



Comune di
ARCOLE

Provincia di
Verona

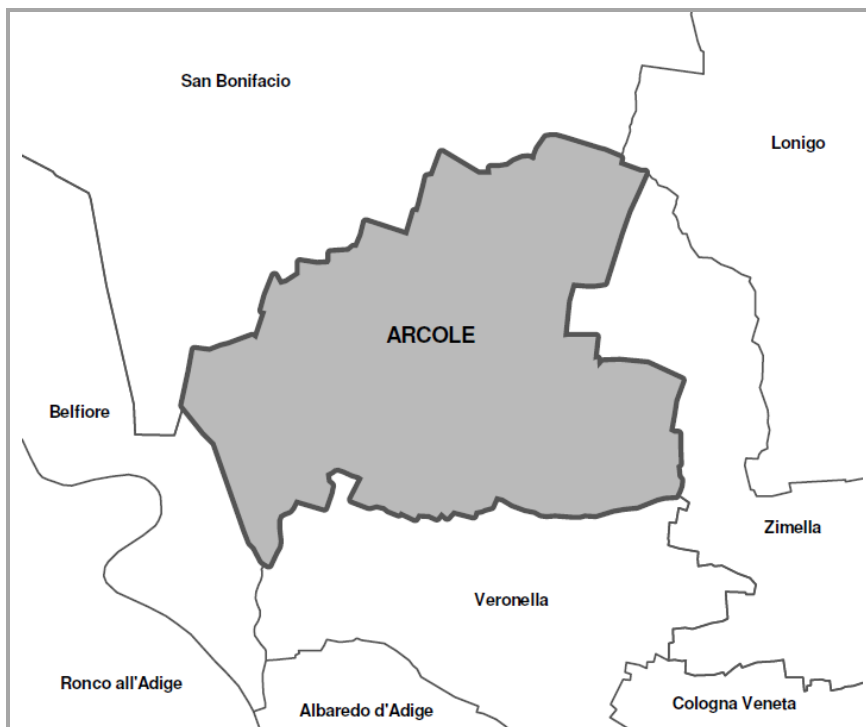
P.I.
I variante

Elaborato

VCI

Scala

Valutazione di Compatibilità idraulica Variante 1 al P.I.



GRUPPO DI LAVORO

Progettista incaricato PI
Arch. Emanuela Volta

COLLABORAZIONI SPECIALISTICHE

Indagini Conoscitive
Arch. Nicola Grazioli

Quadro Conoscitivo
Studio Medici
Geom. Fabiano Zanini

Valutazione Compatibilità Idraulica
Ing. Amb. Agnese Tosoni

Comune di Arcole

Sindaco On. Giovanna Negro

Progettista incaricato

Arch. Emanuela Volta
Con la collaborazione di ing.
Agnese Tosoni



Sommario

1	PREMESSA	5
1.1	Pareri emersi dagli Enti competenti per gli aspetti idraulici	5
1.2	Riferimenti normativi della compatibilità idraulica nel PI.....	5
2	INDICAZIONI PROGETTUALI PER LE MISURE COMPENSATIVE	7
3	ANALISI IDROLOGICA.....	8
4	VALUTAZIONE DEGLI ACCORDI IN VARIANTE 1 AL PIANO DEGLI INTERVENTI.....	9
4.1	Valutazione dei volumi specifici di invaso	11
4.1.1	Composizione superficiale delle trasformazioni	11
4.1.2	Coefficienti di deflusso delle trasformazioni	12
4.1.1	Portata ammessa allo scarico	12
4.1.2	Metodi considerati	12
4.1.1	Risultati	13
4.1.1	Tabella di sintesi dei volumi di invaso	14
4.2	Schede descrittive DELLE RICHIESTE	15
4.2.1	Richiesta 1 – Accordo 10c.....	16
4.2.2	Richiesta 2 – Accordo 16 B	20
4.2.3	Richiesta 6 – Accordo 1	24
4.2.4	Richiesta 8 – Accordo 19B	28
4.2.5	Richiesta 13-14 - Accordo 10A	32
4.2.6	Richiesta 15-16 – Accordo 14A.....	37
4.2.7	Richiesta 18 – Accordo 13A.....	41
4.2.8	Richiesta 22 – Accordo 15A.....	45
	VALUTAZIONE DEGLI INTERVENTI DI COMPENSAZIONE	50
4.3	Invaso mediante vasca di laminazione	51
4.4	Sovradimensionamento delle condotte.....	54
4.5	Bacino di ritenzione	55
4.6	Bacino di infiltrazione	57
5	INDICAZIONI PER LO SMALTIMENTO DELLA PORTATA AMMESSA ALLO SCARICO	60
5.1	Smaltimento mediante pozzi disperdenti	60
5.2	Smaltimento mediante accumulo e infiltrazione nel terreno con trincee drenanti	61
5.3	Smaltimento delle acque piovane in corsi d’acqua temporanei o permanenti	62
5.4	Smaltimento nella rete fognaria	64
5.5	Dispersione tramite subirrigazione.....	65
6	PRESCRIZIONI: INTERVENTI DI COMPENSAZIONE E MITIGAZIONE	66
6.1	Direttive	66
6.2	Sistemi per la mitigazione degli effetti	68
6.2.1	Vasche di prima pioggia.....	68
6.2.2	Recupero acque piovane.....	69
6.2.3	Smaltimento mediante infiltrazione nel terreno con caditoie drenanti.....	70
6.2.4	Realizzazione di tetti verdi	71
6.2.5	Parcheggi grigliati	73

1 PREMESSA

Oggetto della presente relazione è lo studio di compatibilità idraulica, così come previsto dalla Delibera della Giunta Regionale del Veneto (DGRV) n. 2948 del 6 Ottobre 2009, relativo alla Variante n.1 al Piano degli Interventi (PI) del Comune di Arcole in Provincia di Verona, approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 5 in data 08/03/2013.

Il piano degli interventi (PI) è lo strumento urbanistico che, in coerenza e in attuazione del PAT, individua e disciplina gli interventi di tutela e valorizzazione, di organizzazione e di trasformazione del territorio programmando in modo contestuale la realizzazione di tali interventi, il loro completamento, i servizi connessi e le infrastrutture per la mobilità.

1.1 PARERI EMERSI DAGLI ENTI COMPETENTI PER GLI ASPETTI IDRAULICI

Il Genio Civile di Verona con il parere del 4 marzo 2013 in seguito all'esame del parere del Consorzio dell'Alta Pianura Veneta, delle analisi dei PAI, della Normativa vigente, della valutazione di compatibilità idraulica del P.I., ha dato parere favorevole all'adozione delle soluzioni e misure compensative individuate nella relazione idraulica subordinatamente all'osservanza di alcune prescrizioni che sono state recepite per la parte idraulica dalla presente valutazione per quanto riguarda la componente idraulica.

Tali aspetti sono entrati a far parte dei criteri di valutazione e di calcolo riportati nella singola analisi delle manifestazioni d'interesse e sia nel prontuario delle mitigazioni per quanto riguarda gli indirizzi, le direttive e le prescrizioni.

1.2 RIFERIMENTI NORMATIVI DELLA COMPATIBILITÀ IDRAULICA NEL PI

La Regione Veneto ha introdotto, attraverso una serie di delibere oggi riassunte dalla vigente DGRV n.2948 del 06/10/2009, la necessità di supportare le scelte per ogni nuovo strumento urbanistico comunale (PAT, PATI o PI), con una specifica "Valutazione di Compatibilità Idraulica" (VCI) e subordinando l'adozione di tali strumenti al parere del Genio Civile Regionale competente per territorio.

Lo studio di compatibilità idraulica deve valutare per le nuove previsioni urbanistiche le interferenze che queste hanno con i dissesti idraulici presenti e le possibili alterazioni del regime idraulico. La valutazione deve assumere come riferimento tutta l'area interessata dallo strumento urbanistico. Ovviamente il grado di approfondimento e dettaglio della valutazione dovrà essere rapportato all'entità ed alla tipologia delle nuove previsioni urbanistiche (PAT, PATI o PI).

Le misure compensative vengono individuate in questa fase operativa (Piani degli Interventi) con una definizione maggiore rispetto al PAT. Con il presente studio verranno fornite indicazioni che la normativa urbanistica ed edilizia dovrà assumere volte a garantire una adeguata sicurezza degli insediamenti previsti nei nuovi strumenti urbanistici o delle loro varianti. Verranno le indicazioni e gli studi forniti dai Consorzi di Bonifica e dal genio Civile in sede di PATI.

Si riporterà infatti una valutazione delle interferenze che le nuove previsioni urbanistiche hanno con i dissesti idraulici presenti e delle possibili alterazioni del regime idraulico che possono causare:

- si verificheranno in particolare le variazioni di permeabilità e della risposta idrologica;
- si individueranno misure compensative atte a favorire la realizzazione di nuovi volumi di invaso, finalizzate a non modificare il grado di permeabilità del suolo e le modalità di risposta del territorio agli eventi meteorici;
- si prevedranno norme specifiche volte quindi a garantire un'adeguata sicurezza degli insediamenti previsti, regolamentando le attività consentite, gli eventuali limiti e divieti, fornendo indicazioni sulle eventuali opere di mitigazione da porre in essere, sulle modalità costruttive degli interventi.

Si sono individuati i riferimenti chiave per tarare il livello di approfondimento richiesto per il Piano degli Interventi, riportato nello schema seguente, mettendo a confronto la LR 11/2004 all'art. 17 con la Dgr 2948/2009.

Per definire tali modalità si sono interpretati alcuni passaggi dalla normativa Dgr 2948/2009:

- *Nel PI dovrà essere aggiornato il quadro conoscitivo, e sarà indagato l'intero territorio comunale e in special modo le aree interessate dalle nuove previsioni urbanistiche, da commisurare in relazione all'entità dell'intervento, mediante l'analisi delle problematiche idrauliche per avere un quadro sufficientemente chiaro in modo tale da non aggravare il rischio idraulico attuale.*
- *Con il PI saranno da indicare la tipologia e consistenza delle misure di compensazione da adottare nelle nuove aree interessate dalle previsioni urbanistiche. Tali modalità dovranno essere indicate in maniera puntuale con una definizione progettuale pari ad una progettazione preliminare/studio di fattibilità.*

Il Genio Civile di Verona ha fatto una disamina puntuale della normativa L. 11/2004, emanando una circolare ai Comuni della Provincia di Verona Prot 47250 del 28/01/2009 in cui ha definito che nell'ambito del PI si dovranno "individuare le misure compensative ritenute idonee a garantire l'invarianza idraulica con definizione progettuale a livello preliminare/studio di fattibilità, rinviando la progettazione definitiva ai Piani Urbanistici Attuativi.

Lo scopo fondamentale della presente VCI è, dunque, quello di verificare l'ammissibilità delle previsioni contenute nel nuovo strumento urbanistico (Piano degli Interventi), prospettando soluzioni corrette dal punto di vista dell'assetto idraulico del territorio. Per perseguire tali obiettivi, è necessario valutare le interferenze che le nuove previsioni urbanistiche possono comportare con l'assetto idrologico e idraulico del corso/i d'acqua verso il quale sono diretti i deflussi di origine meteorica, con riferimento all'intero bacino idrografico. La VCI deve analizzare le criticità che interessano la rete di drenaggio principale e secondaria nell'attuale conformazione e valutare le modificazioni previste in seguito all'attuazione del nuovo strumento urbanistico. Nei casi in cui si dovessero evidenziare variazioni peggiorative in termini di sollecitazione della rete di drenaggio, la VCI indica misure di mitigazione e compensazione idonee a minimizzare tali variazioni. La VCI indica tipologie di intervento e criteri di dimensionamento, mediante l'effettuazione di specifiche verifiche idrauliche.

