
PROGETTO AMBIENTE E SALUTE - ANNO 2013-2014 -

Monitoraggio della qualità dell'aria in 12 comuni della provincia di Treviso

Cavaso del Tomba - Cornuda - Crocetta del Montello - Farra di Soligo - Moriago della Battaglia – Pederobba - Pieve di Soligo - Possagno – Refrontolo – Sernaglia della Battaglia – Valdobbiadene – Vidor

RELAZIONE FINALE DI MONITORAGGIO

Benzene, Toluene, Etilbenzene, Xileni (BTEX), Ossidi di azoto (NO_x), Ozono (O_3), Diossine (PCDD), furani (PCDF), policlorobifenili diossina-simili (PCB-DL), idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e composti organici volatili (COV)

Risultati delle campagne svolte
Luglio 2013 – Luglio 2014



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto



REGIONE DEL VENETO

ARPAV

Direttore Generale

Carlo Emanuele Pepe

Dipartimento Provinciale di Treviso

Loris Tomiato

Progetto e realizzazione

Servizio Stato dell'Ambiente

Maria Rosa

Claudia Iuzzolino, Federico Steffan, Gabriele Pick

Con la collaborazione di:

Servizio Meteorologico di Teolo

Ufficio Agrometeorologia e Meteorologia Ambientale

Alberto Bonini

Dipartimento Regionale Laboratori

Francesca Daprà

NOTA: La presente Relazione tecnica può essere riprodotta solo integralmente. L'utilizzo parziale richiede l'approvazione scritta del Dipartimento ARPAV Provinciale di Treviso e la citazione della fonte stessa.

Indice

1. Introduzione	2
2. Stima delle emissioni	3
2.1 Emissioni a livello provinciale e comunale di COV	3
2.2 Emissioni a livello provinciale di BTEX	9
2.3 Emissioni a livello provinciale e comunale di NOx	10
2.4 Emissioni a livello provinciale di PCDD/F	14
2.5 Emissioni a livello provinciale di IPA	16
3. Riferimenti Normativi	18
4. Il Piano di monitoraggio	19
5. Contestualizzazione meteo climatica dell'area	21
5.1 Dati	22
5.2 Pioggia e Vento	22
5.3 Inversioni termiche	24
5.4 Temperatura	25
6. Monitoraggio per la stima dei valori annuali – BTEX, NO ₂ , O ₃	28
6.1 Metodo di campionamento	28
6.2 Pianificazione del campionamento	29
6.3 Valutazione e discussione dei risultati	30
7. Monitoraggio settimanale microinquinanti - PCDD, PCDF, PCB-DL e IPA	38
7.1 Metodo di campionamento	39
7.2 Pianificazione del campionamento	39
7.3 Valutazione e discussione dei risultati	40
8. Monitoraggio giornaliero COV	46
8.1 Metodo di campionamento	46
8.2 Pianificazione del campionamento	46
8.3 Valutazione e discussione dei risultati	47
9. Conclusioni	48

ALLEGATO 1 – Grafici dei risultati dei monitoraggi

ALLEGATO 2 – Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria nel Quartier del Piave – PM10 e IPA

1. Introduzione

Il Progetto Ambiente & Salute, svolto nel biennio 2013-2014, vede coinvolti ARPAV, ULSS, Provincia di Treviso e 12 comuni della Pedemontana (Cavaso del Tomba, Cornuda, Crocetta del Montello, Farra di Soligo, Moriago della Battaglia, Pederobba, Pieve di Soligo, Possagno, Refrontolo, Sernaglia della Battaglia, Valdobbiadene e Vidor).

Il Progetto prevede la realizzazione di uno studio del territorio mediante determinazione della presenza in aria di alcuni inquinanti quali Composti Organici Volatili COV ed in particolare i BTEX (benzene, toluene, etilbenzene e xileni), Biossido di azoto (NO₂), Ozono (O₃), microinquinanti quali Diossine PCDD, Furani PCDF, Policlorobifenili-diossine simili PCB-DL e Idrocarburi Policiclici Aromatici IPA.

L'obiettivo del progetto è arricchire la valutazione *dello stato dell'ambiente atmosferico* attraverso l'analisi della concentrazione di alcuni inquinanti che normalmente non vengono rilevati nell'ambito delle tipiche campagne di monitoraggio con stazioni o strumentazioni mobili.

Nel presente documento vengono riassunti i dati dei rilevamenti effettuati che sono stati già valutati in relazioni tecniche dettagliate redatte per ciascun territorio comunale monitorato.

I documenti sono disponibili in rete all'indirizzo <http://www.arpa.veneto.it/arpav/chi-e-arpav/file-e-allegati/dap-treviso/aria/qualita-aria-pedemontana>

Si ricorda che dai monitoraggi si ottengono i valori di *immissioni* degli inquinanti determinati in una certa posizione; questi vengono espressi come concentrazioni ovvero come quantità di sostanza inquinante presente in atmosfera per unità di volume.

Gli inquinanti prodotti dalle varie sorgenti (industriali, domestiche, veicolari, ecc) vengono invece espressi come *emissioni* ovvero come quantità di sostanza inquinante introdotta in atmosfera, da una certa fonte inquinante, in un determinato arco di tempo.

Le immissioni o concentrazioni inquinanti, che si ottengono con i monitoraggi, dipendono in maniera complessa sia dalle sorgenti emmissive che dalle caratteristiche oro-climatiche della zona; infatti a parità di sorgenti emmissive, le concentrazioni inquinanti misurate possono variare moltissimo a seconda delle condizioni atmosferiche.

Per quanto detto, nel presente documento, al fine di disporre di un quadro completo delle informazioni, vengono illustrati, oltre ai risultati dei monitoraggi (immissioni), anche i dati disponibili sulle emissioni inquinanti presenti nel territorio (Par. 2 – Stima delle emissioni) e sulle condizioni meteorologiche che hanno caratterizzato il periodo di monitoraggio (Par. 5 – Contestualizzazione meteo climatica dell'area).

2. Stima delle emissioni

Ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs. 155/2010, la legge quadro in materia di qualità dell'aria, le Regioni devono predisporre l'inventario regionale delle emissioni in atmosfera con cadenza almeno triennale ed anche in corrispondenza della scalatura provinciale dell'inventario nazionale dell'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) ovvero ogni 5 anni.

L'inventario regionale Veneto, riferita all'anno 2007/8, è stata realizzato mediante il software INEMAR e recentemente è stato completato l'aggiornamento al 2010. I dati sono scaricabili dal sito di ARPAV all'indirizzo <http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/emissioni-di-inquinanti/inventario-emissioni#dati>.

Il software INEMAR consente di stimare le emissioni degli inquinanti atmosferici, fino al livello comunale secondo la metodologia EMEP/CORINAIR che prevede che le attività antropiche e naturali in grado di produrre emissioni in atmosfera siano catalogate secondo una nomenclatura (denominata SNAP97), che si articola in 11 Macrosettori riportati nella seguente tabella, 76 Settori e 378 Attività emissive.

Macrosettore CORINAIR	Descrizione
M01	Combustione - Energia e Industria di Trasformazione
M02	Combustione non industriale
M03	Combustione nell'industria
M04	Processi produttivi
M05	Estrazione e distribuzione di combustibili fossili ed energia geotermica
M06	Uso di solventi ed altri prodotti
M07	Trasporto su strada
M08	Altre sorgenti mobili e macchinari
M09	Trattamento e smaltimento rifiuti
M10	Agricoltura
M11	Altre sorgenti e assorbimenti

Tabella 1 – Macrosettori SNAP97

L'inventario regionale INEMAR delle emissioni in atmosfera *con dettaglio comunale* nell'aggiornamento al 2007/8, comprende la stima delle emissioni di solamente alcuni degli inquinanti oggetto di valutazione del Progetto. Per tale motivo si riportano di seguito, oltre ai dati INEMAR relativi agli inquinanti Composti Organici Volatili e Ossidi di azoto, i dati *con dettaglio provinciale* dell'inventario nazionale dell'ISPRA, che li comprende, ed in particolare il trend delle stime emissive dal 1990 al 2010 come da aggiornamento del 29/10/2014 scaricabile da sito di ISPRA all'indirizzo <http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/inventaria/disaggregazione-dellinventario-nazionale-2010>.

2.1 Emissioni a livello provinciale e comunale di COV

I COV sono un insieme di composti di natura organica caratterizzati da basse pressioni di vapore a temperatura ambiente che si trovano in atmosfera principalmente in fase gassosa. Il numero dei composti organici volatili osservati in atmosfera, sia in aree urbane sia remote, è estremamente alto e comprende oltre agli idrocarburi volatili semplici anche specie ossigenate quali chetoni, aldeidi, alcoli, acidi ed esteri.

Le emissioni naturali dei COV provengono dalla vegetazione e dalla degradazione del materiale organico; le emissioni antropiche, invece, sono principalmente dovute alla combustione incompleta degli idrocarburi ed all'evaporazione di solventi e carburanti.

La Figura 1 riporta il trend dal 1990 al 2010 delle emissioni di COV stimate a livello provinciale da ISPRA.

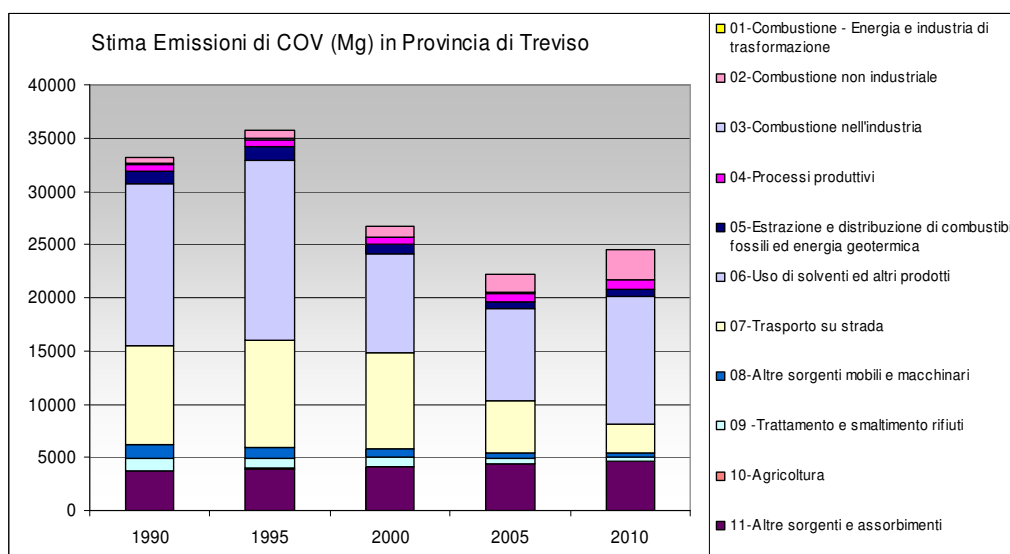


Figura 1 Emissioni COV– contributo dei principali fattori all'emissione totale a livello Provinciale (fonte: Dati ISPRA)

Per l'anno 2010, come mostrato in Figura 2, si osserva che le emissioni di COV sono attribuite in buona parte al macrosettore M06 – Uso di solventi e altri prodotti (50%) seguito dal M11 – Altre sorgenti e assorbimenti (19%), M02 – Combustione non industriale (12%) e M07 – Trasporto su strada (11%). Nel dettaglio le emissioni di COV dal M06 sono attribuite in buona parte alla verniciatura (Figura 3).

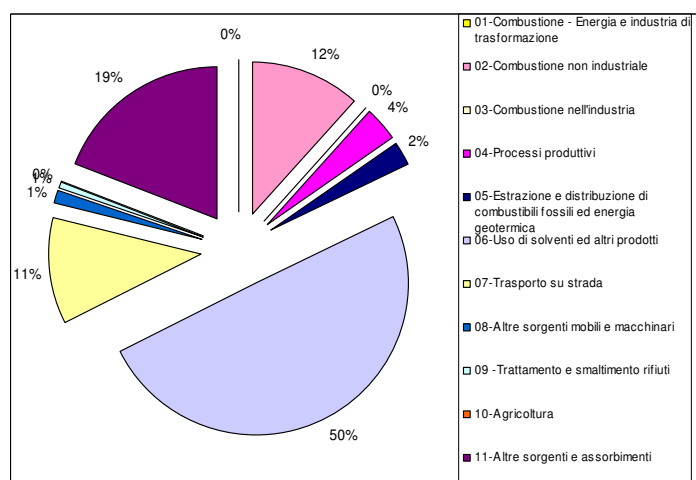


Figura 2 Emissioni COV in Provincia di Treviso stimate per l'anno 2010 - contributo dei principali fattori all'emissione totale (fonte: Dati ISPRA)

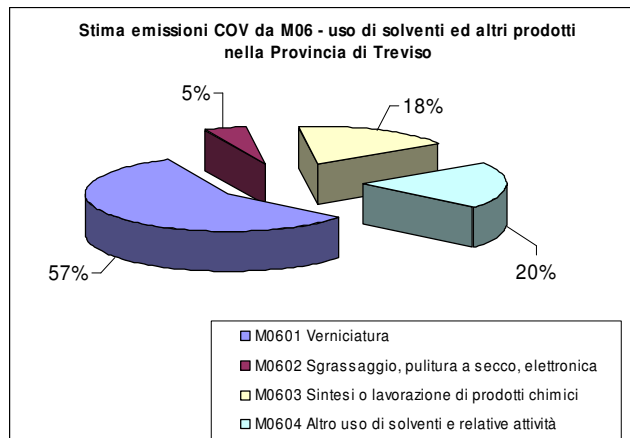
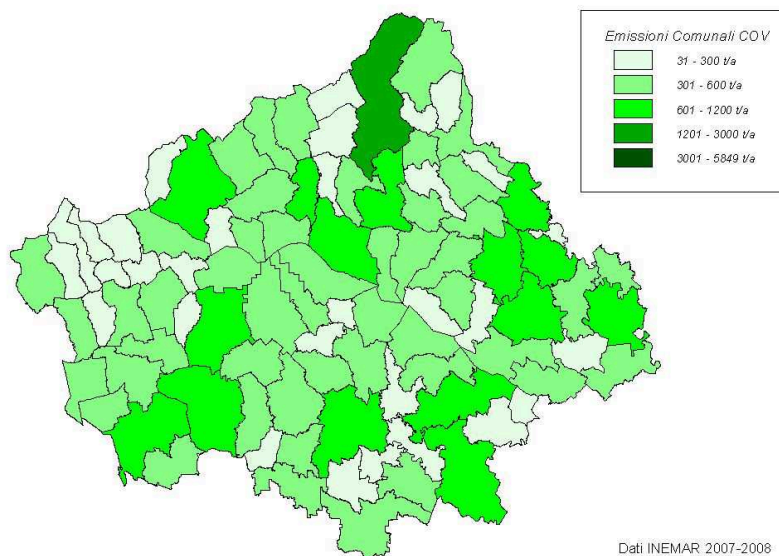
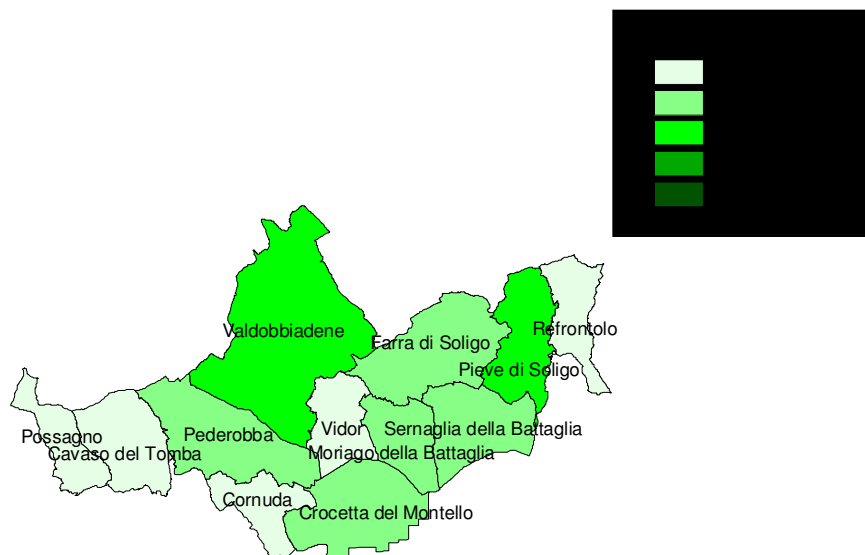


Figura 3 Emissioni COV in Provincia di Treviso stimate per l'anno 2010 - contributo del Macrosettore M06 – uso di solventi e altri prodotti (fonte: Dati ISPRA)

L'inventario regionale INEMAR delle emissioni in atmosfera, nell'aggiornamento al 2007/8, comprende la stima delle emissioni dei COV, *con dettaglio comunale*.

Le seguenti immagini evidenziano le emissioni di COV stimate per i comuni della provincia di Treviso ed in particolare per i 12 comuni partecipanti al Progetto. I dati relativi ai singoli territori comunali dell'intera regione del Veneto sono scaricabili dal sito ARPAV all'indirizzo <http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/emissioni-di-inquinanti/inventario-emissioni#dati>





Dati INEMAR 2007-2008

Figura 4 Emissioni di COV nella provincia di Treviso – stima a livello comunale – dati INEMAR 2007/8

La Figura 5 riporta nel dettaglio la stima delle emissioni per ciascuno dei 12 comuni mentre le successive immagini descrivono il contributo percentuale di ciascuno degli 11 Macrosettori CORINAIR alla stima di emissione totale comunale di COV.

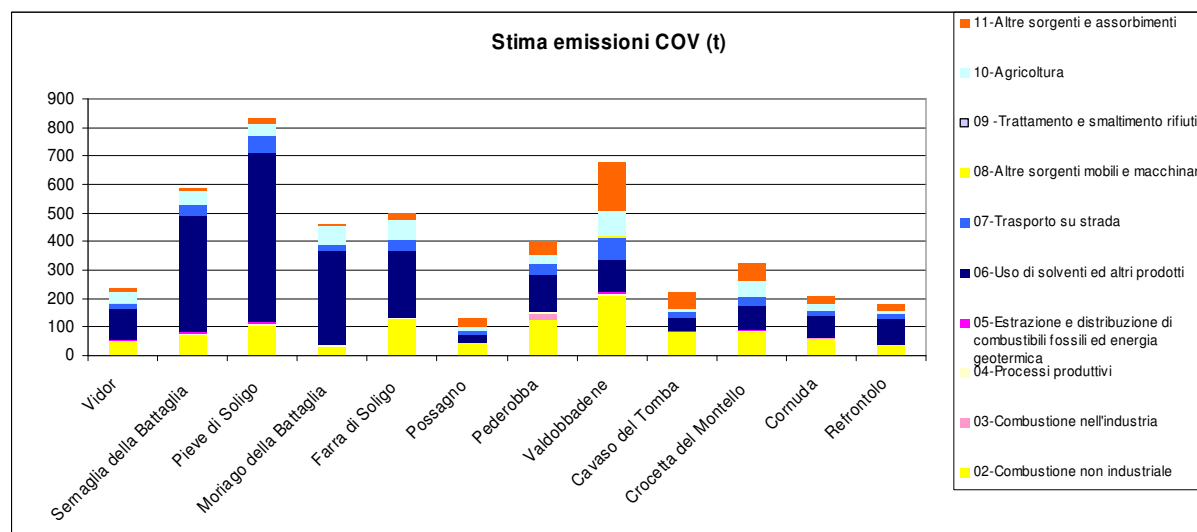


Figura 5 Emissioni di COV nella provincia di Treviso – stima a livello comunale – dati INEMAR 2007/8

Le maggiori emissioni di COV si stimano nei territori comunali di Pieve di Soligo, Sernaglia della Battaglia e Valdobbiadene. Nei primi due comuni risulta determinante il contributo del Macrosettore 06 – Uso di solventi e altri prodotti mentre nel comune di Valdobbiadene si osserva un contributo omogeneamente distribuito tra i diversi macrosettori come mostra nel dettaglio la Figura 16.

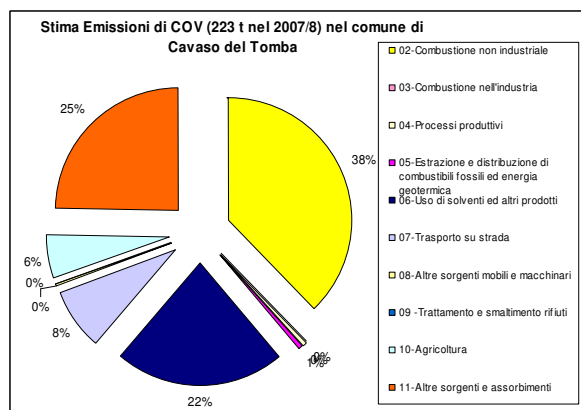


Figura 6 Contributi percentuali dei macrosettori CORINAIR alla stima emissioni di NOx nel comune di Cavaso del Tomba – dati INEMAR 2007/8

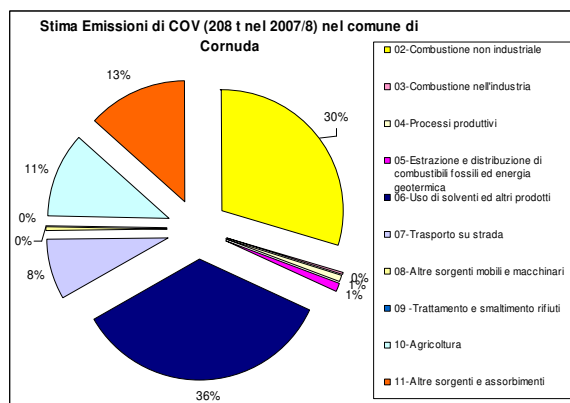


Figura 7 Contributi percentuali dei macrosettori CORINAIR alla stima emissioni di NOx nel comune di Cornuda – dati INEMAR 2007/8

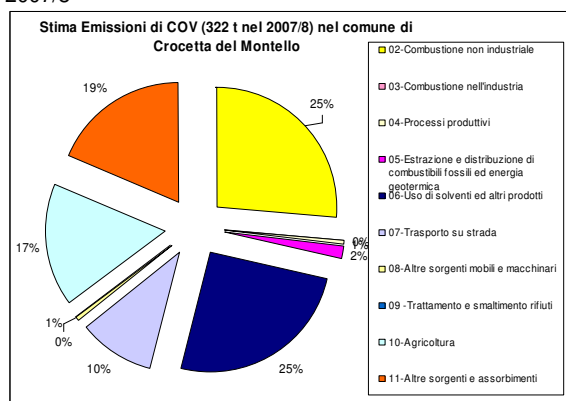


Figura 8 Contributi percentuali dei macrosettori CORINAIR alla stima emissioni di NOx nel comune di Crocetta del Montello – dati INEMAR 2007/8

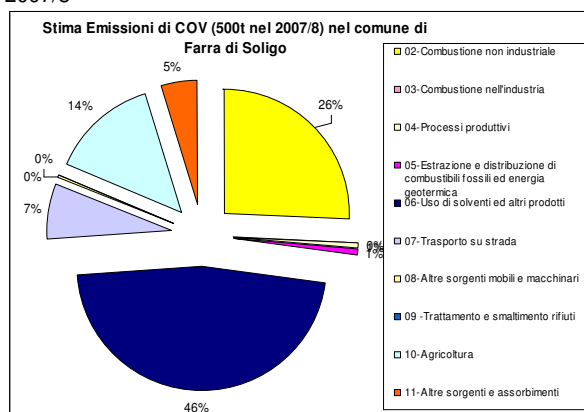


Figura 9 Contributi percentuali dei macrosettori CORINAIR alla stima emissioni di NOx nel comune di Farra di Soligo – dati INEMAR 2007/8

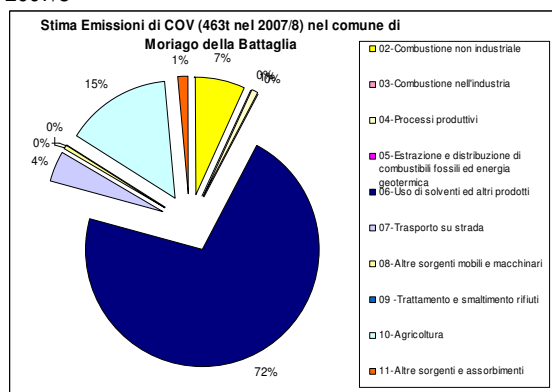


Figura 10 Contributi percentuali dei macrosettori CORINAIR alla stima emissioni di NOx nel comune di Moriago della Battaglia – dati INEMAR 2007/8

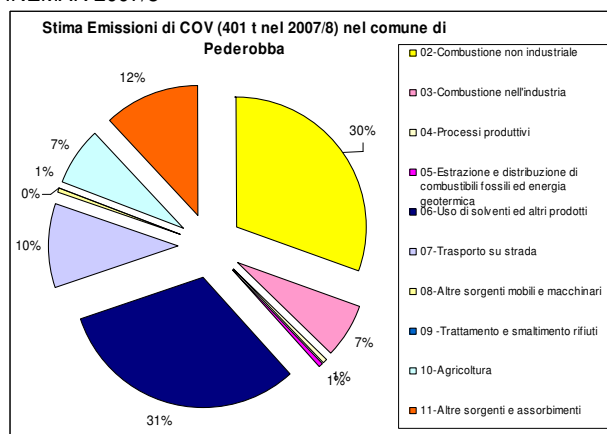


Figura 11 Contributi percentuali dei macrosettori CORINAIR alla stima emissioni di NOx nel comune di Pederobba – dati INEMAR 2007/8

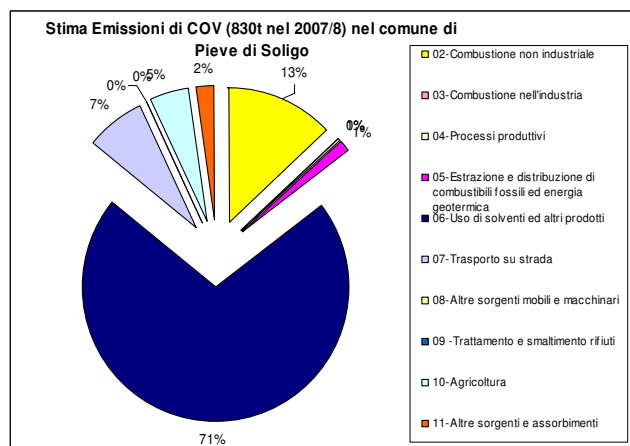


Figura 12 Contributi percentuali dei macrosettori CORINAIR alla stima emissioni di NOx nel comune di Pieve di Soligo – dati INEMAR 2007/8

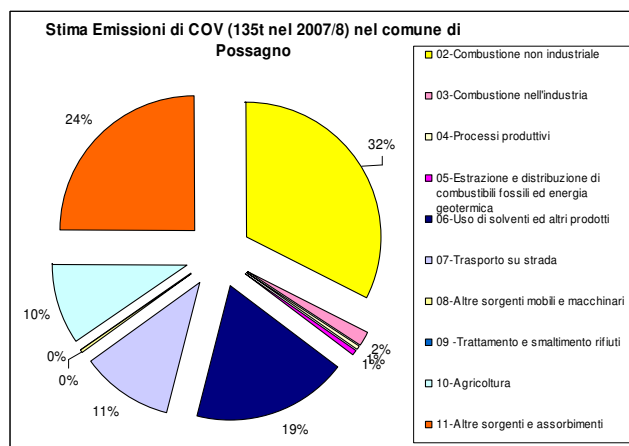


Figura 13 Contributi percentuali dei macrosettori CORINAIR alla stima emissioni di NOx nel comune di Possagno – dati INEMAR 2007/8

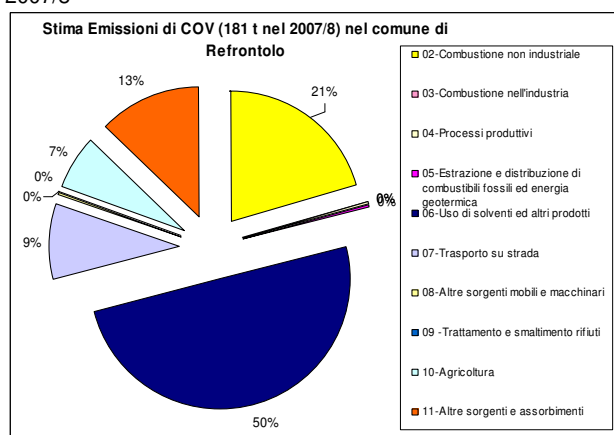


Figura 14 Contributi percentuali dei macrosettori CORINAIR alla stima emissioni di NOx nel comune di Refrontolo – dati INEMAR 2007/8

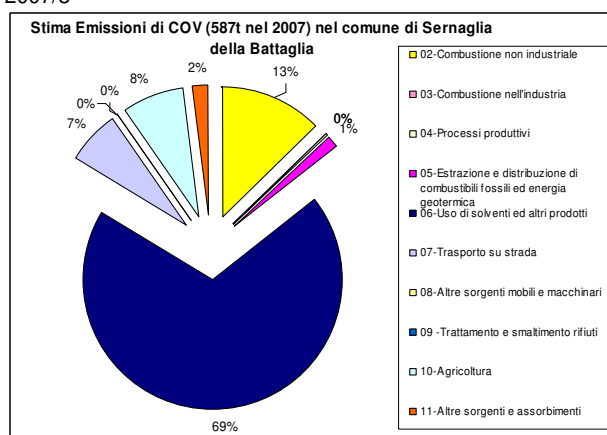


Figura 15 Contributi percentuali dei macrosettori CORINAIR alla stima emissioni di NOx nel comune di Sernaglia della Battaglia – dati INEMAR 2007/8

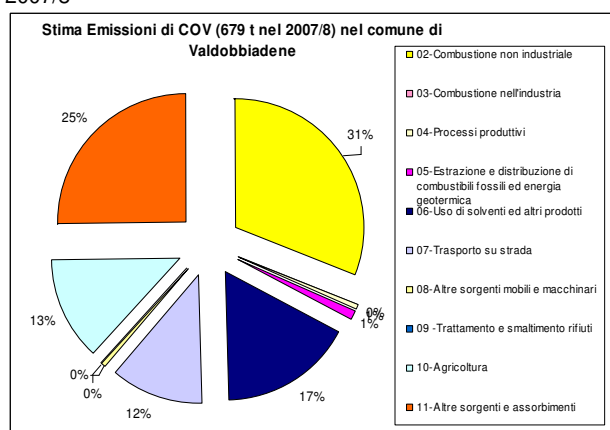


Figura 16 Contributi percentuali dei macrosettori CORINAIR alla stima emissioni di NOx nel comune di Valdobbiadene – dati INEMAR 2007/8

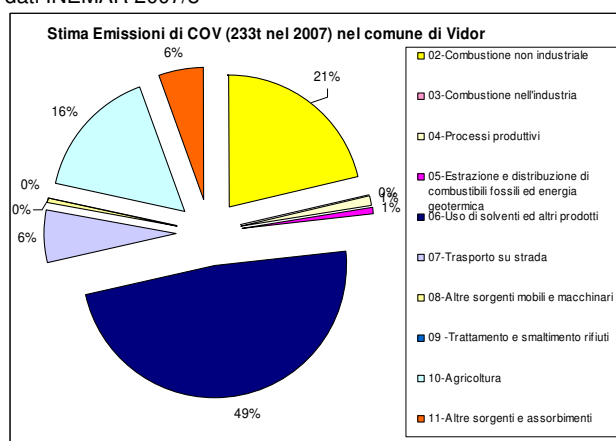


Figura 17 Contributi percentuali dei macrosettori CORINAIR alla stima emissioni di NOx nel comune di Vidor – dati INEMAR 2007/8

2.2 Emissioni a livello provinciale di BTEX

Tra i COV assumono particolare importanza i BTEX (Benzene, Toluene, Etilbenzene, Xileni) ed in particolare il Benzene che costituisce l'unico composto per il quale la normativa vigente prevede un limite di legge in aria ambiente.

Il Benzene è un inquinante primario prodotto direttamente dalla sorgente emissiva e pertanto le maggiori concentrazioni vengono rilevate in vicinanza delle sorgenti stesse.

La presenza del Benzene nell'aria è dovuta quasi esclusivamente ad attività di origine antropica. Nella provincia di Treviso, in base ai dati ISPRA, la maggior parte delle emissioni deriva da attività produttive legate al ciclo della benzina e in particolare alla distribuzione dei carburanti e soprattutto al traffico auto veicolare. Per questo motivo il Benzene si presta come un ottimo tracciante dell'inquinamento da traffico veicolare.

Le fonti naturali, dovute essenzialmente agli incendi boschivi, forniscono un contributo relativamente esiguo rispetto a quelle antropogeniche e pertanto sono state considerate trascurabili nei dati ISPRA aggiornati al 29/10/2014 e di seguito riportati. Si vuole tuttavia sottolineare che l'aumento di attività di combustione di biomassa ad uso residenziale è causa di un evidente aumento delle concentrazioni in aria di Benzene e pertanto è ipotizzabile che, nei futuri aggiornamenti dei dati ISPRA, il Macrosettore 02 – Combustione non industriale contribuisca in modo significativo alla stima dell'emissione totale dell'inquinante.

Le seguenti Figure riportano la stima delle emissioni di Benzene a livello provinciale dal 1990 al 2010 in base ai dati ISPRA e nel dettaglio, per l'anno 2010, s'identificano i contributi percentuali dei macrosettori che incidono sulle emissioni. Nel caso in cui nel grafico non venga riportato il contributo di uno o più macrosettori s'intende che lo stesso è trascurabile rispetto al totale.

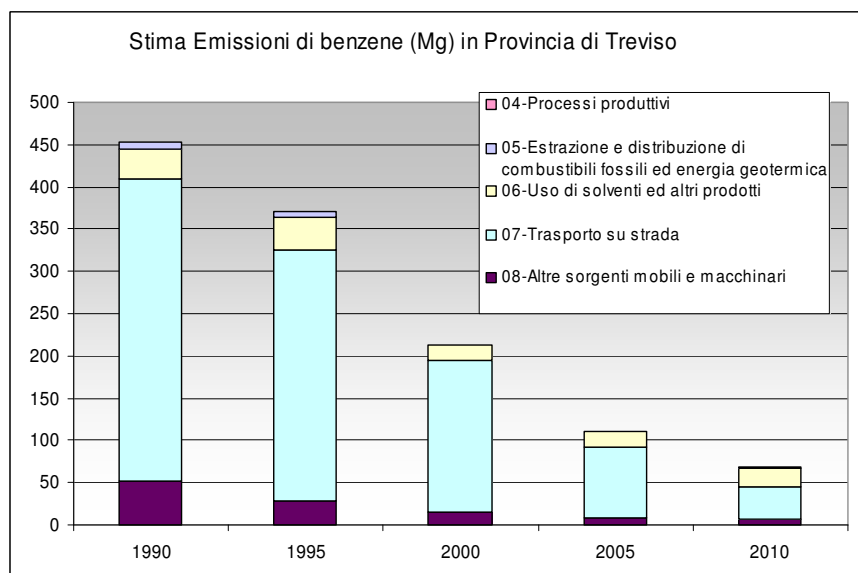


Figura 18 Stima emissioni Benzene nella provincia di Treviso – dati ISPRA

Si osserva che il contributo all'emissione di Benzene da parte del Macrosettore 07 – Trasporto su strada si è ridotto notevolmente dal 1990 al 2010 grazie all'utilizzo di migliori tecnologie adottate nel settore dei trasporti. Nel 2010 tale contributo costituisce quasi il 60% delle emissioni totali stimate mentre il 33% è attribuito al Macrosettore 06 – Uso di solventi ed altri prodotti.

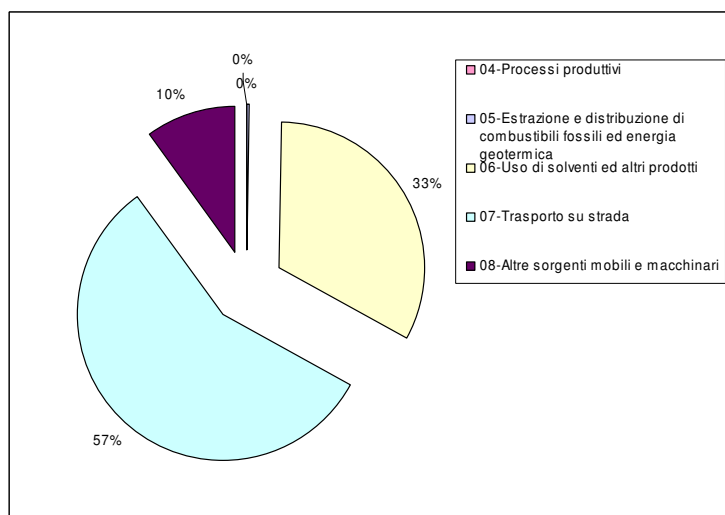


Figura 19 Contributi percentuali dei macrosettori CORINAIR alla stima emissioni di Benzene nella provincia di Treviso per l'anno 2010 – dati ISPRA

2.3 Emissioni a livello provinciale e comunale di NOx

La maggior parte degli Ossidi di azoto (monossido di azoto NO e biossido di azoto NO₂) sinteticamente riassunti nella formula NO_x, vengono introdotti in atmosfera come NO. Questo gas inodore e incolore viene gradualmente ossidato a NO₂ da parte di composti ossidanti presenti in atmosfera.

L'attività umana contribuisce alla produzione di NO_x principalmente mediante i processi di combustione che avvengono nei veicoli a motore (Macrosettore 07 e 08), nelle attività industriali (Macrosettore 03) e nelle attività non industriali (Macrosettore 02).

Le seguenti Figure riportano la stima delle emissioni di NO_x a livello provinciale dal 1990 al 2010 in base ai dati ISPRA aggiornati al 29/10/2014 e nel dettaglio per l'anno 2010 si identificano i contributi percentuali dei settori che incidono sulle emissioni.

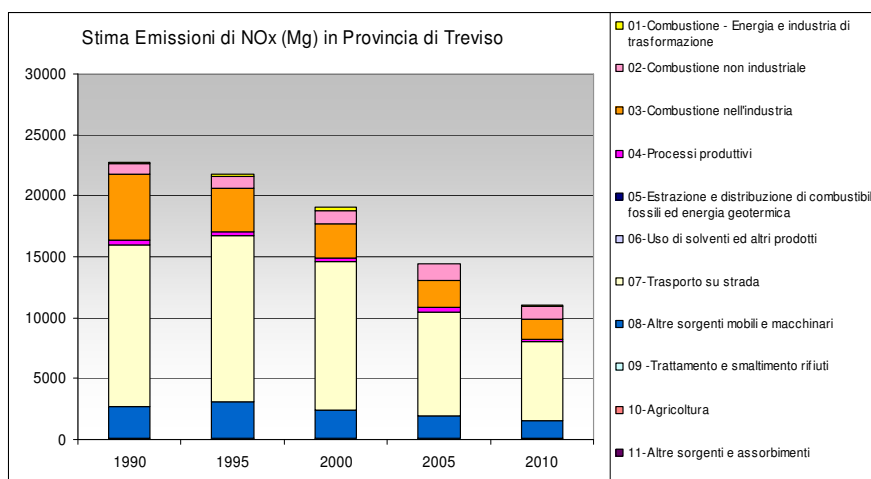


Figura 20 Stima emissioni di NO_x nella provincia di Treviso – dati ISPRA

Come per le emissioni di Benzene si osserva che il contributo all'emissione di NO_x da parte del Macrosettore 07 si è ridotto dal 1990 al 2010 grazie all'utilizzo di migliori tecnologie adottate nel settore dei trasporti. Nel 2010 tale contributo costituisce circa il 60% delle emissioni totali stimate mentre il Macrosettore 08 – Altre sorgenti mobili e macchinari contribuisce per il 13% delle emissioni totali. Un contributo importante è dato inoltre dal Macrosettore 03 – Combustione nell'industria che costituisce il 15% dell'emissione totale

mentre l'attività non industriale (Macrosettore 02) contribuisce per il 10%.

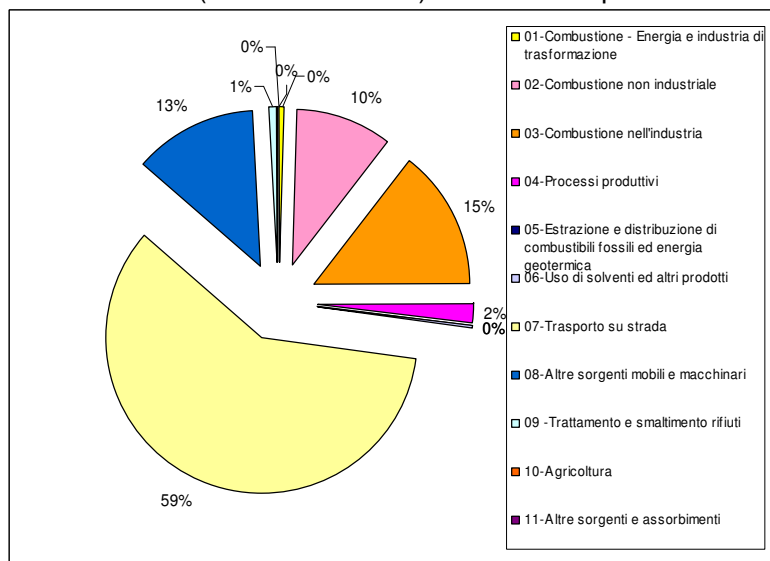


Figura 21 Contributi percentuali dei macrosettori CORINAIR alla stima emissioni di NOx nella provincia di Treviso per l'anno 2010 – dati ISPRA

L'inventario regionale INEMAR delle emissioni in atmosfera, nell'aggiornamento al 2007/8, comprende la stima delle emissioni degli NOx *con dettaglio comunale*.

Le seguenti immagini evidenziano le emissioni di NOx stimate per i comuni della provincia di Treviso ed in particolare per i 12 comuni partecipanti al Progetto. I dati relativi ai singoli territori comunali dell'intera regione del Veneto sono scaricabili dal sito ARPAV all'indirizzo <http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/emissioni-di-inquinanti/inventario-emissioni#dati>

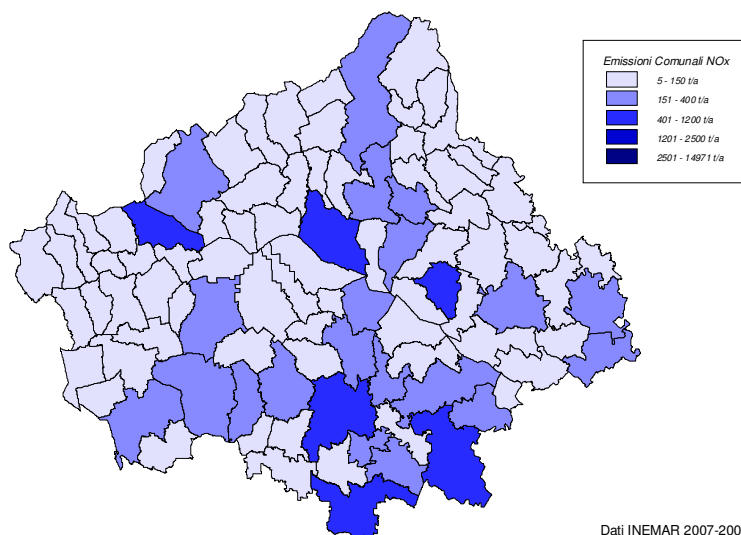


Figura 22 Emissioni di NOx nella provincia di Treviso – stima a livello comunale – dati INEMAR 2007/8

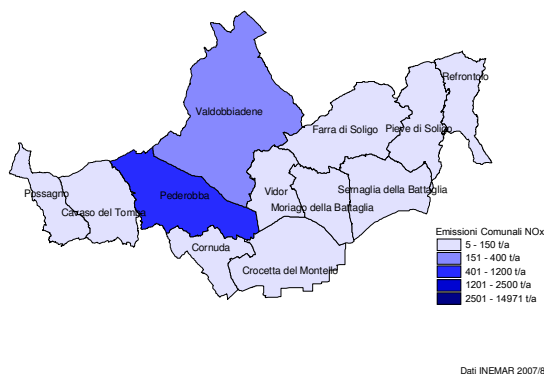


Figura 23 Emissioni di NOx nella provincia di Treviso – stima a livello comunale – dettaglio dei 12 comuni della Pedemontana – dati INEMAR 2007/8

Comune	Stima emissione NOx e densità emissiva
Cavaso del Tomba	53 t pari a 3 t/Kmq
Cornuda	49 t pari a 4 t/Kmq
Crocetta del Montello	75 t pari a 3 t/Kmq
Farra di Soligo	78 t pari a 3 t/Kmq
Moriago della Battaglia	35 t pari a 3 t/Kmq
Pederobba	1081 t pari a 40 t/Kmq
Pieve di Soligo	96 t pari a 5 t/Kmq
Possagno	101 t pari a 8 t/Kmq
Refrontolo	31 t pari a 2 t/Kmq
Sernaglia della Battaglia	68 t pari a 3 t/Kmq
Valdobbiadene	178 t pari a 3 t/Kmq
Vidor	36 t pari a 3 t/Kmq

Tabella 2 - Stima emissioni comunali di NOx nei 12 comuni della Pedemontana e relativa densità emissiva

La Tabella 2 riporta la stima delle emissioni di NOx nei 12 comuni partecipanti al Progetto e la relativa densità emissiva.

La Figura 24 riporta nel dettaglio la stima delle emissioni per ciascuno dei 12 comuni mentre le successive immagini descrivono il contributo percentuale di ciascuno degli 11 Macrosettori CORINAIR alla stima di emissione totale comunale di NOx. Nel caso in cui nei grafici non venga riportato il contributo di uno o più macrosettori s'intende che lo stesso è trascurabile rispetto al totale.

Dalla Tabella e dalla Figura 24 si osserva che le maggiori emissioni di NOx si stima provengano dai territori comunali di Pederobba, Possagno e Valdobbiadene. Tuttavia, se si valuta la densità emissiva, considerando pertanto anche l'estensione dei territori comunali, il valore di Valdobbiadene, pari a 3 t/Kmq, risulta confrontabile a quello dei comuni contermini mentre Pederobba e Possagno si distinguono per gli elevati valori emissivi dovuti alla presenza di particolari sorgenti locali di natura industriale.

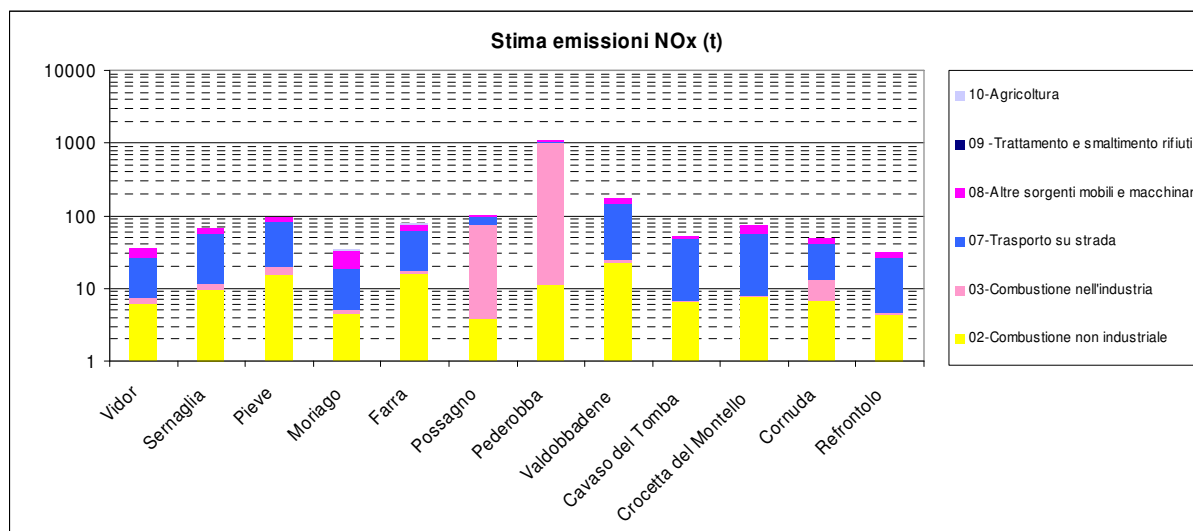


Figura 24 Contributi dei macrosettori CORINAIR alla stima emissioni di NOx nei 12 comuni della Pedemontana – dati INEMAR 2007/8

Per il comune di Pederobba l'emissione dal Macrosettore 03 – Combustione nell'industria contribuisce infatti per oltre il 90% dell'emissione totale (Figura 30) mentre per il comune di

Possagno contribuisce per oltre il 70% come mostra la Figura 32.

Negli altri comuni le percentuali emissive sono confrontabili con quelle medie stimate a livello provinciale con evidente importante contributo del Macrosettore 07 – Trasporto su strada.

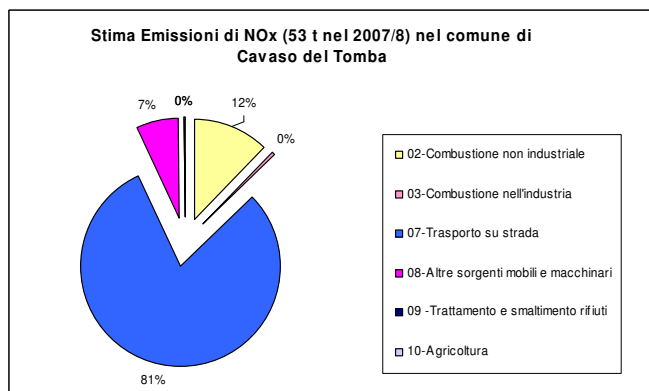


Figura 25 Contributi percentuali dei macrosettori CORINAIR alla stima emissioni di NOx nel comune di Cavaso del Tomba – dati INEMAR 2007/8

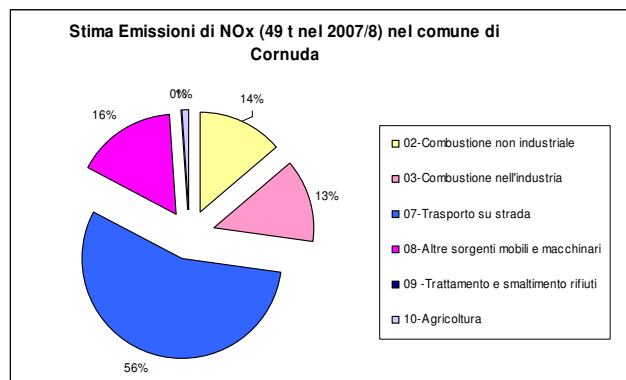


Figura 26 Contributi percentuali dei macrosettori CORINAIR alla stima emissioni di NOx nel comune di Cornuda – dati INEMAR 2007/8

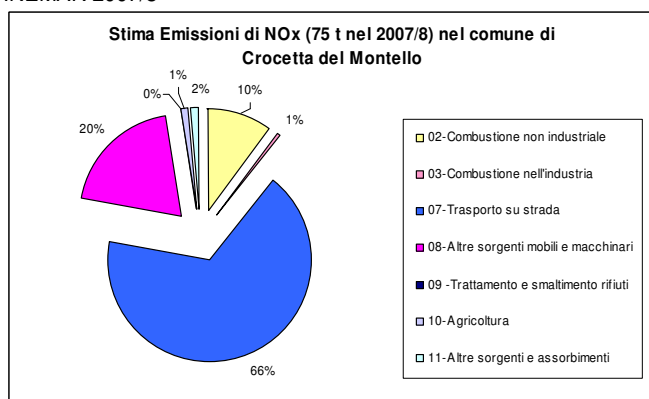


Figura 27 Contributi percentuali dei macrosettori CORINAIR alla stima emissioni di NOx nel comune di Crocetta del Montello – dati INEMAR 2007/8

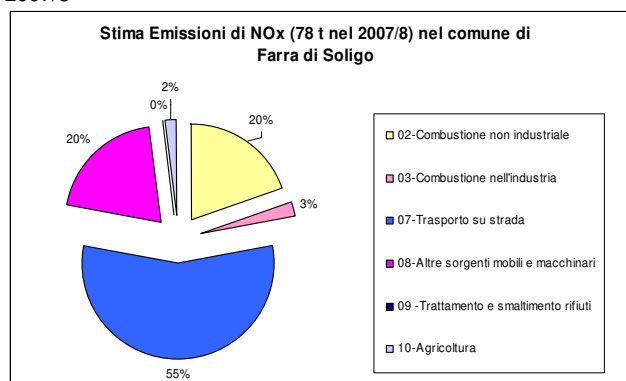


Figura 28 Contributi percentuali dei macrosettori CORINAIR alla stima emissioni di NOx nel comune di Farra di Soligo – dati INEMAR 2007/8

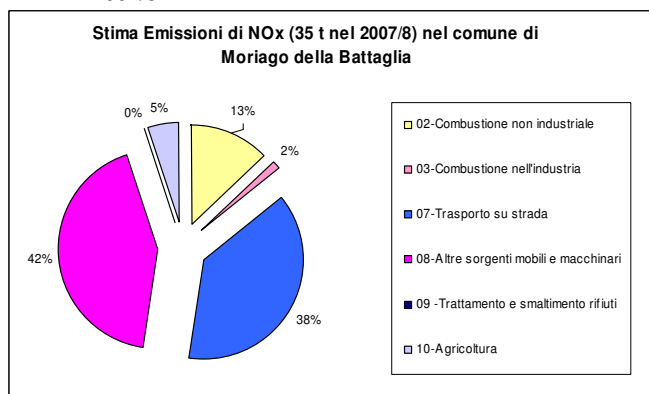


Figura 29 Contributi percentuali dei macrosettori CORINAIR alla stima emissioni di NOx nel comune di Moriago della Battaglia – dati INEMAR 2007/8

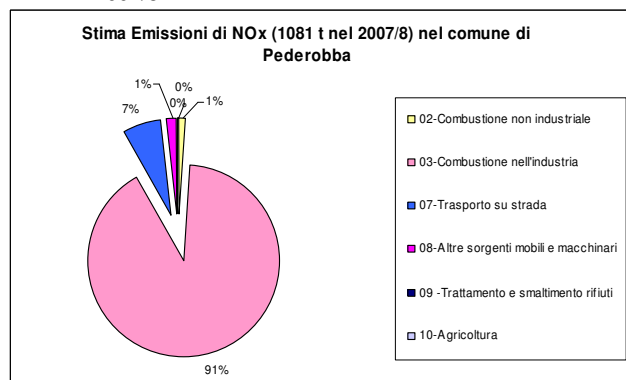


Figura 30 Contributi percentuali dei macrosettori CORINAIR alla stima emissioni di NOx nel comune di Pederobba – dati INEMAR 2007/8

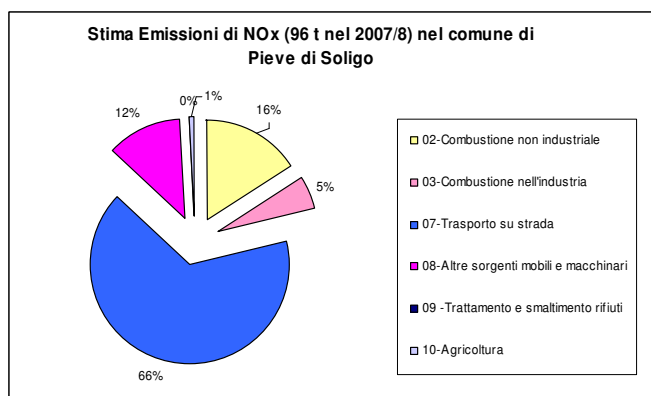


Figura 31 Contributi percentuali dei macrosettori CORINAIR alla stima emissioni di NOx nel comune di Pieve di Soligo – dati INEMAR 2007/8

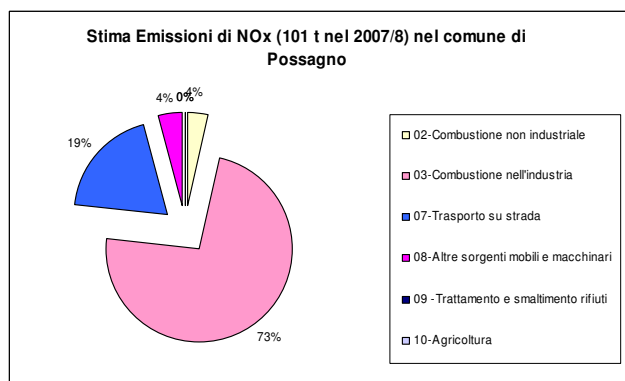


Figura 32 Contributi percentuali dei macrosettori CORINAIR alla stima emissioni di NOx nel comune di Possagno – dati INEMAR 2007/8

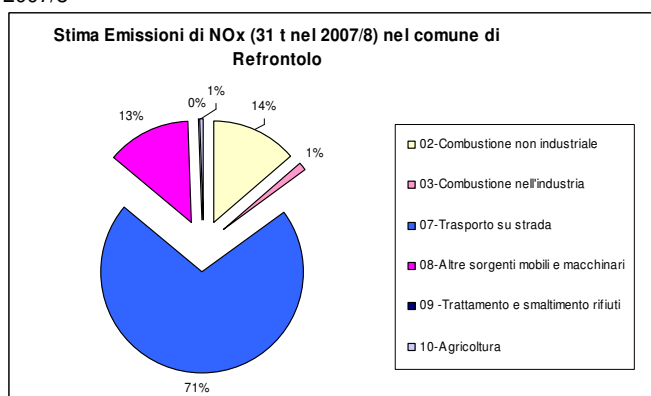


Figura 33 Contributi percentuali dei macrosettori CORINAIR alla stima emissioni di NOx nel comune di Refrontolo – dati INEMAR 2007/8

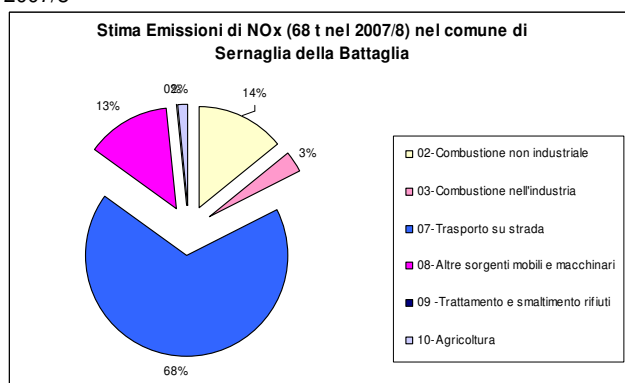


Figura 34 Contributi percentuali dei macrosettori CORINAIR alla stima emissioni di NOx nel comune di Sernaglia della Battaglia – dati INEMAR 2007/8

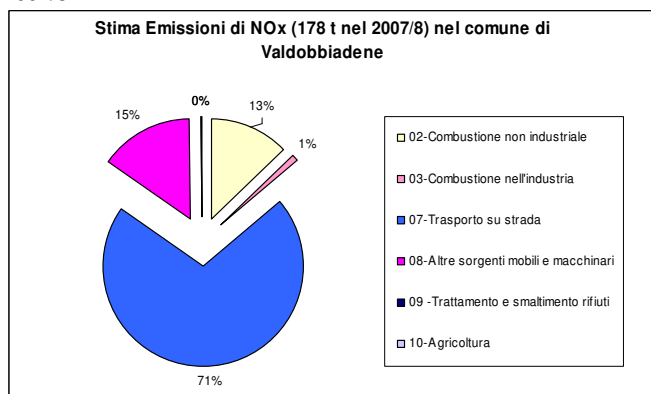


Figura 35 Contributi percentuali dei macrosettori CORINAIR alla stima emissioni di NOx nel comune di Valdobbiadene – dati INEMAR 2007/8

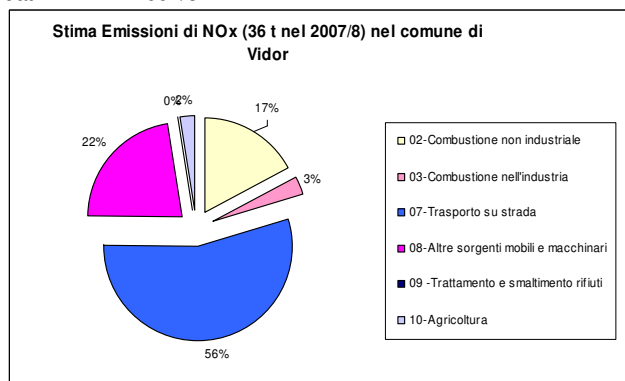


Figura 36 Contributi percentuali dei macrosettori CORINAIR alla stima emissioni di NOx nel comune di Vidor – dati INEMAR 2007/8

2.4 Emissioni a livello provinciale di PCDD/F

Le Diossine sono dei sottoprodotti 'indesiderati' di reazioni che coinvolgono processi chimici e/o di combustione (per temperature tipicamente comprese tra 200 e 500 °C e comunque sempre inferiori ai 900 °C) in cui vi è presenza di composti organici clorurati (ed ossigeno). Tra i processi chimici emergono quelli di produzione delle plastiche, di pesticidi e diserbanti clorurati, di sbiancamento della carta, le raffinerie e la produzione degli oli combustibili. Altre fonti di emissione sono le combustioni incontrollate (incendi accidentali), le combustioni

controllate di rifiuti solidi urbani (incenerimento), la produzione di energia, i processi produttivi dei metalli, l'utilizzo di oli combustibili nei più diversi settori produttivi, i trasporti (utilizzo di combustibili che contengono composti clorurati), la combustione di legno trattato ed anche 'naturale' (non trattato). Poiché anche il legno 'naturale' (non trattato) contiene piccole quantità di cloro (inorganico, in forma NaCl) l'emissione di diossine non è di per sé esclusa.

