge che le principali pressioni significative sulle acque superficiali sono:

- inquinamento da fonti diffuse - agricoltura e zootecnia (codice WISE 2.2) ≈ 17%;
- inquinamento da fonti puntuali - impianti di depurazione (codice WISE 1.1) ≈ 9.5%;
- alterazione fisica dei canali/alveo/fascia riparia/sponda per protezione dalle alluvioni (codice WISE 4.1.1) ≈ 9%;
- altre alterazioni idromorfologiche - cause naturali (codice WISE 4.5) ≈ 6%;
- inquinamento da fonti diffuse – dilavamento urbano (codice WISE 2.1) ≈ 5%.

Per i corpi idrici sotterranei, risulta:

- inquinamento da fonti diffuse - agricoltura e zootecnia (codice WISE 2.2) ≈ 24%;

15 Si è scelto di rappresentare solo le pressioni che hanno riportato un valore in percentuale superiore all'1%.

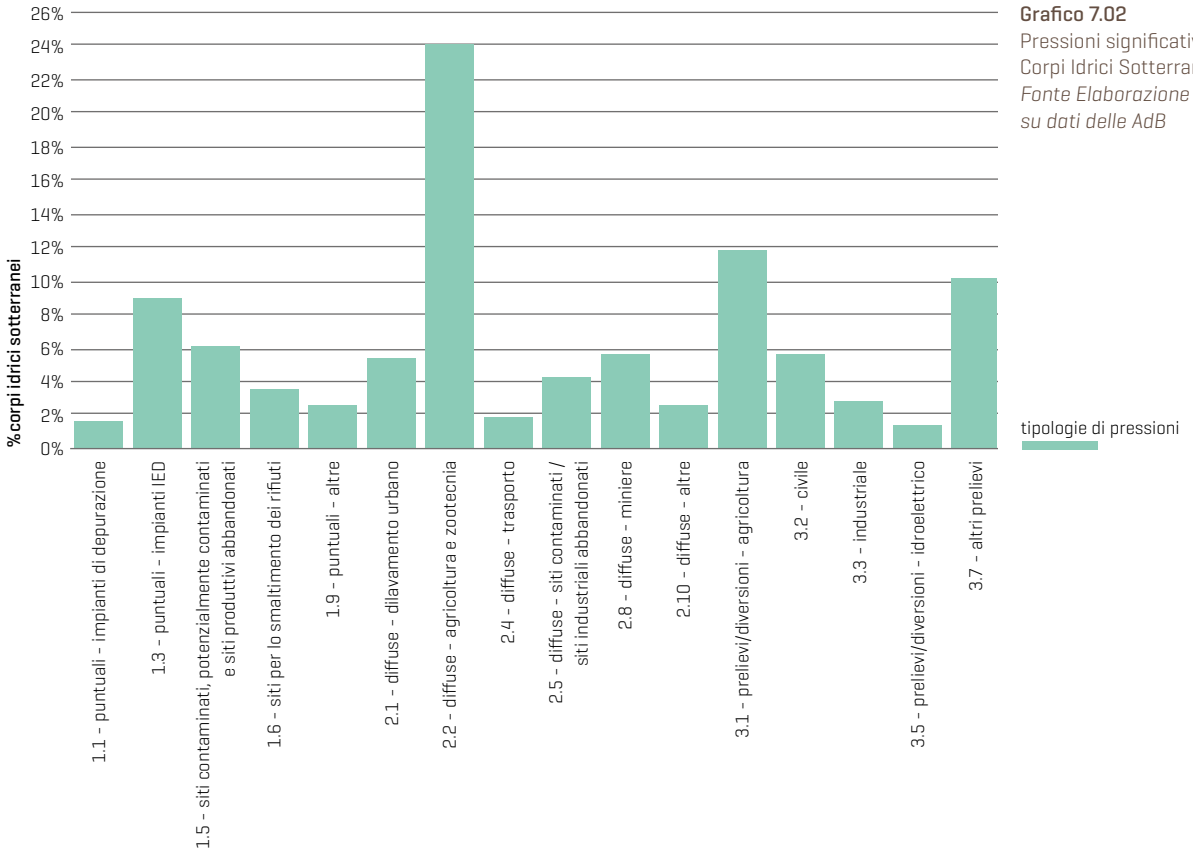


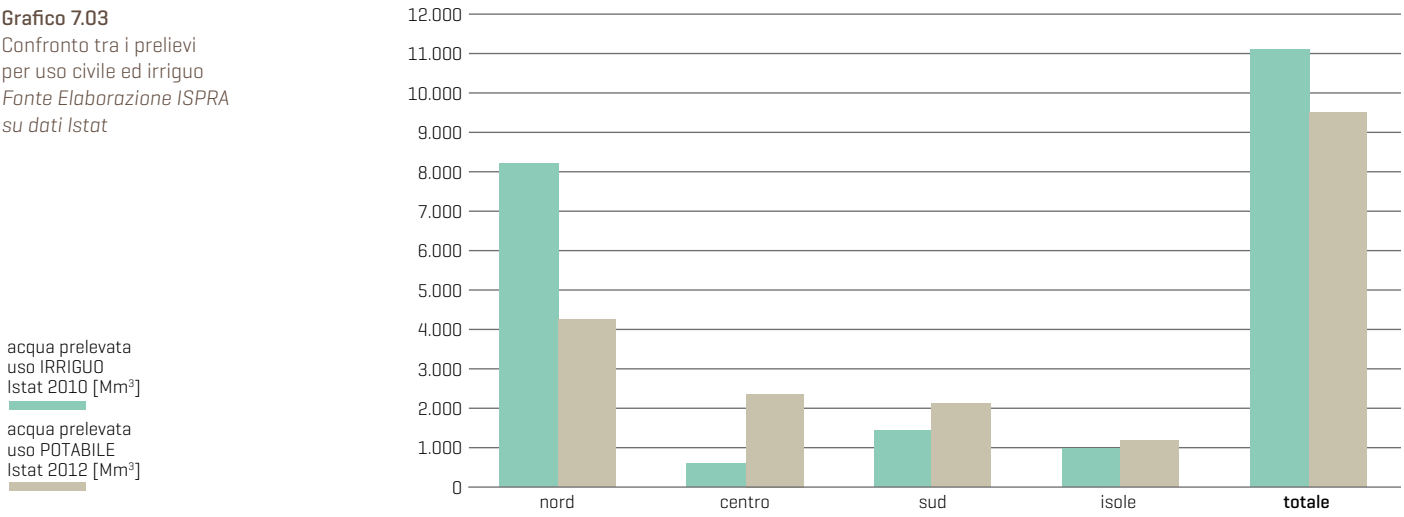
Grafico 7.02
Pressioni significative
Corpi Idrici Sotterranei
Fonte Elaborazione ISPRA su dati delle AdB

- prelievi agricoltura (codice WISE 3.1) ≈ 12%;
- altri prelievi (codice WISE 3.7) ≈ 10%;
- inquinamento da fonti puntuali, impianti *Industrial Emissions Directive - IED* (codice WISE 1.3) ≈ 9%;
- siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati (codice WSE 1.5) ≈ 6%.

Le pressioni diffuse determinate dalle attività agricole e zootecniche sembrerebbero essere prevalenti sia per la risorsa idrica superficiale che per quella sotterranea. È invece importante notare come la pressione puntuale – scarichi da impianti di depurazione – risulti la seconda pressione predominante per le acque superficiali, mentre i prelievi per uso agricolo rappresentino la seconda pressione per la risorsa idrica sotterranea. Da quanto riportato si osserva inoltre come i prelievi – irriguo e potabile – si dimostrino una pressione considerevole per le risorse idriche in generale; l'importanza di tale pressione è sottolineata anche dalle indicazioni della Commissione europea in merito al "Piano per la salvaguardia delle risorse idriche" - *COM (2012) 673 final - BLUEPRINT*[16], il cui obiettivo è garantire una disponibilità di acqua di buona qualità sufficiente a soddisfare le esigenze dei cittadini, delle attività economiche e dell'ambiente. Attualmente, a fronte di uno stato conoscitivo degli aspetti "quantitativi" delle acque, non esaustivo, effettuato sia a livello regionale che a scala di distretto idrografico, manca in Italia un quadro complessivo aggiornato della risorsa idrica, se si escludono le informazioni tratte dai Piani di Gestione e quelle pubblicate dall'Istat negli ultimi censimenti dell'Agricoltura (anno

16 http://ec.europa.eu/environment/water/blueprint/index_en.htm

Grafico 7.03
Confronto tra i prelievi per uso civile ed irriguo
Fonte Elaborazione ISPRA su dati Istat



2010) e delle Acque per uso civile (2012).
In particolare, dal rapporto Istat pubblicato il 30 giugno 2014, a livello nazionale, si evince come nel 2012 il volume complessivo di acqua prelevata dai corsi d'acqua, bacini e risorse idriche sotterranee per uso potabile è stato di circa 9500 milioni di m^3 con una crescita del 3,8% rispetto al dato censito nel 2008. Per quanto riguarda, invece, i fabbisogni idrici irrigui, a livello nazionale la quota di Superficie Agricola Utilizzata - SAU, irrigata nel 2010 risulta pari al 19,3% della SAU totale, mentre il volume irriguo prelevato è 11.100 milioni di m^3 , essendo il fabbisogno irriguo medio per ettaro di superficie irrigata pari a circa 4600 m^3/anno[17].
Nel Grafico 7.03 si riporta il confronto tra prelievi per uso civile (anno 2012) ed irriguo (anno 2010) per area geografica (Nord, Centro, Sud e Isole) e a livello nazionale, da cui si evince che:

- a livello nazionale è predominate il prelievo per uso irriguo;
- aggregando i dati per area geografica emerge la netta prevalenza dei prelievi per uso irriguo solo per le Regioni settentrionali.

Le pressioni esercitate dai nitrati di origine agricola

La Direttiva Nitrati, mira a ridurre, ai sensi dell'Articolo 1, l'inquinamento delle acque causato direttamente o indirettamente dai nitrati di origine agricola e a prevenire qualsiasi ulteriore inquinamento di questo tipo, attraverso una serie di misure che devono essere attuate dagli Stati membri quali:

- il monitoraggio delle acque;
- l'individuazione delle acque inquinate o a rischio di inquinamento;
- la designazione delle zone vulnerabili (Figura 7.07);
- l'elaborazione di codici di buona pratica agricola e di programmi di azione.

L'Articolo 10 della Direttiva Nitrati prevede che i dati siano trasmessi ogni quattro anni da parte degli Stati membri. Allo stato attuale, i risultati del monitoraggio per il quadriennio 2012-2015 sono stati trasmessi, da parte di ciascuno Stato membro, alla Commissione europea entro il 30 Giugno 2016 attraverso le funzionalità di *Reportnet*[18], utilizzando specifici format. Ogni Stato

17 Utilitatis, Utilitaria: Il Rapporto generale sulle acque: obiettivo 2020 (ed. 2015).
18 http://cdr.eionet.europa.eu/it/eu/msfd8910

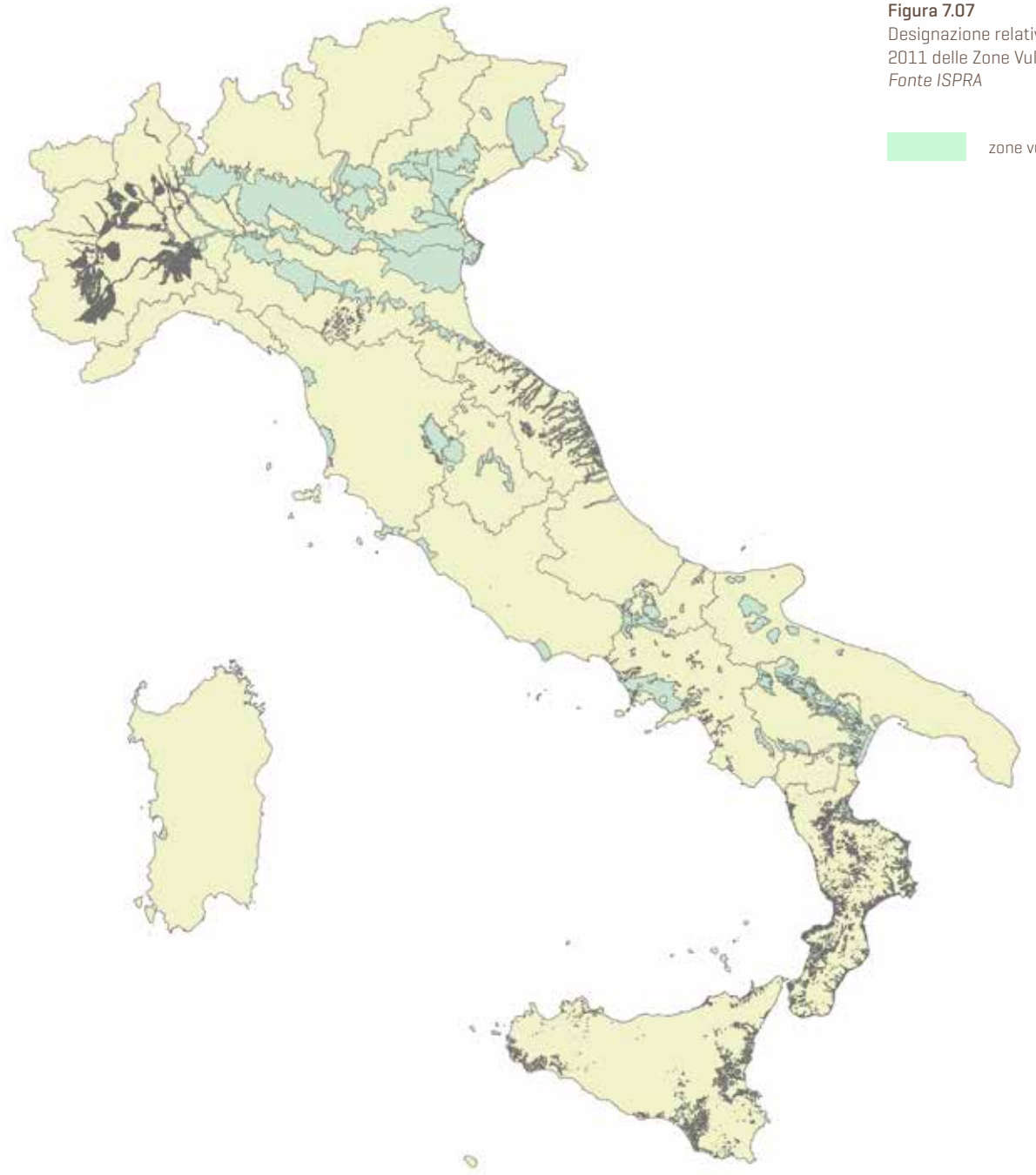
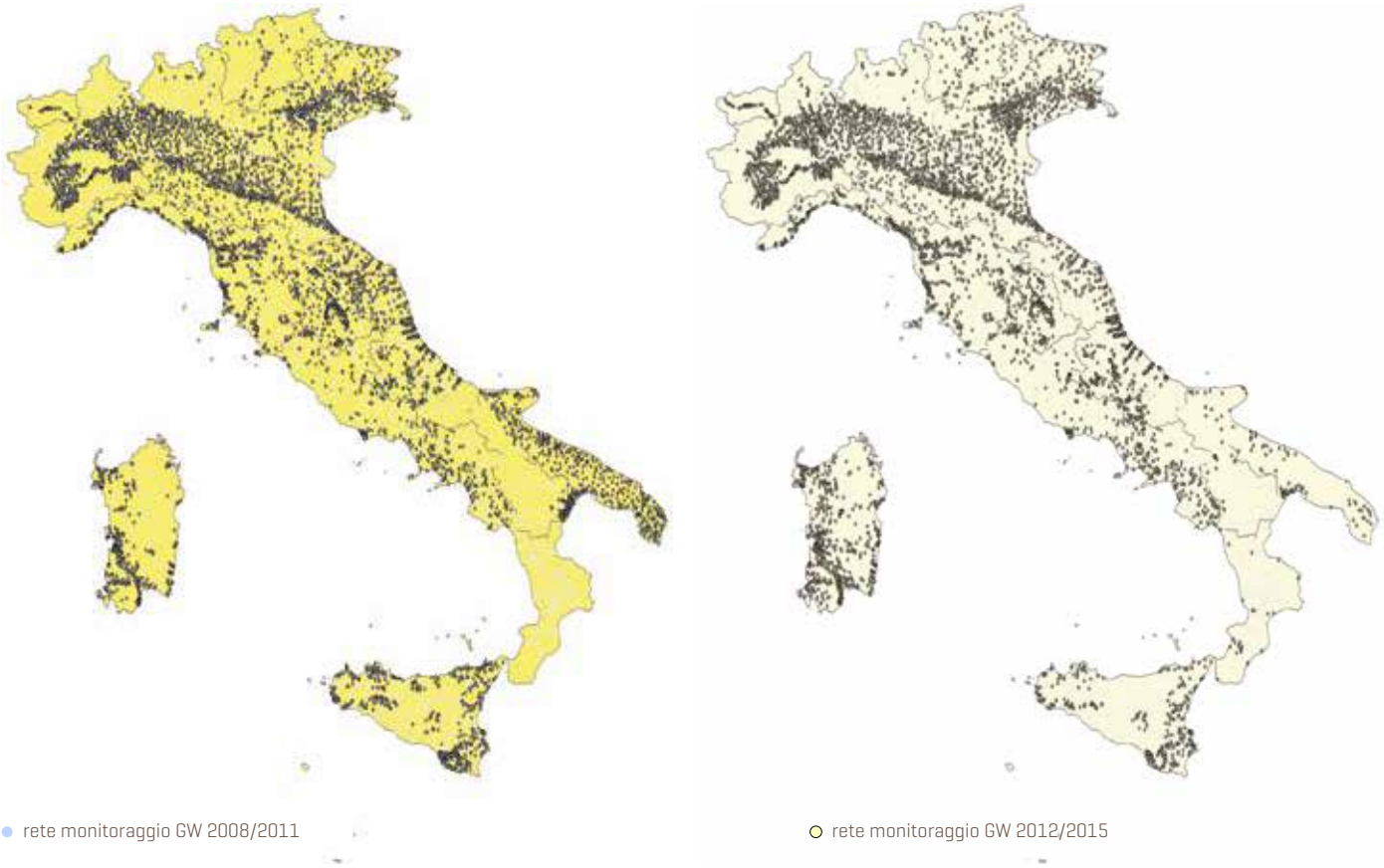


Figura 7.07
Designazione relativa al quadriennio 2008-2011 delle Zone Vulnerabili ai Nitrati - ZVN
Fonte ISPRA

membro trasmette i dati e la relazione dei risultati. Le autorità competenti per l'attuazione della Direttiva Nitrati sono le Regioni e le Province Autonome. I dati del monitoraggio, relativi alla Direttiva Nitrati, vengono caricati sul portale SINTAI dell'ISPRA e si riferiscono alle acque superficiali e sotterranee. La rappresentazione cartografica delle informazioni consente di procedere alla designazione delle zone vulnerabili, integrata dalle considerazioni sul programma di azione, sullo stato di eutrofizzazione dei corpi idrici superficiali e sui valori SAU, sul numero di capi bestiame e su altre specifiche caratteristiche del settore agricolo. Nel quadriennio attuale l'Italia ha iniziato il processo di ridefinizione della rete di monitoraggio delle acque sotterranee e superficiali,

Figura 7.08
Rete di monitoraggio delle acque sotterranee (*Ground Water - GW*)
Fonte ISPRA



con lo scopo di ottimizzare l'implementazione della DQA e delle altre Direttive in materia di tutela delle acque, tra le quali si inserisce la Direttiva Nitrati. In particolare, nel caso delle acque sotterranee è stato incrementato il numero dei punti di monitoraggio degli acquiferi freatici e confinati, mentre è stato ridotto il numero degli acquiferi carsici monitorati.

Acque sotterranee[19]

Le stazioni del quadriennio 2012-2015 per le acque sotterranee sono 5036, nel quadriennio 2008-

19 La Direttiva 91/676/CE definisce *"acque sotterranee"* tutte le *"acque che si trovano al di sotto della superficie del terreno nella zona di saturazione e in diretto contatto con il suolo o il sottosuolo"*.

Tabella 7.02
Acque sotterranee
Fonte ISPRA

Nota:
I limiti sono espressi in mg/L di NO_3

Media annuale	Classe di qualità (% punti di campionamento)			
	< 25	25-39,99	40-49,99	≥ 50
2008-2011 (5331 punti di campionamento)	67,5	13,3	6,1	13,1
2012-2015 (5036 punti di campionamento)	72,0	12,4	4,6	11,0

Figura 7.09
Rappresentazioni dei risultati del monitoraggio nelle stazioni della rete di acque sotterranee relativa alla concentrazione di NO_3 per il quadriennio 2008-2011
Fonte ISPRA

2011 erano 5331, le stazioni in comune per i due quadrienni sono 4142 (Figura 7.08).
I risultati mostrano che il 72% delle stazioni della rete di monitoraggio, sono caratterizzate da un contenuto di nitrati inferiori a 25 mg/L, concentrazione ritenuta campanello di allarme in termini di contaminazione da nitrati. Solo l'11% dei punti monitorati ha registrato una concentrazione media superiore a 50 mg/L (Figura 7.09). Il numero dei punti di campionamento delle acque sotterranee, in termini di densità, è pari a circa 30 stazioni per 1000 km^2 di Superficie Agricola Totale - SAT, ben al di sopra della densità media richiesta dall'Europa, con un gradiente che varia da 3 stazioni a 214 stazioni.
Rispetto alla distribuzione registrata nel precedente quadriennio, si evidenzia nel periodo 2012-2015 un incremento di quattro punti percentuali della classe caratterizzata da una concentrazione media di nitrato inferiore a 25 mg NO_3^-/L (Tabella 7.02).

Acque superficiali

Nel caso delle acque superficiali è stato incrementato il numero delle stazioni della rete di monitoraggio in ambito fluviale (Tabella 7.03, Figura 7.10).
La Tabella 7.04 riporta la classificazione delle acque di fiumi e laghi, sulla base della concentrazione rilevata di nitrati (mg NO_3^-/L). I risultati sono espressi come percentuale dei punti campionati, appartenenti alla classe di qualità (Figura 7.11).
Nella Tabella 7.05 vengono confrontati i due periodi 2008-2011 e 2012-2015, in relazione alla percentuale dei punti appartenenti alla classe di qualità – media annuale – per le acque dolci (fiumi e laghi).
La Tabella 7.06 riporta, infine, il numero di stazioni di monitoraggio individuate per le acque di transizione, marine e costiere, per l'analisi dei nitrati.
Per questi corpi idrici, la classificazione delle acque in funzione delle concentrazioni di Nitrati, è riportata nella Tabella 7.07.

Tabella 7.03
Stazioni di monitoraggio per le acque superficiali
Fonte ISPRA

Corpo Idrico	Periodo precedente 2008-2011	Periodo corrente 2012-2015	Punti di campionamento comuni nei due periodi
Fiumi	2253	2909	1982
Laghi	243	255	203
Totale (acque dolci)	**2496**	**3164**	**2185**

Tabella 7.04
Concentrazione di Nitrati per le acque superficiali
Fonte ISPRA

Nota
I limiti sono espressi in mg/L di NO_3

	Classe di qualità (% punti di campionamento)					
	0-1,99	2-9,99	10-24,99	25-39,99	40-49,99	≥ 50
Fiumi concentrazione media annuale	21	58	18	2,5	0,3	0,2
Fiumi concentrazione media invernale	18	56	22	3,8	0,4	0,3
Fiumi concentrazione massima	9,2	50	25	9,1	2,7	3,5
Laghi concentrazione media annuale	60	39	0,8	0,0	0,0	0,0
Laghi concentrazione media invernale	47	53	0,4	0,0	0,0	0,0
Laghi concentrazione massima	23	69	8.2	0,0	0,0	0,0

Acque dolci	Classe di qualità (% punti di campionamento)					
	0-1,99	2-9,99	10-24,99	25-39,99	40-49,99	≥ 50
2008-2011 (2496 punti di campionamento)	25,3	52	19,6	2,6	0,4	0,2
2012-2015 (3164 punti di campionamento)	24,5	56	16,4	2,3	0,3	0,2

Tabella 7.05
Percentuale di nitrati rispetto ai periodi di campionamento
Fonte ISPRA

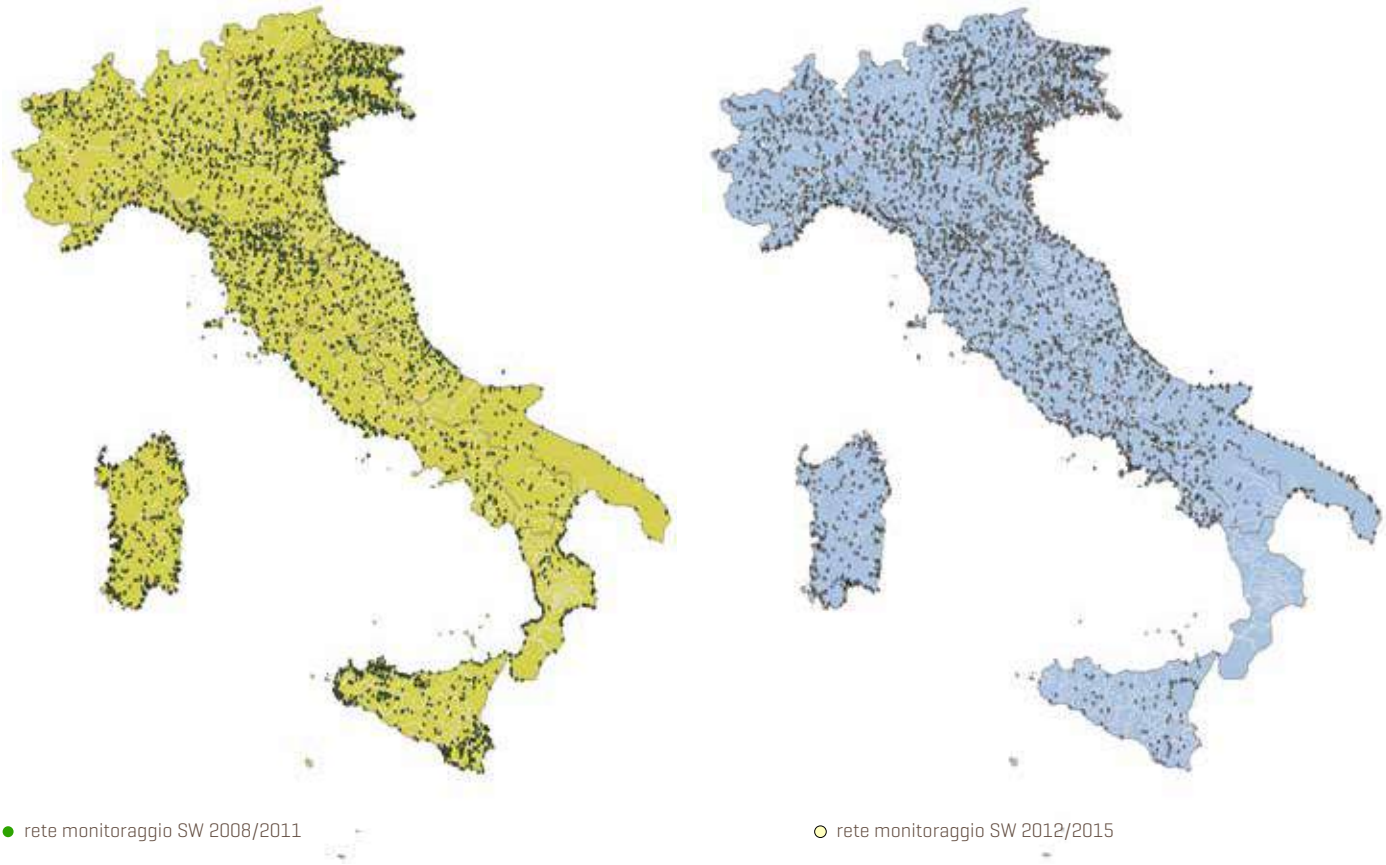
Corpo Idrico	Periodo precedente 2008-2011	Periodo corrente 2012-2015	Punti di campionamento comuni nei due periodi
Transizione	216	234	87
Costiere	176	294	138
Marine	194	60	43
Totale (acque saline)	**586**	**588**	**268**

Tabella 7.06
Campionamenti per periodi di riferimento su acque di transizione, costiere e marine
Fonte ISPRA

	Classe di qualità (mg NO_3/L)						
	0-1,99	2-9,99	10-24,99	25-39,99	40-49,99	≥ 50	TOTALI
Transizione media annuale	177	52	3	2	0	0	234
Transizione media invernale	155	66	9	0	0	0	230
Transizione valore massimo	122	76	22	10	1	3	234
Costiere media annuale	288	6	0	0	0	0	294
Costiere media invernale	218	15	0	0	0	0	233
Costiere valore massimo	228	62	4	0	0	0	294
Marine media annuale	60	0	0	0	0	0	60
Marine media invernale	57	3	0	0	0	0	60
Marine valore massimo	47	13	0	0	0	0	60

Tabella 7.07
Concentrazione di Nitrati per acque transizione, costiere e marine
Fonte ISPRA

Figura 7.10
Rete di monitoraggio delle acque superficiali (*Surface Water - SW*)
Fonte ISPRA



Infine, per quanto riguarda la superficie totale riferita alle Zone Vulnerabili ai Nitrati – ZVN, individuate dalle Regioni sulla base del monitoraggio 2012-2015, essa risulta pari a 40.382 km^2 e rimane pressoché invariata rispetto a quella del quadriennio precedente, che era pari a 40.372 km^2. Queste zone si concentrano per lo più nelle aree di pianura e in quelle collinari ad agricoltura intensiva. Esse rappresentano il 24,2% della SAT (riferimento Istat per il 2013) e il 33,2% della SAU (riferimento Istat per il 2013), con un leggero incremento rispetto al precedente quadriennio (rispettivamente il 23,6% di SAT e 31,4% di SAU, su base Istat 2010), a causa di una contestuale perdita di terreno agricolo nel nostro Paese, stimabile in circa 2336 km^2/anno per il periodo 2010-2013.

Deroga

La Direttiva Nitrati prevede la possibilità di derogare alla norma sull'applicazione di effluenti di allevamento contenenti un massimo di 170 kg d'azoto per ettaro all'anno, purché la deroga sia giustificata da criteri obiettivi, quali ad esempio stagioni di crescita prolungate, colture con alto grado di assorbimento di azoto, livelli elevati di precipitazioni nette o terreni ad alta capacità di denitrificazione e non sia compromesso il raggiungimento degli obiettivi della Direttiva. La deroga autorizzata con Decisione della Commissione, previo parere del comitato "Nitrati" che assiste la Commissione nell'applicazione della Direttiva, è subordinata alla corretta designazione di zone vulnerabili ai nitrati, all'adozione di programmi d'azione conformi alla Direttiva e alla durata di questi ultimi. Nel 2013 per la prima volta è stata

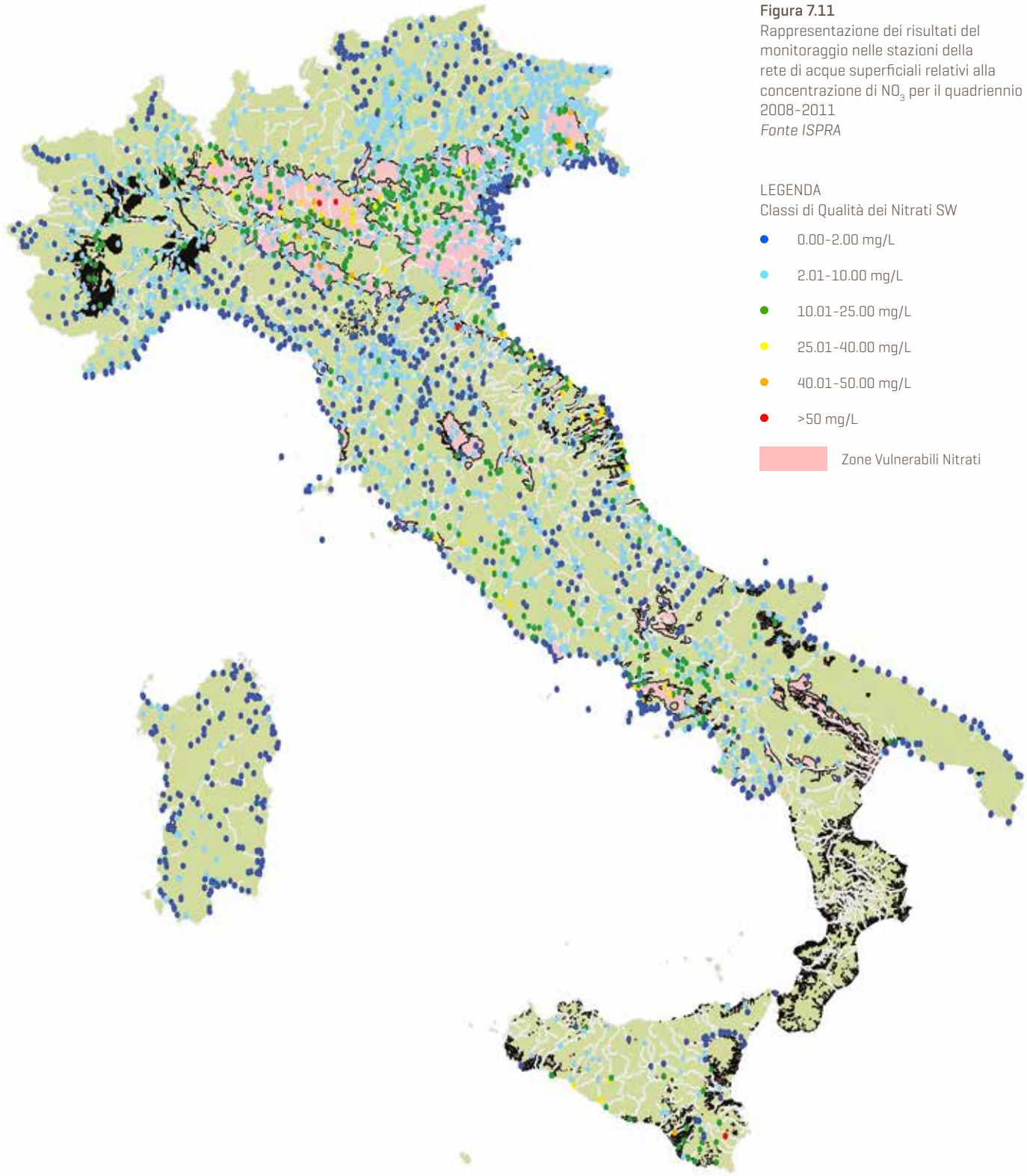


Figura 7.11
Rappresentazione dei risultati del monitoraggio nelle stazioni della rete di acque superficiali relativi alla concentrazione di NO_3 per il quadriennio 2008-2011
Fonte ISPRA

concessa la deroga a Paesi Bassi, Germania, Irlanda e negli anni successivi a Regno Unito, Irlanda del Nord, Belgio per la Regione Fiandre e all' Italia, per le Regioni Emilia Romagna, Lombardia, Piemonte e Veneto fino al dicembre 2014, ed è stata estesa fino al 31 dicembre 2016 per Lombardia e Piemonte.

Sviluppi

Dall'analisi dei dati a livello nazionale emerge che la pianificazione territoriale e l'adozione di misure di rimedio per migliorare la qualità delle acque richiedono la disponibilità di strumenti che permettano di individuare con adeguata confidenza le sorgenti su cui agire con opportune azioni di rimedio. Acquistano particolare rilevanza i modelli di valutazione comparativa e tutte le metodologie che permettano di individuare la ripartizione delle sorgenti in base alle quattro fonti di inquinamento: liquami zootecnici, effluenti civili, fanghi di depurazione e fertilizzanti minerali. Significativi progressi nell'attuazione della Direttiva Nitrati nell'arco del quadriennio 2008-2011 sono stati compiuti dall'Italia, attraverso il rafforzamento del sistema di monitoraggio e controllo delle acque e l'applicazione di programmi di azione regionali in linea con la Direttiva, nelle zone vulnerabili designate. La necessità alla base di quanto previsto nell'accordo Stato-Regioni del 5 maggio 2011 ha portato alla stipula, nella primavera del 2012, di una Convenzione col Ministero delle Politiche Agricole e Forestali - MiPAAF[20] e ISPRA finalizzata ad affinare il livello conoscitivo circa l'origine del contenuto dei nitrati nelle acque sotterranee e superficiali presenti nelle Regioni del Bacino del Po, della pianura Veneta e del Friuli Venezia Giulia. Lo sviluppo di metodologie e strumenti per la stima e la valutazione della ripartizione delle cause del livello della concentrazione di nitrati nelle acque sotterranee e superficiali cerca di ampliare il quadro complessivo degli elementi necessari ad una più consapevole applicazione non solo della Direttiva Nitrati, ma anche della DQA.

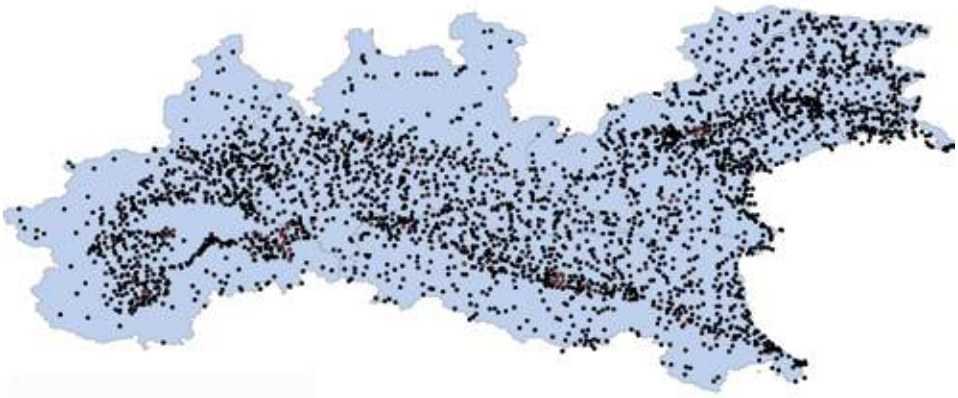
Nuova metodologia per la determinazione dell'origine dei nitrati nelle acque

La Direttiva Nitrati sulla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole è la base della presentazione del progetto riportato di seguito.

Il monitoraggio dei nitrati nelle acque è strettamente correlato ai carichi inquinanti, la cui stima dipende essenzialmente dall'analisi delle pressioni legate a fonti puntuali e diffuse, che tengono conto del contributo del carico civile, industriale ed agricolo, stimato mediante l'utilizzo di dati più o meno complessi (abitanti allacciati ad impianti di depurazione, numero e tipologie di industrie, superficie

20 https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/202

Figura 7.12
Valori medi annuali dei nitrati delle acque, ottenuti sulla base dei dati del rapporto ex Articolo 10 della Direttiva Nitrati per il quadriennio 2008-2011 e distinti in relazione alla soglia di concentrazione di 50 mg/L
Fonte ISPRA



coltivata) ed applicando modelli parametrici più o meno semplici.
L'analisi delle pressioni dovrebbe seguire dei criteri armonizzati tra le Regioni per evitare incongruenze, per fornire una stima basata su criteri omogenei a scala nazionale, per ottenere una valutazione accurata in termini quantitativi dei suddetti contributi. Inoltre l'analisi delle pressioni dovrebbe rispecchiare quanto effettivamente riscontrabile in termini di impatto.
Sulla base di quanto previsto dall'accordo Stato-Regioni, attraverso la Convenzione MiPAAF-ISPRA si sono sviluppate metodologie e strumenti per la stima e la valutazione dell'apporzionamento delle cause di tale contenuto, così come rilevato e misurato dalla rete nazionale, dal SINTAI, e dalla rete europea *European Environment Information and Observation Network - EioNet*[21], di monitoraggio della qualità delle acque.
Le attività sono state condotte con il concorso delle ARPA (Piemonte, Lombardia, Emilia Romagna, Veneto e Friuli Venezia Giulia) ed in collaborazione con le Regioni afferenti alle aree d'indagine.

Il progetto è stato svolto in due fasi.
La prima fase è stata mirata alla "zonizzazione" dell'area d'indagine in funzione delle sorgenti di nitrati che possono avere un impatto sulle acque superficiali e sotterranee. Questa zonizzazione ha la duplice finalità di individuare un modello di riferimento comune a tutte le Regioni partecipanti al progetto (modello parametrico) e di supportare l'individuazione delle aree su cui applicare le metodologie analitiche (indagini isotopiche) per l'apporzionamento dei contributi delle diverse sorgenti che insistono sui territori. In questa fase l'ISPRA e le ARPA, in raccordo con le Regioni coinvolte nel progetto, hanno individuato e armonizzato l'insieme delle informazioni ambientali disponibili sulla base di un modello concettuale (Figura 7.13), che ha permesso di associare ad ogni potenziale sorgente primaria di azoto (scarichi industriali/civili, tipologia di irrigazione, reflui zootecnici, fertilizzanti minerali/organici, fanghi di depurazione e scarichi liberi) i principali fattori ambientali che influenzano il trasferimento dei nitrati attraverso le sorgenti secondarie, rappresentate dal suolo agrario, dall'insaturo e dalle acque superficiali, fino ai recettori finali costituiti dalle acque superficiali e sotterranee.
Il modello parametrico sviluppato nella prima fase del progetto è in grado di fornire una graduatoria di pericolosità di impatto da nitrati sulle acque sotterranee e superficiali, ed è espresso con un indice

21 https://www.eionet.europa.eu/

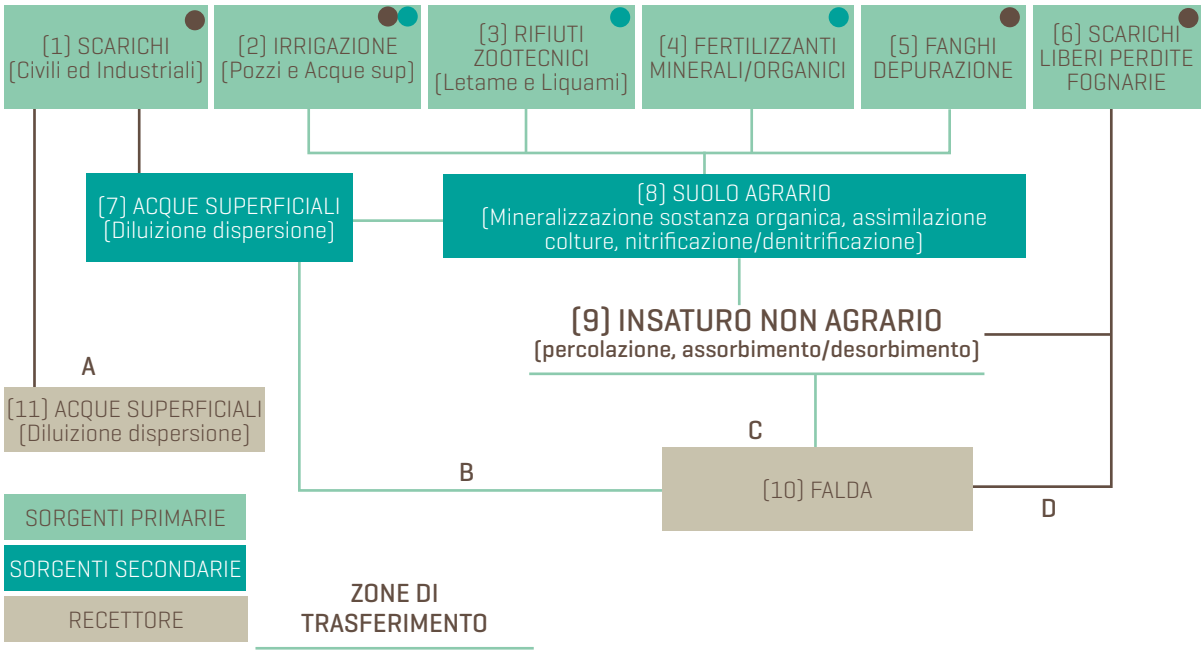


Figura 7.13
Modello concettuale definito per la definizione dell'apporzionamento dei nitrati nelle acque
Fonte MATTM

Figura 7.14
Rappresentazione cartografica dei risultati ottenuti in base all'applicazione dell'indice SPEC - Classi di indice di pericolo, Hazard Index - HI
Fonte ISPRA

qualitativo a livello comunale, l'indice Sorgente, PEricolo Controllo - SPEC. Il modello, derivato da una fusione di indici già proposti e validati quali SINTACS[22] (Civita e De Maio, 2000), IPNOA (Padovani e Trevisan, 2002) e IPNOC (Frullini e Pranzini, 2008), è basato sull'assegnazione di punteggi alle sorgenti, al carico totale di azoto ed alle caratteristiche sito-specifiche legate a parametri climatici, pedologici, idrogeologici e antropici. Il risultato finale (Figura 7.14) è l'indice di pericolo SPEC calcolato come sommatoria di indici parziali ottenuti per ciascuna sorgente.

Nella seconda fase del progetto, il contributo delle differenti sorgenti di nitrati nelle acque è stato anche determinato mediante la sperimentazione di un modello di miscelamento isotopico (apporzionamento isotopico).
Gli isotopi sono atomi dello stesso elemento caratterizzati da masse diverse, il cui rapporto, ad esempio 15N/14N, è facilmente misurabile (rapporto isotopico).
L'applicazione del metodo isotopico ha dimostrato la sua efficacia nell'ottenere una stima, seppur probabilistica ed affetta da una ineludibile quota d'incertezza, dell'apporzionamento e dell'attribuzione alle relative sorgenti che determinano la presenza di nitrati nelle acque superficiali e sotterranee, rilevati con le reti di monitoraggio. Un aumento del numero di dati modellizzati condurrà, in un prossimo esercizio applicativo, ad una maggiore significatività dei risultati ottenuti.
La conoscenza del contributo delle varie sorgenti ad integrazione dei dati derivanti dai monitoraggi delle acque superficiali e sotterranee potrà essere di supporto alla pianificazione e alla definizione di misure di tutela che promuovano lo sviluppo e l'incontro di politiche coordinate e condivise di tutela ambientale e di sviluppo rurale e territoriale sostenibile.

22 http://www.isprambiente.gov.it/contentfiles/00003500/3532-manuali-2001-04.pdf/

LA CLASSIFICAZIONE DELLO STATO DI QUALITÀ DELLE ACQUE

STATO

Lo stato delle acque superficiali

La DQA definisce, all'Articolo 2 comma 1, le acque superficiali come «*le acque interne, ad eccezione delle sole acque sotterranee, le acque di transizione e le acque costiere, tranne per quanto riguarda lo stato chimico, in relazione al quale sono incluse anche le acque territoriali*».
Tra gli obiettivi ambientali previsti dalla Direttiva per tutte le acque superficiali comunitarie vi è il raggiungimento del "buono stato ecologico" e del "buono stato chimico" entro il 2015.
Il sistema di classificazione introdotto dalla DQA per le acque superficiali, le cui definizioni normative sono specificate nell'Allegato V della Direttiva stessa, prevede che lo stato ambientale, espressione complessiva dello stato del corpo idrico, sia determinato dal valore più basso derivante dalla valutazione attribuita di stato ecologico e di stato chimico. Se la valutazione esprime un giudizio inferiore al "buono", il corpo idrico avrà fallito l'obiettivo di qualità posto dalla DQA (Figura 7.15).
Nella normativa italiana i metodi di classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali ai sensi della DQA sono definiti nell'Allegato 1, parte terza, del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., recante i criteri tecnici per "Monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale", e prevedono, a seconda del tipo di monitoraggio, cicli di controllo pluriennali (triennali o sessennali).

Al fine di stabilire un quadro generale coerente ed esauriente dello stato ecologico e chimico delle acque all'interno di ciascun bacino idrografico e permettere la classificazione di tutti i corpi idrici superficiali sono previsti tre tipi di monitoraggio:

- *di sorveglianza:* finalizzato a fornire valutazioni delle variazioni a lungo termine dovute sia a fenomeni naturali sia a una diffusa attività antropica;
- *operativo:* per valutare qualsiasi variazioni dello stato dei corpi idrici a seguito dell'applicazione delle misure e per classificare i corpi idrici;
- *di indagine:* prevede una ricerca più approfondita, ad esempio condotta su fattori di rischio specifici o necessaria perché non si conoscono le cause dell'inquinamento.

Per la definizione dello "stato chimico" è stata predisposta a livello comunitario una lista, periodicamente aggiornata ai sensi dell'Articolo 16 della DQA, di sostanze inquinanti, da rilevare nelle acque nei sedimenti o nel biota, indicate come "prioritarie" e "pericolose prioritarie" con i relativi Standard di Qualità Ambientale - SQA.
Gli SQA rappresentano i valori di concentrazione per ciascuna sostanza in elenco che non devono essere superati nei corpi idrici ai fini della classificazione del "buono stato chimico".

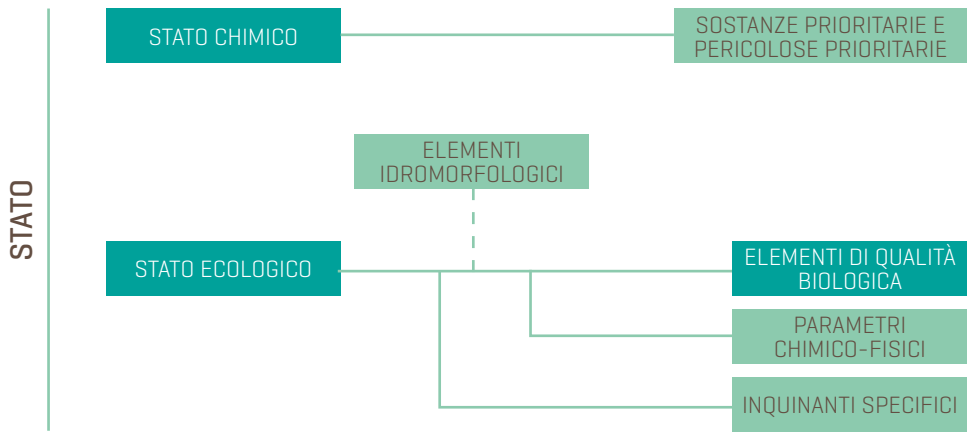


Figura 7.15
Schema del sistema di classificazione delle acque superficiali ai sensi della DQA
Fonte MATTM

Lo stato chimico si differenzia nelle 2 classi di "buono" e "non buono", in relazione al rispetto dei sopracitati limiti previsti come SQA, per le sostanze dell'elenco di priorità. In tale contesto la DQA è supportata da altri atti normativa in materia di controllo dell'inquinamento, quali il regolamento Regolamento (CE) 1907/2006 *Registration, Evaluation, Authorisation of Chemicals - REACH*, concernente la registrazione, valutazione, autorizzazione e restrizione delle sostanze chimiche, e la Direttiva *Integrated Pollution Prevention and Control - IPPC* sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento. La DQA, ai fini della classificazione dello "stato ecologico" dei corpi idrici superficiali, prende in considerazione la condizione degli Elementi di Qualità Biologica – EQB (Box 7.02). Per ciascuno EQB, per le diverse categorie di acque superficiali (i.e. fiumi, laghi, acque di transizione e acque marino costiere), l'Italia ha sviluppato un metodo di classificazione che include i principali aspetti che la DQA chiede di considerare per la classificazione dello stato ecologico di tali acque (ad es. per i fiumi: composizione e abbondanza della flora acquatica, composizione e abbondanza dei macroinvertebrati bentonici, composizione, abbondanza e struttura di età della fauna ittica, ecc.). I metodi di classificazione per i vari EQB sono stati introdotti nella normativa italiana con il DM 260/2010 ("Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, ..."). Attualmente il Decreto è in fase di revisione da parte del MATTM per consentire gli aggiornamenti necessari anche ad includere i risultati (previsti entro febbraio 2017) dell'esercizio di intercalibrazione definiti nell'ambito del Gruppo di Lavoro comunitario "Ecostat" della *Common Implementation Strategy* cui l'Italia ha partecipato con esperti nominati dagli istituti scientifici nazionali (CNR-IRSA, CNR-ISE, ENEA, ISS).

A sostegno della valutazione acquisita attraverso lo studio degli EQB, la DQA prevede inoltre la valutazione degli elementi idromorfologici, degli elementi fisico-chimici di base e degli inquinanti specifici. Per la prima volta, pertanto, in una direttiva comunitaria, l'assetto delle comunità biologiche viene assunto a fondamento della classificazione dello stato di qualità ambientale.

Nella Figura 7.17 sono riportati tutti gli elementi richiesti ai fini della classificazione dello stato ecologico delle acque superficiali. La classificazione degli EQB si effettua sulla base del Rapporto di Qualità Ecologica – RQE, valutato in base all'entità della deviazione delle comunità osservate dalle comunità attese in siti privi di impatti antropici significativi – condizioni di riferimento – variabili in funzione delle diverse tipologie di corpo idrico. Lo stato ecologico finale di un corpo idrico è assegnato in base al più basso dei valori riscontrati tra quelli ottenuti dalle componenti monitorate, valendo il principio del *one out - all out*. Lo stato ecologico viene poi sintetizzato attraverso un giudizio basato su cinque classi di qualità: "elevato", "buono", "sufficiente", "scarso" e " cattivo".

La Figura 7.16 si riferisce ad un fiume con acque di qualità "elevata" alla sorgente, che diventano via via più inquinate lungo il suo corso.

Ciascuno degli elementi che partecipano alla classificazione dei corpi idrici viene monitorato per un

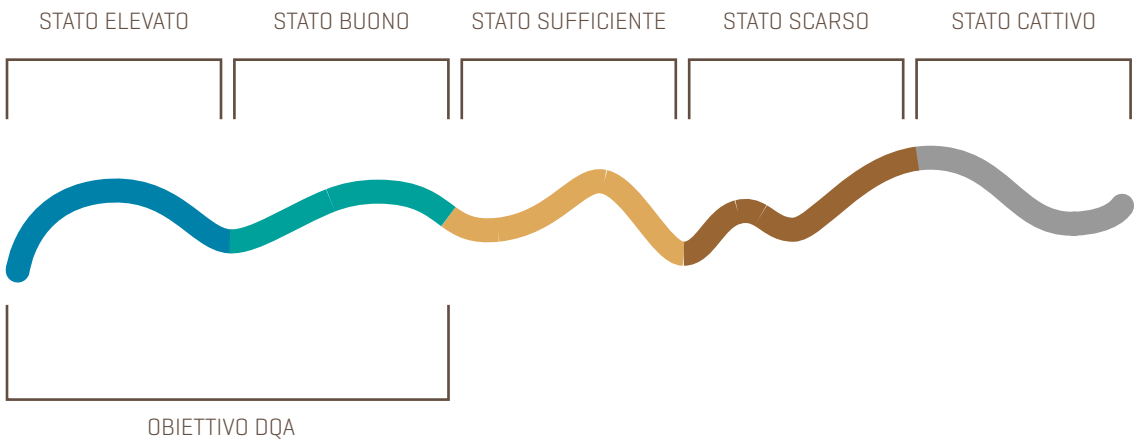


Figura 7.16
Esempio delle diverse classi di qualità riportate lungo il corso di un fiume

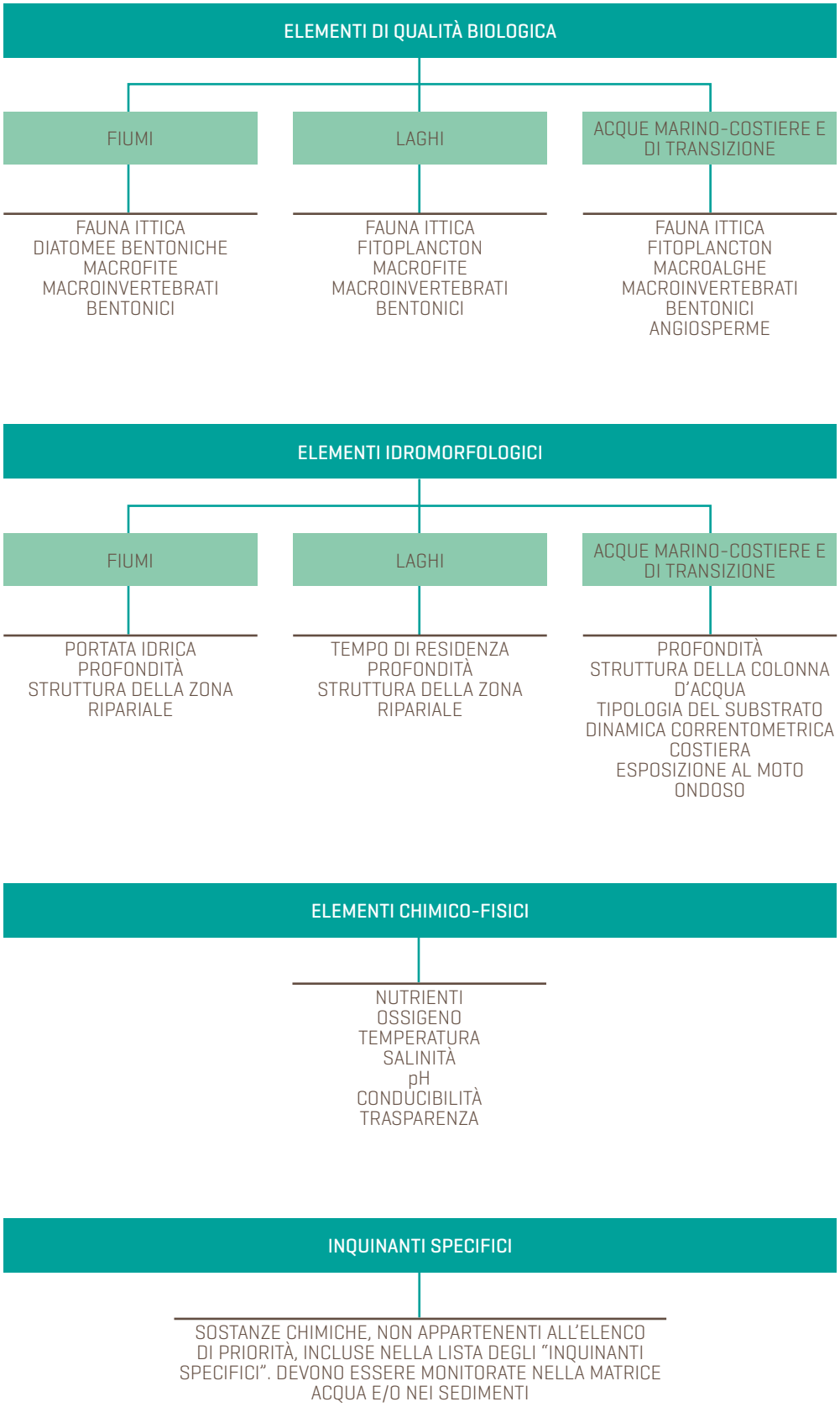
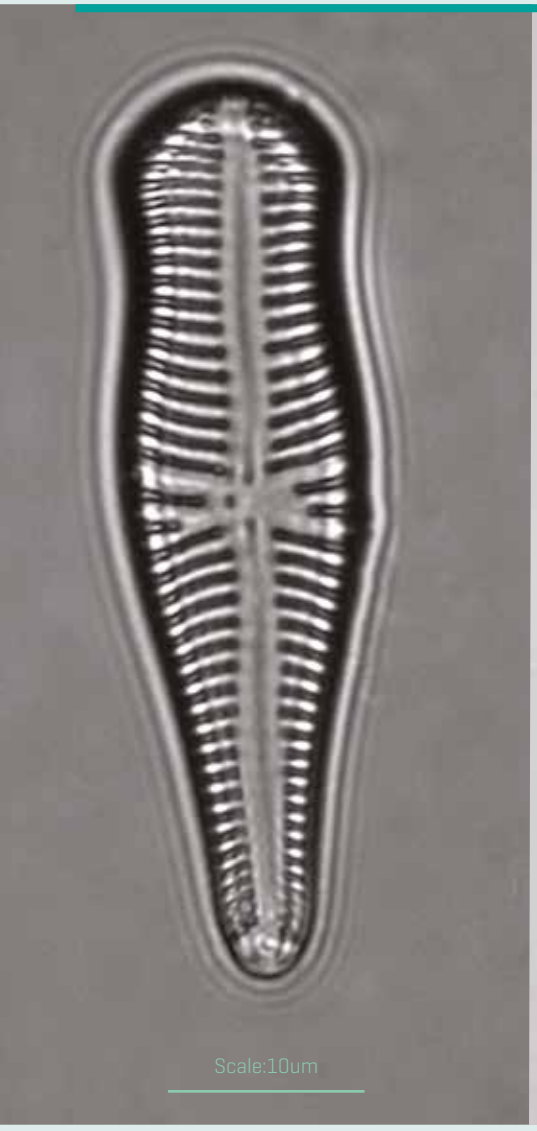


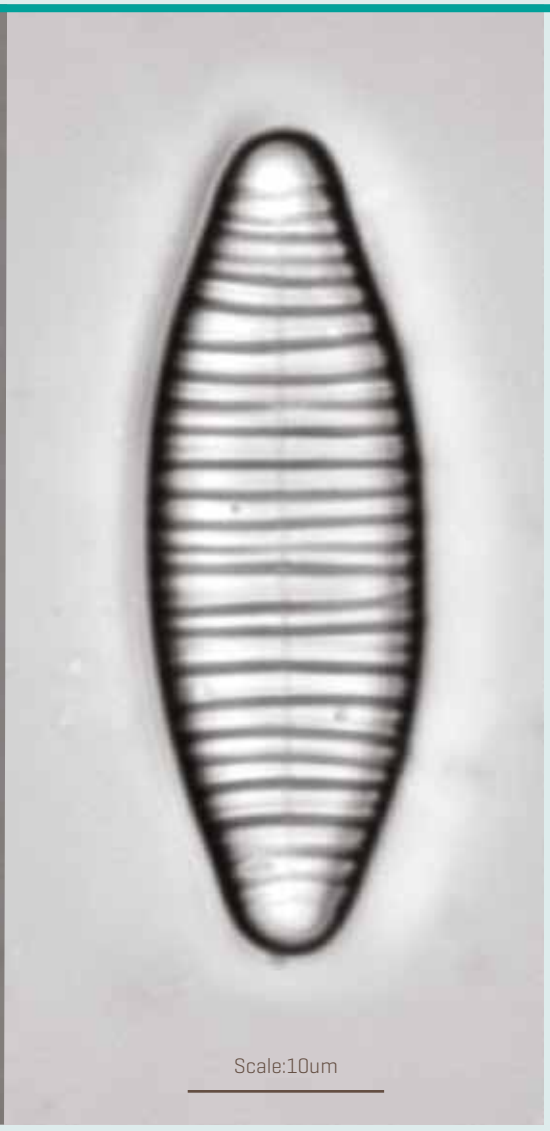
Figura 7.17
Elementi qualitativi per la classificazione dello stato ecologico
Fonte MATTM

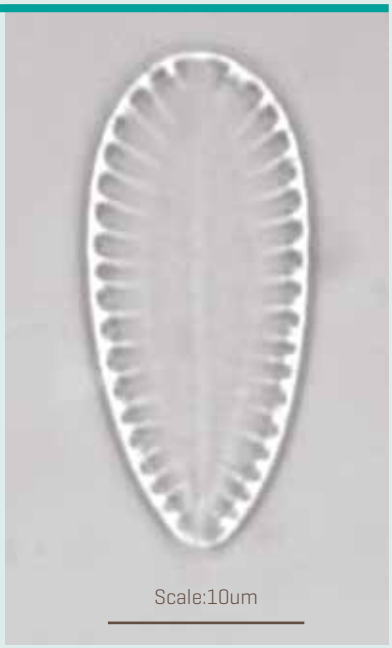
box
7.02

DESCRIZIONE DEGLI ELEMENTI DI QUALITÀ BIOLOGICA

Si riporta di seguito una descrizione sintetica degli elementi di qualità biologica previsti dalla DQA per la valutazione dello stato delle acque ed il relativo metodo di classificazione sviluppato per l'Italia per le diverse categorie di acque superficiali.







Da sinistra a destra
Foto 7.06
Diatoma vulgaris
Foto 7.07
Gomphonema truncatum
Foto 7.08
Surirella brebissoni
Fonte ISS Laura Mancini

DIATOMEE BENTONICHE (FITOBENTHOS)

Alghe unicellulari appartenenti alla famiglia delle Bacillarioficeae presenti in ogni tipo di ecosistema acquatico che svolgono un ruolo fondamentale come produttori primari. Presentano generi e specie differenti a seconda delle condizioni ambientali, della stagione e della tipologia del corso d'acqua. Possedendo cicli biologici molto brevi sono quindi utili alla valutazione di impatti di breve durata fornendo inoltre informazioni sulla qualità generale delle acque e valutazioni sullo stato trofico.
Per la valutazione dello stato ecologico dei fiumi si applica l'Indice Multimetrico di Intercalibrazione (*Intercalibration Multimetric Index - ICMi*). L' ICMi si basa sull'Indice di Sensibilità agli Inquinanti (*Index Pollutant Sensitivity - IPS*) e sull'Indice Trofico - TI.

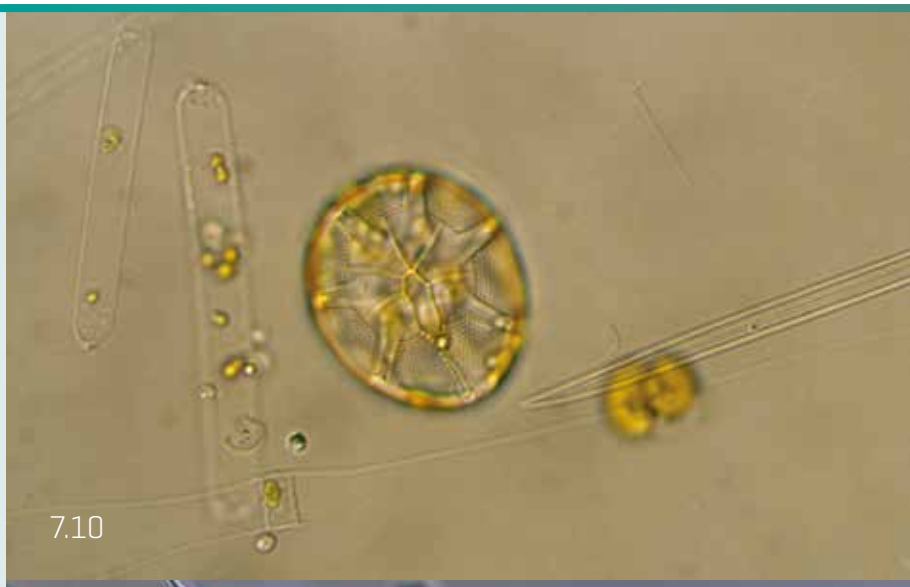
FAUNA ITTICA

I "pesci d'acqua dolce", ovvero fiumi e laghi, appartengono ai Ciclostomi (Lamprede) e Teleostei (Pesci Ossei). Essi sono in grado di compiere l'intero ciclo biologico nelle acque interne con salinità inferiore allo 0,5‰, oppure svolgono nelle acque interne solo una fase obbligata del loro ciclo biologico. Per la classificazione dei fiumi si applica l'Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche - ISECI. In quanto problematica generale, va segnalato che l'indice ISECI, individuato per la valutazione della fauna ittica dei corpi idrici fluviali, ha dimostrato criticità applicative ed è attualmente in corso di riformulazione ed aggiornamento. La classificazione dei laghi è effettuata attraverso l'applicazione dell'indice *Lake Fish Index - LFI*. Tale indice è composto da cinque metriche. L'indice LFI è applicabile ad ogni lago con superficie >0,5 km^2 dell'Ecoregione Alpina e dell'Ecoregione Mediterranea. Tra le pressioni ambientali che insistono sulle condizioni biologiche delle popolazioni di fauna incide anche l'immissione di specie aliene (e *trans*-faunanti) nelle acque.

Foto 7.09 Fauna Ittica
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

FITOPLANCTON

Organismi autotrofi fotosintetici presenti nel plancton che rivestono un ruolo ecologico rilevante, in quanto si trovano alla base della rete trofica. La produzione primaria fitoplanctonica costituisce infatti un importante elemento della rete alimentare nelle acque dolci e marine, garantendo il flusso di materia ed energia necessario per il mantenimento degli organismi eterotrofi. Il fitoplancton è altresì importante come indicatore, dal momento che comprende un elevato numero di specie a differente valenza ecologica, moltissime delle quali sensibili all'inquinamento di tipo organico e inorganico e alle variazioni di salinità, temperatura e livello di trofia (nutrienti biodisponibili). Gli organismi fitoplanctonici presentano un ciclo vitale breve e tassi di crescita e di riproduzione rapidi, il cui studio consente pertanto di valutare l'influenza con impatto a breve termine di fattori eutrofizzanti (carichi di azoto e fosforo) ed inquinanti in generale.
In questo contesto la clorofilla "a" è un utile indicatore trofico, in quanto direttamente correlata alla quantità di biomassa fitoplanctonica presente nella colonna d'acqua.
La classificazione dei laghi e degli invasi con questo EQB si basa sulla media dei valori di due indici, l'Indice medio di biomassa e l'Indice di composizione.
Per le acque marino-costiere il criterio di classificazione sviluppato fa riferimento alla concentrazione di clorofilla "a" e, quindi, non solo agli RQE, ma anche ai valori assoluti (espressi in $\mu g\ L^{-1}$) della clorofilla.



7.10

7.11

7.12

7.13

7.16

7.14

7.17

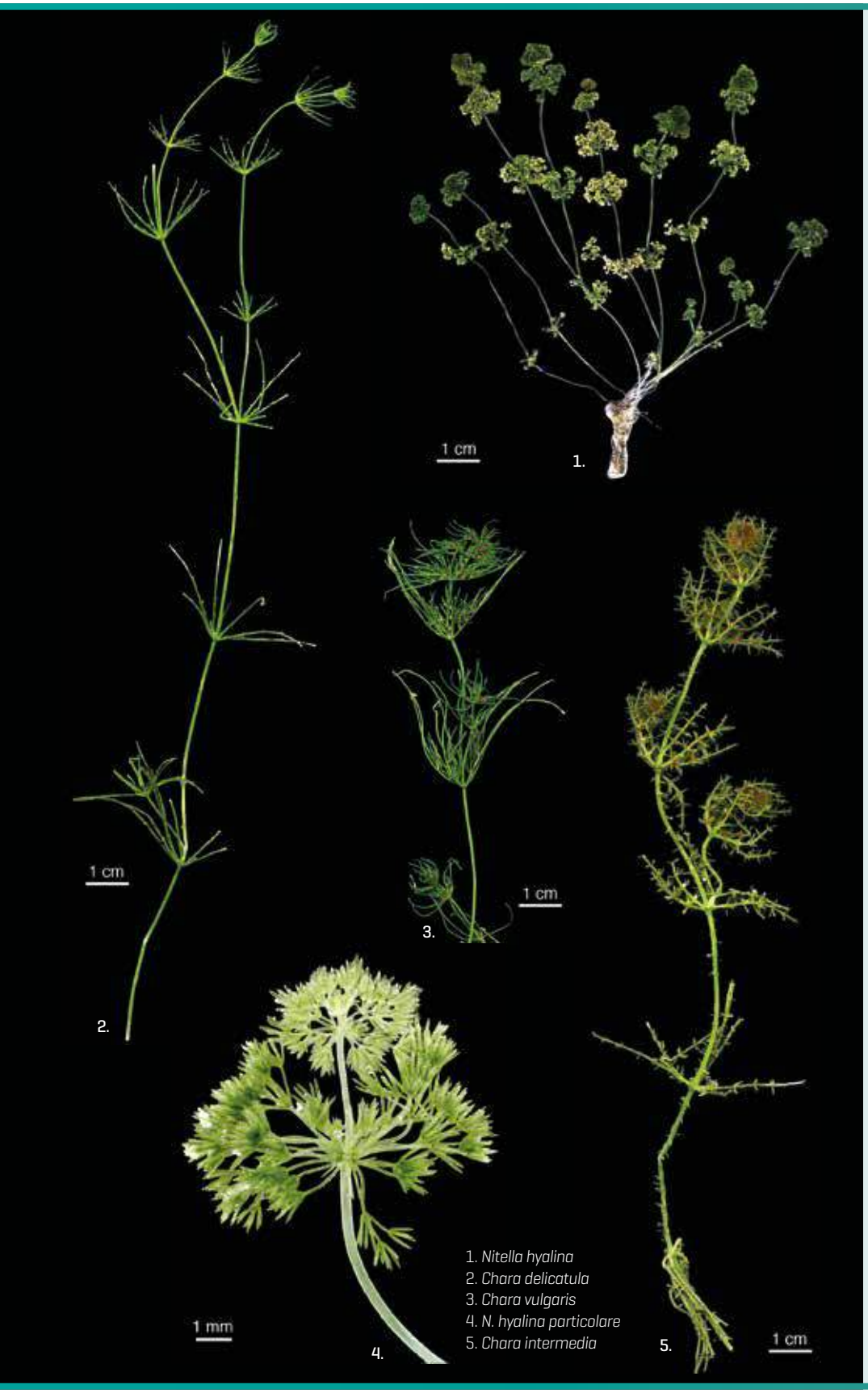
7.15

Foto 7.10 *Asteromphalus heptactis*
Foto 7.11 *Ditylum brightwellii*
Foto 7.12 *Noctiluca scintillans*
Foto 7.13 *Dinophysis fortii*
Foto 7.14 *Tripos azoricum*
Foto 7.15 *Pseudo-nitzschia* sp
Foto 7.16 *Striatella unipunctata*
Foto 7.17 *Asterionellopsis glacialis*

Da 7.10 a 7.16: *Fonte Fondazione Centro Ricerche Marine di Cesenatico (FC)*

Foto 7.17: *Fonte Università Ca' Foscari Venezia Chiara Facca*

Nota
immagini al microscopio ottico



MACROFITE

Gruppo di organismi formati da numerose specie vegetali che hanno in comune le dimensioni macroscopiche e l'essere rinvenibili sia nell'acqua sia in prossimità di essa in corrispondenza di acque dolci superficiali e acque di transizione. Comprendono in maggioranza fanerogame erbacee, un piccolo contingente di pteridofite, numerose briofite, pochi licheni ed alghe formanti aggregati macroscopicamente visibili.
Per i fiumi l'indice sviluppato è l'*Indice Biologique Macrophyitique en Rivière - IBMR*. L'IBMR è un indice finalizzato alla valutazione dello stato trofico inteso in termini di intensità di produzione primaria. Allo stato attuale questo indice non trova applicazione per i corsi d'acqua temporanei mediterranei.
Per la classificazione dei laghi ci si basa sull'utilizzo delle sole specie idrofitiche, cioè su quelle macrofite che hanno modo di svilupparsi in ambienti puramente acquatici o su terreni o substrati che almeno periodicamente vengono sommersi dall'acqua. Le metriche applicate alle macrofite per la classificazione degli ambienti lacustri sono in totale cinque: la massima profondità di crescita, la frequenza relativa delle specie con forma di colonizzazione sommersa, la frequenza delle specie esotiche, la diversità calcolata come indice *Simpson* e il punteggio trofico per ciascuna specie. Le metriche permettono di calcolare due indici MTIspecies e MacroIMMI.

Foto 7.18 *Characeae*
Fonte Sapienza Università di Roma
Nadia Abdelahad

a destra
Foto 7.19 *Lemna minor*
Foto 7.20 *Sparganium erectum*
Foto 7.21 *Nuphar lutea*
Foto 7.22 *Ranunculus trichophyllus*
Fonte Università degli Studi Roma Tre
Silverio Abati

7.19

7.20

7.21

7.22

7.23

7.24

7.25

7.26

Foto 7.23 *Caetomorpha linum* calcarizzata su *Cymodocea*
Foto 7.24 *Cystoseira barbata* e *Ulva rigida*
Foto 7.25 Giovane *Sargassum*
Foto 7.26 *Agardiella subulata* e *Gracilaria vermiculophylla*
Fonte Università Ca' Foscari Venezia Adriano Sfriso

Per la classificazione degli ambienti di transizione l'Italia ha recentemente proposto l'indice *Macrophyte Quality Index - MaQI*, che si basa su i due EQB macroalghe e fanerogame.
Il MaQI è composto da un indice esperto E-MaQI, da utilizzare quando il numero di specie presenti nell'area di indagine risulta maggiore di 20 e da un indice rapido R-MaQI, applicabile anche nei siti con numero di specie minore di 20. L'indice R-MaQI è, invece, basato sulla determinazione delle principali associazioni di macroalghe e fanerogame presenti nelle aree di studio. Per la sua formulazione è richiesto il riconoscimento a livello di specie delle macroalghe, la copertura totale e l'abbondanza relativa delle specie dominanti, il riconoscimento e la copertura percentuale relativa delle singole specie di fanerogame (Foto da 7.23 a 7.26)

MACROALGHE

Le comunità infralitorali di substrato roccioso degli ambienti marino-costieri sono dominate dalle macroalghe (Foto da 7.27 a 7.30). Rispondendo ai cambiamenti delle condizioni ambientali in tempi relativamente brevi, esse sono particolarmente adatte al monitoraggio dello stato ecologico delle acque marino-costiere.
Per tali acque è adottato l'indice *Cartography of Littoral and upper-sublittoral rocky-shore communities - CARLIT*. Lo stato ecologico "elevato" è definito dalla presenza di comunità dominate da alghe brune strutturanti (*Cystoseira* sp), mentre uno stato "cattivo" è caratterizzato dalla dominanza di specie opportuniste a scarsa complessità morfologica, come le Ulvales (alghe verdi) e le Bangiophycidae (alghe rosse) o i Cianobatteri.

Foto 7.27 *Cystoseira* sp (particolare)
Foto 7.28 *Cystoseira* sp
Fonte ISPRA

Foto 7.29 Trottoir *Lithophyllum byssoides* (particolare)
Foto 7.30 Trottoir *Lithophyllum byssoides*
Fonte Sapienza Università di Roma Simona Sirago

MACROINVERTEBRATI BENTONICI

Organismi che intrattengono relazioni più o meno strette con il fondo, caratterizzati da una limitata mobilità, da un lungo ciclo vitale, dalla presenza di gruppi con differente sensibilità alle cause di alterazione e appartenenti a differenti livelli della catena trofica. Sono rappresentati principalmente, sia in termini di numero di specie sia di numero di individui, da insetti (sia in stadio larvale che adulto), anellidi policheti, molluschi, crostacei, echinodermi (nelle acque marino costiere).

Il sistema di classificazione adottato per i corpi idrici fluviali è il MacrOper, basato a sua volta sul calcolo dell'Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione (STAR_ICMi).

Per le acque marino–costiere e di transizione l'indice adottato è il *Multivariate-AZTI Marine Biotic Index - M-AMBI*. L'indice M-AMBI richiede il calcolo dell'indice AMBI, dell'indice di diversità (H) di *Shannon* (1949) e il numero delle specie (S). Le tavole che seguono mostrano alcune specie di macroinvertebrati bentonici marini.

Foto 7.31 *Alicia mirabilis*
Fonte MATTM Francesco Di Domenico

Foto 7.32 *Sabella spallanzanii*
Fonte MATTM Maurizio Lanini

7.33

7.34

7.35

7.36

Foto 7.33 *Palinurus elephans*
Fonte MATTM Alessandro Tommasi

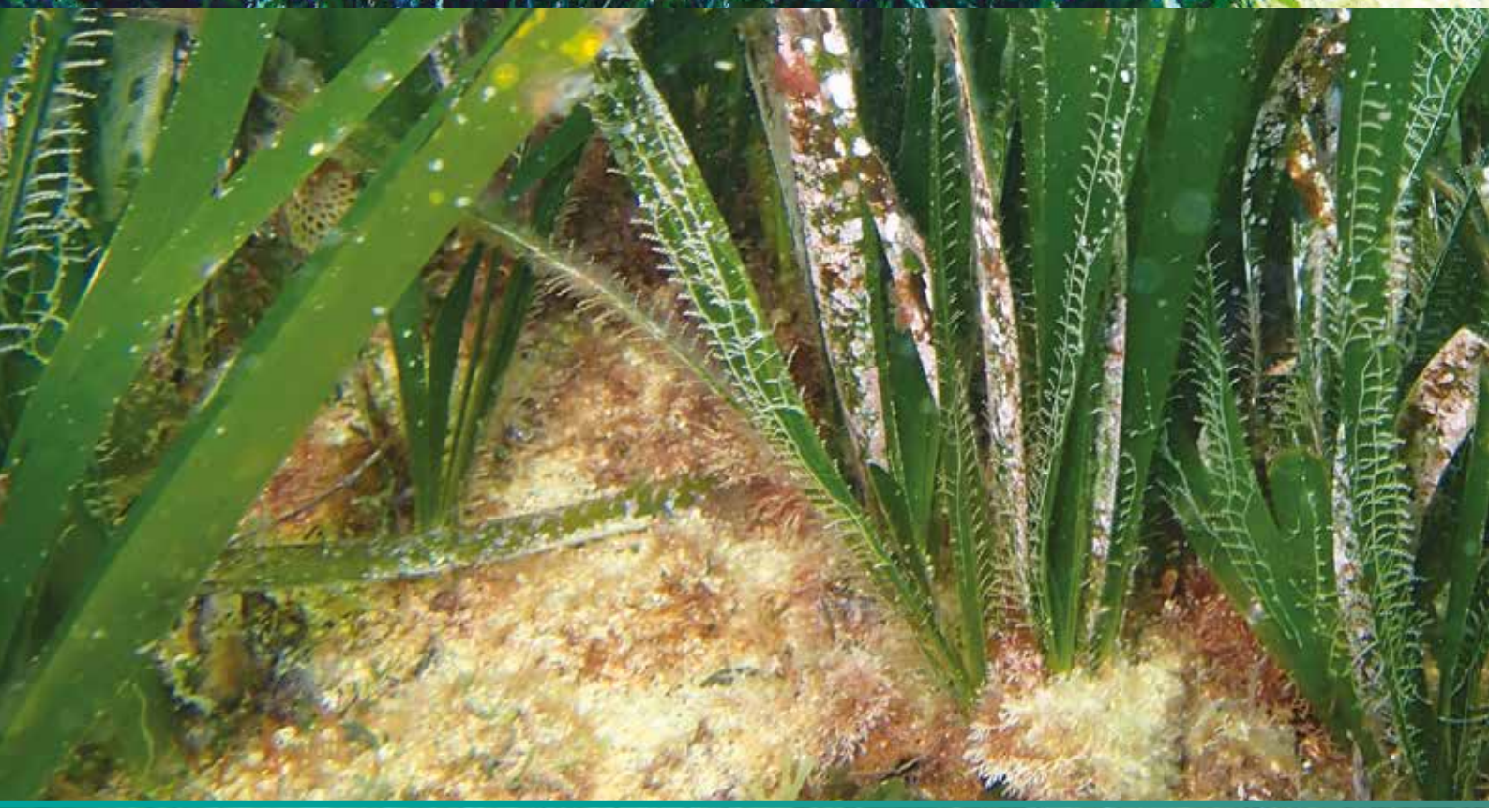
Foto 7.34 *Paracentrotus lividus*
Fonte MATTM Federico Parlato

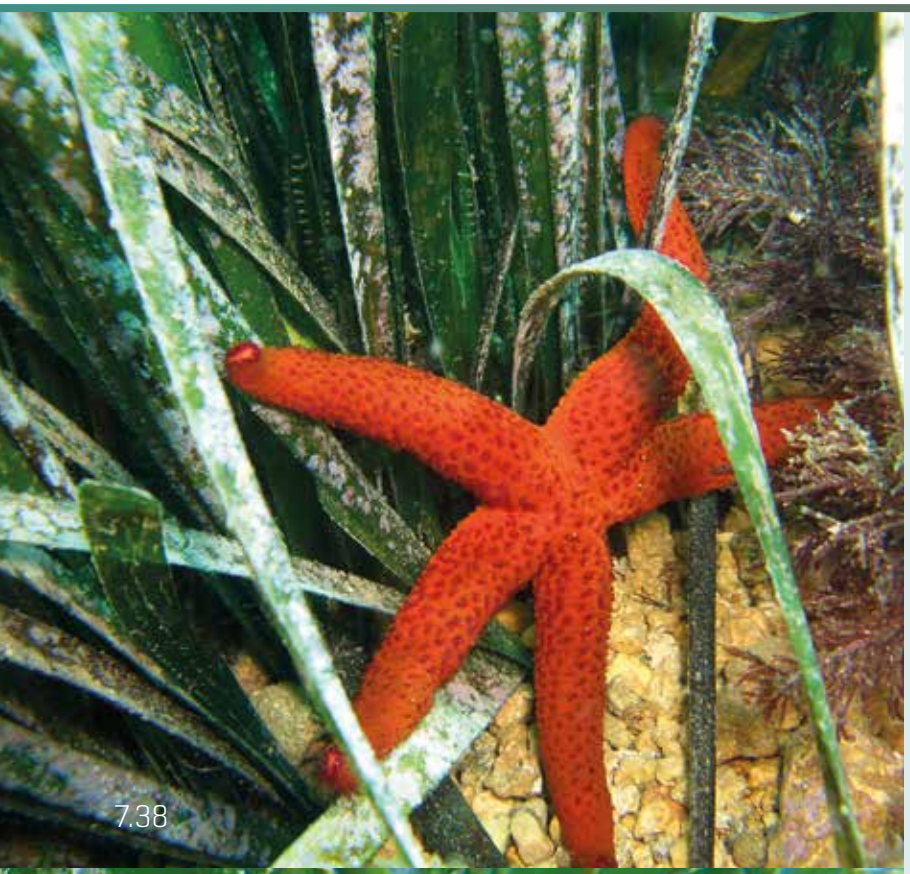
Foto 7.35 *Cherianthus membranaceus*
Fonte MATTM Maurizio Lanini

Foto 7.36 *Anemonia sulcata*
Fonte MATTM Alfredo Ricciardi

1.

7.37




7.38

7.39

ANGIOSPERME

L'EQB Angiosperme si basa sullo stato delle prateria a *Posidonia oceanica*, pianta di particolare importanza nel processo di caratterizzazione degli ambienti marino-costieri, in relazione alla sua ampia distribuzione e alla sua sensibilità a fonti di disturbo di origine antropica.
L'indice adottato per la classificazione ecologica delle acque marino-costiere è il *Posidonia Rapid Easy Index - PREI*, la formulazione del quale si basa su cinque descrittori:

- densità della prateria;
- superficie fogliare dei fasci;
- rapporto tra la biomassa degli organismi epifitici e biomassa fogliare;
- profondità del limite inferiore della prateria;
- tipologia del limite inferiore.

Lo stato "cattivo" corrisponde a condizioni ambientali non compatibili con la sopravvivenza della *Posidonia oceanica* e, di fatto, tale stato testimonia la recente scomparsa della prateria (< 5 anni).

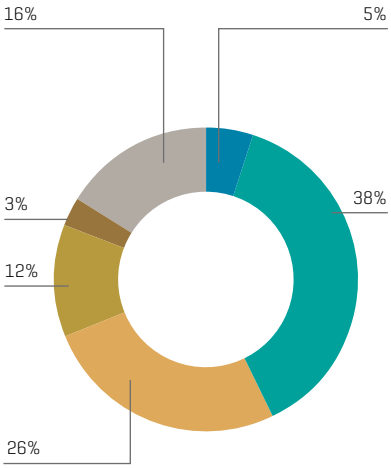
Foto 7.37
Prateria di *Posidonia oceanica* - Capo Rizzuto
Fonte ISPRA

Foto 7.38
Foto 7.39
Posidonia oceanica particolare
Fonte ISPRA

periodo di riferimento compreso nel sessennio sotteso dal ciclo di pianificazione. All'interno del ciclo di monitoraggio, la frequenza dei campionamenti varia a seconda delle finalità del monitoraggio e dei parametri considerati.
Sulla base dei dati trasmessi nel 2016 dall'Italia, attraverso il *Water Information System for Europe - WISE*, allo scopo di effettuare il *reporting* della DQA relativo al secondo Piano di Gestione (2009-2015) degli otto distretti idrografici nazionali, i corpi idrici superficiali identificati sul territorio italiano sono 8574. Di questi 7494 ricadono nella categoria fiume, 347 nella categoria lago, 172 nelle acque di transizione e 561 nelle acque marino costiere.
Da questi dati, trasmessi dalle Regioni e dalle AdB all'ISPRA ed archiviati nel sistema SINTAI, risulta che circa il 42% del totale dei corpi idrici superficiali raggiunge l'obiettivo di qualità di "buono" stato ecologico (dato dalla somma dei corpi idrici in stato ecologico"buono" ed "elevato"), e che circa il 72% raggiunge l'obiettivo di qualità di "buono" stato chimico. Occorre anche evidenziare che per circa il 18% dei corpi idrici non è stato trasmesso alcun dato sullo stato di qualità relativamente allo stato ecologico e per circa il 19% non è stato trasmesso alcun dato relativamente allo stato chimico e che pertanto tali corpi idrici risultano in stato "Non Determinato" (ND).
Si riporta di seguito l'informazione suddivisa per categoria di corpi idrici fluviali, lacustri, di transizione e marino-costieri (Grafico 7.04, Grafico 7.05).

Foto 7.40
Rio di Monte Ianni - Tolfa
Fonte MATTM

Fiumi
Stato Ecologico



Fiumi
Stato Chimico

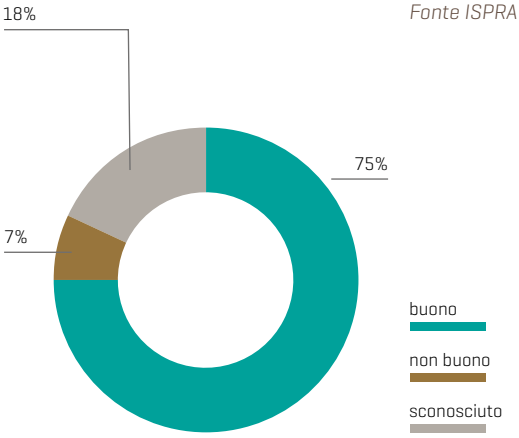
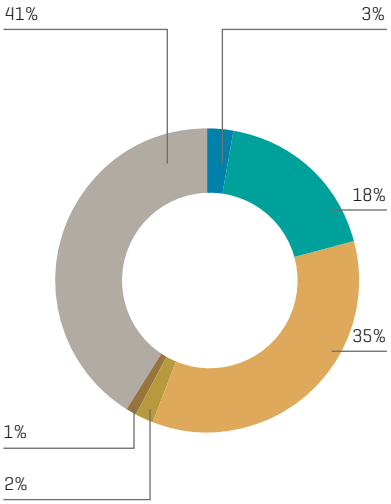


Grafico 7.04
Stato Ecologico e Stato Chimico rispettivamente dei fiumi e dei laghi
Fonte ISPRA

Laghi
Stato Ecologico



Laghi
Stato Chimico

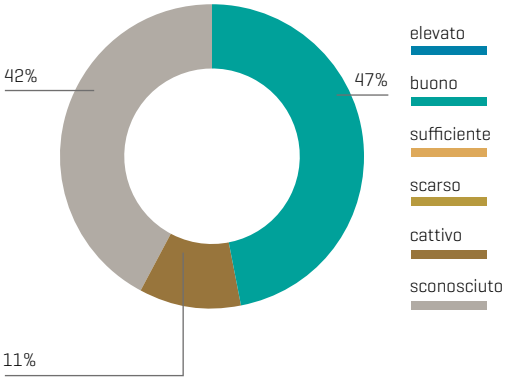


Grafico 7.05
Stato Ecologico e Stato Chimico rispettivamente delle acque di transizione e delle acque marino costiere
Fonte ISPRA

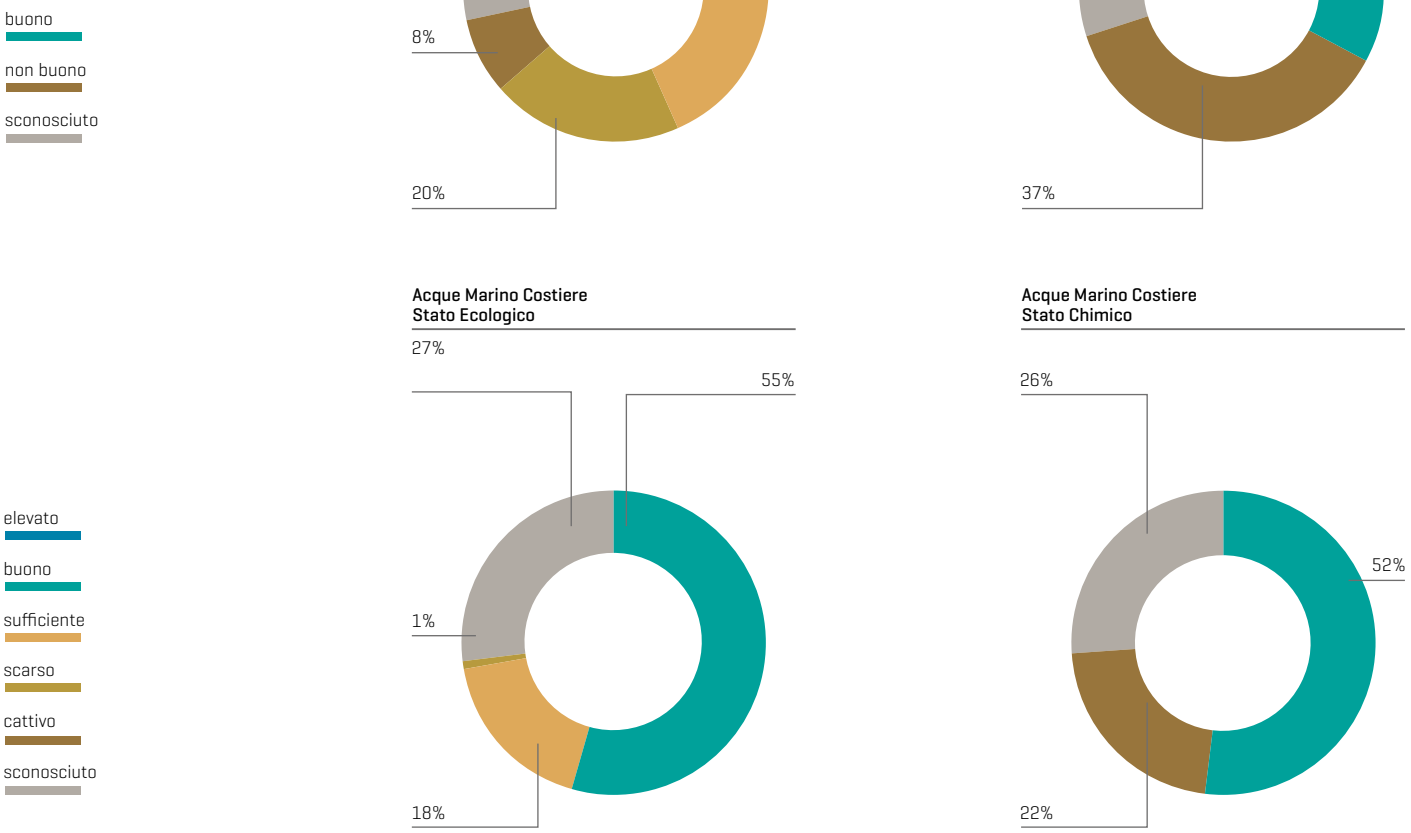


Foto 7.41
Delta del Fiume Po
Fonte MATTM

Foto 7.42
Moriglioni - Lago di Burano
Fonte MATTM

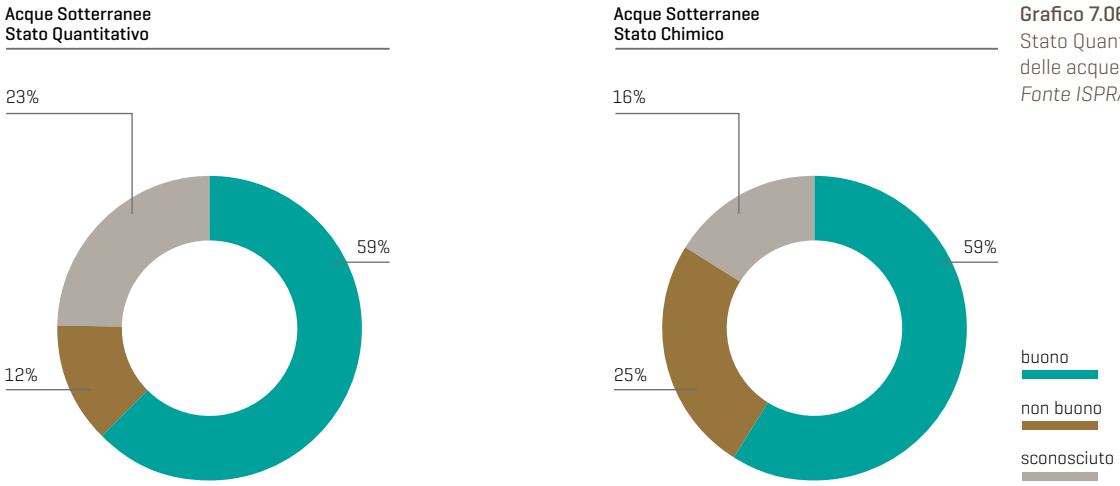


Grafico 7.06
Stato Quantitativo e Stato Chimico delle acque sotterranee
Fonte ISPRA

Lo stato delle acque sotterranee

Come per le acque superficiali la normativa sulla tutela delle acque sotterranee trova il suo principale riferimento nella DQA che definisce le acque sotterranee come «*tutte le acque che si trovano sotto la superficie del suolo nella zona di saturazione e a contatto diretto con il suolo o sottosuolo*» e decreta tra gli obiettivi ambientali per le stesse il raggiungimento del "buono" stato sia sotto il profilo quantitativo quanto sotto quello chimico.
La DQA, rafforza inoltre la consapevolezza che le acque sotterranee sono una riserva strategica difficilmente rinnovabile e risanabile, stabilendo una politica integrata della gestione del territorio attraverso cui coordinare le misure riguardanti le acque superficiali e sotterranee appartenenti al medesimo sistema ecologico, idrologico e idrogeologico.
Nell'ambito della tutela delle acque sotterranee si inserisce la Direttiva 2006/118/CE inerente la "Protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento" recepita a livello nazionale con il D.Lgs. n. 30 del 16 marzo 2009. In particolare, il D.Lgs. 30/2009 definisce le misure specifiche per prevenire e controllare l'inquinamento ed il depauperamento delle acque sotterranee, i criteri per la classificazione dello stato quantitativo e gli elementi per la definizione del buono stato chimico delle stesse: i criteri cioè per individuare le tendenze significative e durature all'aumento di inquinanti e gli SQA necessari alla valutazione del buono stato chimico.

Recentemente, in recepimento della Direttiva 2014/80/UE che modifica la sopracitata Direttiva 2006/118/CE, il MATTM ha aggiornato con Decreto del 6 luglio 2016 gli SQA, al fine di renderli conformi agli obblighi comunitari, includendo i valori soglia per le sostanze perfluoro-alchiliche (PFAS) e per l'acido perfluoroottansolfonico (PFOS) da considerare per la valutazione del "buono" stato chimico.
Lo stato chimico delle acque sotterranee evidenzia le zone sulle quali insistono criticità ambientali rappresentate dagli impatti di tipo chimico delle attività antropiche sui corpi idrici sotterranei. Agli Articoli 3 e 4, il sopracitato D.Lgs. 30/2009 identifica il "buono" stato chimico delle acque sotterranee: nella classe "buono" rientrano tutte le acque sotterranee che non presentano evidenze di impatto antropico e anche quelle in cui sono presenti sostanze indesiderate o contaminanti riconducibili a un'origine naturale. Le acque che non raggiungono lo stato chimico "buono" sono quelle in cui risulta evidente un impatto antropico, sia per livelli di concentrazione dei contaminanti in riferimento agli SQA definiti dalla normativa, sia per le tendenze significative e durature all'aumento nel tempo degli inquinanti stessi.
Sulla base dei dati trasmessi nel 2016 dall'Italia, attraverso il sistema WISE, per il *reporting* della

DQA relativo al secondo Piano di Gestione (2009-2015) degli otto distretti idrografici nazionali, sono stati identificati sul territorio italiano 1053 corpi idrici sotterranei.
Da questi dati risulta che circa il 59% dei corpi idrici sotterranei raggiunge l'obiettivo del "buono" stato quantitativo e del "buono" stato chimico, Risultano nello stato "Non Determinato" (ND) il 23% dei corpi idrici per lo stato quantitativo, il 16% per lo stato chimico (Grafico 7.06).

Lo stato delle acque di balneazione

La Direttiva Balneazione, prevede che tutte le acque di balneazione rientrino in una classe di qualità: "eccellente", "buona", "sufficiente", "scarsa" e pone l'obiettivo che esse entro il 2015 rientrino almeno nella classe "sufficiente".
A differenza della classificazione della DQA che stabilisce uno stato ambientale ecologico e chimico, la Direttiva Balneazione fornisce un quadro prevalente sullo stato microbiologico, in quanto si basa esclusivamente su indicatori di contaminazione fecale.
In Italia la Direttiva Balneazione è stata recepita in Italia con il D.Lgs. 116 del 30 maggio 2008 ed attuata a partire dalla stagione balneare 2010 con Decreto del Ministero della Salute del 30 marzo 2010, in vigore dal 25 maggio 2010.
All'Articolo 1, comma 3 del sopracitato D.Lgs. n. 116/2008, le acque di balneazione sono definite come: «*acque superficiali o parte di esse nelle quali l'autorità competente prevede venga praticata la balneazione e nelle quali non ha imposto un divieto permanente di balneazione*».
La Direttiva Balneazione punta su un approccio innovativo per la tutela del bagnante, basato non solo sul monitoraggio ma anche sulla prevenzione dei rischi, attraverso la ricerca delle principali fonti di contaminazione e delle vie di propagazione, su scala di bacino idrografico.
L'autorità competente dispone principalmente di due strumenti gestionali, uno è il monitoraggio di due indicatori di contaminazione fecale (enterococchi intestinali ed *Escherichia coli*), l'altro è rappresentato dal profilo delle acque di balneazione. Attraverso il monitoraggio, effettuato mensilmente durante la stagione balneare – generalmente da maggio a settembre – e secondo un calendario stabilito ad inizio stagione, viene controllata la balneabilità dell'acqua ed attribuita la classe di qualità "scarsa", "sufficiente", "buona" ed "eccellente".
Tale attribuzione, è effettuata sulla base di una serie storica di dati relativa a quattro anni di monitoraggio.
In Italia, il monitoraggio ai sensi della nuova Direttiva è operativo a partire dalla stagione balneare 2010 e la prima serie completa di dati di monitoraggio utile per la classificazione è stata resa disponibile con la stagione 2013. Pertanto, per le successive stagioni balneari, il giudizio di idoneità (conforme/non conforme) è stato sostituito dall'assegnazione di una classe di qualità.
Di seguito si riportano i risultati del primo ciclo di classificazione eseguita secondo i criteri fissati dalla nuova normativa.
Per maggior chiarezza dei risultati si premette che, il numero di acque per ciascuna classe a livello nazionale e regionale è stato elaborato sulla base delle "informazioni stagionali" (Tabella 2, Allegato F, D.M. del 30 marzo 2010) che annualmente il Ministero della Salute trasmette al SINTAI ai sensi dell'Articolo 6 del D.M. del 30 marzo 2010. Nel calcolo dello *status* qualitativo, le acque sono considerate singolarmente senza tenere conto, cioè, di eventuali raggruppamenti effettuati da alcune Regioni nei casi di acque contigue con caratteristiche uniformi (Art. 7, comma 6, D.Lgs. 116/2008).
Per quanto concerne lo stato, per la stagione balneare 2013 sono state identificate dalle Regioni italiane 5511 acque di balneazione, di cui 644 acque interne e 4867 acque marine e di transizione (EEA, 2014). A livello nazionale (Grafico 7.07), le acque classificate come almeno sufficienti sono pari all'89%, con una netta prevalenza delle acque di classe "eccellente" (82% del totale). Il restante 11% è rappresentato per lo più (9%) da acque "non classificabili" (NC) per le quali non è possibile esprime un giudizio di qualità.

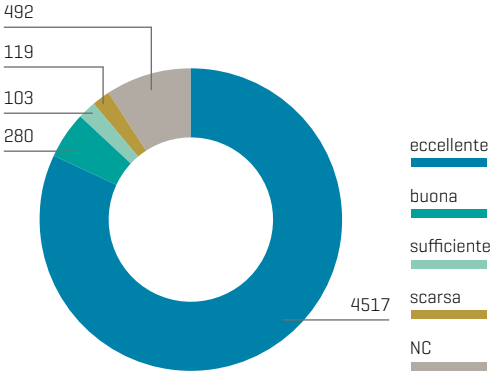
Appare evidente come le acque "eccellenti" siano in numero nettamente superiore a tutte le altre categorie. Se poi si considerano tutte le acque classificate come almeno "sufficienti" ("eccellenti", "buone"

Foto 7.43
Spiaggia
Fonte MATTM Massimo Scopelliti

e "sufficienti"), tale numero arriva a 4900. La quota restante di acque è rappresentata per lo più da acque NC (492) per le quali non è possibile esprimere un giudizio di qualità.

A tal proposito, va sottolineato che, per semplicità di esposizione, sono state ricomprese nella categoria delle acque NC tutte le acque per le quali non è stato possibile elaborare il calcolo della classificazione per motivi riconducibili, nella quasi totalità dei casi, ad un campionamento insufficiente (irregolarità nella frequenza di campionamento, numero totale di campioni di acque in classe "sufficiente" o monitoraggio avviato/riavviato da meno di quattro anni). Tale problematica è prevalentemente dovuta al fatto che il monitoraggio ai sensi della Direttiva Balneazione deve essere condotto secondo precisi protocolli operativi sostanzialmente differenti da quelli della norma precedente e che, soprattutto per il primo anno (2010), molte Regioni hanno avuto difficoltà a rispettare integralmente.
Se poi si vanno a sommare il numero delle acque di classe "scarsa" con quello delle acque NC (tot. 509) si ottiene una stima delle acque che potrebbero non raggiungere l'obiettivo della Direttiva, vale a dire il conseguimento almeno della

Grafico 7.07
Classificazione a scala nazionale delle acque di balneazione - monitoraggio 2010-2013
Fonte ISPRA

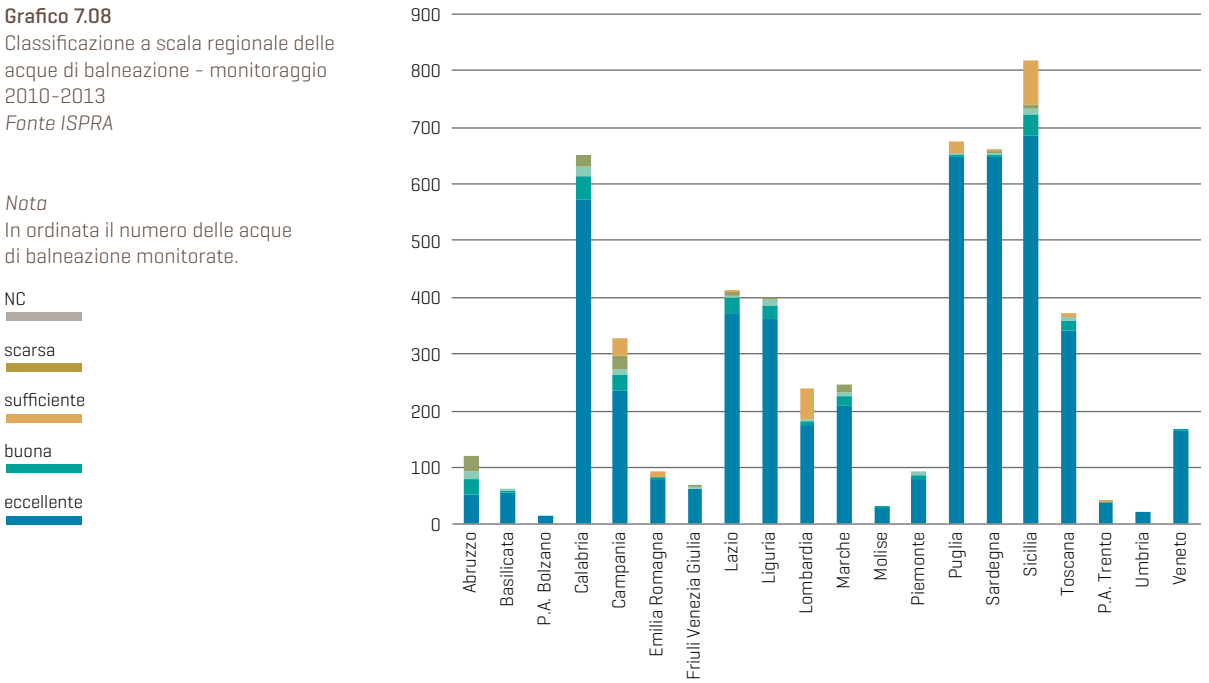


classe "sufficiente" nei tempi stabiliti.
Anche a livello regionale il numero delle acque di classe "eccellente" prevale nettamente su quello delle altre categorie in tutte le regioni. Nel Grafico 7.08 si evince che la criticità principale non appare legata tanto al numero di acque di classe "scarsa", salvo pochi casi evidenti (Abruzzo, Campania e Calabria), quanto al numero di acque "non classificabili" che in qualche caso raggiunge valori piuttosto elevati (Sicilia, Puglia, Lazio e Liguria).
Durante la stagione balneare 2014 sono state monitorate 5507 acque di balneazione di cui 4864 costiere e di transizione e 643 interne (EEA, 2014). Anche per la classificazione relativa alla stagione balneare 2014 (Grafico 7.09) il numero delle acque di classe "eccellente" è predominante in tutte le Regioni italiane.
Al momento, non è ancora possibile stabilire un trend in quanto non si ha un numero significativo di dati, ma confrontando i primi due cicli di classificazione si può notare che aumenta il numero delle acque di categoria "eccellente" e diminuisce quello delle non classificabili. Questo risultato è riscontrabile nella maggior parte delle Regioni e in alcuni casi è molto evidente (Calabria, Campania, Lazio, Liguria, Puglia, Sicilia). Rimane comunque alto il numero delle acque di classe "scarsa" per le quali si dovrà trovare una soluzione rispetto all'obiettivo della Direttiva, che impone al 2015 il termine perché le acque siano almeno di classe "sufficiente".
Il quadro che emerge è una descrizione orientativa dello stato qualitativo delle acque di balneazione a livello microbiologico, non fornendo, quindi, alcuna indicazione circa possibili impatti derivanti da fonti di inquinamento di altra natura.
Appare evidente che la qualità delle acque di balneazione non può essere rappresentativa della qualità complessiva del corpo idrico ma fornisce solo indicazioni sulla contaminazione di origine fecale e, indirettamente, una misura della pressione antropica, connessa, nella maggior parte dei casi, all'efficienza dei sistemi di depurazione.

Per tale motivo, la sola classificazione risulta insufficiente a valutare tutti i rischi e le criticità connessi ad un'acqua di balneazione. Infatti, dovrebbe essere effettuata un'accurata analisi di tutte le componenti ambientali che potrebbero rappresentare un potenziale rischio per la salute, ed eventualmente adottare opportune misure di gestione per eliminare o minimizzare tale rischio.

Grafico 7.08
Classificazione a scala regionale delle acque di balneazione - monitoraggio 2010-2013
Fonte ISPRA

Nota
In ordinata il numero delle acque di balneazione monitorate.



A tale scopo la Direttiva prevede la redazione di un profilo ambientale, che nel recepimento nazionale deve avvenire secondo i criteri e le modalità riportati nell'Allegato E del D.M. del 30 marzo 2010 del Ministero della Salute.
Si tratta di una serie di informazioni generali quali dati identificativi dell'acqua, ubicazione del punto di monitoraggio e criterio di scelta (maggior afflusso di bagnanti o maggior rischio di contaminazione atteso), la classe di qualità ("eccellente", "buona", "sufficiente", "scarsa") e le criticità, quali potenziali fonti di inquinamento e di rischio.
In generale, vengono considerate le informazioni relative alle pressioni (tipologia e dimensione scarichi, uso del suolo, ecc.), in correlazione a tutto ciò che caratterizza il territorio stesso (corsi d'acqua e relativa portata, piovosità, caratteristiche geo-morfologiche, ecc.).
Attraverso il profilo è possibile individuare appropriate misure di gestione rispetto ad una criticità e informare il cittadino su: 1) qualità delle acque di balneazione; 2) presenza di fattori di rischio per la salute del bagnante; 3) misure di gestione adottate.
Il profilo, quale strumento di gestione, è finalizzato allo studio del territorio cui l'acqua di balneazione appartiene, con particolare attenzione all'identificazione di un'area di influenza in cui ricercare ed individuare potenziali fonti di inquinamento (pressioni) che potrebbero costituire un rischio sanitario, prendendo informazioni anche dai dati relativi alla DQA. Infatti, l'Articolo 6 comma 3, della Direttiva Balneazione prevede che «*all'atto di predisporre, riesaminare e aggiornare i profili delle acque di balneazione, si utilizzeranno in modo appropriato i dati ottenuti dal monitoraggio e dalle valutazioni effettuate ai sensi della Direttiva 2000/60/CE rilevanti ai fini della presente Direttiva*».
L'area d'influenza, che geograficamente coincide con il bacino drenante o una sua porzione, connesso con l'acqua di balneazione, rappresenta l'unità fondamentale di studio delle caratteristiche ambientali e delle connessioni con le attività antropiche che potrebbero condizionare in maniera diretta o indiretta la qualità di un'acqua di balneazione.
Pertanto, lo studio dell'area d'influenza rappresenta una sorta di modello concettuale costituito da tutta la rete di complesse relazioni e processi che si svolgono all'interno dell'area stessa.
L'individuazione delle potenziali fonti di contaminazione risulta necessaria al fine di mettere in campo appropriate misure di gestione (monitoraggi specifici, divieti di balneazione, misure di risanamento ecc.) per mitigare o annullare possibili impatti sulla qualità dell'acqua e controllare al meglio le

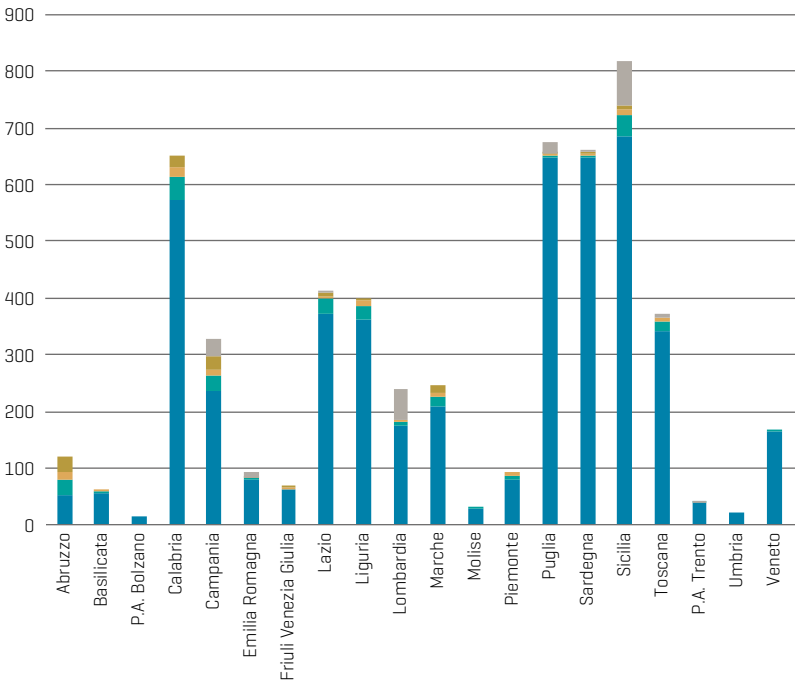


Grafico 7.09
Classificazione delle acque di balneazione - monitoraggio 2011-2014
Fonte ISPRA

Nota
In ordinata il numero delle acque di balneazione monitorate.

criticità che condizionano la qualità delle acque di balneazione. Infatti, negli ultimi anni sono emerse principalmente due tipologie di criticità quali *short-term pollution* (inquinamento di breve durata) e proliferazioni algali di specie potenzialmente tossiche. Si tratta di forme di inquinamento considerate nella Direttiva, che in alcuni casi risultano prevedibili. Ad esempio, per lo *short-term pollution* dopo aver identificato la fonte di inquinamento – scolmatori di piena dei sistemi di collettamento e depurazione delle acque reflue – è possibile, attraverso l'utilizzo di modelli matematici previsionali, studiare i possibili scenari della contaminazione e soprattutto la probabilità che l'evento possa ripetersi in determinate condizioni meteo-climatiche.

Al momento non è stata definita alcuna metodologia per correlare i risultati del monitoraggio, e quindi la classificazione, con eventuali criticità di natura diversa da quelle microbiologiche. Pertanto, un'acqua può risultare di "eccellente" qualità in quanto esente da contaminazione fecale, ma presentare altri fattori di rischio ambientali quali, ad esempio, la presenza di organismi animali o vegetali potenzialmente tossici per l'uomo e per l'ambiente stesso.

Per una più completa e pertanto più corretta valutazione del rischio igienico-sanitario di un'acqua di balneazione è necessaria l'individuazione della suddetta metodologia che correli il peso di ogni pressione ambientale con i risultati del monitoraggio, al fine di assegnare la corretta classificazione.

Foto 7.44
Favazzina - Bagnara Calabra
Vista sullo Stretto di Messina
Fonte MATTM Massimo Scopelliti

CONTAMINANTI EMERGENTI NELLE ACQUE: LE SOSTANZE PERFLUOROALCHILICHE

box 7.03

Con il termine *PolyFluorinated Alkylated Substances - PFAS* (Kissa, 2001) ci si riferisce ad una famiglia di composti organici di sintesi costituiti da una catena alchilica idrofobica di varia lunghezza (in genere da 4 a 16 unità di carbonio), alla cui estremità si trova un gruppo funzionale polare (principalmente carbossilato, sulfonato o fosfato). Le PFAS sono sostanze chimiche di sintesi utilizzate principalmente per rendere resistenti ai grassi e all'acqua vari materiali come tessuti, tappeti, carta, rivestimenti antiaderenti per contenitori/utensili per alimenti (Teflon), pertanto sono ampiamente utilizzate in applicazioni civili ed industriali.

I due composti chimici appartenenti a questa famiglia più comunemente usati sono l'acido perfluoroottanoico – PFOA e l'acido perfluoroottansulfonico – PFOS. Questi sono considerati "contaminanti emergenti", cioè fan parte di quelle sostanze di sintesi la cui presenza nell'ambiente è stata evidenziata solo in tempi relativamente recenti e il cui studio e rilevazione nelle diverse matrici ambientali è stata presa in considerazione solo negli ultimi anni. Come per molti contaminanti emergenti, la cui lista è in continuo aggiornamento, non si conoscono a pieno gli effetti a lungo termine sull'ambiente e sull'uomo.

Questi composti, in relazione a produzione, uso e smaltimento dei prodotti che li contengono, possono essere rinvenuti nell'aria, nel suolo e nell'acqua. Sono inoltre presenti nell'ambiente di lavoro delle fabbriche che li utilizzano. Di queste sostanze, il PFOS e il PFOA risultano essere tra le sostanze maggiormente pericolose. Infatti, oltre alle loro caratteristiche di tossicità, risultano estremamente stabili anche a temperature elevate (superiori a 150°C), non sono infiammabili, non sono degradabili in condizioni acide o basiche forti, sono resistenti ad agenti ossidanti, alla fotolisi e non sono soggette a processi metabolici o di biodegradazione (Wu *et al.*, 2012). A differenza di altri inquinanti organici persistenti, il principale mezzo di diffusione delle sostanze suddette è l'acqua e, pertanto, possono compromettere i corsi d'acqua e le falde acquifere connesse. Si tratta di composti dotati di elevata persistenza nell'ambiente ma anche di una notevole tendenza al bioaccumulo negli organismi animali e vegetali, con conseguenti ricadute su tutta la catena trofica (So, 2004). Risulta evidente, pertanto, come tali sostanze siano in grado di causare un inquinamento duraturo delle acque superficiali e sotterranee. Sulla popolazione esposta non per motivi professionali, l'assorbimento da parte dell'organismo umano avviene soprattutto per via orale (acqua potabile ed alimenti).

CASO DI INQUINAMENTO DA PFAS NELLA PROVINCIA DI VICENZA E LIMITROFE

Un caso di estesa contaminazione da sostanze perfluoroalchiliche sta interessando da qualche anno l'Italia ed in particolar modo un'area della provincia di Vicenza. Da uno studio del Istituto di Ricerca sulle Acque - CNR IRSA[1], sulla base degli esiti di diverse specifiche campagne di monitoraggio condotte tra il 2011 e il 2013, è emerso che numerosi corpi idrici superficiali e sotterranei delle province di Vicenza, Verona, Padova, Rovigo, sono stati interessati dalla contaminazione da parte di PFAS di origine industriale.
Il MATTM ha prontamente coinvolto gli enti territoriali competenti per l'esecuzione degli accertamenti necessari all'individuazione delle fonti di immissione delle sostanze e per l'attivazione delle misure a tutela dei corpi idrici. Inoltre si è riservato di attivare tutte le procedure ai fini della riparazione del danno ambientale ai sensi della parte VI del D.Lgs. 152/2006, in caso di accertamento di responsabilità per il peggioramento dello stato di qualità delle acque.
Come confermato anche dai risultati dell'ultima campagna di monitoraggio specifica effettuata dall'ARPA Veneto in tutti i bacini idrografici della Regione nel periodo 2013-2015, le sostanze coinvolte sono per lo più PFOS e PFOA e i bacini idrografici maggiormente interessati dal fenomeno sono il Fratta-Gorzone e il Bacchiglione.

1 http://www.irsa.cnr.it/

AGGIORNAMENTO NORMATIVO IN MATERIA

Con Decreto Direttoriale (Direzione Generale per la Salvaguardia del Territorio e delle Acque - STA) è stato istituito un gruppo tecnico di lavoro, costituito dagli esperti degli istituti scientifici nazionali (CNR IRSA, ISS e ISPRA) per la definizione, per queste sostanze, di SQA per la valutazione dello stato ecologico dei corpi idrici superficiali e di Valori Soglia - VS per la valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee, al fine di effettuare i relativi adeguamenti della normativa tecnica vigente.

Gli standard di qualità ambientale per i PFAS, così come determinati a conclusione dell'attività del gruppo di lavoro, sono stati inseriti nel D.Lgs. n. 172 del 13 ottobre 2015, con cui è stata recepita la Direttiva 2013/39/UE sulle sostanze prioritarie nelle acque superficiali. In particolare, nel D.Lgs. 172/2015, oltre il PFOS già presente nell'elenco di priorità anche nella Direttiva citata, sono stati inseriti gli SQA per le seguenti sostanze appartenenti alla famiglia dei PFAS: PFBA (PerfluoroButyric Acid), PFPeA (PerfluoroPentanoic Acid), PFHxA (PerfluoroHexanoic Acid), PFBS (PerfluoroButane Sulfonate) e PFOA (PerfluoroOctanoic Acid).
Nel citato decreto è stato altresì inserito l'obbligo per le AdB per le Regioni, nel cui territorio è stata evidenziata la presenza di tali sostanze in concentrazioni superiori agli SQA, di elaborazione di uno specifico programma di monitoraggio e di un programma preliminare di misure relative a tali sostanze, da inserire nel Piano di Gestione. In tal senso, proprio in relazione alla citata contaminazione nella Provincia di Vicenza, il Piano di Gestione del distretto idrografico delle Alpi Orientali, approvato il 3 marzo 2016, contiene sia il piano di monitoraggio, sia il piano preliminare di misure finalizzato a contrastare il fenomeno di inquinamento da sostanze perfluoroalchiliche.

I valori soglia per le acque sotterranee, invece, sono stati inseriti nello schema di D.M., di prossima emanazione, di recepimento della Direttiva 2014/80/UE, che modifica la Direttiva 2006/118/CE sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.

ESEMPI DI MISURE PER L'ABBATTIMENTO DELLE CONCENTRAZIONI DI SOSTANZE PFAS NELLA MATRICE ACQUA

Si riporta di seguito una sintesi delle principali azioni previste dal Programma di Misure del Piano di Gestione del distretto idrografico delle Alpi Orientali finalizzate all'abbattimento delle concentrazioni di sostanze PFAS nella matrice acque e già operative:

- mantenimento di barriera idraulica lungo il lato del sito industriale individuato quale punto di pressione inquinante. Tale misura permette l'abbassamento dei livelli freatici e diminuisce quindi la possibilità di contatto delle acque sotterranee con i terreni più superficiali, contaminati da PFAS;
- miglioramento del sistema di trattamento dello scarico di acque reflue industriali, riducendo di oltre 30 volte la concentrazione allo scarico di PFAS, e mantenimento in efficienza di tale sistema di filtrazione, operando la sostituzione periodica dei filtri a carboni attivi;
- emanazione di un provvedimento regionale per il rispetto allo scarico dei livelli di performance indicati dall'Istituto Superiore di Sanità per i PFAS;
- eliminazione dal mese di gennaio 2014 del composto PFOA dal ciclo produttivo.

Prosecuzione dell'attività di monitoraggio delle acque superficiali individuate da parte ARPA e controllo delle concentrazioni di sostanze PFAS rilevate dalle analisi. Prosecuzione dell'attività di trattamento mediante filtrazione su impianti a carboni attivi *Granular Activated Carbon - GAC* delle acque destinate ad uso potabile.
Tale attività è attuata da parte dei gestori del servizio idrico integrato ed è finalizzata al rispetto delle concentrazioni di composti PFAS per le acque potabili fissate dall'ISS.

IL RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI AMBIENTALI

Il programma di misure della Direttiva Quadro Acque

Ai fini del raggiungimento degli obiettivi ambientali, di cui all'Articolo 4, la DQA prevede una precisa sequenza di azioni: il rilevamento delle informazioni relative alle caratteristiche generali dei bacini idrografici, che comprendono i determinanti e le pressioni, i risultati del monitoraggio e la relativa classificazione, la definizione di obiettivi ambientali, e l'individuazione quindi di misure specifiche da attuare nei tempi e con i costi stabiliti, ed infine la verifica del grado di raggiungimento degli obiettivi stessi.
Il Programma di Misure - PoM, Articolo 11 della DQA, rappresenta, pertanto, lo strumento del Piano di Gestione attraverso il quale in ciascun distretto idrografico vengono perseguiti gli obiettivi ambientali ed è riesaminato ed eventualmente aggiornato entro 15 anni dall'entrata in vigore della Direttiva e successivamente, ogni sei anni.

Il PoM, i cui contenuti principali sono sintetizzati nel Box 7.04, è predisposto da ciascun distretto idrografico sulla base dello specifico quadro conoscitivo e con particolare riferimento al quadro delle pressioni.
Come già richiamato la Direttiva prescrive che attraverso l'analisi economica sia verificata la sostenibilità degli obiettivi ambientali sotto il profilo delle misure previste per il loro raggiungimento, attraverso la ricerca della combinazione delle misure più efficaci per i diversi utilizzi idrici in base ad una stima dei potenziali costi delle stesse.

La Direttiva prevede casi di possibili esenzioni – deroghe e proroghe – nel caso in cui le misure in atto non siano efficaci al raggiungimento degli obiettivi della Direttiva.

Ove ne sussistano i motivi, i casi di esenzione previsti dalla Direttiva sono riportati nei seguenti articoli:

- 4(4): nel rispetto di determinate condizioni, si ammette la possibilità di prorogare il termine fissato al 2015 allo scopo di conseguire gradualmente gli obiettivi;
- 4(5): nel rispetto di determinate condizioni, si ammette la possibilità di conseguire obiettivi ambientali meno rigorosi rispetto a quelli prefissati;
- 4(6): specifica che non costituisce violazione delle prescrizioni della DQA, purché ricorrano determinate condizioni, un temporaneo deterioramento dello stato dei corpi idrici dovuto a circostanze naturali o di forza maggiore eccezionali e ragionevolmente imprevedibili, come per esempio alluvioni violente e siccità prolunga-

AZIONI

SINTESI DEI CONTENUTI DEL PROGRAMMA DI MISURE

box 7.04

Ai sensi dell'Allegato VI della DQA, il Piano di Gestione deve almeno prevedere misure, cosiddette di base, in attuazione della normativa comunitaria in materia di acque tra cui misure finalizzate a:

- promuovere l'uso efficiente e sostenibile delle acque;
- attuare politiche di tariffazione dei servizi idrici applicando principi di recupero dei costi e incentivi;
- salvaguardare la qualità dei corpi idrici in modo da ridurre il livello di depurazione necessario alla produzione di acqua potabile;
- controllare l'estrazione di acqua dolce superficiale e sotterranea e lo stoccaggio delle acque;
- controllare il ravvenamento artificiale dei corpi idrici sotterranei;
- controllare le possibili fonti puntuali di inquinamento delle acque;
- prevenire o tenere sotto controllo l'inquinamento delle acque da sostanze chimiche prioritarie;
- vietare gli scarichi diretti nelle acque sotterranee, stabilendo condizioni precise.

Gli Stati membri possono altresì decidere di adottare eventuali misure supplementari, come ad esempio:

- codici di buone prassi;
- ripristino/recupero di zone umide;
- piani per la gestione della domanda idrica, ad esempio colture che richiedano poca acqua in zone soggette a siccità;
- promozione di tecnologie efficienti da un punto di vista idrico nell'industria e tecniche di irrigazione a basso consumo;
- impianti di desalinizzazione;
- progetti di ripristino;
- ravvenamento artificiale delle falde acquifere;
- progetti educativi, di ricerca, di sviluppo e dimostrativi.

te, o in esito a incidenti ragionevolmente imprevedibili;
- 4(7): stabilisce le condizioni in cui il deterioramento dello stato o il mancato raggiungimento di alcuni degli obiettivi della DQA è ammesso per le nuove modifiche delle caratteristiche fisiche dei corpi idrici superficiali, e il deterioramento dall'elevato al buono stato può essere possibile a causa di nuove attività sostenibili di sviluppo umano.

Il trattamento delle acque reflue

Tra le misure di base, ovvero i requisiti minimi del PoM, la DQA annovera quelle necessarie ad attuare la normativa comunitaria in materia di protezione delle acque. Tra queste riveste sicuramente un'importanza particolarmente elevata la Direttiva 91/271/CEE - Acque Reflue *(Urban Waste Water Treatment Directive - UWWTD*[23]), che riguarda la raccolta, il trattamento e lo scarico delle acque reflue urbane, nonché il trattamento e lo scarico delle acque reflue originate da alcuni settori industriali, al fine di proteggere l'ambiente da possibili danni che da queste possono derivare.
La principale disposizione della Direttiva consiste nell'obbligo di realizzare sistemi di trattamento e di raccolta – reti fognarie – delle acque reflue per tutti gli agglomerati – unità territoriale di riferimento dei dati – in funzione delle dimensioni e dell'ubicazione degli stessi, secondo limiti temporali che variano in funzione del grado di rischio ambientale dell'area in cui avviene lo scarico e della potenzialità dell'impianto o dello scarico, espressa in Abitanti Equivalenti - AE. I principali adempimenti connessi con la Direttiva Acque Reflue, riguardano:

- controlli sugli scarichi delle acque reflue per verificare il rispetto dei limiti tabellari e, quindi, la conformità alle norme di emissione;
- designazione delle Aree Sensibili - AS;
- adeguamento tecnologico degli impianti di depurazione e delle reti fognarie.

Rispetto alla tipologia delle aree di scarico la Direttiva Acque Reflue prevede la designazione, da parte degli Stati membri, delle aree sensibili e delle aree meno sensibili. Queste ultime non sono presenti sul territorio italiano. Sono AS i laghi naturali, altre acque dolci, estuari e acque del litorale già eutrofizzate, o esposte a probabile prossima eutrofizzazione, in assenza di interventi protettivi specifici, le acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile e tutte le aree dove è necessario un trattamento complementare rispetto al secondario, al fine di conformarsi alle prescrizioni di altre direttive (ad es. acque idonee alla balneazione, alla vita dei pesci ed alla molluschicoltura).
La data del 31/12/2005 ha rappresentato il termine ultimo stabilito dalla Direttiva per completare la realizzazione dei sistemi di fognatura e depurazione a servizio di agglomerati maggiori o uguali a 2000 AE e per l'adeguamento tecnologico degli impianti esistenti ai nuovi standard qualitativi previsti per gli scarichi idrici e agli obiettivi di qualità ambientale previsti dalla normativa per i corpi idrici recettori.
In conformità con quanto stabilito dalla Direttiva Acque Reflue, la Commissione europea verifica periodicamente i progressi realizzati dagli Stati membri. In ottemperanza all'Articolo 15 paragrafo 4 della Direttiva, al fine di verificarne la corretta attuazione a livello nazionale, la Commissione europea richiede periodicamente (ogni due anni) informazioni concernenti gli agglomerati di consistenza superiore a 2000 AE, la relativa copertura fognaria e depurativa, il funzionamento e la conformità degli impianti di trattamento, lo smaltimento dei fanghi di depurazione.
Il trattamento delle acque reflue urbane, nell'ordinamento italiano, è stato disciplinato, fino all'emanazione del nuovo D.Lgs. 152/2006, dal D.Lgs. 152/1999, che ha recepito, la Direttiva 91/271. Si evidenzia che le finalità del Decreto – prevenzione, riduzione dell'inquinamento e risanamento dei corpi idrici inquinati, uso sostenibile e durevole delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili – sono perseguite attraverso il raggiungimento dell'obiettivo di "buona qualità ambientale" per i corpi idrici. Limiti agli scarichi, adeguamento dei sistemi di collettamento e depurazione delle acque

23 Trattamento delle acque reflue urbane, G.U.C.E. L 135 del 30 maggio 1991, in seguito modificata dalla Direttiva 98/15/CE, G.U.C.E. L 67 del 7 marzo 1998.

reflue, ricorso a specifiche previsioni in materia di risparmio idrico e di riutilizzo delle acque reflue depurate, concorrono al raggiungimento del sopra citato obiettivo.
In ottemperanza a quanto previsto dalla normativa comunitaria e nazionale in materia, tutti gli agglomerati con carico generato maggiore o uguale a 2000 AE devono essere provvisti di rete fognaria e di impianto/i di depurazione. Inoltre, le acque reflue urbane, convogliate dal sistema fognario, devono, prima dello scarico, essere sottoposte, presso idonei impianti depurativi, ad un trattamento secondario o equivalente.
Gli scarichi provenienti da agglomerati con oltre 10.000 AE e recapitanti in aree sensibili devono essere sottoposti anche ad un trattamento più spinto del secondario o, in alternativa, è necessario dimostrare che la percentuale di riduzione del carico complessivo di fosforo totale e di azoto totale è almeno il 75% del carico in ingresso a tutti gli impianti di trattamento delle acque reflue urbane presenti nell'area.
L'individuazione e la delimitazione degli agglomerati è strettamente legata allo sviluppo dell'urbanizzazione del territorio, ai programmi di interconnessione dei sistemi fognario-depurativi effettuati degli enti competenti, nonché a specifiche esigenze territoriali e conseguentemente soggetta a modifiche a fronte di una pianificazione dinamica.
Nel 2012 sono risultati presenti sul territorio nazionale 3193 agglomerati con carico generato maggiore o uguale di 2000 AE. Dal Grafico 7.10 si evince che la maggior parte degli agglomerati presenti sul territorio nazionale (2328) appartiene alla classe di consistenza compresa tra 2000 AE e 15.000 AE, mentre sono presenti 787 agglomerati compresi tra 15.000 AE e 150.000 AE, 62 agglomerati compresi tra 150.000 AE e 500.000 AE e, infine, solo 16 agglomerati superano 500.000 AE.
Il carico generato prodotto dagli agglomerati, nel 2012 è risultato pari a 80.484.124 AE di cui il 94% risulta convogliato in rete fognaria, il 5% trattato con sistemi individuali (Grafico 7.11).
Tale valore percentuale è rimasto invariato rispetto a quanto riscontrato nel 2009, mentre è stato riscontrato un incremento dell'1% rispetto al 2007. La percentuale di acque reflue collettate esprime la quantità di carico organico biodegradabile convogliata in rete fognaria rispetto al carico totale prodotto dagli agglomerati – maggiori o uguali a 2000 AE - presenti sul territorio nazionale.
Il 5% dei reflui prodotti sul territorio nazionale è stato, altresì, convogliato in sistemi individuali o appropriati indicati come *Individual Appropriate System - IAS*, che rappresentano una valida alternativa ai tradizionali sistemi di collettamento delle acque reflue urbane quando non sono presenti le condizioni ambientali ed economiche idonee all'installazione delle reti fognarie. Il ricorso ai sistemi individuali o altri sistemi appropriati deve essere limitato a situazioni in cui «*[...] la realizzazione di una rete fognaria non sia giustificata o perché non presenterebbe vantaggi dal punto di vista ambientale o perché comporterebbe costi eccessivi [...]*». In tali condizioni i sistemi IAS devono essere in grado di garantire lo stesso livello di protezione ambientale che si potrebbe ottenere attraverso la rete fognaria che convoglia i reflui ad un depuratore.

Grafico 7.10 Numero agglomerati per classe di consistenza
Fonte ISPRA

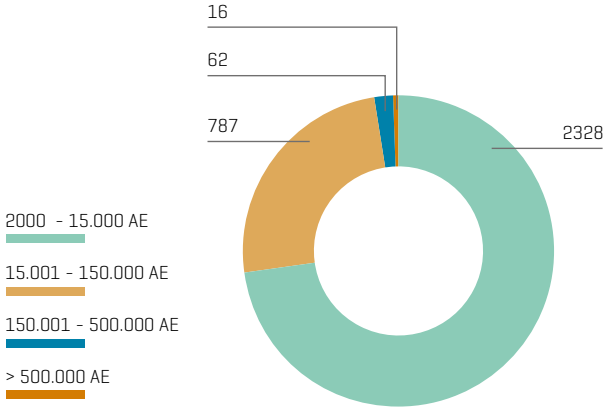


Grafico 7.11 Percentuale di acque reflue collettate
Fonte ISPRA

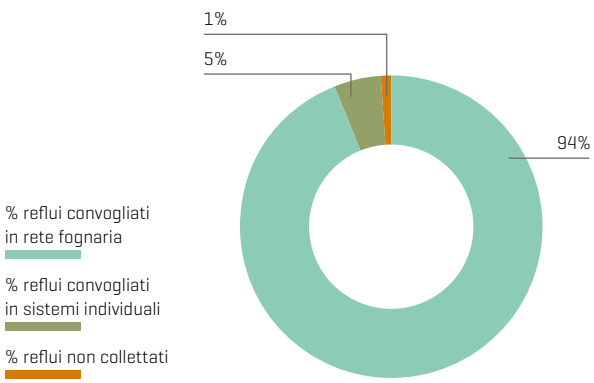


Grafico 7.12
Acque reflue depurate (AE)
Fonte ISPRA

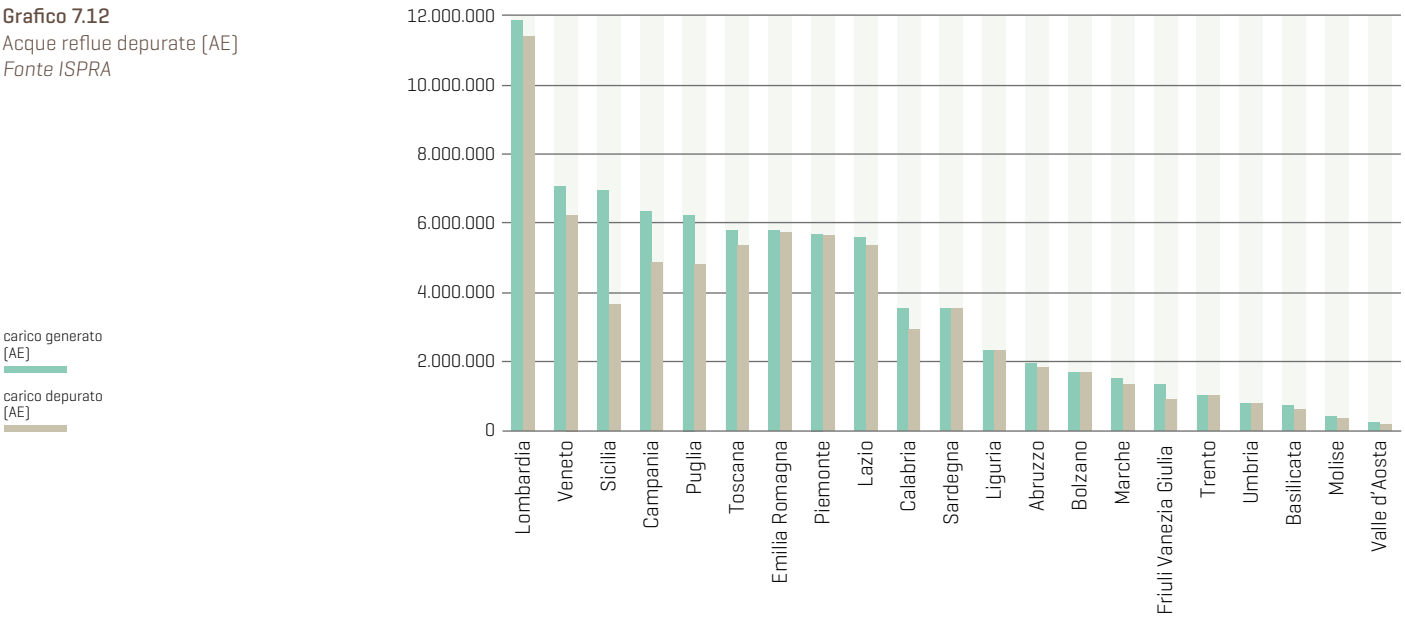
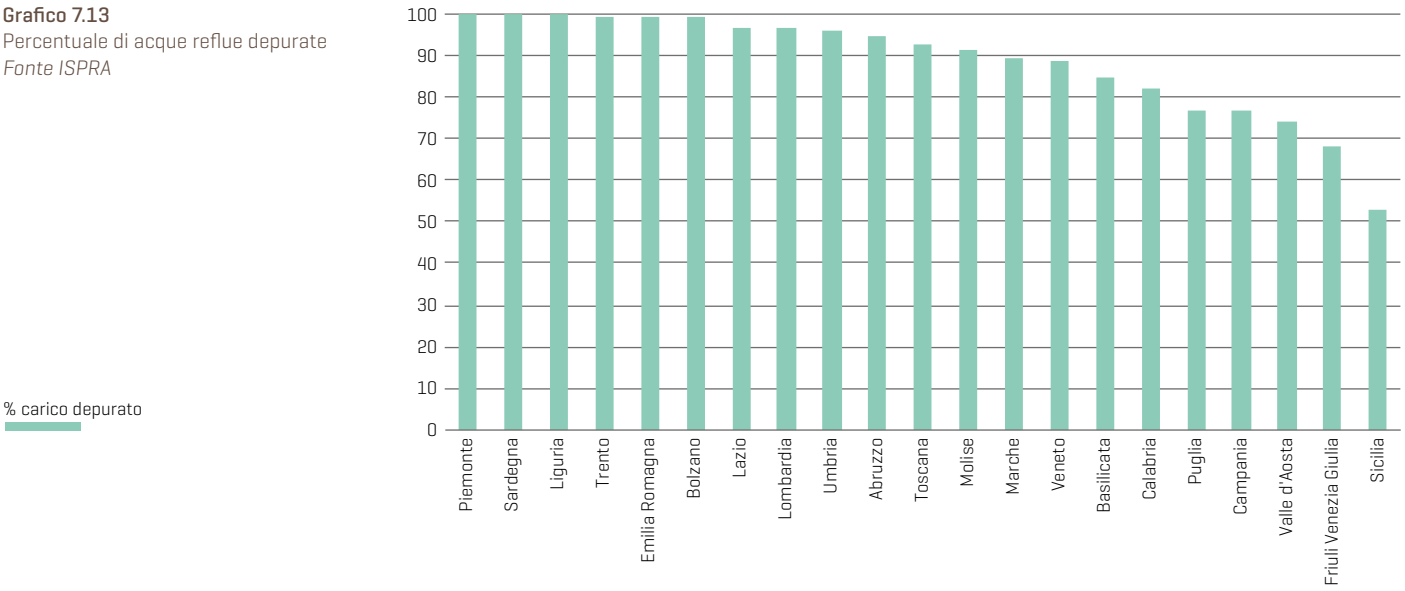


Grafico 7.13
Percentuale di acque reflue depurate
Fonte ISPRA



La percentuale di acque reflue urbane non convogliate in rete fognaria e non indirizzate verso sistemi individuali è risultata pari all'1%. Il dettaglio regionale, di seguito rappresentato nel Grafico 7.12, evidenzia che in quasi tutte le Regioni il carico organico convogliato in fognatura (espresso in AE) risulta piuttosto elevato, anche se, in alcune di esse, sono presenti frazioni ancora non trascurabili di acque reflue convogliate in sistemi IAS.

La percentuale di acque reflue depurate esprime la quantità di carico organico biodegradabile che raggiunge gli impianti di trattamento delle acque reflue urbane rispetto al carico totale prodotto

dagli agglomerati presenti sul territorio nazionale. La percentuale del carico organico biodegradabile convogliata ad impianti di trattamento rappresenta il grado di copertura dei sistemi di depurazione sul territorio nazionale.
Dal Grafico 7.13 si evince che la percentuale di carico organico depurato ha raggiunto il 100% in tre Regioni – Piemonte, Liguria, Sardegna – e nella Provincia Autonoma di Trento, in sette Regioni e nella Provincia Autonoma di Bolzano è risultato maggiore o uguale al 90%, mentre nelle restanti Regioni è inferiore al 90%. Valori inferiori al 70% sono stati riscontrati in Friuli Venezia Giulia (68%) e in Sicilia (54%), dove è stato rilevato, rispetto al 2009, un incremento, rispettivamente, del 14% e dell'1%.
A livello nazionale, nel 2012 il carico organico depurato, corrispondente a 70.759.168 AE, è risultato pari all'88% del carico totale prodotto dagli agglomerati presenti sul territorio nazionale, invariato rispetto al 2009. Anche in questo caso è stato riscontrato un incremento dell'1% rispetto a quanto rilevato nel 2007. Il Grafico 7.14 illustra la ripartizione delle acque reflue (in AE) in relazione alla tipologia di area in cui sono ubicati gli scarichi.
I corpi idrici recettori degli scarichi di acque reflue possono essere suddivisi in "aree sensibili" (*Sensitive Areas - SA*), "bacini drenanti in aree sensibili" (*Catchment areas of Sensitive Areas - CSA*), ed in "non aree sensibili" o cosiddette "aree normali" (*Normal Areas - NA*).

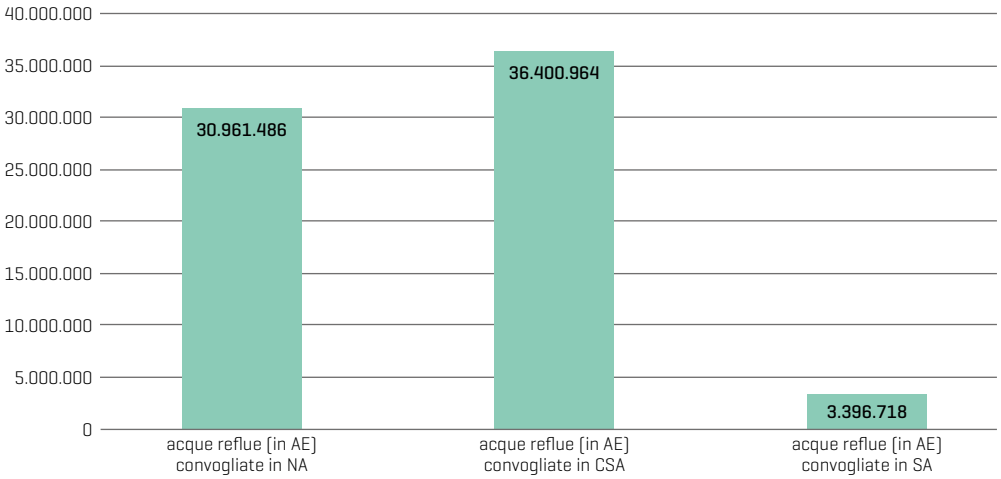


Grafico 7.14
Ripartizione area di scarico acque reflue depurate (AE)
Fonte ISPRA

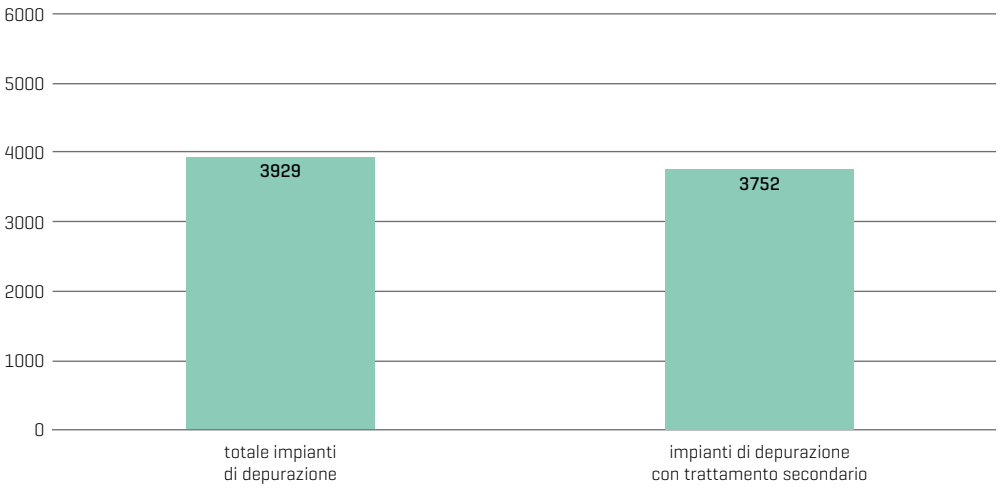


Grafico 7.15
Numero impianti di depurazione
Fonte ISPRA

Alla data di riferimento delle informazioni, sul territorio nazionale sono risultati presenti 3929 impianti di depurazione di acque reflue urbane a servizio di agglomerati con carico generato maggiore o uguale a 2000 AE , di cui 3752 risultano provvisti di "trattamento secondario" o "biologico", come si evince dal Grafico 7.15. Tutte le acque reflue urbane che confluiscono in reti fognarie devono essere sottoposte, prima dello scarico, ad un trattamento secondario o equivalente (Art. 4 della Direttiva Acque Reflue).

Sono risultati, altresì, presenti 1971 sistemi di raccolta non connessi ad impianti di depurazione.
Per quanto sopra, sia pure in presenza di un quadro nazionale non esaustivo, in quanto non include gli impianti a servizio degli agglomerati di consistenza inferiore a 2000 AE, è possibile riscontrare che il sistema fognario depurativo risulta ancora insufficiente a soddisfare la totale necessità depurativa del territorio.
Si specifica, infine, che il quadro nazionale rappresentato è relativo al 2012 e, pertanto, non contempla eventuali successivi miglioramenti intervenuti a seguito del completamento di opere di adeguamento/potenziamento delle infrastrutture esistenti.

Il riesame e l'aggiornamento dei Piani di Gestione

La DQA prevede il riesame e l'aggiornamento dei Piani di Gestione dei bacini idrografici e l'eventuale aggiornamento delle analisi delle caratteristiche del distretto, dell'impatto delle attività umane sullo stato delle acque e dei Programmi di Misure entro quindici (nel caso dei Piani di Gestione e dei Programmi di Misure) o altrimenti tredici anni dall'entrata in vigore della Direttiva stessa e, successivamente, ogni sei anni (Art. 5, 11 e 13).
In attuazione del processo continuo e dinamico per la definizione della strategia pianificatoria, nel 2012 le AdB hanno avviato il processo di riesame e aggiornamento dei Piani di Gestione[24] adottati nel 2010, al fine di elaborare il nuovo ciclo di pianificazione relativo al periodo 2015-2021.

Tale processo di revisione dei Piani di Gestione si è fondato, oltre che sul quadro delle problematiche ambientali presenti nei distretti idrografici, evidenziate dai risultati dei monitoraggi regionali, anche sulle indicazioni puntuali fornite dalla Commissione europea nell'ambito della valutazione dei primi Piani di Gestione. In tale processo di analisi di attuazione della DQA, dal 2013, sono stati inoltre avviati scambi bilaterali con l'Italia a conclusione dei quali la Commissione ha evidenziato carenze e criticità dei contenuti dei Piani di Gestione ritenuti non rispondenti appieno alle istanze della Direttiva stessa (Box 7.05).

Nei primi due mesi del 2016 il MATTM, di concerto con le varie AdB ha compiuto un'intensa attività istruttoria conclusasi nel marzo 2016 con l'approvazione dei Piani di Gestione – II° ciclo. Nella maggior parte dei casi i Piani approvati si contraddistinguono per una loro maggiore aderenza rispetto al passato, sia nell'architettura che nella loro base conoscitiva, ai dettami della DQA. Diversi Piani sono infatti il risultato di un'impostazione maggiormente in linea con gli approcci seguiti a livello internazionale ed europeo per le analisi ambientali.

Le autorità competenti hanno sviluppato criteri e metodologie condivise con tutte le amministrazioni coinvolte nella procedura di redazione ed approvazione dei Piani.

Un'altra importante azione intrapresa a garanzia della coerenza con le richieste della Commissione

24 La fase di aggiornamento dei Piani di Gestione, nelle more della costituzione delle AdB distrettuali di cui all'Articolo 63 del D.Lgs. n. 152/2006, è stata disciplinata dall'Articolo 4 comma 1 lettera a) del D.Lgs. n. 219 del 10 dicembre 2010 che <<*ai fini dell'adempimento degli obblighi derivanti dalla Direttiva 2000/60/CE*>>, sotto il profilo della competenza, prevede che <<le AdB di rilievo nazionale, di cui alla Legge n. 183 del 18 maggio 1989, provvedono all'aggiornamento dei Piani di Gestione previsti all'Articolo 13 della Direttiva 2000/60/CE>> e che a tal fine svolgono <<*funzioni di coordinamento nei confronti delle regioni ricadenti nei rispettivi distretti idrografici*>>. Per i distretti in cui non è presente alcuna AdB di rilievo nazionale (è il caso della Regione Sardegna e della Regione Sicilia), la norma prevede che provvedano le Regioni.

VALUTAZIONE DELLA COMMISSIONE EUROPEA SUI PRIMI PIANI DI GESTIONE

box 7.05

La Commissione europea a partire dal 2012 ha compiuto un'approfondita valutazione sui primi Piani di Gestione, adottati a febbraio 2010, ed ha avviato, dal 2013, scambi bilaterali con l'Italia al fine di chiarire le numerose criticità contenutistiche delle prime pianificazioni e definire precisi impegni ed integrazioni, parte dei quali già formalizzati da parte delle autorità italiane. Su tali basi la Commissione ha comunque formulato una richiesta di informazioni supplementari sui contenuti specifici dei Piani e quindi sull'attuazione della DQA in Italia (Caso Eu-Pilot 7304/15/ENVI).

Di seguito si riporta una sintesi delle principali criticità riscontrate dalla Commissione europea nei primi Piani di Gestione ed emerse nell'ambito delle valutazioni di cui sopra:

- governance: non chiara definizione dell'Autorità di Distretto, disomogenea attuazione della normativa europea all'interno del distretto idrografico in relazione ai diversi territori regionali;
- carente effettuazione del monitoraggio in alcune Regioni e poca chiarezza nel rapporto con impatti e pressioni presenti;
- carente valutazione dello stato di qualità dei corpi idrici: classe di qualità dei corpi idrici non attribuita in moltissimi casi, circa il 50%;
- mancanza del metodo di classificazione per i corpi idrici fortemente modificati e artificiali;
- non chiara definizione degli obiettivi e delle giustificazioni delle scelte di esenzioni dei corpi idrici (deroghe e proroghe di cui all'Articolo 4 della DQA) agli obiettivi di Piano;
- programmi di misure non sufficienti e non correlati ad una chiara analisi delle pressioni e degli impatti;
- carenze dei programmi di misure in relazione agli aspetti economici;
- prezzi dell'acqua in agricoltura: assenza meccanismo nella fissazione dei canoni per l'uso irriguo che assicuri un impiego efficiente dell'acqua.

Per dare riscontro alle indicazioni fornite dalla Commissione è stato di recente avviato un tavolo di lavoro congiunto coordinato dal MATTM che ha supportato le AdB distrettuali nella revisione e omogeneizzazione dei Piani di Gestione - II° ciclo, al fine di colmarne le carenze e superare le criticità rilevate nel Pilot di cui sopra e renderli pienamente conformi alla normativa comunitaria e nazionale vigente.

Foto 7.45
Isola d'Elba
Fonte ISPRA

è stata la ricerca, compiuta da diverse AdB, di dati necessari ad effettuare l'analisi del recupero dei costi per i principali utilizzi idrici. In tale contesto, il MATTM nel dicembre 2013 ha costituito un tavolo tecnico con le AdB ed ha pubblicato, nel febbraio 2015, il "Regolamento recante i criteri per la definizione dei costi ambientali e della risorsa per i vari settori di impiego dell'acqua" in attuazione degli Articoli 4, 5 e 9 della DQA.
Il 7 luglio 2016 è stato anche approvato in Conferenza Stato-Regioni il decreto attuativo dell'Articolo 51 del Collegato Ambientale che costituisce e dà l'avvio operativo alle AdB distrettuali, definendo la governance per la pianificazione in materia di acque e di difesa del suolo. In risposta alle criticità rilevate dalla Commissione europea tale nuovo impianto normativo razionalizza le competenze con l'esercizio da parte di un solo ente delle funzioni di pianificazione e di predisposizione dei Piani di Gestione acque e alluvioni. Al MATTM spetterà un ruolo strategico di vigilanza e coordinamento sulle autorità: le funzioni pianificatorie in materia di acqua e suolo sono in capo alle AdB distrettuali e alle Regioni è assegnato l'importante ruolo di attuare i Piani di Gestione alla scala sub distrettuale e territoriale regionale.
Da ultimo, il 13 luglio 2016, è stato sottoscritto il "Protocollo d'intesa per l'istituzione degli Osservatori permanenti sugli utilizzi delle risorse idriche", siglato, tra gli altri, dal MATTM, dal MiPAAF, dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - MIT[25], dalle Province di Trento e Bolzano, dal Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria - CREA[26], dall'ISPRA, dall'Istat, dall'Associazione Nazionale delle Bonifiche, Irrigazioni e miglioramenti fondiari - ANBI[27] e da Assoelettrica (in rappresentanza di *Edipower, Enel Green Power* ed Enel Produzione). La costituzione degli Osservatori è finalizzata al rafforzamento della collaborazione tra tutti i soggetti istituzionali che fanno parte del sistema di governance delle risorse idriche nell'ambito di ciascun distretto, anche per mettere in atto tutte le azioni necessarie per la gestione dei sempre più frequenti eventi meteo-climatici estremi. In particolare gli Osservatori vogliono garantire un adeguato flusso di informazioni necessario per la valutazione delle possibili criticità e delle loro eventuali evoluzioni nel tempo, per promuovere l'uso sostenibile della risorsa idrica (secondo i principi sanciti dalla DQA), per individuare le azioni necessarie nella gestione degli eventi siccitosi e/o di scarsità idrica, verificandone al contempo l'implementazione.

25 http://www.mit.gov.it/
26 http://sito.entecra.it/
27 http://www.anbi.it/

Foto 7.46
Phalacrocorax - Cormorani
Fonte Università della Tuscia Fulvio Cerfolli

IL MARE

Il 70,8% del nostro pianeta è coperto di acqua salata; la profondità media di questa massa liquida, considerando sia i grandi bacini (gli oceani) che i bacini più piccoli (i mari) è di 3729 metri. L'acqua occupa un volume di 1,35 miliardi di km^3: per contenerla tutta ci vorrebbe una vasca lunga 1000 km, larga altrettanto e alta 1350 km. Se mettiamo le dimensioni del mare in rapporto con la Terra però le proporzioni cambiano: la sua profondità media è ben poca cosa rispetto agli oltre 12.500 km di diametro del nostro pianeta. Nonostante questo, ospita, sia presso le coste sia al largo, un grande numero di specie animali e vegetali, alcune ancora sconosciute, dal più grande mammifero esistente – la balenottera azzurra – a miliardi di organismi unicellulari – il fitoplancton – che da soli producono la maggior parte dell'ossigeno presente nell'atmosfera.

Il mare rappresenta una risorsa fondamentale per l'umanità, più di 3,5 miliardi di persone dipendono dall'oceano per la loro fonte primaria di alimento, ed è un numero che si prevede possa raddoppiare nei prossimi 20 anni, e la vita stessa nel nostro pianeta dipende dai servizi ecosistemici che gli oceani offrono, in termini di ossigeno, di intrappolamento della CO_2, e di regolazione del clima, oltre che di cibo. Il solo fitoplancton, oltre a rappresentare la base delle catene alimentari marine, è il massimo produttore primario del pianeta, e il principale mitigatore dell'aumento di anidride carbonica. Ma è purtroppo indubbio che in questo momento siano numerose le minacce associate all'uomo che mettono in pericolo gli equilibri degli oceani e la loro capacità di continuare a fornire i servizi ecosistemici che consentono la vita sul nostro pianeta così come la conosciamo.
Fattori di pressione come l'inquinamento, che ricomprende anche il fenomeno emergente e crescente dei rifiuti marini ed in particolare della plastica, il sovrasfruttamento delle risorse ittiche, la diffusione delle specie aliene, l'acidificazione delle acque marine, l'introduzione di energia degli ecosistemi marini, anche sotto forma di rumore, il cambiamento climatico, costituiscono le principali minacce che mettono in pericolo gli ecosistemi marini. E a queste minacce il Mediterraneo appare particolarmente vulnerabile.

Racchiuso tra tre continenti, circondato da oltre 46.000 km di coste, isole comprese, il mare Mediterraneo è un bacino semi-chiuso, con un tempo di rinnovamento delle sue acque di circa 100 anni, ma che sale a 7000 anni, se si prende in esame l'intero volume d'acqua in esso contenuto. Ma anche se si tratta di un mare che se confrontato con i grandi oceani appare di modeste dimensioni, meno dello 0,8% della superficie globale delle acque marine, il Mediterraneo è un bacino che comprende una grande varietà di ambienti e di ecosistemi costieri e marini, comprensivi anche di lagune, laghi costieri, delta ed estuari di grandi fiumi, e di un gran numero di ambienti pregiati che contribuiscono alla sua ricchezza. La regione Mediterranea è stata indicata dall'Unione Mondiale per la Conservazione della Natura (*International Union for Conservation of Nature - IUCN*[28]), come uno dei 25 *top biodiversity hotspot* del mondo, per la sua straordinaria ricchezza e per l'alta presenza di endemismi, poiché contiene ben il 7% di tutte le specie marine conosciute, delle quali il 28% sono endemiche. Sono presenti 580 specie di pesci, 21 di mammiferi marini, 48 specie di squali, 36 di razze e 5 di tartarughe, oltre a 1289 specie vegetali marine. A questa straordinaria ricchezza corrisponde però un livello critico relativo alla perdita di habitat (*State of the Mediterranean Marine and Coastal Environment*, UNEP/MAP 2012).
Il Mediterraneo, oltre ad essere attraversato da imponenti traffici marittimi, con circa un quarto del traffico petrolifero mondiale in transito nel bacino, è sottoposto ad una fortissima e crescente pressione antropica.

Il bacino è racchiuso da oltre venti stati, con una popolazione complessiva che è cresciuta dai 276 milioni di abitanti del 1970, ai 412 milioni del 2000, fino a raggiungere i 466 milioni nel 2010. Secondo

28 https://www.iucn.org/

i dati del *Blue Plan* della Convenzione di Barcellona, la popolazione sembra destinata a raggiungere i 529 milioni di abitanti nel 2025. Ulteriore fattore di pressione è dato dal fatto che la popolazione Mediterranea è fortemente concentrata vicino alla costa. La popolazione delle aree costiere del Mediterraneo è cresciuta dai 95 milioni di persone del 1979 ai 143 milioni del 2000 con una previsione di 174 milioni di abitanti nel 2025 (UNEP/MAP/BP/RAC 2005).
I dati forniti dal Piano di Azione Mediterranea delle Nazioni Unite sono particolarmente significativi, lungo le coste del nostro mare troviamo 584 città, 750 porti turistici e 286 commerciali, 13 impianti di produzione di gas, 55 raffinerie, 180 centrali termoelettriche, 112 aeroporti e 238 impianti per la dissalazione delle acque. Oltre alla crescita della popolazione residente, ulteriori 137 milioni di turisti si uniranno ai 175 milioni che già oggi frequentano i paesi mediterranei, e particolarmente i litorali, nei mesi estivi. E questo territorio costiero così sotto pressione, diventa via via sempre più ridotto perché il fenomeno erosivo delle coste intacca ogni anno nuove fette di territorio. La cementificazione del letto di fiumi e torrenti, la costruzione di dighe e la deviazione artificiale dei corsi d'acqua hanno provocato, negli ultimi 50 anni, una diminuzione del 90%, della quantità di sedimento che raggiunge il mare, impedendo l'apporto di sabbia e detrito indispensabili a mantenere vitali le nostre spiagge. Il risultato è che ogni anno il litorale sabbioso si riduce dai 30 centimetri ai 10 metri, con la conseguente necessità di impegnare milioni di euro in attività finalizzate a tentare di contrastare il fenomeno.
La consapevolezza del ruolo fondamentale che rivestono gli oceani ed i mari per il mantenimento della vita, così come la conosciamo sul nostro pianeta, ha portato l'attenzione per la tutela degli oceani costantemente in prima fila nei dibattiti internazionali. Tra i contenuti della Dichiarazione RIO+20 del 2012 "Il futuro che vogliamo", il mare occupa una posizione da protagonista, e tra i nuovi obiettivi di sviluppo sostenibile dopo il 2015, è stato inserito l'obiettivo n. 14, dedicato ai Mari ed agli Oceani. In seno alla Convenzione per la Biodiversità[29] e agli *Aichi Biodiversity Targets*[30], il mare riveste un ruolo importante. Al contempo si iniziano a registrare progressi nell'ambito dell'*United Nation BBNJ Implementing Agreement*[31], al fine di individuare possibili regimi di tutela per le aree al di là della giurisdizione degli Stati.
Anche in campo marino, pertanto, il percorso intrapreso a livello nazionale ed unionale è indirizzato verso l'esigenza di superare, in un'ottica di sostenibilità, l'antica dicotomia tra lo sviluppo economico e la tutela dell'ambiente come obiettivi tra loro contrastanti e inconciliabili, e di intraprendere una nuova strada che consenta la crescita del nostro sistema economico e produttivo solida e vigorosa, in grado di soddisfare i bisogni dell'attuale generazione senza compromettere la capacità dei nostri figli di rispondere alle loro necessità.
Il percorso verso il superamento di questa dicotomia è diventato via via più chiaro negli ultimi anni, frutto di un lungo cammino iniziato dalla Convenzione di Rio e che ha visto l'Unione europea protagonista convinta di un processo che ha come perno il principio della sostenibilità ambientale dello sviluppo, e l'applicazione dell'approccio ecosistemico alle attività umane ed all'ambiente in cui esse si svolgono. Un approccio, cioè, in cui ambiente e attività produttive siano considerati in un contesto unitario, che tenga conto anche del valore dei servizi che un ecosistema integro fornisce nel contrastare, ad esempio, i fenomeni connessi al cambiamento climatico, e nel quale oltre ai costi immediati che appaiono connessi alla produzione sostenibile, vengano considerati e contabilizzati anche i costi che deriverebbero dal suo degrado.
A livello Mediterraneo, per consentire un approccio condiviso in linea con quanto si sta realizzando per la strategia marina nazionale in merito a problemi che si riverberano nell'intero bacino, in seno della Convenzione di Barcellona per la tutela del Mediterraneo e delle sue coste, convenzione regionale delle Nazioni Unite, è in corso di attuazione il programma Ecosystem Approach - EcAp, che consentirà di lavorare su scala più ampia su problematiche che per loro stessa natura possono essere fronteggiate solo su scala regionale.
In Italia, a partire dal 2001, fu avviato il primo "Programma di Monitoraggio istituzionale per il controllo dell'ambiente marino costiero", condotto dalle Regioni marittime e promosso, finanziato e coordinato dal MATTM ai sensi della Legge n. 979 del 31 dicembre 1982 e successive modificazioni e integrazioni, recante "Disposizioni per la Difesa del Mare".

29 https://www.cbd.int/
30 https://www.cbd.int/sp/targets/
31 http://www.pretoma.org/policy-advocacy/campaigns/united-nations-bbnj-implementing-agreement-2/

Foto 7.47
Dune del Circeo
Fonte MATTM Raffaella Frondoni

Foto 7.48
Area Marina Protetta Portofino
Fonte MATTM

scheda banca dati

7.02

Si.Di.Mar. primo esempio di monitoraggio istituzionale dell'ambiente marino-costiero

La banca dati del Sistema Difesa Mare (Si.Di.Mar.) è un sistema informativo in grado di fornire un panorama completo e coordinato sulla condizione del nostro territorio marino e costiero, sia sulla base delle relative condizioni ecologiche, sia in relazione alle attività antropiche, economiche ed industriali che intervengono sulla fascia costiera emersa e sommersa. Grazie alla sua attività di raccolta dei dati provenienti dalle reti di osservazioni regionali sull'ambiente marino, messi a disposizione degli utenti via Internet, il Si.Di.Mar rappresenta tutt'oggi l'unica banca dati che raccoglie a livello nazionale i dati relativi all'ambiente marino. Inoltre è la prima banca dati totalmente georeferenziata.

Figura 7.18
Punti stazione monitoraggio Si.Di.Mar.
Fonte MATTM

Nel Si.Di.Mar. sono presenti tutti i dati raccolti dal 2001 al 2009.
I Dati Ambientali Marini - DAM sono dati inerenti l'andamento di parametri rilevati in mare tramite campagne oceanografiche o stazioni fisse e mobili di rilevamento. Particolare importanza rivestono i Programmi di Monitoraggio marino-costiero effettuati con le Regioni costiere nel 1990-1993 per il solo Mar Adriatico, nel 1996-2000 in ambito nazionale (Sicilia esclusa), nel 2001-2007 e nel 2008-2009 in ambito nazionale. Attualmente è possibile visualizzare attraverso il *Geographical Information System - GIS* i dati riferiti al periodo 2001-2009. Il data base attuale contiene oltre 6 milioni di misure, di cui oltre 3,5 milioni pubblicate in continuo in Internet. I dati elaborati sono condivisi con l'AEA e con l'*United Nations Environment Programme - UNEP* e messi a disposizione degli utenti in rete, in modo da permetterne la massima divulgazione.

Oltre ai DAM, è possibile acquisire e visualizzare informazioni relative a:

- distribuzione di organismi alloctoni segnalati in Mediterraneo;
- mappatura costiera delle praterie di *Posidonia oceanica* in Italia;
- spiaggiamenti di cetacei, squali e tartarughe marine lungo le coste italiane.

L'aggregazione dei dati raccolti con le attività di monitoraggio e la loro organizzazione in un ambiente applicativo integrato, ha permesso, anche attraverso il confronto di serie pregresse, l'elaborazione di tutte le informazioni utili per la valutazione della gravità e dell'impatto di eventi di alterazione dell'ambiente marino. Inoltre, il monitoraggio dei punti "di bianco" – aree a ridotto impatto antropico ed alto grado di naturalità come ad es. le aree marine protette – ha consentito una prima definizione dei valori di fondo e la verifica di una serie di indicatori per valutazione della "salute" dei nostri mari, sui quali impostare elaborazioni e misure di tutela e salvaguardia che siano conformi ai principi di precauzione, azione preventiva, limitazione del danno ambientale e «*chi inquina paga*».

Grande attenzione è stata posta alle attività relative al trasferimento dei dati dalle Regioni al Si.Di.Mar: i dati sono stati controllati mediante una procedura automatica in grado di evidenziare eventuali anomalie e nel contempo effettuare una verifica di congruità di ogni singolo parametro in funzione dei valori pregressi registrati in ciascuna stazione in precedenti monitoraggi.

Accedendo al portale Naturaitalia[1], all'interno della sezione BANCHE DATI, é possibile visualizzare la banca dati Si.Di.Mar. Le informazioni ottenute restituiscono, attraverso "grafiche" semplici ed intuitive, l'indice di qualità delle acque, rilevato per ciascuna stazione e ciascuna campagna.

1 http://www.naturaitalia.it/

LA STRATEGIA MARINA

L'ambiente marino europeo si sta degradando rapidamente per le elevate pressioni sulle risorse naturali e sui servizi ecosistemici che queste forniscono. Le minacce per gli ecosistemi marini sono molteplici: gli effetti del cambiamento climatico, la pesca commerciale, l'introduzione di specie esotiche, l'inquinamento, l'introduzione di sostanze pericolose legate al trasporto marittimo, le prospezioni e la coltivazione di idrocarburi, gas e petrolio e gli sversamenti connessi a queste attività, l'uso di fertilizzanti nell'agricoltura, le acque urbane residuali non trattate, i rifiuti in mare e il rumore. A livello nazionale il MATTM sta lavorando con grande attenzione all'implementazione della Direttiva 2008/CE/56 - Strategia Marina (*Marine Strategy Framework Directive - MSFD*), che costituisce l'applicazione dell'approccio ecosistemico alle attività marittime, in una visione che ne garantisca la crescita nell'ottica di sostenibilità ambientale, coniugando cioè sviluppo ed occupazione, in un settore che per un paese come l'Italia è e rimane strategico.
La Direttiva MSFD mira al conseguimento dei traguardi ambientali connessi al buon funzionamento degli ecosistemi marini, ed al raggiungimento del Buono Stato Ambientale delle nostre acque. L'approccio ecosistemico è stato sottolineato anche nell'adozione della Carta di Livorno, avvenuta il 14 novembre del 2014, dove attori pubblici nazionali e internazionali, *stakeholder*, società civile e mondo della ricerca si sono confrontati sulle opportunità che la Strategia Marina può offrire in termini di crescita blu, ribadendo la centralità del mare come fattore di sviluppo e di crescita.
La Direttiva MSFD ricomprende, inoltre, in un orientamento integrato anche tutti gli strumenti che sul mare insistono o che su di esso hanno riflessi, quali la DQA, la Direttiva Habitat e la Direttiva Uccelli, la Direttiva sulla Pianificazione Spaziale Marittima, nonché la rete delle Aree Marine Protette - AMP, che possono svolgere in questo processo un ruolo insostituibile, non solo per la tutela del nostro mare, ma anche come terreno di sperimentazione per la condivisione delle buone pratiche in materia di sviluppo sostenibile e di promozione delle professioni verdi e della *green economy*.
Gli ecosistemi marini vengono considerati, attraverso l'applicazione della Direttiva, come fonte importante di biodiversità, con un ruolo determinante nella formazione degli eventi meteorologici e climatici che riguardano da vicino la qualità della vita umana ed il benessere sociale. Il mare e gli oceani sono considerati anche come fornitori di una serie di servizi essenziali, in particolare nei settori dell'energia solare e dell'assorbimento del carbonio. La conservazione, pertanto, dell'ambiente marino è indispensabile alla prosperità economica delle regioni marittime e dell'UE nel suo insieme.
Obiettivo è conseguire e mantenere entro il 2020 il *Good Environment Status - GES*, concetto chiave della Direttiva MSFD, vale a dire uno stato delle acque che consenta di preservare la diversità ecologica e la vitalità di mari e oceani puliti, sani e produttivi mantenendo l'utilizzo dell'ambiente marino a un livello sostenibile e salvaguardandone il potenziale per gli usi e le attività delle generazioni presenti e future (Figura 7.19).
L'ambito di applicazione della MSFD sono le acque marine – inclusi fondali e sottosuolo – su cui ciascun Paese esercita giurisdizione, e include, le acque costiere, come definite dalla DQA, e le acque territoriali che comprendono il mare fino a 12 miglia nautiche dalla linea di base, la Zona Economica Esclusiva, o come nel caso del nostro Paese, la Zona di Protezione Ecologica e la piattaforma continentale.
La Direttiva MSFD, che riguarda pertanto i tre milioni di km^2 di mari europei, equivalenti alla superficie terrestre europea, ha suddiviso le acque marine europee in 4 Regioni: Mar Baltico, Oceano Atlantico nord-orientale, Mar Mediterraneo e Mar Nero. Per alcune di queste Regioni è stata prevista un'ulteriore suddivisione attraverso l'individuazione di sub-Regioni.
Nel Mediterraneo sono state identificate tre sub-Regioni: Mediterraneo occidentale, Mar Ionio e Mediterraneo centrale, Mar Adriatico. L'Italia, bagnata per tre quarti dal mare e al centro del bacino del Mediterraneo, ricade in tutte le tre sub-Regioni ed ha confermato il suo impegno in favore di una migliore protezione e salvaguardia del mare.
Un'attenta riflessione sui propositi appena enunciati di proteggere, salvaguardare e ove possibile ripristinare l'ambiente marino, ha comportato nell'attuazione della Strategia Marina un approccio ecosistemico per la gestione delle attività umane, che assicuri la correttezza ecologica delle attività economiche connesse all'ambiente marino, in modo che la pressione complessiva di tali attività sia mantenuta a livelli accettabili.

Figura 7.19
Gli elementi chiave del GES
Fonte MATTM

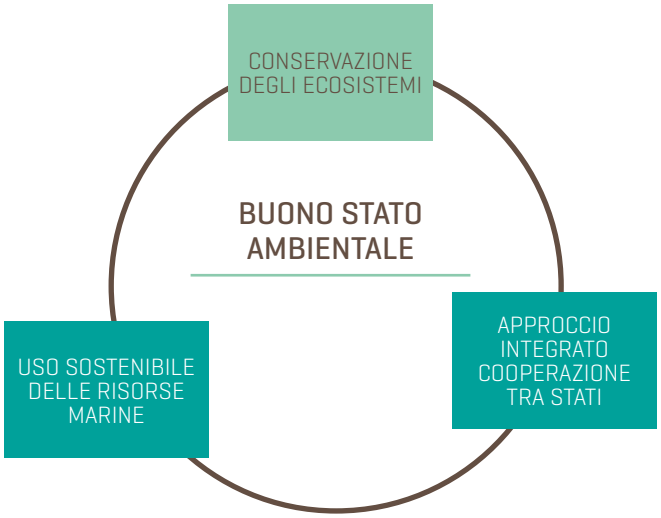
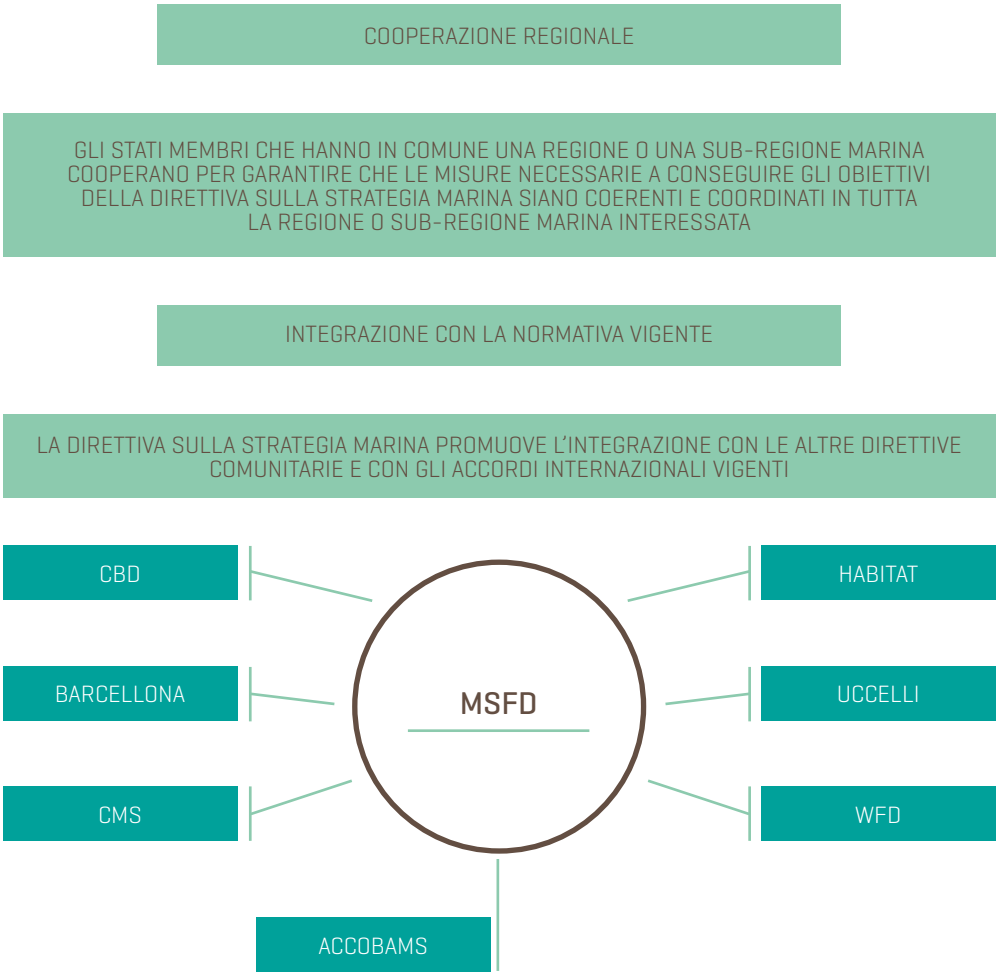


Figura 7.20
Integrazione della MSFD con gli altri accordi vigenti
Fonte MATTM



Peraltro, il riconoscimento dell'importanza di un approccio ecosistemico per lo sviluppo, nei mari europei, di attività economiche realmente sostenibili, è alla base della Politica Marittima Integrata dell'UE. In quest'ottica la Direttiva MSFD assume un ruolo fondamentale mirando a favorire l'integrazione delle implicazioni ambientali nelle politiche settoriali – trasporti, pesca, turismo, infrastrutture, ricerca, ecc. – e la coerenza tra le diverse politiche, accordi e strumenti di monitoraggio, pianificazione e programmazione (Figura 7.20).
In virtù della natura transfrontaliera dell'ambiente marino, gli Stati membri sono chiamati a cooperare in modo tale da assicurare uno sviluppo coordinato delle singole strategie marine per ciascuna Regione o sub-Regione marina. Per rendere maggiormente raggiungibile l'obiettivo del conseguimento o mantenimento del buono stato ambientale entro il 2020, anche i Paesi terzi dovranno essere coinvolti, per quanto possibile, nel processo di elaborazione delle strategie marine.
Per i nostri mari la Convenzione di Barcellona – Convenzione per la protezione del Mar Mediterraneo dai rischi dell'inquinamento – è senz'altro l'ambito istituzionale più idoneo a tale scopo pur con evidenti criticità rappresentate dal basso numero di Stati appartenenti alla UE tra le Parti Contraenti della Convenzione (circa un terzo del totale) e dalle importanti differenze tra i Paesi in termini socio-economici e politici.

Il percorso attuativo della Strategia Marina

Per tenere in conto il dinamismo e la mutabilità naturale degli ecosistemi marini, nonché la variabilità delle pressioni e degli impatti che su di essi agiscono in funzione dell'evolversi delle attività umane, la Direttiva ha stabilito che la determinazione del Buono Stato Ambientale debba potersi adattare nel corso del tempo. È sulla base del principio della gestione adattativa, che la Direttiva prevede l'aggiornamento periodico delle strategie per l'ambiente marino, da attuarsi secondo cicli di sei anni. Per il primo ciclo, le tappe sono state così definite (Figura 7.21):

- la valutazione iniziale dello stato ambientale corrente delle acque marine nazionali e degli impatti ambientali delle attività umane, nonché un'analisi socio-economica;
- la determinazione del GES per le proprie acque marine;
- la definizione di traguardi ambientali – target – e degli indicatori associati per il conseguimento del GES;
- la predisposizione di un programma di monitoraggio per la valutazione in continuo e il regolare aggiornamento dei traguardi ambientali;
- l'elaborazione di un programma di misure volte al conseguimento o mantenimento del GES;
- l'esame dei diversi elementi della Direttiva del primo ciclo (6 anni) e la preparazione del secondo ciclo, da effettuarsi tra il 2018 e il 2021.

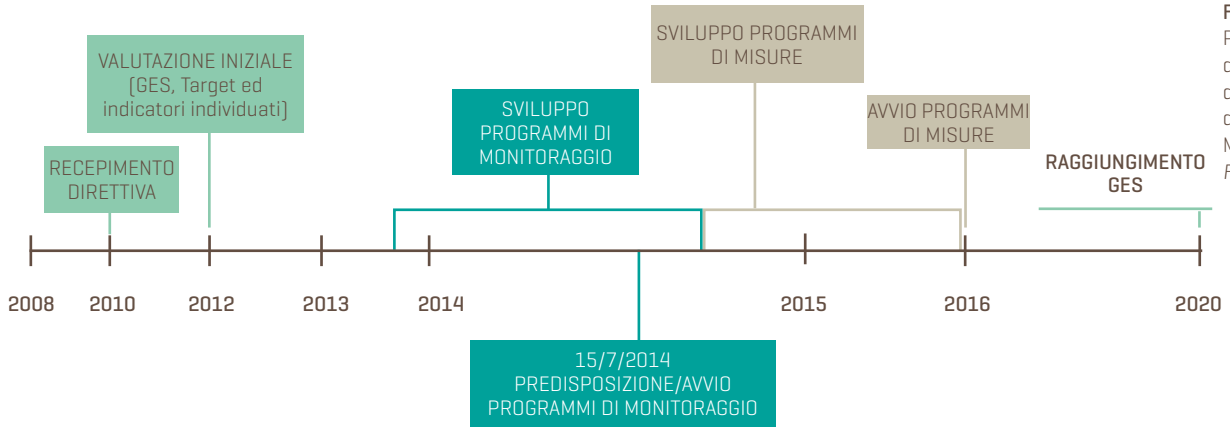


Figura 7.21
Passaggi chiave del processo di implementazione della Strategia Marina
Fonte MATTM

Figura 7.22
I decreti attuativi del D.Lgs. 190/2010
Fonte MATTM

L'Italia ha recepito la Direttiva nel proprio ordinamento nazionale con il D.Lgs n. 190 del 13 ottobre 2010, disponendo in tal modo del contesto giuridico, per affrontare organicamente la protezione del mare basata sulla conoscenza effettiva dello stato dell'ambiente su scala nazionale.
L'Italia attua la Strategia Marina a livello di sub-Regione, utilizzando la ripartizione indicata nella Direttiva: Mediterraneo occidentale, Mar Ionio e Mediterraneo centrale, Mar Adriatico.
Il percorso di attuazione del D.Lgs. 190/2010 è condotto dal MATTM, identificato all'Articolo 4 del Decreto quale autorità competente per il coordinamento delle attività previste. Per queste funzioni esso si avvale di un Comitato Tecnico (Articolo 5), composto da rappresentanti delle Amministrazioni centrali, delle Regioni e Provincie Autonome, nonché degli enti locali, che concorre alla definizione degli atti inerenti la Strategia Marina. Il MATTM ha anche il compito di individuare le procedure finalizzate ad assicurare la cooperazione con gli Stati membri che hanno in comune con l'Italia una Regione o sottoregione marina, al fine di consentire che gli adempimenti previsti nel decreto siano posti in essere in modo coerente e coordinato presso l'intera Regione o sottoregione e allo stesso tempo di assicurare che l'attuazione della Strategia Marina avvenga in maniera integrata con le altre direttive comunitarie vigenti.
Il D.Lgs. 190/2010, così come la Direttiva, prevede diverse fasi finalizzate a valutare e definire lo stato dell'ambiente marino e poi successivamente ad individuare le misure necessarie a conseguire o mantenere il buono stato ambientale definito:

- la valutazione iniziale dello stato ambientale attuale e degli impatti delle attività umane (Art. 8);
- la determinazione del GES e la definizione di traguardi ambientali – target – ai sensi dell'Articolo 9;
- la scelta degli indicatori associati ai target e la predisposizione dei Programmi di monitoraggio per la valutazione in continuo dello stato dell'ambiente marino (Art. 10 e Art. 11);
- l'elaborazione dei Programmi di misure finalizzati a conseguire o mantenere il GES (Art. 12).

L'Italia, in attuazione del D.Lgs. 190/2010, ha formalizzato con il D.M. 17 ottobre 2014 (GU n. 261 del 10/11/2014) i risultati relativi alla fase di "Determinazione del buono stato ambientale e definizione dei traguardi ambientali" e con il D.M. dell'11 febbraio 2015 (GU n. 50 del 2/3/2015), predisposto ai sensi degli Articolo 9, comma 3, Articolo 10, comma 1 e Articolo 11, comma 1, del D.Lgs. 190/2010" (Figura 7.22), ha regolamentato la "Determinazione degli indicatori associati ai traguardi ambientali e dei programmi di monitoraggio".
Un ulteriore aspetto significativo dell'attuazione della Strategia Marina nel nostro Paese è stata la creazione di una Banca Dati[32] accessibile via Internet, che contiene le informazioni e i dati provenienti dal lavoro svolto da tutti i soggetti coinvolti nella sua realizzazione. La raccolta e sistematizzazione di questo materiale ha costituito il punto di partenza per predisporre i Programmi di Monitoraggio.

32 http://www.strategiamarina.isprambiente.it/consultazioni/consultazioni-2014/banca-dati-della-strategia-marina-in-italia

La valutazione iniziale

La valutazione iniziale (*Initial Assessment - IA*) (Figura 7.23) è stata effettuata sulla base dei dati e delle informazioni esistenti e realizzata tramite l'analisi:

- degli elementi, delle caratteristiche essenziali (caratteristiche fisiche e chimiche, tipi di habitat, popolazioni animali e vegetali) e dello stato ambientale attuale della Regione marina, sulla base dell'elenco indicativo degli elementi riportati nella Tabella 1 dell'Allegato III della Direttiva;
- dei principali impatti e delle pressioni che influiscono sullo stato ambientale della Regione o sub-Regione marina, sulla base dell'elenco indicativo degli elementi riportati nella Tabella 2 dell'Allegato III, tenuto conto delle tendenze rilevabili, dei principali effetti cumulativi e sinergici, e delle valutazioni pertinenti effettuate in base alla vigente legislazione comunitaria;
- degli aspetti socio-economici dell'utilizzo dell'ambiente marino e dei costi del suo degrado.

Nel 2011, su mandato del MATTM, l'ISPRA aveva avuto l'incarico di raccogliere, validare ed elaborare le informazioni e i dati ambientali e socio-economici disponibili nel Paese. Per tale attività l'ISPRA aveva coinvolto una vasta rete di esperti nazionali e di ricercatori (oltre 250), provenienti da 24 Università (di cui 20 affiliate al Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienza del Mare - CoNISMa[33]), 6 Istituti del CNR, ARPA, ENEA, Centro Interdisciplinare di Bioacustica e Ricerche Ambientali Università di Pavia - CIBRA[34], Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia - INGV[35],

33 http://www.conisma.it/
34 http://www-3.unipv.it/cibra/
35 http://www.ingv.it/it/

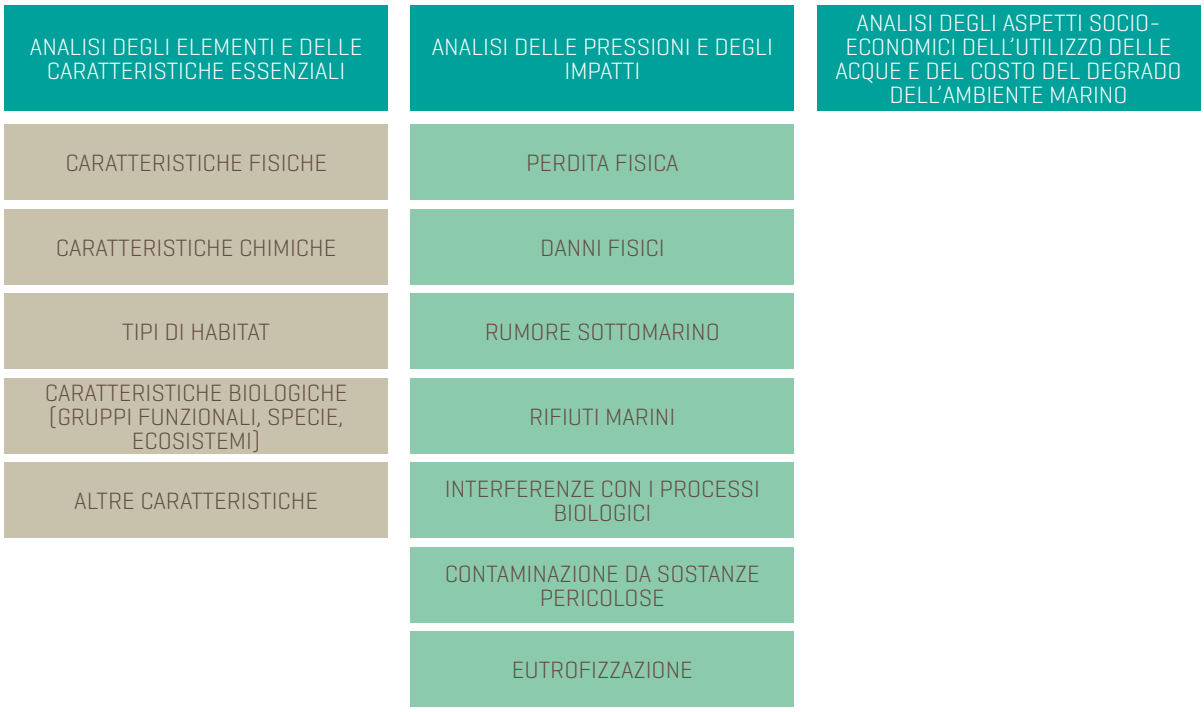


Figura 7.23
Initial Assessment
Fonte MATTM

ISS, Istituto Nazionale Oceanografia e Geofisica sperimentale - OGS[36], Stazione Zoologica di Napoli - SZN[37], Istituti Zooprofilattici, AMP, Centro di Ricerca di Cesenatico[38], fondazioni e gruppi ambientalisti. La prima fase dell'attuazione della Strategia Marina ha evidenziato che nonostante il Paese abbia un cospicuo numero di informazioni/dati relativi all'ambiente marino, questi risultavano tuttavia non adeguati a coprire completamente le richieste della Direttiva. Le informazioni e i dati elaborati per la valutazione iniziale, erano spesso caratterizzati da scale spazio-temporali insufficienti che non hanno permesso una stima omogenea e completa dello stato complessivo dell'ambiente marino del nostro Paese. Ad esempio, si è riscontrata una generale carenza di informazioni relativamente al mare aperto, poiché la maggioranza dei dati disponibili proviene da studi scientifici svolti in relazione alla sola fascia costiera, dove si effettuano anche i monitoraggi ai sensi della DQA e di altre normative. Per alcuni tipi di pressione, quali le perturbazioni fisiche, il rumore sottomarino o i rifiuti marini, i dati esistenti erano estremamente limitati e non hanno permesso di effettuare una soddisfacente valutazione iniziale. I risultati delle attività di valutazione iniziale sono stati notificati alla Commissione europea attraverso specifici *report* e sono consultabili nella loro completezza nel portale *Reportnet*.