2 INDICAZIONI PROGETTUALI PER LE MISURE COMPENSATIVE

In generale l'urbanizzazione comporta un aumento del livello di impermeabilizzazione del territorio provocando quindi un aumento del deflusso superficiale. È quindi necessario progettare procedure e interventi di mitigazione idraulica tali da garantire che la portata di efflusso rimanga costante.

Andranno pertanto predisposti nelle aree in trasformazione volumi che devono essere riempiti man mano che si origina il deflusso dalle aree stesse fornendo un dispositivo che ha rilevanza a livello di bacino per la formazione delle piene del corpo idrico recettore, garantendone l'effettiva invarianza del picco di piena.

La predisposizione di tali volumi non garantisce automaticamente che la portata uscente dall'area trasformata sia in ogni condizione di pioggia la medesima che si osservava prima della trasformazione. Tuttavia è importante evidenziare che l'obiettivo dell'invarianza idraulica richiede a chi propone una trasformazione di uso del suolo di accollarsi, attraverso opportune azioni compensative nei limiti di incertezza del modello adottato per i calcoli dei volumi, gli oneri del consumo della risorsa territoriale costituita dalla capacità di un bacino di regolare le piene e quindi di mantenere le condizioni di sicurezza territoriale nel tempo.

Appare, quindi, opportuno richiamare la classificazione degli interventi di trasformazione contenuta nell'allegato A della DGRV n. 2948 del 2009, riportata nella seguente tabella

Tale classificazione consente di definire soglie dimensionali in base alle quali si applicano considerazioni differenti in relazione all'effetto atteso dell'intervento.

Trascurabile impermeabilizzazione Potenziale (TIP)	intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha
Modesta impermeabilizzazione Potenziale (MIP)	Intervento su superfici comprese fra 0.1 e 1 ha
Significativa impermeabilizzazione Potenziale (SIP)	Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha;
Marcata impermeabilizzazione potenziale	estensione oltre 10 ha con $Imp < 0,3$ interventi su superfici di

Nelle varie classi andranno adottati i seguenti criteri:

- nel caso di trascurabile impermeabilizzazione potenziale, è sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici dei parcheggi;
- nel caso di modesta impermeabilizzazione, oltre al dimensionamento dei volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un tubo di diametro 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro;
- nel caso di significativa impermeabilizzazione, andranno dimensionati i tiranti idrici ammessi nell'invaso e le luci di scarico in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione;
- nel caso di marcata impermeabilizzazione, è richiesta la presentazione di uno studio di dettaglio molto approfondito.

3 ANALISI IDROLOGICA

Per un bacino di limitate dimensioni l'analisi delle piogge di notevole intensità e breve durata costituisce l'elemento fondamentale per le valutazioni di carattere idraulico, geologico e morfologico. Tale informazione, inoltre, se elaborata attraverso modelli afflussi-deflussi, anche approssimati, permette di stimare le portate riversate nei corpi idrici recettori o nelle reti di fognatura bianca o mista.

Uno strumento fondamentale per la definizione delle caratteristiche di intensità e quantità delle precipitazioni meteoriche di progetto da utilizzare per il progetto delle opere idrauliche è la "linea segnalatrice di possibilità pluviometrica" o "curva di possibilità climatica" (CPC) o semplicemente "curva di possibilità pluviometrica" (CPP).

Tale funzione rappresenta l'involuppo delle altezze di pioggia "h" cadute per diversi valori di durata "t" del fenomeno atmosferico aventi un certo valore fissato di tempo di ritorno "Tr".

Una delle formulazioni maggiormente utilizzate in letteratura per definire l'espressione analitica è data dalla legge di potenza a due parametri:

$$h = a t^n$$

dove "a" ed "n" sono parametri caratteristici che dipendono dalla località geografica, dalla distribuzione statistica e dal tempo di ritorno "Tr".

Per la determinazione dei volumi di invaso si sono considerate le curve di possibilità pluviometrica indicate nel PAT approvato dal Genio Civile di Verona (parere del 17.09.2008 prot. N. 477166), per un tempo di ritorno di 50 anni.

In tale relazione sono stati infatti utilizzati i dati di pioggia della stazione di Arcole, la più prossima all'area in esame, forniti dal Centro Meteorologico di Teolo.

Parametri della curva di possibilità pluviometrica		
Tr (anni)	a (mm h ⁿ)	n (-)
50	97,316	0,1317

4 VALUTAZIONE DEGLI ACCORDI IN VARIANTE 1 AL PIANO DEGLI INTERVENTI

Nella presente valutazione di compatibilità idraulica, si è fatto riferimento solamente alle manifestazioni di interesse che hanno ricevuto un parere favorevole o parzialmente favorevole dal punto di vista tecnico, che sono state confermate dall'Amministrazione e caratterizzate da una superficie territoriale di almeno 1.000 mq.

Per quanto riguarda le aree di superficie territoriale minore di 1.000 mq, classificate come aree a trascurabile impermeabilizzazione potenziale, è sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici dei parcheggi ai sensi della DGR 2948/2009.

Nella seguente tabella sono riassunti gli interventi previsti dalla prima variante di P.I., valutati all'interno della presente relazione

RICHIEDENTE	ACCORDO	ATO	ZONA URBANISTICA del PI vigente	TIPO DI INTERVENTO	LOCALIZZAZIONE	SUPERFICIE AREA INTERVENTO (mq)	Classe di impermeabilizzazione potenziale in base a DGR 2948 del 2009
1 ZAMPICININI GIANNI	10C	2	AGRICOLA	Trasformazione da zona E2 (allevamento intensivo) a zona F3 (zona attrezzata per sport equestre)	Via Comparine - Arcole	8.410 sup area. Impermeabilizzazione e di 800 mq	Modesta
2 ZANELLA LARA E CARLI DAVIDE	16B	5	AGRICOLA	Richiesta che venga trasformata in zona C1-C2 di completamento	Monte Godi - Gazzolo	1.500	Modesta
6 AUTOTRASPORTI CASAROTTI FRATELLI SRL	1	5	AGRICOLA	Trasformare parte del terreno agricolo ad uso produttivo D2 (parcheggio e locali accessori per l'attività)	Via Crosara 6 - Volpino	1.100	Modesta
8 GIAVARINA VINICIO	19B	4	AGRICOLA	Inserimento dell'area in zona ad edificazione diffusa	Via Fornasa - Arcole	1.191	Modesta
13-14 MANFRIN CARLO - CETTO GIANLUIGI	10A	5	RESIDENZIALE	Ridimensionamento dell'area residenziale afferente all'accordo 10 A del Piano degli interventi vigente	Via Belvedere - Gazzolo	17.674	Significativa

15-16	MARTINELLI SILVANA E PILON	14A	5	AGRICOLA	Possibilità di edificazione residenziale	Via Motte Rossini - Gazzolo	3.750	Modesta
18	PILON ANNALISA E ODILE	13A	5	AGRICOLA	Possibilità di edificazione residenziale (trasformazione da zona E a zona C)	Via Motte Rossini, 39 Gazzolo	1.300	Modesta
22	RINALDI VITTORIO	15A	5	AGRICOLA	Trasformazione in area residenziale con obbligo di PUA	Via Chiesa 41 Gazzolo	8.147	Modesta

4.1 VALUTAZIONE DEI VOLUMI SPECIFICI DI INVASO

In accordo con il dettato normativo si determinano i volumi di invaso utilizzando dei metodi che prescindono dal tempo di corrivazione caratteristico del territorio, essendo questo un parametro di problematica ed aleatoria quantificazione a causa della scarsa conoscenza che si ha dei bacini idrografici interessati. Si fa, dunque, riferimento al mantenimento della costanza ante e post operam del coefficiente udometrico (metodo dell'invaso) o alla determinazione del tempo di pioggia che genera il massimo volume di invaso (metodo razionale). Tali metodologie, riferite ad altrettanti diversi approcci concettuali, sono accreditate dalla letteratura tecnica sebbene per loro natura in genere non portino a risultati coincidenti.

Come da normativa i volumi di invaso necessari all'invarianza idraulica sono stati determinati solamente per gli accordi aventi una Classe di impermeabilizzazione potenziale in base a DGR 2948 del 2009, modesta o significativa, come descritto nella precedente tabella.

Per le trasformazioni caratterizzate da trascurabile impermeabilizzazione potenziale è sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici dei parcheggi.

4.1.1 Composizione superficiale delle trasformazioni

Per la stima di un valore del coefficiente di deflusso rappresentativo su scala di ambito di intervento occorre anzitutto individuare per ciascuna zona oggetto di trasformazione il contributo percentuale di ciascuna delle tre diverse tipologie di superfici appartenenti alle categorie precedentemente descritte (permeabili, semi-permeabili ed impermeabili).

Dall'elaborazione dei dati contenuti nelle schede di analisi del PI, quali: rapporto di copertura complessivo, superficie coperta e volume teorico residenziale e produttivo, riferiti sia allo stato attuale, sia allo stato di progetto, si è ricavata seguente tabella, che riepiloga il grado di impermeabilizzazione di ciascun intervento, nell'ipotesi di massimo sfruttamento degli indici consentiti per ciascun ambito.

In base ai criteri forniti dagli urbanisti, sono stati stimate le percentuali delle superfici presenti nelle aree residenziali e produttive nell'ambito in cui si suddivideranno gli interventi richiesti e confermati dal PI, secondo il seguente schema.

Determinazione delle diverse coperture delle superfici						
RICHIESTA	SCHEDA ACCORDO	Superficie utilizzabile (mq)	Superficie copertura impermeabile (mq)	Superfici strade e piazzali e parcheggi impermeabili (mq)	Superficie parcheggi e piazzali semipermeabili (mq)	Superficie permeabile verde (mq)
1	10C	8.410	913*			
2	16B	1500	450	150	450	450
6	1	1100	100	0	1000	0
4	19B	1.191	357,3	119,1	357,3	357,3
13-14	10A	17674	3323,95	3027,7	5128,4	6193,95
15-16	14A	3.750	974	739,64	1061,44	974,46
18	13A	1300	390	130	390	390
22	15A	8.147	2089,5	1785	1983	2289,5

**Per l'accordo 10C, il cui ambito risulta essere interessato dalla presenza di edifici si sono considerate solamente le nuove impermeabilizzazioni previste*

4.1.2 Coefficienti di deflusso delle trasformazioni

Dopo aver fissato per ciascuna trasformazione la composizione percentuale di aree a differente grado di impermeabilizzazione, è possibile ricavare il coefficiente di deflusso rappresentativo di ciascuna area come media pesata dei coefficienti di deflusso di ciascuna componente.

È quindi possibile associare a ciascun ambito oggetto di trasformazione due diversi valori del coefficiente di deflusso, il primo rappresentativo dello stato attuale ed il secondo dello stato di progetto nell'ipotesi di completa saturazione degli indici.