La Figura 37 riporta il trend dal 1990 al 2010 delle emissioni di diossine e furani stimate a livello provinciale da ISPRA. Nel caso in cui nel grafico non venga riportato il contributo di uno o più macrosettori s'intende che lo stesso è trascurabile rispetto al totale.

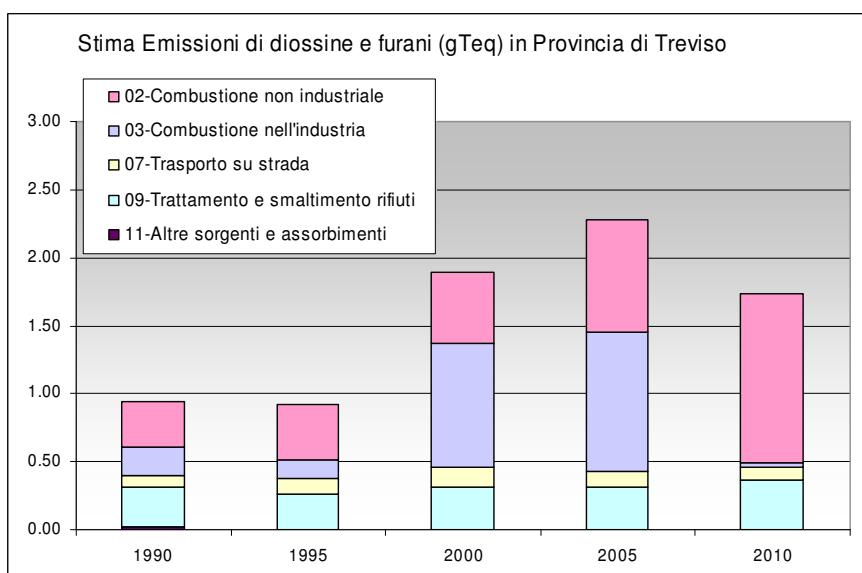


Figura 37 Emissioni PCDD/F – contributo dei principali fattori all'emissione totale a livello Provinciale (fonte: Dati ISPRA)

Dal grafico si osserva un incremento emissivo di diossine dal 1990 al 2005 e una netta riduzione dal 2005 al 2010 dovuta alla riduzione dell'emissione attribuibile al Macrosettore 03 – Combustione nell'industria. Nell'anno 2010 le emissioni dal Macrosettore 02 – Combustione non industriale costituiscono il 72% delle emissioni totali.

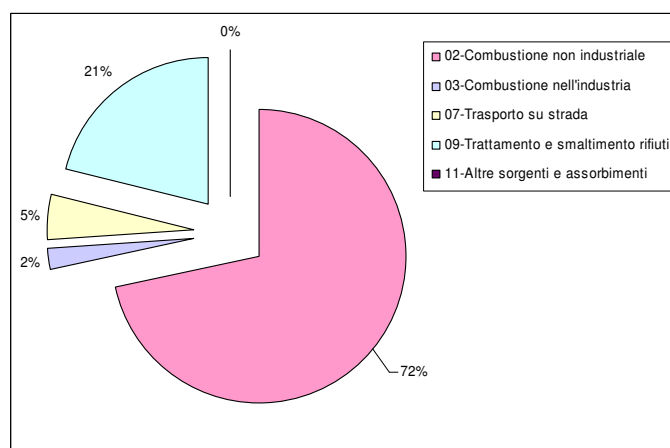


Figura 38 Emissioni PCDD/F in Provincia di Treviso stimate per l'anno 2010 - contributo dei principali fattori all'emissione totale (fonte: Dati ISPRA)

Le seguenti immagini descrivono nel dettaglio i contributi emissivi del Macrosettore 02. In particolare la Figura 39 mostra che il 95% dell'emissione è dovuta agli impianti residenziali (M0202) ed in particolare alle caldaie con potenza termica inferiore a 50MW alimentate a biomassa (Figura 40).

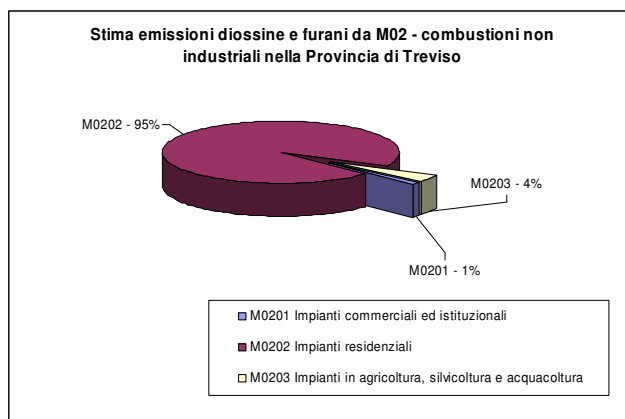


Figura 39 Emissioni PCDD/F in Provincia di Treviso stimate per l'anno 2010 - contributo del Macrosettore M02 – combustioni non industriali (fonte: Dati ISPRA)

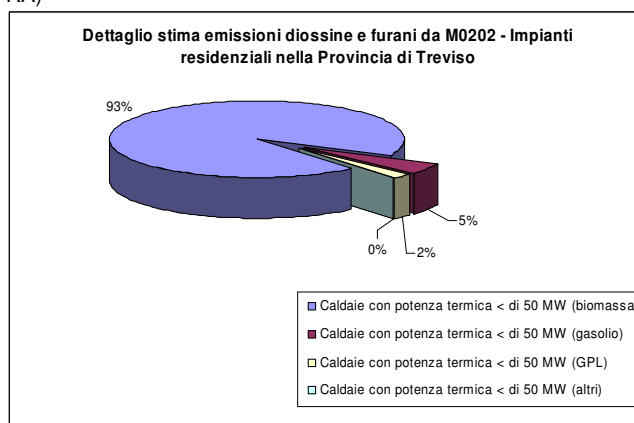


Figura 40 Emissioni PCDD/F in Provincia di Treviso stimate per l'anno 2010 - contributo del Settore M0202 – Impianti residenziali (fonte: Dati ISPRA)

2.5 Emissioni a livello provinciale di IPA

Gli Idrocarburi policiclici aromatici IPA sono sostanze organiche nella cui struttura, generalmente piana, sono presenti due o più anelli aromatici condensati tra loro. Gli IPA si liberano dalle sostanze organiche sottoposte a combustione incompleta.

La Figura 41 riporta il trend dal 1990 al 2010 delle emissioni di IPA stimate a livello provinciale da ISPRA. Nel caso in cui nel grafico non venga riportato il contributo di uno o più macrosettori s'intende che lo stesso è trascurabile rispetto al totale.

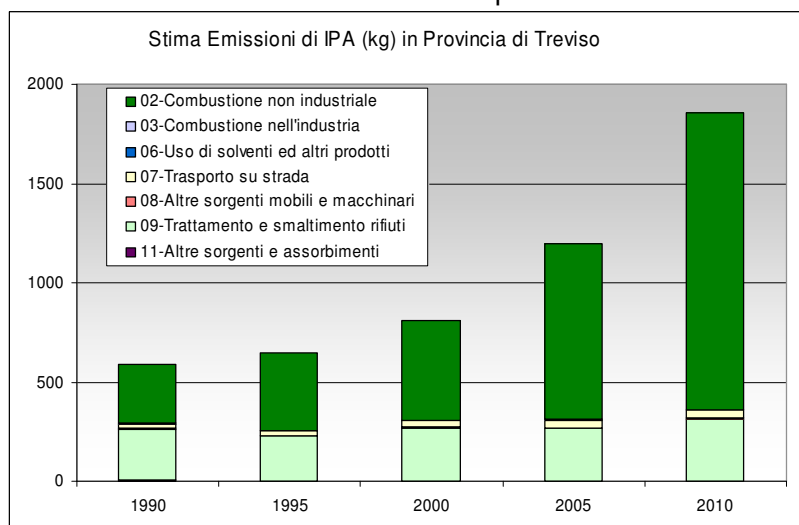


Figura 41 Emissioni IPA – contributo dei principali fattori all'emissione totale a livello Provinciale (fonte: Dati ISPRA)

Dal grafico si osserva un aumento di emissioni di IPA dal 1990 al 2010 e nel 2010 in particolare si osserva che le emissioni sono attribuite in gran parte al macrosettore relativo alla combustione non industriale M02 (81%) seguito dal Macrosettore 09 - Trattamento e smaltimento rifiuti (17%) come mostra la Figura 42. Nel dettaglio le emissioni di IPA dal M02 sono attribuite fondamentalmente alla combustione in impianti residenziali (M0202).

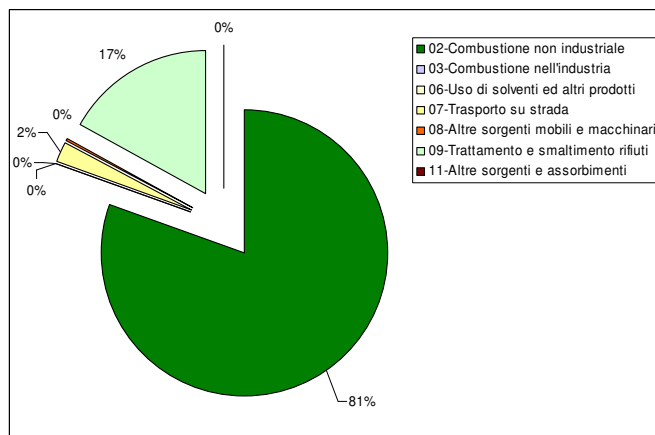


Figura 42 Emissioni IPA in Provincia di Treviso stimate per l'anno 2010 - contributo dei principali fattori all'emissione totale (fonte: Dati ISPRA)

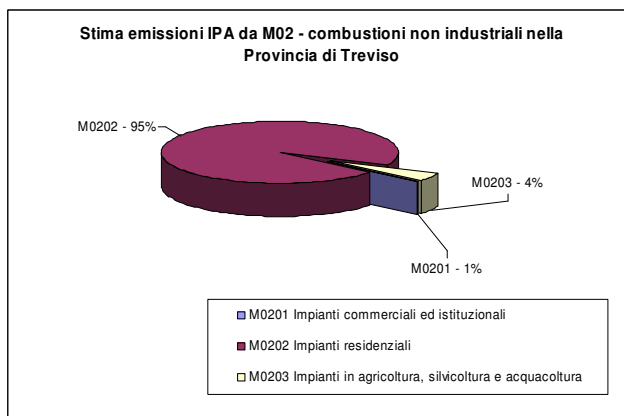


Figura 43 Emissioni IPA in Provincia di Treviso stimate per l'anno 2010 - contributo del Macrosettore M02 – combustioni non industriali (fonte: Dati ISPRA)

3. Riferimenti Normativi

Nei 12 comuni della Pedemontana aderenti al Progetto Ambiente & Salute è stata determinata la presenza in aria di alcuni inquinanti quali Composti Organici Volatili COV ed in particolare i BTEX (Benzene, toluene, etilbenzene e xileni), biossido di azoto (NO₂), Ozono (O₃), microinquinanti quali Diossine PCDD, Furani PCDF, Policlorobifenili-diossine simili PCB-DL e Idrocarburi Policiclici Aromatici IPA ed in particolare Benzo(a)Pirene B(a)P.

La normativa nazionale prevede alcuni limiti di concentrazione in atmosfera per gli inquinanti monitorati durante il Progetto, e riassunti in Tabella 3, che possono essere presi come riferimento ma non applicati tal quale in quanto i metodi e i tempi di campionamento utilizzati non rispettano a pieno i requisiti indicati dal DLgs 155/2010. Si vuole ricordare che il superamento dei limiti di legge per ciascuno degli inquinanti atmosferici previsti dalla normativa è stato recentemente classificato dal IARC (*International Association of Research on Cancer*) nel gruppo 1 dei cancerogeni per l'uomo (evidenza sufficiente nell'uomo).

Tabella 3 - Limiti di legge a mediazione di lungo periodo - D.Lgs 155/2010

Inquinante	Limiti a mediazione di lungo periodo	Valore
NO ₂	Valore limite annuale	40 µg/m ³
Benzene	Valore limite annuale	5.0 µg/m ³
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo (media su anno civile)	1.0 ng/m ³

Per quanto riguarda PCDD/F allo stato attuale, per l'Italia esiste solo un vecchio parere espresso dalla Commissione Consultiva Tossicologica Nazionale del 1988 che prevede per l'ambiente esterno limiti massimi tollerabili pari a 40 fg/m³ espresse in unità I-TEQ. Inoltre per l'OMS una presenza in aria di 300 fg I-TEQ/m³ è un possibile indice della presenza di sorgenti locali di emissione che devono essere opportunamente identificate e controllate.

Le concentrazioni dei restanti molteplici inquinanti rilevati durante il monitoraggio eseguito tra il 2013 e 2014, pur non potendo essere confrontate direttamente con un limite di legge, costituiscono un riferimento utile per la valutazione dello stato ambientale dell'atmosfera relativamente al territorio indagato e per l'identificazione di eventuali azioni che le Amministrazioni Comunali potrebbero intraprendere.

4. Il Piano di monitoraggio

Durante il monitoraggio sono state utilizzate diverse tempistiche e tecniche di campionamento la cui scelta è stata orientata ad ottimizzare i risultati sia in funzione dei limiti analitici (metodologie di analisi) che della disponibilità tecnica operativa di attivazione e gestione della strumentazione disponibile.

Premesso che i metodi e le tecniche di campionamento sono descritti nel dettaglio nei seguenti paragrafi, si riassumono in Tabella 4 le condizioni tecniche dell'attività svolta e in Figura 44 le tempistiche dei monitoraggi svolti tra la seconda metà di luglio 2013 e la prima metà di luglio 2014.

Tabella 4 – attività di monitoraggio svolta nel Progetto Ambiente & Salute 2013-2014

Inquinanti monitorati	Frequenza di campionamento	Siti monitorati	Tecnica di campionamento
BTEX (Benzene, Toluene, Etilbenzene, Xileni)	Settimanale (10 settimane) contemporaneamente in ciascuno dei 12 comuni aderenti al Progetto	1 sito di background e 1 sito di hot spot (traffico)	Campionamento passivo - Radiello
NO ₂	Settimanale (10 settimane) contemporaneamente in ciascuno dei 12 comuni aderenti al Progetto	1 sito di background e 1 sito di hot spot (traffico)	Campionamento passivo - Radiello
O ₃	Settimanale (10 settimane) contemporaneamente in ciascuno dei 12 comuni aderenti al Progetto	1 sito di background	Campionamento passivo - Radiello
PCDD (7 congeneri) PCDF (10 congeneri) PCB-DL (12 congeneri) IPA (18 composti)	Settimanale	1 sito di background o industriale	Campionamento ad Alto Volume
COV (43 composti)	Giornaliero	1 sito industriale	Campionatore Canister

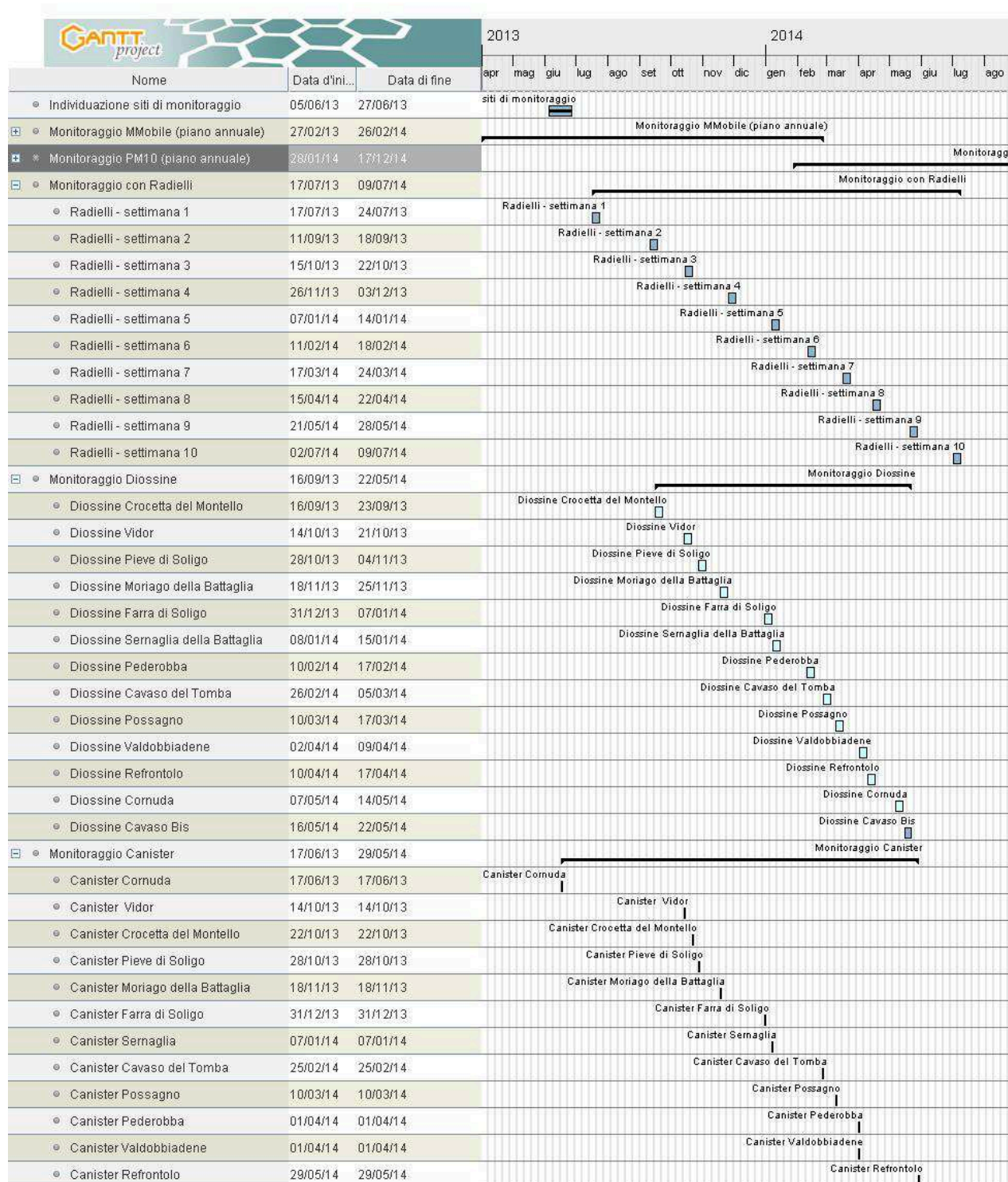


Figura 44 attività di monitoraggio svolta nel Progetto Ambiente & Salute 2013-2014

5. Contestualizzazione meteo climatica dell'area

Poichè la stabilità atmosferica regola fortemente le caratteristiche diffusive dell'atmosfera e quindi la sua capacità di disperdere più o meno rapidamente gli inquinanti che vi vengono immessi, a parità di quantità di inquinanti emessi, le concentrazioni osservate possono essere molto diverse nei vari periodi dell'anno.

La diffusione verticale degli inquinanti risulta essere fortemente influenzata da fenomeni di stratificazione termica dell'atmosfera e dallo sviluppo di moti convettivi che possono interessare lo strato di atmosfera adiacente al suolo per uno spessore che va mediamente da alcune decine ad alcune centinaia di metri. I moti convettivi che operano il trasporto verticale dell'inquinante tendono a diffonderlo in modo uniforme in tutto lo strato in cui sono attivi, da cui il nome di strato di rimescolamento.

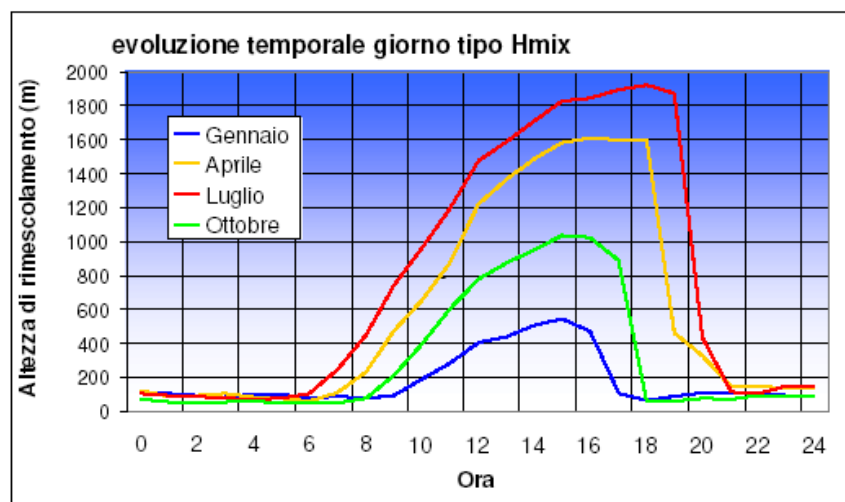


Figura 45 - Evoluzione nelle 24 ore dell'altezza dello strato di rimescolamento e sua variazione stagionale

L'altezza di rimescolamento, di cui si rappresenta il tipico andamento giornaliero nella figura precedente, mostra variazioni nelle 24 ore (ciclo giorno-notte) e stagionali (stagione calda-fredda). Tale altezza agisce come una sorta di parete naturale mobile di un contenitore; in corrispondenza di basse altezze dello strato di rimescolamento, ovvero durante la sera e nelle stagioni fredde il "coperchio" del contenitore si abbassa e gli inquinanti hanno così a disposizione un volume più piccolo per la dispersione favorendo un aumento della loro concentrazione.

Di seguito viene descritta, a cura del Servizio Meteorologico di ARPAV – Ufficio Agrometeorologia e Meteorologia Ambientale, la situazione meteorologica verificatasi durante le campagne di monitoraggio.

Per caratterizzare le condizioni meteorologiche sono state prese in considerazione le seguenti variabili:

- per l'andamento delle concentrazioni di inquinanti: cumulata di precipitazione giornaliera, intensità media giornaliera del vento e, a titolo sperimentale e per aumentare l'informazione a disposizione anche il numero di ore di inversione termica;
- per l'andamento delle concentrazioni di Ozono: temperatura massima giornaliera.

Per ognuna delle suddette variabili si sono stabilite tre classi che identificano tre livelli di capacità dispersive:

1. nessuna dispersione degli inquinanti o favorevoli alla formazione di Ozono;
2. moderata dispersione degli inquinanti o moderata formazione di Ozono;
3. elevata dispersione degli inquinanti o sfavorevoli alla formazione di Ozono.

L'assegnazione delle classi è stata definita in maniera soggettiva, in base ad una prima analisi di un campione pluriennale di dati.

Mediante diagrammi circolari si rappresenta la frequenza delle volte in cui per ognuna delle variabili si è verificata una delle suddette classi. I diagrammi circolari per il periodo luglio 2013- luglio 2014 vengono messi a confronto con quelli degli anni precedenti.

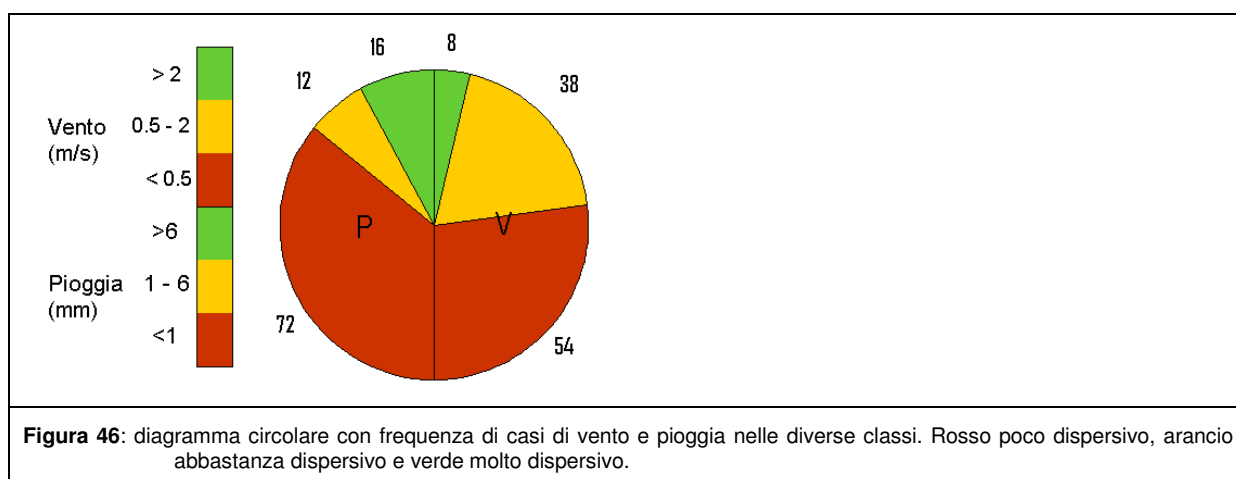
5.1 Dati

Precipitazione (media delle cumulate), vento (media delle media aritmetiche) e temperatura (media delle massime) giornaliere registrate presso le stazioni meteorologiche più vicine alle località di svolgimento delle campagne di misura di qualità dell'aria, che sono: Crespano del Grappa, Farra di Soligo e Valdobbiadene - Bigolino

Inversioni termiche: conteggio giornaliero delle ore in cui nel livello verticale più vicino al suolo è stato registrato un gradiente verticale di temperatura maggiore di un decimo di grado ($\Delta T > 0.1$) mediante il profilatore termico (radiometro passivo) sito nella città di Padova.

5.2 Pioggia e Vento

In Figura 46, si riporta un esempio per agevolare la lettura dei grafici relativi alla pioggia e al vento. L'area del diagramma circolare è suddivisa in due fette di uguale superficie, una per la pioggia (P), e una per il vento (V). La somma dei valori su ognuna delle due fette è 100 (100%). Nella legenda a sinistra si riportano le classi per il vento e per la pioggia: i colori rossi rappresentano le classi "poco dispersive", quelli arancio "abbastanza dispersive" e in verde "molto dispersive". Si rende noto che l'assegnazione delle classi è stata definita in maniera soggettiva, in base ad una prima analisi di un campione pluriennale di dati. I diagrammi del periodo di svolgimento della campagna di misura sono messi a confronto con quelli medi della serie degli anni precedenti a partire dal 2003 e, con i corrispondenti periodi degli ultimi anni in cui si sono verificate con maggior frequenza condizioni di piovosità e ventilazione rispettivamente favorevoli alla dispersione (migliore) o al ristagno (peggiore).



In Figura 47 si riportano i diagrammi circolari dei mesi più critici per l'inquinamento da PM10 (ottobre 2013, novembre 2013, dicembre 2013, gennaio 2014, febbraio 2014, marzo 2014) per la serie clima (anni 2003-2013) e per i corrispondenti mesi degli anni precedenti, in cui si sono verificate rispettivamente le condizioni più favorevoli alla dispersione delle inquinanti (migliore) o più critiche per il ristagno (peggiore). In particolare si nota che:

- in ottobre 2013, le condizioni favorevoli alla dispersione sono più frequenti rispetto all'ottobre peggiore (2006), ma un po' meno frequenti rispetto alla climatologia e al migliore (2010);
- in novembre 2013 le condizioni favorevoli alla dispersione sono più frequenti rispetto al novembre peggiore (2006), un po' meno frequenti rispetto alla climatologia e meno frequenti rispetto al migliore (2010);
- in dicembre 2013 le condizioni che inibiscono la dispersione sono più frequenti rispetto alla climatologia e al dicembre migliore (2008) e la distribuzione è simile a quella del dicembre peggiore (2007);
- in gennaio 2014 le condizioni favorevoli alla dispersione degli inquinanti sono più frequenti anche rispetto al gennaio migliore (2008), soprattutto grazie alle numerose giornate molto piovose.
- anche in febbraio 2014 le condizioni favorevoli alla dispersione degli inquinanti sono più frequenti anche rispetto al febbraio migliore (2013), soprattutto grazie alle numerose giornate molto piovose.
- in marzo 2014 le condizioni che inibiscono la dispersione sono più frequenti rispetto alla climatologia e al marzo migliore (2013), mentre la distribuzione è simile a quella del marzo peggiore (2005), rispetto al quale tuttavia sono più numerose le condizioni di dispersione favorita.

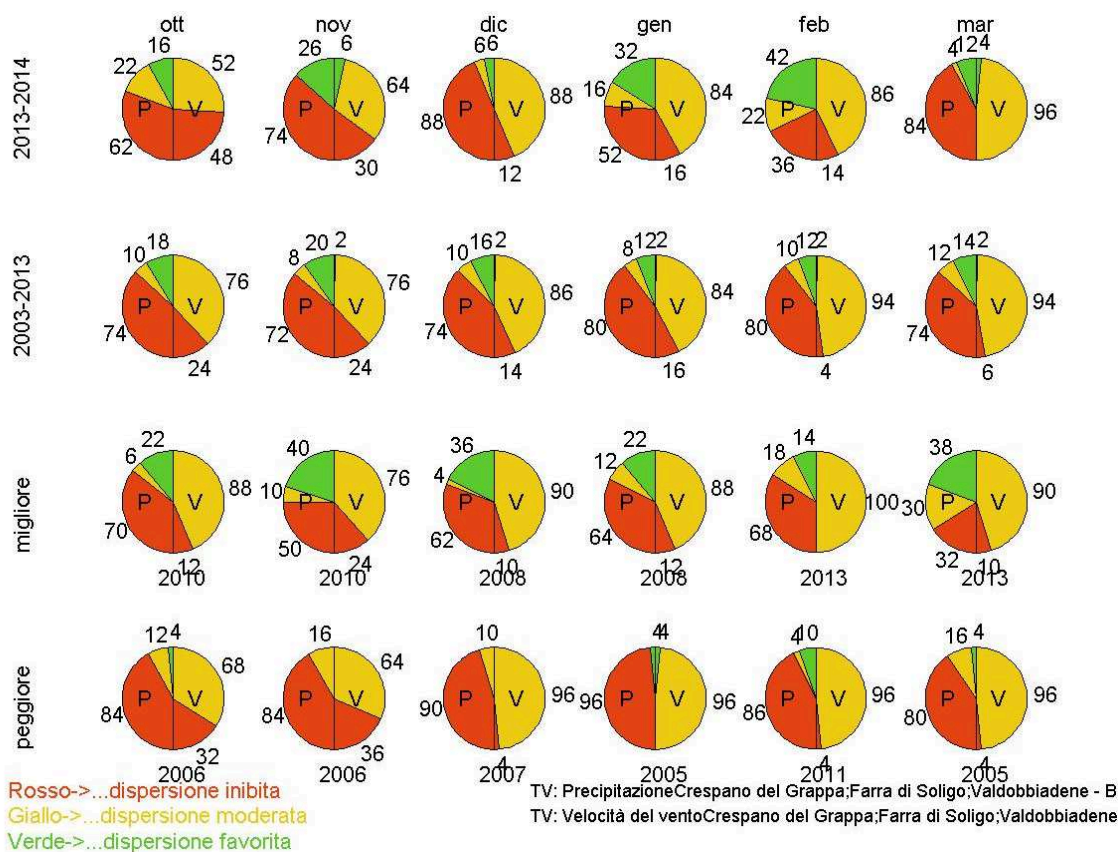


Figura 47: confronto della distribuzione del vento e della pioggia nelle tre classi di dispersione dei mesi più critici per l'inquinamento da inquinanti (ottobre, novembre, dicembre, gennaio, febbraio e marzo), compresi nel periodo di svolgimento della campagna di misura, con la distribuzione climatica (anni 2003-2013) e con i periodi corrispondenti in cui si sono verificate le condizioni più favorevoli alla dispersione delle inquinanti (migliore) o quelle più critiche per il ristagno (peggiore); per queste ultime due serie di dati sul diagramma circolare è riportato l'anno in cui si sono verificate mese per mese condizioni rispettivamente migliori o peggiori.

5.3 Inversioni termiche

In Figura 48 si riporta un esempio di rappresentazione delle diverse classi di dispersione in relazione al numero di ore giornaliero di inversione.

La somma dei valori di tutte le fette è 100 (100%). Anche in questo caso, l'assegnazione delle classi è stata effettuata in maniera soggettiva, in base alle seguenti considerazioni. La classe migliore per la dispersione (colore verde, meno di otto ore di inversione) corrisponde ai giorni in cui l'inversione non si verifica neanche di notte. La classe peggiore (colore rosso, più di sedici ore di inversione in un giorno) si ha nei giorni in cui l'inversione persiste anche nelle ore diurne.

Il profilatore di temperatura (radiometro passivo) di Padova è stato installato nel 2005, pertanto la serie di riferimento è più breve di quella delle variabili pioggia, vento e temperatura.

Inoltre, dal momento che la rete dei profilatori è sperimentale, i dati non sono sempre disponibili, in quanto, in alcuni periodi si sono verificati dei malfunzionamenti oppure lo strumento è stato trasferito per una campagna di misura. Pertanto nel diagramma delle ore di inversione è stata aggiunta anche la categoria dei dati mancanti, in quanto, come si vedrà nel seguito, in alcuni casi la percentuale dei dati mancanti è rilevante e questo altera la statistica del conteggio delle ore di inversione.

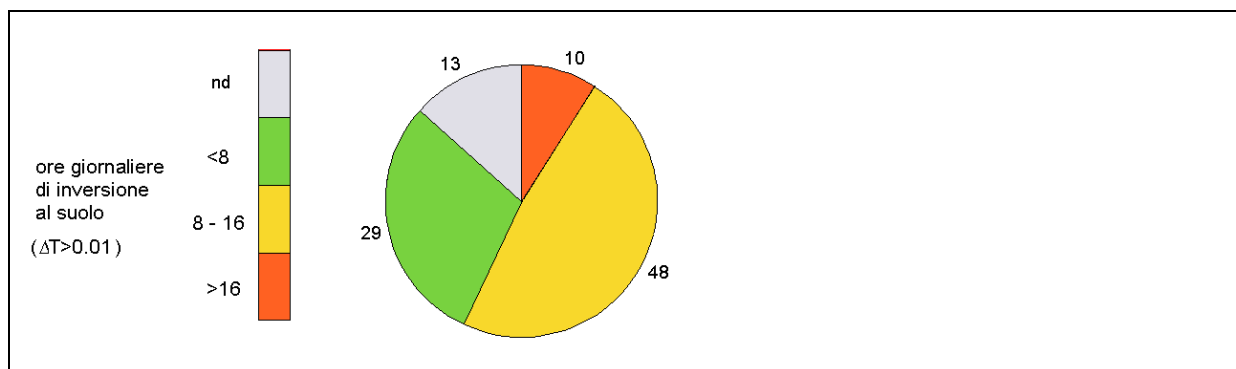


Figura 48: diagramma circolare con frequenza espressa in percentuale dei giorni caratterizzati da ore di inversione suddivise nelle diverse classi: il rosso (giorni con più di sedici ore di inversione) è associato alle classi più sfavorevoli al ristagno di PM₁₀, il giallo (giorni con ore di inversione compresi fra le otto e le sedici) alle classi moderatamente sfavorevoli al ristagno di PM₁₀, il verde (giorni con meno di otto ore di inversione) a quelle meno sfavorevoli all'accumulo di polveri, il grigio rappresenta la percentuale di giorni in cui il dato non è disponibile.

In Figura 49 si riportano per la città di Padova i diagrammi circolari dei giorni caratterizzati dalle tre classi di ore di inversione relativamente ai mesi invernali del periodo di svolgimento della campagna di misura ed ai periodi corrispondenti degli anni precedenti in cui sono stati più frequenti i giorni con poche ore di inversione (migliore) o in cui sono stati più numerose le giornate con molte ore di inversione (peggiore). Si fa presente che l'analisi effettuata con il radiometri è molto rappresentativa per l'area in cui è collocato lo strumento, ma a livello qualitativo l'informazione può essere considerata valida anche per l'area di svolgimento della campagna di misura.

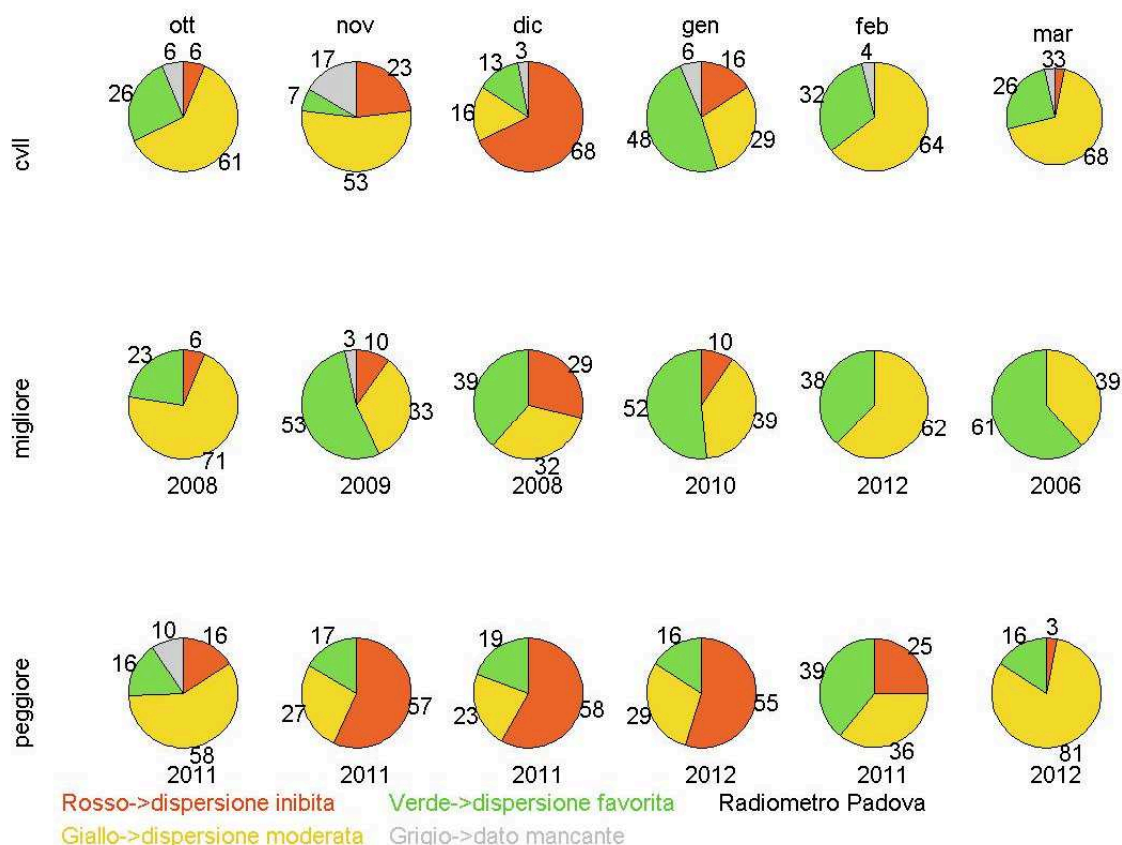


Figura 49: confronto della distribuzione delle ore giornaliere di inversione nelle tre classi di dispersione dei mesi più critici per l'inquinamento da inquinanti (ottobre, novembre, dicembre, gennaio, febbraio e marzo,) con i corrispondenti periodi con minor presenza di inversioni (migliori) o con maggior frequenza di inversioni (peggiori) negli anni tra il 2006 e il 2012 ottenuta dall'elaborazione dei dati del radiometro di Padova.

Analizzando la figura, si deduce che, tenendo conto solo dei dati disponibili:

- in ottobre 2013 le condizioni favorevoli alla dispersione sono state più frequenti rispetto al passato;
- in novembre 2013 le condizioni di dispersione inibita sono state più frequenti rispetto al novembre migliore, ma decisamente meno frequenti rispetto al peggiore;
- in dicembre 2013 le condizioni di dispersione inibita sono più frequenti anche rispetto al dicembre peggiore;
- in gennaio 2014 le condizioni con dispersione favorita sono state più frequenti rispetto al peggiore (2012), e di poco meno frequenti rispetto al migliore (2010);
- in febbraio 2014 la distribuzione è simile a quella del febbraio migliore (2012);
- in marzo 2014 le condizioni con dispersione inibita sono più frequenti rispetto al migliore (2006) e meno frequenti rispetto al peggiore (2012)

5.4 Temperatura

In Figura 50 si riporta un esempio per agevolare la lettura dei grafici relativi alla temperatura. La somma dei valori di tutte le fette è 100 (100%). Nella legenda a sinistra si riportano le classi per la temperatura: al rosso corrispondono le temperature più alte, favorevoli alla formazione di Ozono, al verde le temperature più basse meno favorevoli per la formazione di

Ozono. Si ribadisce che l'assegnazione delle classi è stata definita in maniera soggettiva, in base ad una prima analisi di un campione pluriennale di dati.

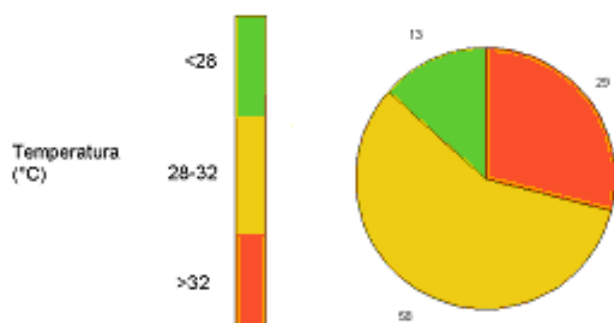


Figura 50: diagramma circolare con frequenza di temperatura nelle diverse classi: il rosso è associato alle classi più favorevoli alla formazione di Ozono, il giallo alle classi moderatamente favorevoli alla formazione di Ozono, il verde a quelle meno favorevoli alla formazione di Ozono.

In Figura 51 si riportano i diagrammi circolari dei mesi più critici per l'inquinamento da Ozono compresi nel periodo luglio 2013 – luglio 2014, per la serie clima (anni 2003-2013), per i periodi in cui si sono verificate condizioni climatiche sfavorevoli alla formazione di Ozono (migliore) o più idonee all'incremento dell'inquinante (peggiore). Dal confronto tra i diagrammi circolari notiamo che nel corso del 2013:

- in luglio 2013 le temperature favorevoli alla formazione dell'Ozono sono state più frequenti rispetto alla climatologia ed al luglio migliore (anno 2011), ma meno frequenti, soprattutto se si considerano i valori superiori ai 32 °C rispetto al luglio peggiore (anno 2006);
- in agosto 2013 le temperature favorevoli alla formazione dell'Ozono sono state più frequenti rispetto alla climatologia ed all'agosto migliore (anno 2006), ma molto meno frequenti rispetto all'agosto peggiore (anno 2003);
- in settembre 2013 il diagramma delle temperature è in linea con la distribuzione climatologica e le temperature favorevoli alla formazione di Ozono sono state più frequenti rispetto al settembre migliore (anno 2010), ma molto meno frequenti rispetto al settembre peggiore (anno 2011)
- in aprile e maggio 2014 non si sono verificati superamenti della soglia dei 28 °C, quindi le condizioni sono state generalmente sfavorevoli alla formazione di Ozono;
- in giugno 2014 le temperature favorevoli alla formazione di Ozono sono state meno frequenti rispetto al peggiore giugno (anno 2003), ma un po' più frequenti rispetto alla climatologia e al migliore periodo corrispondente (anno 2011);
- in luglio 2014 le temperature favorevoli alla formazione di Ozono sono state meno frequenti anche rispetto al luglio migliore (2011).

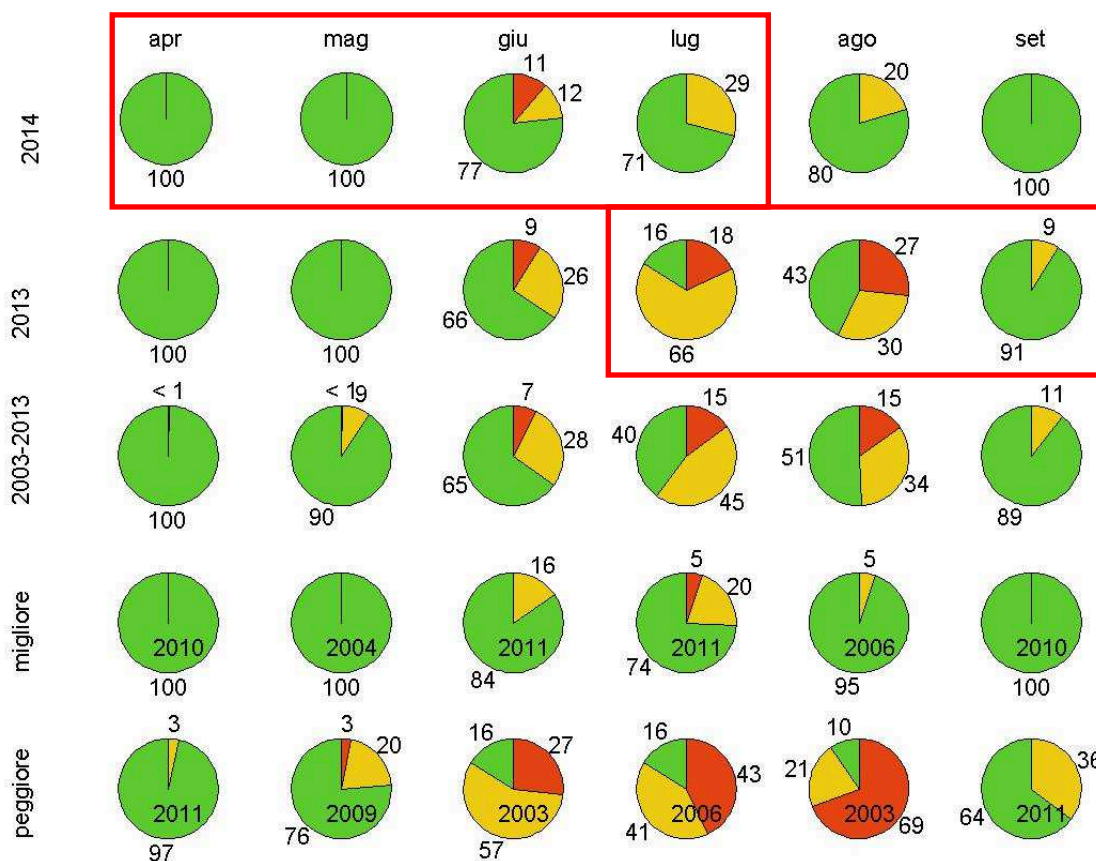


Figura 51: confronto della distribuzione delle temperature nelle tre classi di dispersione dei mesi più critici per l'inquinamento da Ozono (aprile, maggio, giugno, luglio, agosto, settembre) compresi nel periodo di svolgimento delle campagne di misura (luglio 2013 – luglio 2014; riquadri rossi) con la distribuzione climatica (anni 2003-2012), e con i periodi corrispondenti in cui si sono verificate le condizioni meno favorevoli alla formazione dell'Ozono (migliore) o quelle più favorevoli (peggiore); per queste ultime due serie di dati sul diagramma circolare è riportato l'anno in cui si sono verificate mese per mese condizioni rispettivamente migliori o peggiori.

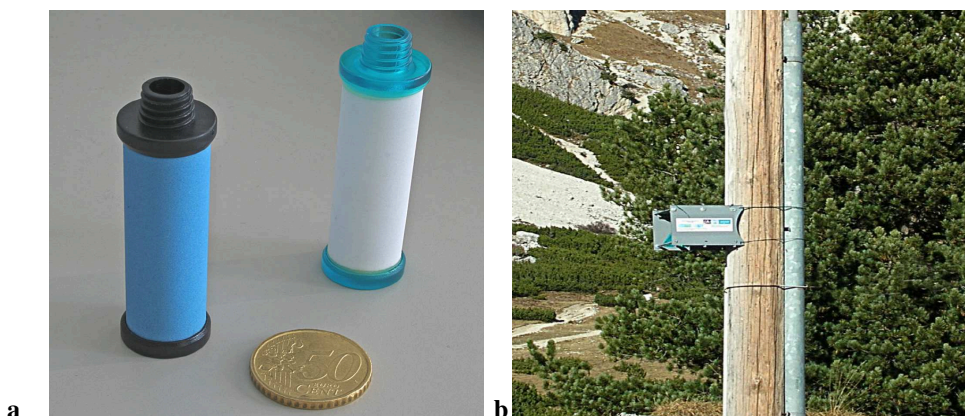
6. Monitoraggio per la stima dei valori annuali – BTEX, NO₂, O₃

6.1 Metodo di campionamento

Per la stima dei valori medi annuali degli inquinanti Benzene, Toluene, Etilbenzene, Xileni, Biossido di azoto e Ozono si è utilizzata la tecnica del “campionamento passivo” così definita poiché la cattura dell’inquinante avviene per diffusione molecolare della sostanza attraverso il campionatore e non richiede quindi l’impiego di un dispositivo per l’aspirazione dell’aria.

Si premette che per la determinazione in aria dell’inquinante Benzene, NO₂ e O₃ il D.Lgs 155/2010 fa riferimento ai metodi Uni En 14662:2005, 14211:2005 e 14625:2005 che prevedono rispettivamente il campionamento per pompaggio e analisi tramite desorbimento termico e gascromatografia capillare per il Benzene, chemiluminescenza per l’NO₂ e fotometria UV per l’O₃. I dati ottenuti dai rilevamenti effettuati con tecnica di campionamento passivo pertanto non possono essere confrontati direttamente con i limiti di legge, ma costituiscono ugualmente un riferimento utile per l’identificazione di eventuali azioni da intraprendere da parte delle Amministrazioni Comunali.

Il tipo di campionatore passivo adottato, denominato Radiello®, è un sistema dotato di simmetria radiale al cui interno viene inserita una cartuccia adsorbente specifica a seconda dell’inquinante di interesse.



Il corpo diffusivo a simmetria radiale contenente la cartuccia viene fissato ad una piastra di supporto in polycarbonato, riparato all’interno di box protettivi appositamente studiati, ed esposto all’aria ambiente su supporti come per esempio pali e lampioni ad un’altezza compresa tra 1.5 e 4 m sopra il livello del suolo.

Al termine della campagna di monitoraggio la cartuccia viene trattata in laboratorio per determinare la quantità di analita adsorbito. In questo modo è possibile risalire attraverso la portata di campionamento, fornita dal produttore, alla concentrazione media dell’inquinante nel periodo di esposizione.

Questa metodologia di campionamento presenta dei vantaggi importanti:

- permette di monitorare diversi analiti con più campionatori in parallelo;
- consente di effettuare contemporaneamente campagne di mappatura del territorio (confrontabilità del dato);
- non necessita di fornitura di elettricità;
- richiede una ridotta manutenzione;

- rappresenta un impatto trascurabile sull'area di campionamento, sia dal punto di vista visivo che acustico.