La determinazione del buono stato ambientale (GES) e la definizione di traguardi ambientali (Target)

La determinazione del buono stato ambientale si è basata sull'elenco di 11 descrittori qualitativi dell'ambiente marino previsti dalla Direttiva, riportati nell'Allegato I del D.Lgs. 190/2010 e definiti dalla Decisione 477/2010/EU del 1 settembre 2010 della Commissione europea, che ha fornito, inoltre, criteri e standard metodologici che consentono di attribuire un valore quantitativo e misurabile ai descrittori per facilitare gli Stati a sviluppare la loro strategia.

Descrittore 1: La biodiversità è mantenuta. La qualità e la presenza di habitat nonché la distribuzione e l'abbondanza delle specie sono in linea con le prevalenti condizioni fisiografiche, geografiche e climatiche.

Descrittore 2: Le specie non indigene introdotte dalle attività umane restano a livelli che non alterano negativamente gli ecosistemi (Box 7.06).

Descrittore 3: Le popolazioni di tutti i pesci, molluschi e crostacei sfruttati a fini commerciali restano entro limiti biologicamente sicuri, presentando una ripartizione della popolazione per età e dimensioni indicativa della buona salute dello stock.

Descrittore 4: Tutti gli elementi della rete trofica marina, nella misura in cui siano noti, sono presenti con normale abbondanza e diversità e con livelli in grado di assicurare l'abbondanza a lungo termine delle specie e la conservazione della loro piena capacità riproduttiva.

Descrittore 5: È ridotta al minimo l'eutrofizzazione di origine umana, in particolare i suoi effetti negativi, come perdite di biodiversità, degrado dell'ecosistema, fioriture algali nocive e carenza di ossigeno nelle acque di fondo.

Descrittore 6: L'integrità del fondo marino è ad un livello tale da garantire che la struttura e le funzioni degli ecosistemi siano salvaguardate e gli ecosistemi bentonici, in particolare, non abbiano subito effetti negativi.

Descrittore 7: La modifica permanente delle condizioni idrografiche non influisce negativamente sugli ecosistemi marini.

Descrittore 8: Le concentrazioni dei contaminanti presentano livelli che non danno origine a effetti inquinanti.

Descrittore 9: I contaminanti presenti nei pesci e in altri prodotti della pesca in mare destinati al consumo umano non eccedono i livelli stabiliti dalla legislazione comunitaria o da altre norme pertinenti.

Descrittore 10: Le proprietà e le quantità di rifiuti marini non provocano danni all'ambiente costiero e marino (Box 7.07).

36 http://www.ogs.trieste.it/

37 http://www.szn.it/index.php/it/

38 http://www.centroricerchemarine.it/

Descrittore 11: L'introduzione di energia, comprese le fonti sonore sottomarine, è a livelli che non hanno effetti negativi sull'ambiente marino.

La formulazione del GES si basa sulle attuali conoscenze, ma deve arricchirsi nel corso del tempo, per tener conto delle più ampie modificazioni dell'ambiente, come il cambiamento climatico, e dei progressi nelle conoscenze scientifiche e nelle esperienze gestionali.
La stessa Commissione, con la decisione del 1° settembre 2010 (2010/477/UE) ha delineato l'approccio da adottare per la determinazione del GES, definendo 26 criteri e 56 indicatori associati agli undici descrittori. Tali criteri e indicatori comprendono una combinazione di elementi relativi allo stato, agli impatti e alle pressioni.
Il MATTM, facendo propri i principi enunciati nella suddetta decisione, ha pertanto attivato uno specifico processo per predisporre, al fine di conseguire il buono stato ambientale, la versione definitiva dei requisiti stabiliti nell'Allegato I, del citato D.M. del 17 ottobre 2014.
I traguardi ambientali *Environmental Target - ET* sono stati definiti al fine di orientare gli sforzi verso il conseguimento o mantenimento del buono stato ambientale e per la loro definizione ci si basa sulla valutazione iniziale (Figura 7.24), tenendo conto di una serie di caratteristiche elencate nell'Allegato IV della Direttiva. Diverse sono le tipologie di target, stabilite sia in funzione del tipo di indicatore corrispondente (stato/pressione/impatto), sia della robustezza dei dati disponibili e della natura del descrittore trattato.
I target sono perciò strettamente connessi alle definizioni di GES proposte. Durante la fase di sviluppo dei target è stato necessario tenere conto della compatibilità e coerenza degli stessi con gli obblighi nazionali, regionali e internazionali vigenti. Se alcuni traguardi ambientali sono già esistenti, perché previsti da altre normative, occorre verificarne la possibilità di integrazione nelle strategie marine.
Come si evince dall'Allegato II del D.M. 17 ottobre 2014, ciascun target è associato direttamente ad un descrittore, a uno dei suoi criteri o uno dei suoi indicatori. In alcuni casi un target è collegato a più criteri o descrittori.

Dal momento che i traguardi ambientali sono volti a conseguire le condizioni auspicate in base alla determinazione del buono stato ambientale e visto che in questa prima fase l'Italia ha formulato prevalentemente definizioni di GES di tipo qualitativo, ne consegue che anche la definizione dei traguardi ambientali è stata effettuata con gli stessi criteri.
Al fine di consentire il monitoraggio e la valutazione dei target, sono stati definiti indicatori associati, così come riportato nell'Allegato I del D.M. dell'11 febbraio 2015.

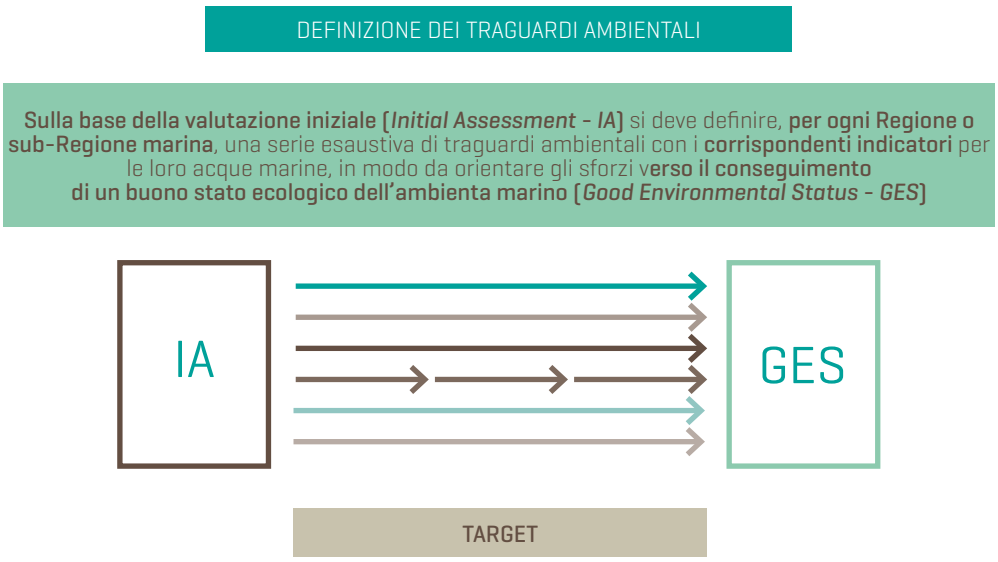


Figura 7.24
Definizione dei traguardi ambientali
Fonte MATTM

box
7.06

SPECIE ALIENE

Le specie aliene, indicate anche come alloctone, esotiche, non native, non indigene, ovvero animali e vegetali che vengono introdotti dall'uomo volontariamente (importazione di specie per l'acquacoltura, per l'acquariofilia e di esche vive) o accidentalmente (*fouling*, acque di zavorra, immigrazione tramite canali artificiali, in associazione a specie importate per acquacoltura) in areali diversi da quelli di origine, rappresentano oggi una delle principali minacce per la biodiversità mondiale. Alcune di esse, denominate invasive, mostrano buona capacità di dispersione, elevato tasso di riproduttività e ampio adattamento trofico, pertanto riescono a sopravvivere, riprodursi e insediarsi, adattandosi talmente bene al nuovo habitat da interagire fortemente con le specie presenti e modificare gli equilibri preesistenti. Tale fenomeno, oltre alle conseguenze di tipo ecologico, può determinare gravi ripercussioni sull'economia, come nel caso dell'estinzione di specie autoctone target della pesca commerciale, e, in taluni casi, sulla salute umana, come nel caso dell'introduzione di specie tossiche o velenose. La questione delle specie aliene è stata affrontata in numerose Convenzioni Internazionali, a partire dalle Convenzioni di Bonn e Berna del 1979, fino alla più recente Convenzione di Rio de Janeiro sulla Biodiversità del 1993. In ambito marittimo, in linea con i principi e gli orientamenti prevalenti in questi contesti, l'Organizzazione Marittima Internazionale (*International Maritime Organization – IMO*), ha adottato la Convenzione sulla Gestione delle Acque di Zavorra delle navi e dei Sedimenti (*Ballast Waters and Marine Sediments Convention - BWMSC*). A livello Europeo, oltre al Regolamento 1143/2014 sulle specie esotiche invasive, la Direttiva MSFD annovera le specie aliene tra i descrittori del buono stato ecologico del mare. La valutazione iniziale aggiornata al 2012, redatta nell'ambito di tale Direttiva sullo stato delle specie aliene nei mari italiani, ha registrato un totale di 1668 record relativi a 197 specie aliene appartenenti a 15 gruppi tassonomici (Tabella 7.08).
Il numero cumulativo di specie aliene segnalate nei mari italiani mostra un incremento graduale e relativamente lento fino agli anni 50-60 per poi crescere più rapidamente dagli anni '70

Tabella 7.08
Numero di specie aliene nei mari italiani e nelle tre sub-Regioni identificate dalla MSFD
Fonte ISPRA

Gruppi tassonomici	Numero totale di specie non indigene	Adriatico	Ionio e Mediterraneo centrale	Mediterraneo occidentale
microalghe	5	2	2	5
macrofite	43	24	32	23
poriferi	1	1	1	1
cnidari	19	10	5	16
ctenofori	1	-	1	1
policheti	38	18	17	21
briozoi	8	2	3	5
crostacei decapodi	19	8	7	8
anfipodi	2	2	1	1
isopodi	3	1	1	3
copepodi	3	2	-	2
picnogonidi	2	1	-	1
molluschi	30	17	14	16
ascidiacei	7	3	3	4
pesci	16	3	9	10

Foto 7.49
Legocephalus sceleratus - Lampedusa
Fonte Giovanni Billeci

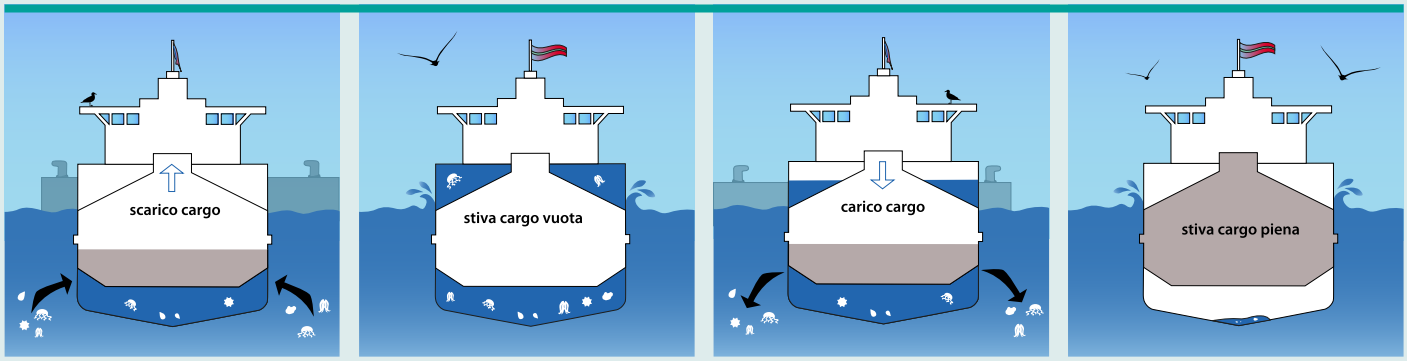
Foto 7.50
Siganus luridus - Isole Pelagie
Fonte ISPRA Pierpaolo Consoli

ad oggi. È più consistente nella sub-Regione del Mediterraneo occidentale, ma comunque importante nelle altre due sub-Regioni. Il principale vettore di introduzione delle specie aliene nei mari italiani è il traffico marittimo attraverso acque di zavorra e *fouling*, seguito dall'acquacoltura, sebbene vi sia ancor oggi molta incertezza sull'attribuzione inequivocabile del vettore per ciascuna specie. A tal proposito l'Italia, nell'ambito del progetto *BALlast water Management for Adriatic Sea - BALMAS*[1], finanziato dall'UE, sta sviluppando protocolli per il monitoraggio delle acque di zavorra mirato al rinvenimento di specie aliene e nocive e per la messa a punto di sistemi di risposta (*early warning*). Tali azioni sono in linea con quanto l'Italia ha proposto nell'ambito della Strategia Marina in merito alla problematica delle specie aliene, identificando quale target la messa a punto di un sistema di *early warning* finalizzato a garantire una rapida identificazione di specie indesiderate introdotte e una valutazione di rischio associata, seguita da una repentina segnalazione di allarme alle autorità competenti e dunque alla comunità nel caso di specie pericolose. Di fatto un'azione di tal genere è già stata intrapresa dall'ISPRA in seguito al rinvenimento del pesce indopacifico tossico *Lagocephalus sceleratus* (Foto 7.49) nelle acque di Lampedusa (Stretto di Sicilia) nell'ottobre 2014. La specie è nota per avere provocato gravi intossicazioni e in alcuni casi la morte di esseri umani nel Bacino di Levante, in seguito a ingestione delle sue carni contenenti tetrodotossina. L'allerta è stata lanciata informando le autorità competenti che a loro volta hanno diffuso la notizia a tutto il territorio nazionale. Tale campagna, tuttora in corso, ha permesso, grazie anche alla collaborazione degli operatori del mare, di recuperare altri esemplari e utili informazioni lungo le coste italiane e, in alcuni casi, di evitarne il consumo da parte del cittadino. In questa direzione va anche il tentativo di realizzare un sistema esperto di *citizen science* che permetta allo stesso cittadino di segnalare il rinvenimento di una specie aliena attraverso *social network*. A tal proposito, nell'ambito del progetto *Multimedia Information for Territorial Objects - MITO*[2], è stato messo a punto un sistema di osservazione delle specie marine aliene (SMA) attraverso la realizzazione di un'applicazione, utilizzabile anche da cellulare, che consente la rapida segnalazione di specie aliene attraverso l'invio di foto ad un team di esperti per la validazione. Oggi è fondamentale non sottovalutare il problema delle specie aliene, anche in vista del previsto raddoppiamento del Canale di Suez che, se non verranno prese misure cautelative, faciliterà il fenomeno della cosiddetta migrazione

1 https://www.balmas.eu/
2 http://www.mito.unina.it/

lessepsiana, ossia il passaggio di specie dal Mar Rosso al Mediterraneo attraverso il suddetto canale. Sebbene alcune di queste specie abbiano già raggiunto le nostre coste, il loro impatto è ancora poco percepibile e al momento riguarda fenomeni di competizione per le risorse, come avviene ad esempio tra il pesce coniglio *Siganus luridus* (Foto 7.50) insediatosi nelle isole Pelagie nei confronti dell'autoctona salpa (*Salpa salpa*), entrambi vegetariani. Tuttavia il fenomeno va tenuto sotto osservazione anche alla luce di quello che si è verificato nel Bacino di Levante, dove l'impatto delle specie lessepsiane si è manifestato in un profondo cambiamento delle comunità al punto da incidere sulle catture della pesca commerciale e quindi dell'economia. Un effetto di tal genere potrebbe comunque essere causato non solo dalle specie lessepsiane, ma da qualsiasi specie invasiva. In Italia un esempio di impatto di specie aliene invasive sulla pesca si è verificato lungo le coste meridionali siciliane dove si sono insediate diverse specie di alghe del genere *Caulerpa* (Foto 7.51 e Foto 7.52) che, nel gennaio degli anni 2008 e 2011, avrebbero messo in crisi il comparto della pesca causando l'intasamento delle reti in pesca con conseguente rottura delle maglie, rendendone difficoltoso il recupero per via dell'appesantimento. Uno studio condotto da ISPRA, CNR e ARPA Sicilia negli anni successivi non ha però riscontrato una continuità dei danni causati dalla *Caulerpa*, attribuendo il fenomeno a episodi sporadici di sradicamento di grossi quantitativi di tali alghe dai fondali, mentre ha messo in luce un impatto sulle comunità bentoniche favorendo l'insediamento di specie tolleranti e opportuniste. Altri studi hanno inoltre dimostrato come la *Caulerpa* entri nella rete alimentare, venendo ad esempio ingerita da alcune specie di pesci autoctoni, come il sarago maggiore *Diplodus sargus*, causando un accumulo del metabolita *caulerpina* nei tessuti e alterandone le proprietà organolettiche.
Considerate le molteplici conseguenze che le specie aliene possono generare, è auspicabile estenderne lo studio a diversi settori, insistere sul monitoraggio e sulle azioni di sorveglianza, incentivare l'analisi sugli impatti e sulle misure di risposta, perfezionare i sistemi di allerta e sensibilizzare il cittadino sul fenomeno.

Acque di zavorra



1. AL PORTO DI PARTENZA
La nave scarica le merci e carica acque di zavorra per stabilizzare la navigazione; le acque caricate possono contenere cisti, spore e larve di organismi marini (quali alghe, policheti, molluschi e crostacei) così come batteri e altri organismi in fase adulta.

2. DURANTE LA NAVIGAZIONE
La nave trasporta le acque di zavorra durante il proprio viaggio attrverso regioni biogeografiche diverse (trasferimento primario) o all'interno della stessa Regione (trasferimento secondario).

3. AL PORTO DI DESTINAZIONE
La nave carica le merci e scarica le acque di zavorra non più necessarie a stabilizzare la navigazione. Nelle acque scaricate in porto possono essere presenti organismi marini rimasti in vita.

4. ALTRA DESTINAZIONE
La nave carica di merci riparte per un'altra destinazione trasportando anche residui misti di acque di zavorra provenienti da regioni diverse.

Foto 7.51
Caulerpa cylindracea
Fonte Gianni Neto

Foto 7.52
Caulerpa taxifolia
Fonte Gianni Neto

Fouling

1.
Il *fouling* è composto da organismi sessili marini quali ad es. crostacei, policheti, briozoi e molluschi che si insediano su substrati antropogenici immersi, come scafi dei natanti, in particolare durante la sosta nei porti.

2.
Durante il viaggio, il natante può trasferire organismi tra regioni biogeografiche diverse (trasferimento primario) o all'interno della stessa Regione (trasferimento secondario).

3.
Nel porto di arrivo gli organismi possono insediarsi tramite le larve o trasferirsi su altri substrati anche a seguito della pulitura dello scafo.

*FONTE PO Italia-Malta 2007-2013, progetto BioDiValue**

**http://www.italiamalta.eu/it/strategici.html*

box
7.07

IL *MARINE LITTER*

Il tema del *Marine Litter*, ovvero dei rifiuti marini, negli ultimi anni è sempre più stato considerato prioritario tra le pressioni che insistono sugli ecosistemi marini. Viene considerato *Marine Litter* qualsiasi materiale solido scartato, eliminato, abbandonato o perso nell'ambiente marino e costiero. È costituito genericamente dagli oggetti, integri e non, adoperati dall'uomo e poi abbandonati o persi lungo la linea di costa ed in mare, compresi quei materiali che, dispersi sulla terra ferma o scaricati illecitamente, raggiungono il mare attraverso i fiumi, il vento, le acque di dilavamento e gli scarichi urbani. Il *Marine Litter* è costituito principalmente da plastica, legno, metallo, vetro, gomma, stoffa, cuoio e carta. Si è riscontrato con preoccupante chiarezza come il *Marine Litter* rappresenti una minaccia per la biodiversità marina e costiera in continua crescita, con potenziali effetti esiziali per la biodiversità e gli ecosistemi. L'*entanglement*, o impigliamento e ingestione da parte di uccelli, tartarughe pesci e mammiferi marini, è ben documentato e ha mostrato effetti fatali su molte specie.

È negli ultimi anni poi che è emerso in maniera drammaticamente netta il problema costituito dalle microplastiche, cioè le piccole particelle di plastica derivanti in massima parte dalla frammentazione delle plastiche galleggianti in grado di finire nella catena alimentare e, in alcune aree oceaniche, di formare ammassi giganteschi, vere e proprie "isole galleggianti" alla deriva.

Infine, una rilevante componente dei rifiuti presenti nei mari e negli oceani del globo, deriva dalle attività di pesca e consiste in reti perse o gettate in mare al termine del loro ciclo di utilizzo, e in altri rifiuti collegati alla filiera alieutica.

La crescente consapevolezza dei rischi ambientali da attribuire al *Marine Litter* ha determinato una risposta sempre più decisa a livello internazionale. Il tema è stato affrontato in tutti i competenti *fora*, in particolare nel documento finale seguito alla Conferenza di Rio +20, nell'ambito del *Sustainable Development Goals - SDGs 14 "Conservare e utilizzare in modo sostenibile gli oceani, i mari e le risorse marine per uno sviluppo sostenibile"*.

Altre iniziative in questo campo sono riferibili alla dichiarazione di Manila relativa all'implementazione del Programma Globale di Azione per la protezione dell'ambiente marino dalle attività basate a terra, alla *Global Partnership on Marine Litter e alla Strategia di Honolulu*, varata nel 2011 sotto l'egida dell'UNEP e del *National Oceanic and Atmospheric Administration - NOAA*[1] e che ha l'obiettivo di fornire un quadro strategico per coordinare piani di azione destinati a ridurre e gestire i rifiuti marini a livello mondiale. La Strategia di Honolulu stabilisce un quadro di riferimento per ridurre l'impatto dei rifiuti marini nel corso dei prossimi 10 anni, da raggiungere «attraverso l'azione collettiva di soggetti impegnati a livello globale, regionale, nazionale, locale e individuale».

Anche nell'ambito della Convenzione per la Biodiversità il *Marine Litter* è stato riconosciuto come una delle principali minacce agli ecosistemi marini.

In ambito G7 nel corso del vertice di Elmau, tenutosi il 7/8 giugno del 2015, i paesi del G7 hanno adottato un piano d'azione per combattere i rifiuti presenti nell'ambiente marino. L'Italia ha formalmente dichiarato che intende perseguire l'attuazione dell'*Action Plan* attraverso l'implementazione dell'analogo piano d'azione formalmente adottato nell'ambito della Convenzione di Barcellona. Si sottolinea, inoltre, come durante la presidenza giapponese si sono fatti passi avanti in particolare sulla standardizzazione delle metodiche di monitoraggio.

In ambito *United Nation Environment Assembly - UNEA of United Nation Environment Programme - UNEP* il tema del *Marine Litter* è stato affrontato in una specifica risoluzione *Marine plastic Litter and microplastic* unitamente ad una risoluzione più complessiva riguardante la salute degli oceani *Oceans and seas*, adottate a Nairobi nel corso della riunione tenutasi dal 23 al 27 maggio 2016.

Il *Marine Litter* è stato, inoltre, ampiamente considerato nell'agenda 2016 con i lavori dell'*United Nations Open-ended Informal Consultative Process on Oceans and the Law of the Sea*, processo avviato in attuazione della risoluzione 54/33, dell'Assemblea generale delle Nazioni Unite. La diciassettesima riunione dell'ICP tenutasi dal 13 al 17 giugno 2016 presso la sede delle Nazioni Unite a New York ha avuto come tema di discussione proprio i "Rifiuti marini,

1 https://www.noaa.org/

le plastiche e le microplastiche", affrontando due principali ambiti:

- le dimensioni ambientali, sociali ed economiche di rifiuti marini, materie plastiche e microplastiche, e i progressi compiuti per prevenire, ridurre e controllare l'inquinamento marino da detriti, plastica e microplastiche;
- le sfide, le lezioni apprese, le buone pratiche e le prospettive per prevenire, ridurre e controllare l'inquinamento da rifiuti marini, plastica e microplastiche.

Nel corso della riunione si è sottolineata l'importanza di una sempre più stretta collaborazione nell'ambito del sistema ONU, delle agenzie specializzate e delle convenzioni internazionali.

A livello europeo la tematica è considerata con attenzione ed il *Marine Litter* rappresenta uno degli undici descrittori del buono stato ambientale della MSFD, recepita dall'Italia con il D. Lgs. 190/2010. In tale ambito è stata individuata una specifica definizione di GES delle acque marine riferita al *Marine Litter*, come «*la quantità di rifiuti marini e dei loro prodotti di degradazione presenti sul litorale, sul fondo e in colonna d'acqua, inclusi quelli galleggianti sulla superficie del mare, è tale da non provocare rilevanti impatti sull'ecosistema marino*».
Il raggiungimento del GES verrà misurato attraverso il conseguimento di specifici traguardi ambientali, definiti dal D.M. del 17 ottobre 2014:

1. diminuzione del numero/quantità di rifiuti marini presenti sui litorali, sul fondo e in colonna d'acqua, inclusi quelli galleggianti sulla superficie del mare;
2. tendenza alla decrescita della quantità dei rifiuti ingeriti dagli animali marini;
3. riduzione delle lacune conoscitive sull'origine, stato, composizione, dispersione e impatti dei rifiuti in mare attraverso l'incremento di programmi di indagine.

L'Italia sta investendo grandi risorse economiche riferite essenzialmente ai Programmi di Monitoraggio avviati in attuazione della Direttiva MSFD.
Per quanto riguarda il Mediterraneo, nell'ambito della Convenzione di Barcellona, il *Marine Litter* costituisce uno degli obiettivi ecologici del processo *Ecosystem Approach - EcAp* adottato dalla COP17 tenutasi a Parigi nel febbraio 2012 (Decisione IG.20/4). Il processo EcAp rappresenta il corrispettivo, a livello Mediterraneo, di quanto si sta realizzando a livello europeo con la Direttiva MSFD, stante la necessità di approcci più ampi di quelli consentiti ad un singolo paese o gruppi di paesi, per conseguire significativi risultati nell'ambito della tutela degli ecosistemi marini, a fronte di fenomeni che di per sé non sono e non possono essere condizionati da frontiere geografiche o tanto meno da confini marini.

Foto 7.53
Marine Litter
Fonte MATTM Irene Di Girolamo

Le informazioni inerenti alla prima fase di raccolta ed analisi dei dati, afferenti alla valutazione iniziale, alla determinazione del Buono Stato Ambientale, alla definizione dei target e dei rispettivi indicatori sono state illustrate al Parlamento nel marzo 2013, con la I Relazione, in attuazione dell'Articolo 5, comma 9 del D.Lgs. 190/2010.

I programmi di monitoraggio

La definizione e l'avvio dei Programmi di Monitoraggio per la Strategia Marina, coordinati, integrati e compatibili con i programmi esistenti (Art. 11 del D.Lgs. 190/2010), costituiscono la seconda fase di attuazione del D.Lgs. 190/2010.
Il D.M. dell'11 febbraio 2015, Allegato II ha stabilito la struttura dei Programmi di Monitoraggio. Ciascun programma, include una o più attività che condividono tra loro possibilità di sinergie dal punto di vista operativo ed è suddiviso in "sottoprogrammi" che corrispondono alle singole attività di monitoraggio (Tabella 7.09).

Tabella 7.09
Programma e sottoprogrammi di monitoraggio (D.M. dell'11 febbraio 2015)
Fonte MATTM

PROGRAMMA DI MONITORAGGIO	Nr. Sotto-programmi
1- Fito e zooplancton, caratteristiche chimico-fisiche della colonna d'acqua e rifiuti spiaggiati	9
2 - Habitat del fondo marino e biodiversità	16 +1opz
3 - Pesca	11
4 - Contaminanti ambientali e input di nutrienti	11 +1opz
5 - Contaminanti nei prodotti destinati al consumo umano	1 +1opz
6 - Condizioni idrografiche	13
7 - Rumore sottomarino	2

Si è resa necessaria una ricognizione di tutte le normative regionali, nazionali, comunitarie e internazionali tra le quali si citano la DQA, la Direttiva Habitat e la Direttiva Uccelli, il Regolamento che costituisce la nuova Politica Comune della Pesca, la Direttiva Acque Reflue, la Direttiva Nitrati, la Direttiva sugli SQA (2008/105/CE), il Regolamento sui tenori massimi di alcuni contaminanti nei prodotti alimentari (1881/2006). Sono inoltre state tenute in considerazione regolamentazioni internazionali che prevedono attività di monitoraggio sull'ambiente marino, come la Convenzione sulla Diversità Biologica del 1992, la Convenzione di Barcellona sulla protezione del Mar Mediterraneo dai rischi dell'inquinamento o l'accordo ACCOBAMS[39] per la conservazione dei cetacei nel Mar Mediterraneo.
Il MATTM, in attuazione dell'Articolo 11 del D.Lgs. 190/2010, ha avviato nel 2014 le attività di individuazione e definizione dei Programmi di Monitoraggio – successivamente ufficializzati come accennato con l'apposito D.M. dell'11 febbraio 2015 – al fine di valutare in maniera continua lo stato ambientale marino e di stimarne il divario rispetto alle condizioni di buono stato ambientale previste per il 2020, documentare i progressi verso tale stato e garantire il suo mantenimento nel tempo.
I decreti attuativi del D.Lgs. 190/2010 hanno fornito il quadro delle indicazioni necessarie (Tabella 7.10) per condurre il percorso tecnico-scientifico finalizzato alla definizione dei Programmi di Monitoraggio ed all'articolazione delle attività da realizzare per raggiungere l'obiettivo della

39 http://www.accobams.org/

valutazione dello stato ecologico delle acque marine in funzione dei traguardi ambientali, così come richiesto dall'Articolo 11 del D.Lgs. 190/2010.
In tale attività il MATTM è stato supportato dall'ISPRA, che ha inizialmente elaborato un documento di base in cui ha proposto la struttura delle attività di monitoraggio e la formulazione degli indicatori associati ai traguardi ambientali. Successivamente il MATTM ha organizzato dei Gruppi di Lavoro finalizzati ad elaborare delle proposte di Piani di Monitoraggio cui hanno partecipato i principali soggetti tecnici ed istituzionali competenti: Enti Tecnici nazionali (CNR, CoNISMa, ENEA, ISS, Istituto Idrografico della Marina - IIM[40]), Amministrazioni Centrali (MiPAAF, Ministero della Salute) e regionali, il Reparto Ambientale Marino del Corpo delle Capitanerie di Porto.
La valutazione iniziale, le definizioni di buono stato ambientale e, soprattutto, dei traguardi ambientali, hanno fornito la base per la predisposizione di programmi di monitoraggio per ogni Regione e sub-Regione marina.
I Piani di Monitoraggio elaborati dai Gruppi di Lavoro sono stati sottoposti a consultazione pubblica online tra giugno e luglio 2014. Gli esiti di tale consultazione hanno indicato che i Piani di Monitoraggio proposti affrontavano le principali e più importanti lacune conoscitive esistenti e rispondevano quindi al principale obiettivo del Paese in questo primo ciclo di attuazione della Strategia Marina.
A ottobre 2014 l'Italia ha inviato i report sui Programmi di Monitoraggio alla Commissione europea.
Tutte le attività riferite all'arco temporale che va da marzo 2013, data di trasmissione al Parlamento della I Relazione, al mese di agosto 2014, sono state illustrate nella II Relazione al Parlamento, prevista dal sopracitato Articolo 5 del D.Lgs. 190/2010[41].
Nel dicembre 2014 il MATTM ha ritenuto di stipulare, alla luce del principio di sussidiarietà, un Accordo Quadro con le 15 Regioni costiere per l'attuazione dei Programmi di Monitoraggio ai cui all'Articolo 11 del D.Lgs. 190/2010. L'accordo stabiliva che le attività fossero organizzate a livello delle sub-Regioni interessate dalle acque marine italiane individuate dalla Direttiva (Mediterraneo Occidentale, Mare Ionio e Mediterraneo Centrale, Mar Adriatico) e che fossero svolte dalle ARPA delle Regioni costiere.
Pertanto, di seguito all'Accordo con le Regioni il MATTM ha stipulato una Convenzione con le tre ARPA individuate come capofila in rappresentanza delle 15 ARPA costiere: ARPA Liguria per il Mediterraneo occidentale, ARPA Emilia Romagna per il Mar Adriatico, ARPA Calabria per il Mediterraneo centrale e il Mar Ionio. Esse garantiscono il coordinamento operativo e l'utilizzo delle risorse finanziarie per ogni sub-Regione.
Le convenzioni con le 3 ARPA capofila rappresentano un investimento "strutturale" utile per realizzare una rete di strutture pubbliche e creare un sistema in grado di svolgere in modo incisivo, coerente e coordinato le indagini e i controlli pubblici necessari alla tutela del mare. Tale investimento recupera e rinnova l'esperienza del Programma Nazionale di Monitoraggio marino-costiero condotto con successo per quasi 20 anni dal MATTM in ottemperanza all'attuazione della Legge 979/1982.
L'obiettivo è perseguire un approccio integrato che metta a sistema le nuove conoscenze acquisite con un adeguato sistema di monitoraggio, coinvolgendo in modo capillare le strutture tecniche regionali. Inoltre la rete delle ARPA, strutturata sul territorio, evita frammentazioni dannose alla formulazione unitaria e coerente delle politiche e assicura un'azione sinergica di reale collaborazione tra i soggetti attuatori dei programmi di monitoraggio.

Il programma di monitoraggio, definito nella Convenzione tra le ARPA e il MATTM con il Piano Operativo delle Attività 2015 - POA, si articola in 9 moduli operativi (Figura 7.25). Le attività indicate nella Convenzione, da effettuare di norma tra le 1,5 e le 12 miglia nautiche, riguardano il controllo delle variabili chimico-fisiche, dei contaminanti nella colonna d'acqua e nei sedimenti, del fito-zooplancton, delle micro-

40 http://www.marina.difesa.it/conosciamoci/organizzazione/comandienti/scientifici/idrografico/Pagine/home.aspx
41 http://www.camera.it/_dati/leg17/lavori/documentiparlamentari/IndiceETesti/223/001/INTERO.pdf

Tabella 7.10
I decreti attuativi del D.Lgs. 190/2010
Fonte MATTM

	ELEMENTI (Allegato III)	COSA (D.M. 17.10.2014)	COME (D.M. 17.10.2014)	MONITORARE (D.M. 11.2.2015)
BIODIVERSITÀ e HABITAT	Specie marine elencate nella Direttiva Habitat, Direttiva Uccelli e nel protocollo SPA/BD	Mantengono o conseguono uno stato di conservazione soddisfacente	La prevalenza delle specie mantiene o consegue uno stato di conservazione soddisfacente	Abbondanza e caratteristiche demografiche di *Patella ferruginea, Pinna nobilis*, mammiferi e rettili marini, avifauna
	Habitat marini elencati nella Direttiva Habitat, Direttiva Uccelli e nel protocollo SPA/BD	Mantengono o conseguono uno stato di conservazione soddisfacente	La prevalenza degli habitat mantiene o consegue uno stato di conservazione soddisfacente	Condizioni/estensione degli habitat a coralli bianchi, coralligeno, *Posidonia oceanica, maerl*
	Ecosistemi marini con particolare riferimento a quelli delle AMP	Mantengono la loro funzionalità	Le AMP conseguono o mantengono la qualifica Aree Specialmente Protette di Importanza Mediterranea - ASPIM	Fauna ittica nelle AMP; composizione quali-quantitativa delle comunità planctoniche; numero di AMP che conseguono e/o mantengono la qualifica ASPIM
			Almeno il 10% delle acque marine è coperta da una rete di AMP gestita in maniera equa, ecologicamente rappresentativa e funzionalmente interconnessa	Percentuale di acque marine in cui sono istituite AMP, numero di AMP gestita in maniera equa, ecologicamente rappresentativa e funzionalmente interconnessa; fauna ittica in AMP; comunità planctoniche
SPECIE NON INDIGENE	Specie non indigene, introdotte da attività umane in zone a rischio	È ridotto al minimo l'incremento nell'abbondanza e nella frequenza di ritrovamento	I porti ed i terminali di categoria 2 classe 1 sono dotati di un sistema di *early warning* (al 2020)	Copertura territoriale, rispetto ai porti ed ai terminali di categoria 2 classe 1, del sistema di *early warning*; monitoraggio delle specie non indigene secondo protocolli di *early warning*
			Sono implementati i sistemi di tracciabilità di tutte le importazioni, traslocazioni e spostamenti di specie non indigene in impianti di acquacoltura	Numero di introduzioni, traslocazioni e spostamenti di specie non indigene tracciate; presenza di specie fitoplanctoniche non indigene in zone a rischio; abbondanza e distribuzione di specie invasive
			Sono attivati sistemi di risposta da parte delle autorità competenti in seguito a segnalazioni di specie invasive in zone a rischio	Rapporto tra numero di segnalazioni di allerta e numero di azioni di risposta da parte dell'autorità competente; presenza di specie fitoplanctoniche non indigene in zone a rischio; abbondanza e distribuzione di specie invasive
	Specie indigene, habitat e funzionalità dell'ecosistema	Nessun decremento delle specie, nessun declino degli habitat e nessun cambiamento della funzionalità generato da specie non indigene	Sono ridotte le lacune conoscitive in merito agli impatti di specifiche specie non indigene sull'ecosistema marino e in merito alle principali vie di introduzione e vettori	Presenza di specie fitoplanctoniche non indigene in zone a rischio; abbondanza e distribuzione di specie invasive; identificazione e mappatura di aree ad alto rischio di introduzione; impatto di specie aliene invasive a livello di specie, habitat e ecosistemi (sviluppo del *biopollution index*)

	ELEMENTI (Allegato III)*	COSA (D.M. 17.10.2014)	COME (D.M. 17.10.2014)	MONITORARE (D.M. 11.2.2015)
PESCA	Specie bersaglio sfruttate dalla pesca commerciale in condizione di *mixed fishery*	Sono soggette ad una pressione di pesca sostenibile e la biomassa dei riproduttori si mantiene entro limiti precauzionali	È ridotta la mortalità da pesca corrente (F_{curr}) e l'*exploitation rate* (E), per gli stock ittici che presentano attualmente mortalità da pesca superiore al limite di riferimento sostenibile (al 2020)	Mortalità da pesca corrente (F_{curr}) ed *exploitation rate* (E), per gli stock ittici che presentano attualmente mortalità da pesca superiore al limite di riferimento sostenibile; sviluppo e test di indicatori
			È ridotto l'impatto ed è aumentata la conoscenza degli effetti sulle risorse ittiche e la biodiversità della pesca illegale, non dichiarata e non regolamentata (al 2020)	Informazioni relative all'esercizio della pesca illegale, non dichiarata e non regolamentata
			È predisposta una regolamentazione della pesca ricreativa nelle acque marine italiane ed è effettuata una prima valutazione del suo impatto (al 2020)	Informazioni relative all'esercizio della pesca sportiva e ricreativa
			È regolamentata la Taglia Minima di Sbarco (*Minimum Landing Size*) dei selaci commerciali (al 2020)	Informazioni sulla regolamentazione della "Taglia Minima di Sbarco" dei selaci commerciali; impatti economici e sociali delle misure applicate alla pesca
RETI TROFICHE	Popolazioni di predatori apicali	I flussi energetici e la struttura dell'ecosistema ne sostengono e ne garantiscono una adeguata abbondanza nel lungo periodo e ne mantengono la completa capacità riproduttiva	È migliorato lo status delle singole componenti strutturali degli ecosistemi tramite il perseguimento dei target ambientali identificati per i descrittori D1, D3, D5, D6, con riferimento a: · Pesci ossei · Pesci cartilaginei · Mammiferi marini · Rettili marini · Comunità bentoniche · Comunità planctoniche	· Composizione quali-quantitativa delle comunità planctoniche · Condizioni/estensione degli habitat a coralli bianchi coralligeno *Posidonia oceanica maerl* · Abbondanza e caratteristiche demografiche di *Patella ferruginea Pinna nobilis* mammiferi e rettili marini avifauna · Fauna ittica nelle AMP · Definizione test e applicazione di indicatori ecosistemici · Definizione di gruppi funzionali
	Proporzione tra livelli trofici	È tale da evidenziare un efficiente trasferimento di energia lungo la rete trofica e una composizione strutturale dell'ecosistema che non sia significativamente alterata dal disturbo antropico		
	Struttura ecosistemica	Non mostra alterazioni significative, ovvero non si osserva una significativa tendenza nell'abbondanza di gruppi di valore funzionale presenti nell'ecosistema che determini il raggiungimento o il mantenimento di livelli per i quali lo stato dei gruppi medesimi sia considerabile significativamente alterato da cause antropiche		

(*)Allegato III al D.Lgs. 190/2010, riporta gli elenchi indicativi delle caratteristiche dell'ambiente marino, le pressioni e gli impatti che su di esso si esercitano

Tabella 7.10
I decreti attuativi del D.Lgs. 190/2010
Fonte MATTM

	ELEMENTI (Allegato III)	COSA (D.M. 17.10.2014)	COME (D.M. 17.10.2014)	MONITORARE (D.M. 11.2.2015)
EUTROFIZZAZIONE (1)	Concentrazione superficiale di nutrienti	Non supera valori soglia specifici in ciascuna area o sottoarea di valutazione, nelle acque oltre il limite dei corpi idrici costieri della Direttiva 2000/60/CE e fino al limite delle acque sottoposte alla giurisdizione nazionale	Il 100% degli agglomerati con carico generato a) superiore a 2000 AE e aventi punto di scarico in acque interne, b) superiore a 10.000 AE e aventi punto di scarico in acque marino-costiere, è fornito da un sistema di trattamento secondario delle acque reflue	Adeguamento dei sistemi di trattamento delle acque reflue urbane
			Le acque reflue urbane provenienti da agglomerati con oltre 10.000 AE, che scaricano in acque recipienti individuate quali aree sensibili, sono sottoposte ad un trattamento più spinto di quello previsto dall'Articolo 105 c.3, secondo i requisiti specifici indicati nell'Allegato 5 parte III del D.Lgs. n. 152/2006 ovvero dovrà essere dimostrato che la percentuale minima di riduzione del carico complessivo in ingresso a tutti gli impianti di trattamento delle acque reflue urbane è pari almeno al 75% per il fosforo totale e almeno al 75% per l'azoto totale	Carico di nutrienti da fonti urbane
			Sono ridotti i carichi di nutrienti, derivanti da fonti diffuse, afferenti all'ambiente marino mediante apporti fluviali e fenomeni di dilavamento	Carico di nutrienti da fonti fluviali
			Riduzione degli input di nutrienti di origine antropica, al fine di far decrescere la concentrazione di azoto inorganico disciolto e di fosforo totale nei corpi idrici appartenenti ai Macrotipi I e II (D.M. 260/2000) e di non far aumentare la concentrazione di azoto inorganico disciolto e di fosforo totale nei corpi idrici appartenenti ai Macrotipi III	Concentrazione di nutrienti; carico di nutrienti da fonti fluviali, urbane, da acquacoltura, da deposizione atmosferica
EUTROFIZZAZIONE (2)	Corpi idrici costieri della Direttiva 2000/60/CE, concentrazione superficiale di clorofilla 'a'	Devono essere almeno in stato 'Buono' per l'Elemento di Qualità Biologica 'Fitoplancton'; non supera valori soglia (da definire) per ciascuna delle aree o sotto-aree di valutazione	Riduzione degli input di nutrienti di origine antropica, al fine di far decrescere la concentrazione di clorofilla 'a' nei corpi idrici appartenenti ai Macrotipi I e II (D.M. 260/2000) e di non far aumentare la concentrazione di clorofilla 'a' nei corpi idrici appartenenti ai Macrotipi III	· Variabili chimico-fisiche in ambito costiero · Carico di nutrienti da fonti fluviali · Carico di nutrienti da fonti urbane · Carico di nutrienti da acquacoltura · Carico di nutrienti da deposizione atmosferica
	Organismi bentonici e pesci	Non subiscono fenomeni di sofferenza riconducibili a ipossia e/o anossia delle acque di fondo	Sono ridotti i fenomeni di sofferenza riconducibili a ipossia e/o anossia delle acque di fondo	Variabili chimico-fisiche in ambito costiero

	ELEMENTI (Allegato III)	COSA (D.M. 17.10.2014)	COME (D.M. 17.10.2014)	MONITORARE (D.M. 11.2.2015)
INTEGRITÀ DEL FONDO MARINO	Abrasione e sigillatura del fondo marino	È assente ogni abrasione significativa determinata da attività di pesca che operano sul fondo e ogni sigillatura su substrati biogenici connessa alla realizzazione e/o posa di opere antropiche	È adottata una specifica regolamentazione per la limitazione degli impatti derivanti da sigillatura su substrati biogenici connessa alla realizzazione e/o posa di opere antropiche	· Azioni per la mitigazione degli impatti derivanti da attività che interagiscono in modo attivo sui fondali · Estensione delle biocenosi di fondo mobile sottoposte a danno fisico
			È tutelata dal fenomeno di abrasione almeno il 10% dell'area relativa ai substrati attualmente sfruttabili dalle attività di pesca che hanno interazione con il fondo marino in modo attivo	· Azioni per la mitigazione degli impatti derivanti da attività che interagiscono in modo attivo sui fondali · Estensione delle biocenosi di fondo mobile sottoposte a danno fisico · Pesca su habitat di fondo
			È implementata una regolamentazione per verificare: · che non si esercitino attività di pesca su substrati biogenici; · che le imbarcazioni che operano con attrezzi da pesca che hanno interazione con il fondo marino in modo attivo siano dotate di strumenti per la registrazione e trasmissione di dati sulla posizione delle imbarcazioni stesse, in particolare quelle attrezzate con draghe idrauliche e strascico con LFT < 15 m.	
CONDIZIONI IDROGRAFICHE	Corpi idrici costieri	Non più del 5%, per ciascuna sub-Regione, presenta impatti dovuti a cambiamenti del regime termico e di salinità	Sono valutati gli impatti derivanti dai cambiamenti permanenti delle condizioni idrologiche e delle caratteristiche fisiografiche relativi a specifiche categorie di infrastrutture costiere ed *offshore*, esistenti, in corso di realizzazione o in progettazione a partire dal 2012	· Nuove infrastrutture costiere o *offshore* e altre attività antropiche potenzialmente in grado di alterare le condizioni idrografiche · Parametri chimico-fisici con piattaforme fisse in ambito costiero e *offshore* · Parametri chimico-fisici con immagini satellitari · Topografia e batimetria del fondo marino e loro evoluzione · Modellistica oceanografica in aree chiave · Estensione spaziale delle alterazioni idrografiche permanenti · Estensione degli habitat soggetti ad alterazioni idrografiche permanenti · Modifiche degli habitat dovute ad alterazioni idrografiche permanenti · Parametri chimico-fisici con navi oceanografiche, *Virtual On Site - VOS* e sistemi autonomi · Impatti da acidificazione marina sulla colonna d'acqua · Livelli di acidificazione · Impatti da acidificazione marina sulle comunità bentoniche

Tabella 7.10
I decreti attuativi del D.Lgs. 190/2010
Fonte MATTM

	ELEMENTI (Allegato III)	COSA (D.M. 17.10.2014)	COME (D.M. 17.10.2014)	MONITORARE (D.M. 11.2.2015)
CONTAMINANTI	Contaminanti regolamentati da legislazione pertinente e dagli obblighi internazionali (esclusi i radionuclidi)	Le loro concentrazioni, in forma indicizzata e integrata per ciascuna categoria di contaminanti, sono inferiori agli standard di qualità ambientale previsti	Sono ridotte le concentrazioni dei contaminanti per i quali sono stati rilevati valori superiori agli standard di qualità ambientale previsti (entro il 2020)	· Concentrazione dei contaminanti chimici nell'acqua · Concentrazione dei contaminanti chimici nei sedimenti · Concentrazione dei contaminanti chimici nel biota · Input di contaminanti chimici
	Effetti biologici dei contaminanti regolamentati da legislazione pertinente e dagli obblighi internazionali (esclusi i radionuclidi)	Le loro variazioni, per ciascuna categoria di contaminanti, non sono significative rispetto ai rispettivi controlli e soglie	Sono ridotte le lacune conoscitive sulla valutazione degli effetti biologici dovuti alla contaminazione chimica	Effetti dei contaminanti chimici nel biota
	Eventi gravi di inquinamento	Sono prevenuti e i loro impatti sono minimizzati	È decrescente la tendenza nelle occorrenze di eventi significativi di inquinamento acuto e vi è sostanziale riduzione dei loro impatti sull'ambiente marino	· Concentrazione dei contaminanti chimici nell'acqua · Concentrazione dei contaminanti chimici nei sedimenti · Concentrazione dei contaminanti chimici nel biota · Input di contaminanti chimici · Effetti dei contaminanti chimici nel biota
CONTAMINANTI NEL PESCATO	Contaminanti in campioni di prodotti della pesca provenienti dalle acque nazionali	Le loro concentrazioni sono entro i limiti di legge per il consumo umano (Reg. 1881/2006 e ss.mm. ii.)	Tende a diminuire la concentrazione di contaminanti nei campioni dei prodotti della pesca provenienti dalle acque nazionali non conformi secondo i limiti stabiliti dalla legislazione vigente	Concentrazione dei contaminanti chimici nei pesci e in altri prodotti della pesca provenienti da acque nazionali che sono risultati non conformi secondo i limiti stabiliti dalla legislazione vigente
	Superamenti della concentrazione di contaminanti in campioni di prodotti della pesca provenienti dalle acque nazionali	La loro frequenza è tale da consentire il rispetto dei limiti stabiliti dalla legislazione vigente (Reg. 1881/2006 e ss.mm.ii.)	Tende a diminuire la frequenza dei casi di non conformità nei campioni dei prodotti della pesca provenienti dalle acque nazionali secondo i limiti stabiliti dalla legislazione vigente	Frequenza dei casi di non conformità, secondo i limiti stabiliti dalla legislazione vigente nei campioni dei prodotti della pesca provenienti dalle acque nazionali

	ELEMENTI (Allegato III)	COSA (D.M. 17.10.2014)	COME (D.M. 17.10.2014)	MONITORARE (D.M. 11.2.2015)
RIFIUTI MARINI	Rifiuti marini e loro prodotti di degradazione	La loro quantità sui litorali, sul fondo marino e nella colonna d'acqua (inclusi quelli galleggianti) è tale da non provocare rilevanti impatti sull'ecosistema marino	Tende a diminuire il numero/ quantità di rifiuti marini presenti sui litorali, sul fondo e in colonna d'acqua, inclusi quelli galleggianti sulla superficie del mare	· Composizione quali/quantitativa delle microplastiche nella colonna d'acqua · Composizione quali/quantitativa dei rifiuti spiaggiati · Composizione quali/quantitativa dei rifiuti sul fondo marino
			È decrescente la tendenza nella quantità dei rifiuti ingeriti dagli animali marini	Composizione quali/quantitativa dei rifiuti ingeriti dagli animali (ad es. contenuti stomacali)
			Sono ridotte le lacune conoscitive sull'origine, stato, composizione, dispersione e impatti dei rifiuti in mare attraverso l'incremento di programmi di indagine	· Composizione quali/quantitativa delle microplastiche nella colonna d'acqua · Composizione quali/quantitativa dei rifiuti spiaggiati · Composizione quali/quantitativa dei rifiuti sul fondo marino · Composizione quali/quantitativa dei rifiuti ingeriti dagli animali
RUMORE SOTTOMARINO	Suoni impulsivi di elevata intensità a bassa e media frequenza, introdotti in ambiente marino attraverso attività antropiche	I loro livelli sono tali da non comportare effetti negativi a lungo termine sugli ecosistemi marini e le attività antropiche che introducono tali suoni sono regolate e gestite affinché non vi siano impatti significativi a lungo termine sulle specie marine a livello di popolazione.	È costruito, implementato e reso operativo un Registro nazionale dei suoni impulsivi che tenga conto di tutte le attività antropiche che introducono suoni impulsivi nel range 10 Hz – 10 kHz in ambiente marino	· Realizzazione e messa in opera di un registro nazionale relativo a tutte le attività antropiche che introducono suoni impulsivi nel range 10 Hz – 10 kHz · Numero di attività antropiche che introducono suoni impulsivi nel range 10 Hz – 10 kHz in ambiente marino inserite nel registro sul totale degli impianti autorizzati
	Suoni continui a bassa frequenza introdotti in ambiente marino attraverso attività antropiche	I loro livelli sono tali da non comportare effetti negativi a lungo termine sugli ecosistemi marini e sono tali da non comportare il rischio di eventuali impatti comportamentali o percettivi sulle specie marine a livello di popolazione	È definito un *baseline level* per i suoni continui a bassa frequenza (*ambient noise*)	Livelli sonori espressi in dB re1µPa RMS rilevati nelle stazioni di monitoraggio per la elaborazione di mappe di rumorosità ambientale

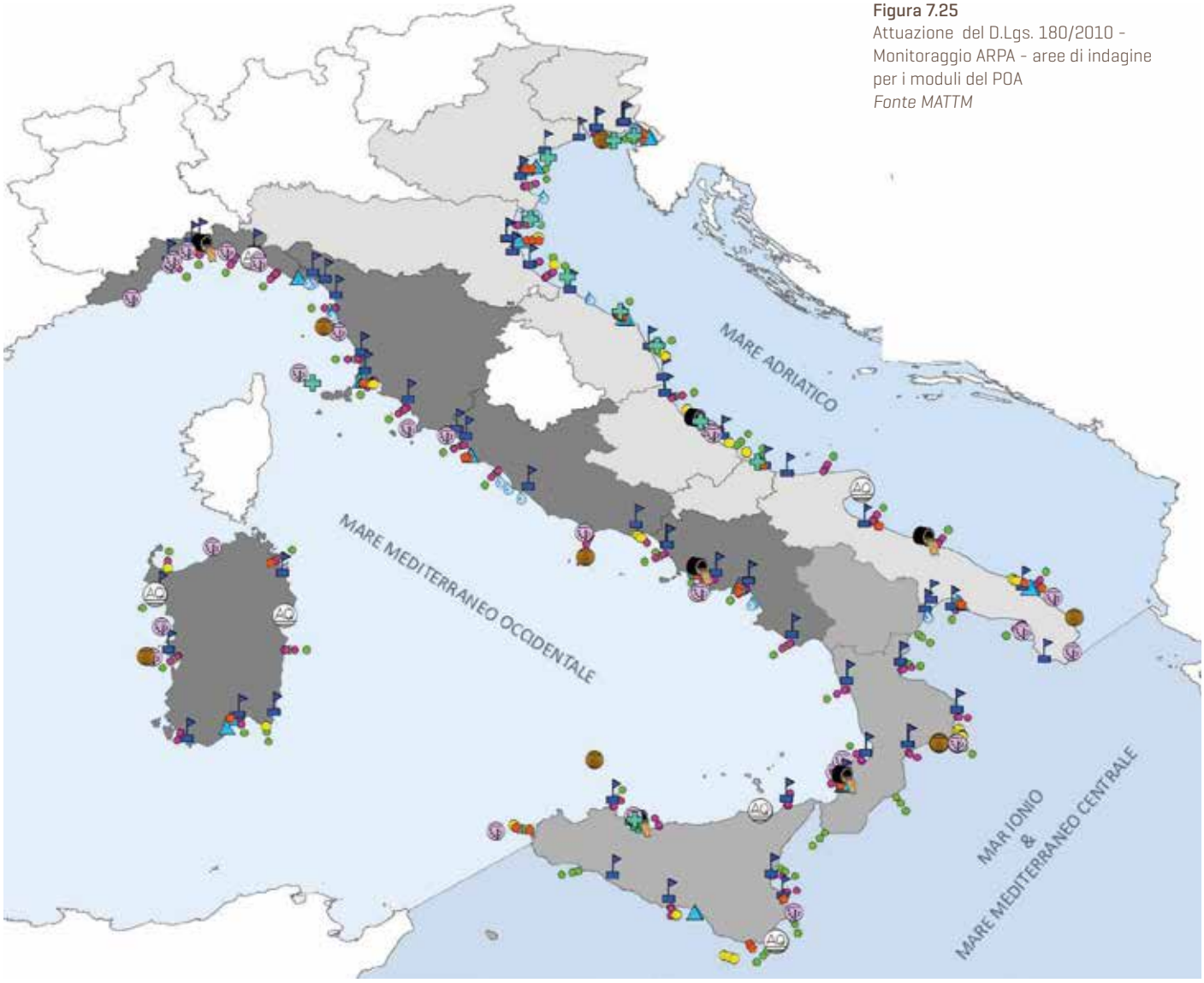


Figura 7.25
Attuazione del D.Lgs. 180/2010 - Monitoraggio ARPA - aree di indagine per i moduli del POA
Fonte MATTM

plastiche, dei rifiuti spiaggiati, dell'habitat e delle biocenosi dei fondali, delle specie invasive. Dette attività, previste per ciascun modulo, si svolgono all'interno di una stessa area di indagine e vengono replicate per il numero complessivo di aree individuate all'interno della sub-Regione.
IL MATTM, con il supporto dell'ISPRA, ha quindi elaborato metodologie analitiche di riferimento per ciascuna tipologia di indagine. Ogni proposta metodologica è stata discussa con le ARPA e quindi approvata e adottata come Scheda metodologica che illustra i criteri per la scelta delle aree da sottoporre alle indagini, il piano dei campionamenti (criteri e procedure) e la frequenza con cui effettuarli, i metodi di analisi/indagine, le modalità di restituzione dei risultati delle analisi/indagini. Le attività di campo sono state avviate il 15 luglio 2015.
La verifica della qualità del lavoro svolto, è stata affidata ad una Commissione di cui fanno parte tre rappresentanti del MATTM ed un rappresentante per ciascuna Regione.

Appena disponibili, i risultati dell'analisi integrata dei dati provenienti dal monitoraggio saranno pubblicati sulla banca dati dedicata alla Strategia Marina realizzata con il supporto tecnico di ISPRA e che sarà fruibile attraverso il portale Naturaitalia del MATTM.

Piano di formazione per l'attuazione dei programmi di monitoraggio

Per l'attuazione dei programmi di monitoraggio è stato previsto anche un piano di formazione e confronto sulle procedure e le metodologie d'indagine da adottare, al fine di garantire un'adeguata standardizzazione delle conoscenze tecniche ed operative. I corsi di formazione, realizzati in collaborazione con ISPRA nell'ambito della Convenzione con il MATTM, sono rivolti prevalentemente al personale delle ARPA, ma è stata prevista la possibilità di partecipazione ad una platea molto più ampia, come il personale della DG PNM che lavora sui temi della Strategia Marina, in modo da rendere patrimonio comune l'insieme delle informazioni, conoscenze e metodologie messe a punto e utilizzate per i monitoraggi. I corsi, erogati anche in modalità *e-learning* in un'area dedicata alla Strategia Marina sulla piattaforma dell'ISPRA, affrontano tanto tematiche trasversali (ad es. inquadramento normativo o elaborazione dei dati) quanto argomenti specificatamente tecnico-operativi, come la standardizzazione delle tecniche di rilevamento, di riconoscimento degli organismi o dello studio degli habitat marini.

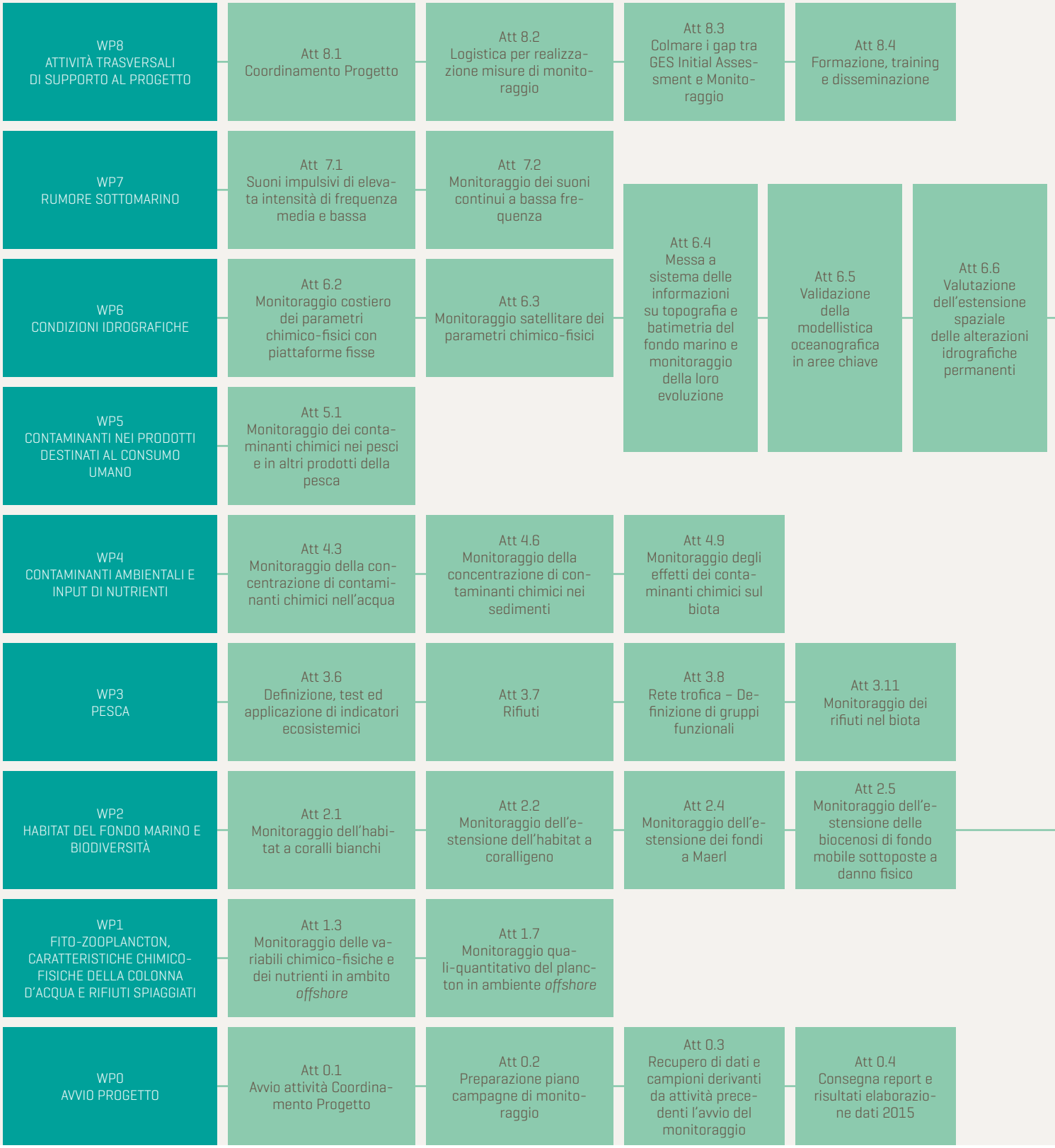
Accordi con altri Enti

Al fine di completare le attività operative e di campo indicate nei Programmi di Monitoraggio definiti dal D.M. dell'11 febbraio 2015 già affidate alle ARPA sono stati conclusi ulteriori Accordi con altri soggetti pubblici per il triennio 2015-2017.
Alla luce di questi obiettivi, nel mese di dicembre 2015, è stata sottoscritta la Convenzione tra la DG PNM e il Dipartimento Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente - CNR-DTA[42]. Le attività affidate al CNR, sono focalizzate su ambienti marini *offshore* (oltre le 12 Mn dalla costa) e profondi (batimetrie oltre 50 m), presuppongono l'impiego di strumentazione complessa e competenze tecnico-scientifiche di alto profilo. Per tale motivo il CNR può avvalersi del CoNISMa, a cui aderiscono le 32 Università che hanno competenze multidisciplinari in ambito marino.
Le attività di monitoraggio (Figura 7.26) sono organizzate in 7 *work package*, corrispondenti ai 7 programmi di monitoraggio previsti dal D.M. dell'11 febbraio 2015, ed articolate nei 31 sottoprogrammi delineati nel D.M. e comprendono l'esecuzione di campagne di campionamento e di misura in mare, l'acquisizione di dati da piattaforme fisse e mobili, incluse quelle satellitari, l'esecuzione di analisi di laboratorio, l'elaborazione dei dati prodotti o acquisiti.
Il coinvolgimento delle AMP è stato importante per completare le attività operative e sul campo in corso da parte delle ARPA e del CNR. A tal fine nel mese di dicembre 2015 è stato registrato il Decreto che assegna le risorse finanziarie per lo svolgimento di attività di monitoraggio di cui al D.M. dell'11 febbraio 2015 a favore degli Enti gestori di tutte le 27 AMP. Con questo Decreto anche le AMP diventano un osservatorio privilegiato per l'attuazione di quanto previsto dalla MSFD. La ripartizione delle risorse tra le AMP è stata determinata proporzionalmente alla dimensione (estensione in ettari) di ciascuna Area. L'omogeneità e la coerenza delle attività sarà garantita dall'accettazione e dalla sottoscrizione da parte degli Enti gestori delle AMP di uno specifico protocollo.

42 http://www.cnr.it/dipartimenti/Dipartimento.html?id_dip=1

Figura 7.26
Attuazione del D.Lgs. 190/2010 - Attività di monitoraggio affidate al CNR
Fonte Elaborazione MATTM

ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO PREVISTE DAL PROTOCOLLO DI INTESA CON IL CNR-DTA



Att 6.7 Valutazione dell'estensione degli habitat soggetti ad alterazioni idrografiche permanenti
Att 6.8 Valutazione delle modifiche degli habitat, in particolare nelle funzioni, dovute ad alterazioni idrografiche permanenti
Att 6.9 Monitoraggio dei parametri chimico-fisici a scala di sotto-bacino con navi oceanografiche, VOS (Voluntary Observing Ships) e sistemi autonomi
Att 6.10 Monitoraggio offshore dei parametri chimico-fisici con piattaforme fisse
Att 6.11 Monitoraggio degli impatti da acidificazione marina sulla colonna d'acqua
Att 6.12 Monitoraggio dei livelli di acidificazione
Att 6.13 Studio degli impatti da acidificazione marina sulle comunità bentoniche
Att 2.12 Monitoraggio della fauna ittica in AMP
Att 2.13 Monitoraggio delle popolazioni di mammiferi e rettili marini
Att 2.14 Monitoraggio dell'avifauna marina

Programma di misure: predisposizione e scenario

L'elaborazione dei Programmi di Misure - PoM (*Programmes of Measures - PoMs*), che costituisce la terza fase consequenziale di attuazione della Strategia Marina (Articolo 11 del D.Lgs. n. 190/2010) è finalizzato a mantenere, ristabilire o conseguire un buon funzionamento degli ecosistemi marini in riferimento alla definizione dei traguardi ambientali e alla determinazione del GES per gli 11 Descrittori qualitativi (D.M. del 17 ottobre 2014). Il PoM, che dovrà essere sottoposto a procedura di Valutazione Ambientale Strategica - VAS, deve essere costituito da misure concrete di carattere tecnico, legislativo, fiscale e politico, che tengano conto delle tipologie riportate nell'Allegato VI del D.Lgs. n. 190/2010, delle conseguenze socio economiche ad esse associabili (anche in termini di costo del degrado) e degli eventuali effetti ambientali cumulativi.
Le misure potranno essere differenziate in funzione delle sub-Regioni, non dovranno interferire con le misure in atto per la difesa militare e saranno sviluppate coerentemente ed in cooperazione con le azioni stabilite dagli Stati confinanti.
Il processo di elaborazione del PoM è stato avviato dal MATTM con il supporto di Unioncamere (nell'ambito dell'Accordo Quadro del 12 febbraio 2015 per la collaborazione sinergica in tema di conservazione della biodiversità e della tutela marino costiera e sviluppo di economia sostenibile nei territori) ed è in corso di definizione, anche avvalendosi del Comitato Tecnico, attraverso un meccanismo di governance operativa di coinvolgimento dei soggetti istituzionali più direttamente coinvolti.

Il processo dei programmi di misure

Nel Dicembre 2014 è stato adottato il documento della Commissione europea "*Programmes of measures under the MSFD: reccomandations for implementation and reporting*", che costituisce il riferimento documentale per la predisposizione dei PoMs. In linea con le indicazioni in esso contenute,

Tabella 7.11
Risultati della *gap analysis* approvati dal Comitato Tecnico - target per i quali è stata individuata la presenza di un gap e relativi Descrittori (6 su un totale di 33)
Fonte MATTM

D1 - Biodiversità	T.1.1	La prevalenza delle specie marine elencate nella Direttiva Habitat, nella Direttiva Uccelli e nel protocollo SPA/BD della Convenzione di Barcellona mantiene o consegue uno stato di conservazione soddisfacente.
	T.1.2	La prevalenza degli habitat marini elencati nella Direttiva Habitat, e riferiti al protocollo SPA/BD della Convenzione di Barcellona mantiene o consegue uno stato di conservazione soddisfacente.
D2 - *Non Indigenous Species* - NIS	T.2.1	Entro il 2020 tutti i porti ed i terminali di categoria 2 classe 1 sono dotati di un sistema di *early warning* per la tempestiva rilevazione della presenza di specie non indigene invasive e la segnalazione di allarme alle autorità competenti.
D6 - Integrità del fondo marino	T.6.1	È adottata una specifica regolamentazione per la limitazione degli impatti derivanti da sigillatura su substrati biogenici connessa alla realizzazione e/o posa di opere antropiche.
D10 - *Marin Litter*	T.10.1	Tende a diminuire il numero/quantità di rifiuti marini presenti sui litorali, sul fondo e in colonna d'acqua, inclusi quelli galleggianti sulla superficie del mare.
	T.10.2	È decrescente la tendenza nella quantità dei rifiuti ingeriti dagli animali marini.

Foto 7.54
Punta Rossa - San Felice Circeo
Fonte MATTM Sandro Bonacquisti

il MATTM ha completato la prima fase del processo che si è articolata in una serie di attività:

- ricognizione del quadro normativo ed analisi delle specifiche tecnico scientifiche in riferimento a ciascun target ambientale al fine di consentirne la comparazione con le esistenti misure ambientali in relazione al loro raggiungimento al 2018 ed al conseguimento del GES entro il 2020;
- sintesi delle risultanze dell'analisi sopra delineata a livello di descrittore e, ove pertinente, tra i diversi descrittori;
- definizione di un *Baseline* scenario (*Business as Usual-BaU*) mediante la ricognizione delle misure esistenti definite in base al descrittore, al target, alla tipologia, allo stato di attuazione, alle normative di riferimento e alle autorità competenti, all'analisi qualitativa (costi-efficacia) di tali misure in relazione a target e GES;
- elaborazione della *Gap Analysis*, finalizzata a stabilire la presenza o l'assenza di un *gap* tra lo scenario esistente e i target definiti.

Il Comitato Tecnico nel gennaio 2016, ha discusso gli esiti della *Gap Analysis* effettuata sui 33 target; per 27 di essi è stata approvata l'assenza di *gap*, valutando che il quadro delle misure esistenti fosse potenzialmente adeguato al raggiungimento previsionale del target entro il 2020: a tale condizione corrisponde la non necessità di elaborare ulteriori misure rispetto a quelle esistenti; per 6 target (Tabella 7.11) è stata invece approvata l'esistenza di *gap*, concludendo che il quadro delle misure esistenti è inadeguato al raggiungimento previsionale del target entro il 2020.

Per i 6 target, indicati in Tabella 7.11, corrisponde la necessità di "intervento": il MATTM, su mandato del Comitato Tecnico, sta elaborando le ipotesi operative di tali interventi.

Lo scenario

La proposta di PoM predisposta dal MATTM, una volta approvata dal Comitato Tecnico verrà messa in consultazione pubblica per trenta giorni. Al termine di questo periodo, inserite le eventuali osservazioni pervenute, la formulazione definitiva del PoM dovrà nuovamente essere approvata dal Comitato Tecnico e poi trasmessa alla Commissione europea. Successivamente, il PoM, una volta sentita la Conferenza Stato Regioni, verrà poi approvato attraverso un D.P.C.M.

Foto 7.55
Isola Bisentina - Lago di Bolsena
Fonte MATTM

LE INIZIATIVE DEL MINISTERO IN MATERIA DI DIFESA DELLA COSTA

Il protocollo d'intesa

In data 6 aprile 2016 il MATTM ha sottoscritto con tutte le Regioni rivierasche italiane un protocollo d'intesa per la stesura di Linee Guida nazionali per la difesa delle coste dall'erosione costiera e dagli effetti dei cambiamenti climatici.
Con il protocollo è stato istituito il Tavolo Nazionale sull'Erosione Costiera – TNEC, che dovrà contribuire ad inquadrare e affrontare la problematica dell'erosione costiera in forma coordinata ed integrata, individuando procedure comuni per una corretta e sostenibile gestione della fascia costiera a livello nazionale.
Nel TNEC, il MATTM, attraverso le Direzioni Generali competenti in materia, cioè a dire la Direzione Generale per la Salvaguardia del Territorio e delle Acque - DG STA e la Direzione Generale per la Protezione della Natura e del Mare - DG PNM, avrà il compito di indirizzare le attività verso proposte di azioni omogenee di tutela e di intervento a livello nazionale in materia di difesa delle coste. Le attività si concretizzeranno nella definizione di indirizzi generali e criteri e che diventeranno il riferimento normativo e operativo nella pianificazione della difesa della costa e nella programmazione degli interventi di difesa da compiersi.
Questa rappresenta una esperienza importante in quanto vede coinvolte attorno allo stesso tavolo istituzioni statali e regionali unite per fronteggiare, in maniera organica e condivisa, il fenomeno della continua perdita dei sedimenti litoranei. Sono state redatte e pubblicate le "Linee Guida nazionali per la difesa delle coste dall'erosione e dagli effetti dei cambiamenti climatici" in cui sono sviluppate le migliori azioni identificate sulla base delle esperienze maturate fino ad oggi ad ogni livello: normativo, programmatico, operativo. Il contributo del mondo accademico e delle AdB anche in questo caso non è venuto meno, in quanto rappresenta il supporto scientifico delle Regioni impegnate in questa iniziativa.
L'esigenza di affrontare la problematica dell'erosione delle coste a livello nazionale ha portato il MATTM a inquadrare la tematica nel suo contesto complessivo, in riferimento ai fattori strutturali di alterazione e degrado per favorire, parallelamente alle azioni di difesa dall'erosione, anche azioni di riduzione delle cause che generano i fenomeni erosivi lungo le coste, nonché tutte le azioni di protezione e valorizzazione dei litorali che devono prescindere dai limiti amministrativi nello spirito di garantire omogenee attività di tutela e di intervento a livello nazionale.

L'aumento della vulnerabilità del sistema costiero

L'erosione costiera è il risultato diretto e indiretto di alterazioni del ciclo dei sedimenti, determinate da cause naturali e soprattutto antropiche, che sono ormai note e quantificate.
Il ridotto apporto dei sedimenti al mare, unitamente alla artificializzazione dei litorali, ha causato negli ultimi decenni importanti e preoccupanti cambiamenti delle morfologie di spiaggia emersa e sommersa e la conseguente instabilità dei litorali, principalmente riconducibile all'innescarsi di fenomeni erosivi.
Il deficit sedimentario in molti tratti costieri è giunto a livelli preoccupanti, soprattutto perché le perdite di sedimenti non sono direttamente visibili, in quanto riguardano estese superfici di spiaggia sommersa, che rappresenta il corpo sommerso dell'iceberg degli arenili che contornano la costa italiana.
Gli effetti si osservano solo dopo il manifestarsi di violente mareggiate, che sono di per sé fenomeni potenti, ma che dimostrano contestualmente l'aumentato livello di vulnerabilità del sistema costiero raggiunto oggi. Gli scenari che si presentano all'indomani delle mareggiate ormai sono rilevanti, in quanto dopo un singolo evento si osservano decine di metri di arretramento della linea di riva e si generano minacce dirette ai beni esposti lungo i litorali, come avvenuto per esempio dopo la mareggiata sulle coste romagnole del febbraio 2015. La causa di tali fenomeni è dovuto alla scomparsa

delle difese naturali costiere in molti tratti, a seguito del deficit sedimentario che ha interessato soprattutto la spiaggia sommersa.

Le strategie di adattamento

Un aspetto di rilievo è il fattore legato ai cambiamenti climatici, a cui il Protocollo d'intesa siglato e le Linee Guida nazionali dedicano il giusto peso. Infatti la "Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici - SNAC[43]" pubblicata dal MATTM nel 2014, inquadra e definisce la necessità di adottare meccanismi vincenti, anche coraggiosi, per fronteggiare il crescente intensificarsi di fenomeni naturali. Occorre investire in misure di adattamento e mitigazione segnate necessariamente da un rapporto costi-benefici molto basso e caratterizzate da durabilità utile, altrimenti non si potranno avere strumenti e risorse necessarie a contenere la forte sollecitazione fisica a cui saranno sottoposti i litorali italiani nei prossimi decenni.
Occorrerà ridurre la vulnerabilità del sistema costiero naturale iniziando da quei tratti che presentano maggiori criticità e maggiori rischi per i beni esposti mediante l'attuazione di misure strutturali e non strutturali adeguate alle esigenze specifiche.

I sedimenti: risorsa strategica

È recente la consapevolezza dell'importanza della risorsa sedimenti, sia a scala di bacino idrografico che a scala di ambiti costieri, a cui in passato non è stato dato il giusto peso e valore strategico.
La prima iniziativa sulla gestione dei sedimenti fluviali, orientata a regolare le attività di manutenzione in genere del corso d'acqua al fine di garantire la naturalità del sistema fluviale e la migliore officiosità idraulica in alveo, è stata la direttiva emanata dall'AdB del Fiume Po nel 2006.
Dieci anni dopo, il Collegato Ambientale 2016 riconosce l'importanza del ruolo dei sedimenti lungo il reticolo idrografico e dispone che le AdB, in concorso con gli altri enti competenti, predispongano il programma di gestione dei sedimenti a livello di bacino idrografico, quale strumento conoscitivo, gestionale e di programmazione di interventi relativo all'assetto morfologico dei corridoi fluviali.
Nell'ambito di tale programma, sono definiti prioritari, tra le misure per la mitigazione del dissesto idrogeologico, gli interventi integrati che mirino contemporaneamente alla riduzione del rischio e alla tutela e al recupero degli ecosistemi e della biodiversità. In questo caso essi sono mirati al recupero degli ecosistemi costieri che rappresentano i ricettori finali dei sedimenti fluviali. A rafforzamento di queste misure, la norma di riferimento (D.L. 133/2014) condiziona l'adozione di tali interventi nella misura non inferiore al 20% rispetto agli interventi di riduzione del rischio idrogeologico inseriti negli accordi di programma. Questo aspetto è ampiamente rimarcato nel D.P.C.M. del 28 maggio 2015, che individua gli interventi integrati quali misure finalizzate alla creazione di "infrastrutture verdi" che costituiscono una rete di aree naturali e seminaturali alle quali possono essere assegnati anche obiettivi strategici di contrasto del dissesto idrogeologico e della tutela del suolo. Tra le infrastrutture verdi inerenti le coste rientrano, ad esempio, i cordoni litorali e le zone umide litoranee.
Inoltre, con il Collegato Ambientale 2016 si rettificano le regole in materia di dragaggio dei porti (Art. 5-bis della Legge 84/94), che, unitamente al regolamento sulla semplificazione delle procedure per la verifica sul possibile riutilizzo dei sedimenti dragati anche ai fini del ripascimento degli arenili (Art. 109 del D.Lgs. 152/2006), rappresentano i riferimenti normativi utili per avviare, dove possibile, il recupero della risorsa sedimenti e facilitare le attività di manutenzione ordinaria lungo i tratti costieri caratterizzati da forti sbilanci sedimentari, causati dalla presenza di opere marittime interferenti.
Una importante connessione con gli aspetti di difesa della costa dai fenomeni di erosione è quella relativa ai rischi di inondazioni marine, definiti nell'ambito della Direttiva Alluvioni e contenuti nei PGRA recentemente approvati. Anche in questo caso la valenza che acquista il ripristino dei sistemi morfologici delle coste basse – spiagge e apparati dunali – si traduce in un importante significato

43 http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/clima/strategia_adattamentoCC.pdf

in termini di elementi naturali utili per la difesa degli abitati costieri dalle inondazioni provenienti dal mare. L'approccio adottato di massima condivisione delle esperienze e delle esigenze in materia di difesa delle coste darà modo nel prossimo futuro di raggiungere più rapidamente l'obiettivo primario di definizione degli indirizzi generali e criteri per la difesa della costa italiana. L'elemento della condivisione, tra l'altro, è un argomento attuale in quanto molti enti territoriali, comunità e privati scelgono lo strumento del contratto di fiume, di bacino e di costa per affrontare in maniera più integrata ed efficace la gestione delle risorse naturali.
È recente, per esempio, l'iniziativa delle Regioni che si affacciano sull'Alto Adriatico di stipulare il "Contratto di costa" che è *«un processo partecipativo multisettoriale sul modello dei contratti di fiume, finalizzato alla gestione integrata delle risorse idriche all'interfaccia terra-mare e delle zone marine dell'Alto Adriatico». Vengono coinvolti «soggetti pubblici e privati portatori dei diversi interessi, favorendo attività di networking, cooperazione e internazionalizzazione nell'attuazione delle importanti azioni previste dalla pianificazione/programmazione (azioni di tutela, salvaguardia, difesa e gestione ambientale degli ambiti litoranei e delle zone umide retrostanti e azioni di adattamento al cambiamento climatico) e contribuendo in generale a facilitare la realizzare gli obiettivi della Strategia Europa 2020»*.

Gli indirizzi generali e criteri per la difesa della costa

La definizione degli indirizzi generali e criteri per la difesa della costa avverrà mediante un processo inverso, partendo dalla sintesi delle Linee Guida condivise a livello nazionale e ponendo il necessario rilievo alle esperienze maturate, alle criticità della normativa esistente, alle esigenze emerse, ai concetti condivisi, ovvero a tutti quei valori aggiunti, che sono sintetizzati nella Tabella 7.12, per le tematiche affrontate nelle Linee Guida.

Per la pianificazione sulla difesa della costa si definiranno i principi di base e gli ambiti di riferimento in combinazione con i programmi di gestione dei sedimenti nei bacini idrografici e con la pianificazione di bacino, nonché le misure non strutturali per la regolamentazione degli usi.
Per gli interventi si definiranno le procedure standard di individuazione delle opere più idonee in determinati ambiti costieri in relazione alla efficacia e alla durabilità, in un rapporto costi/benefici compatibile. Per contenere gli effetti dei cambiamenti climatici si identificheranno le misure di adattamento più idonee e con migliore rapporto costi/benefici.

Tematiche	Valore aggiunto
Bilancio dei sedimenti ed erosione	Metodi di valutazione e scenari futuri
Gestione ordinaria dei sedimenti litoranei	Buone pratiche per la conservazione e per evitare le perdite
Definizione degli ambiti costieri	Scala di riferimento per la pianificazione e per gli interventi
Interventi di difesa costiera	Costi/benefici, efficacia e durabilità
Esperienze maturate	Buone e cattive pratiche
Giacimenti e metodi di coltivazione	Costi economici e ambientali
Analisi normativa esistente	Criticità normative e semplificazioni
Cambiamenti climatici	Misure di adattamento

Tabella 7.12
Tematiche affrontate nelle Linee Guida e valori aggiunti
Fonte MATTM

Lo stato della costa italiana: macrodati nazionali

La pianificazione sull'assetto idrogeologico ha visto la piena attuazione nei primi anni del 2000 e ha rappresentato la svolta nell'uso del territorio, finalizzata contemporaneamente a ridurre il rischio idrogeologico e a non generarne altro. Sulla base di questa esperienza si innesta la prima iniziativa del MATTM in materia di difesa delle coste, avvenuta nel 2006 ad opera dell'allora Direzione Generale per la Difesa del Suolo, da cui è derivato un prodotto certamente preliminare, ma che ha dato modo di esaminare lo stato di dissesto e di potenziale rischio delle coste italiane, di raccogliere le prime esperienze maturate direttamente dalle Regioni e AdB, di impostare le basi per la definizione delle regole generali necessarie alla pianificazione di settore. Le prime elaborazioni a scala nazionale del 2006 hanno consentito di ottenere un inquadramento generale della problematica dell'erosione costiera a scala nazionale, attraverso la quantificazione di macrodati relativi a:

- variazione della linea di costa;
- tratti a potenziale rischio di erosione;
- unità fisiografiche principali costiere.

Il bilancio delle variazioni della linea di costa italiana

Le nuove elaborazioni a scala nazionale del 2016, effettuate con tecniche GIS e ponendo a confronto le linee di riva del periodo1960-1994 – derivate dalla cartografia IGMI 1:25.000 – e quelle del periodo 1994-2012 – derivate dalle ortofotografie presenti sul Geoportale Nazionale – hanno fornito nuovi elementi di analisi dei fenomeni di variazione della costa bassa. Infatti, il periodo 1994-2012 è significativo in quanto rappresenta la fase temporale corrispondente alle prime regolamentazioni sulla gestione dei sedimenti lungo i corsi d'acqua principali e ai primi interventi di ripascimento artificiale lungo alcuni tratti di spiagge italiane. Le elaborazioni hanno riguardato solo l'Italia peninsulare, la Sicilia e la Sardegna, sono escluse quindi tutte le isole minori.

Esse hanno consentito di definire un ordine di grandezza delle superfici e dei tratti costieri che hanno subito arretramento o avanzamento nei due periodi di osservazione in cui il territorio italiano ha subito forti antropizzazioni e importanti modifiche dell'assetto naturale. Il fenomeno dell'erosione costiera è continuamente in evoluzione, per cui l'elaborazione eseguita dei dati vettoriali riferiti alle linee di costa tracciate sulla base delle cartografie disponibili, georeferenziate e perfettamente sovrapponibili tra loro, colgono in maniera inequivocabile le grandi variazioni avvenute.

L'incrocio delle tre linee di riva ha isolato poligoni che rappresentano superfici in arretramento e superfici in avanzamento della costa, e le superfici dei porti che in genere sono in avanzamento verso il mare (Figura 7.27, Figura 7.28, Figura 7.29). Al fine di ridurre gli errori intrinsechi delle cartografie utilizzate, nonché delle linee tracciate, le superfici di piccole dimensioni sono state filtrate secondo criteri specifici e non considerate nel computo. Le figure rappresentano le variazioni avvenute nei due periodi esaminati (1960-1994 e 1994-2012) e le variazioni del periodo più ampio (1960-2012).

In generale si può affermare che i tratti già in avanzamento nel primo periodo, sono risultati in avanzamento anche nel secondo periodo. E la stessa considerazione vale per i tratti in arretramento. Nel secondo periodo di osservazione, sono registrate comunque limitate controtendenze, così come risultano nuovi tratti coinvolti da fenomeni di variazioni della linea di riva, segno che il fenomeno è in evoluzione.

Figura 7.27
Variazioni della linea di costa italiana (1960-1994)
Fonte MATTM

Figura 7.28
Variazioni della linea di costa italiana (1994-2012)
Fonte MATTM

Figura 7.29
Variazioni della linea di costa italiana (1960-2012)
Fonte MATTM

Nelle Tabelle 7.13, 7.14 e 7.15 sono riportati i valori delle elaborazioni eseguite su base regionale e nazionale, nelle quali si può cogliere nel dettaglio il fenomeno di variazione della linea di riva registrati.

I dati elaborati indicano che tra il 1960 e il 1994, la costa italiana ha subito, lungo tratti per complessivi 1382 km (20%), un arretramento quantificabile in 87 km^2; mentre, lungo tratti complessivi di costa di 1168 km (17%), ha registrato un avanzamento di 51 km^2. Questi dati tengono conto anche del forte arretramento che ha subito il delta del Fiume Po pari a 27 km^2 lungo un tratto complessivo di 32 km, che sta a testimoniare la pesante perdita di sedimenti, dovuta soprattutto ai prelievi di inerti in alveo, avvenuti durante la crescita edilizia ed economica del Paese a partire dagli anni '60.

Tabella 7.13
Riepilogo regionale sullo stato di variazione della linea di riva dal 1960 al 1994
Fonte MATTM

Regioni	arretramento		avanzamento		bilancio (km^2)
	superficie (km^2)	tratto (km)	superficie (km^2)	tratto (km)	
ABRUZZO	1,4	1,7	38,0	50,8	0,3
BASILICATA	1,5	1,7	17,6	21,3	0,2
CALABRIA	11,6	8,0	293,0	206,3	-3,5
CAMPANIA	3,3	1,9	76,4	55,0	-1,4
EMILIA ROMAGNA	19,7*	5,7	66,5	58,5	-14,0
FRIULI VENEZIA GIULIA	1,1	2,4	35,8	38,1	1,2
LAZIO	2,5	4,2	73,6	109,3	1,7
LIGURIA	1,4	1,6	47,6	57,4	0,1
MARCHE	3,1	1,7	64,7	55,4	-1,5
MOLISE	1,2	0,6	14,2	13,5	-0,6
PUGLIA	3,8	3,0	101,5	108,6	-0,8
SARDEGNA	1,2	1,0	73,5	59,4	-0,2
SICILIA	12,0	6,0	334,9	184,5	-6,1
TOSCANA	5,3	4,5	78,3	80,4	-0,7
VENETO	17,9**	6,6***	66,5	69,8	-11,3
Totale complessivo	**86,9**	**50,5**	**1382,2**	**1168,2**	**-36,4**

* di cui arretramento Delta F. Po EMR 10,7km^2

** di cui arretramento Delta F. Po VEN 16,1km^2

*** di cui avanzamento Delta F. Po VEN 2,8 km^2

Il bilancio sedimentario costiero tra il 1994 e il 2012, invece, indica che la costa italiana ha subito, lungo tratti per complessivi 951 km (15%), un arretramento quantificabile in 17 km^2; mentre, lungo tratti complessivi di costa di 961 km (15%), ha registrato un avanzamento di 18 km^2. In questo periodo temporale, per esempio, il delta del Fiume Po ha subito arretramenti pari a 1,3 km^2 e avanzamenti per 1,5 km^2. Il bilancio nel secondo periodo di analisi risulta appena positivo sia per le azioni di tutela dei sedimenti lungo i corsi d'acqua messe in campo che per gli interventi di ripascimento artificiale operati in alcune Regioni.

Facendo il bilancio tra il 1960 e il 2012, risulta che la costa italiana ha subito, lungo tratti per complessivi 1534 km (23%), un arretramento quantificabile in 92 km^2; mentre, lungo tratti complessivi di costa di 1306 km (20%), ha registrato un avanzamento di 57 km^2.

Regioni	arretramento		avanzamento		bilancio (km^2)
	superficie (km^2)	tratto (km)	superficie (km^2)	tratto (km)	
ABRUZZO	0,5	0,7	36,5	43,4	0,3
BASILICATA	0,9	0,2	25,4	10,3	-0,7
CALABRIA	3,5	3,8	220,9	221,5	0,3
CAMPANIA	0,8	0,4	61,1	38,2	-0,3
EMILIA ROMAGNA	0,9	1,1	20,4	45,9	0,3
FRIULI VENEZIA GIULIA	0,4	1,3	21,3	34,8	0,9
LAZIO	0,9	1,7	74,9	101,4	0,8
LIGURIA	0,0	0,4	5,4	32,4	0,4
MARCHE	0,6	0,7	40,3	47,2	0,1
MOLISE	0,6	0,3	15,0	17,5	-0,2
PUGLIA	1,0	1,2	66,7	83,1	0,2
SARDEGNA	0,7	0,4	55,9	32,8	-0,3
SICILIA	3,0	1,6	196,3	99,7	-1,4
TOSCANA	1,3	1,2	65,7	74,1	-0,1
VENETO	1,9*	2,9**	45,7	79,2	1,0
Totale complessivo	**16,9**	**18,1**	**951,6**	**961,5**	**1,2**

Tabella 7.14
Riepilogo regionale sullo stato di variazione della linea di riva dal 1994 al 2012
Fonte MATTM

* di cui arretramento Delta F. Po VEN 1,3 km^2

** di cui avanzamento Delta F. Po VEN 1,5 km^2

Tabella 7.15
Riepilogo regionale sullo stato di variazione della linea di riva dal 1960 al 2012
Fonte MATTM

* di cui 10,7 km² del Delta del F. Po

** di cui 16,2 km² del Delta del F. Po

*** di cui 3,1 km² del Delta del F. Po

Regioni	arretramento		avanzamento		bilancio (km²)
	superficie (km²)	tratto (km)	superficie (km²)	tratto (km)	
ABRUZZO	1,3	1,9	39,9	58,0	0,6
BASILICATA	2,0	1,5	20,0	19,8	-0,5
CALABRIA	12,3	9,1	342,2	237,6	-3,2
CAMPANIA	3,7	2,0	86,0	61,5	-1,7
EMILIA ROMAGNA	20,0*	6,2	65,6	62,3	-13,8
FRIULI VENEZIA GIULIA	1,1	3,2	32,1	50,5	2,1
LAZIO	2,4	4,9	77,3	131,4	2,5
LIGURIA	1,3	1,8	46,5	67,6	0,5
MARCHE	3,2	1,9	67,1	60,0	-1,3
MOLISE	1,5	0,7	14,5	19,5	-0,8
PUGLIA	4,3	3,7	128,2	121,7	-0,5
SARDEGNA	1,5	0,9	90,3	61,0	-0,5
SICILIA	13,4	5,9	365,9	187,9	-7,5
TOSCANA	6,1	5,2	88,7	87,0	-0,8
VENETO	17,9**	7,5***	70,0	80,7	-10,3
Totale complessivo	**91,9**	**56,6**	**1534,4**	**1306,4**	**-35,3**

Un risultato significativo delle nuove elaborazioni è rappresentato dalla progressiva perdita di sedimenti in corrispondenza delle foci dei principali fiumi italiani che, anche nel secondo periodo di osservazione, registrano importanti arretramenti dei corpi sedimentari di foce fluviale (Figura 7.30). Questo è il principale sintomo della continua riduzione degli apporti sedimentari dai corsi d'acqua, a cui consegue l'indebolimento dei corpi sedimentari che formano le spiagge sommerse.

Inoltre, i bilanci complessivi tra le superfici di arretramento e avanzamento risultano fortemente negativi se si considerano i periodi riferiti alla linea di riva del 1960 (1960-1994 e 1960-2012), mentre risultano appena positivi se si considera il secondo periodo di osservazione (1994-2012). Il motivo di tale risultato è da ricercare nei ripascimenti artificiali operati negli anni 1997-2011 (Figura 7.31), oltre a isolate situazioni di aumentato apporto solido da parte di alcuni corsi d'acqua a seguito di ripetuti eventi alluvionali. Nella Tabella 7.16 sono riportati i valori su base regionale. Significativi sono i bilanci per le Regioni Abruzzo, Emilia Romagna, Lazio e Veneto in cui i volumi di sabbia apportati sono maggiori.

Figura 7.30
Le variazioni della linea di costa in corrispondenza delle foci di importanti fiumi italiani (1960-2012)
Fonte MATTM

CAMPOMARINO

Foto 7.56
Erosione costiera 1988-2012 del tratto di costa tra Termoli e Campo Marino (Foce Fiume Biferno)
Fonte MATTM

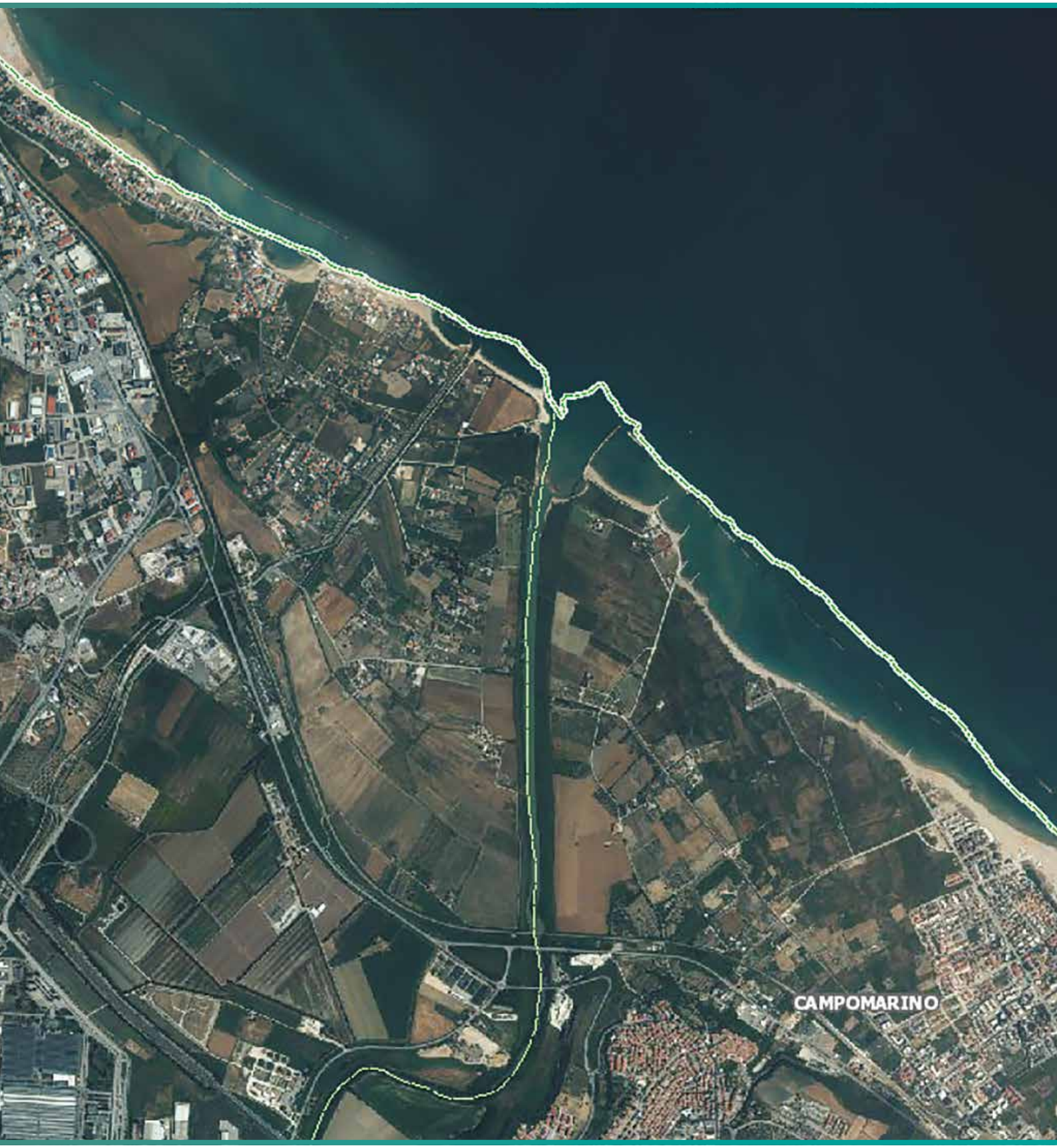


Figura 7.31
Principali ripascimenti effettuati con sabbie prelevate in mare (1997-2011)
Fonte MATTM

LEGENDA

definiti

indefiniti

Nota
20,8 milioni di metri cubi di sabbie prelevate prevalentemente dai fondali marini per il ripascimento di oltre 100 km di tratti di spiaggie.

Regioni	arretramento		avanzamento		bilancio (km^2)	ripascimenti 1997-2011 (milioni di mc)
	superficie (km^2)	tratto (km)	superficie (km^2)	tratto (km)		
ABRUZZO	0,5	0,7	36,5	43,4	0,3	2,0
BASILICATA	0,9	0,2	25,4	10,3	-0,7	-
CALABRIA	3,5	3,8	220,9	221,5	0,3	0,6*
CAMPANIA	0,8	0,4	61,1	38,2	-0,3	-
EMILIA ROMAGNA	0,9	1,1	20,4	45,9	0,3	1,6
FRIULI VENEZIA GIULIA	0,4	1,3	21,3	34,8	0,9	0,5*
LAZIO	0,9	1,7	74,9	101,4	0,8	6,8
LIGURIA	0,0	0,4	5,4	32,4	0,4	0,7*
MARCHE	0,6	0,7	40,3	47,2	0,1	0,4
MOLISE	0,6	0,3	15,0	17,5	-0,2	-
PUGLIA	1,0	1,2	66,7	83,1	0,2	-
SARDEGNA	0,7	0,4	55,9	32,8	-0,3	0,4
SICILIA	3,0	1,6	196,3	99,7	-1,4	-
TOSCANA	1,3	1,2	65,7	74,1	-0,1	0,5*
VENETO	1,9	2,9	45,7	79,2	1,0	7,3
Totale complessivo	**16,9**	**18,1**	**951,6**	**961,5**	**1,2**	**20,8**

Tabella 7.16
Riepilogo regionale sullo stato di variazione della linea di riva dal 1994 al 2012 rapportato ai volumi di ripascimento operato dal 1997 al 2011
Fonte MATTM

* volumi di ripascimento indicativi rielaborati sulla base di dati relativi a intervalli temporali superiori al 2011.

Foto 7.57
Linea di riva
Fonte Giosuè Maniaci

L'individuazione preliminare dei beni a rischio di erosione

Con la delimitazione dei tratti e delle superfici lungo la costa che hanno subito variazioni tra il 1960 e il 2012 (variazioni storiche) e tra il 1994 e il 2012 (variazioni recenti) sono state operate ulteriori elaborazioni che hanno portato alla quantificazione e individuazione dei tratti di costa a potenziale rischio di erosione (Tabella 7.17). Sono stati presi in considerazione i beni esposti lungo la costa – centri urbani, strade e ferrovie – che ricadono entro una distanza pari a 20 m (distanza minima di sicurezza) dalla linea di riva risultata in arretramento nel 2012, sia rispetto alla linea del 1960 che di quella del 1994. L'elaborazione eseguita si basa sul presupposto che i tratti costieri risultati in arretramento rispetto al 1960 o rispetto al 1994 possono rappresentare in tempi brevi zone in cui la probabilità di riduzione della fascia costiera è potenzialmente elevata.
Nella Figura 7.32 sono riportati graficamente i tratti di litorale con centri urbani, strade e ferrovie a potenziale rischio per circa 669 km di costa risultata in erosione.

Tabella 7.17
Riepilogo regionale dei tratti costieri con beni esposti a potenziale rischio per erosione costiera
Fonte MATTM

*La lunghezza complessiva tiene conto dei tratti costieri con più beni esposti.

Regioni	lunghezza complessiva*	centri abitati	strade comunali	strade provinciali	strade statali	ferrovie
ABRUZZO	28,2	26,6	1,2			1,5
BASILICATA	0,6	0,1	0,5			
CALABRIA	167,8	150,2	13,4		2,1	16,6
CAMPANIA	38,5	36,9	2,9	0,03	0,2	0,3
EMILIA ROMAGNA	28,5	25,3	4,1			
FRIULI VENEZIA GIULIA	11,9	11,5	1,9	2,8		
LAZIO	39,3	39,0	0,8		0,2	
LIGURIA	32,2	28,3	3,4	0,8	2,8	4,1
MARCHE	47,7	45,0	1,7			2,9
MOLISE	3,5	2,2	1,5			
PUGLIA	43,6	35,5	9,8	1,2	1,3	
SARDEGNA	14,7	14,7	0,4			
SICILIA	167,2	145,5	26,0	6,3	3,7	3,4
TOSCANA	27,2	25,1	3,2	0,7		
VENETO	18,0	18,0	0,4			
Totale	**669,0**	**603,8**	**71,1**	**11,8**	**10,3**	**28,8**

Figura 7.32
Beni esposti a potenziale rischio di erosione costiera
Fonte MATTM

Il fabbisogno economico preliminare per la difesa di beni a rischio di erosione

Una valutazione sommaria delle opere di difesa costiera necessarie per mitigare il rischio potenziale individuato è stata eseguita mediante la stima dei costi per chilometro lineare di opere rigide aderenti e non, ripascimenti per una larghezza di 20 m e opere miste.
I costi unitari sono stati stimati sulla base dei prezzari e delle esperienze maturate da alcuni operatori del settore (opere rigide 4,5 milioni di euro/km, morbide 4 milioni di euro/km, miste 6,5 milioni di euro/km).
Nella Tabella 7.18 è riportata la lunghezza di costa esposta a rischio potenziale di erosione per regione e i relativi fabbisogni calcolati sulla base dei costi unitari stimati.
La stima riportata, che oscilla tra i 2,7 e i 4,4 miliardi di euro, deve essere considerata orientativa, in quanto l'esatta quantificazione del fabbisogno economico potrà essere desunta solo a valle della redazione dei Piani di Difesa della Costa eseguiti a scala di unità fisiografiche costiere.

Tabella 7.18
Riepilogo regionale dei fabbisogni economici di riferimento per la difesa dei tratti costieri con beni esposti a potenziale rischio di erosione riferiti alla linea di riva del 2012
Fonte MATTM

Regioni	lunghezza complessiva dei tratti a potenziale rischio di erosione	fabbisogni economici (milioni di €)		
		fabbisogno per opere strutturali (scogliere e altre opere rigide)	fabbisogno per ripascimento (20 m di larghezza)	fabbisogno medio (opere rigide + ripascimento
ABRUZZO	28,2	126,9	112,8	183,3
BASILICATA	0,6	2,7	2,4	3,9
CALABRIA	167,8	755,1	671,2	1090,7
CAMPANIA	38,5	173,25	154	250,25
EMILIA ROMAGNA	28,5	128,25	114	185,25
FRIULI VENEZIA GIULIA	11,9	53,55	47,6	77,35
LAZIO	39,3	176,85	157,2	255,45
LIGURIA	32,2	144,9	128,8	209,3
MARCHE	47,7	214,65	190,8	310,05
MOLISE	3,5	15,75	14	22,75
PUGLIA	43,6	196,2	174,4	283,4
SARDEGNA	14,7	66,15	58,8	95,55
SICILIA	167,2	752,4	668,8	1086,8
TOSCANA	27,2	122,4	108,8	176,8
VENETO	18,0	81	72	117
Totale	**669,0**	**3010,5**	**2676**	**4348,5**

La suddivisione degli ambiti costieri in unità fisiografiche

Gli spazi costieri costituiscono un ambiente fra i più complessi e fragili e sono entità in continua evoluzione dinamica coinvolte in una molteplicità di usi, dove si possono risentire gli effetti di interventi umani avvenuti anche a parecchi chilometri di distanza. Si tratta di un ambiente delicato e instabile, risultato della continua interazione fra tutto ciò che avviene sull'interfaccia terra-mare e quello che avviene nell'entroterra, lungo i bacini idrografici. I processi che governano le dinamiche dei sedimenti lungo la costa sono ormai sufficientemente noti grazie alla ricerca scientifica, ciononostante la loro definizione risulta difficoltosa in funzione del fattore di interazione con le caratteristiche delle aree in esame. Inoltre, è ormai accertato che i parametri morfologici, geomorfologici e sedimentologici svolgono un ruolo paritario a quelli dei più comuni fattori ed indici tecnici ed ingegneristici per la progettazione e realizzazione di opere di difesa costiera ed il loro impiego deve essere combinato per una corretta pianificazione di interventi di difesa costiera.
La necessità di suddividere la costa in tratti con caratteristiche omogenee e tra loro assimilabili nasce dall'esigenza di migliorare la gestione della fascia costiera dal punto di vista ambientale e naturale tenendo conto delle dinamiche geomorfologiche in gioco.
Una prima suddivisione della costa italiana peninsulare e della Sicilia e Sardegna è stata operata dall'allora Direzione Generale per la Difesa del Suolo. Per questa operazione sono state utilizzate le carte batimetriche 1:100.000 dell'Istituto Idrografico della Marina Militare Italiana, i dati della distribuzione delle coste alte e basse dell'Atlante delle Spiagge del CNR, e la distribuzione dei porti principali individuati con l'analisi della variazione della linea di costa. Lo studio è stato rivolto alla definizione dei tratti costieri in cui il trasporto solido, dovuto al moto ondoso e alle correnti litoranee, è confinato. Si è considerato possibile il trasporto di materiale solido oltre gli elementi naturali che non interrompono la linea batimetrica di -10 m. Attraverso l'analisi dell'andamento morfologico della costa emersa e della pendenza della costa sommersa sono stati tracciati i limiti naturali delle unità fisiografiche costiere principali, individuandone in tutto 57, di cui n. 8 di rilievo interregionale (Figura 7.33).

La condivisione degli ambiti costieri, anche nelle sotto unità secondarie, rappresenta il primo passo per avviare una corretta pianificazione della difesa della costa e per individuare gli interventi necessari per fronteggiare in maniera efficace e duratura l'arretramento della linea di riva che minaccia i beni esposti lungo i litorali. Nelle Linee Guida nazionali redatte dal TNEC 2016, sono enunciate le definizioni degli ambiti costieri che rappresentano il primo risultato della condivisione dei principi generali tra MATTM e Regioni Rivierasche italiane. Da queste definizioni deriverà la nuova mappatura delle unità fisiografiche che si prevede gerarchizzate in quattro ordini: principali, secondarie, gestionali e sub gestionali.

Foto 7.58
Litorale sabbioso
Fonte MATTM Massimo Scopelliti

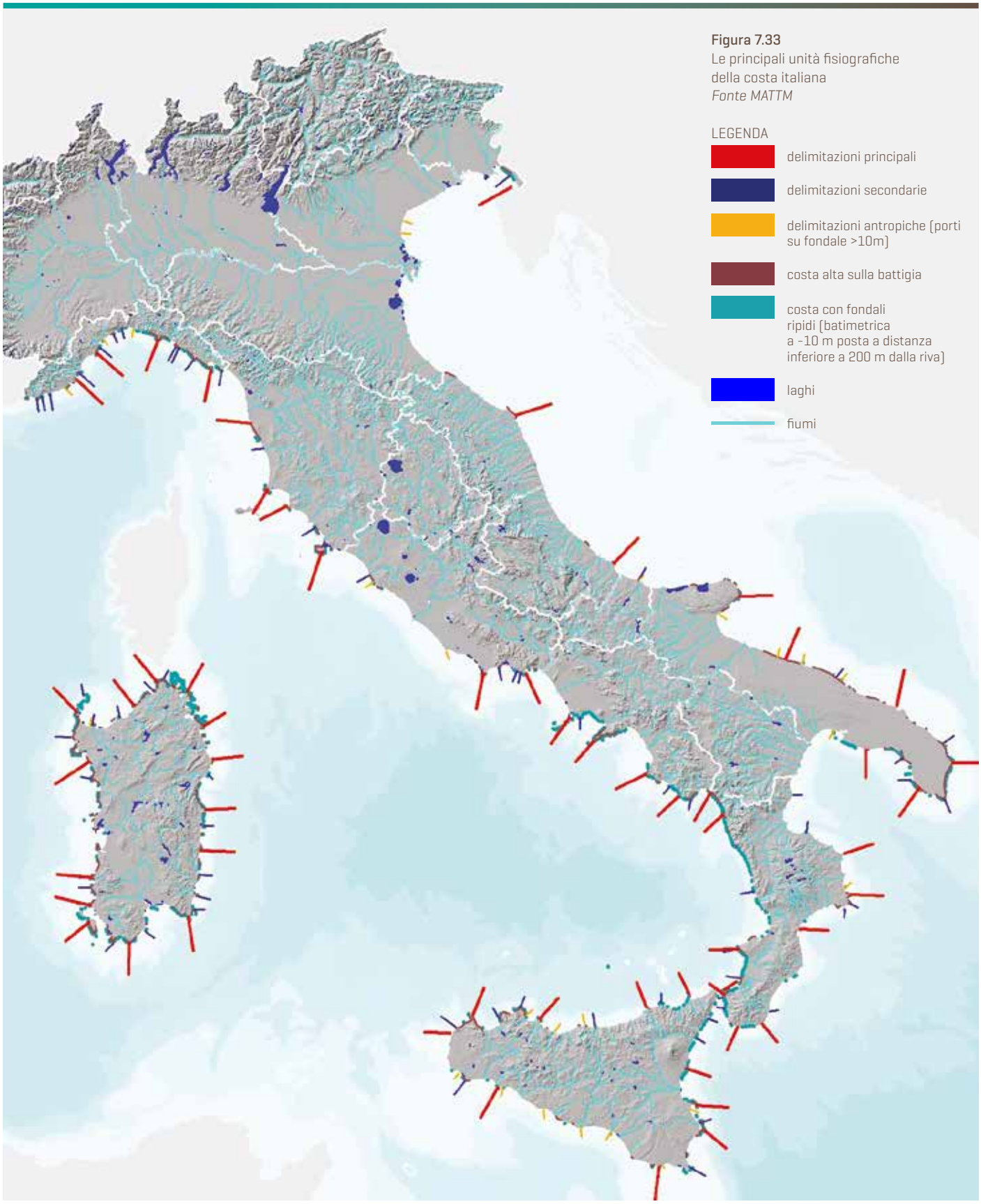


Figura 7.33
Le principali unità fisiografiche della costa italiana
Fonte MATTM

LA PESCA

La flotta italiana è la flotta più consistente dell'UE per numero di battelli (17%) e potenza motore (18%), seguita dalla Spagna (12% e 14%), mentre, se si considera il *Gross Tonnage - GT,* l'Italia è al terzo posto (10%), dopo Spagna (24%) e Regno Unito (12%) (Ismeri Europa[44], 2015). In termini complessivi le attività di pesca, incluso il settore dell'acquacoltura, contribuiscono allo 0,30% del PIL (1859 milioni di euro, annualità 2013), mentre l'intero *cluster* marittimo (pesca e acquacoltura, trasporti marittimi, nautica da diporto, cantieri navali, industria navalmeccanica, logistica portuale e attività ausiliarie), raggiunge il 2,03% del Prodotto Interno Lordo - PIL (Rapporto CENSIS 2015). Tale stima non considera una serie di effetti positivi che l'attività di pesca può determinare nelle economie locali, come i collegamenti al turismo e alla gastronomia. Tra i diversi settori del *cluster* marittimo nella sua interezza, la pesca e l'acquacoltura giocano un ruolo marginale e hanno presentato le peggiori performance economiche nel periodo 2011-2013, mostrando una riduzione del loro contributo al PIL del 7,7%, nonostante l'impiego associato a tale attività si sia dimostrato più stabile che negli altri settori, con 27.555 unità di lavoro dirette nel settore pesca ed acquacoltura per il 2013 (Rapporto CENSIS 2015).
Il report economico annuale sulla flotta dell'UE condotto dallo *Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries - STECF* per il periodo 2008-2013, evidenzia che nel 2013 il valore complessivo del pescato ha superato di poco i 940 milioni di euro a fronte di catture complessive di circa 170.000 tonnellate (Tabella 7.19). Il citato documento permette di valutare, sulla base di dati ufficiali nazionali, i trend recenti nel settore, sia in termini complessivi, sia considerando due segmenti di pesca principali, la piccola pesca artigianale e la pesca industriale (STECF, 2015)[45], evidenzia inol-

44 http://ismerieuropa.com/it/

45 In accordo con STECF 2015, le seguenti definizioni sono adottate per distinguere tra tre segmenti principali della flotta peschereccia europea e nazionale: 1) flotta della piccola pesca *(Small-scale fleet)*: include tutte le imbarcazioni con Lunghezza Fuori Tutta (LFT) minore di 12 m e che adotta attrezzi da pesca statici. Essa include, in accordo con la *Data Collection Framework* – DCF: reti derivanti e fisse, nasse e trappole, ami, attrezzi esclusivamente passivi, polivalenti esclusivamente passive, attrezzi attivi e passivi; 2) Flotta industriale *(Large-scale fleet)* - segmento che include tutte le imbarcazioni che utilizzano attrezzi trainati, ovvero, secondo quanto stabilito dalla DCF, draghe, strascico demersale e reti a circuizione demersali, altri attrezzi attivi, reti polivalenti esclusivamente attive, reti a circuizione, *beamtrawlers*, strascico pelagico, e imbarcazioni con LFT maggiore di 12 m che utilizzano attrezzi statici nelle regioni di pesca ella UE 3) flotta *distant-water* – DWF – include imbarcazioni registrate nella UE che siano di lunghezza superiore ai 24 metri ed operano in "altre regioni di pesca" incluse le regioni UE distanti (STECF, 2015). Si osserva che questo ultimo segmento di pesca non è stato considerato nei dati riportati in quanto nel periodo 2013-1014 esso era largamente minoritario nel contesto nazionale.

	Piccola pesca			Pesca industriale		
	2008	2013	2013-08	2008	2013	2013-08
Numero di battelli	7659	7330	-4%	4175	3706	-11%
Tonnellaggio (GT * 1000)	14,2	13,9	-2%	153,1	128,8	-16%
Potenza motore (kW * 1000)	208,4	208,5	0%	790,1	689,7	-13%
Numero impiegati	13.722	13.275	-3%	15.627	13.483	-14%
Giorni di pesca (*1000)	988,8	985,9	0%	610,9	507,8	-17%
Consumo energia (milioni litri carburante)	56,8	77,9	37%	369,7	248	-33%
Peso catture (migliaia di tonnellate)	32,8	27,2	-17%	183,7	145,4	-21%
Valore (milioni di euro)	285,5	196,1	-31%	910	637,6	-30%
Valore aggiunto lordo	187,9	96,6	-49%	446,6	334,1	-25%
Profitto lordo	105,1	35,3	-66%	238	162	-32%
Profitto netto	69,8	-1,6	-102%	78,3	38,5	-51%

Tabella 7.19
Dati statistici relativi alla consistenza della flotta peschereccia nazionale
Fonte Elaborazione ISPRA su dati STECF 2015

Nota
Catture, parametri socio-economici (2008-2013) e relativa variazione percentuale. I dati sono ripartiti per macro-segmenti di pesca: piccola pesca e pesca industriale.

tre che il settore della pesca mostra chiari segnali di deterioramento sia in termini strutturali che di performance economiche. Ciò nonostante, comparando il settore della piccola pesca artigianale e quello della pesca industriale, si osservano diversi andamenti. In particolare, la piccola pesca ha mostrato una riduzione limitata in termini di numero di imbarcazioni (-4%) e tonnellaggio (-2%) e una relativa stabilità nella potenza motore complessiva. Al contrario, il settore della pesca industriale presenta nel periodo considerato una contrazione rilevante del numero di imbarcazioni (-11%), tonnellaggio (-16%) e potenza (-14%). Questo andamento si riflette nel cambiamento del numero di operatori della pesca, più contenuto per la piccola pesca rispetto a quello della pesca industriale (rispettivamente -3% e -14%). Entrambi I segmenti sono stati soggetti a una importante riduzione degli sbarcati (17% e -21%, rispettivamente), e nel valore complessivo degli sbarcati (-30% circa, per ciascun segmento[46]). Nonostante i cambiamenti strutturali limitati, si registrano performance economiche peggiori per la piccola pesca rispetto a quella industriale, come evidenziato dal più accentuato declino del valore aggiunto lordo, profitto lordo e netto e dagli indicatori di redditività dei due settori (STECF, 2015).

La ripartizione della flotta peschereccia nazionale e dello sforzo di pesca

La distribuzione per le Regioni costiere italiane della capacità di pesca della flotta nazionale, intesa come numero di battelli, tonnellaggio e potenza motore del naviglio peschereccio, permette di caratterizzare tale settore per area geografica.
I dati più recenti mostrano che nell'anno 2013, il più alto numero di imbarcazioni della flotta nazionale suddivisa per Regioni, era da riferire alla Sicilia (2890) e alla Puglia (1584), rappresentando rispettivamente il 23% e 12,6% dell'intera flotta peschereccia, seguite da Sardegna e Calabria (Tabella 7.20). Questi dati indicano che le Regioni meridionali ed insulari presentano un numero complessivo di imbarcazioni più elevato, anche in relazione al particolare sviluppo della piccola pesca costiera.

Nel corso del 2013, l'attività di pesca nazionale si è svolta con una media di 119 giorni per battello (Tabella 7.21). I valori medi più elevati per questo parametro (numero giorni di pesca) sono stati registrati in Puglia (177,3), Molise (160,9) e Calabria (145,2).

I sistemi di pesca più utilizzati sono lo strascico, la volante e la piccola pesca costiera, quest'ultima praticata prevalentemente con metodi artigianali (Foto 7.59).

Foto 7.59
Esempio di pesca artigianale
Fonte ISPRA

Nota
Motopasserella o "feluca", imbarcazione utilizzata per la pesca del pescespada (*Xiphias gladius*) con arpione, nell'area dello Stretto di Messina.

46 Il prezzo medio per Kg di prodotto ittico è all'incirca il doppio nella piccola pesca rispetto a quello della pesca industriale, (7,2 euro/kg e 4,0 euro/kg rispettivamente, annualità 2013 - STECF, 2015).

Regioni costiere	Battelli (n)	GT	Potenza Complessiva (KW)
Liguria	521	3,501	33.929
Toscana	601	5,587	42.826
Lazio	592	7,272	54.453
Campania	1117	9,847	67.102
Calabria	857	6,094	45.978
Puglia	1584	19,681	134.263
Abruzzo	541	9,658	46.006
Molise	89	2,209	9062
Marche	819	16,11	87.503
Emilia Romagna	652	8,298	65.984
Veneto	692	11,173	78.637
Friuli Venezia Giulia	388	1,9	26.500
Sardegna	1239	9,569	77.780
Sicilia	2890	47,731	238.659
Totale	**12.582**	**158,63**	**1.008.682**

Tabella 7.20
Valori assoluti delle principali componenti della capacità di pesca per Regione (2013)
Fonte ISPRA

Regioni costiere	Strascico	Volante	Circuizione	Draghe idrauliche	Piccola pesca	Polivalenti passivi	Palangari	Totale
Liguria	162,9	-	103,5	-	110,6	106,7	-	**117,9**
Toscana	150,7	-	111,7	-	121,5	130,7	-	**127,1**
Lazio	187,5	-	111,5	63,3	54,2	73,0	-	**81,4**
Campania	163,3	-	78,2	39,0	123,6	156,3	-	**125,6**
Calabria	144,4	-	133,7	-	147,8	117,2	-	**145,2**
Puglia	168,1	112,5	164,5	12,2	190,9	203,2	103,6	**177,3**
Abruzzo	126,8	-	63,4	57,2	97,3	-	-	**94,1**
Molise	153,3	-	-	75,5	182,1	-	-	**160,9**
Marche	110,8	167,8	-	81,6	92,9	-	-	**96,1**
Emilia Romagna	81,0	123,3	-	62,3	84,5	-	-	**83,7**
Veneto	112,9	155,1	-	80,7	42,3	-	-	**76,1**
Friuli Venezia Giulia	124,4	117,7	77,9	79,1	97,9	-	-	**97,7**
Sardegna	126,6	-	-	-	121,4	109,7	-	**120,9**
Sicilia	157,8	176,8	108,2	-	104,8	97,5	116,9	**114,7**
Totale	**144,5**	**142,8**	**101,4**	**71,6**	**115,9**	**111,0**	**114,8**	**119,0**

Tabella 7.21
Numero di giorni medi di pesca per Regione e per sistema di pesca (2013)
Fonte ISPRA

Lo sbarcato nazionale

Lo sbarcato nazionale da attività di pesca in ambito marino nel 2013 è stato pari a 172.624 tonnellate (Tabella 7.22). I piccoli pelagici (acciughe e sardine) rappresentano le risorse maggiormente catturate a livello nazionale (circa il 30%). Considerevole è anche il quantitativo di vongole pari a 14.598 tonnellate, così come di nasello e gamberi bianchi e rosa, mentre le catture di altre specie si attestano su livelli decisamente inferiori. Tuttavia le catture sono estremamente diversificate in termini di specie sbarcate, confermando la multispecificità della pesca nazionale, come osservabile anche nel contesto mediterraneo.

Tabella 7.22
Produzione ittica relativa alle principali specie pescate in Italia (2013)
Fonte ISPRA

Specie	Tonnellate (t)	Specie	Tonnellate (t)
Acciughe	29.664	Sugarello o Suro	2772
Sardine	22.606	Triglie di Fango	5,13
Lanzardi e Sgombri	2145	Triglie di Scoglio	1667
Alalunga	615	Altri Pesci	15.615
Palamita	1245	Calamari	1354
Pesce spada	2862	Lumachini e Murici	3964
Tonno rosso	1655	Moscardino Bianco	2052
Altri Tonni	1533	Moscardino Muschiato	2375
Boghe	1158	Polpo comune o di scoglio	2786
Capone	1152	Seppia	5764
Cappellano	522	Totani	2356
Altri cefali	5304	Altri Veneridi	1513
Menole e Spicare	1064	Vongole	14.598
Merlano	1323	Altri Molluschi	1782
Nasello	9767	Aragoste e Astici	162
Pagello fragolino	813	Gamberi bianchi o rosa	8311
Potassolo	292	Gamberi rossi	2,78
Raiformi	749	Gambero viola	626
Rana pescatrice	1406	Mazzancolla	638
Ricciole	609	Pannocchie	4,97
Rombo	194	Scampi	2002
Sogliola	1541	Altri Crostacei	684
Squali	501	**Totale**	**172.624**

L'andamento della consistenza delle risorse sulla base di dati da *surveys* sperimentali

I dati provenienti da *stock assessment* sono da considerare le fonti primarie per poter valutare l'effettivo stato delle risorse ittiche, in quanto gli stessi permettono di determinare la mortalità complessiva esercitata dalla pesca (F) e relazionarla nei confronti della mortalità limite che corrisponde ad un livello di sfruttamento sostenibile (Fmsy).
A complemento di queste stime, e nel caso in cui non siano disponibili analisi più dettagliate, è possibile considerare gli andamenti di indici di biomassa e abbondanza ottenuti mediante campionamento da *trawl-survey*, ovvero con i cosiddetti monitoraggi *fishery independent*. È possibile tracciare, nel contesto delle serie storiche di dati raccolti, l'andamento di indici correlati all'effettiva abbondanza/biomassa delle risorse facendo emergere eventuali criticità o miglioramenti nel loro stato. Sulla base della fonte di dati, acquisiti in ambito *Data Collection Framework - DCF*, è possibile prendere in considerazione una serie di ulteriori indicatori relativi, ad esempio, alla struttura di taglia e di età degli stock sfruttati, oppure alle taglie di maturità. L'Annuario dello stato delle risorse italiane (Mannini and Sabatella, 2015) presenta, per le diverse Sub-Aree Geografiche – GSA28, una serie di elaborazioni dei parametri menzionati per gruppi tassonomici principali (teleostei, selaci, molluschi, crostacei) e per un numero di specie bersaglio principali della pesca. Le serie storiche sono basate sulla elaborazione di dati provenienti dalla campagna di *International bottom trawl survey in the Mediterranean - MEDITS* condotta a livello nazionale e mediterraneo a partire dal 1994 mediante rete a strascico a divergenti. Nel periodo 1994-2013, si evidenziano segnali positivi (correlazione non parametrica di Spearman significativamente positiva tra indici di biomassa e anno di campionamento), in particolare per i Selaci (in 5 GSA su 7), e Cefalopodi e Crostacei (rispettivamente 3 e 4 GSA) (Tabella 7.23). In riferimento ai Selaci, va rilevato che i segnali sono presenti nel contesto del Tirreno, Canale di Sicilia e Mar Ionio, mentre non si registrano effetti positivi in nessuna delle GSA dell'Adriatico (GSA17 e 18). È necessario sottolineare che per i Teleostei non sono presenti cambiamenti significativi lungo l'intera serie storica (come sarebbe stato ipotizzabile, considerata la riduzione della capacità di pesca). Inoltre, nel caso della GSA9 (Tirreno Settentrionale) si evince la presenza di un trend di riduzione significativo per tale gruppo nel periodo considerato. Sempre nella GSA9, si riscontrano criticità per i Cefalopodi e per l'insieme delle catture totali, che mostrano entrambi una contrazione significativa. A livello di GSA, le GSA10, 16, 18 e 19 emergono per la presenza di segnali positivi in almeno due gruppi tassonomici, mentre la GSA9, come già rilevato presenta segnali contrastanti, negativi per Teleostei e Cefalopodi, positivi per Selaci e Crostacei. Infine la GSA17 mostra andamenti invariati, a parte la riduzione significativa del gruppo dei Crostacei. L'interpretazione dei segnali osservati, deve essere declinata considerando l'andamento delle singole specie, al fine di valutare il nesso causale tra riduzione dello sforzo di pesca e trend osservati unitamente al ruolo di altri processi ecologici.
L'Annuario sullo stato delle risorse e sulle strutture produttive dei mari italiani (Mannini e Sabatella, 2015) riporta, per un numero di stock ittici selezionati, la presenza di segnali di crescita degli indici di

Geographical Sub-Area	Teleostei	Selaci	Cefalopodi	Crostacei	Totale catture
GSA9	**-0,555**	**0,513**	**-0,543**	**0,657**	**-0,480**
GSA10	0,257	**0,486**	0,320	**0,553**	0,411
GSA11	-0,265	**0,661**	-0,092	0,343	-0,117
GSA16	0,262	**0,896**	**0,478**	**0,741**	**0,453**
GSA17	0,188	-0,072	-0,245	**-0,680**	0,152
GSA18	0,241	0,194	**0,564**	**0,562**	0,322
GSA19	0,417	**0,830**	**0,683**	0,196	**0,523**

Tabella 7.23
Rho di Spearman stimato sugli indici di biomassa (kg/km²) sulla base dei dati MEDITs (1994-2013)
Fonte Mannini e Sabatella (2015)

Nota
I valori significativi (alfa <0.05) sono evidenziati con cella colorata

correlazione significativamente negativa-progressivo deterioramento
correlazione significativamente positiva-progressivo miglioramento

biomassa (kg/km^2) (Tabella 7.24). In particolare, si nota tra le specie ittiche la tendenza alla crescita, nel periodo 1994-2013, della triglia di fango in 4 GSA italiane (GSA11, 16, 18, 19) con andamenti stabili nelle altre aree, ad eccezione della 10 dove si rileva un decremento significativo. Anche il nasello (*Merluccius merluccius*) mostra segnali di crescita, in due GSA (GSA16 e 10), sebbene nella GSA17 siano registrati andamenti significativamente negativi. Per acciuga e sardina si riscontrano cambiamenti significativi rispettivamente solo in GSA17 (trend di crescita) e GSA10 (decrescita).
Rispetto ai molluschi, sono da segnalare i trend di crescita di *Ilex coindetii* in GSA17 e GSA18 e quello negativo di *Sepia officinalis* in GSA17. Infine, considerando i crostacei, emergono *pattern* diversi. In particolare *Parapeneus longirostris* mostra segnali di crescita significativa in 5 GSA nazionali mentre lo scampo *Nephrops norvegicus*, decresce significativamente nella GSA 17 e 19, aumentando invece in GSA16.

Tabella 7.24
Rho di Spearman stimato sugli indici di biomassa [kg/km^2] sulla base dei dati MEDITs [1994-2013] per alcuni dei principali stock nazionali
Fonte Mannini e Sabatella [2015]

Nota
I valori significativi [p <0.05] sono evidenziati con cella colorata. Le celle vuote indicano stock per i quali i dati non erano disponibili.

Gruppo	SPECIE	GSA9	GSA10	GSA11	GSA16	GSA17	GSA18	GSA19
DEM	*Merluccius merluccius*	-0,235	**0,475**	0,260	**0,726**	**-0,597**	-0,081	0,260
DEM	*Mullus barbatus*	0,385	**-0,483**	**0,505**	**0,835**	0,355	**0,740**	**0,597**
PEL	*Engraulis encrasicolus*	-0,167	0,308			**0,544**		0,322
PEL	*Sardina pilchardus*	**-0,841**	-0,328			-0,265		0,203
CEF	*Eledone cirrhosa*	-0,383	-0,039	-0,051		-0,254	0,033	0,326
CEF	*Illex coindetii*					**0,565**	**0,693**	
CEF	*Sepia officinalis*					**-0,571**		
CRO	*Squilla mantis*					-0,156		
CRO	*Parapenaues longirostris*	**0,826**	**0,738**	0,310	**0,594**		**0,573**	**0,513**
CRO	*Aristaeomorpha foliacea*	0,415	0,250	-0,402	-0,227		**0,657**	**0,462**
CRO	*Aristeus antennatus*	0,072	0,218	0,059				-0,113
CRO	*Nephrops norvegicus*	0,078	0,156	0,319	**0,630**	**-0,749**	-0,155	**-0,589**

Gli scenari e le azioni future

I risultati delle analisi eseguite sugli *stock assessment* mostrano una consistente distanza tra l'attuale stato di sfruttamento delle risorse della pesca e gli obiettivi della nuova PCP e della Strategia Marina. Di converso, le indicazioni provenienti da campagne sperimentali, sembrano indicare, segnali positivi per alcuni gruppi tassonomici. Queste condizioni si inseriscono in un quadro gestionale che prevede un processo di progressiva implementazione di misure, atte a limitare l'impatto sulle risorse, come la politica di riduzione della capacità di pesca, l'introduzione di misure tecniche più restrittive, il rafforzamento delle azioni di controllo, cui vanno a sommarsi i percorsi innovativi identificati dalla nuova PCP e le prescrizioni introdotte dalla MSFD.
Nel contesto Mediterraneo, il Regolamento (CE) 1967/2006 relativo a misure di gestione per lo sfruttamento sostenibile delle risorse nel Mediterraneo, ha comportato per la flotta italiana la progressiva adozione di maglie di dimensioni minime più ampie nelle reti a strascico (50 millimetri per le maglie di tipo a losanga, oppure 40 millimetri per la maglia quadrata), il divieto di utilizzare reti a circuizione in aree molto prossime alla costa (a meno di 300 metri o entro l'isobata di 30 metri) e limitazioni sia quantitative che qualitative per le reti fisse (Foto 7.60) e palangari utilizzabili da ciascuna imbarcazione. Lo stesso regolamento ha previsto che l'attività di tutte le unità che pescano nelle acque territoriali con reti a strascico, draghe idrauliche per molluschi bivalvi, sciabiche e reti a circuizione sia inserita in

Foto 7.60
Esemplare di *Chelidonichthys lucerna* (Capone gallinella) catturato con rete da posta monofilamento
Fonte ISPRA Gianluca Franceschini

appositi Piani di Gestione nazionali, al fine di monitorare e parzialmente ridurre l'impatto di queste forme di pesca sulle risorse bersaglio o sulle comunità presenti sui fondali. I Piani di Gestione possono prevedere deroghe alla normativa comunitaria, purché siano autorizzate dalla UE e non comportino seri danni alle risorse o all'ambiente marino e siano più restrittive della normativa comunitaria.
In parallelo, il Regolamento (CE) 1005/2008, in vigore dal 1° gennaio 2010 per prevenire e progressivamente eliminare la pesca illegale, non dichiarata e non regolamentata (*Illegal, Unreported and Unregulated Fisheries - IUUF*), prevede la creazione di un elenco consultabile online delle imbarcazioni da pesca, sia comunitarie che di Paesi terzi che siano risultate responsabili di pesca IUUF ed, inoltre, richiede per tutti i prodotti ittici importati nella UE un'adeguata documentazione che assicuri che essi non provengano da forme di pesca IUUF. Il Regolamento prevede il divieto di sbarcare e vendere le catture derivanti da questo tipo di attività. La Commissione europea si propone, per mezzo dello stesso regolamento, di individuare le aree geografiche della UE ove presumibilmente si effettua pesca IUUF, di chiedere agli Stati membri interessati ad effettuare apposite indagini per rintracciare le imbarcazioni responsabili di tale comportamento, di applicare sanzioni (multe, ritiro delle licenze ed autorizzazioni o cancellazione definitiva delle singole unità dalla flotta), in relazione all'entità delle catture irregolarmente acquisite o al ripetersi delle infrazioni, e di revocare eventuali finanziamenti pubblici già acquisiti per le imbarcazioni interessate.

Il Regolamento (CE) 1224/2009 impone che tutte le imbarcazioni di dimensioni maggiori o uguali a 12 metri di lunghezza fuori tutto siano munite di sistema di radiolocalizzazione; prescrive inoltre, per le unità di maggiori dimensioni, che effettuano lunghe bordate in mare, l'obbligo della comunicazione online alle autorità nazionali delle catture ottenute giornalmente e prevede infine l'introduzione di un sistema di "punti negativi" da assegnare alle imbarcazioni responsabili di gravi infrazioni, con sanzioni simili a quelle descritte nel Regolamento (CE) 1005/2008. Inoltre, il Regolamento prescrive che la Commissione europea debba assicurarsi che in tutti gli Stati membri le norme in esso previste siano uniformemente adottate e, in caso di inadempienza, gli Stati in questione possano vedersi ridurre i finanziamenti a loro assegnati, prima tramite il Fondo Europeo per la Pesca

- FEP[47] e successivamente con il Fondo Europeo Affari Marittimi e Pesca - FEAMP[48].
Da quanto finora esposto, appare evidente come negli ultimi anni le normative comunitarie siano divenute più dettagliate e complesse rispetto anche a poco tempo addietro. Si è constatato ("libro verde" sulla pesca, COM 2009/163 def.) che le misure, adottate in passato per ridurre lo sforzo della pesca tramite incentivi finanziari al disarmo definitivo o a fermi temporanei dell'attività, sono risultate poco efficaci, perché di breve durata o troppo "diluite" nel tempo per avere effetti positivi sulle risorse biologiche. Le norme comunitarie in materia di pesca, inoltre, sono state eluse per anni in ampi tratti delle coste della UE, vanificandone l'efficacia e determinando un indebito svantaggio economico nei confronti delle marinerie che osservavano con maggiore rispetto le regole. In alcuni dei più recenti regolamenti comunitari in materia di pesca si è provveduto, pertanto, a "legare" l'effettiva erogazione di fondi ai singoli settori nazionali interessati al reale conseguimento degli obiettivi fissati per la PCP (Regolamento (CE) 2371/2002 e Regolamento (UE) 1380/2013), in questo seguendo una specifica indicazione della Corte dei Conti europea che, nella sua relazione 7/2007, aveva evidenziato come lo scarso o nullo controllo sull'effettivo rispetto delle norme di pesca determinasse un cattivo uso delle risorse finanziarie dell'Unione.
Il Regolamento (CE) 2371/2002 e il Regolamento (UE) 1380/2013 hanno fissato per la UE l'obiettivo di raggiungere la situazione di *Maximum Sustainable Yield - MSY*, ossia il massimo livello di catture che le singole popolazioni oggetto di pesca possono sopportare in maniera stabile in condizioni ambientali "medie" o, in assenza di idonei dati scientifici per la definizione dello stesso MSY, di mantenere il prelievo di pesca entro "valori di riferimento" per alcuni indicatori dello stato delle popolazioni (ad es. stabilità dei rendimenti di pesca su valori storicamente alti). Il conseguimento del livello di sfruttamento corrispondente al MSY era previsto entro il 2015 (Conferenza ONU sullo Sviluppo Sostenibile tenutasi a Johannesburg nel 2002), ma la necessità di tenere conto delle conseguenze sociali di un adeguamento troppo rapido dello sforzo di pesca hanno indotto la Commissione UE a spostare tale scadenza al 2020 (Regolamento (UE) 1380/2013). Pertanto, l'evidente stato di crisi delle risorse europee e la conseguente necessità di ridurre il livello del loro sfruttamento spiegano perché a livello comunitario siano state introdotte misure sempre più rigide in materia di pesca.
E' importante notare che sia il "libro verde" sulla pesca sia recenti pubblicazioni relative alla situazione italiana hanno evidenziato come il decremento dimensionale subito negli ultimi venti anni dalle flotte dei Paesi membri abbia prevalentemente interessato le imbarcazioni con minori livelli annui di attività o meno redditizie, di conseguenza gli incentivi comunitari hanno accelerato la fuoriuscita di unità che, in ogni caso, avrebbero intrapreso questo passo per ragioni economiche. Le imbarcazioni rimaste in attività, invece, hanno presumibilmente incrementato la propria efficienza operativa con risultato che la "mortalità da pesca" (la frazione di una determinata popolazione ittica che viene prelevata annualmente dalla flotta) é rimasta invariata per le popolazioni di molte specie commerciali.
Il Regolamento (UE) 1380/2013 relativo alla nuova PCP ha confermato, nel contesto dell'obiettivo del raggiungimento del MSY per gli stock commerciali, il legame tra finanziamenti comunitari e rispetto delle regole e la necessità di un'incisiva azione di controllo (in particolare contro la pesca IUUF) sia in mare che lungo la catena di commercializzazione, ciò anche per mezzo della tracciabilità del pescato e dei prodotti dell'acquacoltura.
I principali aspetti operativi del regolamento sono: a) estensione a tutto il 2022 del "diritto di esclusività" delle flotte nazionali e di determinati lotti di imbarcazioni di altri Stati dell'UE per la pesca entro 12 miglia dalle coste di uno Stato UE; b) l'obbligo di definire "Piani di Gestione pluriennali" per lo sfruttamento delle risorse commerciali parzialmente o del tutto al di fuori delle acque territoriali di uno Stato membro; c) l'obbligo per le flotte mediterranee di sbarcare anche la frazione di cattura sottotaglia delle specie soggette a taglia minima (salvo esenzioni per quantitativi molto modesti o quando gli esemplari abbiano alta sopravvivenza se immessi di nuovo in mare) tra quelle catturate nella pesca dei cosiddetti "piccoli pelagici" (sardine, alici e sgombri) o soggette a

47 http://ec.europa.eu/fisheries/cfp/eff/index_it.htm
48 http://ec.europa.eu/fisheries/cfp/emff/index_it.htm

Foto 7.61
Pescatori e ricercatori selezionano il pescato
Fonte Tiziana Chieruzzi

quote di cattura nell'ambito dei "grandi pelagici" (varie specie di tonni e pescespada) entro il 2015. In futuro (entro il 2019) lo stesso obbligo sarà esteso al sottotaglia delle specie che più caratterizzano i vari mestieri di pesca, avendo come riferimento la lista delle specie mediterranee per le quali è stata definita una taglia minima di cattura ai sensi del Regolamento (CE) 1967/2006 (Appendice III); d) l'assegnazione alle imbarcazioni delle cosiddette "opportunità di pesca", ossia di frazioni delle catture annuali medie ottenute in un settore geografico da una flotta operante con un determinato attrezzo. Nell'assegnazione delle "opportunità di pesca" si tiene conto degli esemplari sottotaglia delle varie specie e dell'impatto ambientale dell'attrezzo utilizzato; per le imbarcazioni che vengono smantellate senza essere sostituite la corrispondente "frazione" di pescato é cancellata definitivamente. Tuttavia, i singoli Stati membri possono istituire (almeno per parte delle loro imbarcazioni) un sistema di "concessioni di pesca trasferibili", come quello già da tempo esistente per la flotta a strascico danese, che differisce dal precedente perché i pescatori possono comprare o vendere (con alcune limitazioni) le "quote" di catture.

Inoltre, la nuova PCP stabilisce percorsi che favoriscono una maggiore inclusione nei processi decisionali dei portatori di interesse (in particolare associazioni di categoria e organizzazioni non governative) mediante un rafforzamento di organi consultivi quali i cosiddetti *Advisory Councils*. Nel contesto mediterraneo, il *Mediterranean Advisory Council* ha sviluppato una serie di iniziative volte a fornire pareri e proposte alla Commissione europea in relazione alle tematiche emergenti collegate alla implementazione della nuova PCP, in particolare le questioni legate allo scarto della pesca ed implementazione delle *landings obligation*, lo sviluppo di Piani di Gestione pluriennali, la gestione di stock condivisi per tutte le sub-Aree Geografiche mediterranee. A scala nazionale, inoltre, va segnalato lo sviluppo di approcci co-gestionali, in particolare in Sicilia, mediante i quali sono stati predisposti una serie di Piani di Gestione Locali ai sensi del Regolamento (CE) 1967/2006 (in particolare in riferimento alla pesca artigianale). Inoltre, in diverse aree, sono stati stabiliti percorsi di collaborazione fattiva tra amministrazioni, pescatori, e ricercatori al fine di incrementare la base di

Nota
Un esempio di ricerca partecipativa nell'ambito di campagne di monitoraggio congiunte, realizzate con attrezzo a strascico in Alto Adriatico (progetto GAP2[1]).

1 http://www.med-ac.eu/progetti.php?id=2

conoscenza necessaria ad identificare pratiche gestionali condivise che siano sempre più adeguate alle condizioni locali delle risorse e delle relative pratiche di pesca (Foto 7.61).
Le più recenti misure di revisione della PCP sviluppate nell'ambito dell'UE vanno inserite nel contesto della Politica Marittima Integrata (COM 2007/ 575), che ha stabilito un'architettura generale delle politiche marittime integrando una serie di strumenti trasversali rispetto ai diversi usi cui l'ambito marittimo è sottoposto. Tra questi, in particolare, vanno quindi richiamati, oltre alla già citata Direttiva Strategica Marina, la *Blue Growth* (COM 2012/494), e la Direttiva relativa alla Pianificazione dello Spazio Marittimo 2014/89/UE. Detti apparati legislativi mirano a conseguire un uso armonico dell'insieme delle risorse marine fornendo strumenti pianificatori di ambito spaziale al fine di favorire una crescita economica associata ai diversi usi del mare.

L'adozione della nuova PCP e della Strategia Marina, dovrebbe consentire di incrementare l'efficacia degli sforzi volti a raggiungere uno sfruttamento sostenibile delle risorse congiuntamente alla tutela dell'ambiente marino.

L'UE, sviluppando la strategia di supporto allo sviluppo sostenibile della crescita dei settori marittimi nel loro insieme, denominata *Blue Growth*, offre uno strumento di gestione delle attività eonomiche nel contesto marino. La *Blue Growth* ha come obiettivo prioritario lo sviluppo di settori che hanno un elevato potenziale in termini di opportunità occupazionali, quali l'acquacoltura, il turismo costiero, le biotecnologie marine, la produzione di energia e lo sfruttamento delle risorse minerarie dei fondali oceanici. Tale obiettivo viene conseguito anche stabilendo un quadro di maggiori certezze legali e di conoscenza scientifica in relazione allo sviluppo di tali attività economiche e si dovrà inserire in un contesto di strategie diversificate e adattate alle caratteristiche dei bacini, favorendo la collaborazione transfrontaliera tra i Paesi membri.
In questo ambito si inserisce anche la Direttiva relativa alla Pianificazione dello Spazio Marittimo 2014/89/UE (*Maritime Spatial Planning*), che mira a favorire uno sviluppo armonico dei diversi usi del mare, in un contesto di pianificazione dei settori economici che sia anche in questo caso trasparente ed armonico. La Direttiva richiede, che gli Stati membri forniscano informazioni rispetto alla pianificazione dell'utilizzo del mare per i maggiori settori economici, ivi inclusi la pesca e l'acquacoltura, lo sfruttamento di energie rinnovabili (ad es. campi eolici), lo sfruttamento di risorse minerarie e di gas/petrolio e il turismo, al fine di ridurre i conflitti ed assicurare al tempo stesso la collaborazione transfrontaliera e la protezione dell'ambiente rispettando le prescrizioni della Strategia Marina.

Per quanto concerne la gestione delle risorse nazionali, in una reale visione ecosistemica, lo stato di sofferenza degli stock ittici evidenziato dalla UE ed a livello nazionale si inserisce in una situazione ecologicamente e geopoliticamente complessa come quella del Mediterraneo. La tutela delle risorse non può essere relazionata essenzialmente alla riduzione dello sforzo/capacità di pesca. Infatti, operare esclusivamente nella riduzione del tonnellaggio complessivo e del capitale umano, rischia di non essere funzionale o, quantomeno giocare un ruolo parziale.
Gli effetti sulle risorse provocati dalle alterazioni ambientali, a loro volta dovute al cambiamento climatico, le bioinvasioni marine, il *Marine Litter* e l'inquinamento in generale, rischiano di essere sottovalutati e non considerati adeguatamente nella governance, spostando le azioni solo verso l'unica variabile controllabile, cioè lo sforzo della pesca professionale nelle sue diverse componenti.

Una visione olistica della gestione della pesca su base ecosistemica, fortemente auspicata dagli strumenti internazionali (FAO[49], 2005), ed in linea con gli obiettivi della Strategia Marina, rende necessaria un'azione più ampia estendendo la gestione della pesca al controllo di tutte le *driving forces* che insistono sulle risorse. La sola riduzione del numero dei pescatori, nella pesca mediterranea, potrebbe non contribuire alla riduzione concreta dello sforzo di pesca, sottraendo invece al settore un capitale umano di grande rilevanza antropologica che potrebbe essere invece valorizzato in un contesto di offerta integrata al turismo, alla cultura e al recupero di risorse sottoutilizzate e dimenticate.

49 http://www.fao.org

Foto 7.62
Peschereccio
Fonte ISPRA Franco Iozzoli

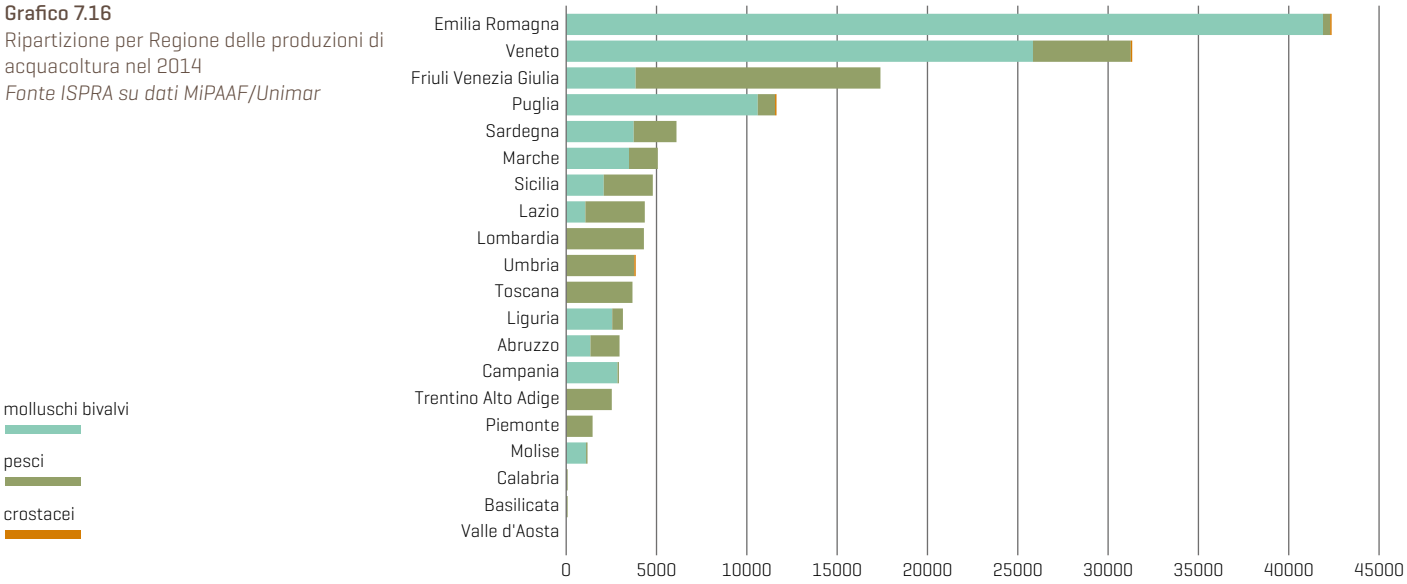
L'ACQUACOLTURA

L'acquacoltura italiana ha un ruolo importante in Europa. Contribuisce al 13% del volume della produzione dell'UE, al quarto posto dopo Spagna, Francia e Regno Unito e al 10,7% del valore della produzione. Rappresenta un patrimonio unico di conoscenze, esperienze, professionalità e cultura che ha favorito lo sviluppo di pratiche di allevamento diversificate e adattate alle favorevoli condizioni geomorfologiche, climatiche e ambientali che il nostro Paese offre. Nel 2014 operano sul nostro territorio 810 impianti, che forniscono circa 149 mila tonnellate l'anno di prodotti freschi e contribuiscono al 30% della domanda di prodotti ittici nazionali (Tabella 7.25).
Sono allevate 27 specie diverse, ma oltre il 97% della produzione italiana è concentrata su 5 specie. L'Italia è il principale paese produttore dell'UE di vongole veraci (*Ruditapes philippinarum*), con un 95,2% in volume, assicura i due terzi della produzione acquicola comunitaria di mitili (*Mytilus galloprovincialis*), il 45% della produzione di storioni e il 20% circa della produzione di trota iridea (*Oncorhynchus mykiss*).

Le produzioni di acquacoltura per Regione

L'Emilia Romagna e il Veneto rappresentano circa il 50% della produzione nazionale (Grafico 7.16), seguite dal Friuli Venezia Giulia (12%), dalla Puglia (8%) e dalla Sardegna (4%).
Per il comparto piscicoltura, le Regioni più rappresentative sono il Friuli Venezia Giulia (28%), il Veneto (11%), la Lombardia (9%), l'Umbria e la Toscana (8%), il Lazio (7%), la Sicilia (6%), il Trentino Alto Adige e la Sardegna (5%). Le altre Regioni hanno produzioni inferiori al 3%.
Per la molluschicoltura, le produzioni si concentrano in Emilia Romagna (42%) e Veneto (26%), che unitamente coprono circa il 67% della produzione nazionale. Seguono la Puglia (11%), il Friuli Venezia Giulia, la Sardegna e le Marche (4%), la Campania e la Liguria (3%). Altre Regioni quali Sicilia, Abruzzo, Molise e Lazio contribuiscono al comparto con produzioni intorno al 1-2%.
Rispetto alle principali specie allevate, le produzioni di trota si concentrano principalmente in Friuli Venezia Giulia (40%), Veneto (15%), Umbria (12%), Lombardia (9%) e Trentino Alto Adige (7%); le produzioni di spigola e orata in Toscana (26%), Sicilia (21%), Lazio (17%) e Sardegna (12%); quelle di mitilo in Emilia Romagna (37%), Veneto (17%) e Puglia (17%); le produzioni di vongola filippina in Emilia Romagna (51%) e in Veneto (49%).

Grafico 7.16
Ripartizione per Regione delle produzioni di acquacoltura nel 2014
Fonte ISPRA su dati MiPAAF/Unimar



Le imprese (numero)	810
Distribuzione geografica	**n.**
Nord	532
Centro	88
Sud/Isole	190
Situate in Aree Natura 2000	70
Ripartizione per settore	**n.**
Molluschi bivalvi	401
Pesci	392
Crostacei	4
Pesci e crostacei	4
Pesci e molluschi	9
Produzione nazionale (tonnellate)	**148.730**
Distribuzione geografica	**ton.**
Nord	102.391
Centro	20.925
Sud/Isole	25.414
Ripartizione per settore	**ton.**
Molluschi	100.374
Pesci (acqua dolce)	34.849
Pesci (acqua salata)	13.492
Crostacei	15
Valore produzione (milioni €)	**366**
Molluschi	157
Pesci	209
Saldo commerciale 2013 (milioni €)	**- 3700**
Import	4249
Export	549
Saldo commerciale prodotti allevati 2013 (milioni €)	**- 256**
Import prodotti allevati	340
Export prodotti allevati	84

Tabella 7.25
L'acquacoltura italiana in numeri nel 2014
Fonte Elaborazione ISPRA su dati MiPAAF/ Unimar

Principali specie prodotte e contributo al settore nazionale (%)

	t	% comparto	%(ITA)
Molluschi bivalvi			
mitilo	63.700	63,5	42,8
vongola	36.527	36,4	24,6
Pesci			
trota	32.082	66,4	21,6
spigola	5724	11,8	3,8
orata	6845	14,2	4,6
storione	824	1,7	0,6
cefalo	779	1,6	0,5
anguilla	572	1,2	0,4

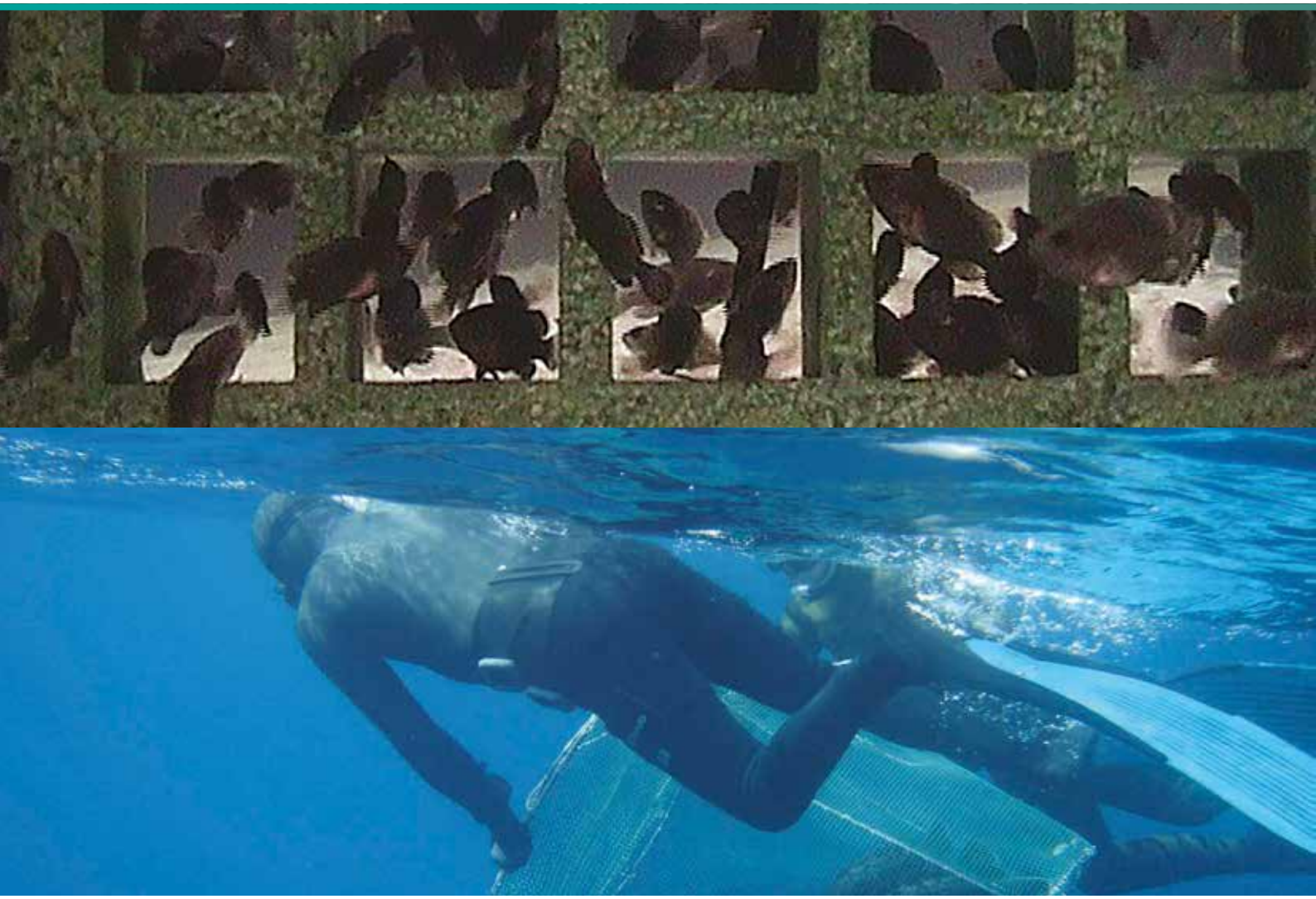
L'acquacoltura: strumento per la conservazione e la tutela degli ecosistemi

L'acquacoltura può contribuire in modo significativo alla conservazione di alcuni ambienti sensibili, a ridurre gli impatti negativi di altre attività industriali, alla ricostituzione di risorse di pesca sovrasfruttate e alla conservazione del patrimonio culturale, tutti principi che sono parte fondante del modello di sviluppo europeo.

Il ripopolamento

Molte delle risorse di pesca commerciali in Europa sono sovrasfruttate. Gli strumenti a disposizione per la ricostituzione degli stock sono limitati e i tempi di ricostituzione, anche in assenza di pesca commerciale e ricreativa, sono generalmente lunghi. L'innovazione e il progresso delle tecniche d'acquacoltura consentono oggi di produrre un elevato numero di specie, alcune delle quali di grande interesse conservazionistico e commerciale. L'acquacoltura per il ripopolamento può rappresentare una componente dell'approccio ecosistemico alla gestione delle risorse di pesca (NOAA, 2007[50]), insieme alla protezione

Foto 7.63
Foto 7.64
Acquacoltura per il ripopolamento
Fonte ISPRA



50 https://www.st.nmfs.noaa.gov/st4/s_plan/NMFS-Strat-Plan-2007.pdf

e alla ricostituzione degli habitat è in grado di contribuire alla conservazione della biodiversità.

L'acquacoltura estensiva

Le pratiche d'acquacoltura estensiva (vallicoltura, stagnicoltura, molluschicoltura), se ben gestite, rappresentano un esempio di approccio ecosistemico (FAO, 2008) e una delle modalità di sviluppo sostenibile dell'acquacoltura (COM (2009) 162 e COM (2013) 229). Nelle aree umide costiere la gestione produttiva ha consentito di preservare e restaurare ambienti ricchi di specie vegetali e animali, in particolare uccelli, contribuendo alla conservazione della diversità biologica (Cataudella *et al.,* 2001). Negli ambienti costieri intertidali, spesso soggetti ad eutrofizzazione, la molluschicoltura contribuisce ad abbattere il carico trofico, e migliorare la qualità dell'acqua, grazie all'elevata capacità filtrante degli organismi allevati. Altre forme di acquacoltura integrata multitrofica si rilevano particolarmente efficienti nel rimuovere nutrienti e mantenere la qualità degli ecosistemi. Queste forme d'acquacoltura garantiscono servizi ecosistemici di diversa natura (Marino e Livi, 2011). Le esperienze di stima dei valori ecosistemici nelle aree gestite a fini d'acquacoltura o dove l'acquacoltura si integra con altre attività sono molto limitate, ma è auspicabile che in un prossimo futuro il valore economico totale dei beni e dei servizi ecosistemici che l'acquacoltura estensiva contribuisce

Foto 7.65
Foto 7.66
Foto 7.67
Acquacoltura estensiva
Fonte ISPRA

a mantenere sia stimato in termini monetari, per facilitare la scelta di strategie sostenibili sotto il profilo economico e ambientale.

Servizi ecosistemici della molluschicoltura – Crediti di Carbonio

L'accrescimento di mitili e vongole, dalla nascita fino al momento della raccolta, è caratterizzato dal processo chimico per cui la CO_2 presente in mare viene utilizzata per la formazione delle valve. Un innovativo progetto, finalizzato alla contabilizzazione delle emissioni e assorbimenti di CO_2 connessi all'allevamento e raccolta di mitili (*Mytilus galloprovincialis*) è stato condotto nell'area compresa tra il Veneto e l'Emilia Romagna, una tra le più importanti aree per l'allevamento di molluschi. Lo studio, condotto dall'Università Ca' Foscari di Venezia ha fornito i dati del differenziale tra i quantitativi di CO_2 fissata nei gusci delle diverse specie allevate e la CO_2 emessa durante le varie fasi del processo di allevamento dei mitili (combustibili, materiali, smaltimento rifiuti, ecc.). Un ente di certificazione operativo a livello mondiale (Sai Global) ha valutato e attestato il processo, riconoscendone tanto la oggettività quanto i volumi di CO_2 e assegnando corrispondenti certificati. I volumi di CO_2 fissati nelle valve sono stati convertiti in Crediti, valorizzabili e spendibili sul mercato dei *Carbon Credits*.

Foto 7.68
Piscicoltura in gabbia e mitilicoltura
Fonte ISPRA Tommaso Petochi

box
7.08

INTRODUZIONE DI SPECIE NON INDIGENE E L'ACQUACOLTURA

In Italia, le specie non indigene contribuiscono per il 40% circa alla produzione complessiva in acquacoltura (ISPRA, 2015); tra le specie più rappresentate vi sono la trota iridea (*Oncorhynchus mykiss*) e la vongola filippina (*Ruditapes philippinarum*).
Oltre alle introduzioni di specie target vi sono le cosiddette introduzioni accidentali dovute ad organismi associati, particolarmente frequenti nel caso dei molluschi bivalvi (organismi incrostanti). Le introduzioni di vongola filippina *Ruditapes philippinarum* e ostrica giapponese *Crassostrea gigas* hanno causato in Europa l'invasione di circa 60 specie di invertebrati e alghe associate (Savini *et al.*, 2010). Secondo i dati del Progetto europeo *Environmental impacts of invasive alien species in aquaculture - IMPASSE*[1] un totale di 1585 specie sono state introdotte in 41 paesi per attività direttamente o indirettamente collegate all'acquacoltura, di cui 108 specie in Italia.
Con l'adozione dei Regolamenti (CE) 708/2007, 506/2008 e 535/2008 e 304/2011 sulle specie aliene in acquacoltura, il Consiglio della UE ha istituito un quadro volto a disciplinare l'impiego in acquacoltura di specie aliene e di specie localmente assenti al fine di valutare e ridurre al minimo il loro eventuale impatto e quello di ogni altra specie non bersaglio ad esse associata, sugli habitat acquatici.
In Italia, il MiPAAF ha nominato un Comitato di esperti e istituito, con il supporto di ISPRA, il Registro delle specie non indigene (Figura 7.34) previsto dal Regolamento (CE) 708/2007. Il Registro è disponibile online[2] e consente di presentare le domande di autorizzazione per l'introduzione di specie non indigene a fini d'acquacoltura sulle quali il Comitato esprime un parere.
Nel prossimo periodo di programmazione prevista dal Piano Strategico per l'Acquacoltura in Italia - PSA[3] sarà necessario dare seguito ad una gestione efficace e sostenibile delle introduzioni e delle translocazioni delle specie indigene nell'acquacoltura e alcuni aspetti chiave dovranno assolutamente trovare soluzione, in particolare:

- la definizione di procedure autorizzative da parte dell'amministrazione centrale, delle Regioni, delle amministrazioni locali;
- monitorare i movimenti di specie alle quali possono essere associate le specie aliene invasive e per le quali non esiste obbligo di controllo in quanto specie autoctone (molluschi bivalvi).

Gli effetti dovuti alla presenza delle specie non indigene sono considerati nella Direttiva MSFD. In particolare il Descrittore D2 recita «*Le specie non indigene introdotte dalle attività umane restano a livelli che non alterano negativamente gli ecosistemi*[4]». L'acquacoltura, considerato un importante vettore di introduzione è, insieme a quello dei trasporti, un settore interessato dalle attività di monitoraggio per il raggiungimento del GES e dei target in ambito MSFD (D.M. del febbraio 2015). Nello specifico i target che interessano l'acquacoltura riguardano:

- l'implementazione dei sistemi di tracciabilità di tutte le importazioni, traslocazioni e spostamenti di specie non indigene in impianti di acquacoltura come previsto dal Regolamento (CE) 708/2007 e successive modifiche;
- l'attivazione di sistemi di risposta entro il 2020 da parte delle autorità competenti in seguito a segnalazioni di specie invasive in aree portuali e in zone destinate all'acquacoltura.

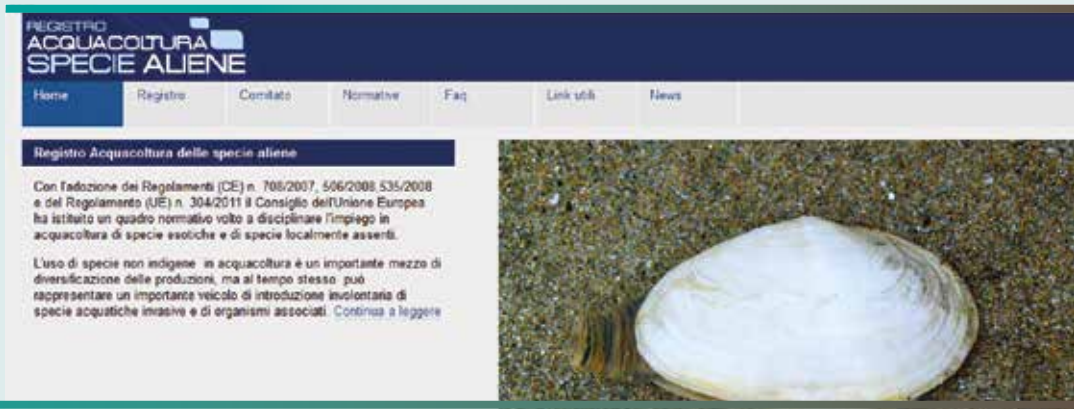


Figura 7.34
Registro delle specie non indigene
Fonte ISPRA

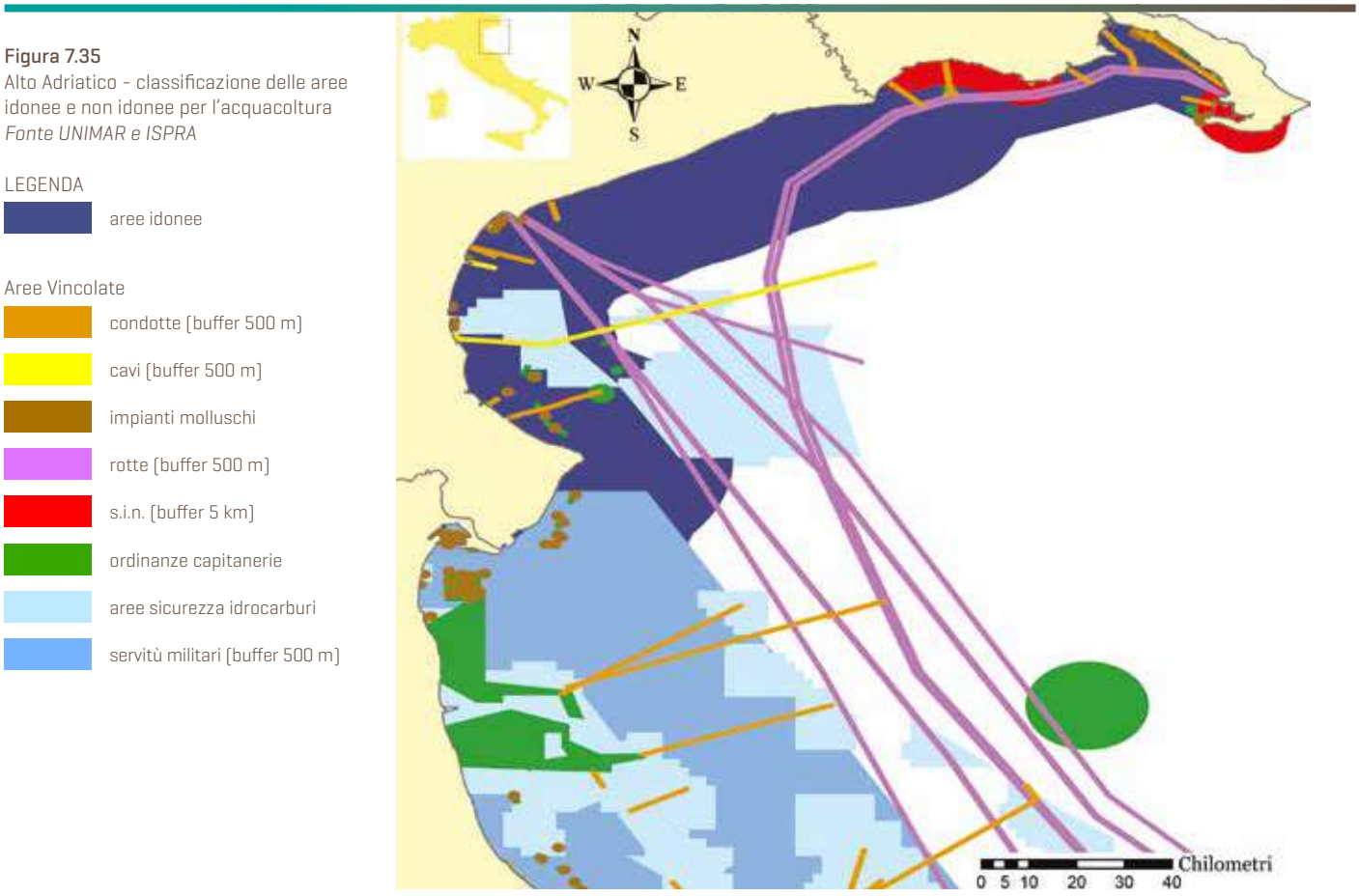
1 http://cordis.europa.eu/result/rcn/87798_it.html
2 www.registro-asa.it
3 https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/8752%20
4 www.strategiamarina.isprambiente.it.

Caso di studio – Zone allocate per l'acquacoltura

«Criticità - Assenza di pianificazione coordinata dello spazio per lo sviluppo dell'acquacoltura marina; ridotta integrazione delle attività di acquacoltura nella gestione integrata della zona costiera e conflitti ambientali; assenza di criteri e strumenti per la scelta dei siti di allevamento».
L'acquacoltura ha bisogno di siti con appropriate caratteristiche ambientali e della disponibilità di acque di buona qualità. In Europa la mancanza di siti idonei è considerato uno dei fattori che ha limitato lo sviluppo e la crescita negli ultimi 15 anni. Già nel 2002 la Commissione europea rilevava "la concorrenza per lo spazio" come un limite per lo sviluppo sostenibile dell'acquacoltura. Nel 2013, con la riforma della PCP viene assegnato agli Stati membri il compito di realizzare una pianificazione coordinata dello spazio che tenga conto del potenziale e delle esigenze del settore acquicolo e garantisca l'assegnazione di aree adeguate per lo sviluppo sostenibile dell'acquacoltura nelle acque marine ed interne. In Italia, le azioni necessarie per avviare il processo di allocazione di aree per l'acquacoltura "Zone Allocate per l'Acquacoltura - AZA" sono state programmate nel PSA (2015) e sono state definite sulla base dei principi della Risoluzione del *General Fisheries Commission for the Mediterranean - GFCM FAO 2012* sulle AZA:

- selezionare i siti che offrono le maggiori garanzie per la minimizzazione degli effetti ambientali che le attività di allevamento potrebbero provocare;
- assicurare che le condizioni ambientali del sito siano idonee per l'allevamento di organismi marini ovvero per il loro sviluppo e la salubrità dei prodotti;
- ridurre potenziali conflitti o interrelazioni negative con altre attività produttive e utenti attivi nella fascia costiera, attraverso il coinvolgimento dei portatori d'interesse;

Figura 7.35
Alto Adriatico - classificazione delle aree idonee e non idonee per l'acquacoltura
Fonte UNIMAR e ISPRA



– creare nuove opportunità di investimento in acquacoltura a fronte di un quadro amministrativo e concessorio certo, per garantire benefici economici e sociali alle popolazioni rurali e costiere.

Il MiPAAF, con il supporto di alcuni istituti (Unimar[51], ISPRA) ha avviato il percorso per l'identificazione di AZA per lo sviluppo dell' acquacoltura nelle aree costiere e *offshore*, con una prima fase d'inventario dei siti d'acquacoltura esistenti. Un primo importante risultato è stato conseguito con la classificazione delle aree come:

– aree idonee: non vi è alcuna interferenza con altri usi e sono presenti buone condizioni ambientali;
– aree idonee con restrizione: soggette a particolari regolamentazioni o limitazioni;
– aree non idonee: per incompatibilità di tipo infrastrutturale, amministrativa o ambientale.

Sistemi di georeferenziazione, indicatori ambientali e modelli di dispersione, d'impatto e di *carrying capacity* per l'identificazione e l'assegnazione di nuove aree marino costiere per l'acquacoltura sono in fase di studio.
Si riporta, a solo titolo informativo per una area dell'Alto Adriatico la classificazione delle aree idonee e soggette a restrizioni con i rispettivi vincoli (Figura 7.35) e un esempio del modello di analisi spaziale per l'idoneità delle aree per l'allevamento di mitili. Il modello utilizza 3 parametri ambientali: temperatura superficiale marina (*Sea Surface Temperature - SST*), pH e clorofilla "a", è elaborato con *ArcGIS 10.3 Spatial Analyst* e applica un approccio di tipo *ranking* (Unimar e ISPRA, 2016), restituendo una scala ordinale di idoneità delle aree (Figura 7.36).

51 http://www.unimar.it/

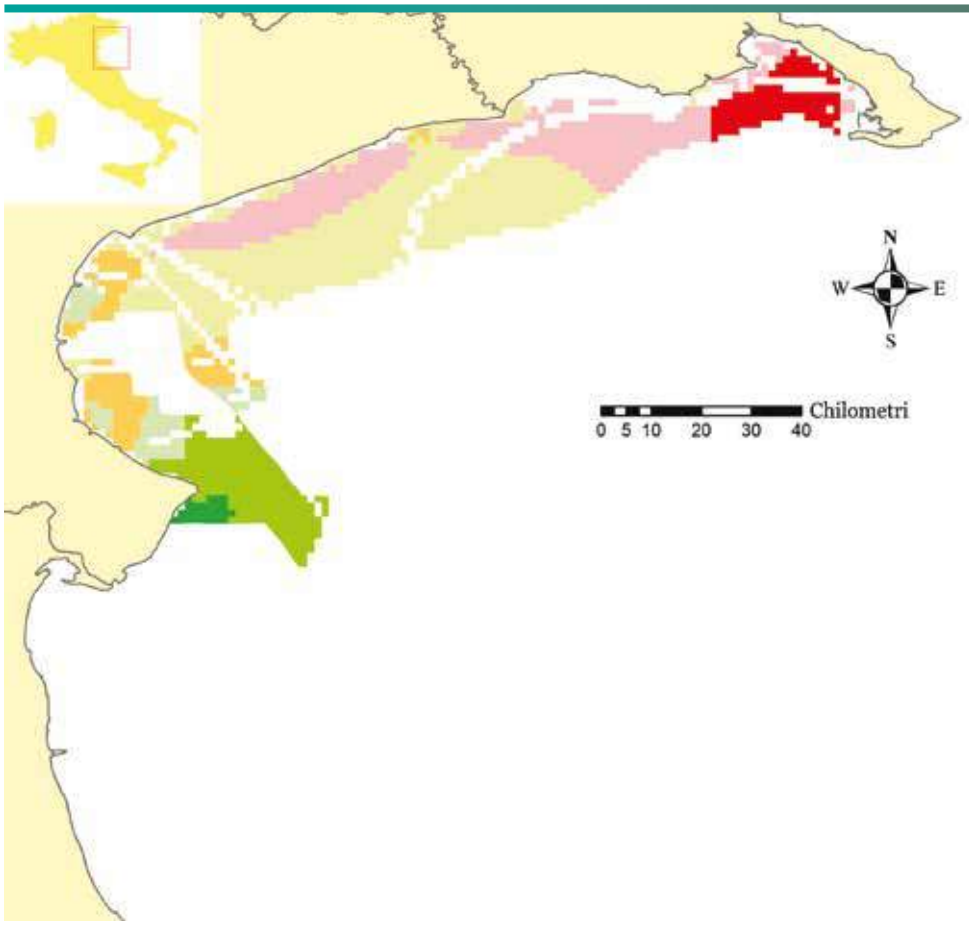


Figura 7.36
Risultato del modello spaziale per la valutazione dell'idoneità delle aree per la mitilicoltura
Fonte UNIMAR e ISPRA

box
7.09

L'ACQUACOLTURA E I CAMBIAMENTI CLIMATICI

Secondo l'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA, 2012)[1] e le valutazioni del WGII AR5 dell'IPCC (IPCC, 2014)[2], l'acquacoltura è tra i settori socio-economici vulnerabili ai cambiamenti climatici. Le attività di allevamento sono infatti particolarmente sviluppate negli ecosistemi ritenuti più vulnerabili agli effetti dei cambiamenti climatici, quali la fascia costiera, le lagune e il delta dei fiumi. I potenziali impatti riguardano la disponibilità dei siti idonei per le attività di allevamento, la produttività dei sistemi di allevamento, l'integrità delle strutture nei sistemi *offshore*, gli effetti sulle specie allevate, la disponibilità di materie prime per i mangimi, la sicurezza alimentare dei prodotti, con potenziali e significative ricadute sulla redditività economica delle aziende (Tabella 7.26). L'analisi preliminare della vulnerabilità dell'acquacoltura italiana ai cambiamenti climatici (Figura 7.37), svolta da ISPRA nell'ambito della Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici - SNAC[3], ha evidenziato una maggiore vulnerabilità degli impianti di molluschicoltura e di piscicoltura localizzati lungo le zone costiere e lagunari del Nord Adriatico, ritenute *hot-spots* per gli effetti dei cambiamenti climatici (Melaku-Canu *et al.*, 2010).

A fronte di tali impatti, l'acquacoltura ha una ridotta rilevanza nelle emissioni di gas serra, principalmente legate alla produzione dei mangimi e al consumo di energia elettrica. Inoltre, l'incidenza di alcuni sistemi d'allevamento, come ad esempio la molluschicoltura, è minima o nulla, mentre la coltivazione di molluschi e alghe aumenta il sequestro di carbonio dall'ambiente (Meyhoff Fry, 2012).

1 http://www.eea.europa.eu/publications/climate-impacts-and-vulnerability-2012
2 http://www.cmcc.it/wp-content/uploads/2014/04/IPCC_AR5_Glossario_IT.pdf
3 http://www.minambiente.it/notizie/strategia-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici-0

Foto 7.69
Servizi ecosistemici di molluschicoltura
Fonte ISPRA
Tommaso Petochi

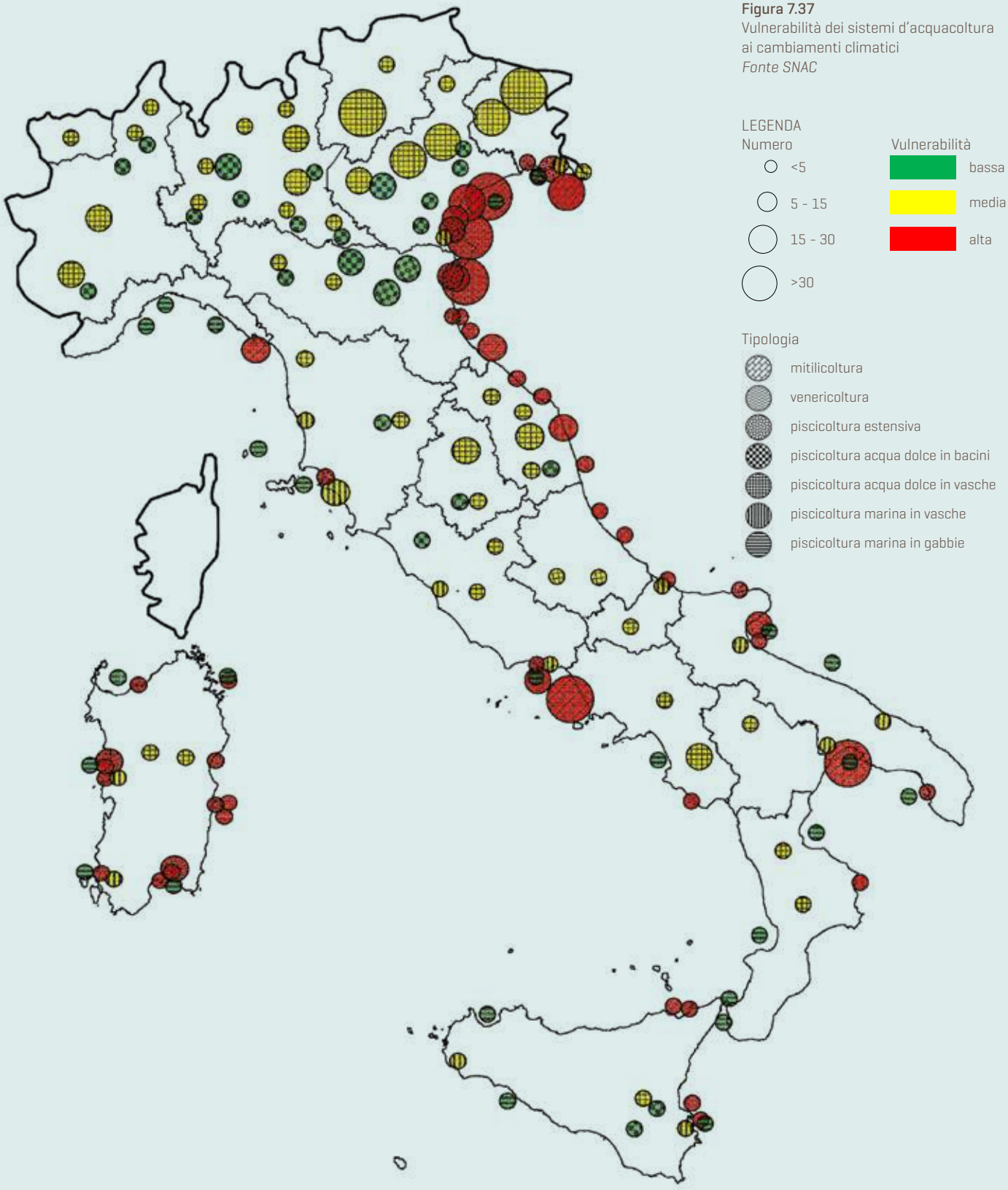


Figura 7.37
Vulnerabilità dei sistemi d'acquacoltura ai cambiamenti climatici
Fonte SNAC

Tabella 7.26
Fattori e potenziali impatti dei cambiamenti climatici sull'acquacoltura
Fonte IPCC

Fattori ed effetti di cambiamento		Impatti
Aumento della temperatura delle acque superficiali	Superamento del range di tolleranza termica	· Riduzione della crescita · Impatto sulla salute e sulla sopravvivenza delle specie allevate e delle popolazioni naturali
	Riduzione della concentrazione di ossigeno	· Riduzione della crescita e della sopravvivenza · Aumento della suscettibilità alle malattie · Sviluppo di organismi dannosi/tossici
	Eutrofizzazione e fioriture di alghe tossiche	· Mortalità massiva · Rischio sanitario da biotossine algali nel consumo di molluschi
	Incidenza e diffusione di malattie	· Maggiore incidenza di patologie e comparsa di nuove malattie · Estensione dei range di diffusione di parassiti e patogeni · Difficoltà di diagnosi, profilassi e controllo · Mortalità massive
	Cambiamenti fenologici	· Alterazione delle fasi migratorie e del ciclo riproduttivo di specie ittiche · Riduzione del reclutamento naturale
Acidificazione	Problemi di calcificazione dei bivalvi, alterazione dello sviluppo morfologico nei pesci	· Riduzione del reclutamento naturale di molluschi e giovanili di specie ittiche · Riduzione della disponibilità di seme e novellame per l'avvio dei cicli di allevamento
Innalzamento del livello del mare	Perdita di zone umide	· Riduzione/scomparsa di aree naturali per attività di piscicoltura estensiva e molluschicoltura
	Infiltrazioni saline	· Riduzione della disponibilità di acqua dolce · Acque ipersaline
	Inondazioni	· Danni alle infrastrutture · Perdita dei lotti allevati · Impatto ecologico e genetico degli *escapee*
Eventi climatici estremi	Mareggiate, alluvioni ondate di calore estive/gelate invernali	· Danni alle infrastrutture · Perdita dei lotti allevati · Impatto ecologico e genetico degli *escapee* · Mortalità massive dovute a stress
Stress idrico	Qualità e disponibilità di acqua dolce	· Limitazioni del prelievo e ritenzione di acqua · Variazioni della salinità · Riduzione della capacità produttiva · Insorgenza di malattie e mortalità · Scomparsa di zone umide

L'acquacoltura e la sfida per la competitività: la programmazione strategica 2014-2020

Negli ultimi 10 anni l'acquacoltura italiana, come quella europea, non ha espresso quelle potenzialità di crescita e innovazione attese e oggi non svolge ancora quella funzione vicariante alla pesca per la fornitura dei prodotti ittici. La valutazione d'impatto della Commissione Pesca del Parlamento Europeo sulla efficacia della Strategia per lo sviluppo sostenibile dell'acquacoltura europea ha concluso nel 2008 che gli obiettivi generali relativi alla salute e alla sicurezza dei consumatori e alle questioni ambientali sono stati parzialmente realizzati, in particolare per quanto attiene l'uso responsabile delle specie aliene[52], la certificazione biologica[53], la normativa in tema di polizia veterinaria e sanità animale[54], l'adozione di Codici di condotta e di Buone Pratiche volontarie nelle aziende, mentre le azioni volte a sostenere la crescita e lo sviluppo in Europa sono state parzialmente o del tutto inefficaci. Pertanto, nell'ambito della nuova PCP[55], la Commissione ha ridefinito gli orientamenti strategici per l'acquacoltura per il periodo 2014-2020 che mirano a promuovere la crescita e ad aumentare le produzioni dell'acquacoltura europea, ridurre la dipendenza dalle importazioni e favorire lo sviluppo nelle aree costiere e rurali. La riforma europea avviata nella PCP prevede (Art. 34) un processo di cooperazione volontaria e di partecipazione degli Stati membri chiamati ad elaborare il Piano Strategico Nazionale per l'Acquacoltura per il periodo 2014-2020.

Il PSA in Italia (2014-2020), redatto dal MiPAAF con il supporto tecnico dell'ISPRA, rappresenta lo strumento di programmazione del Governo italiano e delle autorità regionali per promuovere lo sviluppo dell'acquacoltura italiana. Il Piano ha come primo obiettivo lo sviluppo di attività d'acquacoltura, nei territori e nei mari italiani, atte a creare economia, occupazione e benefici sociali. Risponde inoltre all'esigenza di programmazione richiesta dalle nuove politiche europee[56] per l'acquacoltura e persegue gli obiettivi di innovazione e crescita "intelligente, sostenibile e inclusiva" sostenuti nella Strategia Europa 2020[57] e nella Crescita Blu[58], dove l'acquacoltura ha un ruolo strategico.

Il PSA è stato redatto nel 2014, con un intenso percorso partecipativo e presenta la visione combinata dell'amministrazione centrale, delle Regioni e dei portatori d'interesse a diverso titolo coinvolti sin dall'inizio nel processo preparatorio (Tabella 7.27). Introduce il contesto settoriale, la visione nei prossimi 10 anni, le prospettive di crescita per comparto produttivo al 2025 e identifica 4 Obiettivi prioritari e 36 Azioni strategiche da intraprendere per rilanciare l'acquacoltura italiana, aumentare la competitività delle imprese e creare nuove economie e occupazione nei territori vocati. Il PSA persegue i principi dell'approccio ecosistemico[59], in una strategia per l'integrazione delle attività d'acquacoltura nell'ecosistema, dello sviluppo sostenibile e dell'equità e la resilienza dei sistemi socio-economici interconnessi.

Il PSA si articola in quattro ambiti strategici (Macrobiettivi - MO) seguendo lo schema di Piano di cui all'Annesso 1 della Comunicazione sugli "Orientamenti strategici per l'acquacoltura" e individua, per ogni ambito, gli obiettivi di riferimento e le azioni strategiche da porre in essere per rilanciare l'acquacoltura italiana. I quattro MO sono:

MO1. Rafforzare la capacità istituzionale e semplificare le procedure amministrative - per favorire

52 Reg. (CE) 708/2007; Reg. (UE) 304/2011
53 Reg. (CE) 834/2007; Reg. (CE) 710/2009
54 DIRETTIVA 2006/88/CE
55 Reg. (UE) 1380/2013
56 COM (2013)229 def
57 Strategia Europa 2020. http://ec.europa.eu/europe2020/index_it.htm
58 Crescita Blu. http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/blue_growth/index_it.htm
59 Johannesburg (2002) *World Summit on Sustainable Development*; FAO, 2009 http://www.fao.org/docrep/012/i0964e/i0964e00.htm

Tabella 7.27
Principi - obiettivi - responsabilità del PSA 2014-2020
Fonte MiPAAF

Tutela ambientale e conservazione	Coerenza sociale	Sviluppo economico
Obiettivi		
Mantenere ecosistemi acquatici sani e produttivi come condizione per lo sviluppo dell'acquacoltura.	Assicurare trasparenza normativa e efficienza amministrativa per garantire lo sviluppo di attività d'acquacoltura che producono benefici per la società.	Sostenere un settore prospero e competitivo che generi occupazione, attragga investimenti e sviluppi innovazione migliorando la stabilità del settore.
Ruolo – Governo / Regioni		
Coordinare gli elementi giuridici in un quadro politico e normativo di settore.	Migliorare il coordinamento organizzativo e le funzioni amministrative con la realizzazione di uno Sportello Unico per l'acquacoltura.	Promuovere un'industria basata sui mercati con prodotti di qualità diversificati e certificati e conosciuti dai consumatori.
Uniformare, sulla base delle conoscenze, i criteri di valutazione di impatto ambientale e i protocolli operativi di monitoraggio e mitigazione, per conservare ambienti acquatici sani e produttivi e per proteggere gli habitat vulnerabili.	Compilare e comunicare i dati oggettivi relativi alla sostenibilità economica ambientale e sociale del settore dell'acquacoltura al fine di favorire un processo decisionale più informato sulla conoscenza e favorire lo sviluppo.	Promuovere nuovi strumenti finanziari per facilitare l'accesso ai fondi europei, per perseguire la crescita e aumentare la competitività delle imprese e facilitare nuovi investimenti.
	Migliorare la trasparenza e l'informazione sulle produzioni e i prodotti d'acquacoltura e promuovere l'immagine nella società e tra i consumatori.	Aumentare la capacità di ricerca e innovazione e orientare gli obiettivi alle necessità delle imprese e al trasferimento delle conoscenze.
		Sostenere la formazione, il collegamento in rete e lo scambio di buone pratiche tra le parti interessate inclusi gli organismi scientifici.
Ruolo – Industria		
Utilizzare buone pratiche per mantenere gli ecosistemi acquatici, sani e produttivi, assicurando la qualità dei prodotti d'acquacoltura.	Sostenere le Organizzazioni di Produttori per migliorare la commercializzazione del prodotto.	Migliorare la capacità di gestione e innovazione delle imprese attraverso la diversificazione di specie, produzioni e prodotti.
Adottare principi di efficienza energetica, risparmio idrico e qualità dei reflui, e sistemi a elevato livello di tutela ambientale.	Assicurare la condivisione e la trasparenza di dati e informazioni rilevanti riguardanti l'obiettivo e la natura degli interventi.	Contribuire a creare occupazione e benessere per le comunità rurali e costiere.

lo sviluppo e la competitività dell'acquacoltura italiana, agevolando le norme per il rilascio di nuove concessioni e il rinnovo di licenze, riducendo gli oneri e i tempi per gli adempimenti amministrativi, assicurando l'efficienza e la trasparenza dell'azione amministrativa e il coordinamento organizzativo.

MO2. Assicurare lo sviluppo e la crescita sostenibile dell'acquacoltura attraverso la pianificazione coordinata dello spazio e l'aumento del potenziale dei siti - per assegnare spazi all'acquacoltura, per assicurare l'accesso e l'uso di risorse nell'ambiente marino costiero, *offshore* e nelle acque interne.

MO3. Promuovere la competitività dell'acquacoltura - per un settore competitivo e diversificato, sostenuto da un livello avanzato di formazione, ricerca e innovazione che copra l'intera filiera, garantisca la tutela ambientale e la sanità animale e soddisfi in modo sostenibile le esigenze dei consumatori.

MO4. Promuovere condizioni di equa concorrenza per gli operatori e miglioramento dell'organizzazione di mercato dei prodotti dell'acquacoltura - attraverso una migliore applicazione della normativa dell'UE e applicando agli operatori dei Paesi terzi condizioni equivalenti a quelle comunitarie, sostenere i consumi e promuovere l'immagine e la qualità dei prodotti d'acquacoltura, con la partecipazione attiva e l'organizzazione degli operatori economici.