Come indicato nella Dgr n. 2948 del 6 ottobre 2009, i coefficienti di deflusso, sono stati convenzionalmente assunti pari a 0,1 per le aree agricole, 0,2 per le superfici permeabili (aree verdi), 0,6 per le superfici semi-permeabili (grigliati drenanti con sottostante materasso ghiaioso, strade in terra battuta o stabilizzato, ...) e pari a 0,9 per le superfici impermeabili (tetti, terrazze, strade, piazzali,.....).

Descrizione	Superficie copertura	Superficie verde	Superficie parcheggi semipermeabili	Superfici strade
Coefficiente di deflusso	0,9	0,2	0,6	0,9

4.1.1 Portata ammessa allo scarico

In base alle indicazioni fornite dal Consorzio di Bonifica competente, qualora lo scarico avvenga nella rete fognaria, e qualora il recapito finale avvenga su canali di competenza del Consorzio, **lo scarico delle acque dovrà essere inferiore a 5 l/s/ha**. L'immissione nella rete fognaria è comunque subordinato all'autorizzazione dell'Ente gestore della rete.

4.1.2 Metodi considerati

I volumi specifici di invaso sono stati calcolati attraverso il metodo dell'invaso e il metodo razionale

Metodo dell'invaso

Esaminando la trasformazione afflussi-deflussi secondo il metodo concettuale dell'invaso, il coefficiente udometrico (l/s ha) si può calcolare come:

$$u = \frac{p_0 \cdot n \cdot (\varphi \cdot a)^{1/n}}{w^{n-1}} \quad 1)$$

dove p_0 è un parametro dipendente dalle unità di misura richieste e dal tipo di bacino, a e n sono i parametri della curva di possibilità pluviometrica, φ il coefficiente di deflusso e w il volume di invaso specifico. Volendo mantenere costante il coefficiente udometrico al variare del coefficiente di deflusso φ , ovvero delle caratteristiche idrologiche delle superfici drenanti, per valutare i volumi d'invaso in grado di modulare il picco di piena, si può scrivere:

$$w = w_0 \left(\frac{\varphi}{\varphi_0} \right)^{\frac{1}{1-n}} \quad 2)$$

dove φ_0 e w_0 ¹ rappresentano il coefficiente di deflusso e il volume specifico di invaso prima della trasformazione dell'uso del suolo.

Applicando la 2) si ottiene il volume specifico di invaso post operam (in m³/ha) a partire dal volume specifico di invaso ante operam (valori di letteratura) e dai coefficienti di deflusso

¹ Per la determinazione delle componenti di w_0 le indicazioni di letteratura porgono, per le zone di bonifica, valori dell'ordine di 100-150 m³/ha comprendendo il velo idrico e il volume dei canali di drenaggio (Datei, 1997), 40-50 m³/ha nel caso di fognature in ambito urbano comprendente i soli invasi di superficie e quelli corrispondenti alle caditoie (Datei, 1997), 10-15 m³/ha di area urbanizzata riferito alla sola componente dei volumi dei piccoli invasi (Paoletti, 1996).

ante/post operam, questi ultimi ottenuti da una media pesata tra le superfici impermeabili (coefficiente 0.90), le superfici semipermeabili (coefficiente 0.60) e le superfici permeabili (coefficiente 0.20) nel corrispondente stato.

Per le superfici allo stato attuale è stato considerato un valore di 0,16 al coefficiente di deflusso, mentre il valore di w_0 considerato è pari a 50 m³/ha.

Metodo razionale

Il calcolo del volume d'invaso necessario per mantenere costante il coefficiente udometrico u può essere condotto considerando la differenza fra i volumi in ingresso e in uscita nel bacino considerato.

Posta in uscita una portata costante $Q_u = u \times S$, dove S è la superficie del bacino scolante, per effetto di una pioggia di durata τ si possono scrivere:

$$\begin{aligned} V_i &= S \cdot \varphi \cdot h(\tau) \\ V_u &= \tau \cdot Q_u \end{aligned}$$

rispettivamente per i volumi in ingresso al sistema V_i e quelli in uscita alla rete esterna V_u , dove f è il coefficiente di deflusso e $h(t)$ l'altezza di pioggia caduta nel tempo t . Il valore massimo della differenza:

$$\Delta V = V_i - V_u = S \cdot f \cdot a \cdot \tau^n - Q_u \cdot \tau$$

è il volume cercato per modulare gli effetti di una precipitazione di durata $\tau_{V_{\max}}$.

Il problema si riconduce quindi al calcolo del massimo di una funzione ovvero, eguagliando a zero la derivata prima di ΔV e risolvendo rispetto a τ .

$$\tau_{V_{\max}} = \left(\frac{Q_u}{S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

da cui si ricava il Volume massimo da invasare

$$V_{\max} = S \cdot \varphi \cdot a \cdot \left(\frac{Q_u}{S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{n}{n-1}} - Q_u \cdot \left(\frac{Q_u}{S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

4.1.1 Risultati

Si hanno quindi i tre possibili casi:

- CASO A: coefficiente di afflusso finale ≤ coefficiente di afflusso iniziale: è una situazione che non prevede nuove impermeabilizzazione, per cui si prescrivono solo buone pratiche previa una asseverazione.
- CASO B: coefficiente di afflusso finale > coefficiente di afflusso iniziale con volume specifico invaso ottenuto < di quello previsto dal PAT o dal PI vigente: in tal caso, essendo che il volume specifico d'invaso ottenuto dal calcolo è inferiore a quello previsto dal Parere del Genio Civile relativo alla Compatibilità idraulica dal PAT, si ritiene che debba essere assunto come volume minimo di invaso il volume calcolato con quest'ultimo valore.
- CASO C: coefficiente di afflusso finale > coefficiente di afflusso iniziale ma con volume specifico invaso ottenuto > di quello previsto dal PAT o dal PI vigente: in tal caso il volume specifico d'invaso ottenuto dal calcolo è superiore a quello previsto dal Parere del Genio Civile relativo alla Compatibilità idraulica dal PAT o del PI, per cui si ritiene che debba essere assunto come volume minimo di invaso il volume più cautelativo ottenuto nel presente PI.

4.1.1 Tabella di sintesi dei volumi di invaso

Nella seguente tabella sono riassunti i risultati ottenuti.

Numero identificativo della richiesta	Richiedente	Numero accordo	localizzazione	volume di compensazione da considerare ai sensi della DGRV n. 2948 del 2009	
				Volume (m ³)	Volume specifico (m ³ /ha)
1	ZAMPICININI GIANNI	10C	Via Comparine - Arcole	94	(*)
2	ZANELLA LARA E CARLI DAVIDE	16B	Monte Godi - Gazzolo	98	654
6	AUTOTRASPORTI CASAROTTI FRATELLI SRL	1	Via Crosara 6 - Volpino	76,8	698
8	GIAVARINA VINICIO	19B	Via Fornasa - Arcole	75	632
13-14	MANFRIN CARLO - CETTO GIANLUIGI	10A	Via Belvedere - Gazzolo	1.326	750
15-16	MARTINELLI SILVANA E PILON ANNALISA	14A	Via Motte Rossini - Gazzolo	283	755
18	PILON ANNALISA E ODILE	13A	Via Motte Rossini, 39 Gazzolo	98	755
22	RINALDI VITTORIO	15A	Via Chiesa 41 Gazzolo	582	715




















































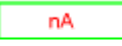



(*) Per tale accordo, che interessa una superficie totale già interessata dalla presenza di edifici, è stato considerato il volume derivante dalla sola previsione delle nuove aree impermeabilizzate di circa 913 m².

4.2 SCHEDE DESCRITTIVE DELLE RICHIESTE

Si riportano di seguito le schede per ogni accordo analizzato. In ogni scheda viene localizzato l'accordo in base agli strumenti urbanistici e riportata una caratterizzazione delle caratteristiche geologiche/idrogeologiche delle singole aree. Viene infine effettuata la stima dei volumi di invaso che dovranno essere previsti in base alla tipologia di trasformazione del territorio.

Si riporta di seguito la legenda della tavola del PI per una miglior comprensione dell'inquadramento.

Legenda PI

	Zona A		Idrografia - Fasce di rispetto (rif. art. 8.4 PAT)
	Zona A degradata soggetta a Piano di Recupero		Fasce di rispetto: 1 - stradale, 2 - cimiteriale, 3 - depuratori
	Perimetro Centri Storici		Vincolo monumentale D.Lgs. 42/2004
	Corti rurali e manufatti significativi (rif. art. 7.7 PAT)		Riferimento scheda B - Beni ambientali da PRG
	Zona B		Vincolo paesaggistico D.Lgs. 42/2004
	Zona C1		Vincolo paesaggistico D.Lgs. 42/2004 - Corsi d'acqua
	Zona C2-C3		Verde privato
	Zona D1 - Artigianale e industriale		Percorsi pedonali/ciclopeditoni
	Zona D2 - Artigianale e commerciale		Coni visuali
	Zona D2 speciale - Artigianale e Commerciale speciale		Ville individuate nella pubblicazione dell'Istituto Regionale per le Ville Venete
	Zona D3 - Destinata ad attività produttive		Contesti figurativi dei complessi monumentali (rif. art. 9.23 PAT)
	Zona D4 - Destinata ad attività di trasformazione dei prodotti agricoli		Alberi monumentali (rif. art. 7.3 PAT)
	Zona D5 - Destinata ad impianti di distribuzione carburante		Aree boscate (rif. art. 7.4 PAT)
	Zona D6 - Aree non organicamente inserite nelle aree produttive		Elementi puntuali di valore architettonico-culturale (rif. art. 7.9 PAT)
	Zona D7 - Strutture pertinenti il Consorzio di Bonifica		Aree a rischio archeologico (rif. art. 8.6 PAT)
	Zona D8 - P.I.R.U.E.A. Via Comparene		Zone edificabili con basso indice: Ambiti dell'edificazione diffusa
	Insedimento produttivo individuato in attuazione della L.R. 11/87		Aree di riqualificazione e riconversione
	Insedimento commerciale individuato in attuazione della L.R. 11/87		Opere incongrue (rif. art. 9.4 PAT)
	Attività produttiva da trasferire		Allevamento zootecnico intensivo
	Attività SUAP - Variante approvata DCC n. 23/2011 e succ. modifiche approvate		Impianti di comunicazione elettronica ad uso pubblico (rif. art. 6.15 PAT)
	Zona E agricola		Elettrodotto <small>6-11 kV 15-20 kV e codice linea 30-36 kV e codice linea 60-72 kV e codice linea</small>
	Zona F1 - Aree per l'istruzione		Metanodotto SNAM
	Zona F2 - Aree per attrezzature di interesse comune		Servizi di interesse sovracomunale - Polo Tecnologico
	Zona F3 - Aree attrezzate a parco, gioco e sport		ATO
	Zona F4 - Parcheggio		Corridoi ecologici secondari (rif. art. 9.17 PAT)
	Obbligo strumento attuativo		Aree boscate di compensazione (rif. art. 9.18 PAT)
	Strumento attuativo vigente		Area di connessione naturalistica (rif. art. 9.19 PAT)
	Accordi PI ex art. 6 LRV n. 11/2004		
			