6.2 Pianificazione del campionamento

Il monitoraggio con campionatori passivi ha previsto l'esposizione settimanale degli stessi contemporaneamente in tutti i siti individuati nei 12 territori comunali partecipanti al Progetto. L'esposizione è stata ripetuta per 10 settimane distribuite tra luglio 2013 e luglio 2014.

Questa modalità ha consentito di disporre, sia pur realizzando campagne di monitoraggio sporadiche, di un'informazione ambientale maggiormente indicativa della variabilità annuale che vede tipicamente alcuni inquinanti, come i BTEX e l'NO₂, più elevati nella stagione fredda ed altri, come l'Ozono, nella stagione calda.

La selezione dei siti di campionamento è stata effettuata in collaborazione con le singole Amministrazioni Comunali alle quali è stato chiesto di individuare n.2 siti aventi le seguenti caratteristiche:

- *n.1 sito di background*: rappresentativo della qualità media dell'aria nel territorio, escludendo pertanto siti vicini alle principali sorgenti locali di inquinamento industriale o veicolare, cercando in particolare di evitare siti a meno di 500 m dalle strade principali e a meno di 50 m dalle vie secondarie come previsto nel rapporto della Commissione Europea Guidance Report on Preliminary Assessment under EC Air Quality Directives. Si è suggerito di individuare aree in cui fossero presenti recettori sensibili come scuole o zone residenziali.
- *n.1 sito di hot spot (di traffico)*: ha lo scopo di valutare l'impatto di una vicina sorgente emissiva di origine veicolare. Il sito di campionamento è individuato possibilmente ad almeno 25 m di distanza dal limite di grandi incroci e da semafori, parcheggi e fermate di autobus, non oltre 10 m dal bordo stradale ed ad almeno 4 m di distanza dal centro della corsia di traffico più vicina come riportato nell'Allegato III del D.Lgs. 155/2010.

Con l'obiettivo di proporre un confronto con una realtà monitorata in continuo nonché di "controllare" i dati rilevati dai campionatori passivi con quelli rilevati tramite strumentazione automatica che utilizza i metodi di campionamento e analisi previsti dalla normativa, a partire dalla seconda campagna di monitoraggio è stato aggiunto un ulteriore sito di background presso la centralina fissa di via Kennedy a Conegliano.

I siti individuati sono riportati nella seguente tabella e indicati in cartografia

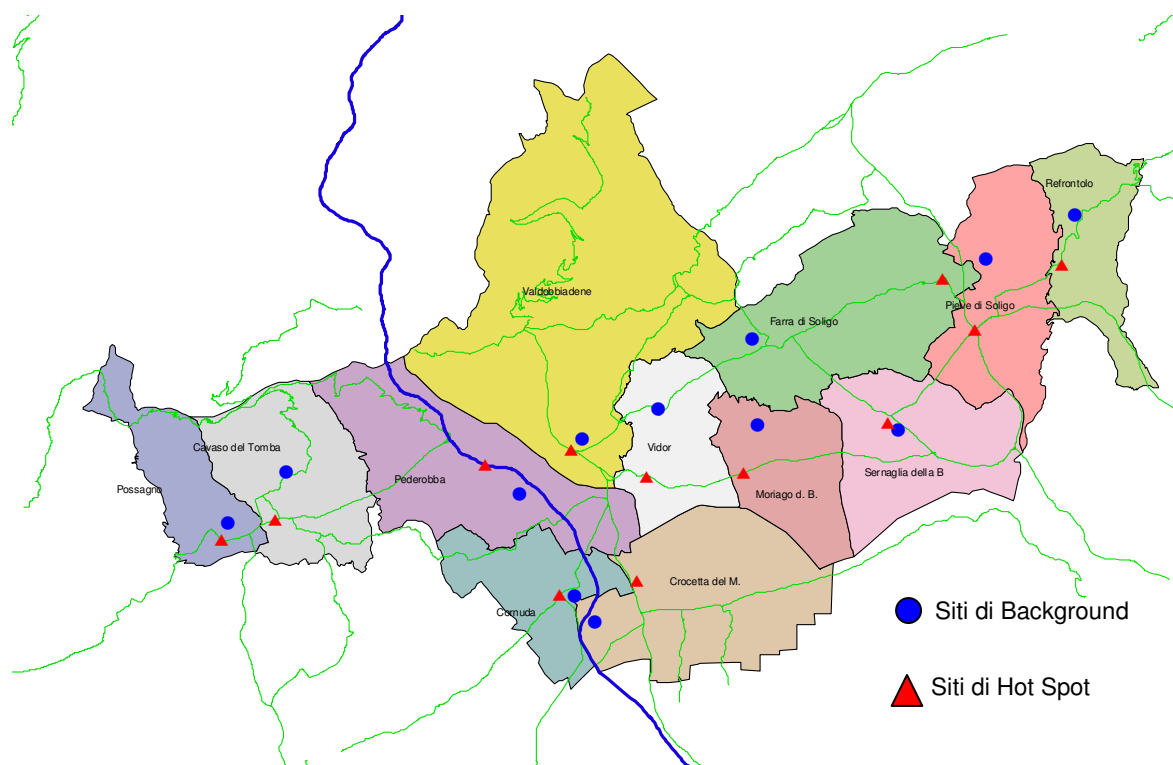


Figura 52 Siti monitorati con campionatori passivi nei territori dei 12 comuni della Pedemontana

Comune	Sito di Background			Sito di Traffico – Hot Spot		
	Indirizzo	GBO x	GBO y	Indirizzo	GBO x	GBO y
Cavas del Tomba	Loc Paveion - scuola media - piazza Vittoria	1725332	5083234	incrocio via Ponticello/via Valcavasias - bar Olympic	1725028	5081841
Cornuda	cimitero, Via Dante Alighieri	1733841	5079575	piazza Marconi	1733419	5079631
Crocetta del Montello	Loc Nogarè piazza 4 novembre 5 c/o sc elementare	1734468	5078819	via Martiri 16/b c/o scuola elementare	1735696	5080019
Farra di Soligo	Col S.Martino Via Canal Vecchio	1739111	5087176	Loc. Soligo SP32 Via dei Colli c/o negozio fumetti	1744732	5088960
Moriago della Battaglia	Loc Mosnigo - piazza degli Alpini	1739271	5084653	Rotonda di Mosnigo - via Montegrappa/SP34	1738858	5083229
Pederobba	Loc Onigo - via del Cristo	1732242	5082611	Feltrina - fronte Vanzin	1731217	5083467
Pieve di Soligo	Loc. Solighetto c/o scuola elementare	1746009	5089549	semaforo SP2_via Sernaglia	1745686	5087457
Possagno	Vicolo della posta	1723605	5081765	Via Fornaci c/o capitello	1723436	5081242
Refrontolo	Via Corradini c/o asilo	1748646	5090848	SP86 c/o ditta Sitapan	1748243	5089386
Sernaglia della Battaglia	Via Caiselle	1743435	5084495	Piazza Martiri della libertà c/o municipio	1743107	5084701
Valdobbiadene	scuola elementare, Bigolino, Via XXV Aprile	1734063	5084219	S.P. 2, Bigolino, c/o park Alla Mora	1733757	5083914
Vidor	Loc. Col Bertaldo c/o alpini	1736343	5085130	S.P. 34, Piazza Zadra fronte Municipio	1735992	5083128

Tabella 5 Siti monitorati con campionatori passivi nei territori dei 12 comuni della Pedemontana

6.3 Valutazione e discussione dei risultati

Di seguito vengono riportati i risultati delle dieci campagne di monitoraggio settimanali eseguite nel periodo compreso tra luglio 2013 e luglio 2014.

I risultati relativi ai valori di concentrazione di BTEX, NO₂ e O₃ di seguito riportati sono riferiti al valore ambientale normalizzato alla temperatura di 20°C e tutti i composti con concentrazione inferiore al limite di quantificazione sono stati valutati pari alla metà del limite stesso.

BTEX: tra i BTEX (Benzene, toluene, etilbenzene, xileni) che sono stati monitorati, il **Benzene** assume un ruolo importante in quanto si presta come ottimo tracciante dell'inquinamento da traffico veicolare e risulta influenzata dalla combustione di biomassa.

Le concentrazioni di questo inquinante risultano generalmente più elevate nel periodo invernale rispetto all'estivo in quanto le condizioni di stabilità atmosferica e le condizioni meteorologiche durante l'inverno, caratterizzate da frequenti fenomeni d'inversione termica che fanno sì che l'altezza dello strato di rimescolamento diminuisca, sfavoriscono la diluizione del Benzene emesso in atmosfera, con conseguente aumento dei valori di concentrazione a basse quote.

La Figura 53 riporta le concentrazioni medie di Benzene rilevate durante ciascuna delle dieci settimane di monitoraggio rispettivamente nei siti di Background e di Hot Spot.

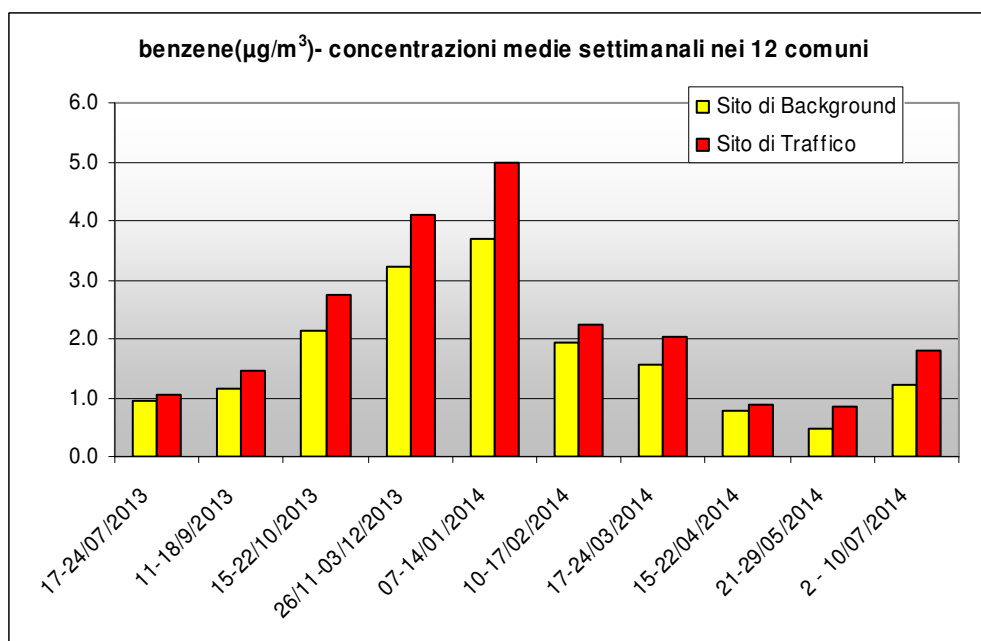


Figura 53 Benzene – concentrazioni medie di 10 settimane di monitoraggio nei siti di Background e Hot Spot dei 12 comuni della Pedemontana

Dalla Figura si osserva il trend positivo delle concentrazioni dell'inquinante passando dal periodo estivo a quello invernale a conferma dell'importanza delle condizioni meteorologiche sulla qualità dell'aria.

In Allegato 1 (Grafico 1) vengono riportate, per in ciascuno dei 12 comuni monitorati, il dettaglio delle concentrazioni medie settimanali di Benzene riscontrate.

In Figura 54 vengono messe a confronto le concentrazioni di Benzene calcolate come media annuale nei siti di Background e Hot Spot di ciascun comune.

Sebbene i risultati non possano essere confrontati direttamente con il limite di legge per quanto specificato nel Paragrafo 6.1, si osserva che le concentrazioni medie annuali di Benzene risultano in tutti i siti monitorati, sia di Background che Hot Spot, inferiori al limite previsto dal D.Lgs. 155/2010 pari a 5.0 µg/m³.

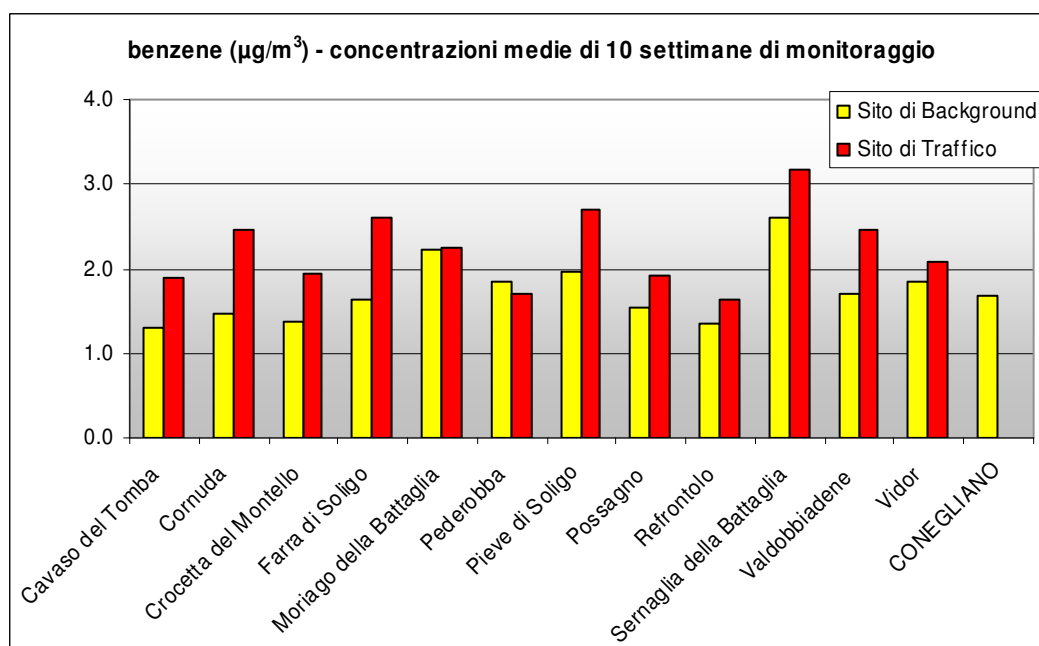


Figura 54 Benzene – concentrazioni medie di 10 settimane di monitoraggio nei siti di Background e Hot Spot dei 12 comuni della Pedemontana

La Figura evidenzia che le maggiori concentrazioni sono state rilevate a Sernaglia della Battaglia sia per quanto riguarda i valori riscontrati nei siti di Background che in quelli di Hot Spot mentre le minori concentrazioni si sono rilevate a Refrontolo.

Si osserva inoltre che nel comune di Pederobba le concentrazioni risultano più elevate nel sito di Background rispetto al sito di Hot Spot. Tale risultato pare riconducibile al fatto che il sito di Hot Spot, pur essendo stato individuato in prossimità di un'arteria molto trafficata, è soggetto a condizioni meteo climatiche particolarmente favorevoli alla dispersione degli inquinanti. Essendo l'arteria stradale, sulla quale è stato posizionato il sito di monitoraggio, confinante con il greto del fiume Piave, risultano frequenti fenomeni di movimento di masse d'aria in direzione del fiume stesso che facilitano la rimozione degli inquinanti prodotti dalle sorgenti emissive presenti in vicinanza e sull'asse stradale.

La Figura riporta inoltre la concentrazione media osservata nel sito di Conegliano presso la centralina fissa di via Kennedy. Il valore medio di $1.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, relativo al periodo 2013 – 2014, risulta confrontabile con il valore medio complessivo dei 12 siti di Background monitorati nel Progetto. La centralina fissa di Conegliano può pertanto essere considerata rappresentativa, per l'inquinante Benzene, del valore medio di Background del territorio indagato.

La Figura 55 riporta le concentrazioni medie di **Xileni** rilevate durante ciascuna delle dieci settimane di monitoraggio rispettivamente nei siti di Background e di Hot Spot.

Al contrario di quanto osservato per il Benzene, le maggiori concentrazioni di Xileni si sono verificate durante le prime settimane di monitoraggio ed in particolare nella settimana di campionamento eseguita tra l'11 e il 18/9/2014.

Si ricorda che gli Xileni, impiegati come solventi industriali, vengono prodotti dalla decomposizione vegetale ed è frequente riscontrare, come nel presente caso, maggiori concentrazioni nel periodo autunnale.

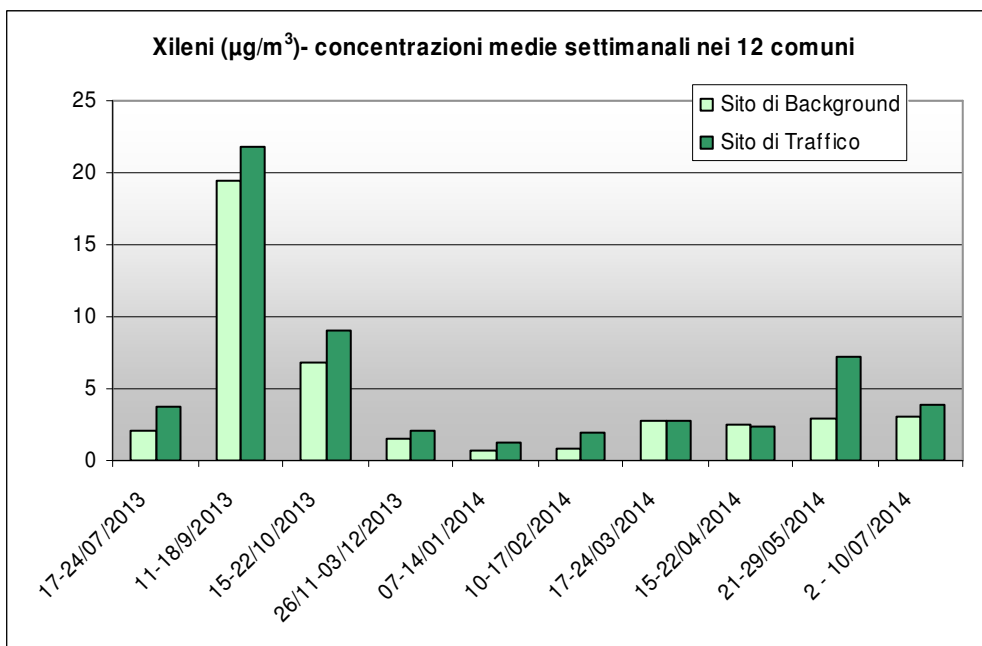


Figura 55 Xileni – concentrazioni medie di 10 settimane di monitoraggio nei siti di Background e Hot Spot dei 12 comuni della Pedemontana

La Figura 56 riporta le concentrazioni medie di BTEX (come somma di Benzene, Toluene, Etilbenzene e Xileni) rilevate durante ciascuna delle dieci settimane di monitoraggio rispettivamente nei siti di Background e di Hot Spot.

Dalla figura è emerso il contributo degli Xileni influisce pesantemente sulla sommatoria di BTEX che assume pertanto un andamento confrontabile a quello degli xileni.

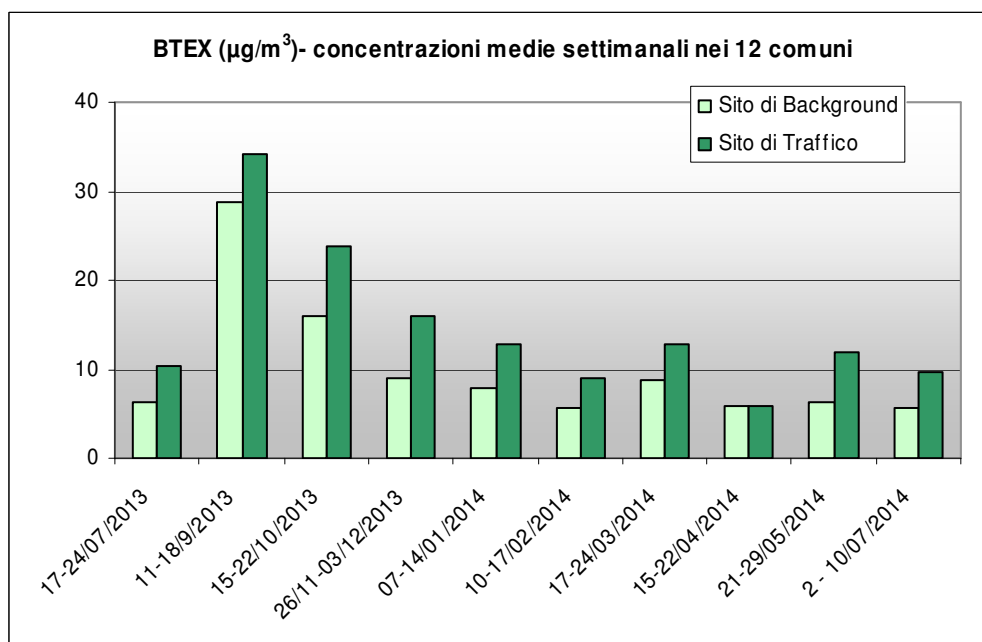


Figura 56 BTEX – concentrazioni medie di 10 settimane di monitoraggio nei siti di Background e Hot Spot dei 12 comuni della Pedemontana

La Figura 57 mostra le concentrazioni medie annuali di BTEX osservate in ciascuno dei 12 comuni aderenti al Progetto. Le maggiori concentrazioni si osservano a Cornuda e Sernaglia della Battaglia, le minori a Refrontolo

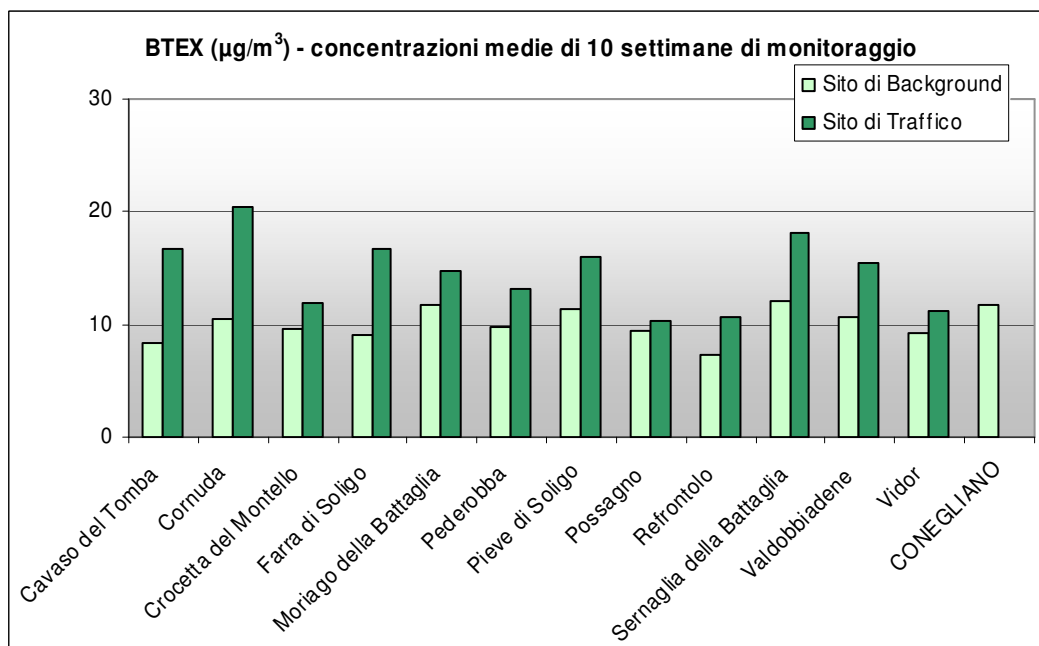


Figura 57 BTEX – concentrazioni medie di 10 settimane di monitoraggio nei siti di Background e Hot Spot dei 12 comuni della Pedemontana

Si ricorda che per gli inquinanti Toluene, Etilbenzene e Xileni la normativa non prevede dei limiti di concentrazione in atmosfera.

Biossido di azoto NO_2 : come per il Benzene anche per gli Ossidi di azoto si osservano concentrazioni più elevate nel periodo invernale rispetto all'estivo in funzione delle condizioni meteorologiche e a causa delle maggiori emissioni dell'inquinante per l'utilizzo delle caldaie per riscaldare gli ambienti domestici e lavorativi.

La Figura 58 riporta le concentrazioni medie di Biossido di azoto rilevate durante ciascuna delle dieci settimane di monitoraggio rispettivamente nei siti di Background e di Hot Spot.

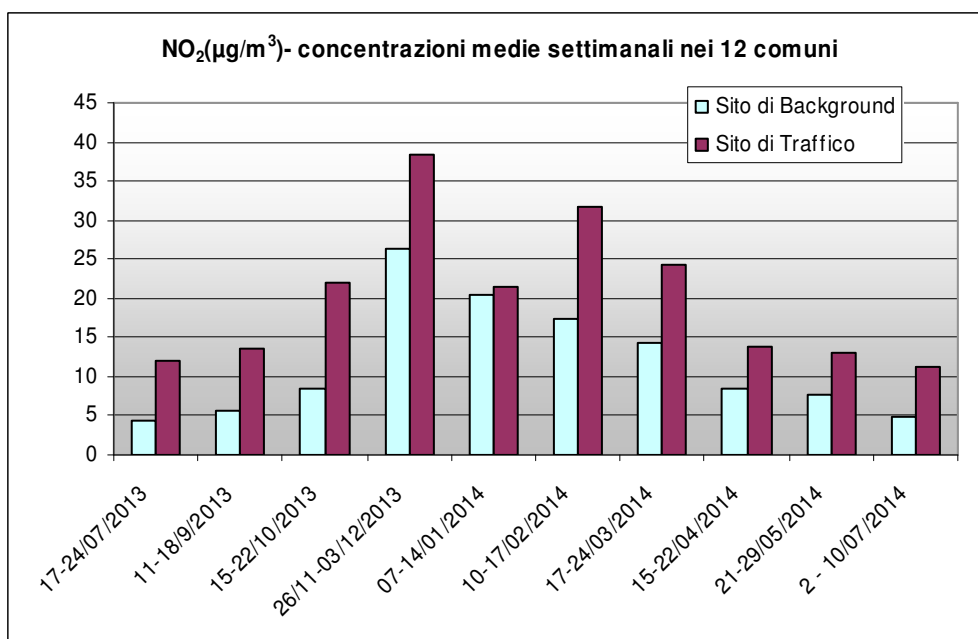


Figura 58 NO_2 – concentrazioni medie di 10 settimane di monitoraggio nei siti di Background e Hot Spot dei 12 comuni della Pedemontana

In Allegato 1 (Grafico 2) vengono riportate, per in ciascuno dei 12 comuni monitorati, il dettaglio delle concentrazioni medie settimanali di NO₂ riscontrate.

In Figura 59 vengono messe a confronto le concentrazioni di NO₂ calcolate come media annuale nei siti di Background e Hot Spot di ciascun comune.

Sebbene i risultati non possano essere confrontati direttamente con il limite di legge per quanto specificato nel Paragrafo 6.1, si osserva che le concentrazioni medie annuali di NO₂ risultano in tutti i siti monitorati, sia di Background che Hot Spot, inferiori al limite annuale previsto dal D.Lgs. 155/2010 pari a 40 µg/m³.

La Figura riporta inoltre la concentrazione media osservata nel sito di Conegliano presso la centralina fissa di via Kennedy. Il valore medio di 20 µg/m³, relativo al periodo 2013 – 2014, risulta superiore al valore medio complessivo dei 12 siti di Background monitorati nel Progetto.

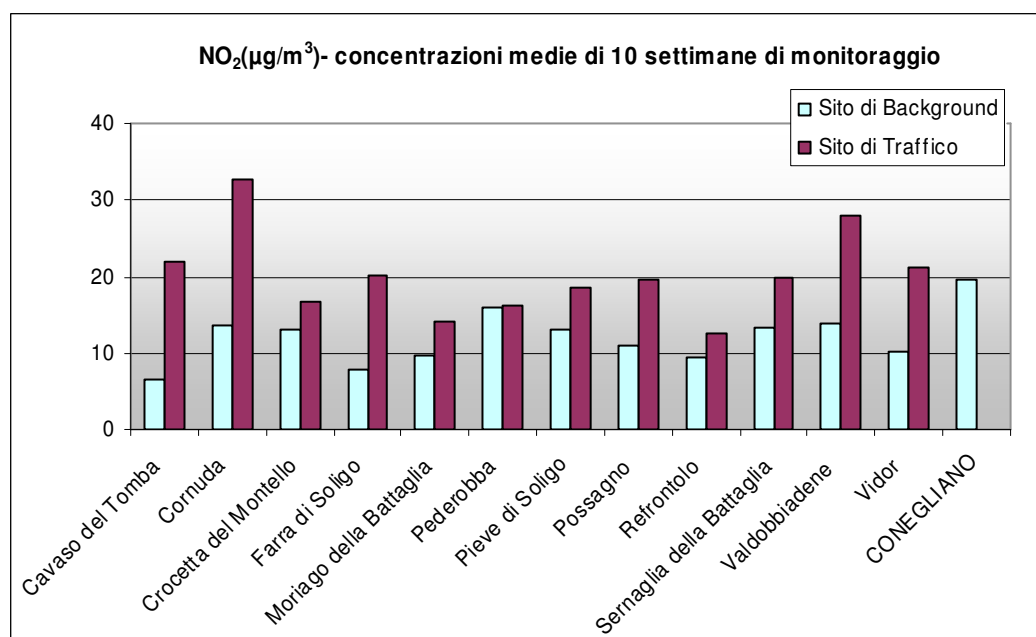


Figura 59 NO₂ – concentrazioni medie settimanali nei siti di Background dei 12 comuni della Pedemontana

Si osserva come le concentrazioni siano molto variabili da sito a sito. Tale fenomeno è imputabile a diversi fattori quale il verificarsi di reazioni di tipo fotochimico che ne alterano la presenza in aria. In particolare, in prossimità di fonti produttrici di NO, l'Ozono presente in aria viene significativamente consumato sottraendo l'NO all'aria circostante e formando NO₂ e ossigeno molecolare. Sono inoltre da considerare emissioni locali dell'inquinante oltre che diffusione per fenomeni meteorologici.

Nei siti di background i valori più bassi si sono osservati a Cavaso del Tomba e i più alti a Pederobba. Nei siti di traffico i valori più bassi si sono osservati a Refrontolo mentre i più alti a Cornuda. Si osserva inoltre che i valori riscontrati risultano confrontabili nei due diversi siti monitorati nel comune di Pederobba.

Ozono O₃: nella bassa atmosfera l'Ozono è un agente inquinante che non è prodotto direttamente dall'attività dell'uomo, ma è originato dalle reazioni fotochimiche d'inquinanti primari e per tale motivo è definito come inquinante secondario.

Premesso che l'approfondimento dei meccanismi che regolano la presenza e l'evoluzione in atmosfera delle concentrazioni di sostanze inquinanti di tipo secondario (NO₂ e O₃) prevede la conoscenza dei processi meteorologici che hanno spesso un ruolo determinante, si elencano di seguito alcune informazioni generali relative alla distribuzione degli inquinanti di

origine secondaria:

1. le concentrazioni di O_3 tendono ad aumentare nei mesi estivi in relazione all'intensità della radiazione solare. I livelli giornalieri sono bassi al mattino (fase di innesco delle reazioni fotochimiche) e massimi nelle ore pomeridiane, per poi diminuire progressivamente nelle ore serali quando cala la radiazione solare. La Figura 60 riporta le concentrazioni medie di Ozono rilevate durante le 10 settimane di monitoraggio nei siti di Background; si osservano le massime concentrazioni nel periodo estivo che tendono a diminuire nei mesi autunnali e invernali. In Allegato 1 (Grafico 3) vengono riportate, per in ciascuno dei 12 comuni monitorati, il dettaglio delle concentrazioni medie settimanali di O_3 riscontrate.

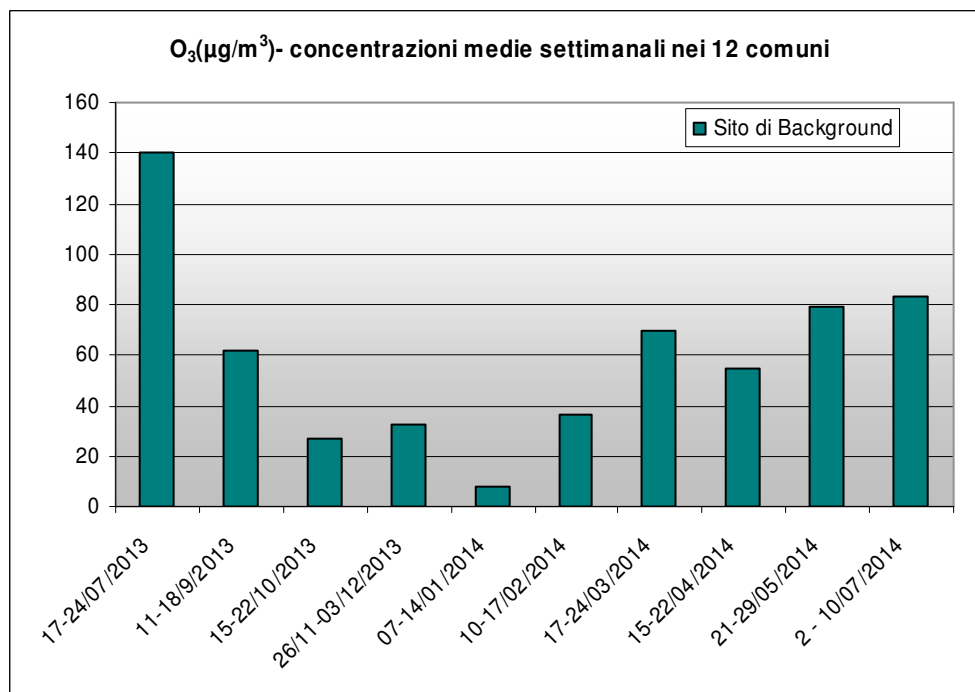


Figura 60 O_3 – concentrazioni medie di 10 settimane di monitoraggio nei siti di Background dei 12 comuni della Pedemontana

2. in prossimità di fonti produttrici di NO , l'Ozono viene significativamente consumato sottraendo l' NO all'aria circostante e formando NO_2 e ossigeno molecolare. Di conseguenza, le concentrazioni di Ozono, contrariamente a quanto si è portati a credere secondo il senso comune, possono essere più elevate nelle aree suburbane o rurali rispetto a quelle urbane; per tale motivo le concentrazioni di Ozono sono state monitorate solamente nei siti di Background e non negli Hot Spot.
3. in generale le variazioni spaziali degli inquinanti secondari tendono ad essere molto più gradualmente di quelle degli inquinanti primari; se la concentrazione di O_3 è elevata in un sito di background allora è assai probabile che lo sia anche in una vasta area attorno al sito stesso.

A conferma di quanto detto, la Figura 61 riporta i valori medi settimanali di Ozono rilevati in ciascun comune evidenziano come le concentrazioni siano omogenee in tutto il territorio monitorato. La concentrazione media osservata nel sito di Conegliano presso la centralina fissa di via Kennedy, relativa al periodo 2013 – 2014, risulta inferiore al valore medio complessivo dei 12 siti di Background monitorati nel Progetto. I ridotti valori di O_3 e i maggiori valori di NO_2 osservati presso la centralina fissa di Conegliano confermano il verificarsi di fenomeni di ossidazione di NO già spiegati in precedenza.

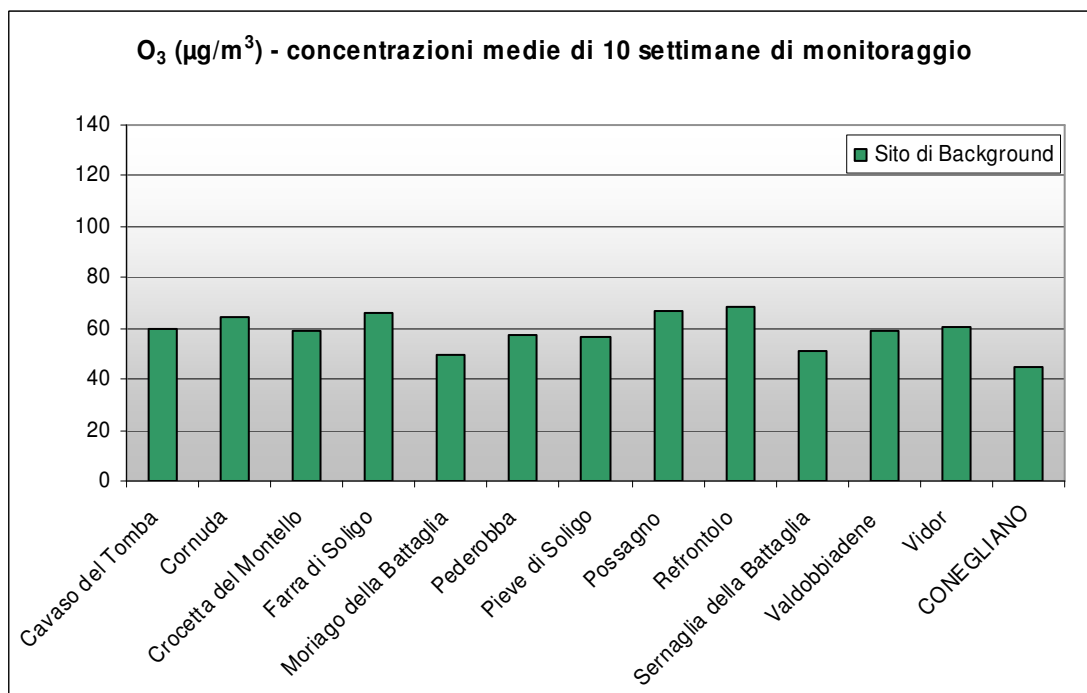


Figura 61 O₃ – concentrazioni medie di 10 settimane di monitoraggio nei siti di Background dei 12 comuni della Pedemontana

7. Monitoraggio settimanale microinquinanti - PCDD, PCDF, PCB-DL e IPA

Con il termine generico di Diossine viene indicato un gruppo di 210 composti chimici aromatici policlorurati che si possono classificare in due famiglie: dibenzo-p-diossine (PCDD) e dibenzo-p-furani (PCDF).

Esistono 75 congeneri di diossine e 135 di furani dei quali solo 17 (7 PCDD e 10 PCDF rispettivamente) risultano particolarmente rilevanti dal punto di vista tossicologico-ambientale. La tossicità dei vari congeneri di diossine dipende dal numero e dalla posizione degli atomi di cloro sugli anelli aromatici. La 2,3,7,8-tetraclorodibenzodiossina (TCDD) è il congenere maggiormente tossico riconosciuto possibile cancerogeno per l'uomo.

Generalmente le diossine non vengono rilevate come singoli composti, ma piuttosto come miscele complesse dei diversi congeneri a differente grado di tossicità. Con l'obiettivo di esprimere e comparare la tossicità dei vari congeneri, è stato introdotto il concetto di fattore di tossicità equivalente (TEF). I TEF forniscono un grado di tossicità dei singoli congeneri rispetto a quello della 2,3,7,8-TCDD che viene preso come valore unitario di riferimento.

Per esprimere la concentrazione complessiva di diossine si è, quindi, introdotto il concetto di tossicità equivalente (TEQ) che si ottiene sommando i prodotti tra i valori TEF dei singoli congeneri e le rispettive concentrazioni (C) secondo la seguente formula:

$$TEQ = \sum_{i=1}^n (C_i \cdot TEF_i)$$

Per i TEF sono stati proposti due schemi di classificazione: il primo, sviluppato in ambito NATO nel 1989, è utilizzato principalmente per misurare i livelli di concentrazione delle diossine nelle diverse matrici ambientali (acqua, aria, suolo) in relazione agli standard di qualità stabiliti da norme e regolamenti (sistema I-TE, International Toxicity Equivalent); il secondo, sviluppato dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), è utilizzato per valutare il grado di tossicità di questi composti in relazione agli effetti sulla salute umana (sistema WHO-TE aggiornato al 2005) e comprende anche alcuni policlorobifenili diossina-simili (PCB-DL).

I PCB-DL sono composti organici clorurati di sintesi con struttura derivata dal bifenile. Dal punto di vista chimico-fisico sono composti estremamente stabili, sostanzialmente non infiammabili, dalle ottime proprietà dielettriche, scarsamente solubili in acqua e poco volatili; risultano, invece, particolarmente solubili nei solventi organici, negli oli e nei grassi. Per tali caratteristiche i PCB nel passato sono stati estensivamente impiegati nel settore elettrotecnico in qualità di isolanti (condensatori e trasformatori), come lubrificanti negli impianti di condizionamento, nella preparazione delle vernici e come additivi di sigillanti nell'edilizia. La resistenza all'azione di agenti chimici e biologici, nonché il loro uso indiscriminato nel recente passato, hanno reso i PCB pressoché ubiquitari.

Il Dipartimento ARPAV Provinciale di Treviso ha elaborato un documento con l'obiettivo di raccogliere contestualizzare e comparare i valori, in parte già disponibili e in parte acquisiti ad hoc, delle concentrazioni in atmosfera dei microinquinanti organici persistenti (Diossine, Furani, PCB-DL), rilevati in provincia di Treviso, nel periodo 2007-2013. Il documento è disponibile in rete all'indirizzo <http://www.arpa.veneto.it/arpav/chi-e-arpav/file-e-allegati/dap-treviso/aria/qualita-dell2019aria-analisi-di-microinquinanti-organici-persistenti-in-provincia-di-treviso>

I dati di seguito riportati integrano quelli già valutati in tale documento.

7.1 Metodo di campionamento

La determinazione di diossine PCDD, furani PCDF, policlorobifenili PCB-DL e idrocarburi policiclici aromatici IPA è stata eseguita sul particolato atmosferico campionato su un filtro e sulla frazione volatile adsorbita su schiuma poliuretanica PUF posizionata a valle del filtro tramite campionatore ad “alto volume”.

Poiché, allo stato attuale, per valutare diossine, furani, policlorobifenili non esistono riferimenti tecnici uniformi e/o raccomandati dalla normativa, si è scelto di ottimizzare le modalità di campionamento in funzione dei limiti analitici. Per tale motivo il monitoraggio è stato eseguito impostando un flusso di aspirazione del campionatore pari a 225 l/min per la durata di circa una settimana conformemente a quanto indicato dal metodo US-EPA TO13A e TO9.

Le analisi degli inquinanti sono state eseguite sul particolato atmosferico campionato su filtri in fibra di quarzo e sulla frazione volatile adsorbita su schiuma poliuretanica PUF posizionata a valle del filtro. Per le analisi si è fatto riferimento al metodo US-EPA 1613B:2004 per la determinazione di diossine e furani, al metodo 1668C:2010 per PCB diossina simili e al metodo ISO 11338:2:2003 per la determinazione degli IPA.

Si sottolinea che la normativa nazionale non prevede un limite di concentrazione in aria per gli IPA, ma il D.Lgs 155/2010 indica quelli considerati di rilevanza tossicologica (Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(a)antracene, Benzo(ghi)perilene, Crisene, Dibenzo(ah)antracene, Indeno(123-cd)pirene) e il valore obiettivo per la concentrazione media annuale di Benzo(a)Pirene rilevata sui campioni di PM10 pari a 1.0 ng/m³.

I dati ottenuti dai rilevamenti di IPA effettuati con campionatore ad “alto volume”, per il periodo limitato di tempo di campionamento non rappresentativo di un intero anno ed essendo stata utilizzata una tecnica di campionamento alternativa a quella indicata da D.Lgs 155/2010, non possono essere confrontati direttamente con i limiti di legge. Tuttavia, relativamente alla tipologia di inquinante ricercato e limitatamente al periodo in cui è stato eseguito il monitoraggio, forniscono una fotografia dello stato ambientale che può essere confrontato direttamente con la situazione di Treviso.

7.2 Pianificazione del campionamento

Il monitoraggio con campionatore ad “alto volume” è stato eseguito in un sito di ciascuno dei 12 territori comunali partecipanti al Progetto per la durata di una settimana. La selezione del sito di campionamento è stata effettuata in collaborazione con l'Amministrazione Comunale alla quale è stato chiesto di individuare un sito avente caratteristiche di background, al fine di valutare la concentrazione media territoriale degli inquinanti, o in alternativa, un sito hot spot, nel caso vi fosse l'interesse a valutare la presenza di questi inquinanti in prossimità di aree industriali che potenzialmente possono produrre suddetta tipologia d'inquinamento.

Il monitoraggio è stato eseguito nello stesso periodo e con la medesima tecnica sia nel sito individuato in collaborazione con le Amministrazioni comunali, nel territorio di competenza, che per confronto, in un sito di background rappresentativo della qualità dell'aria media nel comune di Treviso.

Il campionamento è stato eseguito in un sito industriale nei comuni di Cavaso del Tomba, Cornuda e Moriago della Battaglia mentre in siti di background nei restanti comuni.

I siti individuati sono riportati in Tabella 6 e indicati in Figura 62.



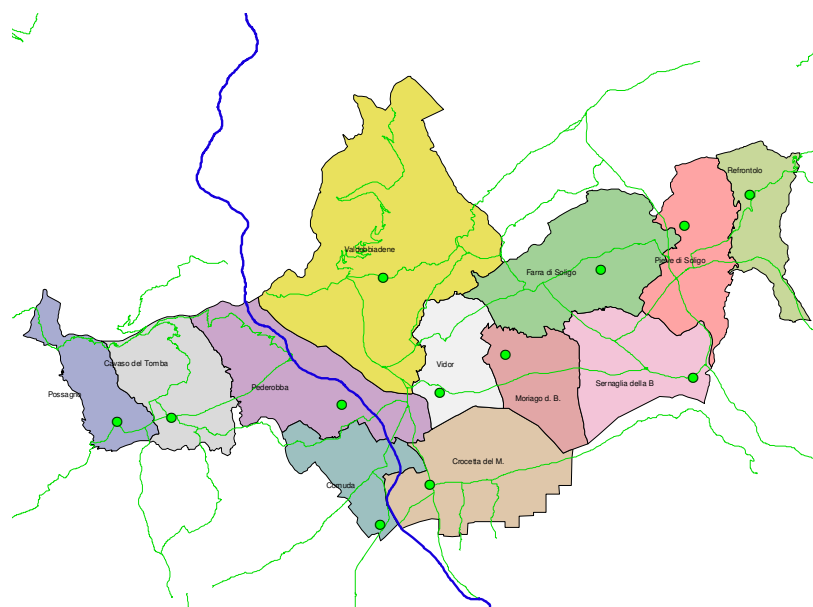


Figura 62 Siti monitorati con campionatori Alto Volume nei territori dei 12 comuni della Pedemontana

Comune	Indirizzo	Tipologia sito	GBO x	GBO y	Periodo di campionamento
Cavas del Tomba	z.i. via Ponticello c/o Meccanica 2p	Industriale	1725309	5081820	26/02-05/03/14
Cornuda	Z.I. via delle industrie 44 c/o proloco	Industriale	1733739	5077536	08 - 14/05/14
Crocetta del Montello	Magazzini comunali	Background	1735746	5079124	16-23/9/13
Farra di Soligo	via Cal della Madonna Magazzini comunali	Background	1742627	5087823	31/12 - 6/1/14
Moriago della Battaglia	via Faveri 5 - giardino privato	Industriale	1738769	5084342	19-25/11/13
Pederobba	Loc Onigo - via Suor d'Assisi, 5	Background	1732159	5082361	12 - 18/02/14
Pieve di Soligo	loc. Solighetto c/o scuola elementare	Background	1746009	5089549	29/10-4/11/13
Possagno	Scuola elementare canova	Background	1723103	5081680	11- 17/03/14
Refrontolo	Via Corradini c/o asilo	Background	1748646	5090848	10-16/4/14
Sernaglia della Battaglia	loc falzè -via donatori del sangue c/o sc primaria	Background	1746340	5083428	8 -14/01/14
Valdobbiadene	scuola primaria, loc. S.Pietro di Barbozza, Via Cal Scura	Background	1733851	5087465	02-08/04/14
Vidor	scuola primaria Via Palladio	Background	1736142	5082833	15-21/10/13

Tabella 6 Siti monitorati con campionatore Alto Volume nei territori dei 12 comuni della Pedemontana

7.3 Valutazione e discussione dei risultati

Nella presentazione dei risultati relativi alle concentrazioni di diossine, furani e PCB diossina-simili e IPA si è assunto, per convenzione, che tutti i composti con concentrazione inferiore al limite di quantificazione (LQ) siano valutati pari a zero.

Tutti i valori di concentrazione di diossine, furani e PCB diossina-simili, IPA e COV di seguito riportati sono riferiti al valore ambientale di concentrazione “tal quale” cioè senza alcuna normalizzazione rispetto a specifiche condizioni standard di riferimento (temperatura, pressione).

PCDD/F e PCB-DL: la Figura 63 riporta il grado di tossicità, calcolato come WHO-TEQ, dei composti PCDD/F e PCB-DL determinati presso ciascuno dei 12 comuni della Pedemontana

e per confronto presso la stazione fissa di Treviso.

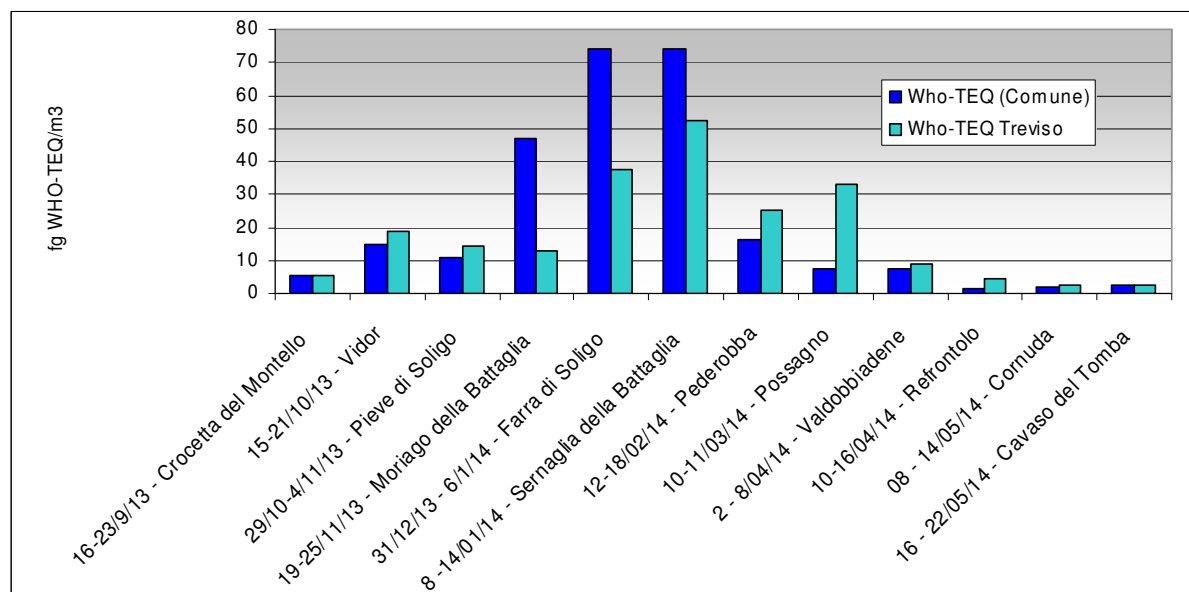


Figura 63 PCDD/F e PCB-DL – grado di tossicità media relativa ai campioni settimanali di monitoraggio eseguiti nei siti dei 12 comuni della Pedemontana e per confronto a Treviso

Dalla Figura si osserva che il grado di tossicità, e quindi le concentrazioni degli inquinanti, dipendono fortemente dalle condizioni meteorologiche e dalle caratteristiche del sito di monitoraggio. Consapevoli della forte influenza del meteo, i campionamenti sono stati eseguiti tra settembre 2013 e maggio 2014, evitando il periodo estivo durante il quale sarebbe stato probabile il verificarsi di campioni aventi concentrazioni degli inquinanti ricercati inferiori ai limiti di quantificazione.

Come prevedibile, e confermato da quanto mostrato in Figura 63, il grado di tossicità risulta maggiore tra novembre e marzo, mentre le minori concentrazioni si sono osservate nel periodo primaverile. Tale andamento è evidente sia presso il sito di Treviso che presso ciascuno dei 12 comuni monitorati. Le minori concentrazioni si sono osservate a Refrontolo, campionamento eseguito ad aprile 2014, mentre le maggiori a Sernaglia della Battaglia, campionamento eseguito a gennaio 2014.

Si ricorda che dal punto di vista dei riferimenti tecnici-normativi esiste solamente un orientamento della Commissione Consultiva Tossicologica Nazionale del 1988 che prevede per l'ambiente atmosferico esterno un limite massimo tollerabile pari a 40 fg I-TEQ/m³. Tale valore è stato superato nei campionamenti eseguiti a Moriago della Battaglia, Farra di Soligo, Sernaglia della Battaglia, ovvero nei comuni monitorati nel periodo compreso tra novembre 2013 e gennaio 2014 nelle peggiori condizioni meteorologiche per la dispersione degli inquinanti. Il limite di 40 fg I-TEQ/m³ è stato superato anche presso la centralina di Treviso durante il campionamento eseguito in parallelo a Sernaglia della Battaglia.

I risultati come mostrati in Figura 63 confermano, per il sito di Treviso, l'importanza dell'influenza delle condizioni meteorologiche sulle concentrazioni medie degli inquinanti. La stessa Figura non permette di confrontare direttamente tra loro le concentrazioni osservate in ciascuno dei 12 comuni monitorati poiché ogni campione è stato eseguito in un momento diverso dell'anno.

Nel tentativo di confrontare tra di loro i campioni prelevati nei 12 comuni è possibile supporre, con un chiaro margine di errore, che le condizioni meteorologiche verificatesi durante il campionamento influiscano in modo analogo nei 12 comuni e a Treviso.

Calcolando (I) la differenza percentuale del valore rilevato in ciascun comune (C_{comune})

rispetto a quello di Treviso ($C_{Treviso}$) nel medesimo periodo ($I = \frac{C_{comune} - C_{Treviso}}{C_{Treviso}} * 100$) si ottiene quanto riportato in Figura 64.

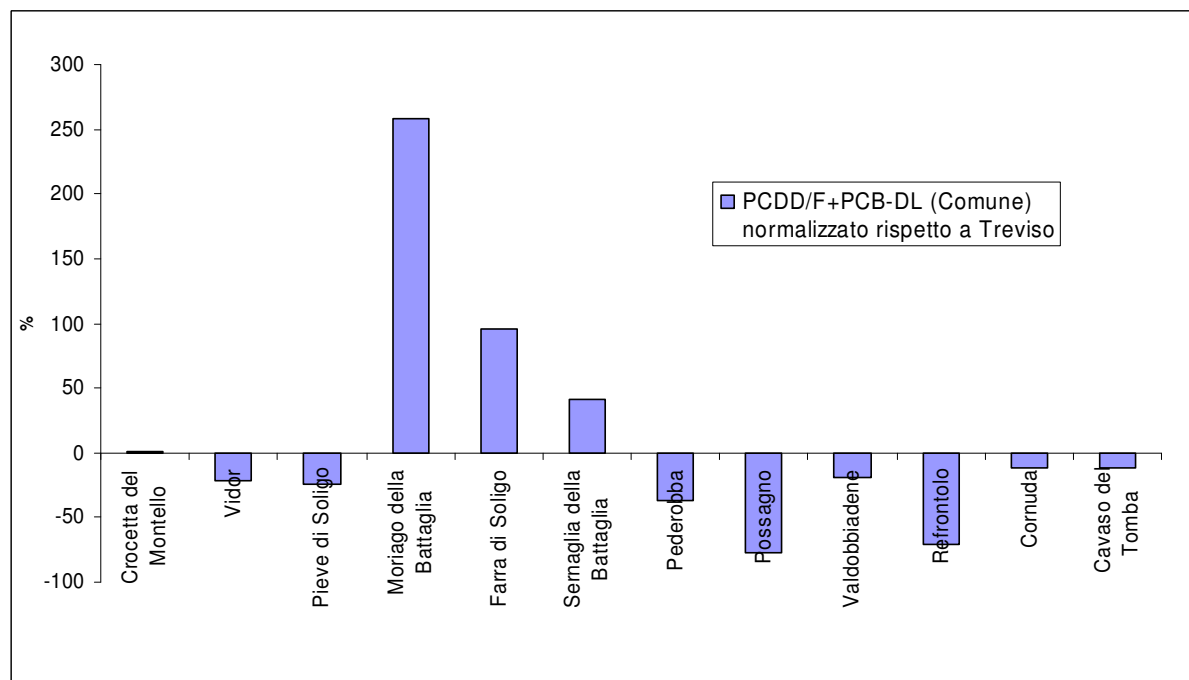


Figura 64 PCDD/F e PCB-DL – grado di tossicità media relativa ai 12 comuni della Pedemontana normalizzato percentualmente rispetto a Treviso

Valori positivi o negativi mostrati in Figura 64 indicano di quanto percentualmente le concentrazioni rilevate nel comune indagato siano rispettivamente maggiori o inferiori rispetto a Treviso.