Per quanto riguarda la componente ambientale è rilevante quanto la Commissione europea evidenzia nelle recenti Comunicazioni al Consiglio d'Europa *«l'acquacoltura dipende da acque marine e acque dolci salubri e pulite. Il rispetto di questi prerequisiti è garantito dalla normativa unionale in materia ambientale, in particolare dalla direttiva quadro sulle acque, dalla direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino e dal regolamento relativo all'impiego in acquacoltura di specie esotiche e di specie localmente assenti»* . Le azioni strategiche incluse nel PSA, che hanno specifica rilevanza per l'ambiente, sono quelle del Macro Obiettivo 2 che dovranno prevedere uno stretto raccordo tra il MiPAAF, il MATTM e il Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente - SNPA[60] (ISPRA, ARPA, Sistema Nazionale per i Controlli Ambientali).

60 http://www.isprambiente.gov.it/it/sistema-nazionale-protezione-ambiente

Foto 7.70
Acquacoltura per il ripopolamento
Fonte ISPRA

L'INQUINAMENTO MARINO

Gli oceani contengono circa il 97% di tutta l'acqua presente sulla Terra (l'atmosfera lo 0,001%): i processi di transizione di questo elemento in stato gassoso, liquido e solido sono fondamentali per i fenomeni climatici ed in generale per il mantenimento della vita sulla Terra. Purtroppo le dimensioni delle distese marine sono tali da rendere attraente per le industrie e le città la possibilità di smaltirvi acque di scarico e rifiuti: pochi hanno un'idea precisa della vasta gamma di sostanze che vi vengono scaricate.

Infine, nel Mar Mediterraneo transita una percentuale tra il 25% ed il 30% del traffico mondiale di idrocarburi, petrolio e suoi derivati, percentuale che corrisponde ad una movimentazione di circa 400 milioni di tonnellate annue: ogni giorno operano oltre 250 petroliere, con conseguenti rischi elevatissimi. È appunto la concentrazione abnorme di traffici marittimi pericolosi la fonte di maggiore pressione di incidenti. 125 milioni di tonnellate di idrocarburi vengono movimentate ogni anno nei porti italiani, contribuendo per oltre 80 milioni di tonnellate annue alla nostra importazione per esigenze energetiche nazionali. Quasi il 70% dell'intera movimentazione di idrocarburi nei nostri porti nazionali si concentra in sole quattro aree: Cagliari, circa 13 milioni di tonnellate annue; Genova, circa 13 milioni di tonnellate annue; Augusta e Priolo, quasi 25 milioni di tonnellate annue; Trieste, circa 36 milioni di tonnellate annue, quasi tutte indirizzate via oleodotto, in Austria e Germania.

Il quadro normativo internazionale

Il quadro giuridico internazionale relativo alla protezione del mare ed alla regolamentazione dei suoi usi, quali la navigazione e lo sfruttamento delle risorse marine è costituito dalla Convenzione delle Nazioni Unite sul diritto del mare *United Nation Convention on the Law of the Sea - UNCLOS*[61], che oltre alle disposizioni applicabili alle acque marine delle parti contraenti, prevede l'obbligo generale di proteggere l'ambiente marino e di assicurare che le attività condotte sotto la giurisdizione o il controllo di una parte non provochino danni al di là delle proprie acque marine, di evitare di trasferire il danno o il rischio da una zona all'altra e di trasformare un tipo di inquinamento in un altro.
A livello internazionale, per quello che concerne l'ambiente marino, va inoltre considerata come particolarmente rilevante l'*International Maritime Organization – IMO*[62], l'agenzia specializzata delle Nazioni Unite, la quale ha la responsabilità per la sicurezza della navigazione e per la prevenzione dell'inquinamento marino causato dalle navi. Il suo ruolo principale è quello di creare un quadro normativo per il settore dei trasporti marittimi che sia equo ed efficace, universalmente adottato e implementato universalmente.

Nel corso del tempo, a fronte dei cambiamenti a cui è andato incontro il settore marittimo e delle sfide ambientali collegate alla navigazione internazionale, il quadro della normativa si è evoluto, arrivando a regolamentare materie quali il trasferimento di specie aliene o gli impatti sull'ambiente marino delle vernici antivegetative.
In particolare, per la parte relativa al trasporto petrolifero e di altre sostanze pericolose e in risposta ad una serie di gravi incidenti marittimi, sono stati apportati significativi cambiamenti nel corso degli anni alle normative vigenti, allo scopo di prevenire incidenti e punire adeguatamente comportamenti illegali, quali per esempio l'obbligo di doppio scafo per le petroliere o le regole per la modalità di trasporto degli oli combustibili pesanti.
In accordo con quanto previsto dalla UNCLOS, la responsabilità, in merito al rispetto da parte della nave delle normative che ne regolamentano l'esercizio, è in capo allo stato di bandiera. Lo stato di Porto, altresì, ha il diritto di verificare che una nave che arriva presso un suo porto rispetti pienamente i requisiti previsti dalla normativa internazionale, e, se necessario, ha la facoltà di decidere di trattenerla o detenerla.

61 http://www.un.org/depts/los/convention_agreements/texts/unclos/UNCLOS-TOC.htm
62 http://www.esteri.it/mae/it/politica_estera/economia/cooperaz_econom/imo.html

LA CONVENZIONE DI BARCELLONA

box 7.10

La Convenzione di Barcellona è una convenzione regionale quadro, costituita da un testo contenente disposizioni generali e sette protocolli che riportano le parti operative, e costituisce lo strumento giuridico ed esecutivo del Piano d'Azione delle Nazioni Unite per il Mediterraneo (*Mediterranean Action Plan - MAP*).
Nel 1974, l'UNEP, nato a seguito delle decisioni della Conferenza delle Nazioni Unite sull'Ambiente Umano svoltasi a Stoccolma nel 1972, istituì un programma sulle aree marine regionali, con l'obiettivo di dare risposte al crescente degrado ambientale degli oceani e delle zone costiere di tutto il mondo, attraverso l'attuazione di politiche di gestione e l'uso sostenibile dell'ambiente marino e delle coste.
Il programma mirava tra l'altro ad ottenere il diretto coinvolgimento dei paesi rivieraschi confinanti nell'attuazione di specifiche e ampie azioni in ambito regionale, volte alla tutela dell'ecosistema marino comune.
I programmi regionali dell'UNEP agiscono attraverso un piano d'azione il quale, nella maggioranza dei casi, è sostenuto da uno strumento giuridico vincolante, come una convenzione multilaterale a livello regionale, eventualmente integrata da protocolli volti a disciplinare problemi ambientali specifici.
In questo contesto si situano pertanto, il MAP adottato nel 1975 e la Convenzione di Barcellona del 1976, entrambi nati con l'obiettivo di ridurre l'inquinamento del Mar Mediterraneo e di proteggere e migliorare l'ecosistema marino, contribuendo allo sviluppo sostenibile dell'area mediterranea.
La Convenzione è stata firmata a Barcellona il 16 febbraio 1976 da 16 paesi mediterranei ed è entrata in vigore nel 1978. Ratificata dall'Italia il 3 febbraio 1979 (Legge n. 30 del 21 gennaio 1979), la Convenzione di Barcellona (BARCON) è stata poi significativamente emendata nel 1995, (MAP fase II). La Convenzione si prefissava il più ambizioso obiettivo della completa eliminazione delle fonti d'inquinamento dal Mediterraneo, estendendo il campo d'azione alle coste, e introducendo il Principio del *Polluter pays* e il Principio di Precauzione, già inseriti, dal Summit Mondiale dei Capi di Stato, nell'ambito della Conferenza di Rio de Janeiro (giugno 1992). Fu infatti in detta Conferenza che furono ratificate la Convenzione sulla Biodiversità Biologica (*Convention on Biological Diversity - CBD*), la Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (*United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC*) e la Convenzione contro la Desertificazione (*United Nations Convention to Combat Desertification - UNCCD*). Il MAP, è stato il primo piano di azione ad essere realizzato, tra i 14 che attualmente formano il sistema di accordi regionali dell'UNEP e costituisce l'applicazione su scala regionale di una serie di convenzioni internazionali globali, quali, le Convenzioni di Rio, ovvero Convenzione sulla Biodiversità Biologica (*Convention on Biological Diversity - CBD*), UNCCD e UNFCCC, la Convenzione sulle Specie Migratorie (*Conservation of Migratory Species - CMS*), la Convenzione internazionale relativa alle Zone Umide, che rappresentano importanti habitat degli uccelli acquatici (Convenzione RAMSAR), nonché l'applicazione degli Obiettivi di Sviluppo del Millennio, approvati da 189 paesi nel settembre del 2000 e il Piano di Implementazione di Johannesburg, adottato nel 2002 durante il Vertice Mondiale sullo Sviluppo Sostenibile (*Worl Summit on Sustainable Development - WSSD*[1]), successivamente sostituiti dai nuovi 17 SDGs o obiettivi globali, dell'agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile adottata dall'Assemblea delle Nazioni Unite a New York il 25 settembre 2015, facendo seguito alla Conferenza delle Nazioni Unite sullo Sviluppo.
La Convenzione UNCLOS, fornisce il quadro di riferimento su scala globale agli strumenti applicativi e alle disposizioni del MAP, costituendo la cornice inderogabile, all'interno della quale inserire le misure da applicare alle acque internazionali e di giurisdizione.

1 www.un.org/events/wssd

La Convenzione Internazionale per la Prevenzione dell'Inquinamento causato da navi - MARitime POLlution - MARPOL, stipulata nel 1973 e modificata nel 1978, rappresenta una delle più importanti convenzioni per la tutela dell'ambiente marino. È una convenzione quadro elaborata per la necessità di controllare il rilascio in mare, accidentale o deliberato, di idrocarburi e di tutte le altre sostanze ritenute pericolose e inquinanti, con lo scopo di minimizzare così l'inquinamento dei mari prodotto dalle navi sia durante operazioni di routine che accidentalmente.
La MARPOL è la combinazione di due trattati internazionali:

- la Convenzione del 1973, che ha incorporato la precedente Convenzione Internazionale per la Prevenzione dell'Inquinamento delle Acque Marine da Idrocarburi – *Oil Pollution - OILPOL* – firmata a Londra il 12 maggio 1954, ratificata dall'Italia con la Legge n. 238 del 23 febbraio 1961;
- il Protocollo del 1978, firmato durante la conferenza *Tanker Safety Pollution Prevention - TSPP* organizzata in seguito ai disastri ambientali causati da petroliere negli anni '75-'78.

La MARPOL è stata ratificata in Italia con le seguenti leggi:

- Legge n. 662 del 29 settembre 1980 "Ratifica ed esecuzione della convenzione internazionale per la prevenzione dell'inquinamento causato da navi e del protocollo sull'intervento in alto mare in caso di inquinamento causato da sostanze diverse dagli idrocarburi, con annessi, adottati a Londra il 2 novembre 1973" (pubblicata sulla GU n. 292 del 23 ottobre 1980 - Suppl. Ordinario);
- Legge n. 438 del 4 giugno 1982 "Adesione ai protocolli relativi alle convenzioni internazionali rispettivamente per la prevenzione dell'inquinamento causato da navi e per la salvaguardia della vita umana in mare, con allegati, adottati a Londra il 17 febbraio 1978, e loro esecuzione" (pubblicata sulla GU n. 193 del 15 luglio 1982 - Suppl. Ordinario)

La MARPOL, ratificata al 2011 da 170 Stati più 3 membri associati, è costituita da 20 Articoli e 6 annessi, di cui i primi 2 obbligatori per i paesi che ratificano la Convenzione e gli altri 4 soggetti ad apposita e separata ratifica. Vengono definite norme per la prevenzione dall'inquinamento da sostanze di vario tipo, e viene stabilita l'esistenza di zone speciali nelle quali, a causa delle loro caratteristiche (scarsa circolazione, mari chiusi, ecc.), si richiede l'applicazione di metodi obbligatori per prevenirne l'inquinamento. Il Mar Mediterraneo rientra in queste zone speciali.
Attraverso i suoi 6 annessi, la MARPOL definisce disposizioni specifiche in materia di prevenzione di:

- inquinamento da idrocarburi;
- inquinamento da sostanze liquide nocive;
- inquinamento da merci dannose in colli;
- inquinamento da liquami;
- inquinamento da rifiuti;
- inquinamento atmosferico (in vigore dal 19 maggio 2005).

La Convenzione nel corso degli anni, è stata continuamente emendata per rafforzarne l'efficacia ai fini della prevenzione degli inquinamenti provocati dalle navi.
In ambito IMO sono particolarmente rilevanti per l'ambiente marino anche le convenzioni riportate nel seguito.
La Convenzione di Londra del 1972 sullo scarico volontario di sostanze nocive (*dumping*), prevedeva che le sostanze da scaricare in mare venissero suddivise in tre liste:

- lista nera: sostanze per le quali vi è divieto assoluto di scarico;
- lista grigia: sostanze per le quali lo scarico è soggetto a preventivo permesso speciale;
- lista bianca: sostanze per le quali lo scarico è sottoposto a permesso generale.

La Convenzione è stata però successivamente sostanzialmente emendata (Protocollo 1996) e, basandosi sull'approccio precauzionale, ha ribaltato la precedente impostazione sfociando nel divieto ge-

neralizzato di scarico in mare per tutte le sostanze, tranne quelle indicate nell'Annesso al Protocollo.
La Convenzione *Oil Pollution Preparedness and Response Convention - OPRC*[63], conclusa a Londra nel 1990 impone agli Stati contraenti (Parti) la realizzazione di specifiche strutture di lotta all'inquinamento che riguardano:

- la presenza di piani di emergenza anti-inquinamento a bordo nelle navi e nei terminali degli impianti *offshore* e la segnalazione dei casi di inquinamento alle autorità costiere;
- l'individuazione di specifiche misure, incluse esercitazioni e piani di emergenza, anche a livello regionale;
- l'obbligo di dare assistenza alle Parti della Convenzione in caso di emergenza.

Il Protocollo *Hazardous and Noxious Substances - HNS*[64], sulle sostanze pericolose e nocive, adottato nel 2000, impegna le Parti contraenti a dotarsi di strutture di risposta agli inquinamenti chimici. Il Protocollo HNS non è ancora entrato in vigore, non avendo raggiunto la ratifica richiesta di quindici Parti contraenti della OPRC.
La Convenzione sulle vernici antivegetative *Anti Fouling Systems - AFS*[65], adottata a Londra il 5 ottobre 2001 prevede la messa al bando delle sostanze dannose per l'ambiente marino, in particolare del tributilstagno dalle vernici antivegetative usate sullo scafo delle navi. La Convenzione stabilisce la possibilità di controlli degli Stati nei porti, in caso di sospetta inadempienza. Con il Regolamento (CE) 78/2003 l'UE ha anticipato norme e tempistica della Convenzione. La Convenzione internazionale *Ballast Water Management Convention - BWMC*, adottata a Londra il 13 febbraio 2004, ha lo scopo di contrastare la grave minaccia alla biodiversità, alla salute pubblica ed alle economie degli Stati costieri, costituita dalla presenza di organismi alloctoni nelle acque di zavorra delle navi. Lo strumento impegna le navi delle Parti contraenti a non scaricare in mare acque di zavorra che non siano state preventivamente trattate secondo una metodica di gestione realizzata in accordo con le previsioni dell'Annesso, parte integrante della Convenzione, che fissa standard per gli effluenti e per gli apparati di trattamento. La Finlandia ha approvato la Convenzione IMO sul *Ballast Waters Management*, consentendo così di fissare una data per l'entrata in vigore delle nuove regole sul trattamento delle acque di zavorra. Le regole diventeranno operative a partire dall'8 settembre 2017[66].

Poiché il sistema di Convenzioni dell'IMO mira a regolamentare tutti gli aspetti della vita operativa di una nave, compresa la fine vita, oltre agli accordi sopracitati che impegnano le Parti contraenti, sono state adottate in questo ambito dall'IMO due Convenzioni: la prima, denominata Convenzione di Hong Kong o *Ships Recycling Convention*, specificamente rivolta ad uno smantellamento delle navi sicuro e compatibile sia dal punto di vista ambientale che della sicurezza dei lavoratori, mentre la seconda, denominata Convenzione di Nairobi o *Wreck Removal Convention*, è volta ad assicurare la rimozione di relitti potenzialmente pericolosi o inquinanti.
Importante, è inoltre un altro filone normativo di livello internazionale che riguarda il risarcimento dell'inquinamento causato da incidenti, che attraverso un sistema integrato di assicurazioni da accendere a cura dell'armatore e di fondi internazionali che intervengono a copertura di spese che non rientrano nell'ambito o nel tetto di quelle previste dall'assicurazione, garantisce un pronto risarcimento sino a quote molto rilevanti dei danni causati dagli incidenti che coinvolgono navi petroliere o che trasportano sostanze pericolose.
Tre delle Convenzioni in ambito IMO, ovvero la MARPOL 73/78, l'OPPRC 90 e la *London Convention*, trovano diretta applicazione anche a livello regionale in seno alla Convenzione di Barcellona, attraverso due dei suoi protocolli, rispettivamente il Protocollo *Emergency* per le prime due citate e il Protocollo *Dumping* per la *London Convention*.

63 http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/Default.aspx
64 http://www.hnsconvention.org/
65 http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Anti-foulingSystems/Pages/Default.aspx
66 http://www.imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/Pages/22-BWM-.aspx

Foto 7.71
Incidente motocisterna Haven
Fonte Castalia Consorzio Stabile S.C.p.A.

I fattori di pressioni e minacce sull'ambiente marino

L'ambiente marino è sempre più sottoposto al rischio di fenomeni di alterazione dovuti a molteplici e diversificate pressioni antropiche sulle risorse naturali e sui servizi ecosistemici. Le minacce per gli ecosistemi marini possono derivare dagli effetti del cambiamento climatico, dalla pesca commerciale, dall'introduzione di specie non indigene connessa alle attività di trasporto marittimo o di acquacoltura, dall'inquinamento dovuto al trasporto o al rilascio di sostanze chimiche, sia proveniente da terra sia quello dovuto agli sversamenti accidentali di idrocarburi, all'uso di fertilizzanti nell'agricoltura, alle acque urbane residuali non trattate, ai rifiuti o all'immissione di energia termica o acustica. La consapevolezza di tutti questi rischi (Foto 7.71) coinvolge già da tempo le organizzazioni internazionali; in particolare a livello comunitario sono stati adottati programmi specifici e emanate regolamentazioni e direttive che mettono in luce le priorità, indicando il percorso migliore per assicurare una crescita economica sostenibile.

Nel Mar Mediterraneo operano ogni anno circa 200.000 natanti di grandi dimensioni – traghetti, cargo e imbarcazioni commerciali – tra cui 300 navi cisterna che trasportano giornalmente prodotti petroliferi. Ogni anno il nostro mare subisce sversamenti di idrocarburi per circa 600.000 tonnellate:

negli ultimi 30 anni sono stati registrati 27 incidenti, per un totale di circa 272.000 tonnellate di petrolio sversate a cui vanno aggiunte le tante sostanze tossico-nocive trasportate via mare.

In aggiunta ai rischi di *oil-spill* (fuoriuscita di petrolio) a causa dei sinistri marittimi, va evidenziato che, per le dimensioni e le caratteristiche semichiuse del Mediterraneo, è fortissimo l'impatto prodotto dai cicli operativi della navigazione (lavaggio delle cisterne, scarichi di sentina, ecc.), anche detti "inquinamenti operazionali": ogni anno centinaia di migliaia di tonnellate di idrocarburi (c'è chi dice addirittura un milione), finiscono in mare per queste pratiche vietate dalla normativa internazionale.

La difficoltà ad esercitare misure effettive di controllo, soprattutto nelle acque internazionali, rende di fatto inapplicato il divieto: vengono rilasciate in mare grandi quantità di idrocarburi che, oltre a produrre gravi fastidi al turismo quando si spiaggiano (ad es. il catrame), si depositano e si stratificano sui fondali marini con significativi impatti sulle forme di vita esistenti.

La natura e tipologia degli inquinanti

Gli idrocarburi

La grande quantità di petrolio rilasciata in mare ha causato nel tempo gravi effetti negativi sull'ecosistema, determinando danni ambientali difficilmente calcolabili.
Uno sversamento di idrocarburi in mare è un evento di rilevante criticità ambientale di fronte al quale le autorità che devono intervenire agiscono in un quadro d'emergenza: le decisioni devono essere prese in tempi brevi e in un clima fuori dall'ordinario. Pertanto, la preparazione all'emergenza diventa un elemento strategico e le pianificazioni a livello nazionale e locale sono strumenti indispensabili perché le operazioni di contrasto e bonifica vadano a buon fine. In particolare, le informazioni sulle caratteristiche della sostanza rilasciata in mare, sulle sue mutazioni di stato, sulle sue capacità inquinanti, costituiscono elemento fondamentale a supporto delle decisioni da prendere.

Foto 7.72
Operazione di contrasto alla diffusione di idrocarburi
Fonte Castalia Consorzio Stabile S.C.p.A.

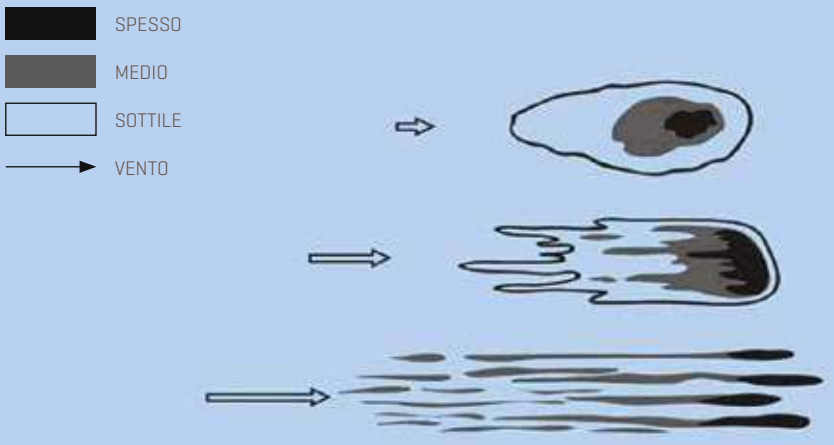


Figura 7.38
Disposizione degli idrocarburi in base al vento
Fonte MATTM

Per procedere ad una corretta valutazione delle conseguenze ambientali di un inquinamento marino da idrocarburi, occorre saper prevedere il comportamento della miscela oleosa in mare e il suo destino nell'ambiente circostante. Infatti, a seconda delle caratteristiche intrinseche a ciascun tipo di idrocarburo (densità, tensione di vapore, viscosità, ecc.), lo stesso tenderà a comportarsi in modo diverso: ad evaporare, a disperdersi, ad affondare, ecc. La considerazione di tali peculiarità, insieme a quella di altri fattori, quali l'azione delle correnti e dei venti, serve a prevedere l'evoluzione delle chiazze di idrocarburi e il loro spostamento nel mare, nonché a stimarne la consistenza. Occorre quindi procedere ad un rapido esame degli elementi chiave per valutare l'entità dell'evento e, conseguentemente, dello sforzo necessario per fronteggiare l'inquinamento. Tali elementi sono le caratteristiche chimico-fisiche della sostanza, le quantità versate in mare, la distanza dalla costa e le caratteristiche ambientali ed ecologiche dell'area coinvolta.
Il petrolio è una miscela di idrocarburi costituita da prodotti estremamente volatili e leggeri, come propano e benzene, e da sostanze più complesse e pesanti come gli asfalteni e le resine. Quando tale miscela è rilasciata nell'ambiente marino, normalmente tende a modificarsi quale risultato di una serie di processi chimici e fisici che ne determinano un cambiamento, sia in termini di composizione che di volumi. I diversi processi che intervengono sono noti con il termine di *weathering*, vale a dire fenomeni di alterazione della miscela per effetto delle condizioni ambientali. Gli idrocarburi a contatto con il mare tendono a formare delle chiazze che si espandono, cambiando rapidamente forma. Lo spandimento ha una velocità inversamente proporzionale alla viscosità del prodotto, cioè alla sua tendenza allo scorrimento. Con il tempo, a seguito dell'azione del vento e delle correnti marine di superficie, gli idrocarburi tendono a disperdersi per formare chiazze di dimensioni più ridotte assumendo, generalmente, forme lineari parallele alla direzione del vento (note con il nome di *windrow*). Le forme che assumono le chiazze, in funzione dell'intensità del vento, sono illustrate nella Figura 7.38.
Generalmente i composti volatili – a basso e medio peso molecolare – evaporano rapidamente in atmosfera. Pertanto, la miscela di idrocarburi con un'elevata percentuale di componenti volatili (ad es. benzina) avrà un tasso di evaporazione sensibilmente maggiore rispetto a una miscela in cui sono prevalenti i composti più pesanti (greggi e oli combustibili medi e pesanti). La velocità di evaporazio-

ne aumenta all'aumentare della temperatura, della velocità del vento, della turbolenza marina e dello spandimento della chiazza, a causa della maggiore superficie di evaporazione.
A causa del moto ondoso e delle conseguenti turbolenze e in funzione della loro viscosità, gli idrocarburi possono disperdersi in gocce che, a seconda delle loro dimensioni, rimangono in sospensione nella colonna d'acqua o tornano a galleggiare sulla superficie e a coalescere con altre particelle per formare nuove chiazze. La dispersione è il fenomeno per cui le gocce sufficientemente piccole da restare in sospensione vengono diluite dalla turbolenza marina in grandi volumi d'acqua, facilitando i processi di solubilizzazione e biodegradazione. Sotto l'azione delle onde e delle correnti può formarsi un'emulsione di acqua in olio, dove piccole gocce di acqua rimangono intrappolate nel petrolio. Le emulsioni con contenuto di acqua fra il 50% e l'80% sono le più comuni. La formazione di un'emulsione aumenta il volume di massa inquinante, rallenta il processo dispersivo ed aumenta la viscosità e persistenza del prodotto; recuperare gli idrocarburi in questi casi è estremamente difficoltoso.
Gli idrocarburi, a seguito della dispersione nella colonna d'acqua, vi rilasciano tutte le componenti solubili. La solubilizzazione è tanto più veloce quanto più è accentuata la dispersione perché aumenta la superficie di contatto degli idrocarburi con l'acqua. In linea generale, il processo di solubilizzazione contribuisce all'eliminazione degli idrocarburi dalla superficie del mare in modo meno significativo degli altri processi di *weathering*.
Quando la densità intrinseca dei greggi o dei prodotti di raffinazione è superiore a quella dell'acqua di mare, questi affondano appena rilasciati. La tendenza all'affondamento dipende quindi dalla densità originaria della miscela sversata, ma anche dal suo incremento dovuto all'azione dei processi di *weathering*. Inoltre può succedere che la miscela oleosa si unisca a particelle di sabbia o altri solidi sospesi formando aggregati con densità relativa maggiore di quella dell'acqua marina (1,025 g/L). In questi casi l'idrocarburo affonda depositandosi sul fondo marino (cosiddetto *sunken oil,* petrolio "affondato", ossia depositato sul fondale). Il fenomeno dell'affondamento può verificarsi inoltre nel caso in cui gli idrocarburi prendano fuoco.
La combustione favorisce l'allontanamento delle molecole più leggere e la formazione di nuovi residui pirogenici – derivanti dalla combustione – molto densi. Il processo di affondamento può anche essere favorito dallo spiaggiamento sulla linea di costa e da una successiva rimobilitazione verso il mare, per l'adesione e l'inglobamento nella miscela delle particelle sabbiose. L'adesione di particelle estranee all'idrocarburo sversato è direttamente proporzionale alla sua viscosità. Tuttavia, dopo un certo periodo di tempo, gli idrocarburi affondati possono separarsi dalle particelle sabbiose e ritornare in superficie.
Può anche accadere che gli idrocarburi abbiano o assumano una densità inferiore, ma molto vicina a quella dell'acqua di mare. In questi casi, il prodotto può rimanere sommerso senza però affondare, viaggiando lungo la colonna d'acqua sotto l'azione del moto ondoso e delle correnti *(submerged oil)*, così quando le condizioni del mare tornano calme è possibile che gli idrocarburi riemergano in superficie. Tale fenomeno influenza negativamente l'efficacia degli interventi per la difficoltà di individuare gli idrocarburi che sfuggono alle tecniche di telerilevamento sia aereo che satellitare.
La radiazione solare a bassa lunghezza d'onda che raggiunge il mare induce diverse reazioni chimiche – fotoreazioni – sullo strato di idrocarburi (ossidazione, decomposizione, polimerizzazione), che dipendono sia dalla composizione del prodotto versato che dalle condizioni fisiche del luogo dello sversamento (altezza del sole, condizioni meteo-marine, ecc.). Ad esempio, l'ossidazione delle chiazze di idrocarburi può determinare, soprattutto una volta sul litorale, la formazione di residui persistenti che isolano la parte interna del materiale dagli ulteriori processi di *weathering*.
Sia che gli idrocarburi galleggino in superficie, sia che si depositino sul fondo, molte componenti, una volta in soluzione acquosa, sono biodegradate. Il fenomeno è più accentuato nei mari caldi rispetto a quelli con temperature più basse. Il mare, infatti, contiene un'ampia varietà di microrganismi – batteri, muffe, lieviti, funghi e alghe unicellulari – in grado di metabolizzare i composti oleosi, utilizzandoli come fonti di carbonio ed energia. Tali organismi hanno una distribuzione ubiquitaria e appaiono più abbondanti nelle aree in cui gli idrocarburi sono già presenti, quali le aree costiere inquinate.
I principali fattori che influenzano il tasso e l'estensione del processo di biodegradazione sono:

– le caratteristiche degli idrocarburi;

- la disponibilità di ossigeno e nutrienti;
- la temperatura.

Con la biodegradazione le diverse molecole si frammentano, generando un gran numero di prodotti intermedi; una biodegradazione completa porterebbe alla formazione di anidride carbonica ed acqua. I microrganismi agiscono contemporaneamente, ciascuno per uno specifico processo di degradazione; si forma una comunità complessa in cui tali processi sono strettamente interrelati. Al largo, i microrganismi sono presenti in misura inferiore rispetto alle acque costiere e i processi di biodegradazione sono quindi inizialmente più lenti. Quando gli idrocarburi diventano disponibili, i microrganismi sono però in grado di moltiplicarsi velocemente e di proseguire la biodegradazione sino a quando sono disponibili ossigeno e nutrienti.
Tutti i processi sin qui descritti si influenzano reciprocamente. Ad esempio, il tasso di evaporazione influenzerà l'aumento di densità della miscela residua e quindi la sua tendenza ad affondare; l'entità della dispersione nella colonna d'acqua, invece, determinerà la velocità di biodegradazione; l'ossidazione e l'emulsificazione determineranno la persistenza del prodotto sversato nell'ambiente marino.
Un rilascio di idrocarburi ha sempre effetti negativi sull'ambiente marino, la cui entità dipende dalla quantità e dalla tipologia dei prodotti versati, nonché dalle caratteristiche ambientali dell'area interessata dall'inquinamento. Allo stato attuale delle conoscenze, gli effetti nocivi degli idrocarburi sugli organismi sono riconducibili a due categorie:

- effetti tossici delle molecole di idrocarburi sulle specie animali e vegetali;
- effetti fisici determinati dal ricoprimento e soffocamento di esse da parte degli idrocarburi (*smothering*).

La tipologia degli idrocarburi determina quale sarà, tra i due, l'effetto prevalente: nello sversamento di prodotti più leggeri prevarrà l'azione tossica mentre per quelli pesanti, più densi e viscosi, quella di ricoprimento e soffocamento. Il periodo dell'anno in cui avviene l'incidente è anch'esso importante, soprattutto con riguardo alle aree di nidificazione dell'avifauna o di svernamento di specie marine. Quando gli incidenti sono di dimensioni molto rilevanti, e comportano la morte di un gran numero di esemplari di specie ecologicamente importanti, si possono determinare delle profonde modificazioni a livello ecosistemico. Se è vero che gli ecosistemi marini hanno anche un'intrinseca capacità di recupero, tendendo a ritornare nel medio e lungo periodo ad un nuovo stato di equilibrio, i tempi necessari dipendono strettamente dalle loro caratteristiche ecologiche. Per quanto riguarda le specie marine, bisogna considerare che risentono in maniera più immediata di un inquinamento massivo da idrocarburi quelle specie che, per comportamento e abitudini, vivono in continuo contatto con la superficie del mare o nel tratto di litorale compreso tra l'alta e la bassa marea (mesolitorale).
In generale, per quanto riguarda invece biotopi ed ecosistemi, si deve evidenziare che in alcuni ambiti, per la conformazione dei luoghi, le attività e gli interventi di bonifica dagli idrocarburi sono rese particolarmente difficili. In questi casi è quindi importante prevenire l'arrivo delle miscele versate. In particolare:

- nelle acque di transizione, quali paludi costiere e foci fluviali, dove lo scarso ricambio idrico e il tipico sedimento fangoso tendono a intrappolare le miscele oleose prolungandone i tempi di residenza e determinando così inquinamenti con effetti cronici. Le possibili azioni di bonifica sono molto limitate per le difficoltà di accesso dei mezzi e per l'elevata sensibilità di questi ambienti alle attività di movimentazione necessarie agli interventi;
- nei tratti di costa di natura prevalentemente rocciosa, in cui è particolarmente difficile intervenire con i mezzi necessari alla pulizia ed alla bonifica delle pareti rocciose ricoperte da idrocarburi.

Inoltre, è particolarmente importante la prevenzione dell'arrivo delle miscele oleose in alcuni biotopi che svolgono funzioni strategiche per l'equilibrio complessivo degli ecosistemi come ad esempio:

- le aree di riproduzione e stazionamento di avifauna, dove è importante considerare che l'effetto

dell'arrivo di una marea nera è condizionato anche dal periodo dell'anno in cui avviene, diventando di impatto immediato se corrisponde a quello di aggregazione di molte specie avicole con abitudini migratorie;
- le aree di deposizione di tartarughe marine, dove, anche in questo caso, l'impatto può essere nefasto se l'evento avviene nel periodo di deposizione e schiusa delle uova, ed inoltre l'intervento di bonifica è ulteriormente complicato dalla presenza dei nidi.

Infine, in presenza del fenomeno del *sunken oil*, è necessario prestare particolare attenzione alla protezione degli ecosistemi dei fondali (bentonici) che possono essere compromessi dall'arrivo di chiazze oleose. Sono particolarmente sensibili in questi casi le praterie di *Posidonia oceanica* e il biotopo noto con il nome di coralligeno, costituito da un insieme di organismi biocostruttori come spugne, celenterati quali i coralli e le gorgonie, molluschi, ecc.

Le sostanze nocive e pericolose

Il transito via nave è l'ovvia soluzione per il trasporto di grandi volumi di sostanze e prodotti chimici, specie su lunghe distanze. Pertanto esso comporta un rischio intrinseco, per l'ambiente marino e per la salute umana, specie quando la merce trasportata viene definita come sostanza nociva e pericolosa , *Hazardous and Noxious Substance - HNS*. Similmente a quanto succede per gli incidenti che vedono coinvolte navi petroliere, le principali cause di sinistri nel trasporto marittimo di sostanze e prodotti chimici pericolosi sono da individuarsi in: collisione, incaglio, incendi o esplosioni, danni strutturali, condizioni meteo - marine avverse, incidenti operazionali, ecc.
Le risposte agli incidenti con sostanze chimiche sono più complesse rispetto agli interventi nei casi di *oil spill*, sia nella fase di preparazione ed elaborazione della risposta, sia nella fase d'intervento in campo. Tale complessità è insita principalmente nell'elevata numerosità delle sostanze e dei prodotti trasportati via mare e, di conseguenza, è legata all'ampio spettro dei possibili destini e rischi per l'ambiente, ovvero

GLI EFFETTI DELLE SOSTANZE NOCIVE E PERICOLOSE

box 7.11

L'effetto indotto dal rilascio di HNS nell'ambiente marino dipende da diversi fattori: oltre alla natura della sostanza, occorre valutare la tipologia di trasporto e di sversamento, ovvero la quantità di materiale disperso e i conseguenti livelli di concentrazione nella colonna d'acqua, il tempo di esposizione del biota alla contaminazione, insieme alla sensibilità degli organismi stessi. L'azione mitigatrice del mare avviene principalmente per opera della diluizione e dispersione, condizionate principalmente dai flussi di marea, dalle correnti marine e dai moti di diffusione turbolenta; tuttavia, pur se l'effetto della diluizione può ridurre le concentrazioni delle sostanze a livelli inferiori a quelli considerati letali, le concentrazioni sub-letali possono comunque indurre impatti nel lungo periodo. Lo stress chimico può ridurre la capacità riproduttiva degli organismi e la loro crescita, alterando anche le normali funzioni, come la nutrizione. Alcuni inquinanti, principalmente metalli pesanti e alcune sostanze organiche lipofile, sono bioaccumulabili da parte di organismi marini; tra le specie più sensibili, s'individuano gli organismi sessili filtratori come i molluschi, che sono anche ottimi indicatori dello stato di qualità chimica della colonna d'acqua. Qualora le sostanze pericolose e nocive facciano il loro ingresso nei diversi livelli della catena trofica, esse risultano anche biomagnificabili: nel bioaccumulo si osserva una concentrazione della sostanza che transita dall'ambiente esterno ai tessuti degli organismi; la biomagnificazione comporta, invece, un incremento esponenziale delle concentrazioni dell'inquinante, nel passaggio da un livello trofico a quello superiore. Non tutte le sostanze bioaccumulabili sono anche biomagnificabili.

all'elevato numero di potenziali scenari conseguenti agli eventi accidentali. Infatti, possono accadere incidenti con sversamento di sostanze altamente reattive o corrosive o esplosive, o ancora di sostanze chimiche che determinano la formazione di nubi tossiche, la perdita in mare di sostanze tossiche che solubilizzano, galleggiano o flottano nella colonna d'acqua disperdendosi per opera delle correnti e della turbolenza o, ancora, di altre che affondano creando degli accumuli sui fondali. Inoltre, in alcuni casi, è possibile che l'incidente coinvolga più sostanze e preveda, pertanto, molteplici risposte d'intervento.
L'effetto indotto dal rilascio delle sostanze HNS nell'ambiente marino dipende da diversi fattori tra i quali le caratteristiche che ne condizionano il destino in mare (solubilità, densità, volatilità), la tossicità e la quantità di materiale disperso e dai conseguenti livelli di concentrazione rilevabili nella colonna d'acqua, dal tempo di esposizione del biota agli inquinanti, insieme alla sensibilità degli organismi stessi alle varie sostanze (Box 7.11). Un'importante azione mitigatrice del potenziale inquinamento è attuata per opera dei flussi di marea, delle correnti marine e di moti di diffusione turbolenta nella colonna d'acqua che mettono in moto i processi di diluizione e dispersione delle sostanze HNS, in modo diverso in base alla tipologia di sostanza o prodotto sversato in mare.

L'*Oil Pollution Preparedness, Response and Co-operation - OPRC-HNS 2000* definisce le sostanze HNS come «*tutte le sostanze, oltre al petrolio, che, se introdotte nell'ambiente marino, determinano un pericolo per la salute umana, possono nuocere agli ecosistemi marini, danneggiare beni pubblici o interferire con gli usi legittimi del mare*». In generale, secondo quest'approccio, una sostanza è considerata HNS qualora, date le sue proprietà e caratteristiche, comporti almeno uno dei seguenti rischi:

- infiammabilità;
- esplosività;
- tossicità;
- corrosività;
- reattività.

Le sostanze e i preparati (miscele di sostanze), siano esse liquide, solide o gassose, possono essere trasportate alla rinfusa o in colli di varie dimensioni e fattezza (*container* o fusti). Per ogni modalità di trasporto via mare esistono apposite norme finalizzate a definire le caratteristiche tecniche della nave, la certificazione della nave, l'ammissibilità della merce al trasporto e le condizioni di trasporto.

Altre forme di inquinamento marino

Oltre all'inquinamento causato da fattori connessi con il trasporto marittimo, esistono altre forme di contaminazione del mare e di alterazione dei relativi ecosistemi. Una delle principali è costituita dai corsi d'acqua, nei quali sono riversati inquinanti chimici e batterici provenienti da reflui civili, industriali, agricoli e zootecnici. Questo tipo di inquinamento riveste una tale rilevanza che, nell'ambito della Convenzione di Barcellona, è stato incluso un apposito protocollo dedicato alla lotta all'inquinamento "tellurico", dovuto cioè agli scarichi nei fiumi, emissari, canali e altri corsi d'acqua, o generato da qualsiasi altra fonte o attività situata nel territorio, che è in grado di provocare ripercussioni negative sull'ambiente marino.
Gli agenti inquinanti delle acque più comuni sono:

- inquinanti fecali: derivano dai reflui fognari non sottoposti a depurazione. Sono attaccati dai batteri aerobici che, operandone la biodegradazione, consumano l'ossigeno disciolto nell'acqua dando luogo ad anidride carbonica, nitrati, fosfati ed anidride solforosa. Quando l'ossigeno si esaurisce, inizia la fermentazione anaerobica che può generare composti maleodoranti e tossici come metano, ammoniaca, acido solfidrico. Qualora l'inquinamento fecale sia particolarmente intensivo, si può avere la presenza nelle acque reflue, ed in alcuni casi anche nelle acque marine in prossimità degli scarichi, di microrganismi patogeni agenti di gravi malattie, come tifo, colera, epatite virale, salmonellosi, spirochetosi. A tale riguardo, è fondamentale la depurazione delle

acque fognarie mediante appositi impianti dove i reflui vengono sottoposti a filtrazione, sedimentazione, disoleatura, ossidazione mediante fanghi attivi e, se necessario, anche a disinfezione;

- prodotti chimici: le attività umane producono un'infinità di sostanze chimiche che, qualora siano riversate nell'ambiente, producono effetti indesiderati o nocivi, talvolta immediati (fenomeni acuti), ma molto più spesso frutto di perduranti accumuli poco significativi se presi singolarmente, ma in grado di provocare sul medio e lungo periodo notevoli alterazioni dei corpi idrici recettori e della qualità delle rispettive acque. L'acqua, a riguardo, è uno dei principali veicoli di trasporto, nonché recettore finale, dei numerosissimi inquinanti chimici prodotti dalle attività domestiche o civili (reflui), agro-zootecniche ed industriali; alcune sostanze inquinanti, inoltre, possono provenire dal dilavamento delle strade ad opera delle acque meteoriche. Le sostanze chimiche più frequentemente oggetto degli inquinamenti industriali sono: gli acidi e gli alcali, i composti clorurati, l'ammoniaca, l'idrogeno solforato. Gli acidi e le basi forti possono diminuire la solubilità dell'ossigeno ed alterare temperatura e pH dell'ambiente, provocando la scomparsa di alcune specie viventi oppure lo sviluppo di altre normalmente assenti; alcuni composti clorurati sono cancerogeni, l'ammoniaca è una sostanza corrosiva e produce effetti tossici sui siti di contatto (pelle, occhi, mucose, vie respiratorie), l'idrogeno solforato, classificato ad alte concentrazioni come veleno, a basse dosi può causare disturbi neurologici, respiratori, motori, cardiaci. Alle suddette sostanze si aggiungono elementi inquinanti come oli e detergenti che possono compromettere il passaggio delle radiazioni solari nell'ambiente acquatico e, di conseguenza, interferire sui cicli vitali dei microrganismi vegetali e animali. Anche gli inquinanti non degradabili, cioè i materiali polimerici di sintesi (polietilene, PVC, PET, ecc.), alcuni composti del mercurio, le sostanze chimiche con radicali fenolici a lunga catena laterale, il DDT e i PCB (bifenili policlorurati) che non vengono degradati, o che vengono degradati molto lentamente nell'ambiente, sono fonti di inquinamento chimico;
- sostanze inorganiche tossiche: sono costituite dagli ioni dei metalli pesanti, come ad esempio antimonio, arsenico, cadmio, cromo, mercurio, nichel, piombo, vanadio, zinco, che possono bloccare l'azione catalitica degli enzimi dell'organismo determinandone l'avvelenamento. Le industrie che usano questi metalli nelle loro lavorazioni, prima di scaricare le acque, devono eliminarli con i loro impianti di depurazione. La maggior parte di queste sostanze, una volta giunte nelle acque marine ed ingerite da pesci, crostacei o molluschi, dà luogo al cosiddetto "bioaccumulo", ossia al deposito nei tessuti degli organismi marini in concentrazione crescente rispetto a quella presente nel mare. Alcuni inquinanti, tra cui composti dei metalli pesanti, possono provocare anche il fenomeno della "biomagnificazione", che consiste nell'accumulo crescente di una sostanza lungo la catena trofica, a condizione che la concentrazione dell'inquinante nell'organismo predatore sia più alta rispetto a quella rilevabile nelle prede. In questo modo gli organismi predatori al vertice delle catene alimentari, e quindi di taglia maggiore (tonni, squali, delfini) sono anche i più "intossicati";
- nutrienti: sono costituiti dai fosfati e polifosfati presenti nei fertilizzanti, detersivi, dai sali di fosforo e azoto presenti negli scarichi industriali e nei reflui fognari non depurati. L'eccesso di nutrienti provoca l'eutrofizzazione, ovvero un abnorme sviluppo del fitoplancton e della flora acquatica che, alla fine del ciclo vegetativo, muore depositandosi sul fondale e aumentando il contenuto di sostanza organica nei sedimenti, con conseguente consumo di notevole quantità di ossigeno.Quando nella massa d'acqua si determina un deficit di ossigeno, si iniziano a liberare i prodotti della decomposizione che provocano la morte della fauna per asfissia e/o avvelenamento. La colonna d'acqua, per l'eccesso di biomassa in sospensione, si intorbidisce limitando la penetrazione della luce in profondità, peggiorando ulteriormente la situazione;
- sostanze organiche non naturali: ad esempio i diserbanti, gli antiparassitari, gli insetticidi, portano vantaggi all'agricoltura ma possono inquinare sia le acque che il suolo e, conseguentemente, anche il mare. Inoltre ci sono i solventi organici utilizzati dalle industrie (come ad es. l'acetone, la trielina, il benzene, il toluene, ecc.), che devono essere eliminati dagli scarichi. Questo tipo di inquinamento riguarda un elevato numero di sostanze differenti: sono circa 63.000 i composti chimici impiegati in tutto il mondo e, ogni anno, mille nuove sostanze organiche di sintesi vengono immesse sul mercato. Almeno 4500 dei composti impiegati sono altamente pericolosi. Alcune di queste sostanze, conosciute come inquinanti organici persistenti *Persistent Organic Pollutants*

- *POP,* non si decompongono e tendono ad accumularsi nei tessuti degli organismi viventi, alterandone il sistema ormonale, causando tumori, disfunzioni del sistema riproduttivo e alterazioni del sistema immunitario e interferendo con il normale processo di crescita degli esemplari giovani. Alcuni composti organici comunemente utilizzati in grandi quantità, come i tensioattivi dei detergenti, oltre ad aggravare il fenomeno dell'eutrofizzazione, possono penetrare nell'aerosol marino, che si forma per azione meccanica diretta del vento sul pelo dell'acqua, andando a depositarsi sulla flora costiera, ed in particolare sulla macchia mediterranea, causando seri danni;
- idrocarburi, oli liberi ed emulsionanti: le sostanze oleose sono rilasciate nei condotti fognari o nei corsi d'acqua quando non vengono seguite le previste procedure di smaltimento degli oli usati, o a causa di trafilaggi da oleodotti e depositi costieri, ovvero a seguito di incidenti durante le fasi di raffinazione o trasporto con mezzi terrestri. Una volta rilasciati nelle acque superficiali giungono facilmente in mare;
- solidi sospesi: sono sostanze di varia natura che rendono torbida l'acqua ed intercettano la luce solare. Inoltre, una volta depositati sul fondo, interferiscono con il normale sviluppo della vegetazione.

Altre minacce

Altre cause di alterazione dell'ambiente marino possono essere:

- l'immissione di rifiuti solidi: tutti i materiali non biodegradabili che sono scaricati in mare, (sacchetti di plastica, polistirolo, spazzatura di vario genere ma anche reti e lenze abbandonate), rimangono a lungo integri e sono successivamente trasportati dalle correnti lungo le coste o in mare aperto provocando danni agli organismi marini;
- l'immissione di minerali: l'eccessivo scarico a mare di sabbie e ghiaie per il ripascimento delle spiagge può determinare un aumento della torbidità delle acque a danno di tutti gli organismi che hanno bisogno di luce per vivere, prima fra tutte la *Posidonia oceanica*;
- lo sfruttamento eccessivo e non controllato delle risorse biologiche: la tecnica della pesca a strascico, se eseguita illegalmente sotto costa, determina gravi danni agli organismi bentonici e la distruzione degli stadi giovanili delle specie ittiche. Le reti derivanti, che possono essere lunghe anche diversi chilometri, catturano indistintamente esemplari di specie protette ed a rischio di estinzione, come le tartarughe ed i mammiferi marini;
- il prelievo di minerali – dragaggi – o la modifica dell'ambiente geofisico subacqueo per la realizzazione di strutture artificiali – moli, dighe, ecc. – possono danneggiare l'equilibrio ambientale dei litorali sabbiosi, in seguito all'alterazione delle correnti con conseguente erosione;
- l'introduzione di specie animali o vegetali alloctone a causa dell'acquacoltura, delle acque di zavorra rilasciate in mare da navi da trasporto o a causa dell'apertura di barriere naturali, come il taglio di istmi;
- l'immissione di acqua a temperatura superiore a quella del substrato: le acque calde dei sistemi di raffreddamento degli impianti industriali e delle centrali termoelettriche possono danneggiare gli ecosistemi marini costieri, producendo il cosiddetto inquinamento termico;
- le fonti sonore: il rumore e le vibrazioni prodotte in mare dalle attività umane possono interferire in vario modo con la vita animale. Possono limitare la capacità degli animali di comunicare, di chiamarsi e di riconoscersi, ad esempio nel periodo riproduttivo, ma anche di segnalare situazioni di pericolo o di individuare ostacoli tramite il biosonar. Il rumore può quindi produrre alterazioni del comportamento, diminuire la capacità riproduttiva o indurre l'allontanamento da determinate aree, con gravi implicazioni ecologiche. Approfondire questi aspetti ha una grande importanza nella formulazione di nuove norme per la navigazione e per le attività potenzialmente dannose soprattutto nelle aree tutelate quali parchi e riserve marine. Alcuni spiaggiamenti di cetacei vengono imputati ai sonar in uso nelle imbarcazioni, in particolare a quelli funzionanti a bassa frequenza, i cui segnali possono interferire con i meccanismi di orientamento di questi mammiferi marini.

Le azioni messe in atto

L'Italia ha ratificato la Convenzione MARPOL 73/78 con le Leggi 462/80 e 438/82.
La Legge 979/1982 prevede che il MATTM attivi, a livello nazionale, un sistema finalizzato alla prevenzione e lotta agli inquinamenti marini lungo tutti i circa 7500 km di costa italiana, mediante l'impiego di unità navali specializzate. Il sistema di tutela e prevenzione nazionale è stabilito dalla predetta normativa nazionale ed é in linea con quanto previsto dalle convenzioni internazionali, cui l'Italia ha aderito in materia di lotta agli inquinamenti marini da idrocarburi e da sostanze tossico-nocive in genere. Tra le convenzioni si annovera la Convenzione OPRC, che impone agli Stati contraenti la realizzazione di specifiche strutture di lotta all'inquinamento e la reciproca assistenza tra le Parti in caso di emergenza. Il MATTM, con il Decreto del 29 gennaio 2013, ha approvato il piano operativo di pronto intervento per la difesa del mare e delle zone costiere dagli inquinamenti accidentali da idrocarburi e da altre sostanze nocive. Il piano, che sostituisce il precedente del 1987, contiene disposizioni intese a prevenire e combattere gli effetti dannosi sulle risorse del mare dovuti agli inquinamenti accidentali da idrocarburi ed altre sostanze nocive, nonché direttive finalizzate a procedure operative conformi alle finalità di tutela dei litorali, del mare e delle risorse biologiche sancite dalla normativa nazionale in materia di prevenzione e lotta all'inquinamento.
Il sistema nazionale di risposta all'emergenza da inquinamento coinvolge:

- il MATTM per la direzione strategica delle attività di difesa dagli inquinamenti provocati dagli idrocarburi e sostanze tossico-nocive;
- il Comando Generale del Corpo delle Capitanerie di Porto che, sia a livello centrale, sia nella sua articolazione periferica, ha la responsabilità operativa delle attività antinquinamento poste in essere;
- il Dipartimento della Protezione Civile che assume la direzione di tutte le operazioni ed attività antinquinamento a mare nell'ipotesi in cui venga dichiarata l'emergenza nazionale.

Gli strumenti operativi adottati sono:

- piano di pronto intervento nazionale per la difesa da inquinamenti di idrocarburi o di altre sostanze nocive causati da incidenti marini, approvato con D.P.C.M. 4 novembre 2010 dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento Protezione Civile;
- piano operativo di pronto intervento per la difesa del mare e delle zone costiere dagli inquinamenti accidentali da idrocarburi e da altre sostanze nocive, approvato con D.M. del 29 gennaio 2013 del MATTM;
- piani operativi di pronto intervento locale predisposti da ciascun Capo di Compartimento Marittimo, per quanto concerne gli interventi in mare e, in accordo con i piani di emergenza provinciale, per quanto attiene l'inquinamento su costa;
- piani di emergenza a bordo delle navi secondo quanto previsto dalle Convenzioni MARPOL e SOLAS o negli impianti *offshore* di estrazione di idrocarburi come previsto nella Direttiva *offshore* 2013 o negli impianti a terra di stoccaggio e trattamento (raffinerie).

Il sistema nazionale prevede due livelli di emergenza**:**

- emergenza locale dichiarata dal Capo del Compartimento Marittimo competente qualora il pericolo di inquinamento o l'inquinamento in atto sia tale da determinare una situazione di emergenza;
- emergenza nazionale dichiarata dal Dipartimento della Protezione Civile su richiesta del MATTM quando, a suo giudizio e su proposta dell'autorità marittima competente, la situazione contingente oggetto dell'emergenza non sia fronteggiabile con i mezzi a disposizione dello stesso MATTM.

Nell'ambito di un'emergenza possono verificarsi tre situazioni operative**:**

- situazione di primo stadio: quando l'inquinamento interessa esclusivamente il mare, senza rap-

Foto 7.73
Battello Castalia - flotta convenzionata
Fonte Castalia Consorzio Stabile S.C.p.A.

presentare minaccia per le zone costiere;
- situazione di secondo stadio: quando l'inquinamento minaccia seriamente la costa;
- situazione di terzo stadio: quando si è in presenza di un gravissimo inquinamento marino che, per le sue dimensioni e/o per il possibile coinvolgimento di aree di alto valore intrinseco o perché si configura un grave rischio per l'incolumità pubblica, determina la necessità di richiedere la dichiarazione dello stato di emergenza nazionale.

La struttura nazionale antinquinamento

Attualmente la struttura antinquinamento, in relazione al contratto stipulato, ai sensi dell'Articolo 57 del Codice degli appalti, con la Castalia Consorzio Stabile S.C.p.A.[67] (già aggiudicataria di gara di appalto di servizi comunitaria) in data 23 giugno 2015 ed operativo dal 1° agosto 2015, si compone di 36 unità di cui 9 di altura e 27 costiere, e opera in modalità *stand-by* con il personale sempre disponibile h/24 al pronto impiego (Foto 7.73 e Figura 7.39). Inoltre, al fine di assicurare la disponibilità di ulteriori attrezzature e materiali, oltre a quelli in dotazione delle unità navali, sono stati allestiti e sono disponibili otto depositi a terra localizzati a Genova, Civitavecchia, Napoli, Messina, Bari, Ra-

67 http://lnx.castalia.it/it/

Figura 7.39
Distribuzione della struttura Castalia
Fonte MATTM

venna, Venezia e Cagliari. Alla scadenza dell'attuale struttura operativa (31 luglio 2017) si procederà al suo rinnovo sulla base delle risorse finanziarie rese disponibili della vigente normativa.
Con atti aggiuntivi del 5 agosto 2015 (a decorrere dal 1° settembre 2015 per una durata di 4 mesi) e 2 dicembre 2015 (a decorrere dal 1° gennaio 2016 per una durata di 6 mesi) è stato attivato un servizio di pattugliamento giornaliero delle acque costiere del mare territoriale da parte di 5 unità, con particolare riguardo alle aree dove insistono le piattaforme *offshore* per l'estrazione di olio (raggruppate in 5 aree tra il Medio e Basso Adriatico e il Canale di Sicilia).

Le unità forniscono i seguenti servizi:

- attività di intervento nelle acque territoriali, in caso di accertato inquinamento od imminente pericolo di inquinamento a seguito di richiesta da parte della competente autorità marittima, sulla base di preventive e specifiche autorizzazioni rilasciate dalla DG PNM su richiesta dell'autorità marittima (Corpo delle Capitanerie di Porto);
- interventi al di fuori delle acque territoriali con impiego di unità alturiere, qualora se ne presenti la necessità, nel quadro dei principi di collaborazione tra gli Stati in materia di lotta all'inquinamento marino, sanciti dalle convenzioni internazionali cui l'Italia aderisce.

È previsto che le unità navali raggiungano la zona interessata dall'intervento entro 12 ore dall'ordine impartito, qualora l'emergenza si verifichi entro le acque territoriali, o 5 ore, qualora l'emergenza si verifichi entro 3 miglia dalla costa dopo che, da parte dell'autorità marittima competente per giurisdizione, sia stata localizzata l'area oggetto dell'inquinamento.
All'interno della Divisione III della DG PNM opera h24 un'idonea struttura, con compiti di coordinamento generale degli interventi nei casi di inquinamento o grave pericolo di inquinamento.
La flotta si compone di due tipologie di mezzi:

- i *Supply Vessel,* unità di altura abilitate alla navigazione internazionale lunga. Di lunghezza non inferiore a 35 metri, hanno una capacità di recupero degli idrocarburi non inferiore a 200 metri cubi. Questa tipologia di mezzi navali è stata dislocata nelle aree di maggior traffico marittimo e quindi ad alto rischio di inquinamento. Tutte le unità d'altura sono provviste di un sistema radar, capace di rilevare gli idrocarburi sulla superficie del mare. Questo sistema di scoperta e monitoraggio dell'inquinamento consente di effettuare i rilevamenti sia durante le ore diurne che durante le ore notturne, nonché in presenza di pioggia e/o nebbia. Le unità alturiere possono anche svolgere attività di disincaglio o rimorchio di navi mercantili in difficoltà, avendo una capacità di tiro al gancio di almeno 60 tonnellate, al fine di prevenire possibili inquinamenti conseguenti al sinistro nonché attività di travaso del carburante o prodotto esistente a bordo della nave mercantile in difficoltà riducendo quindi il pericolo di danno ambientale;
- i battelli disinquinanti (BB.DD.), unità abilitate alla navigazione ncostiera nazionale e internazionale, di lunghezza non inferiore a 20 metri, hanno una capacità di recupero degli idrocarburi non inferiore a 80 metri cubi. Queste tipologie di unità sono state dislocate soprattutto in prossimità delle aree marine protette, già istituite o in corso di istituzione o comunque in aree di particolare pregio naturalistico.

La Divisione III, "*focal point* nazionale" per i casi di inquinamento marino, come previsto dalla Legge 979/82, provvede ad esaminare e valutare i casi di inquinamento segnalati, in sinergia con le locali Capitanerie di Porto, con il Comando Generale del Corpo delle Capitanerie di Porto e con il Reparto Ambientale Marino. Ad essa pervengono segnalazioni da parte dell'*European Maritime Safety Agency - EMSA*[68], rilevate tramite immagini satellitari, riferite a possibili/presunti inquinamenti, e di volta in volta, in base alla tipologia e gravità dell'evento, si determina se disporre o meno l'impiego di unità navali in convenzione. Alla Divisione III, inoltre, pervengono i report periodici della società *E-Geos* relativi ad immagini satellitari di presunti sversamenti, valutati con attenzione e competenza caso per caso.

68 http://www.emsa.europa.eu/

La risposta e la bonifica

La gravità delle conseguenze di un inquinamento marino può e deve essere ridotta attraverso le azioni di risposta da mettere in atto. Gli interventi successivi l'evento accidentale sono cruciali per minimizzare i danni a carico dell'ambiente marino e quindi per favorire il recupero, laddove possibile, degli ecosistemi. Da questa prospettiva gli interventi possono ricondursi a tre obiettivi: il recupero delle sostanze inquinanti, la bonifica dei luoghi e la protezione delle aree più sensibili. Nel costruire una strategia di intervento per la minimizzazione dei danni ambientali è quindi opportuno proteggere sia quelle specie e biotopi che possono essere più direttamente colpiti dall'inquinamento e/o che svolgono un ruolo maggiormente significativo dal punto di vista ecologico, sia quei biotopi le cui caratteristiche fisiche rendono un eventuale intervento di bonifica dagli inquinanti più difficile, se non impossibile.

Le tecniche di intervento contro l'inquinamento da idrocarburi

Le procedure che possono essere messe in campo per la lotta alla contaminazione da greggio o prodotti petroliferi sono essenzialmente di tre tipi:

- contenimento e recupero del prodotto con l'impiego di panne di contenimento, di *skimmers* e pompe;
- applicazione di prodotti ad azione assorbente;
- applicazione di prodotti ad azione disperdente.

La scelta della tecnica più opportuna è fondamentale per determinare la buona riuscita dell'intervento e minimizzare l'entità delle conseguenze ambientali, economiche e sociali. Quando gli idrocarburi sono rilasciati in mare devono essere adottate tutte le misure di contenimento e recupero allo scopo di minimizzare il danno a carico dell'ambiente circostante, inteso come l'insieme di habitat, singole specie o risorse alieutiche e turistiche. La strategia da adottare deve idealmente prevedere l'intervento prima che essi abbiano la possibilità di diffondersi e prima che raggiungano aree sensibili. Le strategie di intervento che possono essere adottate sono, in linea generale, volte a privilegiare il contenimento e la successiva rimozione dell'inquinante dall'ambiente marino. Viene data priorità a sistemi che prevedono l'applicazione di diversi metodi meccanici, quali l'utilizzo di *skimmers*, di pompe a sfioro o metodi di separazione olio/acqua. In seguito può essere preso in considerazione l'utilizzo di prodotti ad azione assorbente e, solo come *extrema ratio*, l'impiego di prodotti ad azione disperdente.

Panne di contenimento

Le panne (Foto 7.74) consistono in una barriera galleggiante che impedisce il movimento della massa di idrocarburi sulla superficie del mare e quindi la sua espansione. Esse sono composte da un bordo libero che trattiene il passaggio del materiale al di sopra della superficie, da una gonna che ne ostacola il trasferimento sotto il livello dell'acqua, da una riserva di galleggiamento che sostiene l'attrezzo, da alcune zavorre per piombare la gonna e tenerla in posizione verticale ed infine da specifici sistemi di accoppiamento per connettere le diverse sezioni.

Dispositivi di recupero degli idrocarburi

Esistono vari dispositivi per il recupero degli idrocarburi che galleggiano sulla superficie dell'acqua, chiamati comunemente *skimmers*; essi si basano su differenti principi di raccolta e sono costruiti per lavorare in condizioni operative differenti. Alcuni esempi sono:

- dispositivi a stramazzo: sono dotati di galleggianti che tengono la bocca (ingresso) del dispositivo esattamente poco sotto la superficie dell'acqua, in modo da far cadere il prodotto che poi verrà convogliato attraverso pompe in un serbatoio. Il serbatoio funzionerà da separatore per decanta-

Foto 7.74
Posa di panne galleggianti
Fonte Castalia Consorzio Stabile S.C.p.A.

zione e l'acqua che si stratificherà al di sotto potrà essere fatta uscire tramite rubinetto;
- sistemi di separazione meccanici: sfruttano il movimento del flusso dell'acqua che scorre attraverso un dispositivo per separare il prodotto più leggero e galleggiante. Questi sistemi possono essere integrati direttamente nei natanti o essere a se stanti;
- sistemi vari: sono tutti quei sistemi che possono essere improvvisati ed adattati a circostanze particolari (reti a strascico, draghe, benne, sistemi di aspirazione).

La scelta del tipo di *skimmer* dipende dalle condizioni del mare e soprattutto dalle caratteristiche del prodotto da recuperare.

Prodotti per la bonifica del mare dalla contaminazione di idrocarburi

Quando l'utilizzo dei metodi meccanici non è sufficiente a risolvere l'inquinamento, questi vengono combinati o sostituiti con prodotti ad azione assorbente o con prodotti disperdenti, che sono classificati, secondo la normativa italiana, in tre categorie:

- prodotti assorbenti inerti: svolgono un'azione assorbente nei confronti degli idrocarburi e sono composti da sostanze inerti dal punto di vista chimico e biologico. Possono essere di origine sintetica, minerale, animale o vegetale;
- prodotti assorbenti non inerti: svolgono un'azione assorbente nei confronti degli idrocarburi

ma sono costituiti da sostanze non inerti dal punto di vista chimico e biologico. Possono essere di origine sintetica o naturale e sono insolubili in acqua: tuttavia possono interagire con gli organismi viventi, motivo per cui deve essere preventivamente valutato il grado di tossicità sugli organismi marini;
- prodotti disperdenti: sono sostanze chimiche di origine sintetica o naturale che, svolgendo una funzione tensioattiva, favoriscono la disgregazione e la dispersione nella colonna d'acqua dello strato di idrocarburi. I prodotti disperdenti non hanno dunque la funzione di rimuovere fisicamente gli idrocarburi dall'ambiente marino, ma accelerano i processi di degradazione naturale.

La scelta sulla tipologia di prodotto da utilizzare dipende da diversi fattori (come caratteristiche degli idrocarburi sversati, condizioni meteo marine, presenza o meno di aree sensibili, ecc.), che devono essere valutati caso per caso. In base al principio precauzionale, viste le caratteristiche ambientali peculiari del Mar Mediterraneo, sottoposto come noto a specifici vincoli di protezione anche a livello internazionale (Convenzione di Barcellona), in Italia i prodotti disperdenti vengono usati solo in *extrema ratio* e soltanto quando tutti gli altri sistemi di bonifica del mare dagli idrocarburi petroliferi sono inapplicabili e/o hanno fallito. Infatti sono impiegati prioritariamente i prodotti assorbenti, sempre racchiusi in appropriati involucri e non utilizzati in forma libera, poiché possono essere recuperati e adeguatamente smaltiti dopo aver assorbito gli idrocarburi dalla superficie del mare. I prodotti disperdenti invece agiscono chimicamente sugli idrocarburi e non possono essere recuperati al termine delle operazioni.
La normativa italiana prevede che tutti i prodotti da utilizzare in mare per la bonifica dalla contaminazione da idrocarburi petroliferi debbano essere preventivamente valutati dal MATTM prima di essere immessi sul mercato. Successivamente a tale verifica, nel caso siano rispettati tutti i requisiti richiesti, i prodotti ad azione assorbente costituiti da materiali inerti possono essere impiegati direttamente, senza previa autorizzazione all'utilizzo da parte del MATTM, poiché sono caratterizzati da una intrinseca innocuità nei confronti dell'ambiente marino. Per i prodotti ad azione assorbente non inerti e i disperdenti, invece, il riconoscimento di idoneità disposto dal MATTM non costituisce un'autorizzazione al loro effettivo impiego, che deve essere autorizzato caso per caso. Sul sito tematico Naturaitalia[69] sono pubblicati gli elenchi ufficiali aggiornati dei prodotti impiegabili ai sensi del Decreto del 31 marzo 2009 e dei prodotti riconosciuti idonei ai sensi del Decreto del 25 febbraio 2011.

Le tecniche di intervento contro l'inquinamento da sostanze pericolose e nocive

La gestione dell'emergenza, finalizzata alla minimizzazione del danno ambientale, segue alcune fasi distinte e così sintetizzate:

- valutazione delle caratteristiche dell'HNS (o collo) e del comportamento in mare;
- valutazione del destino dell'HNS (o collo) in ambiente marino, anche in considerazioni delle condizioni al contorno (peculiarità del sito colpito e dinamica dell'incidente);
- azioni da intraprendere nell'immediatezza dell'incidente a garanzia della tutela ambientale e della popolazione;
- risposta all'emergenza.

La prima azione da intraprendere, nella fase emergenziale, prevede l'acquisizione delle informazioni circa le proprietà fisiche, chimiche e tossicologiche che sono riportate in apposite Schede Dati di Sicurezza - SDS della sostanza, che accompagnano il carico durante ogni stadio del trasporto. I possibili comportamenti delle HNS in mare sono state codificati secondo lo *Standard European Behaviour Classification - SEBC*, che rappreseta il sistema di riferimento adottato a livello europeo per la classificazione delle fuoriuscite di sostanze chimiche in acqua allo stato solido, liquido e gassoso, e della perdita di colli in mare. Per le sostanze chimiche sversate in mare si prefigurano 5 comportamenti caratteristici:

69 http://www.naturaitalia.it/static/temp/allegati_natura_italia/mare/Elenco_Prodotti_impiegabili.pdf

- Dissoluzione (D);
- Evaporazione (E);
- Passaggio allo stato gassoso (G);
- Galleggiamento (F);
- Affondamento (S).

Non esistono risposte e tecniche d'intervento universalmente applicabili ai casi di emergenze ambientali da HNS: ogni soluzione al controllo dello sversamento in mare e alla mitigazione dell'impatto è unica e dipende da numerose variabili. L'approccio corretto deve però individuare i possibili scenari e prevenire potenziali danni all'ambiente anche con una corretta preparazione alla risposta, in caso d'emergenza. La predizione del comportamento e destino di uno sversamento di HNS o di un carico disperso in mare, nella fase emergenziale richiede l'applicazione di software non complessi e molto versatili, che abbiano la capacità di fornire molto rapidamente le informazioni, seppur poco accurate e poco precise, utili alla predisposizione delle azioni e misure di risposta all'emergenza. In talune circostanze, può essere utile ricorrere a metodi ancor più semplici; un esempio è quello del calcolo vettoriale applicato alle sostanze galleggianti (F), alla stessa stregua di quanto è utilizzato nei casi di *oil spill* con perdita di olio leggero (galleggiante) e viscoso.
Esistono diversi modelli matematici sviluppati per la predizione del destino del versamento. L'impiego di tali modelli e/o di valutazioni di massima sul destino delle HNS deve essere sempre affiancato da misure in campo, e non può in nessun caso sostituirsi a queste ultime. Ad ogni modo occorre considerare che l'accuratezza e la precisione dei modelli non sono riproducibili in tutte le casistiche e occorre pertanto selezionare quello più adatto allo scenario dell'incidente da affrontare. L'attendibilità della modellistica, in generale, dipende dalla struttura del modello stesso, dalla correttezza degli input e dalla professionalità ed esperienza dell'operatore. Ad esempio, alcuni modelli presentano delle approssimazioni e lacune rispetto a fattori che possono essere importanti per prevedere l'evoluzione del comportamento e del destino ambientale della sostanza (ad es. orografia e/o condizioni meteo marine, e/o alcune proprietà delle sostanze).
In caso di emergenza con presenza di sostanze chimiche è di fondamentale importanza desumere tipologia e quantità di prodotto presente nei vari comparti ambientali, con particolare attenzione alla concentrazione nell'aria per il rischio correlato nel caso di inalazione da parte della squadra di soccorso. A questo si aggiungono la valutazione della contaminazione ambientale e l'evoluzione spazio-temporale.

Il monitoraggio satellitare degli inquinamenti marini

Il sistema SafeSeaNet

SafeSeaNet è un sistema di monitoraggio e di informazione dedicato al traffico marittimo mercantile, organizzato e gestito a livello europeo dall'EMSA, che ha l'obiettivo di rafforzare la *security* marittima sia a livello navale che portuale, l'efficienza del trasporto marittimo e, in particolare, la protezione dell'ambiente marino. L'architettura del sistema consiste in una piattaforma europea centralizzata, situata presso la sede dell'EMSA a Lisbona, che consente lo scambio di dati tra gli Stati membri, grazie ad una capillare rete telematica di collegamento. In virtù di tale network le autorità appositamente designate da ogni paese dell'UE, definite *National Competent Authority - NCA*, trasmettono e ricevono in tempo reale, 24 ore al giorno, informazioni sulle navi mercantili, sui loro movimenti e sul traffico delle merci pericolose. In questo modo sono prontamente identificate le unità ad alto rischio, sono messe in atto le opportune azioni di prevenzione e mitigazione dei rischi, ottimizzando i meccanismi di risposta e gestione delle emergenze dovute ad incidente o inquinamento in mare.
In Italia svolge funzioni di NCA la Centrale Operativa della Guardia Costiera[70], che si avvale, quali sorgenti di informazioni, dei sistemi di monitoraggio del traffico navale e dell'*Automatic Identifica-*

70 http://www.guardiacostiera.gov.it

Foto 7.75
Pattugliamento piattaforma - flotta convenzionata MATTM
Fonte Castalia Consorzio Stabile S.C.p.A.

tion System - AIS, nonché dei messaggi di notifica originati dai Comandi periferici del Corpo delle Capitanerie di Porto, designati in qualità di *Local Competent Authority - LCA*.

Il sistema CleanSeaNet

CleanSeaNet è un servizio satellitare, gestito su scala europea dall'EMSA, per la pronta rilevazione degli inquinamenti da sostanze oleose in mare e per l'individuazione delle navi mercantili responsabili degli *oil spills*. Esso è basato sull'acquisizione di immagini radar trasmesse dai satelliti equipaggiati con sensori *Synthetic Aperture Radar - SAR*, che assicurano una copertura su tutte le aree di mare di interesse degli Stati membri. Le immagini sono analizzate da *providers* a livello nazionale e, nel momento in cui è individuato un possibile inquinamento, un messaggio di allerta viene prontamente inviato, entro trenta minuti dal passaggio del satellite, all'autorità competente, che prende i necessari provvedimenti per l'identificazione del responsabile dello sversamento in mare nonché, se necessario, coordina gli interventi operativi per la risposta o la mitigazione degli effetti dell'inquinamento.
In Italia il MATTM è il *focal point* di *CleanSeaNet*, che ha provveduto a implementare il sistema a livello nazionale, stabilendo i contatti con l'EMSA ed affidandone la gestione operativa al Corpo delle Capitanerie di Porto. Attualmente la Centrale Operativa della Guardia Costiera programma l'acquisizione delle immagini satellitari e allerta il MATTM e i Comandi periferici nel caso di avvistamento di *oil*

Figura 7.40
Distribuzione della struttura Castalia
Fonte MATTM

spills, per l'adozione degli opportuni provvedimenti di risposta all'inquinamento e di protezione della costa, nonché per l'individuazione delle navi presuntivamente responsabili, che vengono sottoposte ad approfonditi controlli durante la navigazione o al primo porto di approdo. L'identificazione delle unità navali, che non è possibile direttamente dall'immagine satellitare a causa della sua insufficiente risoluzione, è ottenuta incrociando i dati relativi alla rotta con le informazioni desumibili dai sistemi come il *Vessel Traffic Management Information System - VTMIS* e da *SafeSeaNet*.

Il sistema integrato di sorveglianza delle piattaforme petrolifere

L'organizzazione nazionale di prevenzione e lotta agli inquinamenti marini è stata potenziata con un sistema integrato di sorveglianza, che consente un controllo costante delle piattaforme *offshore* per l'estrazione dei prodotti petroliferi oleosi, situate nelle acque territoriali nazionali.
Il sistema è basato su una triplice attività di monitoraggio, satellitare, aerea e navale, mirata all'individuazione immediata di eventuali sversamenti di idrocarburi, al fine di limitare al minimo i rischi di inquinamento delle coste italiane. Le piattaforme oggetto del pattugliamento sono:

- Sarago Mare 1 e Sarago Mare A (Esino);
- Rospo Mare A, Rospo Mare B, Rospo Mare C, Ombrina, Mare 2, Alba Marina (Fortitudo);
- Firenze FPSO, Aquila 2, Aquila 3 (Ievoli White);
- Leonis, Vega A (Melilli);
- Gela, Perla, Prezioso (Eco Augusta).

Le immagini radar, acquisite quotidianamente dalla costellazione satellitare *COSMO-SkyMed*, sono elaborate in tempo reale ed analizzate ai fini della rilevazione dell'eventuale presenza di sostanze oleose sulla superficie del mare. Nelle aree in cui, in determinati giorni, non è pianificata l'attività di telerilevamento satellitare, vengono programmate apposite missioni di volo da parte degli aeromobili della Guardia Costiera, sulla base di una convenzione stipulata ad hoc.
L'attività di monitoraggio, che consente la massima continuità senza sovrapposizioni e con bassi costi di esercizio, è completata con un'azione di pattugliamento giornaliero della durata di otto ore, svolta dai mezzi antinquinamento della flotta navale convenzionata, nelle aree in cui sono situate le piattaforme petrolifere. Dette unità navali sono equipaggiate con un sistema di tracciamento che consente di visualizzarne online posizione, rotta e velocità, in modo da poterne controllare costantemente l'attività.
Nella cartina riportata in Figura 7.40, sono rappresentate le aree ove sono dislocate le piattaforme petrolifere ed i mezzi che effettuano il pattugliamento nelle aree stesse.
Dal sito Naturaitalia è possibile accedere ad un grafico dove viene riportata la rotta seguita durante la giornata di attività da ciascuna nave in servizio di pattugliamento, aggiornata in tempo reale, fatte salve condizioni meteo avverse che non ne consentono l'uscita. Analogamente, con l'applicazione interattiva, scegliendo il giorno o il periodo da investigare, è possibile visualizzare tutti gli spostamenti effettuati.

box
7.12

LA DIRETTIVA 2013/30/UE SULLA SICUREZZA DELLE OPERAZIONI IN MARE NEL SETTORE DEGLI IDROCARBURI CHE MODIFICA LA DIRETTIVA 2004/35/CE

Gli incidenti legati alle operazioni in mare nel settore degli idrocarburi, in particolare l'incidente nel Golfo del Messico nel 2010, hanno sensibilizzato l'opinione pubblica degli Stati membri circa i rischi legati a tali attività ed hanno dato avvio a una revisione delle politiche della Comunità europea - CE volte a garantire la sicurezza di tali operazioni.

L'obiettivo della Direttiva 2013/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 giugno 2013 è quello di ridurre il rischio di incidenti gravi, aumentando così la protezione dell'ambiente marino e delle economie costiere dall'inquinamento, fissando nel contempo le condizioni minime di sicurezza per la ricerca e lo sfruttamento degli idrocarburi in mare, limitando possibili interruzioni della produzione energetica interna della CE, migliorando i meccanismi di risposta in caso di incidente.

Con il D.Lgs. n. 145 del 18 agosto 2015, l'Italia ha dato attuazione alla Direttiva 2013/30/UE sulla sicurezza delle operazioni in mare nel settore idrocarburi che modifica la Direttiva 2004/35/CE.

Il sistema posto in essere completa ed integra l'assetto normativo già esistente in materia di difesa e di protezione del mare dall'inquinamento che ha già finora assicurato alti livelli di sicurezza per i lavoratori e l'ambiente della CE, introducendo una serie di importanti novità che andranno a incidere sulle procedure organizzative di tutti gli operatori *offshore*, consentendo di contenere entro limiti accettabili i rischi di incidenti rilevanti.

La Direttiva prevede l'istituzione, da parte degli Stati membri, di un'autorità preposta alla definizione ed al controllo delle nuove disposizioni. Il Decreto ha così istituito il "Comitato per la sicurezza delle operazioni a mare", che sarà guidato da un esperto nominato dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri, del quale faranno parte rappresentanti dell'Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi e le Georisorse - UNMIG[1], del MATTM, del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco[2], della Protezione Civile[3], della Guardia Costiera e della Marina Militare[4].

Il Comitato avrà diverse responsabilità, tra le quali verificare il possesso, da parte del richiedente, delle risorse finanziarie, economiche e tecniche necessarie per una risposta efficace alle emergenze e alla successiva riparazione del danno anche ambientale.
Avrà inoltre compiti di ispezione, verifica, controllo nonché l'imposizione di adeguate sanzioni.
Tra gli strumenti di maggiore rilievo di cui gli operatori dovranno dotarsi spiccano la "politica aziendale di prevenzione degli incidenti gravi", il "sistema di gestione della sicurezza e dell'ambiente" e il "piano interno di risposta alle emergenze", unitamente ad una "relazione sui grandi rischi", con la descrizione dei rischi potenziali e delle relative misure di sicurezza e di intervento in caso di incidente.

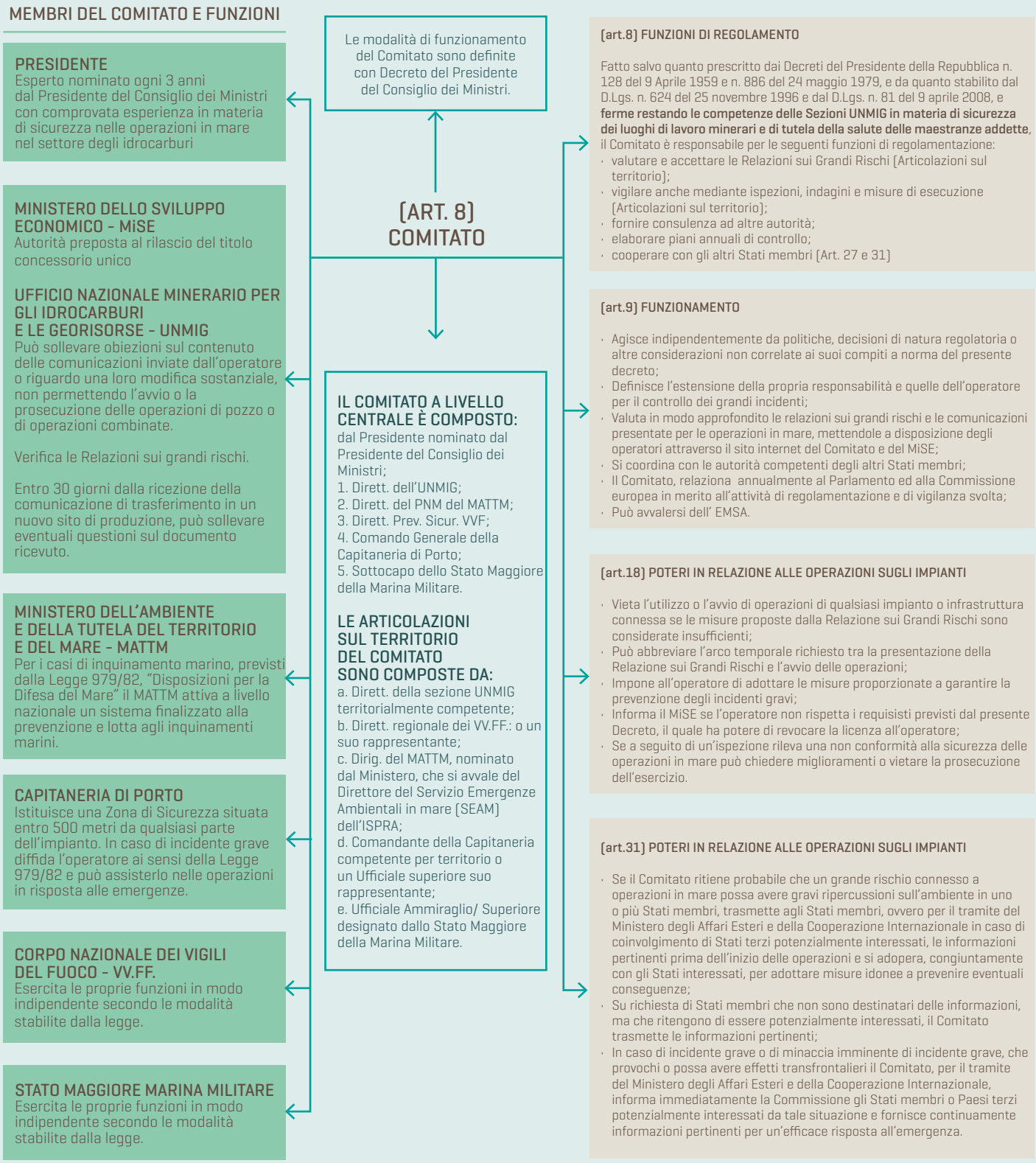
Inoltre, il MATTM, anche avvalendosi dell'ISPRA, trasmette annualmente alle Commissioni parlamentari competenti un rapporto sugli effetti per l'ecosistema marino della tecnica dell'*airgun*, utilizzata nella prospezione geofisica per la ricerca degli idrocarburi.

Un quadro sintetico del funzionamento del Comitato è schematizzato nella Figura 7.41.

L'attivazione di un sistema di potenziamento delle diverse tipologie di controlli serve a ridurre il rischio di inquinamento e contribuisce ad assicurare la protezione dell'ambiente marino con particolare riferimento al raggiungimento e al mantenimento di un buono stato ecologico entro il 2020. La Direttiva, pertanto, istituisce un quadro per l'azione comunitaria per la salvaguardia dell'ambiente marino che si propone di affrontare l'impatto cumulativo di tutte le attività antropiche *offshore* e costituisce il fondamento della politica ambientale marittima integrata.

1 http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it
2 http://www.vigilfuoco.it/aspx/home.aspx
3 http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/home.wp
4 http://www.marina.difesa.it/Pagine/Default.aspx

Figura 7.41
Schema di funzionamento del Comitato per la sicurezza delle operazioni a mare ai sensi del D.Lgs. n. 145 del 18 agosto 2015 *Fonte MATTM*



box
7.13

IL CASO DELLA COSTA CONCORDIA

Nella serata del 13 gennaio 2012 la nave da crociera "Costa Concordia" si è incagliata nei pressi di Giglio Porto - Isola del Giglio, adagiandosi sulla murata di dritta, a seguito di un incidente occorso durante la navigazione causato dall'impatto con uno scoglio, in una zona di basso fondale denominata "Le Scole".
L'impatto ha provocato uno squarcio di circa 70 metri nella zona poppiera di sinistra della nave e l'infiltrazione dell'acqua di mare ha causato in breve l'inclinazione dell'imbarcazione di circa 80°. La nave si è distesa, pertanto, sul fondo del mare a "Punta Gabbianara", a circa 400 metri dall'Isola del Giglio (Foto 7.74) e uno sperone dello scoglio, strappato dall'ammasso roccioso di cui faceva parte, è andato ad incastrarsi nella fiancata della nave stessa.
Sono immediatamente scattate le azioni di ricerca e soccorso delle 4232 persone presenti a bordo, con utilizzo di tutti i mezzi e risorse previsti. Contestualmente venivano predisposte tutte le misure atte a convogliare nell'area i mezzi navali antinquinamento, tra cui quelli della Castalia S.C.p.A, in convenzione con il MATTM, pronti ad intervenire nel caso di fuoriuscita di carburante, in quanto a bordo della Costa Concordia si trovavano circa 2300 tonnellate di *bunker oil*.
Il 20 gennaio 2012 veniva dichiarata l'emergenza nazionale e nominato quale Commissario delegato per il superamento dell'emergenza il Capo del Dipartimento della Protezione Civile.
La struttura commissariale ha istituito un Comitato Tecnico-Scientifico, presieduto da un rappresentante del MATTM, con funzione consultiva su tutte le questioni connesse all'emergenza ambientale ed alle conseguenti attività volte a minimizzare gli effetti sull'ambiente.
Gli interventi ambientali intrapresi per fronteggiare un'evento di tale portata, nella prima fase e fino a tutto il mese di aprile 2012, sono stati:

- un procedimento di bonifica attraverso il recupero del carburante che ha riguardato l'asportazione dalle casse della nave di un totale di 2200 m^3 di prodotto sugli originari 2300 m^3;
- un piano antinquinamento per disciplinare le modalità di utilizzo di mezzi navali e materiali a protezione della fascia costiera e del mare aperto;
- un piano di monitoraggio ambientale predisposto dall'ARPAT Toscana e dall'ISPRA per il rilevamento dei dati sulla qualità delle acque attorno alla nave;
- un piano di monitoraggio degli spostamenti dello scafo;
- un piano di rimozione dei rifiuti.

Il 15 maggio 2012, con ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri, sono state approvate le operazioni di cui al progetto di massima di rimozione e recupero della nave da crociera Costa Concordia, proposto dalla Costa Crociere S.p.A, con le determinazioni assunte in pari data dalla Conferenza dei Servizi; il MATTM ha espresso parere favorevole alla realizzazione del progetto con osservazioni, considerazioni e raccomandazioni espresse in un documento, parte integrante del parere, recante l'istruttoria effettuata dalla Commissione VIA.
La Relazione istruttoria del MATTM, approvata dalla Commissione tecnica di Valutazione di Impatto Ambientale - VIA e Valutazione Ambientale Strategica - VAS, è stata estremamente articolata ed ha preso in considerazione tutti gli aspetti relativi agli impatti ambientali che sarebbero potuti derivare dall'attuazione del progetto.
In particolare, è stata prevista la realizzazione di piani e misure antinquinamento da attivarsi sotto il controllo della Protezione Civile, facendo riferimento in particolare ai piani relativi all'analisi qualitativa e quantitativa del rischio ambientale, nonché al piano rimozione rifiuti.
Per l'esatta esecuzione del progetto e delle prescrizioni formulate dalla Conferenza dei servizi, è stato istituito in data 14 giugno 2012, con decreto del Commissario delegato, l'Osservatorio di monitoraggio per verificare che l'esecuzione del progetto di rimozione e l'attuazione delle misure di prevenzione/mitigazione degli effetti sull'ambiente e sulla vita socio-economica dell'Isola del Giglio avvenissero in accordo al progetto di massima.
Nel contempo è stato avviato un procedimento penale, nel quale il MATTM si è costituito parte civile, a carico del Comandante della Costa Concordia Francesco Schettino ed altri, imputabili del naufragio della nave. I gradi del processo sono ancora

I DATI TECNICI DELLA COSTA CONCORDIA

stazza della nave	114.500 T
lunghezza	290 m
larghezza	35 m
altezza	52 m
persone a bordo	4232
quantità di *bunker*	2300 m^3
liquami e relative sostanze per la depurazione e trattamento	642 m^3

Foto 7.76
L'incidente della nave Costa Concordia
Fonte ISPRA Pierpaolo Giordano

Foto 7.77
Il trasferimento della nave Costa Concordia dopo l'incidente
Fonte ISPRA Pierpaolo Giordano

in corso, il Tribunale di Grosseto in primo grado ha condannato a 16 anni di reclusione e un mese di arresto il comandante Francesco Schettino, ritenendolo responsabile per il naufragio della Costa Concordia, per tutti i reati contestati, tranne la "colpa cosciente".

Per quanto riguarda le operazioni di rimozione della nave, è stata portata avanti una lunga ed accurata istruttoria tra tutte le amministrazioni ed i soggetti interessati per la scelta più appropriata del porto di destinazione del relitto. Il tavolo di lavoro ha individuato tre porti possibili: Genova, Piombino e Civitavecchia. Dopo aver esaminato tutte le possibili situazioni nonché gli eventuali profili di rischio e le criticità connesse, si è arrivati alla scelta del porto di Genova quale ultima destinazione della nave. Il MATTM ha delineato gli impatti negativi per l'ambiente che sarebbero potuti derivare dalla fase di trasferimento della nave dall'isola del Giglio al porto di Genova e tutte le prescrizioni ad essi connessi per le quali porre in essere particolari prevenzioni, soprattutto nella fase di raddrizzamento, rotazione e rigalleggiamento del relitto ed infine nelle operazioni di rimorchio fino al porto di Genova. Si è prescritto che apposite unità navali, equipaggiate in modo adeguato con attrezzature antinquinamento, seguissero il convoglio a breve nel rispetto nelle vigenti norme di sicurezza della navigazione, al fine di potenziare il dispositivo di risposta in caso di inquinamento massivo evitando altresì l'eccessivo rallentamento del convoglio.

Sono state evidenziate particolari prescrizioni relative alla bonifica dello stato dei luoghi, in quanto la rimozione della nave non avrebbe comportato di per sé l'eliminazione del danno e la riduzione in pristino dello stato dei luoghi, essendo necessaria *in primis* la completa bonifica dell'area di cantiere al Giglio e successivamente l'adozione di molteplici misure di riparazione complementare e compensativa al fine di riportare le risorse danneggiate nello *status quo ante* l'incidente.

Si è stabilito che ad avvenuto trasferimento del relitto dall'isola del Giglio, si sarebbe dovuto provvedere alla rimozione di:

- eventuali detriti del relitto presenti sul fondale e dei materiali di risulta;
- sacchi di sabbia/malta;
- piattaforme subacquee di supporto utilizzate nel corso delle operazioni;
- pali;
- attrezzature fisse e mobili e dei mezzi utilizzati durante le operazioni di recupero del relitto.

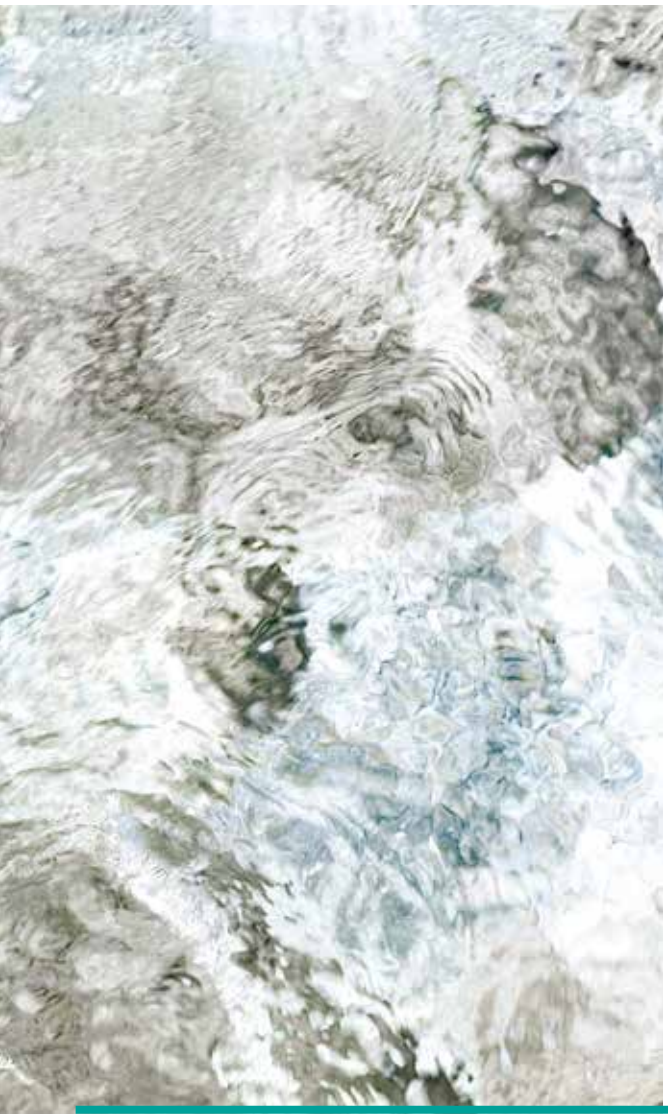
È stata svolta successivamente un'ispezione finale volta ad ottenere un certificato di bonifica del sito. Le procedure per il rigalleggiamento del relitto sono iniziate il 14 luglio 2014 per completare la rimozione dall'Isola del Giglio il 23 luglio 2014 e il trasferimento a Genova, nell'area portuale di Prà-Voltri, il 27 luglio 2014. Subito dopo l'ormeggio nel porto genovese, la proprietà della nave è stata ceduta dall'assicurazione della compagnia di navigazione al consorzio Saipem-San Giorgio per la gestione dello smantellamento e del riciclo del relitto. Il 12 maggio 2015 il relitto della nave, alleggerito di 5700 tonnellate di materiali, dopo un trasferimento di 10 miglia dalla banchina di Prà, è stato collocato nell'area dell'ex Superbacino del porto di Genova per essere definitivamente smembrato.
Secondo dati forniti dall'ISPRA, alla fine del 2015 rispetto al progetto di rimozione predisposto dalla Costa Crociere (fase WP9) sono state completate le attività di rimozione relativamente a:

- i resti dei mitili (*Mitylus edulis*) rilasciati dal pontone Pioneer impiegato a supporto delle attività di cantiere;
- le 12 basi di ancoraggio delle torri (*anchor blocks*);
- le sei piattaforme metalliche installate sul fondale marino;
- i sacchi di cemento (*grout bags*) sistemati sul fondale marino per il supporto di parte della chiglia del relitto.

Per quanto attiene alla successiva fase di restauro ambientale (fase WP10), ovvero la progettazione e la messa in opera di attività volte a favorire, per quanto possibile, il recupero dei popolamenti bentonici compromessi dal naufragio e dalle opere di cantiere, si è in attesa della presentazione del relativo progetto.

UNA RIFLESSIONE SULLA MATRICE ACQUA

Prof. Michele Scardi
Ecologia, Dipartimento di Biologia
Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

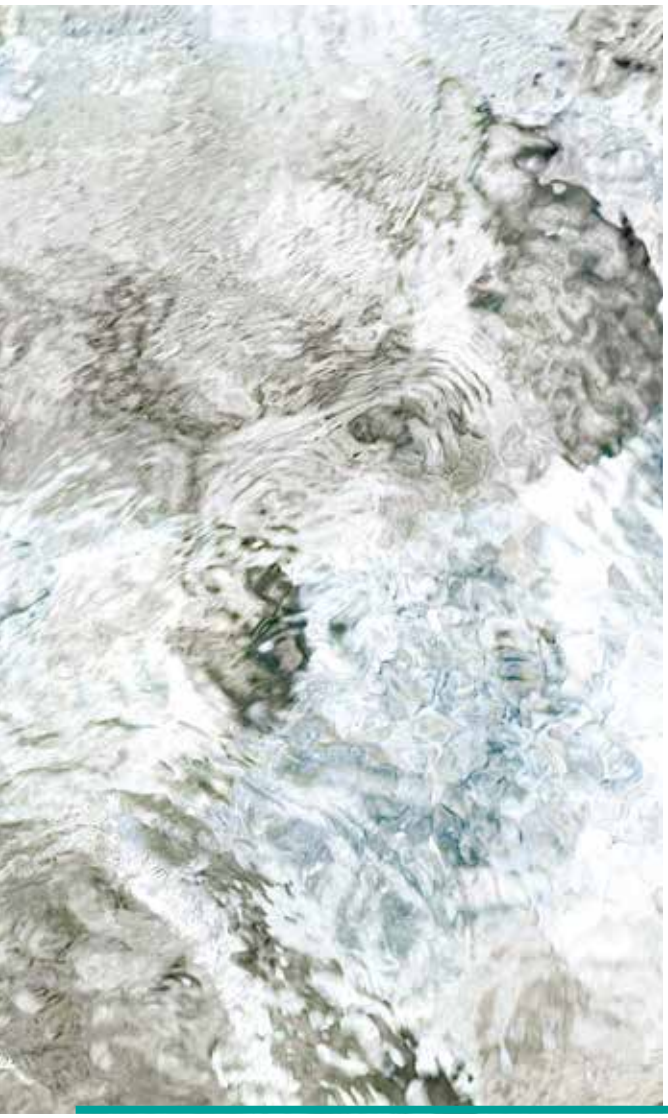


Lo stato delle acque italiane, complessivamente soddisfacente, ma non esente da criticità, è monitorato a diversi livelli attraverso un mosaico di programmi che ha il potenziale per poter convergere verso un sistema integrato ed efficiente già in un futuro non lontano. Le università e gli enti di ricerca sono da sempre attivi nella ricerca sulle acque e garantiscono al nostro Paese un posto di assoluto rilievo nella produzione di studi scientifici su questo tema, ma buona parte delle azioni di monitoraggio ambientale sono operate a livello regionale, sulla base di protocolli comuni e quindi con la possibilità di poter produrre dati intercalibrati ed affidabili.
Ovviamente, esistono differenze non marginali nella scala spaziale e nella frequenza del monitoraggio dei diversi ambienti acquatici, così come esistono rilevanti differenze nella lunghezza delle serie storiche di dati disponibili, ma a partire dal 2016, con l'avvio delle operazioni di monitoraggio in mare che riguardano anche le acque del largo, il sistema di rilevazione e acquisizione dei dati dovrebbe arrivare ad una copertura completa delle acque italiane.
La sfida per gli anni a venire, dunque, sarà quella dell'integrazione dei dati provenienti da fonti diverse e nella ricostruzione di dinamiche che, per la natura stessa delle acque, sono fortemente interconnesse, sia fra loro, sia con tutti i processi che determinano la qualità delle acque, in particolare, e lo stato degli ecosistemi acquatici, più in generale. Dalla sorgente fino alla foce e poi ancora nel disperdersi in mare, le acque dolci superficiali sono un nastro trasportatore sempre attivo di sostanze disciolte, di organismi animali e vegetali e, soprattutto, di detrito organico ed inorganico. Quest'ultima componente può essere costituita da particelle finissime, così come da materiale più o meno grossolano, ma in tutti i casi gioca un ruolo di grande importanza.
Ad esempio, se diminuisce il trasporto di detrito inorganico, intrappolato nei bacini artificiali a monte delle dighe, allora diventano più probabili fenomeni di regressione dei litorali, ma se le particelle più fini aumentano di numero, ad esempio per effetto dell'urbanizzazione o dell'uso di macchine agricole, solo una parte di esse sarà trattenuta nei bacini artificiali. La parte rimanente, una volta in mare, produrrà un aumento della torbidità delle acque marine costiere e ciò potrà determinare la regressione del limite profondo delle praterie di *Posidonia oceanica*, con la perdita di grandi estensioni di questo prezioso habitat.
Tutto ciò e molto altro accade giorno dopo giorno

sotto i nostri occhi e testimonia la necessità di un approccio veramente olistico alla gestione ed al monitoraggio delle acque. Questo principio è infatti evocato in maniera ricorrente nelle Direttive europee, nelle Convenzioni internazionali ed anche nella normativa ambientale italiana. La sua realizzazione costituisce un obiettivo imprescindibile, ma per nulla semplice da raggiungere.
Infatti, l'approccio al monitoraggio delle acque non è uguale in tutti i casi, ma risente delle caratteristiche dei diversi tipi di ambienti acquatici e dei principi ispiratori delle norme che lo regolano caso per caso. In generale, le acque dolci superficiali, quelle salmastre e quelle marine sono monitorate con un'attenzione prioritaria alla componente biotica degli ecosistemi, ovvero all'insieme degli organismi animali e vegetali che li caratterizzano, mentre per le acque sotterranee prevale, come è ovvio, il peso delle analisi chimiche relative alle sostanze disciolte, nocive o meno, che costituiscono invece un'informazione di tipo ancillare nel primo caso.
Escludendo per semplicità le acque sotterranee, va menzionato il fatto che lo stato delle acque è oggetto di una valutazione formale, secondo criteri diversi in funzione del tipo di ambiente monitorato, e che il raggiungimento ed il mantenimento di un "buono" stato ecologico è l'obiettivo di tutte le politiche nazionali ed europee sulle acque. Per quanto questo obiettivo sia logico e assolutamente condivisibile da un punto di vista astratto, in pratica la stima dello stato delle acque è un processo tutt'altro che semplice, perché la natura mal si presta ad essere ricondotta ad una semplice scala di misurazione. E ciò non aiuta, evidentemente, la piena realizzazione di un approccio autenticamente olistico alla gestione delle acque.
Nonostante le difficoltà, per ciascuna delle componenti degli ecosistemi acquatici per le quali è previsto un programma di monitoraggio sono stati messi a punto dei metodi di valutazione dello stato ecologico, ma il principio su cui tali metodi si basano non è esattamente lo stesso in tutti i casi. Infatti, per le acque superficiali interne e per quelle marine strettamente costiere il principio di base è che la funzionalità degli ecosistemi sia preservata, usando come riferimento alcuni elementi della fauna e della flora, che vengono valutati in rapporto a ciò che caratterizza ecosistemi di riferimento considerati come imperturbati. In pratica, se negli ecosistemi monitorati si osserva un insieme di organismi simile a quello che caratterizza ecosistemi analoghi e certamente non disturbati, in cui la qualità delle acque è elevata, allora anche nei primi si può ritenere che la qualità delle acque, ed in particolare i servizi che esse assicurano, siano di qualità elevata.
È interessante notare come questo principio, enunciato dalla Direttiva Quadro sulle Acque ormai più di 15 anni fa, metta al centro delle valutazioni la funzionalità degli ecosistemi piuttosto che la loro integrità faunistica e floristica, in apparente contrasto, soprattutto in un epoca di cambiamenti climatici e di invasioni di specie aliene, con le esigenze della conservazione. In realtà queste ultime restano evidentemente prioritarie, ma devono essere perseguite indipendentemente dal mantenimento della funzionalità degli ecosistemi e della loro capacità di erogare servizi, operando in maniera mirata in tutti i casi in cui sia effettivamente possibile ottenere dei risultati sostenibili.
In mare i principi ispiratori della valutazione dello stato delle acque sono differenti da quelli accennati per le acque interne e quindi il primo passo verso un approccio veramente olistico alla valutazione dello stato delle acque non potrà che essere quello di una valutazione integrata, che fornisca una sintesi delle stime basate sulle singole azioni di monitoraggio.
Il raggiungimento di questo obiettivo non sarà né semplice né immediato, ma dovrà essere frutto di scelte ragionate, effettuate possibilmente superando il semplicistico principio del *one-out-all-out*, ovvero di una valutazione complessiva che diventa negativa se anche un solo criterio di valutazione dà questa indicazione.
La vera sfida nella gestione delle acque, tuttavia, non sta tanto nella definizione di metodi di valutazione del loro stato, quanto nel raccordo fra questi ultimi ed i programmi di misure, che dovranno essere attuati per portare le nostre acque verso un "buono" stato ecologico. L'interconnessione dei sistemi acquatici, infatti, rende ogni azione potenzialmente influente anche su ecosistemi lontani nello spazio e può determinare situazioni in cui una misura apparentemente logica e funzionale al raggiungimento di un obiettivo in una determinata area geografica generi effetti negativi altrove, nel medio o lungo termine.
Ad esempio, una amministrazione locale potrebbe decidere che deve essere abbattuto il carico di nutrienti (azoto e fosforo *in primis*) che i suoi impianti di depurazione immettono nei corsi d'acqua. Questa azione può avere effetti locali positivi e può anche contribuire a ridurre eventuali tendenze

UNA RIFLESSIONE SULLA MATRICE ACQUA

Prof. Michele Scardi
Ecologia, Dipartimento di Biologia
Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"



all'eutrofizzazione delle acque marine costiere. Tuttavia, una misura di questo tipo sicuramente ridurrà la capacità degli ecosistemi marini di produrre microalghe, che sono alla base delle catene alimentari che sostengono le specie ittiche sfruttate dalla pesca e le popolazioni di uccelli, rettili e mammiferi marini. Poiché per considerare "buono" lo stato ecologico dei mari è invece necessario che tutte queste componenti siano incrementate per dimensione complessiva ed individuale, è evidente che nella gestione delle acque non esistono soluzioni semplici e che ogni scelta andrebbe attentamente ponderata alla luce di una visione veramente olistica, che integri non soltanto i temi ambientali, ma anche quelli sociali ed economici, secondo i dettami dello Sviluppo Sostenibile.
Il percorso in questa direzione è stato tracciato, ma starà all'insieme degli attori che lo devono percorrere garantire il successo delle politiche in atto e prevenire emergenze future, consapevoli della grande difficoltà di governare un sistema in cui ogni azione ha effetti su scala più ampia. Un esempio paradigmatico, in tema di emergenze ambientali in ambito acquatico, è quello dei rifiuti, che attraverso i corsi d'acqua o per immissione diretta si stanno accumulando nei nostri mari. La loro quantità è in costante e rapido aumento, e quelli già presenti si frammentano e si trasformano, entrando in molti casi anche nelle catene alimentari marine, con effetti imprevedibili non solo sugli ecosistemi, ma potenzialmente anche sulla salute umana, ad esempio attraverso il consumo dei prodotti della pesca. Anche in questo caso, le soluzioni locali possono tamponare solo apparentemente un fenomeno che ha una scala molto più ampia e che riguarda tutti i mari e certamente l'intero Mediterraneo.

ACRONIMI

AdB	Autorità di Bacino
AE	Abitanti Equivalenti
AEA	Agenzia Europea per l'Ambiente
AEEGSI	Autorità per l'Energia Elettrica, il Gas e il Sistema Idrico
AFS	Anti Fouling Systems
AIS	Automatic Identification System
AMP	Aree Marine Protette
ANBI	Associazione Nazionale delle Bonifiche, Irrigazioni e miglioramenti fondiari
APPA	Agenzia Provinciale per la Protezione Ambientale
ARPA	Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale
ASPIM	Aree Specialmente Protette di Importanza Mediterranea
ATO	Ambiti Territoriali Ottimali
AZA	Zone Allocate per l'Acquacoltura
BALMAS	BALlast water Management for Adriatic Sea
BWMSC	Ballast Waters and Marine Sediments Convention
CARLIT	Cartography of Littoral and upper-sublittoral rocky-shore communities
CBD	Convention on Biological Diversity
CE	Comunità Europea
CIBRA	Centro Interdisciplinare di Bioacustica e Ricerche Ambientali
CIRCABC	Communication and Information Resource Centre for Administrations, Businesses and Citizens.
CMS	Conservation of Migratory Species (of Wild Animals)
CNR	Consiglio Nazionale delle Ricerche
CNR-DTA	Dipartimento Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente
CoNISMa	Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienza del Mare
CREA	Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria
CSA	Catchment areas of Sensitive Areas
D.Lgs.	Decreto Legislativo
D.M.	Decreto Ministeriale
D.P.C.M.	Decreto della Presidenza del Consiglio dei Ministri
DAM	Dati Ambientali Marini
DCF	Data Collection Framework
DL	Decreto Legge
DQA	Direttiva Quadro Acque
DTF	Data Collection Framework
EMSA	European Maritime Safety Agency
EcAp	Ecosystem Approach
EEA	European Environment Agency
EIONET/SoE	European Environment Information and Observation Network / State of Environment
EMSA	European Maritime Safety Agency
ENEA	Ente per le nuove tecnologie, l'energia e l'ambiente
FEAMP	Fondo Europeo Affari Marittimi e Pesca
FEP	Fondo Europeo per la Pesca
GAC	Granular Activated Carbon
GES	Good Environmental Status
GIS	Geographical Information System
GN	Geoportale Nazionale
GT	Gross Tonnage
HI	Hazard Index
HNS	Hazardous and Noxious Substances
IA	Initial Assessment

IAS	Individual Appropriate System
IBMR	Indice Biologique Macrophyitique en Rivière
ICMi	Intercalibration Multimetric Index
ICP	Informal Consultative Process
IED	Industrial Emissions Directive
IGMI	Istituto Geografico Militare Italiano
IIM	Istituto Idrografico della Marina
IMO	International Maritime Organization
INGV	Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
IPPC	Integrated Pollution Prevention and Control
IPS	Index Pollutant Sensitivity
IRSA	Istituto di Ricerca sulle Acque del CNR
ISE	Istituto per lo Studio degli Ecosistemi
ISECI	Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
ISS	Istituto Superiore di Sanità
Istat	Istituto Nazionale di Statistica
IUCN	International Union for Conservation of Nature
IUUF	Illegal Unreported and Unregulated Fisheries
LCA	Local Competent Authority
LFI	Lake Fish Index
M-AMBI	Multivariate-Azti Marine Biotic Index
MAP	Mediterranean Action Plan
MaQI	Macrophyte Quality Index
MARPOL	MARitime POLlution
MATTM	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
MEDITS	International bottom trawl survey in the Mediterranean
MiPAAF	Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali
MIT	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
MITO	Multimedia Information for Territorial Objects
Mn	Miglio nautico
MSFD	Marine Strategy Framework Directive
MSY	Maximum SustainableYield
NA	Normal Areas
NCA	National Competent Authority
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
OGS	Istituto Nazionale Oceanografia e Geofisica Sperimentale
OILPOL	Oil Pollution
OPPRC	Oil Pollution Preparedness, Response and Co-operation
PCP	Politica Comune della Pesca
PFAS	PolyFluorinated Alkylated Substances
PGRA	Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni
PIL	Prodotto Interno Lordo
POA	Programma Operativo delle Attività
PoM	Programma di Misure
POP	Persistent Organic Pollutants
PREI	Posidonia Rapid Easy Index
PSA	Piano Strategico per l'Acquacoltura
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals
SA	Sensitive Areas
SAR	Synthetic Aperture Radar
SAU	Superficie Agricola Utilizzata
SDG	Sustainable Development Goals

SDS	Schede Dati di Sicurezza
SEBC	Standard European Behaviour Classification
SII	Servizio Idrico Integrato
SINTAI	Sistema Informativo Nazionale per la Tutela delle Acque Italiane
SNAC	Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici
SPEC	Sorgente, PEricolo Controllo.
SQA	Standard di Qualità Ambientale
SST	Sea Surface Temperature
STECF	Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries
SZN	Stazione Zoologica di Napoli
TI	Trophic Index
TSPP	Tanker Safety Pollution Prevention
UE	Unione europea
UNCCD	United Nations Convention to Combat Desertification
UNCLOS	United Nation Convention on the Law of the Sea
UNEA	United Nation Environmental Assembly
UNEP	United Nations Environment Programme
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
UNMIG	Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi e le Georisorse
UWWTD	Urban Waste Water Treatment Directive
VAS	Valutazione Ambientale Strategica
VOS	Virtual On Site
VS	Valori Soglia
VTMIS	Vessel Traffic Management Information System
WISE	Water Information System of Europe
WSSD	World Summit on Sustainable Development

GLOSSARIO

ADRIPLAN - ADRiatic Ionian maritime spatial PLANning è il Progetto finanziato dalla Commissione europea - http://adriplan.eu/.

Ballast Water - letteralmente "acqua di zavorra" Il termine inglese *ballast*, traducibile con zavorra o anche pietrisco, deriva da *back-load*, carico retrostante, forse perché la maggior parte dei velieri aveva più zavorra verso poppa. Il termine "zavorra" che correntemente ha anche un significato negativo, rappresentando un peso, un fastidio, "qualcosa in più, ingombrante e di cui ci si libererebbe volentieri" deriva da "sabbia" ed il suo utilizzo, di origine antica, aveva come scopo l'appesantimento di una nave o di un carro per evitare che fossero troppo leggeri e quindi instabili.
In pratica la *ballast water* è l'acqua di zavorra che le navi utilizzano per stabilizzare lo scafo e che normalmente scaricano nel porto d'arrivo in quanto necessaria a dare stabilità alle imbarcazioni durante la navigazione. L'acqua da utilizzare come "zavorra" viene prelevata generalmente in una zona sotto la costa al momento della partenza e, una volta che la nave arriva a destinazione, viene scaricata in porto. Il carico e lo scarico dell'acqua possono avvenire quindi in località anche molto lontane e diverse tra loro, e poiché in essa sono presenti sedimenti e microrganismi come ad esempio batteri, microbi, piccoli invertebrati, uova e larve può generarsi una migrazione di sostanze che porta ad avere squilibri negli ecosistemi.
La probabilità che i microrganismi trasportati con l'acqua di zavorra possano colonizzare il porto di destinazione sarebbe scarsa, ma secondo un recente studio le dimensioni sempre più monumentali delle navi e i viaggi sempre più numerosi aumentano esponenzialmente tale rischio.
Spesso i microorganismi trasportati dall'acqua di zavorra hanno dimensioni talmente piccole da non poter essere filtrati, rendendo quindi il problema della *ballast water* di difficile soluzione, inoltre, anche quando è possibile un sistema di filtraggio la soluzione potrebbe essere molto costosa, richiedendo un'eccessiva permanenza nelle navi nei porti ed accrescendo in maniera proibitiva i costi delle operazioni. L'impatto economico della depurazione delle acque di zavorra potrebbe quindi scoraggiare ogni iniziativa in tal senso.

Buono stato delle acque superficiali - (Art. 2, comma 18, Direttiva 2000/60/CE Quadro Acque): lo stato raggiunto da un corpo idrico superficiale qualora il suo stato, tanto sotto il profilo ecologico quanto sotto quello chimico, possa essere definito almeno «buono».

Buono stato delle acque sotterranee - (Art. 2, comma 20, Direttiva 2000/60/CE Quadro Acque): lo stato raggiunto da un corpo idrico sotterraneo qualora il suo stato, tanto sotto il profilo quantitativo quanto sotto quello chimico, possa essere definito almeno «buono».

Buono Stato Ambientale - ai sensi della Direttiva 2008/56/CE Strategia Marina, è lo stato ambientale delle acque marine tale per cui queste preservano la diversità ecologica e la vitalità di mari ed oceani che siano puliti, sani e produttivi nelle proprie condizioni intrinseche e l'utilizzo dell'ambiente marino resta ad un livello sostenibile, salvaguardando in tal modo il potenziale per gli usi e le attività delle generazioni presenti e future, vale a dire:

- la struttura, le funzioni e i processi degli ecosistemi che compongono l'ambiente marino, assieme ai fattori fisiografici, geografici, geologici e climatici, consentono a detti ecosistemi di funzionare pienamente e di mantenere la loro resilienza ad un cambiamento ambientale dovuto all'attività umana. Le specie e gli habitat marini sono protetti, viene evitata la perdita di biodiversità dovuta all'attività umana e le diverse componenti biologiche funzionano in modo equilibrato;
- le proprietà idromorfologiche e fisico-chimiche degli ecosistemi, ivi comprese le proprietà derivanti dalle attività umane nella zona interessata, sostengono gli ecosistemi come sopra descritto. Gli apporti antropogenici di sostanze ed energia, compreso il rumore, nell'ambiente marino non causano effetti inquinanti.

Caulerpina - alcaloide contenuto in alcune specie di alghe del genere *Caulerpa*.

Citizen science - partecipazione del cittadino nella ricerca scientifica.

Corpo idrico sotterraneo - (Art. 2, comma 12, Direttiva 2000/60/CE Quadro Acque): un volume distinto di acque sotterranee contenute da una o più falde acquifere.

Corpo idrico superficiale - (Art. 2, comma 10, Direttiva 2000/60/CE Quadro Acque): un elemento distinto e significativo di acque superficiali, quale un lago, un bacino artificiale, un torrente, fiume o canale, parte di un torrente, fiume o canale, acque di transizione o un tratto di acque costiere.

Comunità bentoniche - comunità di organismi che vivono in stretto contatto con il fondo o fissati a un substrato solido.

Distretto idrografico - (Art. 2, comma 15, Direttiva 2000/60/CE Quadro Acque): area di terra e di mare, costituita da uno o più bacini idrografici limitrofi e dalle rispettive acque sotterranee e costiere che, a norma dell'Art. 3, paragrafo 1, è definito la principale unità per la gestione dei bacini idrografici.

Dumping - letteralmente "atto di scaricare o abbandonare qualcosa, solitamente riferito a rifiuti o materiale indesiderato". Per estensione, si definisce *dumping* un inquinamento da immissione, da sversamento diretto dovuto alle operazioni di scarico volontario effettuato dalle navi. Il *dumping* non si riferisce a rifiuti derivanti da attività connesse alla navigazione, ma deriva dalla immissione volontaria in mare di rifiuti prodotti a terra, come ad esempio il caso di una nave adibita allo smaltimento in mare di rifiuti tossici prodotti da industrie localizzate a terra. Questa forma di inquinamento è regolata a livello universale dalla Convenzione di Londra del 1972 per la prevenzione dell'inquinamento da scarico di rifiuti e di altre sostanze, e a livello regionale dal Protocollo di Barcellona del 1976 per la prevenzione dell'inquinamento del Mar Mediterraneo da operazioni di immersione effettuate da navi ed aeromobili. Sia la Convenzione sia il Protocollo distinguono le sostanze nocive in tre categorie: per la prima vige un divieto assoluto di scarico, per la seconda occorre un'autorizzazione speciale e per la terza è sufficiente un'autorizzazione generale. La Convenzione di Montego Bay prevede inoltre che ogni Stato adotti atti normativi per la prevenzione dell'inquinamento da *dumping*, diretti in particolare a garantire che nessuna immissione di rifiuti possa essere effettuata in mare senza l'autorizzazione delle competenti autorità nazionali.
Alla pratica del *dumping* si può collegare quella dell'affondamento volontario della nave. È questo il caso delle cosiddette "navi dei veleni", ovvero è l'inquinamento dovuto allo smaltimento di rifiuti tossico-nocivi, di solito di derivazione industriale, effettuato da organizzazioni criminali. La differenza rispetto al *dumping* è che questa operazione non avviene attraverso lo sversamento diretto di sostanze in mare, bensì con l'affondamento della nave stessa con l'intero carico. L'affondamento doloso delle navi, usate per smaltire rifiuti pericolosi, tossici e radioattivi, comporta forti rischi per l'ambiente marino e per la salute umana.

Early warning - allerta precoce diramata subito dopo la rilevazione di

un evento potenzialmente pericoloso e prima che esso diffonda altrove.

Fitoplancton - parte di plancton costituita da organismi vegetali, ossia organismi autotrofi in grado di sintetizzare, attraverso la fotosintesi, sostanza organica a partire dalle sostanze inorganiche disciolte, utilizzando la radiazione solare come fonte di energia. Il fitoplancton si trova alla base della catena alimentare nella stragrande maggioranza degli ecosistemi acquatici, e inoltre produce la metà dell'ossigeno totale prodotto dagli organismi vegetali della Terra. I principali costituenti il fitoplancton sono: cianobatteri, proclorofite, cloroficee, criptoficee, crisoficee, dinoflagellati e diatomee. La crescita e la successione stagionale della biomassa del fitoplancton sono influenzate da vari fattori di carattere chimico, fisico e biologico, tra i quali principalmente: intensità luminosa, temperatura e salinità, disponibilità di nutrienti, fattori biologici e inquinamento delle acque.

Fouling - deposito di particolato su superfici o setti di cui compromette la funzionalità. Il fenomeno può essere dovuto all'accumulo e deposito di organismi viventi, animali e vegetali sia unicellulari che pluricellulari (*biofouling*), o di altre sostanze non-viventi (organiche o inorganiche). In particolare il *marine-fouling* si riferisce alle incrostazioni che ricoprono la superficie degli oggetti rimasti sommersi in ambiente acqueo e marino, come le catene delle barche, i manufatti in pietra, metallo, legno nonché le strutture in calcestruzzo direttamente bagnate dal mare.

Idrocarburi - composti organici che contengono soltanto atomi di carbonio ed idrogeno, ampiamente usati come combustibili, carburanti, solventi e come materia prima in numerose sintesi industriali. Sono di origine fossile, formatisi sul pianeta Terra grazie alla stabilità del legame tra atomi di carbonio: presentano quasi esclusivamente legami covalenti (semplici o multipli, polarizzati o no) e pertanto queste sostanze sono costituite da molecole (o macromolecole) e fanno parte della famiglia delle sostanze covalenti. Gli idrocarburi più diffusi vengono chiamati idrocarburi saturi perché in essi l'atomo di carbonio è sempre legato ad altri quattro atomi, cioè forma quattro legami covalenti semplici. Tra questi, il metano è quello più semplice: l'atomo di carbonio è legato a quattro atomi di idrogeno e la molecola presenta una perfetta geometria tetraedrica.
Gli idrocarburi aventi due atomi di carbonio sono tre: l'etano C_2H_6, l'etene (o etilene) C_2H_4 e l'etino (o acetilene), C_2H_2. Gli idrocarburi con tre e quattro atomi di carbonio in catena si chiamano rispettivamente propano, C_3H_8 , e butano, C_4H_{10}.

Lessepsiano - relativo al fenomeno di immigrazione di specie dal Mar Rosso al Mediterraneo attraverso il Canale di Suez; il termine prende origine dall'Ing. De Lesseps, progettista del Canale di Suez.

Oil spill - fuoriuscita di petrolio, sversamento, anche "disastro petrolifero", rilascio di un idrocarburo di petrolio liquefatto nell'ambiente, causato dall'attività umana, con conseguente inquinamento. Il termine è di solito applicato a fuoriuscite di petrolio marine, dove l'olio viene rilasciato in mare aperto o in acque costiere, ma le emissioni possono verificarsi anche a terra. La fuoriuscita di petrolio può essere dovuta a dispersione di petrolio greggio dalle petroliere, dalle piattaforme *offshore*, da impianti di perforazione e pozzi, così come può verificarsi lo sversamento di prodotti petroliferi raffinati (come benzina, gasolio) e loro sottoprodotti, combustibili pesanti utilizzati dalle navi di grandi dimensioni come ad esempio combustibile *bunker*, o la fuoriuscita di qualsiasi rifiuto oleoso oppure olio usato.
Le fuoriuscite di petrolio penetrano nella struttura del piumaggio degli uccelli e del pelo dei mammiferi, impregnano le squame dei pesci, riducendo così la loro capacità isolante e rendendoli più vulnerabili alle variazioni di temperatura e molto meno "acquatici" incidendo sulla capacità di galleggiamento.
La pulizia ed il recupero da una fuoriuscita di petrolio è assai difficile e dipende da molti fattori, tra cui il tipo di olio versato, la temperatura dell'acqua e quindi evaporazione e biodegradazione, e le tipologie di coste e spiagge coinvolte. Un *oil spill* può richiedere settimane, mesi o addirittura anni per essere completamente ripulito e sanificato.
Le fuoriuscite di petrolio possono avere conseguenze disastrose per la società, sotto il profilo economico, ambientale e sociale.
Di conseguenza, gli incidenti che comportano fuoriuscita di petrolio hanno da sempre attirato un'intensa attenzione da parte dei media e del mondo politico, portando ad accesi dibattiti per approntare la migliore risposta del governo e le più efficaci azioni da porre in atto per prevenire futuri disastri. Nonostante il notevole impegno sulla scena politica nazionale ed internazionale e nonostante le misure restrittive adottate negli ultimi decenni per impedire che si ripetano devastanti fuoriuscite di petrolio, purtroppo il pericolo è sempre in agguato.

Polluter pays - principio del "chi inquina paga". In ambito del diritto ambientale, il principio chi inquina paga è stato sancito e codificato per rendere la parte responsabile di aver causato l'inquinamento, responsabile anche del pagamento per i danni recati all'ambiente naturale. Viene considerato come un costume regionale, a causa del forte

sostegno che ha ricevuto in più paesi dell'Organizzazione per lo Sviluppo e la Cooperazione Economica (OCSE) e della Comunità Europea (CE).
Il principio chi inquina paga è alla base della politica ambientale, come una sorta di tassa ecologica, che, emanata dal governo, scoraggia e sostanzialmente riduce le emissioni di gas ad effetto serra. Tra le eco-tasse sostenute dal principio "chi inquina paga" ricordiamo la *Gas Guzzler Tax*, negli Stati Uniti, e la multa "*Corporate Average Fuel Economy*" (CAFE). La Legge *Superfund* degli Stati Uniti richiede agli inquinatori di pagare per la pulizia dei siti rovinati da rifiuti pericolosi, quando gli inquinatori possono essere identificati.
Il principio "chi inquina paga" è noto anche come responsabilità estesa del produttore (EPR), un concetto descritto probabilmente per primo da Thomas Lindhqvist per il governo svedese nel 1990. L'EPR cerca di spostare la responsabilità della gestione dei rifiuti dai governi (e, quindi, dai contribuenti e dalla società in generale) alle entità che li producono. In effetti, ciò in qualche modo internalizza il costo di smaltimento dei rifiuti all'interno del costo del prodotto, teoricamente significando che i produttori miglioreranno il profilo di scarto dei loro prodotti, diminuendo così i rifiuti ed andando a far aumentare le possibilità di reimpiego ed il riciclo. Questa la definizione dell'EPR da parte dell'OCSE: un concetto in cui produttori ed importatori di prodotti devono sopportare un notevole grado di responsabilità per gli impatti ambientali dei loro prodotti durante tutto il loro ciclo di vita, compresi gli impatti a monte inerenti la scelta dei materiali, gli impatti dei processi di produzione adottati, e gli impatti a valle derivanti dall'uso e successivo smaltimento dei prodotti. I produttori accettano la loro responsabilità nella progettazione dei loro prodotti per minimizzare l'impatto ambientale del ciclo di vita, e quindi la loro responsabilità legale, fisica o socio-economica per gli impatti ambientali che non possono essere eliminati in fase progettuale.

Programmi di monitoraggio - ai sensi della MSFD, sono elaborati sulla base della Valutazione Iniziale e dei traguardi ambientali e consentono di valutare periodicamente lo stato dell'ambiente marino, di stimarne il divario rispetto alle condizioni di buono stato ambientale, i progressi verso tale stato o il suo mantenimento nel tempo. Forniscono pertanto risposte che, opportunamente associate tra loro e analizzate, possono restituirci la fotografia dello stato di salute del nostro mare.

Programmi di misure - ai sensi della Direttiva sulla strategia per l'ambiente marino (2008/56/CE), consistono in azioni concrete e tecnicamente fattibili, necessarie al fine del conseguimento o mantenimento del buono stato ambientale, tenendo conto delle tipologie di misure elencate nell'Allegato VI del D.lgs 190/2010. Le misure sono elaborate tenendo conto delle conseguenze che avranno sul piano economico e sociale e armonizzate con le misure già esistenti nella legislazione comunitaria o derivante da accordi internazionali.

RAMOGE - St. RAphaël, MOnaco e GEnova - comprende le zone marittime della Regione Provenza-Alpi-Costa Azzurra, del Principato di Monaco e della Regione Liguria che formano così una zona pilota di prevenzione e lotta contro l'inquinamento dell'ambiente marino - http://www.ramoge.org/it/.

Ships recycling - letteralmente "riciclaggio delle navi". La definizione riportata nel Regolamento UE del 2013 è "l'attività di demolizione completa o parziale di una nave" al fine di "recuperare componenti e materiali da ritrattare, preparare per il riutilizzo o riutilizzare, garantendo nel contempo la gestione dei materiali pericolosi e di altro tipo, che comprende le operazioni connesse come lo stoccaggio e il trattamento di componenti e materiali sul sito, ma non il loro ulteriore trattamento o smaltimento in impianti separati".
Una sorta di inquinamento lessicale, se si pensa che la stessa Ue nella Direttiva sui rifiuti definisce "riciclaggio, qualsiasi operazione di recupero attraverso cui i materiali di rifiuto sono ritrattati per ottenere prodotti, materiali o sostanze da utilizzare per la loro funzione originaria o per altri fini. Include il ritrattamento di materiale organico ma non il recupero di energia né il ritrattamento per ottenere materiali da utilizzare quali combustibili o in operazioni di riempimento".
Recentemente, nonostante numerosi indirizzi e finanziamenti volti a favorire la gestione dei relitti navali entro i confini europei, dove la struttura normativa è generalmente più efficiente e sarebbe auspicabile vi fossero buone ricadute occupazionali dei lavori, la Commissione europea ha diffuso una nota tecnica orientativa sui requisiti e le procedura per l'inserimento degli impianti situati in paesi terzi, nota non giuridicamente vincolante che chiarisce i requisiti progettuali, costruttivi, operativi, gestionali, amministrativi e di monitoraggio che gli impianti devono soddisfare, lo status e le qualifiche dell'entità certificante (il verificatore indipendente), la procedura per l'ispezione degli impianti, le verifiche successive e le modalità di presentazione della richiesta di inserimento nell'elenco europeo alla Commissione europea.
Scopo del Regolamento del 2013 è prevenire, ridurre, minimizzare nonché, per quanto possibile, eliminare gli incidenti, le lesioni e

gli altri effetti negativi per la salute umana e per l'ambiente causati dal riciclaggio delle navi. Esso cerca di rafforzare la sicurezza, la protezione della salute umana e la tutela dell'ambiente marino dell'Unione durante l'intero ciclo di vita della nave, assicurando che i rifiuti pericolosi provenienti dall'attività degli impianti che demoliscono e avviano a riciclo i materiali navali siano soggetti a una gestione compatibile con l'ambiente. Quindi, stabilisce le norme intese ad assicurare la corretta gestione dei materiali pericolosi a bordo delle imbarcazioni, e si prefigge di facilitare la ratifica della convenzione internazionale di Hong Kong del 2009, adottata il 15 maggio 2009 sotto l'egida dell'Organizzazione Marittima Internazionale.
Scopo della normativa è di coprire la progettazione, la costruzione, il funzionamento e la preparazione delle navi nell'ottica di facilitarne una futura demolizione sicura e compatibile con l'ambiente, riguardando anche il funzionamento degli impianti di demolizione delle navi e avvio a riciclo dei materiali delle navi. Si spera di evitare quello che ancora troppo spesso accade nella maggior parte dei casi, ossia che i costruttori di navi mandino le imbarcazioni a fine vita a spiaggiarsi in Bangladesh, dove frotte di ragazzini sfruttati dal racket locale lavorano tutto il giorno allo smontaggio dei colossi, su un bagnasciuga inquinato e con il rischio di sversamenti ed esplosioni.

Skimmers - Oil Skimmers - dispositivi progettati per separare e recuperare liquidi oleosi emulsionati in una massa d'acqua o galleggianti su di essa, definiti come:

- pompe aspiranti per il recupero di idrocarburi dalla superficie del mare;
- attrezzature specifiche montate su natanti per aspirare-raccogliere idrocarburi;
- dispositivi in grado di separare per scrematura inquinanti galleggianti su un liquido.

Per quanto possano variare progetti e disegni, gli *oil skimmers* basano sempre il loro funzionamento sulla differenza di peso specifico e di tensione superficiale dei fluidi da separare. Quindi, quando ci trovassimo di fronte ad un olio che galleggia su una massa d'acqua in forma liquida o di emulsione e volessimo rimuoverlo, dovremmo utilizzare un *oil skimmer.*
Questo può capitare essenzialmente in 2 casi:

- versamenti volontari in ambienti controllati di olio in acqua per generare fluidi lubrificanti e/o refrigeranti che rispondano a esigenze di linee di produzione quali le lavorazioni meccaniche, i processi siderurgici e quelli metallurgici;
- versamenti incontrollati, involontari o dolosi, di idrocarburi nell'ambiente naturale, come conseguenza delle attività umane relative al petrolio e ai suoi distillati, dalla ricerca dei giacimenti alla pompa di benzina.

Nel primo caso lo *skimming*, la pulitura dell'acqua attraverso separazione e asportazione dell'olio, è funzionale alle problematiche di conferimento a discariche o smaltimento dei rifiuti industriali.
Nel secondo caso lo sversamento genera un inquinamento con tutti i danni ambientali ed economici che ne conseguono; le operazioni di *skimming* sono quindi funzionali a rimuovere o diminuire quel danno.
I fattori che determinano il tipo di *oil skimmer* da usare e i metodi di intervento sono:

- il teatro d'intervento: mare aperto, oceano, fiumi, porti o aree ristrette;
- presenza o meno di venti o correnti;
- quantità di greggio che si deve recuperare: da poche decine di chili come ad esempio in aree portuali per inquinamenti di routine, a milioni di tonnellate come ad esempio nel Golfo del Messico.

Le conseguenze catastrofiche dei primi disastrosi versamenti di petrolio imposero di intervenire con mezzi e procedure dedicate a ridurne il danno. L'emulsione gelatinosa tende a raggrumare e questa condizione ha permesso, da sempre, di utilizzare le reti dei pescatori quale primo strumento di bonifica. D'altra parte i pescatori erano e sono il primo fronte presente sul luogo del disastro e sono dotati di reti da pesca che, seppur come strumenti rudimentali, possono essere utilizzate per un primo intervento di bonifica, anche se trattengono solo grumi più grandi delle loro maglie e sicuramente non trattengono idrocarburi allo stato liquido. Questo filone ha portato alla progettazione e alla costruzione di navi specifiche. In seguito, sono stati costruiti gli *oil skimmer*, dispositivi ausiliari, derivanti da quelli tipici dell'industria, di dimensioni adeguate al poterli profittevolmente utilizzare anche in mare aperto, di vario tipo: di *oil skimmers* oleofili, a stramazzo, dotati di nastri o di funi assorbenti.
Per utilizzarli, dapprima si circonda il versamento con barriere che vengono poi strette per concentrare e ispessire l'inquinante, successivamente dalla nave si cala lo *skimmer* in modo che si posizioni dentro l'addensamento dove è massimo lo spessore di petrolio e si procede con l'estrazione.
Gli *skimmer* oleofili possono essere molto potenti con capacità estrattive di centinaia di m^3/h, il che significa che sono efficientissimi con spessori tanto enormi quanto improbabili e anche in quel caso fanno presto il

vuoto (di inquinante) intorno al punto in cui operano e occorre spostarli continuamente con una gru o con manovre della nave.
Un altro metodo è quello di procedere con una nave equipaggiata di una barriera galleggiante fuoribordo, formata a U, nell'ansa della quale si raccoglie il petrolio e si posiziona lo *skimmer*. Gli *skimmers* oleofili sono efficaci in presenza di idrocarburi molto densi e spessi, mentre la loro efficacia tende ad annullarsi con idrocarburi leggeri e spessori molto sottili. Gli *skimmer* a stramazzo ingoiano invece tutto quello che galleggia ma hanno efficacia accettabile in condizioni di superficie piatta e, ancora una volta, con inquinante compatto.

Smothering - letteralmente asfissiante, soffocante, affogante. Termine utilizzato per descrivere uno degli effetti nocivi degli idrocarburi sulle specie animali e vegetali presenti nel mare.

Sostanze prioritarie - (Art. 2, comma 30, Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE): le sostanze definite ai sensi dell'Articolo 16, paragrafo 2, ed elencate nell'Allegato X. Tra queste sostanze, vi sono «sostanze pericolose prioritarie» che sono quelle definite ai sensi dell'Articolo 16, paragrafi 3 e 6, che devono essere oggetto di misure a norma dell'Articolo 16, paragrafi 1 e 8.

Specie Aliena - in biologia, si intende una qualsiasi specie vivente - animale, vegetale o fungo - che, a causa dell'azione dell'uomo (intenzionale o accidentale), si trova ad abitare e colonizzare un territorio diverso dal suo areale storico. In tal caso, si parla anche di specie alloctona.

Standard di qualità ambientale - la concentrazione di un particolare inquinante o gruppo di inquinanti nelle acque, nei sedimenti e nel biota che non deve essere superata, per tutelare la salute umana e l'ambiente.

Stato Ambientale - ai sensi della Direttiva sulla strategia per l'ambiente marino (2008/56/CE), è lo stato generale dell'ambiente nelle acque marine, tenuto conto della struttura, della funzione e dei processi degli ecosistemi marini che lo compongono, nonché dei fattori fisiografici, geografici, biologici, geologici e climatici naturali e delle condizioni fisiche, acustiche e chimiche, comprese quelle risultanti dalle attività umane all'interno o all'esterno della zona considerata.

Submerged oil - letteralmente petrolio sommerso. La maggior parte delle strategie di risposta, delle tattiche e delle attrezzature predisposte in caso di fuoriuscite di petrolio si basano sul principio che il petrolio galleggia!!!! Tuttavia, questo non è sempre vero: infatti può accadere che gli idrocarburi abbiano o assumano una densità inferiore anche se vicina a quella dell'acqua di mare e in questi casi possono rimanere sommersi senza però affondare, viaggiando lungo la colonna d'acqua sotto l'azione del moto ondoso e delle correnti. In altre circostanze, può capitare che il petrolio affondato che ha già toccato il fondo marino torni ad essere sospeso e diffuso, a causa delle forti correnti. In questi casi si parla di *submerged oil*, in passato definito anche con il termine *nonfloating oil* ma tale definizione vaga generava confusione.
Il termine "olio sommerso" si utilizza per descrivere qualsiasi olio che non fluttua in corrispondenza o in prossimità della superfici, da non confondere con l'olio che è diventato temporaneamente sommerso dal moto ondoso, l'*overwashed oil*.
Ci sono diversi tipi di olio sommerso: esso può essere sospeso in acqua, sia nella colonna d'acqua o appena sopra il fondo, mentre quando si tratta l'accumulo di massa d'olio sul fondo del mare è più appropriato parlare di *sunken oil*, che spesso contiene alcuni sedimenti ma viene descritto più come "olio contaminato da sedimenti" piuttosto che "sedimenti contaminati da olio".
L'olio diventa sommerso quando la sua densità è maggiore della densità dell'acqua in cui viene sversato, e con olio di intende una qualsiasi combinazione di prodotti petroliferi, acqua e sedimenti.
Pochissimi oli greggi o prodotti raffinati (piuttosto che asfalto) sono così pesanti, anche se la quantità di prodotti raffinati pesanti è in aumento, poiché le raffinerie modificano i loro processi per ricavare più benzina possibile da ogni barile di greggio.
In molti casi, l'olio inizialmente galleggiante può diventare più pesante dell'acqua ed "immergersi" se viene a contatto con la sabbia, o quando derivante da un incaglio su una costa sedimentaria (sabbia erosa dalla battigia) o mescolandosi con sabbia sospesa nella colonna d'acqua (aree con forti correnti e poderosa azione delle onde). In entrambi i casi, a seconda della quantità di sedimento mescolato nell'olio, la miscela olio-sedimenti può assumere un indice di galleggiamento leggermente negativo e diventare sospesa nella colonna d'acqua per effetto delle correnti o del mare mosso, oppure può essere abbastanza densa da depositarsi sul fondo. È importante notare che, in questi casi, l'olio stesso è ancora vivace e, se l'olio si separa dal sedimento, quando le condizioni del mare tornano calme è possibile che gli idrocarburi rigalleggino emergendo in superficie. Il fenomeno del *submerged oil* condiziona l'efficacia degli interventi per la difficoltà di individuare gli idrocarburi che sfuggono alle tecniche di telerilevamento sia aereo che satellitare.

Sunken oil - letteralmente petrolio affondato, ossia sversato ed adagiato sul fondo del mare. Gli idrocarburi

sversati possono depositarsi sul fondale di uno specchio d'acqua per varie motivazioni: se sono più pesanti dell'acqua affondano, specie se la turbolenza e le correnti sono deboli, trasformandosi in un accumulo di massa d'olio sul fondo; anche se sono più leggeri dell'acqua affondano dopo la miscelazione con sabbia, formando delle "stuoie" di un mix olio-sedimenti sul fondo con possibilità per l'olio di tornare a galleggiare se si separa dalla sabbia; se diventano più pesanti dell'acqua per la formazione di aggregati in condizioni di turbolenza, alla fine si depositano sul fondo anche in aree quiescenti. In tutti i casi, il *sunken oil* sul fondo può diventare sepolto da sedimenti.
Si annoverano tantissimi casi di *sunken oil* nella casistica degli incidenti, e molto si può imparare dalle risposte date. Le possibili tecniche di rilevamento, delineazione e caratterizzazione del *sunken oil* sono: sistemi sonar, sistemi di visualizzazione subacquea, osservazioni subacquee, utilizzo di materiali assorbenti, fluorosensori laser, osservazioni visive da parte di osservatori qualificati e campionamenti.
Solitamente, l'olio si accumula sui fondali dove correnti e turbolenze sono bassi, ma il materiale affondato può tornare in movimento e risalire verso la superficie se aumenta la turbolenza, come ad esempio durante le condizioni di flusso più elevato nei fiumi e di mare agitato oppure in aree sotto costa, se non addirittura per alluvioni o grandi tempeste. Poiché la rimozione del *sunken oil* può richiedere molto tempo, è necessario cercare di contenerlo e impedirne diffusione e rimobilizzazione. Le tecniche di contenimento comprendono: barriere fisiche (depressioni artificiali o scavi), aste a braccio, palancole, reti o tende attaccate al fondo e/o sospese dalla superficie, barriere d'aria, recinzioni filtro o cesti ripieni di assorbenti.

Tetrodotossina - neurotossina termostabile contenuta nei tessuti di alcune specie di pesci appartenenti all'ordine dei Tetraodontiformi che, se ingerita, produce gradualmente una serie di sintomi fino alla morte per soffocamento.

Trofico - che riguarda la nutrizione.

Traguardo ambientale - ai sensi della Direttiva 2008/56/CE Strategia Marina, è la determinazione qualitativa o quantitativa delle condizioni auspicate dei diversi componenti delle acque marine e di pressioni e impatti sulle stesse, relativamente a ciascuna regione o sottoregione marina.

Weathering - risultato della dissoluzione chimica e del logoramento meccanico delle rocce da parte di radici di piante, espansione del ghiaccio, ed azione abrasiva dei sedimenti, fonte del materiale trasportato dai processi fluviali, glaciali, eolici o biotici. Prodotto del *weathering* è la formazione del suolo e dei depositi residuali. Traducibile con "meteorizzazione", degradazione meteorica, attività di agenti atmosferici, è un processo di disintegrazione ed alterazione delle rocce e dei minerali, attraverso contatto diretto o indiretto con l'acqua e i suoi componenti (inclusi oli sversati). Il fenomeno avviene in situ, "senza movimento", quindi non va confuso con l'erosione, che invece è dovuta a movimenti e disintegrazione di rocce e minerali per effetto dell'azione e del contatto con acqua, vento e forza di gravità.
In caso di sversamento di idrocarburi, questi a contatto con l'acqua di mare vanno soggetti ad alcuni cambiamenti chimico-fisici che possono portare alla scomparsa dell'inquinamento ed ad altri che determinano la sua persistenza nell'ambiente marino. Tutte le alterazioni alle quali è soggetto l'olio in mare vengono fatte rientrare convenzionalmente nella fenomenologia complessiva detta *weathering*, intesa come insieme di processi di degradazione globale del materiale, risultante dalla combinazione di disintegrazione fisica e di decomposizione chimica.
I principali tra questi processi fisico-chimici sono lo spandimento, l'evaporazione, la dissoluzione, la dispersione, la sedimentazione, l'ossidazione, l'emulsificazione e la biodegradazione.
L'attitudine dei greggi a formare emulsioni stabili ad alta viscosità si riflette in modo drasticamente negativo sul grado di dispersione naturale del versamento. La diminuzione di tensione superficiale dovuta all'evaporazione e l'azione meccanica del mare causano la formazione di emulsioni inverse acqua-in-olio.
A volte si ha il fenomeno detto *mousse*, che è una emulsione che può contenere fino a 80% di acqua, sotto forma di minuscole gocce disperse nella fase oleosa, con notevole aumento del volume d'insieme.
Le condizioni di base perché si formino emulsioni stabili sono un livello sufficiente di energia meccanica che porti alla dispersione dell'acqua nell'olio e la presenza di composti solubili che si contrappongano alla separazione delle due fasi liquide, acqua-olio, condizioni fornite entrambe naturalmente dal moto ondoso.
Anche un lieve movimento del mare può generare emulsioni estremamente viscose e persistenti, che resistono alla degradazione e all'alterazione per la ridotta superficie esposta all'azione dell'acqua e dell'aria.
L'aumento di volume dovuto all'emulsificazione crea notevoli problemi di raccolta, stoccaggio e eliminazione del residuo recuperato.
Condizioni favorevoli all'emulsificazione si verificano quando lo stato del mare supera il grado 3 della scala Beaufort (velocità del vento da 7 a 10 nodi) e quando il greggio presenta un

contenuto in asfaltene superiore allo 0,5% ovvero una concentrazione totale in nichel e vanadio superiore a 15 PPM. La formazione di emulsioni riduce l'intensità dei processi di *weathering* sull'olio ed è la causa principale della lunga persistenza dei greggi medi e leggeri sulla superficie del mare.
A sua volta, la biodegradazione può avere un effetto importante sulla rimozione dell'olio, sia come fondamentale risposta spontanea dell'ambiente marino, sia come processo guidato, attraverso appropriati interventi, di integrazione della capacità di assorbimento naturale. L'acqua di mare contiene una grande varietà di micro-organismi, sotto forma di batteri, funghi, alghe unicellulari, protozoi, ecc., che sono capaci di metabolizzare il greggio ed i suoi prodotti.

Windrow – letteralmente lunga linea, striscia, "andana". Quando si verifica uno sversamento di petrolio, le chiazze che si originano si allargano con una velocità inversamente proporzionale alla viscosità del petrolio.
L'ingrandimento della chiazza non è mai omogeneo, né nella forma né nello spessore, e dipende fortemente dalle condizioni meteorologiche (velocità del vento, temperatura, correnti marine, ecc.) nonché dalla viscosità e dal volume del greggio sversato.
A seguito dell'azione del vento e delle correnti marine di superficie, la chiazza tende a disperdersi nel tempo per formare chiazze di dimensioni più ridotte di spessore variabile. Piccole gocce di petrolio, a seconda delle loro dimensioni, possono o rimanere in sospensione nella colonna d'acqua o galleggiare sulla superficie e coalescere con altre particelle per formare spessi strati di petrolio o dei film sottili sulla superficie dell'acqua. I film sottili (*sheen*) hanno spessori ridotti e sono caratterizzati da colori che vanno dal marrone opaco per strati più spessi al grigio argentato o semi trasparante per gli strati più sottili. In molti casi possono formarsi delle strisce di lunghezza variabile disposte lungo la direzione del vento (quando la velocità è almeno 5 metri al secondo). Tali strisce vengono definite *windrow*.

Wreck removal – letteralmente rimozione del relitto. Molto spesso, avvengono incidenti in mare che tra le varie conseguenze portano, alla fine, ad avere un pericoloso relitto di nave da dover rimuovere e sanificare. E' stata avvertita l'esigenza di codificare le procedure di rimozione e messa in sicurezza, tant'è che nel 2007 è stata adottata a Nairobi la "*International Convention on the Removal of Wrecks*" – Convenzione Internazionale per la Rimozione dei Relitti.
Con il termine *wreck* si intende ogni nave affondata o incagliata in seguito ad un incidente in mare, oppure una qualsiasi parte di una nave affondata o non recuperabile (incluse le navi che stanno o che presumibilmente si presume stiano per affondare, arenarsi o incagliarsi, qualora non siano già state adottate le più efficaci misure per proteggere la nave stessa o qualsiasi altra proprietà in pericolo), compreso qualsiasi oggetto che è o è stato a bordo di una nave, o anche qualsiasi oggetto disperso in mare da una nave e che si trovi incagliato, affondato o alla deriva in mare.
Il termine rimozione ricomprende qualsiasi forma di prevenzione, mitigazione ed eliminazione del pericolo creato da un relitto, con l'intento di salvaguardare gli interessi di Stati, Regioni o luoghi rivieraschi direttamente o indirettamente colpiti o minacciati da un relitto, come ad esempio: attività marittime, costiere e portuali, compresa la pesca, attività di sostentamento delle persone coinvolte, attrazioni turistiche e altri interessi economici della zona interessata, salute della popolazione costiera e il benessere della zona, conservazione delle risorse biologiche marine e di fauna selvatica, infrastrutture *offshore* e subacquee.
I relitti possono costituire un pericolo per la navigazione, turistica e commerciale, possono essere una minaccia per l'ambiente in quanto causa di possibili inquinamenti, per cui è di fondamentale importanza attuare ogni possibile strategia, in un quadro sinergico operazionale, per un'operazione di successo.

BIBLIOGRAFIA

AEEGSI (2015) *Regolazione della qualità contrattuale del servizio idrico integrato ovvero di ciascuno dei singoli servizi che lo compongono.* Deliberazione del 28 dicembre 2015 n. 665/2015/i/IDR, Roma, pp29

ANPA (2014) *Linee guida per la redazione e l'uso delle carte della vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento.* Manuali e linee guida 74/2001, Roma, pp 106

ARPAV (2015) *Monitoraggio delle sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) nelle acque superficiali del Veneto.* Aggiornamento a dicembre 2015 del monitoraggio delle sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) nelle acque superficiali del Veneto - Periodo di riferimento: luglio 2013 - dicembre 2015

Castellari, S., Venturini, S., Giordano, F., Ballarin Denti, A., Bigano, A., Bindi, M., Bosello, F., ..., Zavatarelli, M. (2014)

Elementi per una Strategia Nazionale di Adattamento ai cambiamenti climatici. *Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare*, pp. 245

Cataudella, S., Tancioni, L., Cannas, A. (2001) L'acquacoltura estensiva. In: Cataudella S., Bronzi P. (eds.) Acquacoltura Responsabile. *Unimar-Uniprom*, Roma, pp. 293-308

CE (2008) *Protezione delle acque sotterranee in Europa*. Direzione generale Ambiente Centro di informazione (BU9 – 0/11) B-1049 Bruxelles, p 36

Civita, M., De Maio, M. (2000) SINTACS R5. *Pitagora* Ed., Bologna, pp 226

COM (2009) 162 definitivo *Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo e al Consiglio del 8.4.2009 Costruire un futuro sostenibile per l'acquacoltura, un nuovo impulso alla strategia per lo sviluppo sostenibile dell'acquacoltura europea*

COM (2013) 229 definitivo *Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al comitato economico e sociale Europeoe al Comitato delle Regioni del 29.4.2013 recante Orientamenti strategici per lo sviluppo sostenibile dell'acquacoltura nell'UE*

EEA (2012) *Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012. An indicator-based report.* EEA Report No 12/2012

EEA (2014) Report No 1/2014 *European bathing water quality in 2013*, Copenhagen

EEA (2015) Report No 1/2015 *European bathing water quality in 2014*, Copenhagen

FAO (2008) *Building an ecosystem approach to aquaculture*. FAO/ Universitat de les Illes Balears Expert Workshop, 7–11 May 2007, Palma de Mallorca, Spain

FAO (2008) *Fishery and Aquaculture Statistics*, pp 100

FAO-GFCM (2012) *Resolution GFCM/36/2012/1 on guidelines on Allocated Zones for Aquaculture* (AZA)

Fry, J.M. (2012) Carbon Footprint Of Scottish Suspended Mussels And Intertidal Oysters. *Published by the: Scottish Aquaculture Research Forum* (SARF)

Frullini, R., Pranzini, G. (2008) L'indice di pericolo d'inquinamento delle falde da nitrati di origine civile (IPNOC). *Rendiconti online Soc. Geol. It.*, 2, 1-3

IPCC (2014) *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability.* Assessment Report

Ismeri Europa, 2015 *Servizio di valutazione Ex-ante del PO FEAMP 2014-2020.* Valutazione Ambientale Strategica - Rapporto Ambientale, novembre 2015, pp 316

ISPRA (2015) *Annuario dei dati ambientali 2014-2015*, Stato dell'Ambiente 59/2015

ISPRA (2011) *L'acquacoltura e le zone umide in: Contributi per la tutela della biodiversità delle zone umide.* Serie Rapporti 153/2011

ISPRA (2015) *La contaminazione da nitrati nelle acque: applicazione di un modello isotopico nelle Regioni del Bacino del Po, della Pianura Veneta e del Friuli Venezia Giulia.* Serie Rapporti 217/2015

Istat (2012) *Censimento delle acque per uso agricolo*. Anno 2010

Istat (2014) *Censimento delle acque per uso civile*. Anno 2012

Kissa, E. (2001) Fluorinated Surfactants and Repellents, 2nd Ed., *Marcel Dekker.* New York, 2001

Li, J., Guo, F., Wang, Y., Liu, J., Cai, Z., Zhang, J., Zhaoa, Y.,Wu, Y. (2012) Development of extraction methods for the analysis of perfluorinated compounds in human hair and nail by high performance liquid chromatography tandem mass spectrometry. *Journal of Chromatography* A, 1219, 54-60

Mannini, A., Sabatella, R.F. (2015) *Annuario sullo stato delle risorse e sulla struttura produttiva dei mari italiani.* Biol. Mar. Mediterr., 22(Suppl. 1), pp 358

Marino, G., Boglione, C., Livi, S., Palamara, E. , De Innocentiis, S., Costa, C., Antonucci, ..., Cataudella, S. (2011) Vallicoltura: an endangered aquaculture practice? *Aquaculture Europe*, 36 (1), 19-23

Melaku-Canu D., Solidoro, C., Cossarini, G. e Giorni, F. (2010) Effect of global change on bivalve rearing activity and the need for adaptive management. *Climate Research*, 42, 13-26

Meyhoff Fry, J. (2012) Carbon footprint of Scottish suspended mussels and intertidal oysters. *SARF*, pp 55

NOAA (2007) *Year Plan for Marine Aquaculture.* NOAA 10 pp 25

NOAA (2007) *Strategic Plan for Fisheries Research. U.S. Dep. Commer.* NOAA Tech. Memo

Padovani, L., Trevisan, M. (2002) I nitrati di origine agricola nelle acque sotterranee (Un indice parametrico per l'individuazione di aree vulnerabili). Bologna, *Pitagora Editrice*, pp 103

PSA (2015) *Piano Strategico per l'Acquacoltura in Italia 2014-2020.* MiPAAF Direzione Generale della Pesca Marittima e dell'Acquacoltura, pp 142

Savini, D., Occhipinti-Ambrogi, A., Marchini, A., Tricarico, E., Gherardi F, Olenin, S., Gollasch, S. (2010) The top 27 animal alien species introduced into Europe for aquaculture and related activities. *Journal of Applied Ichthyology* 26, 1–7

So, M.K., Taniyasu, S., Yamashita, N., Giesy, J.P., Zheng, J., Fang, Z., ... Lam, P.K. (2004) Perfluorinated compounds in coastal waters of Hong Kong, South China, and Korea. *Environmental science & technology*, 38(15), 4056-4063

Staples, D. e Funge-Smith, S. (2009) Ecosystem approach to fisheries and aquaculture: Implementing the FAO Code of Conduct for Responsible Fisheries. *FAO Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok, Thailand.* RAP Publication 2009/11, pp 48

STECF (2015) *Publications Office of the European Union*,. Luxembourg, EUR 27428 EN, JRC 97371, pp 434

Unimar e ISPRA (2016) *Aggiornamento nazionale delle produzioni al consumo dell'acquacoltura, secondo il Reg. CE 762/2008, elaborazione dati su base Eurostat e, per il settore della maricoltura, definizione di sistemi di pianificazione e programmazione degli spazi marittimi da allocare all'acquacoltura, secondo le recenti indicazioni del Programma Nazionale 2013-2015 e della proposta di Direttiva 2013 (COM 133) per un Maritime Spatial Planning.* Relazione tecnica progetto

United Nations (2002) *Report of the World Summit on Sustainable Development*. Johannesburg, South Africa, 26 August - 4 September 2002, pp 176

Water Resources Group (2009) *Charting Our Water Future. Economic frameworks to inform decision-making*, pp 168

Torna all'indice

8. Il suolo

Coordinamento Generale e Revisione

Gaia Checcucci
MATTM DG STA

Referenti del Capitolo

Maddalena Mattei Gentili
Laura D'Aprile
MATTM DG STA

Coordinatori del Capitolo

Eliana Venditti
MATTM DG STA

Francesca Sarli
MATTM DG STA - SOGESID

Referenti delle Tematiche

Eliana Venditti
MATTM DG STA

Alberto Conte
Andrea Intoci
Francesca Sarli
MATTM DG STA - SOGESID

Martina Bussettini
Fiorenzo Fumanti
Pier Luigi Gallozzi
Michele Munafò
Paola Sestili
Alessandro Trigila
ISPRA

Autori dei Contributi

Eliana Venditti
MATTM DG STA

Elena Bartoli, Alberto Conte, Gianluigi Giannella, Andrea Intoci,
Daniela Pascale, Francesca Sarli, Sabina Tocci
MATTM DG STA - SOGESID

Martina Bussettini, Marco Di Leginio, Fiorenzo Fumanti, Pier Luigi Gallozzi,
Carla Iadanza, Carlo Jacomini, Barbara Lastoria, Anna Luise, Tania Luti,
Ines Marinosci, Michele Munafò, Alessandro Trigila
ISPRA

sintesi | Il suolo

Gaia Checcucci
Direzione Generale per la Salvaguardia del Territorio e delle Acque - DG STA

Il territorio italiano è un territorio fragile e, nell'ambito dei pericoli che lo caratterizzano, il rischio di frane e alluvioni ha un impatto sociale ed economico elevatissimo. La salvaguardia del territorio e delle acque, la difesa del suolo e, più nello specifico, la gestione e mitigazione del rischio idraulico rappresentano, da tempo, temi centrali dell'azione di Governo e una priorità assoluta per il nostro Paese.

Siamo sempre più consapevoli che un qualsiasi evento, anche alla luce dei fenomeni estremi legati al cambiamento climatico - basti pensare ai periodi di siccità prolungata o alle "bombe d'acqua" - può manifestarsi oggi in tutta la sua forza, determinando alluvioni, allagamenti e frane. Per prevenire, affrontare e gestire questi disastri, occorre attuare un approccio integrato e complessivo alle problematiche interferenti con il bene acqua, in grado di tener conto, rispettare e valorizzare le diverse esigenze del territorio e, in generale, dell'ambiente, partendo da una conoscenza approfondita e costantemente aggiornata della matrice in tutti i suoi molteplici aspetti.

L'acqua intesa a 360 gradi è, infatti, un bene che se da un lato rappresenta un patrimonio che va protetto, difeso e trattato come tale, dall'altro ha sempre generato e continuerà a generare rischi, che oggi possono e devono essere gestiti in modo diverso rispetto al passato.

È in questo contesto che si inseriscono i nuovi Piani di Gestione delle acque e del rischio di alluvioni che il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - MATTM ha approvato lo scorso marzo e che rappresentano il punto di arrivo di un articolato processo pianificatorio, prefigurato a livello europeo già nel 2000 con la Direttiva 2000/60/CE Quadro Acque - DQA e che ha trovato un'ulteriore codifica nella Direttiva 2007/60/CE Alluvioni, ma anche un nuovo punto di partenza e una sfida per i prossimi anni.

Il 2016 ha rappresentato una sorta di banco di prova privilegiato, in quanto ha dato la possibilità di testare concretamente gli effetti dell'approccio integrato contenuto nei Piani di Gestione e Rischio Alluvioni - PGRA e di capire come questo si sta definendo e strutturando nel nostro Paese, anche grazie alla riforma della governance distrettuale che il MATTM ha impostato nello schema di D.M. sulle nuove Autorità di Distretto, sul quale si è già pronunciata favorevolmente la Conferenza Stato-Regioni, nella seduta del 7 luglio 2016.

Da questo punto di vista, il MATTM sta costruendo le basi di una nuova politica di prevenzione, attraverso la quale diventerà sempre più strategico il ruolo della pianificazione, nella consapevolezza che, per decidere come, dove e se intervenire e, conseguentemente, scegliere le misure (interventi strutturali, misure di prevenzione e più in generale interventi non strutturali) per mitigare il rischio di alluvione, è indispensabile disporre di un quadro conoscitivo, solido, puntuale e aggiornato, della pericolosità e del rischio.

In questa prospettiva, si inquadra anche la volontà del MATTM di continuare ad esercitare appieno ed anzi reinterpretare, in chiave ancor più stringente, la funzione di indirizzo nazionale nella programmazione degli interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico, che le recenti leggi (in particolare lo Sblocca Italia) e i successivi provvedimenti attuativi gli assegnano, ancorandola sempre di più alle nuove mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni contenute nei Piani di Gestione e verificando, attraverso il supporto delle stesse Autorità di Bacino - AdB, oggi

più che mai da intendersi come strutture altamente tecniche presenti sul territorio a servizio del MATTM e degli enti territoriali, la migliore combinazione di misure per gestire i problemi di dissesto.

Mappe aggiornate della pericolosità e del rischio in un territorio come quello italiano, caratterizzato da una altissima percentuale di Comuni ad alta pericolosità idrogeologica, sono la prima risposta concreta da mettere sul tavolo a disposizione di tutti.
I PGRA, approvati a marzo 2016, hanno inoltre fatto emergere un'ulteriore criticità che ha caratterizzato il settore della difesa del suolo anche in un recente passato: non si può più parlare linguaggi diversi, non ci si può più permettere di stratificare quadri conoscitivi che non dialoghino tra loro, come se il problema da affrontare e gestire - quello delle alluvioni ad esempio - sia diverso in base all'ente che lo studia o al piano o programma in cui viene trattato. Se è vero che senza la conoscenza non si può pianificare bene e gestire efficacemente un territorio e le questioni ad esso afferenti, è altrettanto vero che la conoscenza, per essere utile, deve essere condivisa in modo che tutte le istituzioni competenti partano da comuni basi informative e, nel rispetto dei reciproci ruoli, mettano in atto un quadro di azioni coordinate e integrate.

Conoscere la percentuale di popolazione esposta al rischio di alluvioni e quanti beni (scuole, ospedali, infrastrutture, attività economiche) siano localizzati in aree pericolose, significa disporre delle informazioni necessarie per pianificare le misure di prevenzione e le misure di protezione più idonee, nonché per gestire l'evento, qualora accada.
I concetti, sopra richiamati, tracciano la nuova filosofia del PGRA: non tutto può essere difeso e non tutto, a volte, è opportuno e necessario difendere. Gestire il rischio di alluvioni vuol dire valutare con attenzione ciò che è possibile fare per affrontare gli eventi, avendo altresì ben chiaro che è molto difficile, se non impossibile, annullare in maniera assoluta il rischio. Possiamo agire con politiche accorte di prevenzione, possiamo attuare interventi molto importanti di protezione, tuttavia in numerose situazioni potrà permanere uno stato di pericolosità che non è possibile eliminare. Se in questo stato di pericolosità ci sono degli elementi a rischio, per questi ultimi potrà permanere un livello - certamente più basso, ma non nullo - che dovrà essere conosciuto ed affrontato con strumenti adeguati, quali, ad esempio, la protezione civile.

L'impatto di questo tipo di eventi, quantificabile sulla base delle mappe di pericolosità e rischio elaborate nei PGRA, conferma ancor di più valori di perdita economica estremamente elevati che il nostro Paese non può in alcun modo permettersi di sostenere.

Di qui il rinnovato impegno del MATTM, finalizzato a mettere a sistema e indirizzare una filiera integrata "pianificazione-programmazione e attuazione degli interventi" in cui si sappia "chi fa cosa" e "perchè" con un chiaro riparto dei ruoli e delle competenze.

Da un lato è importante infatti sapere e, se necessario, ridefinire ruoli e compiti dei diversi attori che fino ad oggi hanno operato nel settore, inquadrando le competenze di ciascuno alla luce del nuovo ruolo attribuito alle autorità distrettuali, cercando la soluzione che meglio contemperi le esigenze di snellire e di certezza con quelle di efficacia e di coerenza nell'azione, valorizzando, laddove possibile, tutti quei soggetti che già integravano nella loro natura l'approccio integrato; dall'altro occorre semplificare e razionalizzare gli strumenti pianificatori e programmatori per migliorare la conoscenza e conoscibilità dei problemi da parte di tutti, compresi i cittadini, e al tempo

stesso per valutare una migliore e tecnicamente fondata allocazione delle risorse; da un altro lato ancora occorre verificare l'adeguatezza degli strumenti e delle soluzioni attuative, al fine di superare i ritardi e gli inadempimenti nella realizzazione degli interventi, che hanno costituito finora l'altra faccia della medaglia della mancanza di governance. Infine è importante verificare criticamente anche le soluzioni progettuali proposte sulla base dei dati che emergono dalle nuove mappe e accompagnare tale attività con la valutazione dell'efficacia degli interventi proposti in termini di abbattimento del rischio. È questa dunque la sfida che il MATTM ha assunto già da tempo e che sta portando avanti, anzitutto attraverso la riforma in corso della governance distrettuale e l'attuazione di altre disposizioni del Collegato Ambientale volte a favorire la realizzazione degli interventi (come ad es. la norma dell'Art. 55 sul Fondo per la progettazione degli interventi in materia di rischio idrogeologico) o a istituire un Fondo per la demolizione degli immobili abusivi in aree a rischio idrogeologico (Art. 52), tramite l'approvazione dei PGRA, la definizione delle linee strategiche della nuova programmazione nazionale, anche ai sensi dello Sblocca Italia e nel rispetto di quanto previsto sull'attuazione degli interventi in materia di rischio idrogeologico dall'Articolo 10 del D.Lgs. 91/2014 (convertito con modificazione dalla Legge 116/2014) e dagli Articoli 7 e 9 del D.Lgs. 133/2014 (convertito con modificazioni dalla Legge 164/2014 Sblocca Italia), in particolare per quel che riguarda gli "interventi integrati", finalizzati alla mitigazione del rischio e alla tutela e recupero degli ecosistemi e della biodiversità, ovvero in grado di integrare gli obiettivi della DQA e della Direttiva Alluvioni.

Inoltre, anche in tema di salvaguardia dei suoli italiani, di recente sono state predisposte e avanzate alcune proposte di legge per la gestione sostenibile del suolo, incentrate sia sul consumo di suolo stesso, sia sul mantenimento e miglioramento della risorsa. Relativamente a quest'ultimo aspetto, è in attesa di discussione al Senato il D.D.L. 11/81 "Legge quadro per la protezione e la gestione sostenibile del suolo" diretto alla protezione e alla gestione sostenibile del suolo con l'obiettivo di difendere il paesaggio italiano, la sua produttività e la sua multifunzionalità. Il D.D.L. mira a cucire una trama coerente di conoscenza e di supporto alla gestione del suolo italiano, entro la quale comporre e far dialogare i diversi attori che decidono sulla destinazione d'uso di questa risorsa.

Il MATTM intende rafforzare ulteriormente gli strumenti di pianificazione del territorio mediante le tecnologie messe a disposizione dal Geoportale Nazionale - GN. Il GN del MATTM è stato individuato come il punto di accesso nazionale ai dati territoriali e ambientali del Paese, dal D.Lgs. 32/2010 e s.m.i., recepimento italiano della Direttiva 2007/2/CE *Infrastructure for Spatial Information in Europe - INSPIRE*. Lo scopo principale di tale infrastruttura è la creazione di un sistema informativo costituito da nodi che rendono disponibili i propri dati. La rete, così pensata, di cui il GN rappresenta il fulcro, è costituita principalmente da autorità pubbliche, centrali e locali, che possono condividere le informazioni territoriali e ambientali in loro possesso.

L'infrastruttura risponde ai criteri ispiratori della Direttiva INSPIRE di:

- interoperabilità, consentendo che i dati provenienti da fonti diverse possano essere fruiti da più utenti;
- sussidiarietà, assicurando che i dati siano raccolti una sola volta e gestiti efficacemente;
- cooperazione, garantendo che i contributi di tutti

siano coordinati a livello centrale con il massimo rendimento.

La banca dati del GN raccoglie informazioni prodotte dal Piano straordinario di Telerilevamento Ambientale, dedicato alla prevenzione del rischio idrogeologico, e acquisisce dati attraverso progetti nati nell'ambito del Piano Operativo Nazionale - PON "Sicurezza per lo sviluppo", in collaborazione con il Comando Carabinieri Tutela Ambiente - CCTA e con lo scopo di migliorare le capacità di monitoraggio del territorio al fine di prevenire reati ambientali.
Il GN, attraverso la metodologia di lavoro adottata, intende migliorare i processi di individuazione e mitigazione del rischio e può essere altresì identificato come mezzo opportuno di conoscenza e di monitoraggio territoriale. Allo scopo di adempiere all'esigenza di un più completo sistema di monitoraggio nelle sua componente fisica, procedurale e finanziaria, l'amministrazione si è attivata per la predisposizione di un nuovo strumento di sintesi che possa contribuire a monitorare gli effetti degli interventi in materia di rischio idrogeologico. Il progetto consiste nella realizzazione di un sistema informativo unitario e integrato, che consentirà l'interazione tra le diverse banche dati disponibili. In particolare, il sistema avrà lo scopo di costituire lo strumento di monitoraggio, *ex-ante, in itinere* ed *ex post,* degli interventi attuati nell'ambito delle tematiche di competenza della DG STA, nel pieno rispetto delle previsioni del D.Lgs. 32/2010. Il modello che si vuole implementare è un Centro Servizi, al quale potranno collegarsi diverse tipologie di utenza al fine di utilizzare programmi, dati ed altre risorse. La logica dominante del progetto è la connessione ed il riuso di tutte le banche dati esistenti, a supporto della programmazione e attuazione degli interventi di competenza della DG STA. Il sistema informativo sarà in grado di restituire informazioni inerenti alle diverse attività svolte (geolocalizzazione, stato avanzamento, ecc.) e sarà integrato con ulteriori sistemi che contengono dati essenziali per il monitoraggio, a titolo indicativo: Banca Dati Unitaria - BDU, Banca Dati Amministrazioni Pubbliche - BDAP, Sistema Codice Unico di Progetto - CUP, OpenCoesione, GN, ReNDiS e Italiasicura.

Lo strumento intende rispondere alle necessità dell'amministrazione di avere un supporto nella gestione e nel monitoraggio dei procedimenti ambientali e soprattutto di tenere costantemente sotto controllo l'avanzamento delle singole linee di intervento, sotto il profilo realizzativo e della spesa, così da poter individuare e risolvere tempestivamente eventuali criticità in corso d'opera.

Alla luce delle considerazioni effettuate, appare evidente che, se fino ad oggi la pianificazione territoriale aveva subito un forte rallentamento nell'aggiornamento degli strumenti di governo del territorio e nell'esecuzione di interventi, i recenti apparati pianificatori messi in campo consentono di rimettere in moto una nuova programmazione pluriennale a contrasto del rischio idrogeologico.

Con riferimento alla contaminazione del suolo, si rappresenta che l'Italia è stata tra i primi paesi in Europa a introdurre nel proprio ordinamento norme sulla bonifica dei siti contaminati, in assenza di un quadro comune europeo sul tema, anche se misure per la prevenzione della contaminazione del suolo e la riparazione del danno ambientale sono previste da altre direttive comunitarie (ad es. *Industrial Emission Directive 2010/75/EC, Environmental Liability Directive 2004/35/EC*).

La prima regolamentazione tecnica organica che disciplina la gestione dei siti contaminati risale al

1999. Il D.M. 471 del 1999, attuativo del D.Lgs. 22 del 1997 ("Decreto Ronchi") indicava, per la prima volta, modalità tecniche e procedure amministrative da adottare per la caratterizzazione, la messa in sicurezza e la bonifica dei siti contaminati.
Con l'entrata in vigore del cosiddetto "Codice dell'Ambiente" (D.Lgs. 152/2006) e, nello specifico della Parte IV, Titolo V, la disciplina della bonifica dei siti contaminati ha subito rilevanti modifiche: è stata ampliata la valenza tecnica dell'analisi di rischio sanitario-ambientale, strumento di definizione degli obiettivi di bonifica, ed è stato abbandonato il criterio del "valore limite di concentrazione", stabilito dal D.M. 471/99 per circa 100 sostanze, da adottare quale limite di intervento su tutto il territorio nazionale.
L'abbandono del criterio tabellare ha consentito, da una parte, lo sviluppo di tecnologie di bonifica maggiormente improntate su criteri di sostenibilità e, dall'altra, di adottare un approccio "*fit-for-use*" nell'individuazione degli interventi: la bonifica viene adattata alle esigenze specifiche di pianificazione territoriale, nel rispetto degli obiettivi di carattere sanitario e ambientale. La Parte IV, Titolo V del D.Lgs. 152/06 ha subito, nel tempo, numerose modifiche ed integrazioni, tese soprattutto a consentire l'utilizzo produttivo dei siti oggetto di bonifica in un ottica di limitazione del consumo di suolo "verde". Si devono poi menzionare le recenti novità introdotte dal D.L. 133/2014 - convertito con modificazioni dalla Legge 164/2014 Sblocca Italia - finalizzate a:

- facilitare la realizzazione di opere e interventi pubblici in aree oggetto di bonifica incluse nei Siti di Interesse Nazionale;
- consentire la rigenerazione e la riqualificazione urbana di siti oggetto di bonifica attraverso l'individuazione di una figura commissariale dotata di poteri speciali. Tale disposizione è stata applicata nel caso del Sito di Interesse Nazionale - SIN di Bagnoli - Coroglio.

Con il D.M. 489/01 è stato istituito il Programma Nazionale Bonifiche, finalizzato a regolare le modalità di finanziamento pubblico degli interventi di bonifica prioritari a livello nazionale. I soggetti beneficiari degli stessi possono essere esclusivamente pubbliche amministrazioni per interventi aventi ad oggetto aree o beni pubblici e per interventi in danno, aventi ad oggetto beni privati, effettuati nel caso in cui il responsabile non provveda o non sia individuabile e non provveda nessun altro soggetto interessato, nonché soggetti privati titolari di diritti reali su beni immobili sui quali insistano manufatti ad uso residenziale. Il Programma Nazionale di Bonifica comprende, ad oggi 39 Siti di Interesse Nazionale - SIN, la definizione dei quali è disciplinata dall'Articolo 252 del D.Lgs. 152/06, oltre al SIN "Valle del Sacco", in fase di perimetrazione.

La titolarità dei procedimenti di messa in sicurezza e bonifica per le aree SIN è affidata al MATTM. Gli interventi vengono attuati in conformità con i principi comunitari, ed in particolare con il principio "Chi inquina paga" ex Articolo 191 del Trattato dell'Unione europea - TUE, l'obbligo di adottare le misure, tanto urgenti che definitive, idonee a fronteggiare una situazione di inquinamento, è posto in carico al soggetto che di tale situazione sia responsabile, per avervi dato causa, a titolo di dolo o colpa.

Tale principio non subisce deroghe né variazioni nel caso in cui il responsabile dell'inquinamento sia un soggetto pubblico, sia quest'ultimo controllato o semplicemente partecipato da enti pubblici. Pertanto, in caso di inquinamento causato da un soggetto pubblico, su quest'ultimo ricadranno i medesimi obblighi posti in capo al soggetto privato.
Sul soggetto incolpevole dell'inquinamento quale,

in via esemplificativa, il soggetto succedutosi nella proprietà del sito contaminato, può esclusivamente gravare, in via residuale, l'obbligo di rimborsare gli interventi sostitutivi effettuati dall'amministrazione. Nell'ipotesi di un danno ambientale, così come definito all'Articolo 300 del D.Lgs. 152/06 (Parte VI), sul soggetto responsabile ricadono altresì gli obblighi di adozione delle necessarie misure di riparazione primaria, complementare e compensativa. Solo in caso di impossibilità di adozione di misure riparatorie sarà possibile la liquidazione del danno mediante una valutazione economica.
L'azione di risarcimento in via giudiziaria del danno ambientale è esercitata in via esclusiva dal MATTM.

Ad eccezione dei procedimenti inerenti le aree SIN, l'amministrazione responsabile per la procedura di bonifica è ordinariamente individuata a livello locale (Regione, Provincia o Comune). Le informazioni sullo stato di avanzamento dei procedimenti di bonifica nonché altre informazioni di carattere rilevante sulle attività di competenza del MATTM, in tema di bonifiche, sono pubblicate sul sito istituzionale al seguente link: www.bonifiche.minambiente.it.

I dati pubblicati mostrano un significativo avanzamento dello stato di attuazione degli interventi a partire dal 2014. In particolare, rispetto al 2013, sono aumentate del 65% le percentuali delle aree a terra, per le quali sono stati approvati progetti di bonifica e sono state restituite aree per 8452 ha (quasi il doppio rispetto al dato del 2014). Anche i dati raccolti sull'applicazione delle tecnologie di bonifica nelle aree SIN mostrano un incremento delle percentuali di aree con interventi innovativi *in situ* (che non comportano la movimentazione di terreno) che vanno sempre più sostituendosi al tradizionale "scavo e smaltimento" in discarica, meno sostenibile dal punto di vista ambientale anche nella prospettiva della *circular economy*. La strategia definita dal Dicastero per dare nuovo impulso alle attività di messa in sicurezza e bonifica delle aree ricomprese nel perimetro dei SIN (oltre 160.000 ettari), può essere così sintetizzata:

a) semplificazione delle procedure;
b) semplificazione della normativa;
c) interlocuzione con le aziende;
d) coinvolgimento degli enti territoriali e locali nelle decisioni;
e) trasparenza.

È in corso la realizzazione di una banca dati della progettazione disponibile per le aree SIN, che consentirà di avere un quadro informativo completo delle necessità di programmazione dell'attività amministrativa e tecnica per tutti i procedimenti di competenza del MATTM.

Nel contesto di una moderna politica della difesa del suolo, è estremamente importante governare il territorio in modo razionale, ed è fondamentale il ruolo delle attività di pianificazione territoriale, nell'ambito della quale devono essere integrati sia gli interventi di trasformazione che i vincoli finalizzati alla tutela del territorio, considerando il dissesto idrogeologico e la contaminazione del suolo come elementi costanti di vulnerabilità, da inserire nel più ampio contesto della pianificazione economica e territoriale. Solo attraverso la definizione di un più moderno concetto di tutela del territorio, che tenga conto anzitutto dell'uso corretto del suolo, sarà possibile effettuare un salto in avanti, sia nella qualità della governance, sia nella programmazione degli interventi di difesa, puntando al raggiungimento degli obiettivi di efficacia, efficienza e sostenibilità ambientale.

Il suolo può essere considerato un complesso corpo vivente, in continua evoluzione e sotto alcuni aspetti ancora poco conosciuto, che fornisce all'umanità gli elementi necessari al proprio sostentamento, ma è anche una risorsa non rinnovabile ed estremamente fragile. Una alterata percezione sociale dell'essenzialità del suolo, per il benessere della popolazione e per l'equilibrio ambientale, ne determina frequentemente il suo uso o abuso, nell'incuranza della sua fragilità e non rinnovabilità e degli impatti derivanti dalla perdita delle sue funzioni. A livello europeo, la consapevolezza che il suolo costituisse uno dei principali nodi su cui si basano gli equilibri ambientali è stata sancita il 20 novembre 2013, quando il Parlamento e il Consiglio europeo hanno approvato il 7° programma di azione per l'ambiente fino al 2020 (Decisione 1386/2013/UE), in cui si ribadiva la necessità, tra l'altro, della «*realizzazione di un mondo esente dal degrado del suolo nel contesto dello sviluppo sostenibile*». Nello stesso documento, numerosi sono i richiami alla necessità di arrestare il consumo di suolo e le azioni che ne comportano la degradazione: «*L'uso non sostenibile dei terreni porta a un consumo di suolo fertile, e il degrado del suolo continua, con risvolti sul piano della sicurezza alimentare globale e del raggiungimento degli obiettivi in favore della biodiversità*». Il suolo, considerato, quindi, un ecosistema vulnerabile, va protetto dal degrado come i corpi idrici e gli habitat per la specie.
L'uso non sostenibile del suolo, oltre a favorire fenomeni di degrado e desertificazione, rende l'Europa maggiormente sensibile ai cambiamenti climatici e alle catastrofi naturali.
«*Ogni anno più di 1000 km² di terreni vengono destinati a usi edilizi, industriali, di trasporto o ricreativi*» pertanto appare inevitabile una diversa pianificazione dell'uso del territorio, che sebbene difficile e costosa, consegua l'obiettivo concreto del «*consumo netto di suolo pari a zero*» entro il 2050.
La particolare sensibilità in Europa, che i suoli sono soggetti a processi di degradazione e di minacce, aveva già portato nel 2006 la Commissione europea a redigere la Strategia Tematica per il Suolo (COM2006(231)[1] definitivo) e una proposta di Direttiva quadro per la protezione del suolo (COM2006(232)[2]). A causa di una sostanziale opposizione da parte di alcuni Stati membri, per

1 http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0231:FIN:it:PDF
2 http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0232:FIN:EN:PDF

Foto 8.01
La qualità del suolo
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

Foto 8.02 Frana di Cavallerizzo di Cerzeto (CS)
Fonte ISPRA Lorenzo Pistocchi

Foto 8.03
Uso del suolo - Area in costruzione - Porta di Roma - anno 2006
Fonte ISPRA

motivi legati principalmente alla sussidiarietà, ai costi ritenuti eccessivi e al carico amministrativo, quest'ultima è stata definitivamente ritirata a maggio 2014. È venuta così a mancare l'unica proposta legislativa europea specificatamente mirata alla tutela del suolo, ma la sua formulazione ha, comunque, rivestito una grande importanza nell'indirizzare le attività europee e nazionali sui suoli.
La Commissione ha dichiarato di voler mantenere il proprio impegno per il perseguimento dell'obiettivo della protezione del suolo, valutando le opzioni sulle migliori modalità per raggiungerlo.
Attualmente, nelle more di una legislazione specifica per la protezione del suolo, il 7° programma attribuisce un'azione indiretta al *corpus* legislativo, già adottato dall'UE per proteggere, conservare e migliorare il Capitale Naturale, che «*contribuisce ad allentare la pressione a cui è sottoposto il suolo*».
Detta azione, nella forma di una Decisione del Parlamento europeo e del Consiglio, ha, pertanto, una natura normativa. A livello nazionale sono state recepite due direttive fondamentali, la Direttiva 2000/60/CE QuadroAcque - DQA e la Direttiva 2007/60/CE Alluvioni, che perseguono la salvaguardia, la tutela e il miglioramento della qualità ambientale, nonché stabiliscono criteri e metodi per rispondere ai processi degenerativi delle acque e del suolo spesso legati all'antropizzazione. Al riguardo il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - MATTM[3] ha evidenziato la centralità di queste Direttive e delle attività che ne derivano, in quanto necessarie ad orientare le scelte programmatiche e rendere più efficace qualunque politica di prevenzione del rischio.
L'attenzione posta a diversi livelli, il coinvolgimento di determinanti importanti, quali ad esempio l'industria, l'agricoltura, il turismo, rende evidente che il suolo è una risorsa fondamentale per l'uomo. Per sua natura, al centro di un sistema di relazioni tra uomo e cicli naturali che assicurano il sostentamento della vita, è non solo riserva di biodiversità, ma anche base per la produzione agricola e zootecnica, per lo sviluppo urbano e per gli insediamenti produttivi, per la mobilità di merci e persone, per il benessere e il godimento dei valori estetici. Tuttavia, soprattutto a causa delle attività antropiche e di scelte di uso del territorio poco sostenibili, si continua a generare la perdita irreversibile di preziose risorse ambientali e di funzioni ecosistemiche.

3 http://www.minambiente.it

Le modifiche all'uso del suolo rappresentano il principale fattore di trasformazione del paesaggio e di alterazione della copertura biofisica e, in particolare:

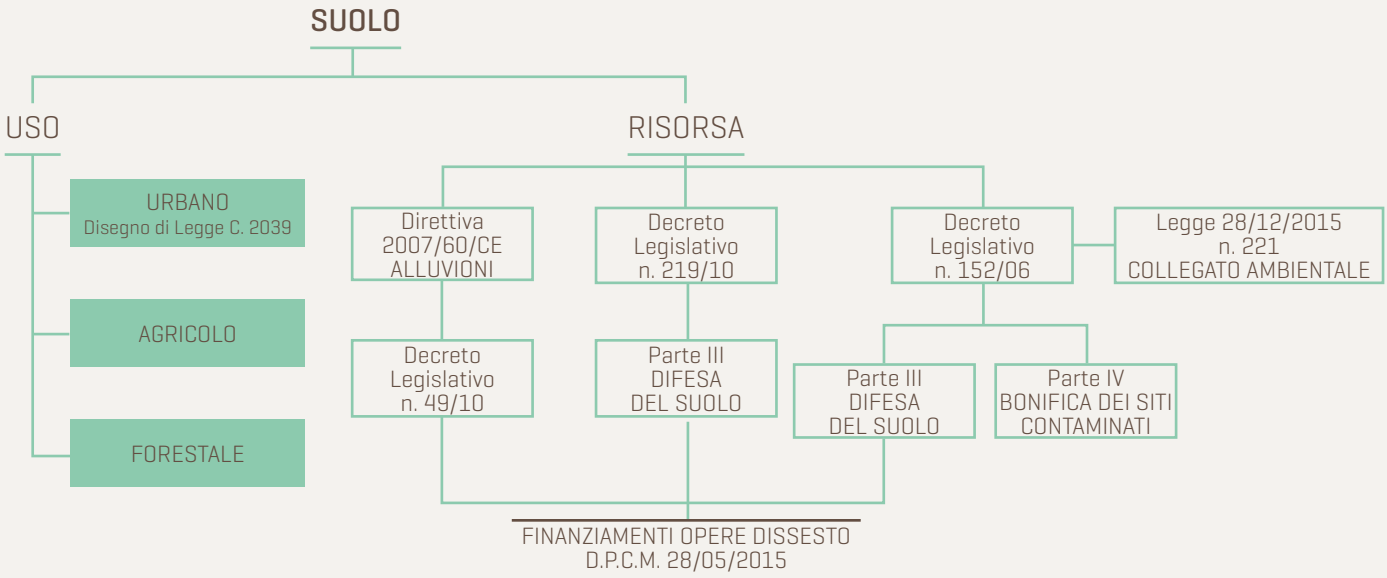
- lo sviluppo urbano e la costruzione di insediamenti e di infrastrutture, che aumentano l'impermeabilizzazione del suolo e la sua copertura artificiale, mutano il regime idraulico e idrogeologico e impattano, spesso in maniera irreversibile, sulle sue diverse funzioni;
- le scorrette pratiche agricole, riducendo i nutrienti troppo velocemente con la conseguente perdita di biodiversità del suolo e di sostanza organica, causano l'aumento della salinità e della impermeabilizzazione favorendo vari fenomeni, quali i dissesti idrogeologici o la siccità;
- la coltivazione dei terreni agricoli accelera i processi distruttivi naturali del suolo, specie quando le colture sono abbandonate e viene meno l'attività di manutenzione;
- il disboscamento e, in generale, la perdita della copertura vegetale, in presenza di terreni con caratteristiche geotecniche sfavorevoli o condizioni climatiche estreme, possono indurre fenomeni di dissesto idrogeologico.

È evidente allora che il sistema suolo è un elemento vivo ed è pertanto necessario mantenere ed integrare il suo funzionamento. Uno sviluppo urbano non sostenibile e, più in generale, tutte le variazioni di uso del suolo possono innescare o amplificare gli effetti di fenomeni naturali quali frane, erosioni ed inondazioni, specie in zone che presentano suoli altamente erodibili, sottosuoli argillosi, precipitazioni abbondanti e abbandono delle terre.
È urgente e non più rinviabile, anche nel nostro Paese, l'attuazione di politiche chiare che, a partire dall'approvazione della legge sul contenimento del consumo di suolo, assicurino a tutti i livelli la limitazione delle coperture artificiali del suolo e il mantenimento della quota di aree allo stato di fatto agricole, naturali e seminaturali, rivedendo anche le previsioni di sviluppo contenute negli attuali strumenti della pianificazione urbana e territoriale, per raggiungere l'obiettivo dell'azzeramento del consumo di suolo netto. In ragione degli obiettivi globali previsti dalla pianificazione di settore e per contrastare le criticità ambientali descritte finora, il processo di attuazione delle politiche in materia di difesa del suolo del MATTM si sviluppa con un nuovo impulso e con specifiche azioni di accompagnamento per la messa in sicurezza delle persone e del territorio.
Le azioni, si declinano in tre macroambiti:

- normativo, in termini di iniziative legislative e contributi alle disposizioni previste dalla legislazione nazionale in altri settori e comunitaria;
- operativo, in termini di pianificazione e programmazione di investimenti pubblici;
- gestionale, in termini di monitoraggio e controllo dei processi di finalizzazione della spesa pubblica.

In particolare, sotto il profilo del contributo normativo anche in altri settori, il MATTM, avendo ben chiaro che la politica della difesa del suolo, per essere efficace ed incisiva, deve diventare un elemento fondante della programmazione e della pianificazione territoriale ed urbanistica, ha avviato diverse iniziative in tal senso.
La politica di difesa del suolo deve costituire in modo strategico e con adeguati modelli di governance un investimento produttivo, poiché la spesa per la prevenzione è generalmente minore rispetto ai costi necessari per gestire l'emergenza di eventi non controllati e i conseguenti danni per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale, l'economia.
Il considerevole divario tra fabbisogno e disponibilità ha dimostrato finora che la difesa del suolo è una questione da gestire con priorità, con una importante azione dello Stato, che indirizzi in maniera congrua e costante mezzi e risorse, in stretto coordinamento con i soggetti pubblici operanti nel settore.
Uno strumento, quale il monitoraggio, che consiste nell'acquisizione di dati e informazioni, riferite alle pressioni, allo stato, agli impatti, fornisce un quadro conoscitivo fondamentale della matrice suolo, sul quale costruire e conseguire gli obiettivi della relativa politica ambientale, nonché verificare, anche attraverso opportune attività di reporting, l'efficacia del programma intrapreso e le eventuali azioni correttive da implementare.

QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO PER IL SUOLO



Il monitoraggio si concretizza principalmente in attività di controllo che verificano il rispetto delle prescrizioni e degli adempimenti dettati anche dalla normativa. Possono seguire azioni di deterrenza e sanzionatorie verso coloro che non attuano comportamenti positivi e di rispetto nei confronti dell'ambiente in generale, ovvero che non realizzano secondo precise prescrizioni il programma o il progetto oggetto di monitoraggio. Nell'ambito della difesa del suolo, il monitoraggio consiste in una attività volta alla riduzione della vulnerabilità[4], che si può associare ad opere di protezione nonché alle necessarie azioni o Piani di Protezione Civile.
In tal senso, il monitoraggio di un fenomeno franoso, o più in generale di un evento di dissesto, non solo contribuisce a formare un quadro conoscitivo finalizzato alla comprensione del fenomeno in atto, ma soprattutto diventa strumento in grado di prevederne l'evoluzione più probabile.
Conoscere il territorio è un'attività fondamentale per l'individuazione delle zone a più elevato rischio idrogeologico, al fine di effettuare una corretta pianificazione territoriale e definire le priorità di intervento. Il monitoraggio del territorio, in termini di valutazione delle trasformazioni di uso e di copertura del suolo, rappresenta l'elemento indispensabile non solo per conoscere lo stato della matrice, ma anche per assicurare il necessario supporto conoscitivo e valutativo alle politiche di governo del territorio, in un momento in cui devono essere riviste le attuali previsioni di sviluppo urbano, attraverso la definizione e l'implementazione di misure efficaci, allo scopo di limitare, mitigare o compensare l'impermeabilizzazione e la copertura artificiale del suolo. Molto importanti saranno i prossimi anni, nella prospettiva dell'applicazione di politiche e di strategie che contribuiscano al contenimento dei tassi di crescita, soprattutto nelle aree peri-urbane e pianeggianti a elevata vocazione agricola. Un impegno in tal senso, porterebbe indiscussi vantaggi per il patrimonio naturale e, allo stesso tempo, la Pubblica Amministrazione godrebbe di una sostanziale riduzione delle spese imputabili alla dispersione urbana (fra le quali la fornitura di infrastrutture e servizi pubblici, la raccolta dei rifiuti, ecc.).