	Viabilità di progetto		
	Indicazioni puntuali		

4.2.1 Richiesta 1 – Accordo 10c

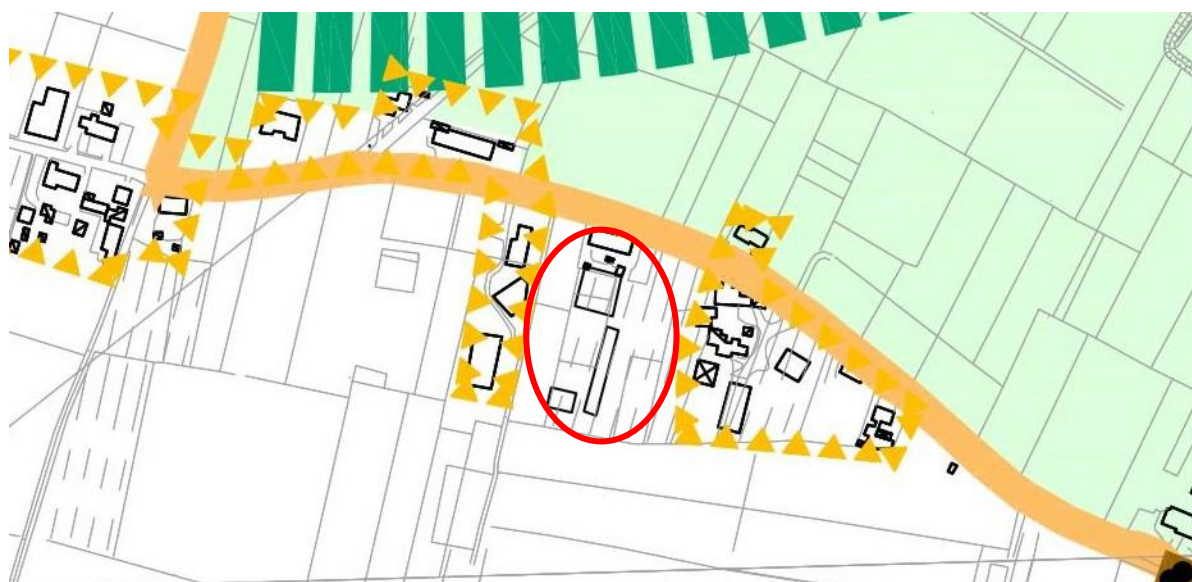
ATO n.2	Località: Arcole	Accordo Zampicinini Gianni	10c
	Ubicazione: Via Comparine		

Inquadramento dell'area:

L'ambito si trova ad ovest del centro abitato di Arcole in via Comparine



Inquadramento su foto aerea



Estratto tav 4 del PAT

Stato PI vigente

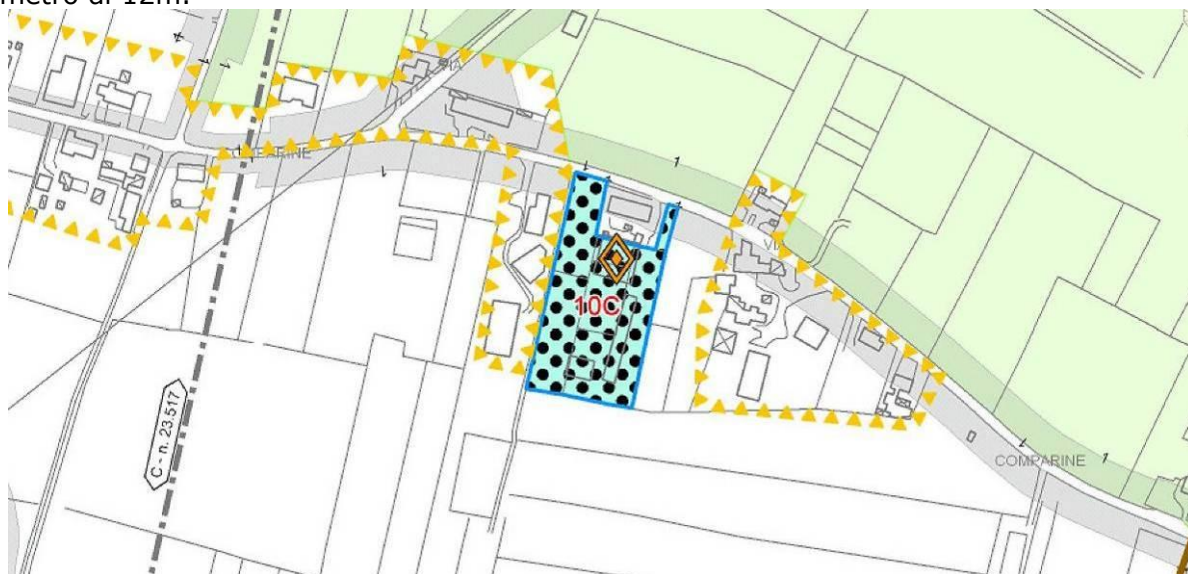
Allo stato attuale l'area è classificata in zona agricola (allevamento intensivo)



Estratto PI vigente

Previsione urbanistica di variante al PI


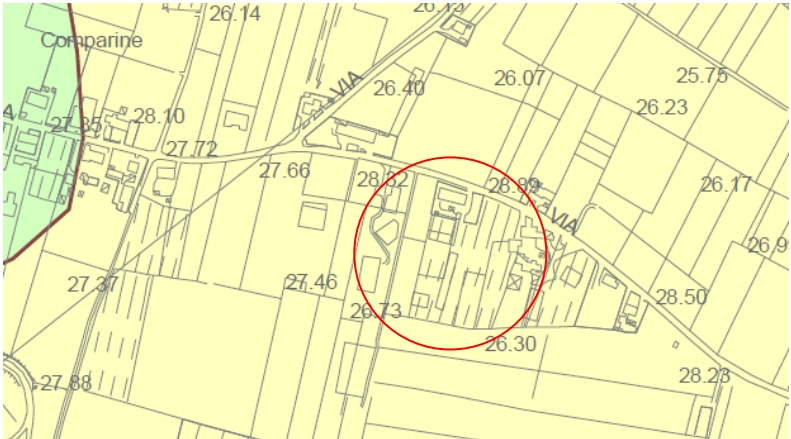

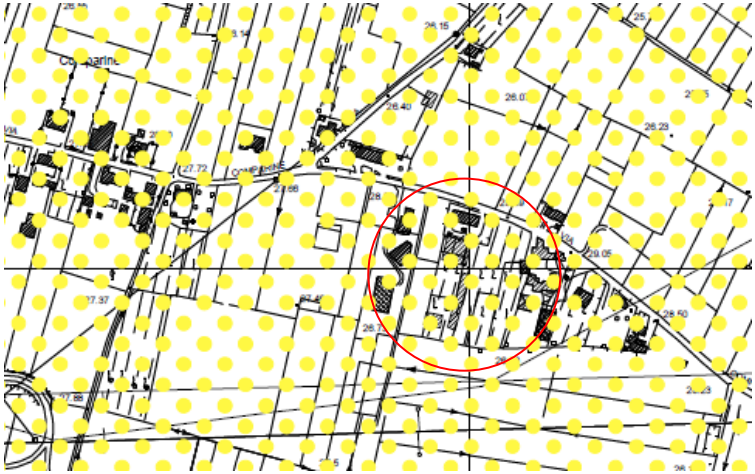

Trasformazione da zona E2 (allevamento intensivo) a zona F3 (zona attrezzata per sport equestre). Sarà realizzata un nuovo capannone per il maneggio di 800 mq e un tondino di diametro di 12m.



Estratto PI variato

Classificazione dell'area ai sensi della DGRV n. 2948 del 2009

Area a modesta impermeabilizzazione potenziale (MIP)

<p>Carta della Fragilità del PI Nella Carta delle Fragilità del PI, l'area ricade in zona idonea a condizione ai fini dell'edificazione per ridotta soggiacenza della falda freatica</p> <p> Area idonea a condizione</p>	
<p>Inquadramento litologico Litologia:</p> <p> materiali alluvionali, fluvioglaciali, morenici o lacustri a prevalente tessitura sabbiosa Mediamente permeabili per porosità ($k = 10^{-2} - 10^{-4}$ cm/s)</p>	
<p>Inquadramento idrogeologico Profondità della falda compresa tra 2 e 5 m dal p.c.</p>	

L'area si presenta già interessata dalla presenza di edifici per l'allevamento. Pertanto il calcolo delle superfici, sotto riportato, si riferisce alle nuove previsioni di impermeabilizzazione. Si tratta cioè di una differenza tra lo stato di progetto e lo stato attuale. Sarà realizzata un nuovo capannone per il maneggio di 800 mq e un tondino di diametro di 12m (113m²).

Si riporta una tabella di sintesi con le superfici interessate dall'intervento (stimate in base alle informazioni degli urbanisti)

ATO	SCHEDA ACCORDO	Descrizione	Superficie dell'intera area (mq)	Nuova Superficie copertura impermeabile (mq)	Superfici strade e piazzali e parcheggi impermeabili (mq)	Superficie parcheggi e piazzali semipermeabili (mq)	Superficie verde (mq)
2	10C	Trasformazione da zona E2 (allevamento intensivo) a zona F3 (zona attrezzata per sport equestre)	8410	913	0	0	0

Volumi di invaso per la compensazione idraulica

I volumi sotto indicati si intendo aggiuntivi a quanto già messo in atto dall'azienda, essendo l'area già interessata dalla presenza di edifici

metodo invaso	metodo razionale	volume di compensazione da considerare ai sensi della DGRV n. 2948 del 2009
Volume (m ³)	Volume (m ³)	Volume (m ³)
66	94	94

Indicazioni per lo smaltimento delle acque ammesse allo scarico

La portata d'acqua ammessa allo scarico potrà essere smaltita attraverso:

- collettamento nella rete delle fognaria comunale previa verifica della disponibilità alla concessione da parte dell'Ente Gestore
- collettamento nel corso d'acqua previa richiesta concessione
- sistema di dispersione nel sottosuolo tramite pozzi perdenti/trincee drenanti dimensionato correttamente.