Dalla Figura si osserva che percentualmente, rispetto a Treviso, i valori maggiori si sono osservati a Moriago della Battaglia e a seguire a Farra di Soligo e Sernaglia della Battaglia. I valori minori si sono osservati a Possagno.

IPA: Nella maggior parte dei casi gli IPA sono presenti nell'aria come miscele di composizione talvolta molto complessa e sono molto spesso associati alle polveri sospese. In questo caso la dimensione delle particelle del particolato aerodisperso rappresenta il parametro principale che condiziona l'ingresso e la deposizione nell'apparato respiratorio e quindi la relativa tossicità. Presenti nell'aerosol urbano sono generalmente associati alle particelle con diametro aerodinamico minore di 2 micron e quindi in grado di raggiungere facilmente la regione alveolare del polmone e da qui il sangue e quindi i tessuti. Poiché è stato evidenziato che la relazione tra B(a)P e gli altri IPA, detto profilo IPA, è relativamente stabile nell'aria delle diverse città, la concentrazione di B(a)P viene spesso utilizzata come indice del potenziale cancerogeno degli IPA totali.

La Figura 65 riporta le concentrazioni medie di IPA determinate presso ciascuno dei 12 comuni della Pedemontana e per confronto presso la stazione fissa di Treviso. Per IPA di seguito s'intende la sommatoria dei 18 composti, compresi quelli considerati di rilevanza tossicologica dal DLgs 155/2010, determinati sui campioni analizzati (Acenaftilene, Acenaftene, Fluorene, Fenantrene, Antracene, Fluorantene, Pirene, Benzo(a)antracene, Crisene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(j)fluorantene, Benzo(e)pirene, Benzo(a)pirene, Perilene, Indeno(1,2,3-cd)pirene, Dibenzo(a,h)antracene,

Benzo(g,h,i)perilene).

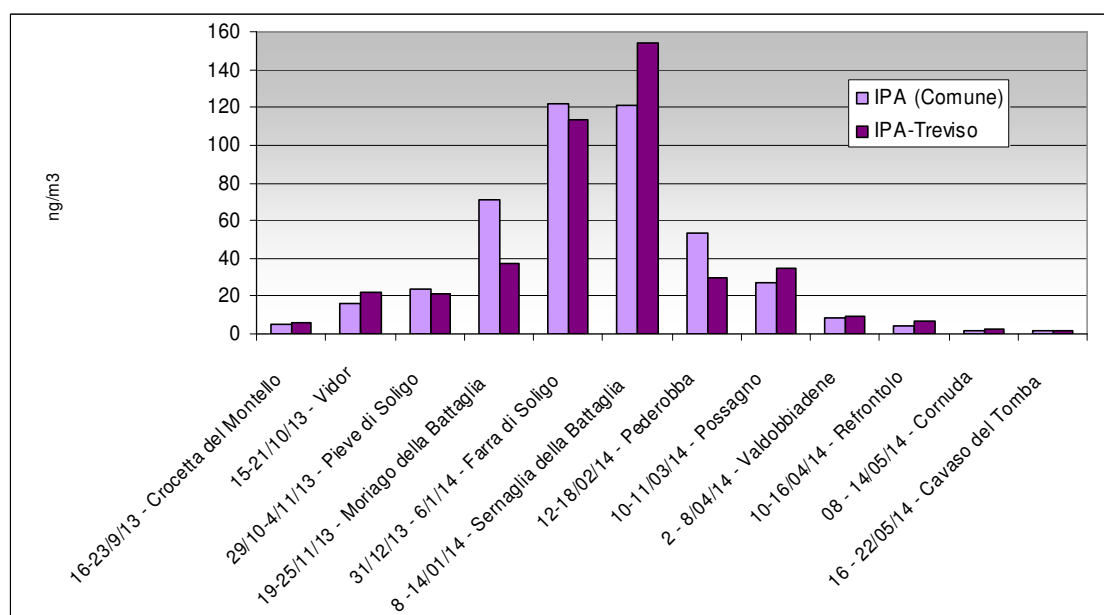


Figura 65 IPA – concentrazione media relativa ai campioni settimanali di monitoraggio eseguiti nei siti dei 12 comuni della Pedemontana e per confronto a Treviso

Come per PCDD/F anche per gli IPA si osserva che le concentrazioni dipendono fortemente dalle condizioni meteorologiche. Calcolando (I) la differenza percentuale del valore rilevato in ciascun comune (C_{comune}) rispetto a quello di Treviso (C_{Treviso}) nel medesimo periodo

$$(I = \frac{C_{\text{comune}} - C_{\text{Treviso}}}{C_{\text{Treviso}}} * 100)$$

si ottiene quanto riportato in Figura 66.

Come per le PCDD/F+PCB-DL si osserva che le maggiori concentrazioni di IPA sono state riscontrate nel comune di Moriago della Battaglia. Si ricorda che il campionamento è stato eseguito in un sito industriale nei comuni di Cavaso del Tomba, Cornuda e Moriago della Battaglia mentre in siti di background nei restanti comuni.

Si osservano inoltre concentrazioni particolarmente elevate a Pederobba rispetto a Treviso.

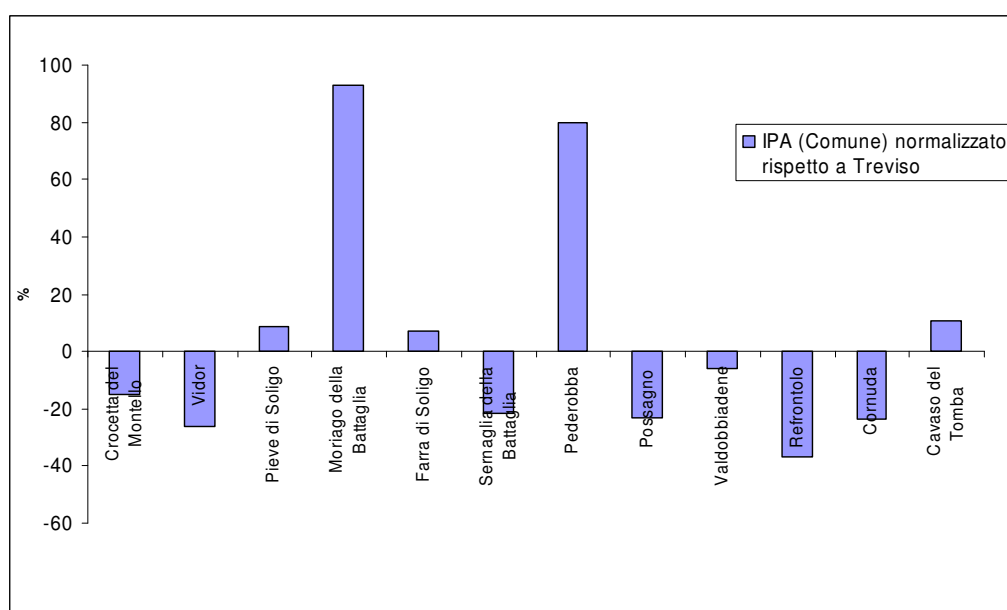


Figura 66 IPA – concentrazione media relativa ai 12 comuni della Pedemontana normalizzata percentualmente rispetto a

La Figura 67 riporta nel dettaglio le concentrazioni di B(a)P rilevate durante i campionamenti in ciascuno dei 12 comuni della Pedemontana e a Treviso.

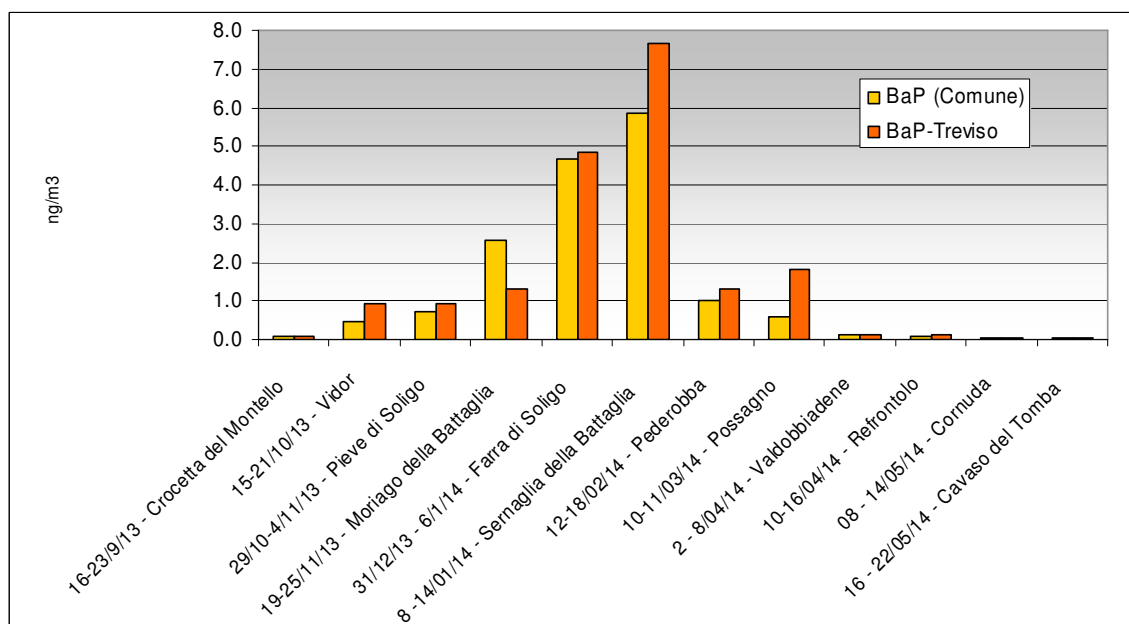


Figura 67 B(a)P – concentrazione media relativa ai campioni settimanali di monitoraggio eseguiti nei siti dei 12 comuni della Pedemontana e per confronto a Treviso

Per quanto riguarda il B(a)P si ribadisce che, per tipo e durata dei campionamenti, i dati non possono essere confrontati direttamente con il limite di legge ma è possibile fare riferimento alle concentrazioni rilevate a Treviso nel medesimo periodo di monitoraggio.

Si ricorda inoltre che a Treviso viene effettuata la determinazione del B(a)P secondo le indicazioni del D.Lgs 155/2010, che fa riferimento al metodo di campionamento e analisi UNI-EN 15549:2008, e i valori medi annuali rilevati dal 2009 al 2013, mostrati in Figura 68 ed evidenziano il superamento costante del valore obiettivo di 1.0 ng/m³.

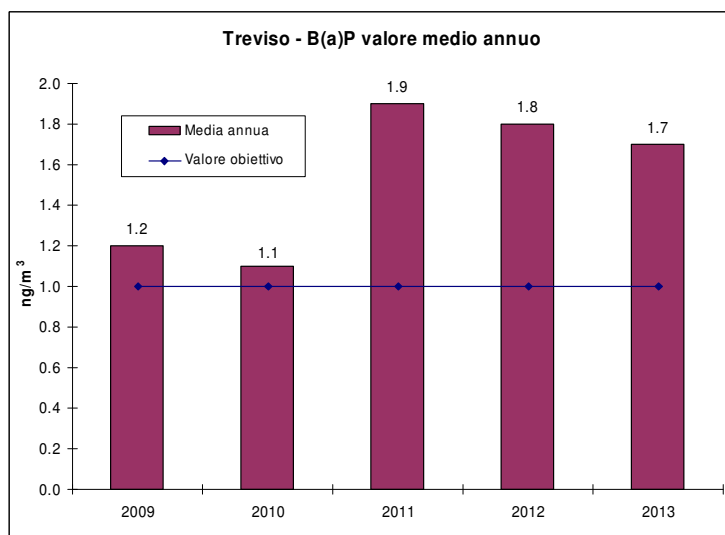


Figura 68 B(a)P – concentrazione media annuale di B(a)P rilevata a Treviso

La Figura 69 riporta il calcolo della differenza percentuale delle concentrazioni di B(a)P rilevate in ciascun comune per il valore osservato nel medesimo periodo a Treviso.

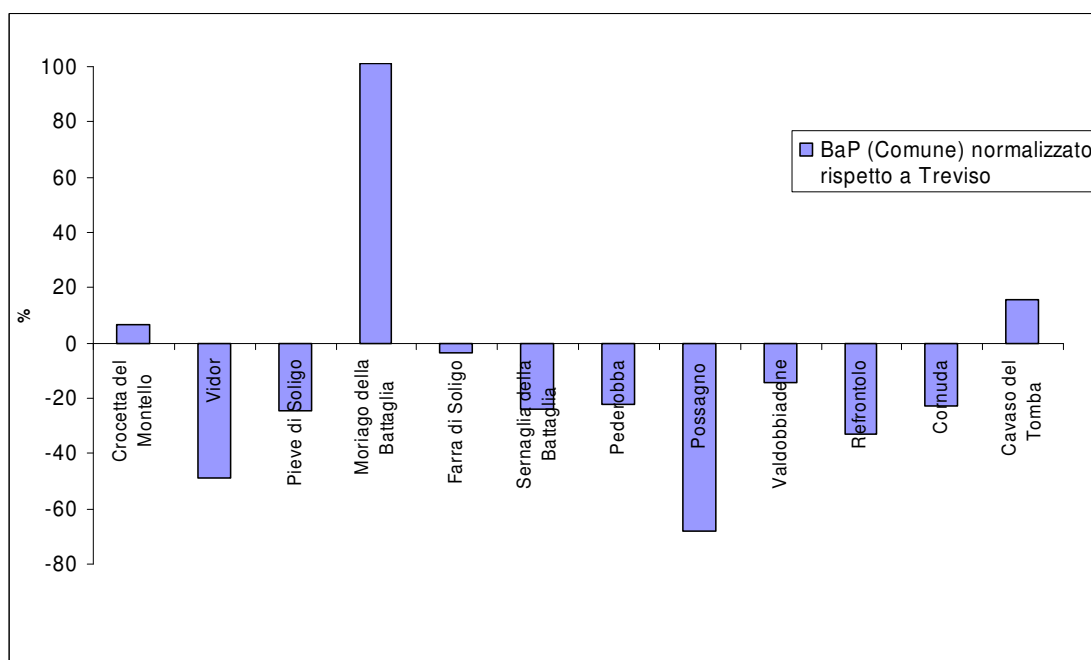


Figura 69 B(a)P – concentrazione media relativa ai 12 comuni della Pedemontana normalizzata percentualmente rispetto a Treviso

Oltre alle concentrazioni elevate osservate nel comune di Moriago della Battaglia, valori superiori rispetto a Treviso si sono osservati a Crocetta del Montello e Cavaso del Tomba. I campioni in questi ultimi due comuni sono stati eseguiti in periodi miti dal punto di vista meteorologico e le concentrazioni rilevate sono state in entrambi i casi piuttosto basse.

Dalle Figure si osserva inoltre che le concentrazioni di BaP a Pederobba sono inferiori rispetto a Treviso al contrario di quanto osservato per gli IPA totali.

8. Monitoraggio giornaliero COV

8.1 Metodo di campionamento

La determinazione dei *Composti Organici Volatili COV* mediante canister è stata effettuata in base a quanto previsto dal metodo US-EPA TO14A e TO15. Secondo tale metodo un volume di aria viene campionato all'interno di un contenitore in acciaio precedentemente posto sotto vuoto ed in seguito analizzato in laboratorio, previa preconcentrazione, mediante separazione gascromatografica e determinazione attraverso spettroscopia di massa (tecnica che prende il nome di GC/MS). Il tempo di campionamento può essere variato inserendo in testa al canister opportuni restrittori che limitano il flusso di campionamento. Nel presente monitoraggio sono stati utilizzati canister silanizzati internamente di volume pari a 6 litri con restrittore di flusso tale da effettuare campionamenti medi di circa 24 ore.

8.2 Pianificazione del campionamento

La determinazione di composti organici volatili COV è stata eseguita tramite campionamento con canister e successiva analisi in laboratorio secondo il metodo EPA TO14 – TO15.

Il sito per il monitoraggio è stato individuato in collaborazione con l'Amministrazione Comunale alla quale è stato proposto di indirizzare la scelta su aree industriali nelle quali sono tipicamente presenti emissioni di COV.

I siti individuati sono riportati in Tabella 7 e indicati in Figura 70.

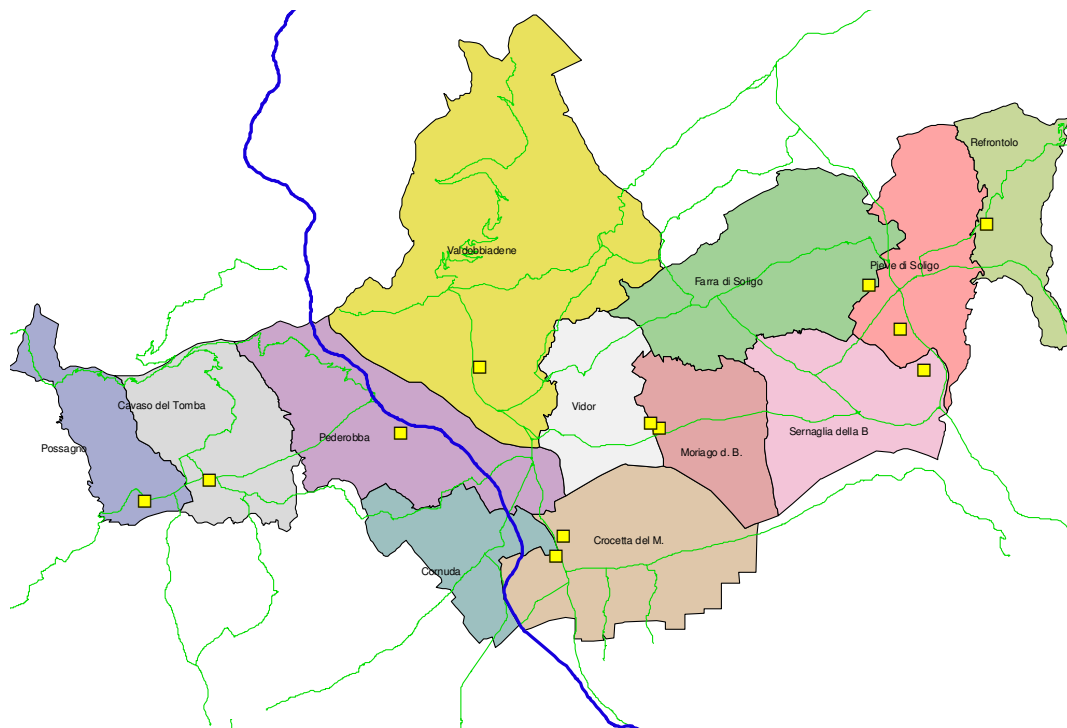
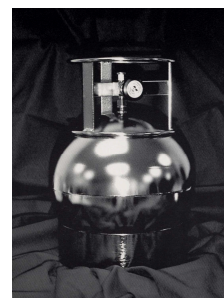


Figura 70 Siti monitorati con campionatori Canister nei territori dei 12 comuni della Pedemontana

Comune	Indirizzo	GBO x	GBO y	Periodo di campionamento
Cavaso del Tomba	z.i. via Ponticello c/o Meccanica 2p	1725309	5081820	25 - 26/02/14
Cornuda	via Verdi a Crocetta	1735549	5079551	17-18/06/13
Crocetta del Montello	viale Antonini 17	1735753	5080172	22-23/10/13
Farra di Soligo	z.i.viale Europa c/o depuratore	1744767	5087574	30-31/12/13
Moriago della Battaglia	z.i. via Montegrappa	1738580	5083336	18-19/11/13
Pederobba	via Curogna 40/E	1730953	5083193	01-02/04/14
Pieve di Soligo	z.i. Via degli Artigiani c/o ditta vetreria ZF	1745705	5086283	28-29/10/13
Possagno	Via Contrada - giardino privato	1723401	5081193	10-11/03/14
Refrontolo	SP86 c/o ditta Sitapan	1748243	5089386	29-30/05/14
Sernaglia della Battaglia	Via Colombera	1746392	5085061	7-8/01/14
Valdobbiadene	z.i. Prà Fontana 57, ditta Verdesole	1733274	5085164	01-02/04/14
Vidor	z.i. c/o carrozziere	1738340	5083507	14-15/10/13

Tabella 7 Siti monitorati con campionatore Canister nei territori dei 12 comuni della Pedemontana

8.3 Valutazione e discussione dei risultati

Nei campioni prelevati sono stati ricercati 43 parametri COV. Nella quasi totalità dei campioni le concentrazioni sono risultate inferiori al limite di quantificazione analitica.

In base ai dati della stima delle emissioni ed ai risultati dei monitoraggio eseguiti, ancorché di rappresentatività temporale limitata, è possibile affermare che al momento non sussiste un problema ambientale nel territorio indagato legato all'inquinamento da composti organici volatili. Chiaramente tale conclusione non esclude la possibilità di verificarsi di locali e temporanei inquinamenti che dovranno essere gestiti opportunamente caso per caso.

9. Conclusioni

La presente relazione tecnica intende riassumere i dati del vasto Progetto di monitoraggio della qualità dell'aria che vede coinvolti ARPAV, ULSS, Provincia di Treviso e 12 comuni della Pedemontana (Cavaso del Tomba, Cornuda, Crocetta del Montello, Farra di Soligo, Moriago della Battaglia, Pederobba, Pieve di Soligo, Possagno, Refrontolo, Sernaglia della Battaglia, Valdobbiadene e Vidor).

Il Progetto ha come obiettivo la valutazione dello stato dell'ambiente atmosferico del territorio indagato per il raggiungimento del quale sono stati considerati nel dettaglio, oltre i dati delle *immissioni* derivanti dai monitoraggi eseguiti tra luglio 2013 e luglio 2014, i dati degli inventari delle *emissioni* al momento disponibili sviluppati a livello nazionale e regionale e le *condizioni meteo climatiche* che hanno caratterizzato il periodo del monitoraggio.

A conclusione dell'indagine eseguita è emersa la presenza di una criticità territoriale relativa alla zona del Quartier del Piave. Al fine di approfondire ulteriormente la valutazione della qualità dell'aria in questo territorio dalle particolari caratteristiche oro-climatiche, nel 2014 è stato eseguito da parte di ARPAV un ulteriore approfondimento che ha permesso di verificare la presenza di PM10 e IPA contemporaneamente nei territori comunali di Sernaglia della Battaglia, Moriago della Battaglia e Farra di Soligo. Si riporta in Allegato 2 alla presente relazione tecnica la valutazione dei risultati dell'indagine nel Quartier del Piave.

La situazione meteorologica verificatasi durante il periodo del monitoraggio previsto dal Progetto Ambiente & Salute, sviluppato tra luglio 2013 e luglio 2014, ha visto il verificarsi di condizioni sfavorevoli alla formazione dell'Ozono, in modo particolare durante l'estate 2014, ed è probabile che le concentrazioni dell'inquinante osservate durante il monitoraggio siano inferiori a quelle che verrebbero a verificarsi in tipiche condizioni meteorologiche dell'area indagata. Per quanto riguarda il periodo invernale, durante il quale si osservano in genere le maggiori concentrazioni degli inquinanti, si sono verificate condizioni meteo confrontabili con il periodo 2003-2013 ad eccezione del mese di febbraio 2014 che, essendo stato molto piovoso, è risultato particolarmente favorevole alla dispersione degli inquinanti.

Durante il monitoraggio sono state utilizzate diverse tempistiche e tecniche di campionamento la cui scelta è stata orientata ad ottimizzare i risultati sia in funzione dei limiti analitici (metodologie di analisi) che della disponibilità tecnica operativa di attivazione e gestione della strumentazione disponibile. I parametri inquinanti ricercati sono stati Composti Organici Volatili COV ed in particolare i BTEX (Benzene, toluene, etilbenzene e xileni), biossido di azoto (NO₂), Ozono (O₃), microinquinanti quali Diossine PCDD, Furani PCDF, Policlorobifenili-diossine simili PCB-DL e Idrocarburi Policiclici Aromatici IPA.

Monitoraggio annuale – BTEX, NO₂, O₃

Il monitoraggio di BTEX, Ozono (O₃) e Biossido di Azoto (NO₂) è stato effettuato tramite campionatori passivi situati in ciascuno dei 12 territori comunali coinvolti nel Progetto, rispettivamente in un sito di Background, rappresentativo della qualità media dell'aria del territorio, e un sito di Hot Spot, individuato in prossimità di una sorgente emissiva di origine veicolare. I campioni sono stati prelevati per 10 settimane uniformemente distribuite nell'arco dell'anno di monitoraggio 2013 – 2014 in modo da poter disporre di un dato medio che meglio possa rappresentare i valori medi annuali degli inquinanti.

Con l'obiettivo di proporre un confronto con una realtà monitorata in continuo nonché di "controllare" i dati rilevati dai campionatori passivi con quelli rilevati tramite strumentazione automatica che utilizza i metodi di campionamento e analisi previsti dal DLgs. 155/2010, a partire dalla seconda campagna di monitoraggio è stato monitorato un ulteriore sito di

background presso la centralina fissa di via Kennedy a Conegliano.

Si riassumono di seguito alcune particolarità emerse dal monitoraggio:

Benzene

La valutazione dei dati di stima delle emissioni a livello provinciale elaborata da ISPRA evidenzia una continua riduzione delle emissioni dal 1990 al 2010 dovuta ad un sempre minor contributo emissivo dal Macrosettore 07 – Trasporto su strada grazie all'utilizzo di migliori tecnologie adottate nel settore dei trasporti. Relativamente all'anno 2010, risulta che il 57% delle emissioni degli inquinanti è dovuto al Macrosettore 07 mentre il 33% è attribuito al Macrosettore 06 – Uso di solventi e altri prodotti.

Sebbene i risultati non possano essere confrontati direttamente con il limite di legge per quanto specificato nel Paragrafo 6.1, si osserva che le concentrazioni medie annuali di Benzene risultano in tutti i siti monitorati, sia di Background che Hot Spot, inferiori al limite previsto dal D.Lgs. 155/2010 pari a $5.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Le concentrazioni di questo inquinante risultano generalmente più elevate nel periodo invernale rispetto all'estivo. Si sono osservate concentrazioni crescenti nel passaggio da condizioni meteorologiche estive ad invernali del periodo di campionamento.

Le maggiori concentrazioni sono state rilevate a Sernaglia della Battaglia sia per quanto riguarda i valori riscontrati nei siti di Background che in quelli di Hot Spot mentre le minori concentrazioni si sono rilevate a Refrontolo.

I dati rilevati presso la centralina fissa di Conegliano risultano confrontabili con il valore medio del territorio indagato e pertanto la centralina può essere considerata rappresentativa, per l'inquinante Benzene, del valore medio di Background del territorio indagato.

Biossido di Azoto (NO_2)

La valutazione dei dati di stima delle emissioni a livello provinciale elaborata da ISPRA evidenzia una continua riduzione delle emissioni di NO_x dal 1990 al 2010 dovuta ad un sempre minor contributo emissivo dal Macrosettore 07 – Trasporto su strada grazie all'utilizzo di migliori tecnologie adottate nel settore dei trasporti. Relativamente all'anno 2010, risulta che il 60% delle emissioni degli inquinanti è dovuto al Macrosettore 07 mentre il 13% è attribuito al Macrosettore 08 – Altre sorgenti mobili e macchinari, il 15% al Macrosettore 03 – Combustione nell'industria e il 10% al Macrosettore 02 – Combustione non industriale.

La valutazione dei dati INEMAR nell'aggiornamento 2007/8, che comprende la stima delle emissioni con dettaglio comunale, evidenzia elevate emissioni di NO_x dai territori comunali di Pederobba, Possagno e Valdobbiadene. In particolare nei comuni di Pederobba e Possagno le elevate emissioni sono stimate provenienti dal Macrosettore 03 – Combustione nell'industria.

Come per il Benzene, anche per il Biossido di azoto i risultati del monitoraggio non possano essere confrontati direttamente con il limite di legge per quanto specificato nel Paragrafo 6.1. Si osserva che le concentrazioni medie annuali di NO_2 risultano in tutti i siti monitorati, sia di Background che Hot Spot, inferiori al limite previsto dal D.Lgs. 155/2010 pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nei siti di background i valori più bassi si sono osservati a Cavaso del Tomba e i più alti a Pederobba. Nei siti di traffico i valori più bassi si sono osservati a Refrontolo mentre i più alti a Cornuda. Si osserva inoltre che i valori riscontrati risultano confrontabili nei due diversi siti monitorati nel comune di Pederobba.

I dati rilevati presso la centralina fissa di Conegliano risultano superiori rispetto al valore medio del territorio indagato.

Ozono (O_3)

Le concentrazioni di Ozono tendono ad aumentare nei mesi estivi in relazione all'intensità della radiazione solare. Tale fenomeno si è osservato chiaramente nelle prime campagne di monitoraggio: i valori massimi si sono osservati durante la prima campagna eseguita nel mese di luglio 2013 e sono scesi nel periodo autunnale.

Le concentrazioni risultano omogenee in tutto il territorio monitorato. La media osservata nel sito di Conegliano presso la centralina fissa di via Kennedy risulta inferiore al valore medio complessivo dei 12 siti di Background monitorati nel Progetto.

I ridotti valori di O_3 e i maggiori valori di NO_2 osservati presso la centralina fissa, rispetto ai valori medi del territorio dei 12 comuni della Pedemontana, confermano il verificarsi di fenomeni di ossidazione di NO. Si ricorda infatti che in prossimità di fonti produttrici di NO, l'Ozono presente in aria viene significativamente consumato sottraendo l'NO all'aria circostante e formando NO_2 e ossigeno molecolare.

Monitoraggio settimanale microinquinanti – PCDD, PCDF, PCB-DL e IPA

L'analisi di diossine PCDD, furani PCDF, policlorobifenili PCB-DL e idrocarburi policiclici aromatici IPA è stata eseguita sul particolato atmosferico campionato su un filtro e sulla frazione volatile adsorbita su schiuma poliuretanica PUF posizionata a valle del filtro tramite campionatore ad "alto volume".

La selezione del sito di campionamento è stata effettuata in collaborazione con l'Amministrazione Comunale alla quale è stato chiesto di individuare un sito avente caratteristiche di background, al fine di valutare la concentrazione media territoriale degli inquinanti, o in alternativa, un sito hot spot, nel caso vi fosse l'interesse a valutare la presenza di questi inquinanti in prossimità di aree industriali che potenzialmente possono produrre suddetta tipologia d'inquinamento.

Il campionamento è stato eseguito in un sito industriale nei comuni di Cavaso del Tomba, Cornuda e Moriago della Battaglia mentre in siti di background nei restanti comuni.

Parallelamente al campionamento di durata settimanale in ciascuno dei 12 comuni aderenti al progetto è stato eseguito un campionamento presso la centralina fissa di background di Treviso di via Lancieri di Novara.

PCDD/F + PCB-DL

La valutazione dei dati di stima delle emissioni a livello provinciale elaborata da ISPRA evidenzia un trend positivo dal 1990 al 2005 e una netta riduzione degli inquinanti diossine e furani dal 2005 al 2010, dovuta al minor contributo emissivo dal Macrosettore 03 – Combustione nell'industria. Relativamente all'anno 2010, risulta che l'85% delle emissioni degli inquinanti è dovuto al Macrosettore 02 – Combustione non industriale ed in particolare agli impianti residenziali con potenza termica inferiore a 50MW.

Si ricorda che dal punto di vista dei riferimenti tecnici-normativi esiste solamente un orientamento della Commissione Consultiva Tossicologica Nazionale del 1988 che prevede per l'ambiente atmosferico esterno un limite massimo tollerabile pari a 40 fg I-TEQ/m³.

Tale valore è stato superato nei campionamenti eseguiti a Moriago della Battaglia, Farra di Soligo, Sernaglia della Battaglia, ovvero nei comuni monitorati nel periodo compreso tra novembre 2013 e gennaio 2014 nelle peggiori condizioni meteorologiche per la dispersione degli inquinanti. Il limite di 40 fg I-TEQ/m³ è stato superato anche presso la centralina di Treviso durante il campionamento eseguito in parallelo a Sernaglia della Battaglia.

Percentualmente, rispetto a Treviso, valori superiori si sono osservati a Farra di Soligo, Sernaglia della Battaglia ed in particolare a Moriago della Battaglia. Nei restanti comuni le concentrazioni sono risultate inferiori rispetto a Treviso e i valori minori si sono osservati a Possagno.

Si sottolinea che il sito monitorato a Moriago della Battaglia è stato individuato in zona industriale e i dati rilevati non possano essere considerati rappresentativi della qualità dell'aria media del territorio comunale ma piuttosto di un'area ristretta.

IPA

Per gli IPA i dati di stima delle emissioni a livello provinciale elaborati da ISPRA evidenziano un trend positivo dal 1990 al 2010. Anche in questo caso, relativamente all'anno 2010, risulta che oltre l'80% delle emissioni degli inquinanti è dovuto al Macrosettore 02 – Combustione non industriale ed in particolare agli impianti residenziali alimentati a biomassa con potenza termica inferiore a 50MW.

La determinazione di IPA è stata eseguita sul medesimo campione sul quale sono state analizzate diossine, furani, PCB diossina simili e pertanto su un unico campione medio settimanale.

Si sottolinea che la normativa nazionale non prevede un limite di concentrazione in aria per gli IPA, ma il D.Lgs 155/2010 indica quelli considerati di rilevanza tossicologica (Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(a)antracene, Benzo(ghi)perilene, Crisene, Dibenzo(ah)antracene, Indeno(123-cd)pirene) e il valore obiettivo per la concentrazione media annuale di Benzo(a)Pirene rilevata sui campioni di PM10 pari a 1.0 ng/m³.

I dati ottenuti dai rilevamenti di Benzo(a)Pirene effettuati con campionatore ad "alto volume", per il periodo limitato di tempo di campionamento non rappresentativo di un intero anno ed essendo stata utilizzata una tecnica di campionamento alternativa a quella indicata da D.Lgs 155/2010, non possono essere confrontati direttamente con i limiti di legge. Tuttavia, relativamente alla tipologia di inquinante ricercato e limitatamente al periodo in cui è stato eseguito il monitoraggio, forniscono una fotografia dello stato ambientale che può essere confrontato direttamente con la situazione di Treviso.

I valori maggiori della sommatoria delle concentrazioni medie di IPA sono stati rilevati a Moriago della Battaglia, Farra di Soligo e Sernaglia della Battaglia analogamente a quanto osservato per PCDD/F e PCB-DL.

Percentualmente, rispetto a Treviso, valori superiori si sono osservati a Pieve di Soligo, Farra di Soligo, Cavaso del Tomba ed in modo particolare a Moriago della Battaglia e Pederobba. Nei restanti comuni le concentrazioni sono risultate inferiori rispetto a Treviso e i valori minori si sono osservati a Refrontolo.

Per quanto riguarda il Benzo(a)Pirene, i valori superiori rispetto a Treviso si sono osservati a Crocetta del Montello, Cavaso del Tomba e in particolare Moriago della Battaglia.

Monitoraggio giornaliero – COV

La determinazione *dei Composti Organici Volatili COV* mediante canister è stata effettuata in base a quanto previsto dal metodo US-EPA TO14A e TO15. Il sito per il monitoraggio è stato individuato in collaborazione con l'Amministrazione Comunale alla quale è stato proposto di indirizzare la scelta su aree industriali nelle quali sono tipicamente presenti emissioni di COV.

COV

La valutazione dei dati di stima delle emissioni a livello provinciale elaborata da ISPRA evidenzia che le emissioni di COV sono attribuite in buona parte al Macrosettore 06 – Uso solventi e altri prodotti.

La valutazione dei dati INEMAR nell'aggiornamento 2007/8, che comprende la stima delle emissioni con dettaglio comunale, evidenzia elevate emissioni di COV dai territori comunali di Pieve di Soligo, Sernaglia della Battaglia e Valdobbiadene. In particolare nei comuni di Pieve di Soligo e Sernaglia della Battaglia le elevate emissioni sono stimate provenienti dal

Macrosettore 06 – uso di solventi e altri prodotti.

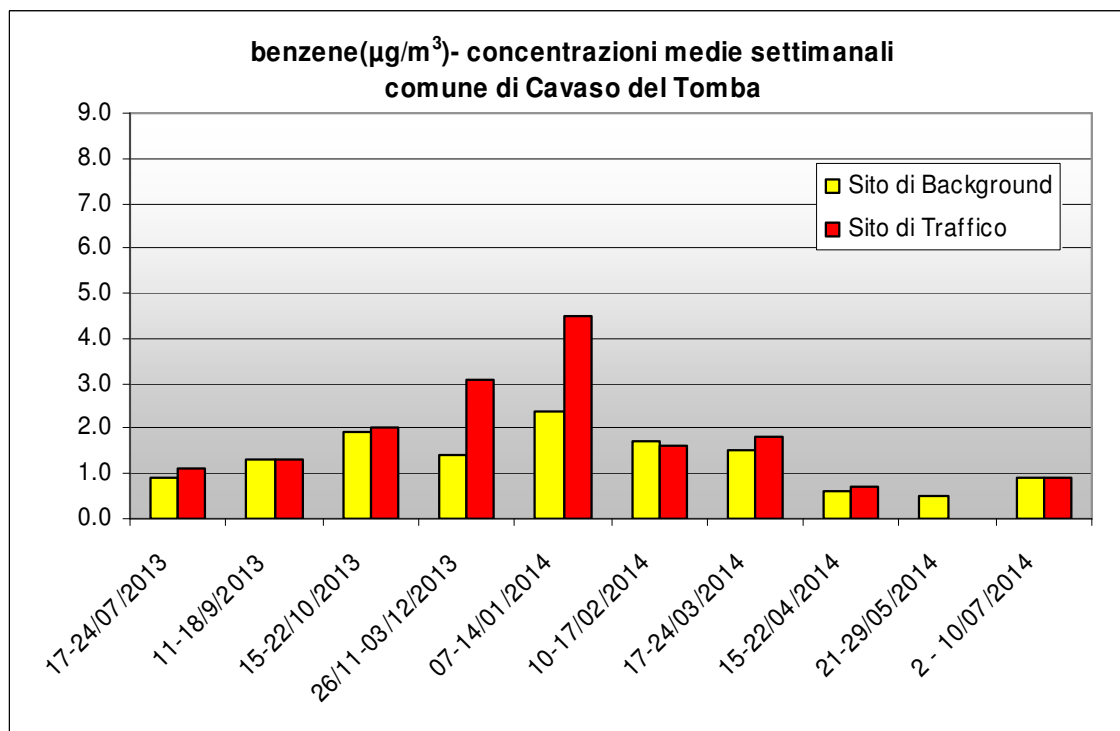
In ciascuno dei campioni prelevati nei 12 comuni aderenti al Progetto, l'analisi dei campioni ha evidenziato, per i 43 parametri COV ricercati, concentrazioni generalmente inferiori al limite di quantificazione analitica.

In base ai dati della stima delle emissioni ed ai risultati del monitoraggio eseguito, ancorché di rappresentatività temporale limitata, è possibile affermare che al momento non sussiste un problema ambientale nel territorio indagato legato all'inquinamento da composti organici volatili. Chiaramente tale conclusione non esclude la possibilità di verificarsi di locali e temporanei inquinamenti che dovranno essere gestiti opportunamente caso per caso.

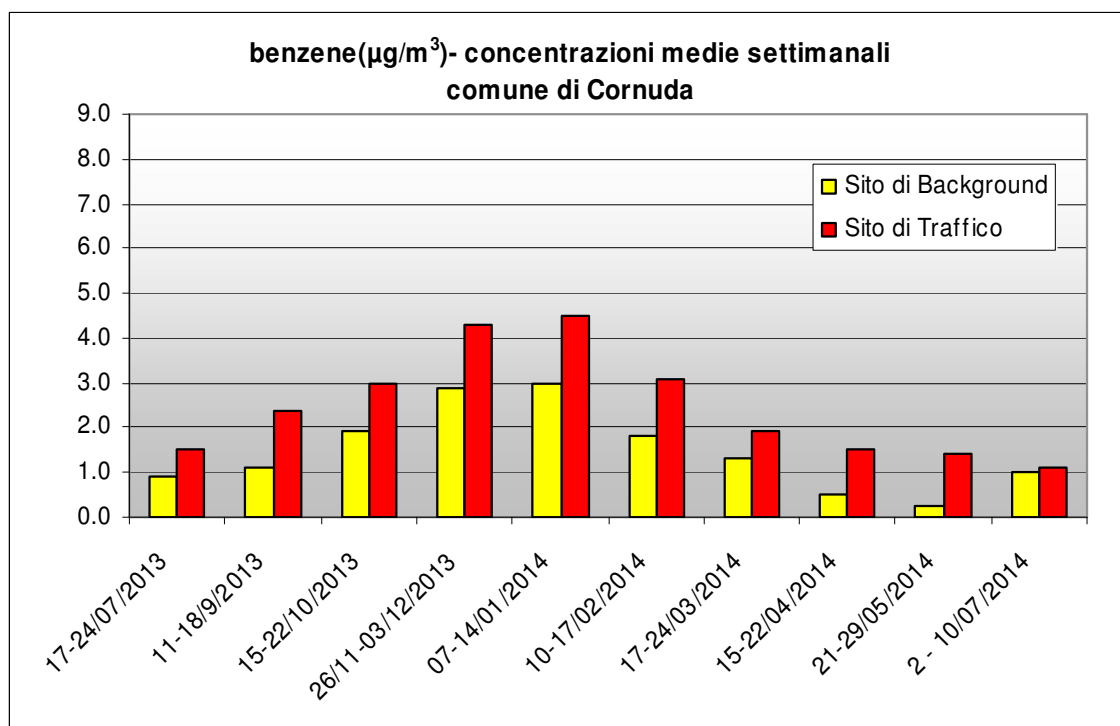
ALLEGATO 1 – Grafici dei risultati dei monitoraggi

Grafico 1 – BENZENE ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - Concentrazioni medie settimanali nei siti di Background e Hot Spot.