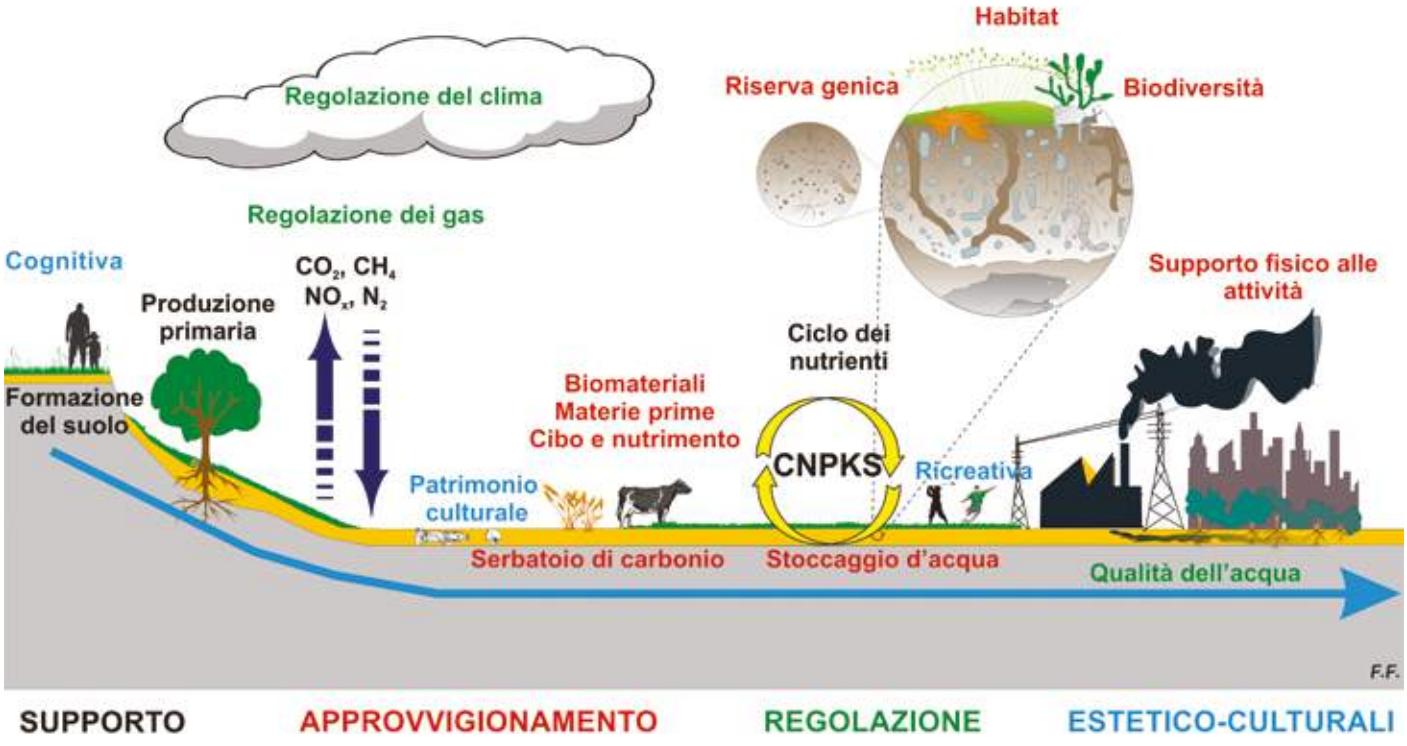
4 La vulnerabilità indica l'attitudine di una determinata "componente ambientale" (popolazione umana, edifici, servizi, infrastrutture, ecc.) a sopportare gli effetti in funzione dell'intensità dell'evento.

LA QUALITÀ DEL SUOLO

La qualità del suolo viene spesso identificata con la sua capacità di sostenere la produzione agricola e forestale e di assicurare la sicurezza alimentare. Ma considerando solo questo aspetti, sia pur assolutamente vitali, si tralascia il valore multifunzionale della risorsa. Il suolo, grazie alla sua intensa attività biologica, esplica una serie di funzioni che lo rendono essenziale per l'esistenza della vita sul pianeta e lo pongono di diritto al centro degli equilibri ambientali. Oltre a garantire lo sviluppo della biomassa e il cibo per gli esseri viventi e rappresentare il supporto fisico di tutte le attività umane, il suolo gioca un ruolo prioritario nella salvaguardia delle acque sotterranee dall'inquinamento, nel controllo della quantità di CO_2 atmosferica, nella regolazione dei flussi idrici superficiali con dirette conseguenze sugli eventi alluvionali e franosi, nel mantenimento della biodiversità. Il suolo è il luogo di chiusura dei cicli nutritivi, è uno dei contenitori della nostra evoluzione culturale, è la base delle bellezze dei nostri paesaggi. Il suolo è parte integrante e insostituibile del Capitale Naturale del pianeta Terra[5].
Per qualità dei suoli si intende, pertanto, con una accezione più ampia, la capacità di un suolo di esplicare correttamente le proprie funzioni ecologiche, economiche, sociali garantendo la fornitura di peculiari servizi ecosistemici di supporto, regolazione, approvvigionamento e socio-culturali (Figura 8.01). In generale un suolo può essere ritenuto in buone condizioni di salute se è dotato di un adeguato contenuto in sostanza organica, di una buona struttura e di una elevata diversificazione dei micro e macro organismi che lo popolano (Brevik e Burgess, 2013).

5 http://www.naturalcapitaldeclaration.org/wp-content/uploads/2012/04/natural_capital_declaration_it.pdf

Figura 8.01
Servizi ecosistemici forniti dal suolo
Fonte Modificata da Haygarth e Ritz (2009) in Terribile (2013)



LE CAUSE DEL DEGRADO

PRESSIONI

Le principali cause che possono portare allo scadimento della qualità dei suoli, sono rappresentate da contaminazione, perdita di sostanza organica e di biodiversità edafica, erosione idrica ed eolica, impermeabilizzazione, compattazione e salinizzazione, sino allo stadio finale della degradazione, rappresentato dalla desertificazione. Queste "minacce" (CE 2002[6], CE 2006[7]), derivano principalmente, o sono state amplificate, dai cambiamenti subiti dal territorio italiano dal secondo dopoguerra ad oggi.

In particolare, la diminuzione del contenuto in sostanza organica può compromettere la funzionalità dei suoli (CE, 2006), e la promozione di misure atte ad invertire il fenomeno è ormai parte delle politiche agricole internazionali. A causare la perdita di sostanza organica sono le grandi trasformazioni d'uso del suolo – deforestazioni, conversione delle foreste o dei pascoli permanenti in terreni arabili, urbanizzazione, ecc. – e lo sviluppo di pratiche agricole intensive. Una grande anomalia dei sistemi agricoli nell'ultimo secolo è la rottura del ciclo della sostanza organica, all'interno del quale le biomasse agricole rappresentano un importante passaggio. In particolare, le tradizionali pratiche di reintegro, soprattutto con letame, delle asportazioni operate dalle coltivazioni, sono state per molto tempo abbandonate, tanto che l'input di carbonio organico per i suoli arati è principalmente affidato a una gestione, più o meno oculata, dei residui colturali e agli apporti di altre forme di sostanza organica non zootecnica. La diminuzione di sostanza organica deteriora la struttura del suolo che diventa maggiormente erodibile e, a loro volta, i processi erosivi asportano la parte superficiale del suolo dove la sostanza organica è concentrata.

L'erosione eolica ed idrica dei suoli è un fenomeno naturale, fa parte del ciclo di modellamento del paesaggio, controllato dalla capacità dell'agente erosivo – piogge o vento – dall'erodibilità del suolo, dalla pendenza del versante e dalla copertura vegetale (Bazzoffi, 2007). Tale fenomeno è però amplificato e accelerato, in alcuni casi sino alla totale asportazione dei suoli, da fattori di origine antropica come le attività agricole e forestali non sostenibili sino alle varie forme di urbanizzazione e infrastrutturazione. Particolare rilevanza assumono tutte le azioni che determinano l'asportazione della copertura vegetale che protegge il suolo, esponendolo agli agenti erosivi. La meccanizzazione dell'agricoltura ha determinato anche l'instaurarsi di fenomeni di compattazione superficiale e subsuperficiale (suola d'aratura) che limitano fortemente l'areazione e la permeabilità dei suoli. Effetti simili si hanno anche in superfici non agricole, come ad esempio nelle zone dove si effettuano operazioni selvicolturali, nelle aree ricreative ad elevata frequentazione antropica ed in quelle interessate da sovrapascolamento. Gli orizzonti compattati all'interno del profilo del suolo, impedendo la normale infiltrazione delle acque, rappresentano discontinuità lungo le quali si innescano spesso fenomeni franosi anche di rilevante entità.

L'accumulo di sali in suoli non salini in origine e in quantità tali da compromettere l'attività vegetativa e produttiva delle colture – salinizzazione secondaria dei suoli – è primariamente legato all'irrigazione con acque saline e, nelle aree costiere, è associato anche al sovrasfruttamento delle falde idriche, con intrusione di acque saline negli acquiferi. Anche il sovrapascolamento, le deforestazioni e il massiccio utilizzo di fertilizzanti possono incrementare il grado di salinità dei suoli. Tale minaccia, ritenuta a scala globale come una delle principali cause di desertificazione e destinata ad aumentare a seguito dei previsti cambiamenti climatici, è esasperata nelle aree in cui sono presenti suoli che, a causa del substrato geologico, sono naturalmente affetti da salinità.

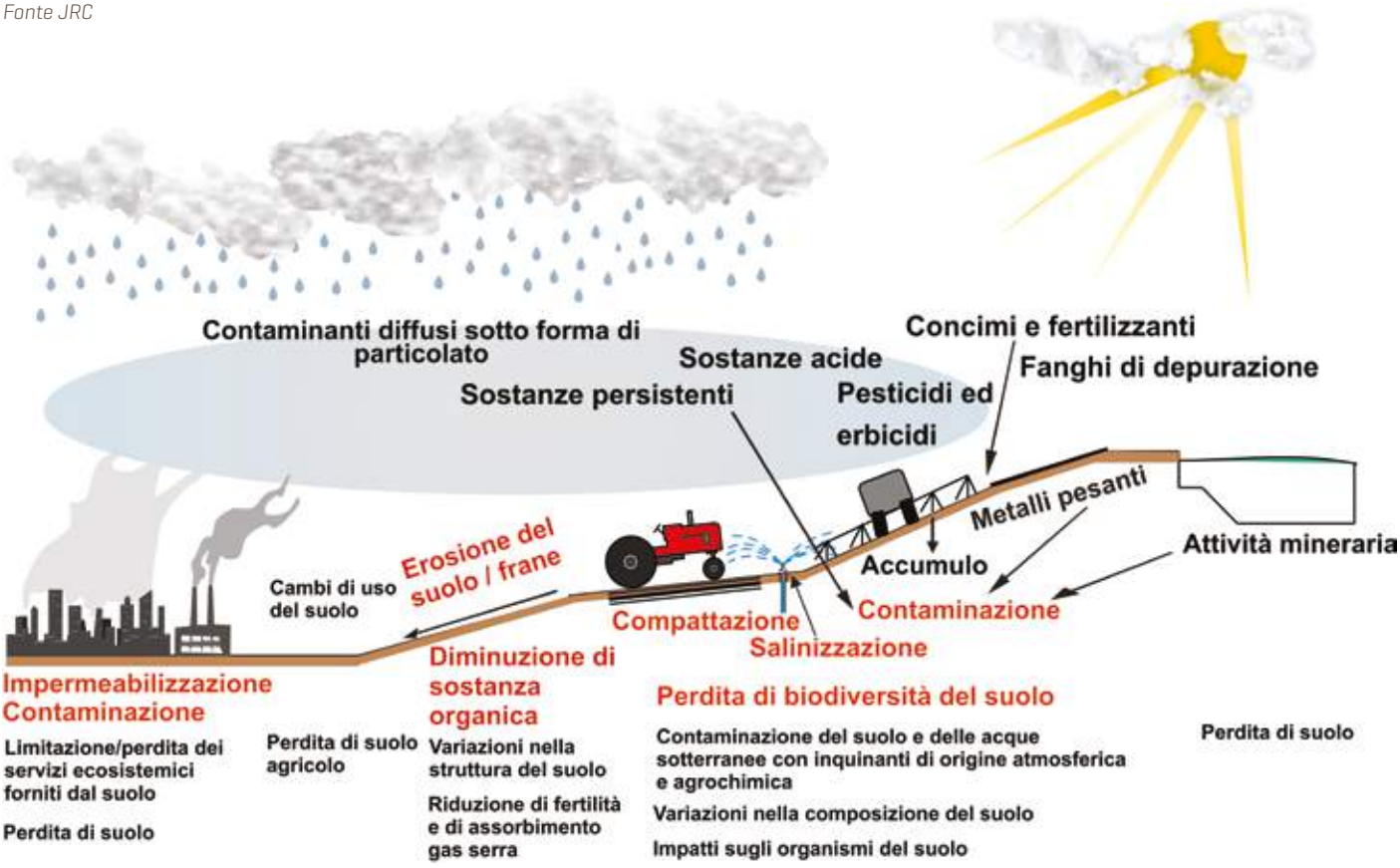
Un problema comune a tutti i paesi industrializzati è rappresentato dall'inquinamento, puntuale (siti contaminati) o diffuso, del suolo. I siti contaminati sono legati alla presenza di attività antropiche conosciute, che possono determinare fenomeni di inquinamento locale del suolo in aree circoscritte, a causa di sversamenti accidentali/volontari o di perdite da impianti/serbatoi. In Italia, le attività maggiormente coinvolte sono le industrie legate alla raffinazione di prodotti petroliferi, l'industria chimica, metallurgica ed estrattiva e alcune attività di gestione dei rifiuti, cui si aggiunge la presenza di manufatti in amianto, soprattutto quelli in cattive condizioni di conservazione.

La contaminazione diffusa è, invece, ascrivibile ad apporti di sostanze inquinanti, di cui non è

6 http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/ALL/?uri=CELEX%3A52002DC0179

7 http://eur-lex.europa.eu/legal-content/it/TXT/?uri=CELEX%3A52006DC0231

Figura 8.02
Schema delle minacce che possono compromettere le funzioni del suolo
Fonte JRC



individuabile l'origine, o dovuti alla presenza di molteplici punti di emissione tali da rendere difficile l'individuazione di una sorgente univoca. Le principali cause sono rappresentate dalle deposizioni atmosferiche – emissioni industriali, traffico veicolare, impianti di produzione energetica e trattamento rifiuti, ecc. – e dall'utilizzo insostenibile di fitofarmaci, fertilizzanti, liquami zootecnici. Una possibile fonte di contaminazione dei suoli può derivare anche dai sedimenti depositati dagli eventi alluvionali. In particolari contesti geologici è possibile riscontrare valori naturalmente elevati di metalli pesanti (valore di fondo) ed è quindi necessario, per individuare un'eventuale contaminazione antropica, intraprendere azioni volte a definire correttamente il contenuto naturale di fondo.
Le minacce descritte (Figura 8.02) determinano una perdita di biodiversità del suolo con una conseguente riduzione delle sue funzioni vitali, sino ad arrivare, quando esse agiscono in aree a clima arido e semiarido, al limite estremo del degrado rappresentato dalla desertificazione.

STATO LO STATO ATTUALE DELLE FUNZIONALITÀ DEI SUOLI IN ITALIA

Il territorio italiano è caratterizzato da una grande complessità climatica, litologica e morfologica, che condiziona lo sviluppo dei diversi processi pedogenetici e si traduce in una forte variabilità dei tipi di suolo presenti anche a scala locale, le cui diverse caratteristiche chimico, fisiche e biologiche si riflettono in una diversa funzionalità. La conoscenza dello stato attuale di queste proprietà, del loro ruolo nelle funzioni del suolo e degli effetti conseguenti ai loro cambiamenti, sia naturali sia antropi-

Figura 8.03
Sistema Informativo dei Suoli Italiani - SISI[1]
Fonte Centro Nazionale di Cartografia Pedologica - CNCP[2]

1 http://soilmaps.entecra.it/webgis/sisi/map.html
2 http://www.soilmaps.it/

camente indotti, sono essenziali per definirne una gestione sostenibile (FAO[8], 2016). A livello nazionale le informazioni sui suoli possono godere oramai di una lunga storia, ma è solo a partire dagli anni '90 che numerose Regioni italiane hanno cominciato a raccogliere sistematicamente i dati sul suolo e a produrre cartografie e banche dati. Attraverso il progetto "Realizzazione della carta pedologica nazionale a scala 1:250.00" iniziato nel 1998, quasi tutte le Regioni, ora, dispongono di una cartografia pedologica del proprio territorio, con numerosi approfondimenti locali a scale maggiori. Una parte di tali informazioni è confluita nella banca dati nazionale dei suoli gestita dal Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria - CREA[9] (Figura 8.03).
Oltre alla cartografia di base sono disponibili, presso gli enti che svolgono il ruolo di servizio pedologico regionale, cartografie tematiche, interessanti parzialmente o totalmente le superfici regionali, relative ai parametri pedologici, alle potenzialità dei suoli ed ai fenomeni degradativi, quali tessitura, drenaggio, permeabilità, attitudine alla coltivazione, capacità d'uso, capacità protettiva, contenuto in metalli pesanti, erosione, contenuto in carbonio organico, ecc. L'Italia è, pertanto, ricca di informazioni sui suoli, che appaiono però non uniformemente distribuite a livello geografico e, a volte, presentano un certo grado di disomogeneità interregionale che limita la possibilità di giungere a sintesi nazionali organiche. Queste difficoltà si manifestano soprattutto nei tentativi di quantificare, a livello nazionale, i problemi relativi ai fenomeni di degradazione fisica, chimica e biologica che possono compromettere la corretta funzionalità dei suoli.

8 http://www.fao.org/home/en/
9 http://www.crea.gov.it/

Foto 8.04
La buona qualità del suolo
Fonte United States Department of Agriculture - Natural Resources Conservation Service - USDA-NRCS[1]

1 http://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/site/national/home/

La sostanza organica

La sostanza organica è una dinamica, complessa e fondamentale componente del suolo e del ciclo globale del carbonio, che può essere definita come l'insieme di tutto il materiale organico di origine animale/vegetale, vivente o morto e in un qualsiasi stadio di decomposizione, che si trova, esclusa la macrofauna, all'interno del suolo e dei residui animali e vegetali non viventi, presenti sulla sua superficie (FAO, 2005; Badlock e Broos, 2012). Pur rappresentando solo una piccola parte percentuale del suolo (generalmente tra 1 e 5%) ne controlla molte delle proprietà chimico, fisiche e biologiche risultando il costituente più importante e l'indicatore chiave del suo stato di qualità (Di Leginio *et al.*, 2014). Il carbonio organico, che costituisce circa il 60 % della sostanza organica presente nei suoli, svolge infatti un'essenziale funzione positiva su molte proprietà del suolo: favorisce l'aggregazione e la stabilità delle particelle del terreno con l'effetto di ridurre l'erosione, il compattamento, il crepacciamento e la formazione di croste superficiali; si lega in modo efficace con numerose sostanze, migliorando la fertilità del suolo e la sua capacità tampone; migliora l'attività microbica e la disponibilità per le piante di elementi nutritivi come azoto e fosforo.
Il carbonio contenuto nel suolo rappresenta anche la più importante riserva del pianeta poiché, sebbene il serbatoio suolo sia di entità inferiore a quello oceanico e a quello fossile, è quello più influenzabile, positivamente o negativamente, dalle attività umane. La preservazione e l'incremento del carbonio organico nei suoli, tre volte superiore a quello trattenuto dalla vegetazione, risultano

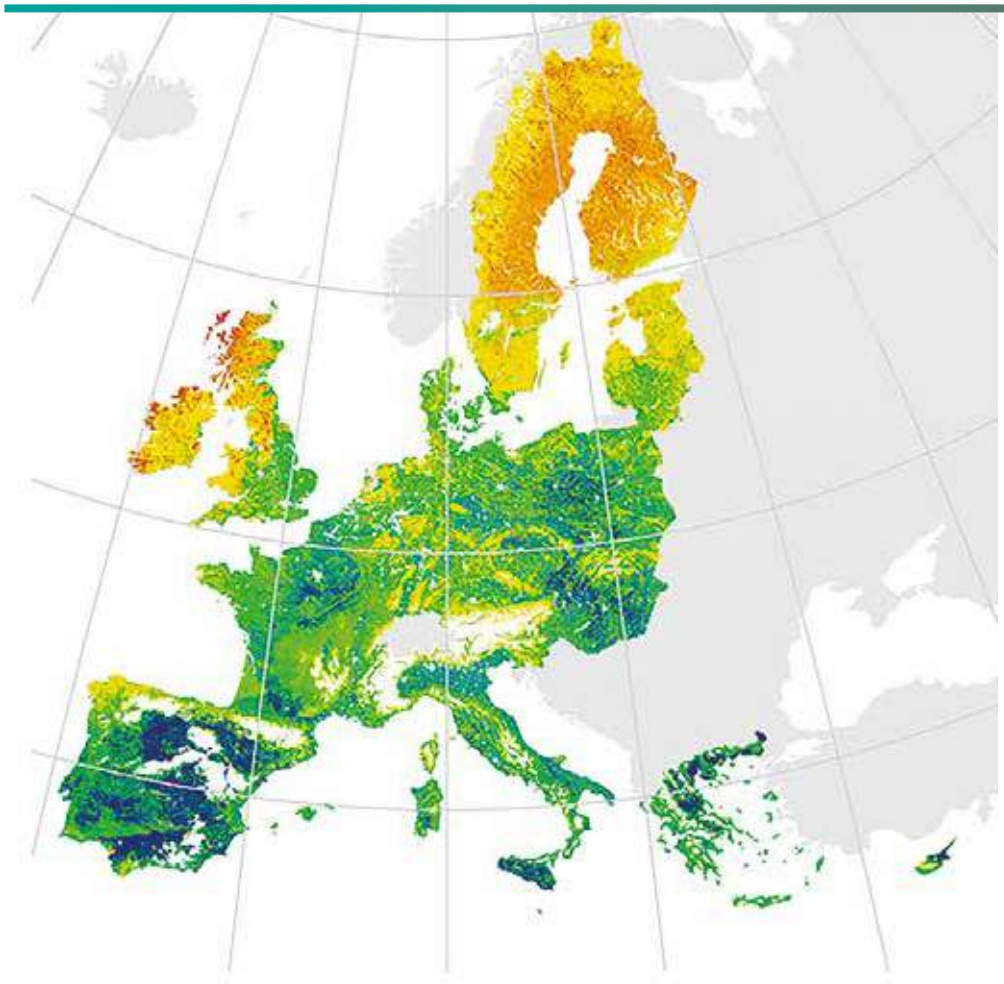


Figura 8.04
Contenuto in carbonio organico negli orizzonti superficiali (0-20 cm) dei suoli europei ottenuta a partire dalla banca dati LUCAS
Fonte de Brogniez et al. (2014)

Foto 8.05
Colline toscane presso Siena
Fonte ISPRA Fiorenzo Fumanti

pertanto fondamentali dal punto di vista agronomico, economico ed ambientale. Il contenuto in carbonio organico nei suoli varia però, enormemente, in relazione ai fattori pedogenetici (geologia, clima, vegetazione), ma anche e soprattutto, con i fattori antropici: dalle tipologie di fertilizzanti, ai sistemi colturali, agli apporti di sostanza organica.
La valutazione della quantità di carbonio organico, attualmente contenuta nei suoli, rappresenta la base per l'attuazione di politiche di gestione sostenibile dei suoli e per la valutazione della loro influenza nella mitigazione dei cambiamenti climatici.
A livello europeo, il *Joint Research Centre - JRC*[10] ha stimato in 17,63 Gt il quantitativo di carbonio organico stoccato nei primi 30 cm di suolo agricolo, con valori più alti nelle aree scandinave e nel Regno Unito e minori nei paesi del Mediterraneo e dell'Est europeo, dove prevalgono le aree agricole e le colture permanenti (de Brogniez *et al.*, 2014). Le pratiche agricole intensive contribuiscono, infatti, ad incrementare la mineralizzazione della sostanza organica, riducendo allo stesso tempo il contenuto in carbonio organico (Lal, 2002). La Figura 8.04 mostra il contenuto in carbonio organico a scala europea, ottenuto da elaborazioni numeriche, applicate, con tecniche innovative (*Digital Soil Mapping - DSM*[11]) ai dati registrati nella prima banca dati armonizzata a livello europeo, relativa al *topsoil, Land Use/Cover Area frame statistical Survey - LUCAS*[12]. A livello nazionale i dati regionali disponibili sono stati raccolti e sistematizzati, per quanto possibile, nell'ambito di uno specifico

10 https://ec.europa.eu/jrc/en
11 http://digitalsoilmapping.org/
12 http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/projects/lucas

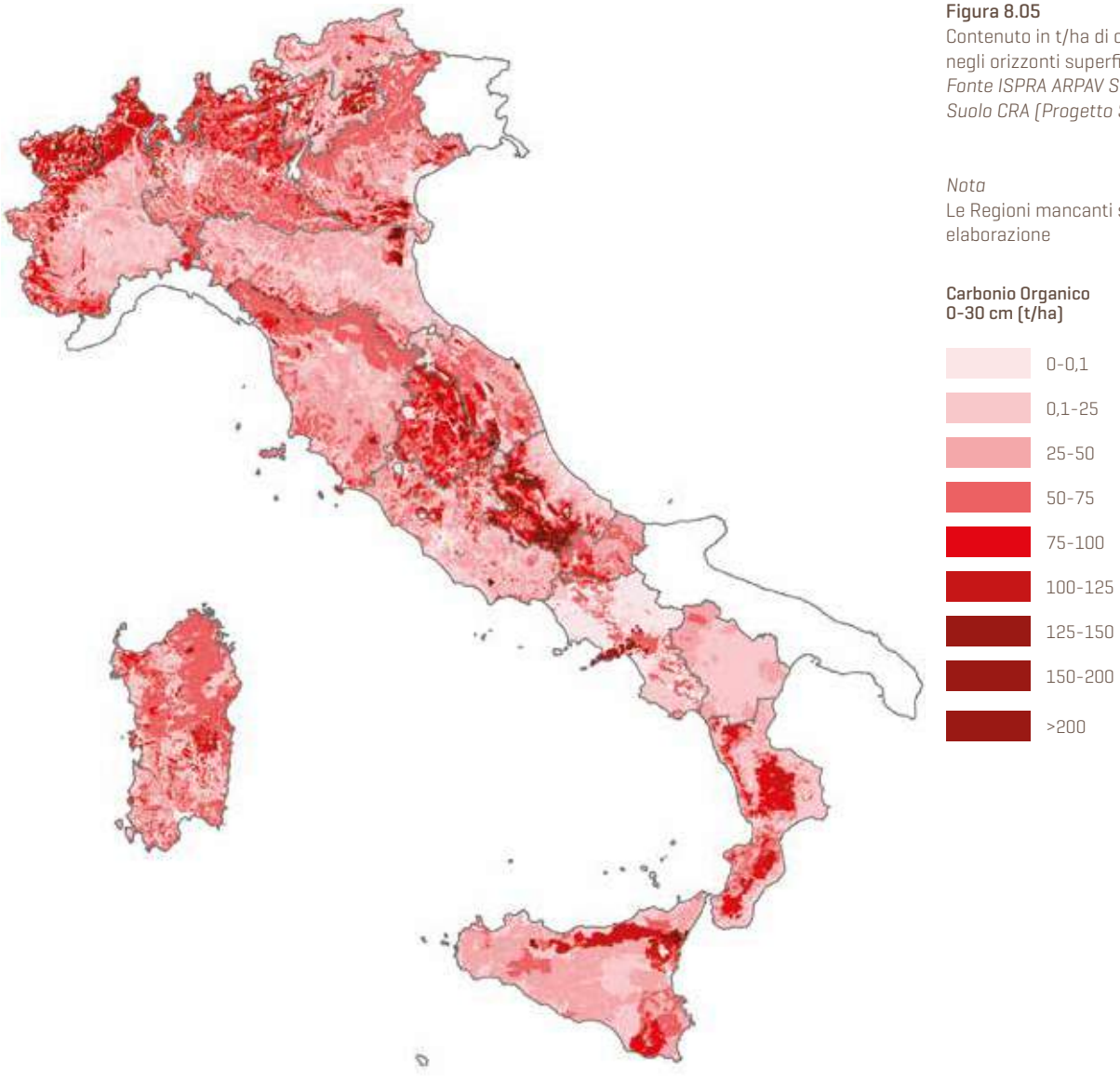


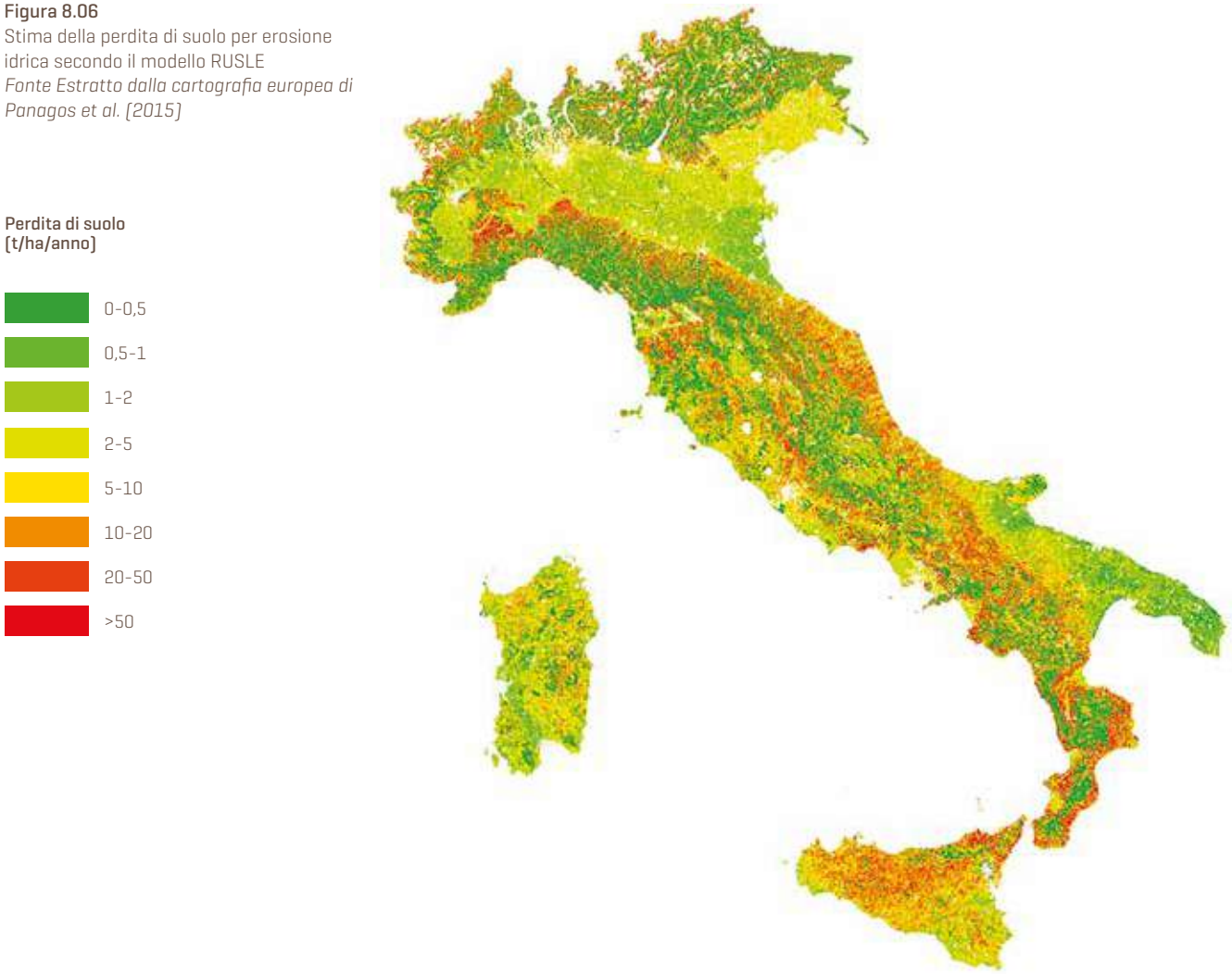
Figura 8.05
Contenuto in t/ha di carbonio organico negli orizzonti superficiali dei suoli italiani
Fonte ISPRA ARPAV Servizi Regionali per il Suolo CRA (Progetto SIAS)

Nota
Le Regioni mancanti sono in fase di elaborazione

progetto, promosso dall'Istituto per la Protezione e la Ricerca Ambientale - ISPRA[13] - Servizi Regionali per il Suolo, denominato "Sviluppo di Indicatori Ambientali sul Suolo in Italia - SIAS" (Figura 8.05). Il contenuto in carbonio organico, in tonnellate per ettaro - t/ha, nei primi 30 cm dei suoli della pianura e della collina coltivata si attesta per lo più nelle classi 25-50 t/ha e 50-75 t/ha, mentre i suoli delle aree collinari-montane, con prevalenza di sistemi vegetali naturali, ricadono soprattutto nelle classi 75-100 e 100-125 t/ha. Più della metà del carbonio organico risulta approssimativamente stoccato nelle aree forestali e circa il 30% nelle aree agricole. Il riutilizzo dei dati esistenti ha comunque generato alcune differenze regionali, che evidenziano le difficoltà nel gestire, nonostante una procedura comune, dati prodotti da enti/laboratori/persone diverse in tempi diversi. Tale situazione richiede, pertanto, una revisione ulteriore dei dati di base e, in particolare per i terreni agricoli, lo sforzo di ricondurli tutti ad uno stesso periodo temporale.

13 http://www.isprambiente.gov.it/

Figura 8.06
Stima della perdita di suolo per erosione idrica secondo il modello RUSLE
Fonte Estratto dalla cartografia europea di Panagos et al. (2015)



L'erosione idrica

Sul territorio nazionale i fenomeni di perdita di suolo per erosione sono essenzialmente legati all'erosione idrica, mentre l'erosione eolica può essere ritenuta di poca entità. La stima della perdita di suolo per erosione idrica è realizzata, a scala nazionale e continentale, tramite l'utilizzo di diversi modelli empirici o fisicamente basati, la cui affidabilità può essere testata tramite apposite stazioni di misura in campo. Il modello più noto ed utilizzato, anche per la sua facilità di applicazione, è sicuramente l'equazione universale per il calcolo delle perdite di suolo *Universal Soil Loss Equation - USLE* che, nella sua versione revisionata *Revised Universal Soil Loss Equation - RUSLE*[14], presenta una maggiore affidabilità (Figura 8.06). Tale modello calcola i valori medi annuali di erosione idrica laminare e incanalata (non considerando quindi le forme erosive più accentuate, come il trasporto di massa o *gully erosion*), secondo una equazione parametrica che mette in relazione l'erosività delle piogge, l'erodibilità del suolo, le pendenze, l'uso del suolo e la copertura vegetale e le pratiche colturali adottate (Renard *et al.*, 1997).
In base alle stime effettuale dal JRC la superficie interessata dal fenomeno, nell'Unione europea[15], ri-

14 http://www.iwr.msu.edu/rusle/
15 https://europa.eu/european-union/index_it

sulta pari a 1,3 milioni di km^2, il 20% dei quali subisce una perdita di suolo superiore a 10 t/ha/anno. Il valore medio europeo di perdita di suolo (anno di riferimento 2010) è pari a 2,46 t/ha/anno, per un totale di circa 970 milioni di tonnellate di suolo asportato, valori decisamente superiori al tasso di formazione medio stimato in Europa come pari a 1,4 t/ha/anno (Verheijen *et al.,* 2009; Panagos *et al.,* 2015). Tra i 28 Stati membri, l'Italia presenta il tasso di perdita di suolo più alto, con valori di 8,46 t/ha/anno, spiegabili con le elevate pendenze del nostro territorio, da associare alla forza erosiva delle piogge, quando esse si verificano con precipitazioni intense e concentrate, in particolare, a seguito di lunghi periodi di siccità. L'analisi nazionale delle elaborazioni prodotte a livello regionale, realizzate con dati di base più numerosi e di maggior dettaglio rispetto a quelli europei, pur evidenziando analogamente le maggiori criticità nelle aree collinari e montane, mostra valori più contenuti e mediamente inferiori a 7 t/ha/anno. Tali valori, pur essendo elevati, devono essere comunque valutati tenendo in considerazione i diversi contesti territoriali e le diverse tipologie di suolo. Per suoli molto profondi e su substrati facilmente lavorabili e migliorabili con fertilizzazioni e apporti di sostanza organica, come quelli delle aree agricole montano-collinari dell'Emilia Romagna[16], è di norma ritenuta tollerabile una perdita di suolo inferiore a 11,2 t/ha/anno (corrispondente a circa 1mm/anno), mentre per suoli sottili ed altamente erodibili, caratterizzanti ampi settori del territorio italiano, soprattutto nelle Regioni meridionali, la soglia di tollerabilità si abbassa a 2 t/ha/anno (Mc Cormak *et al.,* 1982). C'è da evidenziare che l'affidabilità delle stime effettuate con la modellistica è fortemente dipendente dai dati di input. In Veneto, una recente revisione, tramite l'utilizzo di dati iniziali di maggior dettaglio, ha permesso di ricalcolare le aree soggette ad un rischio moderato ed elevato di erosione idrica, con una riduzione dell'estensione di tali aree dall'11% della superficie regionale al 2,4%[17].

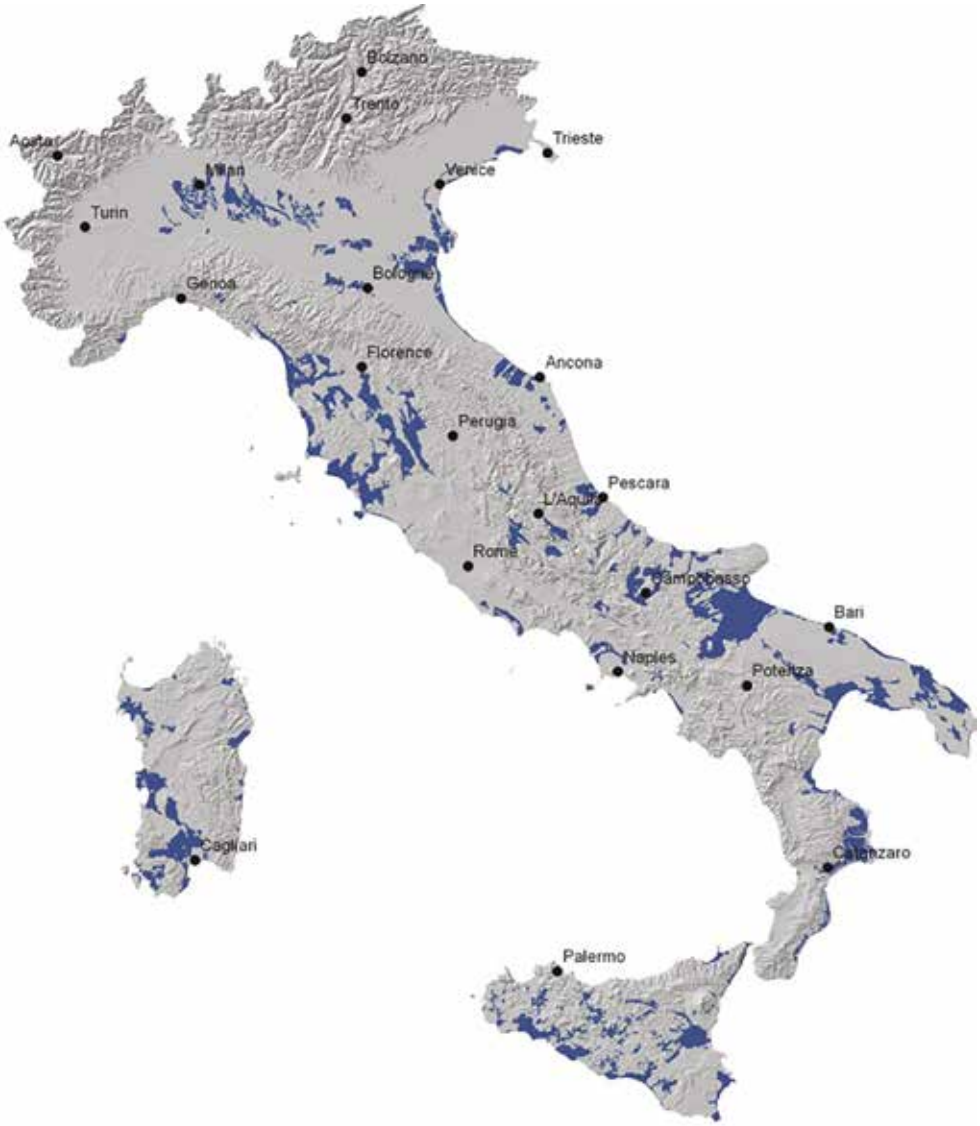
16 https://applicazioni.regione.emilia-romagna.it/cartografia_sgss/user/viewer.jsp?service=erosione

17 http://www.arpa.veneto.it/arpavinforma/indicatori-ambientali/indicatori-ambientali-del-veneto/geosfera/evoluzione-fisica-dei-suoli/erosione-del-suolo/Erosione%20del%20suolo.pdf/

Foto 8.06
Fenomeni di erosione idrica sviluppati su suolo non vegetato - Provincia di Cosenza
Fonte ISPRA Domenico Ligato

Nota
È evidente la differenza con i limitrofi suoli inerbiti

Figura 8.07
Localizzazione delle possibili aree con suoli affetti da salinità in Italia
Fonte Dazzi e Lo Papa in Costantini e Dazzi eds. (2014)



suoli affetti da salinità

La salinizzazione

La salinizzazione dei suoli consiste nell'accumulo, per cause naturali e antropiche, di sali nel suolo a un livello tale da compromettere l'attività vegetativa e produttiva delle colture, determinando effetti fortemente negativi per la biodiversità del suolo e per la resistenza dello stesso all'erosione. La salinizzazione è considerata come uno dei principali fattori che conducono alla desertificazione e l'*Institute for Environment and Sustainability - JRC-IES*[18] stima che, in Europa, da 1 a 3 milioni di ettari di territorio ne siano interessati. Attualmente non è ancora disponibile una uniforme mappatura del fenomeno a livello nazionale, ma la sintesi di diverse indagini locali ha permesso di definire l'estensione del fenomeno (Figura 8.07). Suoli affetti da problemi di salinità, il cui recupero funzionale è sempre molto complicato, sono diffusi nella bassa Pianura Padana, in lunghi tratti del litorale tirrenico e adriatico, nella fascia costiera della Puglia, della Basilicata e della Sardegna e in estese aree della Sicilia.

18 https://ec.europa.eu/jrc/en/about/institutes-and-directorates/jrc-ies

La compattazione

Le aree interessate da agricoltura intensiva possono essere soggette all'instaurarsi di fenomeni di compattazione del suolo. Il fenomeno è dovuto, principalmente, all'utilizzo di macchine agricole pesanti, in particolare agenti su suoli umidi, e può essere definita come la compressione delle particelle del suolo in un volume minore, a seguito della riduzione degli spazi esistenti tra le particelle stesse. Di norma si accompagna a cambiamenti significativi nelle proprietà strutturali e nel comportamento del suolo, quali il suo regime termico e idrico, l'equilibrio e le caratteristiche delle fasi liquide e gassose che lo compongono. Oltre a quella superficiale, frequente è la formazione di uno strato compattato alla profondità di lavorazione (suola d'aratura). Il risultato è, oltre a una diminuzione della resa, la drastica diminuzione dell'infiltrazione delle acque, con conseguente aumento del ruscellamento superficiale (*run off*) dell'erosione e della perdita di sostanza organica e biodiversità del suolo. I frequenti ristagni nelle aree di pianura, in occasione di precipitazioni intense e concentrate, e le superfici di scivolamento di frane superficiali in corrispondenza di strati compattati lungo il profilo del suolo, evidenziano come il problema risulti diffuso nelle aree agricole italiane sia di pianura sia collinari. A livello continentale, la compattazione è generalmente ritenuta un'importante concausa dei grandi eventi alluvionali nord-europei degli scorsi anni, ma sono carenti gli studi sulla reale incidenza del fenomeno nell'amplificazione delle piene fluviali in Italia. Alcune Regioni hanno effettuato una mappatura dello stato di compattazione del suolo sul proprio territorio, ma ancora non si dispone di una cartografia nazionale.

La contaminazione

In relazione alle caratteristiche del sito, alle quantità e pericolosità degli inquinanti presenti, al rilievo dell'impatto sull'ambiente circostante, in termini di rischio sanitario ed ecologico, nonché di pregiudizio per i beni culturali ed ambientali, sono stati individuati, tramite appositi atti normativi, 40 Siti di Interesse Nazionale - SIN[19] oggetto di operazioni di bonifica. Questi siti sono caratterizzati dall'essere stati compromessi in passato da attività produttive ed estrattive di amianto o dall'insistenza, attuale o pregressa, di attività di raffinerie, di impianti chimici integrati o di acciaierie. Il procedimento di bonifica del SIN è sotto la responsabilità amministrativa del MATTM. Oltre ai SIN, esistono diverse migliaia di siti contaminati e siti potenzialmente contaminati di competenza regionale. Sulla base della normativa vigente, tutti i siti contaminati, siano essi di competenza regionale o nazionale dovrebbero essere inseriti in apposite "Anagrafi Regionali dei siti da bonificare". Per quanto riguarda la contaminazione diffusa, manca ancora un quadro omogeneo a scala nazionale, ma problemi legati al fenomeno sono presenti in molte regioni italiane. Concentrazioni elevate di metalli pesanti – piombo, rame, zinco, antimonio, stagno e berillio – negli orizzonti superficiali dei suoli sono generalmente presenti nelle vicinanze delle infrastrutture stradali (piombo), nei comprensori vinicoli (rame), nelle aree interessate da pratiche agricole intensive ed in prossimità delle aree industriali. Gli inquinamenti da composti organici possono essere attribuiti quasi esclusivamente ad attività antropiche, quali la combustione di idrocarburi, le attività industriali, l'incenerimento di rifiuti ecc. Per altri metalli pesanti e metalloidi – cromo, nichel, cobalto, arsenico, vanadio – le campagne di monitoraggio effettuate in alcune Regioni settentrionali – Piemonte, Veneto, Emilia Romagna – hanno evidenziato come le elevate concentrazioni nei suoli siano in larga parte da attribuire al substrato litologico e/o ai sedimenti che hanno contribuito alla formazione del suolo (valore di fondo naturale).

La biodiversità dei suoli

Il suolo è un ambiente molto complesso e costituisce l'habitat per un elevatissimo numero di organismi, concentrati, in prevalenza, nei primi centimetri dalla superficie. Nell'intricata matrice tridimensionale del suolo, gli organismi interagiscono tra loro in una fittissima rete alimentare, dando vita a

19 http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/siti-contaminati/siti-di-interesse-nazionale-sin

Foto 8.07
Valle del Sinni (MT)
Fonte ISPRA Fiorenzo Fumanti

Nota
L'asportazione della parte superficiale del suolo, ricca in biodiversità e sostanza organica, accellera i processi di degrado e di desertificazione.

un complesso sistema di attività biologiche. La biodiversità dei suoli italiani garantisce una ricchezza di habitat e servizi ecosistemici che pochi altri paesi al mondo possono vantare.
Molti fattori – biogeografici, storici, antropologici – hanno contribuito a fare dell'Italia un luogo caratterizzato da una elevatissima biodiversità spaziale e temporale con organismi antichissimi, che abitano il pianeta da 500 milioni di anni, e nuovissimi, tanto che, da recenti analisi, molti gruppi hanno mostrato un tasso di endemismo, superiore al 50%. Il 58% delle specie italiane di Pseudoscorpioni e il 59% degli Isopodi terrestri e dei Diplopodi sono endemici, così come sono notevoli le percentuali degli insetti più primitivi, quali Dipluri (47%) e Blattari (52%). Ciò vuol dire che delle innumerevoli specie che vivono nei nostri suoli, una su due si trova solo in Italia. Contemporaneamente, la struttura e la diversità delle comunità edafiche, modificandosi e adattandosi perfettamente ai cambiamenti globali e all'evoluzione, permettono il mantenimento di attività e funzioni essenziali per il nostro futuro. Le quantità di specie italiane, confrontate con quelle degli altri paesi europei e mediterranei, sono enormi, tanto che l'Italia ospita, nel bacino del Mediterraneo, oltre 300 Aree Importanti per le Piante - IPA, più del doppio della Turchia. Gran parte degli sforzi di conservazione della biodiversità sono riservati ad alcune delle oltre 1250 specie di vertebrati, o delle oltre 7000 specie di piante, mentre le problematiche delle circa 57.000 specie di invertebrati, di cui metà vive nel suolo (molte specie utilizzano il suolo per una parte del proprio ciclo vitale), e delle oltre 20.000 specie di funghi, non riescono ad essere coperte dalla legislazione relativa ad habitat e paesaggio, elementi che tuttavia sono modellati e conservati grazie a tali organismi. Recentemente, la biodiversità agricola è stata tutelata da un'apposita strategia, e la biodiversità e il degrado dei suoli, nel loro complesso, sono oggetto di una proposta di rete di monitoraggio nazionale, in fase di condivisione a livello federale. Molte Regioni italiane utilizzano il biomonitoraggio del suolo per valutare le condizioni degli ecosistemi e analoghi strumenti sono in corso di studio per il controllo delle aree protette.

La desertificazione

La desertificazione rappresenta lo stadio finale dei processi di decadimento del suolo ed è definita come «*il degrado delle terre nelle aree aride, semiaride e subumide secche, attribuibili a varie cause, tra le quali variazioni climatiche e attività umane*[20]». Il fenomeno costituisce, secondo il *Millennium*

20 UNCCD - United Nations Convention to Combat Desertification, Art. 1a (1994)

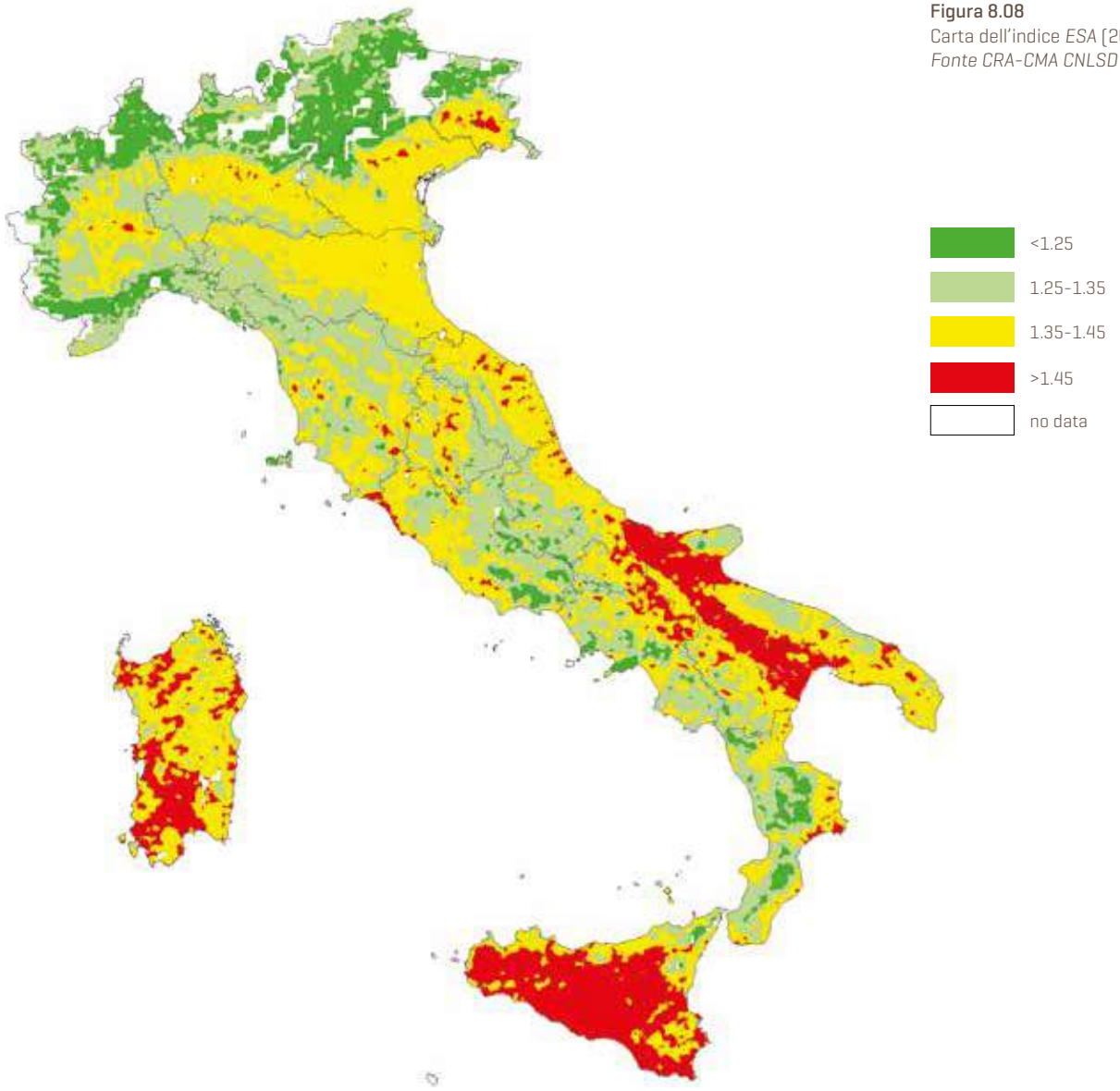


Figura 8.08
Carta dell'indice *ESA* (2008 su dati 2000)
Fonte CRA-CMA CNLSD MATTM

Ecosistem Assessment (2005), il declino dei servizi ecosistemici, specialmente quelli legati all'agricoltura di sussistenza che minano direttamente le condizioni di vita delle comunità maggiormente vulnerabili.
Nonostante, sia a livello globale sia locale, manchi una metodologia comune per la valutazione dell'intensità e dell'estensione della desertificazione, le cartografie sinora realizzate sono concordi nel ritenere che il fenomeno stia assumendo sempre più evidenza in almeno cinque Regioni italiane – Sicilia, Basilicata, Molise, Sardegna, Puglia – e segnali negativi provengono anche da altre Regioni centro-settentrionali (ISPRA, 2015).
Tra le tecniche maggiormente utilizzate c'è il modello *Environmentally Sensitive Areas - ESA*[21], che definisce un indice di qualità ambientale variabile tra 1 e 2, attraverso la combinazione di quattro indici di qualità relativi, rispettivamente, a suolo, clima, vegetazione e gestione del territorio.

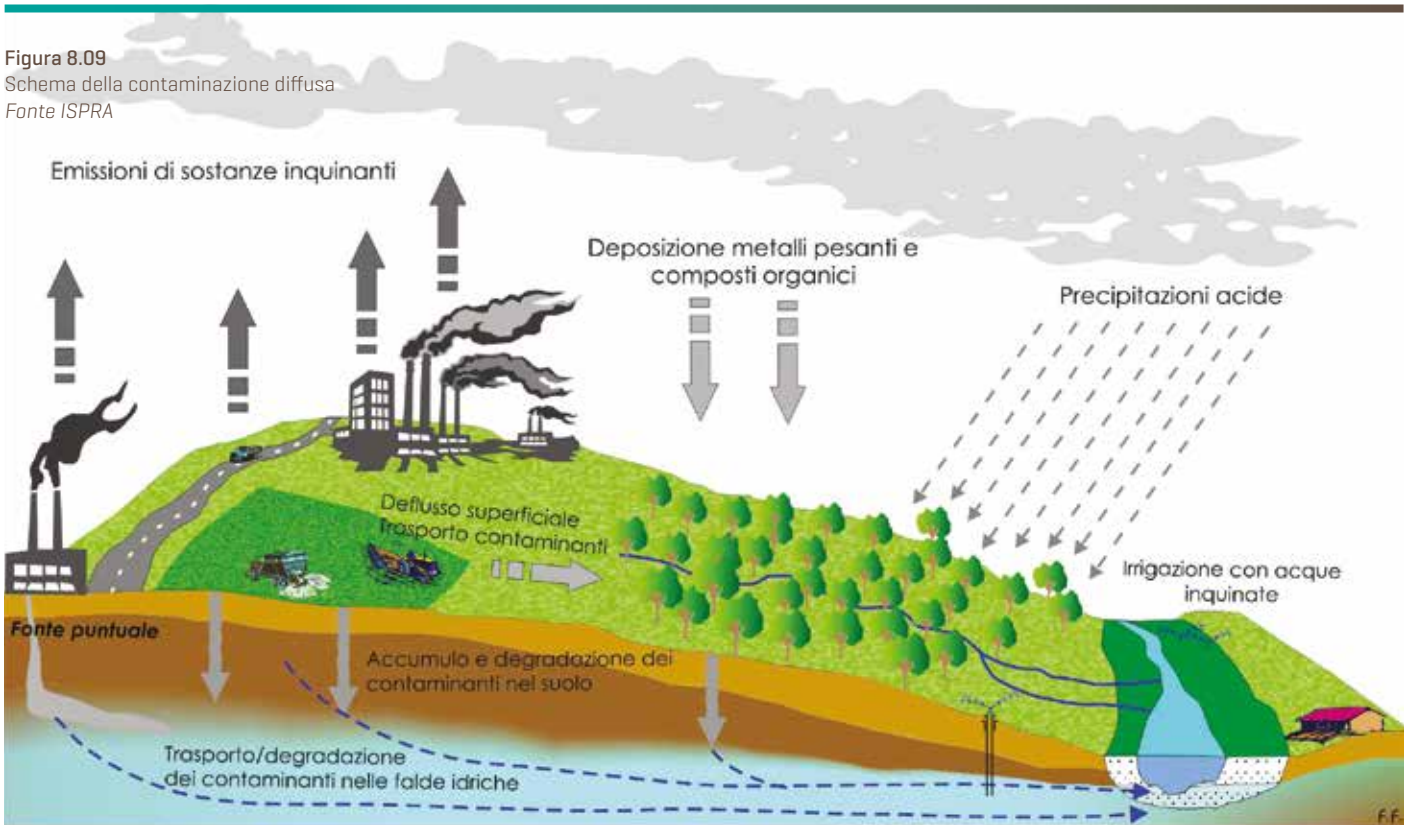
21 https://www.der.wa.gov.au/your-environment/environmentally-sensitive-areas

La più recente valutazione a scala nazionale (Perini *et al.*, 2008) (Figura 8.08) stima che il 10% del territorio nazionale è molto vulnerabile (ESA>1,5), il 49,2% ha una vulnerabilità media (1,3<ESA<1,5) e il 26% una vulnerabilità bassa o non è vulnerabile (ESA<1,3). Le aree maggiormente vulnerabili (ESA >1,5) sono in Sicilia (42,9% della superficie regionale), Molise (24,4%), Puglia (15,4%), Basilicata (24,2%) e Sardegna (19,1%). Sei Regioni – Toscana, Umbria, Marche, Abruzzo, Campania, Calabria – presentano una percentuale di territorio vulnerabile compresa fra il 5% e il 15%, mentre in tutte le altre i valori riscontrati sono al disotto del 5%. Ulteriori studi, realizzati dalle Regioni nell'ambito delle attività promosse dal Comitato Nazionale per la lotta alla desertificazione a partire dal 2004, confermano il quadro nazionale, fornendo approfondimenti conoscitivi per le aree maggiormente vulnerabili e mettendo in evidenza situazioni di particolare rilevanza locale.

IMPATTI GLI EFFETTI DEL DEGRADO DEI SUOLI

Il suolo svolge una fondamentale funzione protettiva dell'ambiente, ed in relazione al tipo, tramite le caratteristiche chimico, fisiche e biologiche, esercita un'azione di filtro e barriera che permette di mitigare gli effetti degli inquinanti, ostacolandone il passaggio nelle acque sotterranee e nella catena alimentare. Quando, a causa di un disturbo drastico o prolungato nel tempo, le proprietà del suolo sono fortemente compromesse, gli inquinanti possono trasferirsi nelle acque sotterranee. Gli impatti dovuti alla contaminazione del suolo (Figura 8.09) possono riguardare anche le acque superficiali, l'atmosfera e la catena alimentare, con il potenziale insorgere di pericoli, anche gravi, per la salute umana. Le conseguenze economiche sono legate soprattutto agli ingenti impegni finanziari necessari per la bonifica e il ripristino ambientale, ma anche alla perdita di valore delle aree contaminate, alla necessità di interventi su comparti ambientali che risentono in modo indiretto degli impatti dell'inquinamento sul suolo – in particolare le acque sotterranee – e al possibile rifiuto, da parte

Figura 8.09
Schema della contaminazione diffusa
Fonte ISPRA



dei consumatori, di prodotti ottenuti dalla coltivazione di suoli inquinati (ISPRA, 2013). Secondo i dati contenuti nella valutazione d'impatto (SEC (2006)1165) della Strategia Tematica per il Suolo condotta dai servizi della Commissione europea, il costo annuo rappresentato dalla contaminazione del suolo è compreso in un *range* di 2,4 -17,3 miliardi di euro.
Oltre alla funzione protettiva, le sostanze inquinanti possono alterare profondamente anche le funzioni produttive ed ecologiche. Concentrazioni eccessive di inquinanti hanno, infatti, effetti fortemente negativi sugli organismi del suolo, sia direttamente per emigrazione o morte degli individui e delle specie più sensibili, sia indirettamente, a causa dello sviluppo di organismi resistenti e poco specializzati. Per tale motivo, la biodiversità edafica è sempre più utilizzata nei programmi di monitoraggio dei suoli e dei siti contaminati, come utile indicatore biologico, in grado di integrare i dati chimici e fisici rilevati nelle convenzionali analisi pedologiche (ISPRA, 2015b). I motivi della perdita di biodiversità del suolo, tuttavia, non sono ristretti solo al problema della presenza e persistenza degli inquinanti. La vita nel suolo, motore della sua multifunzionalità, è ridotta fino al totale azzeramento, in tutte le trasformazioni d'uso del territorio che prevedono la cementificazione e l'impermeabilizzazione del suolo. Ulteriori fattori che riducono le comunità edafiche sono rappresentati dall'incremento dei sali, dalle variazioni di acidità del suolo e dalle pratiche agricole intensive (lavorazioni profonde e frequenti) che spesso determinano l'instaurarsi di superfici compattate. La diminuzione della porosità nella cosiddetta "suola d'aratura" provoca una minore possibilità di diffusione dell'ossigeno, generando modificazioni delle catene alimentari e, in particolare, nel tipo e nella distribuzione degli organismi.

La perdita di biodiversità del suolo è strettamente correlata con la diminuzione della sostanza organica. Il decremento, infatti, della sostanza organica riduce, a sua volta, la quantità di cibo a disposizione degli organismi edafici e limita la capacità del suolo di fornire gli elementi nutritivi alla produzione vegetale incidendo, di conseguenza, sulla resa e sulla qualità dei prodotti. Poiché il suolo ha la capacità di assorbire o emettere anidride carbonica e metano, un minor contenuto in carbonio organico ne compromette la funzione di regolatore del clima. Particolarmente significativo può essere l'impatto sul tasso di perdita della sostanza organica, a seguito del riscaldamento globale poiché la trasformazione della sostanza organica in forme minerali è strettamente legata alle condizioni ambientali ed in particolare alla temperatura. L'aumento del *forcing* radiativo, derivante dall'incremento della concentrazione atmosferica di CO_2, dovrebbe contribuire all'innalzamento della temperatura del suolo, accelerando i tassi di mineralizzazione della sostanza organica, con rilascio di anidride carbonica in atmosfera, in particolare alle alte latitudini dove la sostanza organica è preservata da condizioni climatiche fredde e umide, generando così un *feedback* positivo a lungo termine nel sistema climatico (JRC, 2009[22]; Lal, 2012). Poiché la quantità di carbonio stoccata nei suoli è stimata superiore a 1500 PgC, circa il doppio di quella contenuta in atmosfera, la potenziale magnitudo di questo *feedback* è elevata (Lal *et al.*, 2007). Al tempo stesso, però, un aumento delle temperature può incrementare il processo fotosintetico, con un maggior apporto di residui organici ed inglobamento di carbonio nel suolo. Definire come verrà modificato il ciclo del carbonio, a seguito del riscaldamento globale, è quindi materia di grande complessità e fortemente legata alle condizioni locali.

L'erosione idrica rappresenta uno dei più importanti fenomeni di degradazione del suolo a livello mondiale. I danni arrecati dall'erosione vengono generalmente classificati come danni manifesti nei luoghi in cui il fenomeno avviene – danni *on-site* – che portano alla perdita di suolo, di fertilità, di biodiversità, ecc., e danni dovuti all'elevato carico solido dei corsi d'acqua. Questi ultimi si verificano in aree anche molto distanti da quelle in cui il fenomeno erosivo è avvenuto – danni *off-site* – e si traducono in allagamenti in aree urbane o agricole con deposizione di grandi quantità di fanghi, interrimenti di bacini, danni alle infrastrutture, inquinamento delle acque superficiali dovuto al trasporto di sostanze inquinanti a mezzo delle acque di scorrimento superficiale (*run off*), ecc. Un caso estremo di erosione è rappresentato dalla movimentazione repentina di masse di suolo in occasione di eventi meteorici estremi. Tali fenomeni di flusso idrico iperconcentrato, dovuto al grande carico di suolo, possono assumere elevate velocità con impatti devastanti (ad es. Sarno, Versilia, Messina, Cinque Terre). In questi casi, la

22 http://agrilife.jrc.ec.europa.eu/rural_soco.htm

risorsa suolo si trasforma in una diretta minaccia per la popolazione (Fumanti, 2013).
L'erosione idrica, dipendendo principalmente dalle precipitazioni e dalla capacità protettiva del manto vegetale, è intimamente legata all'evoluzione del clima e alle variazioni d'uso del suolo. Il progressivo aumento delle aree boscate a scapito di quelle agricole, confermato dai dati del Progetto *Corine Land Cover - CLC*[23], lascia supporre una consistente diminuzione del fenomeno nelle zone montane. Al contrario, l'intensificazione della meccanizzazione nelle aree agricole collinari e la diffusione di incendi fanno ipotizzare un incremento del fenomeno, collegato anche all'aumento, registrato negli ultimi anni, dell'erosività delle piogge, che cadono con scrosci più intensi ed eventi più ravvicinati. I dati relativi alla efficacia delle misure agroambientali, introdotte dalla nuova Politica Agricola Comune - PAC[24] e previste nei Piani di Sviluppo Rurale, evidenziano una significativa riduzione dei fenomeni erosivi in seguito alla loro applicazione (Bazzoffi *et al.*, 2011; Ballabio *et al.*, 2016) a conferma della loro validità. In base agli standard *Good Agricultural and Environmental Conditions - GAEC*[25], della banca dati web *Monitoring Agricultural Resources - MARS*[26], predisposta dal JRC, la perdita di suolo nelle aree agricole, nelle quali non vengono applicate le misure agroambientali – lavorazioni ridotte o non lavorazioni, terrazzamenti, inerbimenti, solchi acquai – sarebbe superiore di circa il 20% (Panagos *et al.,* 2015).

Le variazioni climatiche hanno un controllo fondamentale anche sui fenomeni di salinizzazione dei suoli. L'accumulo di sali rappresenta una delle maggiori minacce per gli ecosistemi, limita l'assunzione delle sostanza nutritive nelle piante e altera il metabolismo degli organismi. La fertilità è ridotta e la copertura vegetale del suolo fortemente circoscritta. Il suolo è destrutturato, con incremento dei fenomeni erosivi idrici ed eolici. Si formano orizzonti compattati ed incrostati, che ostacolano notevolmente la permeabilità e la capacità di ritenzione idrica. In aree aride e semiaride la diffusione del fenomeno è uno dei principali fattori di desertificazione. Soprattutto in Italia meridionale, dove il fenomeno è più diffuso, il previsto incremento di aridità potrebbe determinare un deciso aggravamento del problema, in particolare nelle aree costiere, a causa degli eccessivi emungimenti per uso agricolo, civile o industriale, con abbassamento del livello di falda e possibilità di intrusione di acque saline.
Il processo di degrado di un territorio è pertanto collegato a diversi fattori di pressione di origine naturale e antropica; la desertificazione è la risultante di questo complesso sistema di interazioni, allorquando il degrado arriva a pregiudicare in modo pressoché irreversibile la capacità produttiva sostenibile degli ecosistemi agricoli e forestali. In generale un suolo in condizioni naturali è in grado, in funzione della sua porosità, permeabilità e umidità, di trattenere una grande quantità di acqua derivante dalla precipitazione atmosferica, contribuendo a regolare il deflusso superficiale. Al contrario, in un ambiente antropizzato, la presenza di superfici impermeabilizzate, la riduzione della vegetazione, l'asportazione dello strato superficiale ricco di sostanza organica e l'insorgere di fenomeni di compattazione comportano un grave scadimento della funzionalità del suolo. La diminuzione della evapotraspirazione e della capacità di assorbimento delle acque, da parte del suolo, determinano un incremento dello scorrimento superficiale, con aumento dei fenomeni erosivi e trasporto nei collettori naturali di grandi quantità di sedimento (ISPRA, 2015b) (Figura 8.10).
L'agricoltura ha sicuramente un forte impatto sui suoli, ma al tempo stesso rappresenta il comparto che più di ogni altro può contribuire a migliorarne la qualità. Gli effetti negativi possono essere mitigati tramite l'utilizzo di pratiche agricole innovative, che consentono di ridurre l'effetto sull'ecosistema tellurico e di favorire il mantenimento della capacità produttiva e della fertilità del suolo. Diversi studi hanno evidenziato importanti effetti positivi, a seguito dell'applicazione di pratiche agricole conservative, sia dal punto di vista economico e sociale, sia, soprattutto, ambientale (FAO, 2005; Project SoCo[27]) Tecniche agronomiche, quali le "non lavorazioni" o le "lavorazioni ridotte" del terreno – *no-tillage*

23 http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/biodiversita/documenti/corine-land-cover-clc

24 https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/287

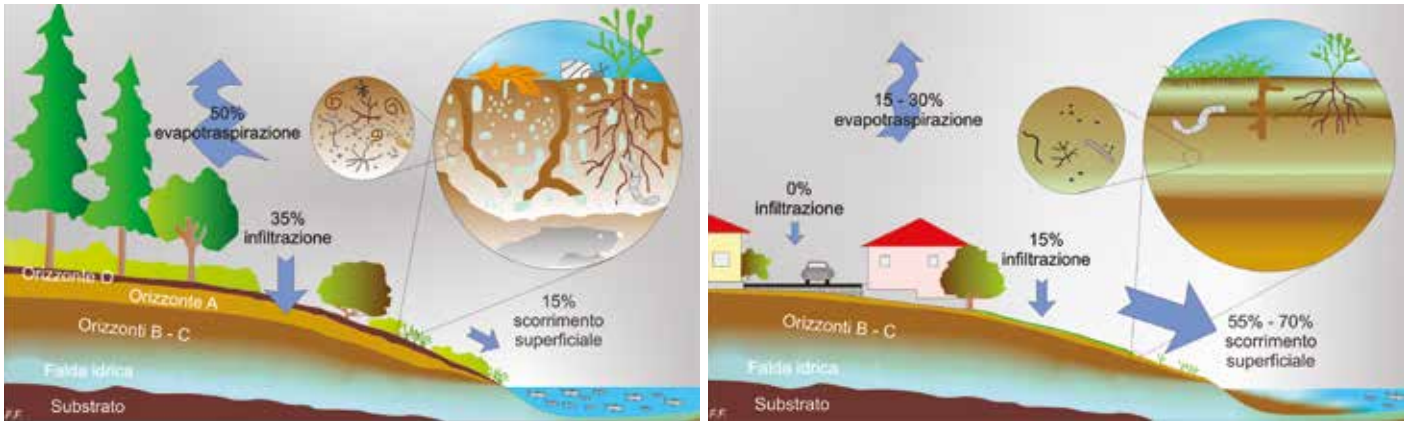
25 http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Good_agricultural_and_environmental_conditions_(GAEC)

26 https://ec.europa.eu/jrc/en/mars

27 http://agrilife.jrc.ec.europa.eu/rural_soco.htm

Figura 8.10
Schema delle differenza di funzionalità tra un suolo naturale ed uno antropizzato
Fonte ISPRA

Nota
I valori riportati in figura sono puramente indicativi, essi variano, anche sensibilmente, in funzione di molteplici parametri pedologici, geologici/geomorfologici, meteorici, biologici, vegetazionali.



e *reduced tillage* – combinate in maniera opportuna con colture di copertura – *cover crop* – o appropriate rotazioni colturali, riescono a ridurre i processi di degrado del suolo producendo indiscutibili vantaggi, quali ad esempio:

- la riduzione dell' erosione idrica e la minor perdita di sostanza organica dagli orizzonti superficiali;
- l'aumento della biomassa del suolo, che determina una elevata porosità, migliorando l'infiltrazione dell'acqua e la resistenza del suolo alla compattazione;
- l'aumento della sostanza organica e di azoto negli strati più superficiali del terreno, che permette, allo stesso tempo, una riduzione nell'uso di pesticidi ed erbicidi, la salvaguardia della falda sottostante da possibili inquinanti e l'immagazzinamento di gas serra.

Tuttavia l'attuazione di simili sistemi colturali deve inevitabilmente tener conto dei notevoli investimenti che le aziende agricole devono sostenere per accedere a macchinari specializzati, dell'adeguata formazione degli agricoltori e dei tempi di attesa necessari ad instaurare un sistema ad agricoltura conservativa per raggiungere l'equilibrio (in genere tra i 5 e i 7 anni) (JRC, 2009; ISPRA, 2015b).
In merito, alcune Regioni hanno introdotto una nuova misura agro-ambientale nel Piano di Sviluppo Rurale, prevedendo un contributo a copertura dei costi per le aziende che si impegnano a praticare la semina su sodo o la minima lavorazione intercalare per un periodo di almeno 5 anni.
L'agricoltura conservativa ha sicuramente un effetto importante anche per quanto riguarda la capacità dei suoli di immagazzinare il carbonio contrastando così il fenomeno dei cambiamenti climatici. A livello continentale, l'adozione di pratiche agricole conservative, in un areale compreso tra il 12 ed il 28% dei terreni arabili, determinerebbe un potenziale di sequestro compreso tra 101-336 Mt di CO_{2eq} nel 2020 e 549-2141 Mt CO_{2eq} nel 2100 (Lugato *et al.*, 2014).
La fondamentale importanza nel controllo della sostanza organica contenuta nei suoli e nella mitigazione dei fattori che ne determinano la perdita, può essere pertanto vista attraverso un duplice ruolo: da una parte rappresenta il più grande *pool* di carbonio, in grado di sottrarre all'atmosfera notevoli quantità di gas clima-alteranti; dall'altro, migliorando le proprietà fisico-chimiche, garantisce al suolo stesso elevata fertilità. Una gestione sostenibile della sostanza organica e dei suoli in generale è dunque una delle sfide più importanti per il mantenimento della produttività agricola e della qualità ambientale.

AZIONI LE STRATEGIE PER LA GESTIONE SOSTENIBILE DEI SUOLI

Nell'attuale legislazione internazionale ambientale, a differenza di quanto accade per le altre matrici ambientali, c'è uno scarso riconoscimento dell'importanza di mantenere la buona qualità dei suoli e le legislazioni nazionali sono generalmente inadeguate a gestire le problematiche del degrado di tale risorsa.
La formulazione della Strategia Tematica per il Suolo ha avuto il grande merito di portare all'attenzione le funzioni e le problematiche del suolo e la sua indissolubile relazione con le altre matrici ambientali, alimentando e influenzando anche altre politiche settoriali quali quelle agricole che attualmente indicano, di fatto, le sole norme che incidono direttamente sulla qualità dei suoli.
Nell'ultimo decennio, la comunità scientifica internazionale si è però mobilitata per alimentare la consapevolezza sulla gravità dei fenomeni di riduzione della funzionalità dei suoli sino al grado estremo rappresentato dalla perdita totale delle coperture pedologiche. Esistono diverse iniziative a livello europeo, inquadrabili soprattutto nella cooperazione internazionale, che hanno l'obiettivo di promuovere azioni mirate alla gestione sostenibile dei suoli stessi (Tabella 8.01).

Alla lista, ripotata di Tabella 8.01 c'è da aggiungere la *United Nations Convention to Combat Desertification - UNCCD*[28], entrata in vigore il 26 dicembre 1996 e ratificata da 195 paesi. L'Italia ha convalidato la sua adesione, in veste di Paese sia affetto che donatore, con Legge n. 179 del 4 giugno 1997.
La Convenzione rappresenta uno strumento giuridico internazionale che impegna tutti i Paesi firmatari

28 http://www.unccd.int/en/Pages/default.aspx

Tabella 8.01
Alcune delle principali associazioni/cooperazioni internazionali che si occupano di tutela del suolo e *land degradation*
Fonte ISPRA

Global Soil Partnership (GSP)	Iniziativa volontaria creata all'interno della FAO circa 4 anni fa. I suoi obiettivi principali sono: - creare e promuovere una consapevolezza tra i decisori politici sul ruolo fondamentale del suolo e sulla gestione sostenibile del territorio; - indirizzare le criticità del suolo in relazione alla sicurezza alimentare e all'adattamento/mitigazione ai cambiamenti climatici; - guidare la conoscenza del suolo e la ricerca attraverso una piattaforma di comunicazione globale e condivisa in grado di includere al contempo le sfide locali; - elaborare linee guida che mirino alla protezione del suolo e ad una sua migliore produttività e sostenibilità.
Global Soil Forum (GSF)	È un forum costituito da un gruppo di esperti sul suolo. Nasce in Germania e organizza annualmente la "*Global Soil Week*" un'equivalente del forum economico mondiale di Davos, all'interno del quale si riuniscono i massimi esperti sul suolo.
Global Soil Biodiversity Initiative (GSBI)	È un'iniziativa volontaria nata parallelamente alla GSP che intende promuovere le conoscenze sulla biodiversità dei suoli nelle politiche ambientali e la gestione sostenibile del territorio per la tutela e la valorizzazione dei servizi ecosistemici.
Global Soil Map	È un consorzio nato con l'intento di costruire una nuova mappa dei suoli nel mondo utilizzando le migliori tecnologie possibili.
International Union of Soil Sciences (IUSS)	È un'unione internazionale che ha l'obiettivo di promuovere tutti i diversi rami della scienza del suolo e sostenere i pedologi di tutto il mondo nel perseguire le proprie attività.
European Land and Soil Alliance (ELSA)	È un'associazione di città, centri urbani e distretti rurali che ha come obiettivo l'uso sostenibile della risorsa suolo.
European Network on Soil Awareness (ENSA)	È un network stabilito nel 2009, il cui obiettivo è quello di allargare le conoscenze del suolo anche ai non esperti in materia.

a cooperare nella lotta alla desertificazione con lo scopo di attenuare gli effetti della siccità nei paesi gravemente colpiti mediante un approccio atto a migliorare le condizioni di vita delle popolazioni locali.
Nel 2007 la UNCCD ha adottato un nuovo piano strategico decennale (2008-2018) con 4 obiettivi da raggiungere nel lungo periodo (migliorare le condizioni di vita delle popolazioni colpite, migliorare lo stato degli ecosistemi nelle zone affette, generare benefici globali attraverso l'effettiva attuazione della UNCCD, mobilitare risorse per sostenere l'attuazione della Convenzione) e 5 obiettivi operativi per il medio e breve periodo, finalizzati a guidare le azioni di tutti i soggetti interessati al fine di contribuire al raggiungimento degli obiettivi strategici.
Nel 2010 è stato introdotto il sistema di monitoraggio online *Performance Review and Assessment of the Implementation System - PRAIS*[29], in grado di raccogliere informazioni di tipo quantitativo tramite l'utilizzo di indicatori di performance e di impatto per misurare i progressi effettuati nel raggiungimento degli obiettivi operativi e strategici. Allo stato attuale è stata costruita una prima lista di 11 indicatori di impatto di cui due considerati obbligatori – *Land Cover Status* e *Proportion of the population in affected areas living above the poverty line*.
Nell'ambito delle decisioni prese dalla Conferenza Rio+20 – *The Future We Want* – e in linea con i risultati delle ultime Conferenze delle Parti – COP 10, Changwon Repubblica di Corea 2011 e COP 11 Windhoek, Namibia 2013 – universalmente riconosciuta la necessità di un'azione urgente che avesse l'obiettivo di invertire il processo di degrado del suolo. A tal fine, è stato preso come obiettivo prioritario un mondo con un tasso netto nullo di degrado del suolo entro il 2030 (*Land Degradation Neutral World - LDNW*). Per raggiungere questa ambiziosa meta c'è l'assoluta necessità di annullare o ridurre localmente situazioni di degrado del suolo (*Zero Net Land Degradation - ZNLD*) o ripristinare la produttività in certe aree, anche attraverso un aumento della resilienza negli ecosistemi interessati. Secondo questi nuovi concetti di LDNW/ZNLD, il problema della *land degradation* non riguarderebbe soltanto le aree aride, in accordo con la classica definizione UNCCD, ma anche ampie zone fino ad oggi considerate produttive. Tuttavia la situazione è ancora confusa riguardo questi nuovi argomenti e soprattutto c'è incertezza su quale debba essere il ruolo della UNCCD nel promuoverli. Non sono ancora chiare le regole, né il set di indicatori in grado di misurare la gravità della *land degradation*, non appare ben definito come raggiungere con successo il principio di "neutralità", né come gestire il livello locale e/o globale nella pianificazione futura (Luise *et al.*, 2015). L'attività italiana è illustrata nella Scheda banca dati 8.01.
A livello nazionale, la legislazione vigente, relativa alla cosiddetta "difesa del suolo" (D.Lgs. 152/2006), è incentrata, più che sulla conservazione della risorsa, sulla protezione del territorio dai fenomeni di dissesto geologico-idraulico. Di recente sono state predisposte e avanzate alcune proposte di legge per la gestione sostenibile e la salvaguardia dei suoli italiani, incentrate sia sul consumo di suolo, sia sul mantenimento e miglioramento della risorsa. Relativamente a quest'ultimo aspetto è in attesa di discussione al Senato il D.D.L. 1181 "Legge quadro per la protezione e la gestione sostenibile del suolo", finalizzato alla protezione e allo gestione sostenibile del suolo per difendere il paesaggio italiano, la sua produttività e la sua multifunzionalità. Il D.D.L., ispirato alla Strategia Tematica per il Suolo, mira a cucire una trama coerente di conoscenza e di supporto alla gestione del suolo italiano, entro cui comporre e far dialogare i diversi attori che decidono sulla destinazione d'uso di questa risorsa. Inoltre la Legge tende ad aumentare la produttività multifunzionale dei suoli e, più in generale, del paesaggio italiano, definisce il suolo nel suo corretto significato pedologico e individua le principali minacce cui è soggetto.

29 http://www.unccd-prais.com/

scheda banca dati

8.01

IL PROGETTO *LAND DEGRADATION NEUTRALITY*

Tra i *Sustainable Development Goals - SDG*, descritti nell'Agenda 2030, approvati a settembre 2015 dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite e sottoscritti da 193 paesi, è inclusa la protezione e la promozione dell'uso sostenibile degli ecosistemi terrestri e delle foreste, la lotta alla desertificazione e al degrado del suolo, oltre alla perdita di biodiversità. Tra i target, il 15.3 chiede ai paesi di sforzarsi per raggiungere entro il 2030 un "degrado del suolo pari a zero" intendendo, con questa affermazione, una stabilità o un incremento nella qualità dei suoli di una certa area, quale elemento essenziale per mantenere le funzioni e i servizi ecosistemici in un dato intervallo di tempo. A questo proposito, la UNCCD nel corso del 2015 ha proposto un progetto pilota a cui hanno partecipato 17 paesi tra cui l'Italia, che prevede la sperimentazione dell'uso di tre indicatori nel periodo temporale compreso tra il 2000 ed il 2010 (uso/copertura del suolo, produttività del suolo, contenuto in sostanza organica) al fine di definire i target nazionali e monitorare il loro raggiungimento. La COP 12 – Ankara ottobre 2015[1] – ha adottato tale metodologia come riferimento per le attività della Convenzione, in relazione agli obiettivi contenuti nel piano strategico decennale della UNCCD (2008-2018), suggerendo pertanto, il loro inserimento nei Piani di Azione Nazionale - PAN, strumento di attuazione principale della Convenzione delle Nazioni Unite per la Lotta alla Desertificazione. Il "popolamento" dei singoli indicatori è stato effettuato sia, attraverso l'utilizzo di banche dati omogenee e rese disponibili per tutti i paesi partecipanti al progetto per la mappatura della copertura del suolo con risoluzione di 300 metri, realizzata dall'ESA[2], sia mediante le informazioni della banca dati al milione (FAO/IIASA/ISRIC/ISS-CAS/JRC, 2009), da cui è stata fatta una stima dei quantitativi di carbonio organico nel suolo espresso in tonnellate/ettaro.

Nel caso italiano, considerata la scarsa attendibilità dei dati sopra menzionati, probabilmente dovuta alla scala di acquisizione, si è fatto riferimento a fonti del contesto italiano, considerate più veritiere: per l'indicatore di uso del suolo sono state utilizzati i dati CLC 2000 e 2012, mentre per lo stock di carbonio nei suoli si è fatto ricorso al progetto Sviluppo Indicatori Ambientali sul Suolo - SIAS i cui risultati, sebbene sia prevista un'ulteriore fase di convalida, sono attualmente disponibili per 15 Regioni. La finalità del progetto è stata l'armonizzazione, attraverso un formato di scambio comune e condiviso, rappresentato su griglia *Infrastructure for Spatial Information in Europe - INSPIRE* con maglia di 1 km, delle informazioni pedologiche in possesso e raccolte nel tempo dai vari servizi pedologici regionali (nelle aree forestali i dati sono stati integrati con quelli dell'ultimo inventario forestale). Il trend 2000-2012 è stato valutato attraverso la metodologia *International Plant Protection Convention - IPPC*, il quale prevede che i cambiamenti nello stock di carbonio siano correlati ai cambiamenti di uso del suolo.

Infine, per il calcolo dell'indicatore relativo alla produttività del suolo si è fatto riferimento all'indice *Normalized Difference Vegetation Index - NDVI*, considerato una variabile *proxy* dell'indicatore in questione, in quanto strettamente correlato allo stato di salute delle piante. I dati e le elaborazioni prodotte sono serviti ad individuare, in via preliminare e sperimentale, sette aree critiche all'interno delle quali la produttività è risultata essere bassa e/o in diminuzione nel periodo 2000-2013, nonché a rappresentare una prima descrizione dei fenomeni, attraverso la quale orientare le azioni utili a raggiungere il Target 15.3.

1 http://www.unccd.int/en/about-the-convention/the-bodies/the-cop/COP_12/Pages/default.aspx

2 http://www.esa.int/

Foto 8.08
Suoli affetti da fenomeni di salinizzazione secondaria e compattazione - Scanzano jonico (MT)
Fonte ISPRA Fiorenzo Fumanti

Il quadro normativo in materia di bonifiche: i Siti di Interesse Nazionale - SIN

La gestione dei siti contaminati rappresenta uno dei maggiori problemi ambientali per i paesi europei. La contaminazione del suolo derivante da attività industriali, gestione di rifiuti, attività minerarie, perdite da serbatoi e linee di trasporto degli idrocarburi, risulta uno dei principali fattori di pressione ambientale. Si è più volte, precedentemente, evidenziato che la presenza di sostanze potenzialmente pericolose nel suolo, sottosuolo, nei sedimenti e nelle acque sotterranee può portare a effetti negativi sulla salute dell'uomo e sugli ecosistemi.

In Italia, la prima disposizione che ha previsto appositi strumenti amministrativi e di finanziamento per il risanamento ambientale e quindi per la bonifica è la Legge n. 349 del 1986 (disciplina delle aree a elevato rischio di crisi ambientale). La questione è stata poi affrontata con due successivi decreti legge, convertiti dalle Leggi n. 441 del 29 ottobre 1987 e n. 475 dell'8 novembre 1988, adottati per fronteggiare le situazioni di emergenza che si erano determinate nello smaltimento di rifiuti industriali ed urbani. In particolare, l'Articolo 5 della Legge 441/1987 e l'Articolo 9 della Legge 475/1988 disciplinavano l'individuazione e il finanziamento degli interventi di bonifica dei siti contaminati, affidando la redazione e l'approvazione di appositi piani regionali. Non erano però regolamentati i criteri per la redazione di tali piani. Il D.M. n. 121 del 16 maggio 1989 fissò, per la prima volta, criteri e linee guida per l'elaborazione e la predisposizione dei piani di bonifica, nonché le modalità di finanziamento degli interventi. A seguito dell'emanazione di tale D.M. sono state emesse alcune leggi regionali per la disciplina degli interventi di bonifica.

La prima normativa organica nazionale in tema di siti contaminati è il D.M. 471/1999, regolamento attuativo dell'Articolo 17 del D.Lgs. 22/1997 (Decreto Ronchi). Il Decreto Ronchi stabiliva la definizione di sito contaminato come sito in cui "le concentrazioni dei contaminanti superano i valori limite". La normativa italiana sui siti contaminati era, pertanto, fondata sull'applicazione di criteri di tipo tabellare, per i quali la verifica dello stato di contaminazione discende dal confronto con valori limite per il suolo (per le destinazioni d'uso industriale/commerciale e verde/residenziale) e per le acque sotterranee (uso idropotabile).

A seguito dell'entrata in vigore del D.Lgs. 152/2006, le procedure tecniche per la gestione dei siti contaminati sono state ulteriormente sviluppate ed è stata introdotta l'applicazione estensiva dell'analisi di rischio sanitario-ambientale per l'individuazione di obiettivi di bonifica "sito-specifici", secondo un approccio di tipo *fit-for-use*, largamente applicato in ambito internazionale, con l'obiettivo di incentivare l'esecuzione degli interventi di bonifica.

In particolare, ai sensi del suddetto decreto legislativo, la definizione di sito contaminato e quindi la necessità di eventuali interventi sono subordinate al superamento delle Concentrazioni Soglia di Rischio - CSR, ovvero obiettivi di bonifica determinati mediante l'applicazione di un'analisi di rischio sito-specifica, condotta secondo l'approccio stabilito dalla metodologia *Risk Based Corrective Action - RBCA*, dell'*American Society for Testing and Materials*[30]. I valori tabellari, definiti dal D.M. 471/99, sono ripresi dal D.Lgs. 152/2006, con una sola modifica, inerente l'innalzamento del valore limite per i PoliCloroBifenili - PCB per quanto concerne l'uso del suolo residenziale, come valori di *screening* – Concentrazioni Soglia di Contaminazione - CSC – al superamento delle quali il sito può essere considerato potenzialmente contaminato.

Ai sensi degli Articoli 17 e 18 del D.Lgs. n. 22 del 5 febbraio 1997 (Decreto Ronchi), il MATTM ha individuato i SIN, tenendo conto della lista delle aree ad elevato rischio di crisi ambientale, di cui alle Leggi 305/1989 e 195/1991.

I criteri per la individuazione di tali siti sono stati definiti prima dall'Articolo 15, comma 1 del D.M. 471/99 "Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati" (Art. 15, comma 1) e poi dall'Articolo 252 del D.Lgs. 152/2006 (Artt.1 e 2). L'Articolo 36-bis del D.Lgs. 83/2012 ha introdotto una serie di disposizioni in materia di SIN volte, per un verso, a chiarire i criteri di individuazione di tali siti e, per l'altro, a modificare l'elenco dei siti (57 alla data di emanazione del provvedimento).

30 https://www.astm.org/

In particolare, tra i principi e le modalità da seguire per l'individuazione dei SIN, è stato inserito un nuovo criterio, che tiene conto dei siti interessati, attualmente o in passato, da attività di raffinerie, impianti chimici integrati, acciaierie. Si prevede, comunque, che siano in ogni caso individuati, quali siti di interesse nazionale ai fini della bonifica, i siti interessati da attività produttive ed estrattive di amianto.
Il comma 3 e il comma 4 prevedono rispettivamente l'emanazione di un decreto del MATTM, sentite le Regioni interessate, finalizzato alla ricognizione dei siti classificati di interesse nazionale che non soddisfano i requisiti di cui all'Articolo 252, comma 2, del Codice e la possibilità di ridefinizione del perimetro dei SIN, su richiesta della Regione interessata, con decreto del MATTM, sentiti gli enti locali interessati. Con il D.M. dell'11 gennaio 2013, attuativo dell'Articolo 36 bis del D.Lgs. 83/2012, sono stati trasferiti alle competenze regionali 18 dei 57 siti classificati come SIN che, non soddisfano i requisiti previsti dallo stesso decreto *«insistenza, attuale o passata, di attività di raffinerie, di impianti chimici integrati o di acciaierie»* e la *«presenza di attività produttive ed estrattive di amianto»*.
A seguito della sentenza del Tribunale Amministrativo Regionale - TAR[31] Lazio 7586/2014 del 17 luglio 2014, che ha determinato il reinserimento dell'area del territorio del Bacino del Fiume Sacco tra i SIN, la titolarità dei relativi procedimenti di caratterizzazione – messa in sicurezza e bonifica – è stata nuovamente attribuita al MATTM. Sono in corso le attività di perimetrazione del SIN.
Ad oggi, il numero complessivo dei SIN è di 40. Sono state, inoltre, completate le procedure di riperimetrazione per i SIN di Laguna di Grado e Marano, Porto Marghera, Livorno, e Massa Carrara e Bagnoli. Le informazioni sullo stato di avanzamento degli interventi di messa in sicurezza e bonifica delle aree SIN possono essere sintetizzate come segue:

- provvedimenti adottati: sono stati perfezionati, di concerto con il Ministero dello Sviluppo Economico - MiSE[32], da gennaio 2014 ad oggi, 127 decreti, dei quali 107 decreti di approvazione di progetti di bonifica, 11 decreti di autorizzazione di avvio dei lavori, 8 decreti di approvazione di progetti di dragaggio, 1 decreto per l'approvazione di progetti integrati di bonifica, riconversione industriale e sviluppo economico. A questi vanno aggiunti 2 decreti di riperimetrazione di SIN. Oltre il quadruplo, dunque, rispetto all'intero 2013, in cui i decreti erano stati 26 (11 di approvazione, 12 di autorizzazione avvio lavori e 3 di approvazione progetti di dragaggio). Si deve segnalare l'approvazione del progetto integrato di bonifica e riqualificazione industriale dell'area di Trieste-Servola (n. 233 del 2 novembre 2015);
- attività istruttoria: sono state indette 188 Conferenze dei Servizi (100 istruttorie, 80 decisorie e 3 conferenze di servizi per la riperimetrazione, quasi una al giorno) nel corso delle quali sono stati esaminati progetti di interventi di bonifica per circa 600 ettari;
- restituzione di aree: l'attività ha consentito di completare le caratterizzazioni in alcuni SIN, di incrementare del 65%, rispetto al 2013, le percentuali delle aree a terra per le quali sono stati approvati progetti di bonifica, le aree liberate e restituite sono oltre i 5000 ettari: l'88% delle aree della Val Basento, il 19% di Milazzo, il 18% di Manfredonia, l'11% di Crotone, l'10% di Fidenza, il 7% di Priolo e 6% Trieste, 8% Taranto, il 20% di Sesto San Giovanni, il 9% di Venezia-Porto Marghera, il 4% di Piombino e il 12% Porto Torres, il 3% di Laghi di Mantova e di Laguna di Grado e Marano;
- dati complessivi: approvati progetti di bonifica per la totalità delle aree di Cengio-Saliceto e Pieve Vergonte, per il 70% di Broni, per il 91% di Fidenza, per il 75% di Bari Fibronit, per il 63% di Venezia-Porto Marghera, per il 100% di Sesto San Giovanni, per il 46% di Trento Nord, per il 39% di Emarese, per il 37% di Pioltello-Rodano, per il 26% di Crotone, per il 94% di Napoli Bagnoli-Coroglio, per il 25% di Massa e Carrara e Cogoleto, per il 16% di Napoli Orientale, per il 97% di Laguna di Grado e Marano ed il 15% di Trieste, per il 18% di Priolo ed, infine, per il 15% di Brescia Caffaro.

Nella Tabella 8.02 e nella Tabella 8.03 sono riportati, rispettivamente, i valori percentuali dello stato di avanzamento dell'iter istruttorio per i 40 SIN, relativamente alla matrice suolo e alla matrice acque sotterranee.

31 https://www.giustizia-amministrativa.it/cdsintra/cdsintra/index.html
32 http://www.sviluppoeconomico.gov.it/index.php/it/

Foto 8.09
Sito di Interesse Nazionale Porto Marghera - Venezia
Fonte MATTM

Tabella 8.02
Valori percentuali dello stato di avanzamento dell'iter istruttorio per i 40 SIN relativamente alla matrice suolo
Fonte MATTM

SITO		Perimetrazione (ettari)	% di aree a terra caratterizzate rispetto alla superficie del SIN	% di aree a terra con progetto di messa in sicurezza/bonifica approvato rispetto alla superficie del SIN	% di aree con progetto di messa in sicurezza/bonifica approvato con decreto rispetto alla superficie del SIN	% di aree con procedimento concluso (rispetto a superficie SIN) [concentrazioni < CSC o CSR.]
Balangero	L. 426/98	314	100	5	5	0
Bari	D.M. 468/2001	15	100	75	75	0
Biancavilla	D.M. 468/2001	330	100	0	0	0
Brescia	L. 179/2002	262	31	15	15	1
Brindisi	L. 426/98	5851	39	12	8	6
Broni	L. 179/2002	14	71	70	70	0
Bussi sul Tirino	D.M. Ambiente 28/05/08	234	32	0	0	1
Casal Monferrato	L. 426/98	64325	PROGETTI APPROVATI SULLA BASE DEL CENSIMENTO			
Cengio e Saliceto (Stabilimento)	L. 426/98	77	100	100	100	0
Cogoleto	D.M. 468/2001	45	100	72	22	0
Crotone	D.M. 468/2001	530	53	31	26	11
Emarese	D.M. 468/2001	15	100	39	39	0
Falconara Marittima	L. 179/2002	108	90	3	3	0
Fidenza	D.M. 468/2001	25	100	91	91	10
Fiume Sacco	In fase di nuova perimetrazione	-	-	-	-	-
Gela	L. 426/98	795	99	11	8	0
Laghi di Mantova	L. 179/2002	618	60	30	3	3
Laguna di Grado e Marano	D.M. 468/2001/D.M. 222/2012	208	100	97	97	3
Livorno	D.M. 468/2001 D.M. 147 - 22 maggio 2014	206	100	100	0	0
Manfredonia	L. 426/98	216	100	6	6	18
Massa e Carrara	L. 426/98/D.M. 312 - 29/10/2013	116	100	39	25	4
Milazzo terra	L. 266/05	549	61	20	20	19
Napoli Bagnoli - Coroglio	L. 388/2000 D.M. 8/8/2014	249	94	94	94	0
Napoli Orientale	L. 426/98	834	54	18	16	3
Orbetello (area ex SITOCO)	L. 179/2002	204	31	0	0	0
Pieve Vergonte (Stabilimento)	L. 426/98	42	100	100	100	0
Pioltello - Rodano	L. 388/2000	85	98	93	37	0
Piombino	L. 426/98	931	100	17	6	4
Porto Torres	L. 179/2002	1874	72	51	9	12
Priolo terra	L. 426/98	5814	47	17	13	7
Serravalle Scrivia	L. 179/2002	74	19	9	9	0
Sesto San Giovanni	L. 388/2000	255	100	81	33	20
Sulcis	D.M. 468/2001	11.473	44	6	6	29
Taranto	L. 426/98	4383	43	7	7	8
Terni	D.M. 468/2001	655	94	1	1	27
Tito	D.M. 468/2001	315	14	8	8	4
Trento nord	D.M. 468/2001	24	90	46	46	0
Trieste	D.M. 468/2001	506	80	29	15	6
Val Basento	L. 179/2002	3330	100	1	1	88
Venezia - P. Marghera	L. 426/98/D.M. 144/2013	1621	92	68	61	6

Tabella 8.03
Valori percentuali dello stato di avanzamento dell'iter istruttorio per i 40 SIN relativamente alla matrice acque sotterranee
Fonte MATTM

SITO		Perimetrazione (ettari)	% di aree a terra caratterizzate rispetto alla superficie del SIN	% di aree a terra con progetto messa in sicurezza/bonifica approvato rispetto alla superficie del SIN	% di aree con progetto di messa in sicurezza/bonifica approvato con decreto rispetto alla superficie del SIN	% di aree con procedimento concluso (rispetto a superficie SIN) (concentrazioni < CSC o CSR.)
Bari	D.M. 468/2002	15	100	75	75	15
Brescia	L. 179/2002	2109	8	1	0	0
Brindisi	L. 426/98	5851	39	15	15	8
Broni	L. 179/2002	14	70	0	0	70
Bussi sul Tirino	D.M. Ambiente 28/05/08	234	32	0	0	0
Cengio e Saliceto (Stabilimento)	L. 426/98	77	100	100	100	0
Cogoleto	D.M. 468/2001	45	100	22	22	0
Crotone	D.M. 468/2001	530	53	15	11	11
Falconara Marittima	L. 179/2002	108	90	66	66	1
Fidenza	D.M. 468/2001	25	100	91	91	10
Fiume Sacco	In fase di nuova perimetrazione					
Gela	L. 426/98	795	99	54	54	0
Laghi di Mantova	L. 179/2002	618	60	30	14	1
Laguna di Grado e Marano	D.M. 468/2001/D.M. 222/2012	208	100	97	97	3
Livorno	D.M. 468/2001 D.M. 147 - 22 maggio 2014	206	100	95	0	0
Manfredonia	L. 426/98	216	100	78	78	0
Massa e Carrara	L. 426/98/D.M. 312/2013	116	100	15	15	0
Milazzo	L. 266/05	549	61	38	38	19
Napoli Bagnoli - Coroglio	L. 388/2000 D.M. 8/8/2014	249	94	94	94	0
Napoli Orientale	L. 426/98	834	54	20	16	16
Orbetello (area ex SITOCO)	L. 179/2002	204	31	20	20	0
Pieve Vergonte (Stabilimento)	L. 426/98	42	100	100	100	0
Pioltello - Rodano	L. 388/2000	85	98	0	0	0
Piombino	L. 426/98	931	100	2	2	4
Porto Torres	L. 179/2002	1874	71	65	65	2
Priolo	L. 426/98	5814	47	26	18	7
Serravalle Scrivia	L. 179/2002	74	19	9	9	0
Sesto San Giovanni	L. 388/2000	255	100	100	100	0
Sulcis	D.M. 468/2001	11.473	44	10	9	29
Taranto	L. 426/98	4383	43	8	8	7
Terni	D.M. 468/2001	655	94	0	0	2
Tito	D.M. 468/2001	315	14	8	8	4
Trento nord	D.M. 468/2001	24	90	46	46	0
Trieste	D.M. 468/2001	506	80	5	5	6
Val Basento	L. 179/2002	3330	100	1	1	88
Venezia - P. Marghera	L. 426/98/D.M. 144/2013	1621	92	66	63	9

IL DISSESTO IDROGEOLOGICO

L'Italia, per la sua conformazione geologica, geomorfologica e idrografica, è un paese ad elevata propensione a fenomeni di dissesto, sia franoso che alluvionale. Il 75% del territorio nazionale è, infatti, montano-collinare e affiorano diffusamente litologie argillose, con scadenti caratteristiche geomeccaniche.
I fattori più importanti per l'innesco dei fenomeni franosi sono le precipitazioni brevi e intense e quelle persistenti. I fattori antropici assumono un ruolo sempre più determinante tra le cause predisponenti, con azioni sia dirette, quali tagli stradali, scavi, sovraccarichi dovuti ad edifici o rilevati, che indirette quali, ad esempio, la mancata manutenzione del territorio e delle opere di difesa del suolo.
Le caratteristiche morfologiche del territorio nazionale, a causa delle quali le distanze e gli spazi concessi al reticolo idrografico dai rilievi montuosi e dal mare sono per lo più assai modesti, e la progressiva impermeabilizzazione dei suoli, che riduce la capacità di infiltrazione favorendo la concentrazione dei deflussi, rendono il nostro territorio particolarmente esposto a eventi alluvionali noti come *flash floods* o piene repentine, le quali vengono innescate spesso da fenomeni meteorologici brevi e intensi, associati ad una forte mobilitazione di sedimenti e altro materiale. Trattandosi di manifestazioni a rapida evoluzione, la difesa da esse deve necessariamente fondarsi soprattutto su aspetti quali la prevenzione e la preparazione, aspetti cui devono far riferimento le decisioni di carattere tecnico, finanziario e politico riguardanti la gestione del rischio di alluvione.

scheda banca dati

8.02

INVENTARIO DEI FENOMENI FRANOSI IN ITALIA

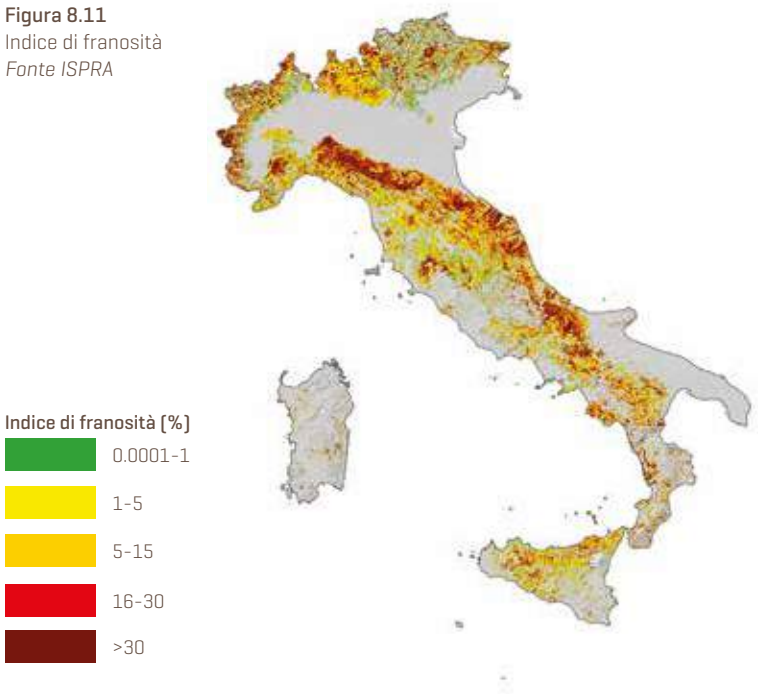


Figura 8.11
Indice di franosità
Fonte ISPRA

Il Progetto Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia - IFFI[1] in Italia, realizzato nel 1999 dall'ISPRA, dalle Regioni e delle Province Autonome, ha l'obiettivo di censire le frane verificatesi sull'intero territorio nazionale. La metodologia si basa sulla raccolta dei dati storici e d'archivio, l'aerofotointerpretazione e i rilevamenti di terreno. La scala adottata per la rappresentazione cartografica dei fenomeni è 1:10.000. Per la registrazione delle informazioni, associate alle frane (ad es. tipologia di movimento, stato di attività), è stata definita una Scheda Frane strutturata su tre livelli di approfondimento progressivo. L'adozione di una metodologia standardizzata di

1 http://www.progettoiffi.isprambiente.it

I FENOMENI FRANOSI PER AREA E PERICOLOSITÀ

STATO

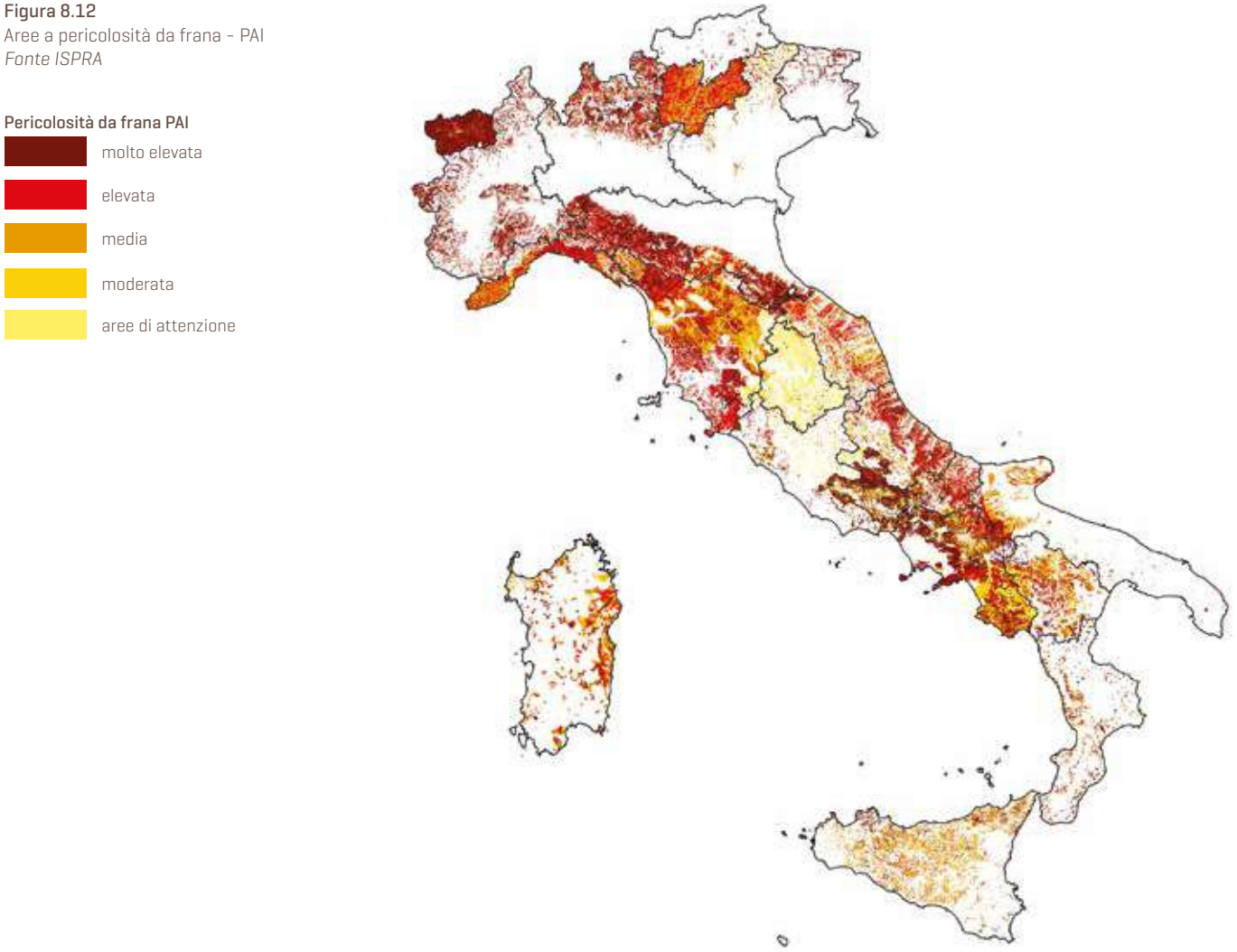
L'Italia, con oltre 600.000 frane delle 900.000 censite in Europa, è il paese maggiormente interessato da fenomeni franosi. Le tipologie di movimento più frequenti sono gli scivolamenti rotazionali/traslativi (32,3%), le colate lente (15,3%), i crolli (13,0%), le colate rapide di fango e detrito (14,3%) e i movimenti di tipo complesso (9,3%) (ISPRA, 2016).
Gran parte dei fenomeni franosi presentano riattivazioni nel tempo; spesso a periodi di quiescenza di durata pluriennale o plurisecolare si alternano, in occasione di eventi pluviometrici intensi, periodi di rimobilizzazione. I fenomeni di neoformazione sono più frequenti nelle tipologie di movimento a cinematismo rapido, quali crolli o colate di fango e detrito.
Un altro dato di particolare rilievo è quello relativo alle aree a pericolosità da frana, perimetrate nell'ambito dei Piani di Assetto Idrogeologico - PAI, dalle Autorità di Bacino - AdB, Regioni e Province Autonome. A tali aree sono associati vincoli e regolamentazioni d'uso finalizzate a una corretta pianificazione territoriale e urbanistica. Le aree a pericolosità da frana includono, oltre alle parti di territorio dove si sono già verificate frane e oggetto di possibile evoluzione dei fenomeni, anche le zone potenzialmente suscettibili a nuovi fenomeni franosi. Al fine di ottenere un quadro nazionale della pericolosità da frana, l'ISPRA, nel 2015 ha proceduto alla mosaicatura delle aree perimetrate nei PAI, mediante l'armonizzazione delle legende in cinque classi (ISPRA, 2015c):

- pericolosità molto elevata P4;
- elevata P3;
- media P2;
- moderata P1;
- aree di attenzione AA.

lavoro ha permesso di ottenere dati omogenei e confrontabili a scala nazionale (ISPRA 2015c).
Le frane, censite nell'Inventario IFFI, sono 614.799 e interessano un'area di 23.000 km^2, pari al 7,3% del territorio nazionale. La frana più antica, archiviata nell'Inventario IFFI, risale al 1116. I dati sono aggiornati al 2015 per le Regioni Calabria, Friuli Venezia Giulia, Piemonte, Sicilia, Toscana, Valle D'Aosta e per la Provincia Autonoma di Bolzano, mentre l'aggiornamento per le Regioni Liguria, Emilia Romagna e Basilicata è al 2014. Per le restanti Regioni i dati sono aggiornati al 2007 (ISPRA, 2016).
Un quadro sulla distribuzione delle frane in Italia può essere ricavato dall'indice di franosità, che è pari al rapporto tra l'area in frana e la superficie totale, calcolato su maglia di lato 1 km (Figura 8.11). I dati relativi alla Calabria risultano sottostimati, rispetto alla reale situazione di dissesto, poiché, ad oggi, l'attività di censimento dei fenomeni franosi è stata concentrata prevalentemente nelle aree in cui sorgono centri abitati o in zone interessate dalle principali infrastrutture lineari di comunicazione.
L'IFFI è consultabile su Internet dal 2005, mediante un sistema web GIS dedicato, che consente di visualizzare, oltre alla cartografia delle frane, anche documenti, foto e filmati. Dal 2006 è disponibile anche il *Web Map Service - WMS*, conforme agli standard *OPEN GEOSPATIAL CONSORTIUM - OGC*[2] e alla Direttiva 2007/2/CE *Infrastructure for Spatial Information in Europe - INSPIRE*. L'inventario IFFI costituisce un importante strumento conoscitivo di base per la valutazione della pericolosità da frana, la progettazione preliminare di interventi di difesa del suolo e di reti infrastrutturali e la redazione dei Piani di Emergenza di Protezione Civile.

2 http://www.opengeospatial.org/

Figura 8.12
Aree a pericolosità da frana - PAI
Fonte ISPRA



La superficie complessiva, in Italia, delle aree a pericolosità da frana e delle aree di attenzione è pari a 58.275 km^2 (19,3% del territorio nazionale) (Figura 8.12, Tabella 8.04). Se prendiamo in considerazione le classi a maggiore pericolosità – elevata P3 e molto elevata P4 – assoggettate ai vincoli di utilizzo del territorio più restrittivi, esse ammontano a 23.929 km^2, pari al 7,9% del territorio nazionale. Come risulta evidente dall'analisi della mosaicatura della pericolosità da frana sul territorio nazionale, emergono significative disomogeneità di mappatura e classificazione, dovute principalmente alle differenti metodologie utilizzate per la valutazione della pericolosità da frana. In particolare, le maggiori differenze si riscontrano tra le mappature di pericolosità che classificano solo i poligoni di frana e quelle che classificano l'intero territorio del bacino di competenza.
L'Emilia Romagna, la Toscana, la Valle d'Aosta e la Campania presentano le maggiori superfici, in km^2, a pericolosità elevata P3 e molto elevata P4. Relativamente agli eventi alluvionali, sono state raccolte negli anni diverse informazioni attraverso il Progetto AVI[33]. Tuttavia, la rilevanza di disporre d'informazioni sistematiche e standardizzate sugli eventi, anche al fine della valutazione preliminare del rischio di cui all'Articolo 4 della Direttiva 2007/60/CE, ha introdotto l'obbligo di creare e popolare, per ciascuna Unità di Gestione, un catalogo degli eventi alluvionali a partire dal 2011. Anche

33 http://avi.gndci.cnr.it/

		km²	% su territorio nazionale
P4	Molto elevata	8816,70	2,90%
P3	Elevata	15.112,70	5,00%
P2	Media	12.404,70	4,10%
P1	Moderata	13.516,00	4,50%
AA	Aree di Attenzione	8425,00	2,80%
Totale Italia		**58.275**	**19,30%**

Tabella 8.04
Aree a pericolosità da frana - PAI in Italia
Fonte ISPRA 2015

per la pericolosità idraulica, l'ISPRA ha realizzato la mosaicatura delle aree che potrebbero essere interessate da alluvioni perimetrate dalle AdB, Regioni e Province Autonome ai sensi del D.Lgs. n. 49 del 23 febbraio 2010. La mosaicatura è stata effettuata per i tre scenari di pericolosità:

- elevata P3 con tempo di ritorno fra 20 e 50 anni - alluvioni frequenti;
- media P2 con tempo di ritorno fra 100 e 200 anni - alluvioni poco frequenti;
- bassa P1 - scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi.

Le aree a pericolosità idraulica elevata, in Italia sono pari a 12.218 km² (4% del territorio nazionale), le aree a pericolosità media ammontano a 24.411 km² (8,1%) (Figura 8.13 e Tabella 8.05), quelle a pericolosità bassa (scenario massimo atteso) a 32.150 km² (10,6%). Le Regioni, con i valori più elevati di superficie a pericolosità idraulica media, sono Emilia Romagna, Toscana, Lombardia, Piemonte e Veneto. L'ISPRA ha calcolato il numero dei Comuni italiani a rischio frane e alluvioni, che è pari a 7145 (88,3% del totale); di questi 1640 hanno nel loro territorio solo aree a pericolosità da frana elevata P3 e molto elevata P4 (PAI), 1607 solo aree a pericolosità idraulica media P2 (D.Lgs. 49/2010), mentre 3898 hanno nel loro territorio sia aree a pericolosità da frana che idraulica. Sette Regioni (Valle D'Aosta, Liguria, Emilia Romagna, Toscana, Marche, Molise e Basilicata) hanno il 100% di Comuni a rischio. In termini di superficie, le aree menzionate rappresentano il 15,8% del territorio nazionale (47.747 km²) (ISPRA, 2015c).

Foto 8.10
Abitazioni investite da una colata di detriti
Frazione di Pléod Fenis (AO) - ottobre 2000
Fonte ISPRA Benedetto Porfidia

Figura 8.13
Aree a pericolosità idraulica media P2 (D.Lgs. 49/2010)
Fonte ISPRA

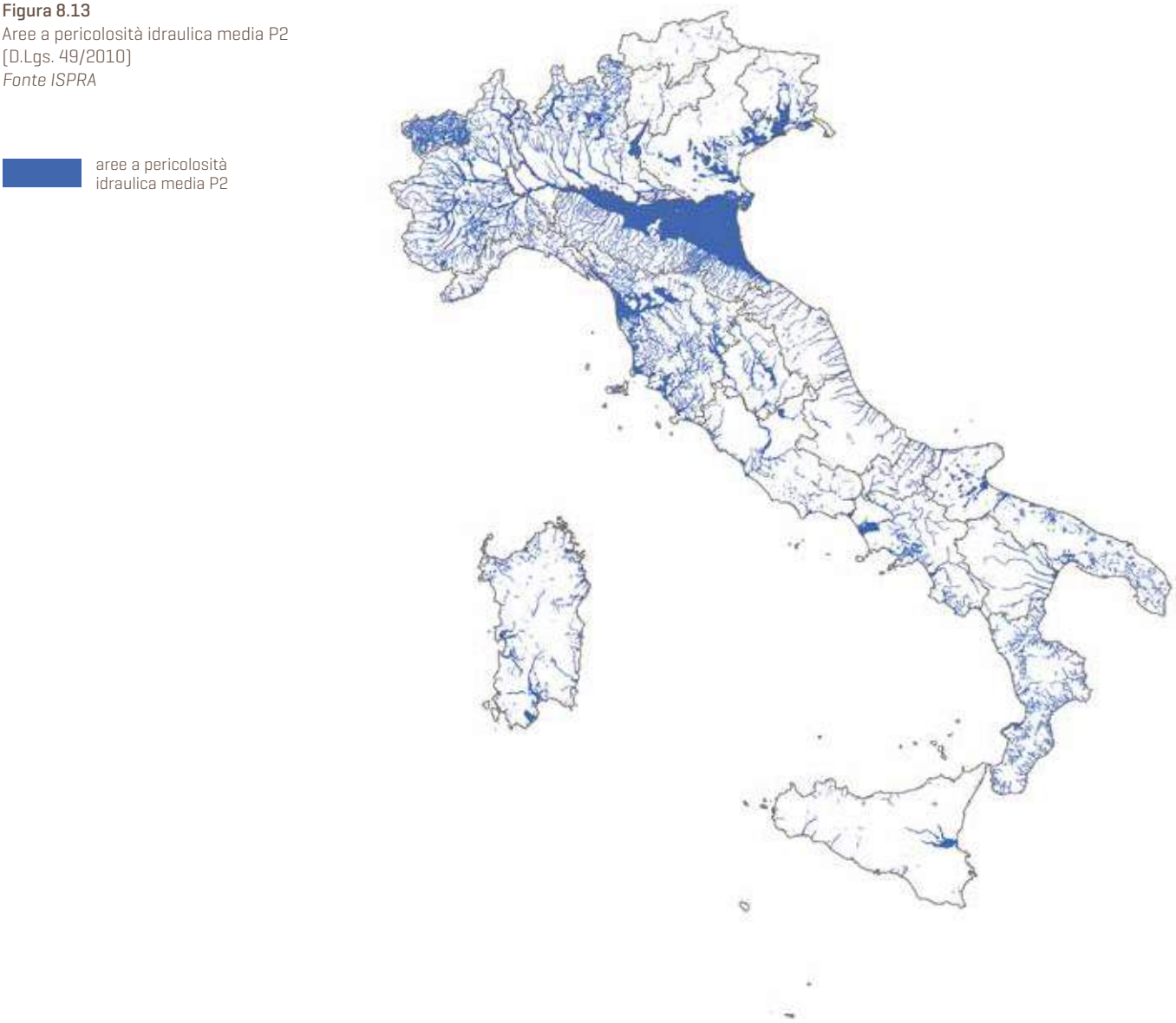


Tabella 8.05
Aree a pericolosità idraulica (D.Lgs. 49/2010) in Italia
Fonte ISPRA

	km²	% su territorio nazionale
Scenario pericolosità Elevata P3	12.218,10	4,00%
Scenario pericolosità Media P2	24.410,80	8,10%
Scenario pericolosità Bassa P1	32.150,40	10,60%

GLI EFFETTI DEL DISSESTO E LA QUANTIFICAZIONE DEL RISCHIO

IMPATTI

I fenomeni franosi e alluvionali determinano ogni anno impatti significativi sulla popolazione, su strade, ferrovie, sul tessuto economico e produttivo e sui beni culturali, considerato che l'Italia è un paese densamente antropizzato. A partire dagli anni '50 si è registrata una forte espansione delle aree urbanizzate, industriali e delle infrastrutture lineari di comunicazione, avvenuta spesso senza una corretta pianificazione territoriale, in aree a elevata pericolosità idrogeologica.
Negli ultimi 50 anni (1964-2013) gli eventi di frana e di inondazione hanno causato 1989 morti, 2561 feriti e 428.432 evacuati e senzatetto (CNR-IRPI[34], 2015).
Per quanto riguarda le frane, i fenomeni a cinematismo rapido – crolli, colate rapide di fango e detrito – caratterizzati da velocità fino ad alcuni metri al secondo, presentano spesso una elevata distruttività, determinando gravi conseguenze in termini di perdita di vite umane, come avvenuto ad esempio in Versilia (1996), a Sarno e Quindici (1998), in Piemonte e Valle d'Aosta (2000), in Val Canale - Friuli Venezia Giulia (2003), a Messina (2009), in Val di Vara, Cinque Terre e Lunigiana (2011), in Alta Val d'Isarco (2012). Altre tipologie di movimento (ad es. colate lente, frane complesse), caratterizzate da ve-

34 http://www.irpi.cnr.it/

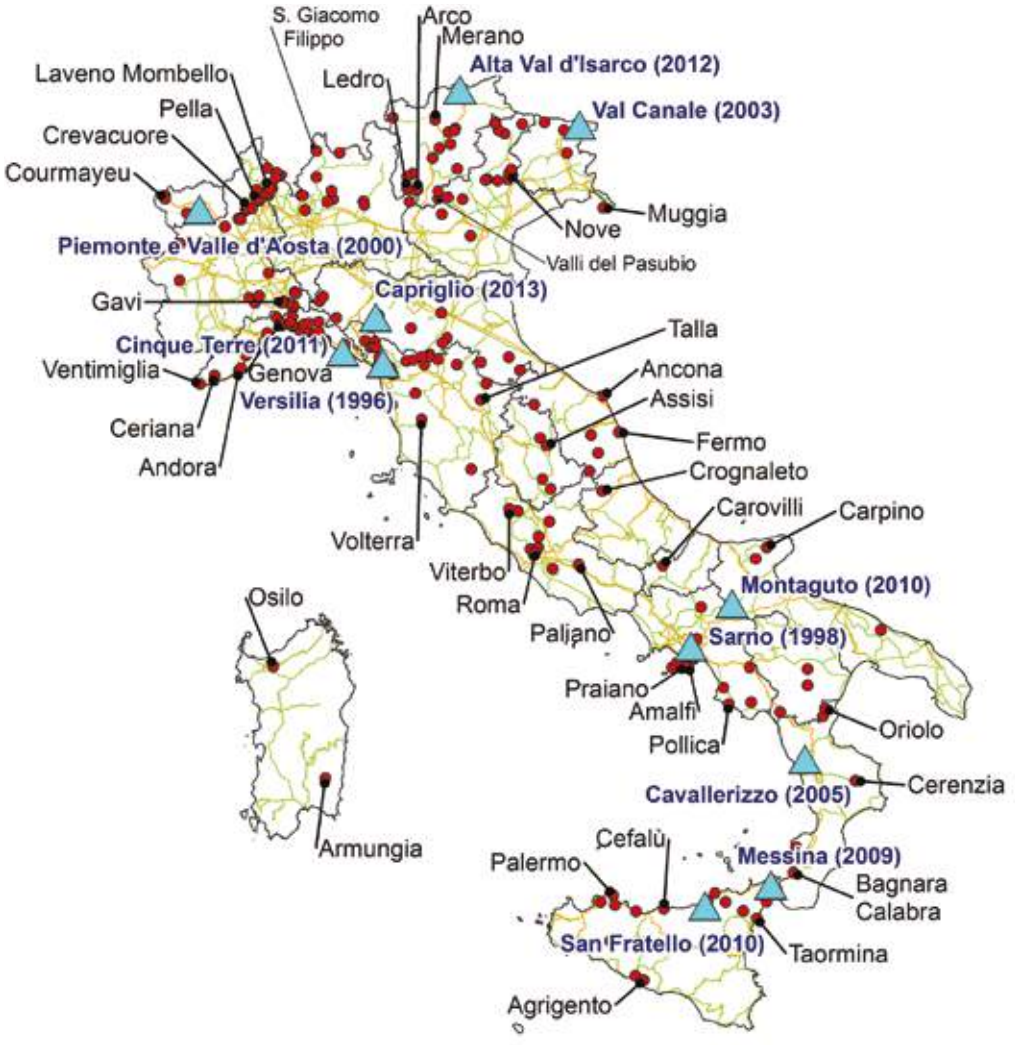


Figura 8.14
Eventi franosi principali nel 2014 in Italia e alcuni eventi di frana (1996-2013)
Fonte ISPRA 2013

locità moderate o lente, possono causare danni a centri abitati e infrastrutture lineari di comunicazione, come ad esempio a Cavallerizzo di Cerzeto (CS) nel 2005, a San Fratello (ME) e a Montaguto (AV) nel 2010 e a Capriglio di Tizzano Val Parma (PR) nel marzo-aprile 2013 (Figura 8.14).
Ogni anno si registrano circa un centinaio di eventi franosi principali con vittime, feriti, evacuati e/o danni a edifici, beni culturali e infrastrutture lineari di comunicazione primarie. Se consideriamo gli ultimi cinque anni, sono stati oltre 300 gli eventi nel 2015, 211 nel 2014 con 14 vittime, 112 nel 2013 con una vittima, 85 nel 2012 con 5 vittime e 70 nel 2011 con 18 vittime (ISPRA, 2016).

Nella storia delle alluvioni in Italia ci sono eventi che più di altri sono rimasti nella memoria comune, per aspetti diversi: l'alluvione del 1951 nel Polesine, con le sue immagini di una terra che diventa un'immensa distesa d'acqua e le sue pesanti ripercussioni sociali ed economiche di lungo periodo; l'alluvione che colpì Firenze nel 1966, il cui impatto emotivo, suscitato dai danni provocati al patrimonio artistico e culturale, fece scattare una mobilitazione generale; l'evento di Soverato del 2000, quando a seguito di un evento meteorico particolarmente intenso e alla rapidissima concentrazione dei deflussi, il torrente Beltrame, una fiumara che origina in Aspromonte, si abbatté con la sua massa d'acqua e detriti su un campeggio, realizzato nell'area golenale del torrente, che ospitava persone quasi tutte disabili e relativi accompagnatori; le alluvioni del Po nel 1994 e nel 2000 con le migliaia di sfollati e le immagini di strade interrotte, ponti crollati, abitazioni e aziende sommerse. Nella memoria più recente, si addensano altri eventi su aree i cui nomi si ripetono più spesso di altri, Capoterra, Messina, Genova, Le Cinque Terre, la Lunigiana, la Val di Vara, Massa Carrara. L'analisi effettuata dall'ISPRA (2015a) rivela che i dati, dal 1951 al 2014, tranne alcune eccezioni a cavallo degli anni '90, mostrano una generale diminuzione dei danni prodotti da eventi alluvionali raffrontati al Prodotto Interno Lordo - PIL sino al 2001 (Grafico 8.01). Ciò, potrebbe essere imputabile, oltre che a un miglioramento dei sistemi di difesa del territorio e di mitigazione del rischio, anche a una naturale oscillazione dell'intensità e della durata dei fenomeni. Tale tendenza sembrerebbe, invece, non avere una continuità all'interno del periodo 2008-2014, nel quale il valore medio relativo al rapporto danno/PIL mostra modeste oscillazioni positive in aumento, soprattutto per il 2014, per il quale il valore del danno rapportato al PIL è circa raddoppiato rispetto al 2013. Inoltre per il periodo 2008-2013 emerge un aumento del numero totale delle vittime dovute agli eventi alluvionali, con l'interruzione

Foto 8.11
Crollo del viadotto dell'autostrada Milano - Torino sulla Dora Baltea - ottobre 2000
Fonte Archivio ISPRA Eutizio Vittori

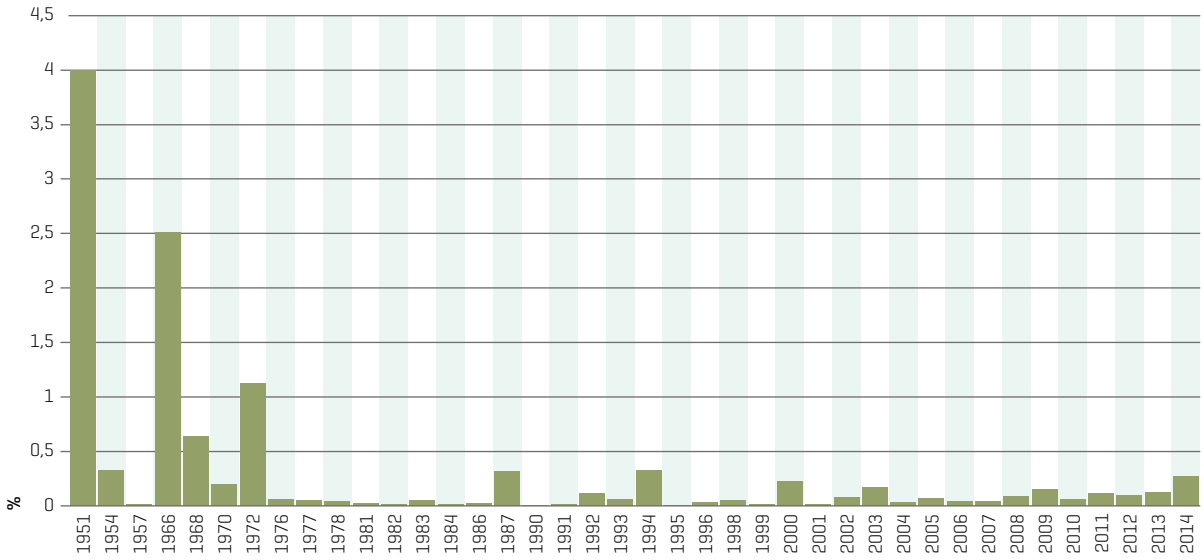


Grafico 8.01
Stima del danno complessivo delle principali alluvioni in Italia rispetto al PIL
Fonte ISPRA

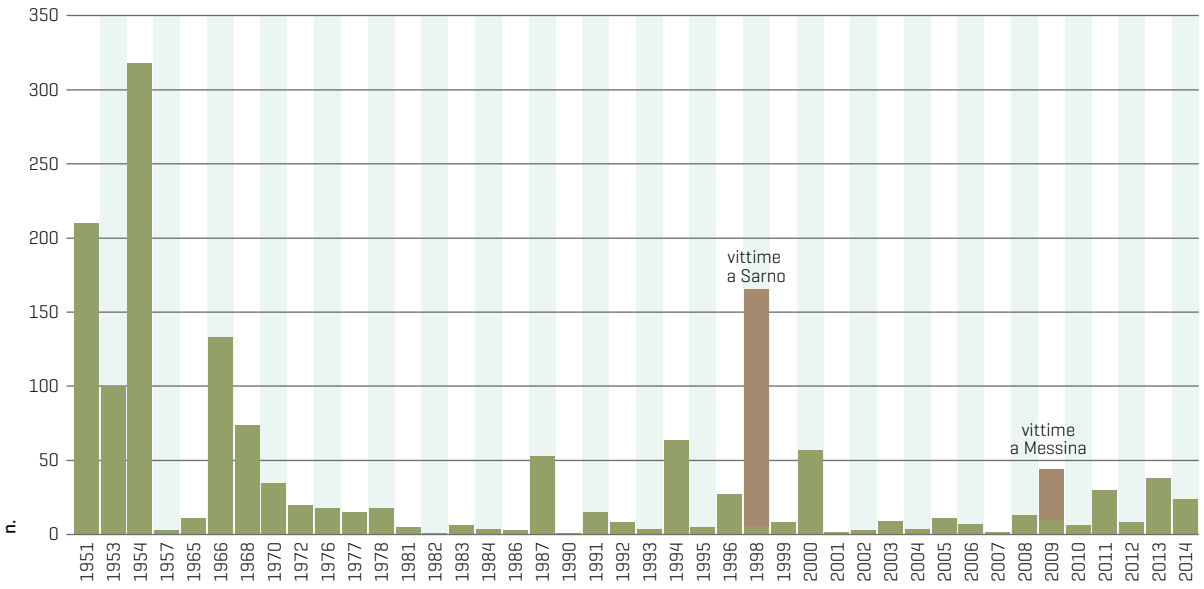
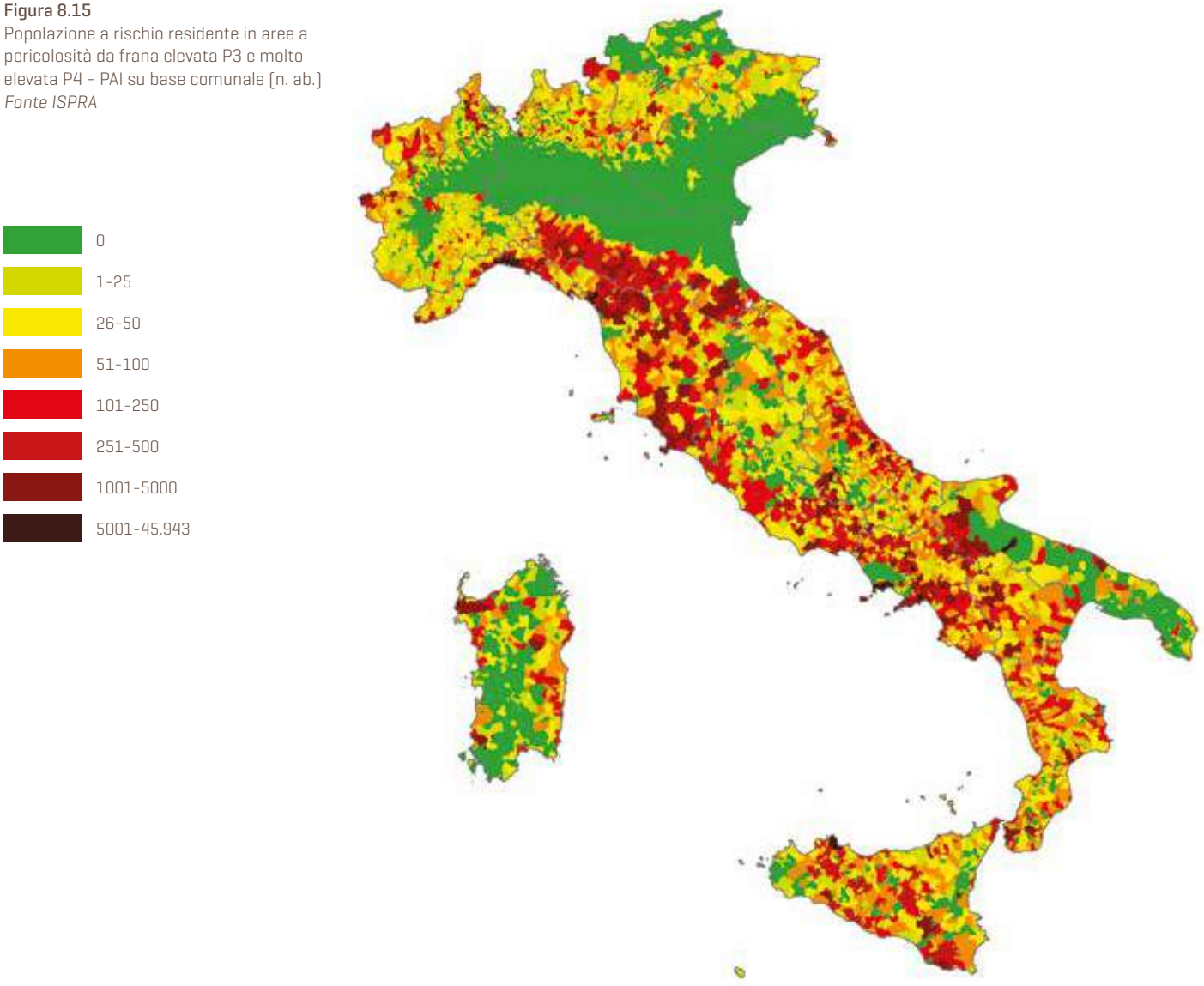


Grafico 8.02
Vittime delle principali alluvioni in Italia
Fonte ISPRA

del precedente trend in diminuzione (anni 2001-2007). In relazione a quest'ultimo dato, si deve segnalare che, nel 2014, il numero delle vittime è diminuito rispetto al 2013 (Grafico 8.02).
Con l'obiettivo di fornire una stima degli impatti potenziali per frane o alluvioni, l'ISPRA ha elaborato diversi indicatori nazionali di rischio (ISPRA, 2015c):

- popolazione a rischio frane;
- popolazione a rischio alluvioni;
- imprese a rischio frane;
- imprese a rischio alluvioni;
- beni culturali a rischio frane;
- beni culturali a rischio alluvioni.

Figura 8.15
Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità da frana elevata P3 e molto elevata P4 - PAI su base comunale (n. ab.)
Fonte ISPRA



A tale scopo, sono state utilizzate le mosaicature della pericolosità da frana e idraulica insieme ai dati relativi agli elementi esposti, estratti dal 15° Censimento della Popolazione Istat, dal 9° Censimento Industria e Servizi Istat e dalla banca dati dei Beni Culturali Vincoli In Rete - VIR dell'Istituto Superiore per la Conservazione e il Restauro.
La popolazione a rischio frane in Italia, residente nelle aree a pericolosità PAI elevata e molto elevata (P3+P4) è risultata pari a 1.224.001 abitanti (2,1% del totale) (Figura 8.15); quella a rischio alluvioni nello scenario di pericolosità idraulica media P2 a 5.922.922 abitanti (10%) (Figura 8.16). Le Regioni con i valori più elevati di popolazione a rischio frane sono Campania, Toscana, Liguria ed Emilia Romagna; quelle con i valori più elevati di popolazione a rischio alluvioni sono Emilia Romagna, Toscana, Veneto, Lombardia e Liguria.

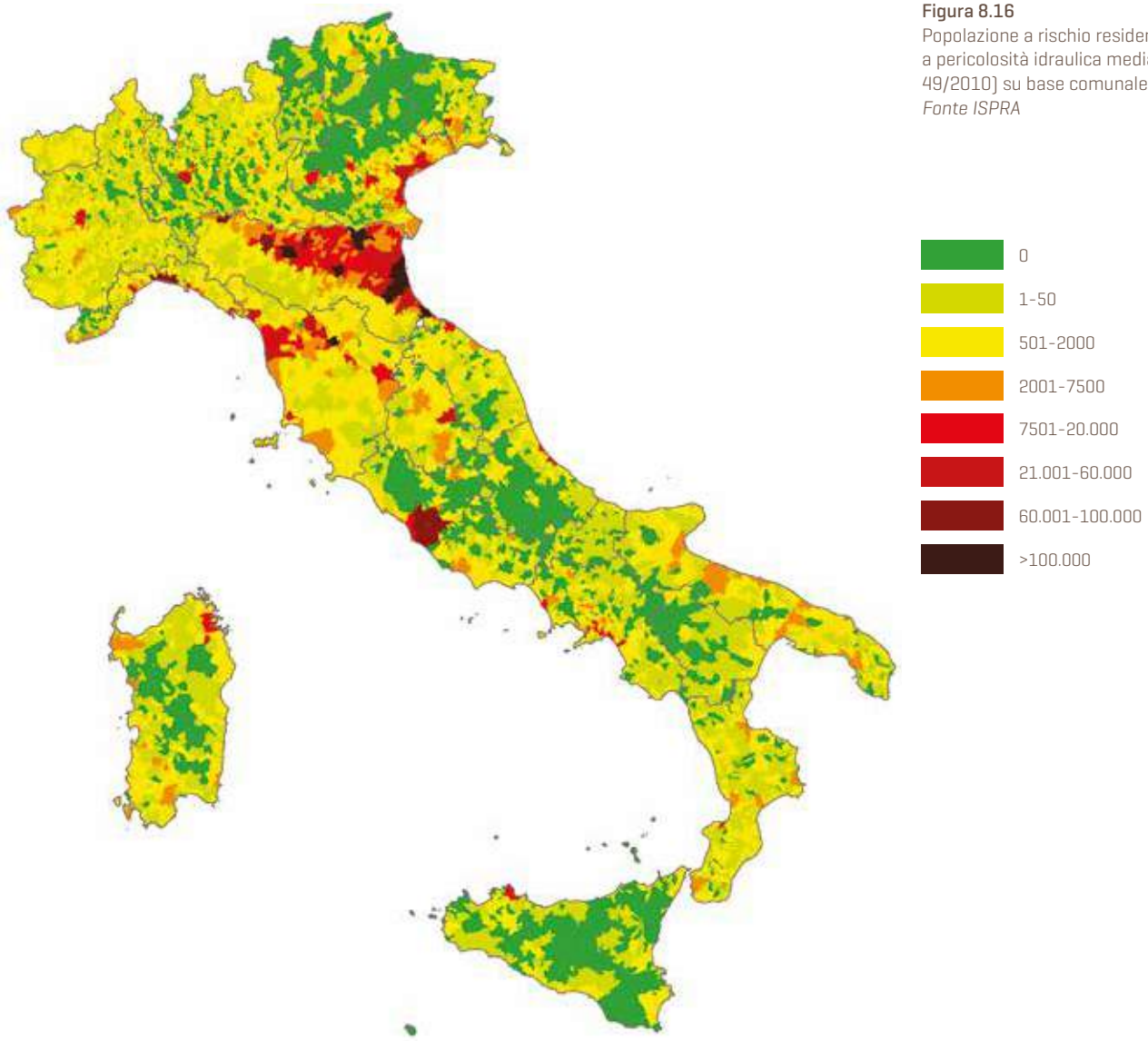


Figura 8.16
Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità idraulica media P2 (D.Lgs. 49/2010) su base comunale (n. ab.)
Fonte ISPRA

Le unità locali[35] di imprese a rischio in Italia, ubicate nelle aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata (P3+P4) sono 79.530, pari all'1,7% del totale, con 207.894 addetti a rischio; quelle a rischio alluvioni nello scenario a pericolosità idraulica media P2 sono 576.535 (12%), con 2.214.763 addetti esposti. I Beni Culturali architettonici, monumentali e archeologici a rischio frane sono 34.651, pari al 18,1% del totale; se consideriamo unicamente le classi di pericolosità elevata e molto elevata i Beni Culturali esposti sono 10.335 (5,4%). I Beni Culturali a rischio alluvioni sono risultati 40.454 (21,2%) nello scenario di pericolosità bassa P1 (scenario massimo atteso) e 29.005 (15,2%) nello scenario di pericolosità idraulica media P2.

35 L'unità locale corrisponde ad una unità giuridico-economica o ad una sua parte, situata in una località topograficamente identificata da un'indirizzo e da un numero civico.

AZIONI

LE MISURE ADOTTATE PER LA DIFESA DEL SUOLO

Il quadro europeo: la Direttiva Alluvioni

Prima della Direttiva Alluvioni del 23 ottobre 2007, relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni, la "mitigazione degli impatti delle alluvioni" era citata dalla DQA tra gli effetti subordinati di una corretta pianificazione della gestione dei bacini idrografici, mirata principalmente al raggiungimento di un buono stato ecologico e chimico delle acque. Negli stessi anni, in cui veniva definita e adottata la DQA e precisamente tra il 1998 e il 2002, l'Europa venne colpita da oltre un centinaio di gravi inondazioni, tra le quali le catastrofiche alluvioni del Danubio e dell'Elba nel 2002. A valle di tali eventi, la Commissione europea prese l'iniziativa di lanciare un'azione a livello comunitario, che consentisse di aiutare a ridurre la severità degli eventi alluvionali e i danni a essi associati. Nella *Communication on Flood risk management; Flood prevention, protection and mitigation* (COM(2004) 472 finale del 12 luglio 2004) la Commissione europea propose di sviluppare e implementare un programma d'azione, concertato a livello europeo, sulla gestione del rischio di alluvioni. Ebbe così inizio il processo preparatorio che portò alla definizione e adozione della Direttiva 2007/60/CE Alluvioni. Durante tale processo, nel quale vennero coinvolti il pubblico e i portatori di interesse, furono messi in evidenza alcuni punti essenziali che orientarono la scrittura definitiva del testo della Direttiva; tra questi, in particolare, la necessità di una valutazione preliminare del rischio che permettesse di definire le aree sulle quali concentrare o meno l'azione. Fu inoltre sottolineata, dalla maggior parte degli Stati membri, la necessità di concordare approcci flessibili, in grado di riconoscere le diversità dei territori europei, di tener conto delle azioni esistenti a livello nazionale e internazionale per evitare duplicazioni, di consentire un approccio integrato a livello di bacino, di mantenere uno stretto coordinamento con l'implementazione della DQA, di procedere dapprima con l'elaborazione delle mappe del rischio e successivamente con lo sviluppo e l'implementazione di programmi di gestione delle alluvioni, attraverso un approccio per step successivi.
Le considerazioni, assunte dalla Direttiva Alluvioni, che introducono l'articolato vero e proprio, sintetizzano tutto quanto emerso nel processo preparatorio suddetto. In particolare nel preambolo [2] si evidenzia come le alluvioni siano fenomeni naturali impossibili da prevenire, rispetto ai quali alcune attività umane, come la crescita degli insediamenti umani e l'incremento delle attività economiche nelle pianure alluvionali, nonché la riduzione della naturale capacità di drenaggio del suolo, a causa dei suoi vari usi, e i cambiamenti climatici, contribuiscono ad aumentarne la probabilità e ad aggravarne gli impatti negativi. Si sottolinea che l'efficacia delle misure per la riduzione del rischio di alluvioni è legata a una gestione coordinata a livello di bacino [3], che tenga conto del fatto che le politiche relative agli usi idrici e territoriali, hanno impatti potenziali sui rischi di alluvioni e sulla gestione dei medesimi [9]. Si riconosce che le tipologie di alluvioni che possono interessare il territorio comunitario, così come i danni provocati da esse, possono variare da una Regione all'altra e che pertanto gli obiettivi della gestione del rischio devono essere stabiliti da ciascuno Stato membro tenendo conto delle condizioni locali e regionali 10-11. Inoltre si ribadisce la necessità di una gestione integrata dei bacini idrografici, ossia una gestione che sia in grado di cogliere le potenzialità e i benefici di una pianificazione volta a perseguire obiettivi ambientali (DQA) e contemporaneamente sia mirata alla mitigazione del rischio di alluvioni. In questa prospettiva si inquadra, ad esempio, il mantenimento e/o il ripristino delle pianure alluvionali che consente di conferire e/o restituire maggiore spazio ai fiumi [14].
Entrando nel merito dell'articolato, la Direttiva Alluvioni stabilisce, all'Articolo 1, l'obiettivo di istituire un quadro per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni, volto a ridurre le potenziali conseguenze negative per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche. Ai fini dell'attuazione della Direttiva devono essere individuati ambiti territoriali denominati "unità di gestione" (non necessariamente coincidenti con quelli stabiliti a norma della DQA) e soggetti responsabili a vario titolo dell'implementazione della Direttiva in dette unità territoriali, denominati "autorità competenti" (Art. 3).
Sebbene, nel D.Lgs. 49/2010 e nel D.Lgs. 152/2006, si faccia riferimento a distretti idrografici e AdB distrettuali, in realtà l'implementazione della Direttiva Alluvioni, in questo primo ciclo di gestione, è

Foto 8.12
Allagamento delle aree agricole nel corso dell'alluvione del Po - ottobre 2000
Fonte ISPRA

stata attuata su unità territoriali molto più ridotte e con il coinvolgimento di molteplici soggetti competenti: le AdB nazionali, regionali e interregionali e le Regioni. Questo periodo transitorio, in attesa della costituzione dei distretti avviata con la modifica degli Articoli 63 e 64 del D.Lgs. 152/2006, attraverso l'Articolo 51 della Legge 221/2015 (Collegato Ambientale) e in attesa dell'emanazione di decreti attuativi, è stato gestito attraverso il D.Lgs. 219/2010. Detto Articolo ha stabilito all'Articolo 4 che, nelle more della costituzione delle AdB distrettuali, siano le AdB nazionali di cui alla Legge 183/1989 e le Regioni, ciascuna per la parte di territorio di propria competenza, a provvedere all'adempimento degli obblighi previsti dalla Direttiva Alluvioni, affidando alle AdB di rilievo nazionale la funzione di coordinamento, nell'ambito del distretto idrografico di appartenenza.
Come evidenziato nel processo preparatorio alla redazione della Direttiva Alluvioni, la sua attuazione è scandita da una serie di passi successivi, ciascuno propedeutico al successivo. Il primo passo (Art. 4) prevede la redazione di una Valutazione Preliminare del Rischio di Alluvioni volta, come specificato nel preambolo [11], a escludere quelle zone in cui si può ritenere che i rischi di alluvioni non siano significativi, quali aree disabitate o scarsamente popolate, oppure zone che presentano limitati beni economici o un ridotto valore ecologico, evidenziando invece sulla base delle informazioni disponibili e di facile reperimento sulle alluvioni del passato e sugli sviluppi di lungo termine tra cui gli effetti dei cambiamenti climatici, le aree su cui esiste o possa generarsi un Rischio Potenziale Significativo di Alluvioni (Art. 5). Il passo successivo (Art. 6) è la redazione, per le aree così individuate, di mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni che nel preambolo [12] della Direttiva sono indicate come

un efficace strumento d'informazione e una solida base per definire le priorità e adottare ulteriori decisioni di carattere tecnico, finanziario e politico riguardo la gestione del rischio di alluvioni. Le mappe della pericolosità contengono la perimetrazione delle aree che potrebbero essere interessate da alluvioni, secondo tre diversi scenari di probabilità:

- P1 - scarsa probabilità o scenari di eventi estremi;
- P2 - media probabilità, eventi con tempo di ritorno maggiore o uguale a 100 anni;
- P3 - elevata probabilità.

Per ciascuno dei tre scenari, le mappe devono riportare, oltre all'estensione dell'area allagabile, alcuni elementi informativi riguardo le caratteristiche idrodinamiche della corrente, quali l'altezza idrometrica, la portata e se opportuno la velocità. Le mappe del rischio, derivate da quelle della pericolosità, individuano e descrivono le potenziali conseguenze negative per ciascuna delle seguenti categorie:

- numero di abitanti potenzialmente interessati;
- tipo di attività economiche insistenti nelle aree allagabili;
- impianti definiti ai sensi della *Industrial Emission Directive - IED* e riportati nel registro *European Pollutant Release and Transfer Register - E-PRTR*;
- aree potenzialmente soggette ad alluvioni con elevato volume di sedimenti trasportati e colate detritiche;
- altre potenziali fonti di inquinamento.

Il terzo passo (Art. 7) consiste nella redazione, sulla base delle mappe di pericolosità e del rischio, del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni - PGRA. Il PGRA, sulla base delle informazioni fornite dalle mappe, deve indivuare gli obiettivi da raggiungere e le misure necessarie per conseguirli con le relative priorità. Per ciascuno dei passi sopra elencati, è prevista una data di scadenza, che nel caso delle mappe era il 22 dicembre 2013, ed entro i tre mesi successivi dovevano essere inviate alla CE le informazioni inerenti a ciascun adempimento (*reporting*). È richiesto, inoltre, un aggiornamento periodico (Art. 14), che deve essere rinnovato alla fine di ogni ciclo di gestione (ogni sei anni). Nel corso del primo ciclo di gestione era prevista la possibilità di avvalersi di misure transitorie definite all'Art. 13 della Direttiva Alluvioni, e riguardanti la possibilità di derogare dalla valutazione preliminare del rischio, avvalendosi invece delle mappe di pericolosità e del rischio, o dei PGRA, completati prima del 22 dicembre 2010. L'Italia ha fatto ricorso alle misure transitorie, decidendo di procedere, quindi, all'elaborazione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni con i criteri previsti dalla Direttiva e dal suo decreto di attuazione, in virtù dell'esistenza dei Piani di Assetto Idrogeologico - PAI, redatti ai sensi della Legge 183/89, e delle relative mappe prodotte con le indicazioni e le modalità pubblicate nel D.P.C.M. del 29 settembre 1998, a seguito della Legge 267/98. Le mappe sono state rielaborate secondo i criteri definiti dalla Direttiva e aggiornate anche in funzione dell'acquisizione di nuovi elementi informativi, quali quelli provenienti da recenti eventi alluvionali.
Durante tutto il processo che porta alla redazione dei PGRA è previsto il coinvolgimento dei cittadini e dei portatori di interesse – *stakeholder* – al fine di garantire una partecipazione pubblica attiva e consapevole. AdB e Regioni hanno provveduto, fin dalle prime fasi di redazione delle mappe di pericolosità, a pubblicare e rendere disponibili per eventuali osservazioni, tutti i documenti necessari. In questo modo viene favorita un'ampia e diversificata partecipazione pubblica, anche attraverso l'uso di strumenti di comunicazione quali: *forum* ed eventi di presentazione, pubblicazione su siti web, e-mail, uso di social network, comunicati stampa.
Altro punto essenziale della Direttiva Alluvioni è la necessità di una visione unitaria e integrata nella Pianificazione di Bacino. Tale aspetto, sebbene sottolineato in più punti nel testo della Direttiva, trova esplicito richiamo nell'Articolo 9, in cui viene richiesto agli Stati membri di prendere le misure appropriate per coordinare l'applicazione della Direttiva Alluvioni e della DQA, mirando a migliorare l'efficacia della pianificazione, garantire lo scambio di informazioni anche al fine di assicurarne la coerenza, e a realizzare sinergie e vantaggi comuni, tenendo conto degli obiettivi ambientali di cui all'Articolo 4 della DQA.

Foto 8.13
Pioppeti allagati nel Vercellese a causa della esondazione della Dora Baltea - ottobre 2000
Fonte ISPRA Eutizio Vittori

Il 3 marzo 2016 sono stati approvati i PGRA, adottati il 17 dicembre 2015. Nel frattempo, come previsto dall'Articolo 13, comma 4 del D.Lgs. 49/2010, le autorità competenti hanno provveduto a trasmettere le informazioni pertinenti il PGRA all'ISPRA, secondo modalità e specifiche dati individuate dall'ISPRA stesso, tenendo conto della compatibilità con i sistemi di gestione dell'informazione adottati a livello comunitario. Nello stesso mese di marzo, come previsto dalla Direttiva Alluvioni, l'ISPRA, previa verifica delle informazioni ricevute, ha proceduto all'invio alla Commissione europea i dati richiesti per il *reporting*, completando così le attività previste dalla Direttiva Alluvioni per il primo ciclo di gestione.

I Piani di Gestione Alluvioni

Il PGRA rappresenta il punto di arrivo di un articolato processo pianificatorio, prefigurato a livello europeo già nel 2000 con la DQA e la successiva Direttiva Alluvioni, recepita nell'ordinamento giuridico italiano con il D.Lgs. 49/2010.
Il nuovo strumento di pianificazione si inserisce in una realtà, qual è quella italiana, nella quale si è consolidato nel tempo un patrimonio, supportato da mappe e pianificazioni di dettaglio (PAI), di conoscenze e di leggi in materia di difesa del suolo, alle quali si è fatto riferimento in questi decenni sia per l'individuazione degli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico, che per la pianificazione territoriale.
Di fronte al continuo ripetersi di gravi eventi alluvionali, anche di tipologie e modalità che la pianificazione ad oggi prodotta difficilmente riesce ad intercettare, è diventato prioritario aggiornare e, se necessario, ripensare, in termini di "gestione" e non di mera difesa o protezione dalle inondazioni, metodi e modi per affrontare il rischio di alluvioni, in coerenza con quanto previsto dalle Direttive europee sopra richiamate. L'adeguamento alle prescrizioni della Direttiva Alluvioni e della DQA non si riduce a esclusivo adempimento formale, ma rappresenta, oggi più che mai, un'opportunità sostanziale.
La Direttiva Alluvioni parte dall'assunto che «*le alluvioni sono fenomeni naturali impossibili da prevenire [...]; possono provocare vittime, danni all'ambiente, compromettere gravemente lo sviluppo economico e mettere in pericolo le attività economiche di un territorio; ridurre i rischi di conseguenze negative derivanti dalle alluvioni [...] è possibile e auspicabile ma, per essere efficaci, le misure per ridurre tali rischi dovrebbero, per quanto possibile, essere coordinate a livello di bacino idrografico*».
Per evitare e ridurre gli impatti negativi delle alluvioni, la Direttiva richiama l'opportunità di predisporre PGRA che tengano conto delle specifiche caratteristiche delle zone a cui essi si applicano, proponendo soluzioni mirate in base alle esigenze e priorità delle medesime zone e garantendo il coordinamento appropriato all'interno dei distretti idrografici. In particolare all'Articolo 7 si stabilisce «*che gli Stati membri provvedono a ultimare e pubblicare i piani di gestione del rischio di alluvioni entro il 22 dicembre 2015*» e si dettagliano, in apposito allegato, gli elementi fondamentali che devono figurare nei primi PGRA e nei successivi aggiornamenti. Gli Articoli 4, 5 e 6 individuano gli step preliminari e intermedi (riconducibili essenzialmente alla valutazione preliminare del rischio di alluvioni, all'individuazione delle Aree a Potenziale Rischio Significativo e all'elaborazione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni), funzionali alla costruzione di una solida base conoscitiva, necessaria per definire misure e obiettivi prioritari per la gestione dei rischi di alluvione e per adottare e supportare tutte le decisioni e le scelte di carattere tecnico, finanziario e politico contenute nel PGRA e nei correlati strumenti programmatici e attuativi riguardo alla gestione di tale rischio.
La Direttiva Alluvioni rimarca, infine, che le informazioni contenute nel PGRA devono essere coerenti con le pertinenti informazioni utilizzate e contenute nell'ambito del Piano di Gestione delle Acque - PGA redatto ai sensi della DQA, affinché il quadro conoscitivo possa essere letto in via unitaria e sulla base di un linguaggio comune. Proprio in tale ottica, sia la predisposizione del PGRA e del PGA, che il loro futuro riesame e aggiornamento, ivi compresa la fase di partecipazione attiva delle parti interessate, sono stati fino ad oggi e dovranno essere in futuro sempre opportunamente coordinati tra loro. Tale stretta integrazione tra i due Piani di Gestione deve essere intesa non soltanto in senso giuridico-amministrativo (trattandosi, per entrambi i piani, di "stralci funzionali" del

Piano di Bacino distrettuale e quindi di per sé correlati tra loro), ma anche dal punto di vista della definizione, organizzazione e restituzione dei dati.
Appare evidente come la Direttiva Alluvioni, che ha come scopo precipuo ed espressamente codificato quello di *«[...] istituire un quadro per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni volto a ridurre le conseguenze negative per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche connesse con le alluvioni all'interno della Comunità»*, in una logica di gestione integrata del bacino idrografico, rafforzi ed estenda gli obiettivi della DQA, affrontando, nello specifico, il tema della mitigazione degli effetti delle inondazioni, che nel 2000 era unicamente richiamato tra le finalità generali.
I concetti chiave della Direttiva Alluvioni sono essenzialmente la valutazione e la gestione del rischio. Per sapere dove e come intervenire, al fine di mitigare il rischio di alluvione, è indispensabile avere un quadro conoscitivo della pericolosità solido, puntuale e aggiornato, che possa consentire di ricostruire, conseguentemente, un quadro altrettanto puntuale e aggiornato del rischio. Conoscere quanta popolazione è esposta al "rischio" di alluvioni e quanti beni (scuole, ospedali, infrastrutture, attività economiche), siano localizzati in aree pericolose, significa disporre delle informazioni necessarie per definire le misure più idonee ad affrontare i possibili impatti di un evento, per gestirlo qualora accada e attuare i conseguenti interventi di recupero e ripristino delle condizioni di normalità. È evidente che si tratta di un processo continuo, che deve tener conto anche degli effetti di lungo termine riguardanti le variazioni di uso del suolo e i cambiamenti climatici, i quali possono contribuire ad aumentare la probabilità di alluvioni e ad aggravarne gli impatti negativi. Il PGRA, per quanto detto, si configura come processo in continua evoluzione, sulla base di nuove informazioni relative a future attività di sviluppo economico o interventi sul territorio, così come di nuove acquisizioni del quadro conoscitivo (idrologia, morfologia, idraulica, elementi esposti, ecc.). Occorre, infatti, perfezionare e mantenere sempre aggiornato il quadro delle conoscenze che concorrono alla definizione del rischio, per meglio orientare le scelte programmatiche e rendere più efficace qualunque intervento, norma di vincolo e/o politica di prevenzione del rischio.
L'approccio "gestionale" rispetto al rischio implica che non sempre la migliore soluzione è la difesa di tutto a tutti i costi: ci possono essere valide alternative e in ogni caso occorre tener conto della limitatezza delle risorse disponibili e del fatto che, anche qualora tali risorse fossero illimitate, esisterebbe comunque un "rischio residuo" legato all'impossibilità di progettare e programmare garantendo "sicurezza totale" rispetto a fenomeni caratterizzati da una marcata imprevedibilità.
Il PGRA deve contemplare tutti gli aspetti della gestione del rischio di alluvioni, ossia prevenzione, protezione, preparazione, ripristino e revisione post-evento, tenendo conto delle caratteristiche dei bacini interessati. Questi aspetti sono codificati ed esplicitati nella *Guidance Document n. 29 – Guidance for Reporting under the Floods Directive* (*2007/60/EC*[36]) della Commissione europea. Omettendo il caso di "nessuna azione" codificato come M1, si riportano di seguito le 4 categorie di misure individuate in base all'aspetto della gestione del rischio a cui fanno riferimento: M2) Misure di prevenzione: agiscono sul valore e sulla vulnerabilità degli elementi esposti presenti in un'area allagabile; M3) Misure di protezione: realizzate per ridurre la probabilità d'inondazione, agiscono per lo più sul modo in cui si formano e si propagano le piene; M4) Misure di preparazione: realizzate per migliorare la capacità della popolazione e del sistema della protezione civile di affrontare gli eventi. Si tratta di misure che riguardano le attività di previsione, allertamento, gestione dell'emergenza, ma anche tutte quelle attività organizzate per la formazione e informazione della popolazione; M5) Misure di ricostruzione e valutazione post-evento: sono le misure attivabili nel post-evento per il ritorno alla normalità e per l'acquisizione di elementi informativi sulle dinamiche dell'evento e sugli effetti ad esse associati. Le misure M4) e M5) sono prevalentemente afferenti al sistema di protezione civile, il che non esclude la concorrenza di AdB, o di altri soggetti alla definizione delle stesse.

La gestione presuppone di compiere scelte basate su opportune analisi dei costi e dei benefici, che consentano di pianificare e attuare le misure di PGRA secondo un oggettivo ordine di priorità: si

36 https://circabc.europa.eu/sd/a/acbcd98a-9540-480e-a876-420b7de64eba/Floods%20Reporting%20guidance%20-%20final_with%20revised%20paragraph%204.2.3.pdf

può/si deve scegliere di rilocalizzare elementi a rischio (case, fabbriche, ecc.) invece di difenderli; si può/si deve scegliere di non difendere qualcosa di minor valore, perché in questo modo si limitano i danni per altri elementi di maggior valore. Si tratta, in definitiva, di essere consapevoli che, per gestire il territorio, la priorità delle misure è fondamentale.

Per far ciò occorre condurre, in primo luogo, una dettagliata fase di analisi, che porti alla definizione di un nuovo e unico quadro conoscitivo della pericolosità e del rischio idraulico alla scala del bacino idrografico, individuando gli scenari possibili o più probabili, di accadimento degli eventi e dei corrispondenti impatti sul territorio, in secondo luogo una fase di individuazione degli obiettivi da raggiungere, basata su una robusta valutazione costi/benefici che stabilisca cosa difendere assolutamente e/o solo parzialmente, cosa realizzare e cosa demolire ed infine, una fase di predisposizione del piano, seguita dalla sua attuazione. Ciò in una continua e costante attività di aggiornamento, oltre che di informazione, comunicazione e condivisione delle scelte, con gli *stakeholder* e la popolazione tutta.

La Direttiva Alluvioni, pertanto, richiede che, nelle varie fasi del processo di redazione del PGRA, la partecipazione pubblica sia assicurata dalla messa a disposizione delle informazioni di riferimento (Art. 10.1) e dal coinvolgimento attivo delle parti interessate (Art. 10.2), specificando che quest'ultimo deve essere coordinato, se appropriato, con l'Art. 14 della DQA (Art. 9), nel quale, facendo riferimento al *Common Implementation Strategy - CIS Guidance Document n. 8*[37], si delineano le modalità di partecipazione pubblica, attraverso la messa in atto delle seguenti azioni: fornire informazioni, attuare la consultazione, incoraggiare un coinvolgimento attivo.

Partendo da un comune quadro di conoscenze, rappresentato dalle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni, il PGRA individua il set di misure ritenute necessarie per il raggiungimento di quegli obiettivi *«[...] appropriati per la gestione del rischio di alluvioni [...]»*. Ciò implica che le misure devono assolvere gli obiettivi generali della gestione del rischio, ossia la riduzione delle potenziali conseguenze avverse delle alluvioni sulla salute umana, sull'ambiente, sul patrimonio culturale, sulle attività economiche e sulle infrastrutture nelle aree soggette a inondazione, in funzione delle specificità territoriali. Gli impatti sono, infatti, strettamente legati ai meccanismi di formazione e di evoluzione dei deflussi, nonché alle caratteristiche idrodinamiche delle correnti di piena che influiscono sulla pericolosità, così come sono fortemente influenzati dalla tipologia (valore e vulnerabilità) e dalla numerosità degli elementi esposti (*receptors*) e dalla loro distribuzione nelle aree allagabili, come definita dalle mappe del rischio. Di fatto, le mappe di pericolosità e di rischio sono, come specificato nel preambolo 12 della Direttiva, oltre che un potente ed efficace strumento conoscitivo e informativo, una solida base per definire idonee misure o interventi, e stabilirne la priorità.

Nel D.P.C.M. del 28 maggio 2015, concernente "Criteri e modalità per stabilire le priorità di attribuzione delle risorse agli interventi in materia di mitigazione del rischio idrogeologico", applicato anche per stabilire la priorità delle stesse misure, è previsto, tra i criteri di valutazione, il legame con le mappe della pericolosità e del rischio del PGRA. Inoltre è riservata particolare attenzione agli "interventi integrati", finalizzati alla mitigazione del rischio e alla tutela e recupero degli ecosistemi e della biodiversità, in linea con gli obiettivi della Direttiva DQA e della Direttiva Alluvioni. Rispetto a tale tipologia di interventi (definiti anche interventi *win-win*) che ricomprendono, ad esempio, le misure di ritenzione naturale delle acque, si ritiene necessario approfondire e supportare, anche sulla base di specifiche linee guida, l'attività progettuale degli enti territoriali, vista la rilevanza e la priorità a essi riconosciuta anche sul piano dell'allocazione delle risorse finanziarie e tenuto conto che non esistono, a oggi, chiare indicazioni su cosa si intenda per "interventi integrati" e come si debbano sviluppare.

Il PGRA rappresenta il nuovo *masterplan* di riferimento ai fini della pianificazione e gestione del rischio idrogeologico e ha una natura intrinsecamente dinamica, proprio in ragione dei suoi contenuti e delle sue finalità. Una delle sfide più ambiziose del PGRA, tenendo conto del suo carattere di piano direttore, è quella di fissare un quadro comune e unico di riferimento in cui mettere a sistema, razionalizzare e integrare tra loro le azioni e gli interventi necessari per la gestione degli eventi possibili, senza abbandonare completamente i contenuti tecnico-giuridici derivanti dalla pianificazione di assetto idrogeologico, ma aggiornandoli, integrandoli e inquadrandoli all'interno della cornice comunitaria.

37 https://circabc.europa.eu/sd/a/0fc804ff-5fe6-4874-8e0d-de3e47637a63/Guidance%20No%208%20-%20Public%20participation%20(WG%202.9).pdf

Il D.Lgs. 49/2010, che ha recepito nel nostro ordinamento la Direttiva Alluvioni, pur ribadendo espressamente in più articoli «*[...] che sono fatti salvi gli strumenti di pianificazione già predisposti nell'ambito della pianificazione di bacino in attuazione della normativa previgente*», non indica, tuttavia, in maniera sufficientemente chiara come dovranno o potranno coesistere i "vecchi" strumenti della pianificazione di bacino e il PGRA. Si tratta, in ogni caso, di un vero e proprio cambio d'impostazione rispetto anche al più recente passato dei PAI. È, infatti, di tutta evidenza che applicando il concetto di gestione alla difesa dal rischio di alluvioni cambiano, almeno in parte, alcuni concetti fondamentali fino ad ora ritenuti basilari. Questo significa che è necessario gestire sia la fase del "tempo differito" – prima dell'evento – che la fase del "tempo reale" – durante l'evento, in un'unica catena di analisi e azioni conseguenti: un evento si affronta sia con la prevenzione e la realizzazione delle opere di protezione che con le azioni di protezione civile; e tutto questo deve essere per la prima volta organizzato e inserito in un'unica cornice pianificatoria, appunto il PGRA.

Foto 8.14
Rotta dell'argine del canale Farini - canale di derivazione della Dora Baltea nei pressi di Saluggia (VC) - ottobre 2000
Fonte ISPRA Eutizio Vittori

Il quadro nazionale: D.P.C.M. 28 maggio 2015

La difesa del suolo, e più in generale la messa in sicurezza del territorio dalle catastrofi idrogeologiche, sempre più frequenti, è uno degli obiettivi prioritari dell'azione programmatica del MATTM.
Lo Stato è intervenuto organicamente con la Legge n. 183 del 18 maggio 1989, recante "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo", confluita nel codice ambientale, D.Lgs. 152/2006, e con la quale si è inteso disciplinare una pianificazione di lungo periodo delle complesse attività di prevenzione del rischio idrogeologico e di manutenzione del territorio.
La Legge sulla difesa del suolo ha rappresentato una vera e propria rivoluzione in ottica di pianificazione e governance del territorio in regime ordinario. In particolare, veniva per la prima volta definita la difesa del suolo, finalizzata a:

- difesa dal rischio idrogeologico;
- risanamento delle acque;
- fruizione delle risorse idriche;
- tutela degli aspetti ambientali connessi.

La difesa del suolo, prima della Legge n. 183, era stata, infatti, usualmente ricondotta a leggi settoriali riguardanti la distinzione tra acque pubbliche e private, le opere idrauliche, la bonifica, le sistemazioni montane, l'igiene del suolo e degli abitati.
La Legge aveva individuato il bacino idrografico quale ambito territoriale di riferimento, per l'azione pianificatoria di settore, la cui competenza era assegnata alle AdB che erano dotate di una competenza gerarchicamente sovraordinata, per quanto riguarda gli interventi di difesa del suolo, e geograficamente estesa fino a coprire l'intero bacino idrografico.
Ma a causa della vasta scala dell'unità fisiografica del bacino, tale dimensione di pianificazione risultava di difficile gestione in considerazione dei tempi di evoluzione dei fenomeni idrogeologici e delle esigenze socio-economiche del territorio. Già con la Legge n. 493 del 4 dicembre 1993 è stata introdotta la possibilità di operare per sottobacini, ma solo dopo la catastrofe di Sarno, del maggio 1998, è stata varata la normativa tecnica di settore con il D.L. 180/1998, che ha portato alla redazione dei PAI e conseguentemente all'attivazione dei vincoli di inedificabilità nelle aree perimetrate a rischio elevato o molto elevato. Infatti, con il successivo D.P.C.M. del 29 settembre 1998 furono individuati i criteri tecnici su cui fondare gli adempimenti previsti dal decreto Sarno. Con questo provvedimento vengono sostanzialmente definiti i parametri per stabilire gli scenari sui quali basare le perimetrazioni delle aree a rischio idrogeologico, con le conseguenti misure di salvaguardia che devono rimanere in vigore fino alla approvazione dei PAI. Nel 2000 a seguito dell'evento di Soverato, viene emanato il D.L. 279/2000, che vuole ancora intervenire per colmare le carenze legislative della precedente normativa. Si prevede che nelle aree a rischio elevato o molto elevato, le misure di salvaguardia si applichino immediatamente anche in assenza di PAI, nel caso delle fasce fluviali o nei Comuni in cui siano stato dichiarato lo stato di emergenza, o nel caso di scenari con tempi di ritorno massimi di 200 anni.
Sull'assetto organizzativo e funzionale definito dalla Legge 183/1989, è intervenuto successivamente il D.Lgs. 152/2006 ed in particolare la parte terza, che ha adeguato gli assetti funzionali di settore alla DQA. La Direttiva ha introdotto, come unità fisica principale per la gestione dei bacini idrografici, il concetto di "distretto idrografico" quale «*area di terra e di mare, costituita da uno o più bacini idrografici limitrofi e dalle rispettive acque sotterranee e costiere*». Il D.Lgs. 152/2006, a fronte del concetto di distretto idrografico come unità fisica, ha suddiviso il territorio nazionale in otto distretti idrografici individuati nell'Articolo 64, rimandando però la loro attivazione all'emanazione di un apposito decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri. Nelle more dell'emanazione di tale decreto, in via transitoria, attraverso due provvedimenti normativi quali il D.L. n. 208 del 30 dicembre 2008, convertito, con modificazioni, dalla Legge n. 13 del 27 febbraio 2009, e il D.Lgs. n. 219 del 10 dicembre 2010, sono state prorogate le AdB di rilievo nazionale istituite ai sensi della Legge n. 183 del 1989. A queste è stato assegnato il ruolo di coordinamento delle attività di pianificazione nel relativo territorio di competenza. Peraltro, a causa della continua sovrapposizione di norme, destinate a disciplinare e finanziare le attività di difesa del suolo in momenti emergenziali e, da ultimo, alla mancata attuazione del D.Lgs.

152/2006 relativamente alle costituzione delle Autorità di Distretto, il ruolo delle AdB nella pianificazione, programmazione degli interventi è andato scemando.
Oggi, questo ruolo è stato recuperato nell'ambito della procedura di valutazione della priorità degli interventi da ammettere a finanziamento, dove, tra l'altro, il parere positivo dell'AdB/Autorità di Distretto, costituisce un necessario presupposto di ammissibilità della domanda. Infatti, con il D.P.C.M. del 28 maggio 2015 recante "l'individuazione dei criteri e delle modalità per stabilire le priorità di attribuzione delle risorse agli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico", emanato in attuazione dell'Articolo 10, comma 11, del D.L. n. 91 del 24 giugno 2014, convertito con modificazioni con Legge n. 116 dell'11 agosto 2014, si è definito un processo virtuoso nella scelta degli interventi sui quali allocare le relative risorse, con la determinazione di criteri oggettivi.
Il Decreto rappresenta un momento di omogeneizzazione, a livello nazionale, della valutazione della efficacia e necessità di un intervento; nello stesso tempo determina un cambiamento culturale della programmazione che deve essere impostata sulle criticità del territorio, come individuate negli atti di pianificazione delle competenti autorità, sulla base altresì della conoscenza degli elementi indispensabili a valutare l'importanza dell'opera , per il territorio e la popolazione esposta, anche in termini di costi/benefici.
Il Decreto prevede che le richieste di finanziamento vengano inserite nel data base online Repertorio Nazionale degli Interventi per la Difesa del Suolo - ReNDiS, a cura delle Regioni e Province Autonome o dei soggetti dalle stesse accreditati. La compilazione della scheda di inserimento costituisce una preistruttoria condotta dalla stessa Regione richiedente e contiene gli elementi necessari ad una prima valutazione del progetto proposto al finanziamento. La Regione, al termine dell'inserimento delle informazioni e dei documenti richiesti, "valida" la scheda per consentirne la "presa in carico" da parte del MATTM.
La validazione consiste nell'atto conclusivo compiuto dalla Regione che certifica la validità dei dati comunicati in fase di compilazione e caricamento online nel sistema ReNDiS-web di ciascuna "scheda per proposta interventi".
Gli interventi sono suddivisi in tre categorie, a seconda che abbiano ad oggetto interventi ad efficacia autonoma, interventi complessi di area vasta, interventi integrati di mitigazione del rischio idrogeologico e di tutela e recupero degli ecosistemi e della biodiversità. Questi ultimi rientrano nell'ampio insieme delle cosiddette infrastrutture verdi, come definite nella Comunicazione n. 249 del 2013 della Commissione europea[38]. Le infrastrutture verdi migliorano la resilienza alle catastrofi naturali come frane e alluvioni, valanghe, mareggiate e la categoria di intervento sarà indicata dalla Regione all'atto dell'inserimento dei dati nella scheda per proposta interventi.
La procedura di valutazione degli interventi per i quali è richiesto un finanziamento, è strutturata in tre fasi distinte:

- Fase 1: accertamento dell'ammissibilità del finanziamento;
- Fase 2: elencazione delle richieste ammissibili per ordine di priorità;
- Fase 3: verifica della cantierabilità e del cronoprogramma.

Nello specifico, con la Fase 1 si procede inizialmente alla verifica dei principi generali sull'ammissibilità degli interventi proposti (quali la "completezza", la "puntualità" e la "precisione" dei dati, la "adeguatezza" e la "esaustività" dei contenuti, il "rispetto del fine primario della difesa del suolo", nonché la "tutela ed il recupero degli ecosistemi e della biodiversità" per gli "interventi integrati").
Successivamente con la Fase 2, le sole proposte di finanziamento ritenute ammissibili vengono classificate in ordine alle priorità dettagliate nel citato D.P.C.M. ("priorità regionale", "livello di progettazione approvata", "persone a rischio", "beni a rischio grave", "frequenza dell'evento", "quantificazione del danno economico atteso", "riduzione del numero di persone a rischio diretto").
Giunti a tal punto della procedura, definita la graduatoria delle richieste di finanziamento, la Fase 3 si concentra sulla valutazione dei cronoprogrammi degli interventi ammissibili e sulla valutazione della cantierabilità dell'intervento.
In particolare, il grado di cantierabilità è da considerarsi in rapporto allo stadio della progettazione

38 http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:d41348f2-01d5-4abe-b817-4c73e6f1b2df.0005.03/DOC_1&format=PDF

dell'intervento ed al livello di acquisizione di tutti i pareri, nulla osta, visti ed autorizzazioni all'uopo richiesti dalla legge.
Deve pertanto ritenersi un criterio che riveste carattere dinamico, in quanto valutabile *in itinere* e, comunque, in prossimità della disponibilità delle risorse finanziare da assegnare.

Il Piano Stralcio Aree Metropolitane e Aree Urbane con alta popolazione esposta al rischio di alluvioni

Si contano 132 opere comprensive di 33 cantieri già finanziati per un valore di oltre 650 milioni di euro, e altri 99 interventi per cui si devono reperire risorse per un valore di circa 500 milioni di euro. Nel testo del D.P.C.M. del 15 settembre 2015, che riporta l'elenco delle opere, sono compresi, perché ritenuti prioritari e urgenti dalle Regioni, anche 5 interventi per i quali non è ancora disponibile una progettazione definitiva, ma che potranno comunque accedere allo specifico fondo inserito nel Collegato Ambientale.
Il Piano Stralcio Aree Metropolitane e Aree Urbane costituisce una parte del Piano Nazionale degli interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico 2015-2020 e ricomprende gli interventi con livello di progettazione che la Regione ha dichiarato essere definitiva od esecutiva, diretti a mettere in sicurezza un elevato numero di persone a rischio di alluvione. Il Piano, che trae spunto dalla norma contenuta nell'Articolo 7, comma 8 del D.L. n. 133 del 12 settembre 2014, convertito con modificazioni dalla Legge n. 164 dell'11 novembre 2014, è stato preceduto da una serie di incontri che si sono tenuti con le Regioni per approfondire le tematiche del dissesto nei rispettivi territori, e che ha costituito una solida base conoscitiva per poter procedere alla valutazione progettuale.
Il Piano è frutto della procedura prevista e disciplinata dal citato D.P.C.M. del 28 maggio 2015, proposto dal MATTM, che definisce una precisa procedura per la selezione degli interventi di difesa del suolo, e rende oggettivi e trasparenti i criteri di scelta, disciplinando la modalità di selezione che si svolge interamente online, con la partecipazione delle Regioni, delle AdB e dell'ISPRA.
Le richieste di finanziamento degli interventi sono state inserite dalle Regioni nella piattaforma ReNDiS-web.
La compilazione della scheda istruttoria e la sua validazione da parte della Regione, che certifica in tal modo la validità dei dati comunicati, hanno costituito una preistruttoria condotta dalla medesima Regione per consentire la presa in carico della scheda da parte del MATTM.
L'istruttoria si è svolta in tre fasi secondo le modalità previste dal richiamato D.P.C.M. del 28 maggio 2015.
Sono stati elementi di valutazione importante, la classificazione del livello alto o molto alto di rischio dell'area esposta, il numero delle persone a rischio e la loro riduzione in funzione della realizzazione dell'intervento, nonché la valutazione della immediata cantierabilità dell'opera.
Un'ulteriore innovazione nella definizione del Piano, è stata la preferenza del finanziamento ad interventi "integrati" che concorrono alla riduzione del rischio idrogeologico, al miglioramento dello stato ecologico dei corsi d'acqua e alla tutela degli ecosistemi e delle biodiversità come richiesto dall'Articolo 7, comma 2 del D.L. n.133 del 12 settembre 2014, contribuendo al raggiungimento degli obiettivi comuni posti dalla Direttiva Alluvioni e dalla DQA.
Con la delibera Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica - CIPE n. 32 del 28 febbraio 2015, sono state individuate le risorse per finanziare la prima *tranche* del Piano.
Si è accertata, intervento per intervento, la cantierabilità dichiarata dalla Regione fino al raggiungimento della somma di 654.188.141,46 euro disponibili, rinviando alla fase programmatica gli interventi che non risultavano immediatamente cantierabili.
Per assicurare un efficiente utilizzo delle risorse ed accelerare la realizzazione degli interventi, anche mediante il ricorso alle misure di cui all'Articolo 55-bis del D.L. n. 1 del 24 gennaio 2012, convertito con modificazioni dalla Legge n. 27 del 24 marzo 2012, una quota non superiore allo 0,5 per cento dell'assegnazione di 450 milioni a valere sul Fondo per lo sviluppo e la coesione 2014-2020, è destinata, in relazione alle effettive esigenze rappresentate dalle Regioni, ad integrare la dotazione finanziaria dell'Azione di Sistema di cui alla delibera CIPE n. 62 del 2011, secondo le modalità di

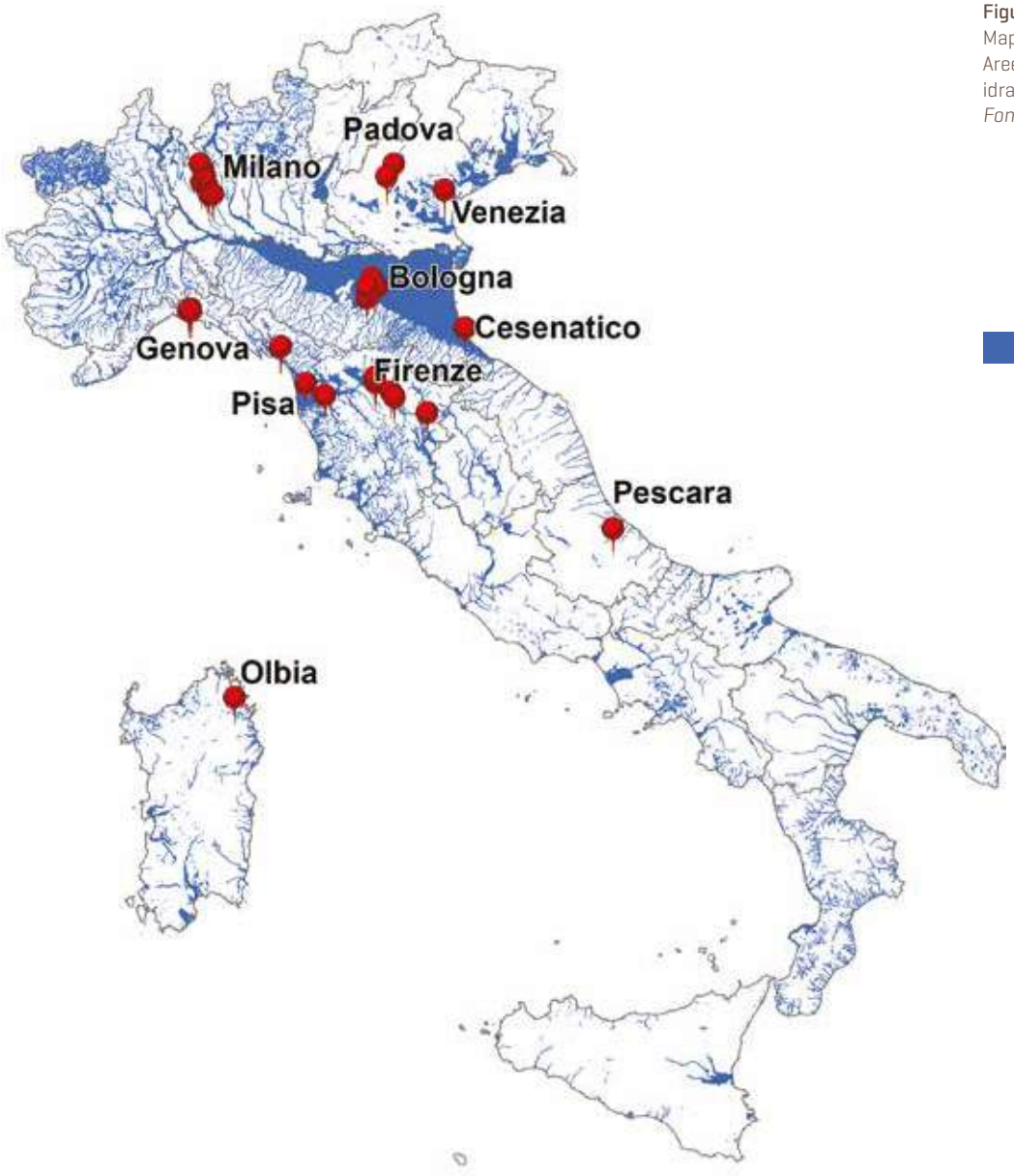


Figura 8.17
Mappa con gli interventi del Piano Stralcio Aree metropolitane e le aree a pericolosità idraulica media P2
Fonte ISPRA

attuazione di cui al Decreto del MATTM per la Coesione territoriale del 23 marzo 2012.
Nel suo complesso, il Piano include interventi strategici per la soluzione di situazioni di alta e conclamata criticità idrogeologica fra le quali le più note sono quelle relative agli interventi sul Bisagno per la salvaguardia della città di Genova, sul Seveso per la salvaguardia della città di Milano, a Padova e ad Olbia, soggetta a recenti e devastanti eventi alluvionali (Figura 8.17).
Inoltre, il Piano risponde all'esigenza di superare la frammentarietà della programmazione in materia di interventi di mitigazione del rischio idrogeologico. Ciò è stato garantito attraverso la scelta, a monte, della tipologia di dissesto sulla quale intervenire, ossia il rischio da alluvione, e delle aree oggetto di interventi, ovvero le città metropolitane e le aree urbane con alto livello di popolazione esposta al rischio idrogeologico. L'applicazione del D.P.C.M. del 28 maggio 2015, contenente i criteri di attribuzione delle priorità agli interventi proposti, ha poi garantito l'omogeneità e la trasparenza delle scelte effettuate.

scheda banca dati

8.03

Repertorio Nazionale degli Interventi per la Difesa del Suolo

Il Repertorio Nazionale degli Interventi per la Difesa del Suolo - ReNDiS nasce nel 2005 come sviluppo ed integrazione del monitoraggio svolto dall'ISPRA sui piani e programmi di interventi urgenti per la mitigazione del rischio idrogeologico, finanziati dal MATTM.
Il principale obiettivo del Repertorio è la formazione di un quadro unitario, costantemente aggiornato, delle opere e delle risorse impegnate nel campo di difesa del suolo, condiviso tra tutte le amministrazioni che operano nella pianificazione ed attuazione degli interventi.
In questo senso il ReNDiS si propone come uno strumento informativo utile a migliorare il coordinamento e quindi l'ottimizzazione della spesa nazionale per la difesa del suolo, e adeguato a favorire l'accesso alle informazioni da parte dei cittadini.
Attraverso l'interfaccia di navigazione ReNDiS-web[1] sono infatti liberamente consultabili, anche in contesto geografico, i principali dati degli interventi censiti nel sistema (Figura 8.18). Gli enti e le amministrazioni coinvolti dal progetto, previa registrazione ed autenticazione, hanno invece accesso al set completo delle informazioni relative agli interventi di loro competenza e dispongono di una serie di funzionalità, che permettono la consultazione e l'aggiornamento in tempo reale sia delle informazioni sullo stato di attuazione degli interventi che dei documenti amministrativi o progettuali.
Il numero delle comunicazioni (trasmissione di dati o documenti) inviate tramite ReNDiS-web è in costante crescita: nel solo 2015 ne sono state acquisite oltre 18.000 ed al 31 dicembre dello stesso anno risultavano 1027 utenti registrati, ripartiti tra 635 diverse amministrazioni. Per quanto riguarda, più in generale, gli accessi alla

1 www.rendis.isprambiente.it

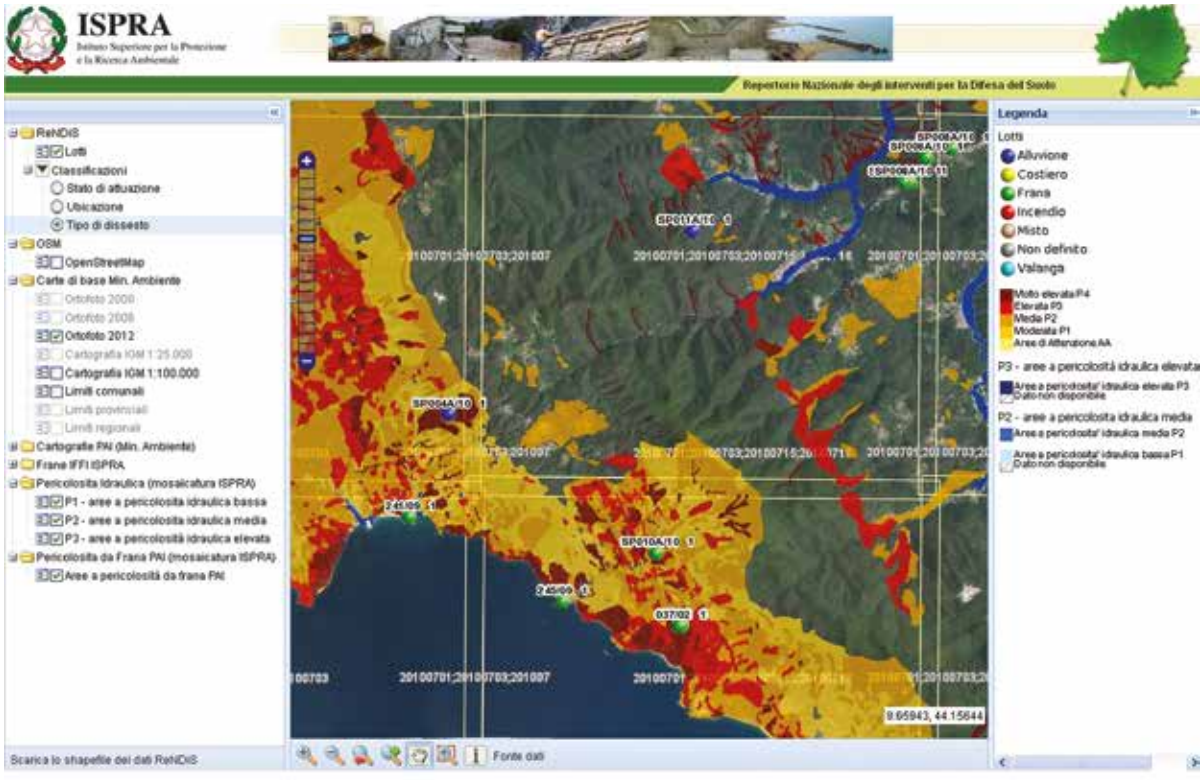


Figura 8.18
Interfaccia ReNDiS-web per la visualizzazione geografica degli interventi
Fonte ISPRA

Grafico 8.03
Incidenza dei "gruppi di riferimento" utilizzati per la classificazione dei finanziamenti nel ReNDiS
Fonte ISPRA

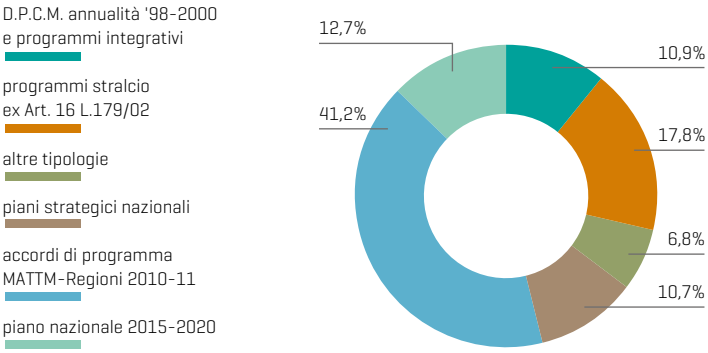


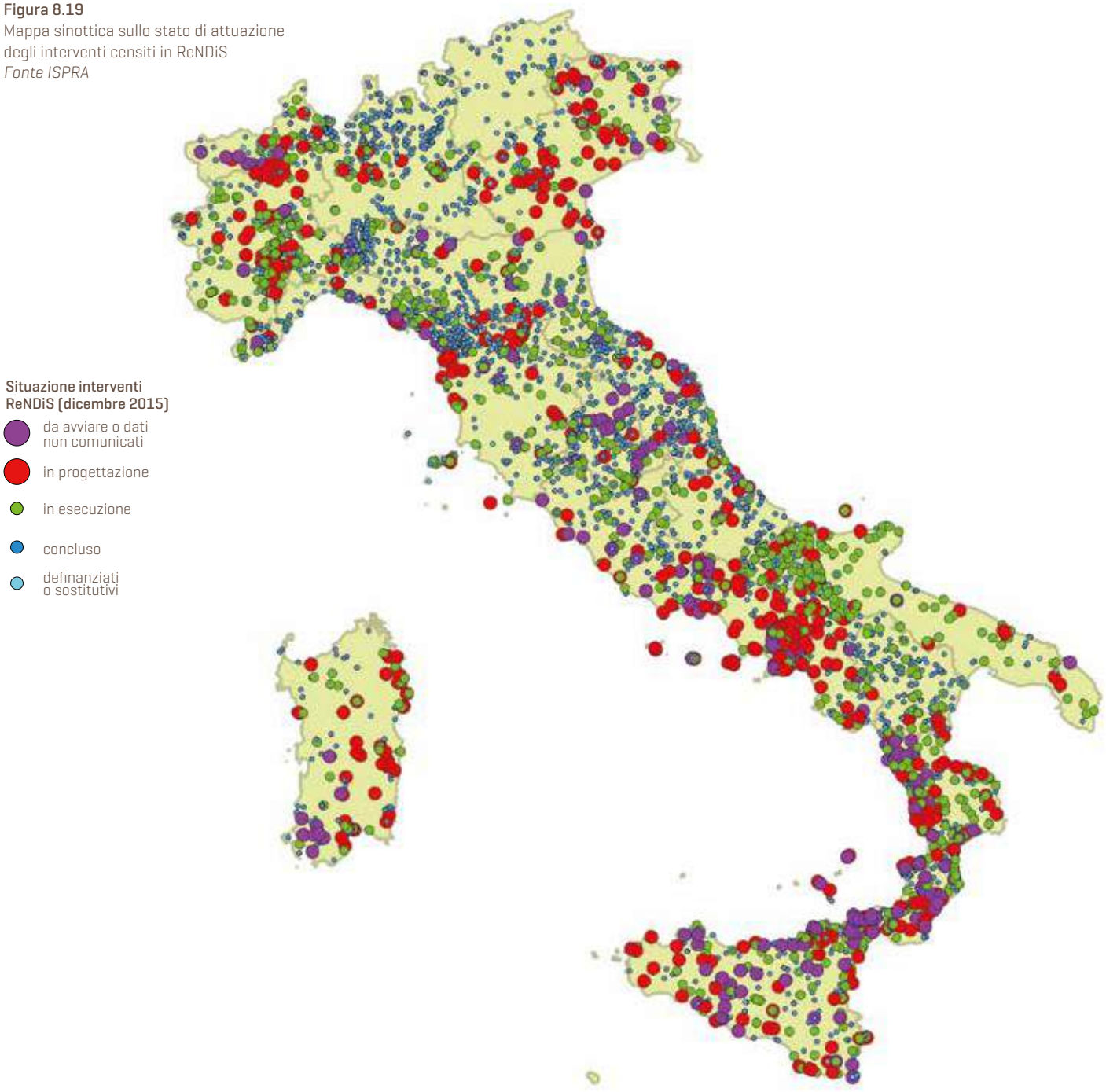
Foto 8.15
Opere di ingegneria naturalistica - cordolo su micropali di sostegno alla strada - regimazione idraulica e collettori fognari - georeti armate ed ancorate - Intervento 356/06 Palaia (PI)
Fonte ISPRA Tommaso Marasciulo

piattaforma web, sempre nel 2015, sono state registrate circa 65.000 visualizzazioni di pagina su oltre 38.000 sessioni utente.
Il sistema informativo è sviluppato interamente con tecnologie *open-source* ed è costituito da un database *Postgres* affiancato ad una applicazione *Apache-Tomcat* che, attraverso un'interfaccia di navigazione web GIS, consente la visualizzazione interattiva degli interventi in sovrapposizione con servizi WMS pubblici pertinenti alla difesa del suolo (quali ad es. le mappature delle aree a pericolosità idraulica o da frana).
Il nucleo principale delle informazioni su cui è focalizzata la struttura del data base sono gli interventi finanziati con diverse modalità[2] dal MATTM a partire dal 1999 ad oggi (Grafico 8.03, Figura 8.19). Si tratta, finora, di quasi 5000 interventi (finanziati con 5145 milioni di euro) per i quali la banca dati permette di gestire le informazioni sullo stato di attuazione, tipologia di opere e dissesti, posizione geografica, quadri economici e finanziari, relazioni, elaborati progettuali, documentazione di sopralluoghi[3], ecc.
A partire dal 2014 il Repertorio è stato integrato con una nuova "Sezione istruttorie" (Figura 8.20), che consente di acquisire e gestire online le proposte progettuali per il

2 Sono oltre cento Decreti ed altri Atti amministrativi che, per le finalità gestionali del ReNDiS, vengono aggregati in 6 gruppi di riferimento: D.P.C.M annualità '98-2000 e Programmi integrativi, Programmi stralcio ex Art. 16 L.179/02, Piani strategici nazionali, Altre tipologie, Accordi di Programma MATTM-Regioni 2010-11 ed Atti integrativi; Piano nazionale 2015-2020.