4.2.2 Richiesta 2 – Accordo 16 B

ATO n.5	Località: Gazzolo	Accordo ZANELLA LARA E CARLI DAVIDE	16B
	Ubicazione: Motte Godi		

Inquadramento dell'area:

L'ambito si trova nella frazione di Gazzolo, via Motte Godi



Inquadramento su foto aerea



Estratto tav 4 del PAT

Stato PI vigente

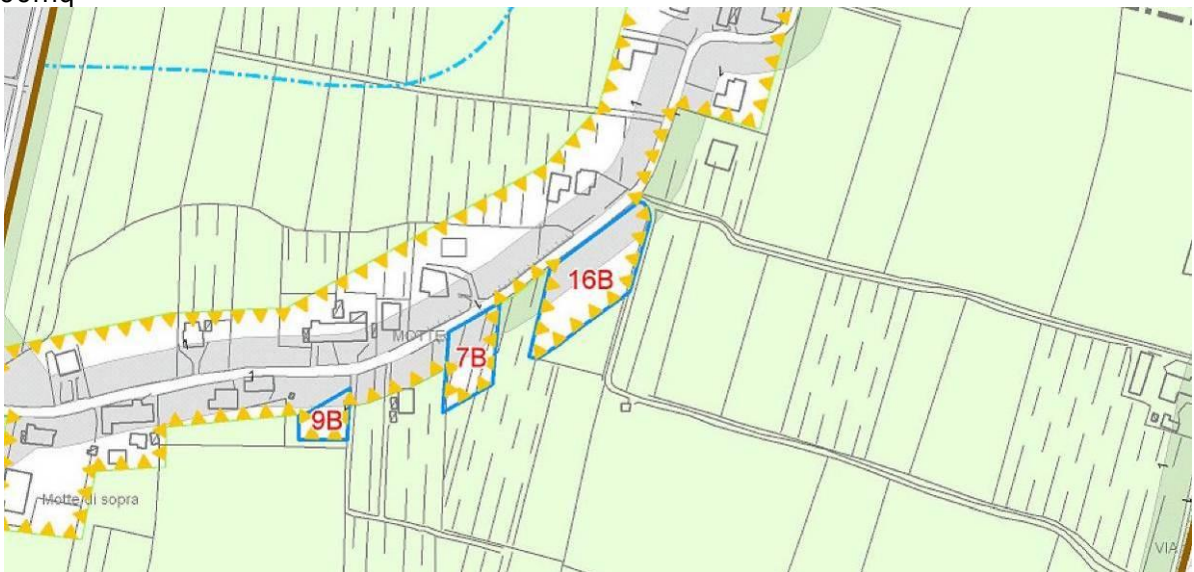
Allo stato attuale l'area è classificata in zona agricola



Estratto PI vigente

Previsione urbanistica di variante al PI

L'area in oggetto viene inserita in un ambito di edificazione diffusa per una superficie di circa 1.500mq




Estratto PI variato

Classificazione dell'area ai sensi della DGRV n. 2948 del 2009

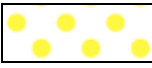
Area a modesta impermeabilizzazione potenziale (MIP)

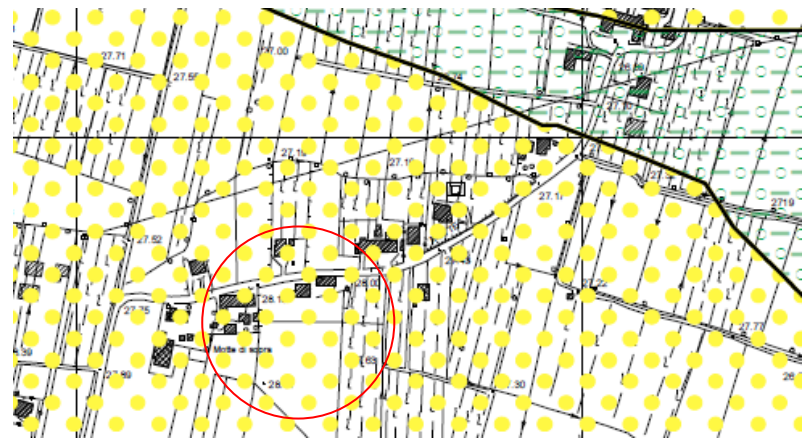
Carta della Fragilità del PI
 Nella Carta delle Fragilità del PI, l'area ricade in zona idonea a condizione ai fini dell'edificazione per ridotta soggiacenza della falda freatica

 Area idonea a condizione



Inquadramento litologico
 Litologia:

 materiali alluvionali, fluvioglaciali, morenici o lacustri a prevalente tessitura sabbiosa. Mediamente permeabili per porosità ($k = 10^{-2} - 10^{-4}$ cm/s)



Inquadramento idrogeologico
 Profondità della falda compresa tra 0 e 2 m dal p.c.



Si riporta una tabella di sintesi con le superfici interessate dall'intervento (stimate in base alle informazioni degli urbanisti considerando un indice di edificazione del 30%)

ACCORDO	ATO	Descrizione	Superfici e utilizzabili (mq)	Superficie coperture impermeabili (mq)	Superfici strade e piazzali e parcheggi impermeabili (mq)	Superficie parcheggi e piazzali semipermeabili (mq)	Superfici e verde (mq)
16B	5	Viene inserito un ambito di edificazione diffusa per circa 1500 mq	1500	450	150	450	450

Volumi di invaso per la compensazione idraulica

L'area non era stata precedentemente valutata all'interno del PAT o del PI, pertanto i volumi di invaso sono stati calcolati partendo dai dati di superficie sopra esposti, considerando una portata di scarico ammessa pari a 4l/s/ha (<5l/s/ha)

metodo invaso		metodo razionale		volume di compensazione da considerare ai sensi della DGRV n. 2948 del 2009 (max tra metodo invaso e metodo razionale)	
Volume specifico di invaso post operam (m ³ /ha)	Volume (m ³)	Volume specifico di invaso post operam (m ³ /ha)	Volume (m ³)	Volume specifico di invaso post operam (m ³ /ha)	Volume (m ³)
439	66	654	98	654	98

Indicazioni per lo smaltimento delle acque ammesse allo scarico

La portata d'acqua ammessa allo scarico potrà essere smaltita attraverso:

- collettamento nella rete del sistema fognario previa verifica della disponibilità alla concessione da parte dell'Ente Gestore
- collettamento nel corso d'acqua previa richiesta concessione
- sistema di dispersione nel sottosuolo tramite pozzi perdenti/trincee drenanti dimensionato correttamente.

4.2.3 Richiesta 6 – Accordo 1

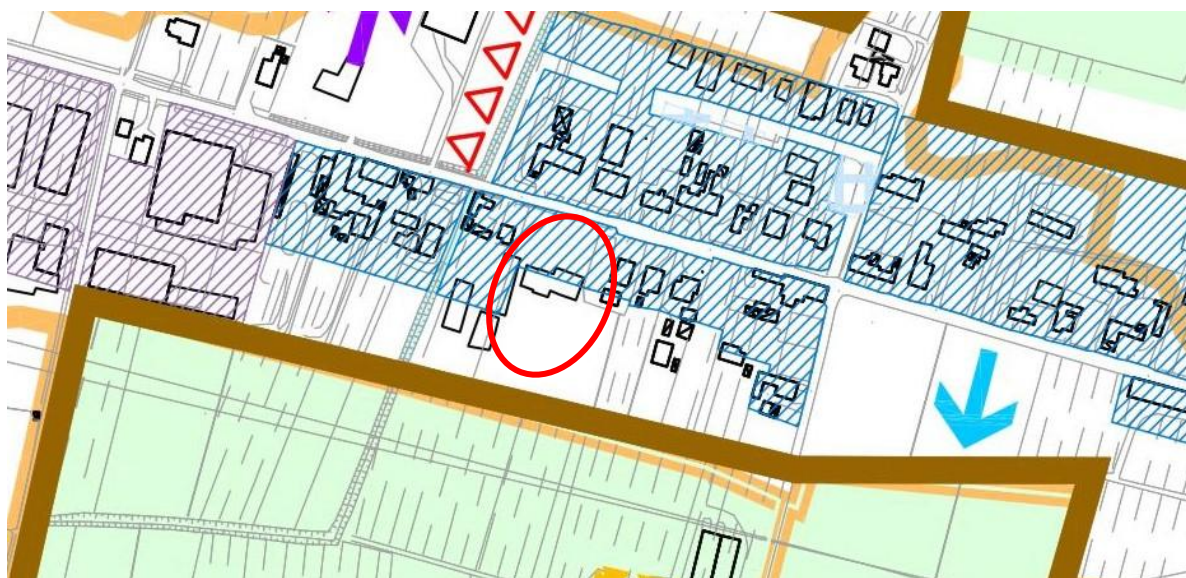
ATO n.5	Località: Loc. Volpino	Accordo AUTOTRASPORTI CASAROTTI FRATELLI SRL	1
	Ubicazione: Via Crosara, 6		

Inquadramento dell'area:

L'ambito si trova nella frazione di Gazzolo, Loc. Volpino, via Crosara 6



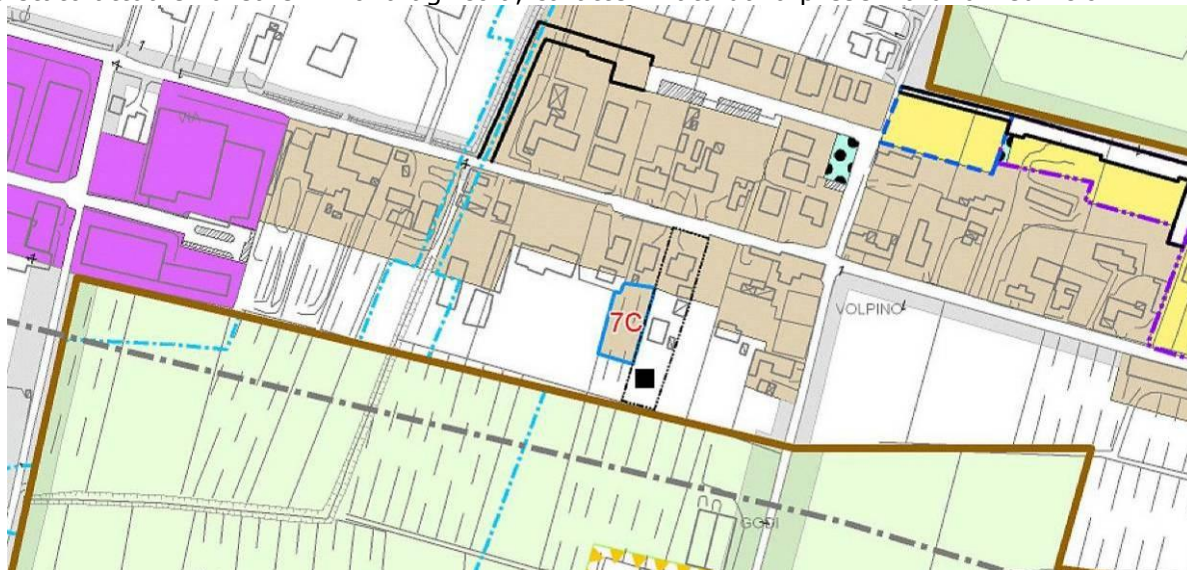
Inquadramento su foto aerea



Estratto tav 4 del PAT

Stato PI vigente

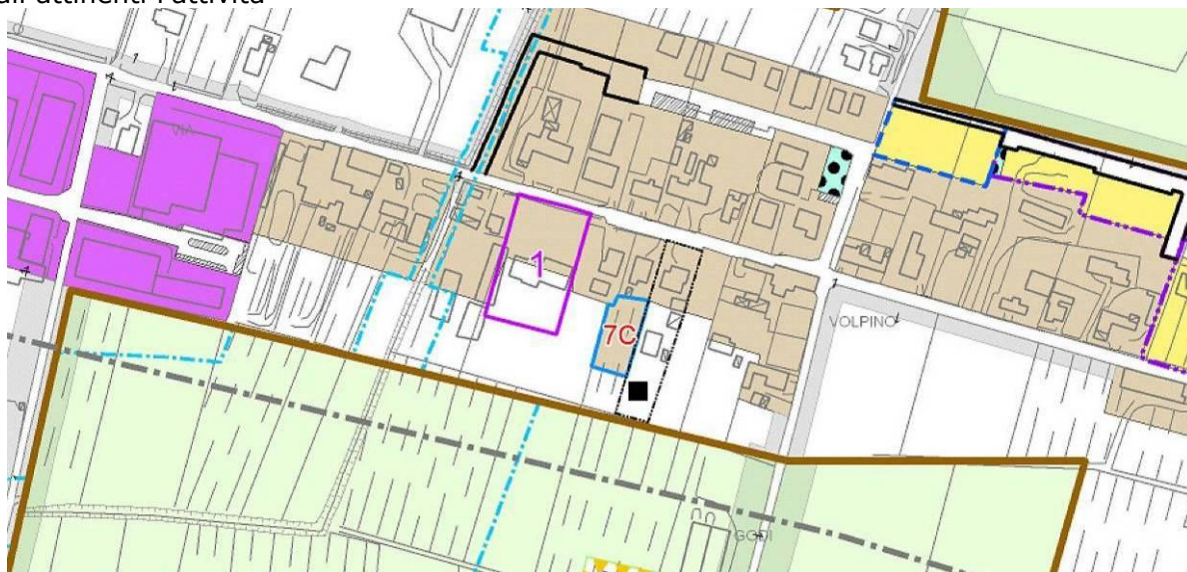
Allo stato attuale l'area è in zona agricola, caratterizzata dalla presenza di un edificio