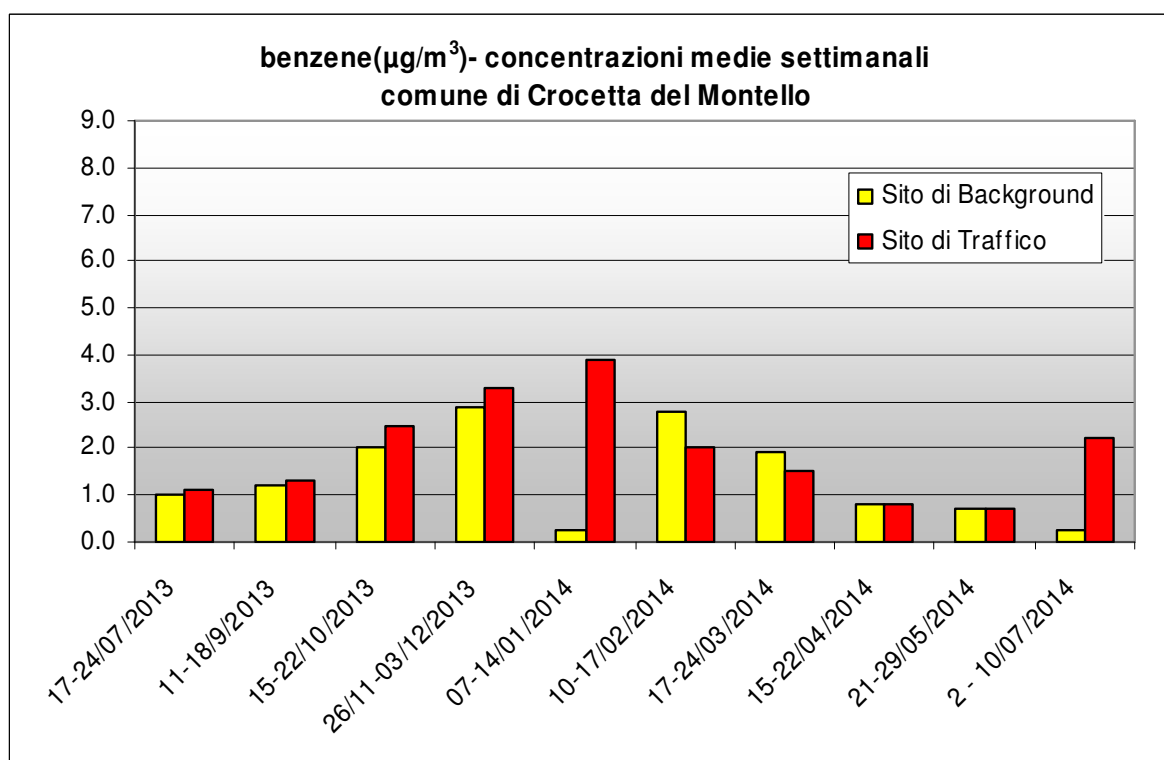
comune di Cavaso del Tomba



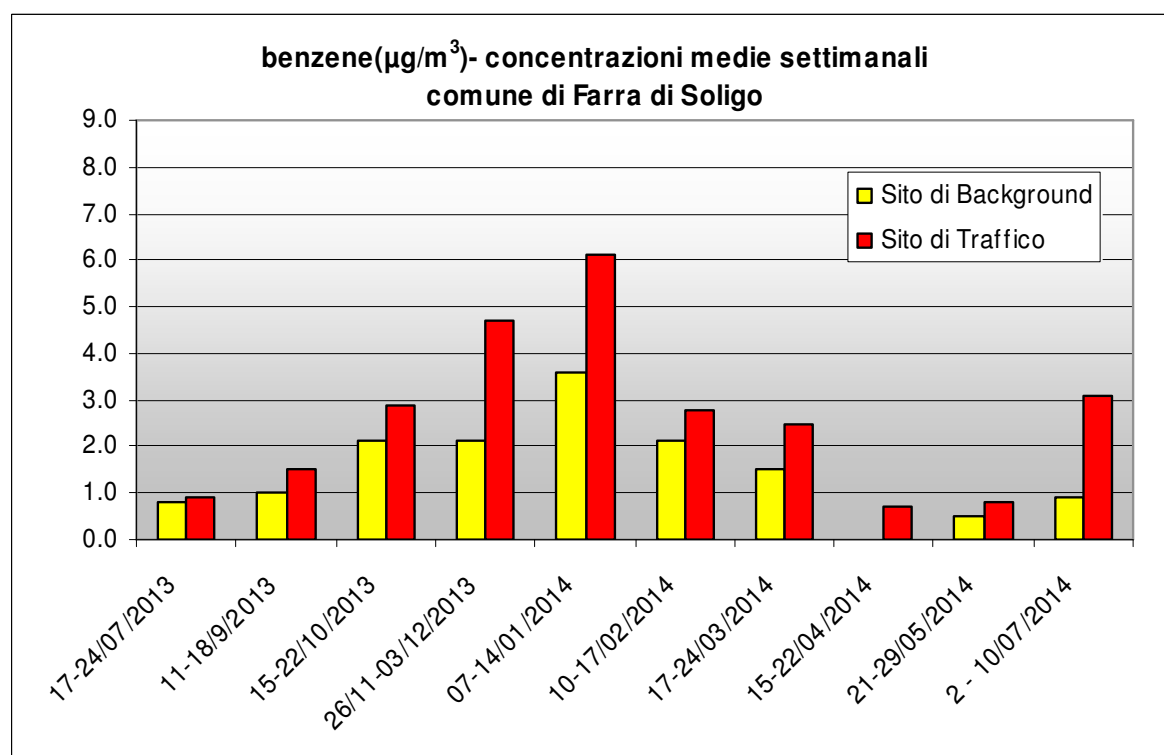
comune di Cornuda



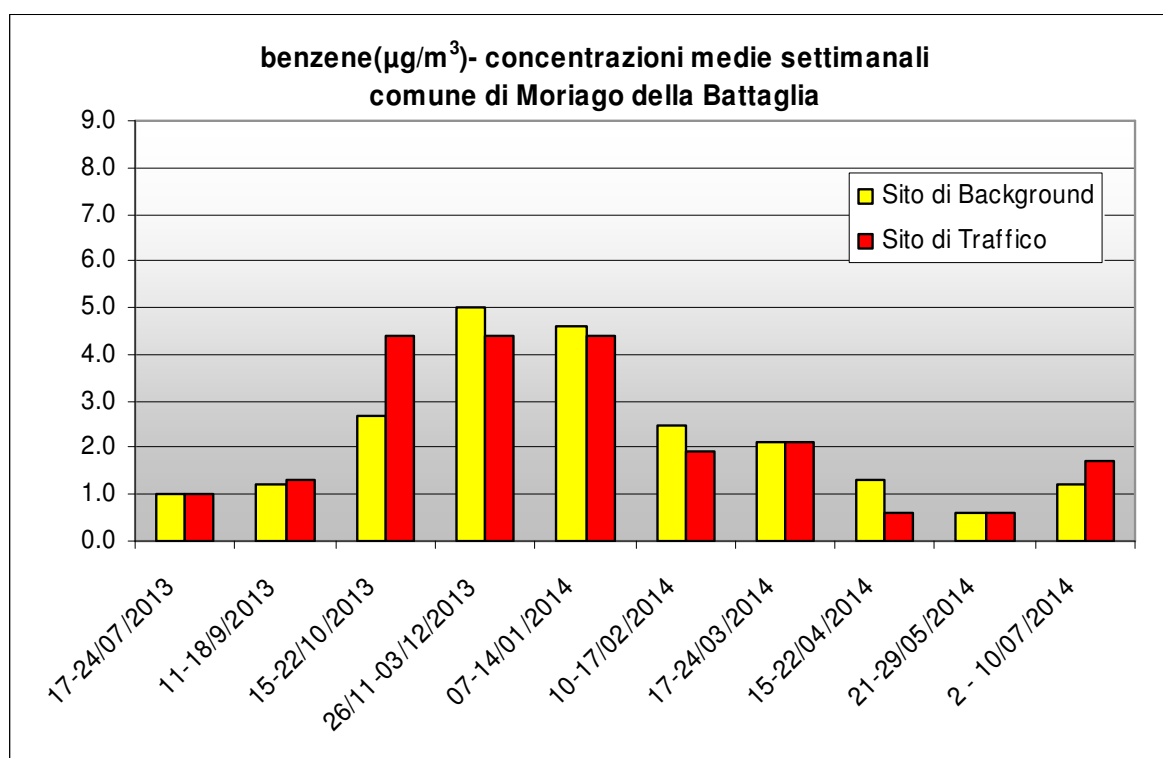
comune di Crocetta del Montello



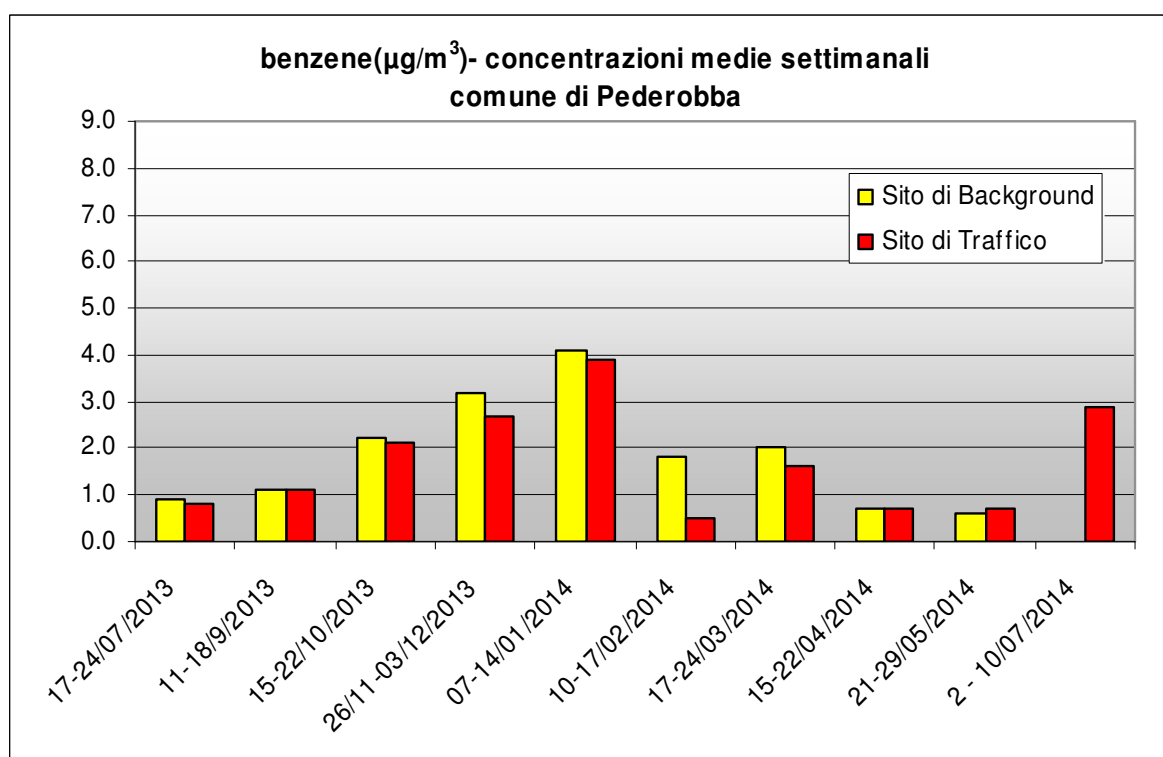
comune di Farra di Soligo



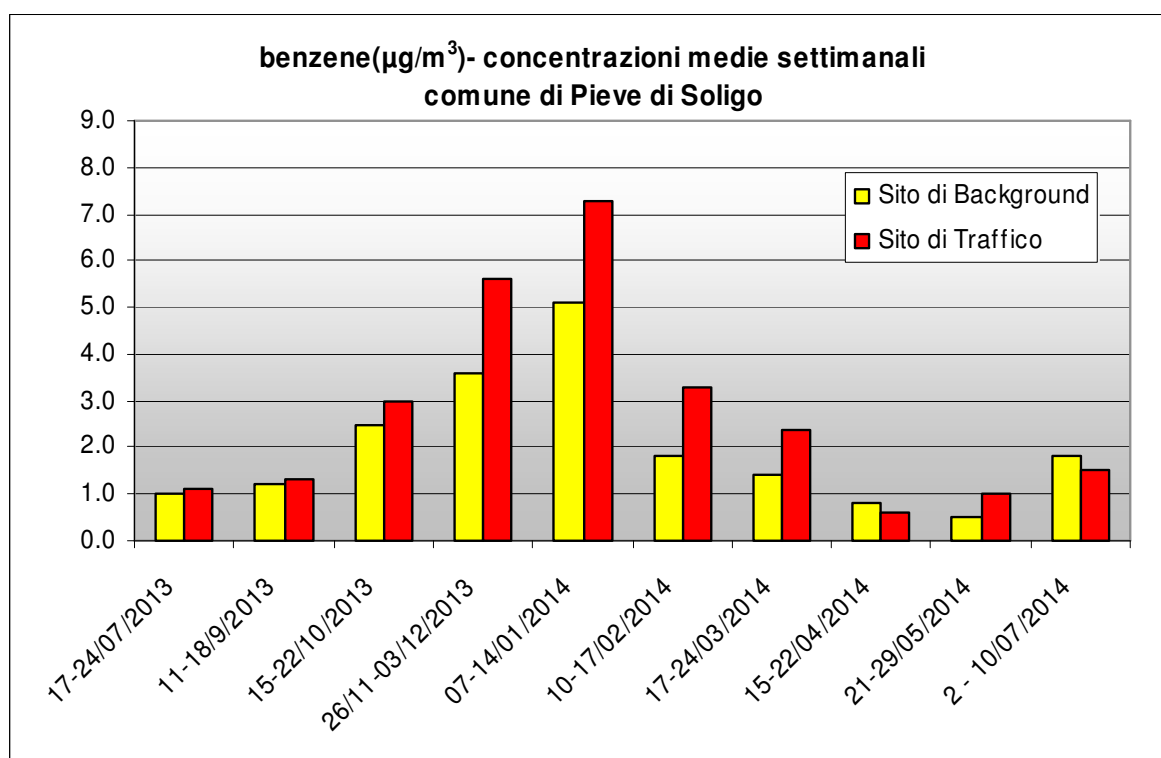
comune di Moriago della Battaglia



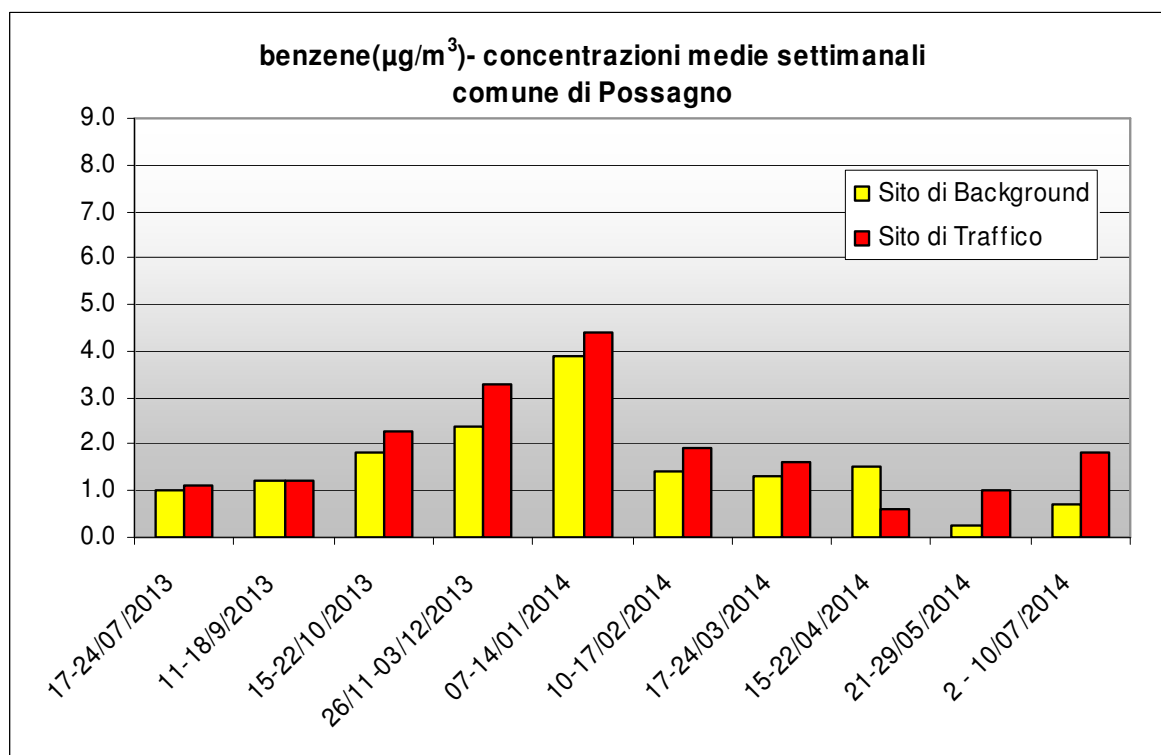
comune di Pederobba



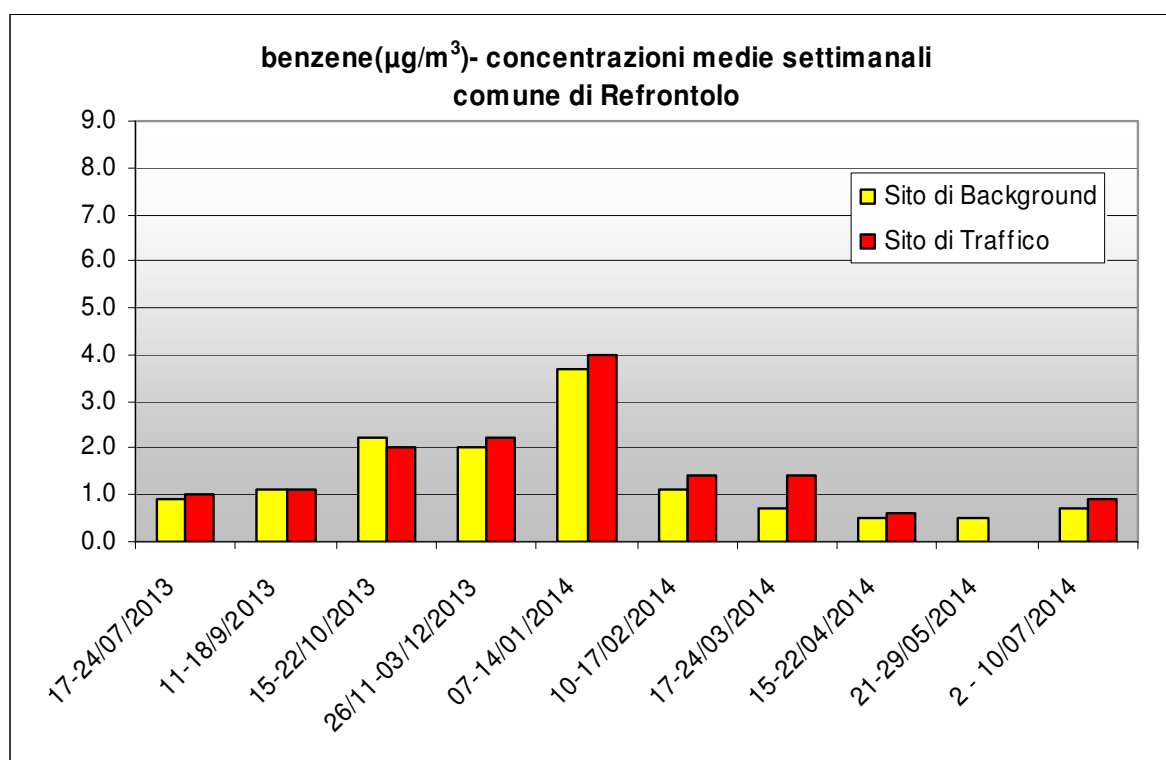
comune di Pieve di Soligo



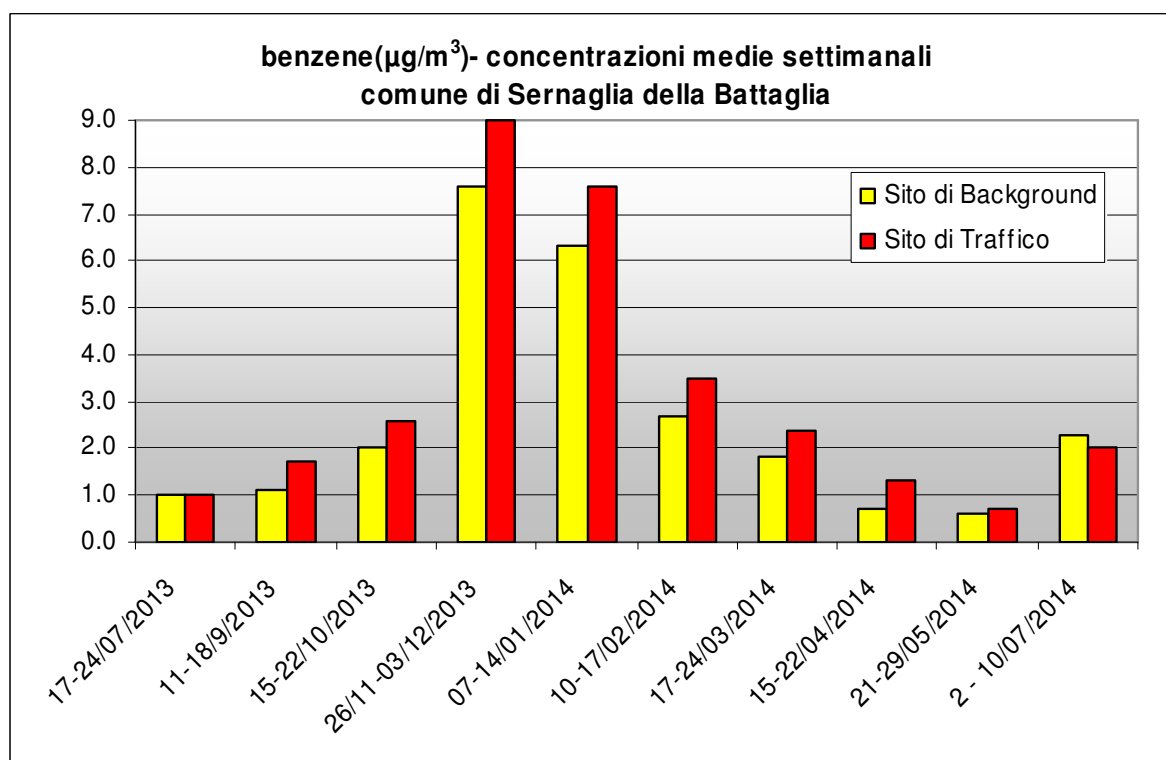
comune di Possagno



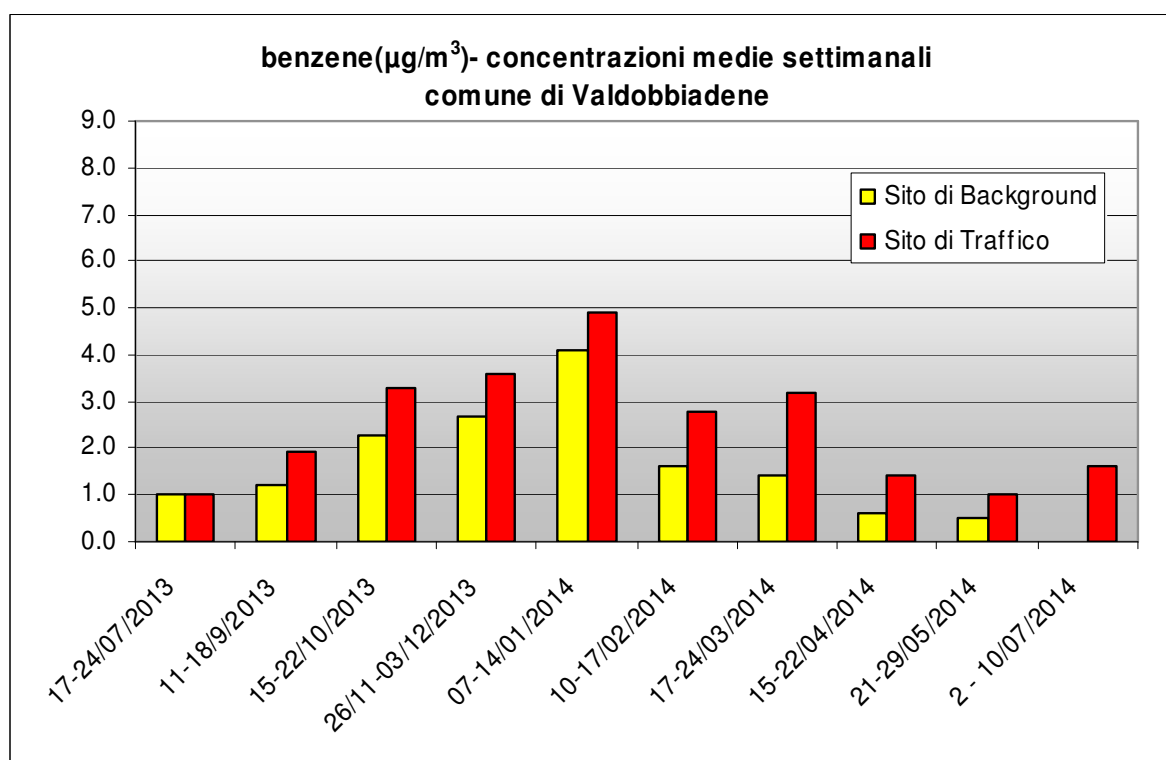
comune di Refrontolo



comune di Sernaglia della Battaglia



comune di Valdobbiadene



comune di Vidor

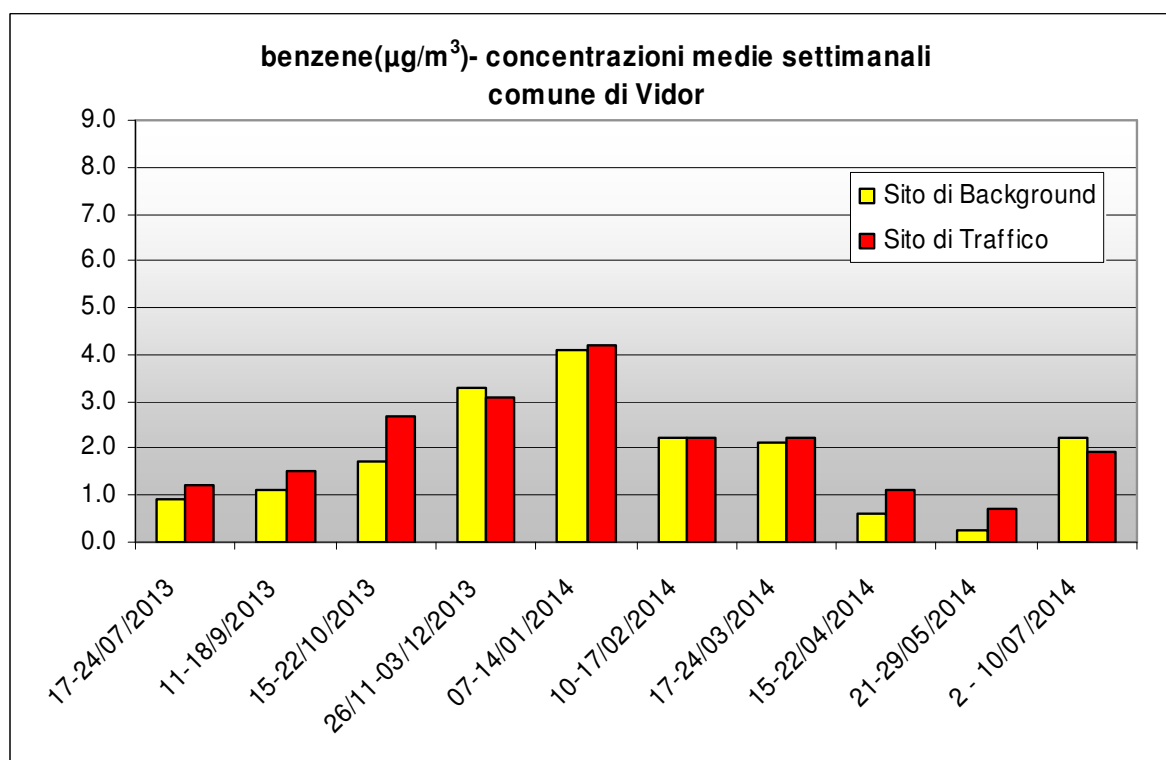
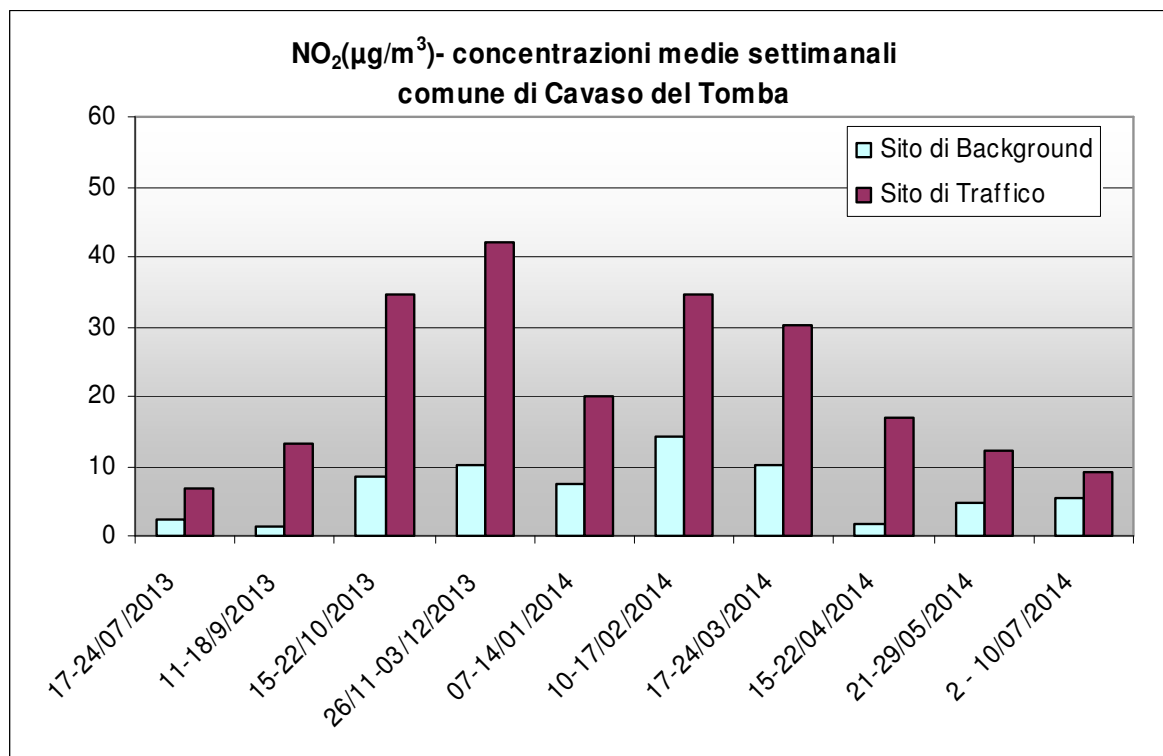
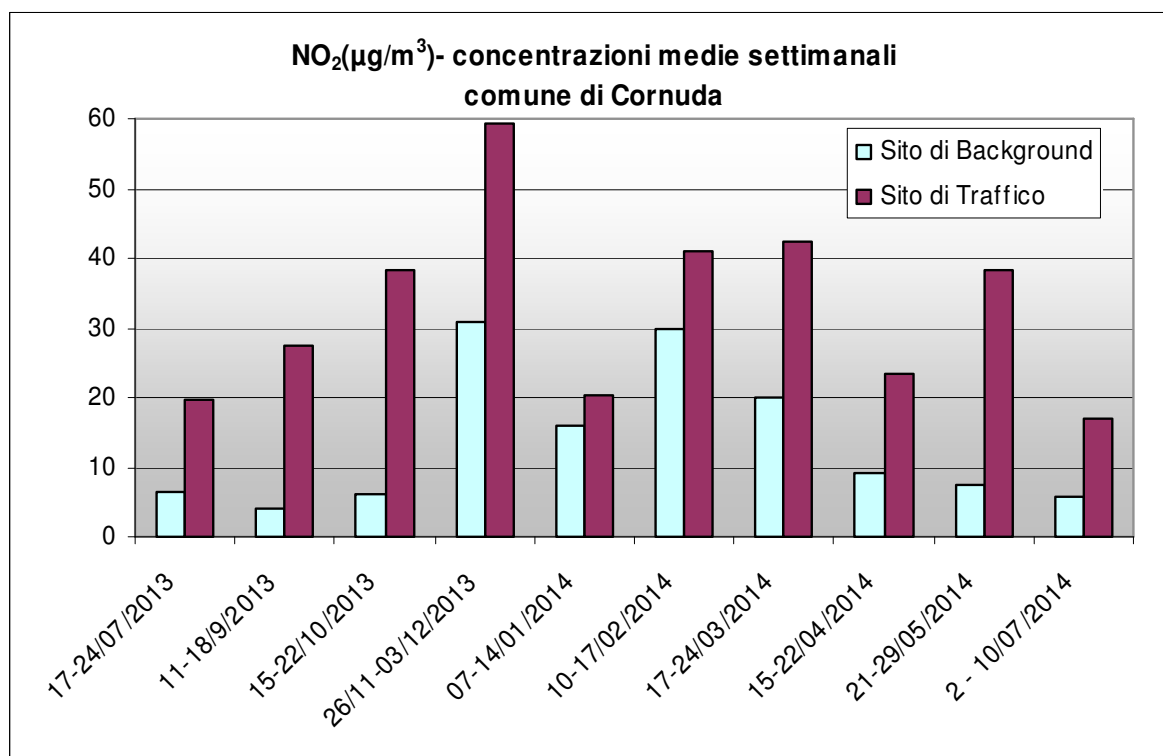


Grafico 2 – NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - Concentrazioni medie settimanali nei siti di Background e Hot Spot.

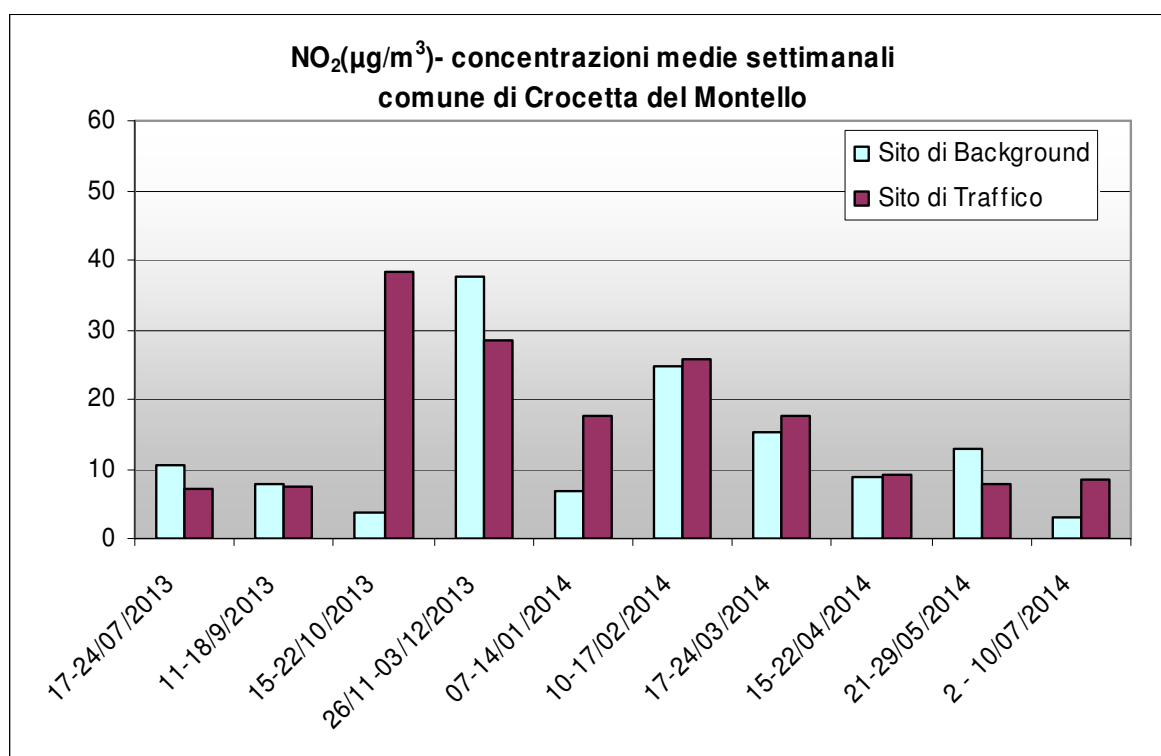
comune di Cavaso del Tomba



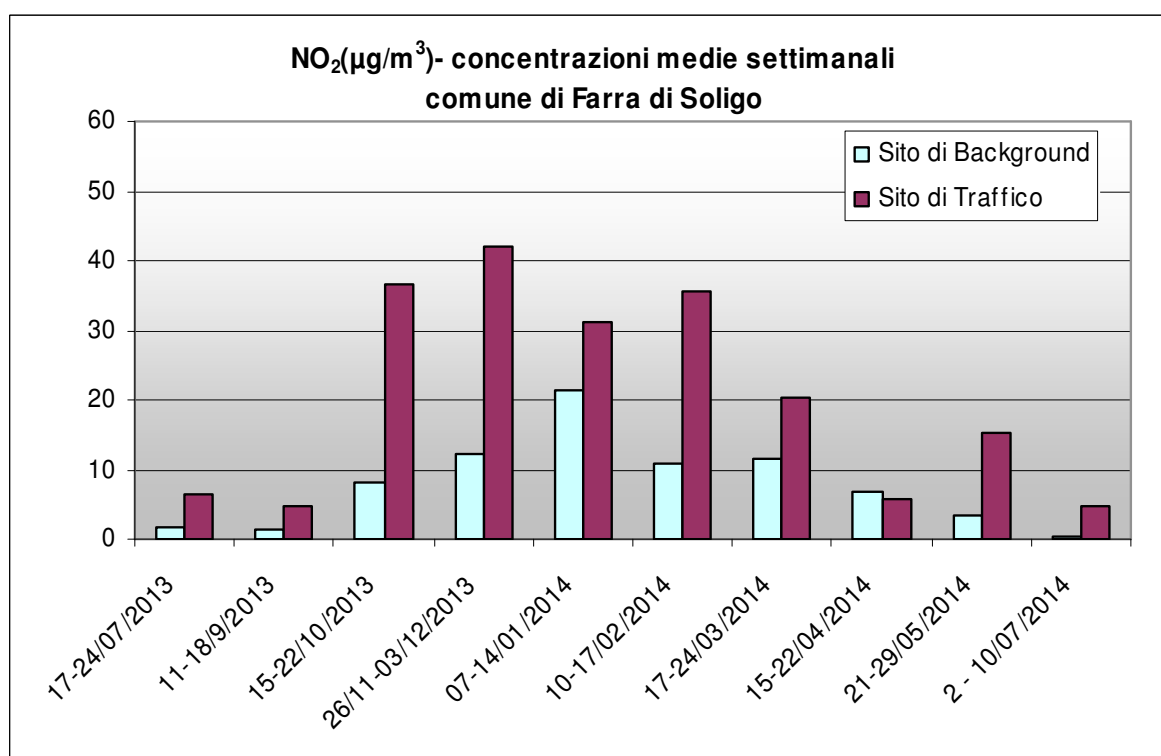
comune di Cornuda



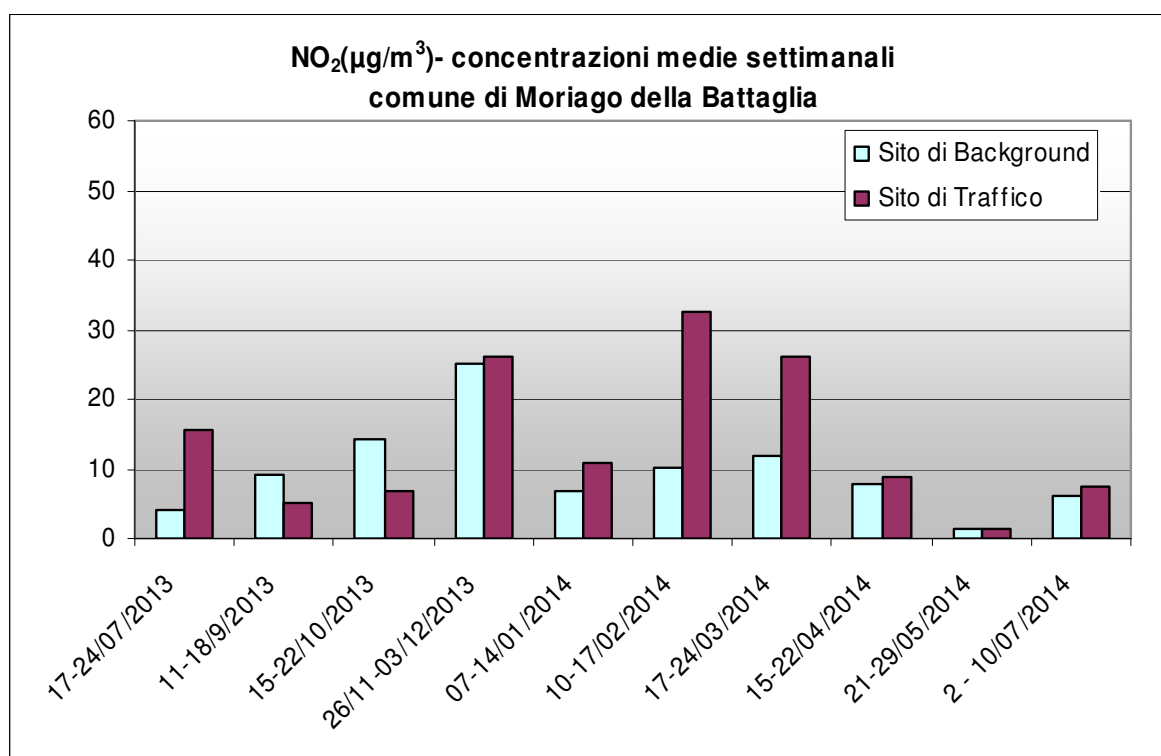
comune di Crocetta del Montello



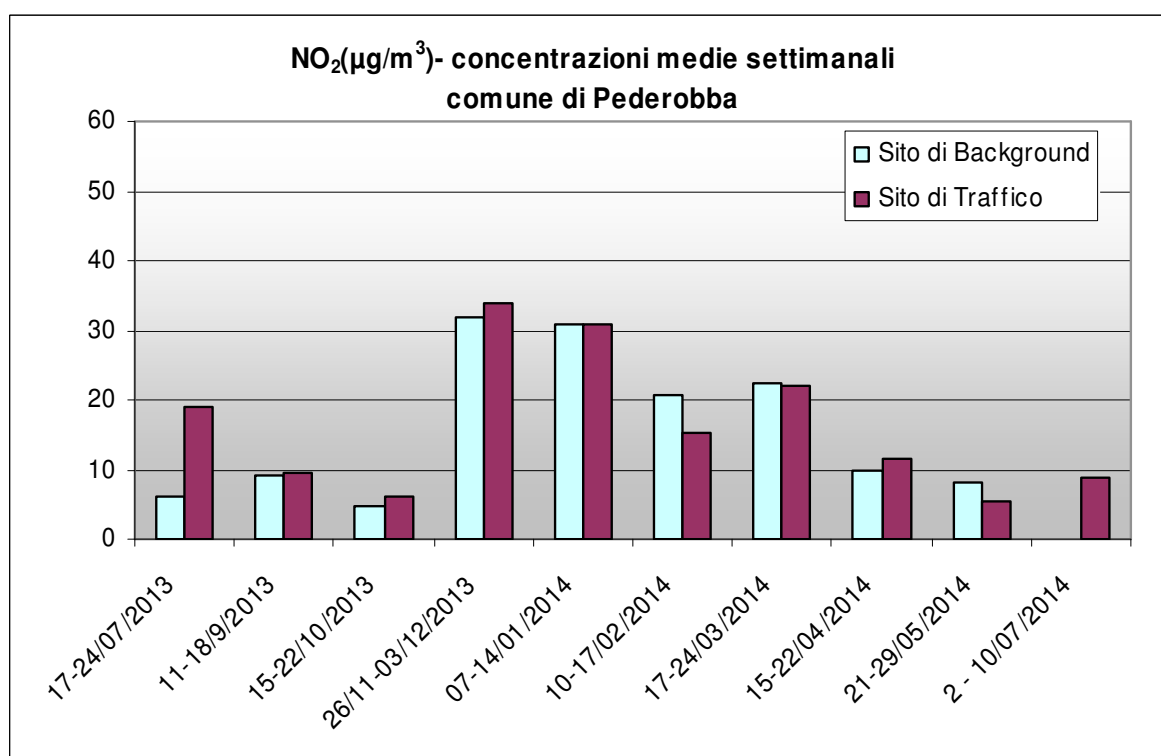
comune di Farra di Soligo



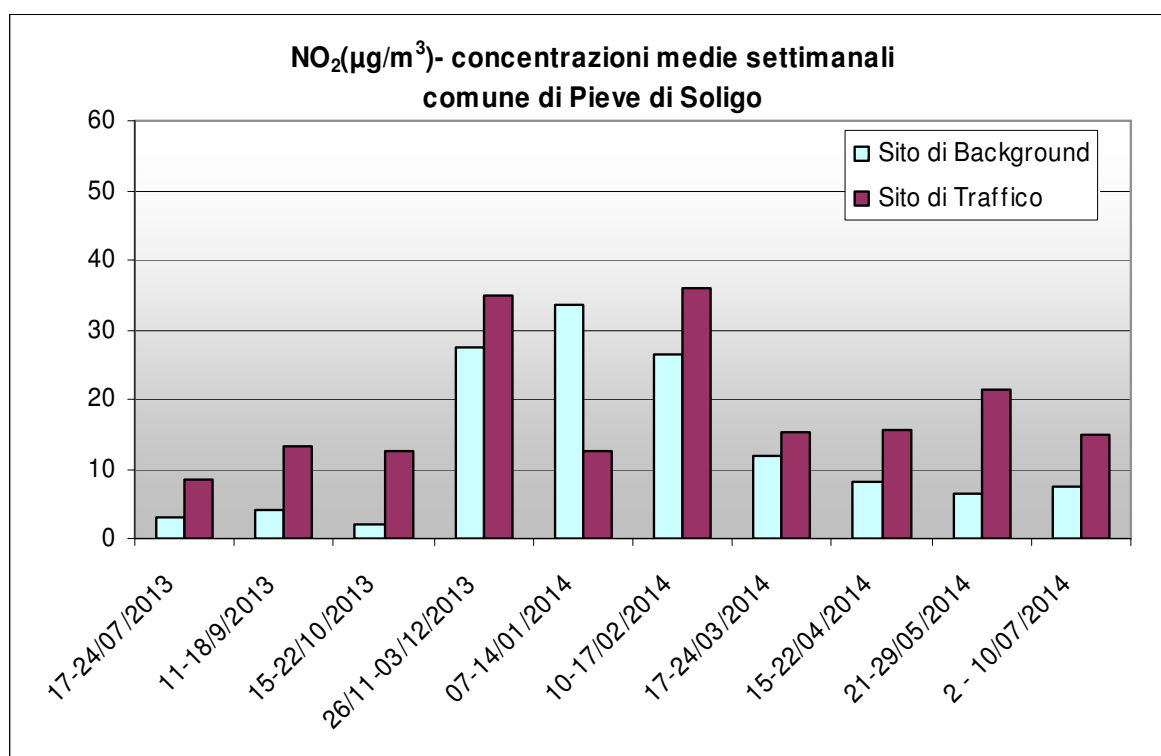
comune di Moriago della Battaglia



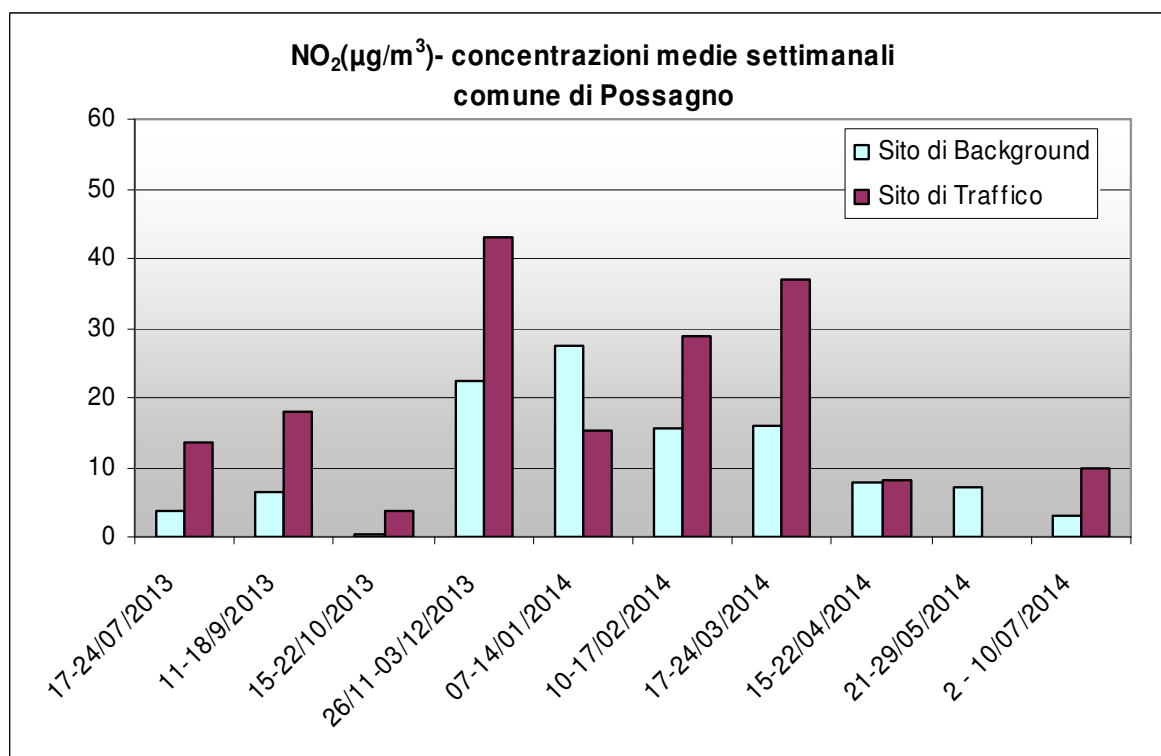
comune di Pederobba



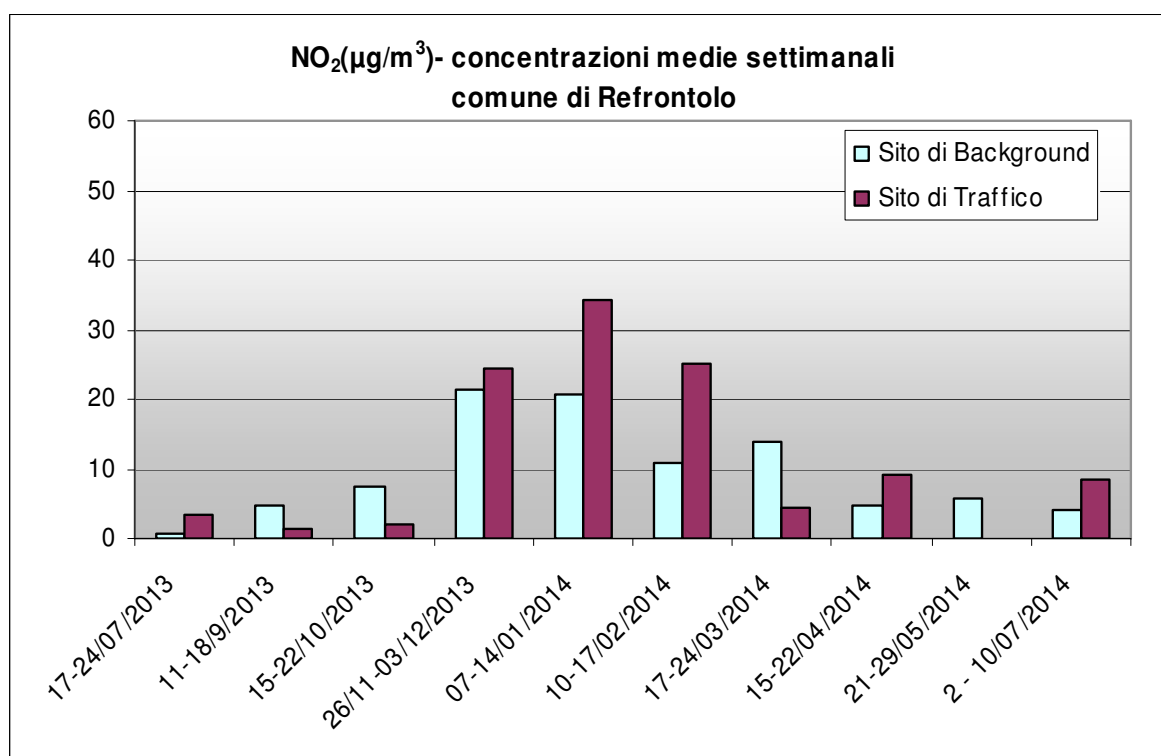
comune di Pieve di Soligo



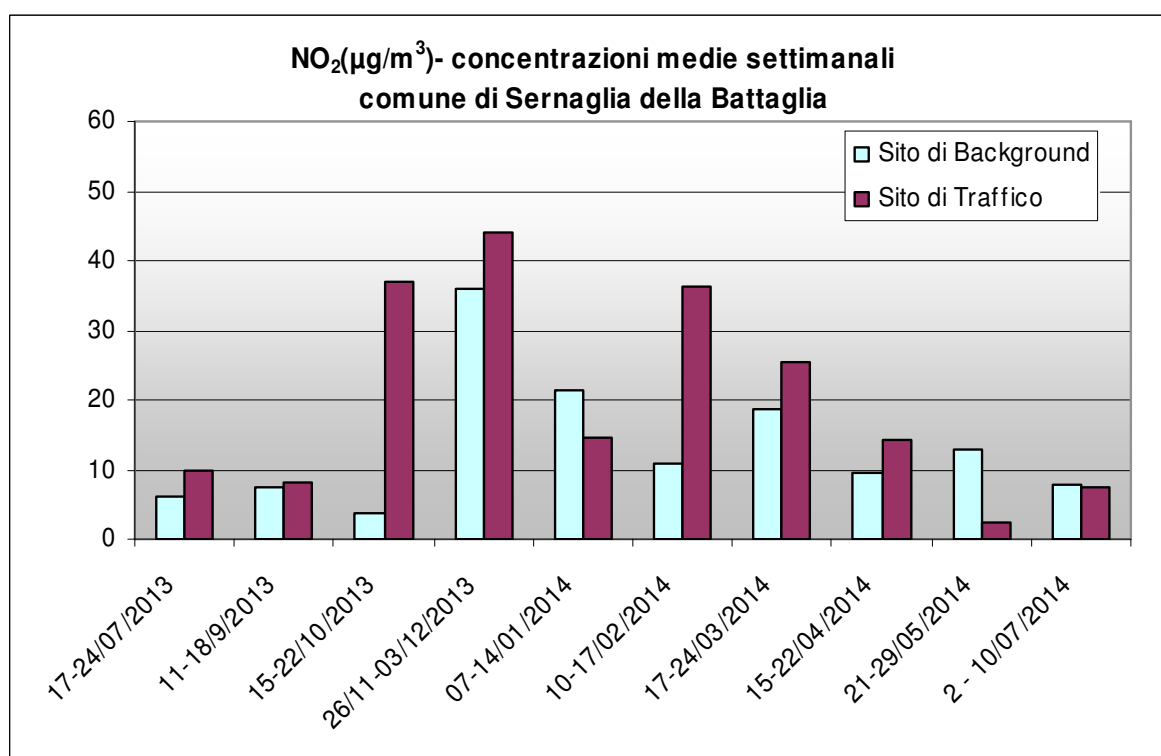
comune di Possagno



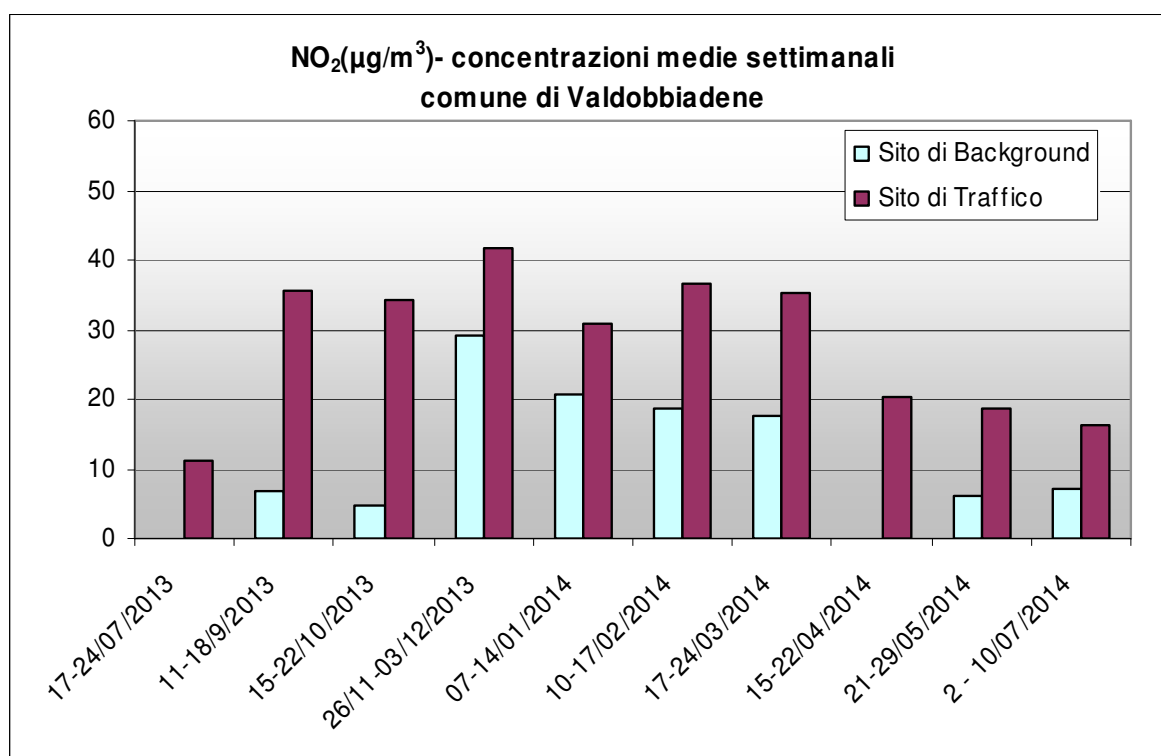
comune di Refrontolo



comune di Sernaglia della Battaglia



comune di Valdobbiadene



comune di Vidor

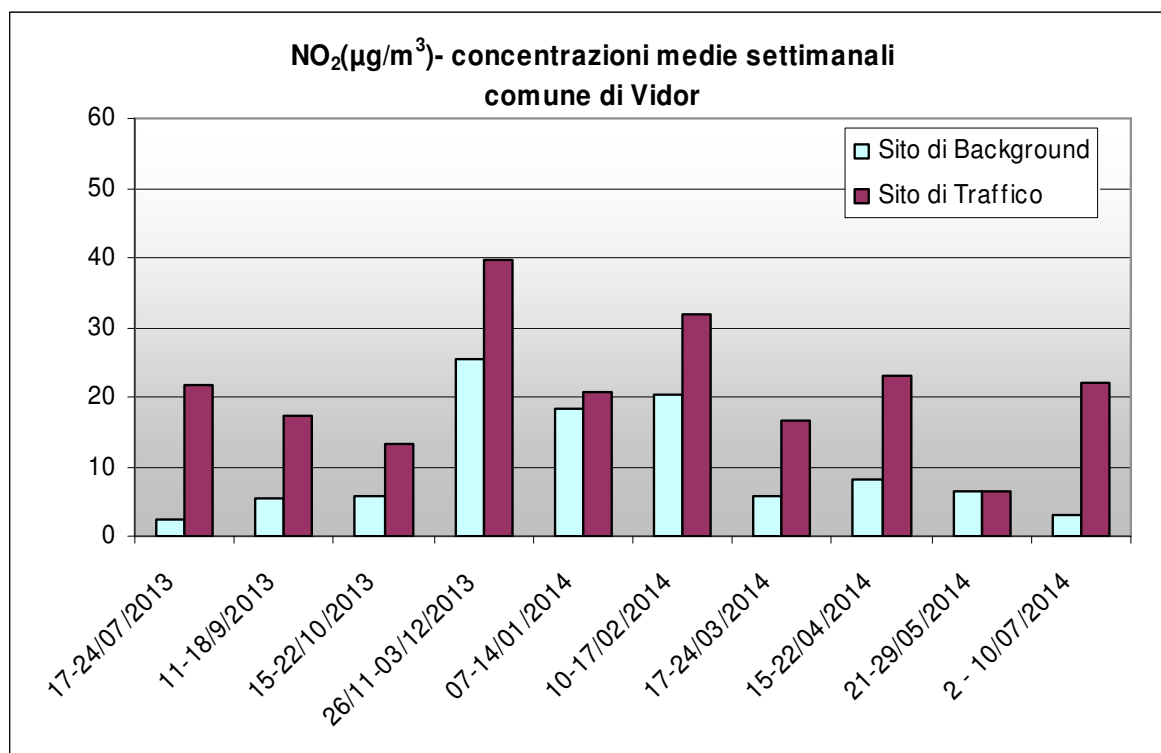
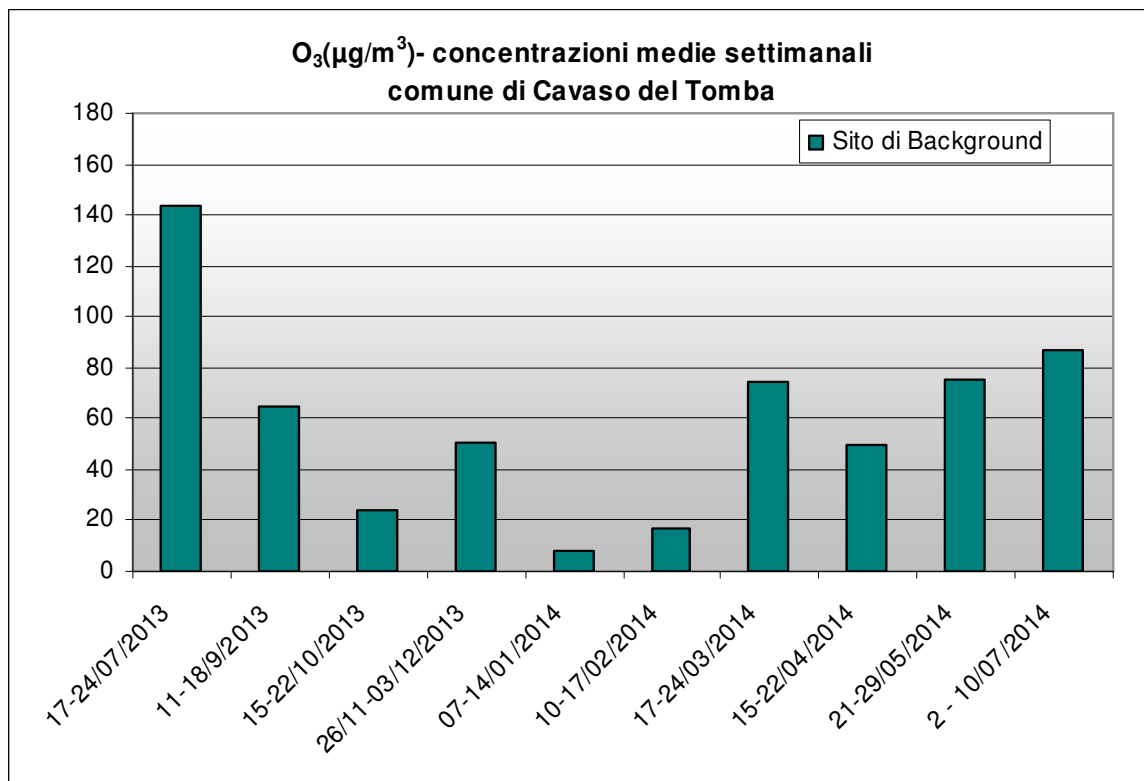
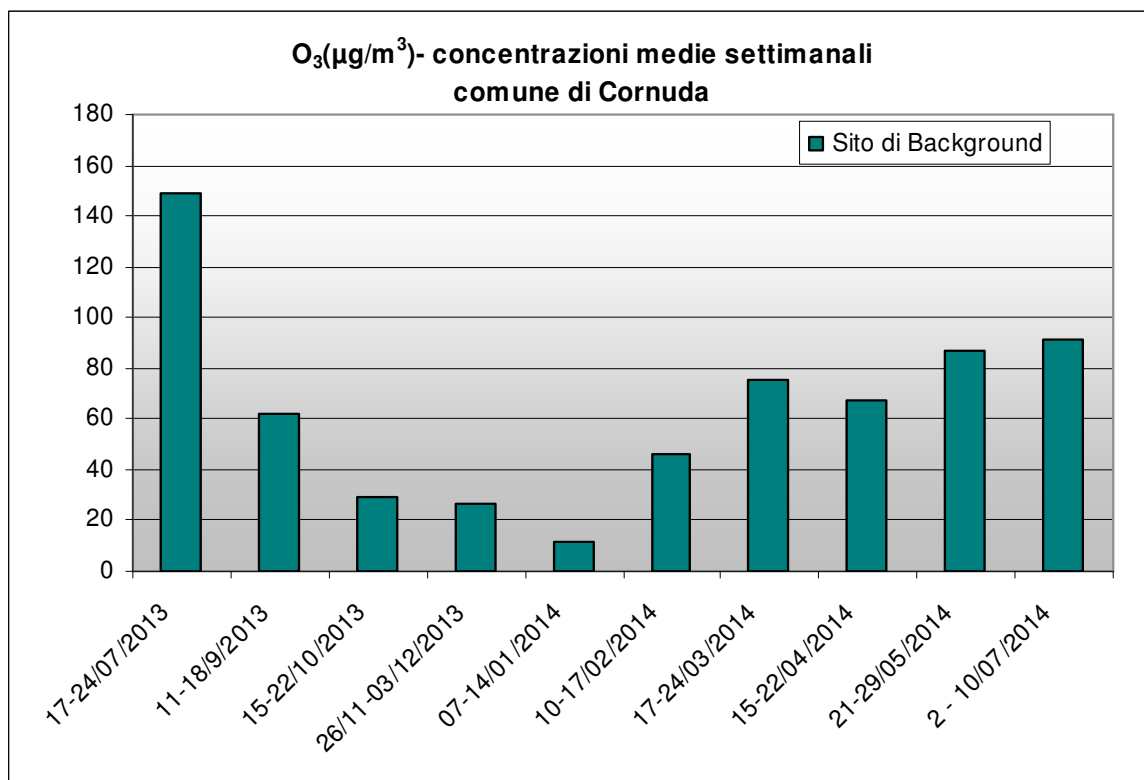


Grafico 3 – O_3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - Concentrazioni medie settimanali nei siti di Background.