3 Nell'ambito delle attività di monitoraggio svolte dall'ISPRA, i siti di intervento che sono stati oggetto di sopralluoghi tecnici sono oltre 1800.

Figura 8.19
Mappa sinottica sullo stato di attuazione degli interventi censiti in ReNDiS
Fonte ISPRA



finanziamento di nuovi interventi. L'accesso alla Sezione istruttorie è attualmente riservato ai soli utenti delle Regioni e Province Autonome (e limitatamente alle schede di rispettiva competenza), in quanto individuati come unici soggetti titolati a presentare proposte per la programmazione nazionale.
Dopo una prima fase "sperimentale", l'utilizzo della piattaforma ReNDiS, per il supporto alla programmazione degli interventi per la difesa del suolo, è stato definitivamente formalizzato con il D.P.C.M. del 28 maggio 2015 che definisce i criteri per l'attribuzione delle risorse agli interventi di mitigazione del rischio

Figura 8.20
Mappa sinottica delle proposte progettuali inserite in ReNDiS dalle Regioni e Province Autonome per la formazione del Piano nazionale 2015-2020
Fonte ISPRA

Nota
In evidenza le aree interessate dagli interventi finanziati con la sezione attuativa del Piano Stralcio Aree Metropolitane (D.P.C.M. 15.09.2015).

idrogeologico. Complessivamente, a tutto il 2015, erano state caricate e validate quasi 7500 schede istruttorie, georiferite e corredate dei relativi elaborati progettuali, per un fabbisogno complessivo di circa 22 miliardi di euro.

Le funzionalità di elaborazione automatica, integrate nella piattaforma, forniscono in tempo reale il quadro di sintesi degli interventi proposti e, al tempo stesso, consentono di gestire con modalità chiare, efficienti, condivise e verificabili, tutto il processo di analisi e valutazione dei progetti e delle informazioni sulle condizioni di rischio e pericolosità inserite nelle schede.

Foto 8.16 Reti paraneve in Località Plan - Intervento 088/99 - Moso in Passiria (BZ)
Fonte ISPRA Elisa Brustia - Roberto Pompili

Foto 8.17 Opere in alveo Torrente Selvaspessa - Intervento 774/99 - Baveno (VB)
Fonte ISPRA Elisa Brustia - Francesco Traversa - Marco Di Leginio

Foto 8.18 Frana sovrastante l'abitato di Molini di Tures - Intervento 084/99 - Campo Tures (BZ)
Fonte ISPRA Elisa Brustia - Roberto Pompili

Foto 8.19 Consolidamento rupe tufacea - Intervento 431/02 - Pitigliano (GR)
Fonte ISPRA Daniele Spizzichino - Francesco Traversa

Foto 8.20 Briglia selettiva Torrente Frejus - Intervento 008/99 - Bardonecchia (TO)
Fonte ISPRA Elisa Brustia - Roberto Pompili

Foto 8.21 Briglia Torrente Bogna - Intervento 002/99 Domodossola (VB)
Fonte ISPRA Elisa Brustia - Michele Fratini

L'USO E CONSUMO DEL SUOLO

Il consumo di suolo legato all'occupazione di superficie originariamente agricola, naturale o semi-naturale, attraverso l'incremento della copertura artificiale e l'impermeabilizzazione (*soil sealing*), influisce negativamente sull'equilibrio del territorio, sui fenomeni di dissesto, erosione e contaminazione, sui processi di desertificazione, sulle dinamiche di trasformazione e sulla bellezza del paesaggio e porta a una irreversibile sottrazione della biodiversità e della produttività, compromettendo la disponibilità di risorse fondamentali per lo stesso sviluppo della nostra società.
Molte attività sociali, economiche e finanziarie dipendono dalla costruzione, dal mantenimento e dall'esistenza di aree di insediamento e di infrastrutture di trasporto, con la tendenza a optare per un'ulteriore occupazione di suolo senza necessariamente considerare sempre con la dovuta attenzione gli impatti diretti e indiretti a lungo termine (Commissione europea, 2012). Ma le cause delle trasformazioni territoriali e del consumo di suolo sono anche altre: la rendita, l'impiego distorto degli oneri di urbanizzazione, la frammentazione amministrativa, la scarsa conoscenza e la poca consapevolezza delle funzioni del suolo, le carenze degli strumenti di pianificazione urbana e territoriale, l'abusivismo, i condoni e le norme assenti o poco efficaci.
La necessità di nuove abitazioni, industrie, sedi per la localizzazione di imprese e infrastrutture di trasporto rappresenta solitamente la motivazione principale del consumo di suolo, prevalentemente in risposta al fenomeno della crescita demografica e alla richiesta di una qualità e di un tenore di vita migliori (unità abitative più grandi, più strutture sportive e sociali, ecc.). Numerosi fattori contribuiscono a spiegare l'evoluzione attuale del fenomeno dello *sprawl* urbano, inteso come nuova espansione urbana, spesso a bassa densità. Molte persone si insediano in aree periurbane non riuscendo a trovare abitazioni migliori, con una superficie abitativa pro-capite maggiore. L'abbandono dei centri cittadini a favore delle aree periurbane può essere inoltre dovuto a una domanda di aree verdi e di un ambiente più attraente e a misura di famiglia.
Negli ultimi anni stanno crescendo le iniziative volte alla riduzione del consumo di suolo, tuttavia continua anche l'espansione delle aree artificiali, con una evidente frammentazione del paesaggio che spinge i processi di consumo dei suoli agricoli e naturali. Ogni giorno il nostro territorio viene silenziosamente occupato da nuovi quartieri residenziali, spesso a bassa densità – ville, seconde case, alberghi, capannoni industriali, magazzini, centri direzionali e commerciali, spazi espositivi, strade, autostrade, parcheggi, serre, cave, discariche – continuando a trasformare la "campagna" in "città", e la città per come la conosciamo in Italia in un *continuum* di antropizzazione diffusa e indistinta.
I cambiamenti demografici generano sfide diverse da una città all'altra, e fattori quali l'invecchiamento della popolazione, il numero sempre minore di residenti nei centri storici o i processi intensi di suburbanizzazione, incidono significativamente. L'Agenzia Europea dell'Ambiente - AEA[39] evidenzia tuttavia che l'espansione delle città riflette più il cambiamento di stili di vita e di modelli di consumo, che la crescita demografica (AEA, 2006).
Nuovi schemi sociali ed economici hanno ormai fortemente alterato il rapporto tra una città compatta e densa e un tessuto esterno prevalentemente agricolo e naturale. Si riducono le dimensioni delle famiglie e allo stesso tempo aumentano le necessità di spazi privati. E tali esigenze, anche a causa dei costi della vita nelle città e della ricerca di un maggiore benessere, trovano spesso riscontro lontano dai centri urbani. I piani urbanistici e territoriali hanno molte volte accompagnato e assecondato questo orientamento, con previsioni di espansioni eccessive, anche perché le nuove edificazioni consentono di acquisire importanti risorse economiche con gli oneri di urbanizzazione e con la tassazione degli immobili. Così, se in passato la dinamica demografica era strettamente correlata con l'urbanizzazione, negli ultimi decenni il legame tra demografia e processi di urbanizzazione non è più diretto e le città sono cresciute anche in presenza di stabilizzazione, in alcuni casi di decrescita, della popolazione residente e delle attività produttive, con conseguente aumento di ampie aree sottoutilizzate o dismesse e di abitazioni vuote o occupate da non residenti. Negli anni '50, secondo i dati

39 http://www.eea.europa.eu/it

Tipologia di copertura artificiale	Superfici complessive in percentuale sul totale del suolo consumato	
	2008	2013
Edificio in zone residenziali a tessuto continuo	2,6	2,5
Edificio in zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	11,6	11,5
Edificio in zone industriali, commerciali, infrastrutturali e altre aree artificiali	3,4	3,5
Edificio in ambito prevalentemente rurale	11,0	11,1
Edificio in ambito prevalentemente naturale	1,4	1,4
Strade asfaltate in ambito urbano	10,1	10,0
Strade asfaltate in ambito prevalentemente rurale	11,5	11,6
Strade asfaltate in ambito prevalentemente naturale	2,9	2,9
Strade sterrate in ambito urbano	0,8	0,6
Strade sterrate in ambito prevalentemente rurale	11,9	11,3
Strade sterrate in ambito prevalentemente naturale	3,6	3,6
Piazzali, parcheggi, cortili e altre aree pavimentate o in terra battuta	12,8	13,1
Serre permanenti	1,9	2,0
Aeroporti e porti (aree impermeabili)	0,4	0,4
Aree e campi sportivi impermeabili (compresi i campi di calcio)	1,4	1,4
Sede ferroviaria	0,9	0,9
Altre aree impermeabili	7,7	7,9
Campi fotovoltaici a terra	0,1	0,5
Aree estrattive non rinaturalizzate, discariche, cantieri	4,0	3,8

Tabella 8.06
Percentuale di superficie per tipologia di suolo consumato sul totale del suolo consumato in Italia (2008 e 2013)
Fonte ISPRA

ISPRA, erano irreversibilmente persi 167 m^2 per ogni italiano, nel 2014 il valore raddoppia, passando a 345 m^2 di aree artificiali procapite (ISPRA, 2015a; ISPRA, 2015).
L'Agenda territoriale dell'UE (TAEU, 2007) evidenzia che in alcune Regioni gli incentivi al riutilizzo di siti dismessi sono insufficienti, con una conseguente pressione crescente esercitata sulle aree agricole e naturali. La relativa abbondanza di spazi aperti nelle zone rurali può avvalorare l'idea che vi siano ancora molti terreni disponibili e dunque che le preoccupazioni relative a un aggravarsi del fenomeno dell'impermeabilizzazione del suolo siano ingiustificate. I prezzi elevati dei terreni entro i confini urbani incoraggiano lo sviluppo di nuovi insediamenti nelle zone circostanti più a buon mercato, generando a loro volta una nuova domanda di infrastrutture di trasporto. Di conseguenza, le diverse richieste di terreno, in particolare nei dintorni dei centri abitati ma anche nelle zone rurali, si stanno facendo sempre più pressanti.

I terreni agricoli attorno alle città sono di solito fertili, tuttavia sono spesso sottoquotati e meno tutelati dalla normativa, rispetto alle foreste o ad altre zone naturali. Ciò si riflette a volte nei processi decisionali, compresa la pianificazione territoriale, che talvolta non prendono pienamente in considerazione i costi nascosti, legati all'impermeabilizzazione e allo *sprawl* urbano (Commissione europea, 2013).
Le infrastrutture di trasporto rimangono una delle principali cause di degrado del suolo e di frammentazione degli habitat e del paesaggio, rappresentando, nel 2013, circa il 40% del totale del suolo consumato (strade in aree agricole il 22,9%, urbane 10,6%, il 6,5% in aree ad alta valenza ambientale) (Tabella 8.06), anche a causa della maggiore necessità delle aree urbane disperse e a bassa densità.
Le aree coperte da edifici e fabbricati di varia natura costituiscono circa il 30% del totale del suolo consumato e si collocano prevalentemente in aree urbane a bassa densità (11,5%) e in ambito rurale (11,1%). Gli edifici in zone residenziali dense rappresentano solo il 2,5% del totale del suolo consumato. Le superfici asfaltate, impermeabilizzate o fortemente compattate o scavate, come parcheggi, piazzali, cantieri, discariche, aree estrattive e serre permanenti, costituiscono complessivamente il 28,7% del suolo consumato.
La diffusione di nuclei caratterizzati da una bassa densità demografica amplifica gli effetti negativi del consumo di suolo e costituisce una delle principali minacce a uno sviluppo territoriale sostenibile, l'erogazione di servizi pubblici è più costosa e difficile, le risorse naturali sono sovrasfruttate, le reti di trasporto pubblico diventano rapidamente insufficienti e vi è una forte dipendenza dall'utilizzo dell'automobile, con problemi di congestione nelle città e attorno ad esse. In Italia, secondo i dati ISPRA, tra il 1990 e il 2012, quasi il 40% delle grandi trasformazioni urbane è avvenuto attraverso la creazione di aree a bassa densità, mentre più di un terzo si è verificato con la realizzazione di nuovi poli commerciali, industriali e terziari, in gran parte al di fuori del tessuto urbano consolidato: un processo tipico della città diffusa, come si evince anche dal fatto che le aree compatte ad alta densità rappresentano meno dell'1% delle nuove aree urbane.

STATO I LIVELLI DI CONSUMO DEL SUOLO IN ITALIA

L'uso del suolo (*Land Use*) è un riflesso delle interazioni tra l'uomo e la copertura del suolo. Con questo termine si intende la descrizione di come il suolo viene utilizzato dalle attività antropiche. La Direttiva INSPIRE lo definisce come una classificazione del territorio in base alla dimensione funzionale o alla destinazione socioeconomica presenti e programmate per il futuro, (ad es. residenziale, industriale, commerciale, agricolo, silvicolo, ricreativo).
I dati dell'Inventario dell'uso del suolo in Italia, aggiornati dall'ISPRA, mostrano che, nel 2013, circa un terzo (33,5%) del territorio nazionale è destinato a seminativi e ad altre colture agrarie, a cui si aggiunge il 10,0% di arboricoltura da frutto e lo 0,6% di arboricoltura da legno. Le superfici boscate ricoprono il 31,9% del suolo italiano. L'uso urbano del suolo ha raggiunto, nel 2013, il 7,2%. Le praterie, i pascoli e gli incolti erbacei occupano una percentuale pari al 5,7% della superficie italiana a cui può essere aggiunto il 6,2% delle altre terre boscate, ovvero le aree dove la copertura arborea è minore del 10%. Le zone improduttive o con vegetazione rada o assente coprono una superficie pari al 3,0%, le zone umide e i corpi idrici l'1,9% (Figura 8.21 e Tabella 8.07).
Il consumo di suolo è definito come una variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale del suolo (suolo consumato). Per copertura del suolo (*Land Cover*) si intende, come definita dalla Direttiva INSPIRE, la copertura biofisica della superficie terrestre, comprese le estensioni artificiali, le zone agricole, i boschi e le foreste, le aree seminaturali, le zone umide, i corpi idrici.
Il nostro Paese ha un livello di consumo di suolo tra i più alti in Europa, nonostante le peculiarità del territorio italiano, dovute alle caratteristiche orografiche e ambientali, che dovrebbero (o avrebbero dovuto) evitare l'espansione urbana in zone a elevata fragilità ambientale e territoriale. In termini assoluti, si stima che il consumo di suolo abbia intaccato, nel 2014, circa 21.000 km^2 del nostro territorio, pari al 7% della superficie nazionale.
Nel 2013, in 15 Regioni viene superato il 5% di suolo consumato, con il valore percentuale più

Figura 8.21
Uso del suolo in Italia secondo il sistema di classificazione *Corine Land Cover* al I livello (2012)
Fonte ISPRA

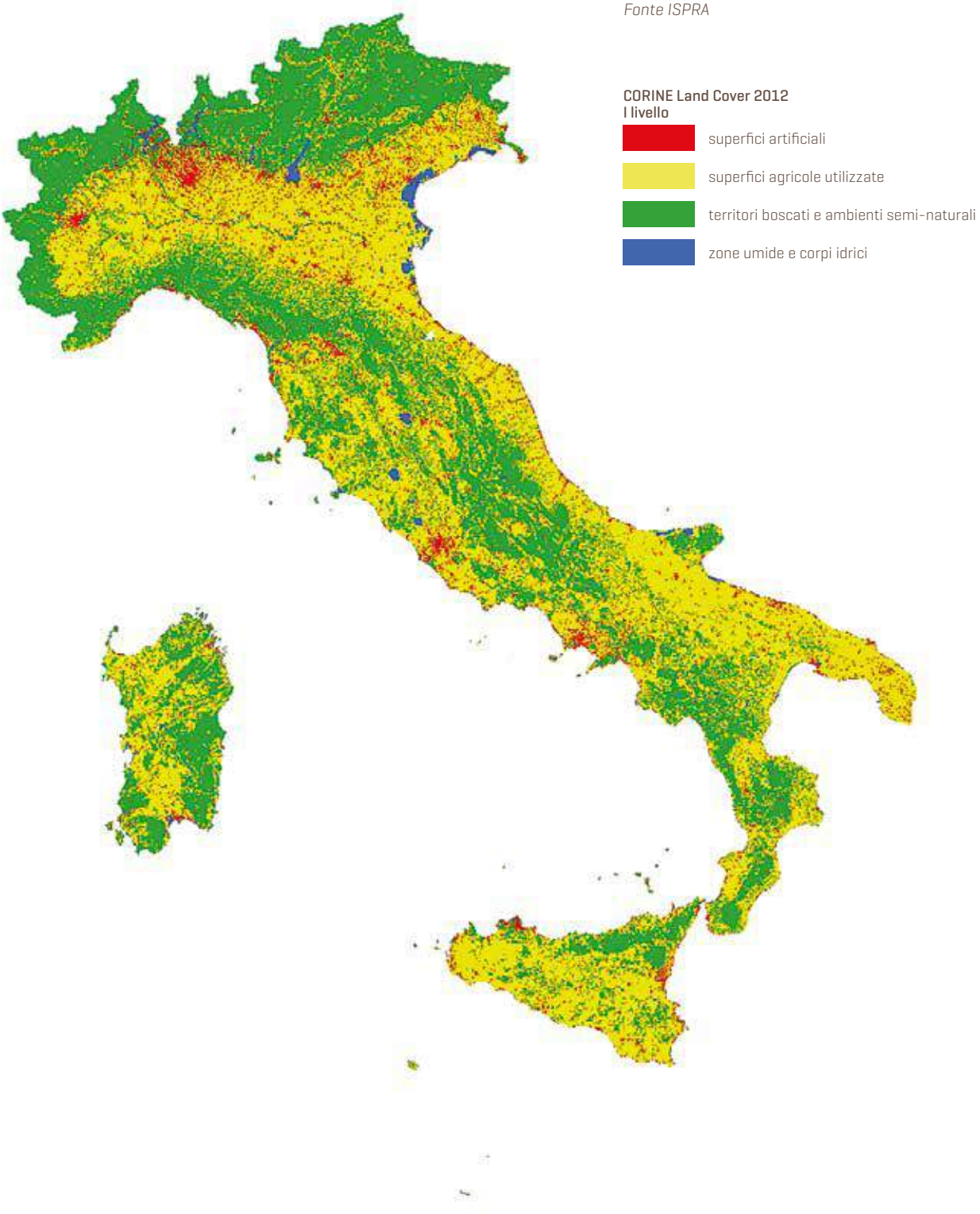


Foto 8.22
Roma Nord - anno 2000
Fonte ISPRA

Foto 8.23
Roma Nord - anno 2012
Fonte ISPRA

Tabella 8.07
Distribuzione percentuale delle classi di uso del suolo a livello nazionale
Fonte ISPRA

Uso del suolo	2013
Seminativi e altre colture agrarie	33,5
Bosco	31,9
Arboricoltura da frutto	10,0
Urbano	7,2
Altre terre boscate	6,2
Praterie, pascoli e incolti erbacei	5,7
Zone improduttive o con vegetazione rada o assente	3,0
Zone umide e acque	1,9
Arboricoltura da legno	0,6

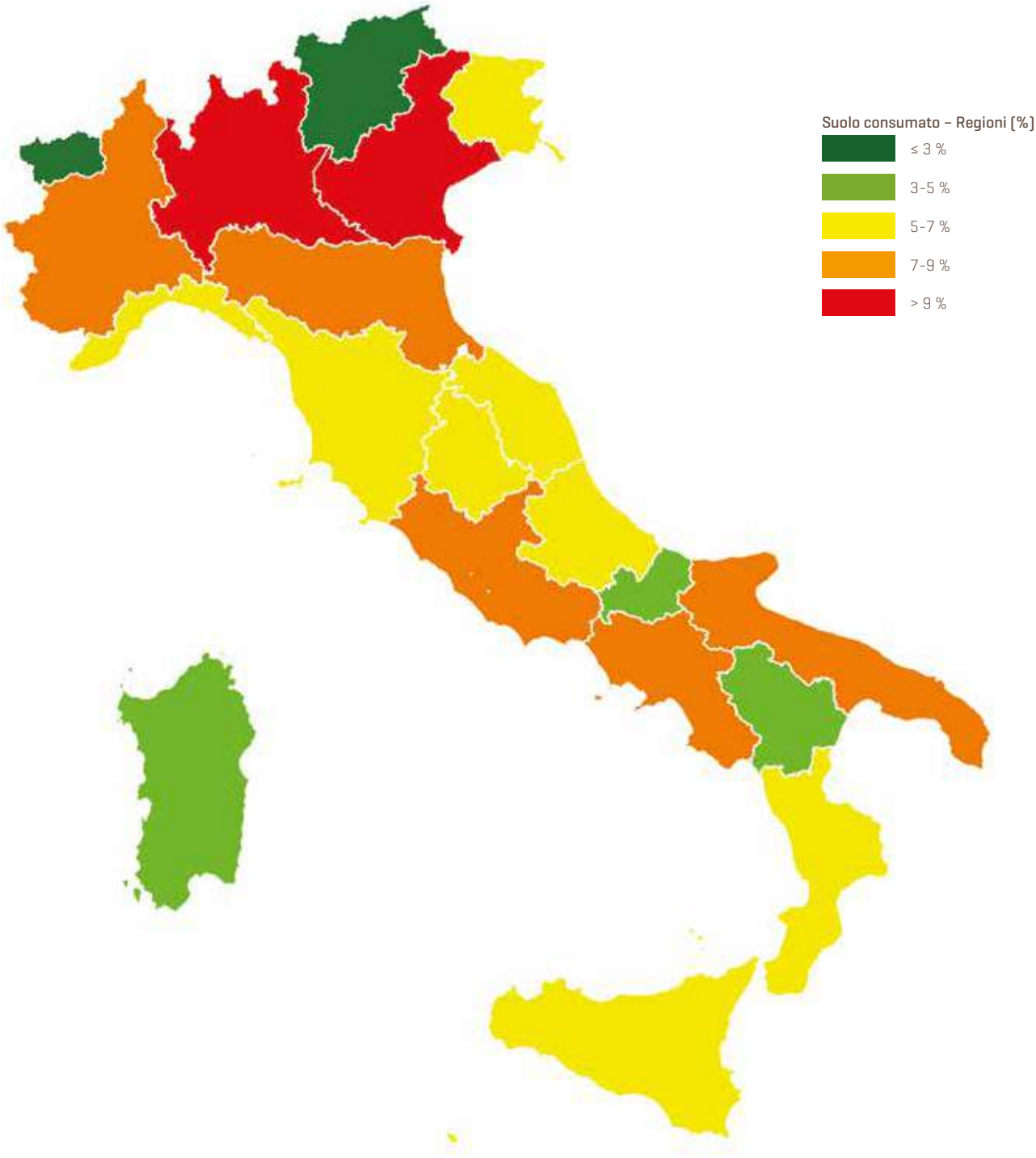
elevato in Lombardia e in Veneto (intorno al 10%) e in Campania, Puglia, Emilia Romagna, Lazio e Piemonte, dove troviamo valori compresi tra il 7 e il 9% (Figura 8.22).

A livello provinciale e comunale sono disponibili i dati della carta nazionale del consumo di suolo realizzata dall'ISPRA, che assicurano la possibilità di avere un quadro completo, accurato e omogeneo, anche a scala locale, sull'intero territorio.
A livello comunale, in particolare, i maggiori valori di superficie consumata si riscontrano a Roma (quasi 30.000 ettari) e nei principali Comuni capoluogo di provincia Milano, Torino, Napoli, Venezia, Palermo, Ravenna, Parma, Genova, Verona, Catania, Taranto, Bari, Ferrara e Reggio Emilia, tutti con oltre 4000 ettari di suolo consumato. L'analisi ha messo in evidenza valori elevati anche in alcuni Comuni che non sono capoluogo, come Vittoria e Marsala (con oltre 3000 ettari), Modica, Fiumicino, Gela, Licata, Cerignola, Aprilia e Martina Franca (oltre 2500 ettari). In generale, le aree metropolitane e i principali centri urbani, le pianure, i fondi valle e la fascia costiera sono gli ambiti territoriali dove le percentuali di consumo di suolo arrivano a toccare i valori più elevati (Figura 8.23).
Per le principali aree urbane, all'interno del "Rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano[40]", a cura dell'ISPRA, delle Agenzie per la Protezione dell'Ambiente - ARPA, delle Regioni e delle Province Autonome, è disponibile uno specifico approfondimento, che, attraverso determinate reti di monitoraggio a livello comunale, permette di analizzare il trend del consumo di suolo e di valutare, attraverso specifici indicatori, le tipologie insediative e le diverse forme di urbanizzazione.

I valori percentuali del suolo consumato tendono a crescere avvicinandosi alla costa e, nella fascia entro i 300 metri dal mare, quasi il 20% della superficie è perso ormai irrimediabilmente. È stato artificializzato il 19,4% di suolo compreso tra 0-300 metri di distanza dalla costa e quasi e il 16% compreso tra i 300-1000 metri. Tra le Regioni con valori più alti, entro i 300 metri dalla linea di costa, si evidenziano Marche e Liguria con oltre il 40% di suolo consumato, e Campania con circa il 31%. Tra i 300 e i 1000 metri si segnalano invece Abruzzo, Emilia Romagna e Campania con oltre il 26% di consumato. Nella fascia tra 1 e 10 km troviamo ancora la Campania con circa il 14% di consumato, e Veneto e Friuli Venezia Giulia con oltre il 10% di consumato (Tabella 8.08).

40 http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/statoambiente/qualita-dellambiente-urbano-xi-rapporto.-edizione-2015/suolo-e-territorio

Figura 8.22
Stima del suolo consumato a livello regionale al 2015
Fonte ISPRA



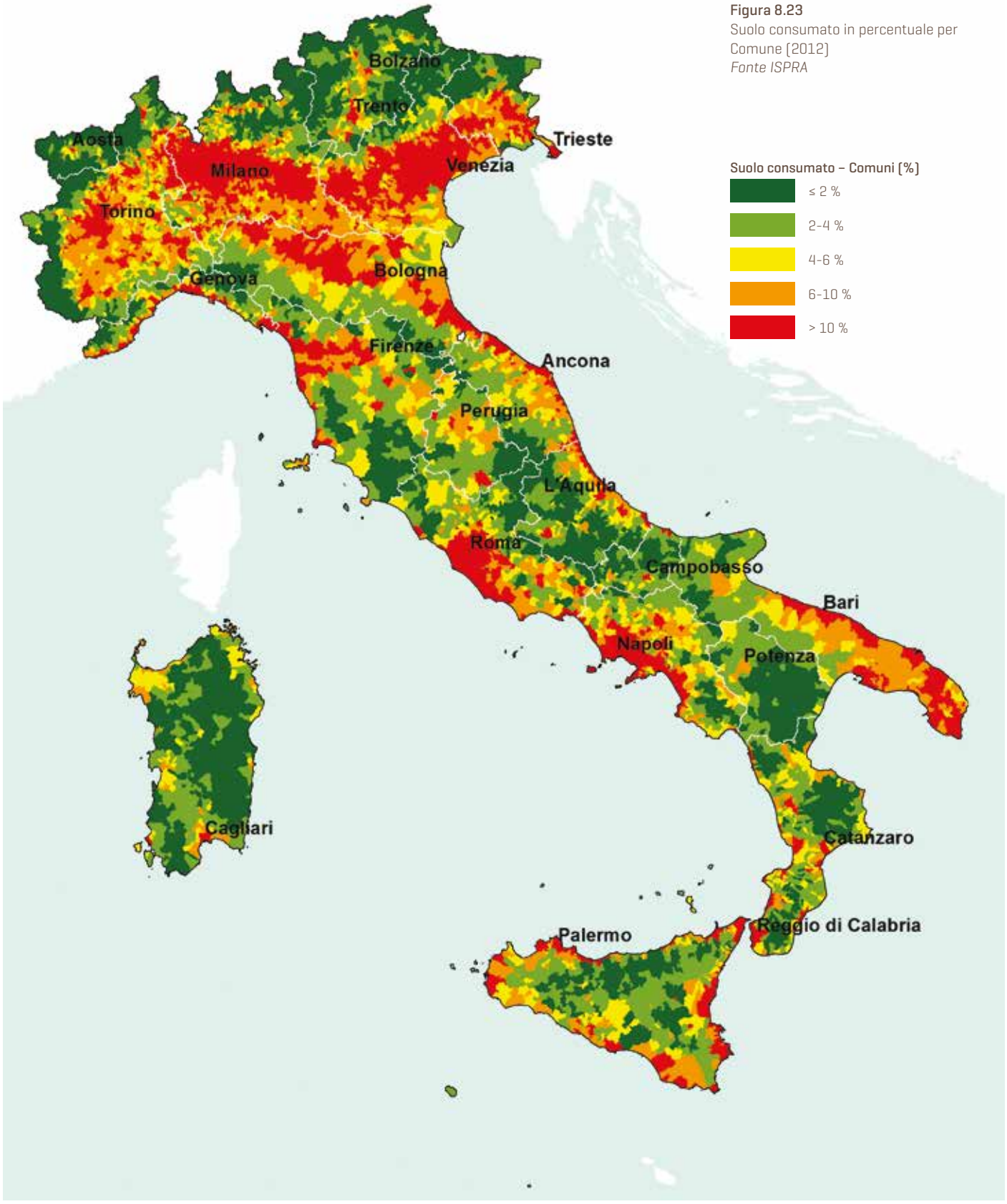


Figura 8.23
Suolo consumato in percentuale per Comune (2012)
Fonte ISPRA

Tabella 8.08
Percentuale di suolo consumato rispetto alla distanza dalla linea di costa al livello regionale - escluse le Regioni che non sono bagnate dal mare (2012)
Fonte ISPRA

Regione	Entro 300 m	Tra 300 e 1000 m	Tra 1 e 10 km	Oltre 10 km
Veneto	8,7	8,4	10,8	10,4
Friuli Venezia Giulia	11,6	11,3	10,4	6,5
Liguria	40,4	24,3	6,4	2,5
Emilia Romagna	29,4	26,2	9,7	7,6
Toscana	17,3	12,9	6,9	4,8
Marche	40,7	25,9	9,6	4,3
Lazio	26,2	17,3	8,5	5,9
Abruzzo	30,1	26,8	8,3	2,8
Molise	14,9	12,5	3,4	2,5
Campania	30,9	26,1	13,6	6,9
Puglia	25,4	18,2	8,3	5,4
Basilicata	4,2	3,1	2,4	2,3
Calabria	24,4	16,1	3,8	2,7
Sicilia	24,5	20,3	7,9	3,1
Sardegna	7,2	6,0	3,3	1,8

Foto 8.24
Porticciolo di Pescara
Fonte ISPRA Paolo Orlandi - Franco Iozzoli

Foto 8.25
Roma EUR - anno 2000
Fonte ISPRA

Foto 8.26
Roma EUR - anno 2012
Fonte ISPRA

scheda banca dati

8.04

IL MONITORAGGIO DEL TERRITORIO E DEL CONSUMO DI SUOLO IN ITALIA - IL PROGRAMMA COPERNICUS

Il controllo del territorio e la valutazione del fenomeno del consumo di suolo in Italia, a cura dell'ISPRA e del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente - SNPA, avvengono sia attraverso specifiche reti di monitoraggio, sia con l'utilizzo di cartografie ad alta risoluzione.
La rete di monitoraggio permette di ricostruire l'andamento del consumo di suolo in Italia, dal secondo dopoguerra ad oggi, mediante una metodologia di campionamento stratificato di circa 190.000 punti, che unisce la fotointerpretazione di ortofoto e carte topografiche storiche con dati telerilevati ad alta risoluzione per la classificazione della copertura del suolo. L'Inventario dell'Uso delle Terre d'Italia - IUTI[1] si basa sull'attribuzione della classe di uso del suolo a circa 1.206.000 punti di campionamento e, per l'aggiornamento 2013, a un sottocampione di circa 13.000 punti, mediante interpretazione di immagini ortofotografiche.
Queste indagini campionarie vengono integrate con altre cartografie, necessarie per assicurare una rappresentazione omogenea e accurata dell'intero territorio nazionale, contribuendo, in tal modo, all'iniziativa Copernicus, che ha permesso di ottenere, negli ultimi anni, cartografie estremamente più dettagliate del CLC, precedentemente utilizzato.
I servizi Copernicus di monitoraggio del territorio forniscono informazioni specifiche sulla copertura e sull'uso del suolo e sulle variabili relative alla vegetazione, supportando applicazioni nel campo della pianificazione urbanistica e territoriale, della gestione forestale, delle risorse idriche, dell'agricoltura, ecc., in particolare attraverso i cinque livelli ad alta risoluzione, che descrivono il grado di impermeabilizzazione, le aree boscate, i prati permanenti, le zone umide e i corpi idrici. Le informazioni cartografiche sono validate, migliorate e integrate dall'ISPRA, al fine di realizzare, per l'Italia, un'unica cartografia nazionale, ad alta risoluzione, della copertura del suolo. Inoltre, sempre nell'ambito delle attività legate al programma Copernicus, come specifico e aggiuntivo prodotto per il nostro Paese, l'ISPRA ha realizzato, nel 2015, uno strato a una risoluzione di 5 metri, che identifica le aree impermeabilizzate e le aree a copertura artificiale per l'intero territorio italiano, secondo il sistema di classificazione al primo livello della rete di monitoraggio del consumo di suolo. È stata creata, pertanto, la prima cartografia nazionale ad altissima risoluzione sul consumo di suolo, che permette di rappresentare gli elementi classificati come suolo consumato: edificato; strade asfaltate e sterrate; piazzali, parcheggi, cortili e altre aree pavimentate o

1 http://www.pcn.minambiente.it/geoportal/catalog/search/resource/details.page?uuid=%7B96BDDF44-8729-4F55-815F-6ECC78B6D30A%7D

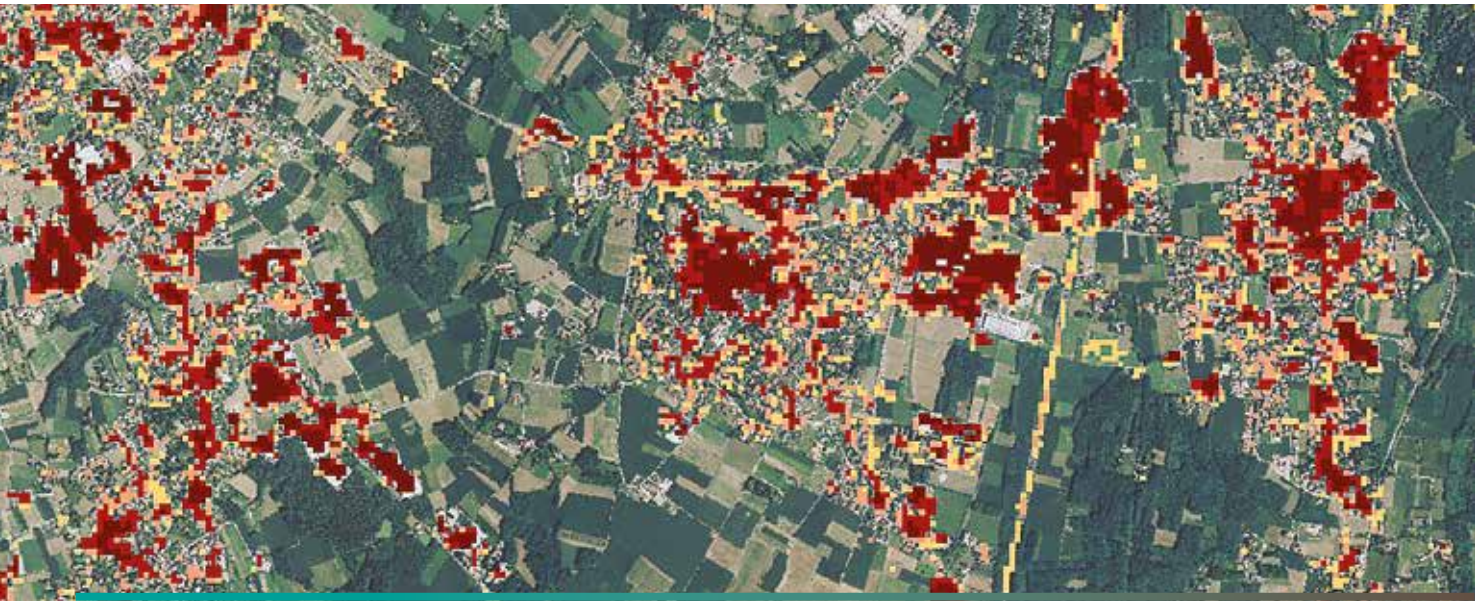


Foto 8.27
Esempio di classificazione del consumo di suolo - mappa Copernicus
Fonte ISPRA

in terra battuta; serre permanenti; aeroporti e porti; aree e campi sportivi impermeabili; sedi ferroviarie; campi fotovoltaici a terra; aree estrattive non rinaturalizzate, discariche, cantieri.
Copernicus, precedentemente conosciuto come *Global Monitoring for Environment and Security - GMES* è un programma europeo di osservazione e monitoraggio della terra. È un insieme complesso di sistemi, che raccoglie informazioni da molteplici fonti, satelliti di osservazione della terra e sensori *in situ*, in mare e aerei. Integra ed elabora i dati, fornendo informazioni affidabili e aggiornate attraverso una serie di servizi che attengono all'ambiente, al territorio e alla sicurezza. Copernicus ha tra i suoi obiettivi anche quello di garantire all'Europa una sostanziale indipendenza nel rilevamento e nella gestione dei dati sullo stato di salute del pianeta, supportando le necessità delle politiche pubbliche europee, attraverso la fornitura di servizi precisi e affidabili sugli aspetti ambientali e di sicurezza.
Il Programma si divide in due principali strutture: i Servizi e la Componente Spazio. I Servizi si articolano in sette aree tematiche (*Core Services*): il monitoraggio del territorio[2], del mare e degli oceani[3], dell'atmosfera[4], dei cambiamenti climatici, la gestione delle emergenze[5], la sicurezza[6] e l'*in-situ*[7]. La Componente Spazio[8], invece, è l'infrastruttura europea, sviluppata da *European Space Agency - ESA*[9] ed *Eumetsat*[10], finalizzata all'acquisizione del dato *Sentinel* ed alla sua distribuzione assieme al dato delle *Contributing Missions*, ovvero quell'insieme di satelliti che afferiscono a Programmi spaziali nazionali, che integrati con il sistema europeo concorrono a definire il *Collaborative Ground Segment* europeo, di cui l'Agenzia Spaziale Italiana - ASI[11] cura gli sviluppi nazionali. Per la definizione dei requisiti dell'utenza nazionale, finale ed intermedia, dei prodotti erogati dai *Core Services* e dei relativi servizi a valore aggiunto (*Downstream Services*) di applicazione a scala (sub) nazionale, gioca un ruolo determinante il Forum Nazionale degli Utenti del Programma Copernicus. Strumento della Cabina di Regia Spazio[12], il Forum Nazionale è preposto alla raccolta dei requisiti, al fine di giungere ad una posizione nazionale armonizzata, coordinata ed autorevole verso le strutture di governo del Programma, soprattutto con lo scopo di incidere sui futuri sviluppi a pieno vantaggio del sistema Paese. Nondimeno, il Forum Nazionale concorre alla definizione delle politiche spaziali nazionali ed europee, al fine di massimizzare i ritorni degli investimenti nazionali in Europa, nel rispetto degli obblighi di Stato membro. Il Forum Nazionale è costituito da Rappresentanze di Comunità nazionali afferenti all'impresa, all'industria, ed alla ricerca.

2 http://land.copernicus.eu/
3 http://marine.copernicus.eu/
4 http://atmosphere.copernicus.eu/
5 http://emergency.copernicus.eu/
6 http://www.copernicus.eu/main/security
7 http://land.copernicus.eu/in-situ
8 https://spacedata.copernicus.eu/

9 http://www.esa.int/ESA
10 http://www.eumetsat.int/website/home/index.html
11 http://www.asi.it/
12 La Cabina di Regia Spazio, guidata dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri, è l'ambito nel quale vengono identificate ed implementate le misure necessarie e utili agli sviluppi del Paese, sia per ciò che riguarda l'indirizzo delle politiche spaziali nazionali ed europee, sia al fine di massimizzare i ritorni degli investimenti nazionali, anche quali obblighi del Paese verso l'UE, in termini di industrie, servizi applicativi e benefici sociali, sulla base di quattro temi centrali identificati, quali *Tecnologie Innovative & ITC, Galileo, Space Economy* e, quindi, il Programma Copernicus.

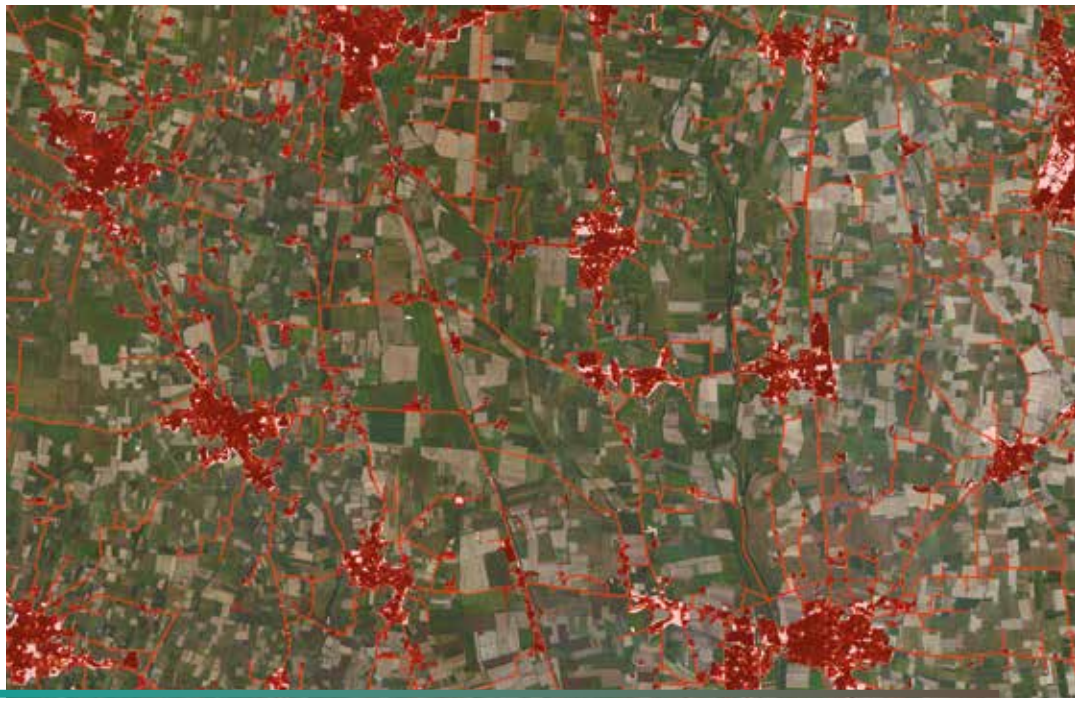


Foto 8.28
Esempio di classificazione del consumo di suolo - mappa Copernicus
Fonte ISPRA

Le attività estrattive di minerali solidi

Le attività di estrazione, in sotterraneo o a cielo aperto, di risorse minerarie allo stato solido – rocce e minerali – rappresentano un importante settore dell'economia nazionale. Tali attività però, anche quando regolamentate, risultano particolarmente invasive e possono determinare serie problematiche ambientali. Oltre agli impatti temporanei – rumore, polveri, inquinamento, ecc. – le pratiche d'estrazione possono produrre profonde e definitive modifiche del paesaggio, perdita irreparabile di suolo, fenomeni di inquinamento delle acque sotterranee e una serie di questioni relative alla destinazione d'uso delle aree dismesse.

La normativa nazionale di riferimento, per le attività estrattive di minerali solidi, è ancora il R.D. n. 1443 del 29 luglio 1927. A seguito dei dettami costituzionali, le competenze in materia di cave e miniere sono state successivamente trasferite in capo alle Regioni, che hanno disciplinato le norme, rispettivamente per le cave attraverso il D.P.R. 2/1972 e 616/1977 e per le miniere con il D.Lgs. n. 112 del 31 marzo 1998 e il D.Lgs. n. 83 del 22 giugno 2012. In assenza di linee di indirizzo nazionali, questo trasferimento ha generato leggi diverse e un apparato informativo piuttosto diversificato e poco utilizzabile per il supporto alle politiche nazionali e comunitarie in materia.

Per cercare di chiarire le diverse zone d'ombra, fornendo un quadro omogeneo della reale situazione nazionale, è stato creato un apposito gruppo di lavoro interistituzionale Istat-ISPRA, il quale ha avviato da maggio 2015 una specifica rilevazione, presente nel Programma Statistico Nazionale ed effettuata tramite il coinvolgimento di tutti gli uffici statistici regionali e degli uffici tecnici regionali e/o provinciali competenti in materia.

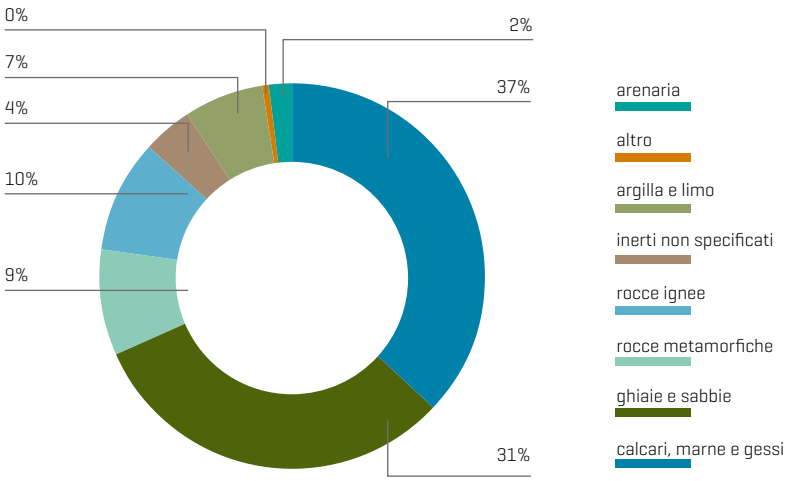
La frammentazione della normativa a livello locale, a seguito dell'ottemperanza ai dettami costituzionali, ha determinato una certa disomogeneità, sia delle norme sia delle informazioni disponibili. Quasi tutte le Regioni italiane si sono dotate di banche dati aggiornate periodicamente, che presentano, però, differenze di carattere semantico, geografico e amministrativo e pertanto limitano la realizzazione di un quadro omogeneo. La terminologia adottata per classificare i materiali estratti è piuttosto eterogenea, con indicazioni che talvolta risentono della categoria merceologica di riferimento (materiali per usi industriali, ornamentali, civili, ecc.), delle caratteristiche litotecniche e/o genetiche (materiali alluvionali, pietrisco, calcare fratturato, ecc.) o semplicemente dei nomi locali (marmo colorato, beola ecc.). Non sempre è possibile discernere l'area autorizzata alle attività di escavazione da quella cavata nell'anno in corso e non sempre è possibile distinguere le cave autorizzate da quelle temporaneamente sospese o non produttive. In attesa di completare l'analisi dei dati derivanti dalla rilevazione Istat-ISPRA, è comunque possibile delineare un quadro conoscitivo che, pur presentando ancora diversi limiti, si ritiene rappresentativo della realtà nazionale.
Sul territorio nazionale risultano autorizzate circa 4800 cave (Tabella 8.09), delle quali, circa il 45% sono concentrate in 5 Regioni (Veneto, Sicilia, Lombardia, Piemonte, Puglia). Più del 60% è rappresentato dall'estrazione di materiali alluvionali (ghiaie e sabbie) e di rocce carbonatiche (calcari,

Regione/ Provincia Autonoma	Anno	Materiale estratto								Totale	
		Arenaria	Argilla e limo	Calcari marne e gessi	Ghiaie e sabbie	Rocce ignee	Rocce metamorfiche	Inerti non specificati	Altro	Attive[1]	Con produzione >0[2]
Piemonte	2013	0	36	24	197	11	150	1	0	419	258
Valle D'Aosta	2013	0	0	0	7	0	21	7	0	35	21
Lombardia	2013	3	13	130	232	10	34	0	0	422	336
Bolzano-Bozen	2013	1	0	0	80	42	13	0	5	141	93
Trento	2013	0	0	10	0	87	0	41	0	138	130
Veneto	2013	0	54	286	99	12	3	26	0	480	184
Friuli Venezia Giulia	2013	1	2	30	29	0	0	0	0	62	46
Liguria	2013	3	3	40	0	4	43	0	0	93	58
Emilia Romagna	2013	30	47	9	173	8	0	8	0	275	167
Toscana[3]	2013	21	14	51	32	3	124	4	0	311	249
Umbria	2013	4	15	44	29	3	0	0	0	95	67
Marche	2013	0	15	46	130	0	0	0	0	191	75
Lazio[4]	2013	2	10	157	45	141	0	0	0	355	172
Abruzzo	2013	0	26	36	183	0	0	0	0	245	191
Molise	2013	0	4	44	18	0	0	1	0	67	50
Campania	2013	0	2	34	1	4	0	0	0	41	36
Puglia	2013	0	15	356	28	0	0	0	0	399	204
Basilicata	2013	6	3	26	11	3	0	0	0	49	37
Calabria	2012	2	13	46	76	0	3	105	6	251	40
Sicilia	2013	13	24	317	57	46	10	0	7	474	349
Sardegna[5]	2014	1	11	47	53	145	16	1	0	274	40
ITALIA										4817	2803

Tabella 8.09
Numero di cave attive (autorizzate) e produttive per tipologia di materiale estratto
Fonte Elaborazione Istat-ISPRA su dati regionali/provinciali

Note
1) Dal conteggio sono escluse la cave sospese, circa 60 a livello nazionale.
2) Per oltre 200 siti della Calabria e 100 della Sardegna non è disponibile alcun dato di produzione (> = 0).
3) Per la Toscana la suddivisione per materiali è disponibile solo per le cave produttive.
4) Lo stato di attività delle cave del Lazio è attualmente in revisione tramite verifiche con gli enti autorizzatori (Comuni).
5) Il dato 2013 della Sardegna non è disponibile.

Grafico 8.04
Percentuale di cave attive per tipologia di materiale estratto
Fonte ISPRA



marne e gessi) (Grafico 8.04). Le Regioni dove è particolarmente sviluppata l'estrazione di rocce carbonatiche sono la Puglia, il Veneto e la Sicilia; in Piemonte e in Lombardia, invece, l'attività estrattiva riguarda soprattutto materiale alluvionale; la Toscana presenta il maggior numero di cave di rocce metamorfiche dovuto ai numerosi insediamenti estrattivi del settore apuano (Figura 8.24). Tale valore non tiene conto di eventuali cave abusive e delle cosiddette cave di prestito che, generalmente, possono essere aperte in deroga alla pianificazione regionale ogni volta che si avviano lavori per nuove infrastrutture di interesse collettivo.
A causa della crisi del settore, il numero delle cave che risultavano realmente in produzione nel corso del 2013 era però notevolmente inferiore. In alcune Regioni anche meno della metà delle cave autorizzate hanno estratto materiali (Grafico 8.05). Questo dato, derivato dalle autodichiarazioni dei gestori all'ente locale competente, può essere affetto da un certo margine di errore, legato anche alla scarsità dei controlli. I dati provenienti dalle realtà, nelle quali è attivo un capillare sistema di controllo sulla veridicità della dichiarazione, indicano comunque una forte contrazione della produzione a partire dal 2006/07.
La produzione totale nazionale si attesta a circa 200 milioni di tonnellate (Tabella 8.10), valore con tutta probabilità molto sottostimato. Tale dato deriva, infatti, dalla sommatoria delle produzioni fornite agli enti preposti (Comuni, Provincie, Regioni a seconda della Legge Regionale), dai gestori delle singole attività. Questi ultimi non sempre ottemperano all'obbligo di comunicazione dei dati relativi alla statistica mineraria e non in tutte le Regioni viene svolta una capillare azione di controllo. Il grado di completezza e di attendibilità dell'informazione è pertanto variabile da Regione a Regione. Dai dati disponibili, le Regioni, in cui l'attività è più intensa, risultano le Regioni padane, dalle quali proviene più

Figura 8.24
Cave autorizzate per Regione e Comune
Fonte ISPRA

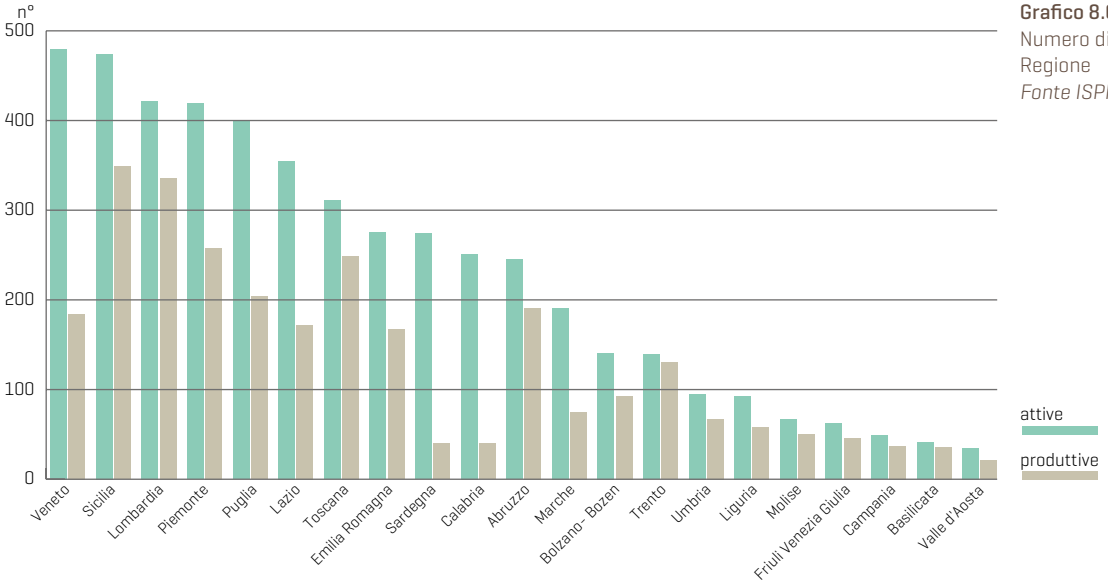


Grafico 8.05
Numero di cave attive e produttive per Regione
Fonte ISPRA

Tabella 8.10
Produzione di materiali di seconda categoria per Regione
Fonte Elaborazione Istat-ISPRA su dati regionali/provinciali forniti nella rilevazione cave e miniere 2015

Regione/ Provincia Autonoma	Anno	Materiale estratto								
		Arenaria	Argilla e limo	Calcari marne e gessi[3]	Ghiaie e sabbie	Rocce ignee	Rocce metamorfiche	Inerti/materiali da taglio non specificati	Altro	Totale[1,2]
		t								
Piemonte	2013	0	652.908	3.237.442	11.104.829	134.518	1.375.122	119.160	0	16.623.978
Valle d'Aosta	2013	0	0	0	236.500	0	47.120	4818		288.438
Lombardia	2013	800	262.554	7.473.335	22.548.007	173.976	160.553	0	0	30.619.225
Bolzano-Bozen	2013	0	0	0	1.159.518	203.500	353.019	0	61.623	1.777.660
Trento	2013	0	0	506.896	0	810.521	0	1.269.501	0	2.586.918
Veneto	2013	0	398.434	2.548.216	8.383.607	459.279	13.000	1.104.554	0	12.907.090
Friuli Venezia Giulia	2013	0	33.094	2.977.479	1.029.446	0	0	0	0	4.040.019
Liguria	2013	2480	0	2.586.094	0	262.100	252.342	0	0	3.103.016
Emilia Romagna	2013	103.097	1.399.510	1.215.669	7.701.946	96.036	0	60.500	0	10.576.757
Toscana	2013	137.977	397.717	5.864.726	2.118.642	328.224	4.592.106	1.753.379	0	15.192.771
Umbria	2013	0	1.026.277	6.132.220	710.125	532.522	0	2535		8.403.679
Marche	2013	0	35.721	1.512.451	2.485.860	0	0	0	0	4.034.033
Lazio	2013	15.140	657.570	13.449.680	5.109.028	3.087.418	0	0	0	22.318.836
Abruzzo[4]	2013	0	352.000	1.189.000	945.000	0	0	0	0	2.486.000
Molise[4]	2013	0	581.952	6.532.317	930.037	0	0	114.840	0	8.159.146
Campania	2013	0	179.730	3.336.031	734	138.325	0	0	0	3.654.820
Puglia	2013	0	1.204.140	18.611.802	407.938	0	0	0	0	20.223.880
Basilicata	2013	180.237	618.839	2.578.991	298.197	121.168	0	0	0	3.797.433
Calabria[5]	2012	1540	472.792	1.018.831	1.187.276	56.488	0	773.577	0	3.510.504
Sicilia	2013	110.693	1.030.530	9.629.495	1.462.098	1.757.296	99.687	0	0	14.089.799
Sardegna[5]	2014	0	0	542.202	958.750	363.560	1253	0	0	1.865.765
ITALIA		**551.963**	**9.303.767**	**90.942.877**	**68.777.539**	**8.524.930**	**6.894.202**	**5.202.864**	**61.623**	**190.259.766**

Note:
1) Il grado di completezza del dato di produzione, fornito alle Regioni dagli esercenti, è generalmente elevato ma variabile tra le Regioni. Il dato totale è probabilmente sottostimato.
2) Alcune Regioni hanno fornito i volumi estratti. I valori in tonnellate sono state ricavati moltiplicando i volumi per le densità medie dei materiali estratti, dedotte, quando non fornite a corredo dei dati, dalle Regioni limitrofe o da letteratura.
3) La maggior parte dei calcari estratti viene frantumata e utilizzata per la produzione di inerti per costruzione o per usi industriali.
4) Valori medi annui stimati dall'Ufficio Regionale.
5) Per 193 siti in Sardegna e 134 in Calabria, presumibilmente con autorizzazione in vigore, non si dispone di alcun dato di produzione (> = 0).

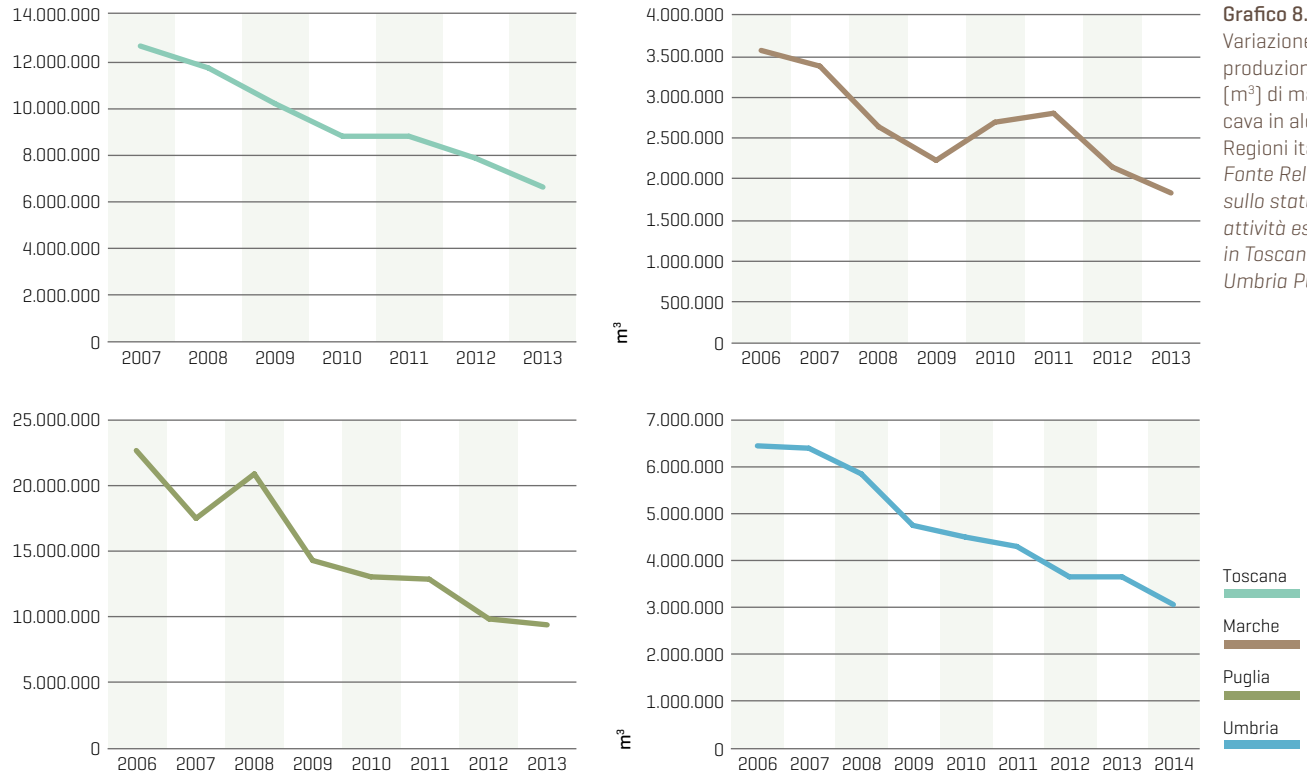
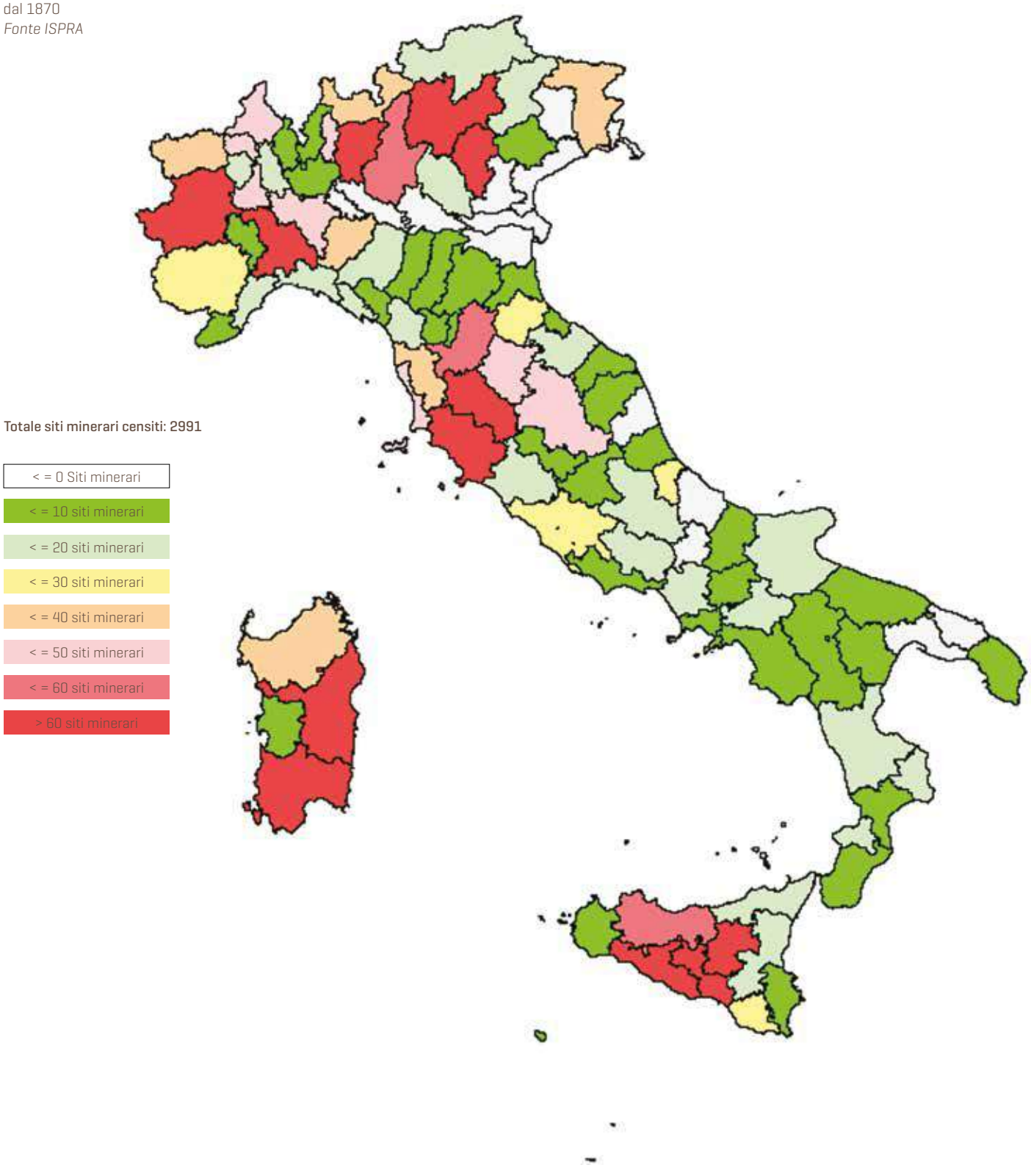


Grafico 8.06
Variazione delle produzione totale (m^3) di materiali da cava in alcune Regioni italiane
Fonte Relazioni sullo stato delle attività estrattive in Toscana Marche Umbria Puglia

del 75% della produzione nazionale di ghiaie/sabbie (circa 68 milioni di tonnellate), e Puglia e Sicilia con grande predominanza dell'estrazione di rocce calcaree (circa 92 milioni di tonnellate a livello nazionale). Si deve tener presente che gran parte delle rocce calcaree vengono frantumate ed utilizzate per la produzione di cemento, conglomerati cementizi e bituminosi. Solo per alcune Regioni è stato possibile definire un trend dell'attività, che denota, negli ultimi anni, una pressoché costante diminuzione della produzione, legata alla crisi del settore (Grafico 8.06).
L'attività mineraria è stata, in passato, diffusa nel territorio nazionale, interessando tutte le Regioni e 88 Province su 103 (Figura 8.25).
Fino alla metà del secolo scorso il trend è stato in continua ascesa, tranne una piccola inversione di tendenza tra la fine degli anni '20 e l'inizio degli anni '30 (in corrispondenza all'adozione del R.D. 1927 che ha regolamentato l'attività mineraria in Italia), per poi decrescere (Grafico 8.07). Allo stato

Figura 8.25
Distribuzione provinciale dei siti minerari presenti sul territorio nazionale a partire dal 1870
Fonte ISPRA



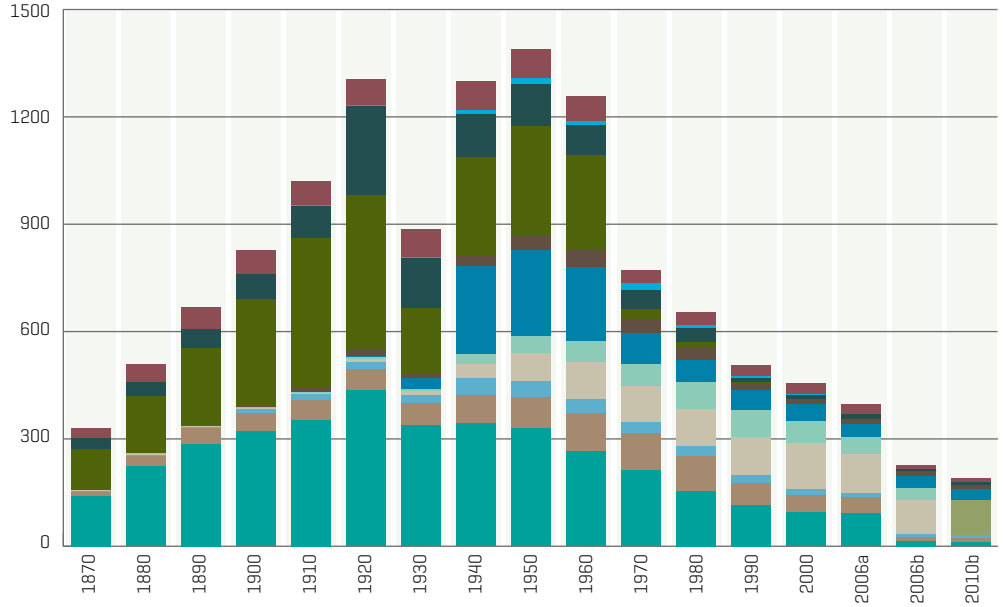


Grafico 8.07
Siti minerari attivi sul territorio nazionale nel periodo 1870-2010 per tipo di minerale estratto
Fonte ISPRA

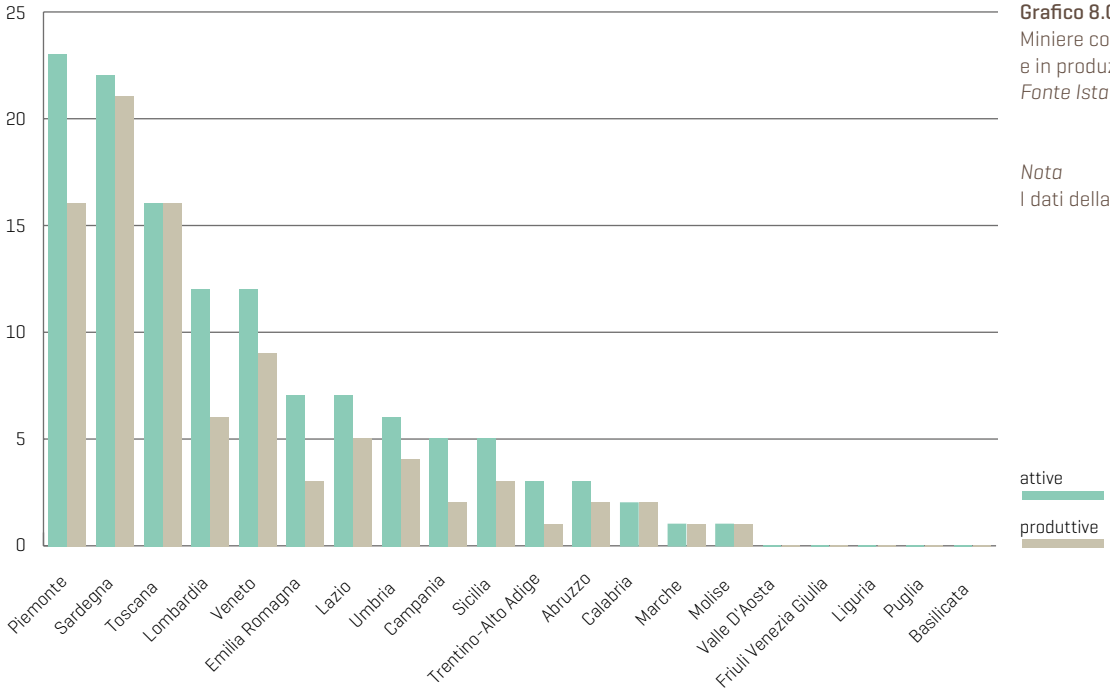


Grafico 8.08
Miniere con concessione in vigore e in produzione (2013)
Fonte Istat-ISPRA

Nota
I dati della Sardegna sono riferiti al 2014.

attuale, l'attività è praticamente residuale. A fronte di 125 concessioni minerarie ancora in vigore, soltanto 92 risultano realmente in produzione (Grafico 8.08). L'attività è legata sostanzialmente alla presenza di miniere di marna da cemento, di minerali ceramici (feldspati, caolino, refrattari) e a uso industriale (bentonite, terre da sbianca), mentre l'estrazione di minerali metallici è estremamente limitata. La progressiva diminuzione dell'attività, in particolare quella connessa con la coltivazione dei minerali metalliferi, ha sicuramente mitigato la pressione delle miniere sul territorio. La grande diffusione in passato ha però lasciato una pesante eredità.

IMPATTI GLI EFFETTI DEL DETERIORAMENTO DEL SUOLO

L'incremento della copertura artificiale a scapito di superficie agricola, naturale o seminaturale, causa una profonda alterazione biofisica del suolo, che nella gran parte dei casi risulta irreversibile. Un altro aspetto da considerare sono le ripercussioni dirette sulla qualità delle acque e dell'aria, sulla biodiversità e sul clima, sulla sicurezza dei prodotti destinati all'alimentazione umana e animale e l'impatto diretto sulla salute dei cittadini.
Il nuovo consumo di suolo ha inciso prevalentemente sulle aree agricole e, in particolare, quasi il 60%, tra il 2008 e il 2013 è avvenuto a discapito di aree coltivate (in gran parte seminativi). Il 22% ha riguardato aree aperte urbane e il 19% del consumo di suolo ha distrutto, per sempre, aree naturali, vegetate o non (Tabella 8.11).

Il deterioramento del territorio avviene anche dove non si altera direttamente il terreno, perché gli spazi interclusi non artificializzati sono comunque difficilmente recuperabili e vi sono inibite molte delle funzioni del suolo. Considerando, quindi, gli impatti che la copertura artificiale di una porzione di suolo produce nell'intorno in termini di effetti indiretti e di disturbo, la disponibilità di suolo libero e di qualità si dimostra ancora più compromessa. Stimando la superficie disturbata dalla presenza di coperture impermeabili, come quella ad una distanza di 100 metri dalle aree costruite, la parte effettivamente coinvolta, indicatore della portata del disturbo provocato dal consumo di suolo, è risultata essere, nel 2012, pari al 54,9% della superficie nazionale.

Tabella 8.11
Percentuale di superficie per tipologia di copertura persa a causa del consumo di suolo in Italia tra il 2008 e il 2013
Fonte ISPRA

Tipologia di copertura agricola o naturale	Superfici perse nel periodo 2008-2013 in percentuale sul totale dei cambiamenti	
Alberi/arbusti in aree urbane	5	22
Altre aree permeabili in ambito urbano	17	
Alberi/arbusti in aree agricole	8	59
Seminativi	48	
Altre aree permeabili in ambito agricolo	3	
Alberi/arbusti in aree naturali	5	19
Pascoli/prati/vegetazione erbacea	5	
Rocce/suolo nudo/spiagge/dune	2	
Altre aree permeabili in ambito naturale	7	

In generale, le modifiche all'uso del suolo rappresentano il principale fattore di trasformazione del paesaggio e di alterazione della copertura biofisica del terreno, influenzando pertanto lo svolgersi dei processi naturali, con perdita di servizi ecosistemici. Il suolo, di conseguenza, è sempre meno in grado di fornire quella vasta gamma di servizi ecosistemici che permettono:

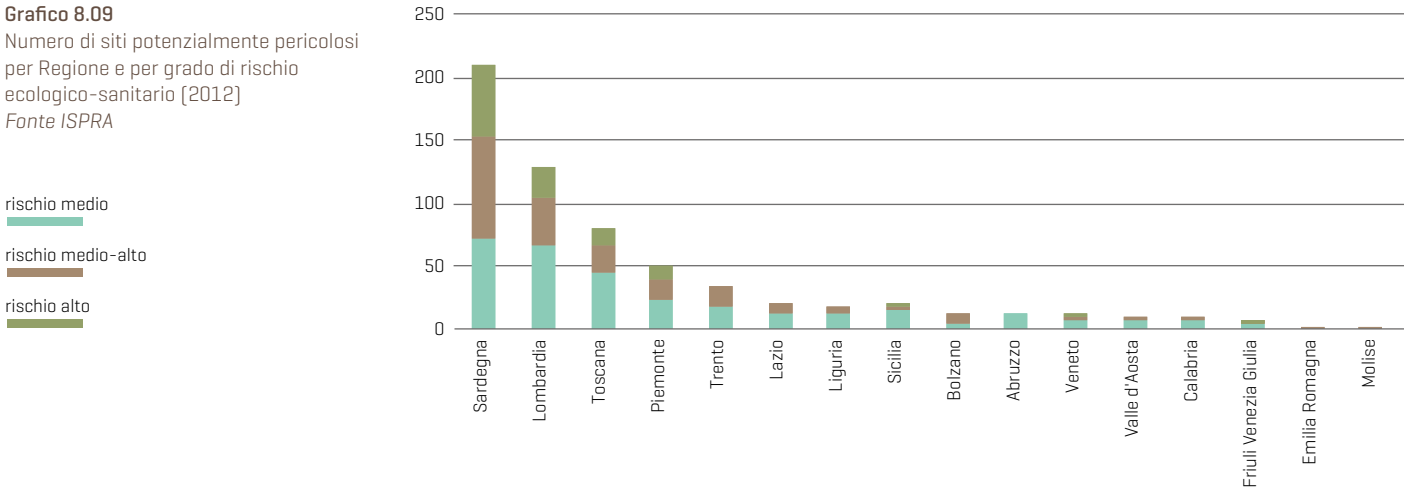
- la produzione di generi alimentari e di biomassa o la fornitura di materie prime (servizi di approvvigionamento);
- la regolazione del clima, la cattura e lo stoccaggio del carbonio, il controllo dell'erosione e dei nutrienti, la regolazione della qualità dell'acqua, la protezione e la mitigazione dei fenomeni idrologici estremi (servizi di regolazione);
- il supporto fisico, la decomposizione e la mineralizzazione di materia organica, la disponibilità di habitat, la conservazione della biodiversità (servizi di supporto);
- la disponibilità di servizi ricreativi e culturali, di funzioni etiche e spirituali, di elementi fondamentali del paesaggio e del patrimonio storico e naturale (servizi culturali).

Le attività estrattive di minerali solidi

Le operazioni di scavo possono comportare, soprattutto in aree collinari e montane, il verificarsi di un'alterazione permanente della morfologia dei luoghi modificandone in maniera significativa il paesaggio. L'attività estrattiva, oltre a produrre polveri in atmosfera dannose per l'apparato respiratorio dell'uomo, può modificare profondamente il reticolo idrografico superficiale e/o sotterraneo e comportare fenomeni di inquinamento connessi al trasporto in profondità di eventuali contaminanti da parte delle acque di infiltrazione. Le aree interessate da attività estrattiva possono essere inoltre sede di fenomeni erosivi e/o franosi, e fonte di alterazione importante per tutto il comparto biotico dell'ecosistema interessato (perdita o riduzione di habitat disponibile per le specie vegetali, disturbo connesso al rumore prodotto, dispersione di polveri in atmosfera, alterazioni nelle acque sotterranee/superficiali, ecc.). Alcuni di questi impatti possono essere notevolmente ridotti oppure amplificati al momento della cessazione delle attività. Tutte le leggi regionali prevedono il ripristino dello stato dei luoghi al termine delle attività di estrazione, ma resta, oltre alle possibili violazioni delle norme, il problema delle migliaia di attività chiuse/abbandonate prima dell'entrata in vigore delle normative regionali. Il dato relativo alle attività cessate è disomogeneo e da valutare con molta cautela. Come nel caso delle cave attive, la qualità dell'informazione è molto variabile da Regione a Regione poiché alcune hanno condotto un censimento sul territorio (scadenze-rinnovi delle autorizzazioni e controllo sul campo), altre hanno a disposizione il dato solo a partire dall'entrata in vigore della specifica Legge Regionale in materia, oppure hanno fornito il dato relativo all'anno in corso. Il risultato è che, di fatto, sono poco confrontabili i dati anche di Regioni limitrofe. Ad esempio le 224 cave cessate, censite del Piemonte, sono riferite solo a quelle di monte, poiché quelle di pianura sono ritenute tutte recuperate, mentre il dato della Lombardia (2896 cave) include tutte quelle cessate/dismesse/abbandonate, indipendentemente dall'anno di chiusura e dallo stato attuale delle aree, comprendendo quindi, anche tutte la cave recuperate, rinaturalizzate o inglobate all'interno delle strutture urbane. Analogamente, i dati della Provincia di Trento (1100 cave) e della Puglia (2531 cave) comprendono qualsiasi attività di escavazione verificatesi prima dell'adozione della legislazione locale. Più che il dato finale di circa 15.000 cave cessate sarebbe, quindi, estremamente utile distinguere quante di queste necessitano realmente di un intervento di recupero. Un'analisi di questo tipo ha portato ad individuare 75 cave da ripristinare su 392 cessate in Umbria e 550 cave su 1128 nelle Marche.
L'estrazione di minerali solidi di prima categoria derivante dalle miniere è sicuramente una attività ad elevato impatto ambientale. I siti estrattivi ed i relativi impianti di servizio – bacini di laveria, discariche di scarti, ecc. – possono rappresentare possibili fonti di diffusione di sostanze inquinanti connesse sia alla presenza dei materiali di scarto delle lavorazioni, sia, per quanto riguarda i siti dismessi, alla struttura e geometria dell'area coltivata (gallerie in sotterraneo) che, intersecando le falde profonde e mettendole a contatto con le mineralizzazioni scoperte e rimaste in posto, costituiscono a loro volta sorgente di contaminazione. Gli insediamenti sopra citati sono, inoltre, indice di degradazione del

suolo, in quanto le attività antropiche ad essi collegate comportano il consumo di risorse non rinnovabili, determinano perdite di coperture pedogenetiche, possono essere causa di degrado qualitativo sia del suolo sia delle falde acquifere, modificano la morfologia naturale con possibile ripercussione sulla stabilità dei versanti, creano le condizioni per l'abbandono delle strutture e dei macchinari di pertinenza dei siti, e/o di discariche abusive di rifiuti. Va, infine, sottolineato come, in funzione del tipo di coltivazione mineraria e delle tecnologie di arricchimento, delle caratteristiche del minerale estratto e della roccia incassante, il processo di degrado delle strutture di pertinenza degli insediamenti estrattivi può provocare: crolli in sotterraneo, con conseguenti smottamenti e subsidenze in superficie, crolli in superficie delle dighe dei bacini di laveria e/o dei depositi di discarica degli sterili, con conseguenti frane, alluvioni, inquinamenti delle acque superficiali (ISPRA, 2015b).
Il D.Lgs. 117/2008 di recepimento della Direttiva 2006/21/CE, relativa alla gestione dei rifiuti delle industrie estrattive, oltre a prevedere la realizzazione da parte del gestore del Piano di Gestione dei rifiuti prodotti dalle attività estrattive in essere, richiede la realizzazione dell'Inventario delle strutture di deposito dei rifiuti di estrazione chiuse (Art. 20), incluse quelle abbandonate, individuate come quelle «*che hanno gravi ripercussioni negative sull'ambiente o che, a breve o medio termine, possono rappresentare una grave minaccia per la salute umana o l'ambiente*» (strutture di deposito di tipo A, Allegato II al D.L. 117/2008).
A questo proposito, sulla base della tipologia dei minerali coltivati, dei relativi scarti potenziali, dell'estensione del sito minerario, del periodo di coltivazione e del tempo trascorso dalla chiusura o abbandono, sono stati definiti dall'ISPRA criteri di "gerarchizzazione" suddivisi in 5 classi di rischio ecologico-sanitario (B = rischio basso; MB = rischio medio-basso; M = rischio medio; MA = rischio medio-alto; A = rischio alto), con le quali sono stati provvisoriamente individuati i siti con potenziali ripercussioni negative sull'ambiente (Grafico 8.09).

Grafico 8.09
Numero di siti potenzialmente pericolosi per Regione e per grado di rischio ecologico-sanitario (2012)
Fonte ISPRA



LE VARIAZIONI DELL'USO DEL SUOLO E LA RIPARTIZIONE PER AREA GEOGRAFICA DEI CONSUMI DI SUOLO

TREND

L'analisi delle variazioni di uso del suolo, tra il 2008 e il 2013, conferma le tendenze già rilevate per il periodo 1990-2008 e mostra l'espansione del bosco e della superficie urbanizzata, soprattutto a scapito delle aree agricole. In modo particolare, sono i terreni seminativi e le altre colture a subire le maggiori perdite (circa 25.000 ettari l'anno). Il fenomeno si concentra nella pianura e bassa collina, a favore delle superfici urbane e nell'alta collina a favore delle superfici forestali, in seguito a fenomeni di abbandono delle attività agricole e alla conseguente ricolonizzazione da parte di arbusti ed alberi. Oltre ai terreni agricoli, la cui velocità di riduzione è comunque diminuita rispetto al periodo 1990-2008, è evidente la riduzione dei prati e dei pascoli, in virtù dei circa 15.800 ettari persi annualmente da questa classe d'uso del suolo (erano 11.000 nel periodo precedente). L'espansione delle superfici ad uso urbano ha avuto, nello stesso periodo, un incremento corrispondente a circa 19.400 ettari all'anno. Tale incremento risulta praticamente identico a quello della superficie forestale, avendo entrambe le classi guadagnato quasi 100.000 ettari nei cinque anni considerati, con un rallentamento, più significativo per le aree boscate, ma evidente anche per le aree urbane, della velocità di crescita rispetto al periodo 1990-2008 (Tabella 8.12) (Marchetti *et al.,* 2012).
Il consumo di suolo in Italia continua a crescere in modo significativo, pur segnando un rallentamen-

Uso del suolo	Variazione medie annue * [ettari]	
	1990-2008	2008-2013
Urbano	27.600	19.400
Bosco	28.400	19.000
Zone umide e acque	500	-900
Zone improduttive o con vegetazione rada o assente	-200	-2.700
Praterie, pascoli e incolti erbacei, altre terre boscate	-11.000	-15.800
Seminativi, altre colture agrarie e arboricoltura	-45.400	-25.300

Tabella 8.12
Variazioni delle classi di uso del suolo a livello nazionale
Fonte ISPRA

**I valori in ettari sono arrotondati alle centinaia. I dati del periodo 2008-2013 fanno riferimento al Rapporto ISPRA sul consumo di suolo in Italia, i dati del periodo 1990-2008 derivano da elaborazioni ISPRA su dati Marchetti et al. (2012)*

	Anni '50	1989	1996	1998	2006	2008	2013	2014 *
Suolo consumato (%)	2,7	5,1	5,7	5,8	6,4	6,6	6,9	7,0
Suolo consumato ** (km^2)	8100	15.300	17.100	17.600	19.400	19.800	20.800	21.000

Tabella 8.13
Percentuale di superficie per tipologia di copertura persa a causa del consumo di suolo in Italia tra il 2008 e il 2013
Fonte ISPRA

**I dati relativi al 2014 sono delle stime preliminari ottenute sulla base di un sottocampione dei punti di monitoraggio. Per alcune aree del territorio nazionale, dove le ortofoto di maggior dettaglio non erano disponibili per gli anni 2013 e 2014, sono state utilizzate immagini a minor risoluzione.*

***I valori in chilometri quadrati sono arrotondati alle centinaia.*

Tabella 8.14
Stima del suolo consumato (%) a livello ripartizionale
Fonte ISPRA

	Anni '50	1989	1996	1998	2006	2008	2013
Nord-ovest	3,7	6,2	6,8	7,0	7,4	7,6	8,4
Nord-est	2,7	5,3	6,1	6,3	6,8	7,0	7,2
Centro	2,1	4,7	5,6	5,7	6,3	6,4	6,6
Sud	2,5	4,6	5,0	5,2	5,8	6,0	6,2

to negli ultimi anni: tra il 2008 e il 2013 il fenomeno ha riguardato mediamente 55 ettari al giorno, con una velocità compresa tra i 6 e i 7 m^2 di territorio che, nell'ultimo periodo, sono stati irreversibilmente persi ogni secondo.
I dati mostrano come, a livello nazionale, il suolo consumato sia passato dal 2,7% degli anni '50 al 7,0% del 2014, con un incremento di 4,3 punti percentuali e una velocità media, durante i sessant'anni considerati, pari a 7 m^2 al secondo (Tabella 8.13).
L'area più colpita risulta essere il Settentrione con una differenziazione del *pattern* di crescita tra Est ed Ovest. Se fino al 2008 il Nord-Est aveva velocità di crescita maggiore, negli ultimi anni, nelle Regioni del Nord-Ovest, il trend del consumo di suolo mostra un'accelerazione, mentre il Triveneto e l'Emilia Romagna seguono, nel complesso, l'andamento generale del fenomeno, con una certa tendenza al rallentamento della velocità di trasformazione. Inoltre, se negli anni '50 il Centro e il Sud Italia mostravano percentuali di suolo consumato simili, successivamente il Centro si distacca con valori in netta crescita, raggiungendo i valori medi nazionali che, nel complesso, hanno un andamento piuttosto omogeneo (Tabella 8.14).

AZIONI LE MISURE PER LA SALVAGUARDIA DEL SUOLO

Il contenimento del consumo del suolo e riuso del suolo edificato

L'importanza di una buona gestione del territorio e, in particolare, dei suoli è stata, ribadita dalla Commissione nel 2011, mediante la tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse, che definisce il traguardo di un incremento dell'occupazione netta di terreno pari a zero, da raggiungere – in Europa – entro il 2050 (Commissione europea, COM (2011) 571 definitivo). L'obiettivo è stato, in seguito, rafforzato dal legislatore europeo con l'approvazione del 7° Programma di Azione Ambientale, denominato "Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta" (Parlamento europeo e Consiglio, 2013), che ha richiesto inoltre che, entro il 2020, le politiche dell'UE tenessero conto dei loro impatti diretti e indiretti sull'uso del territorio. Da un punto di vista formale è importante sottolineare che il 7° Programma Ambientale, siglato il 20 novembre 2013, ma entrato in vigore nel gennaio 2014, prende la forma di una Decisione del Parlamento europeo e del Consiglio e ha quindi una natura normativa, a differenza della tabella di marcia del 2011 della Commissione, che si limitava a delineare delle pur importanti priorità politiche. Tra gli obiettivi principali, da perseguire entro il 2020, sono indicati la protezione, la conservazione e il miglioramento delle risorse naturali, incluso il suolo: al fine di ridurre le pressioni, i governi nazionali dovranno intervenire per garantire che le decisioni relative all'uso del territorio, a tutti i livelli di pertinenza tengano debitamente conto degli impatti ambientali, sociali ed economici che generano degrado del suolo.
In precedenza, la Commissione aveva ritenuto utile anche indicare gli indirizzi e le azioni da seguire

per raggiungere l'obiettivo dell'occupazione netta di terreno pari a zero entro il 2050 e, nel 2012, ha pubblicato le Linee Guida per limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo, da attuare a livello nazionale, regionale e locale. In altri termini, gli Stati membri dovranno, assicurare la limitazione dell'impermeabilizzazione attraverso, la riduzione del tasso di conversione e di trasformazione del territorio agricolo e naturale e il riuso delle aree già urbanizzate, con la definizione di target realistici. Solo quando la perdita di suolo è inevitabile, potranno essere previste misure di mitigazione, volte al mantenimento delle principali funzioni del suolo e alla diminuizione degli effetti negativi sull'ambiente del *soil sealing*. Infine, tutti gli interventi inevitabili di nuova impermeabilizzazione del suolo dovranno essere compensati, ad esempio, con una riqualificazione dei terreni oppure, come ultima possibilità, sotto forma di corrispettivi economici, purché vincolati per l'utilizzo in azioni di protezione del suolo (Commissione europea, 2012).

Gli orientamenti comunitari, la crescente consapevolezza dell'importanza ambientale dei suoli e del territorio e la necessità di contrastarne il progressivo degrado, assicurando il ripristino delle funzioni ecosistemiche che esso garantisce, hanno portato, negli ultimi anni, ad avanzare numerose proposte normative per la gestione sostenibile e la salvaguardia dei suoli italiani, generalmente finalizzate al contenimento del consumo di suolo, tutelando le aree agricole e naturali e incentivando il riuso e la rigenerazione di aree già urbanizzate.

In particolare, il D.D.L. C. n. 2039 in materia di contenimento del consumo del suolo e riuso del suolo edificato, recentemente approvato dalle Commissioni Ambiente Territorio e Agricoltura dalla Camera, riconosce l'importanza del suolo come bene comune e risorsa non rinnovabile.

Il testo impone l'adeguamento della pianificazione territoriale, urbanistica e paesaggistica vigente alla regolamentazione proposta. Consente il consumo di suolo esclusivamente nei casi in cui non esistano alternative consistenti nel riuso delle aree già urbanizzate e nella rigenerazione delle stesse, riconoscendo gli obiettivi stabiliti dall'UE circa il traguardo del consumo netto di suolo pari a zero da raggiungere entro il 2050, ma non recependo, invece, le indicazioni europee su limitazione, mitigazione e compensazione dell'impermeabilizzazione del suolo.

Un aspetto importante all'interno della Legge è la gestione della componente di monitoraggio del consumo di suolo, al fine della realizzazione di un quadro conoscitivo affidabile e facilmente aggiornabile. Tuttavia, le definizioni di consumo di suolo e di impermeabilizzazione, contrariamente a quelle utilizzate dall'UE, appaiono fortemente limitate, non considerando il consumo di suolo in tutte le sue forme e potrebbero rappresentare un ostacolo al suo contenimento. Anche il monitoraggio del fenomeno, con il testo in discussione, sarebbe più problematico, rendendo indispensabile un doppio sistema di misurazione (uno per l'Italia ed uno per l'UE), con dati non coerenti e non omogenei fra loro.

Negli ultimi anni, inoltre, alcune Regioni hanno emanato leggi dirette a tutelare il suolo e hanno ritenuto indispensabile inserire il controllo dell'impermeabilizzazione e la riduzione del consumo di suolo tra i parametri che devono guidare l'espansione e la trasformazione del tessuto urbano.

I prossimi anni saranno fondamentali per la definizione e l'applicazione di norme, di politiche e di strumenti che contribuiscano a un vero contenimento dei tassi di trasformazione del territorio naturale e seminaturale, soprattutto nelle aree peri-urbane e pianeggianti a elevata vocazione agricola. Una politica di questo tipo, oltre a comportare indiscussi vantaggi per il patrimonio naturale e, allo stesso tempo, per la Pubblica Amministrazione, che godrebbe di una sostanziale riduzione delle spese imputabili alla dispersione urbana (fra le quali la fornitura di infrastrutture e servizi pubblici o la raccolta dei rifiuti), permetterebbe di riorientare i settori dell'edilizia e della trasformazione urbana, con uno sviluppo economico non più collegato a un ulteriore consumo di suolo, ma a una valorizzazione delle risorse e delle infrastrutture esistenti, incentivando il riuso, la riqualificazione e la rigenerazione del patrimonio attuale e delle nostre città, puntando al risparmio energetico, alla sicurezza antisismica, alla salvaguardia dei beni culturali, ambientali e paesaggistici.

La limitazione del consumo del suolo è, quindi, unitamente alla messa in sicurezza del territorio, una direzione strategica per l'Italia: la ripresa dello sviluppo del paese non può procedere senza proteggere il territorio dalla minaccia del dissesto idrogeologico e della desertificazione, senza protezione per gli usi agricoli e, soprattutto, senza tutela e valorizzazione delle risorse territoriali e culturali, che costituiscono il cuore della qualità ambientale, indispensabile per il nostro benessere e per la bellezza

di un paesaggio noto in tutto il mondo. È necessaria e urgente una norma nazionale che consenta di contenere efficacemente e rapidamente il consumo di suolo, fornendo ai Comuni indicazioni chiare e strumenti utili per rivedere anche le previsioni di nuove edificazioni presenti all'interno dei piani urbanistici e territoriali. Questo non è in contrapposizione con l'auspicata ripresa del settore edilizio, al contrario si pone come il motore per l'edilizia di qualità, efficiente nei consumi energetici e nell'uso delle risorse ambientali (incluso il suolo), favorendo la necessaria riconversione e rigenerazione urbana, oltre al riutilizzo delle aree contaminate o dismesse, riducendo il consumo di nuovo suolo.

Il piano straordinario di telerilevamento per l'ambiente

Con l'Articolo 27 della Legge 179/2002 è stato previsto un finanziamento per la realizzazione del Piano Straordinario di Telerilevamento Ambientale - PST-A, ad alta precisione per le aree a rischio idrogeologico. Il PST-A nasce per supportare le esigenze delle Amministrazioni Centrali, le quali, per missione istituzionale, hanno il compito di coordinare le attività per la difesa del suolo (MATTM), prevedere e gestire le conseguenze degli eventi naturali nei casi di emergenza (Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento Protezione Civile - DPC) e gestire le competenze nazionali di tipo geotopocartografico e di sicurezza (Ministero della Difesa[41] - Stato Maggiore della Difesa - SMD).
Analogamente, le amministrazioni territoriali, Regioni, Province e Comuni, sono coinvolte nella gestione del territorio e dell'ambiente e nelle attività connesse all'emergenza (Conferenza Stato Regioni).
L'avviamento del Piano è stato condizionato alla definizione di un accordo di programma tra MATTM, l'SMD e la Presidenza del Consiglio dei Ministri - DPC, di intesa con la Conferenza Stato Regioni.
Il PST-A è finalizzato all'individuazione ed alla successiva acquisizione di dati da telerilevamento aereo e satellitare, utili ai progetti di interesse regionale, condivisi in una prospettiva di economia di scala e fruibili per le attività specifiche di ciascuna amministrazione o ente interessati.
In questo quadro di condivisione, come anche precisato nell'accordo di programma che è stato sottoscritto, è stato previsto che l'interscambio delle informazioni geotopocartografiche, che verranno acquisite, avverrà attraverso il Sistema Cartografico del Portale Cartografico Nazionale, denominato ad oggi Geoportale Nazionale - GN.
I benefici derivanti da questa impostazione sono molteplici; infatti, il MATTM potrà utilizzare i dati da telerilevamento provenienti dal PST-A per la predisposizione di un sistema di verifica dei PAI, finalizzato ad una accurata individuazione delle aree a rischio idrogeologico e al conseguente riscontro del piano degli interventi e dei relativi costi.
Le tecnologie applicate nell'ambito del PST-A sono utilizzabili anche per lo studio di tematiche diverse rispetto al settore del rischio idrogeologico. In considerazione di ciò e a seguito dei lavori della Commissione del tavolo tecnico del PST-A è stato definito che i dati che andranno a costituire questo archivio multi temporale saranno raccolti mediante sistemi quali: *Light Imaging Detection and Ranging - Lidar*, Interferometria e Sensori Iperspettrali (MIVIS) (Box 8.01, Box 8.02, Box 8.03).
Attraverso i prodotti del PST-A, la Pubblica Amministrazione Centrale e le Amministrazioni Locali saranno in grado di vigilare, mediante strumenti di consultazione visiva, sulle aree di loro interesse, quali inquinamento, discariche, aree industriali, post industriali, strade, autostrade, rischio idrogeologico, frane, centrali termiche, aree naturali e parchi, aree marine ed altre ancora.
Ad oggi, le aree rilevate costituiscono circa il 55% del territorio nazionale pari a 166.730 km^2 (Figura 8.26).

41 http://www.difesa.it/

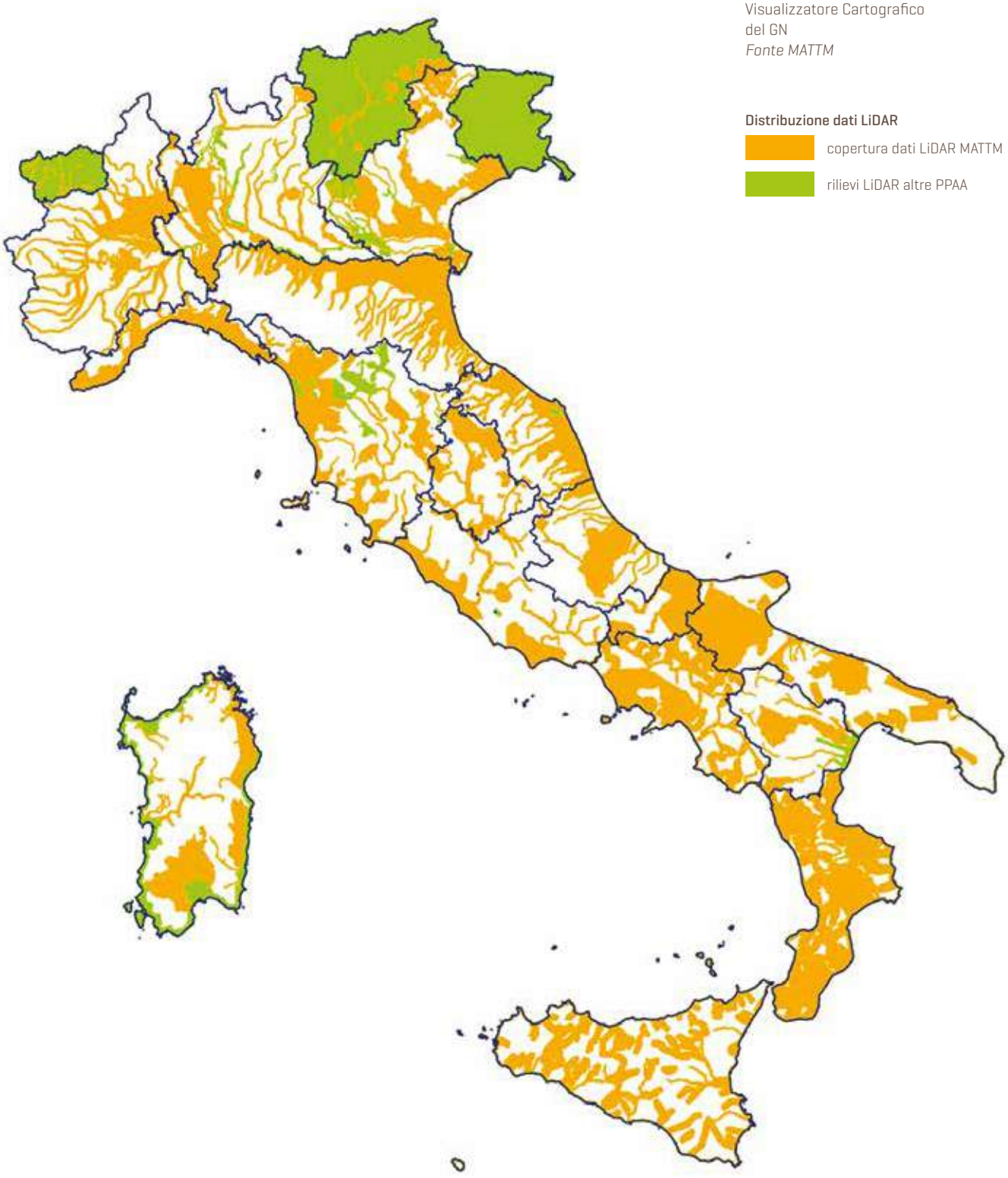


Figura 8.26
Quadro d'unione dati Lidar sul Visualizzatore Cartografico del GN
Fonte MATTM

box
8.01

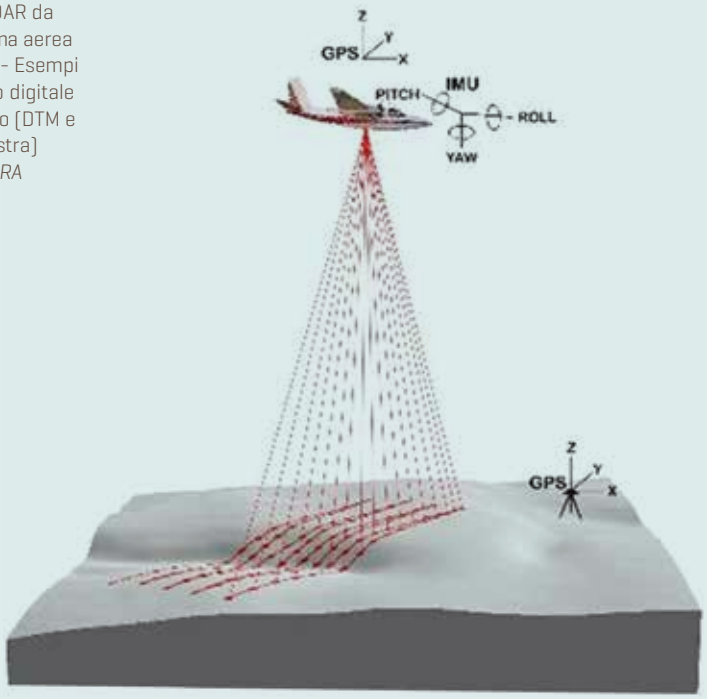
LIGHT DETECTION AND RANGING OR LASER IMAGING DETECTION AND RANGING

La scansione laser *Light detection and ranging or Laser Imaging Detection And Ranging - LIDAR* rappresenta una tecnologia efficiente per l'acquisizione dei modelli digitali del terreno e di superficie (*Digital Terrain Model - DTM; Digital Suface Model - DSM*) di ampie porzioni di territorio. I DTM possono essere generati ad elevata risoluzione e dettaglio, rendendo la tecnologia più efficiente in termini di costi, rispetto ai tradizionali metodi fotogrammetrici (Figura 8.27). Tanto i sistemi LiDAR su elicottero che quelli su aerei ad ala fissa scansionano la superficie misurando la coltre vegetativa e penetrando fino al suolo, fornendo importanti informazioni sul terreno e calcolando quote con accuratezza centimetrica. A seconda del sistema, le velocità di scansione possono variare da 50.000 a 100.000 impulsi al secondo, producendo una fitta nuvola di punti quotati. L'utilizzo di informazioni supplementari, quali i valori di intensità laser, consente di determinare il tipo di superficie fra cui il terreno, la vegetazione e gli edifici.

Le applicazioni della scansione laser comprendono:

- linee di trasmissione e distribuzione elettrica;
- modellazione accurata delle infrastrutture (strade, fiumi e ferrovie);
- ingegneria progettuale;
- modellazioni delle aree inondabili;
- inventari forestali e loro gestione;
- cartografia topografica;
- modellizzazione e pianificazione urbana;
- visualizzazione e simulazione.

RILIEVO LIDAR DA PIATTAFORMA AEREA



ESEMPIO DI MODELLO DIGITALE DEL TERRENO (DTM e DSM)

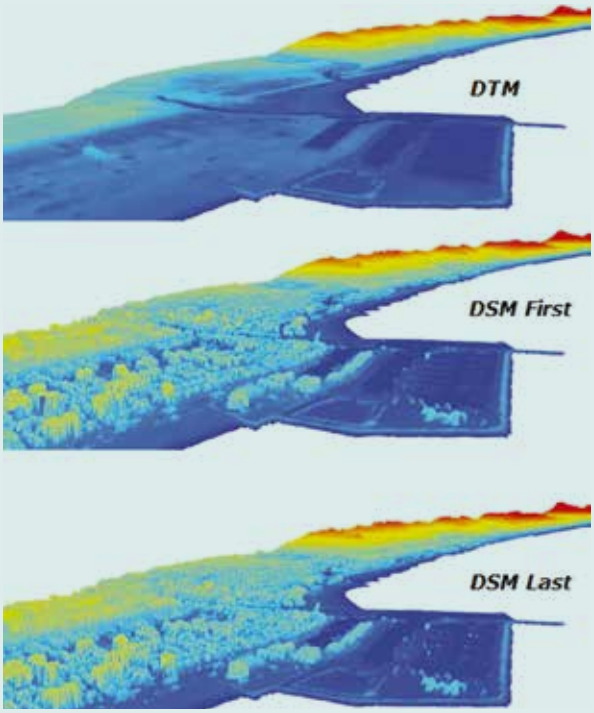


Figura 8.27
Rilievo LiDAR da piattaforma aerea (sinistra) - Esempi di modello digitale del terreno (DTM e DSM) (destra)
Fonte ISPRA

MULTISPECTRAL INFRARED AND VISIBLE IMAGING SPECTROMETER

box 8.02

Il Multispectral Infrared and Visible Imaging Spectrometer - MIVIS è uno strumento modulare costituito da 4 spettrometri, che riprendono simultaneamente le radiazioni provenienti dalla superficie terrestre nel Visibile, nell'Infrarosso vicino, nell'Infrarosso medio e nell'Infrarosso termico (Figura 8.28). Il sistema MIVIS è l'unico, ed il più avanzato a livello internazionale, sistema iperspettrale in ambito internazionale, in grado di operare con un numero elevato di canali (102), e le caratteristiche delle riprese sono tali per cui, il suo impiego, viene ritenuto indispensabile per la caratterizzazione dei fenomeni ambientali.

Il MIVIS quindi può essere impiegato per effettuare programmi/progetti di prevenzione, ricognizione e monitoraggio, quali:

- aree vulcaniche;
- sorveglianza corpi idrici aperti;
- sorveglianza corpi idrici interni;
- aree soggette a rischio sismico;
- aree di frana;
- incendi;
- inquinamento;
- siti archeologici;
- conservazione dell'energia, fughe di calore e gas;
- manto nevoso e ghiacciai;
- uso del suolo;
- amianto.

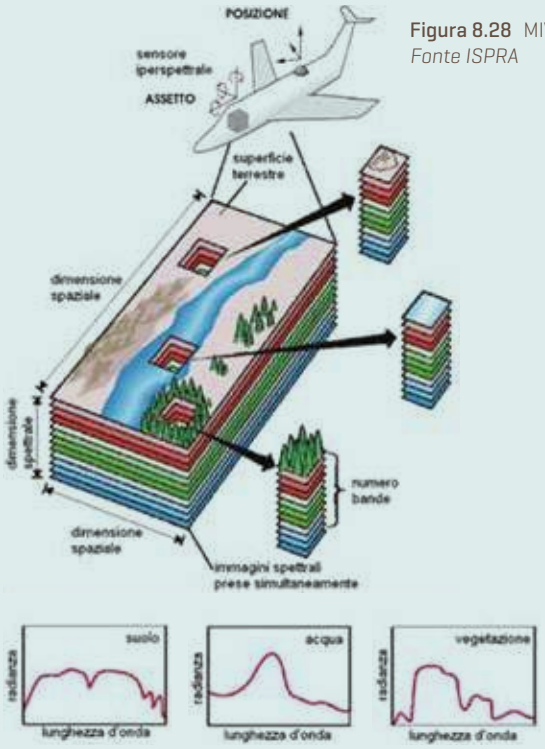


Figura 8.28 MIVIS
Fonte ISPRA

INTERFEROMETRIA DIFFERENZIALE

box 8.03

L'Interferometria Differenziale SAR (DInSAR) è una tecnica interferometrica che può essere efficacemente impiegata per mappare gli spostamenti superficiali legati a fenomeni franosi. La fase interferometrica è data da due contributi: la topografia della scena osservata, e l'eventuale deformazione del terreno, avvenuta nell'intervallo di tempo intercorso tra le due acquisizioni. Sottraendo la componente topografica è possibile stimare la componente dovuta allo spostamento (Figura 8.29). L'impiego della tecnica *Permanent Scatterers - PS* permette di superare i limiti legati agli approcci più convenzionali dell'interferometria SAR. La tecnica PS consente il riconoscimento nelle immagini di singoli punti di riferimento, denominati *permanent scatters*, da utilizzare per le misure di precisione degli spostamenti. Questi punti corrispondono solitamente sia a strutture di origine antropica, quali ad esempio palazzi, dighe, antenne, sia a stabili riflettori naturali (rocce esposte).
La tecnica PS è, pertanto, un valido mezzo per identificare e monitorare i diversi fenomeni geofisici quali subsidenza, frane, faglie sismiche, per verificare la stabilità di costruzioni e palazzi.

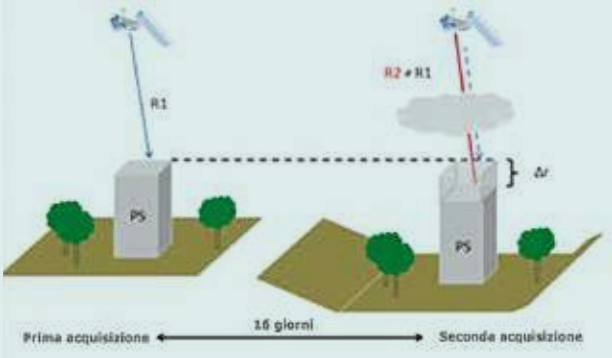


Figura 8.29
Tempi di acquisizione dell'interferometria
Fonte ISPRA

Il monitoraggio come controllo e supporto alla pianificazione

I progetti finanziati e realizzati, nell'ambito della pianificazione e programmazione della difesa del suolo, devono essere in grado di soddisfare gli obiettivi posti. Tuttavia, vista la complessità dei parametri di contesto, che possono compromettere il buon andamento del processo nelle sue diverse fasi, risulta necessario esercitare, attraverso il monitoraggio, un insieme di azioni di controllo e verifica, affinché si attui un costante riorientamento del processo stesso, al fine di ottenere il risultato prefissato. Il monitoraggio, pertanto, deve essere effettuato ed integrato lungo tutto lo svolgimento della fase di realizzazione per supportare la valutazione *ex ante*, *in itinere* ed *ex post* delle iniziative di intervento per la mitigazione del rischio idrogeologico e la tutela della biodiversità.
Poiché la pianificazione rappresenta un processo decisionale complesso e lungo, è necessario, dunque, fissare le variabili quantitative e qualitative che determinano cambiamenti significativi nel corso dell'attuazione dei programmi di intervento.
A tale scopo, a partire dagli obiettivi prioritari identificati dalla normativa, vengono sviluppati indicatori di contesto, che contribuiscono ad individuare in maniera puntuale le diverse misurazioni oggetto di monitoraggio. Gli indicatori costituiscono la base dell'informazione con cui vengono alimentate e aggiornate le banche dati. In sintesi, il monitoraggio, attuato dal MATTM, può essere di tre tipi: finanziario, fisico e procedurale.

Monitoraggio finanziario: è il controllo dei dati finanziari della spesa effettivamente sostenuta dai beneficiari finali. I dati sono rilevati per singolo progetto e successivamente aggregati per programma di intervento. I dati sono aggiornati costantemente per quanto riguarda i finanziamenti di bilancio ministeriali, mentre per i finanziamenti del Fondo di Sviluppo e Coesione sono validati dalle Regioni e consolidati bimestralmente dal MATTM.

Monitoraggio fisico: è il controllo dei dati fisici di ogni progetto, aggregati in base a una griglia di indicatori comuni e di indicatori individuati dal D.P.C.M. del 28 maggio 2015 per i nuovi finanziamenti a partire dal 2015. Per i nuovi programmi finanziati dal Fondo di Sviluppo e Coesione gli indicatori di risultato e di impatto sono stimati in sede di valutazione sulla base dei dati di monitoraggio.

Monitoraggio procedurale: è il controllo utile per analizzare i tempi di realizzazione di un intervento o di un programma di interventi nelle sue diverse fasi di realizzazione. È altresì uno strumento per focalizzare eventuali criticità di avanzamento, al fine di porre in campo le azioni correttive previste anche dalla norma.

LO STATO DI ATTUAZIONE E RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI PREVISTI DALLA PIANIFICAZIONE

Se fino ad oggi la pianificazione territoriale aveva subito un forte rallentamento, sia nell'aggiornamento degli strumenti di governo del territorio che nell'esecuzione di interventi, spesso volti a risolvere situazioni per lo più locali, recentemente l'impegno messo in campo dal MATTM ha consentito di rimettere in moto una nuova pianificazione pluriennale a contrasto del rischio idrogeologico. Il MATTM, infatti, promuovendo un cambio di passo decisivo nella pianificazione degli investimenti, ha puntato ad effettuare un salto in avanti sia nella qualità della governance, riducendone la frammentarietà, sia nella programmazione, puntando al raggiungimento degli obiettivi di efficacia, efficienza e sostenibilità ambientale.
Coerentemente con questi obiettivi e con quello della tutela della biodiversità, ritenuto chiave dalla Strategia per la Biodiversità verso il 2020, il MATTM, insieme alla struttura di missione contro il dissesto idrogeologico, ha avviato il PON degli interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico per il periodo 2015-2020 e, all'interno del suo ambito, un Piano Stralcio Aree Metropolitane. La significativa novità di questo Piano, già precedentemente descritto, risiede nella forte attenzione

Foto 8.29
Litorale siciliano
Fonte ISPRA Paolo Orlandi - Franco Iozzoli

scheda banca dati

8.05

GEOPORTALE NAZIONALE

Il Geoportale Nazionale - GN[1] del MATTM opera all'interno del quadro normativo stabilito dal D.Lgs. 32/2010 e s.m.i., recepimento italiano della Direttiva INSPIRE. L'Articolo 8 comma 2 del D.Lgs. 32/2010 stabilisce che il GN sia il punto di accesso nazionale per gli scopi della Direttiva INSPIRE, consentendo quindi alle autorità competenti, parti terze e privati cittadini di ricercare le informazioni territoriali disponibili.
Il GN è il fulcro di un'architettura, pensata come rete federata, in cui ciascun nodo è collegato con il punto di accesso centrale che è il GN stesso. L'obiettivo è la creazione di un sistema informativo territoriale ambientale diffuso, costituito da nodi che rendono disponibili le informazioni attraverso la condivisione dei propri metadati.
La gestione e l'aggiornamento dei metadati, dei dati territoriali e dei relativi servizi è così effettuata dall'amministrazione che produce il dato senza alcun trasferimento fisico dello stesso. Questa rete è rappresentata principalmente da autorità pubbliche che possono in questo modo adempiere ai propri obblighi istituzionali inerenti la pianificazione e la gestione del territorio e dell'ambiente.
Il GN edita e gestisce i propri metadati che sono conformi, sia alla Direttiva INSPIRE sia al profilo metadati italiano, dettato dal D.P.C.M. del 10 novembre 2011, attraverso il quale sono state stabilite le "Regole tecniche per la definizione del contenuto del Repertorio nazionale dei dati territoriali, nonché delle modalità di prima costituzione e di aggiornamento dello stesso". I metadati sono pubblicati utilizzando un servizio di catalogazione *Catalog Service for the Web - CSW 2.0.2*[2], standard OGC. Il servizio di ricerca è stato implementato utilizzando un approccio distribuito in modo tale che gli utenti, utilizzando un unico punto di accesso, possano compiere ricerche anche su altri geoportali all'interno della federazione. La maggior parte dei dati disponibili, tutti a livello nazionale, possono essere visualizzati ed utilizzati attraverso servizi web standard OGC come:

- *Web Map Services - WMS;*
- *Web Feature Services - WFS;*
- *Web Coverage Services - WCS.*

Per rendere più efficace la condivisione di informazioni territoriali e ambientali tra autorità pubbliche centrali e locali è stato implementato un servizio di trasformazione di coordinate *(Web Coordinate Transformation Service - WCTS)* utilizzando i *grid* ad alta precisione, resi disponibili dall'Istituto Geografico Militare Italiano - IGMI[3]. Il servizio è gratuito e disponibile a tutti.
Con lo scopo di migliorare le capacità di monitoraggio del territorio, al fine di prevenire reati ambientali, la banca dati del GN ha raccolto informazioni nel corso del tempo, nell'ambito di diversi progetti quali, ad esempio, il Piano straordinario di Telerilevamento Ambientale, dedicato alla prevenzione del rischio idrogeologico, e i progetti nati nell'ambito del Piano Operativo Nazionale - PON - Sicurezza per lo Sviluppo[4], in collaborazione con il Comando Carabinieri Tutela Ambiente - CCTA[5]. Il GN (Figura 8.30) è un'infrastruttura che rende possibile lo scambio e l'uso efficiente dell'informazione geografica basandosi sui seguenti principi di ordine generale:

- i dati vengono raccolti una sola volta e gestiti laddove tale gestione risulta maggiormente efficiente nel rispetto del principi di sussidiarietà tra pubbliche amministrazioni;
- deve essere possibile condividere dati provenienti da diverse fonti e scambiarli tra più utenti e applicazioni;
- deve essere possibile individuare l'informazione geografica disponibile, valutarne l'utilità per i propri scopi e le condizioni secondo cui è possibile ottenerla e usarla.

Le potenzialità applicative dell'infrastruttura sono tali da renderla fruibile ad utenti privati nazionali ed internazionali, alle pubbliche amministrazioni, alle università o enti di ricerca per i seguenti obiettivi strategici:

- interoperabilità: i dati provengono da diverse fonti e vengono impiegati da più utenti;
- sussidiarietà: i dati vengono raccolti una sola volta e gestiti nel modo più efficace possibile;
- cooperazione: le attività sono coordinate con il massimo rendimento e con il minimo impiego di risorse.

Il GN si configura come il servizio di riferimento principale per qualsiasi attività pubblica o privata che richieda la disponibilità di dati di tipo territoriale.

1 http://www.pcn.minambiente.it/GN/
2 http://lab.usgin.org/standards/ogc-catalog-service-web-csw-202
3 http://www.igmi.org/
4 http://www.interno.gov.it/it/temi/sicurezza
5 http://www.carabinieri.it/cittadino/tutela/ambiente/organizzazione/noe-sul-territorio

Figura 8.30
Geoportale Nazionale
Fonte MATTM

La conoscenza del territorio, costituisce la necessaria premessa per ogni razionale attività di programmazione, di tutela e di manutenzione e, trattandosi di territorio, appare scontato che il livello di riferimento primario debba essere costituito da una adeguata rappresentazione cartografica, quale quella resa disponibile dal GN.
Per garantire un simile obiettivo la struttura della banca dati cartografica è concepita come una sorta di mosaico in grado di proporre, all'interno di un quadro conoscitivo generale, coerente e omogeneo, livelli di approfondimento anche elevati per quelle porzioni di territorio dove sia possibile disporre di una maggior dettaglio di informazioni.
Si attiva, così, un processo virtuoso, dinamico nel tempo e nello spazio, all'interno del quale è possibile valorizzare al massimo il dettaglio informativo disponibile a scala locale, consentendo un continuo miglioramento del grado di rappresentazione della realtà del territorio nazionale.
In termini pratici, gli utenti del GN hanno immediata visibilità dei dati territoriali disponibili per una determinata area, della loro localizzazione fisica e delle modalità di acquisizione ed utilizzo degli stessi.
Facendo riferimento al Portale, quale fonte primaria di informazione in relazione ai dati territoriali, ciascun utente sarà, pertanto, in grado di reperire con il minimo sforzo dati aggiornati, convalidati e omogenei.
Sono disponibili sul Portale, o saranno disponibili a regime, strati informativi relativi alle seguenti categorie:

- agricoltura e allevamento;
- limiti amministrativi e politici;
- meteorologia e clima;
- economia e affari;
- catasto;
- statistiche sociali;
- altimetria e argomenti correlati;
- conservazione e ambiente;
- geologia e geofisica;
- medicina e sanità;
- fotogrammetria e cartografia;
- risorse idriche;
- geodesia e topografia;
- idrografia e oceanografia;
- reti di trasporto;
- comunicazioni e servizi;
- protezione civile;
- tempo libero e turismo;
- eventi climatici;
- rischio idrogeologico.

È inoltre da sottolineare che tanto maggiori saranno le ricadute operative quanto più il Portale sarà aggiornato e integrato con strati informativi non solo a livello nazionale, ma anche a livello locale. Per questo motivo è fondamentale la partecipazione, ai principi ispiratori del progetto, da parte degli enti cooperanti, i quali, essendo i responsabili e i promotori della condivisione degli strati informativi di dettaglio, possono integrare l'informazione disponibile a livello nazionale e renderla fruibile con le stesse modalità previste per il nodo centrale. L'ente condivide gli strati cartografici in suo possesso rimanendone il legittimo proprietario, nonché responsabile della loro validazione e del loro aggiornamento.

rivolta agli interventi integrati, introdotti dal D.L. 133/2014, ovvero alle cosiddette "infrastrutture verdi" come definite nella comunicazione della Commissione europea n. 249 del 2013.
Tali interventi consentiranno da un lato il miglioramento della resilienza alle catastrofi naturali e favoriranno dall'altro la tutela degli ecosistemi e l'incremento della biodiversità. In questo modo sarà possibile coniugare anche gli obiettivi apparentemente contrastanti della pianificazione territoriale, ossia agevolare i progetti auspicati e conformi alle destinazioni previste e garantire un uso sostenibile del territorio.
Un ulteriore obiettivo perseguito dal MATTM, tramite gli strumenti di programmazione messi in atto, è il rinnovamento della modalità di intervento sul territorio, che garantisce sempre di più l'efficacia a scala di bacino, rispetto alla realizzazione di interventi puntuali. Pertanto, con il Piano Stralcio Aree Metropolitane, sono stati finanziati interventi che interessano i bacini idrografici da monte a valle, quali i fiumi Seveso, Bisagno, Arno e Reno, che, negli ultimi anni, a seguito di eventi alluvionali, hanno comportato un pesante bilancio sia in termini di perdita di vite umane, che di danni.
Nell'ambito del rinnovato cambiamento il MATTM ha mirato all'integrazione tra gli interventi destinati alla difesa del suolo e quelli relativi alla tutela delle acque, così da non rischiare di comprometterne l'efficacia, essendo suolo e acqua matrici fortemente interconnesse. L'integrazione degli obiettivi previsti dalla DQA e della Direttiva Alluvioni, così come sottolineato nel Collegato Ambientale alla Legge di Stabilità 2014 (Capo VII, Art. 51), è prioritaria e deve essere non solo garantita ma incrementata quanto più possibile, favorendo tra le misure proposte quelle *win-win* che mostrano benefici per entrambe le Direttive.
Il MATTM ha implementato l'azione di coordinamento tra le diverse AdB, nell'ambito dell'approvazione e del successivo aggiornamento dei PGRA, che rappresentano il nuovo strumento di pianificazione di ispirazione comunitaria, definendo le priorità di azione non più a scala locale, ma a scala di distretto idrografico. All'interno dei piani viene data grande importanza alle misure di prevenzione, ossia a misure finalizzate a regolamentare l'uso del territorio, restituire spazi ai corsi d'acqua, tramite interventi di delocalizzazione, favorire l'esondazione naturale dei fiumi e mantenere, coerentemente con quanto previsto dalla DQA, le condizioni di naturalità degli ecosistemi.
Sebbene siano molteplici le novità gestionali introdotte dai PGRA, molti degli obiettivi in essi declinati erano già presenti all'interno dei PAI, che ne hanno costituito la premessa alle scelte di pianificazione territoriale, individuando i meccanismi di azione, l'intensità, la localizzazione dei fenomeni estremi e la loro interazione con il territorio, classificati in livelli di pericolosità e di rischio. Una selezione significativa degli interventi strutturali, indicati dai PAI, andrà a confluire nei PGRA, in ragione delle caratteristiche di rischio evidenziate dalle mappe di pericolosità e di rischio in essi contenute.
Il D.L. 180/98 (Art. 1, comma 1) e s.m.i. prevedeva che tutte le AdB adottassero i PAI entro il 30 ottobre 2001. Il sistema della difesa del suolo, regolamentato dai PAI, è quindi ormai ben conosciuto dalle Amministrazioni Locali e si è evoluto nel corso di questi ultimi venti anni, raggiungendo uno stato di avanzata maturità: quasi tutti i piani sono stati ormai adottati, molti di essi hanno avuto varianti e aggiornamenti, anche ripetuti nel tempo, che hanno tenuto conto di nuove o di più approfondite conoscenze, di modificazioni conseguenti alla realizzazione di interventi di mitigazione dei rischi o delle condizioni di pericolo, o al manifestarsi di nuovi eventi calamitosi.
Nonostante il D.P.C.M. del 29 settembre 1998 abbia definito linee di indirizzo e di coordinamento per la redazione dei PAI, dall'analisi comparativa dei PAI approvati, sono emerse notevoli disomogeneità che riguardano:

- i criteri adottati;
- le metodiche applicate;
- le rappresentazioni cartografiche;
- le norme di attuazione.

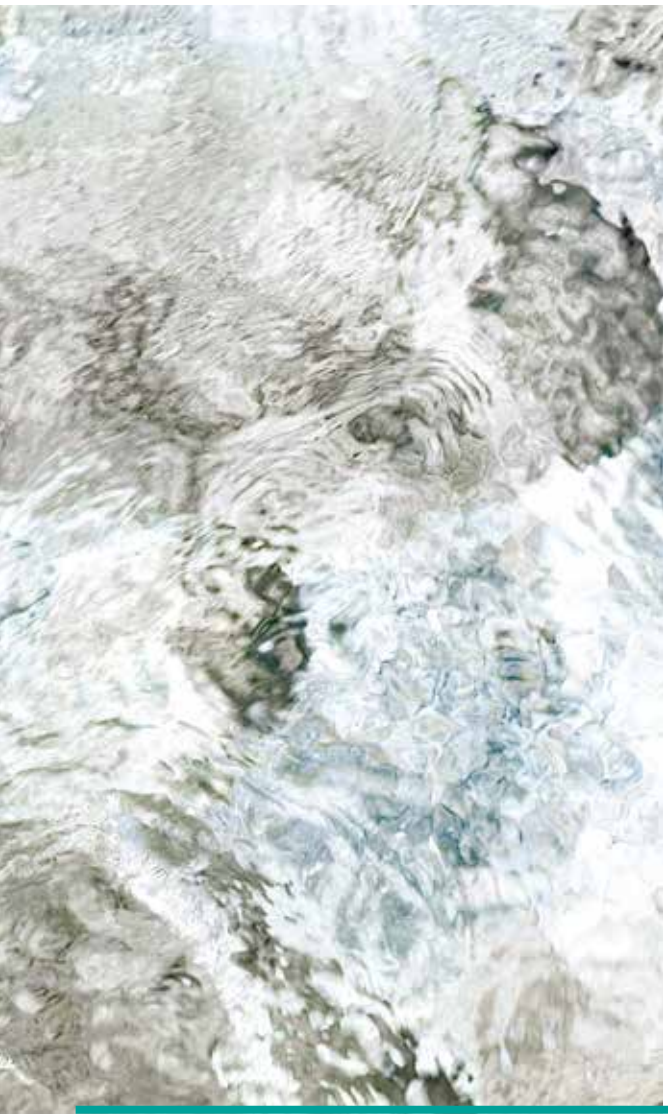
La mancanza di omogeneità dei PAI provoca una notevole frammentazione delle regole di gestione del territorio, favorita, quest'ultima, anche dalla scelta, di alcune AdB, di pianificare attraverso la suddivisione del proprio territorio in diversi sottobacini. Soprattutto nelle zone di pianura, ci sono casi nei quali in un singolo Comune, il cui territorio è normato da due o addirittura tre PAI, per la

disciplina dell'uso del suolo, vigono norme di attuazione diverse tra loro. Il problema non è stato superato da eventuali aggiornamenti e varianti dei PAI approvati, che non hanno prodotto sostanziali modifiche alle impostazioni originarie.
Il Testo Unico Ambientale, emanato nell'aprile 2006, in ottemperanza alla DQA, ha accorpato i territori delle AdB, istituendo otto distretti idrografici, ad oggi non completamente operativi a causa della mancata costituzione delle Autorità di Distretto. Solo con il Collegato Ambientale viene finalmente superata la transitorietà, sancendo che le Autorità di Distretto sono le autorità che, ai sensi del D.Lgs. 219/2010, stanno già esercitando un ruolo di coordinamento.
Ciò nonostante, con il coinvolgimento delle Regioni, territorialmente interessate, già nel 2010 si è concluso il primo ciclo di pianificazione distrettuale per la gestione delle acque.
La recente approvazione dei PGRA ha così prodotto il superamento, seppur parziale, della sopra citata frammentazione della parte idraulica dei PAI, per effetto dell'adozione di metodi di uniformità nella perimetrazione *ex novo* delle aree pericolose o nell'accorpamento in classi omogenee delle aree pericolose precedentemente delimitate e classificate dai PAI. Essi hanno inoltre adottato una legenda omogenea a livello nazionale per rappresentare gli elementi esposti al rischio di alluvionamento (popolazione, attività sociali ed economiche, beni culturali e ambientali).
In considerazione del continuo mutare del quadro territoriale e dei fenomeni di dissesto idrogeologico, risulta evidente che sia i PAI che i PGRA devono concentrarsi su una costante opera di aggiornamento ed integrazione. Tuttavia, trattandosi di due strumenti di pianificazione per molti versi sovrapponibili, sarebbe auspicabile mirare ad una semplificazione amministrativa, rendendo il PAI strumento per la pianificazione in ambito frane e il PGRA strumento di gestione del rischio di alluvioni, così da mettere a sistema un'efficace politica di gestione del rischio.

Foto 8.30
Bosco
Fonte MATTM Luca Grassi

UNA RIFLESSIONE SULLA MATRICE SUOLO

Prof. Fabio Terribile
Università degli Studi di Napoli
Federico II



Il suolo rende possibile la nostra stessa esistenza e la vita degli ecosistemi terrestri, ma è una risorsa nascosta sotto i nostri piedi, spesso dimenticata. I suoi servizi e le sue funzioni passano inosservati, li diamo per scontati come se continuassero per sempre, indipendentemente da tutto. Ma non è così. Il suolo è fragile e non è rinnovabile. Dobbiamo preservarlo e prendercene cura per tutelare noi stessi e per consegnarlo al futuro del Paese.
Per questo è da salutare con grande soddisfazione l'elaborazione di un intero capitolo sul suolo all'interno della "Relazione sullo Stato dell'Ambiente 2016", nella quale il suolo è giustamente posto a pari dignità di altre risorse ambientali più percepite e conosciute, quali l'aria e l'acqua.
Il suolo svolge un ruolo fondamentale nell'ecosistema terrestre. Offre beni e servizi non sostituibili e cruciali per la vita sulla Terra: produce cibo, biomasse e materie prime; conserva, filtra e trasforma nutrienti, sostanze chimiche ed acqua; è il principale deposito di carbonio delle terre emerse; è riserva di biodiversità; è archivio del patrimonio ambientale, archeologico e culturale.
Purtroppo, è altrettanto noto che oggi il suolo è sottoposto a pressioni ambientali crescenti, determinate e, talvolta, acuite dall'espansione urbana ed industriale, dall'inquinamento, dalle frane e dalle alluvioni, da pratiche agricole e forestali inadeguate e dal cambiamento climatico. Tutto ciò

sta degradando, spesso in maniera irreversibile, le insostituibili funzioni produttive ed ambientali del suolo italiano e ciò ha costi diretti ed indiretti elevatissimi per la nostra comunità nazionale ed europea (Commissione europea, 2006).
Oggi, unanime è il consenso che l'attuale tasso di degrado del suolo minaccia gravemente la capacità di soddisfare i bisogni delle generazioni future (FAO, 2015), ma è altrettanto riconosciuta la poca consapevolezza dei nostri cittadini e delle nostre istituzioni sull'importanza del suolo.
Dobbiamo fare qualcosa per cambiare lo stato delle cose. E possiamo farlo partendo dall'analisi svolta in questo rapporto. L'idea di raccontare il suolo partendo dall'analisi delle pressioni, stato, impatti e possibili risposte (modello DPSIR) è vincente per la sua coerenza alle richieste europee (ad es. AEA, Direttiva Quadro Acque) e per identificare in maniera chiara ed analitica gli ambiti di intervento (azioni) al fine di fornire risposte operative alla complessità delle problematiche riguardanti il suolo.
In Europa abbiamo direttive per l'aria, per l'acqua, per la biodiversità, per la responsabilità ambientale e tanto altro, ma manca una direttiva sul suolo e aggiungerei una sensibilità verso il suolo!
Eppure - ciò che molti non comprendono - è che se solo avessimo un'informazione geospaziale dettagliata sui suoli, sui loro servizi ecosistemici e sulle minacce del loro degrado si aprirebbero per il Bel Paese spazi importantissimi per coniugare qualità ambientale e reddito dei territori rurali.
E allora la buona pianificazione (rurale e urbana), la gestione ecosostenibile dei territori e la loro migliore fruizione socioeconomica non sarebbero più fiacchi slogan privi di incisività ed operatività, ma obiettivi realmente perseguibili...a portata di mano. Citando José Graziano da Silva (FAO) concluderei che i suoli non hanno voce, per cui siamo noi a dover dar loro voce. Forse con questa Relazione, che utilizza l'importante patrimonio conoscitivo pubblicato negli ultimi rapporti dell'ISPRA, è iniziato un cammino lungo e fruttuoso per i suoli, nostri alleati silenziosi nella produzione della qualità ambientale e alimentare. Ma è solo l'inizio di un cammino, c'è ancora tanta strada da fare... rimbocchiamoci le maniche!

ACRONIMI

AEA	Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA European Environment Agency)
APPA	Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente
ARPA	Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente
ASI	Agenzia Spaziale Italiana
BDAP	Banca Dati Amministrazioni Pubbliche
BDU	Banca Dati Unitaria
CCTA	Comando Carabinieri Tutela Ambiente
CIPE	Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica
CIS	Common Implementation Strategy
CLC	Corine Land Cover
CNCP	Centro Nazionale di Cartografia Pedologica
CREA	Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria
CSC	Concentrazioni Soglia di Contaminazione
CSR	Concentrazioni Soglia di Rischio
CSW	Catalog Service for the Web
CUP	Codice Unico di Progetto
D.D.L.	Disegno Di Legge
D.Lgs.	Decreto Legislativo
DPC	Dipartimento Protezione Civile
D.P.R.	Decreto del Presidente della Repubblica
D.P.C.M.	Decreto della Presidenza del Consiglio dei Ministri
DQA	Direttiva Quadro Acque
DSM	Digital Soil Mapping
E-PRTR	European Pollutant Release and Transfer Register
ESA	Environmentally Sensitive Areas
ESA	European Space Agency
FAO	Food and Agriculture Organization of United Nations
GAEC	Good Agricultural and Environmental Conditions
GIS	Geographical Information System
GMES	Global Monitoring for Environment and Security
Gt	Giga tonnellate
IED	Industrial Emission Directive
IES	Institute for Environment and Sustainability
IGMI	Istituto Geografico Militare Italiano
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in Europe
IPA	Aree Importanti per le Piante
IPCC	International Plant Protection Convention
ISPRA	Istituto per la Protezione e la Ricerca Ambientale
IUTI	Inventario dell'Uso delle Terre d'Italia
JRC-IES	Institute for Environment and Sustainability
LDNW	Land Degradation Neutral World
LIDAR	Light Detection And Ranging or Laser Imaging Detection And Ranging
LUCAS	Land Use/Cover Area frame statistical Survey
MARS	Monitoring Agricultural Resources
MATTM	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Terrotorio e del Mare
MiSE	Ministero dello Sviluppo Economico
MIVIS	Multispectral Infrared and Visible Imaging Spectrometer
NDVI	Normalized Difference Vegetation Index
OGC	Open Geospatial Consortium
PAC	Politica Agricola Comune

PAI	Piani di Assetto Idrogeologico
PAN	Piano di Azione Nazionale
PGA	Piano di Gestione delle Acque
PGRA	Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni
PIL	Prodotto Interno Lordo
PON	Piano Operativo Nazionale
PRAIS	Performance Review and Assessment of the Implementation System
PS	Permanent Scatterers
RBCA	Risk Based Corrective Action
R.D.	Regio Decreto
ReNDiS	Repertorio Nazionale degli interventi per la Difesa Suolo
RUSLE	Revised Universal Soil Loss Equation
SDG	Sustainable Development Goals
SIAS	Sviluppo di Indicatori Ambientali sul Suolo in Italia
SIN	Siti di Interesse Nazionale
SISI	Sistema Informativo dei Suoli Italiani
SNPA	Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente
TAEU	Territorial Agenda of European Union
TAR	Tribunale Amministrativo Regionale
TUE	Trattato dell'Unione europea
UE	Unione europea
UNCCD	United Nations Convention to Combat Desertification
USDA-NRCS	United States Department of Agriculture - Natural Resources Conservation Service
USLE	Universal Soil Loss Equation
WCS	Web Coverage Service
WCTS	Web Coordinate Transformation Service
WFS	Web Feature Services
WMS	Web Map Service
ZNLD	Zero Net Land Degradation

GLOSSARIO

Antropizzazione - intervento dell'uomo sull'ambiente naturale allo scopo di adattarlo, e quindi trasformarlo e alterarlo, ai suoi interessi, spesso con effetti ecologicamente nefasti in termini di modificazioni irreversibili; ne sono esempi l'agricoltura, il diboscamento, la costruzione di abitazioni, di impianti agricoli o industriali, ecc.

Biodiversità o diversità biologica - in ecologia è la molteplicità di organismi viventi, nelle loro diverse forme, e dei rispettivi ecosistemi. Essa comprende l'intera variabilità biologica di geni, specie, nicchie ecologiche ed ecosistemi.

Cambiamenti climatici – le variazioni del clima della Terra, ovvero variazioni a diverse scale spaziali (regionale, continentale, emisferica e globale) e storico-temporali (decennale, secolare, millenaria e ultramillenaria) di uno o più parametri ambientali e climatici nei loro valori medi di: temperatura (media, massima e minima), precipitazioni, nuvolosità, temperature degli oceani, distribuzione e sviluppo di piante e animali.

Consumo del suolo – processo antropogenico che prevede la progressiva trasformazione di superfici naturali o agricole mediante la realizzazione di costruzioni ed infrastrutture.

Endemismo - fenomeno per cui alcune specie animali o vegetali sono esclusive di un dato territorio. Anche se, tecnicamente, il termine endemismo si può applicare anche a territori vastissimi, come interi continenti, risultano interessanti gli endemismi relativi ad areali molto ristretti come quelli insulari, a volte estesi solo per qualche chilometro quadrato.

Desertificazione – processo climatico-ambientale, spesso causato o accelerato dalle attività umane, che coinvolge la superficie terrestre portando alla degradazione dei suoli, alla scomparsa della biosfera, flora e fauna, ed alla trasformazione dell'ambiente naturale in deserto.

Dissesto idrogeologico – degradazione ambientale dovuta principalmente all'attività erosiva delle acque superficiali, in contesti geologici naturalmente predisposti (rocce argillose e arenacee, comunque scarsamente coerenti), o intensamente denudati per la distruzione del ricoprimento boschivo.

Forcing radiativo - cambiamento nella radiazione netta media alla sommità della troposfera (cioè alla tropopausa), causato da una modifica sia della radiazione solare oppure infrarossa. Un *forcing* radiativo, quindi, produce una perturbazione del bilancio tra la radiazione entrante e quella uscente dalla tropopausa. Col tempo il sistema climatico reagisce alla perturbazione ristabilendo il bilancio radiativo. Un *forcing* radiativo positivo tende mediamente a riscaldare la superficie mentre un *forcing* radiativo negativo tende mediamente a raffreddare la superficie.

Flash Floods – complesso di fenomeni alluvionali caratterizzati da elevata rapidità nel manifestarsi e da una forte mobilitazione di sedimenti e altro materiale.

Impermeabilizzazione – rappresenta una delle principali cause di degrado del suolo, determinata dalla copertura del territorio con materiali impermeabili che inibiscono parzialmente o totalmente le possibilità del suolo di esplicare le proprie funzioni vitali.

Infrastrutture verdi – reti di aree naturali o seminaturali pianificate a livello strategico con altri elementi ambientali, progettate e gestite in maniera da fornire un ampio spettro di servizi ecosistemici.

Modelli fisicamente basati - modelli basati su una descrizione dettagliata della fisica di fenomeni e sono, pertanto, espressi in termini di equazioni differenziali, esprimenti principi fisici fondamentali, quali i bilanci della quantità di moto, dell'energia, della massa, ecc.

Mosaicatura – insieme di operazioni che, in ambiente *Geographic Information System - GIS*, consente di unire tra loro più strati informativi in formato digitale per realizzare una continuità territoriale.

Sprawl - i termini città diffusa, dispersione urbana, o *sprawl* urbano, sono usati per indicare fenomeni urbanistici connotati dalla crescita rapida e disordinata di una città. Si manifesta nelle zone periferiche, data la connotazione di aree di recente espansione e sottoposte a continui mutamenti. Il segno caratteristico della dispersione urbana è la bassa densità abitativa in città di medie e grandi dimensioni (oltre i 100.000 abitanti); tra gli effetti di tale fenomeno, vi sono la riduzione degli spazi verdi, il consumo del suolo, la dipendenza dalle autovetture a causa della maggiore distanza dai servizi, dal posto di lavoro, dai mezzi di trasporto pubblico locale, e in generale la mancanza di infrastrutture per la mobilità alternativa come piste ciclabili, marciapiedi o attraversamenti pedonali adeguatamente connessi.

Sviluppo sostenibile – forma di sviluppo economico compatibile con la salvaguardia dell'ambiente e dei beni liberi per le generazioni future. Nel Rapporto *Our Common Future* pubblicato nel 1987 dalla Commissione mondiale per l'ambiente e lo sviluppo (Commissione Bruntland) del Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente, per sviluppo sostenibile si intende uno sviluppo in grado di assicurare "il soddisfacimento dei bisogni della generazione presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di realizzare i propri".

Variabile proxy indicatore statistico che descrive il comportamento di un determinato fenomeno non osservabile direttamente.

Win-Win - vincente-vincente, oppure (io vinco-tu vinci) che indica la presenza di soli vincitori in una data situazione. Per estensione si considera win-win una qualsiasi cosa che non scontenti o danneggi alcuno dei soggetti coinvolti.

BIBLIOGRAFIA

AEA (2006) *La dispersione urbana in Europa: una sfida ambientale ignorata.* Relazione dell'Agenzia europea dell'ambiente 10/2006

TAEU (2007) *Verso un'Europa della diversità regionale più competitiva e sostenibile.* Lipsia (Germania), 24-25 maggio 2007

APAT (2007) *Rapporto sulle frane in Italia. Il Progetto IFFI – Metodologia, risultati e rapporti regionali.* Serie Rapporti 78/2007

Badlock, J.A., Broos, K. (2011) Soil organic matter. In Huang, P.M., Li, Y., Sumner, M.E. (2011) *Handbook of Soil Sciences: Properties and Processes*, Second Edition. CRC press

Bazzoffi, P. (2007) Erosione del suolo e sviluppo rurale. *Edagri-*

cole, Bologna, pp 249

Bazzoffi, P., Zaccarini Bonelli, C. (2011) Cross compliance GAEC standards implemented in Italy: environmental effectiveness and strategic perspectives. *Ital. J. Agron*. 6 (Suppl.1): e1

Brevik, E.C., Burgess, L.C. (2013) Soils and human health. CRC Press, pp 391

CNR-IRPI (2015) *Rapporto Periodico sul Rischio posto alla Popolazione italiana da Frane e Inondazioni*. Anno 2014

Commissione europea (2012) *Guidelines on best practice to limit, mitigate or compensate soil sealing*, SWD (2012) 101

Commissione europea (2013) *Superfici impermeabili, costi nascosti. Alla ricerca di alternative all'occupazione e all'impermeabilizzazione dei suoli pp 36*

Costantini, E.A., Dazzi, C. (2013) The soils of Italy, *World Soils Book Series*. Springer Science Dordrecht

de Brogniez, D., Ballabio, C., Stevens, A., Jones, R. J. A., Montanarella L., van Wesemael, B. (2014) A map of the topsoil organic carbon content of Europe generated by a generalized additive model. *European Journal of Soil Science* 66(1), 121-134

Di Leginio, M., Fumanti, F., Giandon, P., Vinci, I. (2014) L'importanza della sostanza organica nei suoli: la situazione in Italia e il progetto SIAS. *Reticula* 7/2014. Numero monografico "Gestione conservativa del suolo e pianificazione". ISPRA, Roma 154, 69-75

FAO (2005) *The importance of soil organic matter: key to drought-resistant soil and sustained food production*. Bot A., Benites, J. (eds), FAO Soils Bulletin, 80, pp 78

Haygarth, P.M., Ritz, K. (2009) The future of soils and land use in the UK: Soil systems provision of land-based ecosystem services. *Land Use Policy,* 26(1) 187-197

ISPRA (2013) *Tematiche in primo piano*. Serie Rapporti 39/2013

ISPRA (2014) *Il suolo da risorsa a minaccia: proteggere il territorio per difendersi dal suolo*. Serie Rapporti 48/2014

ISPRA (2015) *Il consumo di suolo in Italia*. Serie Rapporti 218/2015

ISPRA (2015a) *Annuario dei Dati Ambientali.* Rapporto 2014-2015

ISPRA (2015b) *Tematiche in primo piano*. Serie Rapporti 60/2015

ISPRA (2015c) *Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio*. Serie Rapporti 233/2015

Istat (2012) 15° *Censimento generale della popolazione e delle abitazioni. Struttura demografica della popolazione - Dati definitivi.* Istat, pp 32

Istat (2013) 9° *Censimento dell'industria e dei servizi e Censimento delle istituzioni non profit - Primi risultati.* Istat, pp 105

JRC (2009) *Sustainable agriculture and soil conservation.* (SoCo) project.

JRC (2012) *Landslide inventories in Europe and policy recommendations for their interoperability and harmonisation.* Report EUR 25666 EN

Lal, R. (2002) Why carbon sequestration in agricultural soils. In: J.M. Kimble, R. Lal and R.F. Follett (Eds) "Agricultural Practices and Policies for Carbon Sequestration in Soil". *Lewis Publishers, Boca Raton*, FL: 21-29

Lal, R., Follett, R. F., Stewart, B. A., Kimble, J. M., (2007) Soil carbon sequestration to mitigate climate change and advance food security. *Soil Science*, 172(12): 943-956

Lal, R., Delgado, J.A., Gulliford, J., Nielsen, D., Rice, C.W., Van Pelt., R.S. (2012) Adapting agricolture to drought and estreme events. *J Soil Water Conserv* 67(6): 153A-157A

Lugato, E., Panagos, P., Bampa, F., Jones, A., Montanarella, L. (2014) A new baseline of organic carbon stock in European agricultural soils using a modelling approach. *Global change biology*. 20 (1): 313-326

Luise, A., Di Leginio, M., Fumanti, F. (2015) *Strumenti internazionali per la gestione sostenibile del suolo*. In Atti Convegno Recuperiamo Terreno, Milano 6 maggio 2015

Marchetti, M., Bertani, R., Corona, P., Valentini, R. (2012) Cambiamenti di copertura forestale e dell'uso del suolo nell'inventario dell'uso delle terre in Italia. *Forest@* 9, 170-184

McCormack, D. E., Young, K. K. e Kimberlin, L. W. (1982) Current criteria for determining soil loss tolerance. In Schmidt, B. L., Allmaras, R. A., Mannering, J. V., Papendick, R. I., (eds), Determinants of Soil Loss Tolerance. *ASA Special Publication No. 45*, Am. Soc. Agr., Madison, WI 53711

Millennium Ecosystem Assessment - MA (2005) *Ecosystems and Human Well-being: Desertification Synthesis*. World Resources Institute, Washington, DC

Panagos, P., Borrelli, P., Poesen, J., Ballabio, C., Lugato, E., Meusburger, K., Montanarella, L., Alewell, C. (2015) The new assessment of soil loss by water erosion in Europe. *Environ. Sci. Policy* 54, 438-447

Perini, L., Salvati, L., Ceccarelli, T., Sorrenti, S., Zitti, M. (2008) La desertificazione in Italia. Processi, indicatori, vulnerabilità del territorio. CRA, CNLSD, MATTM, *Bonanno editore*, pp 191

Renard, K.G., Foster, G.R., Weesies, G.A., McCool, D.K., Yoder, D.C. (1997) Predicting Soil Erosion by Water: A Guide to Conservation Planning with the Revised Universal Soil Loss Equation - RUSLE. *Agriculture Handbook* N.703. U.S. Department of Agriculture Research Service, Washington

Terribile, F. (2013) *Consumo di suolo e servizi ecosistemici.* Convegno "Il consumo di suolo", Roma 13/02/2013

Verheijen, F.G., Jones, R.J., Rickson, R.J., Smith, C.J. (2009) Tolerable versus actual soil erosion rates in Europe. *Earth-Sci. Rev.* 94, 23-38

A. IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
B. I DETERMINANTI
C. I TEMI
D. LE MATRICI
8. Il suolo
E. LA BIODIVERSITÀ
F. L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE

Torna all'indice

E

LA BIODIVERSITÀ

09. LA CONOSCENZA, IL VALORE
E LA TUTELA DELLA BIODIVERSITÀ 696

Torna all'indice

9. La conoscenza, il valore e la tutela della biodiversità

Coordinamento Generale e Revisione

Maria Carmela Giarratano
MATTM DG PNM

Referenti del Capitolo

Antonio Maturani
MATTM DG PNM

Coordinatori del Capitolo

Eleonora Bianchi
MATTM DG PNM

Nicoletta Tartaglini
MATTM DG PNM - SBI

Referenti delle Tematiche

Eleonora Bianchi
MATTM DG PNM

Nicoletta Tartaglini
MATTM DG PNM - SBI

Carlo Zaghi
MATTM DG DVA

Lorenzo Ciccarese
Piero Genovesi
Claudio Piccini
Leonardo Tunesi
ISPRA

Autori dei Contributi

Eleonora Bianchi, Alessandra Di Pietrantonio, Eugenio Duprè,
Anna Maria Maggiore, Diego Martino, Laura Pettiti, Romanella Vio
MATTM DG PNM

Nicoletta Tartaglini
MATTM DG PNM - SBI

Rosalinda Brucculeri, Graziana Dizonno, Ernesto Filippi, Lavinia Fochesato
MATTM DG PNM - SOGESID

Marina Andreella
MATTM DG DVA

Carmela Cascone, Lucilla Carnevali, Lorenzo Ciccarese, Piero Genovesi
Claudio Piccini, Valerio Silli, Leonardo Tunesi
ISPRA

Generosa Jenny Calabrese
CIHEAM

sintesi | La conoscenza, il valore e la tutela della biodiversità

Maria Carmela Giarratano
Direzione Generale per la Protezione della Natura e del Mare - DG PNM

Nel panorama europeo l'Italia è caratterizzata da un patrimonio di specie tra i più significativi sia per il numero totale, sia per l'alto tasso di endemismo. La storia geologica, biogeografica e dell'uso del territorio, nonché la posizione centrale nel bacino Mediterraneo – uno dei trentatré *hotspot* di biodiversità a livello mondiale – hanno determinato le condizioni per lo sviluppo dell'attuale ricchezza in biodiversità del nostro Paese.

La biodiversità non è solo un elenco di specie, habitat ed ecosistemi da salvaguardare per il loro valore intrinseco, bensì l'insieme di beni, risorse e servizi ecosistemici indispensabili non solo al benessere e alla qualità della vita, ma alla stessa sopravvivenza dell'umanità.

La biodiversità e la sua conservazione assumono, quindi, un valore strategico da tenere in considerazione in maniera trasversale nelle molteplici politiche di settore e nei diversi ambiti territoriali.
Saper coniugare, consapevolmente, le azioni di salvaguardia della natura con l'insieme dei valori che essa assume nei diversi settori economici, rappresenta la scommessa dei prossimi anni e dei decenni futuri di questo II Millennio.
Per questi motivi, alla biodiversità sono specificatamente dedicati i Target 14 e 15 dei *Sustainable Development Goals* dell'Agenda 2030 ed inoltre essa contribuisce in maniera sostanziale al raggiungimento di molti altri target.
L'importanza della biodiversità, per la sopravvivenza e il benessere dell'umanità, è sancita globalmente sin dal 1992 dalla Convenzione di Rio de Janeiro e da numerosi altri accordi stipulati per accrescere la tutela e la consapevolezza del suo valore.
A livello europeo e nazionale gli strumenti di riferimento finalizzati a mettere in evidenza gli obiettivi da raggiungere e la necessità di contribuire sinergicamente ai diversi livelli decisionali e settoriali sono rispettivamente la Strategia europea per la biodiversità al 2020 e la Strategia Nazionale per la Biodiversità - SNB, di cui è stata recentemente approvata dalla Conferenza Stato Regioni la revisione di medio termine.
Il patrimonio naturale nazionale è minacciato da una serie di criticità attribuibili a una crescente urbanizzazione, alla proliferazione di infrastrutture e all'intensificazione di pratiche agricole non in linea con lo sviluppo sostenibile. L'introduzione delle specie alloctone, l'uso non sostenibile delle risorse e delle specie, gli effetti dei cambiamenti climatici incidono sul quadro delle minacce principali. A questi processi critici di ordine generale se ne affiancano altri che esercitano sui sistemi naturali pressioni più dirette, quali l'inquinamento delle matrici ambientali (acqua, aria, suolo), l'inquinamento sonoro e luminoso, l'artificializzazione delle reti idrografiche, l'intensificazione del reticolo infrastrutturale.
I risultati delle più recenti valutazioni realizzate in adempimento della Direttiva Habitat delineano uno stato di conservazione sfavorevole – inadeguato o cattivo – per circa la metà delle specie di interesse comunitario (50% per la flora, 51% per la fauna) e per oltre la metà degli habitat (68%).

Oggi, la principale sfida, in tema di tutela della biodiversità, è rappresentata dalla necessità di affrontare in modo integrato le raccolte di dati, le analisi e la programmazione delle azioni da intraprendere, ottimizzando l'individuazione delle risorse economiche disponibili, la capacità di investirle adeguatamente e la contabilità necessaria ad una valutazione dell'efficacia di tali azioni in termini sia finanziari, sia di miglioramento dello

stato di conservazione di specie e habitat.

Da quanto emerso dal II Rapporto sulla SNB, sono stati realizzati progressi nel quadro normativo, nel miglioramento delle conoscenze e nell'attivazione di partenariati istituzionali, tuttavia è necessario proseguire nello sviluppo di governance sempre più efficiente a diversi livelli territoriali, nonché nell'incremento di coordinamento tra le diverse direttive comunitarie che contengono obiettivi strettamente correlati all'arresto della perdita di biodiversità e dei servizi ecosistemici, in modo specifico la Direttiva 92/43/CEE Habitat, la Direttiva 2009/147/CE Uccelli, la Direttiva 2000/60/CE Quadro sulle Acque e la Direttiva 2008/56/CE Strategia Marina.

Un particolare sforzo nei prossimi anni dovrà essere rivolto ad integrare il riconoscimento del valore dei servizi ecosistemici nei processi decisionali e di pianificazione territoriale, allo scopo di conservare e valorizzare adeguatamente il Capitale Naturale nell'ambito di politiche di sviluppo sostenibile.
Per promuovere una valorizzazione del Capitale Naturale in una prospettiva di implementazione di *green economy* e *green jobs*, è necessario in primo luogo, migliorare la capacità di misurare, contabilizzare e valutare i benefici e i danni ai servizi ecosistemici anche dal punto di vista economico.
La Legge 221 del 2015 imposta importanti principi e indica strumenti strategici da realizzare nel prossimo futuro per perseguire tali obiettivi, quali il Comitato per il Capitale Naturale (Art. 67) e i Pagamenti per i Servizi Ecosistemici e Ambientali (Art. 70).
In questo contesto le aree naturali protette svolgono un ruolo essenziale di conservazione della biodiversità e allo stesso tempo contribuiscono a diffondere esperienze concrete di sviluppo ottenuto attraverso la sostenibilità ambientale.
Nel complesso, il sistema delle aree protette nazionali e regionali, insieme alla rete Natura 2000, copre un'estensione di circa 9.474.343 ettari, interessando il 21% della superficie nazionale e il 19,1% della superficie marina nazionale, attestandosi, in tal modo, largamente al di sopra delle percentuali richieste dalla *Convention on Biological Diversity* (Aichi Target 11).

I Parchi negli anni hanno saputo rispondere con sempre maggiore efficacia alla loro missione, impostando un modello di presidio del territorio e di gestione sostenibile delle risorse naturali in grado di tutelare un enorme patrimonio di specie, ecosistemi e paesaggi, intrecciato con valori culturali e storico-architettonici ineguagliabili a livello mondiale.
L'impegno è, pertanto, sempre più fortemente indirizzato a promuovere le buone pratiche sviluppate nelle aree protette, in quanto rappresentano esperienze di successo che coniugano imprescindibilmente lo sviluppo sostenibile dei territori, la "messa in valore" del Capitale Naturale e la conservazione delle risorse naturali.

Foto 9.01
Mugheta - Majella
Fonte MATTM Giulia Capotorti

Figura 9.01
Icone degli Aichi *Biodiversity Targets* (Copyright BIP/SCBD)

La biodiversità rappresenta la ricchezza di vita sulla terra: le piante, gli animali e i microrganismi, i geni che li costituiscono, i complessi ecosistemi che essi costruiscono nella biosfera. La *Convention on Biological Diversity - CBD*[1], adottata dell'*Earth Summit*[2] del 1992 a Rio de Janeiro, definisce la biodiversità come «*la variabilità degli organismi viventi di ogni origine, compresi* inter alia *gli ecosistemi terrestri, marini ed altri ecosistemi acquatici, ed i complessi ecologici di cui fanno parte; questa include la diversità nell'ambito delle specie, tra le specie degli ecosistemi*».
La biodiversità, oltre al proprio valore intrinseco, è importante per l'uomo, poiché è fonte di beni, risorse e servizi, indispensabili per la sua sopravvivenza e il suo benessere. La diversità genetica, di specie e di ecosistemi, assicura una serie di servizi ancora "senza prezzo", quali l'equilibrio delle risorse idriche, il controllo dei cicli biogeochimici, la regolazione del clima locale, la mitigazione dei cambiamenti climatici, l'impollinazione di numerosissime colture, la fornitura di valori culturali, ricreativi e turistici.
La varietà di condizioni biogeografiche, geomorfologiche e climatiche che caratterizza l'Europa continentale e il bacino Mediterraneo, rende l'Italia una straordinaria area di concentrazione di specie, di habitat, di territori con elevati livelli di naturalità. In Italia sono stati identificati importanti centri di biodiversità, ad esempio nelle isole tirreniche, nelle Alpi Marittime e Liguri, senza contare l'elevato tasso di endemismo che caratterizza molte aree quali, tra le altre, la Catena Appenninica.
Con la ratifica della CBD avvenuta con la Legge n. 124 del 15 febbraio 1994, l'Italia è impegnata nelle attività internazionali e nazionali di attuazione per il perseguimento degli obiettivi posti. In particolare, nel 2010, anno internazionale della biodiversità, la Convenzione, avendo constatato il mancato raggiungimento della riduzione del tasso di perdita della biodiversità, previsto per il 2010, ha adottato il Piano Strategico per la Biodiversità 2010-2020 e gli Aichi Target[3] (Figura 9.01), quali nuove azioni prioritarie da sviluppare in modo cooperativo nell'arco di un decennio, con l'ambiziosa aspirazione di arrestare, a livello globale, la perdita di biodiversità. Il Piano Strategico 2011-2020 ha individuato nel «*Vivere in armonia con la natura*» la visione globale che intende «*entro il 2050, valutare, conservare e ripristinare la biodiversità che, sapientemente utilizzata, mantenendo i suoi servizi ecosistemici, sostiene un Pianeta sano, in grado di fornire benessere per l'umanità*». A livello unionale, l'obiettivo in materia di tutela della biodiversità per il 2020 si fonda sul riconoscimento che i servizi

1 https://www.cbd.int/convention
2 http://www.un.org/geninfo/bp/enviro.html
3 https://www.cbd.int/sp/targets/

box
9.01

LE PRINCIPALI CONVENZIONI INTERNAZIONALI RIVOLTE ALLA BIODIVERSITÀ RATIFICATE DALL'ITALIA

La CBD costituisce il principale degli Accordi globali per la biodiversità ed una delle tre convenzioni definite a Rio de Janeiro nel 1992. Ne derivano il Protocollo di Cartagena sulla biosicurezza ed il Protocollo di Nagoya sull'accesso alle risorse genetiche e l'equa distribuzione dei benefici da esse derivanti. Alla CBD aderiscono 194 Parti, l'Italia l'ha ratificata il 15 febbraio 1994. La Conferenza delle Parti è l'organo decisionale della CBD. Si riunisce ogni due anni per valutare i progressi compiuti nell'implementazione della Convenzione, per adottare i programmi di lavoro e per fornire linee guida politiche. Se la CBD tende a rappresentare il quadro strategico entro cui si muovono le politiche internazionali e nazionali per la biodiversità, una serie di altri accordi multilaterali globali e regionali mirano a tradurre queste politiche in azioni e interventi coerenti per la tutela di specie e habitat, in particolare di quelli minacciati o in via di estinzione. È il caso delle Convenzioni:

- **di Bonn sulle Specie Migratrici,** [*Conservation of Migratory Species of Wild Animals - CMS*[1]], che si pone l'obiettivo di conservare le specie migratrici terrestri e marine minacciate d'estinzione, i loro habitat e le loro rotte di migrazione a livello globale, e che nel corso del semestre di Presidenza italiana del Consiglio dell'Unione europea - UE ha tenuto la propria triennale Conferenza delle Parti;
- **di Washington sul commercio di specie minacciate di estinzione** [*Convention on International Trade of Endangered Species of Wild Fauna and Flora - CITES*[2]] che nel semestre di Presidenza ha visto riunire il proprio Comitato Permanente. La CITES mira a garantire che il commercio internazionale di esemplari di animali e piante selvatiche non minacci la loro sopravvivenza. Più di trenta mila specie di animali e piante sono tutelate con vari gradi di protezione ed elencate in tre allegati. La CITES opera attraverso un sistema di controlli e licenze, per richiedere l'autorizzazione d'importazione, esportazione, riesportazione e introduzione dal mare di specie inserite nella Convenzione;
- **di Berna[3] per la tutela degli habitat e delle specie selvatiche europee**, che nell'ambito del Consiglio di Europa ha lo scopo di assicurare la conservazione della flora e della fauna selvatiche e dei loro habitat naturali e proteggere le specie migratrici minacciate di estinzione, mediante una cooperazione tra gli Stati, i quali si impegnano ad attuare politiche nazionali coerenti e finalizzate al perseguimento degli obiettivi comuni. Anche per la Convenzione di Berna, il Comitato Permanente si è riunito nel corso del semestre di Presidenza;
- **di Ramsar[4] sulle zone umide di importanza internazionale,** l'atto risale al 1971 e sancisce la prima cooperazione internazionale per la protezione degli habitat, riconoscendo l'importanza ed il valore delle zone denominate "umide", ecosistemi con altissimo grado di biodiversità, vitali per gli uccelli acquatici (Figura 9.02). L'Italia è membro del Comitato del *Mediterranean Wetlands - MedWet*, un'iniziativa che tiene insieme ventisei Paesi dell'area mediterranea e peri-mediterranea, che sono Parti della Convenzione di Ramsar, con l'obiettivo di fornire supporto all'effettiva conservazione delle zone umide attivando collaborazioni a scala locale, regionale e internazionale.

Inoltre, nell'ambito del sistema UNESCO le competenze del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare - MATTM, svolte in coordinamento con le altre amministrazioni centrali e con la Commissione Nazionale Italiana - CNI per l'*United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization - UNESCO*, sono attribuite alla Direzione Generale per la Protezione della Natura e del Mare – DG PNM dal D.P.R. n. 140 del 3 agosto 2009, che

1 http://www.cms.int/
2 http://www.cites.org/
3 http://www.minambiente.it/pagina/convenzione-di-berna
4 http://www.ramsar.org/

Figura 9.02
Siti Ramsar
Fonte MATTM
Tommaso Luciani

Zone Ramsar

riporta il "Regolamento recante la riorganizzazione del MATTM". Dette competenze riguardano in particolare le seguenti Convenzioni e Programmi UNESCO:

- il Programma Uomo e Biosfera (*Man and Biosphere Program - MAB*[5]);
- la Convenzione sul Patrimonio Culturale e Naturale Mondiale[6];
- la Convenzione sulla Promozione e Protezione del Patrimonio Immateriale[7].

5 http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/ecological-sciences/man-and-biosphere-programme/

6 http://www.minambiente.it/pagina/la-convenzione-sul-patrimonio-mondiale-culturale-e-naturale-del-1972

7 http://www.unesco.it/it/PatrimonioImmateriale/Detail/98

box
9.02

IL PROTOCOLLO DI CARTAGENA SULLA BIOSICUREZZA

Grafico 9.01
Numero e distribuzione geografica delle sessioni (accessi) alla BCH italiana negli anni 2014
Fonte MATTM

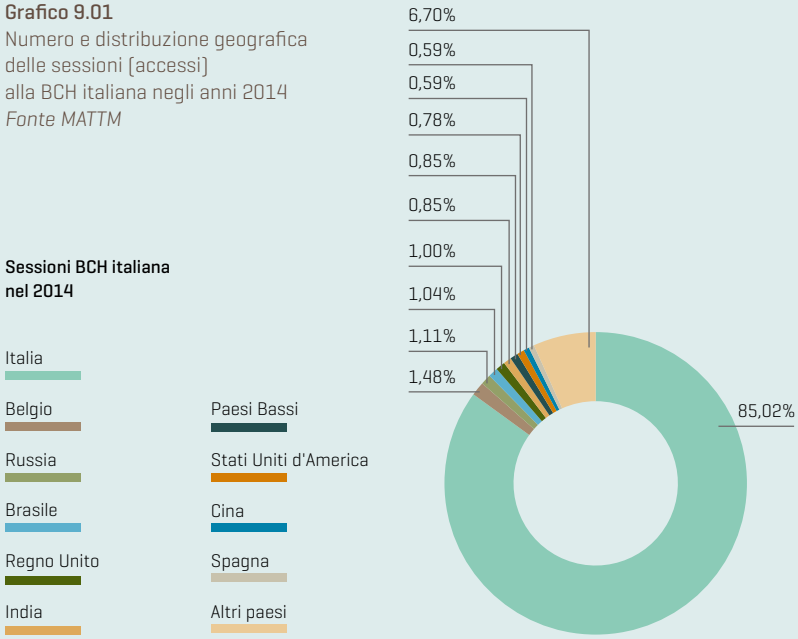
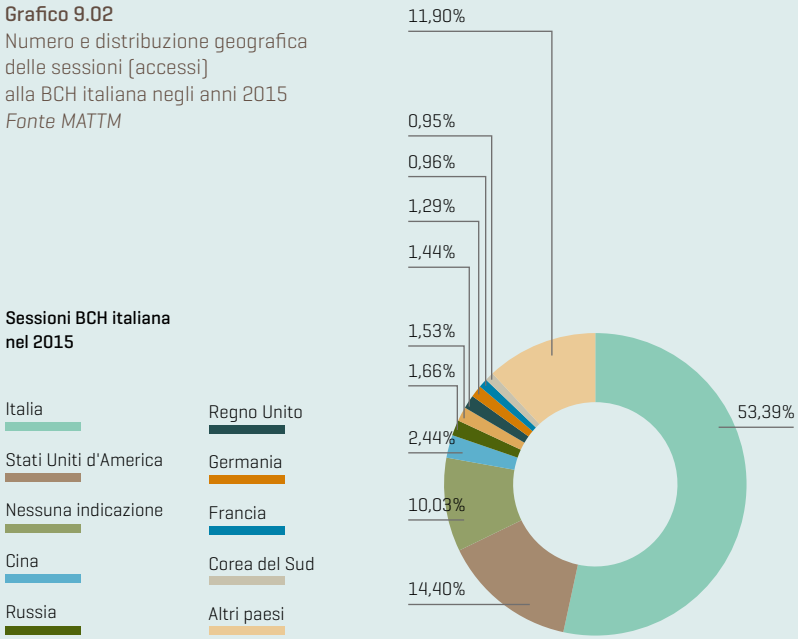


Grafico 9.02
Numero e distribuzione geografica delle sessioni (accessi) alla BCH italiana negli anni 2015
Fonte MATTM



Il Protocollo di Cartagena sulla Biosicurezza[1], uno dei protocolli della CBD è un accordo internazionale vincolante, ratificato dall'Italia con la Legge 27/2004, volto ad assicurare un adeguato livello di protezione nel campo del trasferimento, della manipolazione e dell'uso degli Organismi Geneticamente Modificati - OGM, prodotti con le moderne biotecnologie, che possono esercitare effetti negativi sulla conservazione e l'uso sostenibile della diversità biologica, soprattutto in relazione ai movimenti transfrontalieri.
Il Protocollo prevede che ogni paese assicuri una comunicazione preventiva nel caso di esportazione di un organismo geneticamente modificato e tale comunicazione – notifica – deve contenere informazioni sufficientemente dettagliate per permettere al paese importatore di effettuare una valutazione del rischio, prima di dare il consenso all'importazione di tale organismo.
Strumento fondamentale per l'attuazione del Protocollo è la piattaforma web denominata *Biosafety Clearing House - BCH*[2], realizzata per favorire lo scambio di informazioni tra i paesi che hanno aderito al Protocollo – Parti contraenti – al fine di facilitare l'accesso alle informazioni sui possibili rischi derivanti dagli OGM, agevolare lo scambio di conoscenze scientifiche e prevenire i rischi per l'ambiente e la salute umana. Il nodo centrale della BCH garantisce il funzionamento del meccanismo di scambio, a livello globale, delle informazioni sulla biosicurezza e, attraverso i

1 http://bch.cbd.int/protocol/
2 http://bch.cbd.int/about/

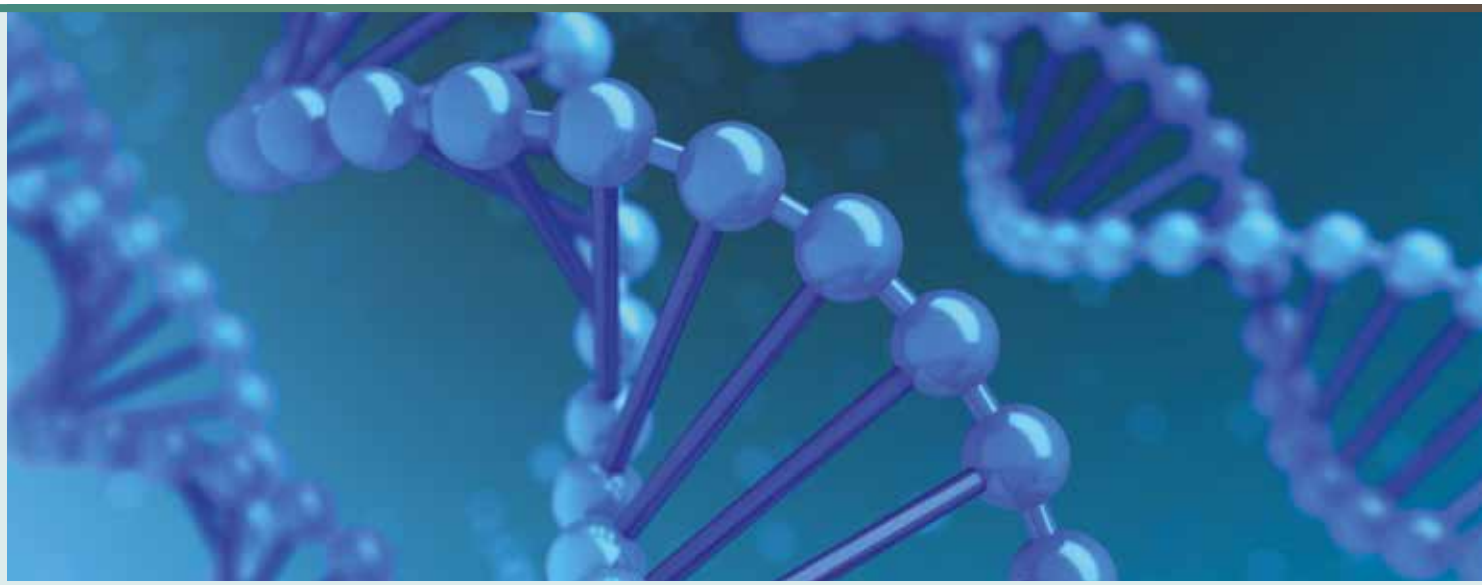


Foto 9.02
Modello di doppia elica del DNA

nodi periferici, come quello italiano, permette il coinvolgimento delle parti interessate e dell'opinione pubblica.
La settima *Conference of the Parties - Meeting of the Parties COP MOP7*[3], contraenti il Protocollo di Cartagena si è svolta nel 2014 a Pyeong Chang, Corea del Sud. L'UE e i suoi Stati membri, sotto Presidenza italiana, hanno partecipato alla Conferenza, presentando una posizione comune su tutti gli argomenti in discussione, fatta eccezione per il bilancio, che è di competenza dei singoli Paesi.
Durante la COP MOP7 sono state adottate quattordici decisioni e il bilancio per il biennio 2015-2016.
La Conferenza:

- ha ribadito l'importanza cruciale della valutazione e gestione del rischio ambientale derivante da OGM, con riferimento ai possibili effetti sulla conservazione e l'uso sostenibile della diversità biologica anche attraverso l'aggiornamento e il miglioramento della "Guida sulla valutazione e gestione del rischio";
- ha approvato un bilancio realistico, coerente con le priorità strategiche e il programma di lavoro per l'attuazione efficace del Protocollo, con un incremento minimo di risorse rispetto a quelle del bilancio del biennio precedente;
- ha sottolineato la necessità di promuovere l'efficacia del Protocollo, nell'ambito di un approccio globale, al fine di conseguire gli obiettivi della CBD e dei suoi protocolli, anche attraverso il miglioramento dell'efficienza delle strutture e dei processi previsti;
- ha riconosciuto la necessità di garantire un impiego strategico, efficiente e adeguato del meccanismo finanziario per sostenere i progetti di assistenza ai paesi in via di sviluppo volti ad accrescere le loro capacità istituzionali;
- ha evidenziato l'opportunità di incoraggiare i paesi che non sono ancora Parti, ad aderire al Protocollo di Cartagena, nonché al Protocollo addizionale di Nagoya-Kuala Lumpur sulla responsabilità e il risarcimento del danno;
- ha riconosciuto l'importanza dell'utilizzo della BCH internazionale, per favorire uno scambio di informazioni efficace ed efficiente tra le Parti.

L'Italia, come parte contraente il Protocollo di Cartagena, ha predisposto il terzo Rapporto Nazionale[4], propedeutico all'ottava Conferenza che si è tenuta a Cancun (Messico) nel dicembre 2016[5]. Provvede inoltre al costante aggiornamento della piattaforma web della BCH italiana, al fine di assicurare un'adeguata informazione pubblica in materia di biosicurezza. Nel Grafico 9.01 e nel Grafico 9.02 sono riportati il numero e la distribuzione geografica delle sessioni – accessi – alla BCH italiana negli anni 2014 e 2015.

3 https://www.cbd.int/mop7/
4 http://bch.cbd.int/about/countryprofile.shtml?country=it
5 https://www.cbd.int/conferences/2016/cp-mop-8/documents

box
9.03

IL PROTOCOLLO DI NAGOYA

Il Protocollo di Nagoya (*Access and Benefit Sharing - ABS*)[1] sull'accesso alle risorse genetiche e l'equa condivisione dei benefici derivanti dal loro utilizzo è uno strumento internazionale adottato dalla Conferenza delle Parti della CBD nel corso della sua X Riunione, il 29 ottobre 2010 a Nagoya, in Giappone. L'Italia ha aderito al Protocollo il 23 giugno 2011, contestualmente all'UE e ad altri undici dei suoi Stati membri. Il Protocollo è lo strumento volto al raggiungimento del terzo obiettivo della CBD, a cui è legato l'Aichi Target n. 16 e il Target 6 della Strategia europea per la biodiversità.
Il Protocollo è entrato in vigore il 12 ottobre 2014, in coincidenza con lo svolgimento della COP12 della CBD, dopo il deposito del 50° strumento di ratifica, di accettazione, di approvazione o di adesione (da parte dell'Uruguay il 16 luglio 2014).
Il Protocollo prevede una giusta ed equa ripartizione dei benefici che derivano dall'utilizzo delle risorse genetiche, garantendone l'accesso, assicurando il trasferimento delle relative tecnologie e tenendo in considerazione diritti e fondi opportuni, in modo da contribuire alla conservazione della diversità biologica e all'uso sostenibile dei suoi componenti.
Il Protocollo di Nagoya rappresenta un risultato storico, in quanto costituisce un possibile anello di congiunzione tra le politiche per la conservazione della biodiversità e quelle per la lotta alla povertà, rispondendo dunque anche agli obiettivi 2.5 e 15.6 dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile (*Sustainable Development Goals - SDGs*[2]).
Le risorse genetiche, vegetali, animali o microrganismi, vengono utilizzate per vari scopi, che vanno dalla ricerca di base allo sviluppo dei prodotti. Ad esse è spesso associata la conoscenza tradizionale delle comunità indigene e locali, peraltro tutelata dall'Articolo 8 (j) della Convenzione. Il protocollo regola l'accesso alle risorse genetiche in relazione al sapere tradizionale degli indigeni e delle comunità locali.
I paesi ricchi di biodiversità e di tradizioni locali sono per lo più quelli in via di sviluppo, mentre i paesi utilizzatori di risorse genetiche coincidono con quelli industrializzati che dispongono di tecnologie avanzate e di risorse finanziarie.
Il caso dell'Italia offre l'esempio di un Paese che è al contempo fornitore e utilizzatore di risorse genetiche. Il biennio 2013-2014 è stato particolarmente significativo, per i risultati conseguiti a livello internazionale con l'entrata in vigore del Protocollo di Nagoya[3], e lo svolgimento del MOP1[4] in coincidenza con lo svolgimento della COP12 della CBD dal 13 al 17 ottobre 2014, in concomitanza con il semestre UE di Presidenza Italiana[5]. In preparazione del MOP1, il MATTM ha promosso un incontro di esperti sul tema ABS[6], che si è tenuto presso il Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale - MAECI[7] il 4 ed il 5 settembre 2014. Contestualmente all'entrata in vigore del Protocollo, è divenuto applicabile il Regolamento (UE) 511/2014[8] del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 aprile 2014, sulle "misure di conformità per gli utilizzatori risultanti dal protocollo di Nagoya, relativo all'accesso alle risorse genetiche e alla giusta ed equa ripartizione dei benefici derivanti dalla loro utilizzazione nell'Unione".
Il 6 e 7 luglio 2015, il MATTM ha promosso un secondo incontro di esperti sul Protocollo di Nagoya e il Regolamento (UE) 511/2014 indirizzato all'implementazione nazionale del regime ABS. L'obiettivo delle due giornate di incontro, cui hanno partecipato i delegati esperti ABS dei Paesi membri dell'UE, è stato quello di approfondire diverse tematiche legate all'attuazione e all'adeguamento, in ambito nazionale, del Protocollo e del Regolamento (UE) 511/2014. Il 9 novembre 2015 è entrato in vigore il Regolamento di esecuzione (UE) 1866/2015 della Commissione del 13 ottobre 2015, che stabilisce le norme dettagliate

1 http://bch.cbd.int/protocol/
2 https://sustainabledevelopment.un.org/sdgs
3 http://www.minambiente.it/pagina/protocollo-di-nagoya-abs
4 https://www.cbd.int/doc/?meeting=NP-MOP-01
5 http://www.minambiente.it/pagina/13-17-ottobre-prima-conferenza-delle-parti-funzione-del-meeting-delle-parti-del-protocollo
6 http://www.minambiente.it/pagina/abs-eu-experts-meeting-advancing-together-nagoya-protocol-implementation-and-preparing
7 http://www.esteri.it/
8 http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:32014R0511&from=EN

per l'attuazione del Regolamento (UE) 511/2014 relativamente al registro delle collezioni, al monitoraggio della conformità dell'utilizzatore e alle migliori prassi. A livello nazionale il MATTM ha predisposto, insieme al MAECI un primo schema di disegno di Legge di Ratifica ed Esecuzione del Protocollo di Nagoya avviando la fase di concertazione ministeriale, che vede coinvolti tutti i Ministeri interessati per la definizione del disegno di legge.

Foto 9.03
Gentiana verna - Gran Sasso d'Italia
Fonte Luciano Di Martino

Foto 9.04
Conservazione dei campioni
Fonte Luciano Di Martino

Foto 9.05
Modalità di campionamento
Fonte Luciano Di Martino

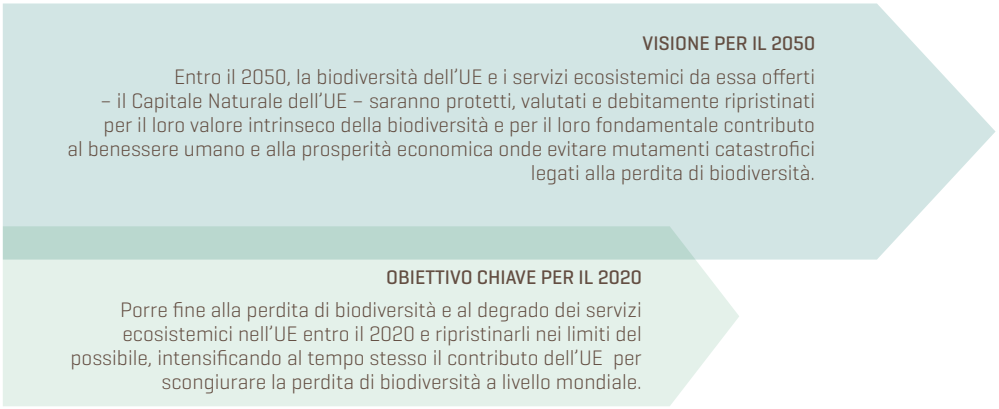


Figura 9.03
Visione per il 2050 e obiettivo per il 2020
Fonte MATTM

da essa offerti hanno un notevole valore economico che il mercato raramente coglie.
Nel marzo 2010 i leader europei hanno ammesso che l'obiettivo in materia di biodiversità che l'UE si era data per il 2020 (Figura 9.03) non sarebbe stato raggiunto, nonostante alcune importanti realizzazioni come l'istituzione della rete Natura 2000, la più grande rete mondiale di zone protette. È stata pertanto adottata la visione a lungo termine (2050) e l'obiettivo-chiave di medio termine (2020).

In particolare, la Strategia europea per la biodiversità 2020 prevede sei obiettivi prioritari interdipendenti, e sinergici (Figura 9.04), che rispondono alle finalità condensate nell'obiettivo-chiave per il 2020. Concorreranno tutti ad arrestare la perdita di biodiversità ed il degrado dei servizi ecosistemici, ciascuno di essi destinato a trattare un aspetto specifico: gli obiettivi 1 e 2 sono destinati a proteggere e ripristinare la biodiversità e i relativi servizi ecosistemici, gli obiettivi 3, 4 e 5 intendono potenziare il contributo positivo dell'agricoltura e della silvicoltura e ridurre le pressioni principali esercitate sulla biodiversità nell'UE, mentre l'obiettivo 6 è volto ad intensificare il contributo dell'UE alla biodiversità mondiale. Ogni obiettivo si traduce in una serie di azioni mediante le quali si intende rispondere alla problematica sottesa all'obiettivo stesso.

Diverse componenti della biodiversità sono tutelate attraverso normative comunitarie, le quali costituiscono il quadro di riferimento per tutti i paesi dell'Unione:

- la Direttiva 92/43/CEE Habitat per la "Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche". La Direttiva, recepita in Italia attraverso il Regolamento D.P.R. 357/1997 modificato ed integrato dal D.P.R. 120/2003, ha lo scopo di contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo. Essa istituisce la rete Natura 2000, una rete ecologica europea di Zone Speciali di Conservazione - ZSC. La rete Natura 2000 costituisce la più grande rete ecologica del mondo;
- la Direttiva 2009/147/CE Uccelli per la "Conservazione di tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico". La Direttiva è stata recepita in Italia dalla Legge 157/1992 ed è stata integrata, per alcuni aspetti dal D.P.R. 357/1997 e dal decreto del 6 novembre 2012 del MATTM e del Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali - MiPAAF[4]. Essa prevede il mantenimento, mediante l'individuazione, la conservazione e/o il ripristino di un'adeguata superficie degli habitat delle specie ornitiche, nonché l'istituzione di Zone di Protezione Speciali - ZPS incluse nella rete Natura 2000;
- la Direttiva Habitat e la Direttiva Uccelli rappresentano i due principali strumenti operativi ed inte-

4 https://www.politicheagricole.it/

Figura 9.04
Obiettivi prioritari ed azioni della Strategia europea per la biodiversità
Fonte MATTM

OBIETTIVO 1 Conservare e ripristinare l'ambiente natura dando piena attuazione alle Direttive Habitat e Uccelli	Azione 1 Portare a termine l'istituzione della rete Natura 2000 e garantirne una buona gestione Azione 2 Garantire un finanziamento adeguato ai siti Natura 2000 Azione 3 Incrementare la sensibilizzazione e l'impegno delle parti interessate e migliorare l'applicazione Azione 4 Migliorare e razionalizzare il monitoraggio e la rendicontazione
OBIETTIVO 2 Preservare e valorizzare gli ecosistemi e i loro servizi	Azione 5 Migliorare la conoscenza degli ecosistemi e dei relativi servizi nell'UE Azione 6 Definire le priorità volte a ripristinare gli ecosistemi e promuovere l'uso delle infrastrutture verdi Azione 7 Garantire che non si verifichino perdite nette di biodiversità e di servizi ecosistemici
OBIETTIVO 3 Garantire che non si verifichino perdite nette di biodiversità e di servizi ecosistemici	Azione 8 Incrementare i pagamenti diretti per i beni pubblici ambientali nella Politica Agricola Comune dell'UE Azione 9 Orientare meglio lo Sviluppo Rurale per conservare la biodiversità Azione 10 Preservare la diversità genetica dell'agricoltura europea Azione 11 Incoraggiare i silvicoltori a proteggere e incrementare la biodiversità forestale Azione 12 Integrare le misure sulla biodiversità nei piani di gestione forestale
OBIETTIVO 4 Assicurare l'uso sostenibile delle risorse alieutiche	Azione 13 Migliorare la gestione degli stock ittici Azione 14 Eliminare gli impatti negativi sugli stock ittici, le specie, gli habitat e gli ecosistemi
OBIETTIVO 5 Combattere le specie esotiche invasive	Azione 15 Rafforzare i regimi fitosanitari e zoosanitari dell'UE Azione 16 Istituire uno strumento specifico per le specie esotiche invasive
OBIETTIVO 6 Contribuire a evitare la perdita di biodiversità su scala mondiale	Azione 17 Ridurre le cause indirette di perdita di biodiversità Azione 18 Mobilitare risorse ulteriori per la conservazione della biodiversità mondiale Azione 19 Cooperare ad uno sviluppo "a prova di biodiversità" Azione 20 Regolamentare l'accesso alle risorse genetiche e condividere equamente i benefici derivanti dal loro uso

grati, messi in campo dall'UE per la conservazione della biodiversità;
- il Regolamento (UE) 1143/2014, in vigore dal 1 gennaio 2015. Il Regolamento affronta il problema delle specie aliene invasive, con la finalità sia di proteggere la biodiversità autoctona ed i servizi ecosistemici, sia di ridurre al minimo e mitigare gli effetti sulla salute umana o gli impatti economici che queste specie possono causare;
- la Direttiva 2008/CE/56 Strategia Marina. La Direttiva è stata recepita in Italia dal D.Lgs. 190/2010. Essa rappresenta il primo contesto normativo vincolante che considera l'ambiente marino un patrimonio prezioso da proteggere, salvaguardare e, ove possibile, ripristinare al fine ultimo di mantenere la biodiversità e preservare la vitalità dei mari e degli oceani.