Estratto PI vigente

Previsione urbanistica di variante al PI




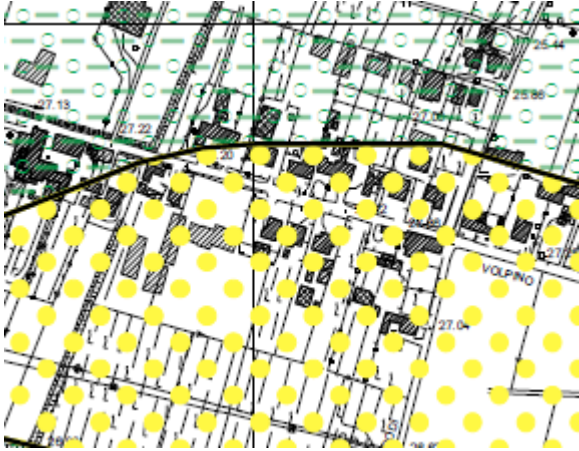


Trasformazione di parte dell'area agricola in zona produttiva (D2) a destinazione parcheggio di locali attinenti l'attività



Estratto PI variato

Classificazione dell'area ai sensi della DGRV n. 2948 del 2009

Area a modesta impermeabilizzazione potenziale (MIP)

<p>Carta della Fragilità del PI Nella Carta delle Fragilità del PI, l'area ricade in zona idonea a condizione ai fini dell'edificazione per ridotta soggiacenza della falda freatica</p> <p> Area idonea a condizione</p>	
<p>Inquadramento litologico Litologia:</p> <p> materiali alluvionali, fluvioglaciali, morenici o lacustri a prevalente tessitura sabbiosa Mediamente permeabili per porosità ($k = 10^{-2} - 10^{-4}$ cm/s)</p>	
<p>Inquadramento idrogeologico</p> <p></p> <p>Profondità della falda compresa tra 0 e 2 m dal p.c.</p>	

Si riporta una tabella di sintesi con le superfici interessate dall'intervento (stimate in base alle informazioni degli urbanisti). L'intervento prevede infatti la realizzazione di un edificio con copertura impermeabile di 100mq e un parcheggio in terra battuta e ghiaio che viene considerato semipermeabile con coefficiente di deflusso pari a 0,6.

AT O	ACCO RDO	Descrizione	Superfici e utilizzabil e (mq)	Superficie copertura impermeabil e (mq)	Superfici strade e piazze e parcheggi impermeabi li (mq)	Superficie parcheggi e piazze semipermeab ili (mq)	Superficie verde (mq)
5	1	Trasformare parte del terreno agricolo ad uso produttivo D2 (parcheggio e locali accessori per l'attività)	1.110	100	0	1000	0

Volumi di invaso per la compensazione idraulica

metodo invaso		metodo razionale		volume di compensazione da considerare ai sensi della DGRV n. 2948 del 2009	
Volume (m ³)	Volume specifico di invaso post operam (m ³ /ha)	Volume (m ³)	Volume specifico di invaso post operam (m ³ /ha)	Volume m ³	Volume specifico m ³ /ha
51	464	76,8	698	76,8	698

Indicazioni per lo smaltimento delle acque ammesse allo scarico

La portata d'acqua ammessa allo scarico potrà essere smaltita attraverso:

- collettamento nella rete fognaria comunale previa verifica della disponibilità alla concessione da parte dell'Ente Gestore
- collettamento nel corso d'acqua previa richiesta concessione
- sistema di dispersione nel sottosuolo tramite pozzi perdenti/trincee drenanti dimensionato correttamente.

4.2.4 Richiesta 8 – Accordo 19B

ATO n.4	Località: Arcole	Accordo GIAVARINA VINICIO	19B
	Ubicazione: Via Fornasa		

Inquadramento dell'area:

L'ambito si trova nella zona sud ovest del capoluogo in via Fornasa

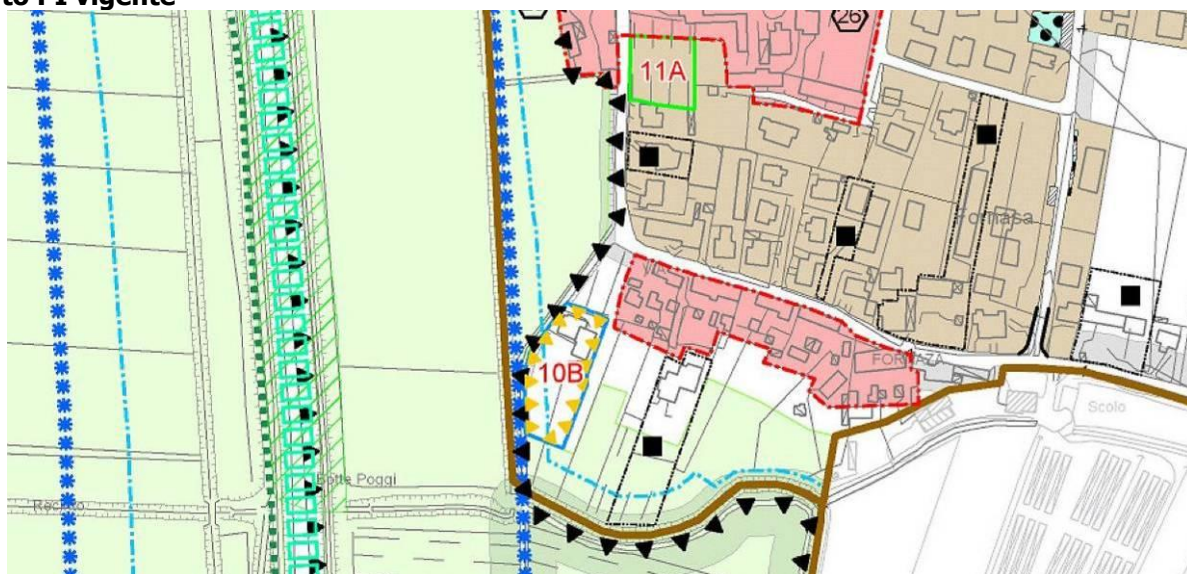


Inquadramento su foto aerea



Estratto tav 4 del PAT

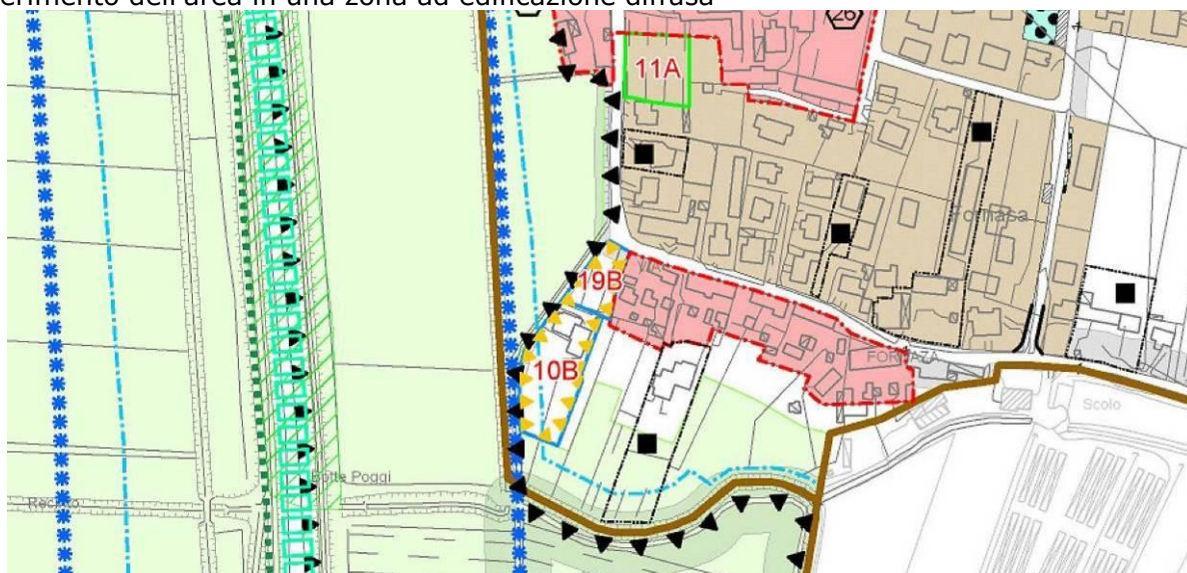
Stato PI vigente



Estratto PI vigente

Previsione urbanistica di variante al PI

Inserimento dell'area in una zona ad edificazione diffusa




Estratto PI variato

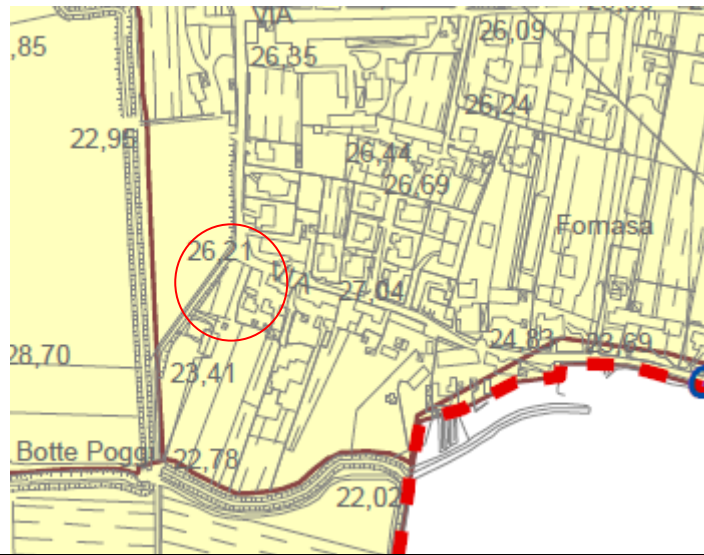
**Classificazione dell'area ai sensi della
DGRV n. 2948 del 2009**

Area a modesta impermeabilizzazione potenziale (MIP)