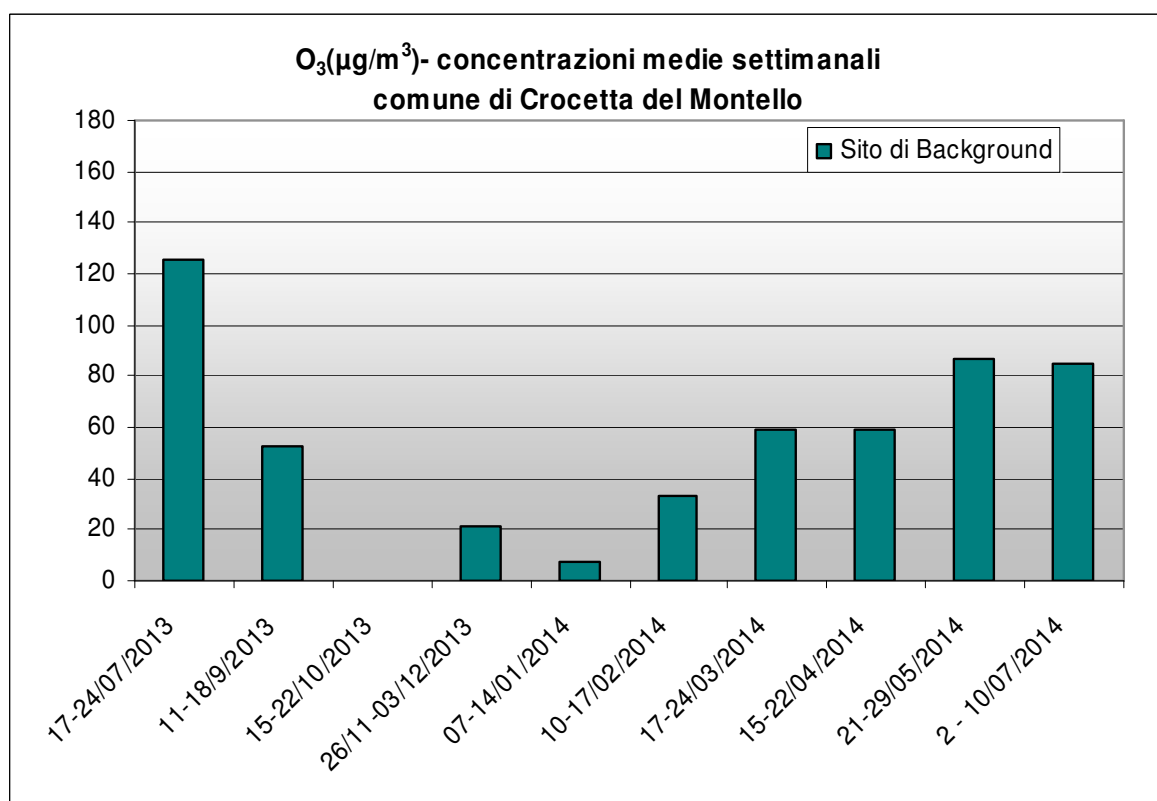
comune di Cavaso del Tomba



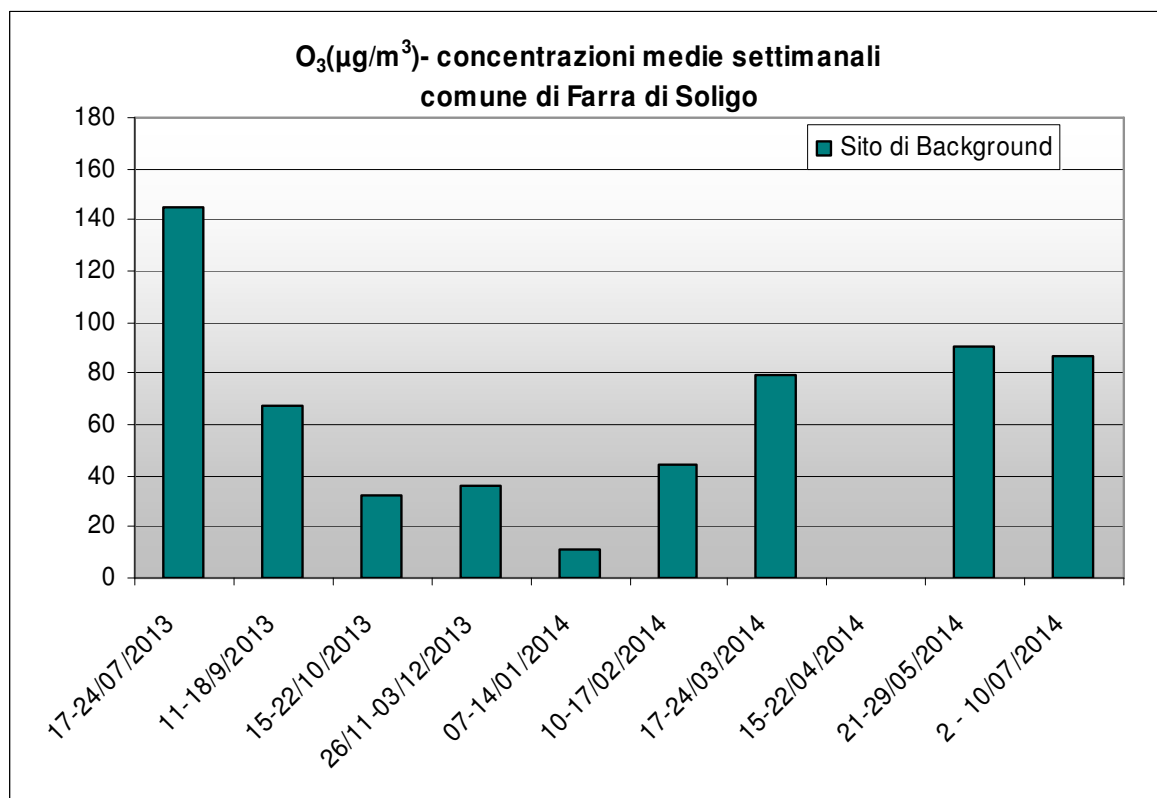
comune di Cornuda



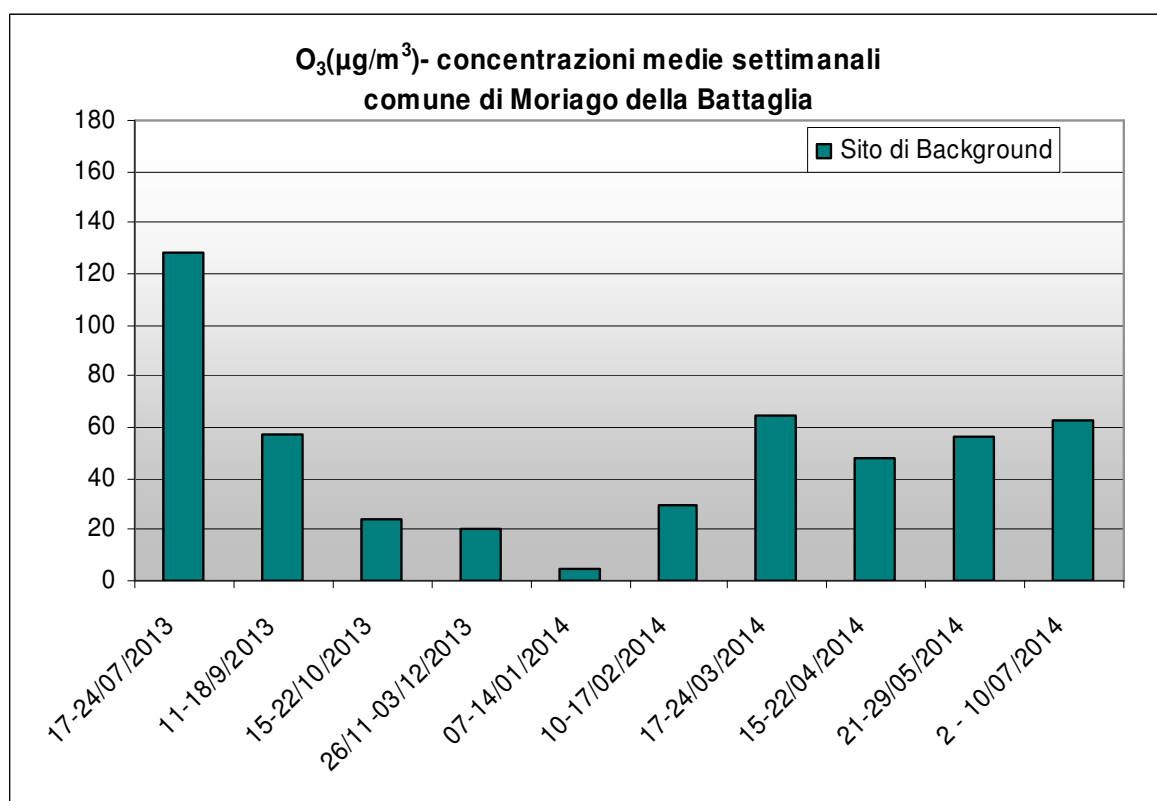
comune di Crocetta del Montello



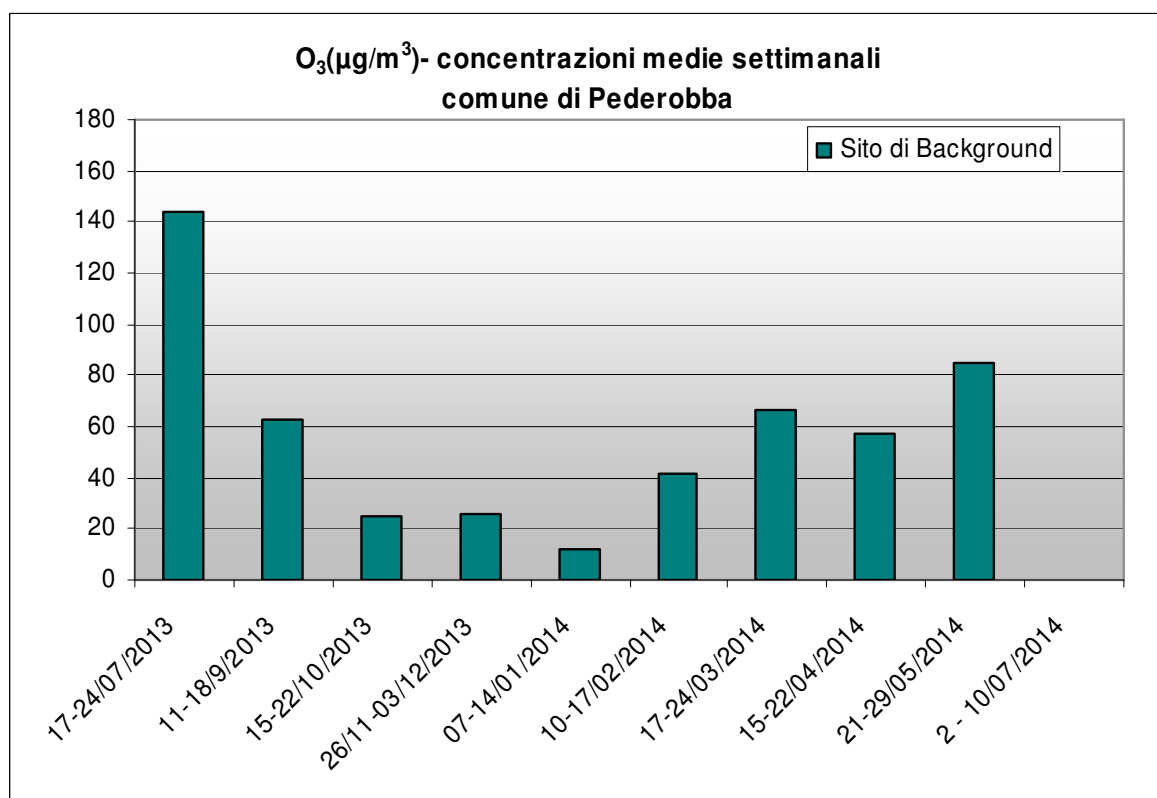
comune di Farra di Soligo



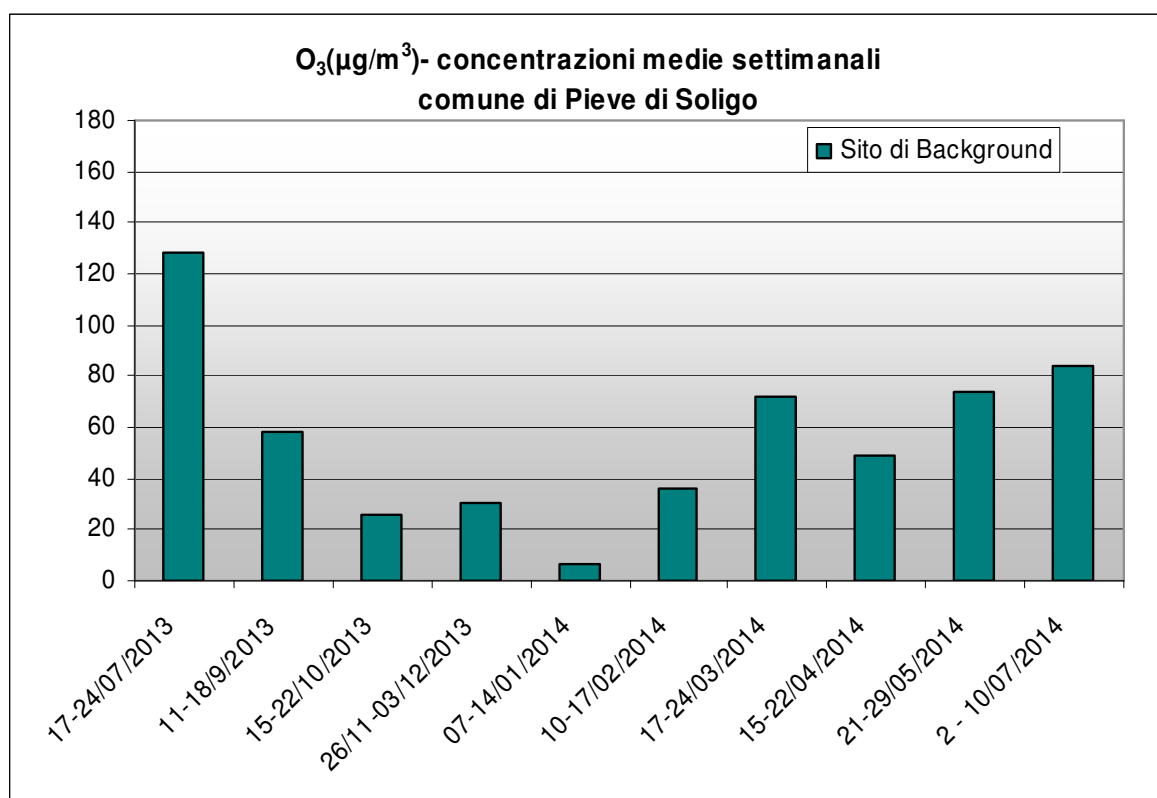
comune di Moriago della Battaglia



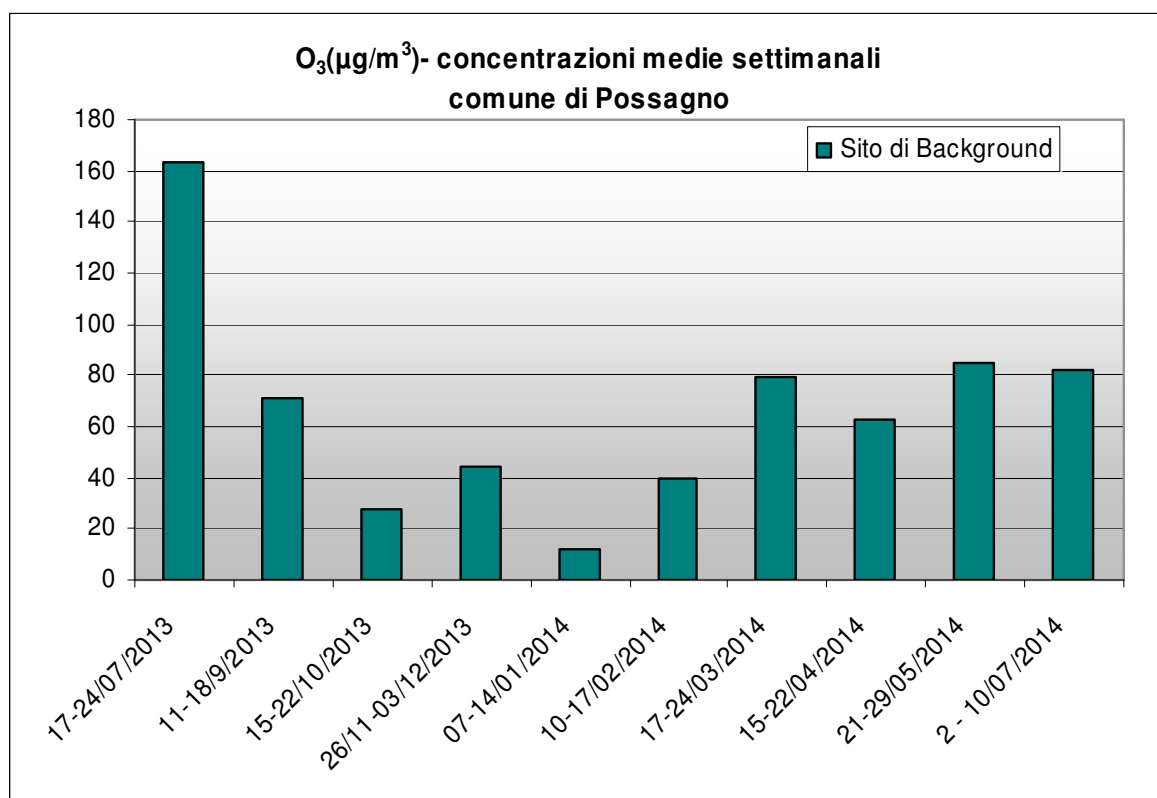
comune di Pederobba



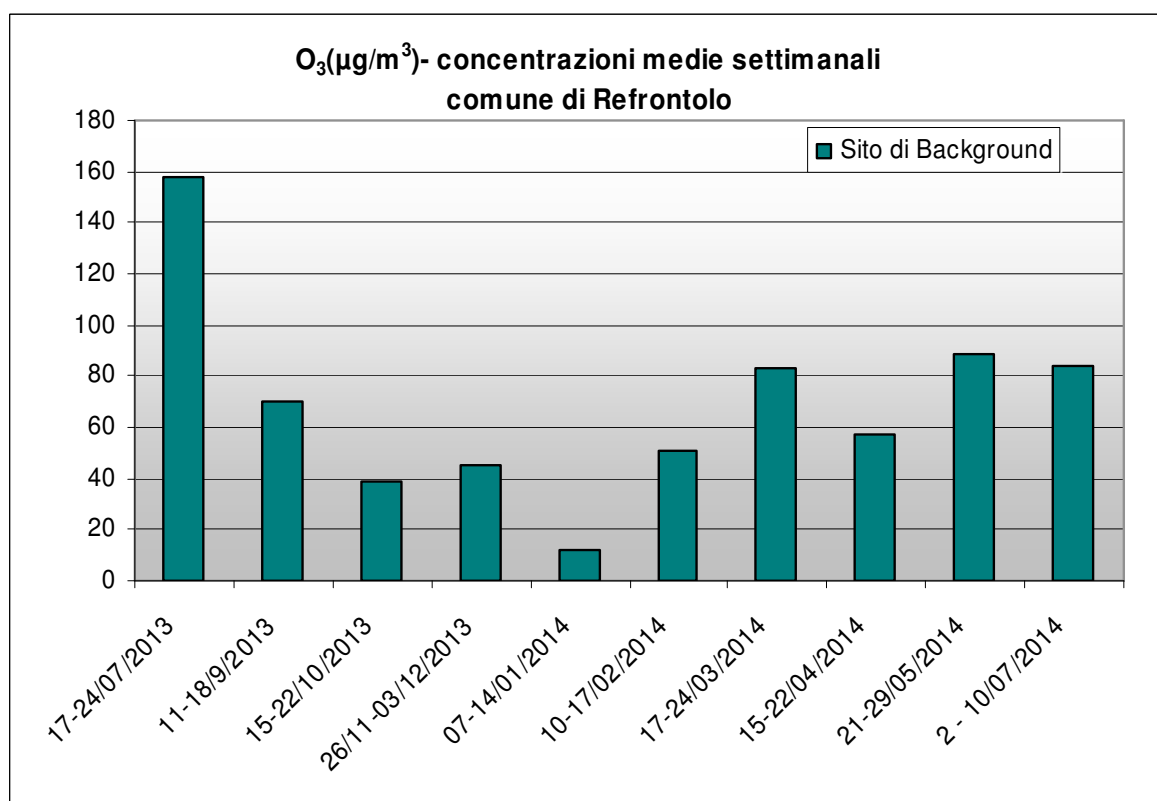
comune di Pieve di Soligo



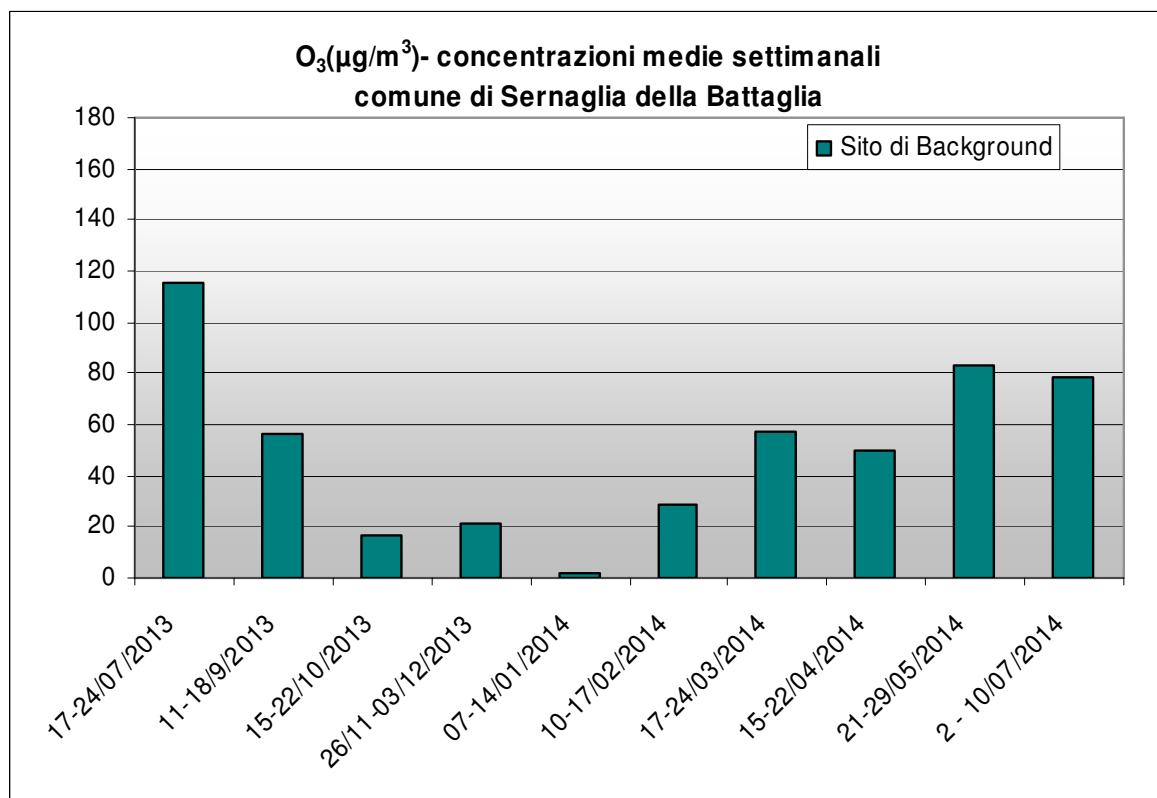
comune di Possagno



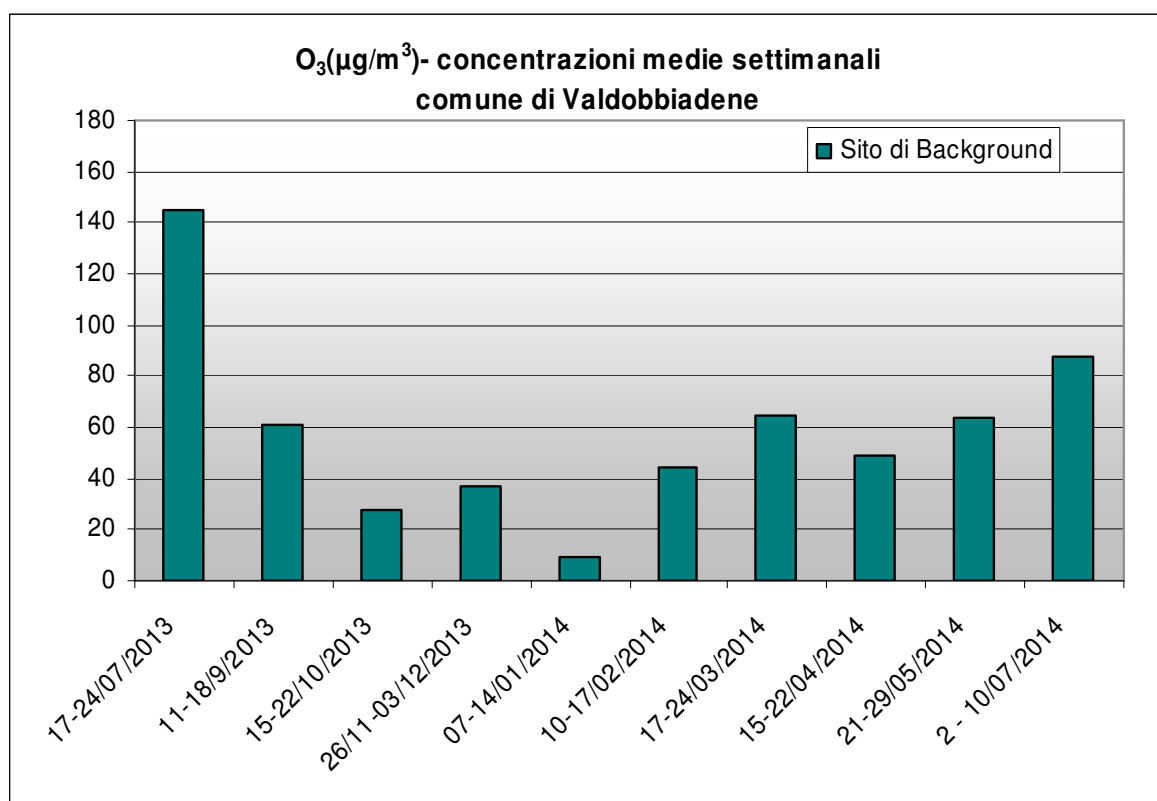
comune di Refrontolo



comune di Sernaglia della Battaglia



comune di Valdobbiadene



comune di Vidor

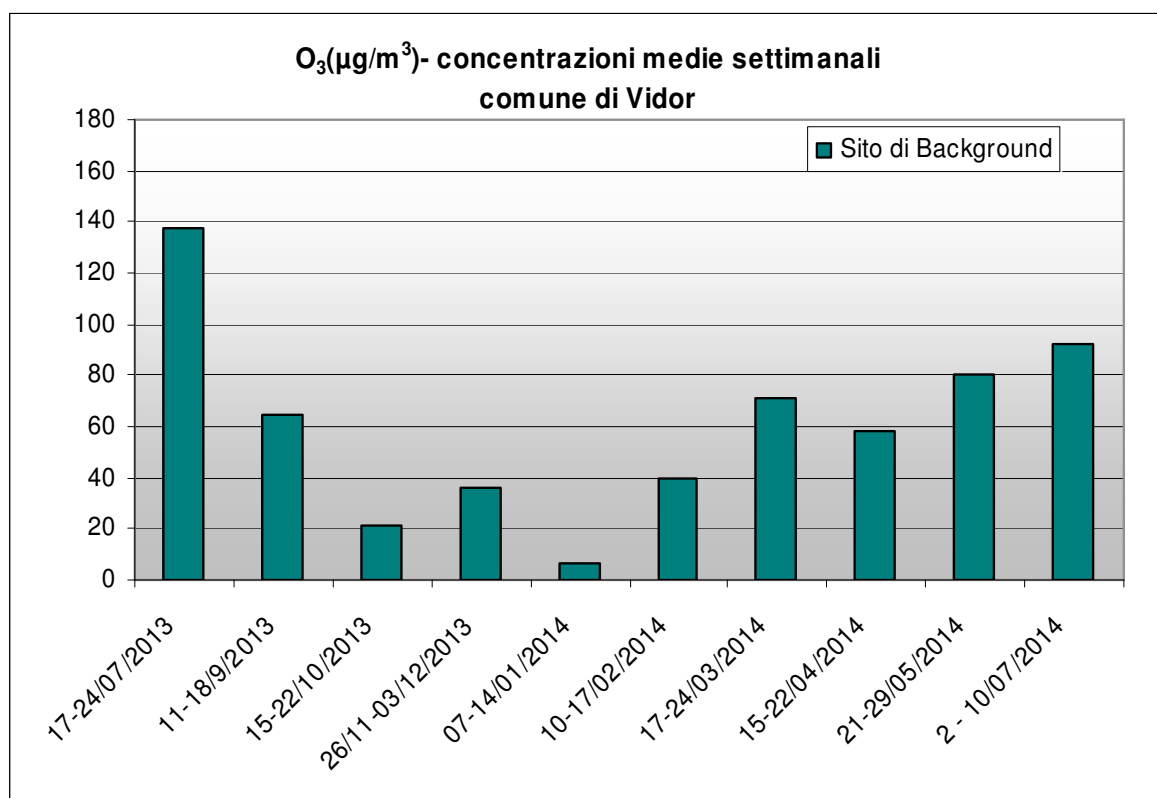
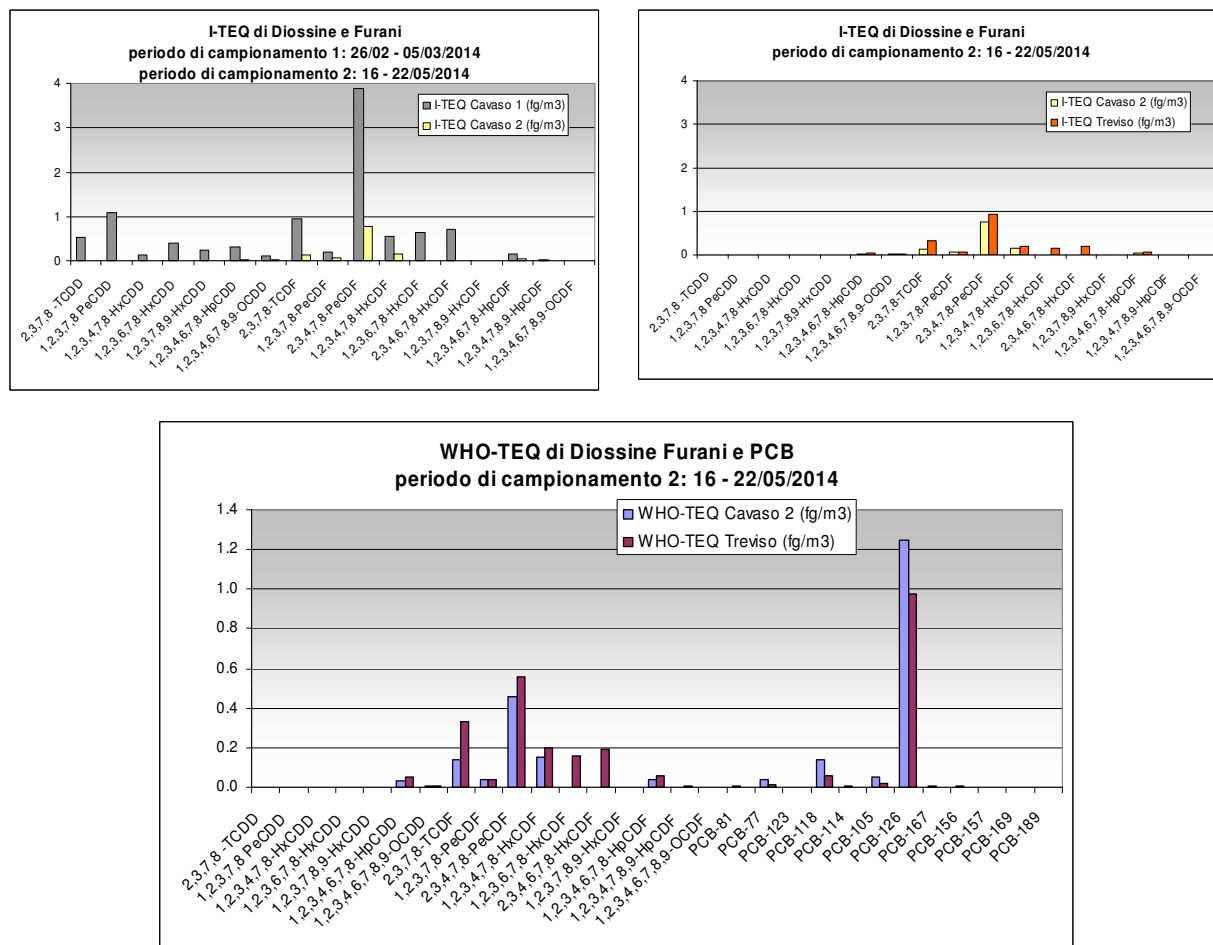


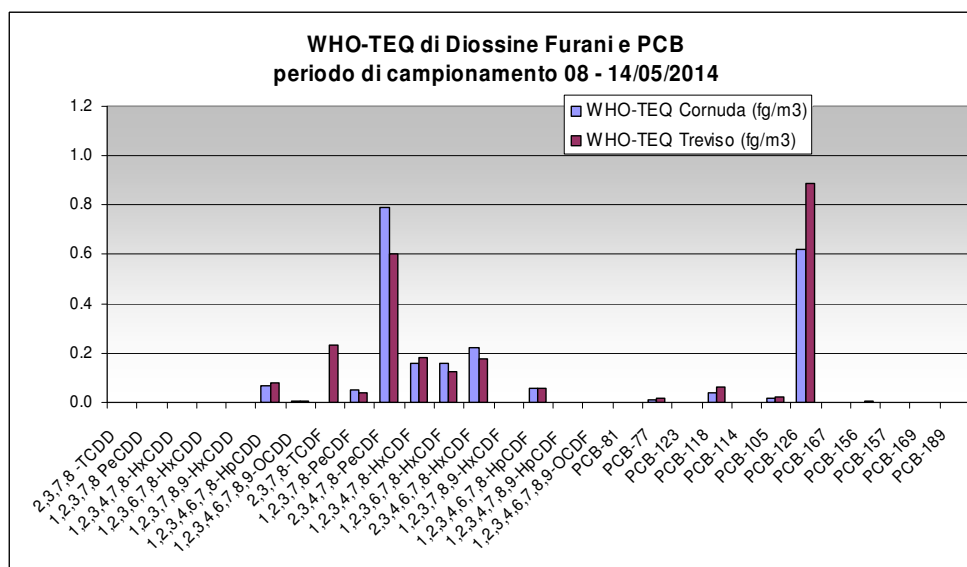
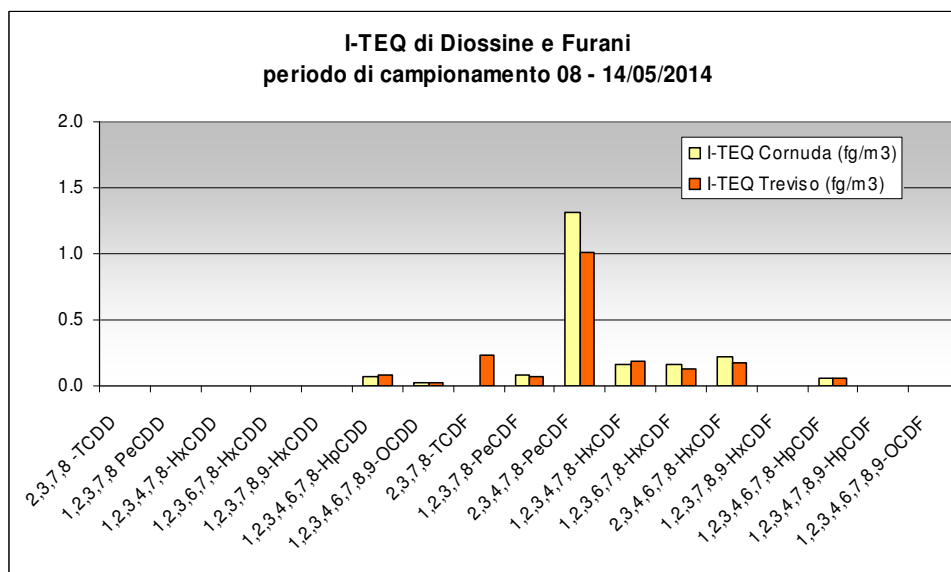
Grafico 4 – PCDD/F (fg I-TEQ/m³) – e PCDD/F +PCB-DL(fgWHO-TEQ/m³).

comune di Cavaso del Tomba



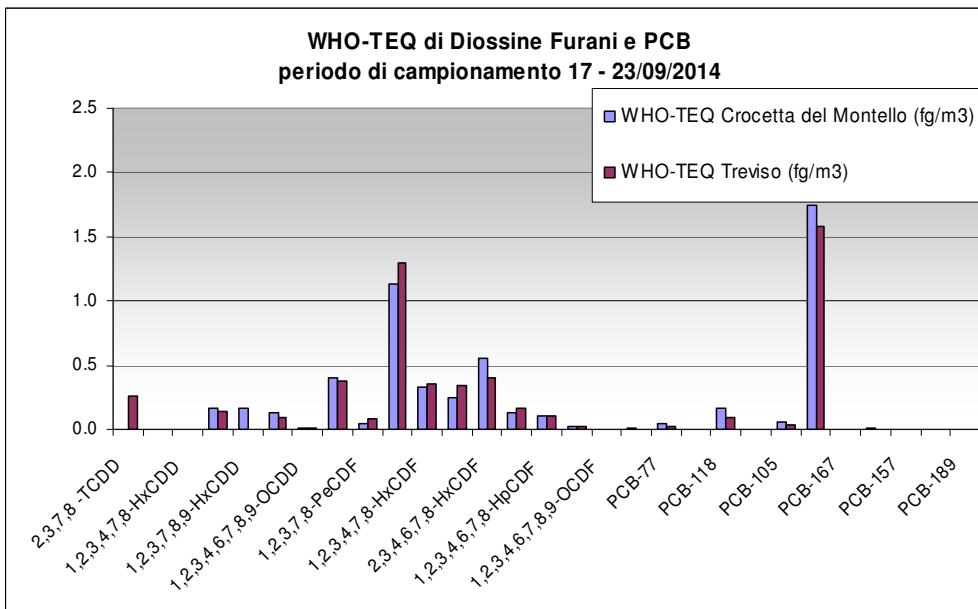
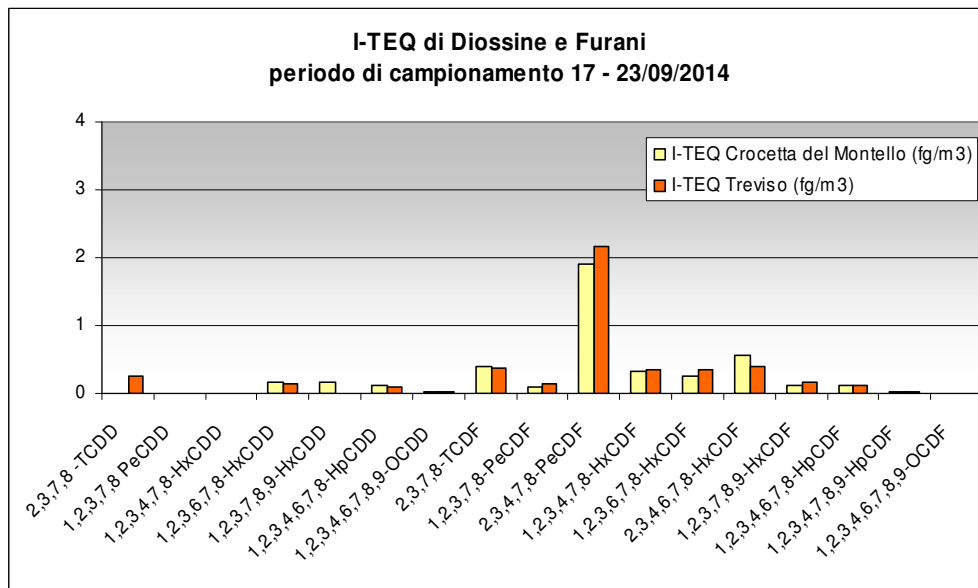
Campionamento	Cavaso del Tomba					
26/02 – 5/03/2014						
	reccs	reccs<LQ	fg/m ³			
I-TEQ 1989	17	1	10			
WHO-TEQ 2005	29	3	10			
Campionamento	Cavaso del Tomba			Treviso		
16 – 22/05/2014						
	reccs	reccs<LQ	fg/m ³	reccs	reccs<LQ	fg/m ³
I-TEQ 1989	17	9	1	17	7	2
WHO-TEQ 2005	29	10	2	29	9	3

comune di Cornuda



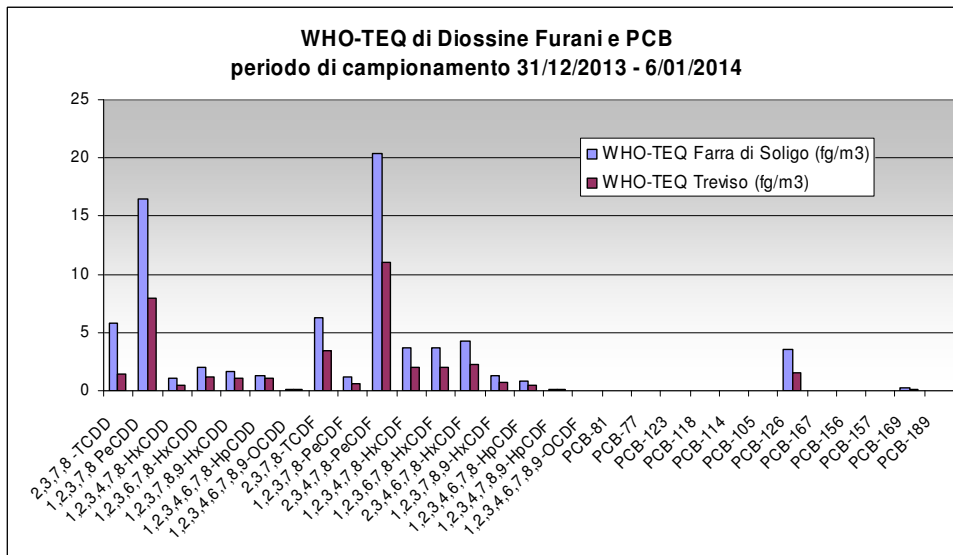
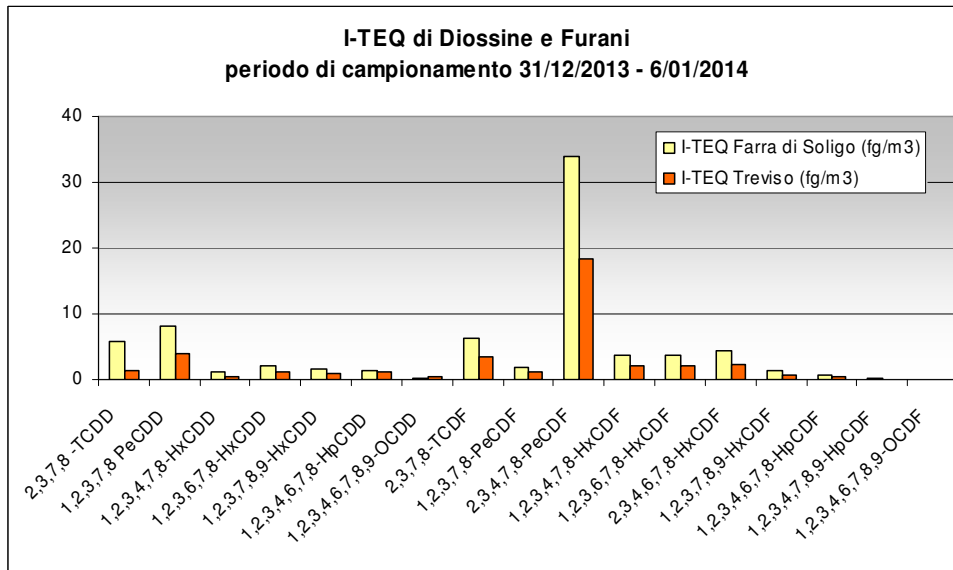
	Cornuda			Treviso		
	reccs	reccs<LQ	fg/m ³	reccs	reccs<LQ	fg/m ³
I-TEQ 1989	17	8	2	17	7	2
WHO-TEQ 2005	29	10	2	29	8	2

comune di Crocetta del Montello



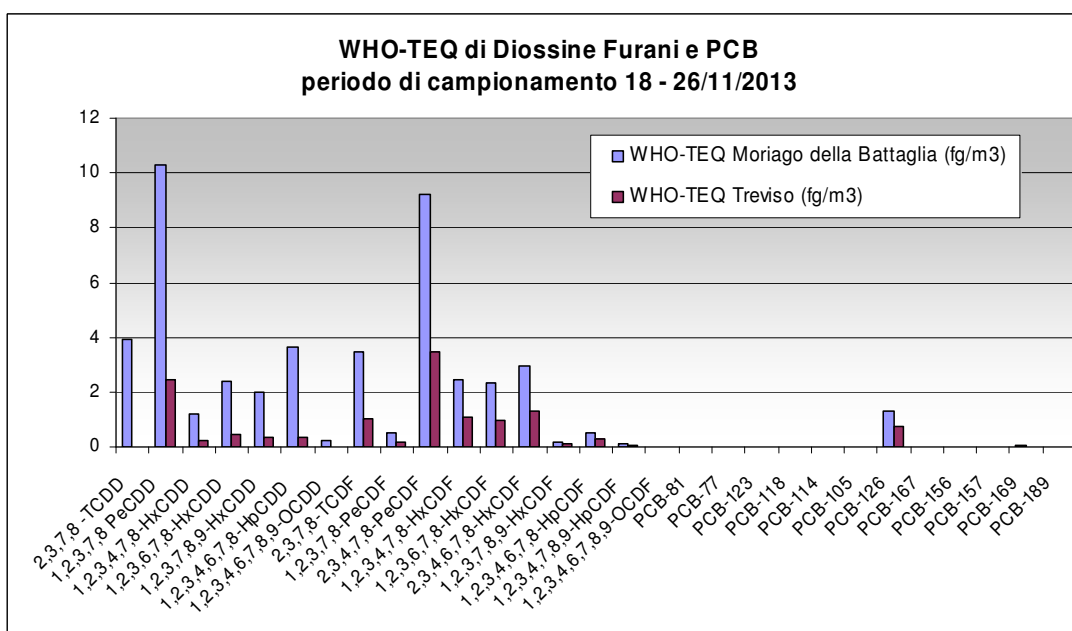
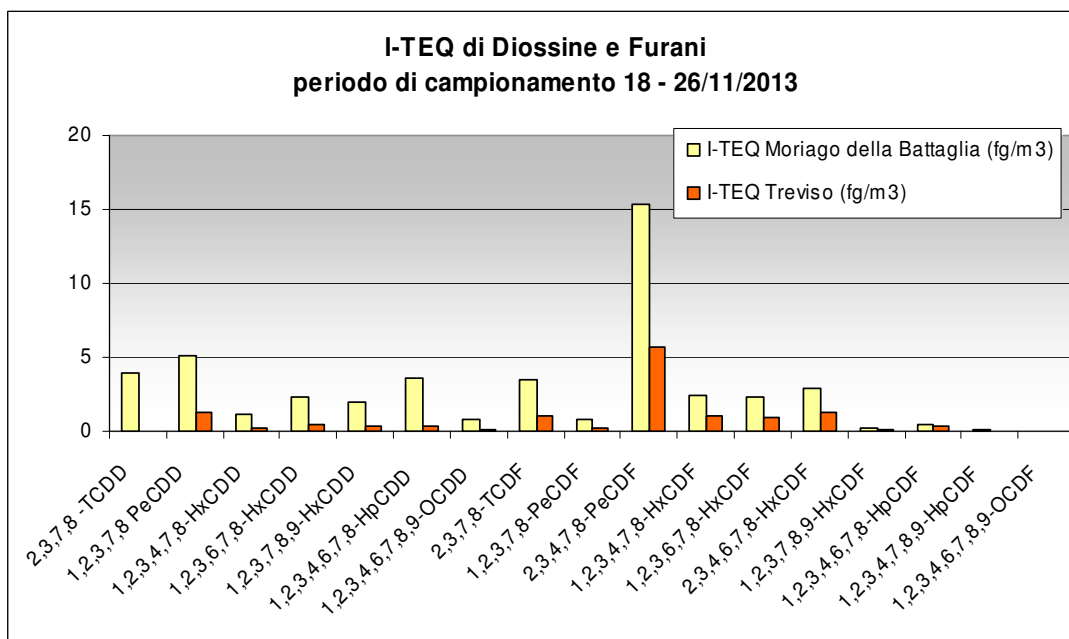
	Crocetta del Montello			Treviso		
	recs	recs<LQ	fg/m ³	recs	recs<LQ	fg/m ³
I-TEQ 1989	17	3	4	17	3	5
WHO-TEQ 2005	29	4	5	29	4	5

comune di Farra di Soligo



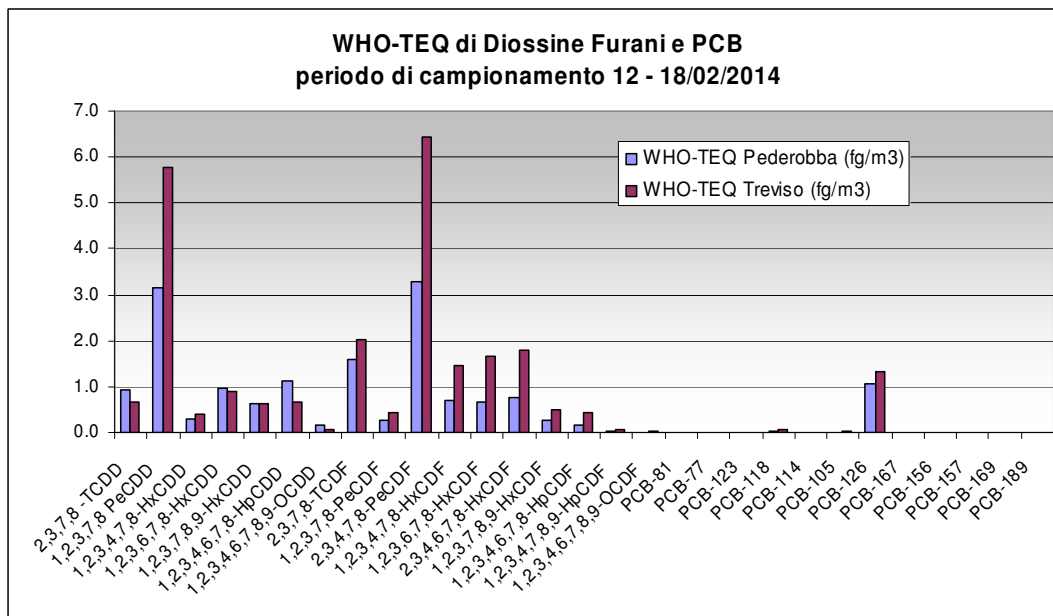
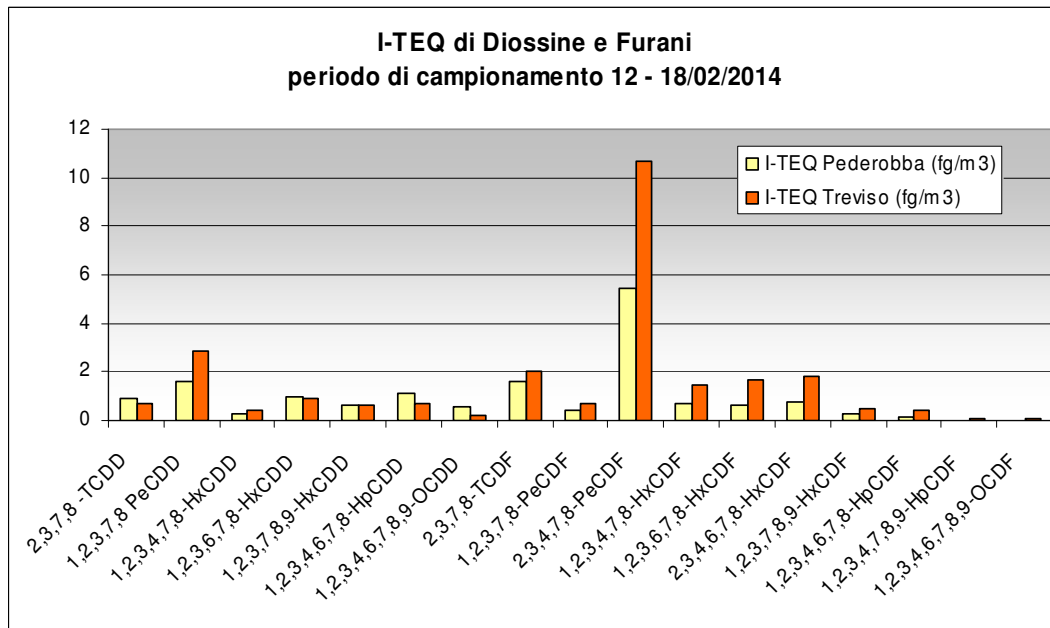
	Farra di Soligo			Treviso		
	recc	recc<LQ	fg/m ³	recc	recc<LQ	fg/m ³
I-TEQ 1989	17	0	76	17	0	40
WHO-TEQ 2005	29	0	74	29	0	38

comune di Moriago della Battaglia



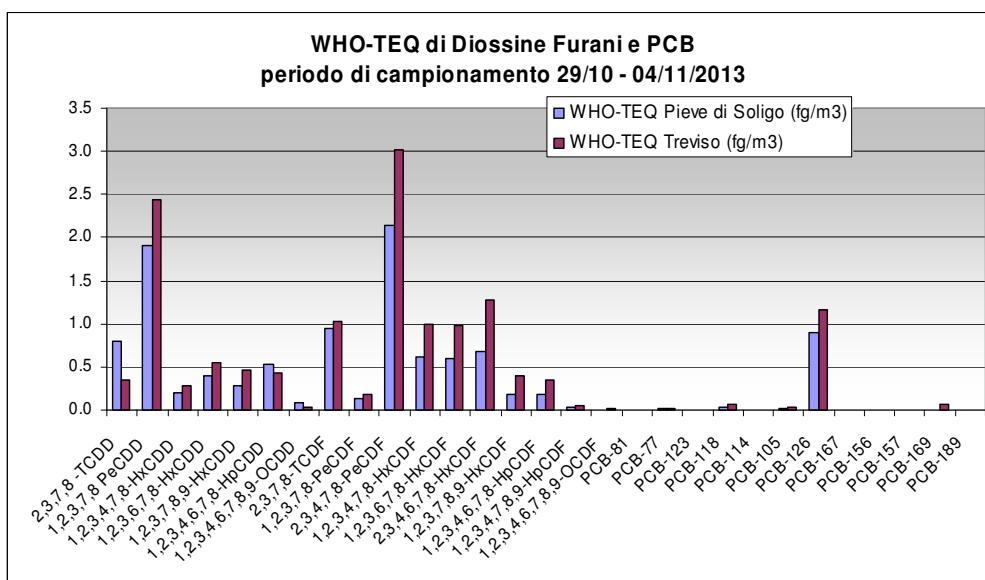
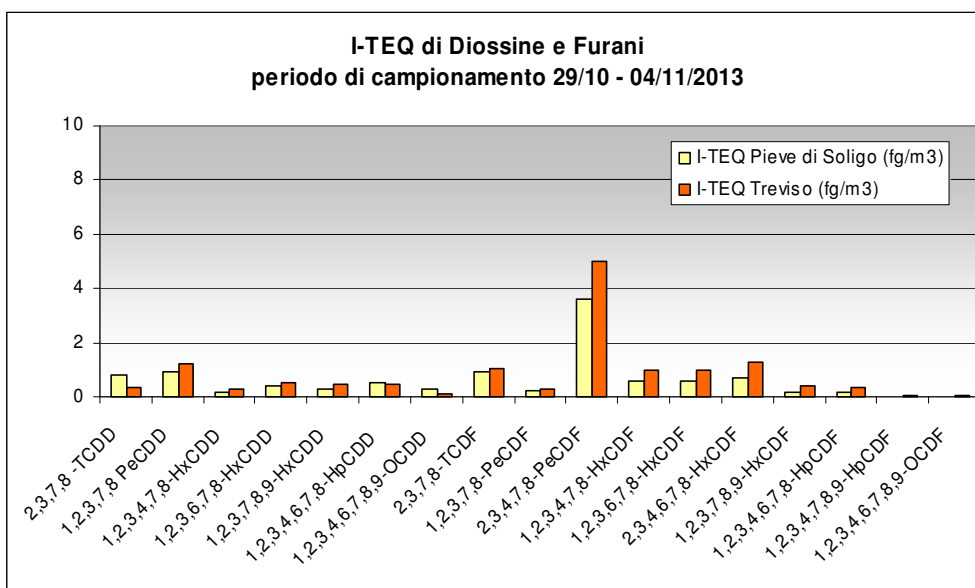
	Moriago della Battaglia			Treviso		
	reccs	reccs<LQ	fg/m ³	reccs	reccs<LQ	fg/m ³
I-TEQ 1989	17	0	47	17	1	14
WHO-TEQ 2005	29	0	47	29	8	13