PRESSIONI LE PRINCIPALI MINACCE AL PATRIMONIO NATURALE

La prima causa di perdita di biodiversità è la distruzione e il degrado degli habitat naturali, nonché la loro frammentazione. A tutto questo concorre in modo sensibile la perdita di suolo e la sua impermeabilizzazione (ISPRA, 2014).
Gli effetti di tale pressione sono evidenti nel Grafico 9.03 in cui è riportata l'incidenza dei diversi fattori di minaccia, raggruppati in "macrocategorie" per le specie animali, vegetali e per gli habitat di interesse comunitario, esclusi gli uccelli: le modifiche agli ecosistemi sono di gran lunga le più impattanti, considerando che in tale macrocategoria rientrano i cambiamenti delle condizioni idrauliche indotti dall'uomo, la perdita di specifiche caratteristiche degli habitat e gli incendi. Seguono poi gli effetti di altre attività antropiche quali l'agricoltura e la selvicoltura. I numeri si riferiscono alle schede compilate per l'insieme delle regioni biogeografiche della rete Natura 2000 presenti in Italia.

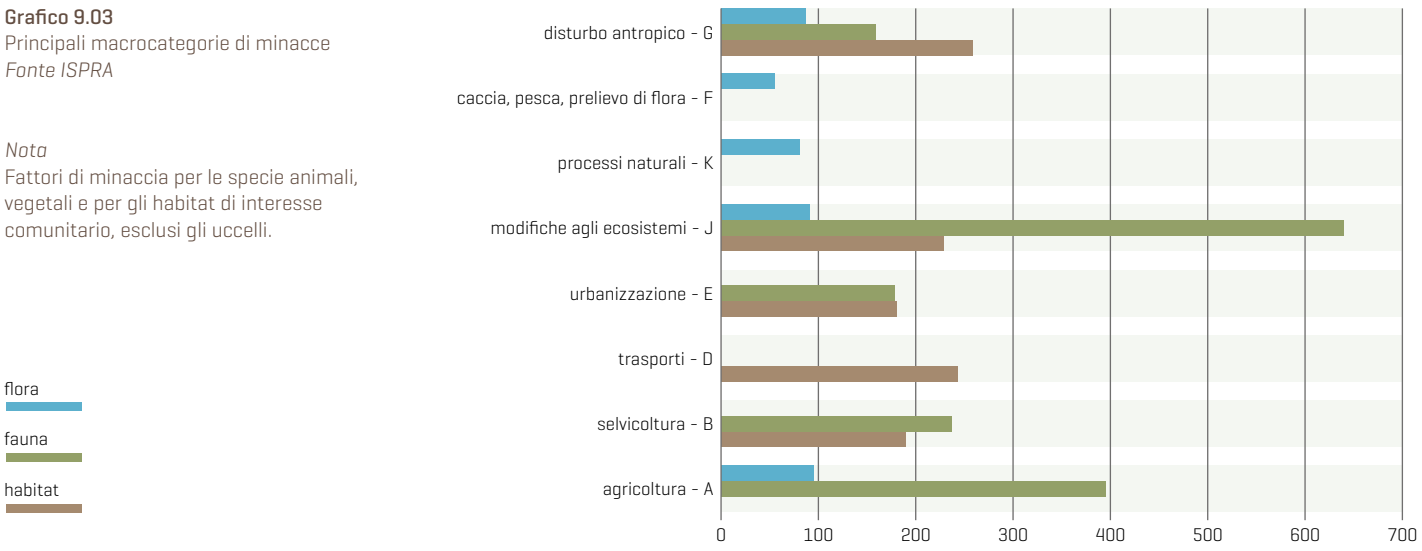
Passando alla biodiversità marina, il Grafico 9.04 rappresenta la lista delle macrocategorie di pressioni e minacce che agiscono sulle specie marine nelle acque italiane. Nel Grafico è riportato il numero di volte in cui sono state segnalate le principali pressioni e le minacce afferenti a ciascuna macrocategoria di pressioni. Le attività di prelievo delle risorse alieutiche risultano costituire sia la pressione maggiore, sia la fonte di maggiori preoccupazioni future, seguita dall'inquinamento e dal disturbo antropico.

Nel Grafico 9.05 sono invece rappresentate le pressioni esistenti e le future minacce che agiscono sugli habitat marini e costieri considerati dalla Direttiva Habitat, identificando nelle attività di prelievo, di gestione della fascia costiera e in quelle marittime le cause principali di pressione e, nell'inquinamento, la minaccia più incombente.
Per quanto riguarda le principali pressioni che influenzano lo stato di conservazione delle specie di avifauna, anche in questo caso le modificazioni degli ecosistemi e le attività agricole determinano i maggiori effetti, come si evidenzia nel (Grafico 9.06) che riguarda le specie di Direttiva Uccelli cosiddette *trigger*, ovvero quelle elencate nell'Allegato 1 della Direttiva, più alcune specie migratrici di particolare importanza. In verde scuro è rappresentato il numero di popolazioni per le quali la minaccia è stata considerata di elevata importanza (ISPRA, 2015).

Si evidenzia che la terza macrocategoria di pressioni che incide sull'avifauna è "Uso di risorse biologiche diverse da quelle agricole e forestali" in cui rientrano il prelievo delle specie dovuto alla caccia e al bracconaggio. Se si analizzano le classi di minaccia, ad un livello maggiore di specificazione (Grafico

Grafico 9.03
Principali macrocategorie di minacce
Fonte ISPRA

Nota
Fattori di minaccia per le specie animali, vegetali e per gli habitat di interesse comunitario, esclusi gli uccelli.



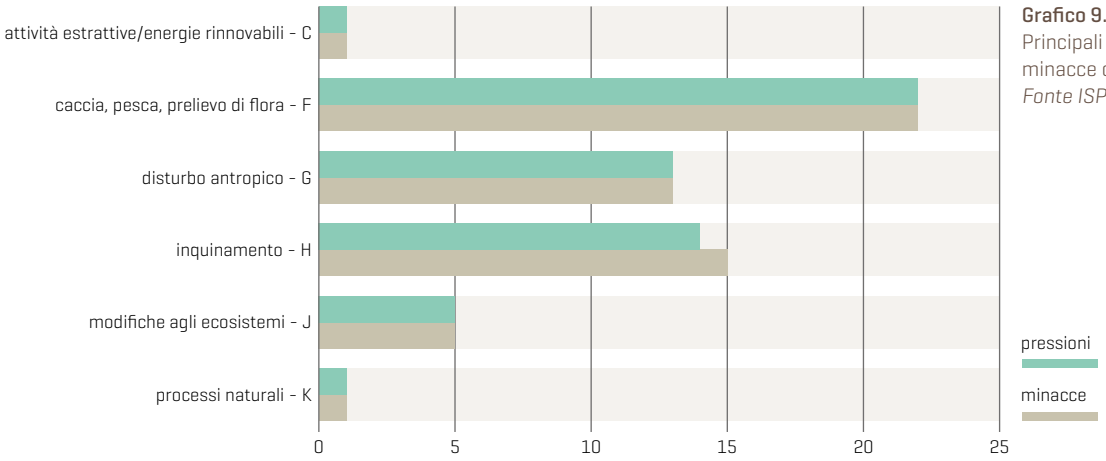


Grafico 9.04
Principali macrocategorie di pressioni e minacce che agiscono sulle specie marine
Fonte ISPRA

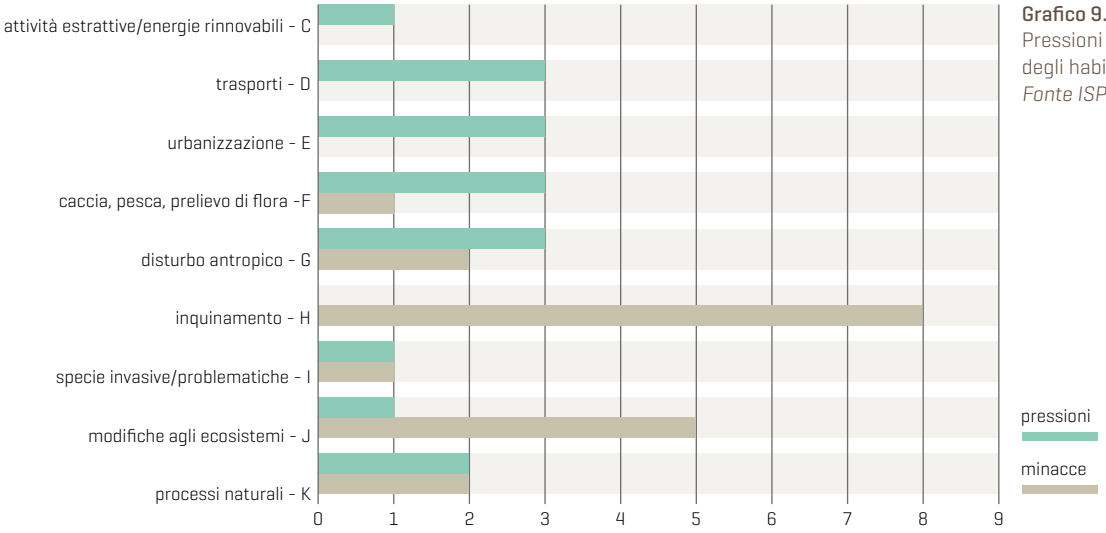


Grafico 9.05
Pressioni e minacce registrate a carico degli habitat marini
Fonte ISPRA

9.07), i fattori più ricorrenti sono il bracconaggio, le minacce al di fuori della UE – soprattutto per le specie svernanti nei paesi africani – e l'alterazione degli habitat.

Anche la biodiversità degli ecosistemi forestali è soggetta a diverse forme di minaccia, sebbene la superficie forestale nazionale registri da diversi decenni un trend positivo, causate da scelte maturate in altri settori economici e non risultato di deliberate politiche forestali e di tutela ambientale, ciò è dimostrato dal fatto che la crescente superficie a bosco è sempre più soggetta a fenomeni di abbandono e quindi di degrado, tra cui *in primis* gli incendi.
Riguardo a questi ultimi, che tra l'altro contribuiscono all'emissione in atmosfera di quantità non trascurabili di anidride carbonica, si può osservare un periodo notevolmente critico a metà degli anni ottanta, cui sono seguiti anni in cui il livello del fenomeno si è mantenuto sempre complessivamente elevato. A partire dal 2001 si è avuta una progressiva mitigazione con due anni di significativo maggior impatto (2007 e 2012); il 2013 e il 2014 si caratterizzano come gli anni con il minor impatto di tutta la serie storica considerata (Grafico 9.08).
Molti impatti di diversa natura, sono correlati alle attività agricole. Le relazioni tra attività agricole e

Grafico 9.06
Frequenza delle principali macrocategorie di minacce per le popolazioni delle specie *trigger*
Fonte ISPRA

Nota
In verde scuro il numero di popolazioni per le quali la minaccia è di elevata importanza.

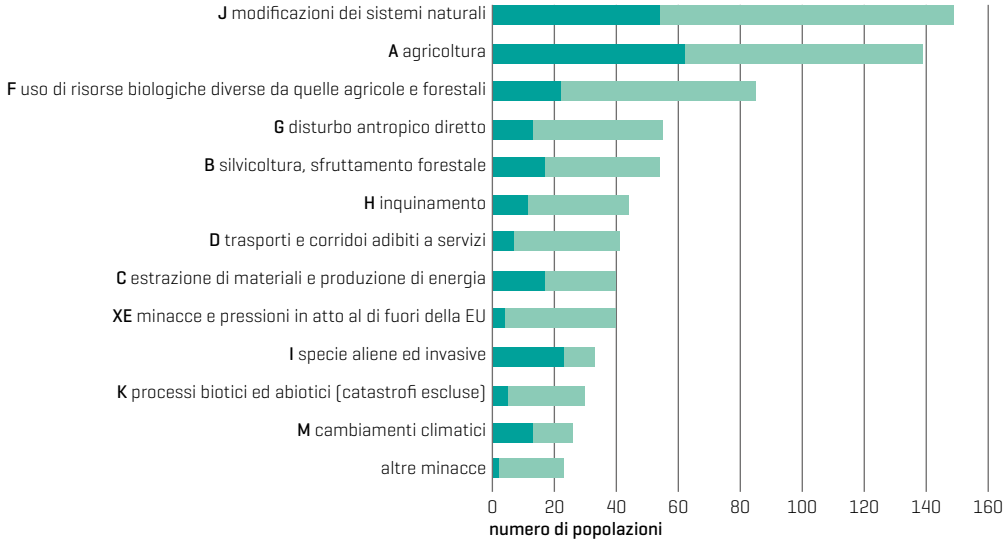
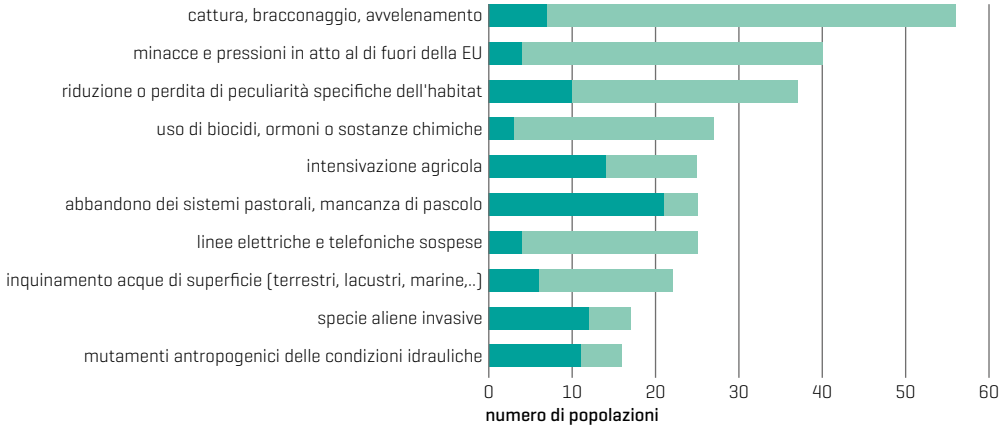


Grafico 9.07
Frequenza dei principali fattori ricorrenti di minacce per le popolazioni delle specie *trigger*
Fonte ISPRA

Nota
In verde scuro il numero di popolazioni per le quali la minaccia è di elevata importanza.



biodiversità sono molto complesse, talvolta di segno opposto. È indubbio che le aree agricole siano un'importante sede di biodiversità e che esse forniscano una serie di servizi ecosistemici. D'altra parte, esiste una vasta evidenza scientifica sugli impatti negativi delle pratiche agricole, sulla varietà di habitat, sulla ricchezza di specie e sull'abbondanza di *taxa*. I principali processi responsabili dei conflitti tra agricoltura e biodiversità sono l'intensificazione dell'agricoltura, l'abbandono delle aree agricole ad alto valore naturalistico, ma marginali dal punto di vista produttivo, e la trasformazione della scala delle operazioni colturali. In Italia, i maggiori impatti sull'ambiente e sulla biodiversità, direttamente associabili all'agricoltura, derivano dall'utilizzazione dei fertilizzanti e dei prodotti fitosanitari, dalla

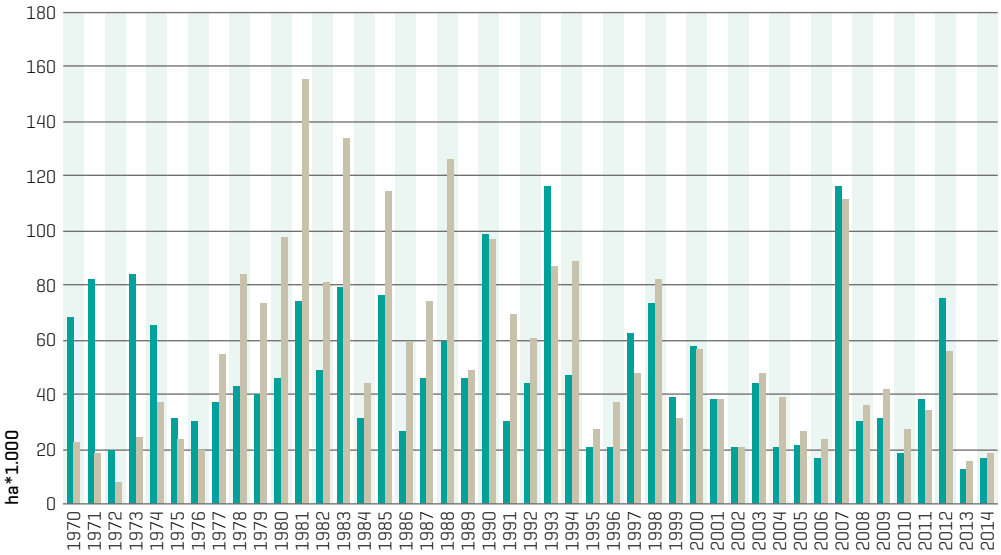


Grafico 9.08
Superficie boscata e non boscata percorsa dal fuoco
Fonte Corpo Forestale dello Stato[1]

1 www.corpoforestale.it

Foto 9.06
Lycopodium annotinum
Fonte MATTM Thomas Abeli

box
9.04

LE SPECIE ALIENE INVASIVE

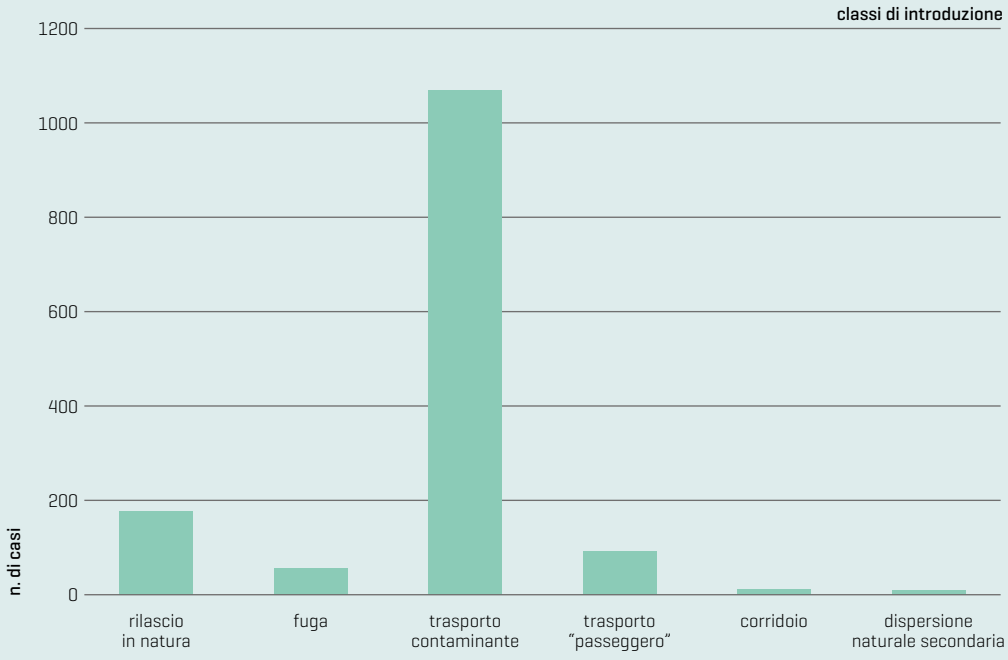
Le specie aliene invasive sono considerate la seconda più grave minaccia alla biodiversità a livello mondiale (*Millennium Ecosystem Assessment - MA*[1]*, 2005*) e la terza minaccia alle specie a rischio di estinzione a livello europeo secondo una recente indagine realizzata da ISPRA su incarico della Commissione europea (Genovesi *et al.*, 2015). Si prevede inoltre che gli impatti di questa minaccia cresceranno costantemente nei prossimi anni, se non verranno implementate azioni gestionali significative (*Global Biodiversity Outlook 4 - GBO4*[2]).

Recentemente la Commissione europea ha approvato uno specifico Regolamento (1143/2015), entrato in vigore il 1 gennaio 2015, che obbliga gli Stati membri ad una serie di azioni di contrasto e gestione delle specie aliene nel prossimo futuro.
Anche per rispondere a tali obblighi, l'ISPRA sta procedendo all'implementazione di una banca dati Specie Alloctone, con il supporto finanziario del MATTM.
Attualmente, risultano presenti in Italia circa 3000 specie alloctone, delle quali 2656 specie (87%) su tutto il territorio nazionale, 79 (3%) solo in una parte del territorio nazionale e 182 (6%) risultano criptogeniche (ovvero di origine incerta).
Per quanto riguarda la presenza, 1323 sono le specie rilevate allo stato selvatico, di cui 980 (74%) in maniera stabile; 629 specie sono presenti occasionalmente (21%) e 758 sono presenti solo in contesti confinati (25%).
Dai dati raccolti risulta che 108 specie presenti nel passato si sono estinte (3%), mentre una specie risulta essere stata eradicata dal territorio nazionale.
Il 15% delle specie alloctone (461) sono state classificate come invasive, ovvero specie per cui sono conosciuti impatti significativi.
Per quanto concerne i vettori di introduzione (ISPRA, 2016), sono attualmente disponibili i dati per 1418 specie (46%).
La classe nettamente più numerosa è quella definita "Trasporto come contaminante" (1069 casi, 75% del totale), seguita dalla classe "Rilascio intenzionale in natura", con 178 casi (13%). Il quadro completo è mostrato nel (Grafico 9.09).

L'analisi dei trend (Grafico 9.10), elaborati a partire dal 1900, sulla

1 http://www.millenniumassessment.org/en/index.htm
2 http://www.cbd.int/gbo4/

Grafico 9.09
Vettori di introduzione delle specie alloctone in Italia suddivisi per classi
Fonte ISPRA



base dei dati relativi alle sole specie per le quali è noto l'anno/periodo d'introduzione, conferma che il numero medio delle specie introdotte per anno è in costante aumento, con un picco del tasso di introduzione nel decennio 1990-1999 e una media di 27 nuove specie introdotte/anno. Il fenomeno è divenuto nel tempo sempre più consistente, aumentando rapidamente a partire dal secondo dopoguerra. L'incremento è correlabile all'aumento degli scambi commerciali e allo sviluppo dei sistemi di trasporto che si è verificato in Europa a partire da quel periodo. Anche l'aumentata consapevolezza del fenomeno e il conseguente maggior numero di studi scientifici, nonché il miglioramento delle conoscenze dei meccanismi d'introduzione e diffusione, hanno determinato, in parte, una più rilevante evidenza del fenomeno.

Foto 9.07
Procambarus clarkii
Fonte MATTM

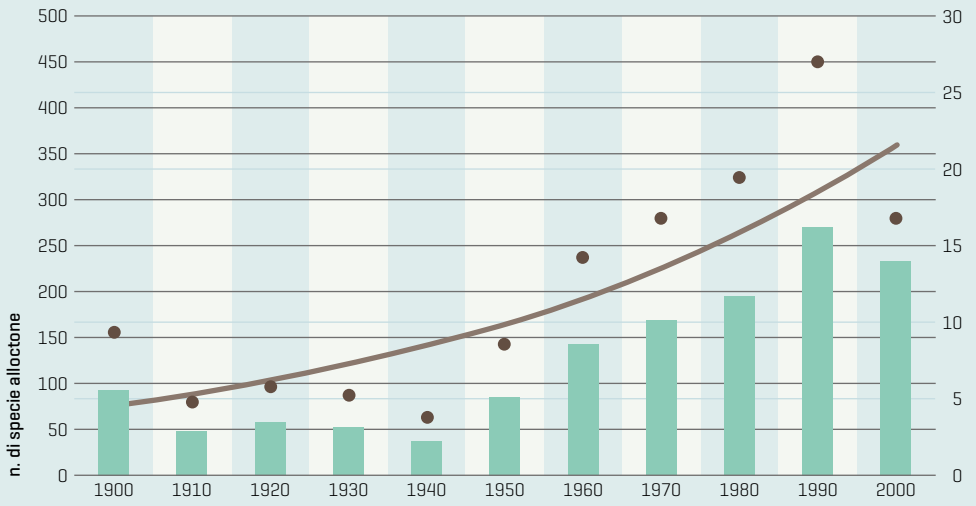


Grafico 9.10
Numero di specie alloctone rilevate in Italia a partire dal 1900 e tasso medio annuo di nuove introduzioni calcolati su 1383 specie di data di introduzione nota
Fonte ISPRA

I PROGETTI LIFE+ PER L'ERADICAZIONE DI SPECIE ESOTICHE INVASIVE

Nel biennio 2013-2014 sono significative le attività svolte nell'ambito di diversi progetti Life+, condotti da partenariati locali, che coinvolgono diversi soggetti istituzionali (Regioni, enti gestori di aree protette, Corpo Forestale dello Stato), del mondo della ricerca (università, ISPRA) e comunità locali, indirizzati all'eradicazione, al controllo, e alla sensibilizzazione della conoscenza sulle principali specie esotiche invasive di flora e di fauna, che costituiscono una minaccia per gli habitat e per le specie autoctone italiane. Si tratta di esperienze concrete, che contribuiscono allo scambio di conoscenze sulla lotta contro una delle maggiori cause di perdita di biodiversità. I progetti sperimentano sia approcci e tecniche di eradicazione di specie esotiche invasive, sia metodologie di monitoraggio e ripristino di popolazioni e habitat autoctoni. I progetti di seguito riportati sono in corso di sviluppo, conclusi o avviati nel biennio 2013-2014.

Progetto EC SQUARE sulla gestione e l'eradicazione dello scoiattolo grigio (*Sciurus carolinensis*) nel Nord Italia.

Progetto U-SAVEREDS "*Management of grey squirrel in Umbria: conservation of red squirrel and preventing loss of biodiversity in Apennines*" ha come obiettivo la conservazione dello scoiattolo rosso in Umbria e la tutela della biodiversità in Appennino.

Progetto Rarity mira a sradicare la specie esotica invasiva gambero rosso della Lousiana (*Procambarus clarkii*) ed a proteggere il gambero di fiume autoctono nella regione Friuli Venezia Giulia.

Progetto Sos toscana Wetland mira a controllare le diverse specie aliene invasive che minacciano le zone umide interne della Toscana settentrionale, al fine di ripristinare gli habitat minacciati di interesse comunitario.

Progetto EMYS della Regione Liguria, sulla conservazione della testuggine palustre autoctona *Emys orbicularis*, attraverso l'eradicazione delle specie americane esotiche invasive, in due zone umide della Regione.

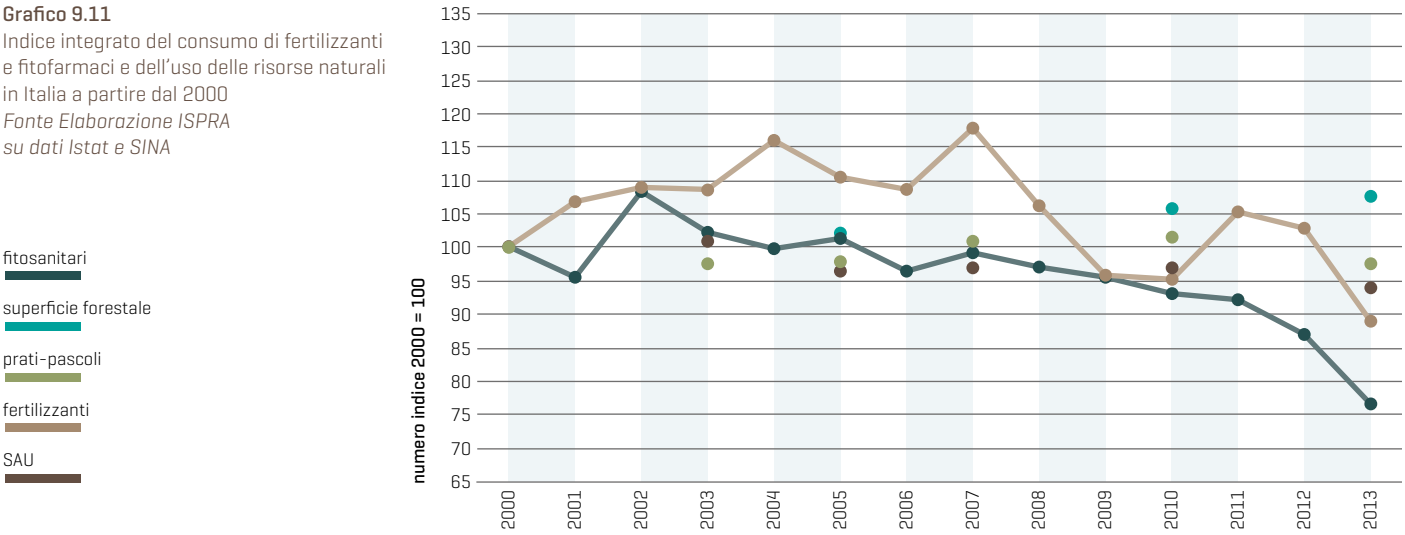
Progetto Altamurgia, promuove il controllo e l'eradicazione della specie invasiva *Ailanthus altissima* nel Parco Nazionale dell'Alta Murgia.

Progetto Puffinus Tavolara volto all'eradicazione dei ratti e della specie vegetale *Carpobrotus* sp. dall'Isola di Tavolara, una delle isole mediterranee più importanti per la conservazione degli uccelli marini, ospitante circa il 50 % della popolazione di una delle 4 specie di Procellariformi nidificanti in questo bacino, la Berta minore (*Puffinus yelkouan*).

Progetto Montecristo 2010 finalizzato all'eradicazione di *Ailanthus altissima* e del ratto nero dall'Isola di Montecristo e altre specie vegetali esotiche invasive dall'Isola di Pianosa.

Foto 9.08
Lithobates catesbeianus - Rana Toro
Fonte Lorenzo De Luca

Grafico 9.11
Indice integrato del consumo di fertilizzanti e fitofarmaci e dell'uso delle risorse naturali in Italia a partire dal 2000
Fonte Elaborazione ISPRA su dati Istat e SINA



trasformazione di uso del suolo e dalla frammentazione degli habitat, dalla meccanizzazione delle pratiche agricole, dall'introduzione di specie esotiche nell'ambiente (ISPRA, 2014).

Nel Grafico 9.11 sono rappresentati, in maniera indicizzata, gli andamenti dei principali fattori di pressione del settore agricolo sull'ambiente e sulla biodiversità. Tra questi, l'uso di fitosanitari per ettaro di superficie trattabile, che registra un trend in diminuzione a partire dal 2002 – anno in cui si registra il valore massimo di 10,3 kg/ha – con una riduzione di 32 punti percentuali. Per quanto riguarda l'uso di fertilizzanti, si osserva, anche in questo caso, una contrazione a partire dal 2007 (5,4 milioni di tonnellate), con un andamento alterno rispetto al 2000 e con un valore minimo di 4,1 milioni di tonnellate nel 2013. Contestualmente si osserva una riduzione della Superficie Agricola Utilizzata – SAU che è in continua riduzione, passando da 15,0 milioni di ettari nel 2000 a 12,4 milioni di ettari nel 2013.
La componente della SAU rappresentata dai prati permanenti e pascoli – elementi di biodiversità del paesaggio agricolo – ha raggiunto il valore massimo nel 2007, mentre nel 2013 il valore si è stabilizzato intorno ai 3,3 milioni di ettari. Si evidenzia, inoltre, che nello stesso periodo anche la superficie forestale ha registrato un trend positivo, con un aumento dell'8% rispetto al 2000.

STATO LA VALUTAZIONE DELLO STATO DI CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ

Come già accennato, l'Italia è tra i paesi europei più ricchi di biodiversità, in virtù essenzialmente di una favorevole posizione geografica e di una grande varietà geomorfologica, microclimatica e vegetazionale, determinata anche da fattori storici e culturali.
I dati sulla valutazione dello stato di conservazione della biodiversità provengono principalmente da:

- processo di mappatura e valutazione dello stato di conservazione degli ecosistemi e dei loro servizi, che si inserisce nel quadro delle attività portate avanti per l'attuazione nazionale della Strategia europea sulla biodiversità;
- predisposizione delle Liste Rosse Nazionali, un sistema di valutazione sullo stato di conservazione delle specie, basato su un metodo scientificamente rigoroso, applicabile a tutte le specie viventi, ad eccezione dei microorganismi, e che oggi rappresenta uno standard mondiale per la

valutazione del rischio di estinzione;
- rapporti sugli stati di attuazione della Direttiva Habitat e della Direttiva Uccelli, realizzati nel 2013 con il coordinamento di ISPRA su incarico del MATTM, e con il coinvolgimento delle Regioni e Province Autonome, degli Osservatori Regionali per la Biodiversità e delle principali società scientifiche nazionali.

Gli ecosistemi

L'Obiettivo 2 della Strategia europea per la biodiversità è finalizzato a «*preservare e valorizzare i servizi ecosistemici nonché a ripristinare gli ecosistemi degradati ricorrendo alle infrastrutture verdi come strumento per la pianificazione del territorio*», riprendendo quanto concordato, nel 2010, a Nagoya dalla Conferenza delle Parti della CBD nel corso della sua X riunione «*ripristinare il 15% di ciascun ecosistema degradato entro il 2020*».
Per raggiungere questo obiettivo, l'Azione 5 "Migliorare la conoscenza degli ecosistemi e dei relativi servizi nell'UE" prevede l'avvio per gli Stati membri di un «*processo di mappatura e di valutazione dello stato di conservazione degli ecosistemi e dei relativi servizi ecosistemici (Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services - MAES[5])*».

In relazione al MAES, la Direzione Generale dell'Ambiente - DG Ambiente[6] della Commissione europea ha avviato, attraverso l'istituzione di gruppi di lavoro, un processo finalizzato a garantire un approccio uniforme per tutti gli Stati membri.
Il MATTM partecipa attivamente da più di due anni a questo programma con il supporto tecnico di Società Scientifiche e in particolare della Società Botanica Italiana - SBI[7], ha ottenuto risultati significativi a scala nazionale e continentale.

Il processo MAES, in Italia, si compone delle tre fasi proposte in Europa, ovvero: I. la mappatura degli ecosistemi; II. la valutazione dello stato di conservazione; III. la valutazione dei servizi ecosistemici, più tre ulteriori fasi che rendono il MAES uno strumento di pianificazione e di gestione sostenibile del territorio, maggiormente calato nelle realtà regionali.
In sintesi, i passaggi della metodologia si possono così riassumere:

- mappatura degli ecosistemi, basata sulle informazioni relative alla copertura del suolo (*CORINE Land Cover* Italia 2006 – disponibile al IV/V livello, Carta degli Ecosistemi d'Italia) (Figura 9.05);
- valutazione dello stato di conservazione relativo a tutti gli ecosistemi maturi e di sostituzione a livello nazionale (Carta dello Stato di Conservazione degli ecosistemi a livello nazionale) (Figura 9.06) e regionale, sulla base del rapporto tra copertura reale/potenziale e dell'analisi dei contatti che ciascun ecosistema ha con il proprio intorno;
- valutazione dei servizi ecosistemici per cinque casi studio pilota: faggete (Figura 9.07, Figura 9.08, Figura 9.09, Figura 9.10), aree urbane, oliveti, laghi, posidonieti;
- individuazione degli ambiti territoriali a livello regionale su cui effettuare gli interventi di ripristino, relativo agli ecosistemi a basso stato di conservazione, attraverso l'uso della classificazione ecoregionale.

Le valutazioni sono state realizzate a livello nazionale e possono rappresentare una buona base per l'avvio di progetti a scala nazionale. Esse rendono inoltre possibili eventuali confronti con analisi simili effettuate in altri paesi europei. Per ciascuna Regione è stata prodotta una scheda di sintesi, consultabile online sul sito[8] del MATTM. Dalle schede regionali si ricavano utili informazioni, non

5 http://biodiversity.europa.eu/maes
6 http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/env/it.pdf
7 http://www.societabotanicaitaliana.it
8 ftp://ftp.minambiente.it/PNM/Strategia_Nazionale_Biodiversita/Capitale_Naturale/Mappatura%20Ecosistemi_MAES/

Figura 9.05
Carta degli ecosistemi d'Italia
Fonte MAES

- Ecosistemi forestali submediterranei a dominanza di Quercus ilex della fascia insubrica
- Ecosistemi forestali submediterranei a dominanza di Quercus ilex della Pianura Padana
- Ecosistemi forestali peninsulari mediterranei e submediterranei a dominanza di Quercus ilex e/o Q. suber (e Q. calliprinos nel Salento)
- Ecosistemi forestali mediterranei e submediterranei a dominanza di Quercus ilex, Q. suber e/o Q. calliprinos della Sicilia e Sardegna
- Ecosistemi forestali alpini e prealpini a dominanza di querce caducifoglie (Quercus petraea, Q. pubescens, Q. robur e/o Q. cerris)
- Ecosistemi forestali della Pianura Padana a dominanza di querce caducifoglie (Quercus robur, Q. petraea e/o Q. cerris)
- Ecosistemi forestali peninsulari da planiziali a submontani a dominanza di querce caducifoglie (Quercus cerris, Q. robur, Q. petraea, Q. pubescens, Q. virgiliana, Q. frainetto, ecc.)
- Ecosistemi forestali mediterranei e submediterranei della Sicilia e Sardegna a dominanza di querce caducifoglie (Q. virgiliana, Q. congesta, Q. ichnusa, Q. gussoni, ecc.)
- Ecosistemi forestali alpini, prealpini e del Carso a dominanza di Ostrya carpinifolia, Fraxinus excelsior e/o Carpinus betulus
- Ecosistemi forestali della Pianura Padana a dominanza di Carpinus betulus, Fraxinus excelsior e altre latifoglie mesofile
- Ecosistemi forestali peninsulari da planiziali a submontani a dominanza di Ostrya carpinifolia, Fraxinus ornus, Carpinus betulus, C. orientalis, Ulmus minor, ecc.
- Ecosistemi forestali alpini e prealpini a dominanza di Castanea sativa
- Ecosistemi forestali della Pianura Padana a dominanza di Castanea sativa
- Ecosistemi forestali peninsulari collinari e submontani a dominanza di Castanea sativa
- Ecosistemi forestali a dominanza di Castanea saliva dei rilievi delle Isole maggiori
- Ecosistemi forestali alpini e prealpini montani a dominanza di Fagus sylvatica con Picea abies, Abies alba, Sorbus aucuparia, ecc.
- Ecosistemi forestali appenninici montani a dominanza di Fagus sylvatica con Abies alba, Taxus baccata, Ilex aquifolium, Acer lobelii, ecc.
- Ecosistemi forestali montani a dominanza di Fagus sylvatica dei rilievi siciliani (Madonie, Nebrodi, Etna)
- Ecosistemi forestali igrofili alpini e prealpini a dominanza di Salix, Populus, Alnus, Betula, ecc.
- Ecosistemi forestali igrofili della Pianura Padana a dominanza di Salix, Populus, Alnus, ecc.
- Ecosistemi forestali igrofili peninsulari a dominanza di Salix, Populus, Alnus, Platanus, ecc.
- Ecosistemi forestali igrofili della Sicilia e Sardegna a dominanza di Salix, Populus, Platanus, Nerium, Tamarix, ecc.
- Ecosistemi forestali alpini e prealpini a dominanza di latifoglie alloctone (Robinia pseudoacacia, ecc.)
- Ecosistemi forestali della Pianura Padana a dominanza di latifoglie alloctone (Robinia pseudoacacia, Prunus serotina, ecc.)
- Ecosistemi forestali peninsulari a dominanza di latifoglie alloctone (Robinia pseudoacacia, Ailanthus altissima, Eucalyptus)
- Ecosistemi forestali della Sicilia e Sardegna a dominanza di latifoglie alloctone (Robinia pseudoacacia, Eucalyptus sp.pl., ecc.)
- Ecosistemi forestali submediterranei delle coste nord-adriatiche a dominanza di Pinus pinaster e/o P. pinea
- Ecosistemi forestali mediterranei e submediterranei peninsulari a dominanza di Pinus pinaster, P. pinea e/o P. halepensis
- Ecosistemi forestali mediterranei a dominanza di Pinus pinaster, P. pinea e/o P. halepensis delle Isole maggiori
- Ecosistemi forestali alpini, prealpini e del Carso a dominanza di Pinus sylvestris e/o P. nigra
- Ecosistemi forestali della Pianura Padana a dominanza di Pinus sylvestris e/o P. nigra
- Ecosistemi forestali peninsulari montani e oromediterranei a dominanza di Pinus nigra, P. leucodermis e/o P. laricio
- Ecosistemi forestali oromediterranei siciliani a dominanza di Pinus laricio
- Ecosistemi forestali alpini e prealpini a dominanza di Picea abies e/o Abies alba
- Ecosistemi forestali appenninici a dominanza di Picea abies e/o Abies alba
- Ecosistemi forestali alpini e prealpini a dominanza di Pinus cembra e/o Larix decidua
- Ecosistemi forestali a dominanza di conifere alloctone (Pinus strobus, Douglasia, Cedrus, Cupressus, ecc.)
- Ecosistemi erbacei d'altitudine delle Alpi (fasce alpina, subalpina e alto-montana) a Kobresia myosuroides Carex curvala, C. firma, Festuca violacea, E dimorpha, Sesleria sphaerocephala, ecc.
- Ecosistemi erbacei appenninici d'altitudine (fasce alpina, subalpina e alto-montana) a Sesleria juncifolia, S. nitida, Festuca macrathera, Nardus stricta, Carex kitaibeliana, ecc.
- Ecosistemi erbacei oromediterranei dell'Appennino meridionale e insulari a Stipa sp.pl., Festuca morisiana, Armeria sardoa, ecc.
- Ecosistemi erbacei montani e collinari delle Alpi (fasce montana, submontana e collinare) a Trisetum flavescens, Brachypodium pinnatum, Lolium perenne, ecc.
- Ecosistemi erbacei peninsulari montani e collinari (fasce montana, submontana e collinare) a Brachypodium genuense, B. rupestre, Bromus erectus, Cynosurus cristatus, ecc.
- Ecosistemi erbacei basso-collinari e pedemontani delle Alpi e planiziali (Pianura Padana) a Arrhenatherum elatius, Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis, Chrysopogon gryllus, ecc.
- Ecosistemi erbacei basso-collinari e pedemontani appenninici e delle pianure interne peninsulari a Dasypirum villosum, Avena sp.pl., Trifolium sp.pl., Dactylis glomerata, ecc.
- Ecosistemi erbacei submediterranei collinari e mediterranei costieri peninsulari e insulari a Ampelodesmos mauritanicus, Hyparrhenia hirta, Lygeum spartum, Brachypodium retusum, ecc.
- Ecosistemi arbustivi d'altitudine delle Alpi (fasce subalpina e alto-montana) a Pinus mugo, Rhododendron ferrugineum, R. hirsutum, Juniperus communis subsp. alpina, Vaccinium sp.pl., ecc.
- Ecosistemi arbustivi appenninici (fasce subalpina e montana) a Juniperus communis subsp. alpina, Pinus mugo, Vaccinium myrtillus, Rhamnus alpina subsp. fallax, ecc.
- Ecosistemi arbustivi oromediterranei dell'Appennino meridionale e insulari a Juniperus hemisphaerica, Astragalus sp.pl., Berberis aetnensis, Genista sp.pl., ecc.
- Ecosistemi arbustivi montani e collinari delle Alpi e del Carso (fasce montana, submontana e collinare) a Alnus viridis, Salii sp.pl., Berberis vulgaris, Erica carnea, Juniperus communis, ecc.
- Ecosistemi arbustivi basso-collinari e pedemontani delle Alpi e planiziali (Pianura Padana) a Calluna vulgaris, Genista cinerea, Cytisus scoparius, ecc.
- Ecosistemi arbustivi peninsulari basso-montani, collinari e planiziali a Spartium junceum, Rosa sp.pl., Crataegus monogyna, Juniperus oxycedrus, Prunus spinosa, Rubus ulmifolius, ecc.
- Ecosistemi arbustivi sempreverdi mediterranei e submediterranei peninsulari a Quercus ilex, Phillyrea latifolia, Arbutus unedo, Erica arborea, Pistacia lentiscus, Myrtus communis, Rosa sempervirens, ecc.
- Ecosistemi arbustivi sempreverdi mediterranei e submediterranei insulari a Quercus ilex, Olea sylvestris, Ceratonia siliqua, Pistacia lentiscus, Myrtus communis, Euphorbia dendroides, ecc.
- Ecosistemi igrofili dulcicoli alpini (sponde fluviali e zone umide a copertura vegetale variabile)
- Ecosistemi igrofili dulcicoli della Pianura Padana (sponde fluviali e zone umide a copertura vegetale variabile)
- Ecosistemi igrofili dulcicoli peninsulari (sponde fluviali e zone umide a copertura vegetale variabile)
- Ecosistemi igrofili dulcicoli delle Isole maggiori (sponde fluviali e zone umide a copertura vegetale variabile)
- Ecosistemi psammofili delle coste nord-adriatiche a Cakile maritima, Elymus farctus, Ammophila arenaria, Crucianella maritima, ecc.
- Ecosistemi psammofili costieri peninsulari a Cakile maritima, Elymus farctus, Ammophila arenaria, Crucianella maritima, ecc.
- Ecosistemi psammofili delle coste delle Isole maggiori a Cakile maritima, Elymus farctus, Ammophila arenaria, Crucianella maritima, ecc.
- Ecosistemi casmofitici, comofitici e glareicoli alpini
- Ecosistemi casmofitici, comofitici e glareicoli appenninici e dei rilievi costieri peninsulari
- Ecosistemi casmofitici, comofitici e glareicoli dei rilievi interni e costieri delle Isole maggiori
- Ecosistemi aloigrofili costieri nord-adriatici a Salicornia, Sarcocornia, Suaeda, Phragmites, Juncus, ecc.
- Ecosistemi aloigrofili costieri peninsulari a Salicornia, Sarcocornia, Suaeda, Phragmites, Juncus, ecc.
- Ecosistemi aloigrofili costieri delle Isole maggiori a Salicornia, Sarcocornia, Suaeda, Phragmites, Juncus, ecc.
- Ecosistemi idrofitici dulcicoli lotici alpini (a idrofite radicanti sommerse e elofite)
- Ecosistemi idrofitici dulcicoli lotici della Pianura Padana (a idrofite radicanti sommerse e elofite)
- Ecosistemi idrofitici dulcicoli lotici peninsulari (a idrofite radicanti sommerse e elofite)
- Ecosistemi idrofitici dulcicoli lotici delle Isole maggiori (a idrofite radicanti sommerse e elofite)
- Ecosistemi idrofitici dulcicoli lentici alpini (a idrofite natanti e radicanti)
- Ecosistemi idrofitici dulcicoli lentici della Pianura Padana (a idrofite natanti e radicanti)
- Ecosistemi idrofitici dulcicoli lentici peninsulari (a idrofite natanti e radicanti)
- Ecosistemi idrofitici dulcicoli lentici delle Isole maggiori (a idrofite natanti e radicanti)
- Ecosistemi salmastri costieri nord-adriatici (a idrofite radicanti sommerse e elofite)
- Ecosistemi salmastri costieri peninsulari (a idrofite radicanti sommerse e elofite)
- Ecosistemi salmastri costieri delle Isole maggiori (a idrofite radicanti sommerse e elofite)

- Superfici Artificiali
- Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado
- Aree verdi urbane
- Seminativi
- Risaie
- Vigneti
- Frutteti e frutti minori
- Oliveti
- Prati stabili (foraggere permanenti)
- Zone agricole eterogenee
- Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti
- Aree agroforestali
- Arboricoltura da legno
- Ghiacciai e nevi perenni

Figura 9.06
Stato di conservazione degli ecosistemi a livello nazionale
Fonte Società Botanica Italiana

Figura 9.07
Valutazione servizi ecosistemici - caso di studio pilota sulle faggete - faggete vetuste
Fonte Società Botanica Italiana

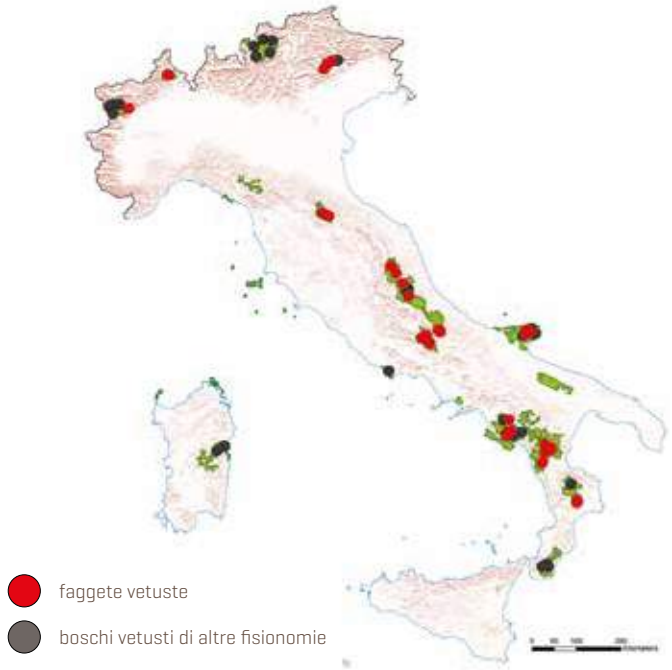


Figura 9.08
Valutazione servizi ecosistemici - caso di studio pilota sulle faggete - rimozione del particolato
Fonte Società Botanica Italiana

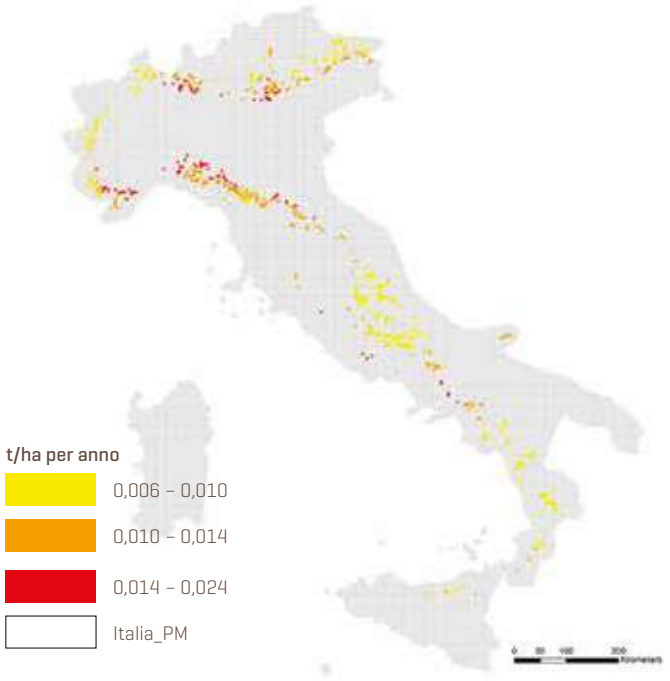


Figura 9.09
Valutazione servizi ecosistemici - caso di studio pilota sulle faggete - approvvigionamento biomassa
Fonte Società Botanica Italiana

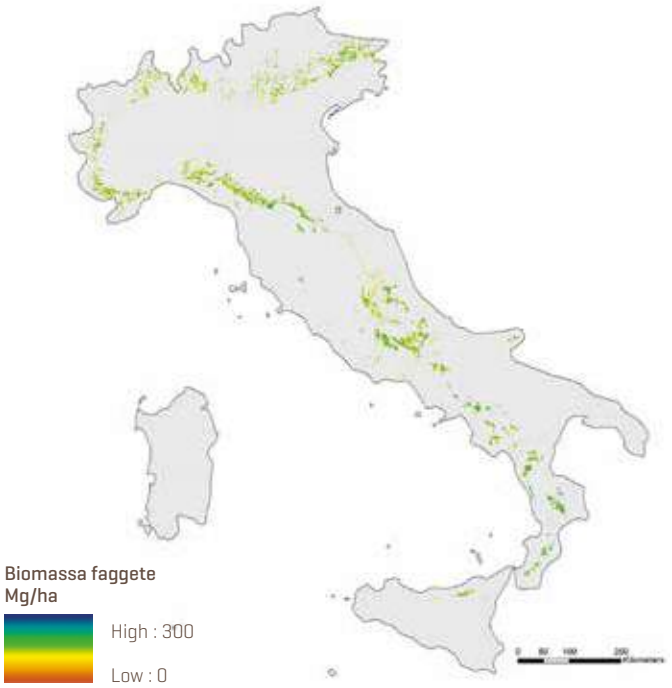
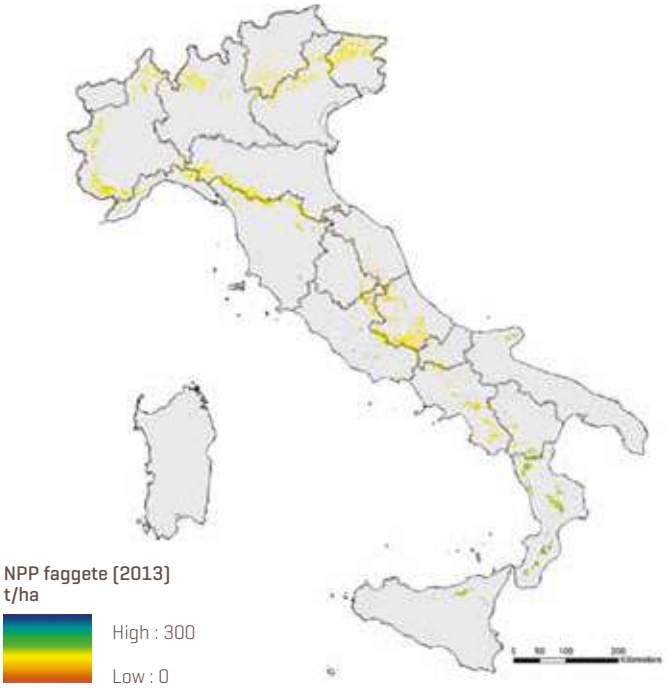


Figura 9.10
Valutazione servizi ecosistemici - caso di studio pilota sulle faggete - Produzione Primaria Netta - NPP
Fonte Società Botanica Italiana



solo sugli ecosistemi censiti a basso stato di conservazione, ma anche su quelli che, pur essendo stati classificati ad alto stato di conservazione, necessitano tuttavia di particolare attenzione da parte delle Regioni, a causa della loro vulnerabilità. Le stesse considerazioni riguardano quegli ecosistemi che sono particolarmente rappresentativi per il territorio regionale rispetto a quello nazionale o che presentano un grado di copertura troppo basso.

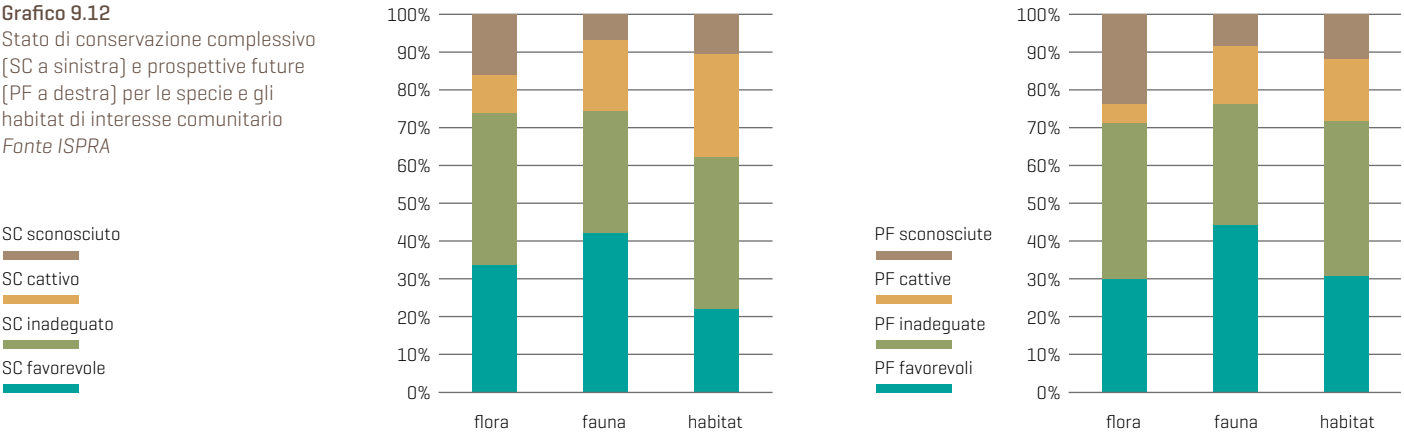
Gli habitat e le specie

Nel III Rapporto nazionale sullo stato di attuazione della Direttiva Habitat[9] è stato rendicontato lo stato di conservazione delle specie e degli habitat di interesse comunitario presenti in Italia, ovvero: 113 specie vegetali, 225 specie animali e 132 habitat, per un totale di 802 schede di sintesi compilate per le tre regioni biogeografiche in ambito terrestre e marino. I risultati delle valutazioni delineano uno stato di conservazione sfavorevole – inadeguato o cattivo – per circa la metà delle specie di interesse comunitario (50% per la flora, 51% per la fauna) e per oltre la metà degli habitat (68%). Queste percentuali sono sostanzialmente rispecchiate nelle prospettive future per la loro conservazione, come illustrato nel Grafico 9.12.

Per quanto riguarda gli habitat, i dati raccolti per il sopra citato Rapporto, sia di tipo bibliografico che cartografico, sono risultati estremamente eterogenei a livello di scala spaziale, a livello temporale, ma soprattutto a livello tematico. In assenza di dati omogenei relativi alla distribuzione ed allo stato di conservazione degli habitat di interesse comunitario sull'intero territorio nazionale, ed in particolare nelle aree esterne ai siti della rete Natura 2000, è stato necessario consultare dati riferiti ad altri sistemi di classificazione (*Corine Biotopes* o *Corine Land Cover*) ed è risultata di notevole importanza la validazione dei dati da parte degli esperti scientifici locali.
Dall'esame del Grafico 9.12, si osserva che il 69% degli habitat terrestri di interesse comunitario del nostro Paese è in uno stato di conservazione cattivo o inadeguato, solo il 22% è in uno stato di conservazione favorevole, mentre per il 9,5% dei casi non è stato possibile attribuire uno stato di conservazione complessivo.
Analizzando lo stato di conservazione complessivo degli habitat per regione biogeografica si rileva che la maggior percentuale di habitat in stato di conservazione non soddisfacente è presente nella regione alpina, mentre l'analisi per macrocategorie di habitat evidenzia il dato preoccupante sull'elevata percentuale di habitat in stato di conservazione cattivo delle dune marittime e interne (18%) e delle torbiere alte, torbiere basse e paludi basse con il 14% dei casi.

9 http://cdr.eionet.europa.eu/it/eu/art17/envupyjhw

Grafico 9.12
Stato di conservazione complessivo (SC a sinistra) e prospettive future (PF a destra) per le specie e gli habitat di interesse comunitario
Fonte ISPRA



box
9.05

L'IMPORTANZA DELLE AREE RURALI E FORESTALI PER LA BIODIVERSITÀ

Oltre ai dati derivanti dal Rapporto Direttiva Habitat si può evidenziare che per quanto riguarda gli aspetti territoriali, le aree agricole e le foreste rappresentano la principale forma di uso del suolo in Italia. Attualmente il 47,1% degli oltre 300.000 km^2 del territorio nazionale è utilizzato dall'agricoltura (terre coltivate 22,8%; colture permanenti 8,6%; pascoli 15,7%). Una quota, pari all'incirca al 21% della SAU, presenta caratteri di Alto Valore Naturale (*HighNature Value Farming – HNV*[1]). L'Italia conserva un'alta percentuale di aree agricole di Alto Valore Naturale, quali i prati e i pascoli alpini. Queste aree agricole, in termini di biodiversità genetica, di specie e di paesaggio, costituiscono anche zone di collegamento tra gli spazi naturali. Una parte significativa del Capitale Naturale si concentra dunque negli ecosistemi rurali. Venendo alle foreste, l'Italia ne è particolarmente ricca: in prosecuzione di un trend iniziato, a partire già dal secondo dopoguerra, la superficie forestale italiana ha avuto sino adesso una graduale e continua espansione: da 8.675.100 ettari del 1985 si è passati a 11.110.315 ettari del 2015, con un incremento pari al 28%. Il coefficiente di boscosità è cambiato da un valore del 28,8% nel 1985 ad uno prossimo al 37% nel 2015 (Grafico 9.13). Il trend è legato in parte alle attività di forestazione, ma soprattutto al fenomeno di espansione naturale del bosco in aree agricole marginali collinari e montane.

1 http://www.high-nature-value-farming.eu/

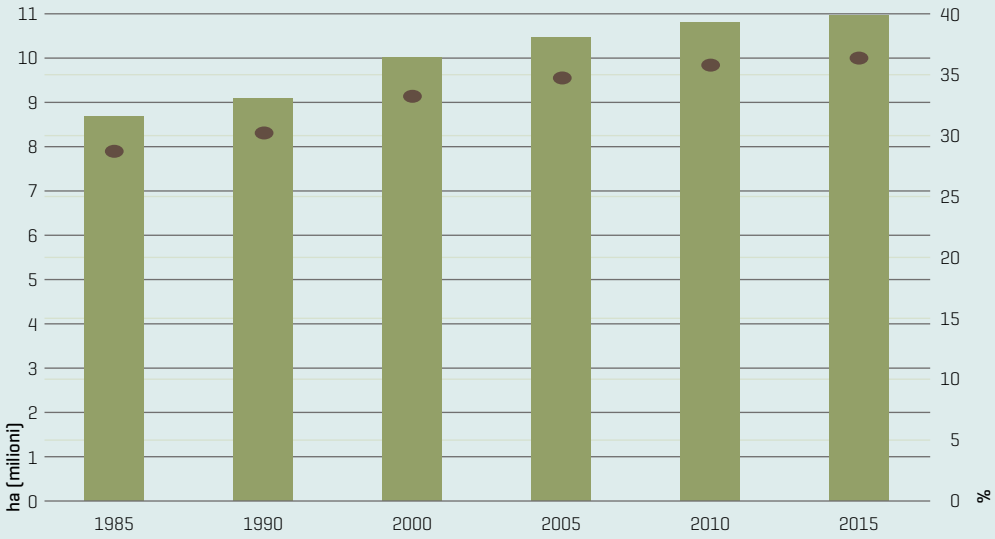


Grafico 9.13
Variazione della superficie forestale in Italia (milioni di ha) e del coefficiente di boscosità
Fonte Global Forest Resources Assessment

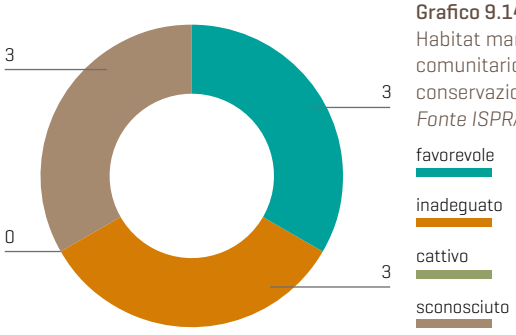


Grafico 9.14
Habitat marini di interesse comunitario in Italia - stato di conservazione
Fonte ISPRA

Lo stato di conservazione degli habitat marini di interesse comunitario, è presentato nel Grafico 9.14, non risultano habitat marini in cattivo stato di conservazione, tuttavia per circa un terzo lo stato di conservazione non è ad oggi valutabile.

Per quanto attiene alla totalità delle specie presenti sul territorio italiano, la fauna è stimata in oltre 58.000 specie, di cui circa 55.000 di invertebrati e 1812 di Protozoi, che insieme rappresentano circa il 98% della ricchezza di specie totale, nonché 1258 specie di Vertebrati (2%). Il *phylum* più ricco è quello degli Artropodi, con oltre 46.000 specie, in buona parte appartenenti alla classe degli insetti (Blasi *et al.,* 2005).
Dati di maggior dettaglio relativi ai Vertebrati, esclusi i pesci ossei marini e gli uccelli non nidificanti (svernanti e migratori), evidenziano anche tassi significativi di endemismo, particolarmente per gli Anfibi (31,8%) e i pesci ossei di acqua dolce (18,3%) (Rondinini *et al.*, 2013).
Anche la flora italiana presenta una grande ricchezza: la flora briologica e la flora lichenica sono tra le più ricche d'Europa, mentre quella vascolare comprende 6711 specie, ovvero 144 Pteridofite, 39 Gimnosperme e 6528 Angiosperme (Conti *et al.*, 2005), con un contingente di specie endemiche che ammonta a oltre il 15%.
Nella Tabella 9.01 è riassunto il numero di specie della fauna e della flora italiane.

Tabella 9.01
Numero di specie della fauna e della flora italiane
Fonte ISPRA

Nota
Oltre a quelle riportate in tabella vanno ricordate le specie appartenenti ai Funghi che, da una stima piuttosto approssimativa, dovrebbero ammontare, nel territorio nazionale, a oltre 300.000.

SPECIE ANIMALI (fauna)

	n.
Protozoi	1812
Invertebrati	54.952
Vertebrati	1258
TOTALE	**58.022**

SPECIE VEGETALI (flora)

	n.
Epatiche e Antocerote	292
Muschi	864
Licheni	2328
Pteridofite	144
Gimnosperme	39
Angiosperme	6528
TOTALE	**10.195**

Le Liste Rosse

Il grado di minaccia cui sono sottoposte le specie animali e vegetali viene valutato attraverso apposite metodiche di *assessment* – valutazione – che conducono alla redazione di liste in cui a ciascuna specie è attribuito un determinato livello di rischio. Queste liste sono denominate Liste Rosse. Lo strumento delle Liste Rosse è stato introdotto dall'attività dell'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (*International Union for Conservation of Nature - IUCN*[10]), la più antica e universalmente riconosciuta organizzazione internazionale che si occupa di conservazione della biodiversità. La metodologia e i criteri messi a punto dall'IUCN per la predisposizione delle Liste Rosse permettono di valutare, a diverse scale territoriali, lo stato di rischio di estinzione a livello di specie. L'utilizzo di questo strumento, adottato come riferimento e indicatore a livello internazionale, fornisce dunque informazioni sintetiche e confrontabili sullo stato di conservazione delle specie e sull'efficacia delle azioni intraprese e da intraprendere per contrastare i fattori di minaccia individuati e arrestare la perdita di biodiversità per ciascuna area di valutazione, nel seguito indicata come "regione". In Figura 9.11 sono rappresentate le 11 categorie di minaccia cui attualmente si fa riferimento nell'attività di *assessment* volta alla redazione delle Liste Rosse.
Nella recente "Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani", figurano 672 specie, di cui 576 terrestri e 96 marine. Negli ultimi tempi, 6 specie si sono estinte.

10 https://www.iucn.org/

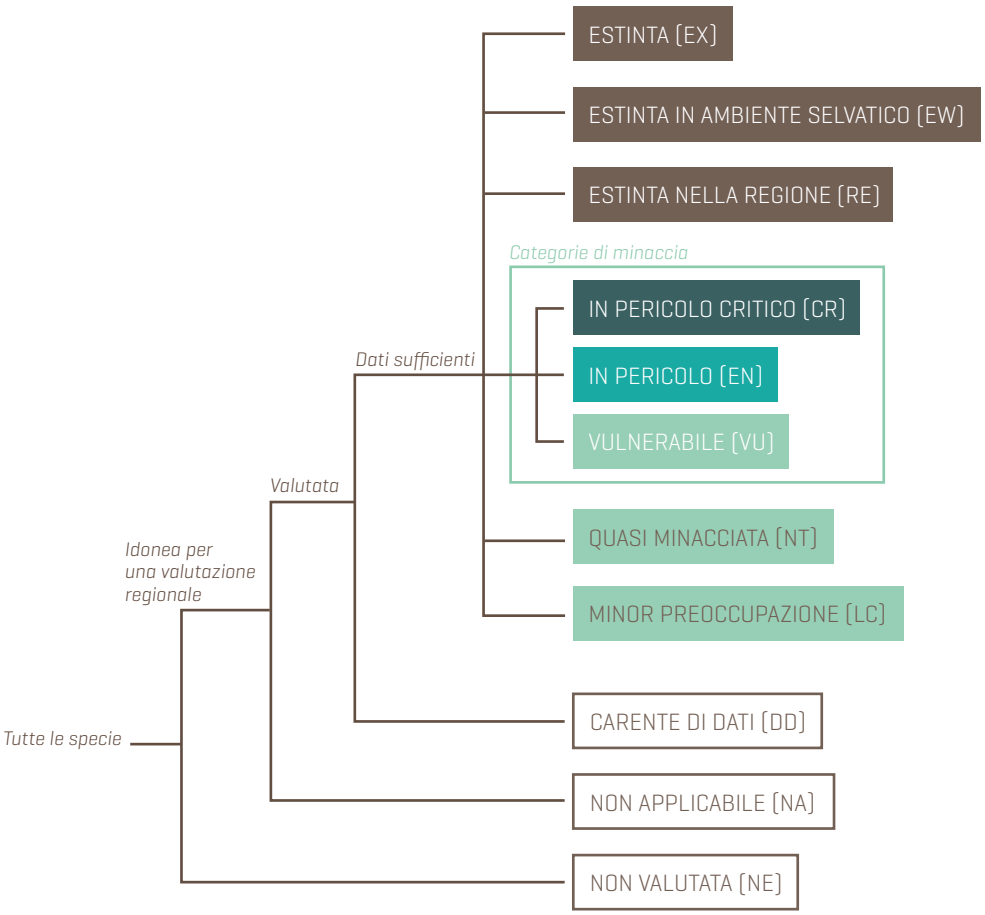


Figura 9.11
Categorie di minaccia della Lista Rossa IUCN vers. 3.1. (2001)
Fonte IUCN

Foto 9.09
Peonia officinalis
Valle di Palombaro - Majella
Fonte Luciano di Martino

Le specie minacciate di estinzione, classificate nelle categorie IUCN "In Pericolo Critico - CR", "In Pericolo - EN" e "Vulnerabile - VU", sono 161 – di cui 138 terrestri e 23 marine – pari al 28% delle specie valutate (Grafico 9.15). Il 50% circa delle specie non è a rischio di estinzione imminente, mentre si stima che complessivamente circa il 31% dei vertebrati italiani sia comunque minacciato (elaborazione ISPRA su dati tratti da Rondinini *et al.*, 2013).
La Tabella 9.02 riporta invece le categorie IUCN relative ai gruppi di invertebrati che figurano nelle Liste Rosse nazionali pubblicate nel 2014. In particolare sono elencati: i coralli (Antozoi) (Salvati *et al.*, 2014), le libellule (Odonati) (Riservato *et al.*, 2014), e le specie di Coleotteri definiti "saproxilici" (Audisio *et al.*, 2014). Con quest'ultimo termine s'intendono i coleotteri associati, almeno in una fase del loro ciclo vitale, al legno di piante morte o deperienti in ambienti forestali e di macchia, o legati a materiali lignei di origine esogena (ad es. i tronchi spiaggiati lungo gli ambienti litoranei sabbiosi o nelle anse delle principali aste fluviali). Nel 2015 è stata pubblicata, inoltre, la Lista Rossa dei Lepidotteri Ropaloceri (Balletto *et al.*, 2015).
Sempre considerando minacciate di estinzione le specie appartenenti alle categorie IUCN CR, EN e VU, per quanto riguarda gli Antozoi, delle 112 specie valutate, è assai elevata la componente di specie

Foto 9.10
Melanargia galatea
Fonte Valerio Sbordoni

di cui non si dispongono informazioni (60%), mentre 10 specie sono minacciate di estinzione e solo 32 specie, pari al 29%, non lo sono. Assai migliore risulta la situazione per le Libellule, anche se una specie è estinta nella regione in tempi recenti: delle 93 specie di libellule valutate sono minacciate di estinzione 10 specie, ma 66 specie (74%) non sono a rischio di estinzione imminente. Le specie di Coleotteri saproxilici minacciate di estinzione sono un totale di 418, pari al 21% delle specie valutate. Come riportato nella fonte di riferimento, considerando che, per il 12% delle specie, i dati disponibili non sono sufficienti a valutare il rischio di estinzione, e assumendo che il 30% di queste sia comunque minacciato, si stima che complessivamente circa il 25% dei Coleotteri saproxilici italiani sia minacciato. Il 49% circa delle specie non risulterebbe invece a rischio di estinzione imminente. Infine, delle 289 specie di Ropaloceri valutate, una specie, la farfalla *Lycaena helle*, è estinta nella regione in tempi recenti (1926). Le specie minacciate di estinzione sono in totale 18, pari al 6,4% delle specie valutate. Solamente per 2 specie i dati disponibili non sono sufficienti a valutare il rischio di estinzione. Le specie quasi minacciate rappresentano un ulteriore 5,6% dei Ropaloceri italiani, che, fortunatamente, per la maggior parte (248 specie: 87%) appartengono alla categoria di minor preoccupazione.

Grafico 9.15
Ripartizione percentuale dei Vertebrati italiani per categoria di minaccia escluse le specie appartenenti alle categorie Non Applicabile (NA) e Non Valutata (NE)
Fonte IUCN

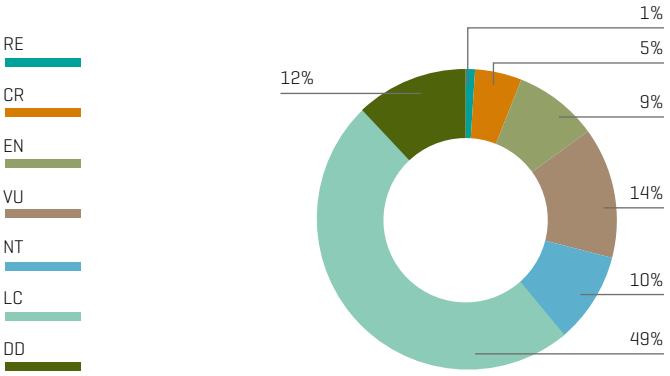
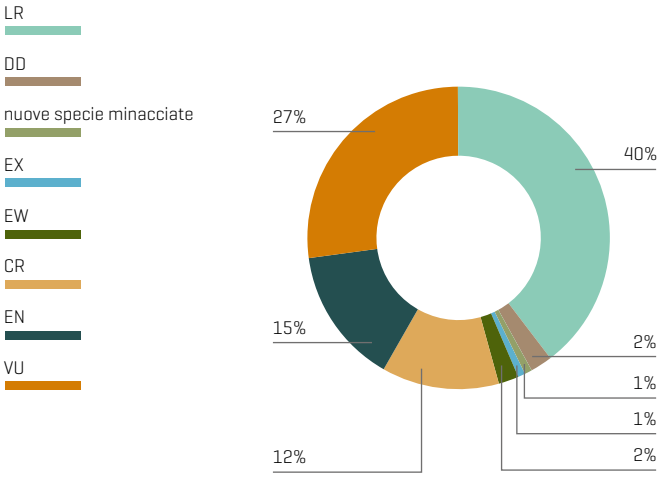


Grafico 9.16
Ripartizione percentuale nelle categorie di minaccia IUCN (vers. 2.3) delle piante vascolari italiane inserite nelle Liste Rosse
Fonte IUCN



Per quanto riguarda le specie vegetali la consistenza della flora italiana a rischio, secondo le categorie di minaccia IUCN versione 2.3 (1994), comprende 772 specie di piante non vascolari (briofite e licheni) su un totale di 3484 (22%), e 1020 specie di piante vascolari su un totale di 6711 (15%) (elaborazione ISPRA su dati tratti da Cortini *et al.,* 1992; Nimis, 1992; Conti *et al.*, 1992; Conti *et al.*, 1997; Scoppola e Spampinato, 2005).
La ripartizione percentuale delle piante vascolari nelle categorie di rischio IUCN evidenzia che il 40% del totale è "A Basso Rischio (LR)", il 27% risulta "Vulnerabile (VU)", il 15% "In Pericolo (EN)" e il 12% "In Pericolo Critico (CR)" (elaborazione ISPRA su dati tratti da Scoppola e Spampinato, 2005) (Grafico 9.16). Le conoscenze relative alla flora italiana a rischio, nel suo complesso, sono ancora oggi

Tabella 9.02
Ripartizione di alcuni gruppi di Invertebrati italiani per categoria di minaccia
Fonte IUCN

Nota
Dalla ripartizione percentuale sono escluse le specie appartenenti alla categoria Non Applicabile (NA) territorio

Categoria IUCN	Coralli (Antozoi)		Libellule (Odonati)		Coleotteri saproxilici		Lepidotteri Ropaloceri	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
Estinto nella regione (RE)			1	1,1	2	0,1	1	0,4
In Pericolo Critico (CR)	4	3,6	2	2,2	81	4,1	1	0,4
In Pericolo (EN)	2	1,8	4	4,5	122	6,1	8	2,8
Vulnerabile (VU)	4	3,6	4	4,5	215	10,8	9	3,2
Quasi minacciata (NT)	2	1,8	9	10,1	349	17,6	16	5,6
Minor Preoccupazione (LC)	32	28,8	66	74,2	977	49,2	248	87,0
Dati Insufficienti (DD)	67	60,4	3	3,4	240	12,1	2	0,7
Non Applicabile (NA)	1		4				4	
TOTALE	**112**	**100,0**	**93**	**100,0**	**1986**	**100**	**289**	**100,0**

Foto 9.11
Kosteletzkya pentacarpos
Fonte Thomas Abeli

desumibili dalle Liste Rosse del 1997, basate sui criteri IUCN 2.3 (1994), ma di recente sono stati prodotti *assessment* secondo i nuovi standard IUCN e i criteri aggiornati 3.1 (2001). Questa attività, realizzata dalla SBI su incarico del MATTM, tutt'ora in corso, nel 2013 ha portato alla pubblicazione della "Lista Rossa della Flora Italiana. 1. *Policy Species* e altre specie minacciate" che comprende l'*assessment* di 396 *taxa* – 297 piante vascolari, 61 briofite, 25 licheni e 13 funghi – tra i quali sono comprese 202 *policy species*[11] (Grafico 9.17). Complessivamente risultano minacciate il 42% delle *policy species,* e per il 24% non si hanno ancora dati sufficienti per l'*assessment*. A quest'ultima percentuale contribuiscono in maniera preponderante i muschi.

11 *Policy Species:* 197 *taxa* appartenenti agli allegati II, IV e V della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE ed alla Convenzione di Berna, incluse briofite e licheni.

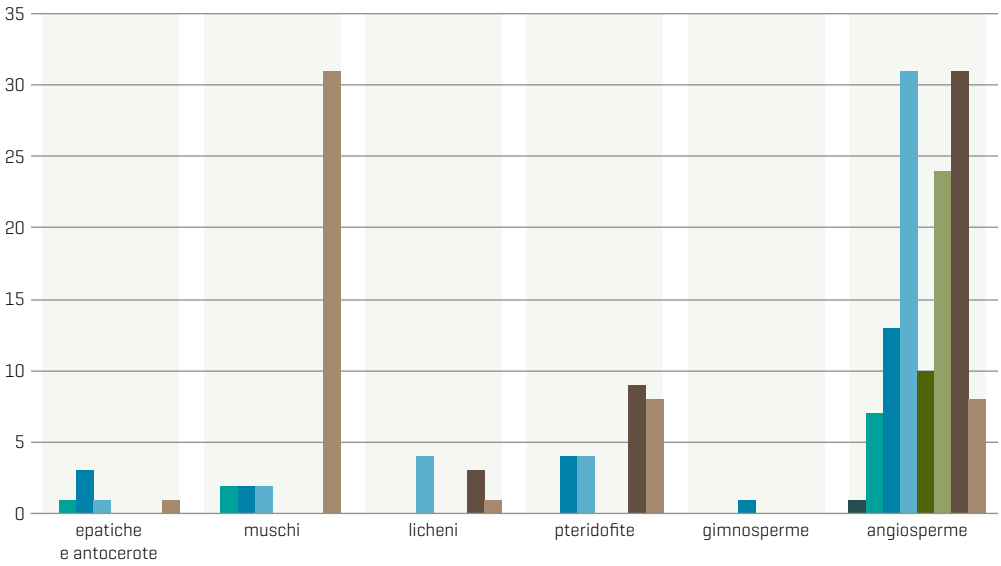


Grafico 9.17
Numero di *policy species* presenti in Italia per ciascun gruppo sistematico e per categoria di rischio
Fonte Elaborazione ISPRA su dati tratti da Rossi et al. (2013)

Le specie di interesse comunitario

Prendendo in considerazione le specie di interesse comunitario, le condizioni più critiche per la flora – in termini di numero di *taxa* con stato di conservazione sfavorevole – si ritrovano nella regione biogeografica mediterranea, sono infatti risultate in stato di conservazione cattivo ben 14 specie, di cui 7 nella regione mediterranea, 5 in quella continentale e 1 in quella alpina; inoltre una specie (*Marsilea quadrifolia*) è risultata in forte regressione sia nella regione mediterranea sia in quella continentale. Anche lo stato di conservazione delle specie di fauna di interesse comunitario (esclusi gli uccelli), presenta notevoli problematiche, in quanto il 18% rivela uno stato di conservazione cattivo e il 15% cattive prospettive future.
Considerando l'avifauna, i dati più accurati ed aggiornati derivano dall'ultimo rapporto redatto ai sensi dell'Articolo 12 della Direttiva Uccelli (ISPRA, 2015c), trasmesso alla Commissione europea nel dicembre 2013. La compilazione del rapporto è stata coordinata con il supporto tecnico-scientifico dell'ISPRA, nell'ambito delle procedure stabilite dalla Commissione europea dei criteri definiti nel D.M. del 6 novembre 2012, con il coinvolgimento di tutti i portatori di interesse – Regioni e Province Autonome, MiPAAF, associazioni ambientaliste e venatorie – che si occupano a livello nazionale della raccolta, gestione ed elaborazione dei dati relativi all'avifauna.
Il rapporto evidenzia la presenza di oltre un milione di coppie riproduttive con una distribuzione superiore ai 300.000 km^2, mentre altre specie sono limitate a 2-15 coppie presenti su aree di 100-1000 km^2. Il 25% delle specie nidificanti rientra in una delle categorie a più elevato rischio di estinzione e tra queste 5 sono le specie risultate in maggior pericolo: il gipeto, il capovaccaio, il grifone, l'aquila del Bonelli e la bigia padovana. Queste specie sono accomunate da un stato di conservazione cattivo, un basso numero di coppie (<100) e una limitata estensione della distribuzione geografica (<20.000 chilometri quadrati). Le specie più vulnerabili si trovano principalmente in ambienti di prato-pascolo, nei seminativi e nelle zone umide.

Tabella 9.03
Lista delle specie marine di interesse comunitario
Fonte UE

Invertebrati	Cnidari	*Corallium rubrum*
Invertebrati	Molluschi Gasteropodi	*Patella ferruginea*
Invertebrati	Molluschi Bivalvi	*Lithophaga lithophaga*
Invertebrati	Molluschi Bivalvi	*Pinna nobilis*
Invertebrati	Crostacei Decapodi	*Scyllarides latus*
Invertebrati	Echinodermi	*Centrostephanus longispinus*
Rettili	Cheloni	*Caretta caretta*
Mammiferi	Carnivori	*Monachus monachus*
Mammiferi	Cetacei	*Balaenoptera physalus*
Mammiferi	Cetacei	*Delphinus delphis*
Mammiferi	Cetacei	*Globicephala melas*
Mammiferi	Cetacei	*Grampus griseus*
Mammiferi	Cetacei	*Physeter catodon*
Mammiferi	Cetacei	*Stenella coeruleoalba*
Mammiferi	Cetacei	*Tursiops truncatus*
Mammiferi	Cetacei	*Ziphius cavirostris*

Ci sono, comunque, anche molte specie che hanno migliorato il loro stato di conservazione. Nel complesso, il numero di popolazioni in incremento nell'ultimo decennio (37), è vicino al numero di quelle in decremento (41). Sul lungo periodo invece il rapporto si inverte, 37 in aumento, 32 in decremento. I fattori di minaccia alla conservazione segnalati più di frequente sono le modificazioni dei sistemi naturali (abbandono dei pascoli e delle colture tradizionali), le pratiche agricole (biocidi e fertilizzanti) e lo sfruttamento di risorse biologiche (caccia e pesca).
Importanti anche le pressioni e le minacce al di fuori del territorio europeo che si ripercuotono sulle popolazioni migratrici. Da sottolineare il numero di specie sul cui trend non sono disponibili informazioni: 33% sul breve periodo e 21% sul lungo. Se ci si limita ad osservare le specie per le quali sono disponibili informazioni sia per quanto concerne la dimensione di popolazione sia riguardo il trend, la percentuale di specie senza informazioni sale al 60% per entrambi i termini temporali. Emerge chiaramente la necessità di investire maggiori risorse ed energie per colmare il grave vuoto di conoscenze.

La Tabella 9.03 riporta la lista delle specie marine di interesse comunitario, così come rendicontato nel III Rapporto nazionale Direttiva Habitat. Il Grafico 9.18 presenta una visione di sintesi sullo stato di conservazione conclusivo: l'analisi riporta un 50% di specie afferente alla categoria "sconosciuto", evidenziando chiaramente che anche per esse, come per gli habitat marini, sia necessario potenziare il sistema di raccolta dati a scala nazionale. Oltre a ciò è da rilevare il fatto che circa il 25% delle specie versa in uno stato di conservazione il quale, almeno per uno degli elementi considerati in questa valutazione, risulta "cattivo".

Grafico 9.18
Stato di conservazione delle specie marine di interesse comunitario
Fonte ISPRA

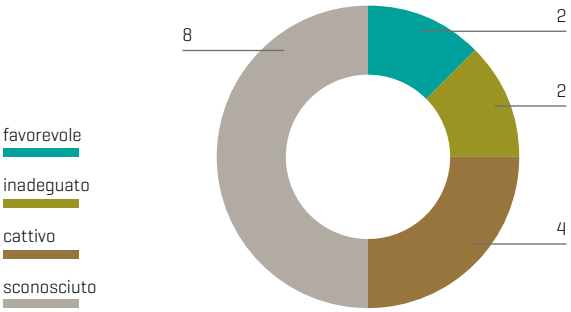


Foto 9.12
Platalea leucorodia - Spatole
Laguna costiera - Manfredonia
Fonte MATTM Fulvio Cerfolli

AZIONI

LA STRATEGIA NAZIONALE PER LA BIODIVERSITÀ E LE AZIONI DI SALVAGUARDIA

In Italia, la Strategia Nazionale per la Biodiversità - SNB interpreta l'impegno per il raggiungimento dell'obiettivo europeo di fermare la perdita di biodiversità entro il 2020. Essa si pone come strumento di integrazione delle esigenze di conservazione e dell'uso sostenibile della biodiversità. Da queste considerazioni deriva la visione (Figura 9.12) per la conservazione della biodiversità della SNB: «*la biodiversità e i servizi ecosistemici, nostro capitale naturale, sono conservati, valutati e, per quanto possibile, ripristinati, per il loro valore intrinseco e perché possano continuare a sostenere in modo durevole la prosperità economica e il benessere umano, nonostante i profondi cambiamenti in atto a livello globale e locale*».
Per il suo conseguimento la SNB è articolata intorno a tre tematiche-cardine:

- biodiversità e servizi ecosistemici;
- biodiversità e cambiamenti climatici;
- biodiversità e politiche economiche.

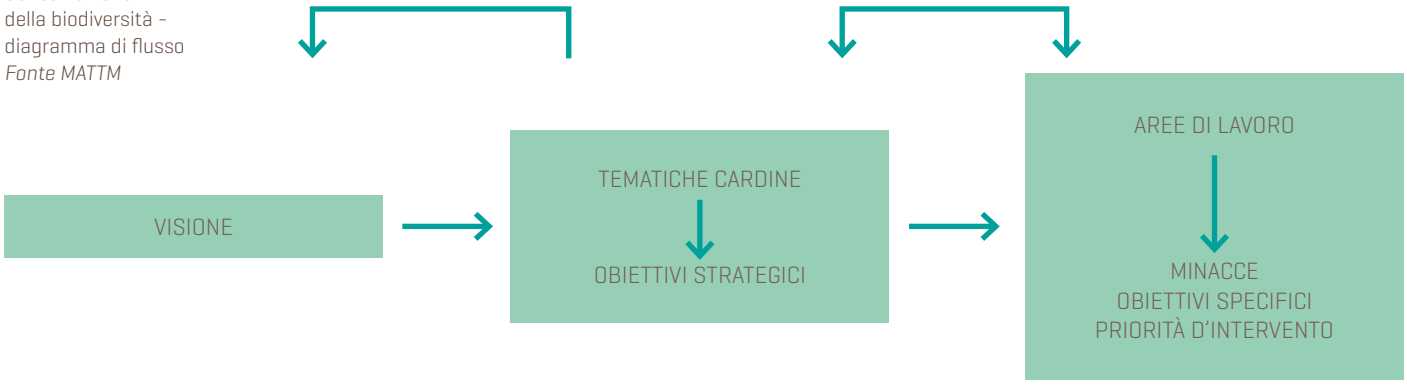
In relazione alle tre tematiche-cardine, l'individuazione di tre obiettivi strategici (Figura 9.13), fra loro complementari, deriva da una attenta valutazione tecnico-scientifica, che vede nella salvaguardia e nel recupero dei servizi ecosistemici e nel loro rapporto essenziale con la vita umana, l'aspetto prioritario di attuazione della conservazione della biodiversità.
Gli obiettivi strategici mirano a garantire la permanenza dei servizi ecosistemici necessari alla vita, ad affrontare i cambiamenti ambientali ed economici in atto, ad ottimizzare i processi di sinergia fra le politiche di settore e la protezione ambientale.

Data la trasversalità del tema, strettamente interconnesso con la maggior parte delle politiche di settore, il conseguimento degli obiettivi strategici della SNB viene affrontato nell'ambito delle aree di lavoro riportate in Figura 9.14, ciascuna delle quali viene articolata in minacce, obiettivi specifici e priorità di intervento.

Gli strumenti d'intervento, già esistenti, vengono riconsiderati per ciascuna area di lavoro, a partire da quelli a livello internazionale per finire con quelli nazionali.

L'attuazione della SNB richiede un approccio multidisciplinare ed una forte condivisione e collaborazione tra i decisori politici e le amministrazioni centrali e regionali, con il supporto del mondo accademico e scientifico, raccogliendo le istanze dei portatori di interesse.
Per questo la Conferenza Stato-Regioni è stata individuata quale sede di decisione politica in merito

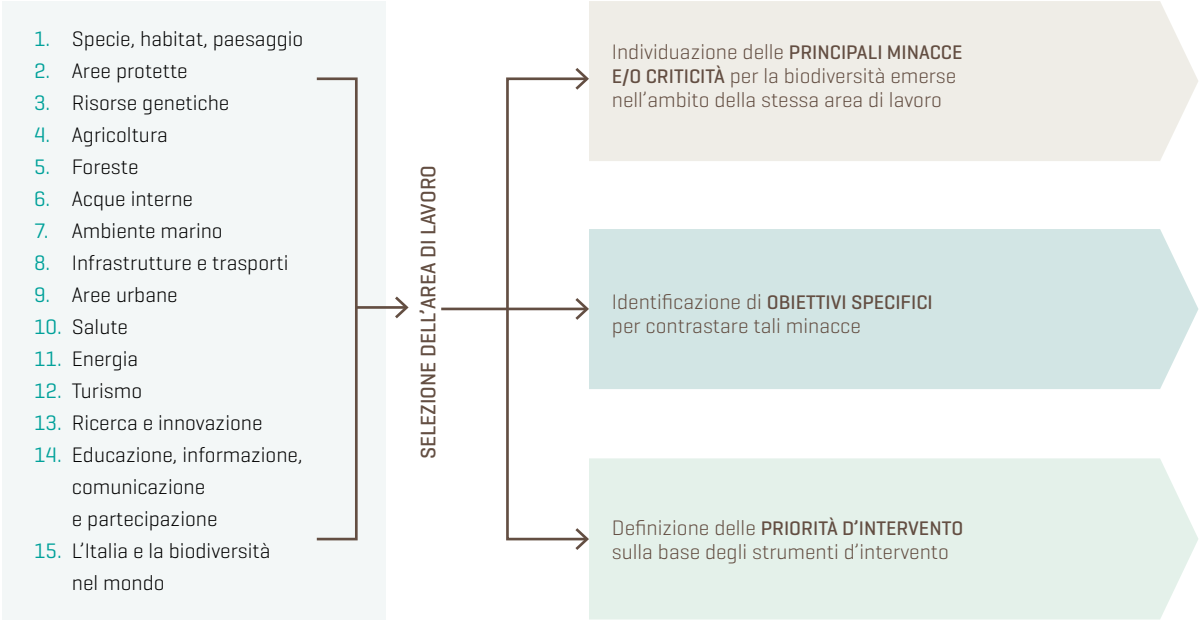
Figura 9.12
Conservazione della biodiversità - diagramma di flusso
Fonte MATTM



alla Strategia e sono stati istituiti degli appositi organi di governance (D.M. del 6 giugno 2011 - G.U. 143 del 22/6/2011).
Il Comitato paritetico per la biodiversità, a supporto delle attività della Conferenza stessa, è composto da rappresentanti delle Amministrazioni centrali e delle Regioni e Province Autonome.
Il Comitato paritetico è supportato per gli aspetti tecnico-scientifici dall'Osservatorio nazionale per la biodiversità composto da rappresentanti di istituzioni, enti di ricerca, aree protette di valenza nazionale e regionale e società scientifiche.
L'istituzione di un Tavolo di consultazione, costituito dai rappresentanti delle principali associazioni

Figura 9.13
Obiettivi strategici nazionali
Fonte MATTM

Figura 9.14
Aree di lavoro e relativa articolazione
Fonte MATTM



delle categorie economiche e produttive e delle associazioni ambientaliste, garantisce il pieno e costante coinvolgimento dei portatori d'interesse nel percorso di attuazione e revisione della Strategia. A seguito della formale istituzione e dell'avvio delle attività degli Organi di Governance nel 2013 il Comitato Paritetico ha approvato il I Rapporto sulla SNB, le prime indicazioni programmatiche fino al 2015, e altri documenti di indirizzo.

L'analisi condotta in ciascuna area di lavoro mira a massimizzare il contributo che può derivare da ogni singola politica di settore per conseguire i tre obiettivi strategici e più in generale la visione della SNB, attraverso una migliore consapevolezza dell'importanza della biodiversità e dei i servizi ecosistemici, e incentivando l'applicazione degli strumenti normativi, regolamentari, finanziari, volontari esistenti e, solo secondariamente, di quelli sviluppati *ex novo*.
Nel 2014 il Comitato Paritetico e il Tavolo di consultazione sono stati convocati in merito alla programmazione 2014-2020 dei fondi comunitari e gli impegni relativi al semestre di presidenza italiana dell'UE. Per via telematica è stato anche condiviso con tutti gli organismi di governance della SNB il V Rapporto nazionale della CBD.
Nel marzo 2014 l'Italia ha trasmesso al Segretariato della CBD il V Rapporto nazionale (2009-2013) sullo stato di attuazione del Piano strategico per la biodiversità 2011-2020 e dei progressi compiuti per il raggiungimento degli Aichi Target attraverso la SNB. Il report, redatto anche sulla base di quanto contenuto nel I Rapporto Nazionale della SNB,è stato condiviso nell'ambito degli Organi di governance della SNB. Le informazioni fornite nel V Rapporto nazionale sono confluite sia nel GBO4 presentato alla COP12 della CBD, sia nei documenti di preparazione dell'UE per il processo di revisione di medio termine della Strategia europea per la biodiversità.
A luglio 2014, la Conferenza Stato-Regioni ha espresso l'intesa sulle prime indicazioni programmatiche della SNB fino al 2015, mettendo in evidenza le priorità e le necessità ritenute indispensabili, anche in considerazione della Revisione di metà periodo prevista per il 2015. Tale revisione è stata predisposta, assieme al II Rapporto sullo stato di attuazione riferito al biennio 2013-2014 e, nel maggio 2016 è stata approvata in Conferenza Stato Regioni.

Grafico 9.19
Sintesi grafica della valutazione dell'attuazione delle priorità per le 15 Aree di Lavoro della SNB
Fonte MATTM

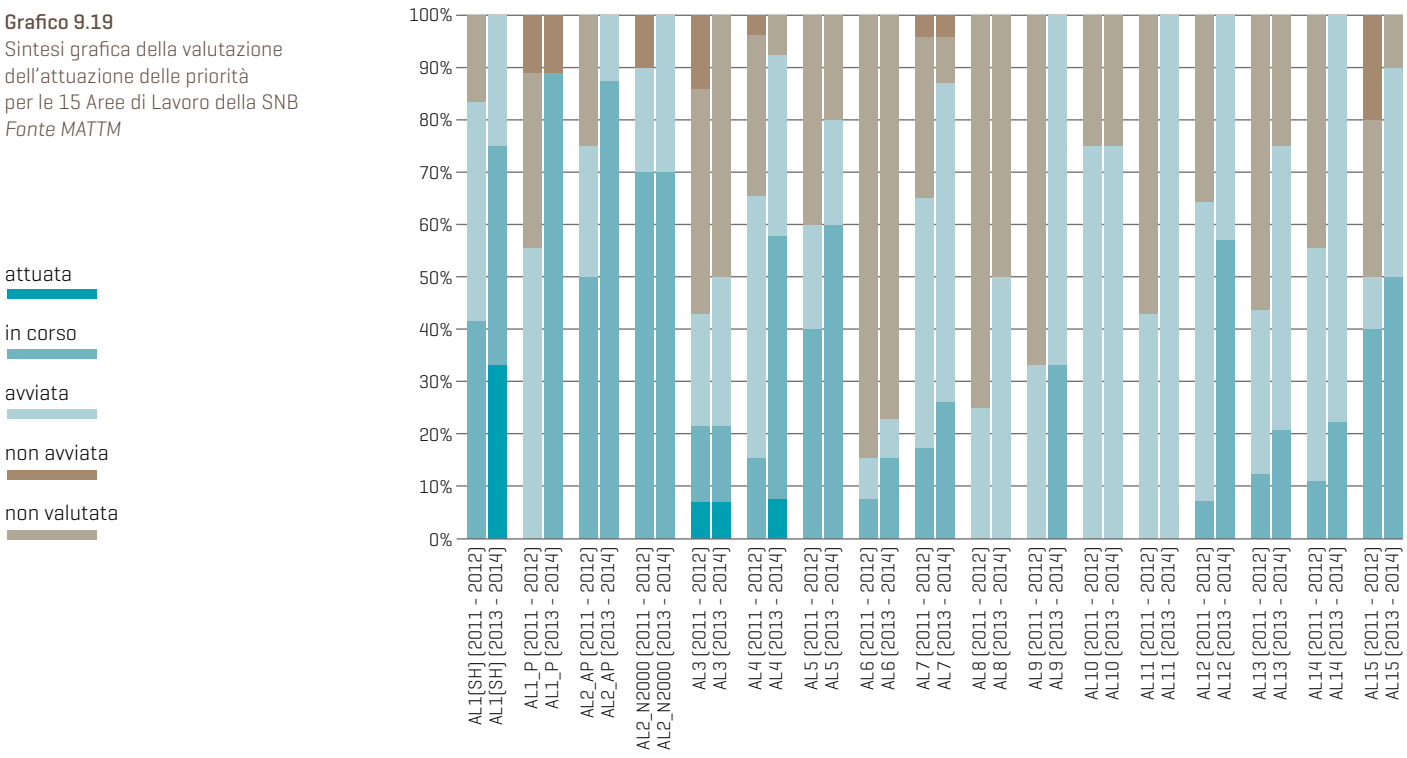


Foto 9.13
Duna di Castel Porziano
Fonte MATTM Raffaella Frondoni

Analogamente a quanto fatto per il primo rapporto della SNB, per facilitare la valutazione dell'attività relativa al biennio 2013-2014, è stata condotta un'analisi sintetica dello stato di attuazione delle priorità individuate nella SNB per ogni Area di Lavoro, attribuendo una valutazione sulla base delle informazioni acquisite e inserite nel report. Nel Grafico 9.19 si riporta lo stato di attuazione di ciascuna Area di Lavoro per avanzamento percentuale, così come risultato dai primi due Rapporti nazionali relativi, rispettivamente, al biennio 2011-2012 e al biennio 2013-2014.
Lo stato di attuazione delle priorità è stato categorizzato in classi rappresentate da diversa tonalità cromatica. L'esame del grafico permette sinteticamente di standardizzare il confronto sia tra i due bienni di riferimento, sia all'interno di ogni Area di Lavoro e, in tal senso, può fornire uno stimolo per ulteriori riflessioni, sia in termini di contenuti che in termini di nuove formulazioni.
L'esame del Grafico 9.19, permette di verificare che nel biennio 2013-2014, in tutte le Aree di Lavoro sono stati compiuti progressi significativi, che in alcuni casi hanno anche condotto al raggiungimento dell'obiettivo fissato. È peraltro abbastanza evidente che in quasi tutte le Aree di Lavoro – ad eccezione delle prime due dedicate rispettivamente alle specie, habitat e paesaggio e alle aree protette – ci siano ancora lacune informative, dovute probabilmente ad una mancanza di comunicazione efficace nell'attività di reporting/trasferimento delle informazioni, oltre che ad una difficoltà a rispondere ad azioni molto puntuali, così come formulate in alcune priorità di intervento. Risultano notevolmente ridotte, a casi limitati, le azioni non ancora avviate.
Le attività condotte, descritte nel Rapporto, esprimono un miglioramento sia a livello di conoscenze di base, sia a livello di creazione e/o rafforzamento di partenariati, elaborazione di documenti, incontri, scambi di esperienze, azioni di divulgazione e sensibilizzazione, attivazione di piattaforme web, che nell'insieme contribuiscono all'implementazione della SNB.
Allo scenario, illustrato dalle Aree di Lavoro, va comunque aggiunto il contributo fornito dai risultati conseguiti nell'ambito dalle tre tematiche cardine della SNB, che nel biennio 2013-2014, si sono

rafforzate, rappresentando un valido sostegno alla necessaria trasversalità delle politiche settoriali coinvolte negli obiettivi della SNB, come peraltro richiesto con determinazione, dalle indicazioni programmatiche per il 2015. Tra queste ultime, appare opportuno evidenziare lo sforzo compiuto nell'ambito dell'Accordo di Partenariato rivolto alla predisposizione degli strumenti di programmazione comunitaria per il periodo 2014-2020. L'attività svolta ha infatti permesso di costruire un organico contesto di riferimento per i prossimi anni, che deve essere adeguatamente attuato e monitorato in tutte le fasi operative.

In quest'ambito, si sottolinea l'importanza della responsabilità e della consapevolezza del ruolo degli organi di governance della SNB, che rappresentano l'interfaccia tra le azioni locali, le istituzioni, i soggetti attuatori e i portatori di interesse della SNB e la Conferenza Stato Regioni, organo decisionale della stessa. Nel considerare il biennio 2013-2014 come periodo di "rodaggio" e sperimentazione degli organi di governance della SNB, quanto emerso dal II Rapporto evidenzia che è necessario operare dei miglioramenti, per raggiungere risultati efficaci e rendere più forti ed incisivi i cambiamenti necessari, anche ad esempio, individuando nuovi strumenti che possano facilitare la comunicazione e le sinergie, sia durante le azioni di attuazione dell'integrazione della biodiversità con le altre politiche settoriali, sia in relazione alle attività di reporting e predisposizione dei rapporti intermedi.

Da un punto di vista più generale, ciò che risulta, in Italia, dal II Rapporto sulla SNB, è in linea con quanto recentemente espresso a livello unionale nell'ambito della Comunicazione del 2 ottobre 2015 della Commissione al Parlamento europeo e al Consiglio, sulla revisione intermedia della Strategia europea per la biodiversità 2020. Dal punto di vista quantitativo, i dati dell'attività di reporting nazionale della Direttiva Habitat e della Direttiva Uccelli si collocano nella media di quella europea ed è stata avviata l'individuazione di indicatori di stato che rendono possibili misurazioni e confronti nel corso del tempo.

Come a livello unionale, anche a livello nazionale sono stati realizzati progressi nell'istituzione di quadri normativi, nel miglioramento delle conoscenze e nella creazione di partenariati, ma è tuttavia necessario impegnarsi ulteriormente per una migliore integrazione delle attività relative alle diverse direttive comunitarie, quali la Direttiva 2000/60/CE Quadro Acque e la Direttiva 2008/56/CE Strategia Marina, che contengono obiettivi strettamente correlati all'arresto della perdita di biodiversità e dei servizi ecosistemici.

Come emerso dal Rapporto, la concomitanza dell'impegno in ambito internazionale, assunto dall'Italia attraverso il semestre di Presidenza del Consiglio UE, ha di fatto permesso di fornire un forte impulso anche all'attività nazionale. In tale contesto, è stato possibile contribuire attivamente, con proposte significative, in diverse sedi e livelli, con il qualificato apporto di soggetti pubblici e privati operanti sia nel campo della ricerca, della sensibilizzazione e divulgazione, dell'associazionismo e del volontariato, nonché delle attività produttive, e partecipare attivamente ai processi di implementazione e revisione delle politiche in favore della biodiversità.

Peraltro, appare anche opportuno ricordare come la particolare congiuntura temporale degli eventi programmati, nell'ambito dei diversi accordi internazionali, delle numerose COP e degli incontri tecnici di esperti svolti nel periodo in oggetto, abbia permesso all'Italia di confrontarsi con le esperienze di altri paesi e influire sui processi decisionali.

Lo scenario emerso, ha evidenziato con forza la necessità di effettuare la revisione di metà periodo della SNB, prevista dalla stessa per il 2015, in modo consono e all'altezza dei risultati ottenuti nell'ultimo periodo, tenendo anche in considerazione quanto emerso a livello unionale.

Tabella 9.04
Schema riassuntivo del numero di indicatori costituenti il set della SNB
Fonte ISPRA

Categoria	Individuati	Implementati
	n.	
Stato	14	11
Valutazione	29	24
TOTALE	**43**	**35**

Foto 9.14
Cervus elaphus - Cervi
Fonte MATTM Adriano Savoretti

La partecipazione al processo di revisione della Strategia sulla biodiversità dell'UE ha rappresentato una ulteriore opportunità da cogliere per riallineare le priorità di intervento delle Aree di Lavoro, e per rafforzare i contenuti delle tematiche cardine della SNB, particolarmente sviluppate nel periodo 2013-2014.
La revisione di medio termine della SNB, come quella della Strategia europea, considera sia i progressi nazionali compiuti, sia quanto emerso a livello unionale ed internazionale, per indirizzare in modo più efficace il raggiungimento degli Aichi Target della CBD e dei nuovi obiettivi del Millennio per lo sviluppo sostenibile (SDGs).
Appare peraltro opportuno evidenziare gli esiti dell'attività di individuazione di un primo contingente di indicatori della SNB condotta nel 2011-2012 da un apposito gruppo di lavoro di ISPRA. Il set di indicatori è costituito da 14 indicatori di stato che mirano a rappresentare e valutare lo stato della biodiversità in Italia e 29 indicatori di valutazione atti a valutare l'efficacia delle azioni svolte dal sistema paese nel raggiungimento degli obiettivi della Strategia. Nel corso del 2014, sempre a cura di ISPRA e su incarico del MATTM, sono stati implementati 35 indicatori – 11 di stato e 24 di valutazione – sui 43 del set completo. Non sono stati pertanto implementati 8 indicatori – 3 di stato e 5 di valutazione – a causa dell'attuale non reperibilità di dati aggiornati e rispondenti ai requisiti richiesti (Tabella 9.04). Una sintesi su questa prima sperimentazione degli indicatori della SNB è stata pubblicata nell'ambito delle tematiche in primo piano dell'Annuario 2015 di ISPRA dedicato alla "Biodiversità e attività sugli ecosistemi"[12].

12 http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/statoambiente/tematiche-2014-2015/1_%20Biodiversita_mg.pdf

Foto 9.15
Fioritura primaverile
Isola di Mozia - Trapani
Fonte Giosuè Maniaci

IL PORTALE NATURAITALIA E IL NETWORK NAZIONALE DELLA BIODIVERSITÀ

scheda banca dati

9.01

Nel 2013, aggiornato nel marzo 2015, è stato messo online "Naturitalia[1]", portale tematico del MATTM nato per divulgare ed approfondire le tematiche legate alla conservazione della biodiversità. Nella sezione "Vivi le aree naturali" è riportata la storia, la geografia, la flora, la fauna e la normativa di ogni area protetta, con indicazioni pratiche per raggiungerla e una ricca galleria di foto, video e pubblicazioni. Inoltre, grazie alla collaborazione di Google e al suo *streetview*, si potranno percorrere virtualmente i sentieri di alcuni Parchi Nazionali: Gran Paradiso, Parco d'Abruzzo, Lazio e Molise e Parco della Sila. Nella sezione "Scopri la biodiversità" viene illustrata la biodiversità italiana e perché è importante conservarla, ma anche cosa può fare ognuno di noi per contribuire alla tutela di questo straordinario patrimonio naturale. La sezione "Conosci e difendi il mare" è dedicata alla tutela ed alla conservazione del mare e riporta le notizie sulla lotta all'inquinamento, la descrizione di mezzi e tecniche adottate per fronteggiare le situazioni più critiche ed anche la banca dati del Sistema Difesa Mare (Si.Di.Mar.), in grado di fornire un panorama completo e coordinato sulle condizioni della fascia costiera emersa e sommersa.

Una sezione del Portale Natura è dedicata al Network Nazionale della Biodiversità - NNB[2], un'infrastruttura informatica realizzata a partire dal 2013 dalla DG PNM come strumento di supporto per l'attuazione della SBN.

Il NNB risponde alle indicazioni internazionali e nazionali inerenti la gestione degli *open data*, a partire dai principi della Comunicazione COM 2008 *Shared Environmental Information System - SEIS*[3] e dalla Direttiva *Infrastructure for Spatial Information in Europe - INSPIRE*, che prevede di rendere omogenee e condivisibili, all'interno dell'UE, le informazioni georeferenziate di carattere ambientale, affinché queste siano di supporto alle politiche ambientali.

Obiettivo del Network è quello di rendere accessibili, a tutti, i dati sulla biodiversità di proprietà degli enti che ne fanno parte, tramite l'utilizzo di standard di metadatazione, geo-referenziazione e crono-referenziazione.

I soggetti in possesso di archivi di dati su componenti della biodiversità, aderendo al Network, tramite la sottoscrizione di un protocollo di intesa con il MATTM rendono interoperabili le proprie banche dati, senza che avvenga il trasferimento fisico dei dati stessi e senza rinunciare alla detenzione dei diritti legali. Il MATTM è impegnato nel rafforzare questo strumento e renderlo più fruibile ed efficiente, affinché sempre più soggetti aderiscano ed esso possa venir utilizzato dal mondo della ricerca, dalle amministrazioni, dai gestori delle aree protette e dai cittadini interessati alle informazioni sulla biodiversità.

Nel 2014, pertanto, il MATTM ha affidato ad ISPRA l'incarico di svolgere le attività necessarie alla implementazione, alla manutenzione e alla promozione del NNB. Negli ultimi due anni sono state realizzate sostanziali modifiche dell'infrastruttura iniziale, finalizzate a migliorare l'efficienza, la capacità di ricerca e di visualizzazione delle informazioni, a partire dalle cartografie. In particolare, il nuovo Visualizzatore Cartografico[4] consente la navigazione nelle disponibilità di strati GIS locali e remoti, la gestione della relativa visualizzazione, nonché l'attivazione di servizi locali e di servizi remoti.

Al maggio 2015 il NNB:

- conteneva oltre 1,2 milioni di record interrogabili;
- rendeva disponibili 51 collezioni mappate e 7 in lavorazione;
- raccoglieva l'adesione di 27 enti partecipanti, tra cui la Regione Toscana, l'ISPRA, molte università italiane;
- riceveva più di 200 manifestazioni di interesse.

Lo sviluppo del NNB nei prossimi anni sarà indirizzato verso una migliore e costante standardizzazione e integrazione dei dati, verso la realizzazione di strumenti evoluti di analisi e reportistica dei dati, verso l'implementazione di un geodatabase efficace, in grado di utilizzare dispositivi e metodologie adeguate per la collezione di dati, anche attraverso l'uso di meccanismi di *citizen science*. Le prospettive di crescita descritte consentiranno al Network di stare al passo con una società sempre più digitale e orientata, attraverso l'apertura e la crescente interoperabilità dei database territoriali, con l'obiettivo della massima efficienza nell'uso del dato.

1 http://www.naturaitalia.it
2 http://193.206.192.106/portalino/home_it/il-network.php
3 https://www.seis.org/index.aspx
4 http://geoportale.isprambiente.it/

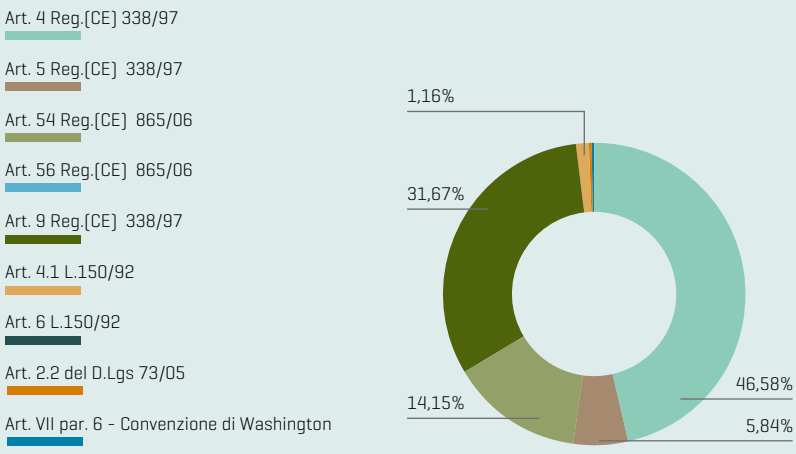
box
9.06

CONVENZIONE DI WASHINGTON SUL COMMERCIO INTERNAZIONALE DELLE SPECIE DI FAUNA E FLORA SELVATICHE MINACCIATE DI ESTINZIONE

Le autorità nazionali durante il biennio 2013-2014, relativamente all'attuazione della *Convention on International Trade of Endangered Species - CITES*, attraverso l'istituzione di una Commissione Scientifica e tenendo conto delle esigenze del settore privato, hanno reso più efficiente la tracciabilità delle attività commerciali, in modo da migliorare il contrasto alle operazioni criminali che violano la Convenzione e, mediante i propri siti web istituzionali, incrementare l'informazione sulle iniziative in corso e sulle prescrizioni della stessa normativa CITES. Le competenze della Commissione Scientifica, individuate dalla normativa nazionale e comunitaria in materia di protezione della fauna e della flora, sono rappresentate nel Grafico 9.20, Grafico 9.21 e Grafico 9.22. In particolare, sono stati riportati i valori, espressi in percentuale, delle pratiche evase, distinte per regolamentazioni, relativamente agli anni 2013, 2014 e 2015. In considerazione dei numerosi pareri espressi, la Commissione Scientifica CITES si è dotata, nel suo periodo di attività, di diversi strumenti atti a semplificare e snellire le diverse procedure nel rispetto dei principi di economicità, efficienza ed efficacia.
La Commissione Scientifica, per i sopralluoghi relativi al riconoscimento delle nascite in cattività, ai sensi degli Articoli 54 e 55 del Regolamento (CE) 865/06, ha elaborato e approvato tre format di sopralluogo per il Corpo Forestale dello Stato[1], in relazione ad esemplari inclusi nei *Taxa Testudo*, Falconiformi e Psittaciformi. La Commissione Scientifica ha predisposto, relativamente all'effettuazione di analisi genetiche presso gli allevamenti, un format per il verbale di campionamento contenente tutte le indicazioni necessarie all'ISPRA, in modo da poter determinare, il più velocemente possibile, le relazione parentali degli esemplari per i quali si chiede la certificazione.

La Commissione Scientifica, al fine di semplificare il rilascio dei certificati di trasferimento da parte del Corpo Forestale dello Stato, ai sensi dell'Articolo 9 del Regolamento (CE) 338/97, ha elaborato le "Linee Guida sintetiche per il mantenimento in cattività delle testuggini (*Testudo* spp.)", questo documento contiene le misure delle strutture di detenzione di tartarughe terrestri e i requisiti minimi che tali strutture devono avere. Le Linee Guida rappresentano uno strumento pratico ad uso del Corpo Forestale dello Stato, sia in caso di sopralluogo che nel caso di rilascio della certificazione, in quanto, per questi certificati, la normativa comunitaria prevede che venga espresso un parere circa l'adeguatezza delle strutture di destinazione.
La Commissione Scientifica ha, inoltre elaborato e approvato le "Linee

Grafico 9.20
Percentuali di pratiche evase dalla Commissione Scientifica CITES nel 2013



1 http://www.corpoforestale.it/Home

Guida dettagliate per la detenzione di esemplari di *Testudo* sp. Queste Linee Guida contengono le informazioni necessarie ad illustrare le necessità delle testuggini in cattività e i problemi relativi al loro mantenimento. In esse vengono spiegate le motivazioni alla base delle caratteristiche prescritte e le alternative possibili.
Nel biennio 2013-2014, il Servizio CITES del Corpo Forestale dello Stato, autorità competente per i controlli sul territorio nazionale ed in dogana sulla applicazione della CITES, in collaborazione con l'Agenzia delle dogane, ha accertato 128 reati nel 2013 e 167 nel 2014, per violazione della legislazione italiana sulla Convenzione, ed ha contestato, nel 2013, 140 illeciti amministrativi e 265 nel 2014, per un totale di 500.000 euro nel 2013 e oltre 400.000 euro nel 2014.

Grafico 9.21
Percentuali di pratiche evase dalla Commissione Scientifica CITES nel 2014

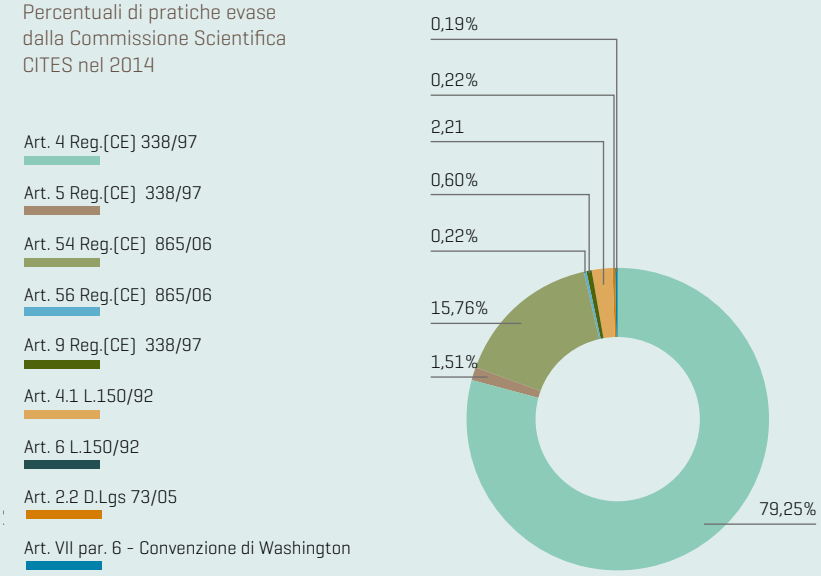


Grafico 9.22
Percentuali di pratiche evase dalla Commissione Scientifica CITES nel 2015

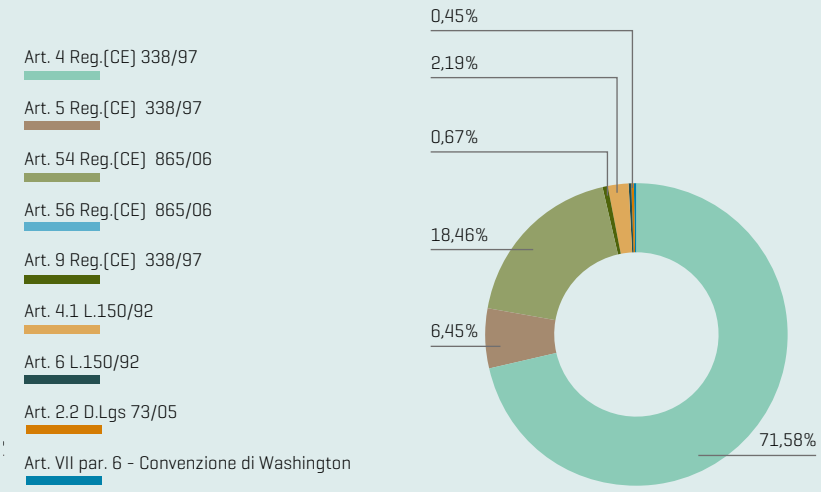


Foto 9.16
Arnica montana
Fonte Thomas Abeli

Foto 9.17
Sitta europaea - Picchio Muratore
Fonte Adriano Savoretti

Foto 9.18
Foresta a dominanza di *Picea abies* - Abete rosso
Fonte MATTM Mattia Azzella

Foto 9.19
Ruscus aculeatus - Pungitopo
Fonte Thomas Abeli

Il ruolo delle Aree Naturali Protette e della rete Natura 2000

Nel complesso, il sistema delle Aree Protette nazionali e regionali, insieme alla rete Natura 2000, copre attualmente un'estensione di circa 9.474.343 ettari, interessando il 21% della superficie terrestre nazionale e il 19,1% della superficie marina nazionale, attestandosi, in tal modo, largamente al di sopra delle percentuali richieste dall'Aichi Target 11.

L'elenco ufficiale delle Aree Protette

L'Articolo 5 della Legge 394/91 prevede che sia redatto e costantemente aggiornato l'Elenco Ufficiale delle Aree Protette - EUAP[13] italiane. L'iscrizione nell'elenco, dopo che sia stato verificato il possesso dei requisiti richiesti, consente l'assegnazione di contributi a carico dello Stato.
Nel VI Aggiornamento dell'EUAP, del 2010, sono state iscritte 871 aree naturali protette; a queste deve aggiungersi la Riserva naturale statale istituita nel 2012 "Tresero - Dosso del Vallon", nella Regione Lombardia e all'interno del Parco Nazionale dello Stelvio. Dall'EUAP in vigore – è stata avviata la procedura per il VII Aggiornamento – si rileva che la superficie protetta nazionale ufficialmente riconosciuta raggiunge il 10,50% del territorio nazionale, per un totale di 3.163.591 ettari a terra, 2.853.034 ettari a mare e 658 km di coste (Tabella 9.05), ripartito tra:

- 24 Parchi Nazionali - PN (Figura 9.15);
- 148 Riserve Naturali Statali - RNS;
- 27 Aree Marine Protette - AMP (Figura 9.16), alle quali si aggiungono i due Parchi Archeologici - PA sommersi di Baia e Gaiola, il Santuario internazionale dei mammiferi marini e le estensioni a mare dei due PN Arcipelago della Maddalena e Arcipelago Toscano;
- 134 Parchi Naturali Regionali - PNR;
- 365 Riserve Naturali Regionali - RNR;
- 171 altre Aree Protette di diverse classificazioni e denominazioni.

Il PN della Calabria è stato ricompreso in quello della Sila nel 2002, pertanto a partire da tale data la sua superficie è stata sottratta dal totale dei PN.
Delle seguenti aree protette è stata considerata solo la superficie a terra: PN Arcipelago Toscano, PN Arcipelago La Maddalena, RNR Valle Cavanata, RNR Foce Isonzo, RNR Falesie di Duino.

13 http://www.minambiente.it/pagina/elenco-ufficiale-delle-aree-naturali-protette-0

Tabella 9.05
Aree naturali protette a terra e a mare
Fonte VI Elenco Ufficiale delle Aree Protette EUAP

Tipologia	N.	Sup. a terra (ha)	Sup. a mare (ha)
Parchi Nazionali	24	1.465.681	71.812
Aree Marine Protette	27	0	222.443
Riserve Naturali Statali	148	122.776	0
Altre Aree Naturali Protette Nazionali	3	0	2.557.477
Parchi Naturali Regionali	134	1.294.656	0
Riserve Naturali Regionali	365	230.240	1.284
Altre Aree Naturali Protette Regionali	171	50.238	18
TOTALI	**872**	**3.163.591**	**2.853.034**

Figura 9.15
Parchi Nazionali
Fonte MATTM Tommaso Luciani

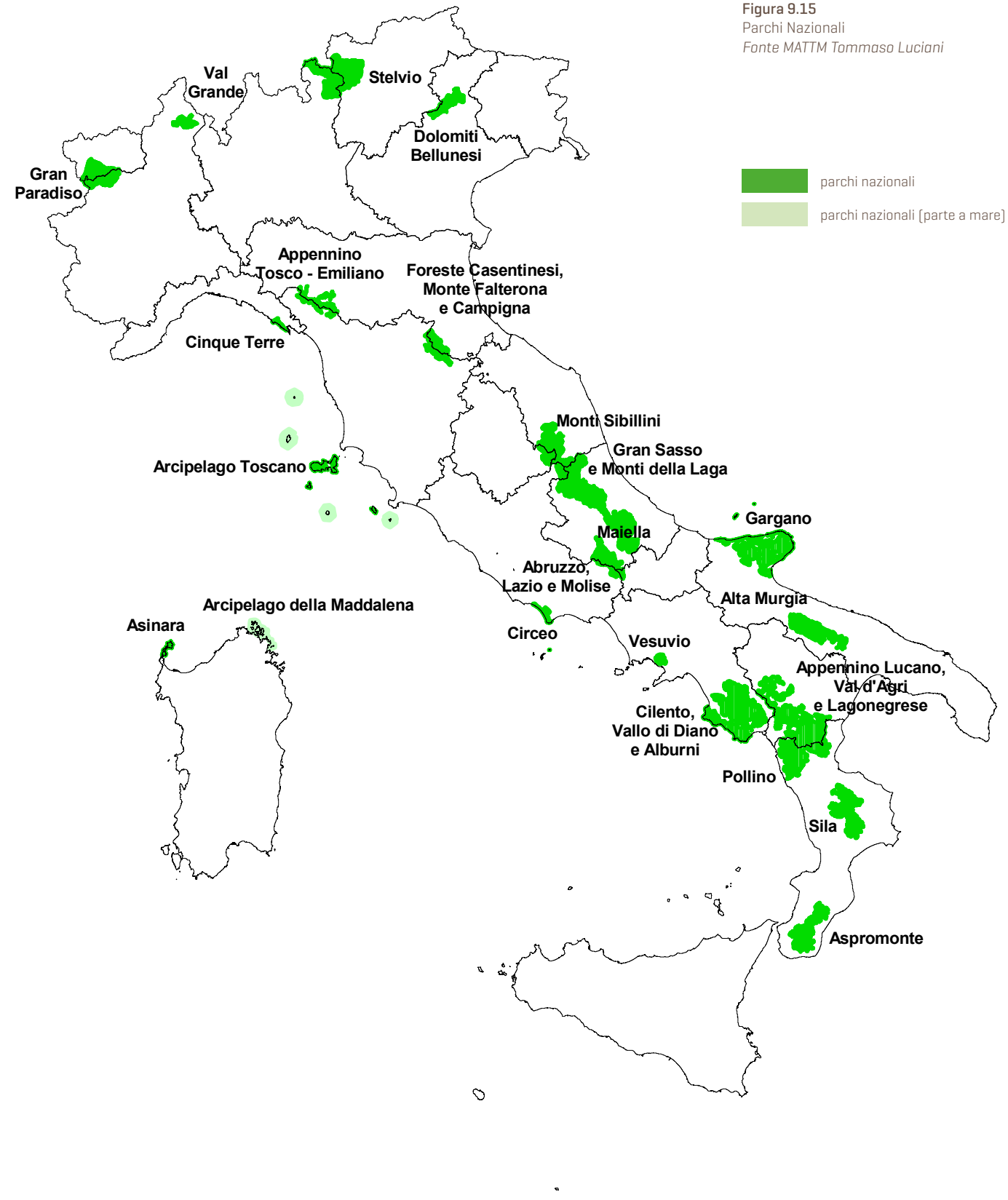
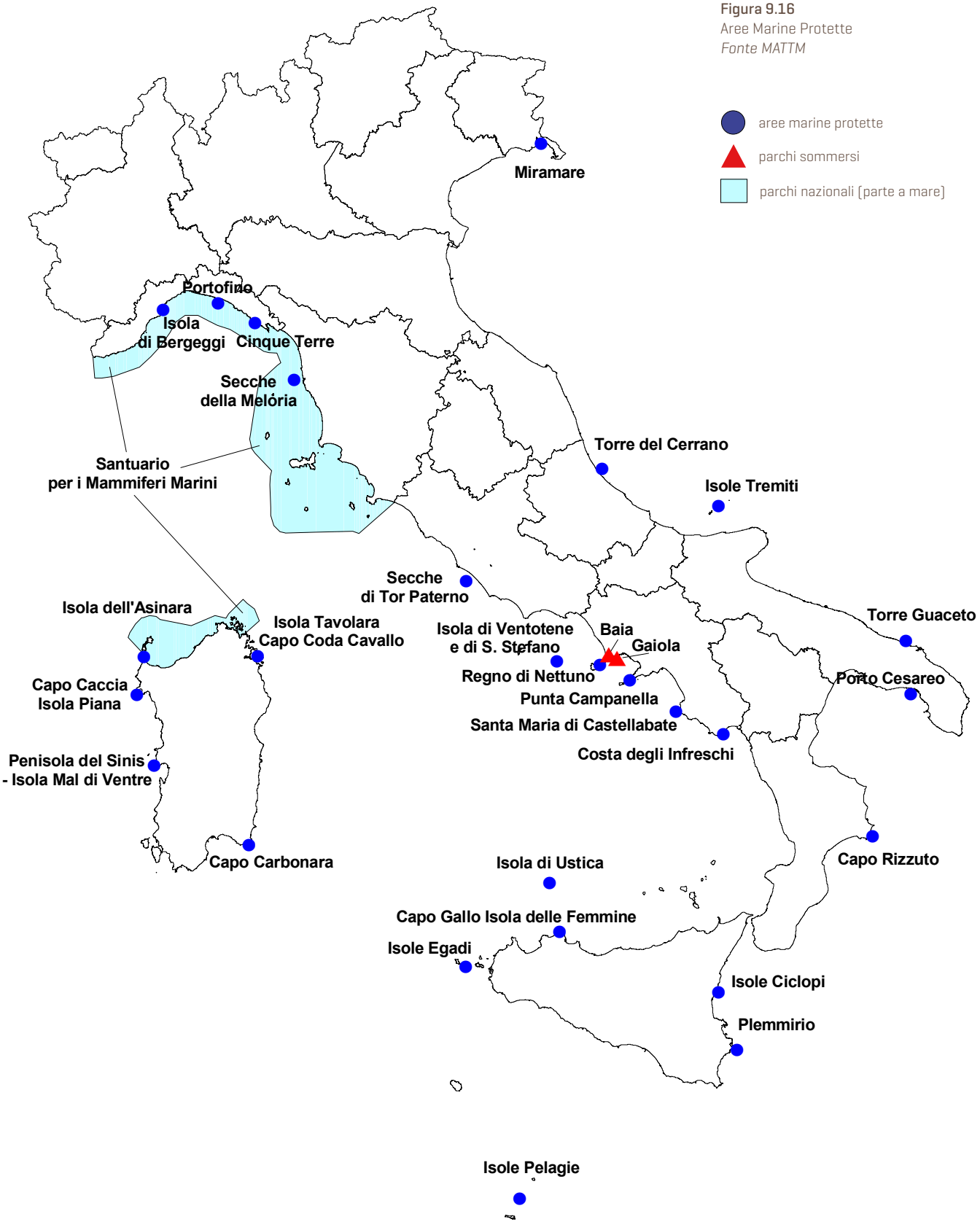


Figura 9.16
Aree Marine Protette
Fonte MATTM



Le direttive ministeriali per i Parchi Nazionali e le Aree Marine Protette

A partire da dicembre 2012, sono state emanate per gli anni 2013, 2014 e 2015, direttive ministeriali rivolte dapprima agli Enti Parco Nazionali (2012), e successivamente anche agli Enti gestori delle AMP, per indirizzare l'impiego delle risorse finanziarie ai fini di un aggiornamento delle conoscenze sugli ecosistemi e per promuovere azioni di sistema per la tutela della biodiversità.

box 9.07

LE AZIONI DELLE DIRETTIVE MINISTERIALI PER I PARCHI NAZIONALI

AZIONI DI SISTEMA TRASVERSALI (interessano più ambiti territoriali)

1. "Impatto degli ungulati sulla biodiversità dei parchi italiani".
2. "Convivere con il lupo, conoscere per preservare: misure coordinate per la protezione del lupo".
3. "Rete euromediterranea per il monitoraggio, la conservazione e la fruizione dell'avifauna migratrice e dei luoghi essenziali alla migrazione".
4. "Progetto di conservazione della lepre italica".

AZIONI DI SISTEMA (interessano singoli ambiti)

1. "Monitoraggio della biodiversità in ambiente alpino".
2. "Monitoraggio della Biodiversità: indagini conoscitive per l'elaborazione di standard condivisi di valutazione della qualità naturalistica, rendicontazione e servizi ecosistemici a supporto della gestione delle Aree Protette".
3. "*Wolfnet* 2.0. - Misure coordinate per la tutela del Lupo in Appennino".
4. "Faggete Unesco".
5. "La costituzione della rete dei boschi vetusti dei PN dell'Appennino meridionale".
6. "Impatto antropico da pressione turistica nelle aree protette: interferenze su territorio e biodiversità".
7. "Monitoraggio delle specie di ambiente umido/acquatico".
8. "*The Big Five* - Avifauna marina".

box 9.08

PARCHI NAZIONALI: DAL CAPITALE NATURALE ALLA CONTABILITÀ AMBIENTALE

Nel marzo 2013 sono stati pubblicati i primi dati sul patrimonio naturale custodito nel sistema PN. Sebbene questo patrimonio ricopra soltanto il 4,8% del territorio nazionale, esso testimonia la peculiare eterogeneità ambientale italiana, che può essere ripartita in quattro ecoregioni omogenee: alpino-padana, appenninica, tirrenica e adriatica. Il 7,1% del territorio afferente ai PN è rappresentato da fiumi e da laghi mentre il 21% delle specie di flora e il 67% delle specie di fauna italiana tutelate sono presenti nei PN così come il 12,8% degli habitat di interesse comunitario.
Le faggete e le quercete caducifoglie sono le tipologie forestali più rappresentate. Nei territori dei soli PN vengono accumulate 5,1 tonnellate di carbonio in più per ogni ettaro di superficie rispetto al territorio nazionale (6 tonnellate nel 2020): alcuni boschi hanno una capacità di accumulo doppia rispetto alla maggior parte degli altri habitat. Le faggete contribuiscono per il 21% del carbonio totale stoccato. Inoltre i PN frenano il consumo di suolo: a livello nazionale, circa il 17% dei boschi si è trasformato in superficie artificiale, mentre nei PN la percentuale è ridotta (4,5%), grazie alla gestione degli Enti Parco. Su tali presupposti è stata predisposta, a dicembre 2012, la prima Direttiva Ministeriale rivolta agli Enti Parco, per indirizzare l'impiego delle risorse finanziarie ad una conoscenza aggiornata degli ecosistemi e per politiche attive e di sistema a tutela della biodiversità ivi custodita.

In esito a dette direttive, gli Enti Parco Nazionali hanno presentato le loro proposte di azione per la conservazione della biodiversità (Box 9.07), basate sullo sviluppo di tematiche congiunte per ognuno dei quattro ambiti ecologicamente omogenei, individuati attraverso l'approccio eco regionale utilizzato nella pubblicazione "Parchi nazionali: dal Capitale Naturale alla contabilità ambientale" (Box 9.08).

La Direttiva Ministeriale del 2013, ha prodotto, nel 2014, il documento di proposta "Contabilità ambientale nelle aree marine protette italiane - idea progettuale", che ha dato il via all'implementazione del relativo progetto, complesso e a carattere pluriennale. Il progetto prevede tempistiche di attuazione differenziate, a causa dei livelli non omogenei dei dati conoscitivi di partenza per le diverse AMP. È prevista una durata di 4 anni, scadenzati da 7 passaggi fondamentali o Fasi:

- le prime tre sono di analisi conoscitive, dalla fotografia dei dati esistenti all'individuazione del valore ecologico ed economico del patrimonio ambientale e all'individuazione delle funzioni e dei servizi ecosistemici derivanti, e si situano in linea con gli Interventi Standardizzati della gestione Efficace delle Aree marine protette - ISEA e in accordo con le linee guida del MAES;
- le seconde tre sono più prettamente rivolte alla valutazione ambientale ed economica (dalla contabilizzazione dei costi e dei benefici ambientali ed economici al conto dei flussi ambientali e di bilancio delle AMP);
- l'ultima riguarda l'informatizzazione dei dati e lo sviluppo del sistema di contabilità.

Per la prima annualità 2014 le AMP hanno sviluppato le Fasi "0" e "1".
La "Fase 0 - Fotografia della disponibilità di dati relativi al rendiconto naturalistico delle AMP" prevede la realizzazione di un inventario dei dati necessari alla realizzazione del modello, sia già disponibili sia da reperire mediante la formulazione di un protocollo condiviso e standardizzato.
La "Fase 1- Contabilizzazione del valore ecologico ed economico del patrimonio ambientale" prevede l'utilizzo dei dati raccolti nella Fase 0 per l'individuazione delle comunità bentoniche presenti nell'area, mediante consultazione cartografica, analisi della fauna ittica ad esse associata e rilievi di *visual census*. Dispone, inoltre, la determinazione ed attribuzione di un valore ecologico ed economico tramite modellizzazione della rete trofica di ogni biocenosi e l'applicazione di metodi di sistema.
A seguito della Direttiva Ministeriale 2013, 5 AMP hanno già intrapreso anche le attività inerenti la Fase "1", 14 AMP hanno completato, in tutto o in parte, le attività relative alla Fase "0" (fornendo una relazione sulle azioni e i dati prodotti) e 5 AMP hanno avviato la Fase "0" (affidando in convenzione le attività ad università ed istituti di ricerca).

box
9.09

EXPO 2015: PARCHI NAZIONALI E AREE MARINE PROTETTE AL PADIGLIONE BIODIVERSITY PARK

Nell'ambito della manifestazione EXPO 2015, il Padiglione *Biodiversity Park*, seguito dalla DG PNM, ha affrontato il tema della biodiversità. I PN e le AMP, attraverso la Convenzione Federparchi e per tutta la durata della manifestazione, hanno avuto l'opportunità di partecipare e di interagire con i visitatori mediante materiale espositivo, informativo, educativo. Gli spazi espositivi hanno richiamato 221.577 visitatori di cui 159.088 italiani e 22.979 stranieri e 39.510 tra studenti e insegnanti.
È stata inoltre predisposta una pagina *facebook*, che ha raggiunto 21.000 *like*, attraverso la quale sono state condivise diverse interazioni e argomentazioni inerenti le attività svolte nel Padiglione *Biodiversity Park*.
Tramite i canali di comunicazione di Federparchi (sito web, newsletter) sono state inoltre divulgate news, e il calendario delle presenze e degli eventi.

Con l'ultima Direttiva relativa all'anno 2015, pur tenendo conto delle tempistiche differenziate con cui il progetto è in corso di realizzazione, si prevede il completamento delle Fasi 0 e 1 e l'avvio della Fase 2.

Strumenti pianificatori (Piani) e regolatori (Regolamenti) delle Aree Protette nazionali

Al fine di rafforzare il sistema delle Aree Protette nonché la loro efficacia gestionale è stato dato impulso alle procedure di approvazione degli strumenti di gestione delle stesse.

Parchi Nazionali

Sono state completate, ai sensi della Legge 394/91, le procedure, ai fini dell'approvazione dei Piani, per venti Enti Parco. Di questi, otto Piani del Parco sono stati approvati, quattro sono stati adottati dalle Regioni e i restanti otto sono stati già approvati dai Consigli Direttivi. Per il Parco Nazionale dello Stelvio è stato attuato il trasferimento delle funzioni alle due Province Autonome di Trento e Bolzano e alla Regione Lombardia.
Questa situazione (Tabella 9.06) esprime nell'insieme una delle principali criticità riscontrate in relazione al completamento dell'iter di approvazione del Piano del Parco (Art. 12 della Legge 394/91), il quale è condizionato da un procedimento complesso che, nelle fasi successive all'approvazione della proposta di Piano da parte del Consiglio Direttivo e all'inoltro dello stesso alla Regione prevede:

- l'adozione regionale;
- la pubblicazione e la presentazione delle osservazioni;
- la valutazione;
- le intese della Regione con l'Ente Parco e con i Comuni relativamente alle zone D di Piano.

A ciò si aggiunga la considerazione che il Piano del Parco è per legge sovraordinato agli altri strumenti di pianificazione regionale e locale (unica eccezione i Piani paesaggistici regionali della Legge n. 41del 2004, Codice Urbani).
Se da una parte la procedura prevista dalla Legge 394/91, avendo finalità di confronto e partecipazione, può aver costituito uno dei meriti fondamentali in una visione generale di gestione del territorio, ha rappresentato una oggettiva difficoltà per raggiungere le necessarie intese, causa le inevitabili resistenze da parte delle amministrazioni locali.
La presenza diffusa dei Parchi Nazionali, infatti, in territori nella maggior parte dei casi fortemente antropizzati produce inevitabilmente frizioni e contrasti per il contemperamento degli obiettivi di tutela e salvaguardia con le necessità di sviluppo socio-economico, in un quadro molto modificato rispetto alle precedenti preoccupazioni di carattere prettamente conservativo, molto più complesso e in continuo divenire: dal turismo di massa, alla proliferazione edilizia, alle infrastrutture, dal traffico e dai trasporti agli impianti produttivi (energia, industrie, piste da sci), e all'inquinamento (aria, acqua, suolo).
Deve inoltre evidenziarsi che il procedimento di approvazione ai sensi della Legge 394/91, anche per i piani già predisposti e/o adottati, deve essere integrato dal processo di Valutazione Ambientale Strategica - VAS di cui all'Articolo 13 del D.Lgs. 152/2006 curato dagli stessi Enti Parco e dalle Regioni, che comporta ulteriori tempistiche attuative.
Sono proseguiti, invece, i procedimenti, di competenza del MATTM, d'intesa con le Regioni interessate, per l'approvazione dei Regolamenti dei Parchi Nazionali dell'Aspromonte, dell'Asinara e della Maiella, e sono stati avviati quelli relativi ai Regolamenti dei Parchi della Sila, del Vesuvio e del Gran Paradiso.
Al fine di dare il massimo impulso a quest'ultima attività, risultata particolarmente complessa dal punto di vista sia procedurale che di perfezionamento dei contenuti, e per assicurare che i Regolamenti dei Parchi soddisfino l'integrazione delle esigenze di tutela delle aree protette, della biodiversità e del

Foto 9.20
Lama di Nervi - Alta Murgia
Fonte MATTM Paolo Gherardi

Foto 9.21
Sila
Fonte MATTM Paolo Gherardi

Foto 9.22
Majella
Fonte MATTM Paolo Gherardi

Tabella 9.06
Schema riassuntivo dello stato di attuazione dei Piani dei Parchi Nazionali
Fonte MATTM

Nota
PN Altamurgia - Piano approvato nel marzo 2016
PN Gennargentu - escluso (gli organi non sono mai stati costituiti)
P.N. Stelvio - Tutte le funzioni di gestione, compresa l'approvazione del Piano, sono state trasferite alle Province Autonome di Trento e di Bolzano e alla Regione Lombardia.

Piani approvati dalla Regione (in vigore)	Aspromonte, Vesuvio, Foreste Casentinesi, Asinara, Cilento, Arcipelago Toscano, Majella, Alta Murgia, Dolomiti Bellunesi (in aggiornamento).
Piani adottati dalla Regione	Gran Sasso, Monti Sibillini, Gran Paradiso.
Piani approvati dal Consiglio Direttivo	Appennino Tosco Emiliano, Val Grande, Sila, Gargano, Pollino, Abruzzo Lazio Molise, Circeo, La Maddalena.
Piani redatti e all'esame del Consiglio Direttivo	Nessuno.
Piani in fase di redazione	Val D'Agri, Cinque Terre (per revoca dell'adozione da parte della Regione Liguria).

paesaggio, nel contesto dello sviluppo socio-economico del territorio, è stato predisposto un format di Regolamento, implementando in tal senso le previsioni della SNB e le indicazioni della Direttiva generale del MATTM per il triennio 2012-2014.
Il Regolamento del Parco, quale documento attuativo delle previsioni pianificatorie e *summa* delle regole e delle discipline dell'area protetta, costituisce lo strumento concreto ed efficace per la gestione e l'amministrazione del territorio protetto. In tal senso, l'utilizzo di un format comune consentirà da una parte di superare approcci metodologici e scelte di contenuto differenti, assicurando coerenza ed omogeneità nel rispetto delle specificità territoriali, e dall'altra di tenere in debito conto l'evoluzione normativa italiana e comunitaria in materia ambientale, facilitando inoltre le fasi istruttorie del procedimento approvativo.
La proposta di format di Regolamento è stata dunque concepita e predisposta sulla base delle diverse proposte di Regolamento, sottoposte ad istruttoria e con il contributo degli stessi Enti Parco proponenti: la bozza conclusiva è stata presentata nel mese di dicembre 2014.

Il rafforzamento della governance nei Parchi Nazionali

Il D.P.R. n. 73 del 16 aprile 2013, pubblicato nella G.U. n. 148 del 26 giugno 2013, ha modificato le disposizioni della Legge Quadro sulle aree protette, disciplinanti la composizione degli organi collegiali, Consiglio Direttivo e Giunta Esecutiva degli Enti Parco Nazionali. In particolare, l'Articolo 1, di modifica dei commi 4 e 6, dell'Articolo 9, della Legge 394/1991, ha previsto che i componenti del Consiglio Direttivo siano ridotti da dodici ad otto, che quelli della Giunta Esecutiva siano ridotti da cinque a tre e che il Consiglio sia nominato dal Ministro dell'Ambiente, sentite le Regioni, che devono esprimersi entro 30 giorni, trascorsi i quali il Ministro provvede ugualmente. Di conseguenza, acquisite le designazioni dei propri rappresentanti da parte del MiPAAF, dell'ISPRA, delle comunità del Parco e delle associazioni di protezione ambientale, il MATTM ha proceduto alla richiesta di parere alle Regioni interessate.
Sono quindi stati ricostituiti, nel periodo 2013-2015, i Consigli Direttivi degli Enti Parco Nazionali dell'Appennino Lucano-Val D'Agri-Lagonegrese, dell'Appennino Tosco Emiliano, dell'Arcipelago Toscano, del Circeo, delle Foreste Casentinesi, del Gran Sasso e Monti della Laga, della Majella e della Val Grande, Dolomiti Bellunesi, Asinara, Monti Sibillini, Aspromonte, Abruzzo Lazio Molise, Gargano, Arcipelago de La Maddalena, Pollino, Alta Murgia.

L'Articolo 2 del D.P.R. 73/2013 ha previsto, una diversa procedura per il riordino del Parco del Gran Paradiso e del Parco dello Stelvio, disponendo la preventiva intesa con le Regioni e le Province Autonome interessate, da raggiungersi entro il termine di 30 giorni dalla prima convocazione di un apposito incontro. Nel 2014, per il riordino del Parco del Gran Paradiso, sono state avviate le interlocuzioni con le amministrazioni interessate; a seguito delle intese acquisite e del parere reso dal Consiglio di Stato, a marzo 2015, lo schema di decreto ministeriale è stato trasmesso dal MATTM alla Presidenza del Consiglio dei Ministri, che ha dato il nulla osta a settembre 2015. Con il D.M. del 2 dicembre 2015 l'intesa è stata approvata.
Nel 2013 è stato nominato il Direttore del Parco dell'Arcipelago della Maddalena e, nel 2014, sono stati nominati i Direttori dei Parchi delle Dolomiti Bellunesi e delle Cinque Terre. Nel 2015 sono stati nominati i Direttori dell'Appennino Tosco Emiliano, dell'Arcipelago Toscano, dell'Asinara, del Circeo, delle Foreste Casentinesi, del Gran Sasso, della Val Grande.
Con il D.P.C.M. del 23 gennaio 2013, sono state rideterminate numericamente le dotazioni organiche degli Enti Parco Nazionali, secondo le rispettive tabelle allegate al decreto.

Foto 9.23
Coenonympha oedippus
Fonte Valerio Sbordoni

Aree Marine Protette

Si sono conclusi i procedimenti relativi ai Regolamenti di esecuzione e organizzazione delle AMP: Secche della Meloria, Isole di Ventotene e S. Stefano, Secche di Tor Paterno, Tavolara, Cinque Terre, Costa degli Infreschi e della Masseta , S. Maria di Castellabate, Capo Carbonara. Per 27 AMP, sono stati approvati a fine 2015, e sono vigenti 20 Regolamenti di esecuzione e organizzazione. Nella Tabella 9.07 sono riportati i Regolamenti delle AMP emanati nel periodo 2013-2015.
Sono in corso le istruttorie per l'approvazione dei Regolamenti delle AMP di Capo Caccia-Isola Piana, Penisola del Sinis-Isola di Mal di Ventre e di Torre del Cerrano e per l'aggiornamento di quello dell'AMP del Plemmirio.

Tabella 9.07
Regolamenti di esecuzione e organizzazione nelle AMP emanati nel periodo 2013-2015
Fonte MATTM

Area Marina Protetta	Estremi del Provvedimento
Secche della Meloria	G.U. 112 del 16.05.14
Isole di Ventotene e Santo Stefano	G.U. 112 del 16.05.14
Secche di Tor Paterno	G.U. 234 del 08.10.14
Tavolara - Punta Coda Cavallo	G. U. 6 del 09.01.15
Costa degli Infreschi e della Masseta	G.U. 98 del 29.04.15
Santa Maria di Castellabate	G.U. 99 del 30.04.15
Cinque Terre	G.U. 62 del 16.03.15
Capo Carbonara	G.U. 155 del 07.05.15

box
9.10

LE RISERVE DELLA BIOSFERA ED IL PROGRAMMA MAB

Nel biennio 2013-2014, grazie all'attività condotta dall'Italia, l'UNESCO ha riconosciuto la Riserva italiana della Sila[1] e la Riserva transfrontaliera del Monviso[2] con la Francia, come appartenenti alla Rete Mondiale delle Riserve della Biosfera.

È inoltre stata presentata la candidatura di tre nuove aree: Appennino Tosco Emiliano, Delta del Po e Alpi Ledrensi e Judicaria, nonché valutati positivamente i *follow-up* delle sei Riserve italiane già nella Rete (Somma Vesuvio e Miglio d'oro, Cilento, Vallo di Diano e Monti Alburni, Valle del Ticino, Miramare e Costa di Trieste, Circeo e Collemeluccio-Montedimezzo Alto Molise) e sono stati trasmessi all'*International Co-ordinating Council - ICC of the Man and the Biosphere Programme - MAB*[3] i rapporti annuali del 2013, redatti dal Comitato nazionale MAB e del 2014.

1 http://www.unesco.org/new/en/media-services/multimedia/photos/mab-2014/italy/
2 http://www.unesco.org/new/en/media-services/multimedia/photos/mab-2014/franceitaly/
3 http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/ecological-sciences/man-and-biosphere-programme/about-mab/icc/

PROGETTO ISEA

box
9.11

Il progetto Interventi Standardizzati della gestione Efficace delle Aree marine protette - ISEA[1] è stato avviato nel 2011, con l'obiettivo di realizzare interventi di sostegno alla gestione delle AMP italiane, nonché per rafforzare la loro efficienza. ISEA permetterà di sviluppare entro il 2020 un network di AMP efficacemente gestite ed ecologicamente rappresentative in Italia, così come richiesto dalla CBD e dalla SNB. Si tratta di un processo che promuove tra le AMP un approccio alla gestione standardizzato, perché la loro eterogeneità geografica e politica ha determinato l'esistenza di piani di gestione peculiari per ogni AMP, difficilmente confrontabili, fondamentalmente diversi.
Finalità generali del progetto sono:
a) garantire uniformità nella programmazione di tutte le AMP;
b) elevare gli standard di gestione, attraverso l'individuazione di traguardi definiti sulla base delle necessità di protezione, delle minacce ambientali, della riduzione degli impatti antropici.
La standardizzazione si concretizza, sinteticamente, attraverso lo sviluppo di una mappa concettuale (Figura 9.17), dalla quale si può leggere cosa proteggere, quali sono le minacce ambientali nell'AMP, quali le strategie predisposte e da predisporre per ridurre gli impatti antropici.
Gli schemi di gestione resi intellegibili da tutti i nodi del network, promuovono lo scambio di buone pratiche all'interno della rete, così da raggiungere l'obiettivo di condivisione delle strategie poste a ridurre le minacce comuni e ad armonizzare le spese e diminuire i costi.
La sperimentazione del progetto "Efficacia della gestione delle AMP" ha coinvolto inizialmente le AMP storiche riconosciute nella lista delle Aree Specialmente Protette di Interesse Mediterraneo - ASPIM[2] (*Specially Protected Areas of Mediterranean Importance - SPAMI*[3]), quali Miramare, Torre Guaceto, Plemmirio, Tavolara, Portofino, Capo Caccia, Punta Campanella e Porto Cesareo.
In considerazione dei soddisfacenti risultati ottenuti, il progetto è stato esteso anche alle AMP "non-ASPIM".
Per una gestione semplificata, il progetto ISEA è stato messo a disposizione degli Enti gestori su una piattaforma informatica interattiva appositamente dedicata.
Nel biennio 2013-2014, gli Enti gestori delle AMP hanno provveduto a programmare le proprie attività – con l'aggiornamento annuale della previsione triennale - sulla base delle minacce individuate e delle conseguenti strategie da mettere in campo applicando la mappa concettuale del modello ISEA. La mappa standardizzata, elaborata per ciascuna AMP, facilita lo scambio di buone pratiche all'interno del network di aree marine e permette agli Enti gestori di condividere strategie, limitare le minacce comuni, armonizzare le spese e ridurre i costi.
Sulla base di dette strategie, gli Enti gestori hanno programmato diverse attività nell'ambito delle tematiche:
monitoraggio di carattere scientifico;
monitoraggio socio-economico;
tutela ambientale con azioni dirette di conservazione, finalizzate a mantenere e consolidare gli obiettivi già realizzati;
educazione e sensibilizzazione ambientale; promozione.

1 http://www.progettoisea.minambiente.it/

2 http://www.specieaspim.it/aspim/#cos-un-aspim

3 http://www.rac-spa.org/spami

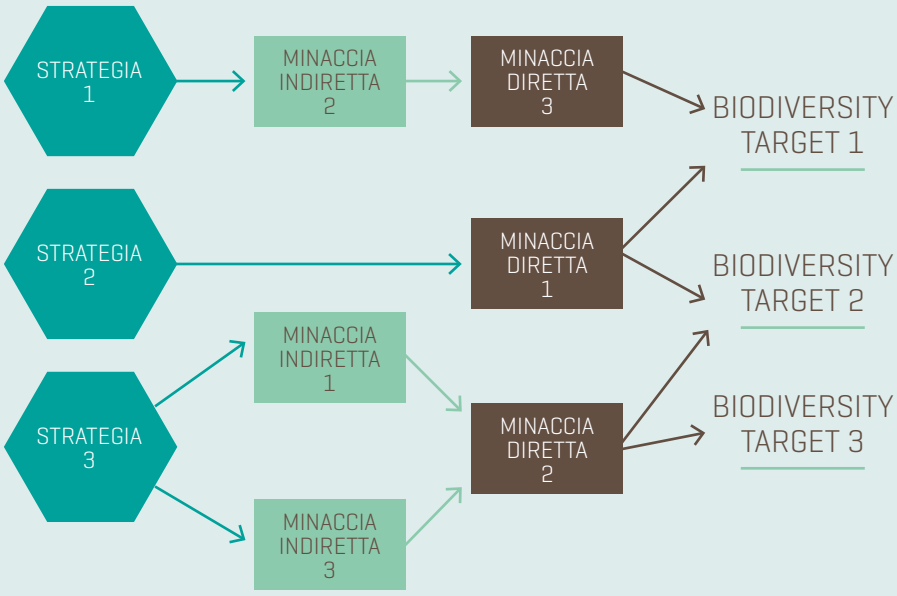


Figura 9.17
Mappa concettuale minacce e strategie nelle aree marine protette - Progetto ISEA
Fonte MATTM

Foto 9.24
Sphyraena sphyraena - AMP Capo Rizzuto
Fonte Simone Scalise

Foto 9.25
AMP Isola di Tavolara
Fonte Francesco Piacenza

Foto 9.26
Baia e grotte Torre Uluzzo - AMP Porto Cesareo
Fonte MATTM Paolo Gherardi

box
9.12

UNESCO PATRIMONIO MONDIALE

Nel corso del biennio 2013-2014 si sono svolti incontri locali sulle proposte internazionali de "Le Alpi del Mare" e del "Carso Dinarico" e riunioni sugli interventi da finanziare sui siti UNESCO ex Legge 77/2006. In particolare, il 18 novembre 2013, si è tenuta la conferenza di presentazione della candidatura transfrontaliera al Patrimonio Mondiale UNESCO dello "*Espace transfrontalier Marittime Mercantour*[1]: *Les Alpes de la Mer*", a Breil-sur-Roya, (Francia), promossa dal *Parc Mercantour* in collaborazione con i parchi delle Alpi Marittime, del *Marguareis* e delle Alpi Liguri. In tale contesto sono stati approfonditi i temi alla base della proposta del sito nella *World Heritage List*[2], è stato presentato il protocollo di partenariato tra i soggetti promotori ed è stato avviato il percorso volto a predisporre il dossier di candidatura congiunto Italia – Francia. Nell'aprile 2014 si è tenuto l'incontro degli esperti sulla proposta "*Beechforests – Joint Natural Heritage of Europe*", alla quale partecipa l'Italia, ed è continuata l'attività sul progetto italo-francese de l'"*Espace transfrontalier Marittime-Mercantour – Les Alpes de la Mer*". Durante la 38° sessione del Comitato Intergovernativo del Patrimonio Mondiale (giugno 2014, Quatar), organo esecutivo e principale appuntamento annuale della Convenzione del '72, è stato presentato il rapporto sullo stato di avanzamento della proposta seriale transnazionale del "Carso Dinarico" che coinvolge otto Paesi dell'area balcanica, inclusa l'Italia.

1 http://it.marittimemercantour.eu/
2 http://whc.unesco.org/en/list/

Il rafforzamento della governance nelle Aree Marine Protette

Nel periodo 2013-2014 si è provveduto alla nomina delle Commissioni di Riserva di 13 AMP e all'avvio delle procedure di nomina delle rimanenti 14 AMP. Le Commissioni di Riserva sono gli organi tecnico-consultivi degli Enti gestori delle AMP ed esprimono pareri obbligatori sulle proposte di regolamento e di aggiornamento del perimetro e della zonazione, rivestendo dunque un ruolo fondamentale per la gestione di tali aree protette.
Nel 2013 sono terminate le istruttorie, iniziate nel 2012, e sono state sottoscritte, in aderenza alle novità introdotte dal modello ISEA, le convenzioni che regolamentano le modalità di svolgimento delle attività di gestione delle AMP, nonché i rapporti tra il MATTM (DG PNM) e gli Enti gestori.

Le Riserve Naturali Statali

Sono stati approvati i Piani di Gestione e i relativi Regolamenti attuativi delle RNS di Torre Guaceto, in Puglia, e di Gola del Furlo, nelle Marche; particolarmente significativo il caso di Torre Guaceto, in quanto primo esempio di piano integrato di un territorio su cui insistono diverse tipologie di area protetta: Torre Guaceto infatti, oltre che RNS, è anche un'area marina protetta e un sito di importanza comunitaria sia a terra che a mare.
Sono state avviate le istruttorie per i Piani di Gestione delle RNS di Abbadia di Fiastra, di Ventotene e S. Stefano; sono inoltre proseguite le attività congiunte con il Corpo Forestale dello Stato per l'approvazione dei Piani di Gestione delle Riserve dallo stesso amministrate, definendo le modalità per l'integrazione dei contenuti relativi al governo dei siti Natura 2000, pervenendo anche alla proposta conclusiva del Piano della RNS "Saline di Tarquinia".
È stato infine concluso il procedimento di riperimetrazione della RNS del Litorale Romano con D.M. n. 311 del 24 ottobre 2013, consentendo così l'avvio del processo di approvazione del Piano di Gestione, che necessitava della definizione del nuovo perimetro e della nuova zonazione.

I piani antincendio boschivi

I piani antincendio boschivi dei PN e delle RNS previsti dall'Articolo 8 della Legge n. 353 del 21 novembre 2000 "Legge quadro in materia di incendi boschivi", hanno raggiunto una situazione di sistema stabile, in cui i singoli piani pluriennali vengono rinnovati alla scadenza e comunque aggiornati ogni anno. Nella pagina Attività Antincendi Boschivi[14] del MATTM è disponibile una cospicua documentazione sul tema. In particolare, gli Enti gestori delle aree protette statali (PN e RNS) dispongono degli elementi informativi necessari per la predisposizione del proprio piano e per i successivi aggiornamenti annuali.

Il rafforzamento della sorveglianza nei Parchi Nazionali

La sorveglianza nei PN, assicurata dal Corpo Forestale dello Stato con i relativi Coordinamenti Territoriali per l'Ambiente - CTA, e le relative attività programmate fra il CTA e l'Ente Parco nell'ambito del proprio Piano Operativo annuale, hanno fatto sì che le due Amministrazioni centrali di riferimento (DG PNM del MATTM e Corpo Forestale dello Stato/MiPAAF) si dotassero di un valido strumento di sintesi e controllo dell'intero sistema dei CTA dei PN. Pertanto la DG PNM, in accordo con il Corpo Forestale dello Stato, ha predisposto una scheda informatizzata, composta da 8 tabelle, quale strumento di sintesi e controllo, finalizzato a sintetizzare il consuntivo delle attività svolte l'anno precedente dal CTA. La scheda fotografa la situazione delle maggiori componenti strutturali del CTA, quali personale, immobili, mezzi di servizio. Il 2013 è stato il primo anno di raccolta dati, che ha permesso di evidenziare e sintetizzare gli elementi gestionali del sistema CTA dei PN.

Il rafforzamento della sorveglianza nelle Aree Marine Protette

Nel 2014 è stata stipulata una nuova convenzione con il Comando Generale delle Capitanerie di Porto. La convenzione è finalizzata all'incremento delle attività di sorveglianza nelle AMP, con particolare riferimento ai periodi di maggior afflusso turistico, al fine di far fronte alla crescente vastità ed eterogeneità del territorio marino da sorvegliare, delle infrazioni segnalate e dell'insufficiente dotazione di risorse umane, finanziarie e di mezzi messi a disposizione dal Corpo delle Capitanerie di Porto. Gli Enti gestori hanno provveduto, secondo le proprie specifiche esigenze, a stipulare anche accordi e/o convenzioni con le Capitanerie locali, al fine di contrastare i fenomeni illegali derivanti dalla pesca abusiva nelle zone protette. Altresì, al fine di supportare la sorveglianza del territorio sottoposto a tutela, gli Enti gestori hanno provveduto a coinvolgere anche altri soggetti pubblici operanti sul territorio (Forze di Polizia, Carabinieri, Guardia di Finanza, Corpo Forestale dello Stato) e/o le Associazioni di volontariato.

La rete Natura 2000

Nel gennaio 2016, come riportato nel sito web del MATTM – pagine SIC, ZSC e ZPS – costantemente aggiornato ed in linea con la trasmissione dei dati dalle banche dati nazionali alla Commissione europea, i siti della rete Natura 2000 (Figura 9.18) individuati in Italia, consistono in 2314 Siti di Importanza Comunitaria - SIC[15], 522 dei quali sono stati designati quali Zone Speciali di Conservazione - ZSC e 610 Zone di Protezione Speciale - ZPS; di questi, 335 sono siti di tipo C, ovvero SIC/ZSC coincidenti con ZPS. In termini di estensione, la rete Natura 2000 occupa circa il 19% della superficie nazionale terrestre e circa il 4% di quella marina (Grafico 9.23).

14 http://www.minambiente.it/pagina/attivita-antincendi-boschivi
15 http://www.minambiente.it/pagina/sic-zsc-e-zps-italia

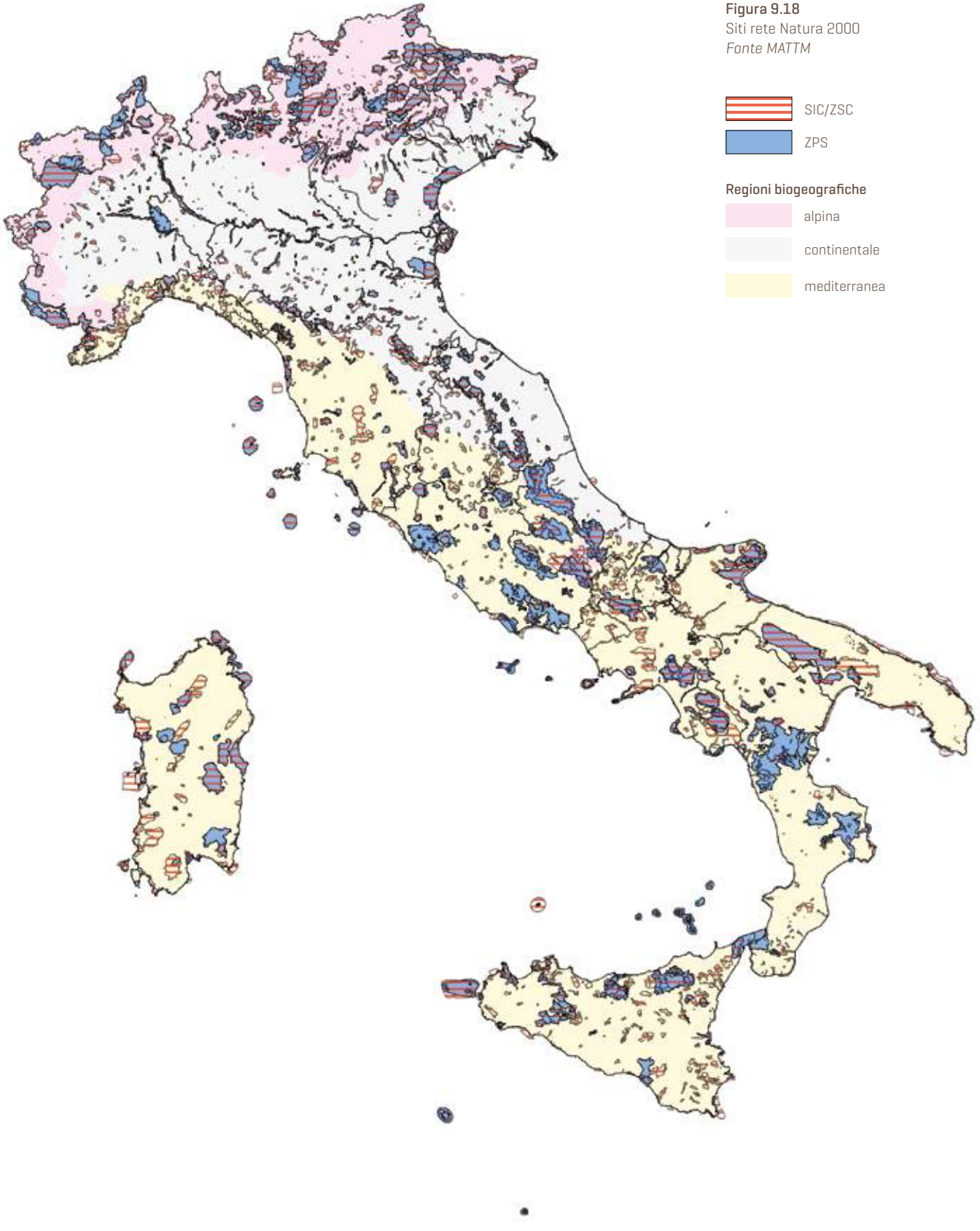


Figura 9.18
Siti rete Natura 2000
Fonte MATTM

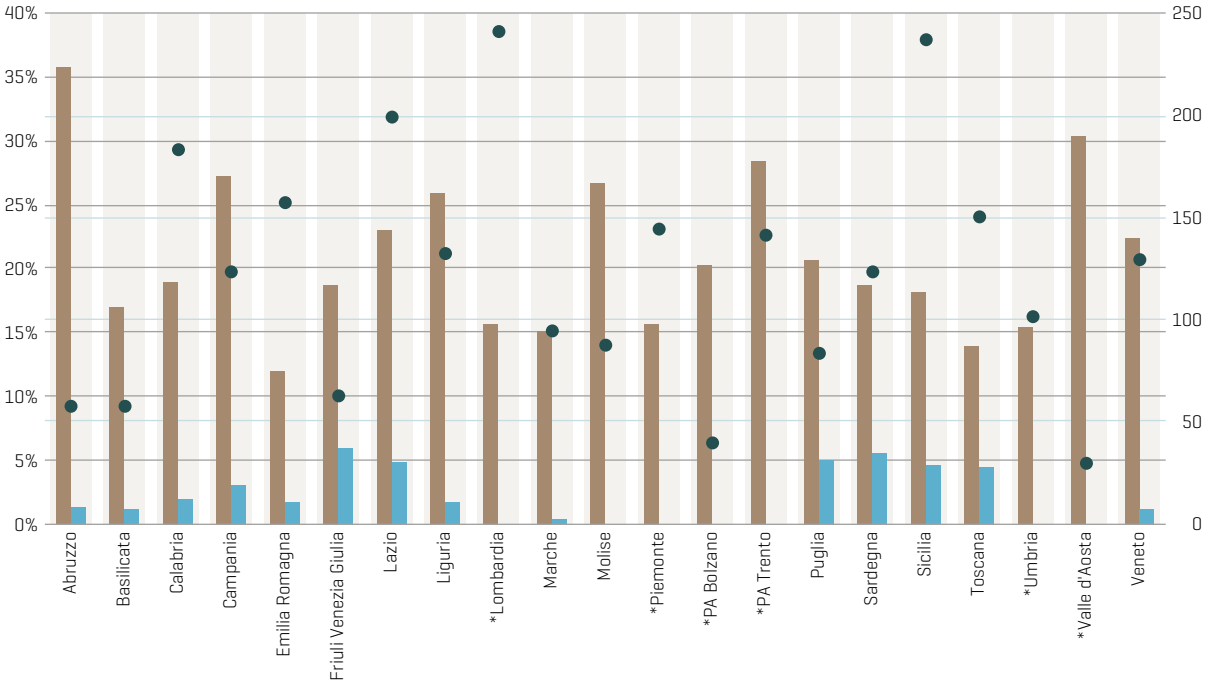


Grafico 9.23
Percentuale di territorio regionale a terra e a mare coperto da siti Natura 2000 e numero di siti Natura 2000
Fonte MATTM

Nota
L'asterisco indica le Regioni, che non avendo sbocco, non devono individuare siti marini.

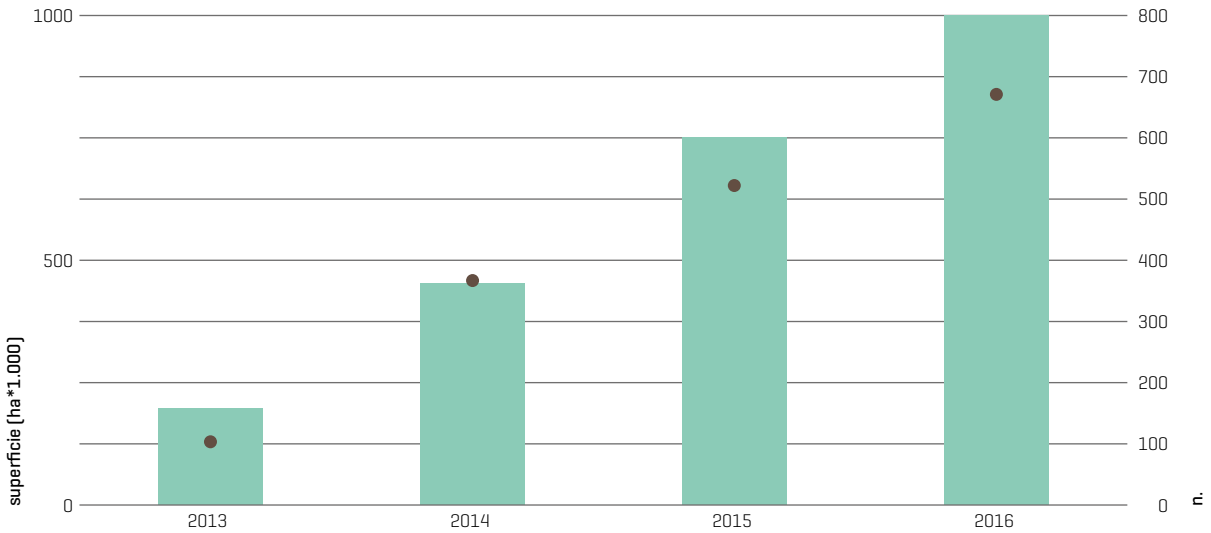


Grafico 9.24
Andamento del numero e della superficie totale annua delle ZSC designate in Italia
Fonte MATTM

Per quanto riguarda la definizione delle liste dei SIC per regione biogeografica, il 26 novembre 2015 la Commissione europea ha approvato l'ultimo (IX) elenco aggiornato dei SIC per le tre regioni biogeografiche che interessano l'Italia, alpina, continentale e mediterranea rispettivamente con le Decisioni 2015/2370/UE, 2015/2369/UE e 2015/2374/UE. I siti italiani contenuti in detti elenchi, sono stati trasmessi dall'Italia a ottobre 2014. Ai sensi del D.M. del 2 aprile 2014, le Decisioni della Commissione europea di aggiornamento degli elenchi dei SIC sono di diretta applicazione nell'ordinamento italiano.

Con il D.M. dell'8 agosto 2014 recante l'elenco delle ZPS, che abroga il D.M. del 19 giugno 2009 (Gazzetta Ufficiale n.157 del 9 luglio 2009), è stato invece aggiornato l'elenco delle ZPS.
Sino a dicembre 2015, ai sensi di quanto previsto dall'Articolo 4 della Direttiva Habitat, dall'Articolo 3 comma 2 del D.P.R. 357/97 e s.m.i. e dall'Articolo 2 del D.M. del 17 ottobre 2007, sono state istituite 522 ZSC italiane, ed è proseguita l'attività delle Amministrazioni regionali per l'individuazione e l'adozione delle misure di conservazione sito-specifiche necessarie per la designazione.
La designazione delle ZSC è un passaggio fondamentale per la piena attuazione della rete Natura 2000 perché garantisce l'entrata a pieno regime di misure di conservazione sito-specifiche e offre una maggiore sicurezza per la gestione della rete e per il suo ruolo strategico finalizzato al raggiungimento dell'obiettivo di arrestare la perdita di biodiversità in Europa entro il 2020. Nel Grafico 9.24 viene rappresentato l'andamento del numero e della superficie totale annua delle ZSC designate a livello nazionale.
Il processo non è semplice, sia perché prevede che le Regioni e le Province Autonome si dotino di misure sito-specifiche, che con il passaggio in ZSC diventano vincolanti sul territorio, sia perché necessita dell'individuazione di soggetti attuatori.

L'attività di governance per il monitoraggio e la rendicontazione della rete Natura 2000 in Italia

Nel 2014 è stato pubblicato il III Rapporto Nazionale ex Articolo 17 della Direttiva Habitat, riferito al periodo 2007-2012, con il coordinamento della DG PNM e con il supporto tecnico dell'ISPRA, grazie ad una proficua collaborazione tra tutti i principali soggetti che si occupano di gestione di dati sulla biodiversità, ovvero Regioni e Province Autonome, ISPRA stesso e società scientifiche. Tale collaborazione ha consentito di raccogliere, elaborare, revisionare e validare una ragguardevole mole di dati e di definire le valutazioni sullo stato di conservazione necessarie alla compilazione dei format predisposti dalla Commissione europea. Per quanto riguarda il Rapporto ex Articolo 12 della Direttiva Uccelli, riferito al periodo 2008-2012, il processo di compilazione è stato condotto rispettando le procedure e i criteri definiti nel Decreto del 6 novembre 2012 del MATTM e del MiPAAF, con particolare riferimento al coinvolgimento dei portatori di interesse (Regioni e Province Autonome, MiPAAF, associazioni ambientaliste e venatorie), nella condivisione delle metodologie, nella raccolta dei dati e nella verifica delle elaborazioni, effettuate sempre con il supporto tecnico-scientifico dell'ISPRA. Anche i dati e le cartografie del Rapporto nazionale, Articolo 12 della Direttiva Uccelli, sono reperibili sulla relativa pagina del *Central Data Repository*[16] dell'*European Environment Agency - EEA*[17], mentre informazioni complete sulla rendicontazione ai sensi dell'Articolo 12 sono reperibili sul sito della Commissione europea.
Il lavoro svolto, i risultati dei Rapporti sopra descritti e le prospettive future delle attività relative al monitoraggio, alla gestione e alla condivisione dei dati su specie e habitat, sono stati oggetto della Conferenza nazionale "La Biodiversità in Italia: stato di conservazione e monitoraggio", che si è svolta a Roma il 27 e 28 febbraio 2014. La Conferenza è stata anche l'occasione per presentare le Linee Guida per le Regioni e le Province Autonome, in materia di monitoraggio, delle specie e degli habitat di interesse comunitario, redatte dal MATTM e dall'ISPRA per fornire, come previsto dall'Articolo 7 del D.P.R. 357/97, indicazioni ai fini dell'impostazione di sistemi e programmi di monitoraggio regionali, in grado di produrre dati quanto più standardizzati e idonei per la compilazione dei futuri Rapporti ai sensi dell'Articolo 17 della Direttiva Habitat.

La governance per il finanziamento della rete Natura 2000 in Italia

In linea con quanto previsto dalla Direttiva Habitat, la Commissione europea ha suggerito agli Stati membri di redigere documenti pluriennali, denominati *Prioritised Action Framework - PAF*, in cui individuare, con approccio integrato, le priorità d'intervento nell'ambito della rete Natura 2000 per

16 http://cdr.eionet.europa.eu/it/eu/art17/envupyjhw
17 http://www.eea.europa.eu/it

box
9.13

PROGETTI LIFE+ DI GOVERNANCE PER LA GESTIONE E LA VALORIZZAZIONE DI RETE NATURA 2000

Il Progetto LIFE+ *Making Good Natura* è il primo progetto italiano a sviluppare nuovi percorsi di governance ambientale finalizzata alla tutela degli ecosistemi agroforestali, attraverso l'elaborazione di forme di valutazione, qualitativa e quantitativa dei servizi ecosistemici nei siti della rete Natura 2000.
Obiettivo del progetto è creare i presupposti per il raggiungimento di una efficace gestione degli habitat e delle specie animali e vegetali, designati dalla Direttiva Habitat e dalla Direttiva Uccelli, fornendo agli amministratori dei siti Natura 2000 strumenti di gestione e autofinanziamento che costituiscano forme di remunerazione delle attività di tutela. Il progetto ha previsto il coinvolgimento di 21 siti pilota appartenenti alla rete Natura 2000, per una superficie complessiva di 90.239 ettari. L'elevata diversità ecosistemica e socio-economica del contesto Italiano è rappresentata sia attraverso il coinvolgimento di sette Regioni (Basilicata, Calabria, Campania, Emilia Romagna, Marche, Lombardia e Sicilia), sia attraverso la copertura delle tre regioni biogeografiche: alpina, mediterranea e continentale.
Per il raggiungimento degli obiettivi preposti dal Progetto è stata prevista, oltre all'elaborazione ed applicazione di un modello di valutazione dei servizi ecosistemici, anche l'implementazione di un modello di governance basato su meccanismi di Pagamenti per Servizi Ecosistemici - PES e di autofinanziamento per il miglioramento delle performance gestionali dei siti agroforestali delle rete Natura 2000.
Per rendere replicabile il progetto in tutti i siti Natura 2000 sono stati realizzati un'applicazione webGIS per la valutazione e quantificazione dei servizi ecosistemici ed una piattaforma di assistenza virtuale. Inoltre è prevista l'elaborazione e pubblicazione di un manuale di rilievo per supportare gli Enti gestori nell'iter di applicazione del modello LIFE + *Making Good Natura - MGN*[1] ai siti Natura 2000, a livello nazionale e comunitario.
Il Progetto Life+GESTIRE ha avuto come principale obiettivo quello di costruire una strategia regionale per la gestione dei siti della rete Natura 2000 e di accrescere la conoscenza dei cittadini riguardo l'enorme patrimonio di biodiversità custodito nei 242 siti della rete Natura 2000 lombarda.
Tra i prodotti più innovativi, realizzati nell'ambito del progetto, c'è il nuovo portale sui fondi per la rete Natura 2000, che, unico nel suo genere in Italia, ha lo scopo di migliorare la capacità di tutti gli attori coinvolti nella gestione della rete Natura 2000, e in particolare degli Enti gestori, di attrarre finanziamenti pubblici e privati, e di aumentare così la sostenibilità economico-finanziaria della rete stessa. Il portale si articola in 4 sezioni:

- finanziamenti a bando: descrive tutte le fonti di finanziamento con modalità "a bando" che possono interessare la rete Natura 2000 nella Regione Lombardia. All'interno della sezione vengono presentate sia le fonti consolidate, di cui si è già fatto un uso in passato, sia quelle potenziali;
- finanziamenti integrativi: integra la sezione dei fondi "a bando" con la descrizione delle opportunità di finanziamenti integrativi, meno tradizionali, riportando casi studio e documenti utili alla comprensione di strumenti, quali ad esempio i PES;
- ricerca fondi: è uno strumento che permette all'utente di effettuare una ricerca riguardo le opportunità di finanziamento a seconda delle attività/tipologie di intervento. La ricerca può inoltre essere effettuata per tipologia di beneficiario, per parola chiave, e per Provincia;
- news: riporta le informazioni relative ai bandi aperti e altre notizie di interesse relative al finanziamento della Rete Regionale lombarda.

Un altro significativo prodotto del progetto LIFE+ GESTIRE è il Piano finanziario per la gestione della rete Natura 2000 in Lombardia nel periodo 2014-2020, che consiste essenzialmente in una previsione basata sull'estrapolazione dei costi e ricavi passati e in una stima della necessità di investimento (uscite) e disponibilità di fondi (entrate) futura. Attraverso l'attenta analisi dei costi necessari per il mantenimento e il miglioramento della rete Natura 2000 e la disponibilità di investimento futura, il Piano finanziario ha potuto evidenziare il consistente gap tra entrate e uscite: circa 125,87 milioni di euro nello scenario ottimistico, 139,29 milioni di euro in quello intermedio e 155,08 milioni di euro in quello pessimistico. Oltre all'utilizzo sistematico e integrato dei fondi europei e regionali, saranno dunque necessarie nuove forme di finanziamento alternativo, quali ad esempio i PES e le tasse di scopo.

1 http://www.lifemgn-serviziecosistemici.eu/IT/home/Pages/default.aspx

il periodo 2014-2020, attraverso azioni finalizzate alla tutela di habitat e specie, e programmare il tipo e l'entità dei finanziamenti necessari per realizzarle.
Attualmente i PAF predisposti e inviati alla Commissione europea riguardano 14 Enti: Basilicata, Provincia Autonoma di Bolzano, Campania, Emilia Romagna, Friuli Venezia Giulia, Lazio, Lombardia, Marche, Puglia, Sardegna, Toscana, Provincia Autonoma di Trento, Umbria, Valle d'Aosta.
Nel periodo 2013-2014 è stato svolto un importante lavoro per integrare le priorità della rete Natura 2000 negli strumenti della programmazione 2014-2020. Nell'Accordo di Partenariato si è cercato di rafforzare il coordinamento della programmazione e la sinergia dei fondi comunitari collegati al Quadro Strategico Comune 2014/2020 (Fondo Europeo di Sviluppo Regionale - FESR, Fondo Sociale Europeo - FSE, Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale - FEASR e Fondo Europeo per gli Affari Marittimi e la Pesca - FEAMP), anche rendendo coerenti le azioni finanziate dalla programmazione con quanto previsto dai PAF.
Nel 2015 è stato impostato il coordinamento a livello interministeriale per garantire l'integrazione delle tematiche relative alla biodiversità e rete Natura 2000 nell'ambito della programmazione dei Programmi Operativi Regionali - POR, dei Programmi di Sviluppo Rurale - PSR e dei Programmi Operativi Nazionali - PON 2014-2020 e della loro futura attuazione.
Negli anni 2013-2014, per quanto riguarda le strette relazioni tra l'attuazione delle misure di con-

Foto 9.27
Sughereta
Fonte MATTM Sabina Burrascano

servazione e le politiche di sviluppo rurale, sono proseguite le attività del Gruppo di lavoro tecnico interministeriale su rete Natura 2000 e Sviluppo Rurale, costituito dalla Direzione Generale della Competitività per lo sviluppo rurale del MiPAAF e dalla DG PNM del MATTM. Dall'analisi dei dati riportati sul sito della Rete Rurale Nazionale[18] relativi agli importi destinati alle singole misure dello sviluppo rurale, si è ottenuto un quadro di confronto degli importi assegnati alle misure dedicate alla rete Natura 2000 dalla programmazione FEASR nei periodi 2014-2020 (PSR trasmessi alla Commissione europea il 22 luglio 2014) e 2007-2013. La tabella di confronto è pubblicata sul n. 6 di novembre 2014 della *Newsletter* "Natura 2000 Italia informa".
In riferimento al collegamento tra Natura 2000 e agricoltura, il Progetto LIFE Comunicazione Fa.Re. Na.It - Fare Rete Natura 2000 in Italia (LIFE10 INF/IT/000272), realizzato dal Centro Turistico Studentesco - CTS, Coldiretti, Comunità Ambiente, ISPRA e Regione Lombardia e sostenuto dal MATTM, dal MiPAAF, dalle Regioni Abruzzo, Calabria e Marche e dalla Provincia di Agrigento, è giunto quasi al termine a dicembre 2014. Nell'ambito del progetto sono state svolte attività rivolte alle pubbliche amministrazioni, agli agricoltori e alle scuole per sensibilizzare sui temi connessi alla gestione di Natura 2000 e in particolar modo sull'integrazione rete Natura 2000 e mondo rurale.

18 http://www.unesco.org/new/en/media-services/multimedia/photos/mab-2014/franceitaly/

Foto 9.28
Rosalia alpina
Fonte Adriano Savoretti

scheda banca dati

9.02

SCHEDA BANCA DATI NAZIONALE PER LA GESTIONE DELLA RETE NATURA 2000

Da giugno 2014 è online sul sito del MATTM la banca dati nazionale per la gestione della rete Natura 2000 (BD-gestione). La BD-gestione è uno strumento di supporto elaborato dalla DG PNM per la designazione delle ZSC. Essa contiene i campi fondamentali su cui articolare le misure sito-specifiche per gli habitat e le specie di interesse comunitario, secondo gli orientamenti e gli indirizzi tecnici espressi dalla Commissione. L'utilizzo di uno standard uniforme permette una condivisione dei dati a più livelli (regionale, nazionale e comunitario).

La BD-gestione ha inoltre lo scopo di:

- monitorare la coerenza delle misure di conservazione nei siti Natura 2000;
- quantificare e monitorare i costi per la conservazione di habitat e specie di Direttiva (PAF);
- monitorare pressioni e minacce su habitat e specie;
- creare un aggiornamento dinamico bidirezionale con i dati del monitoraggio (Art. 17 DH);
- costituire uno strumento utile per i lavori dei nuovi seminari biogeografici e rappresentare uno strumento a supporto per le Valutazioni di Incidenza.

La banca dati è consultabile o modificabile - con livelli di accesso differenziati - da diversi utenti: Ministeri, Regioni/Provincie Autonome, enti locali, professionisti, cittadini. Le Regioni e Provincie Autonome possono immettere i dati riguardanti i siti Natura 2000 di propria competenza, mentre altri utenti possono visualizzarne esclusivamente i contenuti.

Foto 9.29
Vipera ursinii
Vipera dell'Orsini
Fonte Lorenzo De Luca

IL PIANO DI AZIONE PER LA CONSERVAZIONE DEL LUPO

box
9.14

Le azioni per la salvaguardia del lupo, realizzate sia dalle Regioni sia dai Parchi, anche attraverso numerosi progetti LIFE, hanno portato ad un progressivo miglioramento dello stato di conservazione della specie, (III Rapporto sulla Direttiva Habitat).

Tuttavia, una più ampia diffusione del lupo ha prodotto anche un aumento dei conflitti con la zootecnia e, conseguentemente, del bracconaggio. Per superare questa criticità e, nel contempo, mantenere un buon livello di protezione della specie, anche in considerazione di nuove minacce a cui essa è sottoposta quale, ad esempio, una crescente ibridazione con il cane, si renderà necessario aggiornare, nel prossimo futuro, il Piano di Azione nazionale.

Foto 9.30
Canis lupus subsp *italicus* - Lupo appenninico
Fonte PNALM
Valentino Mastrella

box
9.15

I PIANI DI AZIONE PER LA CONSERVAZIONE DELL'ORSO BRUNO *(URSUS ARCTOS)*

L'orso bruno - *Ursus arctos* - è una specie animale di particolare interesse conservazionistico, presente in Italia con due popolazioni, una alpina e una appenninica, rispettivamente oggetto di due diversi Piani di Azione[1]: il Piano d'Azione interregionale per la Conservazione dell'Orso Bruno sulle Alpi Centro-Orientali - PACOBACE[2] e il Piano d'Azione per la Tutela dell'Orso Bruno Marsicano - PATOM. Nel biennio 2013-2014, le Regioni e le Provincie Autonome firmatarie del PACOBACE, insieme ad ISPRA ed al MATTM, hanno condiviso e approvato le modifiche da apportare al capitolo 3 del Piano, concernenti "Criteri e procedure d'azione nei confronti degli orsi problematici e d'intervento in situazioni critiche". Dette modifiche sono state rese esecutive nel 2015 con decreto ministeriale. Per quanto riguarda l'attuazione del PATOM, nel marzo 2014, è stato sottoscritto un Protocollo d'intesa tra il MATTM, le Regioni Abruzzo, Lazio, Molise e il Parco Nazionale d'Abruzzo per l'attuazione delle priorità di azione, individuate dal Piano. Alla fine del 2014 sono stati conseguiti i seguenti risultati:

- rafforzamento della collaborazione tra le amministrazioni competenti e le Organizzazioni Non Governative - ONG interessate alla conservazione;
- sottoscrizione, con le principali Associazioni venatorie italiane, del Protocollo per la tutela dell'orso bruno marsicano e il miglioramento della gestione venatoria (2014/2018), finalizzato a impegnare le associazioni di categoria nella conservazione della specie;
- chiusura al traffico veicolare di alcune piste forestali nel PN Abruzzo Lazio e Molise;
- istituzione del Gruppo di lavoro interministeriale (con il Ministero della Salute) con lo scopo di analizzare il rischio sanitario per l'orso bruno marsicano;
- rimozione dei capi di bestiame al pascolo brado non controllati da un punto di vista sanitario nel comune di Gioia dei Marsi, a seguito del decesso di un orso per un focolaio di TBC;
- collaborazione tra MATTM e Corpo Forestale dello Stato finalizzata alla messa a punto di strategie di prevenzione e repressione dei crimini, in tutto l'areale dell'orso, per l'impiego sempre maggiore delle unità cinofile antiveleno, per la rapida individuazione del presunto colpevole di un recente atto di bracconaggio di orso a Pettorano sul Gizio.

Per l'attuazione di entrambi i Piani d'Azione sono state sviluppate iniziative nell'ambito del progetto LIFE09 NAT/IT/000160 ARCTOS - *Brown Bear Conservation: coordinated actions for the Alpine and the Apennines range*[3].

1 http://www.minambiente.it/pagina/orso-bruno
2 http://www.minambiente.it/pagina/piano-dazione-interregionale-la-conservazione-dellorso-bruno-sulle-alpi-centro-orientali
3 http://www.life-arctos.it/home.html

Foto 9.31
Ursus arctos - Orso Bruno
Fonte MATTM

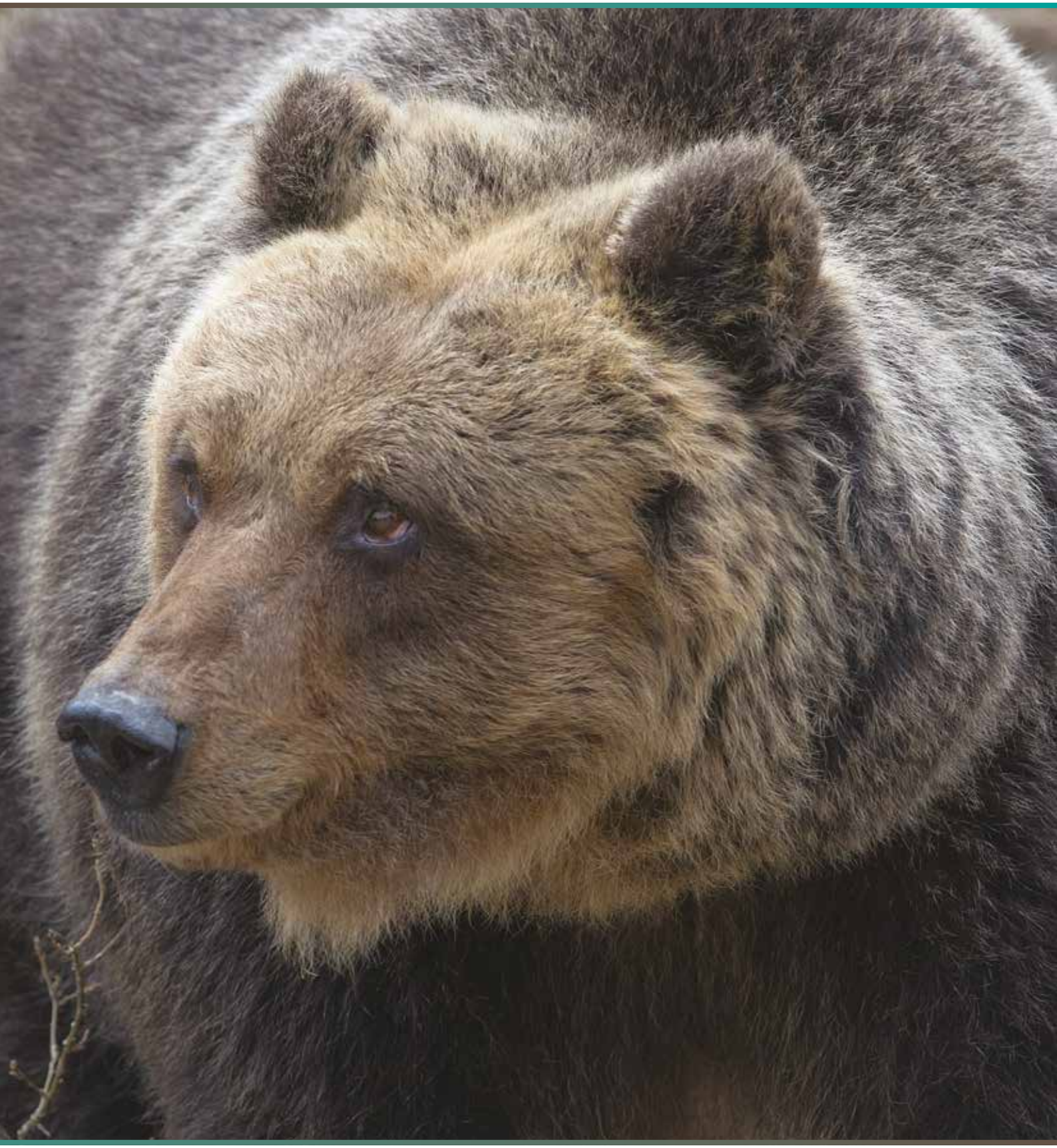


Foto 9.32
Garrulus glandarius - Ghiandaia
Fonte Adriano Savoretti

I Piani d'Azione per la conservazione e gestione delle specie

Il MATTM in osservanza alle convenzioni internazionali di Berna, Bonn, Rio de Janeiro, delle direttive comunitarie Uccelli e Habitat, delle leggi nazionali sulle aree protette e sulla conservazione della fauna, elabora documenti tecnici (Piani d'Azione e Linee guida) mirati principalmente alla conservazione e gestione di specie protette e al contenimento di specie che arrecano danni alla fauna autoctona ed agli habitat naturali.
Negli ultimi anni l'azione del MATTM si è concentrata su due specie (Box 9.14 e Box 9.15) per la cui gestione è particolarmente cruciale la conciliazione degli aspetti di tutela con quelli di risoluzione dei conflitti sul territorio.