Carta della Fragilità del PI

Nella Carta delle Fragilità del PI, l'area ricade in zona idonea a condizione ai fini dell'edificazione per ridotta soggiacenza della falda freatica

 Area idonea a condizione



Inquadramento litologico

Litologia:



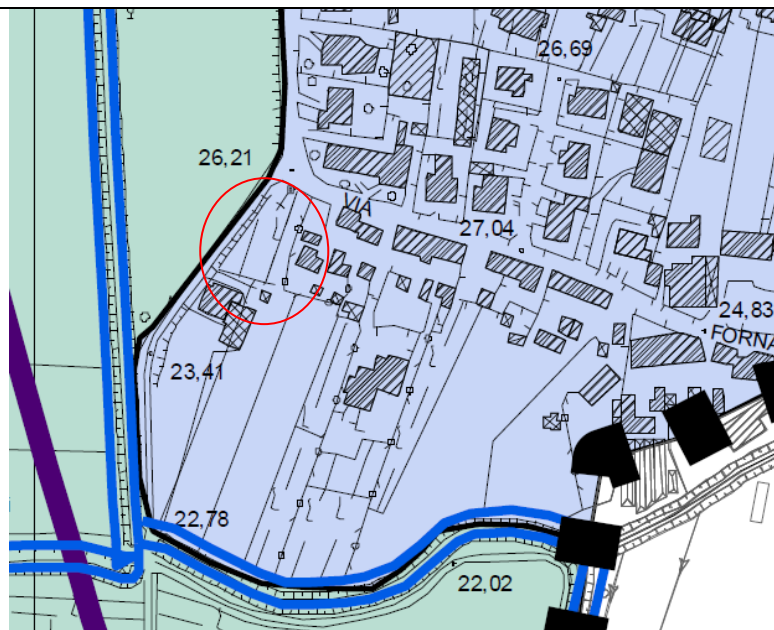
materiali alluvionali, fluvio-glaciali, morenici o lacustri a prevalente tessitura sabbiosa. Mediamente permeabili per porosità ($k = 10^{-2} - 10^{-4} \text{ cm/s}$)



Inquadramento idrogeologico



Profondità della falda compresa tra 2 e 5 m dal p.c.



Si riporta una tabella di sintesi con le superfici interessate dall'intervento (stimate in base alle informazioni degli urbanisti, considerando un rapporto di copertura pari al 30%)

AT O	ACCORD O	Descrizione	Superfici e utilizzabil e (mq)	Superficie copertura impermeabil e (mq)	Superfici strade e piazze e parcheffi impermeabi li (mq)	Superficie parcheffi e piazze semipermeabi li (mq)	Superfici e verde (mq)
4	19B	Inseriment o dell'area in zona ad edificazion e diffusa	1.191	357,3	119,1	357,3	357,3

Volumi di invaso per la compensazione idraulica

metodo invaso		metodo razionale		volume di compensazione da considerare ai sensi della DGRV n. 2948 del 2009	
Volume (m3)	Volume specifico di invaso post operam (m ³ /ha)	Volume (m3)	Volume specifico di invaso post operam (m ³ /ha)	Volume m ³	Volume specifico m ³ /ha
47	394	75	632	75	632

**Indicazioni per lo smaltimento delle
acque ammesse allo scarico**

La portata d'acqua ammessa allo scarico potrà essere smaltita attraverso:

- collettamento nella rete fognaria comunale previa verifica della disponibilità alla concessione da parte dell'Ente Gestore
- collettamento nel corso d'acqua previa richiesta concessione
- sistema di dispersione nel sottosuolo tramite pozzi perdenti/trincee drenanti dimensionato correttamente.

4.2.5 Richiesta 13-14 - Accordo 10A

ATO n.5	Località: Gazzolo	Accordo MANFRIN CARLO - CETTO GIANLUIGI	10A
	Ubicazione: Via Belvedere		

Inquadramento dell'area:

L'ambito si trova a Gazzolo in via Belvedere



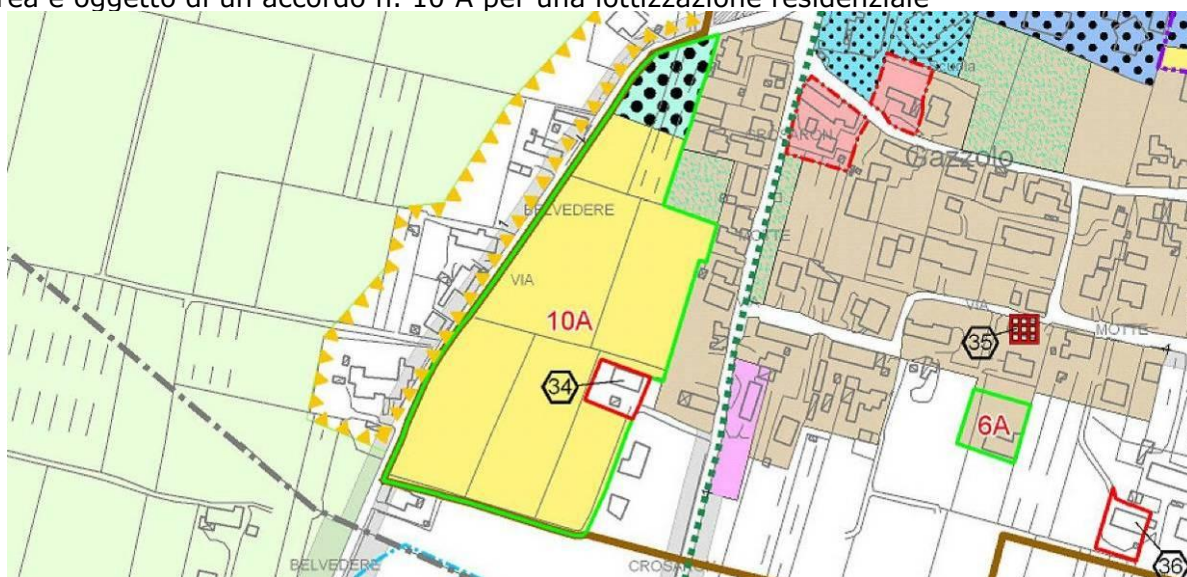
Inquadramento su foto aerea



Estratto tav 4 del PAT

Stato PI vigente

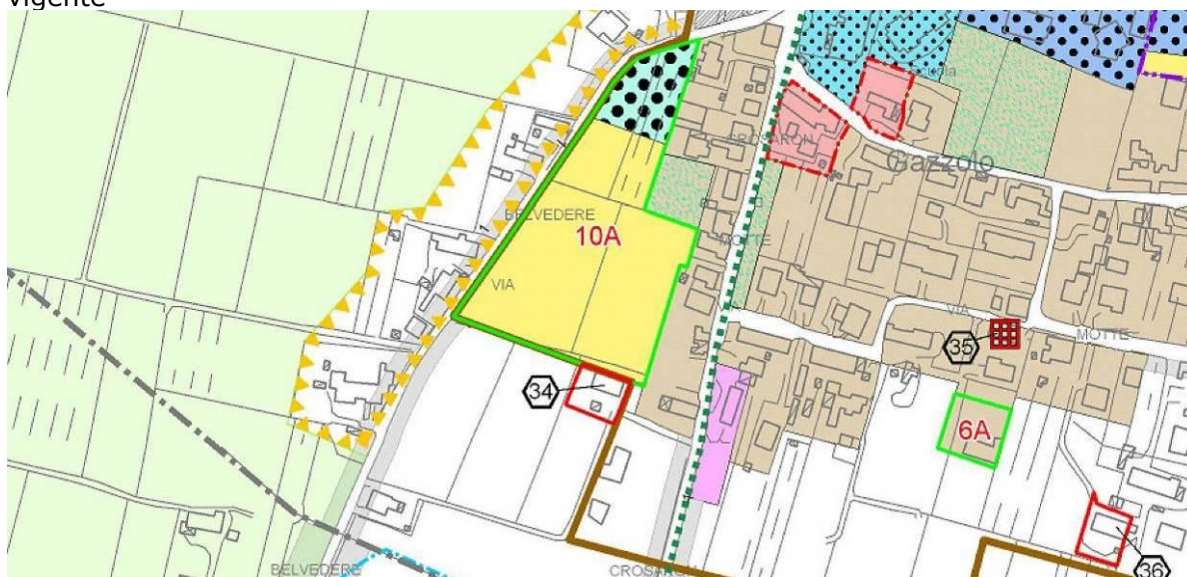
L'area è oggetto di un accordo n. 10 A per una lottizzazione residenziale



Estratto PI vigente

Previsione urbanistica di variante al PI


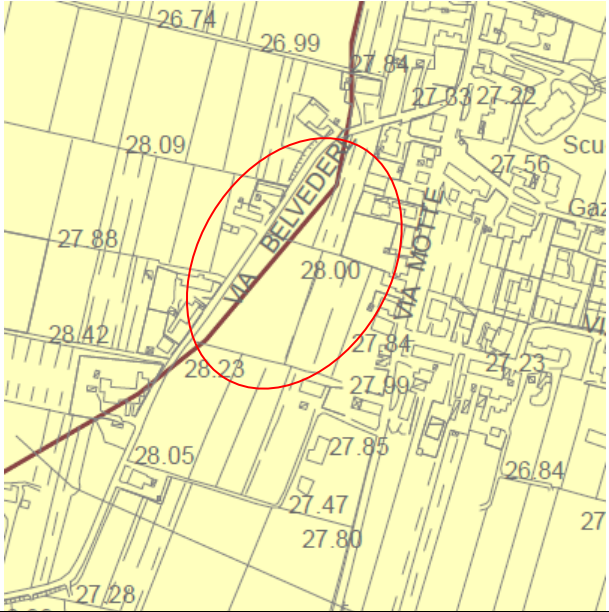


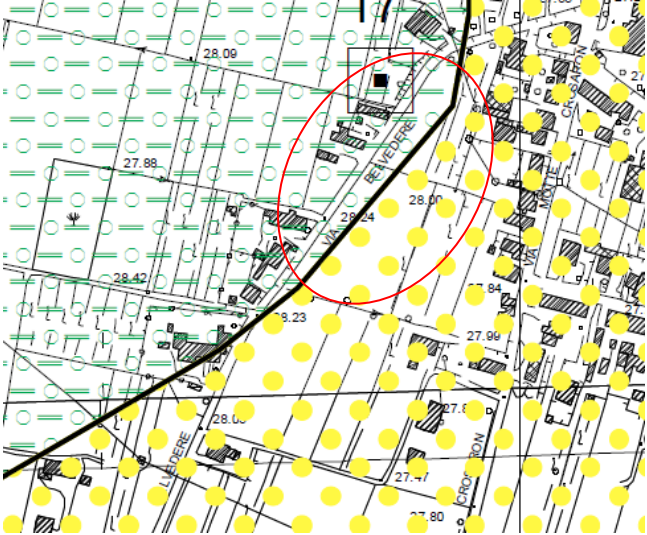

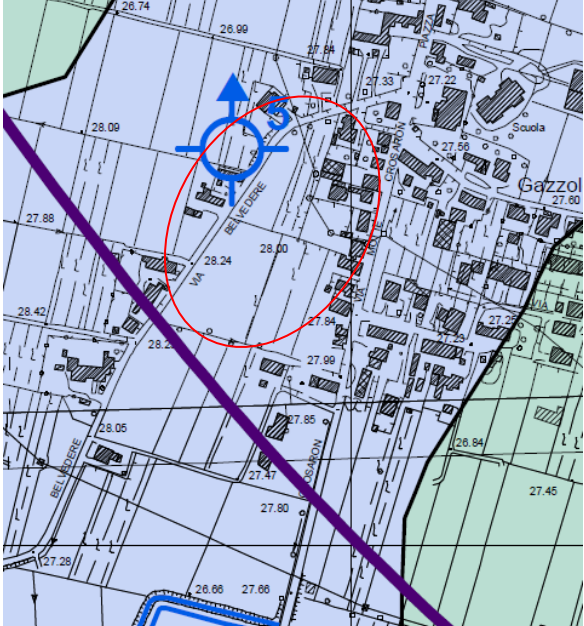
Ridimensionamento dell'area residenziale afferente all'accordo 10 A del Piano degli interventi vigente