comune di Pederobba



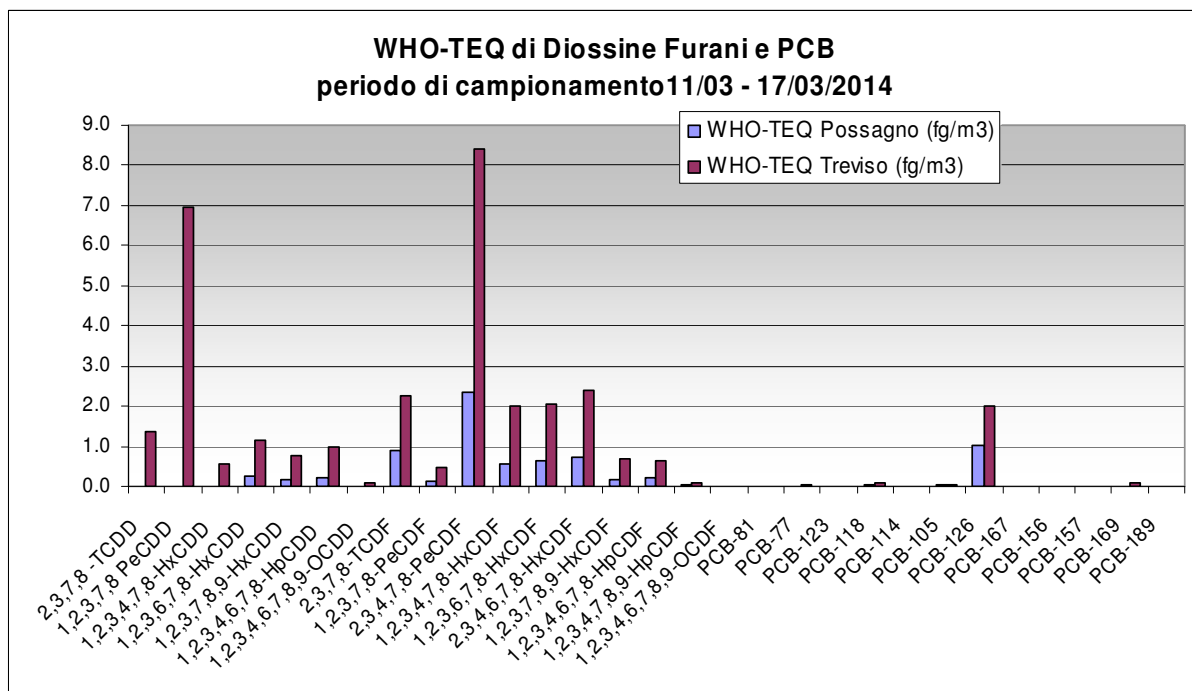
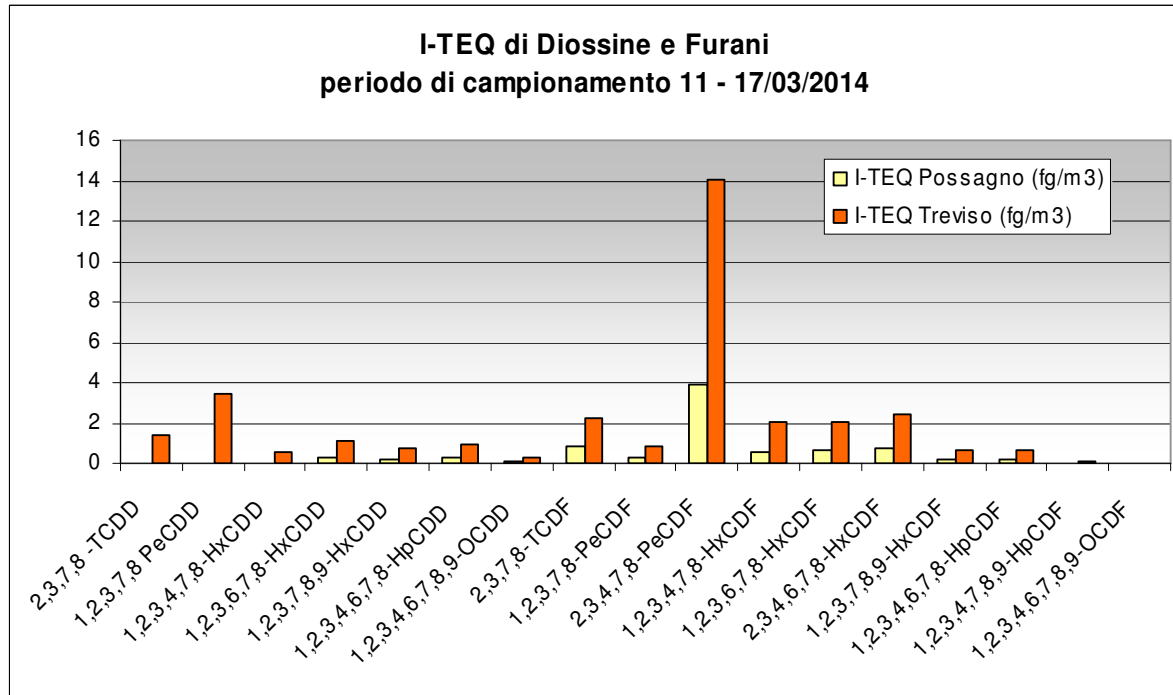
	Pederobba			Treviso		
	reccs	reccs<LQ	fg/m ³	reccs	reccs<LQ	fg/m ³
I-TEQ 1989	17	0	16	17	0	26
WHO-TEQ 2005	29	1	16	29	1	25

comune di Pieve di Soligo



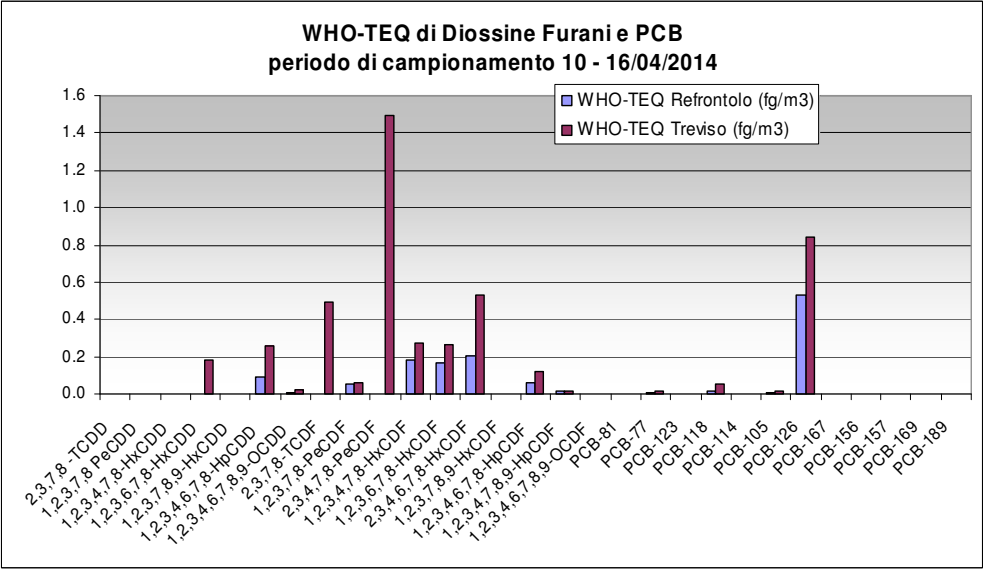
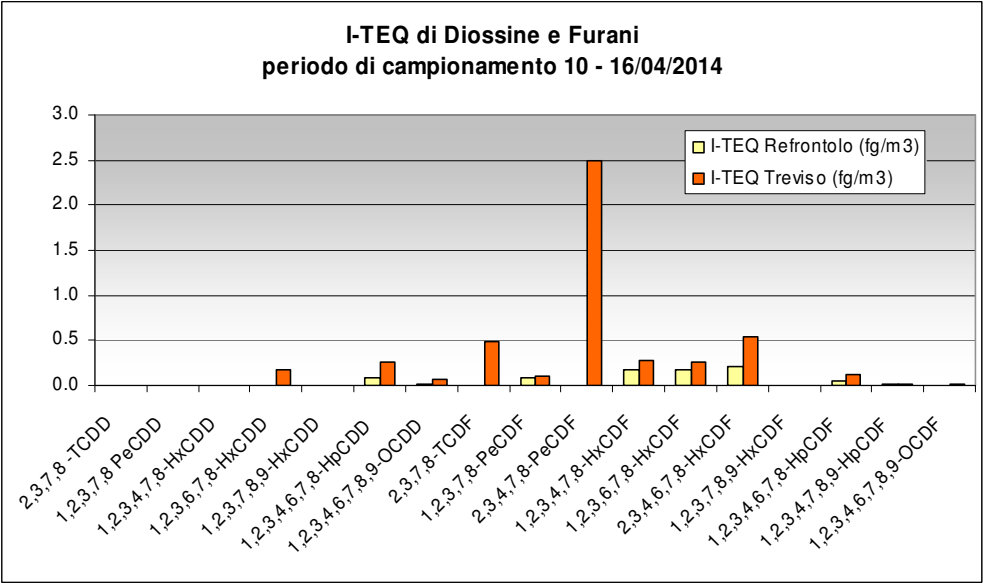
	Pieve di Soligo			Treviso		
	reccs	reccs<LQ	fg/m ³	reccs	reccs<LQ	fg/m ³
I-TEQ 1989	17	0	11	17	0	14
WHO-TEQ 2005	29	1	11	29	0	14

comune di Possagno



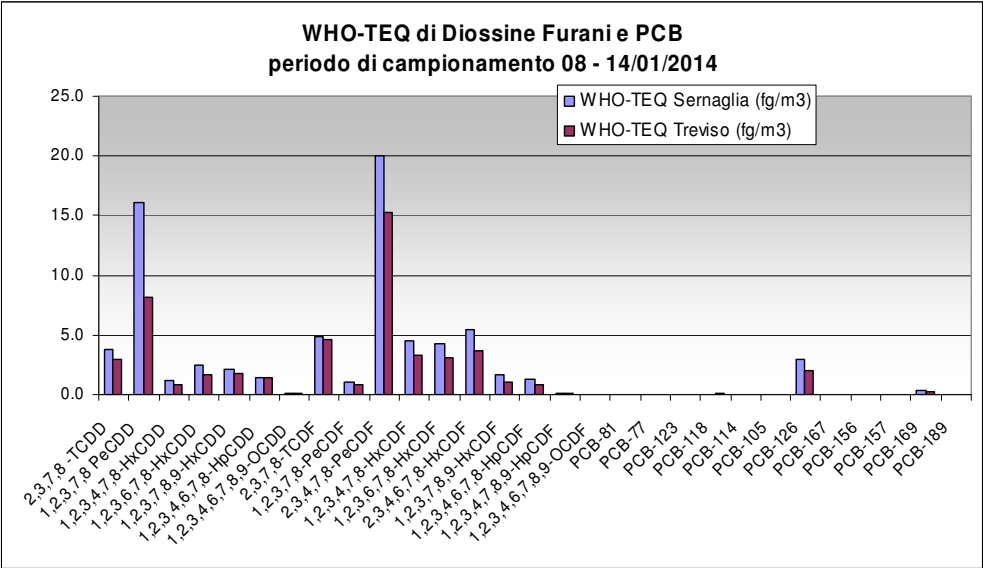
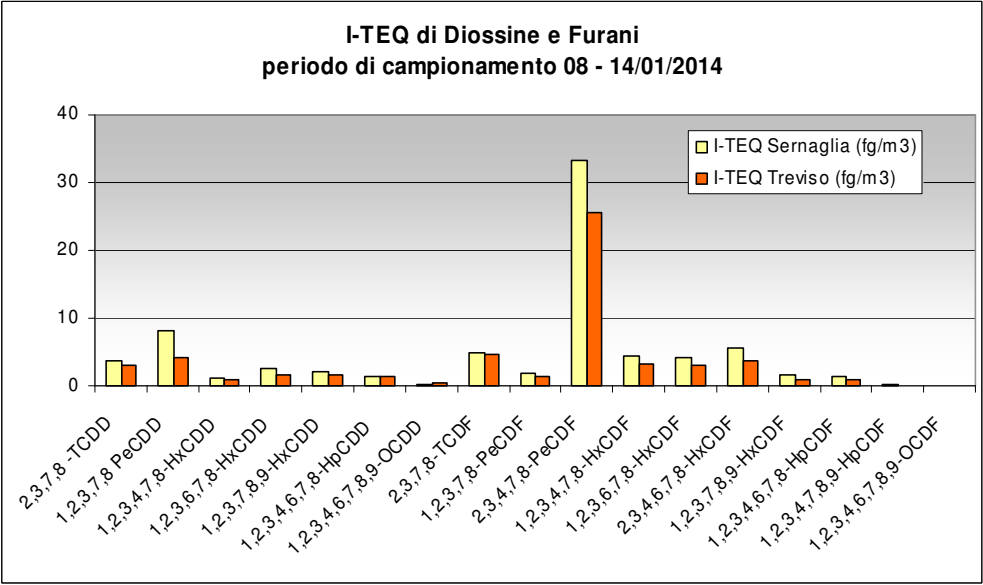
	Possagno			Treviso		
	reccs	reccs<LQ	fg/m ³	reccs	reccs<LQ	fg/m ³
I-TEQ 1989	17	3	8	17	0	33
WHO-TEQ 2005	29	5	8	29	1	33

comune di Refrontolo



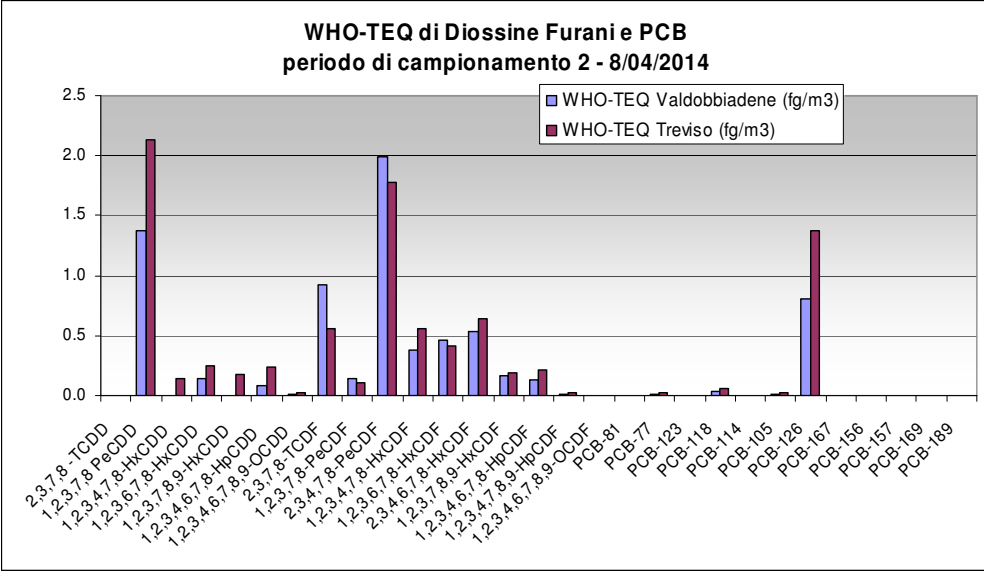
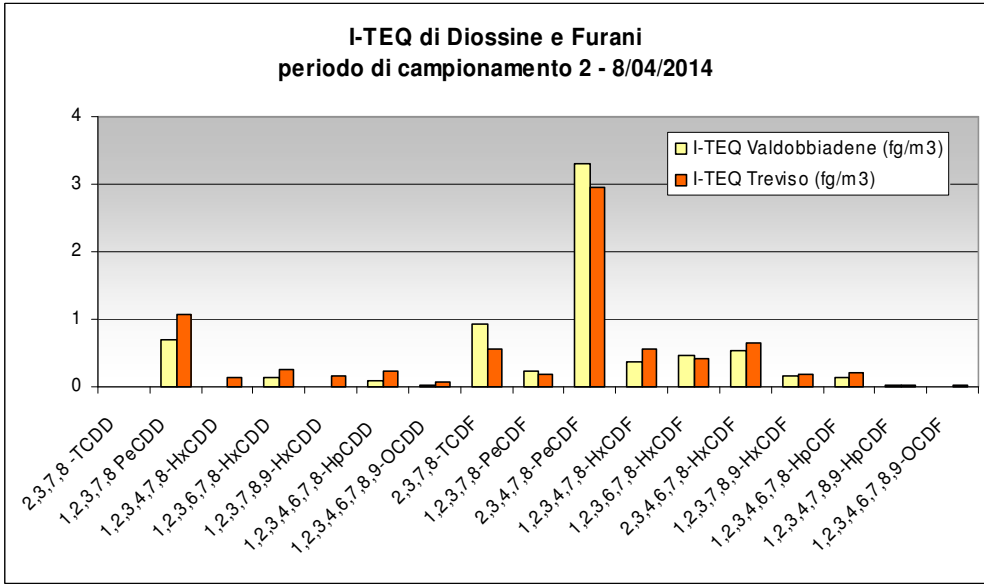
	Refrontolo			Treviso		
	reccs	reccs<LQ	fg/m ³	reccs	reccs<LQ	fg/m ³
I-TEQ 1989	17	8	1	17	5	5
WHO-TEQ 2005	29	10	1	29	6	5

comune di Sernaglia della Battaglia



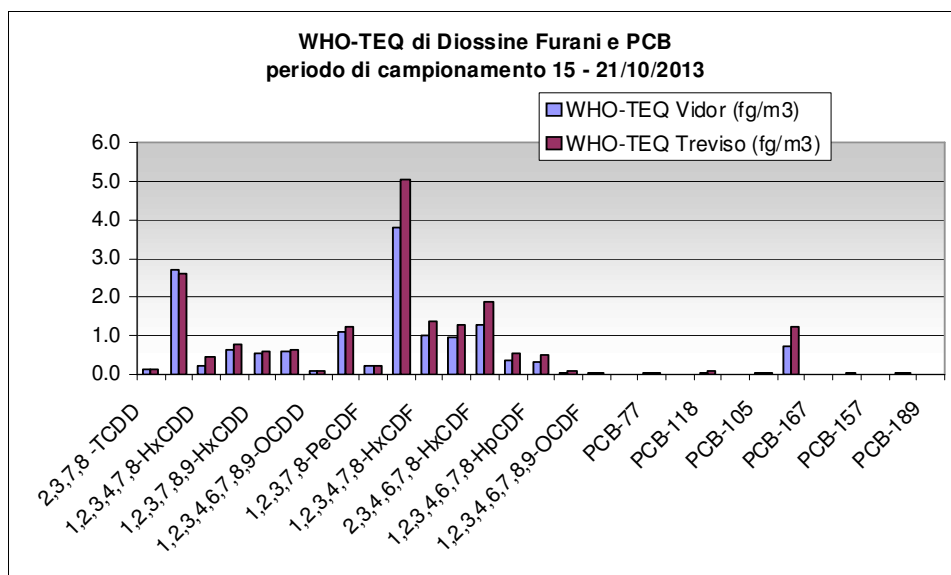
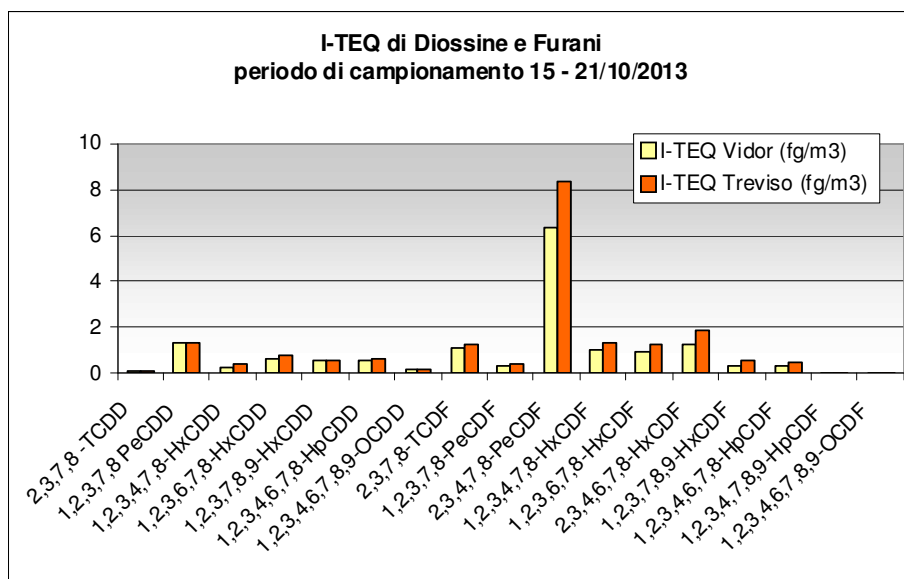
	Sernaglia della Battaglia			Treviso		
	recs	recs<LQ	fg/m ³	recs	recs<LQ	fg/m ³
I-TEQ 1989	17	0	77	17	0	57
WHO-TEQ 2005	29	0	74	29	0	52

comune di Valdobbiadene



	Valdobbiadene			Treviso		
	reccs	reccs<LQ	fg/m ³	reccs	reccs<LQ	fg/m ³
I-TEQ 1989	17	3	7	17	1	8
WHO-TEQ 2005	29	6	7	29	3	9

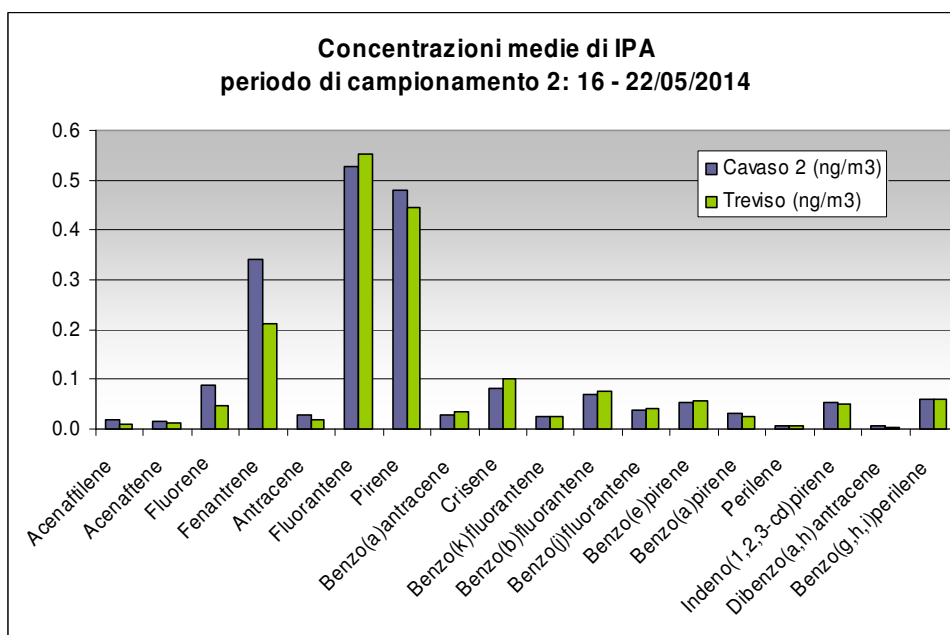
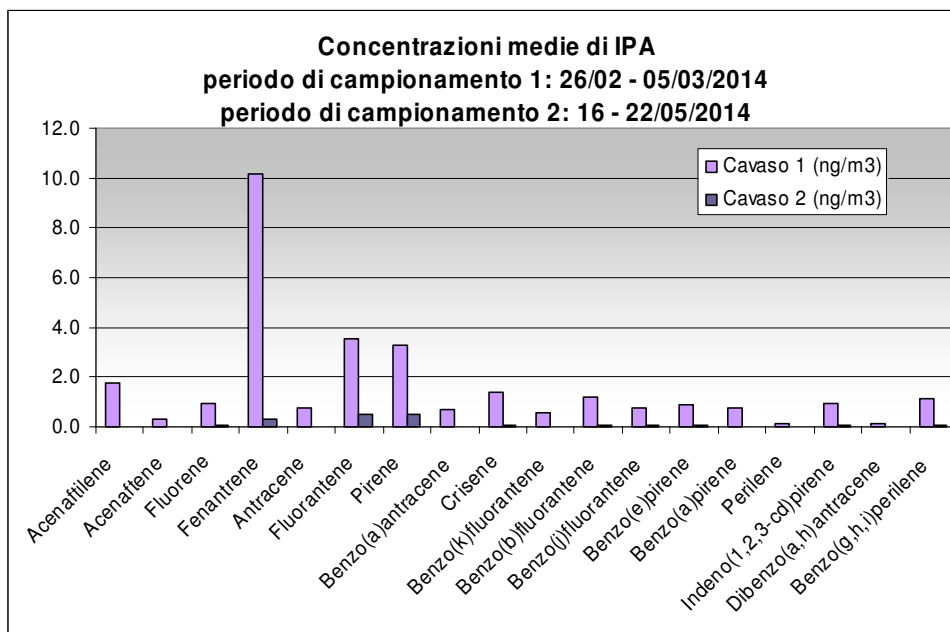
comune di Vidor



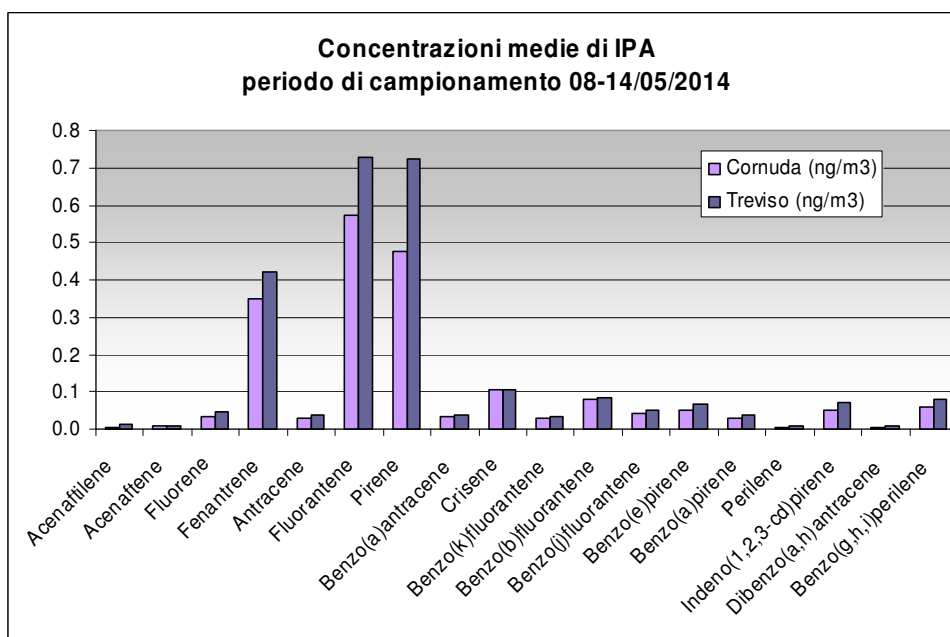
	Vidor			Treviso		
	recs	recs<LQ	fg/m ³	recs	recs<LQ	fg/m ³
I-TEQ 1989	17	1	15	17	1	20
WHO-TEQ 2005	29	1	15	29	1	19

Grafico 5 – IPA (ng/m^3) - Concentrazioni medie settimanali.

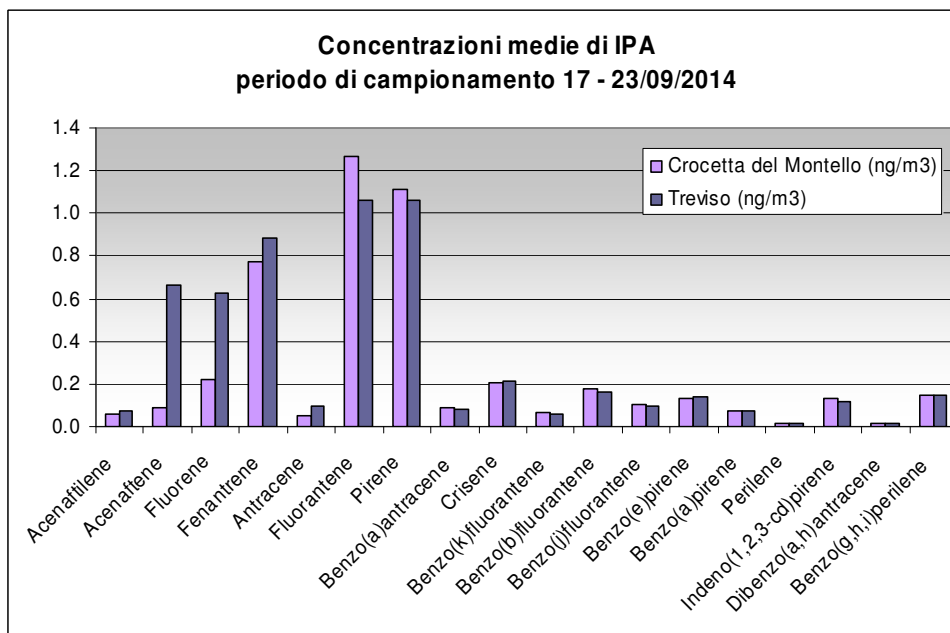
comune di Cavaso del Tomba



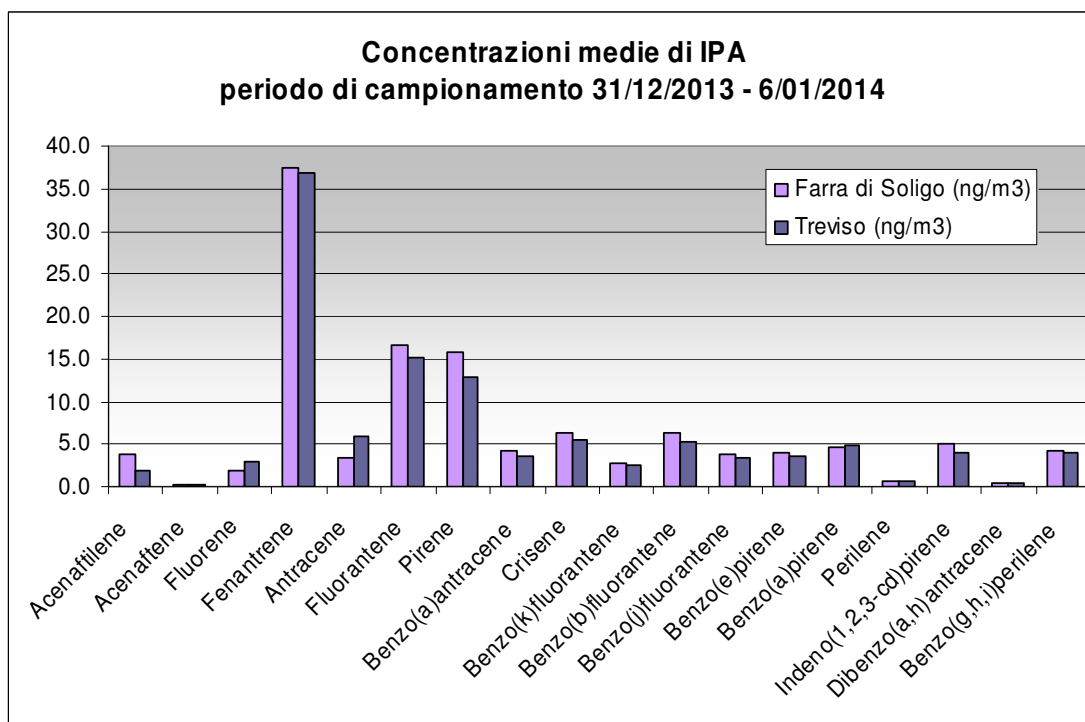
comune di Cornuda



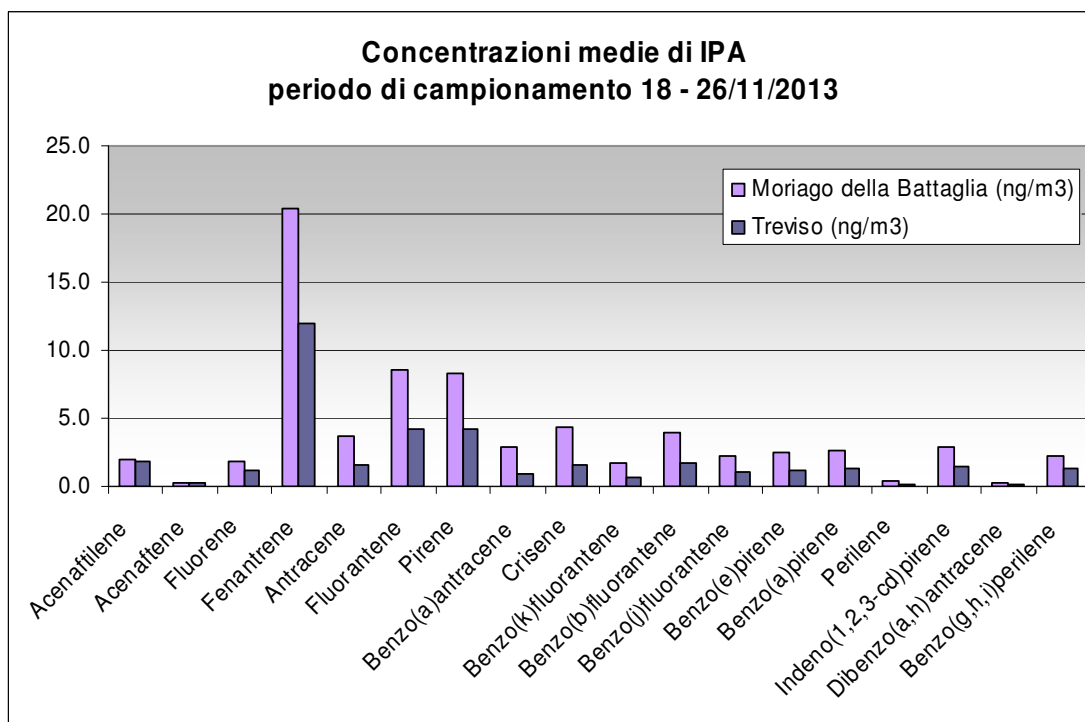
comune di Crocetta del Montello



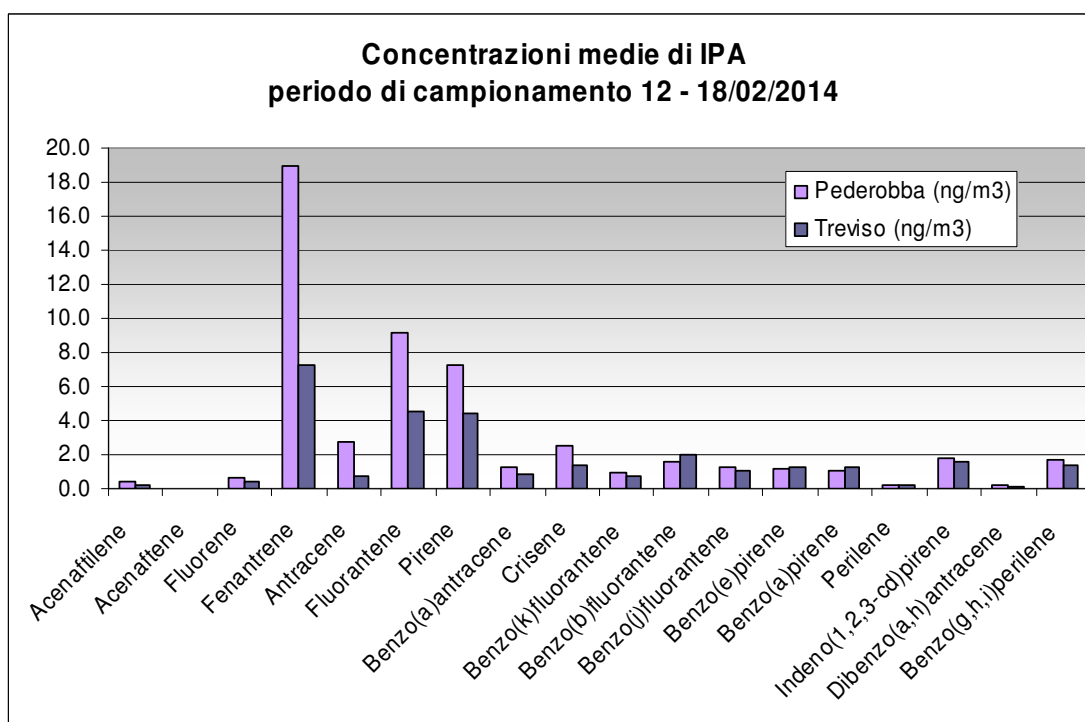
comune di Farra di Soligo



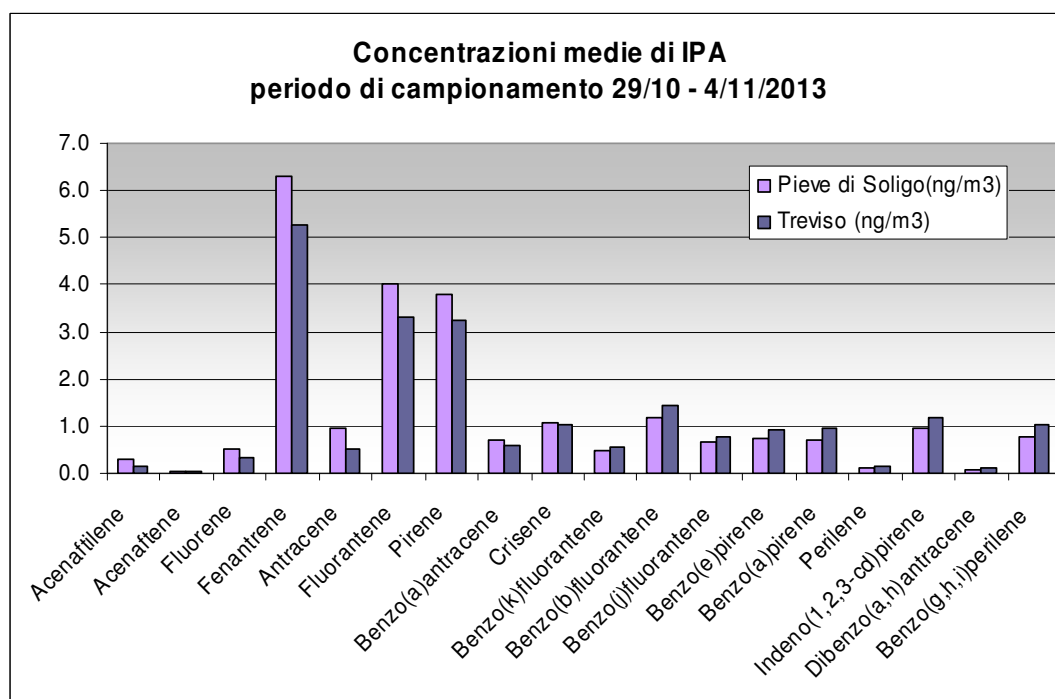
comune di Moriago della Battaglia



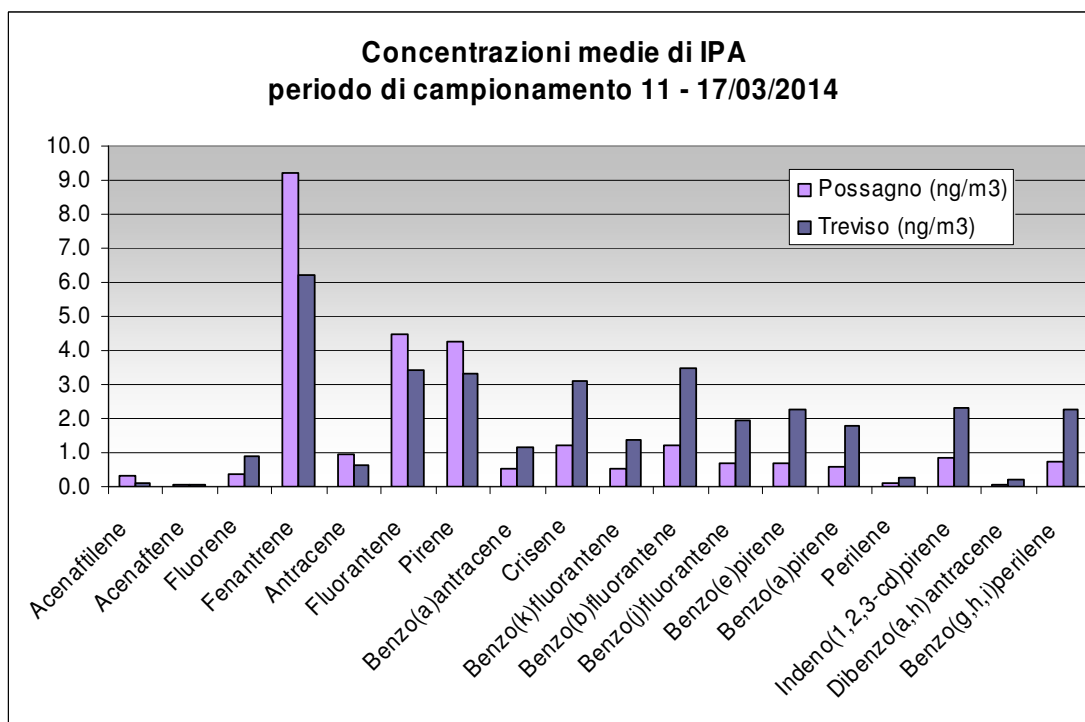
comune di Pederobba



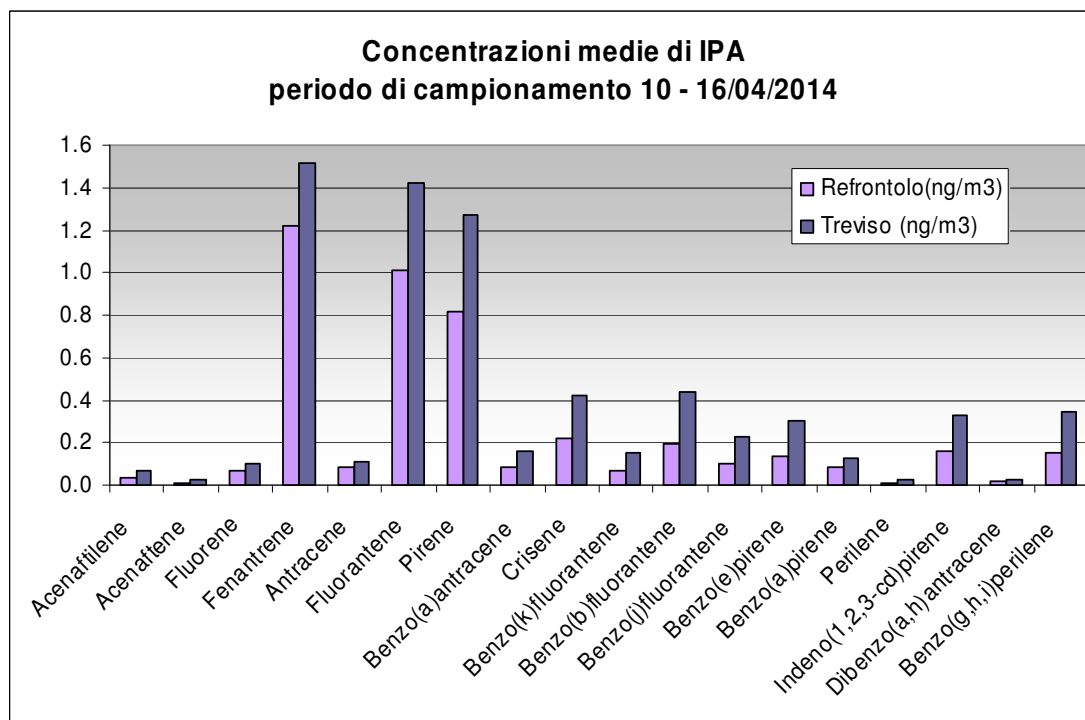
comune di Pieve di Soligo



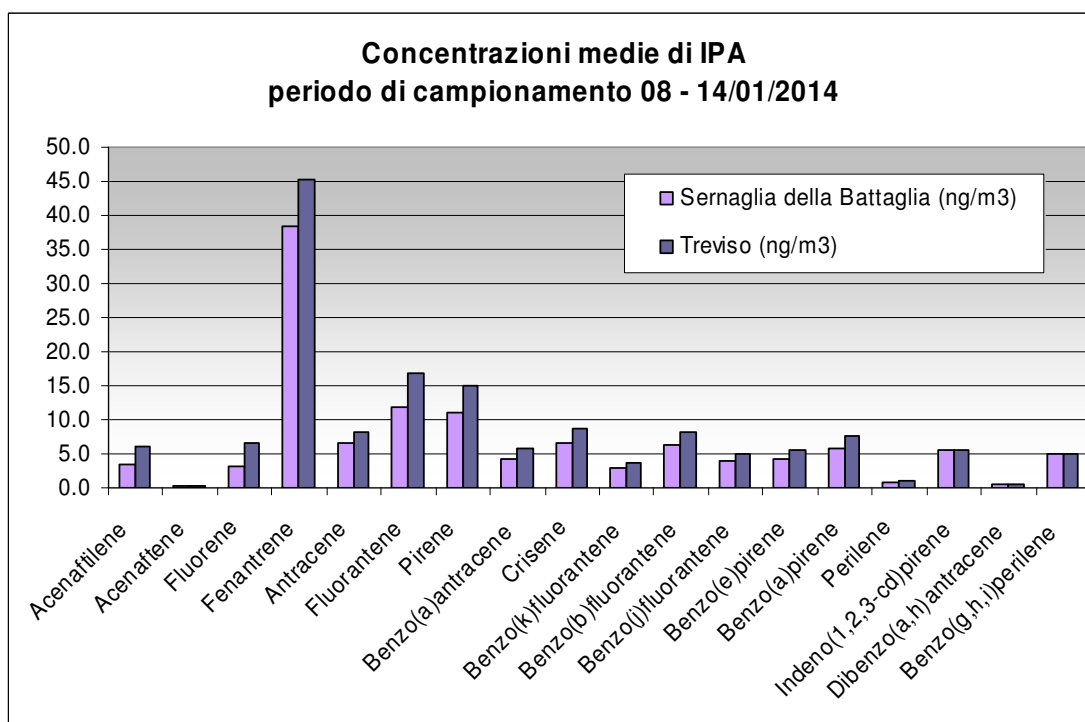
comune di Possagno



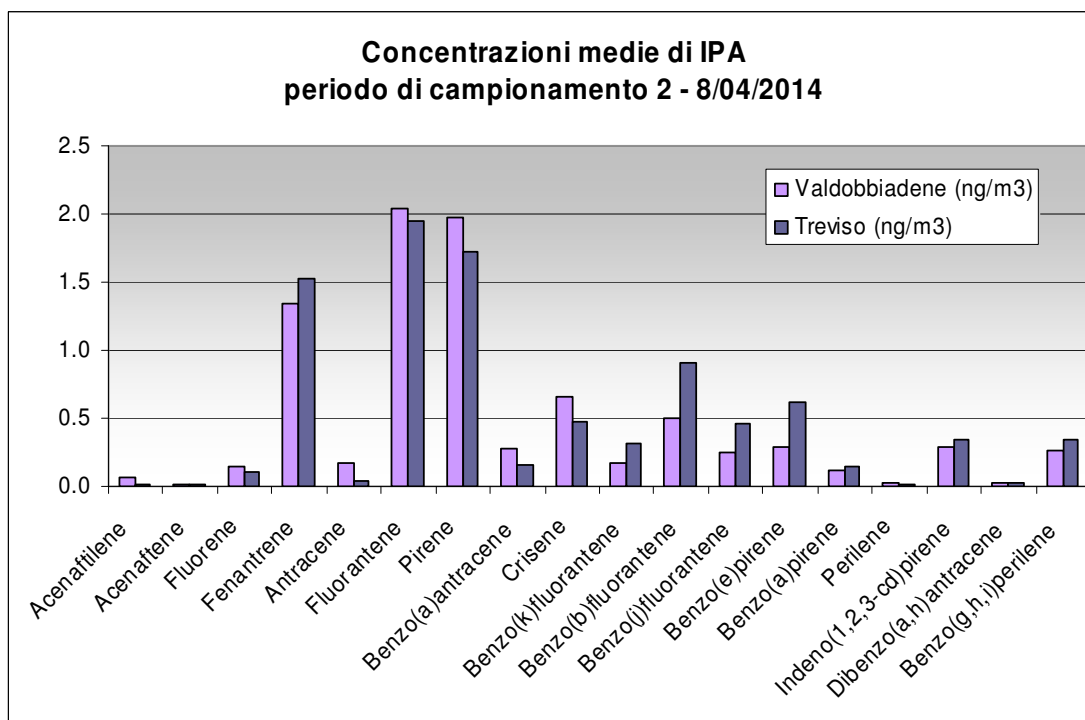
comune di Refrontolo



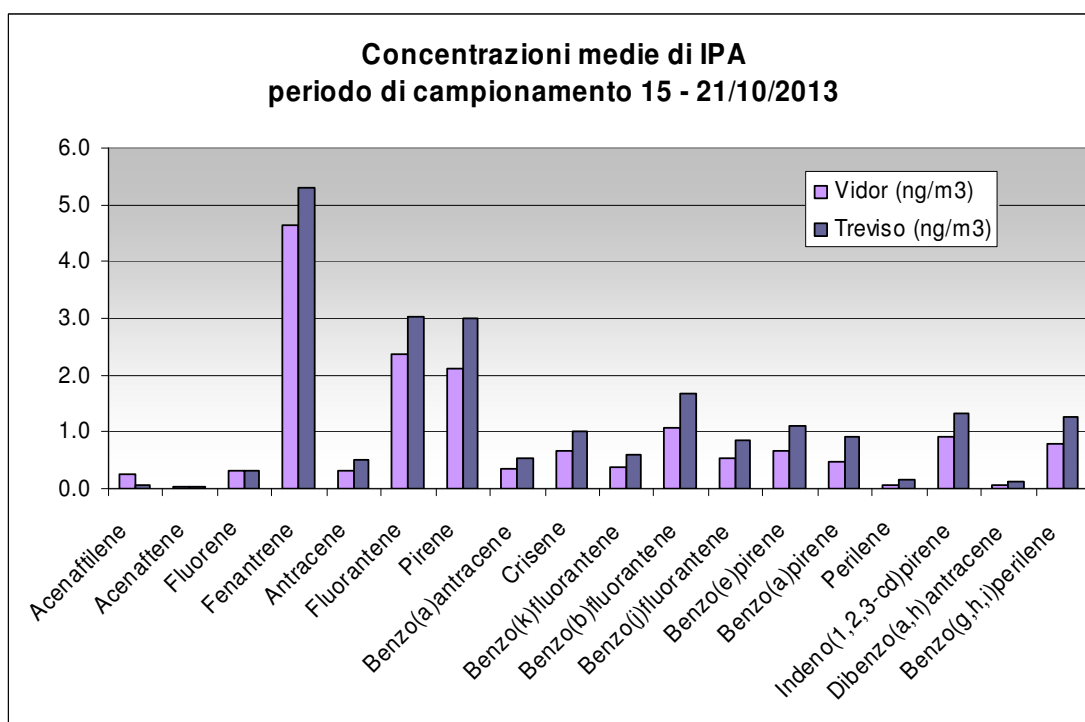
comune di Sernaglia della Battaglia



comune di Valdobbiadene



comune di Vidor



ALLEGATO 2 – CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL’ARIA NEL QUARTIER DEL PIAVE – PM10 E IPA

INTRODUZIONE.....	1
LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA E PERIODO DI MONITORAGGIO	1
RIFERIMENTI LEGISLATIVI	3
CONTESTUALIZZAZIONE METEO CLIMATICA	4
RISULTATI DELLE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO.....	5
Polveri inalabili (PM10).....	6
Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)	10
CONCLUSIONI	15

INTRODUZIONE

Nel corso del monitoraggio della qualità dell'aria effettuato nell'anno 2012 nel comune di Sernaglia della Battaglia si è riscontrato un valore medio di Benzo(a)Pirene (B(a)P) nelle polveri inalabili PM10 pari a 4.1 ng/m³ superiore rispetto a quello rilevato nel medesimo periodo presso la stazione di Treviso Via Lancieri di Novara pari a 1.4 ng/m³.

Al fine di acquisire maggiori informazioni in merito alle concentrazioni di PM10 e IPA, il Servizio Stato dell'Ambiente del Dipartimento Provinciale ARPAV di Treviso ha ritenuto opportuno effettuare ulteriori monitoraggi estendendo l'indagine anche ai comuni limitrofi di Farra di Soligo e Moriago della Battaglia che, come Sernaglia della Battaglia, rientrano nella medesima zona geografica comunemente chiamata "Quartier del Piave".

Poiché nel periodo invernale le concentrazioni degli inquinanti atmosferici risultano generalmente più elevate che nel periodo estivo in funzione della diversa prevalenza delle condizioni di rimescolamento atmosferico, il monitoraggio contemporaneo nei tre territori comunali è stato eseguito tra dicembre 2013 e gennaio 2014.

LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA E PERIODO DI MONITORAGGIO

Il "Quartier del Piave" è un'area geografica posta nella parte nord della provincia di Treviso comprendente i comuni di Vidor, Farra di Soligo, Moriago della Battaglia, Sernaglia della Battaglia, Pieve di Soligo e Refrontolo, per una superficie indicativa di circa 110 km². Si tratta di una pianura compresa tra i 90 m s.l.m. e i 180 m s.l.m. delimitato a nord dalla fascia prealpina, a sud dal corso del fiume Piave e dal Montello, a est dalle colline di Refrontolo e Collalto, a ovest dalle colline di Vidor: più semplicemente tale area può essere descritta come un piano inclinato verso sud-est.

Secondo le indicazioni della Decisione 97/101/EC, il monitoraggio della qualità dell'aria in ciascuno dei comuni di Farra di Soligo, Moriago della Battaglia e Sernaglia della Battaglia è stato effettuato in un sito definito di background urbano rappresentativo della qualità dell'aria media del territorio circostante.

I medesimi siti sono stati già in passato oggetto di monitoraggio della qualità dell'aria nei periodi indicati in Tabella 1.

Comune	Luogo	Coordinate Gauss-Boaga fuso Ovest		Periodo di monitoraggio
		X	Y	
Farra di Soligo	Loc. Col San Martino - cimitero	1739981	5086485	3/5-5/6/12; 9/10-13/11/12; 10/12/13 – 7/1/14
Moriago della Battaglia	Loc Mosnigo - piazzale degli alpini	1739271	5084653	30/4-29/5/05; 29/12/05-30/1/06; 16/4-4/6/13; 19/11/13 – 7/1/14
Sernaglia della Battaglia	Scuola secondaria	1743213	5084671	8/2-13/3/12; 13/7-19/8/12; 13/12/13 – 7/1/14

Tabella 1 Punti e periodi di monitoraggio eseguiti da ARPAV nei territori comunali di Farra di Soligo, Moriago della Battaglia e Sernaglia della Battaglia

La presente relazione tecnica vuole valutare in modo dettagliato i dati disponibili degli inquinanti, PM10 e IPA rilevati contemporaneamente nel medesimo periodo compreso tra il 13/12/2013 e il 07/01/2014 in ciascuno dei territori comunali di Farra di Soligo, Moriago della

Battaglia e Sernaglia della Battaglia. Si rimanda alle relazioni tecniche già presenti sul sito dell'Agenzia relative alla valutazione di tutti i dati nei siti e periodi elencati in Tabella 1.

Nel periodo oggetto di valutazione, tra il 13/12/2013 e il 7/01/2014, il monitoraggio nel comune di Moriago della Battaglia è stato eseguito utilizzando una stazione rilocabile, mostrata in Foto 1, che ha permesso di disporre di dati orari di NO_x, SO₂, CO, O₃, BTEX e dati giornalieri di PM_{2.5} e PM₁₀. Su alcuni di questi ultimi campioni sono state ricercate le concentrazioni di IPA ritenuti d'interesse tossicologico dal D.Lgs 155/2010 ovvero Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(a)antracene, Benzo(ghi)perilene, Crisene, Dibenzo(ah)antracene, Indeno(123-cd)pirene). Sono state inoltre determinate le concentrazioni di metalli presenti su alcuni campioni di PM₁₀.

Per il monitoraggio nei comuni di Farra di Soligo e Sernaglia della Battaglia è stato invece utilizzato un campionatore portatile, mostrato in Foto 2, che ha permesso di disporre di dati giornalieri di PM₁₀, su alcuni campioni dei quali sono state ricercate le concentrazioni degli IPA previsti dal D.Lgs 155/2010.



Foto 1 Stazione rilocabile posizionata a Moriago della Battaglia.



Foto 2 Campionatore rilocabile utilizzato per le campagne di Farra di Soligo e Sernaglia della Battaglia.