La valorizzazione del Capitale Naturale e dei servizi ecosistemici

Negli ultimi anni, da parte del MATTM, sono state avviate numerose iniziative, orientate alla valorizzazione della biodiversità e dei servizi ecosistemici ad essa associati, ai fini del raggiungimento degli obiettivi della SNB, che tendono a favorire l'integrazione della biodiversità nelle politiche di settore.
Come già più volte sottolineato, la nostra prosperità economica e il nostro benessere dipendono dal buono stato del Capitale Naturale, comprendendo in esso gli ecosistemi che forniscono beni e servizi essenziali: terreni fertili, mari produttivi, acque potabili, aria pura, impollinazione, prevenzione delle alluvioni, regolazione del clima, ecc. La perdita di biodiversità può indebolire un ecosistema, compromettendo la fornitura dei servizi ecosistemici e rendendolo più vulnerabile agli shock ambientali. Il ripristino degli ecosistemi degradati è spesso costoso e, in alcuni casi, i cambiamenti possono diventare irreversibili. Per molti di questi servizi il valore economico non è contabilizzato sul mercato e, di conseguenza, sono eccessivamente utilizzati o inquinati.

Il MATTM promuove e realizza strumenti e azioni per la valorizzazione del Capitale Naturale, sia per lo sviluppo della *green economy*, sia per l'impostazione di una contabilità ambientale che renda conto dell'efficacia delle politiche di settore per la tutela della biodiversità, favorendone l'integrazione negli strumenti di programmazione, nell'attuazione delle misure, nella pianificazione territoriale. Lo sviluppo di questo percorso richiede, inoltre, un importante sforzo di mobilizzazione e di coinvolgimento di tutti gli *stakeholder* legati al Capitale Naturale del Paese.
Nell'ottica di costruire tale percorso insieme a tutti gli attori, sia pubblici che privati, nel dicembre 2013, il MATTM ha organizzato la Conferenza nazionale sul tema "La Natura dell'Italia. Biodiversità e Aree protette: la *green economy* per il rilancio del Paese". La Conferenza ha rappresentato l'occasione per avviare il più grande e ricco confronto nazionale, che consentisse alle istituzioni, agli esperti, agli operatori di conoscere e approfondire le politiche per la valorizzazione della biodiversità, l'attuazione degli indirizzi comunitari, le migliori pratiche finora sviluppate. L'obiettivo comune è puntare al rilancio dell'economia italiana, ripartendo dall'immenso Capitale Naturale che caratterizza il nostro Paese, dalle aree protette al turismo sostenibile, all'agricoltura, ai prodotti tipici, all'artigianato di qualità. L'organizzazione della Conferenza nazionale è stata realizzata con il supporto di Federparchi, Unioncamere e Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile, che hanno poi proseguito anche nel 2014 nelle attività di collaborazione con il MATTM.

Le opportunità legate alla valorizzazione del Capitale Naturale, in particolare nelle aree protette, sono state evidenziate anche da uno studio pubblicato nel 2014 dal MATTM, l'Atlante socio-economico delle Aree protette e redatto in collaborazione con l'Unione nazionale delle Camere di Commercio, attraverso il quale sono stati esaminati dati, elaborate statistiche e individuate *best practices* di imprenditorialità basata sulla natura, realizzando un quadro di valutazione socio-economica sul sistema nazionale delle aree protette, inclusi i siti della rete Natura 2000. Tra i vari risultati, emerge come nelle aree protette sia presente una maggiore densità di attività economiche, un maggior numero di giovani imprenditori, un uso più sostenibile delle risorse naturali, un più alto reddito, una maggiore resistenza alla crisi economica. Ciò dimostra l'esistenza di un reale "effetto parco" in queste aree, ed evidenzia i vantaggi di integrare la tutela della natura

box
9.16

PROMOZIONE DEL TURISMO SOSTENIBILE NELLE AREE PROTETTE

Il turismo è una delle aree di lavoro della SNB, che mira al miglioramento della qualità dell'offerta turistica in una cornice sostenibile e alla valorizzazione e promozione della conoscenza del patrimonio naturalistico, anche finalizzata ad una fruizione sostenibile delle risorse naturali.
Il turismo sostenibile è un modo concreto e generalizzato di creare redditi e ricavi a partire dalla "messa in valore" del Capitale Naturale e delle sue sinergie con esso. Rappresenta, quindi, il modo, forse più tangibile, per dimostrare che la conservazione della natura porta ad incrementare il patrimonio di un'area o di un paese.
I PN si trovano oggi in una nuova fase in cui aspirano a rappresentare un modello di gestione e sviluppo del territorio "oltre i confini" del parco stesso, partendo dalla propria peculiare *mission* di protezione della biodiversità. Un nuovo modo quindi d'intendere l'area protetta come officina della *green economy,* non separata dal territorio ma neanche subordinata alle strategie immediate di questo.
Un ambito di azione strategico per tale attività è quello della promozione del processo di adozione da parte delle stesse aree protette della Carta Europea per il Turismo Sostenibile - CETS, che la DG PNM sostiene con il supporto di Federparchi: si tratta di uno strumento che permette una migliore gestione delle aree protette per lo sviluppo del turismo sostenibile.
Ad oggi:

- 29 aree protette italiane hanno ottenuto la Carta (tra queste 13 PN);
- 8 aree protette italiane hanno attivato il processo per l'ottenimento della Carta;
- 2 parchi regionali: Adamello Brenta e Dune Costiere sono entrati nella fase II CETS.

L'elemento centrale della Carta è la collaborazione tra le parti interessate e il loro intento di sviluppare una strategia comune ed un Piano d'Azione per lo sviluppo turistico, sulla base di un'analisi approfondita della situazione locale. L'obiettivo è la tutela del patrimonio naturale e culturale e il continuo miglioramento della gestione del turismo nell'area protetta a favore dell'ambiente, della popolazione locale, delle imprese e dei visitatori.
È necessario però rafforzare la terza fase del processo CETS, che prevede accordi con gli operatori turistici per la formulazione delle offerte turistiche.

La DG PNM è impegnata nella messa a sistema delle informazioni utili a supportare questo processo nei PN, grazie ad un lavoro di analisi della domanda e dell'offerta turistica, realizzato con il contributo della Federparchi e dell'Unioncamere, nonché della ricognizione, in collaborazione con Fondazione Sviluppo Sostenibile, dei beni culturali con valore storico, archeologico e artistico, attività che, svolta fino ad ora in modo episodico e frammentato, tralascia di comunicare lo straordinario patrimonio dei Parchi italiani costruito anche sull'intreccio di natura e cultura.

Si intende mettere a disposizione del pubblico e dei portatori di interesse tutti i dati e le informazioni disponibili, al fine di contribuire ad arricchire e diversificare l'offerta turistica, a migliorare la percezione, l'apprezzamento e l'affezione dei turisti e ad intercettare, infine, nuovi e maggiori flussi di visitatori più consapevoli.

L'obiettivo è quello di formulare proposte turistiche integrate e sostenibili, in grado di accrescere l'attrattività dei territori e di migliorare la capacità di destagionalizzazione, contribuendo così ad una giusta convivenza tra le esigenze di fruizione e quelle di tutela dei sistemi naturali.

nelle politiche settoriali e nella pianificazione territoriale per lo sviluppo delle economie locali e dei *green jobs*. La spinta programmatica del MATTM verso una valorizzazione delle risorse naturali è stata avviata anche nell'ambito della Presidenza Italiana del Consiglio dell'UE – 1 Luglio - 31 Dicembre 2014[19]. Durante questo periodo è emersa la volontà della Presidenza italiana di rafforzare la componente ambientale della governance economica dell'Unione, sia in termini di contenuti che di processi decisionali, puntando su riforme e innovazione, su una crescita intelligente, sostenibile ed inclusiva per garantire all'Europa un posto di spicco nell'economia globale. Particolare attenzione è stata data alla *green economy* che, rendendo più "verdi" i settori chiave dell'economia, consentirebbe di migliorare la *performance* economica ed il rilancio dell'occupazione, con particolare riferimento ai cosiddetti *green jobs*.

La Presidenza italiana ha, altresì, cercato di coniugare la valorizzazione e la tutela del Capitale Naturale con il benessere e lo sviluppo delle società: tale impegno si inserisce in un percorso intrapreso già dal 2013 e promosso con la già citata Conferenza nazionale "La Natura dell'Italia. Biodiversità e Aree protette: la *green economy* per il rilancio del paese", che evidenzia l'importanza strategica di porre il Capitale Naturale del nostro Paese alla base dello sviluppo di un'economia verde, integrando la valorizzazione dei servizi ecosistemici nei processi decisionali, puntando ad una pianificazione territoriale che miri al ripristino degli ecosistemi degradati anche attraverso la realizzazione di infrastrutture verdi, promuovendo la gestione e la fruizione del patrimonio nelle aree di attrazione culturale e naturale in un'ottica di sostenibilità.

Il legame tra Capitale Naturale e Capitale Culturale rappresenta un ulteriore traccia da sviluppare nell'ambito di azione del MATTM per la valorizzazione della biodiversità e dei suoi servizi.

In linea con la crescente attenzione a livello europeo per le opportunità che possono derivare dal rafforzamento delle sinergie, anche in relazione alle possibili opportunità di finanziamento disponibili nell'ambito della programmazione finanziaria 2014-2020, l'Italia è stata promotrice, nell'ambito del semestre di Presidenza del Consiglio dell'Unione, di una forte azione rivolta ad evidenziare le correlazioni tra Capitale Naturale e Culturale. Tale attività ha portato alla redazione della Carta di Roma, presentata il 24 novembre 2014 nel corso della Conferenza "Capitale Naturale e Culturale: il futuro dell'Europa" – svoltasi presso l'Orto Botanico di Roma – alla quale hanno partecipato autorevoli rappresentanti del mondo scientifico e delle istituzioni di molti Stati membri. Il documento, condiviso dagli Stati membri nell'ambito del Consiglio Ambiente del dicembre 2014, rappresenta un importante strumento finalizzato ad aumentare la consapevolezza delle importanti congiunzioni tra i il Capitale Naturale e il Capitale Culturale, nonché ad incrementare l'integrazione delle tematiche relative alla biodiversità nelle politiche di settore, anche in una prospettiva di sviluppo di una economia sempre più verde.

Il processo MAES è ad oggi ancora in corso ed è necessario fare ancora molto, sia a livello europeo che nazionale, per la realizzazione delle attività che esso richiede, tenendo conto delle significative difficoltà informative e analitiche che tale processo comporta.

Quanto prodotto a livello nazionale e reso disponibile per le Regioni costituisce uno strumento utile per supportare e indirizzare la pianificazione verso interventi di ripristino per gli ecosistemi degradati: ciascuna Regione potrà individuare gli ambiti e le macro-aree ove intervenire con infrastrutture verdi per ripristinare gli ecosistemi in cattivo stato di conservazione utilizzando la metodologia presentata per realizzare mappature di maggiore dettaglio (in scala 1:25.000 o 1:10.000) ed ottimizzare la pianificazione per l'utilizzo dei fondi europei 2014-2020.

Nel quadro della Politica Agricola Comune - PAC e dello sviluppo rurale, infatti, sono stati messi a punto strumenti e misure che promuovono le infrastrutture verdi sia nel primo pilastro (prevenire l'abbandono e la frammentazione dei terreni) che nel secondo (investimenti non produttivi, misure agro-ambientali e pagamenti per favorire la coerenza con Natura 2000). Anche fra gli obiettivi della programmazione dei fondi strutturali europei 2014-2020 sono inserite le infrastrutture verdi come un mezzo per il raggiungimento dell'obiettivo che mira a proteggere l'ambiente e promuovere l'efficienza delle risorse. Inoltre, le infrastrutture verdi possono dare un contributo nel conservare e migliorare le funzioni nelle aree naturali protette, nel potenziare la connettività tra i siti della rete Natura 2000 e nel ridurre la frammentazione (Articolo 10 della Direttiva Habitat).

19 Programma "Europa, un nuovo inizio - Programma della Presidenza Italiana del Consiglio dell'UE" (1 Luglio - 31 Dicembre 2014).

box
9.17

LA NUOVA DIRETTIVA SULLA COLTIVAZIONE DEGLI OGM: UN PUNTO DI FORZA

L'obiettivo della Direttiva (UE) 2015/412 è quello di fornire una base giuridica per permettere agli Stati membri di limitare o vietare la coltivazione sul loro territorio di Organismi Geneticamente Modificati - OGM autorizzati a livello di UE.

La proposta legislativa originaria della Commissione risale al luglio 2010, ma solo durante il secondo semestre del 2014, sotto Presidenza italiana, l'attività legislativa è giunta a conclusione con l'accordo politico tra Consiglio, Commissione e Parlamento europeo sul testo legislativo.

La Direttiva (UE) 2015/412 dell'11 marzo 2015 prevede un meccanismo a regime in due fasi e misure transitorie, per le cosiddette autorizzazioni pendenti, da attuarsi entro sei mesi dalla sua entrata in vigore.

Nella prima fase del meccanismo a regime, durante la procedura di autorizzazione di un OGM, lo Stato membro che intende limitarne o vietarne la coltivazione, può fare richiesta a chi ha presentato la domanda di autorizzazione alla coltivazione dell'OGM ai sensi della Direttiva 2001/18/CE o del Regolamento (CE) 1829/2003, di limitare l'ambito geografico destinato alla sua coltivazione dell'OGM.

Nella seconda fase è previsto che, dopo l'autorizzazione dell'OGM a livello di UE, nel caso di esplicito rifiuto da parte di chi ha presentato la domanda di autorizzazione o nel caso in cui non sia stata presentata alcuna richiesta di modifica dell'ambito geografico, lo Stato membro possa comunque adottare misure per limitare o vietare la coltivazione dell'OGM per motivazioni distinte dalla valutazione del rischio ambientale effettuata, purché rispettose dei principi di proporzionalità e di non discriminazione, quali:

- obiettivi di politica ambientale;
- pianificazione urbana e territoriale;
- uso del suolo;
- impatti socio-economici;
- esigenza di evitare la presenza di OGM in altri prodotti;
- obiettivi di politica agricola;
- ragioni di ordine pubblico.

Gli impatti socio-economici possono quindi essere invocati da uno Stato membro, così come altre motivazioni (ad es. pianificazione territoriale e obiettivi di politica agricola e ambientale), per limitare l'ambito geografico di coltivazione di un OGM già autorizzato a livello di UE. La coltivazione di un OGM in uno Stato membro potrà quindi avvenire contestualmente al divieto di coltivazione in un altro Stato membro, purché tale divieto sia adeguatamente motivato.

In Italia, l'iter di recepimento della Direttiva (UE) 2015/412 è stato avviato con la Legge n. 114 del 9 luglio 2015 (Legge di delegazione europea 2014) che delega il Governo all'adozione del decreto legislativo di attuazione della Direttiva, e con la Legge n. 115 del 29 luglio 2015 che ha dato attuazione alle misure transitorie. In applicazione della Legge n. 115/2015, il MiPAAF di concerto con il MATTM e con il Ministro della Salute, con il parere positivo della Conferenza Stato-Regioni, ha trasmesso alla Commissione europea le richieste di esclusione dell'intero territorio nazionale dall'ambito geografico di coltivazione degli OGM, per 6 tipi di mais geneticamente modificati (MON810, 1507, 59122, Bt11, GA21 e 1507x59122).

Le richieste di esclusione sono state accolte, con l'effetto che i 6 tipi di mais geneticamente modificati in questione non potranno essere coltivati in Italia quando saranno autorizzati a livello di UE. Insieme all'Italia, altri 18 Stati membri dell'UE hanno presentato analoghe richieste di esclusione dei propri territori dall'ambito geografico di coltivazione dei 6 tipi di mais geneticamente modificati[1].

È stato inoltre avviato l'iter per l'adozione del decreto legislativo di attuazione della Direttiva, che permetterà di attivare il meccanismo a regime precedentemente descritto.

1 http://ec.europa.eu/food/plant/gmo

È infine da evidenziare che il processo MAES darà un importante contributo per l'integrazione del valore degli ecosistemi e dei loro servizi nei processi decisionali e nei sistemi di contabilità e di rendicontazione dei bilanci, attraverso il riconoscimento del valore del Capitale Naturale, sia in termini fisici, sia in termini monetari. Queste attività sono in linea con:

- il Sistema di Contabilità Integrata Ambientale ed Economica dell'ONU - SEEA, avviato a livello internazionale;
- il *Natural Capital Accounting*, avviato a livello europeo;
- il costituendo Comitato per il Capitale Naturale, istituito ai sensi dell'Articolo 67 della Legge 221/2015, avviato a livello nazionale.

LE PREVISIONI PER IL FUTURO

TREND

I trend individuano un cambiamento sostanziale di un parametro in un determinato intervallo di tempo e distinto da eventuali fluttuazioni naturali. La difficoltà nel determinare i trend di molti parametri è evidente, dal momento che per una valutazione quantitativa e inequivocabile sono necessari monitoraggi a lungo termine, i quali per la quasi totalità delle specie, degli habitat e degli ecosistemi non sono ancora disponibili nel nostro Paese.
Tuttavia alcuni trend sono stati stimati sulla base di modelli predittivi. È il caso, ad esempio, di alcune comunità forestali che, a seguito dei cambiamenti climatici, potrebbero subire un'alterazione nell'areale di distribuzione, nella distribuzione altitudinale e un riarrangiamento nella composizione e copertura di alcune specie arboree (Attorre *et al.*, 2011). Variazioni significative, causate dai cambiamenti climatici, sono stimate anche nella distribuzione, composizione e relazione di habitat dunali e costieri (Prisco *et al.*, 2013). Sono stati altresì stimati cambiamenti nella composizione di comunità nel caso di diverse comunità animali (Araújo *et al.*, 2006; Szpunar *et al.*, 2008; D'Amen *et al.*, 2011).
Gli incendi, soprattutto nel Sud del Paese, sono da diversi decenni uno dei principali problemi per le risorse forestali nazionali e una delle principali minacce per la biodiversità. Sempre sulla base di modelli predittivi, si stima che il rischio di questi eventi, benché spesso di natura colposa e dolosa, sia destinato, a causa dell'aumento della temperatura media e della diminuzione delle precipitazioni indotte dai cambiamenti climatici in corso, ad un incremento significativo, con ragguardevoli conseguenze negative per la biodiversità e per la collettività (Moriondo *et al.*, 2006).
Pressioni importanti sulla biodiversità riguardano i trend osservati e concernenti il tasso di consumo di suolo, soprattutto nelle aree peri-urbane e pianeggianti a elevata vocazione agricola, nonostante il decremento osservato e la graduale riduzione della SAU, che è diminuita da 26 a 12 milioni di ettari

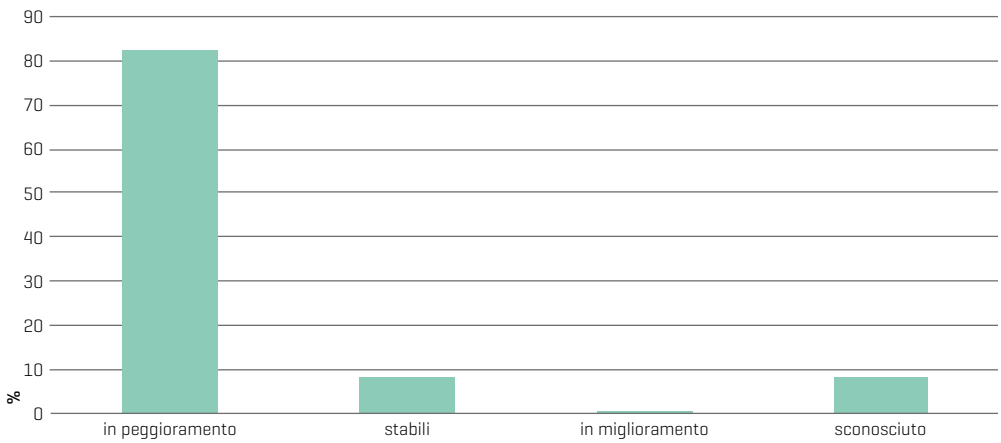


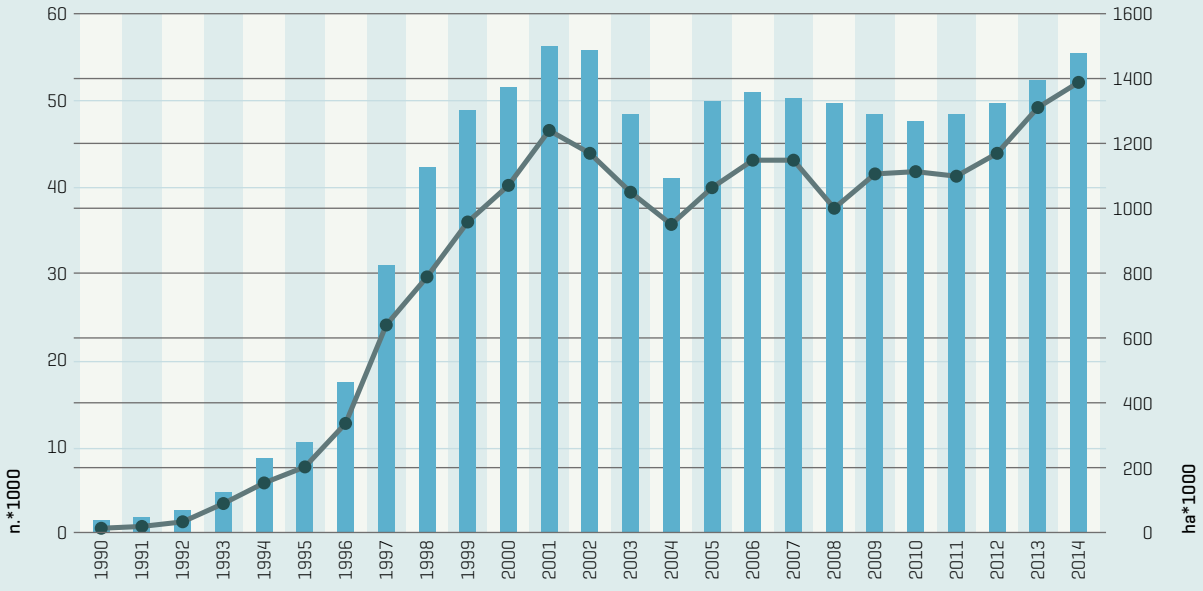
Grafico 9.25
Trend delle specie di flora di interesse comunitario
Fonte III Rapporto Direttiva Habitat

box
9.18

CONTRIBUTO DELL'AGRICOLTURA BIOLOGICA ALLA CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ

Le analisi sui principali settori produttivi indica che i determinanti legati all'agricoltura contribuiscono per il 70 per cento alla perdita della biodiversità terrestre globale (GB04). Affrontare le tendenze nei sistemi alimentari è quindi cruciale per il successo del piano strategico 2011-2020 della CBD. Le soluzioni per il raggiungimento dei sistemi agricoli e alimentari sostenibili comprendono gli incrementi sostenibili di produttività, attraverso il ripristino dei servizi ecosistemici nei paesaggi agricoli, oltre che attraverso la riduzione degli sprechi e le perdite nelle catene di fornitura alimentare e i cambiamenti nei modelli di consumo.
La nuova PAC ha introdotto una serie di misure e meccanismi finalizzati al miglioramento della prestazione ambientale dell'agricoltura, in particolare rispetto alla biodiversità. Attraverso l'introduzione delle misure di *greening*, una quota dei pagamenti diretti è condizionata alla produzione di beni pubblici, attraverso pratiche benefiche per l'ambiente. Tuttavia, la politica di sviluppo rurale resta lo strumento principale per la conservazione e la valorizzazione delle risorse genetiche e di specie, sia animali sia vegetali, e paesaggistiche delle aree rurali. Essa prevede (a) misure finalizzate ad incidere sul comportamento degli agricoltori sostenendo l'adozione di pratiche benefiche per l'ambiente e (b) misure che, favorendo il presidio e la tutela del territorio, creano le condizioni per la valorizzazione della biodiversità e il trasferimento e la diffusione delle informazioni e della conoscenza (Trisorio, 2015). Per promuovere un modello di agricoltura sostenibile e in grado di tutelare la biodiversità, sono stati identificati diversi sistemi agricoli innovativi, alternativi a quelli convenzionali quali agricoltura integrata, agricoltura conservativa, ecc. Tra questi l'agricoltura biologica è senza dubbio il sistema più popolare, specialmente in Europa e nel Nord America. L'agricoltura biologica contribuisce a tutelare e aumentare la diversità di specie (sia vegetali sia animali) e di paesaggio (Ciccarese e Silli, 2016), nonchè a conservare la diversità genetica delle piante e degli animali allevati, Rispetto ai terreni lavorati con metodi convenzionali, nei terreni biologici è possibile rilevare un numero doppio di specie vegetali, fino al 50% in più di aracnidi, il 60% in più di avifauna e il 75% in più di chirotteri. L'impiego di soli concimi organici e di rimedi biologici, in luogo di fertilizzanti sintetici e pesticidi, ha un forte impatto positivo sulla biodiversità esistente, poichè, ad esempio, aumenta la concentrazione di microfauna, come anellidi, coleotteri e aracnidi, preziosissimi per preservare lo stato funzionale e produttivo del suolo. Inoltre, ha

Grafico 9.26
Aziende condotte secondo il metodo dell'agricoltura biologica - evoluzione del numero di operatori e della SAU
Fonte Elaborazione SINAB su dati MiPAAF



effetti positivi su altre esternalità, quali la riduzione delle emissioni di gas serra e sequestro del carbonio, efficienza energetica e disponibilità di acqua pulita, ciclo dei nutrienti, protezione dall'erosione e valore paesaggistico. Infine, una crescente evidenza scientifica dimostra che l'agricoltura biologica aumenta la fornitura di servizi ecosistemici, quali il controllo dei parassiti e dei patogeni e l'impollinazione delle coltivazioni. Questi dati sono stati confermati anche dai lavori promossi (ISPRA, 2015a) in relazione all'applicazione di quanto previsto dal Piano d'Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, pubblicato in G.U. n. 35 del 22/1/2014, redatto ai sensi della Direttiva 2009/128/CE sull'uso sostenibile dei pesticidi e del D.Lgs. 150/2012 che la recepisce. La Direttiva, infatti, prevede che la difesa delle colture agrarie sia effettuata attraverso un basso apporto di prodotti fitosanitari, al fine di salvaguardare un alto livello di biodiversità e la protezione dei nemici naturali, privilegiando le opportune tecniche agronomiche. L'agricoltura biologica ha trovato in Italia uno straordinario successo. Con 1.387.913 ettari dedicati (+5,8% nel 2014 rispetto al 2013) (Grafico 9.26) e 55.433 produttori bio (+5,8% nel 2014 rispetto al 2013), l'Italia assume una posizione di leader europeo del settore, è infatti ai primi posti nella UE per la produzione agricola bio e si colloca al secondo posto - dopo la Spagna - per l'estensione delle aree biologiche, risultando anche tra i primi produttori al mondo di agrumi, olive, frutta (uva, ciliegie, pere, prugne, mele, mele cotogne e albicocche), cereali e ortaggi (SINAB, 2015).

a fronte dell'espansione della superficie forestale, passata da 5 a 10 milioni di ha (ISPRA, 2015b).
L'introduzione di specie alloctone, deve essere considerata come una delle più significative pressioni che continuerà ad avere conseguenze sugli ecosistemi e la biodiversità, se pur auspicabilmente in diminuzione in futuro per effetto dell'attuazione del recente Regolamento comunitario sul tema.
Riguardo alle specie e agli habitat di interesse comunitario e sulla base delle informazioni attualmente disponibili, è possibile riportare e analizzare quelli che vengono definiti come "trend complessivi" ovvero di sintesi per alcuni parametri (*range*, popolazione, habitat per le specie, superfici degli habitat di Allegato I). Queste informazioni sono state tratte dal III Rapporto della Direttiva Habitat (2014) e sono suddivise nelle categorie , attribuite, per gran parte dei *taxa* e degli habitat considerati, sulla base del giudizio di esperti: trend in miglioramento, trend stabile, trend in peggioramento, trend sconosciuto.
I trend disponibili per le specie della flora (licheni, briofite e piante vascolari), riportati per le tre regioni biogeografiche e descritti nel Grafico 9.25, riguardano la metà delle specie (50,3%). Nell'ambito di gran parte di queste specie (82,2%) si ha un 'trend in peggioramento', mentre per il resto si hanno specie equamente distribuite tra 'trend stabile' (8,2%) o 'sconosciuto' (8,2%) e un solo caso 'in miglioramento' (*Eucastrum palustre*). La regione biogeografica alpina, in proporzione e rispetto alle altre regioni biogeografiche, mostra il maggior numero di specie della flora considerate con 'trend in peggioramento' (88,2%).

I dati conoscitivi riguardanti gli invertebrati (irudinei, decapodi, insetti: odonati, ortotteri, coleotteri e lepidotteri) non si discostano molto da quelli della flora, in quanto sono disponibili i trend relativi a poco più del 54,9% delle specie. La situazione appare diversa riguardo alle valutazione dei trend: si hanno infatti 'trend in peggioramento' per il 66% delle specie considerate e 'stabili' per il 12,5%. Anche nel caso degli invertebrati è la regione biogeografia alpina ad avere in proporzione il maggior numero di specie della flora con un trend in peggioramento (62,5%).
I trend che interessano le acque interne evidenziano come i pesci (agnati e osteitti), sull'88,9% delle specie valutate, abbiano 'trend in miglioramento' per il 6,3% delle specie e 'trend stabili' per il 16,7%, mentre trend in 'peggioramento' si osservano per il 75% delle specie. Gli anfibi (valutazione stilata per il 37,3% delle specie) mostrano per tutte le specie un 'trend in peggioramento' (tranne per l'*Hydromantes genei* per il quale è stata espressa la valutazione di 'trend complessivo' sconosciuto). La regione biogeografica alpina ha il maggior numero di specie di pesci e anfibi, che mostrano un 'trend complessivo in peggioramento' (94,1%).
I rettili, per i quali è stata realizzata una valutazione dei trend per il 30,2% delle specie, mostrano per tutte le specie un 'trend in peggioramento', tranne per *Lacerta agilis,* per la quale è stata espressa la valutazione di 'trend complessivo' stabile. Nelle regioni biogeografiche, rispettivamente continentale e mediterranea, per tutte le specie, si riscontra un 'trend complessivo in peggioramento'.
I mammiferi, con il 46,7% delle specie per le quali è stata realizzata

una valutazione dei 'trend complessivi', mostrano 'trend in peggioramento' per gran parte delle specie, tranne che per *Lutra lutra* e *Ursus arctos* nella regione biogeografica alpina, per le quali si riscontrano 'trend complessivi' valutati 'in miglioramento' e per le specie *Lepus timidus* e *Myotis daubentonii*, per le quali si osservano 'trend stabili'. La regione biogeografica continentale possiede il maggior numero di specie (94,1%) con 'trend complessivo in peggioramento'.
Nell'insieme, da un punto di vista conoscitivo, si dispone di valutazioni dei 'trend complessivi' per poco meno della metà delle specie. Il *range* è compreso tra il 30,2% dei rettili e il 54,9% degli invertebrati, escludendo i pesci per i quali si hanno valutazioni dei trend per l'88,9% delle specie. Da un punto di vista delle regioni biogeografiche, è quella alpina ad avere il maggior numero di specie con 'trend complessivo in peggioramento' (flora, invertebrati, pesci e anfibi), seguita da quella continentale (rettili e mammiferi).
Riguardo agli habitat di interesse comunitario, è preoccupante il trend dello stato di conservazione per i casi già valutati inadeguati e sfavorevoli: risultano per il 65% in decremento, per il 18% stabile e per il 17% sconosciuto, mentre solo in un caso è in miglioramento.
Rispetto agli uccelli è possibile sintetizzare i trend di popolazione nelle categorie "stabile", "in decremento", "in incremento" e "fluttuante", traendo i dati dal "Rapporto sull'applicazione della Direttiva 147/2009/CE in Italia: dimensione, distribuzione e trend delle popolazioni di uccelli (2008-2012)" (ISPRA, 2015c).
Questi dati si riferiscono al trend a lungo periodo ovvero nell'intervallo compreso tra il 1980 al 2012 circa, dal momento che la raccolta dei dati non è stata completamente omogenea intorno agli estremi di riferimento, per la difficoltà di disporre di dati storici omogenei. L'inquadramento complessivo che emerge, indica come poco più di un terzo delle specie considerate abbia un trend in incremento del 37,9%, a fronte del 24,2% in decremento. Il 10,5% delle specie di uccelli ha un trend a lungo termine stabile e il 4,6% fluttuante.

SCENARI L'ATTUAZIONE DELLA STRATEGIA NAZIONALE PER LA BIODIVERSITÀ E IL RAFFORZAMENTO DELLA GOVERNANCE PER LA CONSERVAZIONE DEL CAPITALE NATURALE DEL NOSTRO PAESE

La definizione di uno scenario per la biodiversità è una sfida molto complessa. Essa richiede di considerare una serie diversificata di variabili, tra loro interagenti, legate alle dinamiche sociali, alle politiche e alle misure di carattere socio-economico adottate e ai cambiamenti globali.
Un tentativo di scenario, che racchiuderà inevitabilmente ampi livelli di incertezza, si può costruire partendo dai possibili futuri sviluppi dei principali determinanti e pressioni e degli impatti cumulativi, utilizzando dati, casi di studio di ricerca e modelli qualitativi e quantitativi di simulazione sviluppati da enti e istituzioni indipendenti.
In tal senso, nel processo di revisione di medio termine della SNB da parte delle amministrazioni coinvolte nell'ambito delle previste sedi istituzionali e da parte dei diversi portatori di interesse, le indicazioni programmatiche per l'attuazione della stessa strategia, adottate nel maggio 2016 d'intesa con la Conferenza Stato-Regioni, configurano, gli impegni da conseguire con un rinnovato e maggiore sforzo, che si rende essenziale per accrescere la comunicazione e l'interazione tra soggetti pubblici e privati, anche in considerazione delle opportunità offerte dalla *green economy*.
Un aspetto prioritario per garantire il pieno conseguimento delle politiche di tutela e di valorizzazione della biodiversità è legato alla necessità di colmare le lacune conoscitive sulla consistenza, sulle caratteristiche e sullo stato di conservazione di habitat e specie e dei servizi ecosistemici da essi offerti, nonché sui fattori di minaccia diretti ed indiretti. Sulla base dello stato di attuazione delle diverse aree di lavoro della SNB, è possibile prevedere un progressivo miglioramento sia a livello di conoscenze di base, sia a livello di rafforzamento di partenariati, di scambi di esperienze, di azioni di divulgazione e di sensibilizzazione e di attivazione di piattaforme web.
Una delle principali pressioni che incidono sullo stato di conservazione della biodiversità è riferibile alla perdita, al degrado e alla frammentazione degli habitat naturali. Solo attraverso un miglioramen-

to della trasparenza e del rispetto della legalità verso i temi ambientali, legati all'uso della biodiversità, delle sue componenti e dei servizi ecosistemici da essa offerti, a vari livelli e in tutti i settori, sarà possibile invertire significativamente il livello di tale pressione.
Per quanto riguarda la biodiversità marina, alla luce delle pressioni che ne influenzano lo stato di conservazione, risulta prioritario intensificare l'impegno per mantenere e ripristinare questi ambienti e i relativi servizi ecosistemici. Imprescindibile, in tal senso, sarà il rafforzamento della governance e l'incremento dell'integrazione per il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale previsti dalla Direttiva Habitat, dalla DQA e dalla Strategia Marina, anche attraverso l'ottimizzazione delle sinergie tra le attività di monitoraggio e rendicontazione previste dalle stesse Direttive.
A livello generale, è comunque evidente l'urgenza di ridurre la pressione sulla biodiversità attraverso l'implementazione di politiche e strumenti di pianificazione in grado di contenere l'artificializzazione e il consumo del suolo, in particolare nelle aree peri-urbane e pianeggianti a elevata vocazione agricola, incluse le aree agricole e naturali ad alto valore ambientale. In questo contesto possono giocare un ruolo rilevante anche strumenti come la VAS, la Valutazione di Impatto Ambientale - VIA e soprattutto una migliore applicazione della Valutazione d'Incidenza.
Importanti risultati in termini di conservazione sono stati raggiunti anche attraverso interventi diretti di conservazione di habitat e specie, che hanno permesso il ripristino di habitat degradati e

box
9.19

ISTITUZIONE DI NUOVE AREE PROTETTE NAZIONALI

Il sistema delle AMP, ha avuto un nuovo impulso negli ultimi anni, con una estensione dell'elenco delle aree marine di reperimento e la previsione di nuove risorse. La Legge n. 147 del 27 dicembre 2013, al comma 116, ha inserito "Grotte di Ripalta-Torre Calderina" e "Capo Milazzo" tra le aree marine di reperimento di cui all'Articolo 36, comma 1, della Legge n. 394 del 6 dicembre 1991, prevedendo, al comma 117, le relative risorse finanziarie. Allo stesso comma 117 sono state anche preventivate risorse al fine di garantire l'istituzione delle AMP di "Costa del Monte Conero" e "Capo Testa – Punta Falcone", già individuate quali aree marine di reperimento alle lettere h) e p) dello stesso comma 1, Articolo 36, della Legge 394/91. All'inizio del 2014 il MATTM DG PNM ha dato formale avvio alle istruttorie tecnico–amministrative, convocando gli enti interessati all'istituzione delle sopracitate AMP. A distanza di un anno si sono tenute le riunioni per la presentazione agli Enti delle risultanze delle attività conoscitive, rispettivamente, per Capo Testa-Punta Falcone, Costa del Monte Conero e Capo Milazzo. Le istruttorie tecniche delle tre aree sono arrivate a conclusione, con la redazione delle proposte di perimetrazione e zonazione, all'inizio 2015. In particolare, per l'area di Capo Testa–Punta Falcone, la proposta è stata presentata pubblicamente nel corso di un'assemblea tenutasi a maggio 2015, e il MATTM ha predisposto gli schemi di provvedimento per acquisire i pareri di competenza. Con la Legge n. 221 del 28 dicembre 2015, all'Articolo 6, comma 3, si introduce, all'elenco di cui Articolo 36, comma 1 della Legge 394/91, la nuova area di reperimento "Banchi Graham, Terribile, Pantelleria e Avventura", situata nel Canale di Sicilia, per la quale è stato avviato formalmente l'iter istruttorio. Sempre a rafforzamento del sistema delle AMP nazionali, la medesima norma, Articolo 6, comma 1, prevede un incremento di spesa, finalizzato a favorire nuove istituzioni, e il MATTM DG PNM ha avviato, conseguentemente, le istruttorie per altre aree marine di reperimento già indicate nella norma stessa.
E' stato pubblicato, in Gazzetta Ufficiale (Ser. gen.) n. 235 del 7 ottobre 2016, il D.P.R. 28 luglio 2016, di istituzione del Parco Nazionale "Isola di Pantelleria" e dell'Ente Parco "Isola di Pantelleria". Si tratta del primo Parco Nazionale istituito nella Regione tra i quattro previsti dalla Legge n. 222 del 29 novembre 2007. Il confronto avviato nel 2010 tra Comune, Regione Siciliana e MATTM, per il concerto sulla delimitazione e le misure di salvaguardia, è stato ripreso nel 2015 ed è giunto a conclusione nel giugno 2016. E' altresì in fase di definizione, presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri, l'iter per l'istituzione del Parco Nazionale della Costa Teatina, prevista dalla Legge n. 93 del 23 marzo 2001, a seguito degli esiti dell'attività del Commissario *ad Acta*, conclusasi a metà 2015.

il ritorno e l'espansione di specie minacciate di estinzione. Su questo fronte si registra un costante impegno e la disponibilità di buone pratiche, che potranno fornire risultati positivi anche nel futuro.
L'aumento della temperatura media e la diminuzione delle precipitazioni, indotti dai cambiamenti climatici in corso, e l'accumulo di biomassa su ex coltivi abbandonati, determineranno un aumento del rischio di incendi, destinati a diventare più severi e gravi, e meno controllabili, per via dell'abbandono – anche gestionale – delle aree rurali. Gli incendi potranno causare il declino di diverse specie arboree native, come il pino d'Aleppo, la sughera ed altre specie quercine e favorire l'espansione degli arbusti, con conseguente semplificazione del paesaggio.
Sulla base di quanto osservato, un fattore di minaccia che potrà continuare a esercitare un impatto negativo sulla biodiversità anche nel prossimo futuro, è rappresentato dall'introduzione di specie alloctone potenzialmente invasive. Si prevede un ridimensionamento degli impatti in futuro grazie all'attuazione del Regolamento (UE) 1143/2014, recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive. Sul tema delle risorse genetiche, è prioritario stabilire una normativa nazionale per la ratifica e l'attuazione del Protocollo di Nagoya, assicurare un'adeguata azione di comunicazione e sensibilizzazione sulla materia, anche al fine di rendere operative le disposizioni relative alla conformità al Protocollo degli utilizzatori di risorse genetiche nell'Unione, introdotte con il Regolamento (UE) 511/2014 e Regolamento (UE) 1866/2015.
Man mano che si rafforza l'evidenza e la portata degli impatti, causati dai cambiamenti climatici sugli ecosistemi naturali, aumenta anche il bisogno di sviluppare misure di adattamento nel settore della conservazione della biodiversità, per minimizzare i mutamenti in termini di distribuzione, composizione, funzione, fenologia, fornitura di servizi ecosistemici, ancora più accentuati nella regione biogeografia mediterranea, individuata come la regione tra le più vulnerabili del pianeta.
E' necessario in tale scenario rafforzare il ruolo della biodiversità nel processo di adattamento agli effetti dei cambiamenti climatici. Alcune strategie, quali il miglioramento della progettazione delle aree protette, il mantenimento della connettività degli habitat all'interno di un'area più vasta e la riduzione delle pressioni antropiche, possono evidentemente aumentare la resilienza della biodiversità ai cambiamenti climatici. Inoltre, un ruolo decisivo è svolto dalla sempre maggior diffusione della gestione sostenibile e conservativa degli ambienti naturali non strettamente protetti, sia terrestri sia marini. In tale contesto assumono particolare rilevanza le politiche settoriali che favoriscono una più efficace integrazione della biodiversità negli strumenti di programmazione finanziaria e nei processi decisionali. La capacità di adattamento degli ecosistemi ai cambiamenti climatici potrà, ad esempio, essere fortificata mediante lo sviluppo di infrastrutture verdi, in grado di ripristinare e ridurre la frammentazione degli ecosistemi. In base agli scenari futuri, è evidente che la sfida cruciale per arrestare la perdita di biodiversità risiederà nella capacità di realizzare una effettiva integrazione dei principi di conservazione della biodiversità nelle politiche economiche e sociali nazionali. Gli incentivi economici, i sistemi di contabilità nazionali e locali, nonché il sistema giuridico in tutti i settori della società, devono tener conto delle questioni legate alla tutela della biodiversità come un aspetto fondamentale dello sviluppo sostenibile – in coerenza con le Conclusioni del Consiglio dell'UE, 2015 e con gli obiettivi dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile – e devono promuovere tale sviluppo come condizione necessaria per la conservazione della biodiversità.
È opportuno, a questo punto, evidenziare che in Italia le aree protette sono state finora un argine decisivo alla graduale estinzione di specie animali e vegetali e di habitat e rappresentano senza dubbio la misura principale per la conservazione di lungo termine della biodiversità. Per quanto già evidenziato, è ragionevole ritenere che, per effetto della normativa nazionale e comunitaria e degli impegni assunti a scala internazionale, l'evoluzione della superficie protetta continuerà a crescere in ambito terrestre e soprattutto marino. Prioritario è l'impegno per il rafforzamento dell'efficacia della governance e della gestione delle aree protette, inclusi gli aspetti di monitoraggio e di sorveglianza, indispensabili a garantire la responsabilità ed il rispetto della legalità verso i temi ambientali, legati all'uso della biodiversità. Ciò rappresenta una delle sfide più importanti, ribadite anche nella Revisione di medio termine della SNB: dare piena attuazione alle normative esistenti per la tutela della biodiversità, anche attraverso la riduzione del contenzioso comunitario in materia, e in particolare agli obiettivi della rete Natura 2000 riguardo all'individuazione dei siti in ambiente marino, alla designazione delle ZSC a terra e a mare, all'attuazione efficace delle misure di conservazione e al

raggiungimento dello stato di conservazione soddisfacente per habitat e specie, al miglioramento della collaborazione dei numerosi soggetti coinvolti, alla maggiore efficacia nell'utilizzo delle risorse finanziarie disponibili, a partire da quelle della programmazione comunitaria 2014-2020.
In una visione di lungo periodo, in continuità con le azioni che il MATTM oggi porta avanti, è possibile prevedere un maggiore riconoscimento delle opportunità legate alla valorizzazione del Capitale Naturale, come opportunità di sviluppo di nuova occupazione verde e di attività economica sostenibile, così da cogliere appieno le possibilità offerte dalla Legge n. 221 del 28 dicembre 2015 in materia di Capitale Naturale, gestione e valorizzazione della biodiversità. In questo quadro, un ruolo fondamentale sarà sempre più giocato dalla creazione di aree protette, come laboratorio di un modello di sviluppo economico sostenibile, in grado di capire appieno le occasioni e le possibilità di sinergie e consonanze con il Capitale Naturale del nostro Paese. Gli strumenti e le risorse messe a disposizione dall'Accordo di Partenariato, nell'attuale ciclo di programmazione 2014-2020 dei fondi strutturali, insieme allo sforzo che le diverse amministrazioni centrali e regionali stanno intraprendendo, seppur in diversa misura, nell'attuazione degli obiettivi specifici rivolti al ripristino, alla tutela e alla valorizzazione delle risorse naturali, fanno ipotizzare un miglioramento nel lungo periodo, nell'integrazione degli obiettivi trasversali ambientali nelle politiche settoriali. A tal fine, sarà cruciale consolidare un adeguato sistema di monitoraggio e di valutazione delle politiche settoriali rispetto ai loro effetti sulla biodiversità, così come previsto dalla revisione di medio termine della SNB ed evidenziato nella revisione di medio periodo della Strategia europea per la biodiversità.

Foto 9.33
Cypripedium calceolus - Scarpetta di Venere
Fonte Adriano Savoretti

ACRONIMI

ABS	Access and Benefit Sharing (Accesso e distribuzione dei benefici)
AEA	Agenzia Europea dell'Ambiente
AMP	Aree Marine Protette
ASPIM	Lista delle Aree Specialmente Protette di Interesse Mediterraneo
BCH	Biosafety Clearing House
CBD	Convention on Biological Diversity
CETS	Carta Europea per il Turismo Sostenibile
CITES	Convention on International Trade of Endangered Species of Wild Fauna and Flora
CMS	Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals
COP	Conference of Parties
CTS	Centro Turistico Studentesco
D.Lgs.	Decreto Legislativo
D.P.R.	Decreto Presidenza della Repubblica
DG PNM	Direzione per la Protezione della Natura e del Mare
EEA	European Environmental Agency
EUAP	Elenco Ufficiale delle Aree Protette
FESR	Fondo Europeo di Sviluppo Regionale
FSE	Fondo Sociale Europeo
FEASR	Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale
FEAMP	Fondo Europeo per gli Affari Marittimi e la Pesca
GBO	Global Biodiversity Outlook
HNV	High Natural Value Farmland
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in Europe
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
ISSG	Invasive Species Specialist Group
IUCN	International Union for Conservation of Nature
MA	Millennium Ecosystem Assessment
MAB	Men and Biosphere
MAECI	Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale
MAES	Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services
MATTM	Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare
MEDWET	Mediterranean Wetlands
MiPAAF	Ministero per le Politiche Agricole Alimentari e Forestali
NNB	Network Nazionale per la Biodiversità
OGM	Organismi Geneticamente Modificati
ONG	Organizzazioni Non Governative
PA	Parchi Archeologici
PAC	Politica Agricola Comune
PACOBACE	Piano d'Azione interregionale per la Conservazione dell'Orso Bruno sulle Alpi Centro-Orientali
PAF	Prioritised Action Framework
PATOM	Piano d'Azione per la Tutela dell'Orso Bruno Marsicano
PES	Pagamenti per Servizi Ecosistemici
PON	Programmi Operativi Nazionali
POR	Programmi Operativi Regionali
PN	Parchi Nazionali
PNR	Parchi Naturali Regionali
PSR	Programmi di Sviluppo Rurale
RNR	Riserve Naturali Regionali
RSN	Riserve Naturali Statali
SAU	Superficie Agricola Utilizzata

SDGs	Sustainable Development Goals
SIC	Sito di Interesse Comunitario
SNB	Strategia Nazionale per la Biodiversità
SPAMI	Specially Protected Areas of Mediterranean Importance
UE	Unione europea
UNEP	United Nations Environment Programme
UNESCO	United Nations Educational Scientific and Cultural Organization
VAS	Valutazione Ambientale Strategica
VIA	Valutazione di Impatto Ambientale
ZPS	Zona di Protezione Speciale
ZSC	Zone speciali di conservazione

GLOSSARIO

Coleotteri saproxilici gli invertebrati saproxilici, e in particolare i coleotteri, sono tra le componenti più importanti delle zoocenosi forestali: un gran numero di elementi specializzati sono caratteristici, se non esclusivi, di ambienti forestali maturi e ben conservati e sono, quindi, ottimi indicatori della qualità delle foreste. Tali organismi sono, inoltre, significativi anche sotto il profilo conservazionistico.

Endemismo in biologia, presenza in un'area circoscritta di organismi animali o vegetali caratteristici e limitati a quella regione (specie endemiche). Il fenomeno dell'endemismo è particolarmente diffuso in ambienti che presentano impedimenti allo scambio di individui, come l'ambiente insulare, quello lacustre, o quello ipogeo. Si distinguono endemismi paleogenici ed endemismi neogenici. I primi, detti anche paleoendemismi, sono organismi la cui presenza in un dato territorio risale a epoca remota: tali sono le entità sistematiche isolate morfologicamente, cioè con affinità lontane e poco evidenti, per esempio l'albero *Ginkgo biloba*, che da solo rappresenta un ordine delle Gimnosperme (e, per alcuni, anche una divisione autonoma); questa pianta è anche un endemismo relitto, cioè mentre nel Giurassico il genere era rappresentato da numerose specie aventi vasto areale, attualmente è confinato in una ristretta zona della Cina orientale. Gli endemismi neogenici (o neoendemismi), al contrario, sono sorti in epoca recente, come le varietà o razze geografiche differenziatesi a partire da una specie ad ampia area di distribuzione. Gli endemismi caratterizzano i diversi territori zoo- e fito-geografici e sono tanto più importanti quanto più comprensiva è la categoria sistematica cui appartengono, così il numero cospicuo di generi di piante propri dell'Australia, insieme con la presenza di alcune famiglie quasi esclusive, fanno di questo continente un centro di sviluppo a sé stante. Anche dal punto di vista zoologico l'Australia presenta moltissimi endemismi, basti ricordare che i Monotremi e la maggior parte dei Marsupiali sono esclusivamente australiani.

OGM organismo geneticamente modificato, usato per indicare organismi il cui patrimonio genetico è stato modificato mediante ibridazione e selezione o mutagenesi e selezione, oppure con metodiche che prevedono manipolazioni del DNA e inserimento mirato di nuovi geni (transgeni) negli organismi (biotecnologie, transgenico). Gli OGM trovano applicazione soprattutto in campo alimentare, agricolo, zootecnico e medico, a livello vegetale e animale. Le piante geneticamente modificate si dividono in GMHT e GMIR: la prima sigla è un'abbreviazione del termine inglese *genetically modified herbicide tolerance*, ovvero pianta GM il cui carattere introdotto induce tolleranza a specifici erbicidi ad ampio spettro, la seconda è un'abbreviazione di *genetically modified insect resistance*, ovvero pianta GM il cui carattere introdotto induce resistenza nei confronti degli attacchi di specifici insetti.

Specie Aliene o Alloctone in biologia, si intende una qualsiasi specie vivente (animale, vegetale, fungo) che, a causa dell'azione dell'uomo (intenzionale o accidentale), si trova ad abitare e colonizzare un territorio diverso dal suo areale storico.

Specie Invasive sono specie che (generalmente) hanno un'origine diversa dall'ambiente nel quale vengono introdotte e che riescono ad adattarsi in maniera eccellente al nuovo habitat, causando danni all'ecosistema e alle popolazioni umane. Alcune specie vengono introdotte in nuovi habitat volontariamente, come animali domestici o piante ornamentali, mentre altre raggiungono i nostri paesi attraverso gli scambi commerciali o rotte turistiche. Tuttavia, non tutte le specie introdotte, definite aliene, divengono invasive. Le specie aliene (o alloctone) entrano spesso in lotta con le specie locali (autoctone), e se la convivenza diviene competitiva, talvolta ne risen-

tono le ultime che soccombono. Le invasioni biologiche sono una minaccia emergente, e vengono oggi considerate una delle cinque principali cause della perdita di biodiversità, insieme alla distruzione degli habitat, allo sfruttamento eccessivo delle risorse, ai cambiamenti climatici e all'inquinamento.

Sviluppo sostenibile secondo la definizione proposta nel rapporto *"Our Common Future"* pubblicato nel 1987 dalla Commissione mondiale per l'ambiente e lo sviluppo (Commissione Bruntland) del Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente, per sviluppo sostenibile si intende uno sviluppo in grado di assicurare «*il soddisfacimento dei bisogni della generazione presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di realizzare i propri*».
Il concetto di sostenibilità, in questa accezione, viene collegato alla compatibilità tra sviluppo delle attività economiche e salvaguardia dell'ambiente. La possibilità di assicurare la soddisfazione dei bisogni essenziali comporta, dunque, la realizzazione di uno sviluppo economico che abbia come finalità principale il rispetto dell'ambiente, ma che allo stesso tempo veda anche i paesi più ricchi adottare processi produttivi e stili di vita compatibili con la capacità della biosfera di assorbire gli effetti delle attività umane e i paesi in via di sviluppo crescere in termini demografici ed economici a ritmi compatibili con l'ecosistema.

Taxa Nelle scienze biologiche, le categorie sistematiche (*taxon*, al singolare) corrispondenti a entità, raggruppamenti ordinati degli esseri viventi. I *taxa* possono essere di qualsiasi livello gerarchico: in senso decrescente ricordiamo il *phylum* (o tipo), la classe, l'ordine, la famiglia, il genere e la specie.

BIBLIOGRAFIA

Araújo, M. B., Thuiller, W., Pearson, R. G. (2006) Climate warming and the decline of amphibians and reptiles in Europe. *Journal of biogeography*, 33(10), 1712-1728

Attorre, F., Alfò, M., De Sanctis, M., Francesconi, F., Valenti, R., Vitale, M., Bruno, F. (2011) Evaluating the effects of climate change on tree species abundance and distribution in the Italian peninsula. *Applied Vegetation Science*, 14(2), 242-255

Audisio, P., Baviera, C., Carpaneto, G. M., Biscaccianti, A. B., Battistoni, A., Teofili, C., Rondinini, C. (2014) Lista rossa IUCN dei Coleotteri saproxilici Italiani. *Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare,* Roma

Balletto, E., Bonelli, S., Barbero, F., Casacci, L.P., Sbordoni, V., Dapporto, L., Scalercio, ...,Rondinini, C. (2015) Lista rossa IUCN delle Farfalle Italiane - Ropaloceri. *Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare,* Roma

Blasi, C., Boitani, L., La Posta, S., Manes, F., Marchetti, M. (eds.) (2005) *Stato della Biodiversità in Italia.* Palombi Editore, pp 99

Ciccarese, L., Silli, V. (2016) The role of organic farming for food security: local nexus with a global view. *Future of Food: Journal on Food, Agriculture and Society*, 4(1), 56-57

Conti, F., Abbate, G., Alessandrini, A., Blasi, C. (2005) An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora. *Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare, Direzione per la Protezione della Natura.* Palombi Editore, pp 429

Conti, F., Manzi, A., Pedrotti, F. (1992) *Libro rosso delle piante d'Italia.* Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare, Ass. Ital. per il WWF, S.B.I., Poligrafica Editrice, Roma pp 537

Conti, F., Manzi, A., Pedrotti, F. (1997) *Liste Rosse regionali delle Piante d'Italia*. WWF Italia, Società Botanica Italiana, Camerino

Cortini, C., Pedrotti, M., Aleffi, M. (1992) *Lista rossa delle briofite d'Italia*. In: Conti, F., Manzi, A., Pedrotti, F. (1992) Libro Rosso delle Piante d'Italia. Poligrafica Editrice, Roma

D'Amen, M., Bombi, P., Pearman, P. B., Schmatz, D. R., Zimmermann, N. E., Bologna, M. A., 2011 Will climate change reduce the efficacy of protected areas for amphibian conservation in Italy? *Biological Conservation* 144(3) pp 989-997

Genovesi, P., Carnevali, L., Scalera, R. (2015) *The impact of invasive alien species on native threatened species in Europe.* ISPRA

- ISSG, Rome. Technical report for the European Commission, pp 21

ISPRA (2014) *Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend*. Serie Rapporti 194/2014

ISPRA (2015a) *Valutazione del rischio potenziale dei prodotti fitosanitari nelle Aree Natura 2000*. Serie Rapporti 216/2015

ISPRA (2015b) *Il consumo di suolo in Italia*. Serie Rapporti 218/2015

ISPRA (2015c) *Rapporto sull'applicazione della Direttiva 147/2009/CE in Italia: dimensione, distribuzione e trend delle popolazioni di uccelli (2008- 2012)*. Serie Rapporti 219/2015

Moriondo, M., Good, P., Durao, R., Bindi, M., Giannakopoulos, C., Corte-Real, J. (2006) Potential impact of climate change on fire risk in the Mediterranean area. *Climate Research*, *31*(1), 85-95

Nimis, P. (1992) Lista rossa dei licheni d'Italia. In: Conti, F., Manzi, A., Pedrotti, F. (1992). *Libro Rosso delle Piante d'Italia*, *Poligrafica Editrice*, Roma

Prisco, I., Carboni, M., Acosta, A. T. (2013). The fate of threatened coastal dune habitats in Italy under climate change scenarios. *PloS one*, *8*(7), e68850

Riservato, E., Fabbri, R., Festi, A., Grieco, C., Hardersen, S., Landi F., Utzeri, ..., Teofili C. (2014) *Lista Rossa IUCN delle libellule Italiane*. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma

Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C. (2013). *Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani*. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma

Rossi, G., Montagnani, C., Gargano, D., Peruzzi, L., Abeli, T., Ravera, S., Cogoni, A.,..., Orsenigo, S. (eds.), (2013). *Lista Rossa della Flora Italiana.1. Policy Species e altre specie minacciate.* Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma

Salvati, E., Bo, M., Rondinini, C., Battistoni, A., Teofili, C. (2014). *Lista Rossa IUCN dei coralli Italiani*. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma

Scoppola, A., Spampinato, G. (2005) *Atlante delle specie a rischio di estinzione*. CD multimediale allegato al volume: Scoppola A., Blasi, C. (a cura di) "*Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia*". Palombi Editore

SINAB (2015) *Bio in cifre 2015*. A cura di Giardina, F., MiPAAF, CIHEAM, ISMEA, pp 93

Szpunar, G., Aloise, G., Mazzotti, S., Nieder, L., Cristaldi, M. (2008) Effects of global climate change on terrestrial small mammal communities in Italy. *Fresenius Environmental Bulletin*, 17: 1526-1533

Trisorio, A. (2015) Agricoltura e biodiversità: strumenti e prospettive. *Agriregionieuropa,* anno 11 n. 41

Torna all'indice

F

L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE

10. LA GOVERNANCE PER LA SOSTENIBILITÀ 790

Torna all'indice

10. La governance per la sostenibilità

Coordinamento Generale e Revisione

Francesco La Camera
MATTM DG SVI

Referenti del Capitolo

Giovanni Brunelli
Giusy Lombardi
Valeria Rizzo
Federica Fricano
MATTM DG SVI

Coordinatori del Capitolo

Francesca De Lucia
Francesca Papini
Patrizia Pennazza
MATTM DG SVI

Referenti delle Tematiche

Stefania Betti
Benedetta Dell'Anno
Daniel Franco
Aldo Ravazzi
Cristina Spagnoli
MATTM DG SVI - SOGESID

Alessandra Borgo
Claudia Pieri
Carlo Zaghi
MATTM DG DVA

Eleonora Bianchi
Irene Di Girolamo
MATTM DG PNM

Daniela Pasella
CNR

Massimo Diaco
Patrizia Valentini
ISPRA

Autori dei Contributi

Antonella Arduini, Stefania Betti, Gionata Castaldi, Francesca De Lucia, Benedetta Dell'Anno, Emanuela Fiorini, Daniel Franco, Luca Grassi, Roberta Ianna, Mario Iannotti, Simona Insabella, Pierluigi Manzione, Antonia Oriani, Alessandro Negrin, Giacomo Pallante, Flavia Piperno, Pieter Ravaglia, Federica Rolle, Cristina Spagnoli, Fiamma Valentino, Emanuela Vignola
MATTM DG SVI - SOGESID

Susanna Lupi, Antonio Domenico Milillo, Claudia Pieri, Monica Torchio
MATTM DG DVA

Eleonora Bianchi
MATTM DG PNM

Daniela Pasella
CNR

Daniela Antonietti, Stefania Calicchia
ISPRA

sintesi | La governance per la sostenibilità

Francesco La Camera
Direzione Generale per lo Sviluppo Sostenibile, per il Danno Ambientale e per i Rapporti con l'Unione europea e gli organismi internazionali - DG SVI

In un contesto globale caratterizzato negli ultimi anni da una grave crisi economica, finanziaria e ambientale è sempre più urgente che i governi riorientino le scelte verso la sostenibilità ambientale e adottino politiche ambiziose. Di fronte a queste sfide, tra loro interconnesse e correlate, la comunità internazionale nel 2015 ha saputo dare una risposta importante, sottoscrivendo accordi fondamentali per il futuro del pianeta e mostrando che la cooperazione ambientale multilaterale può condurre a risultati concreti nel segno di una rinnovata governance ambientale globale.
A settembre 2015, i Capi di Stato e di Governo di tutto il mondo hanno sottoscritto l'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile, un documento che individua 17 obiettivi universali, i quali rappresentano i riferimenti chiave per lo sviluppo sostenibile nei prossimi anni. L'Accordo di Parigi sui cambiamenti climatici, adottato a dicembre 2015 a conclusione della 21a conferenza delle parti della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici *United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC*, stabilisce l'impegno comune per contenere il riscaldamento terrestre ben al di sotto dei 2°C rispetto ai livelli preindustriali, facendo il possibile affinché si mantenga entro 1,5°C. Sempre nel 2015 sono stati raggiunti importanti accordi sul quadro di Sendai per la riduzione del rischio dovuto ai disastri e sull'Agenda di Addis Abeba per il finanziamento dello sviluppo.
Si tratta, secondo quanto affermato dal Segretario generale delle Nazioni Unite Ban Ki-Moon «*del più importante e cruciale anno per l'umanità per accelerare il passo verso lo sviluppo sostenibile*».
Pertanto, in un contesto di questo tipo, nel quale dall'agenda è necessario passare all'azione, è essenziale che le attività condotte a livello nazionale siano costruite per contribuire al raggiungimento di obiettivi comuni. Il Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare - MATTM sta dedicando un'attenzione particolare alla cooperazione sia bilaterale che multilaterale, con una molteplicità di paesi e di organizzazioni internazionali. La sfida per il futuro è promuovere situazioni *win-win*, tramite le quali si ottengano da un lato benefici ambientali, economici e socio-politici come leva per lo sviluppo sostenibile e la lotta ai cambiamenti climatici in paesi ancora instabili e caratterizzati da forti flussi migratori, e dall'altro si promuova l'eccellenza italiana nel campo della *green economy* e la moltiplicazione delle occasioni di internazionalizzazione e trasferimento tecnologico delle imprese verdi italiane.
Il passaggio dall'agenda all'azione è un percorso chiave anche per l'Unione europea - UE: la politica di coesione del ciclo di programmazione 2014-2020 è caratterizzata, infatti, da alcune importanti innovazioni concettuali e normative che mirano a superare le criticità riscontrate nel ciclo precedente, al fine di contribuire a raggiungere gli obiettivi della Strategia Europa 2020 attraverso l'adozione di più forti principi di finalizzazione ed integrazione delle risorse, misurazione dei risultati, garanzia di adeguata capacità amministrativa, rafforzamento della governance multilivello, nonché maggiore attenzione al territorio. In un contesto caratterizzato dal forte ritardo nella spesa, sia di risorse nazionali sia comunitarie, soprattutto in aeree con diffuse criticità ambientali, quali quelle del Sud Italia, è necessario dare priorità al rafforzamento delle capacità amministrative e tecniche degli attori coinvolti nella gestione delle misure di politica ambientale e dei complessi processi di governance ad esse correlate. Ciò è indispensabile per individuare e realizzare interventi sostenibili, efficienti economicamente ed efficaci dal punto di

vista ambientale. Il MATTM sta promuovendo azioni, il cui buon esito dipenderà soprattutto da una solida collaborazione con le amministrazioni titolari di interventi in campo ambientale. Con questo intento è stata sviluppata la "piattaforma delle conoscenze[1]", un sito internet dinamico collegato al portale del MATTM, per la condivisione delle buone pratiche in campo ambientale, sviluppate e testate in Italia nell'ambito di un numero importante di progetti finanziati dalla Commissione europea (LIFE, CIP Eco Innovazione, CIP Energia Intelligente Europa, VII Programma Quadro di Ricerca).
Il quadro, maggiormente organico, di politica ambientale nazionale finalizzata al raggiungimento di obiettivi comuni è dimostrato anche dalla sostanziale riduzione delle procedure di infrazione e dal trend positivo nel recepimento delle disposizioni comunitarie. La governance ambientale portata avanti dal MATTM e che vede coinvolti, in particolare, gli attori dell'attuale sistema di gestione del contenzioso comunitario, nell'ultimo biennio ha fatto registrare una sensibile riduzione dei casi pendenti sia a livello di procedure di infrazione (da 35 a 18) che di precontenzioso EU Pilot. Le criticità riscontrate negli ultimi anni e non ancora risolte, sono riconducibili a più fattori, tra cui la difficoltà di attuazione di alcuni obblighi imposti dall'UE e l'evidente incapacità degli enti di dare esecuzione a tali obblighi. Il Governo italiano, con la Legge di Stabilità 2016, ha previsto nuovi provvedimenti sul sistema di rivalsa, a seguito dei quali non sarà più necessario acquisire l'intesa con le amministrazioni responsabili delle violazioni.
La politica ambientale nazionale si sta orientando sempre di più verso indirizzi di governance perfettamente in linea con gli obiettivi internazionali e comunitari, incentrati sulla diffusione di un nuovo modello circolare di produzione, consumo e gestione virtuosa dei rifiuti, teso a favorire l'efficienza e la sostenibilità delle risorse. Il pacchetto di misure sull'economia circolare, presentato a livello UE, e le azioni complementari che ogni Stato membro promuoverà anche a livello nazionale, offrono prospettive di grande cambiamento a tutti i livelli e possono costituire un contributo chiave al raggiungimento degli obiettivi più ampi di sviluppo sostenibile. I provvedimenti inclusi nella Legge 221/2015 "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di *green economy* e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali" inizialmente elaborati dal legislatore già nel 2013, rappresentano un significativo passo in avanti nella direzione della semplificazione e della promozione del riutilizzo delle risorse e della sostenibilità ambientale, al fine di premiare i comportamenti virtuosi di consumatori, produttori e istituzioni, e modificare la normativa ambientale preesistente in direzione di un'economia più verde e sostenibile. La Legge prevede, oltre a specifiche norme, la revisione della strategia di sviluppo sostenibile, la riforma della governance delle Autorità di Bacino - AdB, il Piano di Azione su consumo e produzione sostenibili, il programma della valutazione dell'impronta ambientale, i sistemi di pagamento dei servizi ecosistemici, il comitato per il Capitale Naturale, il catalogo dei sussidi. Si tratta, quindi, di un provvedimento che integra, e non sostituisce, l'approccio di regolazione degli impatti ambientali. Gli strumenti di regolazione degli impatti ambientali, pur maturati nel tempo, sono infatti determinanti per assicurare che l'attività antropica sia compatibile con le condizioni per

1 http://www.pdc.minambiente.it

uno sviluppo sostenibile e quindi che rispetti la capacità rigenerativa degli ecosistemi e delle risorse. Essi contengono i principi base delle valutazioni ambientali: la prevenzione degli impatti sull'ambiente, che possono derivare da alcune attività umane, l'informazione sui piani e programmi soggetti a valutazione, la partecipazione dei cittadini alle decisioni, il concetto di precauzione.
Un'efficace governance ambientale non può prescindere dagli strumenti economici per l'ambiente, da affiancare ai tradizionali strumenti di programmazione, pianificazione, monitoraggio, controllo e valutazione. In questo senso i meccanismi di mercato hanno un ruolo fondamentale per l'integrazione degli obiettivi di politica economica ed ambientale: il ricorso al mercato contribuisce, infatti, a ridurre l'incertezza, problema ricorrente per chi deve prendere decisioni di politica ambientale.
L'inserimento di criteri ecologici nelle procedure di acquisto *Green Public Procurement - GPP* consente di ridurre in maniera diretta ed efficace gli impatti ambientali dei processi di produzione e consumo. L'attuazione del Piano d'Azione Nazionale - PAN GPP, predisposto dal MATTM, che prevede una serie di Criteri Ambientali Minimi - CAM, consente di raggiungere obiettivi ambientalmente strategici come efficienza e risparmio di risorse naturali, riduzione dei rifiuti prodotti e della loro pericolosità, riduzione, uso ed emissioni di sostanze pericolose.
La contabilità ambientale permette di individuare le criticità ambientali, di controllare l'efficacia e l'efficienza delle politiche attuate, di ottimizzare l'allocazione delle risorse e valutare l'operato del decisore politico. La fiscalità ambientale, che mira a spostare progressivamente la tassazione dal lavoro all'impiego delle risorse naturali e di quelle energetiche, rappresenta un volano efficace per trasformare l'economia in una direzione più efficiente e competitiva.
In conclusione di questo percorso di nuovi orientamenti di politica ambientale per una governance più efficace che consenta di passare dall'agenda all'azione, non si può prescindere dal sottolineare l'importanza dell'educazione ambientale e allo sviluppo sostenibile. L'Italia vanta una tradizione lunga, ricca e articolata in questo campo e da diversi decenni sono attivi, in tutte le Regioni e Province Autonome, programmi, iniziative e reti che vedono impegnati molteplici attori, con un'attenzione privilegiata all'ambito non formale e alla sua sinergia con quello formale.
La collaborazione tra il MATTM e il Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca - MIUR che ha preso avvio sin dagli anni '80, ma con fasi alterne, ha portato nel 2015 all'elaborazione di apposite linee guida, con materiale didattico rivolto agli insegnanti, differenziato per temi ambientali e per ordine e grado delle scuole.
La recente riforma della scuola (Legge 107/2015) ha posto alcuni obiettivi importanti per l'offerta formativa (lo "sviluppo di comportamenti responsabili ispirati alla conoscenza e al rispetto della sostenibilità ambientale", "competenze in materia di cittadinanza attiva e democratica orientate alla cura dei beni comuni"), su cui fare leva per costruire una politica nazionale più strutturata. In questo modo l'Italia potrà confrontarsi con i nuovi obiettivi di Sviluppo Sostenibile dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite, che richiedono espressamente a tutti i Paesi di assicurare che gli studenti acquisiscano entro il 2030 le competenze e le conoscenze necessarie a promuovere lo sviluppo sostenibile.

LA GOVERNANCE INTERNAZIONALE ED EUROPEA DELL'AMBIENTE

IL QUADRO DI RIFERIMENTO INTERNAZIONALE

La governance internazionale dell'ambiente si riferisce all'insieme di «organizzazioni, strumenti politici, meccanismi di finanziamento, procedure e norme che regolano la protezione dell'ambiente globale [1]».
Nel contesto articolato e composito dell'evoluzione internazionale delle politiche ambientali e delle dinamiche esistenti tra nazioni, organismi e istituzioni, obiettivo specifico della governance ambientale globale è individuare e mettere in atto i meccanismi più idonei di governo che consentano di migliorare lo stato dell'ambiente e raggiungere l'obiettivo più ampio di uno sviluppo sostenibile globale.
Nel corso dei decenni questo dibattito è divenuto particolarmente intenso, e si è concentrato in particolare sull'individuazione di quale orientamento dovesse assumere la riforma della governance dell'ambiente per tenere il passo con la rapida evoluzione del contesto internazionale.
Il dibattito non si è limitato alla riforma del Programma per l'ambiente delle Nazioni unite (*United Nations Environment Programme - UNEP*[2]). A partire dal 1972, infatti, i temi connessi alla riforma della governance internazionale dell'ambiente si sono indirizzati verso molti aspetti e settori diversi. D'altra parte, da un lato è necessario considerare che numerose organizzazioni, agenzie e programmi delle Nazioni unite svolgono da molti anni un ruolo importante nell'ambito delle politiche ambientali internazionali e lo sviluppo sostenibile è a pieno titolo inserito nella loro missione istituzionale.
Dall'altro lato, è necessario tenere conto che, grazie all'aumentare della consapevolezza e delle conoscenze ambientali, sono stati definiti numerosi accordi ambientali multilaterali *(Multilateral Environmental Agreement - MEA)*. Questi accordi hanno ricevuto un impulso importante a partire dal 1992, e rappresentano oggi importanti piattaforme intergovernative e di dialogo tra diversi attori (compresa la società civile), strumenti tramite cui affrontare le questioni ambientali globali (anche molto diversificate) e influenzare i decisori politici per far assumere loro le scelte più idonee. Si tratta di un progresso importante nel percorso della governance dell'ambiente, del coinvolgimento di tutti gli attori e dell'integrazione tra le diverse dimensioni: è innegabile riconoscere che grazie ad essi vi è stato un maggior *buy-in* del concetto di sviluppo sostenibile, e che numerose organizzazioni abbiano adottato norme e politiche atte a migliorare l'ambiente e finanziare la ricerca per lo sviluppo sostenibile.
I MEA si possono considerare tra le componenti più importanti che regolano il processo della governance internazionale dell'ambiente. I MEA sono norme di diritto e come tali possono rappresentare un importante strumento per l'attuazione delle politiche rivolte alla tutela ambientale e gli obiettivi di sviluppo sostenibile, in conformità al diritto internazionale dell'ambiente.
Chiaramente, i vantaggi principali di tali accordi sono di natura ambientale, ma molto spesso hanno importanti ricadute sia di natura economica che socio-politica. Per esempio, la Convenzione sul commercio internazionale delle specie minacciate di estinzione *(Convention on International Trade of Endangered Species - CITES)* mira a garantire che nessuna specie di fauna selvatica sia oggetto di sfruttamento attraverso il commercio internazionale, ma permette al tempo stesso anche il commercio legittimo e la ricerca scientifica, oppure, la Convenzione di Basilea relativa al controllo dei movimenti transfrontalieri di rifiuti pericolosi e del loro smaltimento ha una chiara finalità di protezione della salute umana. In sostanza, i MEA contribuiscono a rafforzare la politica ambientale, sviluppare la normativa, assistere i paesi in via di sviluppo nelle loro scelte, fornire un quadro comune di base per

1 International Institute for Sustainable Development: "Global environmental governance – A reform agenda", 2006
2 www.unep.org/

seguire lo sviluppo di misure atte ad affrontare un determinato problema.
Questa evoluzione dei MEA ha certamente consentito al sistema di raggiungere importanti obiettivi, indirizzare le scelte dei governi e porre le basi per una più forte politica ambientale globale, ma al tempo stesso ha evidenziato la necessità di ripensare i meccanismi di funzionamento dell'intero sistema di governance ambientale.
In particolare, si è compreso che l'elevato numero di temi ambientali, correlati alle emergenze da affrontare, ha portato ad una progressiva frammentazione di accordi e competenze, dando origine ad un quadro variegato e complesso, con difficoltà di cooperazione, gestione delle risorse finanziarie e coordinamento tra le varie organizzazioni internazionali coinvolte. Infatti, dato che una serie sempre più importante di decisioni ambientali è legata a settori trasversali, quali per esempio il commercio, gli investimenti e la cooperazione allo sviluppo, si è avvertita la necessità di creare adeguate sinergie tra i vari attori e le istituzioni per fare in modo che tutti fossero a pieno titolo coinvolti nel più ampio sviluppo del processo decisionale sulla politica ambientale internazionale. Il dibattito sulla riforma della governance ambientale internazionale è, dunque, tutt'altro che recente, e le riforme incrementali che sono state avviate nel corso degli anni hanno cercato di affrontare in modo uniforme la complessità delle sfide poste dalla complessità della situazione. Sin dall'inizio le più importanti spinte per una revisione della governance sono venute dall'UNEP, con la dichiarazione di Nairobi del 1997[3], la dichiarazione di Malmö del 2000[4] e la decisione sulla governance ambientale internazionale, nota come "pacchetto di Cartagena[5]". In particolare, quest'ultima prevede una serie di raccomandazioni volte a rafforzare la governance ambientale internazionale attraverso il miglioramento della coerenza nella definizione delle politiche, il rafforzamento del ruolo e della situazione finanziaria dell'UNEP, il coordinamento dei MEA, il trasferimento di tecnologia e la *capacity building*.
La spinta propulsiva ad una riforma della governance ambientale internazionale è avvenuta anche come risposta al documento finale adottato al summit mondiale del 2005[6], che individua la necessità di un'azione ambientale più efficace all'interno del sistema delle Nazioni unite. La susseguente relazione del gruppo ad alto livello del Segretario generale delle Nazioni Unite[7] include, tra l'altro, raccomandazioni per rafforzare il ruolo di UNEP quale pilastro della politica ambientale dell'intero sistema delle Nazioni unite.
Una particolare accelerazione di questa riflessione si è avuta a partire dal 2009, con l'istituzione del gruppo di alto livello sulla riforma della governance ambientale[8]. Il lavoro del Gruppo, nel quale l'Italia ha svolto l'importante ruolo di co-presidenza, si è indirizzato lungo una serie di aree di azioni prioritarie, basate sul rafforzamento della governance ambientale quale pilastro portante dello sviluppo sostenibile e accomunate dal principio base che la forma seguisse la funzione.
La Conferenza delle Nazioni unite sullo sviluppo sostenibile[9] *United Nations Conference on Sustainable Development - UNCSD*, svoltasi a Rio de Janeiro nel 2012, ha annoverato tra i temi principali la riforma del quadro istituzionale per lo sviluppo sostenibile. Sia la discussione preparatoria che quella che si è tenuta in seno alla Conferenza hanno consentito di mettere in luce che il pilastro ambientale non ha mostrato sufficiente convergenza con i pilastri economico e sociale dello sviluppo sostenibile e che la gestione efficace dell'ambiente si può ottenere solo riconoscendo appieno la sua trasversalità e il legame intrinseco con una molteplicità di settori. Per questo si è riconosciuto che per raggiungere un adeguato sistema di governance ambientale fosse necessario rafforzare UNEP sia a livello istituzionale (tramite la partecipazione universale ai suoi organismi di governo) che dal punto di vista delle risorse e delle sue funzioni, e nel rapporto con tutto il sistema delle Nazioni unite, sostanzialmente concludendo in questo modo il percorso avviato nel 2009.

3 Decisione GC.19/1 "Dichiarazione di Nairobi sul ruolo e il mandato di UNEP", febbraio 1997, Nairobi
4 "Dichiarazione di Malmö", Primo Forum ambientale globale dei ministri, 1 giugno 2000, Malmö
5 Decisione SS.VII/1, 15 febbraio 2002, Cartagena
6 A/RES/60/1 "2005 World Summit Outcome"
7 "Delivering as one" – Rapporto del gruppo di alto livello sulla coerenza nell'ampio Sistema delle Nazioni unite nelle aree dello sviluppo, dell'assistenza umanitaria e dell'ambiente", New York, novembre 2006
8 Decisione GC.25/4 "International Environmental Governance", Nairobi, febbraio 2009
9 A/RES/64/236 "Implementation of Agenda 21, the programme for the further implementation of Agenda 21 and the outcomes of the world summit on sustainable development" New York, marzo 2010

In società multidimensionali, come quelle odierne, coniugare le esigenze di tutela ambientale e di sviluppo sostenibile con le necessità di riforma è un processo complesso. Per tale motivo, il miglioramento della governance ambientale, sia nazionale che internazionale, deve essere visto come un percorso in continua evoluzione, teso a creare un'organizzazione adeguata a gestire le numerose interrelazioni tra la società e l'economia, e rispondere ai rischi che mettono in pericolo l'ambiente naturale. La sfida del futuro è duplice: da un lato, in settori critici quali i cambiamenti climatici, la biodiversità, il suolo, le acque, sono necessari ulteriori sforzi per affrontare le questioni di maggiore rilievo. Dall'altro lato, dato che lo *status quo* non è perseguibile, è necessario riequilibrare le misure di politica ambientale e il quadro istituzionale per lo sviluppo sostenibile, al fine di sostenere la transizione verso un'economia verde inclusiva, promuovere modelli di produzione e consumo sostenibili, favorire un'economia circolare a basso consumo di risorse. In questo senso, l'attuazione dell'Agenda 2030 e degli obiettivi di sviluppo sostenibile rappresenta un'opportunità importante per sostenere i MEA e costruire un sistema di governance ambientale in grado di rispondere alle esigenze più complesse. Si tratta di una sfida che, se adeguatamente affrontata, potrà portare ad una società più sostenibile, giusta ed inclusiva, nella quale vi sia la partecipazione e l'impegno di tutti i portatori di interesse.

LE ATTIVITÀ DEL MINISTERO PER LA COOPERAZIONE INTERNAZIONALE 2014-2015

La Direzione Generale per lo Sviluppo Sostenibile, il Danno Ambientale e per i Rapporti con l'UE e gli Organismi Internazionali - DG SVI del Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare - MATTM[10], svolge una complessa attività di cooperazione internazionale, con un'azione coordinata con il Ministero degli Affari Esteri e Cooperazione Internazionale - MAE[11], seguendo gli impegni dettati dalle Agende dei principali processi in materia ambientale.
La DG SVI, inoltre, riveste un ruolo di rilievo nell'ambito di diverse sedi negoziali quali: la *United Nations Framenwork Convention on Climate Changes - UNFCCC*[12], il Protocollo di Montreal, la Commissione sullo Sviluppo Sostenibile, i processi negoziali nell'ambito dell'*United Nations Economic Commission for Europe - UNECE*[13] per la Regione pan-Europea.
In particolare, l'accordo di Parigi, concordato a dicembre 2015 in occasione della 21° Conferenza delle Parti - COP 21 dell'UNFCCC, e sottoscritto a New York ad aprile 2016, ha stabilito obiettivi ambiziosi e di lungo termine: contenere la temperatura al di sotto dei 2°C e ottenere una trasformazione delle economie, rendendo tutti i flussi finanziari compatibili con l'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra.
Nella decisione, che rende operativo l'accordo di Parigi, viene ribadito l'impegno dei Paesi sviluppati a fornire un supporto di 100 miliardi di dollari ai Paesi in via di sviluppo per azioni di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici entro il 2020. Inoltre, i Paesi sviluppati si impegnano ad aaccrescere questo sforzo, attraverso un finanziamento di 100 miliardi di dollari all'anno, dal 2020 al 2025, data in cui sarà definito un nuovo obiettivo. Nel quadro degli impegni, la DG SVI porta avanti un'ampia azione di cooperazione internazionale, sia a livello bilaterale che multilaterale.

La cooperazione bilaterale

Le attività di cooperazione bilaterale, negli anni, hanno visto crescere le aree di intervento nel mondo. Sono stati firmati, o sono in corso di negoziazione, oltre 20 accordi di cooperazione in campo ambientale con circa 50 Paesi. Nel corso del 2015, il MATTM ha erogato circa 100 milioni di euro

10 http://www.minambiente.it/
11 http://www.esteri.it/mae/it/
12 http://unfccc.int/2860.php
13 http://www.unece.org/info/ece-homepage.html

Foto 10.01
Egitto
Fonte Jesper Piederssen

per le attività bilaterali che sono state realizzate attraverso la promozione di progetti congiunti, attività di *capacity building*, trasferimento tecnologico e promozione di partenariati pubblico-privati.
I principali settori di intervento sono: promozione delle energie rinnovabili, efficientamento energetico, gestione e trattamento delle acque (compresa la desalinizzazione), lotta alla desertificazione, tutela delle coste e delle zone umide e dell'ambiente marino, analisi dei dati relativi al livello del mare, gestione dei rifiuti, bonifica dei siti contaminati, *green economy*, gestione sostenibile delle foreste, attuazione degli Obiettivi Nazionali di Riduzione *(Intended Nationally Determined Contributions - INDC*[14]*)*, raccolta e analisi dei dati meteorologici per l'osservazione dei cambiamenti climatici, controllo della qualità dell'aria, tutela della biodiversità, mobilità sostenibile, educazione ambientale, contrasto al degrado del suolo, edilizia sostenibile, formazione ambientale di alto livello, gestione delle radiazioni ionizzanti e non, diffusione di tecnologie a bassa emissione di carbonio.
Gli accordi sottoscritti sono i seguenti:

Africa

– **Botswana:** protocollo di Intesa con il Ministero dell'Ambiente, della Natura e del Turismo per

14 INDC, in italiano "Contributi Promessi Stabiliti a livello Nazionale" sono impegni volontari trasmessi dagli Stati riguardanti principalmente la riduzione delle emissioni o il contenimento del loro aumento. Le dichiarazioni di INDC arrivate prima e durante la COP21 sono state 160, da parte di 187 paesi [l'UE ha inviato un unico INDC per i 28 Stati membri], che rappresentano circa il 99 % della popolazione e delle emissioni mondiali. Tranne pochissime eccezioni, tutti i Paesi emettitori di gas serra hanno dichiarato impegni a limitare le loro emissioni.

Foto 10.02
Egitto
Fonte Jesper Piederssen

promuovere la cooperazione ambientale nel settore della lotta al cambiamento climatico, la vulnerabilità, la gestione del rischio, l'adattamento e la mitigazione, con un *focus* particolare sulla *Climate Smart Agricolture-CSA*[15], firmato l'11 dicembre 2015.

- **Egitto:** protocollo di Intesa con il Ministero dell'Ambiente Egiziano, per la protezione ambientale e lo sviluppo sostenibile, firmato l'8 dicembre 2015.
- **Marocco:** protocollo di Intesa con *l'Agence Nationale pour le Développement des Énergies Renouvelables et de l'Efficacité Energétique - ADEREE*[16], firmato il 12 dicembre 2012. Nell'ambito di questo accordo è stato finanziato un progetto per l'efficientamento energetico del padiglione di Pediatria del Centro Ospedaliero Universitario *Ibn Rochd* di Casablanca, il più grande ospedale del Nord-Africa.
- **Tunisia:** attività di cooperazione, attraverso il *Mediterranean Renewable Energy Center - MEDREC*[17] creato a Tunisi nel 2004 dal MATTM, dal Ministero tunisino dell'Industria e dell'Energia e dall'Agenzia Nazionale tunisina per le Energie Rinnovabili, nell'ambito dell'Iniziativa: *Mediterranean Renewable Energy Programme* (*World Summit on Sustainable Development*,

15 La *Climate Smart Agricolture – CSA* è un approccio promosso dalla *Food and Agriculture Organization - FAO* per creare condizioni tecniche, politiche ed investimenti per uno sviluppo agricolo che sappia coniugare sicurezza alimentare e sostenibilità dal punto di vista dell'adattamento e della mitigazione dei cambiamenti climatici.

16 http://www.amee.ma

17 http://www.medrec.org/En/home_46_2

Johannesburg, 2002). In Tunisia, nel 2015, sono stati conclusi due progetti, con il cofinanziamento della Commissione europea:

- *Innovative Means to Protect Water Resources in the Mediterranean Coastal Areas through re-Injection of Treated Water - IMPROWARE*[18], per un uso più efficiente delle risorse idriche in Egitto e in Tunisia.
- *MEDiterranean DEvelopment of Support schemes for solar Initiatives and Renewable Energies - MED DESIRE*[19], volto a rafforzare le capacità delle amministrazioni pubbliche e delle Istituzioni regionali per sostenere una più ampia diffusione di tecnologie energetiche solari anche attraverso meccanismi finanziari innovativi.

Asia

- **Cina:** Programma di Cooperazione Italia-Cina per la Protezione Ambientale (*Sino-Italian Cooperation Program for Environmental Protection - SICP*). Nel quadro di questo programma, nel 2015, il MATTM ha partecipato a due eventi fieristici – *China International Environmental Protection Exhibition and Conference* a Pechino e Ecomondo a Rimini – per favorire opportunità di *business* attraverso incontri bilaterali tra aziende italiane e cinesi. Alla Fiera Ecomondo, le aziende italiane, complessivamente coinvolte negli appuntamenti d'affari, sono state 273. Gli operatori cinesi coinvolti sono stati 45, mentre il numero degli incontri d'affari effettuati tra espositori italiani e operatori cinesi sono stati in totale 298. Tra il 2014 e il 2015, grazie alla collaborazione con il Ministero dell'Ambiente cinese, il MATTM ha promosso esperienze pilota nei settori dei sistemi di allerta, valutazione e gestione delle emergenze ambientali. La cooperazione con le Municipalità di Pechino e Shanghai ha, inoltre, portato alla realizzazione di attività nei settori del monitoraggio e controllo della qualità dell'aria, dei trasporti a basso impatto ambientale, della pianificazione urbana ed edilizia sostenibili, delle bonifiche ambientali e del recupero dei siti industriali dismessi nella città di Pechino. Il MATTM, inoltre, realizza un programma di alta formazione destinato a funzionari, *policy maker*, professionisti e imprenditori. Dal 2003 ad oggi, il programma ha formato oltre 10.000 funzionari e manager, per un totale di 261 corsi svolti in Cina e in Italia. Oltre 150 le aziende italiane visitate in più di 600 viaggi di studio. Oltre 350 istituzioni pubbliche e private coinvolte, per un totale di circa 1000 relatori. Nel 2015, sono stati firmati 5 accordi con altrettante controparti cinesi (Accademia cinese di Scienze Sociali, Ministero della Protezione Ambientale, Ministero dell'Industria e dell'informatica, Commissione per lo Sviluppo Nazionale e le Riforme, Municipalità di Pechino, Shanghai). I corsi si sono svolti in Cina e in Italia e hanno fatto registrare una presenza di oltre 200 partecipanti.
- **Iran:** protocollo di Intesa con il Dipartimento della Repubblica Islamica dell'Iran per favorire la realizzazione di progetti per la protezione dell'ambiente e lo sviluppo sostenibile, con particolare enfasi per i settori dell'energia e dei cambiamenti climatici, firmato l'1 novembre 2014. L'accordo, di durata triennale, prevede le seguenti aree di intervento: sviluppo sostenibile, efficienza energetica, energie rinnovabili, protezione della biodiversità, mitigazione e adattamento al cambiamento climatico, gestione delle risorse idriche, protezione dell'ambiente marino e sviluppo della *green economy*.

Piccoli Stati Insulari in via di Sviluppo

- **Piccoli Stati Insulari in via di Sviluppo del Pacifico – PSIDS**: accordo di collaborazione di concerto con il Ministro degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale - MAECI e altri tre Paesi donatori (Austria, Spagna e Lussemburgo) con i seguenti paesi: Cook Islands, Fiji, Kiribati, Micronesia, Marshall Islands, Nauru, Niue, Palau, Papua New Guinea, Samoa, Solomon Islands, Tonga, Tuvalu, e Vanuatu, firmato nel 2007. Tra il 2014 e il 2015, sono stati promossi

18 http://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/projects/innovative-means-to-protect-water-resources-in-mediterranean-coastal-areas-through-re-injection-of-treated-water

19 http://www.med-desire.eu/index.php?lang=it

sei progetti: la creazione del primo Santuario Marino Nazionale a Palau, un progetto di *capacity building* istituzionale, a Tonga, l'elettrificazione di 5 scuole rurali con pannelli fotovoltaici nelle isole Salomon, la produzione di biocombustibili da olio di cocco e l'installazione di pannelli solari nelle scuole, a Kiribati, l'installazione di un sistema di pannelli fotovoltaici nella abitazioni rurali a Tuvalu.

- **Area caraibica**: protocollo di Intesa con i Paesi dell'area caraibica: Antigua e Barbuda, Bahamas, Belize, Barbados, Dominica, Grenada, Guyana, Haiti, Giamaica, St. Kitts e Nevis, St. Vincent e Grenadines, St. Lucia, Suriname, Trinidad e Tobago, in materia di vulnerabilità, gestione del rischio, adattamento e mitigazione ai cambiamenti climatici.
- **Maldive:** protocollo di Intesa con il Ministero dell'Ambiente e dell'Energia della Repubblica delle Maldive sul cambiamento climatico, la vulnerabilità, la gestione del rischio, l'adattamento e la mitigazione, firmato il 9 dicembre 2015.
- **Comore:** protocollo d'Intesa con il Ministero della Produzione, Ambiente, Energia, Industria e Artigianato dell'Unione delle Comore sul cambiamento climatico, la vulnerabilità, la gestione del rischio, l'adattamento e la mitigazione, firmato il 9 dicembre 2015.
- **Panama, Ghana, Papua Nuova Guinea:** protocollo di Intesa con il Ministero dell'Ambiente, Scienza, Tecnologia e Innovazione del Ghana, il Ministero dell'Ambiente di Panama e il Ministero dell'Ambiente, Conservazione e Cambiamento Climatico di Papua Nuova Guinea, per promuovere la cooperazione, nonché il coinvolgimento del settore privato nelle azioni di mitigazione e di adattamento al cambiamento climatico, inclusa la gestione forestale e la valorizzazione della diminuzione di carbonio nello sviluppo sostenibile, firmato l'11 dicembre 2015.

L'attività multilaterale

Oltre agli accordi bilaterali, il MATTM promuove accordi multilaterali e cofinanzia una serie di fondi presso diverse Istituzioni finanziarie internazionali per l'attuazione della UNFCCC e per la promozione dello sviluppo sostenibile.
Il MATTM ha, inoltre, firmato diversi accordi con Organismi Internazionali per promuovere iniziative e progetti di cooperazione nei Paesi in via di sviluppo. La sfida principale è, attraverso questi fondi, coniugare innovazione, sviluppo e competitività con la sostenibilità e il rispetto per l'ambiente.

Fondi globali e regionali

- **Clean Energy Access Program Trust Fund – CEAP (World Bank Group):** ha l'obiettivo di accelerare lo sviluppo del mercato di prodotti di illuminazione *off grid* per le zone rurali, urbane e periurbane che non hanno accesso all'elettricità nell'Africa Sub Sahariana. Cofinanziamento MATTM: 7,5 milioni di euro.
- **Middle East and North Africa – MENA Inclusive Green Growth (World Bank Group)**: punta a favorire l'utilizzo di tecnologie pulite, promuovere lo sviluppo economico *low carbon* e l'uso efficiente delle risorse naturali in Africa. Cofinanziamento MATTM: 6,6 milioni di euro.
- **Communication for Climate Change Multidonor Trust Fund – CCC (World Bank Group):** è volto a favorire la conoscenza delle buone pratiche in materia di mitigazione e adattamento e a promuovere campagne di sensibilizzazione sull'impatto del cambiamento climatico. Cofinanziamento MATTM: 3 milioni di euro.
- **Africa Climate Change Fund – ACCF (African Development Bank):** è diretto a sostenere i Paesi africani nella transizione verso un'economia verde e a rafforzarne la resilienza ai cambiamenti climatici. Cofinanziamento MATTM: 4,7 milioni di euro.
- **Sustainable Energy Fund for Africa – SEFA (African Development Bank):** sostiene lo sviluppo delle energie rinnovabili e dell'efficienza energetica in Africa. Cofinanziamento MATTM: 7,4 milioni di euro.
- **Green Climate Fund – GCF:** istituito durante la sedicesima sessione della Conferenza delle Parti - COP 16 dell'UNFCCC al fine di contribuire agli sforzi, messi in atto a livello globale,

per rispettare gli obiettivi stabiliti dalla comunità internazionale nella lotta contro i cambiamenti climatici. Cofinanziamento MATTM: 50 milioni di euro.
- **Least Development Countries Fund – LDCF**: finanzia Programmi d'Azione Nazionali per l'Adattamento ai cambiamenti climatici. Cofinanziamento MATTM: 1,8 milioni di euro.
- **Adaptation Fund - AF**: istituito nel 2001 per finanziare progetti e programmi di adattamento in Paesi in via di Sviluppo firmatari del Protocollo di Kyoto che sono particolarmente vulnerabili agli effetti negativi dei cambiamenti climatici. Cofinanziamento MATTM: 2 milioni di euro.
- **Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol:** meccanismo finanziario per la protezione della fascia di ozono che consente ai Paesi in via di Sviluppo di raggiungere gli obiettivi del Protocollo di Montreal. Cofinanziamento MATTM: 25,5 milioni di dollari per il periodo 2015-2017 pari a 6,5 milioni di euro l'anno.

Accordi con organismi internazionali

- **Food and Agricolture Organization of the United Nations – FAO**: protocollo di Intesa con la FAO attraverso cui è stato avviato il progetto *International Alliance on Climate-Smart Agricolture*, finalizzato ad aumentare in modo sostenibile la produttività agricola, favorendo al contempo l'adattamento al cambiamento climatico e la riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra. Il protocollo è stato firmato nel 2014. Il progetto si concluderà nel 2017. Cofinanziamento MATTM: 1,6 milioni di euro.
- **The Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe – REC:** istituito nel 1990, il REC ha l'obiettivo di fornire assistenza ai Paesi dell'Europa centro-orientale al fine di fronteggiare e risolvere le problematiche ambientali. Cofinanziamento MATTM: 0,4 milioni di euro.
- **United Nations Environment Programme – UNEP:** in collaborazione con l'UNEP, il MATTM ha finanziato i seguenti programmi:

  - *Inquiry into the Design of a Sustainable Financial System*, diretto a valutare i migliori meccanismi finanziari per interventi in materia di lotta al cambiamento climatico, riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra, sviluppo delle energie rinnovabili. Cofinanziamento MATTM: 1,7 milioni di euro.
  - *Mediterranean Investment Facility EGYPT - Creating a Strategy and Paving the Way for the Deployment of Distributed Renewable Energy Technologies in Egypt*, volto a favorire l'aumento della percentuale di produzione di energia derivante da fonti rinnovabili, per una diversa composizione del mix energetico nazionale egiziano. Cofinanziamento MATTM: 2,2 milioni di euro.

- **Assistance to the Republic of Serbia in the Implementation of MEAs and EU Obligations through Improvement of Pollution Monitoring of Soil Quality at Industrial Sites:** diretto a finanziare attività di formazione dei tecnici della *Serbian Environmental Protection Agency - SEPA* per le analisi ed il monitoraggio della qualità dei suoli da bonificare. Cofinanziamento MATTM: 0,4 milioni di euro.
- **Climate and Clean Air Coalition – CCAC:** iniziativa lanciata nel 2012 dagli Stati Uniti per ridurre i cosiddetti *short-lived climate pollutant - SLCP*. Si tratta di inquinanti atmosferici di origine antropica che permangono in atmosfera per un periodo di tempo relativamente breve rispetto ai principali gas ad effetto serra (es. l'anidride carbonica) ma che hanno un importante impatto sul riscaldamento globale ed effetti nocivi per la salute umana. I principali SLCP sono il *black carbon*, il metano e gli idrofluorocarburi - HFC. L'Italia ha aderito all'iniziativa l'8 giugno 2012. Cofinanziamento MATTM: 0,5 milioni di euro.
- **United Nations Office for Project Services – UNOPS:** accordo per attività di rafforzamento delle capacità istituzionali e tecniche finalizzate alla raccolta, rendicontazione, verifica e aggregazione di dati sensibili relativi alle emissioni di gas serra nei Paesi in via di sviluppo. L'accordo prevede l'elaborazione di linee guida, politiche e misure di adattamento per l'attuazione e il monitoraggio di azioni specifiche nel settore forestale, dei trasporti e dell'edilizia. Cofinanziamento MATTM: 5 milioni di euro.

Foto 10.03
Inachis io - Vanessa occhio di pavone
Fonte MATTM Luca Grassi

– **United Nations Economic Commission for Europe – UNECE:** progetto *Greening Economic Development in Western Balkans through Applying a Nexus Approach and Identification of Benefits of Transboundary Cooperation* finalizzato allo sviluppo economico verde nei Balcani occidentali e alla valorizzazione dei nessi esistenti tra la gestione delle risorse idriche e la gestione delle alluvioni e dei servizi ecosistemici. Cofinanziamento MATTM: 0,3 milioni di euro.

LA POLITICA DI COESIONE 2007-2013

La Politica di Coesione mira a superare i divari di sviluppo territoriale degli Stati membri tramite l'assegnazione di risorse, provenienti dai fondi europei e, in ambito nazionale, dal Fondo di sviluppo e coesione, in favore di obiettivi individuati in specifiche aree che richiedono interventi per la promozione dello sviluppo e per rimuovere gli squilibri economico-sociali.
Per l'Italia il quadro di riferimento per la programmazione delle risorse è definito dal Quadro Strategico Nazionale - QSN 2007-2013 che presenta, in un progetto unitario, la programmazione dei fondi strutturali e delle risorse aggiuntive nazionali per le aree del Mezzogiorno e del Centro Nord, e che mira ad un più ampio sistema di unificazione della politica regionale comunitaria e di quella nazionale.
Nel quadro della Politica di coesione per il periodo 2007-2013, la Commissione europea ha selezionato le "Regioni" ove concentrare le risorse e gli interventi strutturali:

– Convergenza (ex Obiettivo 1), diretto ad accelerare la convergenza degli Stati membri e Regioni in ritardo di sviluppo, migliorando le condizioni di crescita e di occupazione. Le risorse finanziarie derivano dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale - FESR, Fondo Sociale Europeo - FSE e Fondo di Coesione - FC ed ammontano a circa l'81,5% del totale delle risorse;
– Competitività e occupazione regionale (ex Obiettivi 2 e 3), comprende tutte le Regioni che non rientrano nel precedente obiettivo Convergenza. Mira a rafforzare la competitività e l'attrattività delle Regioni e l'occupazione a livello regionale. Le risorse finanziarie derivano dal FESR e FSE ed ammontano a circa il 16% dell'intera dotazione;
– Cooperazione territoriale – ex INTERREG, volta a rafforzare la cooperazione transfrontaliera e transnazionale, tramite iniziative comuni a livello regionale e nazionale e la cooperazione e lo scambio di buone pratiche a livello interregionale. In questo obiettivo sono confluite anche le azioni finanziate dai programmi INTERREG, EQUAL e URBAN. Le risorse ammontano circa al 2,5% dell'intera dotazione.

Il PON Governance e Assistenza Tecnica 2007-2013

Nell'ambito dell'obiettivo Convergenza, si inserisce l'attuazione del Programma Operativo Nazionale - PON Governance e Assistenza Tecnica 2007-2013, cofinanziato dal FESR, a titolarità del Ministero per lo Sviluppo Economico - MiSE[20], destinato alle quattro Regioni italiane – Campania, Puglia, Calabria e Sicilia – avente lo scopo di migliorare le competenze tecniche e di governo delle amministrazioni responsabili della programmazione e dell'attuazione degli interventi cofinanziati e coinvolte nelle politiche di sviluppo al fine di migliorare l'efficacia della programmazione unitaria. Il MATTM, quale beneficiario del Programma, ha predisposto due progetti di assistenza tecnica a carattere ambientale: il Progetto Operativo di Assistenza Tecnica - POAT[21] Ambiente e la Rete Ambientale.

20 http://www.sviluppoeconomico.gov.it

21 http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/trasparenza_valutazione_merito/CV_Poat_ambiente/POAT_AMBIENTE_2013.pdf

Il POAT Ambiente

Il POAT Ambiente è un progetto di assistenza tecnica alle Regioni dell'Obiettivo Convergenza su tematiche ambientali, a carattere fortemente territorializzato, gestito dal MATTM nell'ambito del PON "Governance ed assistenza tecnica" 2007-2013. Le attività progettuali, prevalentemente orientate al rafforzamento delle "Regioni meno" sviluppate, hanno interessato anche gli uffici del MATTM responsabili del presidio delle tematiche ambientali oggetto dell'assistenza tecnica.
Il progetto si incardina nell'ambito della *policy* "sviluppo sostenibile e qualità dell'ambiente", priorità 10 del QSN 2007-2013 "Governance, capacità istituzionali e mercati concorrenziali ed efficaci".

Gli ambiti di intervento sui quali il MATTM è intervenuto, al fine di garantire il supporto alle Regioni Convergenza hanno riguardato i seguenti settori: risorse idriche, bonifiche, difesa del suolo, valutazioni ambientali, sviluppo sostenibile. L'attività di assistenza tecnica del MATTM è stata finalizzata per dare seguito sia alle priorità del QSN, sia alle priorità di azione identificate dal MATTM per i settori oggetto di intervento. Le attività sono state progettate al fine di favorire le sinergie tra le priorità nazionali e i fabbisogni regionali sui seguenti temi strategici di intervento:

- tutela quali-quantitativa del sistema idrico, nonché ottimizzazione della risorsa idrica nei diversi settori di utilizzo – civile, industriale e irriguo – che richiede la piena attuazione alla Direttiva 2000/60/CE Quadro Acque - DQA e la piena attuazione agli interventi per la gestione del Servizio Idrico Integrato - SII;
- realizzazione interventi integrati di difesa del suolo e di uso sostenibile dello sfruttamento delle risorse idriche per assicurare la prevenzione dei disastri idrogeologici e dei fenomeni derivanti dalla siccità;
- supporto per le attività necessarie alla valutazione ambientale dei progetti Valutazione di Impatto Ambientale - VIA e dei piani e programmi Valutazione Ambientale Strategica - VAS;
- integrazione della componente ambientale nelle politiche di sviluppo.

Il progetto ha avuto come obiettivo generale quello del rafforzamento della capacità operativa e gestionale delle amministrazioni regionali meno sviluppate – Calabria, Campania, Puglia, Sicilia – nei settori ambientali, come condizione di successo delle politiche di sviluppo territoriali, mentre gli obiettivi specifici erano i seguenti:

- migliorare la cooperazione istituzionale e rafforzare il coordinamento tra i vari livelli istituzionali;
- consolidare la capacità delle strutture amministrative per il presidio delle politiche ambientali nei settori considerati;
- semplificazione e riduzione dei tempi degli iter amministrativi degli interventi ambientali cofinanziati con risorse comunitarie;
- migliorare la capacità delle amministrazioni regionali nella attuazione degli adempimenti previsti dalla DQA per il superamento dei contenziosi comunitari;
- rafforzare le amministrazioni regionali nella esecuzione degli adempimenti della normativa in tema di bonifiche e nelle applicazioni tecniche e metodiche progettuali e gestionali;
- rafforzare la funzionalità delle amministrazioni regionali e locali nelle fasi di attuazione, monitoraggio e innovazione degli interventi delle opere di difesa del suolo e rischio idraulico;
- migliorare la capacità delle amministrazioni regionali nella applicazione della normativa relativa alle valutazione ambientali – VIA e VAS – favorendo il coordinamento dei soggetti coinvolti nei processi valutativi;
- assicurare la gestione integrata delle politiche ambientali attraverso la definizione e messa in opera di specifiche procedure, metodi e strumenti.

Il POAT Ambiente è stato articolato su 6 linee di attività (Tabella 10.01), di cui 3 tecnico-tematiche e 3 volte ad assicurare l'organizzazione e il coordinamento del progetto. Le ultime 3 linee di intervento non

Linea di intervento	Attività
Linea 1 - Attuazione direttive in materia ambientale	
Linea 1.1 – Risorse idriche	Azioni di supporto alle Regioni e agli Ambiti Territoriali Ottimali - ATO per : - l'innovazione dei sistemi di ottimizzazione degli usi e dei consumi, di riduzione delle perdite e di recupero e trattamento delle acque reflue ai fini civili, irrigui ed industriali, con il fine di innalzare il livello qualitativo dei servizi erogati; - lo sviluppo del Servizio Idrico Integrato; - l'attuazione della DQA e per l'espletamento delle attività funzionali alla trasmissione delle informazioni necessarie per il superamento dei contenziosi in essere sulle pertinenti direttive comunitarie.
Linea 1.2 - Bonifiche	Supporto tecnico alle Regioni per: - le diverse fasi che caratterizzano la bonifica e la riqualificazione ambientale; - l'implementazione delle conoscenze, la diffusione delle tecnologie, ed il miglioramento delle capacità di intervento dei soggetti pubblici, nonché per migliorare la capacità di valutazione e controllo della Pubblica Amministrazione – PA, per la bonifica dei siti contaminati, il supporto giuridico per sostenere procedimenti in materia di danno ambientale, nonché ai fini della quantificazione economica dello stesso.
Linea 1.3 – Difesa suolo	Supporto tecnico alle Regioni per: - il rafforzamento funzionale delle strutture regionali nello svolgimento delle fasi di attuazione e monitoraggio degli interventi delle opere di difesa del suolo finanziati dai fondi strutturali; - l'implementazione di servizi di supporto rivolto ai soggetti attuatori di opere di difesa del suolo e di progetti di notevole complessità riguardanti la difesa del suolo; - il completamento del Sistema Informativo Territoriale degli interventi per la Difesa del Suolo.
Linea 2 – Valutazioni ambientali	Azioni di supporto alle PA regionali e locali per: - il supporto normativo, tecnico e metodologico in merito all'applicazione del processo di Valutazione Ambientale Strategica ai Piani di livello regionale, provinciale e comunale e all'adeguamento della normativa regionale in materia di VAS; - le attività concernenti la sperimentazione per l'attuazione del Monitoraggio Ambientale VAS dei piani alle diverse scale territoriali (Regioni, Provincie e Comuni); - la definizione dei quadri ambientali di livello locale e alla definizione dello schema per la raccolta delle informazioni ambientali di contesto necessari alla costruzione dei quadri; - l'individuazione del quadro di riferimento strategico (obiettivi di sostenibilità); - la costruzione di un sistema di accelerazione e semplificazione delle procedure in materia di VIA, con specifico riferimento all'iter istruttorio; - le attività di preistruttoria ed istruttoria per la gestione amministrativa e tecnica delle pratiche di VIA, VAS.
Linea 3 – Integrazione ambientale	Attività per la definizione di procedure e strumenti in grado di orientare la messa in opera dei Programmi Operativi Regionali, rafforzandone la coerenza con le previsioni comunitarie e nazionali in materia di sviluppo sostenibile e di protezione del clima. In particolare: - la verifica dei possibili campi di applicazione della Strategia 20-20-20 nelle Regioni Convergenza, alla luce degli strumenti regionali e provinciali per la programmazione territoriale ed energetica; - l'analisi dei piani per la mitigazione e l'adattamento dei programmi di sviluppo ai cambiamenti climatici; - l'analisi dei PO, alle differenti scale, alla luce della riprogrammazione dei fondi, al fine di verificare le pressioni in materia di sviluppo sostenibile e clima (rilevamento delle eventuali complementarietà); - l'analisi della documentazione elaborata in sede comunitaria ed internazionale per la mitigazione degli impatti derivanti dai cambiamenti climatici e quelli predisposti nell'ambito del *Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC*[1].

Tabella 10.01
Linee di intervento del POAT Ambiente
Fonte MATTM

1 https://www.ipcc.ch/

sono riportate nella tabella in quanto attività amministrative e tecnico-organizzative:

- Linea 1 - Attuazione direttive in materia ambientale (1.1 - Risorse idriche, 1.2 - Bonifiche, 1.3 - Difesa Suolo);
- Linea 2 - Valutazioni ambientali VIA - VAS;
- Linea 3 - Azioni orizzontali per l'integrazione ambientale;
- Linea 4 - Segreteria tecnico-organizzativa;
- Linea 5 - Assistenza amministrativa;
- Linea 6 - Beni e servizi informatici.

Rete Ambientale 2007-2013

Il progetto PON Governance Assistenza Tecnica 2007-2013 "linea ambiente" ha previsto attività di supporto mirate al funzionamento della Rete Ambientale, quale sede di approfondimento metodologico e operativo sugli strumenti di integrazione della componente ambientale nella fase di attuazione degli interventi dei Fondi Strutturali. La Rete Ambientale[22], avviata dal ciclo di programmazione comunitaria 1994-1999 e rafforzata nel successivo ciclo di programmazione 2000-2006, costituisce un importante esempio di funzionalità e cooperazione tra autorità ambientali e autorità di programmazione tanto da risultare, insieme a quella spagnola, una delle poche reti in Europa strutturata in modo organico. Ha risposto infatti all'esigenza di potenziare il coordinamento delle attività messe in campo da tutti gli attori, e principalmente le amministrazioni regionali e centrali, coinvolti nei processi di programmazione e attuazione delle politiche di sviluppo territoriale, per una migliore integrazione dell'ambiente nelle politiche di sviluppo territoriale. Attraverso la Rete è stato possibile definire metodologie e formulare suggerimenti, raccomandazioni e proposte per la

22 http://reteambientale.minambiente.it

Foto 10.04
Camminare per l'Appennino
Fonte MATTM Luca Grassi

Indicatore di realizzazione	Valore atteso al 30 luglio 2015
Giornate di assistenza tecnica totale	72.703
Giornate di assistenza tecnica regionale	38.224

Tabella 10.02
Indicatori di realizzazione
Fonte MATTM

soluzione delle criticità dei settori ambientali dei programmi cofinanziati – accelerando anche la spesa – nonché indicazioni utili per la programmazione 2007-2013.
I principali compiti della Rete sono stati:

- individuare modalità di dialogo istituzionale tra i vari livelli amministrativi impegnati nell'attuazione della politica regionale di coesione – enti locali, Regioni, amministrazioni centrali, organi comunitari – al fine di facilitare l'interazione tra i settori dei diversi Programmi, nonché di favorire l'integrazione della componente ambientale, nell'attuazione dei Programmi;
- promuovere l'internalizzazione dei meccanismi di integrazione ambientale nelle modalità ordinarie di azione delle amministrazioni regionali come garanzia di continuità dei risultati conseguiti con il contributo dei Fondi Strutturali;
- partecipare, quale membro, ai lavori della Rete Europea *(European Network of Environmental Authorities - Management Authorities - ENEA-MA)*, coordinata dalla DG Ambiente della Commissione europea;
- seguire gli sviluppi dell'Agenda europea a partire da EU 2020 per proporre riflessioni sulla promozione della sostenibilità ambientale nell'impostazione, in generale, della strategia europea e, in particolare, del futuro della politica di coesione;
- favorire, specialmente negli ultimi due anni di progetto, attività che consentissero alle amministrazioni centrali e regionali un efficace passaggio dalla programmazione 2007-2013 a quella 2014-2020.

La Rete Ambientale ha inteso perseguire il risultato generale di integrazione della componente ambientale negli interventi cofinanziati dall'UE principalmente attraverso:

- la messa in rete delle amministrazioni che si occupano di fondi strutturali comunitari, ivi incluse le amministrazioni a carattere europeo;
- la realizzazione di studi, ricerche e diffusione di buone pratiche in campo ambientale.

Nel corso del progetto sono state, infatti, realizzate una serie di attività che hanno riguardato Riunioni plenarie, incontri dei Gruppi di Lavoro – "Monitoraggio VAS", "Cambiamenti climatici" e *"The 2014-2020 Cohesion Policy and Biodiversity", workshop* della Rete Ambientale e attività sulla gestione e implementazione del sito internet della Rete, finalizzato a fornire informazioni alle amministrazioni – centrali e periferiche – ed al grande pubblico, in merito alle attività della Rete ed alle politiche dell'integrazione degli aspetti ambientali nella Programmazione Unitaria 2007-2013, Il sito ha registrato 3111 accessi da gennaio a novembre 2012. In particolare, sono state realizzate nell'intera Programmazione: 4 riunioni plenarie, 3 riunioni dei gruppi di lavoro, 2 workshop, una partecipazione all'incontro della Rete Europea, un incontro con le autorità ambientali, una riunione tecnica, la realizzazione della Piattaforma delle conoscenze e del modello CO_2MPARE FESR[23]. Inoltre, si è predisposta la realizzazione e la gestione del sito internet e della *newsletter* e redatto, stampato e distribuito l'Annuario della Rete 2012 e di altre pubblicazioni. In generale, l'efficacia del progetto, non è pienamente definibile solo tramite gli indicatori di realizzazione fisica, occorrerebbe, infatti, effettuare considerazioni di ordine qualitativo e non solo quantitativo. Nel caso specifico, l'analisi

23 http://ec.europa.eu/regional_policy/en/information/publications/guides/2013/co2mpare-co2-model-for-operational-programme-assessment-in-eu-regions-improved-carbon-management-with-eu-regional-policy

delle relazioni periodiche delle attività svolte (Tabella 10.02), indica una considerevole ampiezza degli interventi effettuati presso le strutture regionali e centrali, ciò che dimostra come le Regioni abbiano goduto di un valore aggiunto che ha aumentato l'efficacia dei loro compiti istituzionali. Tale considerazione è avvalorata dalla pressante richiesta da parte delle strutture regionali e del MATTM, di prolungare lo stesso tipo di assistenza tecnica con progetti analoghi.

Il PON Governance ed Azioni di Sistema 2007-2013 (FSE)

Nell'ambito della Politica della Coesione 2007-2013 si inserisce anche il PON Governance e Azioni di Sistema - GAS 2007-2013, volto all'accrescimento delle competenze e della capacità della PA attraverso interventi mirati. Il MATTM ha presentato due progetti finalizzati a integrare la componente ambientale nei diversi processi amministrativi nell'ambito della linea di intervento "Azioni orizzontali per l'integrazione ambientale" del PON GAS Azione 7A e PON GAS Azione 7B.

Il PON GAS Azione 7A e PON GAS Azione 7B

Il progetto del Ministero a valere sul PON Governance[24] ed azioni di sistema 2007-2013 "linea ambiente", ha avuto come obiettivo generale l'integrazione della componente ambientale nel processo di attuazione delle politiche regionali, attraverso il progressivo radicamento nella prassi ordinaria di criteri operativi, strumenti tecnici, procedure amministrative, gestionali e valutative, nonché modelli organizzativi, in grado di favorire l'innovazione istituzionale nei settori tematici ambientali, in risposta alle specifiche esigenze territoriali.
Il progetto è stato articolato su due linee di intervento:

- azioni orizzontali per l'integrazione ambientale, Linea di azione 7A;
- azioni di supporto ai processi VAS e ai procedimenti VIA, Linea di azione 7B.

La linea di azione 7A ha avuto come obiettivi quelli di:

- migliorare le competenze del personale delle amministrazioni in tema di integrazione della dimensione ambientale al fine di renderle funzionali allo sviluppo regionale e locale ed al razionale uso delle risorse ambientali, naturali ed energetiche;
- assicurare lo scambio e la condivisione di esperienze e contenuti tecnico/scientifici in materia di integrazione della dimensione ambientale;
- strutturare una rete di esperienze di eccellenza sui temi ambientali;
- favorire il radicamento nella prassi ordinaria di processi decisionali partecipati;
- promuovere modelli di pianificazione ed uso del territorio e politiche energetiche, capaci di coniugare le esigenze di carattere economico, sociale ed ambientale;
- sviluppare interventi volti alla riduzione delle emissioni di gas serra e, più in generale, alla mitigazione ed adattamento ai cambiamenti climatici.

La linea di azione 7B ha avuto i seguenti obiettivi:

- attivare azioni di sistema e di rafforzamento per migliorare la governance delle PA, favorendo la cooperazione istituzionale tra i diversi livelli di governo e sviluppando nuovi modelli organizzativi;
- favorire lo scambio e la condivisone di esperienze e contenuti tecnico-scientifici (indirizzi metodologici e strumenti per la conduzione dei processi, individuazione dei meccanismi di *feedback* per le attività di monitoraggio), in materia di valutazioni VAS e VIA;
- assicurare, con linee guida operative, la messa a punto di criteri e indirizzi tecnici per la progetta-

24 www.pongas.minambiente.it

zione degli interventi e la redazione degli studi di impatto ambientale, anche mediante la messa in rete di dati e indicatori per il quadro ambientale di riferimento;
- sviluppare modalità condivise e omogenee per le attività di analisi e valutazione ambientale previste dalle Direttive 2001/42/CE, 85/337/CE e 92/43/CE.

La peculiarità della governance di processo che ha caratterizzato l'attuazione di tutte le iniziative sviluppate con il progetto è stato il coordinamento ed il raccordo costante con le Regioni destinatarie degli interventi. Tale raccordo, in particolare con le Regioni coinvolte dell'Obiettivo Convergenza, è stato reso possibile grazie alla costituzione del Comitato di Coordinamento che ha permesso di condividere con le stesse i contenuti delle azioni promosse, le sedi operative nelle quali realizzarle, la tempistica più efficacie al fine di evitare sovrapposizioni tra linee di azione e, soprattutto, con iniziative formative in corso sul territorio a valere su altri progetti. Nel corso del progetto sono state, infatti, realizzate diverse attività per entrambe le linee ambientali e, in particolare, per l'azione 7A:

- conferenze sulle attività tematiche ambientali programmate in modo congiunto con la Linea 7B:
  - soggetti , territori e strumenti: l'integrazione per la governance ambientale;

PON GAS AMBIENTE: ottobre 2011 - dicembre 2015	Numero di eventi	Giorni	Partecipanti
AZIONE 7A Azioni orizzontali per l'integrazione ambientale			
Workshop	15	15	773
Conferenze	1	2	68
Moduli di sviluppo delle competenze	10	107	323
Laboratori tematici	1	1	46
Summer/Winter school	6	30	202
Scambi di esperienze	2	5	27
	35	**160**	**1439**
Pubblicazioni	15	0	0
Banca dati	194	0	0
AZIONE 7B **Azioni di suppoto ai processi di VAS e alle procedure di VIA**			
Workshop	16	16	896
Informazione e sensibilizzazione	5	5	264
Moduli di sviluppo delle competenze	17	127	949
Laboratori tematici	13	59	439
Summer/Winter school	0	0	0
Scambi di esperienze	2	20	56
	53	**227**	**2604**
Pubblicazioni	15	0	0
Banca dati	91	0	0
AZIONI 7A e 7B Attività congiunte			
Conferenze	3	3	388
	3	**3**	**388**
Sito *web*	Sessioni 57.379	Durata sessioni 3:06 minuti	Visitatori 36.921

Tabella 10.03
Azioni 7A e 7B
Fonte MATTM

Grafico 10.01
Azione 7A - Azioni orizzontali per l'integrazione ambientale (n. giorni)
Fonte MATTM

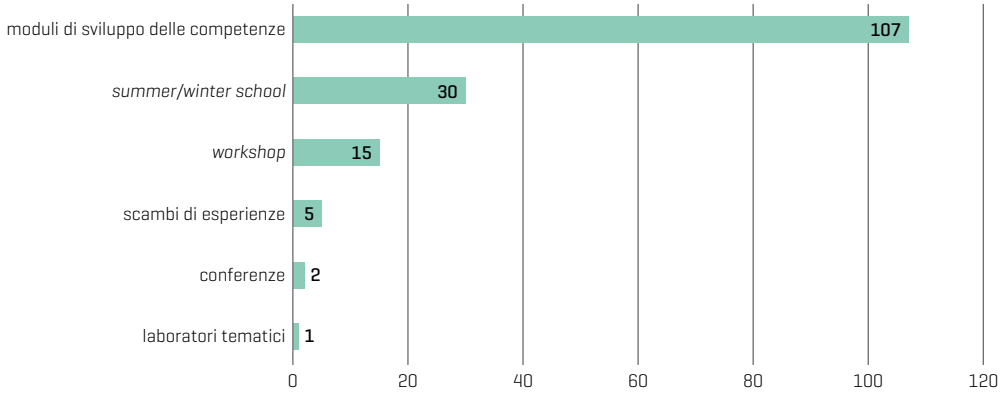


Grafico 10.02
Azione 7B - Azioni di supporto ai processi di VAS e ai procedimenti di VIA (n. partecipanti)
Fonte MATTM

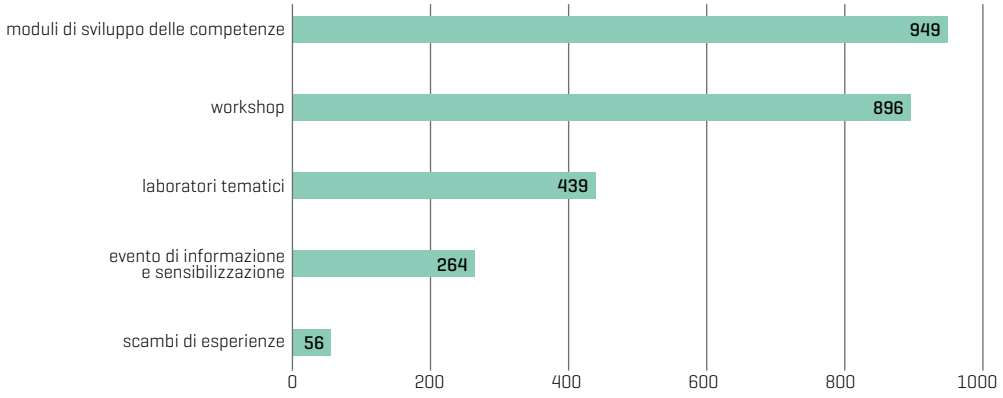
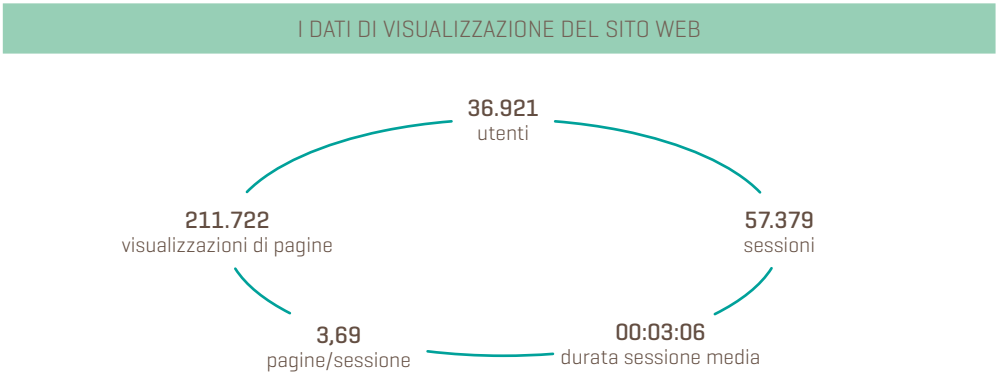


Figura 10.01
Dati di visualizzazione del sito web www.pongas.minambiente.it
Fonte MATTM - DG SVI



  - progetto PON GAS: risultati, prospettive e contributo alla programmazione 2014-2020;
  - progetto PON GAS Ambiente: un modello di governance ambientale;
- Moduli per lo Sviluppo delle Competenze – MSC e scambi di esperienze, laboratori tematici, ecc., finalizzati a fornire affiancamento alle amministrazioni centrali e periferiche, in merito alle attività della Rete ed alle politiche dell'integrazione degli aspetti ambientali nella Programmazione Unitaria 2007-2013.

Tra i temi ambientali che sono stati oggetto delle iniziative formative vale la pena citare:

- i modelli e strumenti di gestione e conservazione delle risorse idriche;
- l'impronta ambientale ed analisi contabile dei flussi di materia ed energia nel contesto della sfida dell'economia circolare;
- la riqualificazione fluviale.

Relativamente alle attività complessive svolte si sono realizzati, per l'Azione 7A, 35 eventi di cui:

- 15 workshop;
- 10 Moduli MSC;
- 6 *summer/winter school*;
- 2 scambi di esperienze;
- 1 laboratorio tematico;
- 1 conferenza.

Inoltre, l'intero processo di attività ha compreso un numero di 160 giornate per un totale di 1439 partecipanti, il cui grado di soddisfazione è stato registrato per circa l'80% dei presenti.
Per l'azione 7B:

- Conferenze in merito alle attività programmate in modo congiunto con la Linea 7A:
  - poggetti, territori e strumenti: l'integrazione per la governance ambientale;
  - progetto PON GAS: risultati, prospettive e contributo alla programmazione 2014-2020;
  - progetto PON GAS Ambiente: un modello di governance ambientale;
- Moduli per lo Sviluppo delle Competenze - MSC e scambi di esperienze, ecc., finalizzati a fornire affiancamento alle amministrazioni centrali e periferiche, in merito alle attività di supporto ai processi di VAS e ai procedimenti di VIA.

Relativamente alle attività complessive svolte si sono realizzati, per l'Azione 7B, 53 eventi di cui:

- 16 workshop;
- 17 MSC;
- 13 laboratori tematici;
- 5 eventi di informazione e sensibilizzazione;
- 2 scambi di esperienze.

Inoltre, l'intero processo di attività, ha compreso un numero di 227 giornate per un totale di 2604 partecipanti, il cui grado si soddisfazione è stato registrato per circa il 78% dei presenti.

La Tabella 10.03, il Grafico 10.01 e il Grafico 10.02 illustrano e riassumono lo sviluppo del Progetto PON GAS Ambiente.
Nel corso del progetto, sono state assicurate anche le attività di implementazione del sito web del PON GAS[25] con il caricamento della documentazione prodotta (studi di settore, manuali e linee guida, programmi degli eventi, materiale didattico, materiale informativo, buone pratiche, ecc.). Per quanto

25 www.pongas.minambiente.it

riguarda i dati di accesso, da luglio 2012 – data di messa online del sito web – al 31 ottobre 2015, il sito ha registrato 57.379 accessi da parte di 36.921 visitatori unici che hanno visualizzato in tutto 211.722 pagine. Ogni visitatore ha utilizzato una media di 3,69 pagine per una durata media di 3:06 minuti (Figura 10.01). Il MATTM, infine, nell'ambito delle proprie competenze ambientali di supporto alle amministrazioni, agli enti di ricerca e alle imprese in fase di attuazione dei diversi processi di sviluppo dei programmi comunitari, ricopre il ruolo di *National Contact Point* per il Programma LIFE+.

Programmi europei a gestione diretta 2007-2013

I programmi europei a gestione diretta riguardano le politiche settoriali – ricerca e innovazione, ambiente, cultura, formazione, politiche sociali, ecc. – e sono gestiti direttamente dalla Commissione europea e attuati tramite i programmi comunitari. Per accedere ai fondi è necessario presentare una proposta progettuale alla Commissione europea. Il progetto deve essere presentato da tutte le persone giuridiche che hanno la loro sede negli Stati membri dell'UE.

LIFE+

Il Programma LIFE 2007-2013[26] è stato il principale strumento finanziario europeo a gestione diretta della Commissione europea, dedicato specificamente all'ambiente ed ha sostenuto progetti presentati da enti pubblici, imprese, enti di ricerca, università, associazioni e Organizzazioni Non Governative – ONG, nei settori della conservazione della natura, dell'attuazione della politica ambientale, dell'informazione e della comunicazione sulle tematiche ambientali.
Con una dotazione finanziaria pari a 2,1 miliardi di euro, per il 78% messa a disposizione sotto forma di sovvenzioni di azioni attraverso la pubblicazione annuale di "Inviti a presentare proposte", il Programma ha cofinanziato in Europa 1407 progetti per un contributo complessivo pari a 1,7 miliardi di euro ed un investimento complessivo pari a 3,5 miliardi di euro.
In Italia i progetti ammessi al cofinanziamento sono stati complessivamente 306, di cui 202 per la componente Politica e Governance ambientale 12 per Informazione e Comunicazione, e 92 per Natura e Biodiversità. Complessivamente il contributo comunitario ottenuto nell'arco dei sette anni è stato pari a 303,4 milioni di euro a fronte di un investimento di 627,7 milioni di euro.

In ragione della sua funzione di moltiplicatore di attività in campo ambientale, il Programma LIFE ha incoraggiato la diffusione dei risultati dei progetti in modo che altre entità pubbliche e private potessero avvalersi dell'esperienza e degli insegnamenti tratti da essi, al fine di affrontare con maggiore efficacia i problemi ambientali e climatici.
Data la trasversalità degli aspetti ambientali, con lo scopo di favorire l'integrazione nelle politiche settoriali, il Programma LIFE ha sempre auspicato la complementarietà e la sinergia con altri strumenti finanziari comunitari, tra cui: il Fondo Europeo di Sviluppo Regionale - FESR, il Fondo Sociale Europeo - FSE, il Fondo di Coesione - FC, il Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale - FEASR, il Programma quadro per la Competitività e l'Innovazione - CIP, il Fondo Europeo della Pesca - FEP, e il Settimo Programma Quadro di attività comunitarie di Ricerca, sviluppo tecnologico e dimostrazione - 7PQR, promuovendo, laddove possibile, la mobilitazione di ulteriori risorse per valorizzare i risultati raggiunti dai progetti finanziati. Il successo ampiamente riconosciuto di LIFE nello sviluppo ed attuazione delle politiche ambientali dell'UE nel periodo 2007-2013 ha fatto sì che il Parlamento europeo ed il Consiglio adottassero per il periodo di programmazione 2014-2020 un nuovo regolamento che ha istituito il Programma per l'ambiente e l'azione per il clima. Gli ottimi risultati fin qui ottenuti in Italia, in termini di numero di progetti finanziati, sono confermati anche nell'ambito del primo *Call for proposal* (2014) del Programma proseguendo l'ottimo trend degli anni passati. Nell'ambito del primo invito a presentare proposte – *Call for proposal* 2014 – del Programma

26 http://www.minambiente.it/pagina/programma-life-2007-2013

Foto 10.05
Transiti
Fonte MATTM Luca Grassi

LIFE, la Commissione ha ricevuto 1306 domande di cofinanziamento: 1117 per il Sottoprogramma Ambiente e 189 per il Sottoprogramma Azione per il clima. Le sovvenzioni per azioni sono state riconosciute dalla Commissione europea a 122 progetti in totale – 96 proposte Ambiente e 26 per il Clima – che rappresentano un investimento complessivo di 338,7 milioni di euro, al quale l'UE ha contribuito con 197,3 milioni di euro di cofinanziamento. Nell'ambito di questo primo *Call for proposal*, l'Italia ha ottenuto il finanziamento di 29 proposte che corrispondono a 32,5 milioni di euro di contributo comunitario a fronte di un investimento complessivo pari a 55 milioni di euro.
Per il Sottoprogramma Ambiente sono stati approvati 22 progetti: 13 per il settore prioritario Ambiente e uso efficiente delle risorse, 8 per il settore prioritario Natura e Biodiversità, 1 per il settore Governance e Informazione in materia di ambiente. Il cofinanziamento UE è stato pari a 25 milioni di euro a fronte di investimento complessivo di 41, 8 milioni di euro. Nel quadro del Sottoprogramma Azione per il clima i progetti italiani finanziati sono stati in totale 7, di cui 2 per il settore prioritario "Mitigazione dei cambiamenti climatici" e 5 per il settore prioritario "Adattamento ai cambiamenti climatici". Tali progetti hanno ricevuto un contributo dall'UE pari a 7,6 milioni di euro e mobiliteranno circa 13,3 milioni di euro.
L'immagine generale del sistema italiano dei beneficiari di LIFE, che emerge dai dati del primo Invito a presentare proposte, dimostra che i principali beneficiari del finanziamento europeo sono le Piccole e Medie Imprese - PMI che si attestano al 35%, seguite dalle università 21% e dagli enti locali 14%.
Il Punto di Contatto Nazionale del Programma LIFE è incardinato nella Direzione Generale per lo Sviluppo Sostenibile, il Danno Ambientale e per i Rapporti con l'Unione europea e gli organismi internazionali - DG SVI del MATTM e, in questi anni, oltre ad avere fornito supporto ai proponenti italiani per la candidatura delle proposte progettuali alle *call for proposal*, ha curato le iniziative volte a promuovere la conoscenza dei progetti italiani finanziati principalmente attraverso il portale del MATTM e realizzando le pubblicazioni dal titolo "Il successo del Programma LIFE Ambiente in Italia: esempi di soluzioni innovative per la salvaguardia dell'ambiente replicabili a livello nazionale" (2010) e "Il Programma LIFE+ e la Rete Rurale Nazionale". Un momento di confronto e di approfondimento delle priorità ambientali delle politiche di sviluppo rurale attraverso i progetti LIFE+ (2012), è disponibile in versione elettronica nella selezione del sito web ad esse dedicata[27].

IL CONTENZIOSO COMUNITARIO

La Commissione europea vigila e verifica che gli Stati membri diano corretta attuazione al diritto comunitario nei propri ordinamenti nazionali. La normativa in materia ambientale, anche in ragione dei complessi profili di carattere tecnico, presenta significative difficoltà applicative per gli Stati tenuti ad ottemperare agli obblighi da essa discendenti. Nelle ipotesi in cui si rilevano potenziali situazioni di non conformità alle prescrizioni comunitarie, la Commissione generalmente attiva una serie di processi di carattere cooperativo con lo Stato membro interessato, coadiuvandolo nel superamento delle criticità incontrate. Questa collaborazione conosce una fase iniziale che si concretizza in uno scambio di informazioni tra la Commissione e lo Stato nell'ambito dei *EU-Pilot*, nel contesto dei quali lo Stato membro ha l'onere di fornire alla Commissione le informazioni richieste e l'opportunità di adempiere volontariamente alle richieste che consentono di allineare le disposizioni nazionali al dettato europeo. Se ciò non avviene, la Commissione avvia una Procedura di Infrazione - PI formale, che ai sensi dell'Articolo 258 del Trattato sul Funzionamento dell'UE - TFUE[28], può essere aperta per uno dei seguenti profili:

- mancato recepimento;
- non corretta applicazione del diritto comunitario;
- mancata conformità del diritto nazionale al disposto delle norme UE.

27 http://www.minambiente.it/pagina/pubblicazioni-focal-point-nazionale-progetti-life
28 http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=celex%3A12012E%2FTXT

La procedura di infrazione è aperta con l'invio da parte della Commissione di una lettera di messa in mora ex Art. 258 TFUE, nella quale sono contenute richieste di delucidazioni sulle presunte violazioni contestate allo Stato membro, risposte che devono pervenire entro un termine tassativamente indicato. Le risposte fornite sono sottoposte alle valutazioni della Commissione e nell'ipotesi in cui non siano ritenute soddisfacenti, la procedura prevede un successivo step consistente nell'inoltro di un parere motivato nel quale viene espressamente richiesto allo Stato di conformarsi entro un termine prestabilito. L'eventuale reiterata non ottemperanza, determina da parte della Commissione la presentazione di un ricorso alla Corte di Giustizia dell'Unione, determinando di fatto l'avvio della fase di contenzioso vero e proprio.
Dal contenzioso può scaturire la sentenza di condanna alle spese di giudizio ai sensi dell'Articolo 258 TFUE, emessa in danno dello Stato trasgressore che, se non provvede a dare piena esecuzione alla sentenza, potrebbe essere nuovamente deferito alla Corte ed incorrere in sanzioni pecuniarie, comminate dal giudice comunitario ai sensi dell'Articolo 260 TFUE.
Le PI attualmente aperte nei confronti dell'Italia per tematiche ambientali sono 18 su un totale di 83. Sebbene tale dato confermi una certa difficoltà in sede di attuazione della normativa comunitaria nel settore di specifico interesse, non si può non segnalare, comunque, un trend positivo registrato da febbraio 2014 a febbraio 2016. Il risultato conseguito non deve tuttavia far perdere di vista alcuni aspetti cruciali che sono suscettibili di determinare nuovi contenziosi.

A tal riguardo occorre:

- vigilare sul recepimento delle direttive in scadenza: tuttora un'infrazione su quattro nasce da una trasposizione tardiva. Pertanto, la chiave per un miglioramento duraturo sta in un tempestivo lavoro di recepimento, da realizzarsi con un coordinamento centrale;
- fornire risposte efficaci ai *Pilot*: il miglioramento si é registrato anche perché le amministrazioni hanno innalzato la qualità e tempestività delle risposte ai Pilot, cioè alle procedure che, se chiuse negativamente, danno luogo ad un'infrazione;
- sostenere il dialogo con la Commissione: sempre più spesso la conclusione positiva dei casi é preparata da un'intensa serie di contatti e incontri diretti con la Commissione, per affrontare i nodi da sciogliere. In generale, le possibilità di successo sono direttamente proporzionali alla disponibilità delle amministrazioni di interloquire faccia a faccia con la Commissione. È quindi da incoraggiare un approccio aperto e diretto nell'affrontare e risolvere le questioni.

I casi EU-*Pilot*

Nel quadro appena delineato, la necessità di alimentare un costante flusso di informazioni tra ogni Stato membro e le Istituzioni europee riveste un ruolo cruciale ai fini della rapida risoluzione delle problematiche connesse all'attuazione della normativa comunitaria.
Come precedentemente sottolineato, il settore ambientale è quello nel quale generalmente si registra il maggior numero di potenziali infrazioni. Proprio per gestire queste ultime in modo tempestivo ed efficace, nel 2008 la Commissione ha inaugurato il sistema *EU-Pilot*, che consiste in un processo di dialogo strutturato con gli Stati membri, finalizzato alla risoluzione dei problemi di implementazione del diritto comunitario dalla Commissione.
In particolare, qualora la Commissione dubiti della corretta applicazione del diritto dell'UE o della conformità della legislazione nazionale al diritto dell'UE, la Commissione avvia uno scambio di comunicazioni e informazioni con lo Stato membro interessato, affinché questo possa fornire le opportune osservazioni e chiarire lo stato di implementazione della normativa comunitaria al proprio interno. Sotto questo profilo, infatti, i casi *Pilot* risultano essere non solo strumenti di indagine per accertare potenziali infrazioni, ma allo stesso tempo rappresentano meccanismi cooperativi, funzionali a prevenire il verificarsi o altrimenti a ridurre il numero di tali procedure, promuovendone una più celere soluzione in conformità al diritto comunitario. Quando lo Stato coinvolto in questo dialogo bilaterale fornisca informazioni soddisfacenti, la Commissione archivia il caso *Pilot*. In caso contrario, il *Pilot* si

Foto 10.06
Coccinelle
Fonte MATTM Luca Grassi

chiude negativamente e la Commissione apre una PI formale nei confronti dello Stato inadempiente. Come anticipato, il numero di progetti pilota aperti in materia ambientale nei confronti dell'Italia ha conosciuto una flessione nell'ultimo biennio, passando da 53 nel 2014 a 34 nel 2016, con soli 6 nuovi casi avviati nel corso del 2015. Tale risultato è stato ottenuto grazie agli sforzi profusi dal MATTM e alle iniziative di formazione congiunte tra il Dipartimento per le Politiche Europee - DPE presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri, la Rappresentanza Permanente e la Conferenza delle Regioni. Quest'ultimo collegamento è molto importante, considerato che la maggior parte dei pendenti riguarda violazioni imputabili ad amministrazioni regionali. Pertanto, risulta essenziale la disponibilità di tutte le amministrazioni coinvolte a proporre possibili soluzioni alla Commissione. Più volte, negli ultimi mesi, l'infrazione é stata scongiurata, fornendo una bozza di modifica normativa, o assicurando una precisa azione amministrativa da attuare nel rispetto di un crono-programma prefissato.

Il quadro generale sullo stato di avanzamento delle procedure di infrazione in materia ambientale

Passando all'esame delle 18 PI in materia ambientale, attualmente in corso, si fa presente che:

- per 6 PI sono state notificate dalla Commissione europea le lettere di messa in mora, a seguito delle quali le autorità italiane hanno dovuto inviare elementi di risposta inerenti le informazioni richieste e si è in attesa di conoscere gli intendimenti della Commissione;
- per altre 7 PI la Commissione ha invece già notificato il parere motivato, in quanto le informazioni inviate non sono state ritenute sufficienti per la risoluzione del contenzioso. Al parere motivato sono seguite ulteriori interlocuzioni e le osservazioni relative alle misure adottate dall'Italia;

Foto 10.07
Colori delle foglie
Fonte MATTM Luca Grassi

– per 5 PI, infine, è intervenuta la sentenza di condanna della Corte di Giustizia dell'UE.

Per quanto riguarda le motivazioni che hanno determinato l'avvio delle procedure, 3 sono state aperte a causa del mancato, tardivo ovvero per il non corretto recepimento delle relative disposizioni europee e 15 per la non corretta attuazione delle norme comunitarie recepite.
Sono nella fase di lettera di messa in mora notificata le seguenti PI:

– piani regionali di gestione dei rifiuti. Violazione della Direttiva 2008/98/CE (P.I. 2015/2165);
– mancata designazione delle Zone Speciali di Conservazione - ZSC e mancata adozione delle misure di conservazione, violazione Direttiva Habitat (P.I. 2015/2163);
– applicazione della Direttiva 2008/50/CE sulla qualità dell'aria ambiente ed in particolare obbligo di rispettare i livelli di biossido di azoto (NO_2) (P.I. 2015/2043);
– cattiva applicazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente – Superamento dei valori limite di PM_{10} in Italia (P.I. 2014/2147);
– non corretta attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale. Mappe acustiche strategiche (P.I. 2013/2022);
– commercializzazione dei sacchetti di plastica (messa in mora complementare; P.I. 2011/4030).

È stato invece notificato il parere motivato, ai sensi dell'Articolo 258 TFUE, per le seguenti procedure:

– mancato recepimento della Direttiva 2014/77/UE della Commissione recante modifica degli Allegati I e II della Direttiva 98/70/CE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alla qualità della benzina e del combustibile diesel (P.I. 2015/0307);
– mancato recepimento della Direttiva 2013/56/UE del 20 novembre 2013, che modifica la Direttiva 2006/66/CE relativa a pile e accumulatori e ai rifiuti di pile (P.I. 2015/0439);

- attuazione della Direttiva 1991/271/CEE relativa al trattamento delle acque reflue urbane (P.I. 2014/2059);
- normativa italiana in materia di cattura di uccelli da utilizzare a scopo di richiami vivi – Violazione della Direttiva 2009/147/CE (P.I. 2014/2006);
- stabilimento siderurgico ILVA di Taranto (P.I. 2013/2177);
- violazione dell'Articolo 14 della Direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti in Italia (P.I. 2011/2215);
- VIA di progetti pubblici e privati – Progetto di bonifica di un sito industriale nel Comune di Cengio (Savona) (P.I. 2009/4426).

Per quanto riguarda le 5 PI per le quali la Corte di Giustizia dell'UE ha emesso una sentenza di condanna nei confronti dell'Italia, occorre invece distinguere tra quelle per cui la sentenza è stata adottata ai sensi dell'Articolo 258 del TFUE, condannando dunque il nostro Paese alle spese di giudizio per la mancata adozione delle misure necessarie ad adempiere alla normativa comunitaria e le due sentenze emesse ai sensi dell'Articolo 260 dello stesso TFUE, per la mancata esecuzione di una precedente sentenza. In questo ultimo caso, che si è concretizzato per due procedure di infrazione, la Corte ha condannato l'Italia al pagamento di una sanzione forfettaria e di una penalità su base semestrale.

L'evoluzione temporale dei contenziosi dal 2014 al 2016

Dalla disamina finora condotta è possibile trarre alcune considerazioni conclusive che permettono di dare evidenza ad un dato significativo. La governance ambientale portata avanti dal MATTM e che vede coinvolti, in particolare, gli attori dell'attuale sistema di gestione del contenzioso comunitario, nell'ultimo biennio ha fatto registrare una sensibile riduzione dei casi pendenti sia a livello di procedure di infrazione, che di precontenzioso *EU-Pilot*. Nello specifico, nel febbraio 2014 risultavano aperte nei confronti dell'Italia 35 PI. Il dato si è ridotto a 21 PI nel 2015 e successivamente è ulteriormente sceso fino a 18 nel 2016. Nel complesso, dunque, sono state archiviate, nel biennio considerato, 17 procedure di infrazione.
Per quel che riguarda i progetti pilota, si è passati da un numero di 53 casi *EU-Pilot* che risultavano aperti al febbraio 2014, ai 37 nel 2015, fino ad arrivare ai 34 casi totali nel 2016.
I risultati sono stati raggiunti grazie alle iniziative poste in essere dagli organi di governance, che hanno avviato una attività di collaborazione interistituzionale capillare ed efficiente, alimentata anche da una continua concertazione interministeriale e supportata, al livello transnazionale, dal costante impegno della Rappresentanza Permanente a Bruxelles. Al riguardo occorre sottolineare il ruolo di collegamento svolto dal Dipartimento per le Politiche europee, da una parte con i Servizi della Commissione europea e dall'altra, con le amministrazioni nazionali.

Considerazioni conclusive

Dal quadro delineato emergono alcuni profili di criticità. Per quanto attiene ai problemi di applicazione delle direttive in materia di rifiuti e in materia di acque, questi problemi sono riconducibili ad un insieme complesso di fattori, non ultimo l'onerosità dell'attuazione di alcuni degli obblighi imposti dall'UE rispetto all'effettiva capacità degli enti interessati a darvi esecuzione nei rispettivi ambiti territoriali, a volte anche a causa delle limitate risorse finanziarie disponibili.
Proprio per queste ragioni, frequentemente i rapporti tra Amministrazione Centrale e Regioni presentano, in specifici settori di interesse, aspetti difficoltosi, rilevabili dai non infrequenti interventi del Governo finalizzati a dar seguito all'esercizio dei poteri sostitutivi, ovvero all'adozione, in via di urgenza, di norme necessarie per risolvere le procedure di infrazione e gli *EU-Pilot* discendenti da violazioni scaturite da inadempienze delle amministrazioni regionali. Tale dato può essere ritenuto sintomo di una difficoltà sistematica delle Regioni nel dare piena attuazione agli obblighi discendenti

dall'appartenenza dell'Italia all'UE.
Basti pensare che delle 18 procedure in materia ambientale, ben 14 sono riferibili ad inadempimenti o violazioni ascrivibili direttamente alle competenze e funzioni delle amministrazioni locali e regionali. Laddove si è giunti all'irrogazione delle sanzioni pecuniarie, inoltre, si è posto il tema dell'esercizio del diritto di rivalsa dello Stato nei confronti delle amministrazioni locali e regionali responsabili.
L'importanza del tema appena citato, ha convinto il Governo, al fine di assicurare una tempestiva esecuzione delle sentenze di condanna, a prevedere alcune novità sul sistema di rivalsa confluite nella Legge di Stabilità 2016 (Art. 1, comma 813).
Il sistema di rivalsa può essere attivato direttamente dal Ministero dell'Economia e delle Finanze - MEF[29], nei confronti dei soggetti responsabili delle violazioni che hanno determinato la sentenza di condanna e prevede un meccanismo di compensazione con i trasferimenti che lo Stato dovrà effettuare in favore delle amministrazioni stesse. La novità introdotta, risiede nella circostanza che non è più necessario, dopo la Legge di Stabilità per il 2016, acquisire l'intesa con le amministrazioni responsabili delle violazioni.

29 http://www.mef.gov.it/

Foto 10.08
Albero solitario
Fonte MATTM Luca Grassi

box
10.01

QUADRO SINOTTICO DELLE PROCEDURE DI INFRAZIONE

PROCEDURE PER LE QUALI È STATA NOTIFICATA LA LETTERA DI MESSA IN MORA

1. P.I. 2015/2165
Piani regionali di gestione dei rifiuti - Violazione degli Articoli 28(1) o 30(1) o 33(1) della Direttiva 2008/98/CE
Con la lettera di messa in mora del 22 ottobre 2015, la Commissione ha contestato la violazione della Direttiva 2008/98/CE, con riferimento ai piani di gestione dei rifiuti di tutte le Regioni, ad eccezione di Lazio, Marche, Puglia ed Umbria. La disposizione comunitaria, prevede che ogni sei anni le autorità competenti devono effettuare una valutazione sistematica dei piani e, ove necessario, provvedere ad una loro revisione. La Direttiva europea, tuttavia, non fissa un termine entro cui compiere la revisione e la Commissione ha per lo più contestato il fatto che i piani siano "datati". Tuttavia anche piani "datati" possono risultare conformi ai requisiti e alle condizioni previsti dalla Direttiva e non necessitare di revisione. Alla luce di queste considerazioni non si può riscontrare un'effettiva violazione della normativa comunitaria in riferimento ai piani per i quali le autorità nazionali hanno provveduto alle verifiche e avviato le revisioni, anche se ancora in corso, in quanto detto iter appare conforme alla citata normativa comunitaria.

2. P.I. 2015/2163
Mancata designazione delle Zone ZSC e mancata adozione delle misure di conservazione - Violazione Direttiva Habitat

Con la lettera di messa in mora del 23 ottobre 2015, la Commissione ha contestato all'Italia la mancata designazione delle ZSC prevista dall'Articolo 4 p.4 della Direttiva 92/43/CEE, entro il termine prescritto di sei anni e la mancata definizione delle misure di conservazione, di cui all'Articolo 6 p.1 della medesima Direttiva, entro il termine prescritto di sei anni, dalla data di adozione degli elenchi dei Siti d'Interesse Comunitario – SIC da parte della Commissione.
Il termine per conformarsi all'Articolo 4 e all'Articolo 6 è ormai scaduto per tutti i SIC inclusi negli elenchi per le Regioni biogeografiche alpina, continentale e mediterranea, adottati rispettivamente nel 2003, 2004 e 2006. In base al DPR 357/1997 di recepimento della Direttiva "Habitat" e al D.M. del 17 ottobre 2007 la competenza della gestione della rete Natura 2000 è in capo alle Regioni e Province Autonome, cui spettano la definizione degli obiettivi di conservazione e l'individuazione delle misure di conservazione funzionali alla predisposizione del D.M. di designazione delle ZSC. Per la maggior parte delle Regioni, l'ostacolo principale è derivato dall'iter di approvazione delle misure/piani di gestione, necessari per la designazione, che compete agli organi politici. A seguito dell'apertura della procedura di infrazione, il MATTM ha continuato a coordinare le attività delle Regioni, ciò che sta permettendo la rapida approvazione degli obiettivi e delle misure di conservazione in modo tale da garantire la chiusura della procedura di infrazione entro il 2017.

3. P.I. 2015/2043
Applicazione della Direttiva 2008/50/CE sulla qualità dell'aria ambiente ed in particolare sull'obbligo di rispettare i livelli di biossido di azoto (NO_2)
Con la lettera di messa in mora del 29 maggio 2015, la Commissione contesta il mancato rispetto della Direttiva 2008/50/CE che impone agli Stati di assicurare il rispetto dei limiti di qualità dell'aria entro precise scadenze (corrispondenti, per il biossido di azoto, al 1 gennaio 2010) e, ove i limiti siano superati dopo la scadenza prescritta, di adottare appositi piani contenenti misure idonee ad assicurare che il periodo di superamento sia il più breve possibile. La Commissione, nel valutare i dati del monitoraggio della qualità dell'aria inviati dall'Italia e relativi al periodo 2010-2012 e all'anno 2013 nonché le misure di risanamento della qualità dell'aria previste a livello regionale per assicurare il rispetto dei valori limite in esame, rileva che il limite annuale fissato dalla Direttiva per le concentrazioni di biossido di azoto nell'aria ambiente è stato superato in 13 zone del territorio italiano – ed in altre 2 nel solo 2013 – situate nelle Regioni Piemonte, Lombardia, Liguria, Toscana, Lazio, Molise e Sicilia. L'Italia ha avviato un processo di risanamento strutturato su misure proporzionate e sostenibili, che hanno permesso il progressivo raggiungimento dei limiti in diverse zone, riducendo, pertanto, il numero delle zone di superamento

e in altre la previsione di precise date di rispetto. Al fine di rafforzare tale processo nelle Regioni che hanno incontrato maggiori criticità, è stata avviata un'interlocuzione tra amministrazioni centrali e regionali finalizzata a realizzare efficaci azioni condivise, anche sull'esempio dell'Accordo di Programma per il Bacino Padano del 2013.

4. P.I. 2014/2147
Cattiva applicazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente - Superamento dei valori limite di PM_{10} in Italia

Con la lettera di messa in mora del 10 luglio 2014, la Commissione ha ritenuto che l'Italia sia venuta meno agli obblighi fissati dalla Direttiva 2008/50/CE, per non aver garantito il rispetto dei valori limite di PM_{10} in 19 zone e agglomerati di nove Regioni, per più di 7 anni ed almeno fino al 2012 incluso. Inoltre, la Commissione contesta all'Italia la mancata adozione/attuazione di misure atte a garantire la conformità ai pertinenti valori di PM_{10} ed, in particolare, a mantenere il periodo di superamento il più breve possibile. Occorre sottolineare che la stessa Commissione nella lettera di messa in mora ha riconosciuto che i dati di monitoraggio indicano una tendenza complessiva alla riduzione delle concentrazioni del materiale particolato PM_{10} a partire dal 2008. In questo contesto si inseriscono, inoltre, le misure in fase di avvio o di prima attuazione, cumulando i propri effetti a quelli postivi già riscontrati delle misure preesistenti. Pertanto, alla luce di queste considerazioni, pur tenendo presenti i superamenti precedentemente registrati, il processo di risanamento avviato appare destinato a continuare in modo permanente e strutturale.

Foto 10.09
Laghetti alpini
Fonte MATTM
Luca Grassi

PROCEDURE PER LE QUALI È STATA NOTIFICATA LA LETTERA DI MESSA IN MORA COMPLEMENTARE

1. P.I. 2013/2022
Non corretta attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale - Mappe acustiche strategiche

Con la lettera di messa in mora complementare inviata il 25 febbraio 2016, la Commissione ha contestato all'Italia l'inadempimento agli obblighi ex Articoli 7 e 8 della Direttiva 2002/49/CE sulla gestione del rumore ambientale che impongono agli Stati membri rispettivamente l'adozione di mappe acustiche strategiche e piani di gestione dei problemi di rumore in specifiche aree del loro territorio. Gli Stati, inoltre, devono predisporre piani di azione, e aggiornarli ogni 5 anni, indicanti misure di intervento nelle aree interessate in cui è stato registrato un superamento dei valori limite pertinenti.
Le Regioni italiane hanno incontrato diverse difficoltà nella predisposizione delle misure richieste, in particolare le Regioni Campania e Sicilia relativamente agli agglomerati di Napoli, Palermo e Catania. Nei loro confronti il MATTM ha inoltrato delle diffide affinché procedano alla zonizzazione acustica e alla predisposizione del Piano di azione. Il MATTM sta monitorando gli sviluppi e le misure in corso di adozione da parte degli Enti interessati.

Foto 10.10
Monte Prena - Gran Sasso - Abruzzo
Fonte MATTM Luca Grassi

2. P.I. 2011/4030
Commercializzazione dei sacchetti di plastica

A seguito dell'introduzione, dal 1 gennaio 2011, del divieto di commercializzazione dei sacchetti di plastica previsto dalla Legge 296/2006 (Legge Finanziaria 2007), la Commissione ha contestato all'Italia la violazione dell'Articolo 16 della Direttiva 94/62/CE (cosiddetta Direttiva "imballaggi"), che impone agli Stati membri la previa notifica alla Commissione dei progetti, delle misure che intendono adottare nell'ambito della stessa Direttiva e del successivo Articolo 18, che vieta di ostacolare l'immissione sul mercato di imballaggi conformi alle disposizioni della Direttiva; ha contestato altresì la violazione dell'Articolo 8 della Direttiva 98/34/CE (notifiche regole tecniche), che impone agli Stati di comunicare tempestivamente alla Commissione ogni progetto di regola tecnica e i motivi che ne rendono necessaria l'adozione. Il 24 ottobre 2012, la Commissione europea ha notificato la messa in mora complementare al fine di estendere l'oggetto della PI 2011/4030, contestando all'Italia anche la violazione del dovere di notifica di modifiche importanti a progetti di regole tecniche, oltre alla rinnovata violazione dell'Articolo 18 della Direttiva "Imballaggi" che non consente agli Stati di condizionare la commerciabilità degli imballaggi alla conformità a norme armonizzate, né a requisiti di spessore minimo, né ad altri requisiti, come invece stabiliva il legislatore italiano all'Articolo 2 del D.Lgs. n. 2 del 25 gennaio 2012, che vieta la commercializzazione di sacchetti di plastica non biodegradabili e non conformi alla norma armonizzata UNI EN 13432:2002. Con la successiva conversione in Legge n. 28 del 24 marzo 2012, il suddetto Articolo 2 stabiliva la sospensione del divieto di commercializzazione relativamente a tre categorie di sacchetti di plastica, fino all'adozione di un D.M., entro il 31 dicembre 2012.

A seguito dell'approvazione della Direttiva 2015/720/UE, la Commissione ha invitato le autorità italiane a fornire chiarimenti sull'applicabilità della legislazione vigente in materia di commercializzazione di sacchetti di plastica e sugli interventi volti a renderla conforme ai requisiti UE in materia di imballaggi così come modificati dalla Direttiva.
Con la nota del MATTM del 5 agosto 2015 recante i chiarimenti richiesti, l'Italia informava la Commissione che dopo l'approvazione parlamentare della delega per il recepimento della Direttiva 2015/720/UE contenuta nel D.D.L. Legge di delegazione europea 2015, il Governo avrebbe provveduto ad adottare il provvedimento di attuazione entro il 27 novembre 2016. Tale provvedimento conferma il divieto di commercializzare sacchetti non biodegradabili, come consentito dalla nuova Direttiva, prevedendo altresì l'abrogazione dell'Articolo 1, comma 1130, Legge Finanziaria 2007 (Legge 296/2006) e e dell'Articolo 2 Legge 28/2012 e il ritiro formale del D.M. 37/2013.

PROCEDURE PER LE QUALI È STATO NOTIFICATO IL PARERE MOTIVATO

1. P.I. 2015/0307
Mancato recepimento della Direttiva 2014/77/UE della Commissione recante modifica degli Allegati I e II della Direttiva 98/70/CE relativa alla qualità della benzina e del combustibile diesel
Con il parere motivato, inviato il 25 febbraio 2016, la Commissione contesta all'Italia la mancata comunicazione delle misure adottate per conformarsi alla Direttiva 2014/77/UE. Il Decreto interministeriale, predisposto per dare attuazione alla suddetta Direttiva, è stato inviato ai Ministeri concertanti – MiSE, MEF e Ministero della Salute – per l'acquisizione dell'assenso.

2. P.I. 2015/0439
Mancato recepimento della Direttiva 2013/56/UE del 20 novembre 2013, che modifica la Direttiva 2006/66/CE relativa a pile e accumulatori e ai rifiuti di pile
Nel parere motivato, inviato il 25 febbraio 2016, la Commissione ha contestato all'Italia il mancato recepimento della Direttiva 2013/56/UE che doveva essere recepita entro il 1 luglio 2016. Il MATTM ha comunicato alla Commissione l'aggiornamento sull'iter di adozione del decreto legislativo di recepimento della Direttiva, approvato in via preliminare dal Consiglio dei Ministri il 12 ottobre 2016.

3. P.I. 2014/2059
Attuazione della Direttiva 1991/271/CEE relativa al trattamento delle acque reflue urbane
Il 26 marzo 2015 la Commissione ha inviato all'Italia un parere motivato per la violazione degli Articoli 3, 4, 5 della Direttiva 91/271/CEE. Sulla base del disposto di tali articoli, gli Stati membri avrebbero dovuto realizzare idonei sistemi di raccolta e trattamento delle acque reflue urbane negli agglomerati con un numero di abitanti equivalenti superiore a 2000 e scarico in area normale o sensibile secondo precise scadenze temporali, ossia a partire dal 31 dicembre 1998 e comunque non oltre il 31 dicembre 2005. La mancata realizzazione o adeguamento di tali sistemi nei tempi e termini previsti dalla Direttiva ha determinato l'avvio del contenzioso che ad oggi interessa 817 agglomerati e 32 aree sensibili, coinvolgendo tutte le Regioni, eccetto il Molise.
Il MATTM con note del 29 luglio e del 1 ottobre 2015 ha trasmesso alla Commissione i dati, inviati dalle Regioni e Province Autonome, relativi rispettivamente agli 817 agglomerati e alle aree sensibili citate nell'Allegato 21 al parere motivato.

4. P.I. 2014/2006
Normativa italiana in materia di cattura di uccelli da utilizzare a scopo di richiami vivi - Violazione della Direttiva 2009/147/CE
La Commissione ha avviato nel febbraio 2014 la PI in esame per violazione degli Articoli 8 e 9 della Direttiva "Uccelli", ritenendo che i provvedimenti di natura amministrativa e legislativa adottati da diverse Regioni, al fine di autorizzare la cattura di uccelli per la cessione a fini di richiamo, siano stati adottati senza dimostrare l'esistenza di valide soluzioni alternative e senza verificare le condizioni di deroga previste dalla norma europea. La Commissione non ha poi ritenuto sufficienti le modifiche normative introdotte dal D.Lgs. 91/2014 alla Legge 157/1992 per superare la PI, sollecitando il Governo italiano ad applicare il sistema di controllo ex Articolo 19-bis Legge 157/1992, per evitare che le Regioni adottino nuovamente provvedimenti autorizzativi degli impianti di cattura di richiami vivi. Ravvisando ancora la violazione degli Articoli 8 e 9 della Direttiva, in quanto nelle Regioni Veneto, Lombardia, Emilia Romagna, Toscana, Marche e nella Provincia Autonoma di Trento continua ad essere utilizzata la cattura di richiami vivi, la Commissione ha emesso un parere motivato nei confronti dell'Italia il 26 novembre 2014. Ad eccezione della Regione Marche, nel 2014 l'attività degli impianti di cattura autorizzati è stata sospesa in tutte le Regioni richiamate nel parere motivato. Il 23 luglio 2015 è stato approvato il D.D.L.Legge europea 2014 (Legge 115/2015) il cui Articolo 2 modifica l'Articolo 4 c.3 della Legge 157/1992 in modo tale da superare la PI. La Commissione sta verificando se le Regioni italiane hanno adottato, nel periodo estivo 2015, Decreti che autorizzano la cattura con reti di richiami vivi e, in caso affermativo, se le autorità italiane hanno preso i provvedimenti necessari. Il MATTM continua a vigilare sulle eventuali delibere che le Regioni potrebbero approvare per l'attivazione di impianti di cattura per il rifornimento di richiami vivi.

5. P.I. 2013/2177
Stabilimento siderurgico ILVA di Taranto
Il 26 marzo 2012 la Commissione

ha avviato un'indagine *Pilot* riguardante il funzionamento dello stabilimento siderurgico ILVA di Taranto, dalla quale è emerso che lo stabilimento veniva gestito in violazione dell'Autorizzazione Integrata Ambientale – AIA e causava inquinamento significativo, aprendo successivamente una procedura di infrazione. Con nota del MATTM è stata comunicata l'adozione da parte del Governo, il 14 marzo 2014, del D.P.C.M. recante approvazione del piano delle misure e delle attività di tutela ambientale e sanitaria a norma del D.L. 61/2013, il quale ha modificato l'AIA dello stabilimento ILVA.
Dall'esame delle informazioni ricevute, la Commissione ha concluso che lo stabilimento ILVA funzionava in violazione di varie prescrizioni intese a ridurre considerevoli emissioni incontrollate, sulla base di un'AIA che non conteneva prescrizioni relative alla gestione dei rifiuti del ciclo produttivo e dei sottoprodotti, alla protezione e al monitoraggio del suolo e delle acque sotterranee, nonché alla cessazione definitiva delle attività dello stabilimento. Pertanto la Commissione ritenendo l'Italia non ottemperante agli obblighi della Direttiva 96/61/CE (Direttiva *Integrated Pollution Prevention and Control - IPPC*), fino al 7 gennaio 2014 e della Direttiva sulle emissioni industriali a decorrere da quella data, il 16 ottobre 2014 ha emesso un parere motivato ai sensi dell'Art. 258 TFUE. Il Governo italiano ha avviato il 30 marzo 2015 una interlocuzione con i Servizi della Commissione promuovendo, *inter alia*, un approccio integrato per affrontare compiutamente le molteplici connessioni tra gli aspetti ambientali e quelli industriali della questione ILVA.
Il "Decreto ILVA" convertito in Legge 20/2015 fissa precisi obiettivi di risanamento:

I. adempimento dell'AIA fissata dal MATTM che va oltre le *Best Available Technologies – BAT*, predisposte dall'UE e miglioramento nella gestione dei rifiuti;
II. miglioramento della sicurezza degli impianti e dei metodi di lavoro;
III. intervento di bonifica e messa in sicurezza dello stock di inquinamento pregresso.

Il Decreto in parola confermava il *timing* delle esecuzioni per portare a compimento il Piano Ambientale previsto dal D.P.C.M. del 14 marzo 2014, indicando il 31 luglio 2015 come termine intermedio per l'attuazione di almeno l'80% delle prescrizioni in scadenza a quella data e il 4 agosto 2016 quale termine ultimo per l'adempimento di tutte le altre.
Il MATTM continua a svolgere un costante monitoraggio in merito.
A seguito del sopralluogo effettuato dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale - ISPRA[1] a fine luglio 2015, risultava verificato il rispetto delle prescrizioni in scadenza il 31 luglio 2015.

6. P.I. 2011/2215
Violazione dell'Articolo 14 della Direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti in Italia (parere motivato complementare)

La Commissione europea, il 19 giugno 2015, ha notificato un parere motivato complementare con il quale ha segnalato la presenza di 50 "discariche preesistenti" alla Direttiva 1999/31/CE (i.e. quelle che avevano ottenuto un'autorizzazione o erano già in funzione al 16 luglio 2001), che non sono state adeguate alla Direttiva stessa o non sono state chiuse nei termini previsti dalla citata Direttiva, in violazione degli obblighi ex Articolo 14.
La Commissione europea sta valutando la risposta delle autorità italiane, trasmessa ad ottobre 2015 sulla base dei dati acquisiti dalle Regioni Abruzzo, Basilicata, Campania, Friuli Venezia Giulia, Liguria e Puglia.
Dalla decisione della Commissione europea dipenderà il seguito che le autorità italiane saranno chiamate a dare a questa PI che attualmente è nella fase precontenziosa.
Il MATTM sta effettuando ulteriori approfondimenti in collaborazione con le Regioni interessate. All'esito di tale istruttoria e una volta accertate a livello comunitario eventuali violazioni, sarà possibile valutare se procedere ai sensi della nuove disposizioni introdotte dalla Legge di Stabilità 2016 (Art. 1, comma 814).

7. P.I. 2009/4426
Valutazione d'impatto ambientale di progetti pubblici e privati - Progetto di bonifica di un sito industriale nel Comune di Cengio (Savona) (parere motivato complementare)

Il 26 marzo 2015 la Commissione ha inviato all'Italia un parere motivato complementare chiedendo all'Italia di rispettare la normativa ambientale

1 http://www.isprambiente.gov.it/it

europea per garantire che il progetto di risanamento di uno stabilimento chimico dismesso in Liguria (l'ex area industriale di Cengio) non ponga rischi per la salute umana o per l'ambiente.
La Commissione contesta la mancata applicazione delle procedure previste dalla Direttiva 85/337/CE sulla VIA e Direttiva 97/1/CE e Direttiva 99/31/CE sulle discariche. Nel parere motivato citato, la Commissione ribadisce che l'intervento per la messa in sicurezza permanente dell'Area 1 del Sito di Interesse Nazionale – SIN, approvato nell'ambito del progetto di bonifica dell'area in questione:

a. non può configurarsi come smaltimento di rifiuti pericolosi mediante interramento;
b. ha comportato la realizzazione di una discarica di rifiuti che avrebbe dovuto essere sottoposta a VIA, unitamente all'opera di confinamento fisico ed al sistema di drenaggio e aggottamento delle acque interne all'area incapsulata.

Il Governo italiano ha replicato ribadendo conclusioni già rappresentate nella nota di risposta alla messa in mora complementare del 31 ottobre 2014 e del 6 marzo 2015, evidenziando come gli interventi di messa in sicurezza permanente eseguiti nell'area dell'ACNA di Cengio in applicazione della normativa nazionale sulla bonifica dei siti contaminati e le disposizioni del D.Lgs. 36/2003 di attuazione della Direttiva 1999/31/CE in materia di realizzazione e gestione di discariche rispondono ad una comune finalità di tutela della salute e dell'ambiente da sostanze e rifiuti inquinanti.

PROCEDURE DI INFRAZIONE PER LE QUALI È INTERVENUTA UNA SENTENZA DI CONDANNA EX ART. 258 TFUE

1. P.I. 2011/4021
Conformità della discarica di Malagrotta (Regione Lazio) con la Direttiva 31/1999/CE "Direttiva Discariche"

La procedura di infrazione in questione e la relativa sentenza del 15 ottobre 2014 attengono al rispetto dell'Articolo 6 della Direttiva 2008/98/CE sui rifiuti, ai sensi del quale gli Stati membri devono provvedere affinché siano conferiti in discarica solo rifiuti adeguatamente trattati.
Nella sentenza, la Corte ritiene che nella Regione Lazio:

- nel SubAto di Roma, con esclusione della discarica di Cecchina, ubicata nel Comune di Albano Laziale, e nel SubATO di Latina, i rifiuti conferiti in discarica non siano sottoposti al necessario idoneo trattamento;
- non vi sia una rete integrata ed adeguata di impianti di gestione dei rifiuti urbani.

In riferimento alla prima violazione, si ricorda che ancor prima dell'emanazione della sentenza di condanna, il MATTM ha adottato idonee misure al fine di garantire l'applicazione, su tutto il territorio nazionale, del menzionato Articolo 6 della Direttiva, in particolare con l'invio della nota interpretativa del 6 agosto 2013 a tutte le Regionie alle Province autonome, con la quale ha chiarito definitivamente il regime applicabile ai sensi della normativa comunitaria e nazionale, circa l'ammissibilità dei rifiuti in discarica.
In tal modo, in conformità alla pronuncia del giudice comunitario, è stato precisato che, per idoneo trattamento dei rifiuti urbani da conferire in discarica, s'intende un'adeguata selezione delle diverse frazioni dei rifiuti e la stabilizzazione della frazione organica.
A seguito della sentenza, la Regione Lazio ha affermato che in tutte le discariche del Lazio, a partire dal mese di marzo 2014, i rifiuti conferiti sono sottoposti ad un idoneo trattamento ai sensi della Direttiva Discariche.
Inoltre, dai dati disponibili risulta che la capacità di trattamento di rifiuti urbani indifferenziati dovrebbe essere sufficiente a soddisfare il fabbisogno della Regione Lazio.
Le informazioni sono state trasmesse dal Dipartimento per le politiche europee alla Commissione europea.
Nell'aggiornare il Piano di Gestione dei Rifiuti urbani, la Regione Lazio dovrà tenere in debito conto le conclusioni alle quali è giunto il MATTM nell'ambito del lavoro istruttorio svolto per la predisposizione dello schema dei D.P.C.M. ai sensi dell'Articolo 35 del D.L. n. 133 del 12 settembre 2014, "Sblocca Italia". Lo schema di regolamento individua per la Regione Lazio la necessità di realizzare una nuova infrastruttura di incenerimento di rifiuti urbani e assimilati con una capacità pari a 210.000 tonnellate/anno al fine di assorbire integralmente il proprio fabbisogno per il recupero energetico di rifiuti.

2. P.I. 2009/2034
Cattiva applicazione della Direttiva 91/271/CEE relativa al trattamento delle acque reflue urbane

Nella sentenza resa il 10 aprile 2014, la Corte di Giustizia UE ha accertato l'inadempimento da parte dell'Italia

agli obblighi ad essa incombenti in forza degli Articoli 3, 4, 5 e 10 della Direttiva 91/271/CEE, per la mancata realizzazione di un sistema di raccolta e trattamento delle acque reflue urbane, entro il 31 dicembre 2008, che rispettasse le più rigorose norme di qualità in 41 agglomerati con un numero di abitanti equivalenti superiore a 10.000 e che scaricano in aree "sensibili". Per verificare i progressi compiuti dalle autorità italiane nel dare esecuzione alla sentenza, ossia l'adeguamento degli agglomerati ai requisiti fissati dalla direttiva, la Commissione ha richiesto l'invio semestrale di informazioni aggiornate. Il Governo italiano ha trasmesso gli elementi informativi in merito agli agglomerati interessati, i relativi cronoprogrammi con i rispettivi tempi di adeguamento, sulla base di dati documentati forniti dalle Regioni. Ad ottobre 2015, dopo aver esaminato la documentazione pervenuta, la Commissione ha riscontrato la raggiunta conformità di alcuni di essi. Ad oggi, gli agglomerati ancora oggetto di contenzioso sono 34. Prima di inviare ulteriori aggiornamenti, le autorità italiane attendono le valutazioni della Commissione sull'aggiornamento semestrale trasmesso a settembre 2015.
Si segnala, inoltre, che la Legge di Stabilità (Art. 1 c. 112) ha disposto l'istituzione, nello stato di previsione del MATTM, di un apposito fondo per il finanziamento di un "Piano straordinario di tutela e gestione della risorsa idrica", finalizzato prioritariamente a potenziare la capacità di depurazione dei reflui urbani. Il fondo ha una dotazione finanziaria da ripartire nel triennio 2014-2016. Parte delle risorse assegnate alle Regioni coinvolte nella causa in oggetto, sulla base degli Accordi di Programma Quadro sottoscritti, interessano interventi per la messa a norma degli agglomerati ancora oggetto di contenzioso.

3. P.I. 2004/2034
Cattiva applicazione degli articoli 3 e 4 della Direttiva 91/271/CEE relativa al trattamento delle acque reflue urbane

La Commissione ha contestato all'Italia la mancata attuazione degli Articoli 3, 4 e 10 della Direttiva 91/271/CEE per l'insufficiente realizzazione di sistemi di raccolta e trattamento delle acque reflue urbane nelle aree normali. Inizialmente le contestazioni riguardavano 475 agglomerati. Il 19 luglio 2012, la Corte di Giustizia europea ha adottato una sentenza relativa a 109 agglomerati con carico generato maggiore di 15.000 abitanti equivalenti e scarico in area normale.
Sono 7 le Regioni interessate e nella Regione Siciliana risulta localizzato il 63% degli agglomerati in infrazione.
Il Governo italiano, da ottobre 2012 a luglio 2015, ha fornito puntualmente le informazioni sulle misure adottate e la loro attuazione.
Rilevando la mancata conformità di 81 agglomerati rispetto ai quali non è stata data ancora attuazione ai requisiti fissati dalla sentenza del 2012, il 10 dicembre 2015 la Commissione europea ha inviato alle autorità italiane una lettera di messa in mora ai sensi dell'Articolo 260 TFUE.
Il Governo italiano continua a fornire i necessari riscontri alla Commissione sulle azioni programmate e realizzate al fine di adeguare tali restanti agglomerati ai dettami della Direttiva.
Alle Regioni coinvolte, durante incontri specifici al MATTM, è stata offerta la collaborazione per la realizzazione dei necessari interventi, ma anche illustrata l'intenzione dell'Amministrazione Centrale di esercitare il diritto di rivalsa dello Stato nei confronti di Regioni o di altri enti pubblici responsabili di violazioni del diritto dell'UE, ai sensi dell'Articolo 1, commi 813, 814, 815 della Legge di Stabilità 2016.

LE SENTENZE ADOTTATE AI SENSI DELL'ART. 260 DEL TFUE RIGUARDANO I SEGUENTI CASI

1. P.I. 2003/2077
Non corretta applicazione della Direttiva 75/442/CE sui "Rifiuti", della Direttiva 91/689/CEE sui "Rifiuti pericolosi" e della Direttiva 99/31/CE sulle "Discariche"

Il caso riguarda la mancata esecuzione della prima sentenza di condanna del 26 aprile 2007 per violazione della Direttiva Rifiuti 75/442/CE (modificata dalla Direttiva 91/156/CEE), della Direttiva 91/689/CEE e della Direttiva 199/13/CE, in riferimento a 200 discariche presenti sul territorio di 18 Regioni italiane. Si tratta, in particolare:

- di n. 198 discariche dichiarate non conformi agli Articoli 4, 8 e 9 della Direttiva 75/442 e all'Art. 2, paragrafo 1 della Direttiva 91/689, per le quali sono necessarie operazioni di messa in sicurezza e/o bonifica;
- di n. 2 discariche dichiarate non conformi all'Articolo 14, lettere a, b, c della Direttiva 199/31, per le quali si rendeva necessario dimostrare l'approvazione di piani di riassetto oppure l'adozione di decisioni definitive di chiusura.

Il 2 dicembre 2014 la Corte di Giustizia dell'UE ha condannato l'Italia al pagamento, per le suddette violazioni, di una sanzione forfettaria di 40 milioni di euro e di una penalità semestrale di 42,8 milioni di euro da pagarsi fino all'esecuzione completa della sentenza.
In data 24 febbraio 2015, il MEF ha provveduto al pagamento della somma forfettaria di 40 milioni di euro e, in data 11 marzo 2015, dei relativi interessi di mora pari a 85.580,04 euro. A seguito del pagamento della penalità forfettaria in data 1° febbraio 2015 e della trasmissione della documentazione da parte delle autorità nazionali per il calcolo della penalità semestrale, in data 13 luglio 2015 la Commissione europea ha notificato l'ingiunzione di pagamento di una penalità semestrale di 39,8 milioni di euro per 185 discariche da corrispondere entro il 27 agosto 2015 (penalità poi saldata il 24 agosto). L'importo iniziale è stato ridotto poiché, dalla disamina della documentazione acquisita dalle autorità italiane, la Commissione ha riconosciuto la messa a norma di 14 discariche e un errore di censimento, escludendo quindi 15 siti dal pagamento della prima penalità semestrale per il periodo 2 dicembre 2014 – 2 giugno 2015. La sentenza prevede infatti che vengano detratti dall'importo iniziale 400.000 euro per ogni discarica contenente rifiuti speciali messa a norma e 200.000 euro per ciascuna delle altre discariche. Per ogni semestre successivo, la penalità sarà calcolata a partire dall'importo stabilito per il semestre precedente, detraendo i predetti importi in ragione delle discariche messe a norma in corso di semestre.
Nei mesi successivi, il MATTM ha avviato:

- un costante lavoro d'impulso delle attività con le amministrazioni regionali competenti al fine del completamento degli interventi ancora in corso e della certificazione di quelli completati;
- l'istruttoria della documentazione necessaria a proporre alla Presidenza del Consiglio dei Ministri di diffidare ai sensi dell'Articolo 120, secondo comma e dell'Articolo 8, comma 1 e comma 2, della Legge n. 131 del 5 giugno 2003, le amministrazioni regionali e locali inadempienti ad adottare tutti i provvedimenti dovuti per completare le attività necessarie a dare corretta esecuzione alla sentenza della Corte di Giustizia, in vista dell'eventuale esercizio dei poteri sostitutivi che dovessero rendersi necessari;
- una collaborazione continua con il Dipartimento per le Politiche Europee della Presidenza del Consiglio e con l'Avvocatura dello Stato, attraverso l'istituzione di un tavolo di lavoro deputato all'elaborazione congiunta della documentazione, da trasmettere alla Commissione europea per il calcolo delle penalità semestrali e per lo stralcio dei casi con interventi ultimati e adeguatamente certificati.

Le comunicazioni inviate dalle autorità italiane tra il 23 novembre 2015 e il 25 gennaio 2016 contenevano aggiornamenti sugli interventi realizzati nei siti oggetto di condanna. La Commissione, avendo riconosciuto la messa a norma di altre 29 discariche (di cui 2 contenenti rifiuti pericolosi) e di 1 errore di censimento (Rada di Augusta), il 9 febbraio 2016 ha notificato l'ingiunzione di pagamento della penalità dovuta per il secondo semestre successivo alla sentenza (periodo 3 giugno 2015 – 2 dicembre 2015), pari a 33,4 milioni di euro, che dovevano essere corrisposti entro il 25 marzo 2016.
Inoltre, la Commissione europea ha chiarito che, per dare esecuzione alla sentenza, non basta garantire che nei

siti oggetto della condanna non siano più depositati rifiuti o che i rifiuti già depositati siano gestiti in conformità alla normativa UE in materia, ma occorre altresì verificare che i rifiuti non abbiano inquinato il sito e, in caso di inquinamento, eseguire le attività di messa in sicurezza o bonifica del sito ai sensi dell'Articolo 240 del Codice dell'Ambiente (D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006).
Rispetto allo stato dei procedimenti in corso, per le 155 discariche ancora oggetto della procedura d'infrazione a seguito delle predette valutazioni della Commissione europea, si segnala che gli enti territoriali competenti per 151 discariche sono stati destinatari di diffida ai sensi dell'Articolo 8, commi 1 e 2 della Legge n. 131 del 5 giugno 2003, e che per altri 4 casi di discariche che ricadono all'interno di Siti d'interesse nazionale di bonifica, sono in corso approfondimenti istruttori.
In 10 casi gli enti territoriali hanno adempiuto a quanto richiesto nei termini imposti con le diffide ed è in istruttoria la documentazione al fine della trasmissione alla Commissione europea per il calcolo della terza sanzione semestrale.
Il MATTM proseguirà il lavoro di impulso e monitoraggio delle diverse amministrazioni locali e regionali interessate al fine di completare tutti gli interventi nel minor tempo possibile.
Tuttavia occorre segnalare che in molti casi i termini imposti con le diffide sono scaduti e le amministrazioni interessate non hanno avviato o completato le attività prescritte. In tali casi, è senz'altro ipotizzabile l'esercizio dei poteri sostitutivi da parte dello Stato. Il MATTM ha pertanto comunicato le informazioni necessarie alla Presidenza del Consiglio dei Ministri, ai fini della valutazione dell'opportunità, da parte dello stesso, di procedere all'esercizio dei poteri sostitutivi nei confronti delle amministrazioni inadempienti e al loro conseguente commissariamento.
Rileva a tal riguardo la nuova disciplina introdotta con l'Articolo 1, comma 814 della Legge di Stabilità 2016 (Legge n. 208 del 30 dicembre 2015), che si applica pienamente anche ai casi in esame.
Il Governo si è fatto promotore dell'approvazione, in sede di Legge di Stabilità, di una normativa volta a rendere più celere ed efficace l'intervento sostitutivo dello Stato a garanzia di importanti diritti fondamentali degli individui nonché del corretto adempimento agli obblighi europei. Per giungere alla definitiva bonifica di questi siti è infatti necessario procedere ad una serie di attività, strettamente collegate le une alle altre. La norma prevista in Legge di Stabilità consente al Governo – nel caso in cui ciò si renda necessario per far fronte a sentenze di condanna o a procedure di infrazione UE – di diffidare gli enti inadempienti alla realizzazione di uno specifico cronoprogramma, con la possibilità, nel caso di inadempimento anche ad uno solo degli atti indicati nel cronoprogramma, di una integrale sostituzione fino al pieno raggiungimento del risultato.
Come è evidente, si tratta di uno strumento di grande accelerazione dei procedimenti. È evidente che tale sentenza di condanna, come quella sul ciclo rifiuti della regione Campania, rappresenti un paradosso. Lo Stato, infatti, è costretto a farsi carico, tanto dal punto di vista amministrativo quanto dal punto di vista finanziario, del comportamento omissivo delle amministrazioni locali e regionali che, nel caso delle discariche abusive, non ottemperano ai compiti loro assegnati dall'Articolo 250 del D.Lgs. 152/2006.

2. P.I. 2007/2195
Emergenza rifiuti in Campania

In data 16 luglio 2015, la Corte di Giustizia UE ha emesso una sentenza ex Articolo 260 del TFUE nei confronti dell'Italia che, non avendo adottato tutte le misure necessarie a dare esecuzione alla prima sentenza della Corte del 4 marzo 2010, è venuta meno agli obblighi ad essa incombenti, condannandola al pagamento di una sanzione pecuniaria nella forma di: a) una somma forfettaria di euro 20 milioni; b) una penalità giornaliera di euro 120.000 dovuta dal giorno di pronuncia della sentenza fino al completo adempimento della prima sentenza.
La condanna consegue principalmente alla carenza nella capacità della Regione Campania di gestire i propri rifiuti urbani. In particolare, la Corte considera che il numero di impianti aventi la capacità necessaria a trattare i rifiuti prodotti dalla Regione Campania è insufficiente, dato che il trattamento di una parte cospicua dei rifiuti dipende da trasferimenti verso altre Regioni e altri Stati.
La penalità imposta dalla Corte di Giustizia è suddivisa in tre parti, ciascuna pari ad un importo di 40.000 euro al giorno, calcolata per categoria di impianti da realizzare in attuazione del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (discariche, termovalorizzatori e impianti di trattamento dei rifiuti

organici), per un totale di euro 120.000 al giorno ed è dovuta fino a quando non saranno messi in esercizio gli impianti necessari a garantire l'autosufficienza nella gestione dei rifiuti urbani e allo smaltimento delle ecoballe.
Con Decisione del 22 settembre 2015, la Commissione europea ha chiarito le modalità di esecuzione della sentenza e comunicato le sue valutazioni in merito ai dati trasmessi dalle autorità italiane, sottolineando la necessità di adottare un nuovo piano di gestione dei rifiuti conforme al diritto UE che tratti esplicitamente la questione delle ecoballe e, secondo l'attuale piano del 2012, di costruire in Campania anche capacità aggiuntiva di termovalorizzazione.

A seguito della sentenza di condanna, la Regione Campania ha adottato, con Delibera di Giunta Regionale n. 381 del 7 agosto 2015, il documento "Indirizzi per l'aggiornamento del Piano Regionale per la Gestione dei Rifiuti Urbani" dal quale si evincono le modalità con le quali la Regione intende gestire il ciclo ordinario dei rifiuti nel nuovo Piano, prevedendo la realizzazione di un'idonea rete impiantistica per il trattamento della frazione organica proveniente dalla raccolta differenziata dei rifiuti urbani e l'identificazione di ulteriori capacità di discarica, nonché una proposta per la valorizzazione dei rifiuti stoccati in balle. Il 25 novembre 2015 il Governo ha approvato il D.Lgs. 185, che all'Articolo 2 prevede «*Interventi straordinari per la Regione Campania*» nel quale si elencano i compiti delegati al Presidente della Regione per dare esecuzione alla sentenza della Corte di Giustizia Europea. In ottemperanza alle disposizioni contenute all'Articolo 2, comma 7, del D.Lgs. 185/2015, convertito con modificazioni dalla Legge n. 9 del 22 gennaio 2016, la Regione Campania con la Delibera di Giunta n. 609 del 26/11/2015 ha approvato il Piano Stralcio Operativo e il 24 dicembre 2015 pubblicava anche la gara relativa allo smaltimento di una prima quota di ecoballe. Ai sensi dell'Articolo 2, comma 1 del citato D.Lgs. 185, la Regione ha inoltre approvato, con Delibera di Giunta il Piano Straordinario d'Interventi. Quest'ultimo si configura come variante al vigente piano regionale e contiene misure atte alla risoluzione del problema delle ecoballe; infatti il 5 febbraio 2016, la Regione ha inviato l'informativa relativa all'avvio della procedura di *scoping* di VAS per l'aggiornamento del vigente piano regionale alla luce sia degli indirizzi approvati nell'agosto 2015, relativi alla gestione del ciclo ordinario, sia del piano straordinario degli interventi per la gestione delle ecoballe.
Queste misure adottate dalla Regione Campania, nonché le disposizioni normative recepite dal Governo con il D.Lgs. n. 185 del 25 novembre 2015, sono state oggetto di valutazione da parte della Commissione europea che ha notificato, con la Decisione del 12 febbraio 2016, l'ingiunzione di pagamento della penalità giornaliera per il primo semestre successivo alla sentenza del 16 luglio 2015.
Tale penalità ammontava a 22,2 milioni di euro con scadenza alla fine di marzo 2016.

Il MATTM ha sollecitato la tempestiva adozione di tutte le misure necessarie ad accelerare la realizzazione dell'impiantisca indispensabile alla gestione dei rifiuti urbani in Regione Campania, per dare piena esecuzione alla sentenza di condanna al fine di chiudere la procedura di infrazione e scongiurare il protrarsi degli onerosi esborsi.