La Figura 1 riporta il posizionamento della strumentazione utilizzata nel Quartier del Piave.

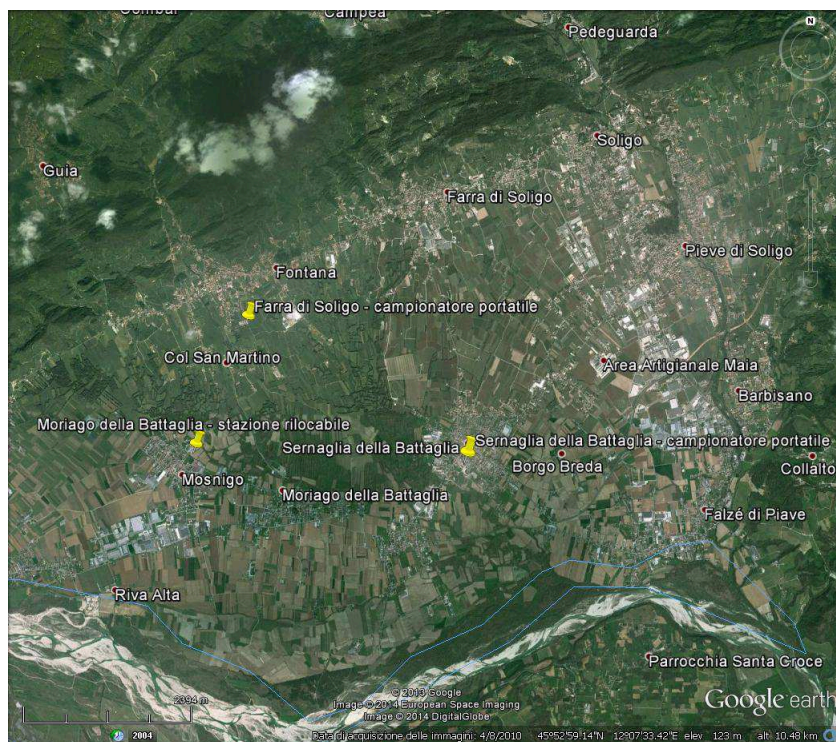


Figura 1 Localizzazione geografica dei punti di monitoraggio nel Quartier del Piave

Con l'obiettivo di proporre un confronto con una realtà monitorata in continuo, nella presente relazione tecnica verrà fornita per gli inquinanti considerati PM10 e IPA l'indicazione dei valori medi registrati nel medesimo periodo presso la stazione fissa di background urbano di Treviso Via Lancieri di Novara e Conegliano.

RIFERIMENTI LEGISLATIVI

Nelle Tabelle seguenti si riportano i limiti di legge previsti dal D.Lgs. 155/2010 per gli inquinanti oggetto di valutazione, suddivisi in limiti di legge a mediazione di breve periodo, correlati all'esposizione acuta della popolazione e limiti di legge a mediazione di lungo periodo, correlati all'esposizione cronica della popolazione.

Tabella 2 - Limiti di legge relativi all'esposizione acuta

Inquinante	Tipologia	Valore
PM10	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabella 3- Limiti di legge relativi all'esposizione cronica

Inquinante	Tipologia	Valore
PM10	Valore limite annuale	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Inquinante	Tipologia	Valore
B(a)pirene	Valore obiettivo (media su anno civile)	1.0 ng/m^3

Si sottolinea che i dati ottenuti dai rilevamenti di PM10 e IPA effettuati a Sernaglia della Battaglia, Moriago della Battaglia e Farra di Soligo per il periodo limitato di tempo di campionamento, non rappresentativo di un intero anno, non possono essere confrontati direttamente con i limiti di legge ed in particolare con quelli relativi all'esposizione cronica. Tuttavia, relativamente alla tipologia di inquinante ricercato e limitatamente al periodo in cui è stato eseguito il monitoraggio, forniscono una fotografia dello stato ambientale che può essere confrontato direttamente con la situazione di Treviso e Conegliano.

CONTESTUALIZZAZIONE METEO CLIMATICA

In generale le concentrazioni degli inquinanti risultano maggiori nel periodo invernale rispetto all'estivo. Questo perché, a parità di inquinanti emessi in atmosfera, le condizioni meteorologiche e di stabilità atmosferica durante l'inverno, tipicamente caratterizzate da frequenti fenomeni d'inversione termica, fanno sì che l'altezza dello strato di rimescolamento diminuisca, sfavorendo la diluizione degli inquinanti emessi, con conseguente aumento dei valori di concentrazione a basse quote. Fa eccezione l'ozono che raggiunge i valori massimi d'estate a causa della radiazione solare che interviene nella sua formazione.

Per quanto detto il monitoraggio nel Quartier del Piave è stato eseguito nel periodo invernale, tra il 13/12/2013 e il 07/01/2014, al fine di rilevare verosimilmente le concentrazioni più elevate degli inquinanti PM10 e IPA che si possono presentare durante un anno solare.

La situazione meteorologica nel periodo di svolgimento della campagna è stata analizzata mediante l'uso di diagrammi circolari nei quali si riporta la frequenza dei giorni con caratteristiche di piovosità e ventilazione definite in tre classi:

- in rosso (precipitazione giornaliera inferiore a 1 mm e intensità media del vento minore di 1.5 m/s): condizioni poco favorevoli alla dispersione degli inquinanti,
- in giallo (precipitazione giornaliera compresa tra 1 e 6 mm e intensità media del vento nell'intervallo 1.5 m/s e 3 m/s): situazioni debolmente dispersive,
- in verde (precipitazione giornaliera superiore a 6 mm e intensità media del vento maggiore di 3 m/s): situazioni molto favorevoli alla dispersione degli inquinanti.

I valori delle soglie per la ripartizione nelle tre classi sono state individuate in maniera soggettiva in base ad un campione pluriennale di dati.

Per la descrizione della situazione meteorologica nel periodo di svolgimento della campagna nei tre siti si è scelto di utilizzare i dati della stazione meteorologica della rete ARPAV di Farra di Soligo (con anemometro a 2 m) che è l'unica disponibile nell'area. Si fa presente tuttavia che a causa della quota di misura l'intensità del vento è sottostimata rispetto a misure effettuate a 5 o 10 m di altezza.

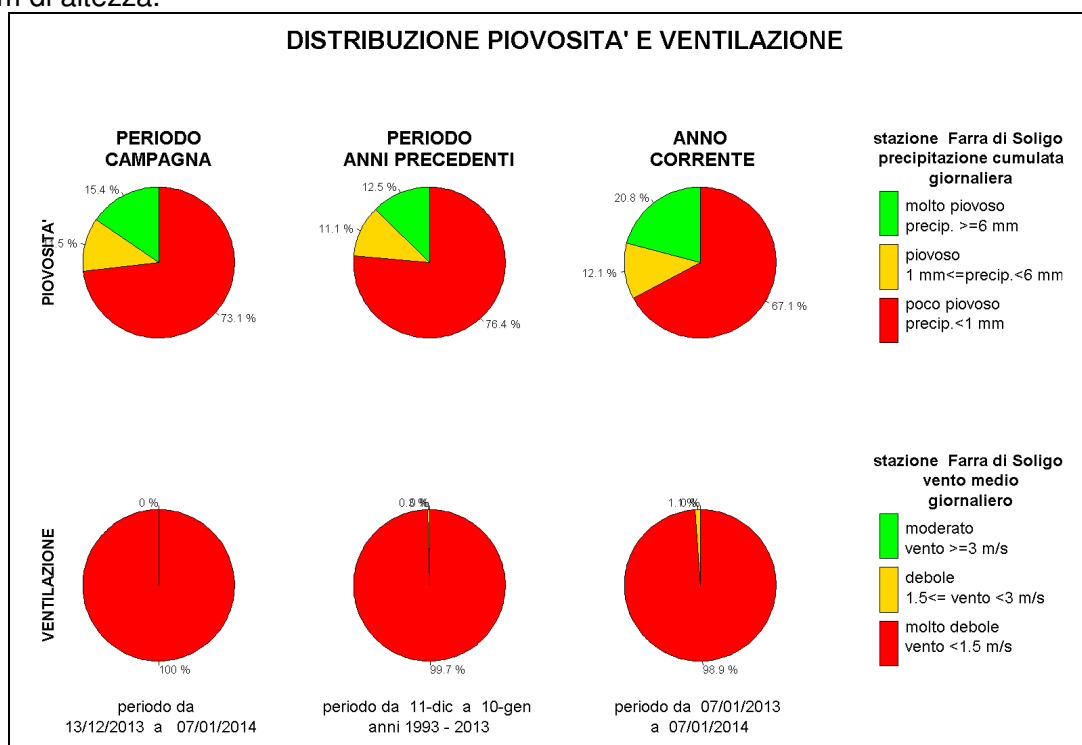


Figura 2: diagrammi circolari con frequenza dei casi di vento e pioggia nelle diverse classi: rosso (scarsa dispersione), giallo (debole dispersione), verde (forte dispersione). Confronto tra le condizioni in atto nel periodo di svolgimento della CAMPAGNA DI MISURA, nel periodo pentadale corrispondente degli anni precedenti (PERIODO ANNI PRECEDENTI) e durante l'intero anno in corso (ANNO CORRENTE).

Nella Figura 2 si mettono a confronto le caratteristiche di piovosità e ventilazione ricavate dai dati rilevati presso la stazione meteorologica ARPAV di Farra di Soligo in tre periodi:

- 13 dicembre 2013 – 7 gennaio 2014, periodo di svolgimento della campagna di misura,
- 11 dicembre – 10 gennaio dall'anno 1993 all'anno 2013 (pentadi di riferimento, ovvero PERIODO ANNI PRECEDENTI)
- 7 gennaio 2013 – 7 gennaio 2014 (ANNO CORRENTE).

Dal confronto dei diagrammi circolari risulta che, durante il periodo di svolgimento della campagna di misura:

- i giorni molto piovosi sono stati più frequenti rispetto alla climatologia del periodo, ma meno frequenti rispetto all'anno corrente;
- il vento medio giornaliero è risultato sempre molto debole, come nel periodo corrispondente periodo degli anni precedenti, mentre nell'anno in corso è presente anche una bassissima percentuale di giorni con vento debole.

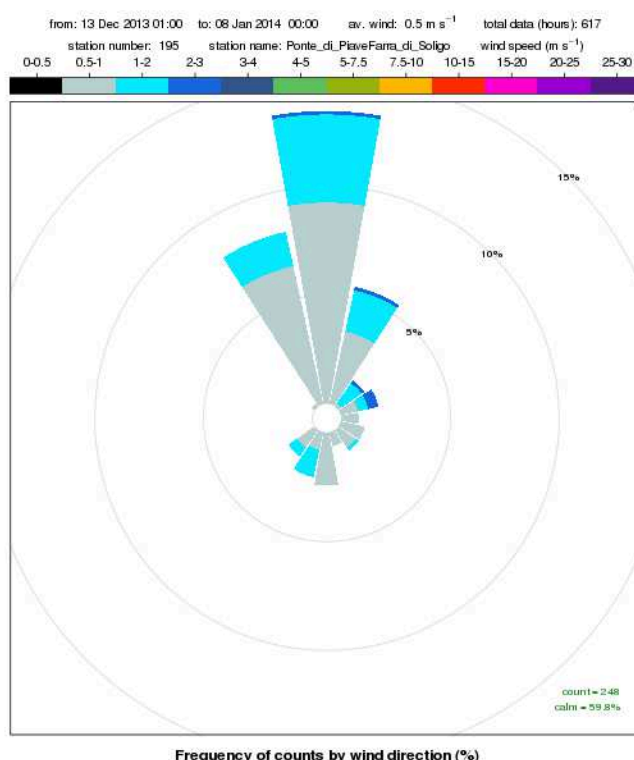


Figura 3: rose dei venti a scansione oraria registrati presso le stazioni meteorologiche di Farra di Soligo nel periodo 13 dicembre 2013 – 7 gennaio 2014.

In Figura 3 si riporta la rose dei venti a scansione oraria registrati presso la stazioni di Farra di Soligo durante lo svolgimento della campagna di misura: la direzione prevalente di provenienza del vento è Nord (14%); la frequenza delle calme (venti di intensità inferiore a 0.5 m/s) è stata pari a circa 60%: la velocità media pari a circa 0.5 m/s.

RISULTATI DELLE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO

Il rilevamento di PM₁₀ è stato eseguito presso tutti i siti secondo il metodo di riferimento indicato dal DLgs 155/2010 ovvero UNI EN 12341:1999.

Mentre il rilevamento PM₁₀ presso i siti del Quartier del Piave è stato eseguito con campionatore sequenziale e successiva pesata manuale del filtro campionato, presso le centraline di Treviso Via Lancieri di Novara è stata utilizzata una strumentazione automatica certificata che si basa sul principio dell'attenuazione della radiazione beta.

Con riferimento ai risultati riportati di seguito si precisa che la rappresentazione dei valori inferiori al limite di rivelabilità segue una distribuzione statistica di tipo gaussiano normale in cui la metà del limite di rivelabilità rappresenta il valore più probabile. Si è scelto pertanto di attribuire tale valore ai dati inferiori al limite di rivelabilità, pari alla metà del limite stesso.

Inoltre, nell'elaborazione dei dati si utilizzano le "Regole di accettazione e rifiuto semplici", ossia le regole più elementari di trattamento dei dati, corrispondenti alla considerazione delle singole misure prive di incertezza e del valore medio come numero esatto. ("Valutazione della conformità in presenza dell'incertezza di misura". di R. Mufato e G. Sartori nel Bollettino degli esperti ambientali. Incertezza delle misure e certezza del diritto/anno 62, 2011 2-3).

Polveri inalabili (PM10)

Le polveri con diametro inferiore a 10 µm sono anche dette PM10 e costituiscono le cosiddette polveri inalabili. Le particelle più grandi generalmente raggiungono il suolo in tempi piuttosto brevi e causano fenomeni d'inquinamento su scala molto ristretta mentre le particelle più piccole possono rimanere in aria per molto tempo in funzione della presenza di venti e di precipitazioni.

Si ricorda che il particolato può provenire da fonti naturali o antropiche e che rappresenta un insieme estremamente eterogeneo di sostanze la cui origine può essere primaria (emesso come tale) o secondaria ovvero derivata da una serie di reazioni fisiche e chimiche in atmosfera che coinvolgono alcuni inquinanti precursori. L'identificazione delle diverse sorgenti di particolato atmosferico è molto complessa a causa della molteplicità dei processi chimico-fisici che le particelle subiscono durante la permanenza in atmosfera, che può variare da qualche giorno fino a diverse settimane, e alla possibilità delle stesse di venire veicolate dalle correnti atmosferiche per distanze fino a centinaia di Km dal punto di origine.

Le concentrazioni di PM10 dipendono in parte dal contributo delle sorgenti locali, come il traffico, e in misura notevole dal background regionale ed urbano. Nel Bacino Padano tali concentrazioni tendono infatti ad essere omogeneamente diffuse a livello regionale ed interregionale con variazioni locali non molto significative.

La produzione di materiale particolato da traffico veicolare è legata alla combustione dei carburanti contenenti frazioni idrocarburiche pesanti, pertanto viene riscontrato nei gas di scarico dei motori alimentati a gasolio e risulta praticamente assente in quelli a benzina. Oltre alla combustione, il particolato proviene dal risollevarsi dal manto stradale e dall'usura dei pneumatici e dai freni.

La stima delle emissioni degli inquinanti a livello comunale viene fornita dall'inventario regionale del Veneto realizzato mediante il software INEMAR. La Figura 4 riporta in base alle informazioni INEMAR 2007/8, il carico emissivo di PM10 stimato a livello comunale nella provincia di Treviso.

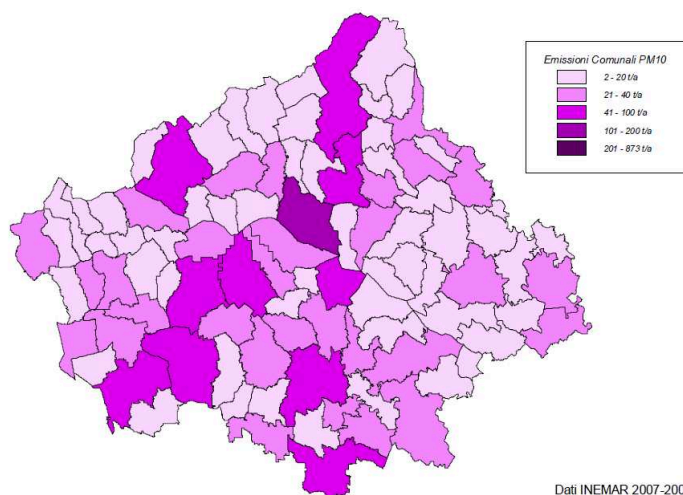


Figura 4 Emissioni PM10 – stima della densità emissiva in ciascun comune della provincia di Treviso (fonte: Dati INEMAR 2007/8)

Le Figure dalla 5 alla 9 riportano il dettaglio del contributo dei fattori emissivi dell'inquinante nei territori comunali di Farra di Soligo, Moriago della Battaglia, Sernaglia della Battaglia, Treviso e Conegliano. Dai grafici si osserva che le emissioni di PM10 sono attribuite in gran parte al macrosettore relativo alla combustione non industriale M02 e nel territorio comunale di Treviso al macrosettore M07-trasporto su strada.

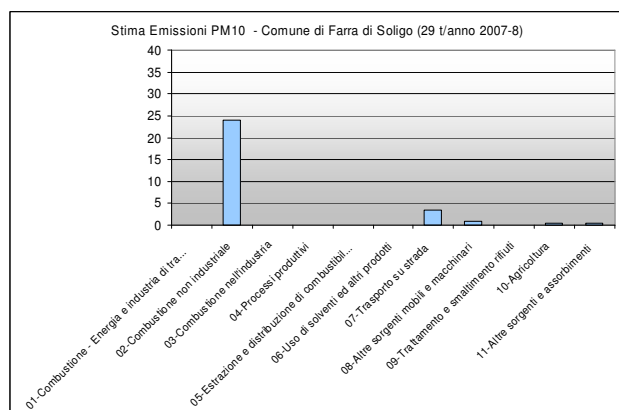


Figura 5 - Emissioni PM10 nel comune di Farra di Soligo stimate per l'anno 2007/8 - contributo dei principali fattori all'emissione totale (fonte: Dati INEMAR)

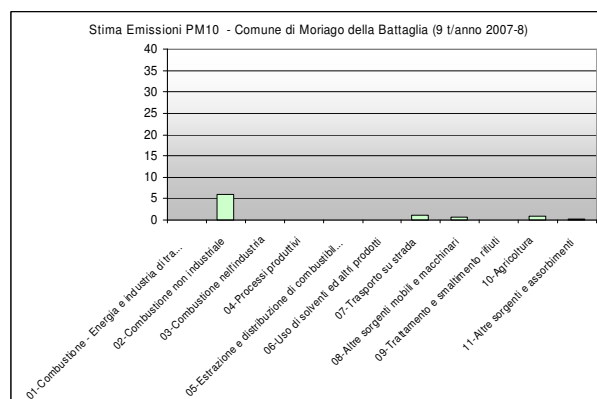


Figura 6 - Emissioni PM10 nel comune di Moriago della Battaglia stimate per l'anno 2007/8 - contributo dei principali fattori all'emissione totale (fonte: Dati INEMAR)

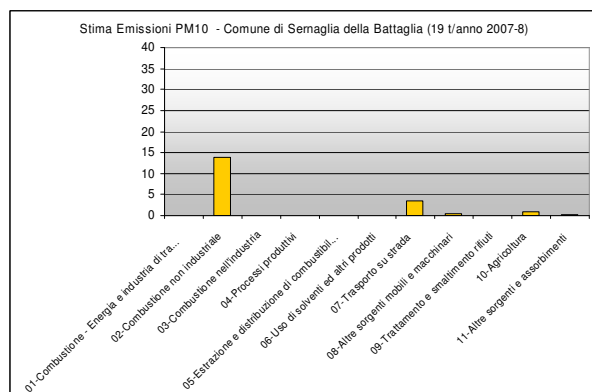


Figura 7 - Emissioni PM10 nel comune di Sernaglia della Battaglia stimate per l'anno 2007/8 - contributo dei principali fattori all'emissione totale (fonte: Dati INEMAR)

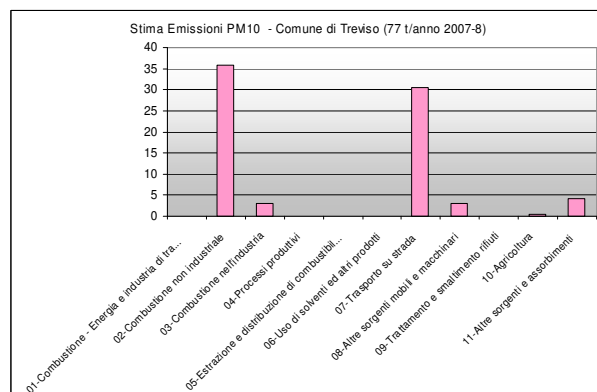


Figura 8 - Emissioni PM10 nel comune di Treviso stimate per l'anno 2007/8 - contributo dei principali fattori all'emissione totale (fonte: Dati INEMAR)

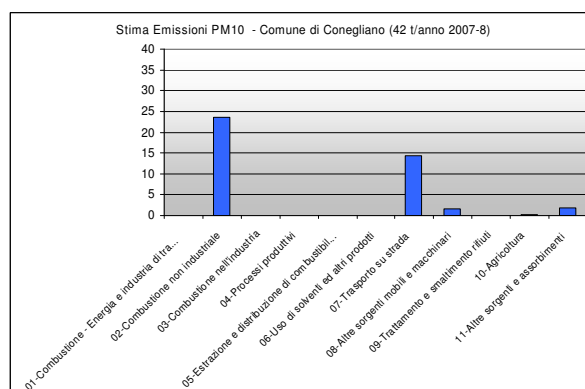


Figura 9 - Emissioni PM10 nel comune di Conegliano stimate per l'anno 2007/8 - contributo dei principali fattori all'emissione totale (fonte: Dati INEMAR)

Si ricorda che i risultati dei monitoraggi rappresentano l'inquinamento determinato in una certa posizione e vengono espressi come *concentrazioni* inquinanti anche dette *immissioni*. Gli inquinanti prodotti dalle varie sorgenti (industriali, domestiche, veicolari, ecc) vengono invece espressi come *emissioni* inquinanti.

Le immissioni o concentrazioni inquinanti, che si ottengono con i monitoraggi, dipendono in maniera complessa sia dalle sorgenti emissive che dalle caratteristiche oro-climatiche della zona; infatti a parità di sorgenti emissive, le concentrazioni inquinanti misurate possono variare moltissimo a seconda delle condizioni atmosferiche.

DATA	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
	Farra di Soligo	Moriago della Battaglia	Sernaglia della Battaglia	Treviso Via Lancieri di Novara	Conegliano
13/12/2013	69	70	108	68	59
14/12/2013	61	59	85	66	80
15/12/2013	43	23	60	66	31
16/12/2013	49	48	88	93	37
17/12/2013	49	45	88	131	48
18/12/2013	54	47	97	125	52
19/12/2013	78	70	98	85	57
20/12/2013	52	57	56	70	40
21/12/2013	67	62	70	103	53
22/12/2013	70	58	71	133	71
23/12/2013	33	26	39	96	80
24/12/2013	71	57	75	65	65
25/12/2013	23	20	30	35	24
26/12/2013	22	21	27	34	19
27/12/2013	19	19	34	33	19
28/12/2013	29	D.N.V.	47	40	25
29/12/2013	29	D.N.V.	50	34	27
30/12/2013	23	87	38	13	16
31/12/2013	22	96	41	41	22
01/01/2014	28	32	53	84	26
02/01/2014	34	18	52	52	30
03/01/2014	38	39	44	48	33
04/01/2014	28	31	43	34	17
05/01/2014	27	27	26	27	39
06/01/2014	32	38	36	64	40
07/01/2014	47	27	63	118	54
Media del periodo	42	45	58	68	41
N° giorni di superamento VL24h	8 su 26	9 su 24	14 su 26	16 su 26	9 su 26

D.N.V.: dato di PM10 non validato.

Tabella 4 Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM10 misurate nei tre siti con quelle misurate a Treviso Via Lancieri di Novara e Conegliano presso le stazioni fisse della rete ARPAV

In Tabella 4 e Figura 10 si riportano le concentrazioni giornaliere di PM10 riscontrate durante la campagna presso le stazioni fisse di Treviso Via Lancieri di Novara e Conegliano e presso i siti monitorati di Farra di Soligo, Moriago della Battaglia e Sernaglia della Battaglia.

Presso tutte le stazioni durante la campagna si è osservato il superamento del valore limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ previsto dal D.Lgs. 155/2010 da non superare per più di 35 volte l'anno.

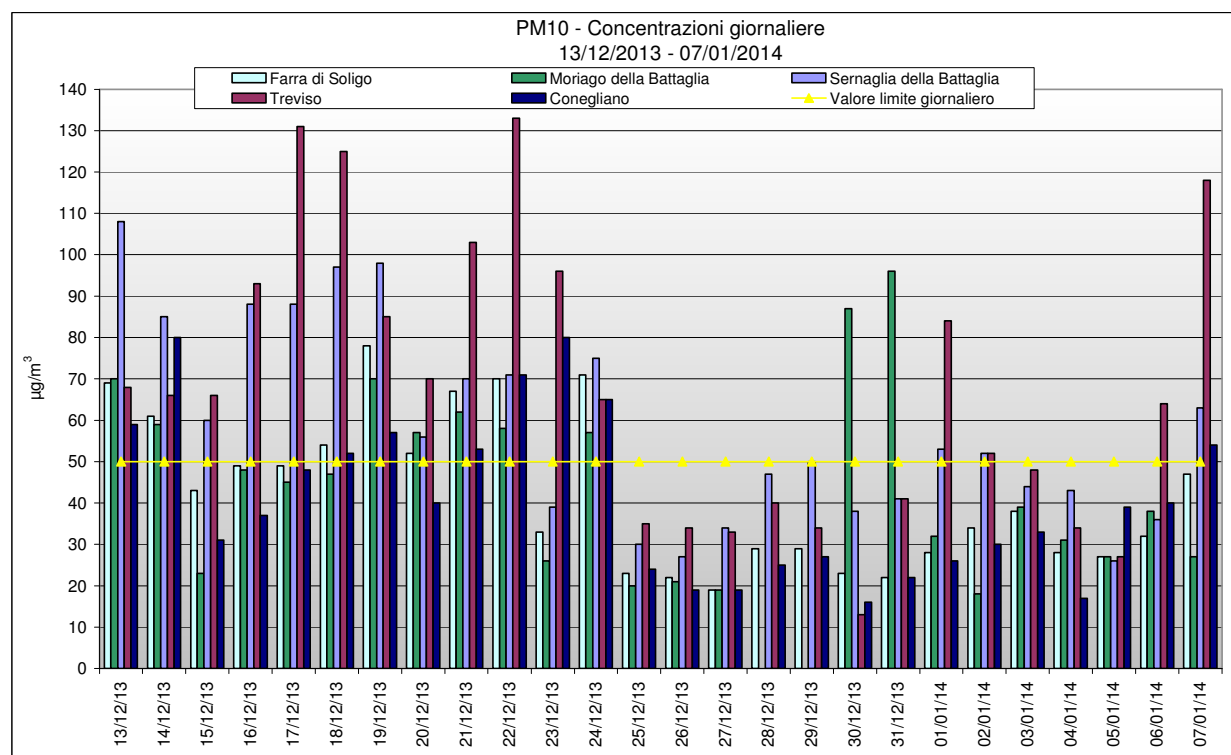


Figura 10 dati giornalieri di PM10 rilevati durante la campagna di monitoraggio

La Figura 11 riporta una valutazione statistica dei dati raccolti durante la campagna di monitoraggio. Si osserva che, tra i tre comuni monitorati nel Quartier del Piave, la maggiore concentrazione media del periodo si è osservata a Sernaglia della Battaglia con valore pari a $58 \mu\text{g}/\text{m}^3$; tale valore è risultato comunque inferiore a quello rilevato nel medesimo periodo a Treviso pari a $68 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

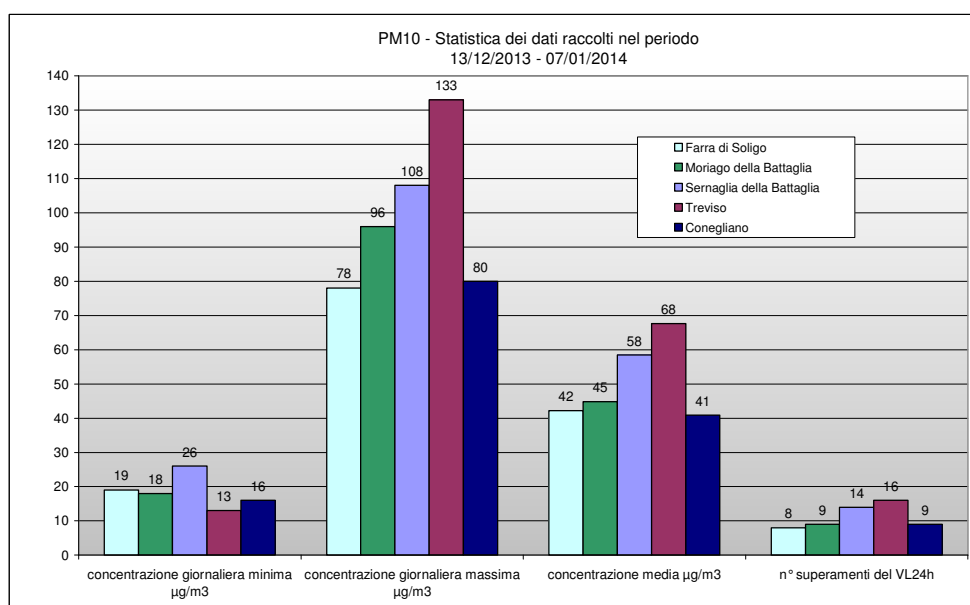


Figura 11 statistica dei dati di PM10 rilevati durante la campagna di monitoraggio

Valutando la stima delle emissioni di PM10 (Figure dalla 5 alla 9) e le concentrazioni dell'inquinante rilevate durante il monitoraggio emerge, come già noto, che ad elevate emissioni non corrispondono necessariamente elevate immissioni poiché le condizioni atmosferiche e le caratteristiche oro-climatiche del territorio influiscono notevolmente sulla dispersione degli inquinanti emessi e di conseguenza sulle concentrazioni che vengono rilevate.

Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

Nella maggior parte dei casi gli IPA sono presenti nell'aria come miscele di composizione talvolta molto complessa e sono molto spesso associati alle polveri sospese. In questo caso la dimensione delle particelle del particolato aerodisperso rappresenta il parametro principale che condiziona l'ingresso e la deposizione nell'apparato respiratorio e quindi la relativa tossicità. Presenti nell'aerosol urbano sono generalmente associati alle particelle con diametro aerodinamico minore di 2 micron e quindi in grado di raggiungere facilmente la regione alveolare del polmone e da qui il sangue e quindi i tessuti. Poiché è stato evidenziato che la relazione tra B(a)P e gli altri IPA, detto profilo IPA, è relativamente stabile nell'aria delle diverse città, la concentrazione di B(a)P viene spesso utilizzata come indice del potenziale cancerogeno degli IPA totali.

La Figura 12 riporta, in base ai dati dell'inventario nazionale di ISPRA aggiornato al 09/12/2013, il trend dal 1990 al 2010 delle emissioni di IPA stimate a livello provinciale. Nel caso in cui nel grafico non venga riportato il contributo di uno o più macrosettori s'intende che lo stesso è trascurabile rispetto al totale.

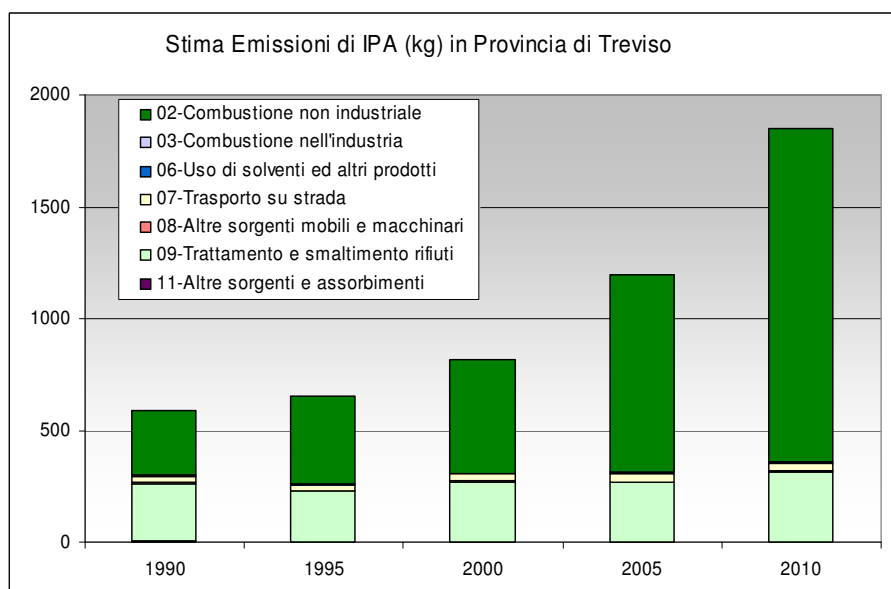


Figura 12 Emissioni IPA – contributo dei principali fattori all'emissione totale a livello Provinciale (fonte: Dati ISPRA)

Dal grafico si osserva un aumento di emissioni di IPA dal 1990 al 2010 e nel 2010 in particolare si osserva che le emissioni sono attribuite in gran parte al macrosettore relativo alla combustione non industriale M02 (81%) seguito dal Macrosettore 09 - Trattamento e smaltimento rifiuti (17%) come mostra la Figura 13. Nel dettaglio le emissioni di IPA dal M02 sono attribuite fondamentalmente alla combustione in impianti residenziali (M0202).

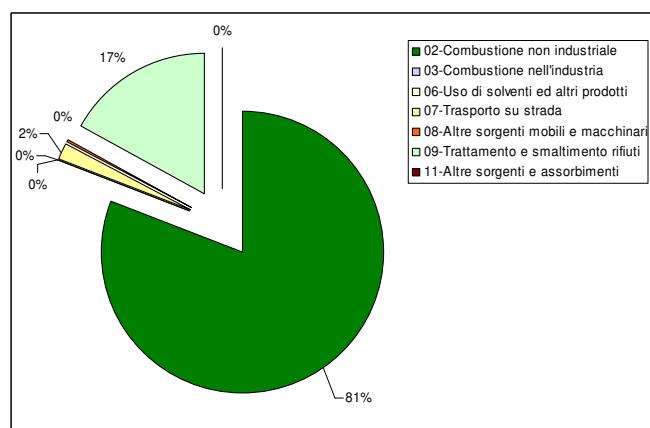


Figura 13 Emissioni IPA in Provincia di Treviso stimate per l'anno 2010 - contributo dei principali fattori all'emissione totale (fonte: Dati ISPRA)

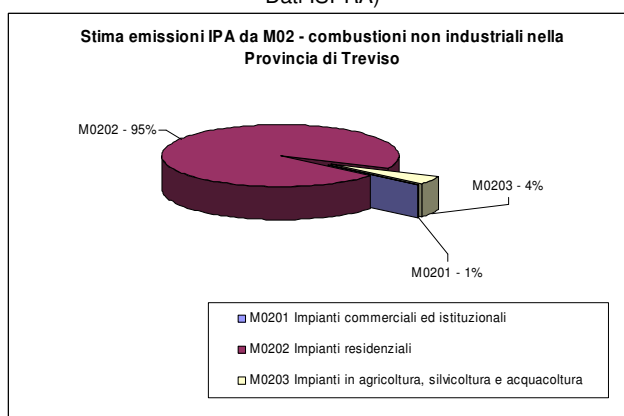


Figura 14 Emissioni IPA in Provincia di Treviso stimate per l'anno 2010 - contributo del Macrosette M02 – combustioni non industriali (fonte: Dati ISPRA)

Per la valutazione della presenza di IPA, sono stati analizzati alcuni dei campioni di PM10 prelevati durante la campagna di monitoraggio così come evidenziato nella Tabella 5.

Come previsto all'Allegato I del D. Lgs. 155/2010, alcuni campioni di PM10 sono stati combinati e analizzati come un campione unico per la determinazione di Benzo(a)pirene e degli idrocarburi policiclici aromatici. I valori riportati nei grafici seguenti possono pertanto essere valori medi di alcuni giorni di campionamento.

Sito di monitoraggio	N° campioni analizzati
Farra di Soligo	21
Moriago della Battaglia	14
Sernaglia della Battaglia	21
Treviso Via Lancieri di Novara	9

Tabella 5 Numero di campioni di PM10 analizzati per la determinazione degli IPA.

Nella Tabella 6 vengono riportate le concentrazioni medie degli IPA determinati sui campioni di PM10 prelevati durante la campagna di monitoraggio. I composti IPA determinati sono quelli ritenuti di interesse tossicologico dal D.Lgs. 155/2010. La Figura 14 raffigura i medesimi dati.

Concentrazioni medie del periodo (ng/m ³)	<i>Farra di Soligo</i>	<i>Moriago della Battaglia</i>	<i>Sernaglia della Battaglia</i>	<i>Treviso Via Lancieri di Novara</i>
Benzo(a)pirene	4.7	6.0	8.3	5.8
Benzo(a)antracene	2.6	3.3	5.2	3.2
Benzo(b)fluorantene	4.4	5.4	7.2	5.4
Benzo(ghi)perilene	3.8	4.6	6.1	4.5
Benzo(k)fluorantene	2.1	2.6	3.5	2.5
Crisene	4.1	5.2	7.6	4.8
Dibenzo(ah)antracene	0.3	0.4	0.5	0.4
Indeno(123-cd)pirene	3.7	4.7	6.1	4.3
IPA totale	25.8	32.0	44.6	30.7

Tabella 6 Concentrazioni di IPA determinati su PM10 nei siti del Quartier del Piave e presso la stazione fissa di Treviso Via Lancieri di Novara.

La concentrazione media di IPA relativa all'intero periodo di monitoraggio eseguito nel comune di Sernaglia della Battaglia risulta la più alta. In particolare per il B(a)P la concentrazione risulta pari a 8.3 ng/m³, seguita da Moriago della Battaglia con 6.0 ng/m³, Treviso Via Lancieri di Novara con 5.8 ng/m³ ed infine Farra di Soligo, la più bassa, con un valore di 4.7 ng/m³.

L'attuale normativa prevede un valore obiettivo per il Benzo(a)Pirene nella frazione PM10 del materiale particolato calcolato come media annuale di 1.0 ng/m³. Si ricorda che nell'anno 2013 tale Obiettivo è stato superato presso la stazione fissa di Treviso Via Lancieri di Novara con un valore medio annuale di 1.7 ng/m³.

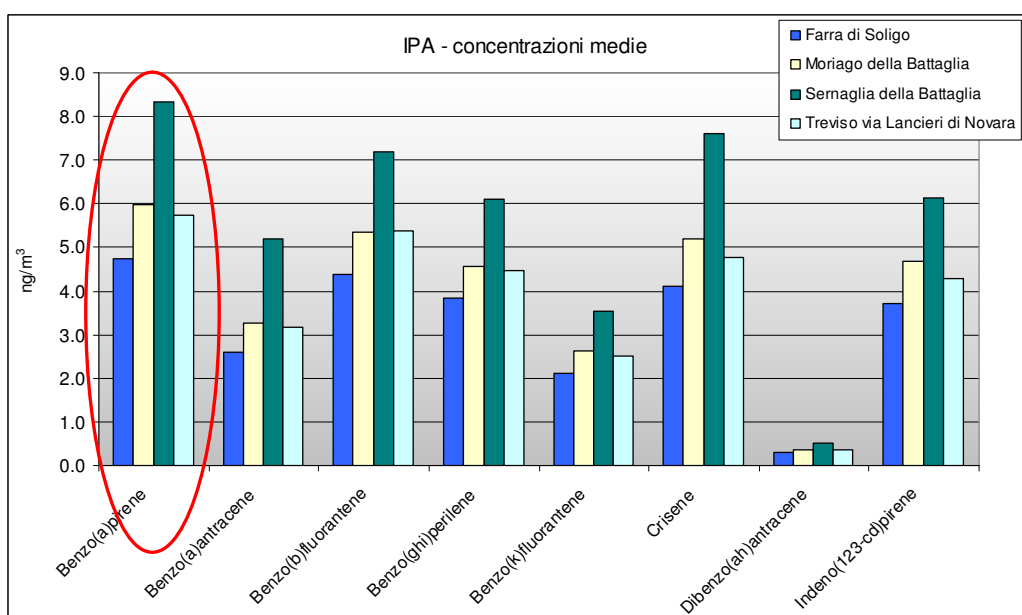


Figura 15 Confronto tra i valori di IPA determinati su campioni di PM10 prelevati nei siti di monitoraggio del Quartier del Piave e presso la stazione fissa di Treviso Via Lancieri di Novara durante la campagna.

La Figura 16 riporta le concentrazioni giornaliere di IPA totali, intese come somma di Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(a)antracene, Benzo(ghi)perilene, Crisene, Dibenzo(ah)antracene, Indeno(123-cd)pirene, determinate sui campioni di PM10 prelevati durante la campagna di monitoraggio.

S'evidenzia un andamento delle concentrazioni di IPA nel tempo confrontabile con quello delle polveri PM10 che è a sua volta e strettamente influenzato dalle condizioni meteorologiche. Le minori concentrazioni di IPA si sono verificate in tutti i siti monitorati in data 26/12/2013 in funzione delle intense precipitazioni verificatesi. Le maggiori concentrazioni si sono invece verificate all'inizio del monitoraggio.

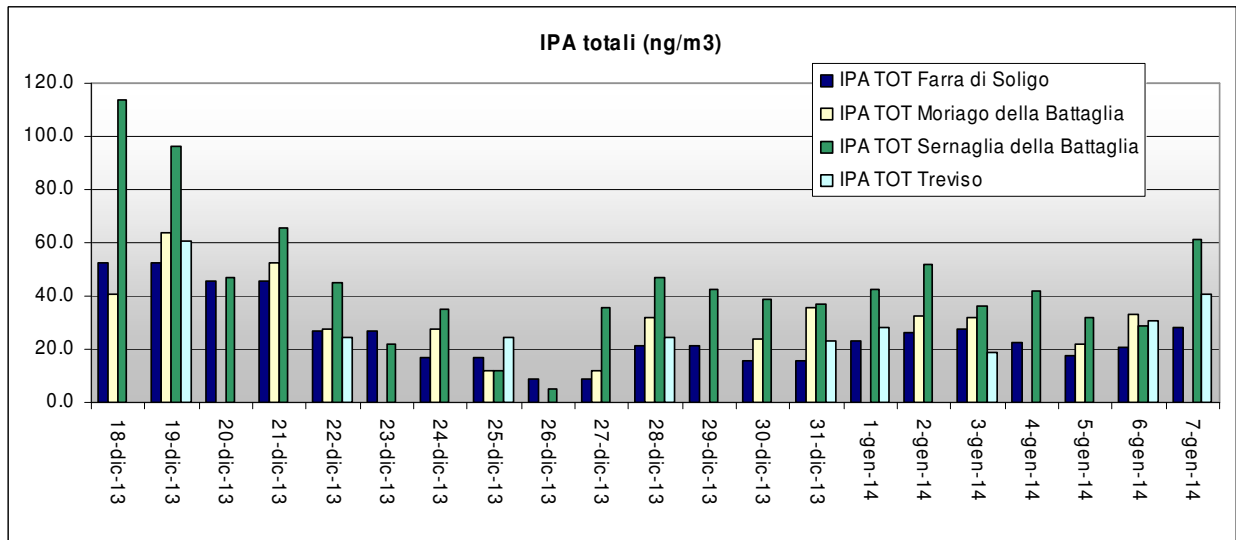


Figura 16 Confronto giornaliero di IPA totali prelevati nel sito di monitoraggio e presso la stazione fissa di Treviso Via Lancieri di Novara durante la campagna di monitoraggio.

Le Figure 17, 18 e 19 descrivono in maggior dettaglio quanto già mostrato nella Figura 10 e nella Figura 15 riportando per ciascun sito e per ciascun campione PM10 analizzato, il contributo dei diversi composti IPA.

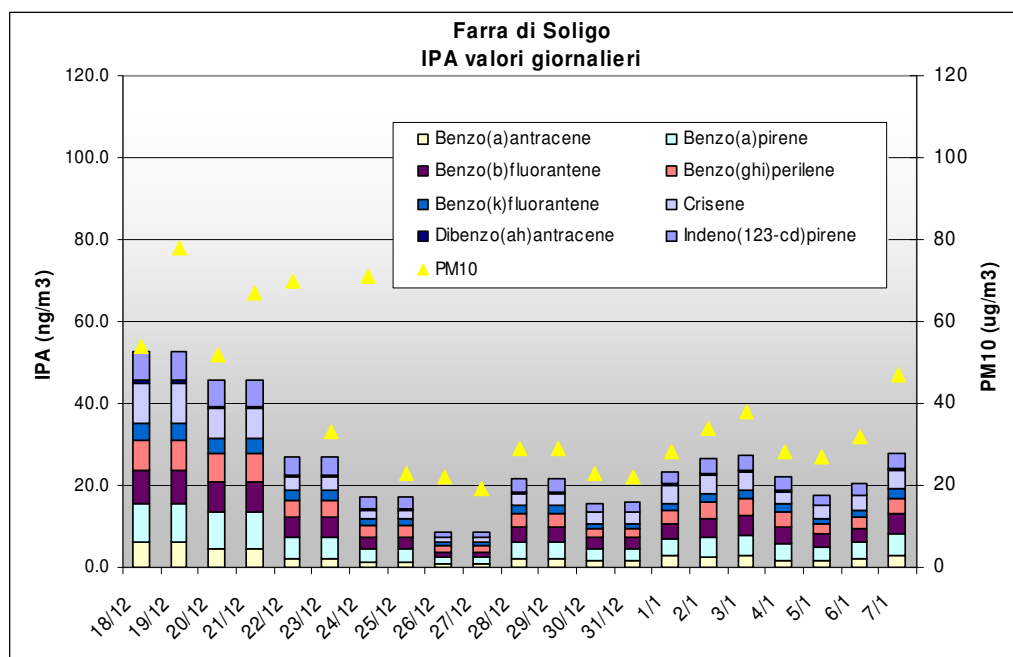


Figura 17 Valori giornalieri di IPA rilevati a Farra di Soligo.

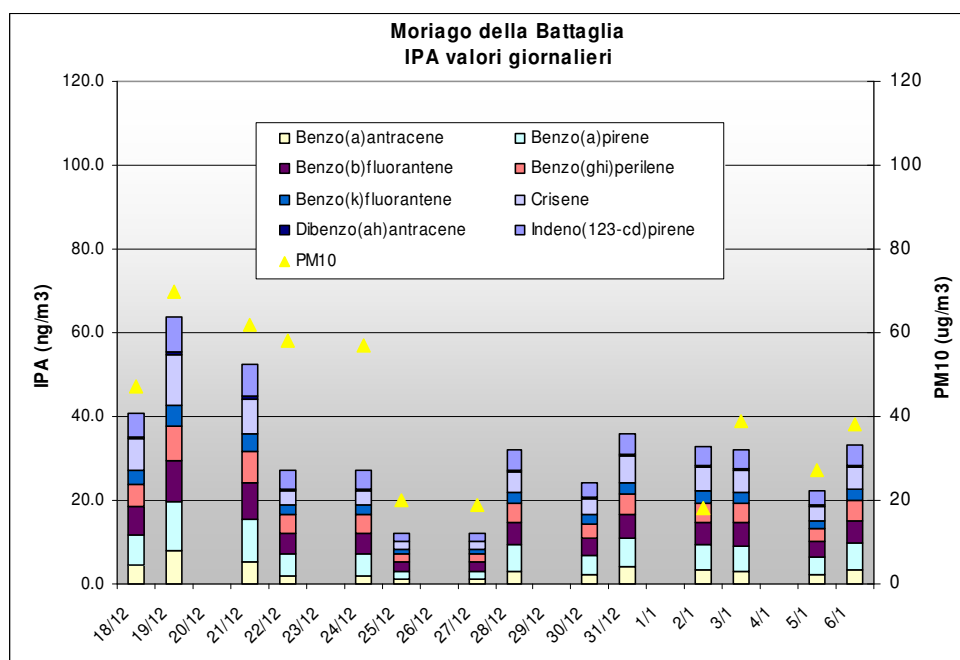


Figura 18 Valori giornalieri di IPA rilevati a Moriago della Battaglia.

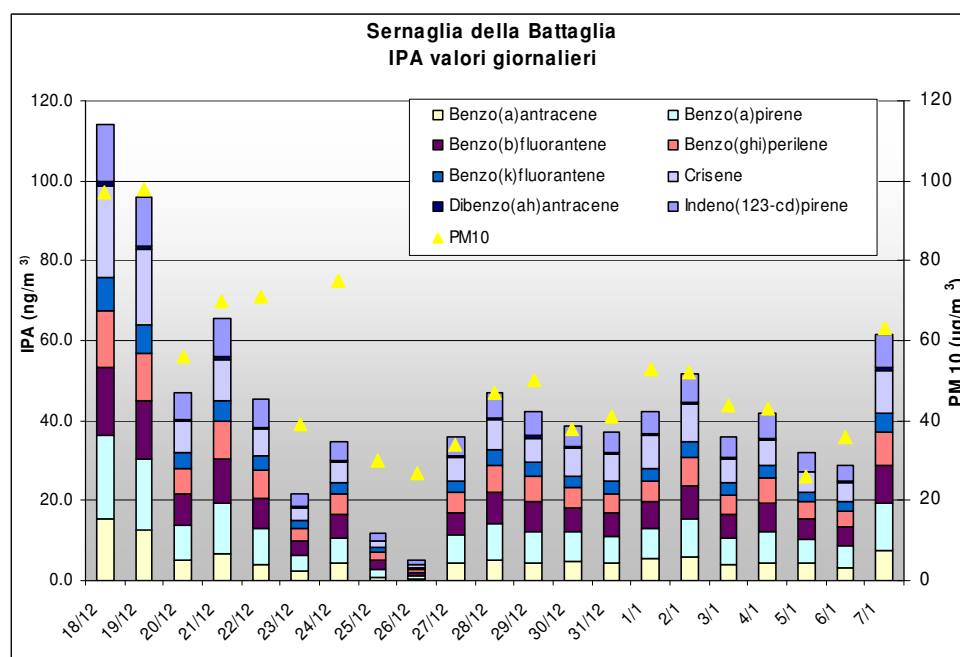


Figura 19 Valori giornalieri di IPA rilevati a Sernaglia della Battaglia.

CONCLUSIONI

La qualità dell'aria nel Quartier del Piave è stata valutata dal 13/12/2013 al 07/01/2014 eseguendo il monitoraggio contemporaneo dell'inquinante PM₁₀, e successiva analisi di IPA su alcuni campioni di PM₁₀, in siti di background individuati nei territori comunali di Farra di Soligo, Moriago della Battaglia e Sernaglia della Battaglia.

I dati ottenuti, a causa del periodo limitato di campionamento non rappresentativo di un intero anno, non possono essere confrontati direttamente con i limiti di legge. Tuttavia, relativamente alla tipologia di inquinante ricercato e limitatamente al periodo in cui è stato eseguito il monitoraggio, forniscono una fotografia dello stato ambientale che può essere confrontato direttamente con la situazione monitorata in continuo tramite stazioni fisse di Treviso e Conegliano.

Si rammenta che il monitoraggio è stato eseguito nel periodo invernale durante il quale, in generale, le concentrazioni degli inquinanti atmosferici risultano più elevate rispetto all'estivo. Infatti le condizioni meteorologiche durante l'inverno sono caratterizzate da frequenti fenomeni di stabilità atmosferica e di inversione termica cui si associa un'altezza limitata dello strato di rimescolamento all'interno del quale si disperdono gli inquinanti. Viene così sfavorita la diluizione degli inquinanti emessi in atmosfera, con conseguente aumento dei valori di concentrazione a basse quote.

Dalla contestualizzazione meteo climatica effettuata da ARPAV – CMT risulta che, durante il periodo di svolgimento della campagna di misura i giorni molto piovosi sono stati più frequenti rispetto alla climatologia del periodo, ma meno frequenti rispetto all'anno corrente.

Il vento medio giornaliero è risultato sempre molto debole, come nel periodo corrispondente periodo degli anni precedenti, mentre nell'anno in corso è presente anche una bassissima percentuale di giorni con vento debole.

Dal monitoraggio e valutazione dei dati è emerso quanto segue.

Polveri inalabili PM₁₀

In base ai dati emissivi INEMAR con dettaglio comunale (aggiornamento 2007/8), nel comune di Farra di Soligo vengono emesse 29 t/anno di PM₁₀, in quello di Moriago della Battaglia 9 t/anno, a Sernaglia della Battaglia 19 t/anno, a Treviso 77 t/anno e a Conegliano 42 t/anno. Il principale fattore emissivo in ogni comune risulta il macrosettore M02 – Combustione non industriale.

Dal monitoraggio è emerso, come già noto, che ad elevate emissioni non corrispondono necessariamente elevate immissioni poiché le condizioni atmosferiche e le caratteristiche orografiche del territorio influiscono notevolmente sulla dispersione degli inquinanti emessi e di conseguenza sulle concentrazioni che vengono rilevate.

La media dei campioni giornalieri di PM₁₀ prelevati durante la campagna di monitoraggio ha evidenziato le maggiori concentrazioni a Treviso seguite da Sernaglia della Battaglia e Moriago della Battaglia. Le minori concentrazioni si sono osservate a Farra di Soligo. In ciascuno dei siti monitorati si è verificato il superamento del Valore Limite giornaliero di 50 µg/m³ previsto dal D.Lgs. 155/2010 da non superare per più di 35 volte l'anno.

Idrocarburi Policiclici Aromatici

Per gli IPA i dati di stima delle emissioni a livello provinciale elaborati da ISPRA evidenziano un trend positivo dal 1990 al 2010. Relativamente all'anno 2010, risulta che oltre l'80% delle emissioni degli inquinanti è dovuto al Macrosettore 02 – Combustione non industriale ed in particolare agli impianti residenziali alimentati a biomassa con potenza termica inferiore a 50MW.

La concentrazione media di IPA relativa all'intero periodo di monitoraggio eseguito nel comune di Sernaglia della Battaglia risulta la più alta. In particolare per il B(a)P la concentrazione risulta pari a 8.3 ng/m³, seguita da Moriago della Battaglia con 6.0 ng/m³, Treviso Via Lancieri di Novara con 5.8 ng/m³ ed infine Farra di Soligo, la più bassa, con un valore di 4.7 ng/m³.

Si ricorda che nel 2013, presso la stazione fissa di Treviso Via Lancieri di Novara, è stato superato l'Obiettivo di Qualità annuale di 1.0 ng/m³ previsto dal DLgs 155/2010 con un valore medio di 1.7 ng/m³.

Da quanto detto emerge, a conferma di quanto già osservato durante la campagna eseguita nel 2012 a Sernaglia della Battaglia, che le concentrazioni di PM10 risultano superiori a Treviso rispetto a Sernaglia della Battaglia e più in generale rispetto ai comuni monitorati del Quartier del Piave. Al contrario le concentrazioni degli IPA, ed in particolare di B(a)P, risultano maggiori a Sernaglia della Battaglia rispetto al capoluogo e ai comuni limitrofi.

Dipartimento di Treviso
Servizio Stato dell'Ambiente
Via Santa Barbara, 5/A
31100 Treviso (TV)
Italy
Tel. +39 0422 558541/2
Fax +39 0422 558516
e-mail: daptv@arpa.veneto.it

Gennaio 2015



ARPAV

Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto

Direzione Generale

Via Matteotti, 27

35137 Padova

Italy

tel. +39 049 82 39 301

fax. +39 049 66 09 66

e-mail: urp@arpa.veneto.it

e-mail certificata: protocollo@pec.arpav.it

www.arpa.veneto.it