I NUOVI ORIENTAMENTI DELLA POLITICA AMBIENTALE NAZIONALE

L'USO EFFICIENTE E SOSTENIBILE DELLE RISORSE ED ECONOMIA CIRCOLARE

Il contesto di riferimento

Le sfide più difficili per la governance ambientale europea provengono dal fatto che i determinanti, le tendenze e gli impatti ambientali sono sempre più globalizzati. I modelli di consumo e produzione di un paese o di una regione contribuiscono alle pressioni ambientali in altre parti del mondo. L'impronta ambientale su suolo, acqua, materiali e atmosfera, generata dalle esigenze dell'UE e prodotta al di fuori dei confini dell'UE, è in costante aumento (EEA - SOER, 2015[30]).
Con una popolazione mondiale di più di 9 miliardi di persone prevista per il 2050 e la rapida crescita economica dei paesi in via di sviluppo, la domanda di risorse naturali, in particolare di materie prime, si prevede continuerà a crescere in maniera esponenziale. Come indicato dall'Agenzia Europea per l'Ambiente - AEA (*Circular economy in Europe* - EEA, 2016[31]) *«la resilienza economica, ecologica e sociale dell'Europa continuerà ad essere influenzata da una vasta gamma di fattori globali politici, sociali, ambientali, economici e tecnologici interdipendenti»*.
In questo contesto, la diffusione di un nuovo modello "circolare" di produzione, consumo e gestione virtuosa dei rifiuti costituisce un elemento di importanza strategica per raggiungere gli obiettivi globali di sostenibilità. Molte organizzazioni internazionali hanno già da tempo avviato azioni importanti in tema di efficienza e sostenibilità delle risorse, alle quali il MATTM contribuisce attivamente da anni.
Il MATTM è inoltre impegnato nella cooperazione internazionale bilaterale con alcuni paesi del Mediterraneo e la Cina tramite progetti specifici sull'economia circolare e l'uso efficiente e sostenibile delle risorse.
In ambito G7, la Presidenza tedesca dello scorso anno ha istituito una piattaforma di *partneship* volontaria tra decisori politici, imprese, enti di ricerca e mondo accademico denominata "Alleanza G7 per l'Efficienza delle Risorse". L'iniziativa è stata avallata dai Capi di Stato e di Governo dei Paesi G7 in occasione del vertice di Elmau di giugno 2015[32], in cui si sono anche impegnati a "mantenerla viva" tramite l'organizzazione a turno di *workshop* ad essa dedicati. La Presidenza giapponese di quest'anno, sulla base del "Piano d'Azione 3R – Ridurre, Riutilizzare, Riciclare", adottato a Kobe nel 2008, sta sostenendo il rafforzamento del processo, soprattutto nei paesi asiatici, per promuovere il mercato internazionale dei prodotti riciclati.
Il tema dell'economia circolare nel contesto più ampio dell'uso efficiente delle risorse era stato già oggetto di una comunicazione della Commissione europea adottata nel luglio del 2014 ed è stato al centro del programma di Presidenza UE dell'Italia. Il Consiglio ambiente dell'ottobre 2014 ha infatti adottato delle Conclusioni che, tra le altre cose, evidenziano l'importanza dell'economia circolare quale motore di occupazione e crescita nella UE e invitano la Commissione ad inserire, tra gli obiettivi di Europa 2020, un target europeo tendenziale per l'uso efficiente delle risorse, in maniera tale da considerare l'ambiente quale motore di sviluppo sostenibile. A seguito del ritiro del Pacchetto sull'economia circolare da parte della Commissione Junker all'inizio del 2015, il MATTM si è fatto

30 http://www.eea.europa.eu/it/pressroom/newsreleases/l2019ambiente-in-europa-2015-la
31 http://www.eea.europa.eu/media/infographics/circular-economy/view
32 Vertice del G7, Schloss Elmau, Germania, 7-8.6.2015; http://www.consilium.europa.eu/it/meetings/international-summit/2015/06/7-8/

Foto 10.11
Lago Miseno
Fonte MATTM Luca Grassi

promotore di un intenso lavoro insieme ad alcuni Stati membri per convincere la Commissione a ritornare sui suoi passi e riconsiderare il tema nel nuovo programma.
La Commissione europea, in data 2 dicembre 2015, ha quindi adottato un nuovo piano d'azione per l'economia circolare che prevede importanti modifiche alla legislazione in materia di rifiuti, fertilizzanti, risorse idriche, per sostenere il passaggio da un'economia lineare ad un'economia circolare, a basse emissioni di carbonio e resiliente ai cambiamenti climatici.
Contestualmente all'adozione della comunicazione COM (2015) 614/2 contenente il Piano per l'economia circolare, sono state presentate quattro proposte di modifica delle direttive che ricadono nell'ambito del pacchetto di misure sulla economia circolare (tra cui la Direttiva Quadro Rifiuti, la Direttiva Discariche, Rifiuti da imballaggio e altre).
Nel documento di Analisi Annuale della Crescita 2016 *(Annual Growth Survey - AGS)*, la Commissione ha poi sottolineato la necessità di rafforzare le misure che consentano la ripresa economica europea in un'ottica di sostenibilità, promuovendo investimenti, produttività e accelerando il processo di convergenza. Tra queste, figurano misure volte a favorire la transizione verso l'economia circolare, per preservare e mantenere il valore di prodotti, materiali e risorse nell'economia il più a lungo possibile, riducendo al minimo la produzione di rifiuti.
Secondo l'Esecutivo europeo infatti, l'economia circolare, contribuirà a stimolare gli investimenti sia a breve termine che a lungo termine, e porterà vantaggi non solo economici ma anche ambientali e occupazionali.
Più in dettaglio, nella fasi di produzione e consumo, le azioni del Piano saranno rivolte a:

- sostenere la riparabilità, la durabilità e la riciclabilità mediante le specifiche di prodotto da inserire nell'ambito dei futuri piani di lavoro della direttiva sulla progettazione ecocompatibile (*ecodesign)*;
- proporre requisiti per semplificare lo smontaggio, il riutilizzo e il riciclaggio degli apparecchi elettronici;

- prevedere informazioni per i consumatori, a cura del produttore, sulla riparabilità e reperibilità dei pezzi di ricambio;
- differenziare i contributi finanziari versati dai produttori nell'ambito di un regime di responsabilità estesa del produttore basato sui costi del fine vita dei loro prodotti (per incentivare prodotti più facili da riciclare o riutilizzare);
- evidenziare gli aspetti relativi all'economia circolare nei criteri ambientali nuovi o rivisti degli appalti pubblici verdi (*Green Public Procurement - GPP)*;
- inserire nei documenti di riferimento sulle migliori tecniche disponibili (BREF[33]) degli orientamenti sulle migliori prassi di gestione dei rifiuti e di efficienza delle risorse nei settori industriali;
- promuovere le migliori prassi in materia di rifiuti estrattivi per migliorare il recupero di materie prime;
- chiarire le norme relative ai sottoprodotti nella revisione della legislazione sui rifiuti al fine di agevolare la simbiosi industriale.

In tema di gestione dei rifiuti, le modifiche legislative proposte intendono:

- fissare un obiettivo comune europeo per il riciclo del 65% dei rifiuti urbani entro il 2030;
- fissare l'obiettivo comune europeo per il riciclo del 75% dei rifiuti di imballaggio entro il 2030;
- fissare al 2030 un limite massimo del 10% di collocamento in discarica dei rifiuti urbani prodotti;
- rafforzare la collaborazione con gli Stati membri per migliorare la gestione dei rifiuti;
- semplificare e migliorare le definizioni della terminologia relativa ai rifiuti e armonizzare i metodi di calcolo;
- garantire che i fondi strutturali siano usati per sostenere gli obiettivi della legislazione europea sui rifiuti;
- proporre criteri minimi relativi a un regime di responsabilità estesa del produttore;
- rivedere il Regolamento UE sui fertilizzanti per includere anche i fertilizzanti organici derivanti dal trattamento dei rifiuti;
- elaborare analisi e proporre opzioni sull'interfaccia fra le legislazioni in materia di sostanze chimiche, di prodotti e di rifiuti, comprese le modalità per migliorare la tracciabilità delle sostanze chimiche pericolose nei prodotti che contribuiranno a far sì che l'industria possa approvvigionarsi in modo stabile di materie prime seconde;
- sviluppare una metodologia comune per quantificare i rifiuti alimentari e definirne gli indicatori;
- creare una piattaforma fra gli Stati membri e gli attori della catena alimentare per definire le misure necessarie a realizzare gli obiettivi di sviluppo sostenibile relativi ai rifiuti alimentari;
- chiarire la legislazione europea in materia di rifiuti, alimenti e mangimi e facilitare le donazioni alimentari nonché l'uso sicuro di alimenti non più destinati al consumo umano.

La Commissione intende inoltre:

- aiutare le PMI a trarre vantaggio dalle opportunità commerciali offerte da una maggiore efficienza delle risorse con la creazione del Centro di eccellenza europeo per la gestione efficiente delle risorse;
- sfruttare pienamente il programma di lavoro di Orizzonte 2020 per il biennio 2016-2017, che comprende un'importante iniziativa dal titolo "Industria 2020 ed economia circolare" con una dotazione di oltre 650 milioni di euro;
- insieme alla Banca Europea degli Investimenti - BEI e al polo europeo di consulenza sugli investimenti, incoraggiare la presentazione di domande di finanziamento e sostenere lo sviluppo di progetti di economia circolare.

Nell'ambito dei dibattiti in seno al Consiglio dei Ministri europei dell'Ambiente, l'Italia ha avanzato alcune proposte su come integrare gli obiettivi dell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile e i

33 *BAT reference documents – BREF;* http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/

principi dell'economia circolare nei processi macroeconomici a livello nazionale ed europeo, e ha commentato in dettaglio le proposte della Commissione europea sul Piano per l'economia circolare. Sotto la guida della Presidenza olandese, il 20 giugno 2016 il Consiglio dei Ministri europei dell'Ambiente ha adottato delle conclusioni sul piano europeo per l'economia circolare che mirano a fornire degli orientamenti politici per un impegno comune a lungo termine.

Le conclusioni dei Ministri si articolano in quattro sezioni:

- *Approcci di Politica Integrata* per lo sviluppo di azioni a lungo termine in una vasta gamma di politiche europee da parte degli Stati membri a tutti i livelli di governo. In tale ambito sarà necessaria una riflessione sull'opportunità a livello nazionale di adottare misure e/o strategie complementari rispetto a quelle del piano d'azione europeo.

- *Politiche di Prodotto ed Uso Efficiente delle Risorse,* per sviluppare entro il 2020 misure volte a migliorare la durata, la riparabilità, la riutilizzabilità dei prodotti e la riciclabilità dei materiali nel contesto della revisione della legislazione sulla progettazione ecocompatibile. In particolare, il Consiglio invita la Commissione a valutare entro il 2018 per quali gruppi di prodotti, al di là di quelli energetici, sarebbe possibile tenere in considerazione in maniera più appropriata l'efficienza delle risorse e l'impatto sull'ambiente e la salute. Inoltre, in riferimento all'obsolescenza programmata si chiede alla Commissione lo sviluppo di una comune metodologia per la valutazione e la verifica della durata di vita dei prodotti anche in relazione alle garanzie per i consumatori. Il Consiglio evidenzia anche la necessità di garantire che le informazioni ambientali dei prodotti, tra cui le etichette, siano chiare, verificabili e trasparenti per promuovere modelli di consumo circolari e che le attività di sensibilizzazione rivolte ai consumatori vengano maggiormente incoraggiate. Nelle conclusioni viene anche richiamata l'opportunità di sviluppare una metodologia europea in grado di valutare quale opzione tra il riciclo, il recupero o lo smaltimento sia in grado di garantire sia la ciclicità di materiali atossici sia di aumentare il tasso di riciclo, in linea con gli obiettivi del 7° Programma d'Azione ambientale. Tale aspetto andrà affrontato entro il 2017 anche in relazione allo stretto rapporto tra la legislazione sulle sostanze chimiche presenti nei prodotti e la legislazione sui rifiuti. Con riguardo alla prevenzione dei rifiuti marini, ed in particolare quelli derivanti da materie plastiche, nelle conclusioni viene chiesto di ridurne significativamente il rilascio nell'ambiente entro il 2020, in particolare tramite la progettazione ecocompatibile dei prodotti in plastica e una gestione corretta dei rifiuti plastici. La Commissione è stata invitata a proporre misure incisive per ridurre il rilascio di detriti plastici in ambiente marino, come parte della strategia sulla plastica che verrà adottata entro il 2017, includendo anche una proposta relativa al divieto di micro-plastiche nei cosmetici e proposte indirizzate ai prodotti che generano rifiuti marini, tenendo conto degli sviluppi sul tema all'interno delle convenzioni marittime regionali (OSPAR[34], HELCOM[35], BARCELLONA). In riferimento all'uso efficiente delle risorse idriche nel contesto dell'economia circolare, il Consiglio sottolinea l'importanza della gestione integrata dell'acqua, della opportunità di riciclo delle sostanze ivi contenute e del riuso delle acque reflue, in linea con la normativa ambientale europea. A tal fine invita la Commissione a garantire che il quadro normativo supporti il riuso delle acque reflue trattate, mantenendo i livelli esistenti di protezione della salute umana e dell'ambiente. Sempre nel contesto delle "Politiche di Prodotto ed uso Efficiente delle Risorse", il Consiglio affronta anche il tema della riduzione dei rifiuti alimentari, per contribuire al raggiungimento dell'Obiettivo di Sviluppo Sostenibile. L'obiettivo mira a dimezzare entro il 2030 la produzione pro capite di rifiuti alimentari e a ridurre le perdite di cibo lungo la catena di produzione e di raccolto.

- *Sostegno all'Innovazione e all'Imprenditoria Circolare*, in cui si evidenzia l'importanza del sostegno della Commissione e degli Stati membri all'industria europea nel campo della ricerca e dell'innovazione, anche al fine di migliorare la cooperazione intersettoriale. In tale ambito il Con-

34 http://www.ospar.org/

35 http://www.helcom.fi/

siglio invita la Commissione a facilitare l'industria europea, ed in particolare le PMI, nella transizione verso una economia circolare, anche attraverso l'adozione di nuove tecnologie e processi produttivi innovativi. Nelle conclusioni viene sottolineato anche il ruolo del Capitale Naturale ed evidenziata l'importanza di sviluppare un sistema di valutazione dei servizi ecosistemici attraverso opportuni indicatori. Inoltre la Commissione e gli Stati membri sono invitati a promuovere l'uso di materie prime rinnovabili, inclusa la bio-raffinazione delle biomasse senza compromettere la sicurezza alimentare e l'integrità ambientale. In tale ambito, la Commissione è anche chiamata a valutare il contributo della Strategia per la Bioeconomia del 2012 all'economia circolare. Nelle conclusioni, inoltre, è stato accentuato anche il ruolo chiave degli appalti pubblici verdi e in tale ambito la Commissione e gli Stati membri sono invitati a stimolare e facilitare modelli circolari di business. La Commissione è stata invitata, inoltre, a sviluppare linee guida per l'applicazione del GPP anche in relazione alla valutazione dei costi del ciclo vita di prodotti e servizi.

- *Monitoraggio del Controllo e della Cooperazione,* in cui si riconosce la necessità di monitorare i progressi compiuti nell'attuazione del piano d'azione europeo sull'economia circolare, attraverso un rapporto annuale della Commissione al Consiglio, a partire dal 2018. In tale contesto, sulla base delle Conclusioni del Consiglio adottate nell'Ottobre 2014 durante il semestre di Presidenza italiana, la Commissione, in cooperazione con gli Stati membri, è invitata a continuare lo sviluppo di un insieme di indicatori in vista della formulazione di obiettivi di lungo periodo ambiziosi e realistici, per integrarli nei seguiti della strategia EU 2020 e nell'attuazione a livello europeo dell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile.

Il Consiglio chiede inoltre alla Commissione di sviluppare delle linee guida per la rimozione dei sussidi dannosi all'ambiente al fine di facilitarne l'eliminazione. Infine si propone alla Commissione di istituire una piattaforma europea di scambio delle conoscenze, tecnologie e delle buone pratiche tra gli Stati membri e i soggetti interessati.
L'Italia in questo contesto, grazie anche alla recente adozione di importanti strumenti legislativi innovativi, è pronta ad affrontare la sfida della transizione verso un'economia decarbonizzata, circolare, efficiente nell'uso delle risorse. Tale transizione è una responsabilità condivisa a tutti i livelli di governance e pertanto richiederà una partecipazione specifica e differenziata di tutti gli attori protagonisti, le Istituzioni europee, gli Stati membri, il sistema imprenditoriale, gli enti di ricerca e le università nonché i cittadini/consumatori.

I lavori in corso a livello nazionale

Il MATTM, confrontandosi anche con altri dicasteri coinvolti, *in primis* il MiSE, ha individuato una serie di priorità tra le quali:

- favorire le relazioni tra aziende private e migliorare le sinergie e lo scambio di materiali, risorse ed energia tra soggetti pubblici e privati (ad es. tramite modelli di simbiosi industriale in vari settori);
- la promozione dell'ecoinnovazione di prodotti, processi e servizi, ed in particolare della progettazione ecocompatibile innovativa per la durabilità, riciclabilità, riparabilità;
- la necessità di stimolare il mercato dei sottoprodotti e dei materiali riciclati di qualità anche tramite gli appalti pubblici verdi;
- facilitare i consumatori nel compiere scelte più sostenibili (ad es. etichette ecologiche chiare e credibili);
- la necessità di valutare *ex ante* ed *ex post* gli effetti delle politiche pubbliche sul Capitale Naturale e i servizi ecosistemici;
- l'attuazione di un'ampia riforma fiscale ambientale;
- la salvaguardia della competitività delle PMI italiane, sia a livello europeo che internazionale;
- la necessità di avere maggiori garanzie sull'approvvigionamento sostenibile delle materie prime;

- l'urgenza di elaborare ulteriori definizioni dei criteri *end of waste*;
- la maggiore attenzione alle misure di prevenzione dei rifiuti, in particolare alimentari;
- la migliore regolamentazione per ridurre gli oneri amministrativi per le PMI;
- la maggiore attenzione alla qualità e tracciabilità dei prodotti riciclati, anche in relazione alle legislazione sui prodotti chimici.

La transizione verso l'economia circolare è guidata a livello nazionale dall'attuazione delle misure del Collegato Ambientale 2014 – "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di *green economy* e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali", Legge n. 221 del 28 dicembre 2015 – entrato in vigore il 2 febbraio 2016 e da un *Green Act* in corso di finalizzazione da parte del MATTM, che fornirà utili strumenti per promuovere la decarbonizzazione dell'economia, l'uso efficiente e sostenibile delle risorse, la finanza per lo sviluppo. Più in dettaglio, la Legge 221 già contiene molte misure funzionali ad un uso più efficiente, sostenibile e circolare delle risorse, tra le quali:

- Art. 3: Aggiornamento Strategia nazionale per lo Sviluppo Sostenibile;
- Artt. 16 -19: Appalti pubblici verdi e criteri ambientali minimi;
- Art. 21: Schema nazionale volontario per la valutazione e la comunicazione dell'impronta ambientale, con il *Made Green in Italy* e Piano d'azione nazionale in materia di consumo e produzione sostenibili, che conterrà misure per evitare spreco alimentare, coinvolgimento della grande distribuzione, coinvolgimento dei consumatori;
- Art. 23: Accordi di programma e incentivi per l'acquisto dei prodotti derivanti da materiali post consumo o dal recupero degli scarti e dei materiali rivenienti dal disassemblaggio dei prodotti complessi;
- Art. 32: Definizione di linee guida per incrementare la raccolta differenziata e il riciclaggio, tramite un tributo modulato sul conferimento dei rifiuti in discarica a carico dei comuni, in base al livello di raccolta differenziata raggiunto;
- Art. 36: Disposizioni per favorire le politiche di prevenzione nella produzione di rifiuti, ivi incluse riduzioni tariffarie commisurate alla quantità di rifiuti non prodotti;
- Art. 39: Incentivazione del sistema del vuoto a rendere su cauzione per gli imballaggi contenenti birra o acqua minerale serviti al pubblico da alberghi e residenze di villeggiatura, ristoranti, bar e altri punti di consumo;
- Art. 67: Istituzione del Comitato Interministeriale per il Capitale Naturale;
- Art. 68: Catalogo dei sussidi ambientalmente dannosi e dei sussidi ambientalmente favorevoli;
- Art. 70: Definizione di criteri per l'introduzione di sistemi di remunerazione dei servizi ecosistemici e ambientali.

La strategia italiana per l'economia circolare dovrà essere comune e lungimirante per essere efficace, e tenere conto anche del contesto internazionale nel quale opera. Il pacchetto di misure sull'economia circolare presentato a livello europeo e le azioni complementari che ogni Stato membro promuoverà anche a livello nazionale, offrono prospettive di grande cambiamento a tutti i livelli di governance e possono costituire un contributo chiave al raggiungimento degli obiettivi più ampi di sviluppo sostenibile.

LA LEGGE N. 221 DEL 28 DICEMBRE 2015 - DISPOSIZIONI IN MATERIA AMBIENTALE PER PROMUOVERE MISURE DI *GREEN ECONOMY* E PER IL CONTENIMENTO DELL'USO ECCESSIVO DI RISORSE NATURALI

La Legge 221/2015 – ex Collegato Ambientale alla Legge di Stabilità del 2014 – rappresenta un importante passo per un percorso di reale tutela ambientale e contiene numerose misure per un uso più efficiente, sostenibile e circolare delle risorse. Si compone di 79 articoli ed è suddivisa in XI capi

che complessivamente riguardano:

- aree marine, tutela della natura e sviluppo sostenibile;
- valutazione di impatto ambientale e sanitario;
- energia;
- acquisti verdi;
- gestione dei rifiuti;
- bonifiche e danno ambientale;
- difesa del suolo;
- risorse idriche e acque reflue;
- Capitale Naturale e contabilità ambientale;
- materiali da scavo e di estrazione;
- animali selvatici e domestici;
- impianti radio e sorgenti sonore;
- urbanistica ed espropri.

Tra le altre cose, il Collegato prevede all'Articolo 3 la revisione della Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile entro 90 giorni dall'entrata in vigore della norma, all'Articolo 21 introduce lo schema nazionale volontario per la valutazione e la comunicazione dell'impronta ambientale dei prodotti denominato *Green made in Italy*, all'Articolo 67 istituisce il Comitato per il Capitale Naturale, che redigerà ogni anno un rapporto contenente informazioni sullo stato del Capitale Naturale nazionale, e all'Articolo 70 introduce il Catalogo dei sussidi ambientalmente dannosi e favorevoli.

Foto 10.13 Valle del Giovenco
Fonte MATTM Luca Grassi

box
10.02

LA STRATEGIA NAZIONALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE (ART. 3)

L'Articolo 3 stabiliva che il Governo, con apposita delibera del Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica – CIPE, su proposta del MATTM, sentita anche la Conferenza Stato-Regioni e acquisito il parere delle associazioni ambientali, avrebbe provveduto all'aggiornamento della Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile, entro novanta giorni dall'entrata in vigore della legge medesima (febbraio 2016) e poi con cadenza triennale.
La strategia a cui fa esplicito riferimento la norma è quella che fu approvata dal CIPE nel 2002 in vista del Vertice di Johannesburg sullo Sviluppo Sostenibile.
Predisporre una Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile significa, quindi, dotarsi di uno strumento capace di rafforzare e indirizzare il sistema politico-normativo dell'Italia e dare maggiore coerenza al percorso, spesso frammentato, di sviluppo sostenibile del Paese. Una strategia che raggiunga questo obiettivo consentirebbe di conciliare l'esigenza di promuovere il sistema produttivo in termini compatibili con la tutela dell'ambiente e il benessere sociale. Potrebbe, inoltre, essere da stimolo per il sistema economico produttivo nazionale al fine di incentivare il disaccoppiamento tra crescita economica e uso di risorse, a fronte della attuale limitata tendenza alla riduzione dell'intensità di risorse per unità di produzione di beni e servizi.
La Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile si pone, oggi, come uno strumento indispensabile per favorire una pianificazione integrata che punti a raggiungere una crescita sostenibile ed inclusiva. Nel percorso verso una Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile occorrerà sviluppare e ampliare i contenuti della strategia adottata nel 2002, tenendo presente che lo scenario è profondamente mutato, in termini di sfide, obiettivi, paradigmi, assetti. In particolare:

- alcuni concetti chiave, molti dei quali già presenti nella strategia del 2002, stanno diventando sempre più pregnanti all'interno delle politiche di sviluppo sostenibile e dovranno assumere un ruolo di assoluta centralità e trasversalità nella nuova strategia: economia circolare, uso efficiente delle risorse, de-carbonizzazione, valorizzazione dei servizi eco-sistemici, riduzione dei flussi di materia, resilienza dei territori, ecc. Per ogni area d'intervento si dovrà tener conto che i cambiamenti climatici sono divenuti ormai la macro-sfida prioritaria, dal globale al locale;
- la strategia del 2002 già conteneva uno sforzo significativo di mettere in relazione la dimensione ambientale della sostenibilità con quella economica e sociale, ma la crisi finanziaria degli ultimi anni ha reso ancor più evidente l'urgenza di cambiare rotta verso un nuovo modello di sviluppo. Nel delineare la nuova Strategia si dovranno necessariamente mettere in evidenza le ricadute degli interventi in termini di occupazione, crescita e benessere. La strategia dovrà essere, in primo luogo, "inclusiva": consentire ai più poveri e ai più vulnerabili di recuperare e di progredire in termini economici, sociali e ambientali;
- bisognerà inevitabilmente muoversi sul solco dei nuovi orientamenti concordati su scala globale, a partire dai *Sustainable Development Goals – SDGs* fissati nel quadro dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite, così come sugli sviluppi più recenti avvenuti in seno alle grandi convenzioni internazionali (cambiamenti climatici, biodiversità, ecc.), nonché sugli sviluppi delle politiche e delle normative dell'UE, sia settoriali (acque, rifiuti, ecc.), sia trasversali (Strategia "Europa 2020", Iniziativa faro sull'efficienza delle risorse, semestre europeo, ecc.), cercando di far fronte alle potenziali difficoltà derivanti dal fatto che un percorso netto di attuazione degli SDGs a livello europeo non è stato ancora intrapreso;
- si dovrà prevedere, sia per la fase di elaborazione che per quella di attuazione della strategia, un processo inclusivo e partecipato che coinvolga tutti gli attori istituzionali pertinenti e la società civile, coinvolgendo attivamente anche il settore privato al fine di valorizzare e stimolare il suo contributo alla *green economy*.

La strategia non dovrà essere solo un documento, ma un percorso condiviso di crescita sostenibile per tutto il Paese.

box
10.03

PROGRAMMA PER LA VALUTAZIONE DELL'IMPRONTA AMBIENTALE[1] (ART. 21A)

1 http://www.minambiente.it/pagina/impronta-ambientale

L'Articolo 21 introduce lo schema nazionale volontario per la valutazione e la comunicazione dell'impronta ambientale dei prodotti, denominato *Made Green in Italy* che adotta la metodologia per la quantificazione dell'impronta ambientale dei prodotti (*Product Environmental Footprint – PEF*), come definita nella Raccomandazione 2013/179/UE della Commissione del 9 aprile 2013.
L'obiettivo dello schema nazionale volontario è il miglioramento delle prestazioni ambientali del sistema produttivo italiano.
In particolare, l'Articolo 21a promuove l'adozione di tecnologie di produzione innovative, in grado di ridurre gli impatti ambientali dei prodotti lungo tutto il loro ciclo di vita.
Il MATTM, allo scopo di promuovere misure di *green economy*, ha avviato già dal 2011 il "Programma per la valutazione dell'impronta ambientale", finalizzato alla promozione di modelli sostenibili di produzione e consumo, che oggi si consolida, in linea con la sperimentazione PEF a livello europeo, come buona pratica di collaborazione pubblico-privato, con il coinvolgimento di oltre 200 soggetti, tra aziende, comuni e università.
L'iniziativa, volta a incoraggiare gli impegni volontari da parte delle imprese sull'analisi delle proprie prestazioni ambientali e sulla riduzione degli impatti, con particolare riferimento alle emissioni di gas a effetto serra, assume un ruolo sempre più significativo per il rafforzamento delle azioni previste dalle norme e dalle politiche governative nell'ambito del Protocollo di Kyoto e del "Pacchetto Clima-Energia", nonché nella recente approvazione del pacchetto europeo sull'economia circolare.
Per lo sviluppo del Programma, ed in particolare per il coinvolgimento dei soggetti interessati, il MATTM ha attivato due tipologie di strumenti: la stipula di Accordi Volontari e il lancio di Bandi Pubblici di finanziamento.
Gli Accordi Volontari, siglati principalmente con aziende leader dei principali settori produttivi italiani, sono finalizzati all'individuazione delle procedure di *carbon management* delle imprese e alla diffusione nei processi produttivi di tecnologie e buone pratiche a basso contenuto di carbonio. I Bandi lanciati dal MATTM nel 2011 e nel 2013 hanno fornito supporto economico e tecnico alle piccole e medie imprese che hanno intrapreso la sfida della sostenibilità analizzando le prestazioni ambientali del loro sistema produttivo. Il primo bando ha previsto la realizzazione di progetti proposti da 22 aziende, mentre il secondo, ad oggi in fase di conclusione, ha coinvolto circa 80 aziende, delle quali circa la metà afferiscono al settore alimentare (lattiero, caseario, vitivinicolo, oleario, ortofrutticolo, ecc.), circa il 20% al settore dell'edilizia, circa il 10% al settore cartotecnico/*packaging*, mentre il restante 30% ad altri settori quali ad esempio il tessile e manifatturiero.
Il Programma italiano per la valutazione dell'impronta ambientale, incentrato sulla progettazione e realizzazione di attività relative all'analisi dell'impronta di carbonio, e di altri indicatori di sostenibilità, di prodotti/servizi/processi produttivi, mira ad incoraggiare la riduzione dei gas ad effetto serra e la gestione sostenibile delle risorse naturali, rappresentando sia uno stimolo per la revisione dei sistemi di gestione dei cicli di produzione e distribuzione, che un *driver* di competitività per il sistema delle aziende italiane nel mercato nazionale e soprattutto internazionale, oltre ad un'opportunità per creare una nuova consapevolezza nel consumatore verso scelte più responsabili e comportamenti virtuosi.
Le analisi previste dal programma che si basano su un approccio *Life Cycle Assessment – LCA*, ovvero "dalla culla alla tomba", forniscono alle aziende gli strumenti necessari per valutare le parti del ciclo produttivo maggiormente impattanti o inefficienti, consentendo di pianificare ed intraprendere azioni di riduzione degli impatti stessi.
La *Carbon Footprint – CFP*, è la misura dell'impatto che le attività umane hanno sull'ambiente – direttamente o indirettamente – in termini di ammontare di gas serra prodotti, misurati in unità di CO_2Eq. Considera le emissioni complessive di tutte le fasi della vita del prodotto "dalla culla alla tomba", rapportate al potere climalterante (*Global Warming Potential – GWP*) della CO_2 (la misurazione relativa del calore trattenuto in atmosfera dalla CO_2, e quindi del suo contributo all'effetto serra): dalle fasi di approvvigionamento e

trattamento delle sue materie prime costitutive, alla loro lavorazione e confezionamento, ai trasporti fino al cliente, al suo utilizzo, allo smaltimento del prodotto a fine vita.

La CFP è pertanto una misura che esprime il totale delle emissioni di gas ad effetto serra associate direttamente o indirettamente ad un prodotto, un'organizzazione o un servizio: la sua quantificazione è quindi collegata alla identificazione nel sistema analizzato dei gas ad effetto serra quali: anidride carbonica - CO_2; metano - CH_4; protossido di azoto - N_2O; idrofluorocarburi - HFCs; esafluoruro di zolfo - SF_6; perfluorocarburi - PFCs, ciascuno dei quali viene poi ponderato per il suo contributo all'aumento dell'effetto serra, cioè il suo "potere climalterante" – GWP, rispetto a quello della CO_2, convenzionalmente posto pari a 1. Il valore ponderato, legato al contributo climalterante di tutti i sopra citati gas serra emessi durante il ciclo produttivo, viene espresso in termini di CO_2Eq.

La quantificazione della CFP permette di individuare le inefficienze e le debolezze ambientali del ciclo produttivo, che possono essere poi corrette attraverso una diminuzione dei consumi di energia e materia e quindi delle emissioni di gas serra, limitando gli impatti delle produzioni sull'ambiente ed i potenziali futuri costi insorgenti dalla prossima nuova tassazione ambientale sulla CO_2 (*carbon tax*).

Il calcolo della CFP di un'organizzazione o di un prodotto viene effettuato a partire dalla raccolta di tutte le informazioni relative agli input di materiali ed energia che entrano nel processo produttivo e degli output in termini di rifiuti, emissioni – dirette ed indirette – inquinanti in atmosfera, nelle acque e in generale nell'ambiente generati dallo stesso processo produttivo.
Tali informazioni relative agli impatti ambientali causati dal processo produttivo, elaborate tramite appositi indicatori, vengono convertite in un quantitativo equivalente di CO_2.
Il Programma Nazionale per la Valutazione dell'Impronta Ambientale, intrapreso con l'intento di realizzare un test realistico per sperimentare e ottimizzare le differenti metodologie di misurazione delle prestazioni ambientali, tenendo conto dei diversi settori produttivi, al fine di armonizzarle e rendere replicabili, ha nel corso degli anni promosso il trasferimento di *know-how* ai soggetti beneficiari e l'impiego dell'analisi del ciclo di vita quale strumento diagnostico per le aziende al fine di identificare le specifiche criticità delle fasi del ciclo di vita dei prodotti/servizi/organizzazioni, con lo scopo di individuare opportune misure di efficientamento.

Accanto al supporto istituzionale ed al coordinamento dei singoli progetti, inclusa la valutazione della documentazione tecnica, degli stati di avanzamento delle attività finanziate e di quelle derivanti da accordi volontari, il Programma ha promosso la creazione di Tavoli Tecnici settoriali al fine di confrontare le strategie di applicazione delle metodologie e risolvere le criticità (es. settore lattiero caseario), ha contribuito, attraverso le esperienze maturate, all'elaborazione di linee guida settoriali e alla revisione delle Regole di Categoria di Prodotto – RCP dell'*International EPD System* (*Environmental Product Declaration - EPD*[1]). Tra i risultati conseguiti fino ad oggi, oltre al grande merito di aver innescato un processo virtuoso che ha coinvolto un numero sempre maggiore di soggetti quali aziende, università, amministrazioni pubbliche, società di consulenza e di certificazione, esperti di LCA e cittadini, si evidenziano l'individuazione di procedure di "*carbon management*" (ad es. le "Linee Guida per il *Carbon Management* degli Atenei Italiani" nonché l'"Elaborazione delle metodologie per il calcolo dell'impronta di carbonio e l'individuazione delle misure di mitigazione e di neutralizzazione di Expo 2015"), l'adozione di tecnologie a basse emissioni e la promozione di buone pratiche nei processi di produzione e nell'intero ciclo di vita dei prodotti/servizi/organizzazioni. Sono state realizzate specifiche linee guida per la comunicazione, finalizzate a disciplinare la divulgazione e la pubblicizzazione dei risultati legati ai progetti rientranti nel Programma nazionale, garantendone il rigore e la trasparenza.

1 http://www.environdec.com/it/

IL PIANO D'AZIONE SU CONSUMO E PRODUZIONE SOSTENIBILI (ART.21 c.4)

box
10.04

Il comma 4 dell'Articolo 21 della Legge 221/2015 prevedeva che il MATTM di concerto con il MiSE, con il MEF e il Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali – MiPAAF[1], entro il febbraio 2017, adottasse un Piano d'Azione Nazionale - PAN su Consumo e Produzione Sostenibili *(Sustainable Consumption and Production - SCP)*, che ponesse attenzione agli aspetti riguardanti gli interventi e le azioni nel settore del consumo e nel settore della grande distribuzione e del turismo.
Tale previsione discendeva dalle indicazioni contenute in diverse comunicazione della Commissione europea che si sono succedute in questo ultimo decennio, tra cui in particolare:

- Comunicazione COM (2008) 397[2], Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni sul Piano d'Azione "Produzione e consumo sostenibili" e "Politica industriale sostenibile";
- Comunicazione COM (2011) 571[3], Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni. "Tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse";
- Comunicazioni COM (2015) 614[4], Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni. "L'anello mancante - Piano d'azione dell'UE per l'economia circolare".

Questa attività è stata anticipata da un'ampio lavoro di ricerca ed analisi preliminare che ha portato alla elaborazione di una sorta di documento di *background* posto all'attenzione del MATTM già nel 2013. Il documento approfondiva ed aggiornava alla luce dei documenti europei[5] alcune esperienze fatte sul campo dal MATTM e da alcune Regioni. Tali sperimentazioni erano anche state oggetto di un protocollo d'intesa tra MATTM e MiSE siglato nel 2011.
Pertanto, facendo tesoro delle attività svolte, integrandole con quelle nuove, relative al lavoro sulla *environmental footprint*, e al Piano di Azione sul GPP, si andrà a costruire questo Piano d'Azione Nazionale su Consumo e Produzione Sostenibili, attraverso un ampio coinvolgimento di tutti i soggetti interessati.
Il Piano, così come indicato dalla UE, dovrebbe concentrarsi su 3 settori prioritari, corrispondenti a quelli che a livello europeo registrano i maggiori impatti ambientali complessivi, ossia l'alimentare, l'edilizia e i trasporti.

A questi tre settori prioritari se ne dovrebbe aggiungere un quarto, importante per la realtà nazionale, cioè quello del turismo, settore rilevante per l'economia nazionale con molte connessioni con i temi della tutela dell'ambiente.

La strategia dovrebbe, altresì, prestare attenzione alle peculiarità nazionali che sono, al contempo, fattore di forza e di debolezza del sistema produttivo italiano, in particolare la predominanza di piccole realtà produttive e la frequente organizzazione di queste in aree produttive omogenee (ad es. i distretti industriali) o in filiere interconnesse (ad es. la filiera agroalimentare) e alla vocazione turistica del territorio, proponendo indirizzi che offrano, anche e soprattutto, opportunità di qualificazione ambientale e innovazione gestionale e tecnologica.
La strategia dovrebbe, inoltre, tener conto della necessità di far leva su alcuni soggetti chiave, quali la PA e la grande distribuzione organizzata che, per la loro visibilità e potere contrattuale sono in posizione tale da contribuire efficacemente a portare avanti le azioni delineate.
Le aree strategiche individuate riguardano essenzialmente:

- la promozione dell'analisi e della progettazione ecologica delle

1 https://www.politicheagricole.it/
2 http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0397:FIN:it:PDF
3 http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0571:FIN:IT:PDF
4 http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A52015DC0614
5 COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE EUROPA 2020 Una strategia per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva. http://eur-lex.europa.eu/legal-content/it/ALL/?uri=CELEX%3A52010DC2020

filiere di prodotto e la promozione dell'innovazione ambientale di prodotto. Ciò con attenzione ai settori ritenuti prioritari per importanza economica e per significatività degli impatti (agroalimentare ed edilizia) e ai settori rilevanti del tessuto produttivo italiano;
- la promozione degli acquisti verdi della PA e in genere del *Green Procurement*;
- la promozione di un approccio che valorizzi l'azione sinergica sul territorio della PA e delle imprese, mirante a valorizzare la gestione sostenibile dei processi produttivi e la progettazione ecologica dei prodotti (come alcune azioni sperimentali sviluppate nei distretti industriali);
- la promozione di modelli di consumo e di stili di vita più attenti ai temi ambientali, sia attraverso l'Educazione Ambientale - EA che attraverso l'utilizzo di strumenti di mercato.

Nell'ambito di queste aree strategiche le azioni che sono già in corso o da sviluppare riguardano:

- il Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della PA (PAN, GPP), che mira a qualificare ambientalmente i bandi di acquisto di beni e servizi della PA;
- la sperimentazione di iniziative per l'applicazione di sistemi di gestione ambientale e di politica di prodotto nei distretti industriali e nelle aree a forte vocazione turistica (si veda a questo proposito il protocollo di intesa stipulato nel 2011 con il MiSE e con le Regioni della rete Cartesio[6]);
- l'applicazione attenta degli strumenti di valutazione delle prestazioni ambientali durante il ciclo di vita dei prodotto e della comunicazione delle prestazioni ambientali (banca dati italiana LCA, lo schema nazionale per la valutazione e la comunicazione dell'impronta ambientale previsto dal comma 1 dell'Articolo 21 della Legge 221/2015);
- la sperimentazione di progetti con la grande distribuzione per l'efficientamento ambientale dei centri vendita e della logistica delle merci, nonché per la valorizzazione di prodotti a più basso impatto ambientale e al trasferimento verso i consumatori dell'informazione ambientale;
- la valorizzazione di buone pratiche, adottate in Italia e a livello internazionale, nel settore del consumo sostenibile e della educazione alla sostenibilità.

Oltre ai temi segnalati andrà aggiunta una riflessione approfondita, con eventuali proposte, sul tema della fiscalità ambientale e degli indicatori economici. Il Piano indicherà gli strumenti e le modalità di governance del piano stesso, e gli strumenti per monitorarne gli effetti.

6 Rete Cartesio è una rete coordinata dalle Regioni Emilia Romagna, Lazio, Liguria, Lombardia, Sardegna e Toscana per sviluppare approcci sostenibili alla gestione del territorio. http://www.retecartesio.it/

box
10.05

LA RIFORMA DELLA GOVERNANCE DELLE AUTORITÀ DI BACINO (ART. 51)

L'Articolo 21 del Collegato Ambientale, rubricato «Norme in materia di Autorità di Bacino», rivede la governance distrettuale e ridefinisce gli atti e la procedura per l'istituzione delle Autorità di Distretto.
Il 2016 è pertanto l'anno di attuazione della distrettualizzazione, in cui attraverso l'emanazione dei vari provvedimenti attuativi, previsti dalla succitata disposizione, si darà forma e sostanza ai nuovi enti – le Autorità di Bacino distrettuali – individuate dal D.Lgs. 152/2006 e dal Collegato Ambientale, come le autorità competenti per la pianificazione e la programmazione in materia di difesa del suolo, ivi compreso la gestione del rischio di alluvioni e di gestione e tutela delle acque.
È questo dunque l'obiettivo primario verso il quale bisogna muoversi tenendo conto, in questa fase di delicata transizione, che bisognerà gestire il cambiamento in modo che non si perda ciò che di positivo è stato fatto in oltre venticinque anni di attività delle Autorità di Bacino - AdB e vengano, invece, definite nuove strategie che rafforzino la nuova governance. Sicuramente non bisogna disperdere le competenze tecniche e conoscitive accumulate ma queste dovranno essere riorientate per affrontare coerentemente la gestione integrata dei bacini fluviali e, nel contempo, bisogna sviluppare nuovi sistemi e modelli, soprattutto tecnici, condivisi a scala nazionale ed europea, il cui coordinamento dovrà essere garantito dal MATTM.
Con l'Articolo 51 del Collegato Ambientale vengono sostituiti integralmente gli Articoli 63 (su AdB distrettuale) e 64 (su distretti idrografici) del D.lgs. 152/2006 e vengono dettate ulteriori disposizioni anche per quanto riguarda gli strumenti di pianificazione (modifiche agli Articoli 63, 117, 118 e 121 del D.Lgs. 152/2006)
Di seguito i principali punti della riforma sugli aspetti di governance, relativi agli strumenti di pianificazione dei distretti idrografici.

A) GOVERNANCE

Nella nuova norma sono introdotti i tempi per dare attuazione alla riforma, sono rivisti gli atti con cui questa viene avviata attraverso più step ed è rivista la composizione degli organi delle nuove autorità e i poteri del MATTM sulle stesse:

- in fase di prima attuazione, dalla data di entrata in vigore della Legge le funzioni di AdB distrettuale sono esercitate dalle AdB di rilievo nazionale di cui all'Articolo 4 del D.Lgs. n. 219 del 10 dicembre 2010 che a tal fine si avvalgono delle strutture, del personale, dei beni e delle risorse strumentali delle AdB regionali e interregionali comprese nel proprio distretto;
- entro 60 gg dalla data di entrata in vigore della legge è prevista l'adozione del D.Lgs. del MATTM, di concerto con il Ministro dell'Economia e con il Ministro per la Semplificazione e la PA, sentita la Conferenza Permanente per i rapporti fra Stato, Regioni e Province, con cui sono disciplinati l'attribuzione e il trasferimento alle autorità distrettuali del personale e delle risorse strumentali, ivi comprese le sedi, e finanziarie delle AdB di cui alla Legge n. 183 del 18 maggio 1989, salvaguardando l'attuale organizzazione e i livelli occupazionali, previa consultazione delle organizzazioni sindacali, senza oneri aggiuntivi a carico della finanza pubblica e nell'ambito dei contingenti numerici da ultimo determinati dai provvedimenti attuativi delle disposizioni di cui all'Articolo 2 del D.Lgs. n. 95 del 6 luglio 2012, convertito, con modificazioni, dalla Legge n. 135 del 7 agosto 2012, e successive modificazioni. Al fine di garantire un più efficiente esercizio delle funzioni delle AdB di cui al comma 1 del presente Articolo, il Decreto può prevederne un'articolazione territoriale a livello regionale, utilizzando le strutture delle soppresse AdB regionali e interregionali;
- dalla data del D.M. sono soppresse le AdB di cui alla sopracitata Legge n. 183 del 18 maggio 1989 e dopo l'emanazione del D.M. i segretari generali delle AdB di rilievo nazionale di cui all'Articolo 4 del D.Lgs. n. 219 del 10 dicembre 2010, sono incaricati anche dell'attuazione dello stesso e svolgono le funzioni loro attribuite comunque non oltre la nomina dei segretari generali di cui al comma 7 dell'Articolo 63 del citato D.Lgs. 152/2006;
- entro 90 gg dalla data di entrata in vigore del D.M. di cui all'Articolo 63 comma 3, è prevista l'emanazione di uno o più D.P.C.M., su proposta del MATTM, d'intesa con le

Regioni e le Province Autonome il cui territorio è interessato dal distretto idrografico, per individuare le unità di personale trasferite alle Autorità di Distretto e determinare le dotazioni organiche delle medesime autorità. I dipendenti trasferiti mantengono l'inquadramento previdenziale di provenienza e il trattamento economico fondamentale e accessorio, limitatamente alle voci fisse e continuative, corrisposto al momento dell'inquadramento; nel caso in cui tale trattamento risulti più elevato rispetto a quello previsto per il personale dell'ente incorporante, è attribuito, per la differenza, un assegno *ad personam* riassorbibile con i successivi miglioramenti economici a qualsiasi titolo conseguiti. Con il decreto di cui al primo periodo sono, altresì, individuate e trasferite le inerenti risorse strumentali e finanziarie.

Per i distretti regionali Sicilia e Sardegna il MATTM esercita funzioni di indirizzo e di coordinamento con le altre autorità distrettuali.
Le nuove Autorità di Distretto sono qualificate espressamente come enti pubblici non economici: hanno un proprio statuto e un proprio bilancio.
Organi delle nuove Autorità di Distretto sono la Conferenza Istituzionale Permanente, il Segretario Generale (nominato con D.P.C.M. su proposta del MATTM), la Conferenza Operativa, la Segreteria tecnico-operativa e il Collegio dei Revisori dei Conti.
Alla Conferenza Istituzionale Permanente partecipano i Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome il cui territorio è interessato dal distretto idrografico, il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e il Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, il Capo del Dipartimento della Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri e, nei casi in cui siano coinvolti i rispettivi ambiti di competenza, il Ministro delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali e il Ministro dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, o i Sottosegretari di Stato dagli stessi delegati. Altri soggetti possono essere invitati in funzione consultiva.

B) DISTRETTI IDROGRAFICI

Per quanto riguarda la geografia dei distretti idrografici, l'Articolo 51 contiene alcune significative modifiche rispetto all'originaria configurazione territoriale di alcuni distretti idrografici L'Articolo 51 non contiene indicazioni specifiche per ciò che concerne l'avvio della nuova governance distrettuale in presenza di una configurazione territoriale dei distretti diversa rispetto a quella precedente. Nei provvedimenti da approntare occorrerà, quindi, disciplinare anche tale aspetto.
È, tuttavia, evidente che i Piani di Gestione inviati in Europa a marzo 2016, essendo stati predisposti sotto la vigenza del precedente Articolo 64 del D.Lgs. 152/2006, tengono conto della configurazione dei distretti che era fino ad oggi vigente. I Piani al 2021 saranno redatti sulla base dei nuovi confini distrettuali.

STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE

L'Articolo 51 codifica espressamente il Piano di Gestione del bacino idrografico, previsto dall'Articolo 13 della DQA e il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni - PGRA, previsto dall'Articolo 7 della Direttiva 2007/60/CE Alluvioni, come stralci del Piano di Bacino distrettuale. Il Collegato Ambientale valorizza la natura del Piano di Gestione, quale *masterplan* di riferimento del settore.
In ragione di ciò:

- le nuove AdB sono tenute a esprimere il proprio parere sulla coerenza con gli obiettivi dei piani di gestione di tutti i piani e programmi dell'UE, nazionali, regionali e locali relativi, alla difesa del suolo, alla lotta alla desertificazione, alla tutela delle acque e alla gestione delle risorse idriche (nuovo Art. 63 comma 10 del D.Lgs. 152/2006);
- le Regioni attuano appositi programmi di rilevamento dei dati utili a descrivere le caratteristiche del bacino idrografico e a valutare l'impatto antropico esercitato sul medesimo, nonché alla raccolta dei dati necessari all'analisi economica dell'utilizzo delle acque, al fine di aggiornare le informazioni necessarie alla redazione del Piano di Gestione di cui all'Articolo 117 (nuovo Art. 118 c. 1 del D.Lgs. 152/2006);
- i Piani di tutela da aggiornare entro il 31 dicembre 2016 (nuovo Articolo 121 comma 5 del D.Lgs. 152/2006) si configurano come strumenti attuativi e di dettaglio territoriale (regionale) dei *masterplan* di riferimento.

SISTEMI DI PAGAMENTO DEI SERVIZI ECOSISTEMICI E AMBIENTALI (ART. 70)

box
10.06

Con la Legge 221/2015 all'Articolo 70 il Governo é stato delegato ad adottare, entro sei mesi dall'entrata in vigore e senza nuovi oneri per la finanza pubblica, uno o più decreti legislativi per l'introduzione di sistemi di Pagamenti dei Servizi Ecosistemici e Ambientali - PSEA. Questa delega é confluita nella Riforma della Legge Quadro n. 394 del 6 dicembre 1991 in materia di aree protette , attualmente in discussione in Parlamento. Tale delega è confluita nella riforma della Legge Quadro n. 394 del 6 dicembre 1991, in materia di aree protette attrualmente in discussione in Parlamento. L'obiettivo è sinergico con la Strategia Europea per la Biodiversità che prevede, *inter alia* ed entro il 2020, l'approfondimento della conoscenza del valore degli ecosistemi e dei servizi da loro offerti, con l'identificazione dei potenziali beneficiari e degli attori che giocano un ruolo effettivo nella gestione di tali sistemi, favorendo la sostenibilità nell'utilizzo delle risorse naturali con l'introduzione dell'approccio ecosistemico e del principio di precauzione nella loro gestione.

Il comma 2 dell'Articolo 70 fornisce i criteri di inquadramento per una definizione nazionale dei PSEA, che sono: il mercato (carattere negoziale e trasformazione dei Servizi Ecosistemici Ambientali - SEA, in prodotti di mercato); la domanda e l'offerta (identificazione dei soggetti coinvolti); l'oggetto dello scambio (definizione dei servizi sulla base della natura biogeochimica e modalità di erogazione). In un cambio di paradigma, dal principio del "chi inquina paga" a quello del "chi fornisce riceve" (dal "*polluter pays principle*" al "*provider gets principle*"), il mercato dei servizi ecosistemici si pone come uno strumento innovativo per la gestione sostenibile del Capitale Naturale. Il sistema *Payment for Ecosystem Services - PES*, dovrebbe, infatti, delinearsi come una transazione volontaria tra consumatore e produttore, ferma restando la salvaguardia nel tempo della funzione collettiva del bene. A livello nazionale non esiste ancora un quadro giuridico-istituzionale, vuoto che la norma citata intende colmare, e manca un inquadramento organico di applicazioni PES, che oggi vengono identificati con una varietà di schemi. Si va dall'attuazione locale di concessioni di permessi o di canoni in aree protette, alle misure compensative dei programmi di sviluppo rurale (riconosciute al mancato reddito derivante dall'adozione di pratiche sostenibili), alle maggiorazioni sulle tariffe idriche. In questo caso i fornitori sono enti locali, Provincie, comunità montane o singoli proprietari di aree interessate dalla captazione, mentre i beneficiari sono gli utenti finali per il tramite dei gestori del servizio. Cambiando scala, nello scenario internazionale un esempio assai noto e di riferimento di schema PSEA, anche se non facilmente replicabile, è il *Fondo Nacional de Financiamiento Forestal* - FONAFIFO, del Ministero dell'Ambiente del Costa Rica. Lo schema ruota intorno ad un fondo che riceve i flussi economici derivanti da *cap-and-trade*[1], ecotasse e certificazione ambientale ed eroga flussi economici in uscita sottoforma di PSEA e di opere di compensazione. In questo caso la PA svolge un ruolo di stimolo, coordinamento e mediazione negli accordi multilaterali pubblico-privato. Gli obiettivi dell'Articolo 70 della citata Legge 221/2015 sono, in conclusione, quelli di favorire lo sviluppo bilanciato e sostenibile di schemi virtuosi di PSEA in grado di favorire il mantenimento ed miglioramento del Capitale Naturale in Italia.

1 Sul significato di cap-and-trade, cfr. ad es.: http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/index_en.htm

box
10.07

COMITATO PER IL CAPITALE NATURALE (ART. 67)

Robert Costanza e Herman E. Daly (1992) definiscon o il Capitale Naturale come un'estensione del concetto di capitale fisico produttivo applicata allo stock di beni ambientali e di risorse naturali di un paese. Così come il capitale tradizionale è una grandezza di stock che genera una grandezza di flusso – il reddito – così uno stock di Capitale Naturale, valutato ad uno specifico istante, può garantire un flusso di "reddito naturale" (servizi ecosistemici) nei periodi successivi ed a favore delle generazioni future. Quando lo stock di capitale naturale e i benefici sociali da esso derivanti non diminuiscono tra generazioni, lo sviluppo economico è sostenibile (WCED, 1987; Daly, 1990). L'importanza del Capitale Naturale come *asset* naturale strategico di un paese proviene quindi dalla sua capacità di generare benefici sociali che, tuttavia, non essendo di facile individuazione o non avendo un prezzo di mercato, possono essere sottostimati o non inclusi nelle analisi costi benefici dei progetti pubblici.
L'Articolo 67 della Legge 221 del 2015 prevede l'istituzione con decreto, del Presidente del Consiglio dei Ministri, di un Comitato per il Capitale Naturale presieduto dal Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con la partecipazione dei Ministri dell'Economia e delle Finanze, dello Sviluppo Economico, del Lavoro e delle Politiche Sociali, delle Infrastrutture e dei Trasporti, delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, per gli Affari Regionali e le Autonomie, per la Coesione Territoriale, per la Semplificazione e la PA, dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, o loro rappresentanti delegati.
Inoltre, fanno parte del Comitato un rappresentante della Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome, un rappresentante dell'Associazione Nazionale Comuni Italiani - ANCI[1], il governatore della Banca d'Italia, i presidenti (o delegati) dell'Istat, dell'ISPRA, del Consiglio Nazionale delle Ricerche - CNR[2] e dell'Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile - ENEA[3]. Membri integrativi del Comitato sono esperti della materia provenienti da università ed enti di ricerca, ovvero altri dipendenti pubblici, su nomina del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. La DG SVI e la Direzione Generale per la Protezione della Natura e del Mare - DG PNM assicurano la segreteria del Comitato e il funzionamento del Gruppo tecnico di lavoro composto da esperti del MATTM.
Per garantire il raggiungimento degli obiettivi sociali, economici e ambientali coerenti con la programmazione finanziaria e di bilancio annuali, entro il 28 febbraio di ogni anno, il Comitato predispone e invia al Presidente del Consiglio dei Ministri ed al Ministro dell'Economia e delle Finanze, un rapporto sullo stato del Capitale Naturale nazionale, includendo una sua stima in termini fisici o monetari, oltre che valutazioni *ex ante* ed *ex post* degli impatti delle politiche pubbliche sia sul Capitale Naturale stesso che sui servizi ecosistemici ad esso associati.
Inoltre, il Comitato è chiamato a predisporre uno schema di riferimento per promuovere, sulla base delle risorse finanziarie disponibili, l'adozione di sistemi di contabilità ambientale e la predisposizione di bilanci ambientali di enti locali. Nei termini temporali stabiliti dal Collegato Ambientale, è stato trasmesso dal Ministro Galletti al Presidente del Consiglio dei Ministri e al Ministro dell'Economia e Finanze, il Primo Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia. Il Rapporto è stato elaborato nell'ambito di un'intensa e proficua collaborazione tra i membri del Comitato per il Capitale Naturale, con il fondamentale contributo degli esperti scientifici nominati dal Ministro dell'Ambiente.
Il Rapporto si chiude con una serie di prospettive e raccomandazioni sul lavoro da svolgere nei prossimi anni per rafforzare le collaborazioni avviate e intervenire in modo sempre più integrato e incisivo sui processi decisionali ed economici e i meccanismi di degrado delle risorse ambientali: adottare un piano d'azione per il Capitale Naturale, sottoporre preventivamente il Documento di Economia e Finanza - DEF e le misure da inserire nel Piano Nazionale di Riforma - PNR ad una valutazione di coerenza rispetto agli obiettivi dell'Agenda 2030 e della Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile, integrare la contabilità e gli obiettivi del Capitale Naturale negli strumenti di pianificazione territoriale, implementare le

1 http://www.anci.it/
2 https://www.cnr.it/
3 http://www.enea.it/it

disposizioni riguardanti i criteri degli appalti di fornitura per il *Green Public Procurement*, rafforzare il sistema delle aree protette a terra e mare.
L'istituzione del Comitato costituisce un elemento fondamentale ed innovativo per l'introduzione della valutazione delle esternalità negative e positive associate alla riduzione o all'incremento dello stock di "beni ambientali", o della loro qualità, in conseguenza di una politica pubblica.
L'iniziativa di istituire il Comitato segue in parte l'esempio del Comitato britannico *(UK Natural Capital Committee*[4]*)*. Questo è composto esclusivamente da personalità del mondo scientifico ed è indipendente dal governo, pur fornendo ad esso pareri e raccomandazioni. Il Comitato italiano è invece, nelle intenzioni del legislatore, mirato ad integrare in modo strutturale i risultati dei rapporti annuali nei processi decisionali di natura economico-finanziaria adottati dai *policy makers*.
Una valutazione economica dello stock di Capitale Naturale e dei servizi ecosistemici in Italia è, dunque, un'attività necessaria e propedeutica alla costituzione del Comitato ed allo svolgimento efficace delle funzioni a cui è demandato.
Al fine di aggiornare le regole di contabilità nazionale, è richiesto un grande impegno nell'individuazione di metodologie standardizzate di valutazione economica dei beni ambientali, tese ad assegnare un "prezzo ombra" a beni non di mercato, che tengano inoltre conto del contesto statistico internazionale applicato agli ecosistemi locali.
Tale approccio, infatti, consente di tradurre le grandezze fisiche, relative al deterioramento o al miglioramento del Capitale Naturale o dei relativi servizi ecosistemici, in valori monetari comparabili con i costi ed i benefici finanziari dei progetti pubblici (Hawken *et al.*, 1999). In tal senso, l'Articolo 67 prevede il riferimento a metodologie definite dall'Organizzazione delle Nazioni Unite e dall'UE[5], quali ad esempio l'iniziativa *The Economics of Ecosystems and Biodiversity - TEEB*[6] dell'*United Nations Environment Programme - UNEP*, e i sistemi statistici di contabilità ambientale dell'*United Nations Department of Economic and Social Affairs - UNDESA*[7], il *System of Environmental and Economic Accounting - SEEA*[8] e l'*Experimental Ecosystem Accounting - EEA*[9]. In particolare, il SEEA costituisce, dal 2012, lo standard statistico internazionale per la contabilità ambientale-economica integrata, mentre l'EEA, in fase ancora sperimentale, è suggerito come metodologia accessoria per la stima dei servizi ecosistemici.
L'Istat, già fornisce tavole statistiche in conti satellite sul consumo di risorse naturali coerenti con i principi del SEEA; i *National Accounts Matrix including Environmental Accounts - NAMEA*[10], riportano un sistema contabile che rappresenta l'interazione tra economia e ambiente coerentemente con la logica della contabilità nazionale e in modo tale da assicurare la confrontabilità dei dati economici e sociali con quelli relativi alle pressioni che le attività umane comportano sull'ambiente naturale e sulla biodiversità.

4 http://www.naturalcapitalcommittee.org/
5 MAES – Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services. Natural Capital Accounting. http://biodiversity.europa.eu/maes/mapping-ecosystems/natural-capital-accounting
6 http://doc.teebweb.org/wp-content/uploads/2015/09/ANCA-Technical-guidance_Experimental-Biodiversity-Accounting_OK.pdf http://www.teebweb.org/
7 http://www.undesa.it/
8 http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seeaRev/SEEA_CF_Final_en.pdf
9 http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/eea_white_cover.pdf
10 http://www.istat.it/it/archivio/14156

box
10.08

CATALOGO DEI SUSSIDI AMBIENTALMENTE DANNOSI E AMBIENTALMENTE FAVOREVOLI (ART. 68)

L'Articolo 68 della Legge 221/2015 prevede l'introduzione del Catalogo dei sussidi ambientalmente dannosi e favorevoli. Il Catalogo deve enumerare e quantificare, per quanto possibile, i sussidi esistenti e condurre un'analisi rigorosa sulla definizione di cosa costituisca un sussidio dannoso o favorevole dal punto di vista ambientale.
Il MATTM, a tal fine, può avvalersi, oltre che di informazioni proprie e nella disponibilità dell'ISPRA, "delle informazioni rese disponibili dall'Istat, dalla Banca d'Italia, dai Ministeri, dalle Regioni e dagli enti locali, dalle università e dagli altri centri di ricerca, che forniscono i dati a loro disposizione". La definizione di sussidio è ampia, in quanto comprende "gli incentivi, le agevolazioni, i finanziamenti agevolati e le esenzioni da tributi direttamente finalizzati alla tutela dell'ambiente".
Entro il 30 giugno di ciascun anno, il Catalogo deve essere aggiornato, ed entro il 31 luglio il MATTM deve presentare alle Camere una relazione sul suo aggiornamento.
La definizione di cosa sia un sussidio appare cruciale al fine di portare avanti il lavoro sul Catalogo, perché ne determina e circoscrive l'unità di analisi. In letteratura, esso viene genericamente identificato come un trasferimento finanziario dallo Stato o da enti locali a soggetti privati o altri enti statali avente un effetto sul reddito disponibile (*Centre d'analyse stratégique - 2012*)[1].
L'ampia definizione contenuta nel Collegato Ambientale permette di includere tutti quei trasferimenti che, direttamente o indirettamente, hanno un impatto ambientale. Spesso, i motivi dietro ai quali viene introdotto un sussidio sono estranei al tema ambientale. La vasta letteratura scientifica, ad esempio, evidenzia come l'introduzione dell'aliquota IVA agevolata sui consumi energetici domestici, presente in numerosissimi paesi, venga garantita per "tutelare famiglie che percepiscono un reddito basso" (*Institute for European Environmental Policy – IEEP 2009*)[2].
Tale sussidio è destinato a tutti i nuclei familiari senza distinzioni e presenta risvolti preoccupanti a livello ambientale.
La rimozione di un tale sussidio potrebbe risultare benefico all'ambiente perché esso è legato al consumo energetico domestico e non ne incentiva il risparmio o la produzione da fonti rinnovabili.
Un altro esempio di sussidio dannoso all'ambiente è legato ai combustibili fossili[3] e può prendere diverse forme, dal sussidio diretto all'esenzione dall'accisa sui carburanti per determinate categorie di privati o imprese. I Paesi appartenenti all'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico - OCSE, fra il 2005 e il 2011, hanno annualmente speso in media fra i 55 e i 90 miliardi di dollari per i sussidi ai combustibili fossili. Anche in questo caso, l'introduzione del sussidio ha motivazioni di stampo sociale: in molti paesi, l'accesso all'energia può portare ad un miglioramento della qualità della vita delle fasce più povere della popolazione e alleggerire parte dei costi sostenuti da industrie del settore manifatturiero per l'approvvigionamento energetico del processo produttivo. I danni ambientali, d'altra parte, risultano ingenti poiché il sussidio è volto ad incentivare il consumo di energia da fonti non rinnovabili ed altamente inquinanti. L'OCSE, il Fondo Monetario Internazionale – FMI, la Banca Mondiale e numerosi *think tanks* (ad esempio *World Resource Institute – WRI, Resources For the Future – RFF, Green Budget Europe – GBE*), hanno ampiamente dimostrato come si possano dare sussidi socialmente significativi (attraverso, l'abbattimento delle imposte sul reddito o un assegno sociale diretto ai cittadini sotto la soglia del reddito sottoposto a prelievo fiscale) senza distorcere il segnale di prezzo e imporre un danno ambientale aggiuntivo.
La sfida del Catalogo dei sussidi, dunque, è quella di identificare, classificare e quantificare l'ammontare di quanti di questi sussidi in Italia siano allo stato attuale favorevoli o dannosi all'ambiente.

1 http://archives.strategie.gouv.fr/cas/content/rapport-les-aides-publiques-dommageables-la-biodiversite.html

2 IEEP's Environmentally Harmful Subsidies study - L'Institute for European Environmental Policy – IEEP, è un *think tank* che si occupa di divulgazione e pubblicazione di documenti volti ad incoraggiare il graduale percorso europeo verso una maggiore sostenibilità ambientale. Nel rapporto qui citato, lo IEEP riporta nello specifico l'aliquota IVA agevolata in Gran Bretagna. http://www.ieep.eu/press/2009/

3 http://www.oecd.org/site/tadffss/48805150.pdf

Foto 10.14
Parco Eolico di Cocullo
Fonte MATTM Luca Grassi

Tramite questo strumento, il legislatore avrà la possibilità di utilizzare i dati in suo possesso per riformare i sussidi ambientalmente dannosi, così come auspicato da numerose istituzioni internazionali. L'Italia si potrà così allineare a paesi che hanno già intrapreso un simile percorso. Germania, Francia, Finlandia e Svezia hanno pubblicato rapporti sui propri sussidi, mentre la regione delle Fiandre, in Belgio, ha sviluppato un proprio catalogo dei sussidi ambientalmente dannosi e favorevoli[4]. A livello europeo, il Catalogo si inserisce nella Strategia Europea "Europa 2020 – Una Strategia per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva" e recepisce le raccomandazioni dell'OCSE connesse, in particolar modo, alla possibilità di riformare i sussidi ambientalmente dannosi per raggiungere un maggior grado di sostenibilità.

4 http://www.ieep.eu/assets/1347/Reforming_EHS_-_The_way_forward_-_Sirini_Withana_-_24_February_2014_final.pdf

GLI STRUMENTI

LA REGOLAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

Le valutazioni ambientali hanno la finalità di assicurare che l'attività antropica sia compatibile con le condizioni per uno sviluppo sostenibile e, quindi, che rispetti la capacità rigenerativa degli ecosistemi e delle risorse, salvaguardi la biodiversità e consenta un'equa distribuzione dei vantaggi connessi all'attività economica, garantendo che piani, programmi e progetti siano realizzati nel rispetto dei principi della tutela dell'ambiente, della qualità della vita e dello sviluppo sostenibile. I principi base delle valutazioni ambientali sono:

- prevenzione degli impatti sull'ambiente che possono derivare da determinate attività umane;
- informazione sui piani, programmi e progetti soggetti a valutazione ed accesso alla documentazione tecnica attraverso adeguati mezzi di comunicazione;
- partecipazione dei cittadini alle decisioni;
- precauzione, adottando misure idonee per evitare possibili danni alla salute umana e all'ambiente.

La Valutazione Ambientale Strategica si applica a piani e programmi che riguardano diversi settori di attività come l'energia, i trasporti, la pianificazione del territorio e la gestione dei rifiuti.
La Valutazione di Impatto Ambientale si applica ai singoli progetti, ad esempio strade, elettrodotti, aeroporti e impianti industriali[36].
La normativa italiana[37] prevede che le valutazioni ambientali vengano svolte a livello statale o regionale.

La Valutazione Ambientale Strategica

In sede statale nel 2015 sono stati avviati 13 procedimenti di Valutazione Ambientale Strategica - VAS (VAS e verifica di assoggettabilità a VAS) e ne sono stati conclusi 15. La Tabella 10.04 riporta il dettaglio per tipo di procedimento.
I procedimenti conclusi nel 2015 hanno riguardato principalmente i settori di pianificazione o programmazione inerenti la gestione e tutela delle acque (n. 5) ed i trasporti (n. 4). Si riporta nella Tabella 10.05 il dettaglio dei procedimenti avviati e conclusi e suddivisi per settore.

36 Art.6 del DLgs.152/2006 e ss.mm.ii.
37 Art.7 del DLgs.152/2006 e ss.mm.ii.

Tabella 10.04
Procedimenti avviati e conclusi (anno 2015)
Fonte MATTM

Tipo procedimento	Procedimenti avviati	Procedimenti conclusi
VAS	11	10
Verifica assoggettabilità a VAS	2	5
Totale	**13**	**15**

Settore	Procedimenti avviati	Procedimenti conclusi
Acqua	7	5
Agricoltura	1	2
Energia	1	1
Ricerca e competitività	0	1
Rifiuti	0	1
Risorse naturali, culturali e turismo	2	1
Trasporti	2	4
Totale	**13**	**15**

Tabella 10.05
Procedimenti di VAS avviati e conclusi per settore di pianificazione o programmazione (anno 2015)
Fonte MATTM

Tipo procedimento	Procedimenti avviati	Procedimenti conclusi
Valutazione Impatto Ambientale (ordinaria)	37	51
Verifica di Assoggettabilità a VIA	27	24
Verifica di Ottemperanza	103	79
Totale	**167**	**154**

Tabella 10.06
Procedimenti avviati e conclusi (anno 2015)
Fonte MATTM

La Valutazione di Impatto Ambientale

La Valutazione di Impatto Ambientale - VIA in Italia viene svolta attraverso i procedimenti di "VIA Ordinaria" e di "Via Legge Obiettivo". I procedimenti di VIA Ordinaria di competenza statale riguardano i progetti riportati nell'allegato II alla Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i. e comprendono le procedure di valutazione d'impatto ambientale, di verifica di assoggettabilità a VIA e di verifica di ottemperanza. La cosiddetta VIA Legge Obiettivo (VIA Speciale) è il processo di valutazione di impatto ambientale previsto per le infrastrutture e gli insediamenti produttivi strategici dal D.Lgs.163/2006 e s.m.i. e comprende le procedure di valutazione d'impatto ambientale, verifica di ottemperanza, verifica di attuazione, varianti.
In Italia, nell'anno 2015, in sede statale, sono state avviate 213 procedure di VIA – VIA Ordinaria e VIA Speciale – e ne sono state concluse 193 (sono inclusi anche procedimenti avviati in anni precedenti e conclusi nel 2015). Si riporta nelle Tabella 10.06 e Tabella 10.07 il dettaglio dei procedimenti avviati e conclusi suddivisi per tipo di procedimento. I procedimenti di VIA Ordinaria e di VIA Legge Obiettivo, conclusi nel 2015, hanno riguardato principalmente opere stradali (n. 42), centrali elettriche (n. 26), coltivazione idrocarburi (n. 20), elettrodotti (n. 18), opere portuali (n. 15), opere ferroviarie (n. 13) e ricerca idrocarburi (n. 13), per un valore complessivo delle opere di circa 7,5 miliardi. Nella Tabella 10.08 sono indicati in dettaglio i provvedimenti emanati per singola tipologia di opera.

L'Autorizzazione Integrata Ambientale

La Direttiva 96/61/CE ha introdotto nella disciplina comunitaria i principi di prevenzione e controllo integrati dell'inquinamento (*Integrated Pollution Prevention and Control - IPPC)*, per gli impianti produttivi di potenziale maggiore impatto per l'ambiente. L'idea alla base dell'IPPC

Tabella 10.07
Legge Obiettivo - Procedimenti avviati e conclusi (anno 2015)
Fonte MATTM

Tipo procedimento	Procedimenti avviati	Procedimenti conclusi
Valutazione Impatto Ambientale (Legge Obiettivo 443/2001)	7	6
Verifica di Ottemperanza (Legge Obiettivo 443/2001)	9	8
Varianti (Legge Obiettivo 443/2001)	18	24
Verifica di Attuazione (Legge Obiettivo 443/2001)	12	1
Totale	**46**	**39**

Tabella 10.08
VAS/VIA VIA e VIA Legge Obiettivo - Procedimenti avviati e conclusi per tipologia d'opera (2015)
Fonte MATTM

Tipologia d'opera	Tipologia di progetto	Procedure avviate	Procedure concluse
OPERE CIVILI	Aeroporti	6	7
	Opere ferroviarie	23	13
	Opere idrauliche	7	7
	Opere portuali e vie navigabili	16	15
	Opere stradali	38	42
	Terminali marittimi	1	2
	TOTALE OPERE CIVILI	**91**	**86**
OPERE INDUSTRIALI	Centrali	22	26
	Elettrodotti	15	18
	Impianti chimici integrati	1	2
	Impianti di rigassificazione	3	1
	Impianti di stoccaggio gas combustibili	3	3
	Impianti eolici *offshore*	0	3
	Impianti geotermici	9	3
	Nucleare	3	1
	Metanodotti	11	8
	Raffinerie	8	6
	Prospezione idrocarburi	1	3
	Ricerca idrocarburi	4	13
	Coltivazione idrocarburi	42	20
	TOTALE OPERE INDUSTRIALI	**122**	**107**
	TOTALE PROGETTI	**213**	**193**

è che attraverso un'analisi integrata è generalmente possibile, per ciascun caso specifico, individuare le *Best Available Techniques - BAT*: un insieme di soluzioni tecniche – impiantistiche, gestionali e di controllo – percorribili economicamente, che conducano alla eliminazione a monte, alla riduzione generalizzata, al migliore bilanciamento degli impatti sulle diverse matrici ambientali o per lo meno alla gestione consapevole di ogni inquinamento prodotto da una attività.
L'IPPC si affianca e non si sostituisce alle azioni mirate al conseguimento di livelli di qualità per le diverse matrici ambientali. Piuttosto ci si attende che, a partire da tali livelli minimi, l'applicazione dell'IPPC porti a una sensibile e progressiva riduzione dell'inquinamento a scala comunitaria, confidando nel fatto che esistono margini di miglioramento delle prestazioni ambientali degli impianti produttivi e che nel futuro lo sviluppo tecnologico renderà possibili prestazioni via via migliori.
A livello comunitario sono interessate circa cinquantamila installazioni[38], quelle soggette in Italia sono 6019 (dati 2014).
Strumento chiave per l'attuazione dell'IPPC è l'Autorizzazione Integrata Ambientale - AIA che fissa, per ciascun impianto, le condizioni tali da garantire l'applicazione dei principi generali illustrati.
Il MATTM cura direttamente i procedimenti di AIA per l'esercizio delle 179 principali installazioni italiane (raffinerie, grandi impianti chimici e termoelettrici, ecc.), mentre le altre sono di competenza regionale o provinciale. Per merito della disciplina IPPC, oltre a ridurre l'inquinamento industriale attraverso migliorie tecniche, si è instaurato un maggiore e più costruttivo dialogo tra gestori e amministrazione, sia in fase di autorizzazione, sia in fase di controllo. Si è aperta, inoltre, la possibilità di contribuire alla stesura dei *BAT Reference Documents - BREF*, che individuano le soluzioni tecniche da porre ad esempio a scala internazionale. Il conseguente maggiore impegno richiesto alle amministrazioni trova limiti, non tanto economici (i costi sono coperti da tariffa), quanto nei vincoli contabili ed organizzativi posti da leggi di stabilità e blocchi alle nuove assunzioni.
In prospettiva potrà costituire una criticità la maggiore rigidezza introdotta dalla Direttiva 2010/75/UE nel margine di libertà dell'autorità competente nell'individuare le BAT, in considerazione del nuovo ruolo attribuito alle Conclusioni sulle BAT.

38 http://ec.europa.eu/environment/archives/air/stationary/ippc/key_impl.htm

Foto 10.15
Campi Flegrei
Fonte MATTM Luca Grassi

GLI ACQUISTI SOSTENIBILI E IL PIANO D'AZIONE PER GLI ACQUISTI VERDI

L'azione italiana sul GPP, prende spunto dall'Articolo 1, comma 1126 della Legge 296/2006, che prevedeva la predisposizione del PAN GPP, approvato con il Decreto Interministeriale dell'11 aprile 2008, successivamente aggiornato dal D.M. del 10 aprile 2010[39]. Il Piano prevede l'adozione, con successivi decreti ministeriali, dei criteri ambientali per conseguire gli obiettivi ambientali strategici di riferimento, ovvero:

- efficienza e risparmio di risorse naturali;
- riduzione dei rifiuti prodotti e della loro pericolosità;
- riduzione uso ed emissione sostanze pericolose .

I Criteri Ambientali Minimi - CAM, riportano le indicazioni generali volte ad indirizzare l'ente verso la razionalizzazione dei consumi e degli acquisti e forniscono le "considerazioni ambientali" propriamente dette, collegate alle diverse fasi delle procedure di gara-oggetto dell'appalto, specifiche tecniche, caratteristiche tecniche premianti collegate alla modalità di aggiudicazione dell'offerta economicamente più vantaggiosa, condizioni di esecuzione dell'appalto – e volte a qualificare ambientalmente sia le forniture che gli affidamenti lungo l'intero ciclo di vita del servizio/prodotto. I CAM si ispirano ai criteri ambientali relativi alle etichette di qualità ecologica ufficiali già presenti sul mercato o ad altre documentazioni tecniche esistenti e tengono in considerazione le indicazioni che provengono dalle parti interessate del settore produttivo. Per la gestione del PAN GPP è costituito un "Comitato di gestione" che vede la presenza di rappresentanti di vari Ministeri, della Consip[40], delle Regioni e di alcune strutture tecniche (ISPRA, Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente - ARPA, ENEA). Il "Comitato di gestione" è l'organismo che "licenzia" il documento finale dei CAM, che viene adottato dal MATTM, sentiti i Ministeri interessati. Per la definizione dei CAM vengono attivati specifici gruppi di lavoro con i soggetti interessati. Sino ad oggi sono stati adottati i CAM per i seguenti prodotti/servizi[41]:

- arredi per ufficio (D.M. 25/2/2011, G.U. n. 64 del 19/3/2011);
- prodotti tessili, (D.M. 25/2/2011, G.U. n. 64 del 19/3/2011);
- ristorazione collettiva (D.M. 25/7/2011, G.U. n. 220 del 21/9/2011);
- serramenti esterni (D.M. 25/7/2011, G.U. n. 220 del 21/9/2011);
- servizi energetici per gli edifici, (D.M. 7/3/2012 G.U. n.74 del 28/3/2012);
- acquisizione veicoli per il trasporto su strada, (D.M. 8/5/2012 G.U. n. 129 del 5/6/2012);
- servizi e prodotti di pulizia (D.M. 24/5/2012 G.U. n. 142 del 20/6/2012);
- guida per l'integrazione dei criteri sociali negli appalti pubblici (D.M. 6/6/2012 G.U. n. 159 del 10/7/2012);
- carta per copia (D.M. 4/4/2013 G.U. n.102 del 3/5/2013 - revisione CAM 2009);
- servizio verde pubblico (D.M. 13/12/2013 G.U. n. 13 del 17/1/2014);
- IT (computer, stampanti, ecc..) (revisione) (D.M. 13/12/2013 G.U. n.13 del 17/1/2014);
- revisione illuminazione pubblica (D.M. 23/12/2013 G.U. Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale, n. 18 del 23 gennaio 2014 - Serie generale) (revisione CAM 2011);
- servizio rifiuti urbani (D.M. 13/2/2014 G.U. n. 58 del 11/3/2014);
- cartucce per stampanti (D.M. 13/2/2014 G.U. n. 58 del 11/3/2014);
- articoli per l'arredo urbano (D.M. 5/2/2015 G.U. n. 50 del 2/3/2015);
- costruzione e manutenzione edifici (D.M. 24/12/2015 G.U. n. 16 del 21/1/2016);

39 I Decreti interministeriali citati sono scaricabili dal sito del Ministero ambiente alla pagina: http://www.minambiente.it/pagina/il-piano-dazione-nazionale-il-gpp-pan-gpp

40 Consip è una società per azioni del MEF, che ne è l'azionista unico, ed opera secondo i suoi indirizzi strategici, lavorando al servizio esclusivo della PA.

41 Tutti i criteri adottati con i relativi D.M. sono scaricabili dal sito del Ministero dell'ambiente alla pagina: http://www.minambiente.it/pagina/criteri-vigore

– ausili per l'incontinenza (D.M. 24/12/2015 G.U. n. 16 del 21/1/2016).

Sono attualmente in corso le attività per predisporre i seguenti CAM:

– costruzione e manutenzione strade;
– servizi di pulizia e sanificazione in ambienti ospedalieri;
– calzature.

Sono, inoltre, in via di revisione i CAM per i seguenti servizi:

– illuminazione pubblica (seconda revisione);
– arredi per ufficio;
– prodotti tessili.

L'applicazione dei CAM sino a poco tempo fa volontaria, è divenuta obbligatoria con l'approvazione della Legge 221/2015, dove all'Articolo 18 si fissano gli obblighi di applicazione, almeno per le specifiche tecniche e per le condizioni di esecuzione contrattuali, per i diversi CAM. Peraltro, per gli appalti sopra soglia delle categorie di beni e servizi con le quali si può perseguire l'obiettivo di efficienza energetica negli usi finali, l'applicazione dei CAM rappresentava già, per la PA, la modalità attraverso la quale attuare l'obbligo di adottare un comportamento esemplare così come previsto ai sensi dell'Articolo 6 del D.Lgs. 102/2015, che recepisce il corrispondente Articolo 6 della Direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica. La citata Legge 221/2015 indica i CAM, come riferimento per il cosiddetto "*Made Green Italy*" (Art. 21) e per la promozione dei prodotti derivanti da materiali post consumo (Art. 23). È opportuno segnalare che l'Articolo 21 richiama la necessità di dotarsi di un più ampio piano d'azione su "*Consumo e Produzione Sostenibili*", in cui il GPP svolgerà un ruolo rilevante. È, inoltre, possibile affermare che il pieno recepimento dei contenuti del PAN GPP e l'assunzione degli standard da questo previsti come obiettivi di riferimento per la PA, sarà uno degli strumenti significativi per il rilancio dell'economia italiana, riducendo nello stesso tempo gli impatti ambientali e la spesa pubblica. Si pensi ad esempio ai risultati, in termini di risparmio energetico ed economico, derivanti dall'utilizzo di apparecchiature elettroniche innovative nel campo dell'informatica o dell'illuminazione pubblica, come si può stimare partendo dai dati contenuti nei seguenti schemi riguardanti gli apparati – lampade ed impianti – per l'illuminazione pubblica, dove dall'applicazione dei CAM GPP si stimano dei risparmi di spesa dell'ordine di 500 milioni di euro l'anno e una riduzione di emissioni di CO_2 di oltre 2500 tonnellate/anno.

Il contributo dei Criteri Ambientali Minimi nello sviluppo di economie circolari e nell'uso efficiente delle risorse

I CAM rappresentano uno strumento propulsivo di iniziative volte allo sviluppo di economie circolari, come si riscontra dal contenuto della Comunicazione [COM (2015) 614 *final*[42]]. Tale atto di indirizzo europeo, oltre a designare esplicitamente il GPP come strumento per l'economia circolare, valorizza l'ecoprogettazione dei prodotti, sottolinea la necessità di stimolare i consumatori con misure d'incentivo e di sostegno a favore della riduzione dei rifiuti e della loro corretta separazione, evidenzia l'opportunità di sollecitare sistemi di raccolta differenziata che contengano al minimo i costi di riciclaggio e riutilizzo, e spinge ad incoraggiare i consumatori a orientarsi verso servizi di noleggio, prestito o condivisione invece dell'acquisto. Ciascuna di queste indicazioni è colta nei CAM che forniscono elementi di ecoprogettazione e mirano a rendere altre politiche, come quella della gestione dei rifiuti urbani, e le altre scelte della PA, coerenti con gli elementi di ecoprogettazione dagli stessi previsti. Nel caso della valorizzazione del ciclo dei rifiuti, *focus* della citata Comunicazione, i CAM sul servizio di raccolta dei rifiuti urbani prevedono sistemi che migliorano la qualità della

42 http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/vari/anello_mancante_piano_azione_economia_circolare.pdf

raccolta differenziata e consentono la riduzione dei costi del loro recupero e della loro reimmissione nei cicli produttivi. Altri CAM favoriscono la domanda di prodotti realizzati con materiali derivati dal trattamento e dal recupero dei rifiuti, come ad es. il servizio di gestione del verde pubblico che privilegia il riutilizzo, come fertilizzante, del compost risultante dal trattamento dei rifiuti "umidi".
In molti casi viene inoltre favorito il "noleggio" al posto della "fornitura", mentre nel caso delle forniture di cartucce di *toner* o a getto d'inchiostro, il documento di CAM prevede, in quota parte, l'acquisto di cartucce "rigenerate", promuovendo così la preparazione per il riutilizzo delle cartucce esauste e la riduzione del quantitativo di cartucce da smaltire. Peraltro, l'applicazione dei CAM per le forniture di cartucce di stampanti offre vantaggi a tutti quei piccoli operatori impegnati nella "preparazione per il riutilizzo" che, sino a qualche anno fa, in Italia erano circa 3000. La mancata valorizzazione dell'acquisto di cartucce rigenerate di qualità, ha penalizzato il settore, che ha risentito della concorrenza, spesso sleale, di produttori di paesi del sud est asiatico che immettono sul mercato nazionale prodotti clonati, contraffatti o dei falsi rigenerati a prezzi inferiori rispetto ai costi di produzione di un prodotto rigenerato di qualità fabbricato in Italia. In via generale, va sottolineato che i CAM hanno prescrizioni complementari e sinergiche. La loro applicazione congiunta consente di attuare simultaneamente le diverse indicazioni richiamate in tutte le Comunicazioni della Commissione europea che trattano di politiche e azioni ambientali, come in particolare quelle sull'uso efficiente delle risorse (COM (2011) 571[43]) e quella già citata sull'economia circolare.

Il monitoraggio dell'applicazione del *Green Public Procurement*

Sino ad oggi non è stato possibile mettere a punto un sistema di monitoraggio completo ed omogeneo sull'applicazione del GPP in ambito nazionale, su tutti i vari gruppi di prodotto per cui sono stati adottati i CAM. Ciò, per varie cause, tra le quali si segnalano: il percorso che ha portato l'autorità di vigilanza sui contratti pubblici a trasformarsi in autorità anticorruzione, con le conseguenti attività di riassestamento e riorganizzazione, la disomogeneità dell'azione a livello delle diverse centrali di committenza e delle regioni, le difficoltà relative alle diverso grado di complessità dei singoli CAM. Per superare tali difficoltà, il MATTM e l'Autorità Nazionale Anticorruzione - ANAC[44], stanno predisponendo un Protocollo di intesa per trovare le forme ed i modi più efficaci per monitorare l'applicazione dei CAM. Si può comunque affermare che il grado di applicazione del GPP è molto variabile a seconda dei CAM. Ad esempio è pressoché totale per prodotti di *Information Technology - IT* (computer, stampanti, ecc.), dove gli acquisti passano, in genere, dalle grandi centrali di committenza, mentre è molto diversificato per gli altri gruppi di prodotto/servizi.

Le conclusioni

Al fine di un rapido ed efficace affermarsi del GPP, saranno determinanti i piani d'azione che le Regioni metteranno in atto per facilitare un approccio coordinato sul territorio, in grado di coinvolgere in profondità tutti gli operatori privati e gli altri soggetti interessati. A questo proposito, è utile segnalare quanto già fatto a riguardo da quelle Regioni che si sono mosse in tal senso: prima fra tutte la Regione Sardegna, ma anche l'Emilia Romagna, la Liguria e la Puglia. Queste Regioni, attraverso la loro azione, permettono una applicazione articolata del GPP in tutte le stazioni appaltanti del loro territorio, coniugando azioni di formazione rivolte alla PA, con azioni di informazione e confronto che coinvolgono tutti gli operatori economici presenti sul territorio.
Nell'affermazione di questo approccio, sono e saranno sempre più importanti le centrali di acquisto, come Consip o quelle delle Regioni, che possono, grazie a una loro maggiore capacità tecnica ed operativa nella costruzione e gestione dei bandi di gara, determinare quella forza d'impatto in grado di indirizzare velocemente gli operatori privati verso le migliori soluzioni di mercato.

43 http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0571:FIN:IT:PDF
44 http://www.anticorruzione.it/portal/public/classic/

Foto 10.16
Campeggio Valle del Giovenco
Fonte MATTM Luca Grassi

LA CONTABILITÀ E LA FISCALITÀ AMBIENTALE

L'OCSE[45] ha definito "strumenti economici di protezione ambientale", «*[...] tutte quelle misure che incidono sulle scelte tra diverse alternative tecnologiche o di consumo, attraverso la modificazione delle convenienze in termini di costi e benefici privati*», includendovi:

- le tasse (o imposte)[46] e le tariffe[47], che impongono un prezzo da pagare a fronte dell'inquinamento prodotto, secondo il principio "chi inquina paga", e che hanno effetti sia di disincentivazione che di redistribuzione[48];
- i sussidi[49], con funzione incoraggiante di attività o rivolte alla riduzione dell'inquinamento;
- i depositi cauzionali, che consistono in sovrapprezzi sulla vendita di prodotti inquinanti, eventualmente restituibili in caso di raccolta e riciclaggio dei prodotti;
- le penalità e altre misure[50] di deterrenza applicabili ai soggetti inquinanti[51];
- i permessi negoziabili e altri strumenti di mercato volti a limitare le produzioni inquinanti ovvero a favorire processi di innovazione produttiva verso procedure con minore impatto ambientale[52].

In particolare, gli strumenti economici creano diretti segnali di prezzo per produttori e consumatori delle risorse scarse e dei costi dell'inquinamento. Beni e attività più inquinanti avranno prezzi più elevati ed i consumatori saranno invogliati a scegliere prodotti meno impattanti. Gli strumenti economici rappresentano inoltre un incentivo per individuare le misure più efficienti per abbattere l'inquinamento, soprattutto quello industriale.
Per quanto riguarda la disciplina della tassazione sui prodotti energetici la Direttiva 2003/96/UE che ha ristrutturato il quadro comunitario sulla tassazione dei prodotti energetici e dell'elettricità[53] è in revisione per tre principali motivi:

- le aliquote minime vigenti per i prodotti energetici sono basate sul volume (euro per 1000 litri) e fissate secondo le aliquote storiche degli Stati membri. Ciò genera una concorrenza sleale tra le fonti di energia e determina benefici fiscali per alcuni tipi di combustibili a discapito di altri[54] con gravi ricadute anche sull'inquinamento;
- dal punto di vista dei cambiamenti climatici, l'attuale Direttiva sulla tassazione dell'energia non tiene conto in nessun modo della necessità di ridurre le emissioni di CO_2. In altre parole alcuni

45 http://acts.oecd.org/Instruments/ShowInstrumentView.aspx?InstrumentID=41&Lang=fr&Book=False

46 Come ad esempio la tassa sui carburanti o la tassa sull'inquinamento acustico.

47 Come ad esempio le tariffe per il servizio idrico piuttosto che per la raccolta, gestione e stoccaggio dei rifiuti.

48 Bisogna distinguere in questo caso la tassa, definita come prelievo obbligatorio effettuato senza contropartita e calcolata su una base imponibile che ha una rilevanza ambientale, e le tariffe che sono invece riscosse a fronte di un servizio e sono proporzionali alla quantità fruita di quel servizio.

49 Come ad esempio le detrazioni/deduzioni e agevolazioni/esenzioni. Si pensi ad esempio alle detrazioni fiscali del 65% per interventi ad alta efficienza energetica o il conto termico per la produzione di energia rinnovabile termica da fonti di energia rinnovabili.

50 Tra le altre misure ci sono gli incentivi di rafforzamento quali ad esempio contravvenzioni/sanzioni/multe per mancato adeguamento a specifiche regolamentazioni che accrescono la convenienza al rispetto di una norma ambientale come previsto dal Testo Unico Ambientale (D.Lgs. 152/06).

51 Come stabilito dalla Legge 68/2015, "Disposizione in materia di delitti contro l'ambiente", i delitti contro l'ambiente sono entrati dal 29 maggio 2015 nel Codice penale. Le nuove fattispecie delittuose riguardano: l'inquinamento ambientale, morte o lesioni come conseguenza del delitto di inquinamento ambientale, disastro ambientale, traffico ed abbandono di materiale ad alta radioattività, impedimento del controllo e omessa bonifica.

52 In quest'ultimo caso si parla anche di "creazione di nuovi mercati". Esempi possono essere i diritti di emissione di gas ad effetto serra del sistema *EU-Emissions Trading System – ETS*, oppure i Certificati Verdi per l'incentivazione della produzione di energia da Fonti Rinnovabili, piuttosto che i Titoli di Efficienza Energetica volti a promuovere interventi ad alta efficienza energetica.

53 La Direttiva in questione è la 2003/96/CE entrata in vigore il 1° gennaio 2004.

54 Da uno studio OCSE, Taxing Energy Use, 2015, http://www.oecd.org/tax/taxing-energy-use-2015-9789264232334-en.htm, sul confronto dei diversi sistemi di tassazione sul consumo di energia (34 Paesi OCSE più 7 Paesi delle principali economie del G20) è emerso che il carbone, nonostante l'elevato impatto ambientale e il rilevante peso sul cambiamento climatico e sull'inquinamento dell'atmosfera, è il combustibile a più bassa tassazione con un'aliquota fiscale media inferiore a 2 euro per tonnellata di CO_2.

combustibili fossili sono tassati in modo da risultare favoriti rispetto ai prodotti energetici più puliti con cui sono in concorrenza;
- per armonizzare le imposte nazionali sulla CO_2 in Europa e creare pari condizioni di concorrenza tra le imprese europee e facilitare le attività transfrontaliere.

Dunque, la Direttiva sotto revisione punta a riformare il modo in cui viene tassata l'energia affinché i costi di utilizzo dei prodotti energetici e dell'elettricità in generale rispecchino le esternalità negative e i costi ambientali prodotti. In tal modo, da un lato, si indirizzano i consumatori e produttori verso modelli ambientalmente sostenibili e, dall'altro, si orienta l'economia verso una minore produzione di emissioni e una maggiore efficienza energetica.
Da diversi anni l'Italia impiega strumenti economici che hanno importanti impatti ambientali. In molti casi, però, non sono nati con motivazioni ambientali[55], ma per esigenze di gettito.

Diverse organizzazioni internazionali, tra cui la Banca Mondiale, il Fondo Monetario Internazionale, l'Agenzia Internazionale dell'Energia e l'OCSE, riconoscono il *Carbon Pricing* uno tra gli strumenti più efficienti nella lotta ai cambiamenti climatici. Nel 1998 c'è stato un primo esperimento in Italia. L'Articolo 8 della Legge n. 448 prevedeva una tassa sulle emissioni di CO_2 (*carbon tax*, come componente delle accise sui carburanti), purtroppo sospeso dopo 2 anni per timore di effetti inflattivi. È per supportare la programmazione di tali strumenti che l'UE e gli organismi internazionali hanno sviluppato, in questi decenni, dei sistemi di misurazione e di contabilità ambientale.

In merito alla contabilità ambientale, già nel 2002, il Parlamento europeo ed il Consiglio avevano sottolineato l'importanza che un approccio scientificamente fondato per la misurazione delle risorse scarse avrebbe avuto per lo sviluppo sostenibile dell'Unione[56]. In tal senso, informazioni affidabili sullo stato dell'ambiente sono essenziali per l'elaborazione di strumenti economici e l'attuazione di politiche efficaci. È stato opportuno, quindi, sviluppare procedimenti per analizzare gli effetti sull'ambiente dell'attività economica e prevedere che le statistiche europee siano conformi ai principi di indipendenza professionale, imparzialità, obiettività, affidabilità, segreto statistico e rapporto costo/efficacia[57].
La Commissione aveva nuovamente riconosciuto, nel 2009, la necessità di integrare gli indicatori esistenti con dati comprendenti aspetti ambientali e sociali in modo da consentire il monitoraggio delle pressioni esercitate dall'economia sull'ambiente e l'elaborazione di politiche maggiormente coerenti e globali[58].
È in questo quadro che si redigono i conti satellite ambientali che, senza sovraccaricare o stravolgere il sistema dei conti, sono di supporto a quelli nazionali previsti dal Sistema Europeo dei Conti - SEC. Tale sistema è stato istituito nel 1996[59] e rappresenta la base delle statistiche economiche dell'Unione. In accordo con le linee guida internazionali stabilite dal Sistema dei Conti Nazionali - SCN delle Nazioni Unite[60], il SEC è stato aggiornato nel 2013[61].

55 L'esempio lampante è l'accisa sui carburanti che nasce per esigenze di gettito piuttosto che per limitare gli impatti ambientali.

56 Decisione n. 1600/2002/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 luglio 2002, che istituisce il sesto programma comunitario di azione in materia di ambiente.

57 Decisione n. 1578/2007/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2007, relativa al programma statistico comunitario 2008-2012 e Regolamento (CE) n. 223/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 marzo 2009, relativo alle statistiche europee.

58 Comunicazione del 20 agosto 2009, intitolata «Non solo PIL: misurare il progresso in un mondo in cambiamento».

59 Regolamento (CE) n. 2223/96 del Consiglio, del 25 giugno 1996, relativo al Sistema europeo dei conti nazionali e regionali nella Comunità (SEC 95).

60 Il *System of National Accounts* (2008, SNA) è stato elaborato dall'*Inter-Secretariat Working Group on National Accounts* (ISWGNA), composto da Eurostat, Fondo Monetario Internazionale, Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico, la Statistics Division con le *Regional Commissions e il Secretariat* delle Nazioni Unite e la Banca Mondiale. http://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/sna2008.asp

61 Regolamento (UE) del Parlamento europeo e del Consiglio, n. 549/2013, relativo al Sistema europeo dei conti nazionali e regionali nell'UE. (SEC 2010).

Il conto satellite, elaborato in seno al SCN, è il Sistema di Contabilità Integrata Ambientale ed Economica *(System of Environmental-Economic Accounting - SEEA*[62]*),* che riunisce in un quadro comune informazioni economiche e ambientali, al fine di misurare il contributo dato dall'ambiente all'economia e l'impatto dell'economia sull'ambiente. In coerenza con lo standard statistico internazionale stabilito dal SEEA, Eurostat[63] ha definito la Strategia Europea di Sviluppo della Contabilità Ambientale *(European Strategy for Environmental Accounting - ESEA*[64]), specificando e rendendo prioritarie le aree e le componenti di maggiore interesse per la statistica europea. In particolare, si sottolinea l'importanza della valutazione delle esternalità in modo da dare un valore alle risorse ambientali, collocandole nel mercato.
Considerato che le diverse tipologie di conti economici ambientali sono in fase di sviluppo e si trovano in stadi di maturità differenti, è necessario adottare una struttura modulare che assicuri un'adeguata flessibilità e che consenta, tra l'altro, l'introduzione di moduli aggiuntivi. In tal senso, nel 2011, un primo intervento di messa a regime dei conti è stato previsto dal Regolamento (UE) 691/2011, sui conti economici ambientali europei.
Il Regolamento istituisce un quadro comune per la raccolta, la compilazione, la trasmissione e la valutazione di conti economici ambientali europei, come conti satellite del SEC 2010, fornendo metodologia, regole, definizioni, classificazioni e regole contabili comuni destinate a essere utilizzate in sede di loro compilazione.
I conti economici ambientali[65], da compilare nell'ambito delle indicazioni del Regolamento, sono suddivisi nei seguenti moduli:

a. modulo per i conti delle emissioni atmosferiche, per il quale si fa riferimento alla matrice ARIA;
b. modulo per i conti dei flussi di materia a livello di intera economia;
c. modulo per le imposte ambientali ripartite per attività economica.

Il modulo b. e il modulo c. vengono approfonditi nei paragrafi che seguono:

- i flussi di materia;
- le imposte ambientali.

I flussi di materia

Secondo quanto previsto dal Regolamento (UE) 691/2011 sulla contabilità ambientale, i conti satellite dei flussi di materia forniscono misure sintetiche, articolate per tipo di materiale, degli scambi fisici – in unità di massa – del sistema socioeconomico nazionale con il sistema naturale e con il resto del mondo. In tali conti sono inclusi tutti i materiali diversi dall'acqua e dall'aria.
Dai dati resi disponibili dall'Istat, emerge che nell'ultimo anno il potenziale impatto sull'ambiente naturale nazionale nell'uso delle risorse, misurato dal Consumo Materiale Interno - CMI, è aumentato[66].
In generale, negli ultimi quindici anni si è registrata una sostanziale riduzione passando dai 964,9 del 1999

62 http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seea.asp

63 http://ec.europa.eu/eurostat

64 *Revised European Strategy for Environmental Accounting* 2008, (ESEA, Eurostat 2008).
https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/ESTAT/envirmeet/Library/meeting_archives_1/meetings_2008_archive/environmental_19-200508/ENV_ACCTS_WG_04_2008_-ESEA.pdf
Si veda anche:
http://ec.europa.eu/eurostat/documents/1798247/6079569/ESSC-2014-21-EN-24-EuropeanStrategy-env.pdf

65 Un primo gruppo di attività è stato sviluppato nel corso degli ultimi anni dall'Istat. Un secondo gruppo di attività, lanciata di recente dall'Istat, riguarda i lavori preparatori per rendere possibile la compilazione dei tre nuovi conti ambientali previsti dalla normativa europea, introdotti dal Regolamento (Ue) N. 538/2014 del Parlamento Europeo e del Consiglio: conti delle spese per la protezione dell'ambiente, del settore dei beni e servizi ambientali e dei flussi fisici di energia. I dati relativi a questi sottodomini dovranno essere forniti per la prima volta alla fine del 2017, entro 24 mesi dalla fine dell'anno di riferimento, rendendo disponibili gli anni 2014 e 2015.

66 http://www.istat.it/it/files/2015/12/10-Ambiente-Bes2015.pdf

ai 503,2 milioni di tonnellate del 2014, con una diminuzione quasi della metà (– 47,9%) del CMI. Tale grandezza rappresenta la somma dell'estrazione interna, di materie prime, utilizzata da un'economia e la sua bilancia commerciale fisica, non comprende la voce "terra e rocce di risulta da scavi, utilizzate".
Secondo l'Istat *«le motivazioni di questo andamento sono rintracciabili nella deindustrializzazione, nella crisi del settore delle costruzioni e nel mutamento della composizione delle importazioni in favore di prodotti più "a valle" nel ciclo produttivo»*. Ai fini della sostenibilità economica, è anche utile svolgere un'analisi sulla produttività delle risorse, rapportando il CMI al Prodotto Interno Lordo - PIL (Grafico 10.03). In questo modo si ottiene la quantità di PIL, i cui valori monetari sono stati attualizzati al 2015, generato da una unità di materiale utilizzato. L'andamento della produttività, visto l'aumento significativo del rapporto CMI/PIL, suggerisce una riduzione dell'intensità di sfruttamento delle risorse. Da 1,64 euro del 1999 si è passati ai 3,20 del 2014, quasi raddoppiando (+95,1%) (Grafico 10.04). La produttività è aumentata anche rispetto agli altri paesi OCSE: tra il 2000 ed il 2008 si è avuto un +50%, a fronte di un +19% della media dei paesi facenti parte dell'organizzazione [67].

67 Rapporti dell'OCSE sulle performance ambientali: Italia 2013. OECD 08, Mar 2013.

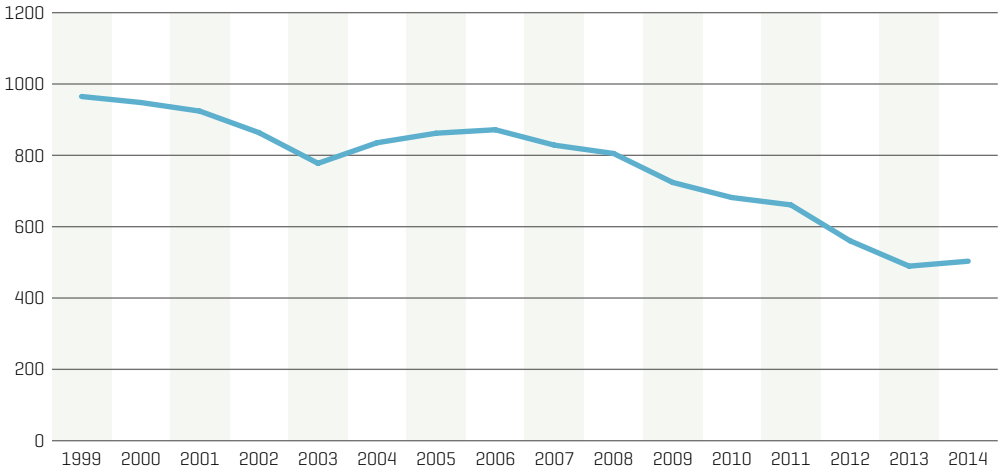


Grafico 10.03
Consumo di materiale interno 1999-2014 (milioni di tonnellate)
Fonte Istat

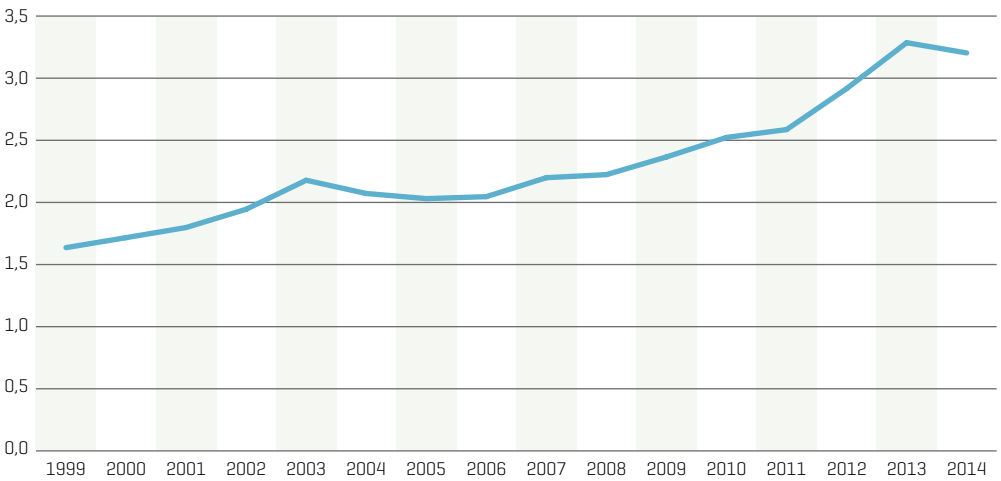


Grafico 10.04
Produttività delle risorse 1999-2014 (euro per kg – PIL prezzi del 2015)
Fonte Istat

Le imposte ambientali

Il sistema fiscale italiano è costituito da due tipi di imposizione fiscale: le tasse, definite come corrispettivo di un servizio in cui coesistono componenti pubbliche e private, e le imposte definibili come prelievi coattivi di denaro senza vincoli di destinazione (Artoni, 2012), ossia non commisurati ai benefici che il singolo riceve dall'azione delle amministrazioni pubbliche. Questa premessa appare essenziale per una maggiore chiarezza e comprensione nell'interpretazione dei dati relativi alla fiscalità ambientale in Italia.
Secondo le linee guida adottate dalla statistica ufficiale a livello internazionale, un'imposta è ambientale se la sua base impositiva *«è costituita da una grandezza fisica – eventualmente sostituita da un proxy – che ha un impatto negativo provato e specifico sull'ambiente*[68]*»*. Tale approccio assegna un ruolo fondamentale alla base impositiva per stabilire l'inclusione o meno di un'imposta nell'insieme delle imposte ambientali, mentre non risulta determinante l'obiettivo dell'imposta per come risulta espresso dal legislatore. Le imposte ambientali pertanto comprendono sia le imposte introdotte con esplicite finalità di tipo ambientale, sia le imposte in cui una tale finalità non si ravvisa nella formulazione normativa[69]. Nel 2014 il gettito complessivo delle imposte ambientali, come riportato nella Tabella 10.09, è stato di circa 58 miliardi di euro, pari a più dell'8% delle entrate totali da tasse e contributi sociali[70] delle PA e al 3,6% del PIL. L'Istat, in coerenza con la classificazione adottata da Eurostat, suddivide le imposte ambientali in tre principali categorie[71]:

- imposte sull'energia che includono sia le imposte sulla produzione di energia che sui prodotti energetici (es. oli minerali e derivati, gas naturale, energia elettrica e consumi di carbone);
- imposte sui trasporti che includono imposte relative alla proprietà e all'uso di veicoli (ad es. imposta relativa al Pubblico Registro Automobilistico e l'imposta sulle assicurazioni relative alla RC auto);
- imposte sull'inquinamento che sono misurate in relazione alle emissioni prodotte in aria e acqua e relative alla gestione dei rifiuti e dell'inquinamento acustico (ad es. il tributo speciale per il deposito in discarica, la tassa sulle emissioni di anidride solforosa e di ossidi di zolfo SO_X, il tributo provinciale per la tutela ambientale, il contributo sulla vendita di prodotti fitosanitari e l'imposta regionale sulle emissioni sonore degli aeromobili).

La categoria più rilevante è costituita dalle imposte sull'energia che nel periodo considerato (1995/2014) sono cresciute di circa il 60% passando dai 29,7 miliardi di euro del 1995 ai 47,3 del 2014, rappresentando l'82% del totale delle imposte ambientali. In particolare, le voci "imposta sugli oli minerali e derivati", che pesava sul totale della categoria Energia per il 77% nel 1995 e per il 54% nel 2014, "imposta sul gas metano" che pesava l'11% nel 1995 e il 10% nel 2014 e "imposta sull'energia elettrica", la cui percentuale sulla categoria Energia è passata dal 5% nel 1995 al 33% nel 2014, sono quelle più rilevanti. L'incremento dell'imposta sull'energia elettrica è principalmente ascrivibile agli incentivi destinati alle FER, mentre la voce sugli oli minerali ha subito un decremento per l'effetto sostanziale della crisi economico-finanziaria del 2008.
La quota restante è coperta quasi interamente dalle imposte sui trasporti, il cui gettito ha rappresentato il 17% circa del totale delle imposte ambientali nel 2014, contro il 13% del 1995.

68 http://www.istat.it/it/archivio/51482

69 In base alla destinazione del gettito vengono distinte due tipologie di imposte:
• imposte specifiche, ossia "imposte di scopo" il cui gettito è destinato a finanziare spese per la protezione ambientale;
• altre imposte ambientali, ossia imposte il cui gettito non è utilizzato per finanziare le spese per la protezione ambientale.

70 "I contributi sociali costituiscono una particolare forma di prelievo, in linea generale riferita al reddito dei lavoratori dipendenti e autonomi, che hanno come destinazione specifica il finanziamento delle prestazioni sociali" (Artoni, 2012).

71 Le linee guida internazionali prevedono la classificazione delle imposte ambientali in quattro tipologie: energia, trasporti, inquinamento e risorse. Negli ultimi dati diffusi dall'Eurostat le imposte sull'inquinamento e sulle risorse sono accorpate in un'unica categoria.

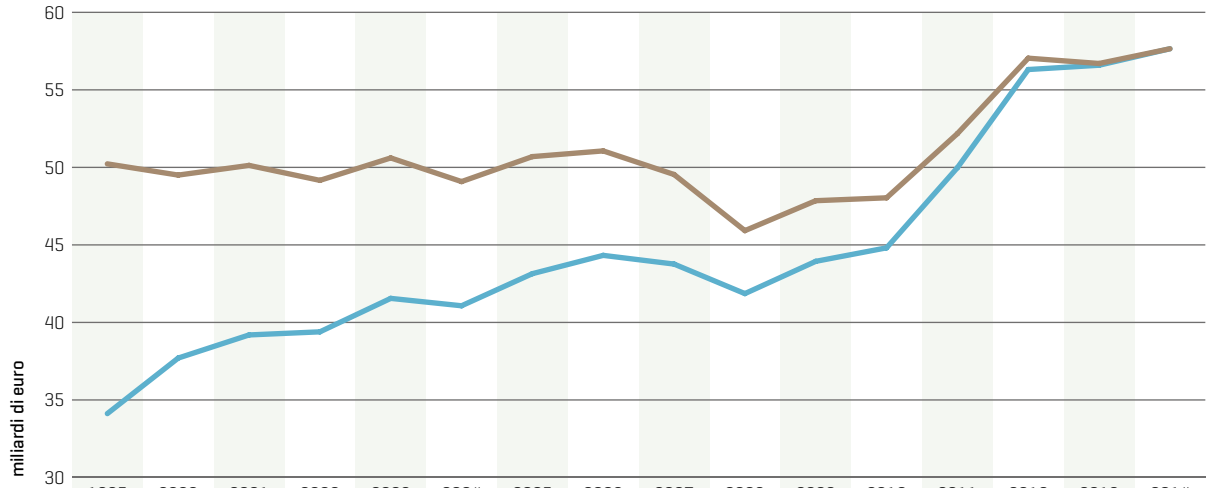
(valori a prezzi correnti; milioni di euro)

Tabella 10.09
Gettito delle imposte ambientali in Italia per categoria (1995-2014)
Fonte Istat

Anno	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014
Categoria di imposta ambientale								
Sovrimposta di confine sui gas incondensabili	219	71	36	33	35	38	45	45
Sovrimposta di confine sugli oli minerali	155	98	45	13	10	11	11	9
Imposta sugli oli minerali e derivati	22.844	22.013	23.187	22.852	23.728	27.638	26.277	25.534
Imposta sui gas incondensabili	526	616	710	584	519	564	564	567
Imposta addizionale sull'energia elettrica di comuni e province	920	1220	1420	1547	1647	178	0	23
Imposta sull'energia elettrica	1590	1854	4375	5605	8714	12.921	13.542	16.268
Imposta sul gas metano	3410	4561	4547	4672	5283	4332	4083	4789
Imposta sui consumi di carbone, *coke* di petrolio e *orimulsion*	0	56	49	32	43	42	55	40
Contributo sui ricavi degli operatori del settore energetico a favore dell'Autorità Garante Energia Elettrica e Gas	0	0	23	49	52	57	66	66
Totale energia	**29.664**	**30.489**	**34.392**	**35.387**	**40.031**	**45.781**	**44.643**	**47.341**
Pubblico registro automobilistico - PRA	910	1034	1211	1155	1242	1368	1359	1348
Imposta sulle assicurazioni Rc auto	0	1370	2110	2005	2316	2576	2637	2277
Tasse automobilistiche a carico delle imprese	686	1007	1150	1300	1392	1382	1395	1400
Tasse automobilistiche a carico delle famiglie	2747	3289	3828	4501	4531	4650	4342	4696
Imposta sugli aerotaxi	0	0	0	0	0	5	7	8
Imposta su imbarcazioni e aeromobili	0	0	0	0	0	27	22	8
Totale trasporto	**4343**	**6700**	**8299**	**8961**	**9481**	**10.008**	**9762**	**9737**
Tributo speciale discarica	0	322	234	173	159	134	129	139
Tassa sulle emissioni di anidride solforosa e di ossidi di azoto	0	46	20	16	13	14	15	8
Tributo provinciale per la tutela ambientale	109	145	200	274	296	378	344	425
Imposta regionale sulle emissioni sonore degli aeromobili	5	0	(1)	0	0	0	0	0
Totale inquinamento	**114**	**513**	**454**	**463**	**468**	**526**	**488**	**572**
Totale imposte ambientali	**34.121**	**37.702**	**43.145**	**44.811**	**49.980**	**56.315**	**54.893**	**57.650**

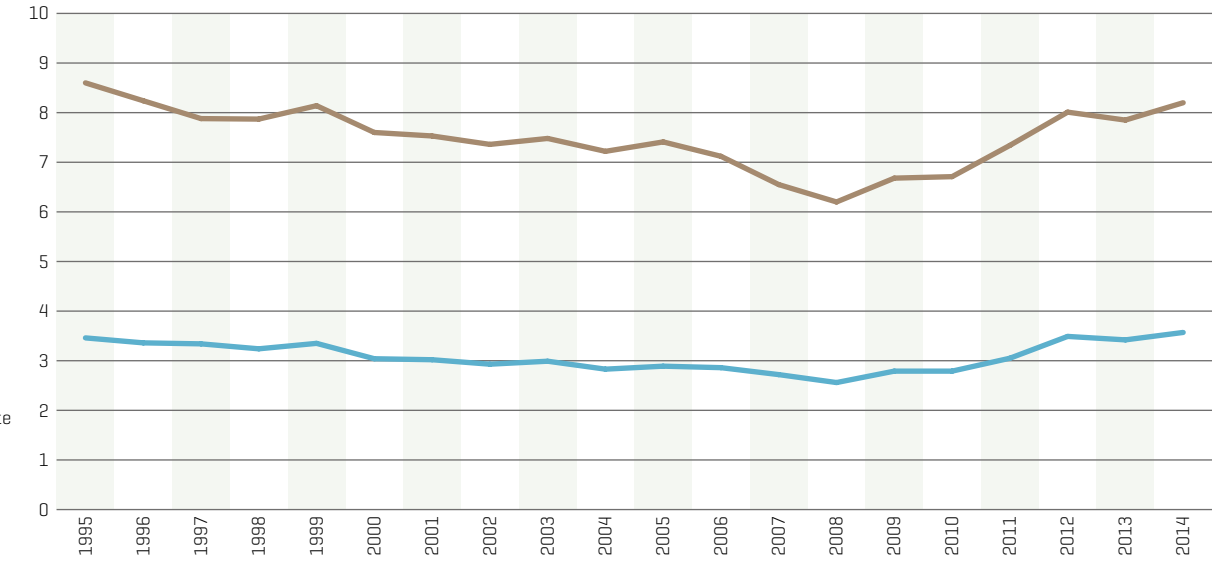
Le imposte sull'inquinamento, presenti soltanto dal 1993, rappresentano una percentuale molto ridotta del gettito complessivo delle imposte ambientali, pari in media all'1% circa (nel 1995 erano lo 0,3% e nel 2014 lo 0,9%).
È importante osservare come le imposte sull'energia, sulla benzina e sul diesel sono tra le più alte in Europa, in quanto l'Italia è uno tra i principali paesi europei importatore di prodotti fossili ed energetici.
Il Grafico 10.05 riporta l'andamento crescente del gettito, espresso in termini assoluti a prezzi correnti e a prezzi costanti 2014, delle imposte ambientali. Le tasse ambientali hanno mostrato nel tempo un andamento crescente passando dai 34,1 miliardi di euro del 1995 ai 57,6 miliardi di euro del 2014 con un incremento del 69% nell'arco di 20 anni.
Il Grafico 10.06, invece, riporta le percentuali del totale delle imposte ambientali sul totale del gettito fiscale e sul PIL. Mentre la variazione percentuale sul totale delle imposte e dei contributi sociali è passato da un massimo del 9,5% del 1991 ad un minimo valore di 6,2% nel 2008 e 8,2% nel 2014,

Grafico 10.05
Gettito delle imposte ambientali
Fonte Elaborazione MATTM su dati Istat



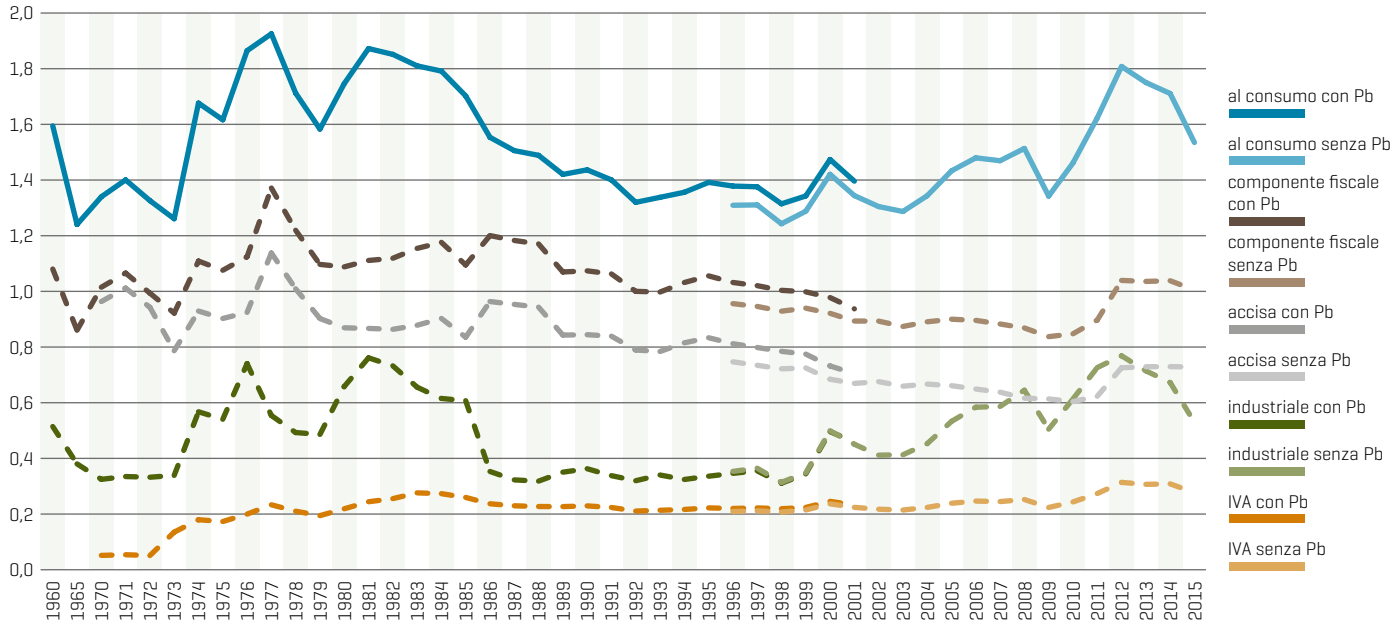
	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
correnti	34.121	37.702	39.193	39.393	41.551	41.074	43.145	44.325	43.764	41.859	43.940	44.811	49.980	56.311	56.588	57.650
costanti 2014	50.226	49.503	50.128	49.162	50.609	49.083	50.695	51.062	49.541	45.919	47.851	48.037	52.179	57.043	56.701	57.650

Grafico 10.06
Percentuale delle imposte ambientali sul gettito totale e sul PIL
Fonte Elaborazione MATTM su dati Istat



il peso percentuale sul PIL nel 2014 è risultato pari a 3,6% in linea con il valore registrato nel 1995.
Un caso interessante di fiscalità ambientale è la tassazione della benzina. L'andamento del prezzo medio annuale della benzina dal 1960 al 2013 è stato sintetizzato nel Grafico 10.07. Le fonti utilizzate per l'elaborazione sono state le analisi dell'Unione petrolifera - UP ed i dati di rilevazione del MiSE. I prezzi sono stati attualizzati al 2015 con i coefficienti di rivalutazione monetaria Istat.
Considerato che dal 2002 la benzina super con piombo non è più commercializzata e che quella senza piombo è stata commercializzata a partire dal 1996, si sono considerati gli andamenti della prima fino al 2001 e della seconda dal 1996.
Il grafico presenta cinque coppie di serie di dati che definiscono l'andamento del prezzo della benzina – con e senza piombo – al consumo e le componenti che lo vanno a definire: prezzo industriale e componente fiscale (Accise ed IVA).
Due sono le indicazioni principali che emergono dall'analisi: da un lato, si può notare come il prezzo della benzina abbia subito continue oscillazioni sempre restando all'interno del prezzo minimo di 1,24 euro registrato nel 1965 e del massimo di 1,93 euro del 1977; dall'altro, l'incidenza della componente fiscale, dopo il picco della fine degli anni '80 (78,6%), ha avuto un trend decrescente toccando il minimo nel 2011 (55,3%), con una crescita della quota IVA e decrescita della quota Accise. Nell'ultimo quinquennio, il prezzo al consumo della benzina è in diminuzione, mentre la quota fiscale è in aumento. Dall'ultimo dato rilevato nel 2015 si può osservare come su circa 1,50 euro/litro di benzina, 1 euro è la componente fiscale, di cui circa 0,30 euro destinati all'Imposta sul Valore Aggiunto e 0,50 euro è il costo industriale.
Gli strumenti economici sono una leva fondamentale e strategica per ridistribuire equamente gli effetti dell'attività umana, sia essa produttiva o di consumo, che seppur indirettamente accresce l'inquinamento. Appare perciò indispensabile porre alla base dell'utilizzo degli strumenti economici un assunto elementare ed essenziale, il principio del "chi inquina paga". A fronte dell'applicazione di tale principio i costi ambientali ricadranno su chi li causa attraverso l'applicazione di strumenti o altre misure che – pur non compensando direttamente le esternalità negative – contribuiscono al loro contenimento (incentivi e sussidi economici concessi dall'amministrazione pubblica a chi attua comportamenti virtuosi verso l'ambiente).

Grafico 10.07
Andamento del prezzo della benzina con componente fiscale - euro costanti 2015 per litro
Fonte MATTM su dati MiSE e UP - coefficiente di attualizzazione Istat



LA DIFFUSIONE DELLA CULTURA AMBIENTALE E LA CITTADINANZA ATTIVA

L'EDUCAZIONE AMBIENTALE E ALLO SVILUPPO SOSTENIBILE

L'Educazione Ambientale - EA, è uno strumento fondamentale per sensibilizzare i cittadini e le comunità ad una maggiore conoscenza e attenzione alle questioni ambientali e a comportamenti più consapevoli. Dalla sua originaria impronta essenzialmente naturalistica, l'EA, nel tempo, si è orientata verso una prospettiva più estesa e complessa, divenendo parte sostanziale del più ampio concetto di Educazione allo Sviluppo Sostenibile - ESS. L'ESS segue un approccio olistico e affronta l'interconnessione tra le dinamiche ambientali, sociali ed economiche, andando a toccare temi apparentemente distanti, ma profondamente interdipendenti, come la povertà, il degrado ambientale, i diritti, la pace, la salute, i cambiamenti climatici, le diseguaglianze ecc. L'EA, come l'ESS, è un processo che dura per tutta la vita, e che non si limita alle sedi dell'apprendimento "formale" (scuola, università, ecc.), ma si estende anche all'ambito non formale e informale. L'ESS tocca tutti gli aspetti della vita e i valori comuni di equità e rispetto per gli altri, per le generazioni future, per le risorse del Pianeta.

L'inquadramento internazionale

L'EA è stata affrontata in ambito internazionale sin dagli anni '60 ed ha ricevuto un primo riconoscimento intergovernativo in occasione della Conferenza ministeriale UNESCO-UNEP tenutasi a Tiblisi nel 1977. Nei decenni successivi, e in particolare con la Conferenza di Rio del 1992 (Conferenza mondiale su Ambiente e Sviluppo), l'EA è andata sempre più orientandosi verso il concetto di educazione allo sviluppo sostenibile, nella consapevolezza che la trasformazione del modello di società richiesta dallo sviluppo sostenibile necessita di un vero e proprio cambiamento culturale.
Un passaggio cruciale, nel percorso internazionale dell'ESS è stato il Vertice Mondiale sullo Sviluppo sostenibile di Johannesburg del 2002, durante il quale è stato deciso di proclamare un Decennio delle Nazioni dedicato all'ESS, sotto l'egida dell'UNESCO – Decennio di Educazione allo Sviluppo Sostenibile - DESS, 2005-2014. Attraverso il Decennio, l'ONU ha inteso promuovere un generale processo di "ri-orientamento" dei sistemi educativi negli Stati membri e l'integrazione in essi dei valori e delle tematiche della sostenibilità. Per la macro-regione europea i principi del DESS hanno trovato applicazione e dettaglio nella "Strategia UNECE per l'Educazione per lo Sviluppo sostenibile" del 2005. In essa sono evidenziate le principali caratteristiche dell'ESS, tuttora valide: il suo carattere interdisciplinare, la trasversalità rispetto a tutti gli ambiti educativi, la necessità di adeguare le azioni educative alle specifiche esigenze dei singoli per favorire lo sviluppo di un pensiero, l'opportunità di utilizzare metodologie interattive basate sull'esperienza e sulla partecipazione.
A conclusione del DESS, l'UNESCO ha lanciato, nel 2015, il Programma Globale d'Azione – *Global Action Programme - GAP* sull'Educazione allo Sviluppo sostenibile per contribuire alla nuova Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile, varata dai Capi di Stato e di Governo a settembre 2015, che tra i suoi 17 Obiettivi (*Sustainable Development Goals - SDGs*) riconosce un ruolo centrale all'educazione. Il GAP dell'UNESCO individua cinque obiettivi prioritari su cui concentrare gli sforzi nazionali nel campo dell'ESS: aumentare l'integrazione dell'educazione allo sviluppo sostenibile in tutte le politiche settoriali strategiche per la sostenibilità; promuovere azioni, che mirino a trasformare non solo i contenuti e le modalità dell'apprendimento, ma i contesti educativi nel loro insieme (*whole institutional approach*); rafforzare, attraverso la formazione e l'aggiornamento, la capacità degli educatori in tutti i contesti in cui essi operano; coinvolgere attivamente i giovani come promotori di iniziative di sensibilizzazione; dare maggiore risalto e sostegno ai processi partecipativi locali.

L'educazione ambientale e l'educazione allo sviluppo sostenibile in Italia

L'Italia vanta di una tradizione lunga, ricca e articolata nel campo dell'Educazione Ambientale e dell'Educazione allo Sviluppo Sostenibile.
L'esperienza italiana trova un suo punto di forza a livello territoriale, in quanto da diversi decenni sono attivi, in tutte le Regioni e le Province Autonome, programmi, iniziative e reti nel campo dell'EA e dell'ESS, con un'attenzione privilegiata all'ambito non formale e alla sua sinergia con quello formale, e in molti casi inquadrate in apposite leggi regionali.
Nel corso della prima fase i sistemi regionali sono stati sostenuti e coordinati dal MATTM nel quadro del programma nazionale: INformazione, Formazione, EA - INFEA, che si è concretizzata anche in un apposito tavolo di lavoro presso la Conferenza Stato-Regioni. Il sistema INFEA, con i suoi programmi d'intervento attivati dal MATTM, ha facilitato un ampio dibattito culturale e il diffondersi dell'EA e dell'ESS in tutto il Paese.
Il primo Programma Nazionale INFEA, avviato nel 2002 e conclusosi nel 2005, e per il quale il MATTM ha stanziato circa 11,6 milioni di euro, ha dato luogo alla sottoscrizione di 19 Accordi di Programma con altrettante Regioni e Province Autonome. Con tali Accordi sono state ampliate le reti regionali INFEA e sono stati realizzati progetti di educazione, formazione e comunicazione ambientale. Nel 2007, il programma INFEA è stato rilanciato attraverso l'approvazione, in sede di Conferenza Stato-Regioni, di un documento programmatico incentrato sul passaggio dall'EA all'ESS, con l'obiettivo di proporre un modello di integrazione dei principi della sostenibilità, quali l'equità, l'inclusione sociale e la tutela ambientale, nei percorsi culturali e formativi.
I sistemi regionali scaturiti da INFEA sono sempre stati costruiti seguendo un approccio di tipo *bottom-up*, che vede le Regioni assumere un ruolo di ascolto, proposta, raccolta e coordinamento delle varie realtà che operano sul territorio: scuole, enti locali, associazioni, parchi, università, uffici scolastici regionali, aziende, ecc. In molti casi detti sistemi hanno dato luce, a partire dal 2002, a strutture di eccellenza del territorio – locali e/o regionali – precipuamente dedicate all'EA/ESS, i

Foto 10.17
Educazione ambientale ... sul campo
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

Centri o Laboratori di EA - CEA/LEA, molti dei quali situati all'interno di aree protette, coordinati dal governo regionale, in alcuni casi per il tramite delle ARPA e delle Agenzie Provinciali per la Protezione dell'Ambiente - APPA, in collaborazione con associazioni ambientaliste, imprese private, università, centri di ricerca, ecc. I CEA/LEA indirizzano le loro attività a varie categorie di discenti di età differenti: molti progetti si svolgono all'interno delle scuole, o in collaborazione con le stesse.
I sistemi regionali si incrociano e si pongono in sinergia con altre reti diffuse su scala nazionale, istituzionali e non, come il Sistema delle Agenzie di Protezione Ambientale ISPRA/ARPA/APPA, che, dal 2003 al 2012, ha operato all'interno della "Rete interagenziale di Referenti per l'EA", coordinata dall'ISPRA, e ha poi promosso, e continua a promuovere, molteplici attività e progetti di EA.

A livello italiano si è registrata una grande partecipazione alla campagna per il Decennio delle Nazioni Unite sul DESS, promossa dalla Commissione Nazionale Italiana per l'UNESCO e sostenuta dal MATTM. Tutte le Regioni, convogliando le diverse realtà del territorio, hanno aderito alle "Settimane nazionali UNESCO di Educazione allo Sviluppo Sostenibile" che si sono svolte tra il 2005 e il 2014, dedicate ogni anno a un tema specifico (2006 energia; 2007 clima; 2008 rifiuti; 2009 città; 2010 mobilità; 2011 acqua; 2012 alimentazione; 2013 paesaggi). L'ultima edizione, a novembre 2014, è stata l'occasione per fare i bilancio delle iniziative e individuare gli elementi centrali dell'ESS in Italia: concetti chiave, valori di riferimento, competenze e pratiche educative. Relativamente agli sforzi profusi su scala nazionale, volti a orientare l'offerta formativa scolastica verso i temi dello sviluppo sostenibile, un recente e importante passo è stato compiuto nel 2015, con la pubblicazione delle nuove "Linee Guida sull'EA", frutto di una collaborazione tra il MATTM e il Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca - MIUR[72], con il supporto tecnico del Formez[73]. Le nuove Linee Guida delineano percorsi didattici differenziati sia per i diversi ordini e gradi di istruzione, sia per le tematiche trattate – acqua, biodiversità, alimentazione, rifiuti, *green economy*, adattamento ai cambiamenti climatici – che vengono affrontate in un'ottica di sviluppo sostenibile. Il documento si pone sulla scia delle precedenti Linee Guida del 2009, e di una collaborazione tra i due Ministeri avviata già alla fine degli anni '80 finalizzata, sia pur con fasi alterne, a inserire l'EA nei *curriculum*.

Nel suo insieme, tuttavia, bisogna constatare che i temi ambientali e della sostenibilità non sono riusciti a permeare, in modo omogeneo, il territorio e secondo il dovuto approccio interdisciplinare i programmi della scuola, fatta eccezione per alcune esperienze di rilievo, spesso però affidate alla buona volontà e alle disponibilità di tempo e risorse di singoli dirigenti scolastici e insegnanti. L'EA e l'ESS hanno trovato diffusione nelle scuole, soprattutto grazie alla presenza sul territorio dei CEA, creati nel quadro della rete INFEA, e alle proposte di soggetti esterni, come ad esempio le campagne di sensibilizzazione promosse dalle associazioni di protezione ambientale.
In vista di un inserimento più strutturato dell'EA nel sistema scolastico, uno stimolo importante, anche come occasione di attuazione e sperimentazione delle Linee Guida sull'EA, viene dalla recente legge di riforma della scuola (Legge 107/2015), che, tra gli obiettivi formativi prioritari (Art. 1, comma 6), prevede lo sviluppo di "comportamenti responsabili ispirati alla conoscenza e al rispetto della sostenibilità ambientale", nonché di "competenze in materia di cittadinanza attiva e democratica orientate alla cura dei beni comuni". A novembre 2016 si è tenuta la Conferenza nazionale sull'educazione ambientale e allo sviluppo sostenibile, organizzata dal MATTM, allo scopo di discutere, integrare e aggiornare gli orientamenti formativi, contenuti nelle Linee Guida, sull'EA destinate ai docenti delle scuole. Le Linee Guida, in particolare, arricchite ed integrate sulla base degli esiti della Conferenza, troveranno applicazione e sperimentazione nel quadro degli interventi di educazione ambientale finanziati dai Fondi strutturali europei 2014-2020, e, più nello specifico, dal PON per la Scuola, sulla base di un accordo siglato dal MATTM e dal MIUR ad agosto 2016.

72 http://www.istruzione.it/

73 Formez PA - centro servizi, assistenza, studi e formazione per l'ammodernamento delle P.A.

EDUCAZIONE AMBIENTALE E SVILUPPO SOSTENIBILE: I CAMBIAMENTI CLIMATICI A SCUOLA

box
10.09

L'educazione sul tema dei cambiamenti climatici ha un ruolo cruciale nel percorso di crescita culturale di una società verso un modello sostenibile. Educare ai cambiamenti climatici impone di cogliere il legame inscindibile tra le tre dimensioni della sostenibilità – economica, sociale, ambientale – e di toccare numerose questioni, complesse e strettamente interrelate: dal degrado del suolo alle energie rinnovabili, dall'agricoltura allo sviluppo urbano, dal rischio idrogeologico ai modelli di consumo. Ne consegue la necessità di mettere in atto politiche e interventi educativi integrati e interdisciplinari, che impegnano tutti gli ambiti, da quelli formali a quelli non formali e informali, in una visuale di *life-long learning*.

Le sfide climatiche hanno inevitabilmente un ruolo centrale nell'ambito della grande varietà dell'offerta educativa e formativa proposta a scala regionale. Per citare alcune recenti esperienze interessanti sul tema, a solo titolo di esempio:

- in Emilia Romagna, nell'ambito di programmi biennali ESS che toccano tutti i temi, un esempio di iniziativa recente che coinvolge numerosi Comuni, è "Siamo nati per camminare", volta a stimolare pratiche virtuose di mobilità sostenibile nel percorso casa-scuola dei bambini e valorizzare esperienze concrete, come i servizi di *pedibus* e di *bicibus;*
- il Friuli Venezia Giulia, attraverso l'ARPA, promuove attività didattiche e divulgative con l'Osservatorio Metereologico Regionale rivolte alle scuole – laboratori interattivi sulle *Information and Comunication Technology - ICT*, mostre, laboratori – e ad altre utenze; inoltre, sulla scia della campagna UNESCO, conclusasi nel 2014, continua a organizzare ogni anno la Settimana di educazione allo sviluppo sostenibile;
- in Lombardia l'Ufficio Scolastico Regionale - USR, ha prodotto nel 2014 le linee di indirizzo sull'EA e ESS, nel cui quadro convergono alcune esperienze di particolare rilievo dedicate, nello specifico, al tema clima (ad es. strumenti didattici della Fondazione Lombardia Ambiente o metodologie formative della Fondazione Cariplo);
- nel Lazio, promossi dall'Agenzia Regionale Parchi, si svolgono numerosi percorsi didattici sul clima e sull'energia nelle aree protette, che prevedono anche simulazioni dell'effetto serra; inoltre l'USR, con il MATTM e il Formez, ha attivato un laboratorio formativo sperimentale con i docenti, per testare un modello formativo per l'attuazione pratica delle nuove Linee Guida sull'EA MATTM-MIUR;
- in Liguria, alla luce delle specifiche criticità del territorio, in collaborazione con ARPA è recentemente nato un progetto di sensibilizzazione sulla prevenzione e gestione dei rischi, che vede coinvolti i diversi Centri di Educazione Ambientale - CEA, in collaborazione con scuole e Comuni;
- il Piemonte, nel quadro degli impegni assunti con l'adesione all'iniziativa UNDER2MOU[1], in vista della COP21[2], ha avviato una campagna formativa a tutto tondo. Inoltre, ha recentemente lanciato un accordo di programma sulla *green education* per diffondere competenze a sostegno della *green economy* tra i giovani, coinvolgendo istituzioni, scuole e imprese e facilitando l'inserimento nel mondo del lavoro;
- la Sardegna svolge attività formative attraverso i centri di EA, soprattutto per sensibilizzare sulla CO_2 emessa dai settori dei rifiuti e dell'energia;
- la Sicilia, attraverso l'ARPA, ha organizzato alcune giornate formative e laboratoriali per i docenti e un concorso video per i ragazzi sul tema;
- la Toscana, in collaborazione con l'USR, organizza dal 2013 un corso di formazione per i docenti delle scuole primarie e secondarie dedicato ai cambiamenti climatici, che si tiene in numerose località, con un'ampia partecipazione, e intende stimolare momenti laboratoriali, innovativi e ludici;
- la Valle d'Aosta, valorizzando il suo potenziale turistico, promuove dei *summer camps* per i ragazzi sui cambiamenti climatici; inoltre è

1 Memorandum of Understanding – MOU: http://under2mou.org/
2 La XXI Conferenza delle Parti (COP 21): http://www.cop21paris.org/

leader del progetto transfrontaliero *Eco-innovation en altitude*, che promuove la gestione sostenibile dei rifugi e alberghi di montagna, e iniziative di sensibilizzazione;
- le Province Autonome di Bolzano e di Trento sono impegnate, attraverso le rispettive APPA, in diversi ambiti, soprattutto energia, trasporti ed edilizia: ne sono un esempio i percorsi formativi attivati dalla Provincia di Bolzano sull'edilizia sostenibile *climate-smart (Klima Haus)* e l'agenzia di stampa giovanile sui cambiamenti climatici promossa dalla Provincia di Trento.

Progetti educativi di rilievo sui cambiamenti climatici sono portati avanti da enti e organizzazioni che compongono il panorama ricco e variegato dell'EA/ESS in Italia, come le ARPA e le APPA, che per alcuni anni hanno composto la "rete agenziale di EA" coordinata dall'ISPRA, e continuano a realizzare numerose attività, così come anche i parchi, i Comuni, le università, le organizzazioni non governative, i soggetti privati e tante altre realtà che, in molti casi, ma non in tutti, sono inquadrate nei sistemi regionali. Particolarmente impegnate con programmi consolidati sono associazioni, come WWF, Legambiente, Kyoto Club, Green cross, *Foundation for Environmental Education – FEE*, ENI Scuola, Reteclima, Sorella Natura, che lavorano con proprie reti di scuole.
Tra le iniziative promosse su scala nazionale è opportuno menzionare il progetto avviato dall'ENEA, in accordo con il MIUR, "Educarsi al futuro", che incoraggia i progetti di cooperazione e di gemellaggio tra scuole italiane e scuole africane sui temi dell'energia sostenibile e cambiamenti climatici, e il kit didattico di gioco-simulazione sui cambiamenti climatici pubblicato dall'ISPRA nel 2011, intitolato: "Vallo a Dire ai Dinosauri – VA.D.DI", che si rivolge a studenti di scuole secondarie di II° grado e continua a trovare diffusione con attività di formazione/aggiornamento dei docenti.
Nuove linee di attività saranno mosse in attuazione della "Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici" del 2014, che indica l'educazione tra gli assi di intervento, e della Legge 221/2015 – Collegato Ambientale – che, in tema di mobilità sostenibile, prevede e finanzia interventi educativi per favorire la sostenibilità dei percorsi casa-scuola. L'educazione, infine, è spesso valorizzata nel quadro dei "Contratti di Fiume" (processi partecipati di governance dei corpi idrici), una realtà *bottom-up* che si sta diffondendo in Italia negli ultimi anni e che include, in molti casi, azioni tese a stimolare l'interesse e la partecipazione dei bambini e dei ragazzi. Il contesto italiano, ricco di esperienze valide e interessanti, si dovrà confrontare e dovrà trarre stimolo dai nuovi SDGs, approvati nel 2015, che richiedono espressamente a tutti i Paesi delle Nazioni Unite di investire nell'educazione sul tema dei cambiamenti climatici e di assicurare che tutti gli studenti acquisiscano entro il 2030 le competenze e le conoscenze necessarie a promuovere lo sviluppo sostenibile.

LA FORMAZIONE AMBIENTALE

Sul piano educativo/formativo, la questione della tutela ambientale ed in particolare il legame con le politiche di sviluppo, comporta una ridefinizione del sapere e degli strumenti attraverso i quali si struttura la conoscenza. Attraverso la formazione, ogni individuo, gruppo, organizzazione, impresa, deve essere messo in grado di apportare un contributo allo sviluppo sostenibile nel proprio ambito professionale, tecnico o operativo.
Le recenti politiche per lo sviluppo sostenibile promosse in ambito internazionale ed europeo, in particolare la Strategia Europa 2020, hanno avuto una ricaduta sulla formazione, di base, universitaria e *post lauream*, orientando gli interventi formativi prevalentemente alla riqualificazione delle competenze professionali di interi settori dell'economia tradizionale e alla creazione di nuove forme di occupazione in risposta agli obiettivi di contenimento degli impatti ambientali e di lotta ai cambiamenti climatici[74]. Lo studio, condotto dall'Istituto per lo Sviluppo della Formazione professionale dei Lavoratori - ISFOL[75], "La formazione per la sostenibilità ambientale", evidenzia

74 Offerta formativa ambientale. Rapporto di ricerca, ISFOL, 2014. http://ambiente.isti.cnr.it/formazione/ofa/OFA2013.pdf
75 http://www.isfol.it/

come già a partire dal 2010 più del 70% delle attività formative ambientali censite fossero costituite da percorsi di formazione continua destinata all'aggiornamento professionale. L'offerta di formazione professionale ambientale e le pratiche formative si sono orientate, in questi ultimi anni, a rispondere alle immediate esigenze di aggiornamento professionale necessarie al raggiungimento degli obiettivi della sostenibilità e in misura minore alla creazione di nuove professionalità e competenze, anche trasversali. Anche nella "Strategia per una crescita verde" elaborata dall'OCSE[76], si fa riferimento alla necessità di creare "nuova occupazione di qualità" in settori ecologici innovativi e di riqualificare le competenze esistenti in un'ottica di sostenibilità.
Negli ultimi anni il MATTM, attraverso la collaborazione con numerose università ha contribuito alla diffusione di corsi *post lauream* orientati ai temi della sostenibilità ambientale, fra cui la gestione sostenibile del territorio, l'*ecomanagement*, lo sviluppo rurale e la gestione sostenibile dei rifiuti.
Per quanto riguarda invece l'adeguamento delle competenze professionali del comparto PA nel quadro della governance ambientale e dell'educazione permanente, è sicuramente rilevante l'esperienza formativa realizzata nell'ambito del Progetto PON GAS Ambiente 2007-2013[77], promosso dal MATTM, grazie al quale sono stati realizzati efficaci percorsi formativi nelle Regioni dell'"Obiettivo Convergenza" al fine di migliorare le competenze del personale delle amministrazioni locali in tema di integrazione della dimensione ambientale nelle politiche regionali.
È opportuno ricordare, infine, l'importanza della formazione nell'ambito dell'educazione allo sviluppo sostenibile, che, alla luce della complessità dei temi trattati, richiede un approccio multidisciplinare che integra i tre ambiti della sostenibilità. Partendo dalle indicazioni contenute nel documento UNECE 2012 *Learning for the future – Competences in education for Sustainable Development*[78], è dunque necessario che le politiche formative siano indirizzate in primo luogo ai docenti che operano nella scuola e che sono responsabili di trasmettere alle future generazioni una cultura della sostenibilità.

La formazione ambientale di ISPRA e delle ARPA/APPA

L'ISPRA e le ARPA/APPA promuovono e realizzano corsi di formazione, finalizzati all'aggiornamento e all'accrescimento delle competenze dei propri operatori e dei tecnici ed esperti esterni alle proprie strutture, al fine di armonizzare strumenti e metodologie: un passo necessario per la costruzione di un sistema di conoscenze condiviso nel campo della tutela dell'ambiente.
L'offerta formativa in campo ambientale delle ARPA/APPA e dell'ISPRA, evidenzia, a livello di sistema nazionale, l'impegno profuso per realizzare una società più sostenibile mediante il trasferimento delle conoscenze e l'acquisizione e l'accrescimento delle competenze tecniche.
Le iniziative formative messe in atto in questi ultimi anni, infatti, sono dirette prevalentemente a rispondere ai fabbisogni di aggiornamento professionale degli operatori del sistema – anche a fronte della continua evoluzione della normativa di settore – e, in minor misura, alla definizione e creazione di nuove competenze e professionalità. Nel periodo 2011-2014, il numero dei corsi erogati si è mantenuto pressoché costante, con un lieve incremento nel 2013. Si registra, invece, per gli ultimi due anni un aumento delle ore di formazione erogate, che evidenzia come vi sia stata una preferenza nella trattazione più approfondita delle tematiche trattate.
Per quanto riguarda la partecipazione ai corsi, come appare evidente anche nel Grafico 10.08, si è registrato un costante aumento del numero di corsisti nel periodo 2011-2013, seguito da una significativa contrazione nel 2014.
Per quanto riguarda i temi affrontati nei corsi di formazione, nel 2014 risultano in primo piano l'inquinamento atmosferico e l'uso delle risorse idriche, seguiti dalla qualità del dato ambientale, dalla gestione dei rifiuti e dal controllo degli agenti fisici (Grafico 10.09).

76 http://www.oecd.org/greengrowth/48536972.pdf
77 Approfondimenti nel precedente paragrafo sulla Rete ambientale 2007-2013
78 https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/esd/ESD_Publications/Competences_Publication.pdf

Grafico 10.08
Andamento dei corsi di formazione erogati da ISPRA e dalle ARPA/APPA (2011-2014)
Fonte ISPRA ARPA/APPA.

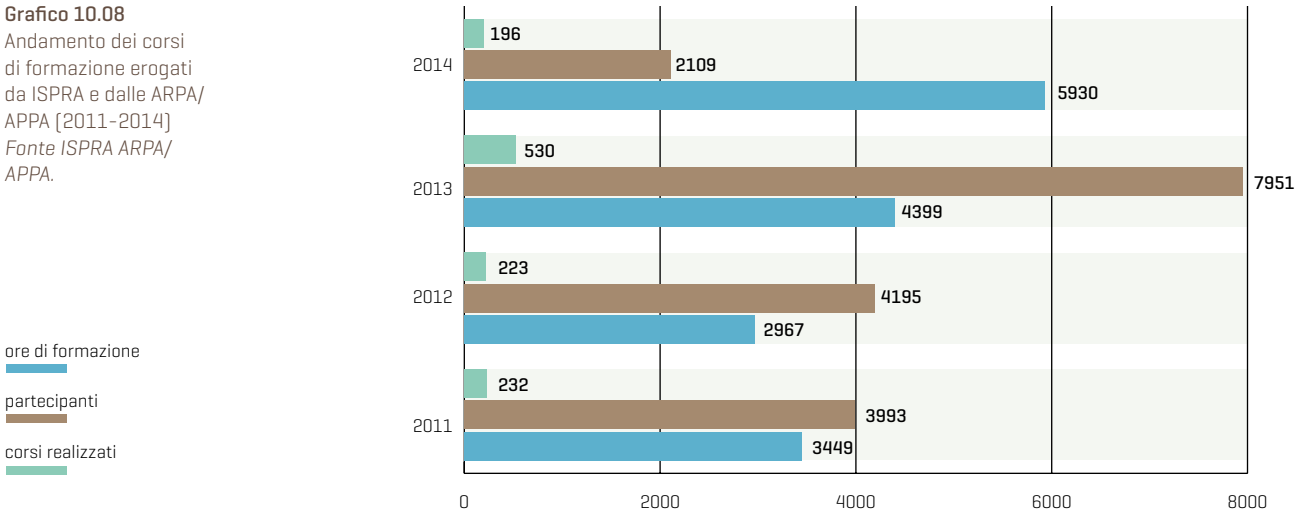
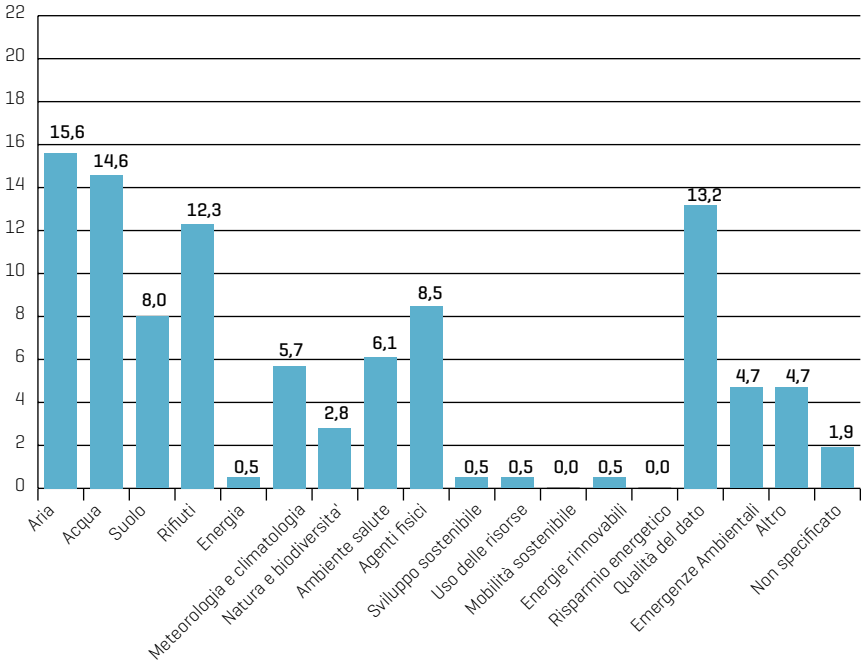


Grafico 10.09
Tematiche oggetto di formazione dei corsi erogati dall'ISPRA e dalle ARPA/APPA (2014)
Fonte ISPRA ARPA/APPA



La formazione permanente del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

La necessità di fornire risposte efficaci e tempestive alle istanze di aggiornamento e consolidamento delle conoscenze e competenze di chi opera nel settore ambientale, ha messo in evidenza l'esigenza di strutturarsi in un sistema a rete, in particolare nel Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente - SNPA, per la collaborazione e condivisione delle risorse conoscitive. La continua evoluzione delle misure per la tutela dell'ambiente, infatti, richiede il costante aggiornamento delle competenze delle figure professionali chiave dell'ISPRA e delle ARPA/APPA e si rende necessaria una formazione specialistica sulle tematiche emergenti che sappia rispondere ai fabbisogni formativi.
Per rispondere a tali esigenze, nel 2015, è stato istituito un Gruppo di Lavoro per la Formazione Permanente del Sistema Agenziale, coordinato dall'ISPRA. Il Gruppo di Lavoro inserito del Piano Triennale del SNPA (2014-2016) ha la finalità di creare e avviare nuove sinergie e collaborazioni intersistemiche per la condivisione delle risorse umane, strumentali e finanziarie. Queste collaborazioni rappresentano uno strumento innovativo di crescita dei soggetti coinvolti, oltre a rappresentare una opportunità per mettere in atto nuovi schemi di collaborazione e la possibilità di confrontarsi e adottare modalità e metodologie omogenee e condivise.
L'obiettivo è quello di pianificare, progettare e realizzare interventi formativi sulla base delle esigenze emerse nell'ambito del SNPA, in funzione delle necessità di aggiornamento delle comunità professionali degli operatori.
Le iniziative formative saranno finalizzate anche a valorizzare le eccellenze presenti nel Sistema, tramite la condivisione delle conoscenze, la sperimentazione di buone pratiche.

LA FORMAZIONE PER IL MONITORAGGIO DELLA STRATEGIA MARINA

box 10.10

La Strategia per l'Ambiente Marino, prevista dalla Direttiva 2008/56/CE Strategia Marina -*Marine Strategy Framework Directive - MSFD*, pone come obiettivo che ciascuno degli Stati membri debba raggiungere entro il 2020 il buono stato ambientale per le proprie acque marine. Per potere conseguire questo risultato, la Direttiva stabilisce che gli Stati membri elaborino una strategia marina che si basi su una valutazione iniziale, sulla definizione del buono stato ambientale, sull'individuazione dei traguardi ambientali e sull'istituzione di programmi di monitoraggio. In Italia, la Direttiva è stata recepita con il D.Lgs. 190 del 13 ottobre 2010, e il provvedimento che riguarda il monitoraggio è stato previsto da un D.M. del 2015.
Per l' attuazione dei programmi di monitoraggio è stato previsto anche un piano di formazione e confronto sulle procedure e le metodologie d'indagine da adottare. I corsi di formazione, realizzati in collaborazione con l'ISPRA nell'ambito della Convenzione con il MATTM sulla MSFD, sono rivolti prevalentemente al personale delle ARPA, ma è stata prevista la possibile partecipazione di una platea molto più ampia, come il personale della DG PNM, in modo da rendere patrimonio conoscitivo comune l'insieme delle informazioni, le esperienze e le metodologie messe a punto e utilizzate per i monitoraggi. I corsi, erogati anche in modalità *e-learning* in un'area dedicata alla MSFD sulla piattaforma di ISPRA, affrontano tanto tematiche trasversali, come ad esempio l'inquadramento normativo o l'elaborazione dei dati, quanto argomenti specificatamente tecnico-operativi, come la standardizzazione dei sistemi di rilevamento, di riconoscimento degli organismi o dello studio degli habitat marini. Le ARPA hanno aderito a questa iniziativa formativa con oltre 700 richieste di partecipazione; ciò ha incoraggiato il MATTM ad ampliare ed estendere le attività di formazione, in particolare quelle dedicate alle tematiche trasversali, anche ai funzionari ed esperti del MATTM stesso, e ad altri enti che si occupano di materie attinenti al mare, quali le Capitanerie di Porto e le Aree Marine Protette.

Le attività di formazione avranno a riferimento il concetto di qualità, declinato sull'intero ciclo formativo: qualità della definizione delle esigenze formative, qualità nella progettazione del prodotto/servizio, qualità nell'erogazione, qualità nel monitoraggio e nella valutazione dell'efficacia e qualità dei processi di comunicazione e promozione.
Il Gruppo di Lavoro per la Formazione Permanente ha quindi individuato obiettivi volti a fornire una evidenza immediata e tangibile dell'opportunità che rappresenta la collaborazione di ISPRA e delle ARPA/APPA nella realizzazione di percorsi di formazione per la crescita e la condivisione della cultura tecnico scientifica nel SNPA.

box
10.11

LA FORMAZIONE PER I REGOLAMENTI EUROPEI REACH E CLP

Il Ministero della Salute, in qualità di autorità nazionale competente per il Regolamento (CE) 1007/2006 *Registration, Evaluation, Authorisation of Chemicals - REACH*[1] e il Regolamento (CE) 1272/2008 *Classification, Labelling and Packaging - CLP*[2], con l'obiettivo di realizzare una sempre maggiore disseminazione delle informazioni inerenti i principi dei regolamenti finalizzati a garantire un uso corretto e consapevole dei prodotti chimici, ha ritenuto opportuno promuovere specifici corsi di formazione in collaborazione con l'ISPRA, nell'ambito di Accordi siglati tra i due Enti. Il primo corso, concluso nel 2015, è stato rivolto al mondo della scuola, il secondo percorso, in fase di attuazione, è rivolto alle PA coinvolte nell'applicazione dei Regolamenti sopra citati.

IL CORSO DI FORMAZIONE PER I TUTOR SCOLASTICI

Il Ministero della Salute ha inteso informare e sensibilizzare il mondo della scuola sulle tematiche inerenti la gestione europea dei prodotti chimici, promuovendo negli istituti scolastici la divulgazione degli elementi su cui si fondano i principi della normativa europea in materia di prodotti chimici – i Regolamenti REACH e CLP – volti a garantire un uso sicuro delle sostanze. Con questa finalità il Ministero della Salute ha sviluppato in collaborazione con ISPRA un corso di formazione rivolto ai *Tutor* REACH, docenti delle scuole secondarie di secondo grado individuati dal Ministero della Salute, per fornire loro gli strumenti conoscitivi con i quali svolgere una più efficace e corretta azione di disseminazione, tra gli alunni e i docenti del proprio istituto scolastico, delle informazioni sul tema dell'uso consapevole delle sostanze chimiche e dei principi della normativa europea in materia.

È stato quindi realizzato nel 2014-2015 un percorso formativo in modalità *e-learning* della durata di 5 mesi a cui hanno partecipato 50 corsisti - *Tutor* REACH - di diversi Istituti scolastici. Il corso ha riscosso un ottimo apprezzamento da parte dei discenti, in termini di efficacia formativa e in termini di efficienza organizzativa.

IL CORSO DI FORMAZIONE PER LE PUBBLICHE AMMINISTRAZIONI

A seguito del positivo riscontro del corso di formazione realizzato per le scuole sui Regolamenti REACH e CLP, il Ministero della Salute ha promosso e realizzato un nuovo percorso didattico, sempre in collaborazione con l'ISPRA rivolto, questa volta, alle PA coinvolte direttamente e non, nell'Accordo Stato Regioni del 29 Ottobre 2009 e dal D.Lgs. 186/2011, nelle attività di vigilanza e controllo. In particolare, con questa attività, si intende supportare le figure professionali nello svolgimento dei compiti loro assegnati, per una maggior azione sinergica.
Il percorso formativo, erogato in modalità *e-learning*, è articolato in una parte comune a tutte le amministrazioni interessate, "corso base", e una parte specialistica, sviluppata secondo specifiche esigenze formative.

1 https://echa.europa.eu/it/regulations/reach
2 https://echa.europa.eu/it/regulations/clp

Foto 10.18
Mille papaveri rossi
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

LE CAMPAGNE DI SENSIBILIZZAZIONE

Il MATTM promuove ogni anno campagne di sensibilizzazione ambientale rivolte a giovani ed adulti. Alcuni esempi recenti:

- a novembre ricorre ogni anno la "Giornata Nazionale degli Alberi", riconosciuta ai sensi dell'Articolo 1 della Legge 10/2013, con l'obiettivo di valorizzare e tutelare il patrimonio ambientale, arboreo e boschivo, al fine di promuovere politiche di riduzione delle emissioni, la prevenzione del dissesto idrogeologico e la protezione del suolo, il miglioramento della qualità dell'aria, la valorizzazione delle tradizioni legate all'albero nella cultura italiana e la vivibilità degli insediamenti urbani. In occasione della Giornata Nazionale degli Alberi 2015 è stata bandita dal MATTM e dal MIUR la quarta edizione del concorso "L'albero maestro", in cui le scuole di ogni ordine e grado sono state chiamate a riflettere su molteplici aspetti del tema scelto per il 2015 (Albero come fonte di alimentazione sostenibile), e ad elaborare un'inchiesta di tipo giornalistico o un reportage o un documentario o anche un articolo corredato da fotografie e disegni,sul ruolo che gli alberi hanno per il territorio di prossimità;
- il MATTM aderisce ogni anno alla Settimana Europea della Mobilità Sostenibile (16-22 settembre), svolgendo un ruolo di coordinamento nazionale e di supporto alle iniziative e agli eventi attuati da Comuni e associazioni, nonché promuovendo la partecipazione attiva dei cittadini e specifiche azioni a carattere nazionale. L'edizione 2015 dell'evento è stata caratterizzata dalla "fusione" con un'altra iniziativa promossa dalla Commissione europea sullo stesso tema, dal titolo *Do The Right Mix*, che intende incoraggiare i cittadini europei a un ripensamento della gamma

Foto 10.19
Fiume Giovenco
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

di opzioni di trasporto disponibili. Per l'occasione, è stata creata un'unica piattaforma online per la promozione del trasporto urbano sostenibile in Europa: amministrazioni pubbliche, autorità locali, ONG, gruppi di cittadini, istituzioni pubbliche e private, operatori dei trasporti e aziende hanno tutto l'anno la possibilità di dare visibilità alle proprie iniziative. L'edizione 2016 dell'evento (16-22 settembre 2016) ha invece come tema: "La mobilità intelligente e sostenibile: un investimento per l'Europa", con l'obiettivo di mettere in evidenza quanto la pianificazione intelligente e l'uso dei trasporti pubblici possa rappresentare una grande fonte di risparmio economico per le PA e per i cittadini, oltre che un'importante occasione per sostenere la crescita economica locale;

- dal 2010, grazie ad una iniziativa promossa dal MATTM, la seconda domenica di maggio si celebra in tutta Italia la "Giornata Nazionale della Bicicletta", un appuntamento, condiviso da molti Comuni, per sensibilizzare e promuovere iniziative a favore di una mobilità più ecologica e contro l'inquinamento dell'aria nelle città. Durante la giornata si organizzano numerose iniziative nelle città italiane, dedicate soprattutto ai giovani, sostenute dai Comuni e da diverse associazioni impegnate nella promozione della mobilità ciclabile;
- *the Water Rooms*[79] è un'iniziativa educativa sulle risorse idriche lanciata ad Expo 2015, realizzata dal *World Water Assessment Programme - WWAP*, con sede a Perugia, dell'UNESCO, con il supporto del MATTM. Consiste nella realizzazione, mediante tecniche cinematografiche e teatrali, di materiale didattico finalizzato ad illustrare le complesse interconnessioni tra acqua, cibo, energia e ambiente attraverso l'utilizzo di un linguaggio artistico e di facile comprensione. L'iniziativa

79 http://thewaterooms.org/

è stata ideata per un pubblico giovane;
- su scala internazionale, la Comunità *Connect4Climate,* è una grande *partnership* globale promossa dal Gruppo Banca Mondiale e dal MATTM e dal Ministero tedesco per la cooperazione economica, finalizzata a mobilitare il grande pubblico, soprattutto i più giovani, sul tema dei cambiamenti climatici. La Comunità *Connect4Climate* riunisce più di 400 partners in tutto il mondo: società civile, mass media, organizzazioni internazionali, università, gruppi di giovani, settore privato, con oltre un milione di persone che interagiscono attraverso i social media. Scopo della *partnership* è organizzare iniziative ed eventi ad alto impatto comunicativo, promuovere lo scambio di esperienze, stimolare comportamenti virtuosi, diffondere conoscenze, idee e soluzioni innovative;
- Expo Milano 2015 ha rappresentato una grande occasione per diffondere i temi della sostenibilità ambientale. Numerosi appuntamenti, per tutta la durata della manifestazione (maggio-ottobre 2015), sono stati organizzati all'interno del Parco delle Biodiversità del MATTM per diffondere conoscenze, valori e sensibilità sulle grandi sfide ambientali, legate all'alimentazione e non solo. È stata, ad esempio, attivata la "Classe Ambiente 2.0", uno spazio digitale *green* promosso dal MATTM con Legambiente, e in collaborazione con Samsung, Castalia, Cobat, Consorzio Obbligatorio degli Oli Usati e Greentire, nel quale tecnologia e gioco sono state messe al servizio dell'EA per grandi e piccoli visitatori, con tablet interattivi e lavagne elettroniche. Anche l'iniziativa promossa, dal MATTM, per premiare le buone pratiche di sostenibilità adottate, è stata realizzata con una finalità comunicativa e di sensibilizzazione, facendo sì che il caso studio di Expo Milano 2015 diventasse un punto di riferimento per la sostenibilità dei futuri grandi eventi in programma a livello internazionale.

L'INFORMAZIONE E LA PARTECIPAZIONE

Per il raggiungimento degli obiettivi ambientali e di sviluppo sostenibile è assolutamente necessario adottare un approccio partecipato, inclusivo e trasparente-nei processi decisionali.
Tale principio è stato affermato per la prima volta in modo incisivo in occasione del Vertice della Terra di Rio de Janeiro del 1992 (Principio 10), e poi sviluppato all'interno di numerose Convenzioni internazionali, in primo luogo dalla Convenzione UNECE sull'accesso alle informazioni, la partecipazione del pubblico ai processi decisionali e l'accesso alla giustizia in materia ambientale del 1998 (Convenzione di Aarhus), recepita nell'Unione europea attraverso le Direttive 2003/4/CE (accesso all'informazione ambientale) e 2003/35/CE (partecipazione del pubblico nell'elaborazione di taluni Piani e Programmi in materia ambientale).
Nell'ultimo decennio il tema della partecipazione, dell'accesso all'informazione e della sensibilizzazione ambientale è diventato un riferimento sempre più presente nel quadro normativo e programmatico comunitario, internazionale e nazionale sullo sviluppo sostenibile.
Un stimolo recente proviene dall'Agenda 2030 sullo Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite, approvata da tutti i paesi delle Nazioni Unite a settembre 2015, che chiede di assicurare che, a tutti i livelli, i processi decisionali siano inclusivi e partecipati (Goal 16.7). L'Agenda 2030 contiene, inoltre, espressi riferimenti al tema della partecipazione nel quadro della gestione delle risorse idriche (Goal 6.b) e della pianificazione urbana (Goal 11.3).

box
10.12

INFORMAZIONE E PARTECIPAZIONE DEL CITTADINO AI PROCESSI DI VALUTAZIONE AMBIENTALE VAS E VIA DI COMPETENZA STATALE

Le valutazioni ambientali sono processi "partecipati", per i quali è obbligatorio garantire la adesione del pubblico alle decisioni finali. Nell'ambito dei processi di valutazione ambientale, i cittadini hanno il diritto di essere informati e di potersi documentare per esprimere le loro opinioni in merito alle proposte di piani, programmi e progetti in base, anche, a quanto sancito chiaramente dal D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., che chiede chiare forme di comunicazione e partecipazione.
Per queste ragioni, il MATTM ha realizzato un portale web dedicato alle valutazioni ambientali VAS – VIA, che offre servizi reali nell'idea della massima trasparenza e spirito collaborativo con i cittadini, con le pubbliche amministrazioni, con il mondo delle imprese, ai fini della diffusione di una corretta informazione ambientale, della sensibilizzazione e della partecipazione informata e consapevole alle scelte di sviluppo del Paese, assumendosi la grande responsabilità di mettere a disposizione di chiunque dati, in tempo reale, sullo stato di avanzamento delle valutazioni ambientali in corso, documentazione tecnica, decreti e atti amministrativi e altro materiale relativo alle procedure di competenza del MATTM.
In particolare, il portale fornisce informazioni su:

- stato di avanzamento procedure VAS e VIA;
- atti ufficiali prodotti dal MATTM;
- documentazione tecnica inerente i progetti/piani/programmi;
- descrizione in linguaggio semplice e sintesi non tecniche di progetti/piani/programmi;
- dati di sintesi sulle valutazioni concluse;
- spazio per il proponente: guide operative, indicazioni tecniche e modulistica;
- spazio per il cittadino: modalità per l'invio delle osservazioni e per l'accesso agli atti.

Per facilitare l'immediata individuazione della localizzazione delle opere sul territorio e dell'ambito di applicazione dei piani/programmi, sono inoltre messe a disposizione mappe dinamiche (servizi web GIS)

Tabella 10.10 Informazioni generali sugli accessi al portale web sulle valutazioni ambientali VAS-VIA *Fonte MATTM*

Mese	Gen-15	Feb-15	Mar-15	Apr-15	Mag-15	Giu-15	Lug-15	Ago-15	Set-15	Ott-15	Nov-15	Dic-15
Accessi/visite	17.084	19.547	23.758	22.481	21.032	26.221	22.163	16.949	22.013	22.677	23.029	17.850
% nuovi visitatori	57,10%	56,90%	57,10%	58,02%	59,08%	62,27%	55,57%	57,02%	55,27%	55,36%	53,72%	53,69%
Media accessi giornalieri	551,09	698,1	766,38	749,36	678,45	874,03	714,94	546,74	733,77	731,51	767,63	575,8
Visualizzazioni di pagina	102.282	113.921	136.288	126.916	118.226	130.649	122.856	93.541	134.917	135.452	132.881	95.105
Pagine consultate per visita	5,99	5,83	5,74	5,65	5,62	4,98	5,54	5,52	6,13	5,97	5,77	5,33
Download	58.745	64.650	74.641	88.535	93.193	90.867	78.040	62.998	71.959	80.509	83.615	75.023

Progetti	Procedimento	N° Visualizzazioni
Aeroporto di Firenze - Master Plan aeroportuale 2014-2029	VIA ordinaria	42.563
Linea ferroviaria AV/AC Torino-Venezia: tratta AV/AC Milano-Verona	VIA Legge obiettivo	23.297
Nuova S.S. 291 "della Nurra" Lotto 1° - Da Alghero ad Olmedo, in località bivio cantoniera Rudas	VIA Legge obiettivo	16.024
Tratta AV/AC Milano-Genova: Terzo Valico dei Giovi	Verifica dell'Attuazione	15.521
Impianto solare termodinamico della potenza lorda di 55 MWe denominato "Flumini Mannu" ed opere connesse	VIA ordinaria	10.323
Aeroporto Internazionale di Venezia Tessera - *Master Plan*	VIA ordinaria	8635
Impianto solare termodinamico della potenza lorda di 55 MWe denominato "Gonnosfanadiga" ed opere connesse	VIA ordinaria	6370
Realizzazione di un impianto geotermico pilota nell'area del Permesso di Ricerca "Scarfoglio"	VIA ordinaria	6168
Deposito costiero di GPL nel comune di Manfredonia - Loc. Santo Spiriticchio	VIA ordinaria	6001
Adeguamento e messa in sicurezza della SS 131 "Carlo Felice" dal km 108+300 al km 209+500 - Risoluzione nodi critici - 1° e 2° stralcio	VIA Legge obiettivo	4852
Elettrodotto a 380 kV in doppia terna, "Villanova-Gissi" ed opere connesse	Verifica di ottemperanza	4761
Impianto Pilota Geotermico denominato "Serrara Fontana"	VIA ordinaria	4388
Impianto di valorizzazione energetica di Combustibile Solido Secondario - CSS, da realizzarsi nella Centrale Termoelettrica esistente di San Filippo del Mela (ME)	VIA ordinaria	4318

Tabella 10.11
I procedimenti più consultati sul Portale delle Valutazioni Ambientali VAS-VIA
Fonte MATTM

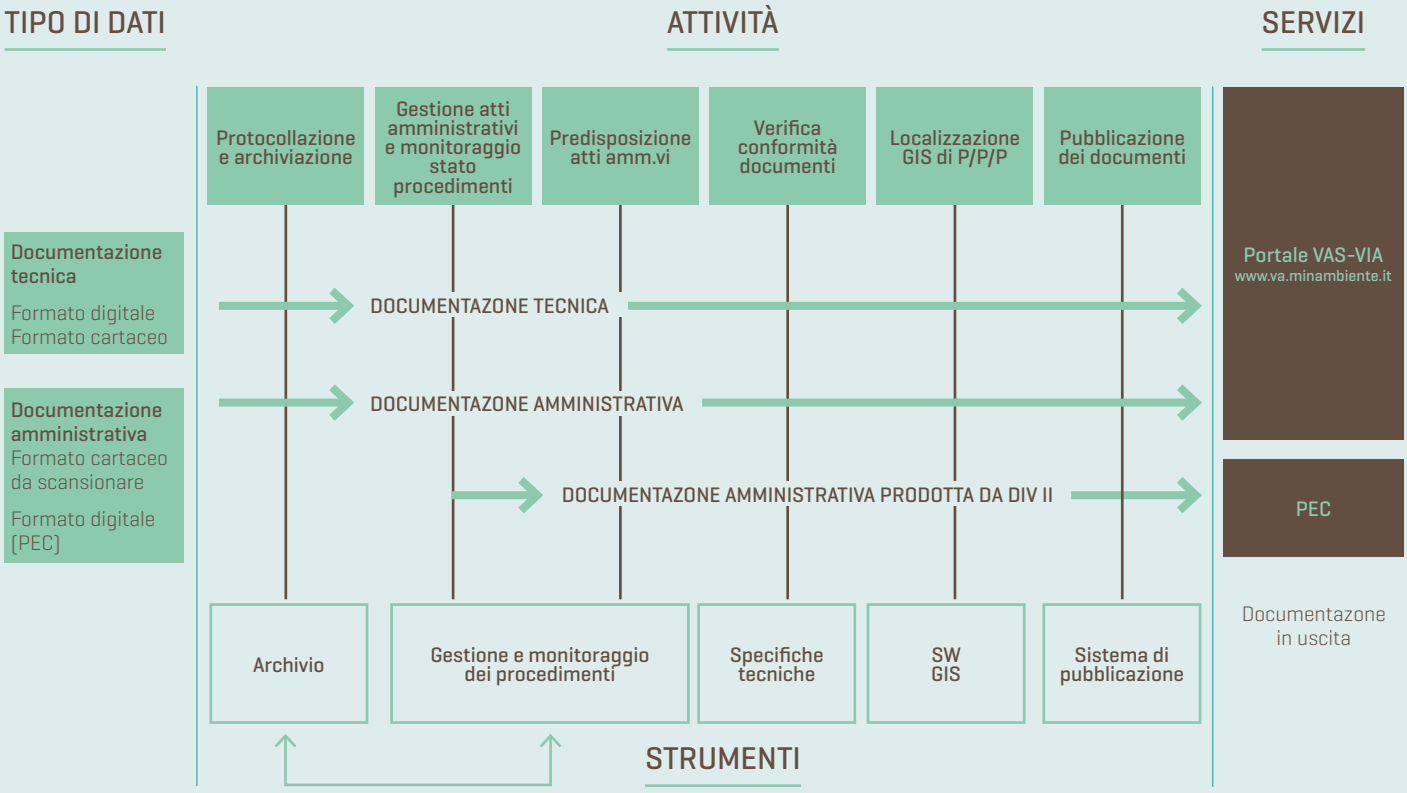
Piani/Programmi	Procedimento	N° Visualizzazioni
Piano e Programma quadro di ricerca e produzione degli idrocarburi nell'Adriatico della Repubblica di Croazia	VAS	1195
Piano Regionale per la Gestione dei Rifiuti della Regione Siciliana	VAS	1145
Allegato Infrastrutture al Documento di Economia e Finanze	VAS	831

Tabella 10.12
Piani/Programmi VAS
Fonte MATTM

di dettaglio (singolo progetto/piano/programma) e il quadro d'unione delle procedure di VIA e di VAS in corso.
Dall'analisi degli accessi avvenuti nel 2015 si evidenzia un forte interesse dei cittadini alle informazioni e ai documenti pubblicati. Si riportano in dettaglio (Tabella 10.10) le variazioni mensili di accessi, la media giornaliera degli accessi, le visualizzazioni di pagina, il numero pagine consultate per visita, e il numero dei *download*.
I progetti che hanno destato forte interesse da parte dei cittadini sono riportati nella Tabella 10.11.
I piani/programmi che hanno stimolato l'interesse sono riportati nella Tabella 10.12.
Una specifica sezione del portale è dedicata ai dati ambientali, ed é finalizzata a fornire ai proponenti, ma anche alle PA e ai cittadini, informazioni sullo stato dell'ambiente, funzionali alla predisposizione degli studi ambientali. La sezione del portale funge da punto di accesso, rimandando al sito/i dove il dato/servizio è custodito e aggiornato periodicamente, come auspicato dalla Direttiva INSPIRE.
Ciascun dato ambientale e ciascun servizio è metadocumentato (ovvero descritto) secondo quanto richiesto dalla citata Direttiva.
Una buona informazione, per essere tale, deve essere continuamente aggiornata e per questo motivo il MATTM ha avviato da tempo un processo per la completa informatizzazione dei procedimenti di valutazione ambientale (Figura 10.02).
Tutto ciò consente:

- accelerazione dei tempi;
- accesso semplificato agli atti;
- controllo in tempo reale dell'andamento delle procedure.

Figura 10.02
Modalità di gestione del flusso documentale per i procedimenti di VAS e di VIA
Fonte MATTM



LA DISSEMINAZIONE DELLE INFORMAZIONI SULLE SOSTANZE CHIMICHE

box 10.13

Le iniziative di sensibilizzazione, in materia di sostanze chimiche, sono previste esplicitamente dal REACH, per favorire un uso sicuro delle sostanze attraverso la crescita della consapevolezza sui pericoli delle stesse. Le iniziative di sensibilizzazione sono state definite dal D.M. del 22 novembre 2007 (Piano di attuazione del Regolamento REACH) e possono essere promosse sia dalle singole amministrazioni che dal Comitato tecnico di coordinamento che le riunisce.
Il Regolamento REACH prevede un'attività di informazione orientata, secondo le specifiche competenze ai diversi soggetti interessati: le imprese, le amministrazioni ed i cittadini. Il MATTM ha tra i propri compiti, secondo quanto stabilito dal D.M. del 22 novembre 2007, quello di promuovere attività per garantire l'accesso alle informazioni di un pubblico non esperto, anche attraverso la costituzione di banche dati che consentano un accesso facilitato alle informazioni sulle proprietà pericolose delle sostanze.
Gli Istituti che forniscono il supporto tecnico-scientifico – Centro Nazionale Sostanze Chimiche dell'ISS e dell'ISPRA – contribuiscono alla definizione del piano di iniziative di informazione nonché all'attuazione delle stesse. Le attività promosse dal MATTM sono riassunte nella pagina web del sito istituzionale[1] e il materiale informativo è realizzato sia in formato editoriale, che multimediale.
Per la tutela dell'ambiente e della salute rivestono particolare interesse le banche dati specifiche gestite dal MATTM:

- la "banca dati delle sostanze vietate o in restrizione" che contiene informazioni sulle restrizioni adottate ai sensi del Regolamento REACH, del Regolamento (CE) 850/2004 sugli inquinanti organici persistenti (*Persistent Organic Pollutants – POP*) e del Regolamento (CE) 1005/2009 sulle sostanze che riducono lo strato dell'ozono, è concepita come strumento per agevolare la consultazione e il reperimento delle informazioni relative a oltre 1200 sostanze soggette a divieti, restrizioni e obblighi di autorizzazione[2];
- la banca dati Database Ecotossicologico sulle Sostanze Chimiche – DESC, che fornisce informazioni ecotossicologiche e sulle proprietà ambientali relative ad un gruppo di sostanze pericolose per l'uomo e l'ambiente, presenti sul mercato in elevate quantità[3].

Una particolare modalità di informazione sull'attuazione del REACH in Italia è rappresentata dal Portale "Prodotti chimici, informiamo i cittadini", condiviso dalle amministrazioni che partecipano al Comitato tecnico di coordinamento, istituito ai sensi del D.M. del 22 novembre 2007, con il Ministero della Salute, il MiSE, il MATTM, l'ISS, l'ISPRA e le Regioni.
Il Portale è stato realizzato per fornire informazioni puntuali, omogenee e dettagliate, sulle attività in corso, in materia di sostanze chimiche, e consente la consultazione a diversi tipi di utenza: sono presenti sezioni destinate ad un pubblico non esperto, così come sezioni rivolte alle imprese, alle scuole e alle pubbliche amministrazioni. I testi, ove possibile, sono tradotti in lingua italiana e presentati in un linguaggio accessibile a tutti.

1 http://www.minambiente.it/pagina/reach/
2 http://www.dsa.minambiente.it/restrizionisostanze
3 http://www.dsa.minambiente.it/sitodesc

Foto 10.20
Impianti industriali
Fonte MATTM Luca Grassi

box 10.14

GOVERNANCE CONDIVISA PER LA GESTIONE DELLE SOSTANZE CHIMICHE

La governance condivisa è un modello di governo che comporta una responsabilità condivisa da parte delle amministrazioni interessate e stimola la definizione di politiche e iniziative per la loro attuazione, attraverso un approccio integrato. Rientra tra gli esempi di governance condivisa il coordinamento tra le amministrazioni italiane per l'attuazione del Regolamento REACH. Già nella fase di negoziazione del Regolamento a livello europeo, l'Italia è stata rappresentata da più amministrazioni (salute, ambiente e sviluppo economico). Con la Legge 46/2007 e il successivo D.M. del 22 novembre 2007, sono stati individuati i compiti delle diverse amministrazioni coinvolte nell'attuazione del Regolamento REACH (Ministero della Salute, MiSE, MATTM, ISS, ISPRA). I rappresentanti di queste amministrazioni, nell'ambito del Comitato tecnico di coordinamento, concordano posizioni da assumere, sia in relazione alle decisioni che devono essere adottate a livello europeo, sia in relazione alle iniziative da promuovere a livello nazionale. L'esperienza italiana rappresenta, a livello europeo, una delle poche esperienze nazionali che assicura il coinvolgimento di tutte le amministrazioni portatrici di elementi di tutela specifici, quali la salute umana, l'ambiente e la competitività industriale. L' esperienza di governance condivisa prevede il coinvolgimento costante delle parti interessate – imprese, lavoratori e cittadini/consumatori – al fine di permettere un dialogo costante tra le parti interessate e il raggiungimento degli obiettivi concordati. In questo quadro, il Portale "Prodotti chimici, informiamo i cittadini", rappresenta uno strumento importantissimo di condivisione delle informazioni.

box 10.15

PROGETTI LIFE+ DI *CITIZEN SCIENCE* ATTIVATI IN ITALIA

Con il termine *Citizen Science* si intende un insieme di attività o di progetti di ricerca scientifica, a cui partecipano scienziati dilettanti e/o non professionisti. Le campagne di *Citizen Science* sono uno strumento innovativo, che permette sia la raccolta di dati di valore scientifico potenzialmente elevato, sia un nuovo canale per fornire in modo efficace informazioni scientificamente corrette al grande pubblico, coinvolgendolo in modo attivo e consapevole nelle attività di conservazione della biodiversità.
Il progetto *Citizen Science MONitoring - CSMON-LIFE* è il primo progetto italiano sulla *Citizen Science* ed è coordinato dal Dipartimento di Scienze Biologiche dell'Università di Trieste. Il progetto si propone di attivare campagne di *Citizen Science* su temi, quali cambiamenti climatici, presenza di specie non-indigene, tutela di specie rare e monitoraggio dell'alterazione ambientale. Il coinvolgimento dei cittadini e delle scuole è supportato da moderne piattaforme digitali, sviluppate ad hoc e si svolge in aree protette terrestri della Regione Lazio, mentre per le specie marine saranno interessati il Parco Marino di Porto Cesareo, il Parco naturale regionale della costa Otranto-Santa Maria di Leuca e il Bosco di Tricase.
Un altro progetto, avviato nel 2013 è il progetto *Monitoring of insects with public participation – MIPP*, coordinato dall'Ufficio Biodiversità del Corpo Forestale dello Stato, che ha lo scopo principale di sviluppare e testare metodi di monitoraggio standardizzati, per la valutazione dello stato di conservazione di specie di insetti inserite negli allegati della Direttiva 42/93/CEE Habitat. Le specie considerate sono: *Osmoderma eremita, Lucanus cervus, Cerambyx cerdo, Rosalia alpina, Morimus funereus*.

box
10.16

I CONTRATTI DI FIUME QUALI PROCESSI DI PIANIFICAZIONE NEGOZIATA E CONDIVISA

I Contratti di Fiume - CdF sono strumenti volontari di programmazione strategica e negoziata che perseguono la tutela e corretta gestione delle risorse idriche, la valorizzazione del territorio di pertinenza e la salvaguardia dal rischio idraulici. I CdF non riguardano necessariamente solo i corpi idrici fluviali, rientrano in questa definizione, infatti, anche i contratti di lago, di costa, di acque di transizione, di foce e di falda.
I soggetti aderenti al CdF definiscono un Programma d'Azione condiviso e si impegnano ad attuarlo attraverso la sottoscrizione di un accordo.
In questo modo i CdF hanno un elevato potenziale per contribuire al perseguimento degli obiettivi delle normative in materia ambientale, con particolare riferimento alla DQA, alla Direttiva Alluvioni, alla Direttiva Habitat e alla MSFD, facilitando anche il coordinamento e la coerenza delle azioni e degli interventi previsti per la loro attuazione.
I CdF, contribuiscono allo sviluppo di processi partecipati improntati a una logica *bottom-up*, attraverso cui garantire, su scala locale, una gestione integrata e condivisa delle risorse idriche e dei territori. I CdF si sono mostrati in grado di indirizzare i diversi portatori d'interesse verso forme di collaborazione che superano l'approccio settoriale e specialistico alle problematiche e gli ostacoli che spesso si incontrano per mancanza di dialogo con le comunità. Essendo forme di governance partecipata, i CdF facilitano la diffusione di azioni educative e informative
L'Italia vanta esperienze numerose e vivaci in materia di contratti di fiume/lago/costa, e numerose sono le Regioni che stanno sperimentando questo tipo di strumenti. Nel 2007 è stato creato un Tavolo Nazionale dei Contratti di Fiume, con l'obiettivo di facilitare lo scambio di esperienze, al quale collaborano Regioni, Province, gruppi di Comuni, associazioni o singole comunità, rappresentanti del mondo imprenditoriale e scientifico.
Il lavoro del Tavolo ha portato alla condivisione, in sede di Conferenza Stato-Regioni, di una Carta Nazionale dei Contratti di Fiume (2010), alle quale hanno già aderito 14 Regioni, mentre le rimanenti hanno comunque già avviato le procedure di adesione.
Numerose Regioni hanno inoltre emanato normative ad hoc sui CdF. A livello nazionale la recente Legge 221/2015 "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di *green economy* e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali", afferma che «*i contratti di fiume concorrono alla definizione e all'attuazione degli strumenti di pianificazione di distretto a livello di bacino e sottobacino idrografico, quali strumenti volontari di programmazione strategica e negoziata che perseguono la tutela, la corretta gestione delle risorse idriche e la valorizzazione dei territori fluviali, unitamente alla salvaguardia dal rischio idraulico, contribuendo allo sviluppo locale di tali aree*».

Foto 10.21
Appennino - tra bosco e prateria
Fonte MATTM Luca Grassi

ACRONIMI

7PQR	Settimo Programma Quadro di Ricerca dell'Unione europea
ACCF	Africa Climate Change Fund
AdB	Autorità di Bacino
ADEREE	Agence nationale pour le Développement des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Energétique
AF	Adaptation Fund
AGS	Annual Growth Survey
AIA	Autorizzazione Integrata Ambientale
ANAC	Autorità Nazionale Anticorruzione
ANCI	Associazione Nazionale Comuni Italiani
ARPA	Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale
ATO	Ambito Territoriale Ottimale
BAT	Best Available Techniques
BEI	Banca Europea degli Investimenti
BREF	Best Available Techniques Reference documents
CAM	Criteri Ambientali Minimi
CCAC	Climate and Clean Air Coalition
CCC	Communication for Climate Change multidonor trust fund
CE	Commissione Europea
CEA	Centro di Educazione Ambientale
CEAP	Clean Energy Access Program trust fund
CFP	Carbon Foot Print
CIP	Competitiveness and Innovation Programme - Programma Quadro per la Competitività e l'Innovazione
CIPE	Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica
CITES	Convention on International Trade of Endangered Species
CLP	Classification, Labelling and Packaging
CMI	Consumo Materiale Interno
CNR	Consiglio Nazionale delle Ricerche
COP	Conferenza delle Parti
CSA	Climate Smart Agricolture
CSMON	Citizen Science MONitoring
D.Lgs.	Decreto Legislativo
D.P.C.M.	Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri
DEF	Documento di Economia e Finanza
DESC	Database Ecotossicologico sulle Sostanze Chimiche
DESS	Decennio di Educazione allo Sviluppo Sostenibile
DG PNM	Direzione Generale per la Protezione della Natura e del Mare
DG SVI	Direzione Generale per lo Sviluppo Sostenibile, per il Danno Ambientale e per i Rapporti con l'Unione europea e gli organismi internazionali
D.M.	Decreto Ministeriale
DPE	Dipartimento per le Politiche Europee
DQA	Direttiva Quadro Acque
EA	Educazione Ambientale
EEA SOER	European Environment Agency - State and outlook report
ENEA - MA	European Network of Environmental Authorities - Management Authorities
ENEA	Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile
ENI	Ente Nazionale Idrocarburi
EPD	Environmental Product Declaration
ESEA	European Strategy for Environmental Accounting
ESS	Educazione allo Sviluppo Sostenibile

FAO	Food and Agricolture Organization of the United Nations
FC	Fondo di Coesione
FEASR	Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale
FEE	Foundation for Environmental Education
FEP	Fondo Europeo della Pesca
FER	Fonti di Energia Rinnovabili
FESR	Fondo Europeo di Sviluppo Regionale
FMI	Fondo Monetario Internazionale
FONAFIFO	Fondo NAtional de FInanciamiento FOrestal
FSE	Fondo Sociale Europeo
GAP	Global Action Programme
GBE	Green Budget Europe
GCF	Green Climate Fund
GIS	Geographic Information System
GPP	Green Public Procurement
GWP	Global Warming Potential
HFC	HydroFluoroCarbons
ICT	Information and Comunications Technology
IEEP	Institute for European Environmental Policy
IMPROWARE	Innovative Means to PROtect WAter REsources in the Mediterranean Coastal Areas
INDC	Intended Nationally Determined Contributions
INFEA	Informazione, Formazione, Educazione Ambientale
IPCC	Intergovernamental Panel on Climate Change
IPPC	Integrated Pollution Prevention and Control
ISFOL	Istituto per lo Sviluppo della FOrmazione professionale dei Lavoratori
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
ISWGNA	Inter-Secretariat Working Group on National Accounts
IT	Information Tecnology
IVA	Imposta sul Valore Aggiunto
LCA	Life Cycle Assessment
LDCF	Least Development Countries Fund
LEA	Laboratorio di Educazione Ambientale
MAECI	Ministro degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale
MAES	Mapping and Assessment of Ecosystems and thheir Services
MATTM	Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare
MEA	Multilateral Environmental Agreement
MED DESIRE	MEDiterranean DEvelopment of Support schemes for solar Initiatives and Renewable Energies
MEDREC	MEDiterranean Renewable Energy Center
MENA	Middle East and North Africa
MIPP	Monitoring of Insects with Public Participation
MiSE	Ministero dello Sviluppo Economico
MIUR	Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
MSC	Moduli per lo Sviluppo delle Competenze
NAMEA	National Accounts Matrix including Environmental Accounts
OCSE	Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OECD Organisation for Economic Co-operation and Development)
ONG	Organizzazioni Non Governative
PA	Pubblica Amministrazione
PAN	Piano d'Azione Nazionale
PNR	Piano Nazionale di Riforma
RCP	Regole di Categoria di Prodotto (PCR Product Category Rules)
PEC	Posta Elettronica Certificata
PEF	Product Environmental Footprint

PES	Payment for Ecosystem Services
PGRA	Piano di Gestione Rischio Alluvioni
PI	Procedura d'Infrazione
PIL	Prodotto Interno Lordo
PMI	Piccole e Medie Imprese
POAT	Progetto Operativo di Assistenza Tecnica
PON GAS	Programma Operativo Nazionale Governance e Azioni di Sistema
PON	Programma Operativo Nazionale
POP	Persistent Organic Pollutants
PRA	Pubblico Registro Automobilistico
PSEA	Pagamenti dei Servizi Ecosistemici e Ambientali
PSIDS	Piccoli Stati Insulari in via di Sviluppo del Pacifico
QSN	Quadro Strategico Nazionale
REACH	Registration, Evalutation, Authorisation of Chemicals
REC	Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe
RFF	Resources For the Future
SCP	Sustainable Consumption and Production
SDGs	Sustainable Development Goals
SEA	Servizi Ecosistemici e Ambientali
SEC	Sistema Europeo dei Conti
SEEA	System of Environmental and Economic Accounting
SEFA	Sustainable Energy Fund for Africa
SEPA	Serbian Environmental Protection Agency
SIC	Siti di Interesse Comunitario
SICP	Sino-Italian Cooperation Program for environmental protection
SII	Servizio Idrico Integrato
SIN	Siti di Interesse Nazionale
SLCP	Short-Lived Climate Pollutant
SNC	Sistema dei Conti Nazionali (SNA System of National Accounts)
SNPA	Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente
SWGNA	Secretariat Working Group on National Accounts
TEEB	The Economics of Ecosystems and Biodiversity
TFUE	Trattato sul Funzionamento dell'Unione Europea
UE	Unione europea
UNCSD	United Nations Conference on Sustainable Development
UNDESA	United Nations Department of Economic and Social Affairs
UNECE	United Nations Economic Commission for Europe
UNEP	United Nations Environment Programme
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UNFCCC	Union Nations Framework Convention on Climate Change - Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici
UNOPS	United Nations Office for Project Services
UP	Unione Petrolifera
USR	Ufficio Scolastico Regionale
VA.D.DI.	Vallo a Dire ai Dinosauri
VAS	Valutazione Ambientale Strategica
VIA	Valutazione Impatto Ambientale
WCED	World Commission on Environment and Development
WRI	World Resource Institute
WWAP	Word Water Assessment Programme
WWF	World Wide Fund for Nature
ZSC	Zone Speciali di Conservazione

BIBLIOGRAFIA

Artoni, R. (2012) *Elementi di scienza delle finanze*. Il Mulino, collana Manuali, pp 464

Costanza, R., Daly, H. E. (1992) Natural Capital and Sustainable Development. *Conservation Biology*, Vol. 6, No. 1 pp 37-46

Daly, H. E. (1990) Toward some operational principles of sustainable development. *Ecological Economics* 2(1990), pp 1-6

Hawken, P., Lovins, A., Lovins, L. H. (1999) *Natural Capitalism: Creating the Next Industrial Revolution.* Little, Brown & Company, pp 396

ISFOL (2012) *La formazione per la sostenibilità ambientale.* Indagine 2011, pp 42

OCSE (1989) *Instruments économiques pour la protection de l'environnement.* Monografia, Parigi, pp 150

WCED (1987) *Our Common Future.* Rapporto Brundtland, Nazioni Unite

Torna all'indice

Questo volume è stato stampato su carta Usomano ARCOPRINT 1 EW pura cellulosa ECF, certificato FSC®, ad elevato grado di bianco, completamente biodegradabile e riciclabile.