Estratto PI variato

Classificazione dell'area ai sensi della DGRV n. 2948 del 2009

Area a **significativa** impermeabilizzazione potenziale

<p>Carta della Fragilità del PI Nella Carta delle Fragilità del PI, l'area ricade in zona idonea a condizione ai fini dell'edificazione per ridotta soggiacenza della falda freatica e in piccola parte per terreni con caratteristiche geotecniche da ridotte a scadenti</p> <p> Area idonea a condizione</p>	
<p>Inquadramento litologico Litologia:</p> <p> materiali alluvionali, fluvio-glaciali, morenici o lacustri a prevalente tessitura sabbiosa Mediamente permeabili per porosità ($k = 10^{-2} - 10^{-4}$ cm/s)</p> <p> materiali alluvionali, fluvio-glaciali, morenici o lacustri a prevalente tessitura limo argillosa poco permeabili per porosità ($k = 10^{-4} - 10^{-6}$ cm/s)</p>	
<p>Inquadramento idrogeologico</p> <p></p> <p>Profondità della falda compresa tra 2 e 5 m dal p.c.</p>	

I dati dell'intervento sono visibili nella seguente planimetria fornita dai progettisti.



	Superficie Territoriale	17.674,00 mq		Abitanti teorici n. 87
	Superficie Fondiaria	9.497,00 mq		Standard 2.936 mq > 2.871 mq
	Superficie oggetto di perequazione (non urbanizzata)	3.229 mq	967 mq Area Nord + 511 standard = tot 1.478 mq 2.262 mq Area Sud	 Verde
				 Parcheggio
				 Pista ciclopedonale

Si riporta una tabella di sintesi con le superfici interessate dall'intervento (stimate in base alle informazioni degli urbanisti, considerando un indice di urbanizzazione della superficie fondiaria pari a 0,35)

AT O	ACCORD O	Descrizione	Superfici e utilizzabil e (mq)	Superficie copertura impermeabi le (mq)	Superfici strade e piazze e parcheggi impermeab ili (mq)	Superficie parcheggi e piazze semipermeab ili (mq)	Superfici e verde (mq)
5	10A	Ridimensioname nto dell'area residenziale affidente all'accordo 10 A	17674	3323,95	3027,7	5128,4	6193,95

Volumi di invaso per la compensazione idraulica

L'accordo era stato già valutato all'interno del Piano degli Interventi per l'area in oggetto, seppur con caratteristiche dimensionali differenti. Il Parere espresso dal Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta, recepito dal Parere del Genio Civile, prescrive che le misure di mitigazione siano pari a 750 m³/ha. Pertanto il volume che dovrà essere considerato è pari a:

Volume specifico prescritto dal Genio Civile (m ³ /ha)	Superficie ambito (m ²)	Volume da considerare (m ³)
750	17.674	1326

Indicazioni per lo smaltimento delle acque ammesse allo scarico

La portata d'acqua ammessa allo scarico potrà essere smaltita attraverso:

- collettamento nella rete fognaria comunale previa verifica della disponibilità alla concessione da parte dell'Ente Gestore
- collettamento nel corso d'acqua previa richiesta concessione
- sistema di dispersione nel sottosuolo tramite pozzi perpendenti/trincee drenanti dimensionato correttamente.

4.2.6 Richiesta 15-16 – Accordo 14A

ATO n.5	Località: Gazzolo	Accordo MARTINELLI SILVANA E PILON ANNALISA	14A
	Ubicazione: Via Motte		

Inquadramento dell'area:

L'ambito si trova a Gazzolo in via Motte



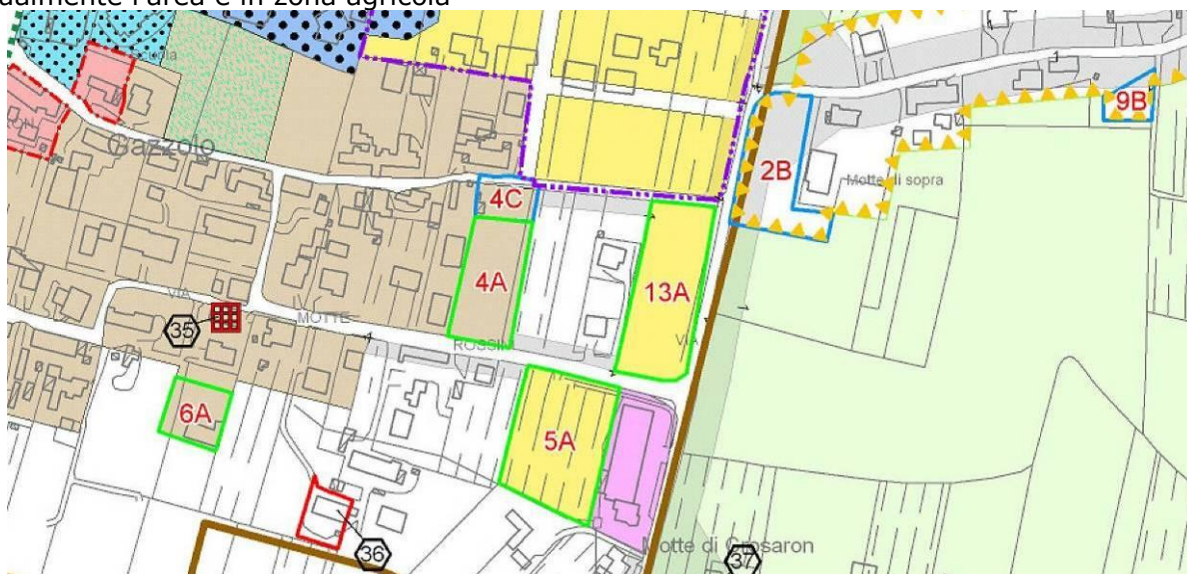
Inquadramento su foto aerea



Estratto tav 4 del PAT

Stato PI vigente

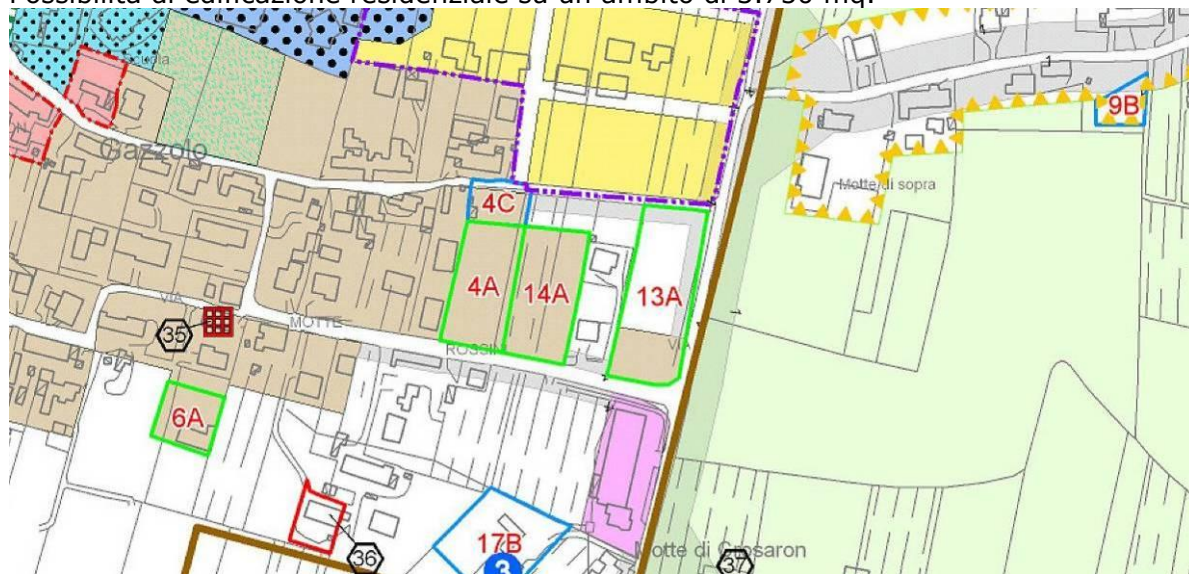
Attualmente l'area è in zona agricola



Estratto PI vigente

Previsione urbanistica di variante al PI


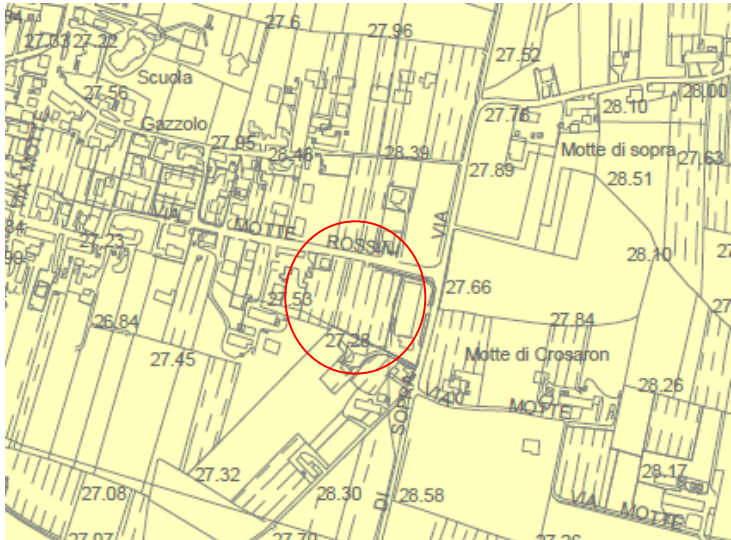




Possibilità di edificazione residenziale su un ambito di 3.750 mq.



Estratto PI variato

Classificazione dell'area ai sensi della DGRV n. 2948 del 2009

Area a modesta impermeabilizzazione potenziale (MIP)

<p>Carta della Fragilità del PI Nella Carta delle Fragilità del PI, l'area ricade in zona idonea a condizione ai fini dell'edificazione per ridotta soggiacenza della falda freatica</p> <p> Area idonea a condizione</p>	
<p>Inquadramento litologico Litologia:</p> <p> materiali alluvionali, fluvioglaciali, morenici o lacustri a prevalente tessitura sabbiosa Mediamente permeabili per porosità ($k = 10^{-2}-10^{-4}$ cm/s)</p>	
<p>Inquadramento idrogeologico</p> <p> Profondità della falda compresa tra 0 e 2 m dal p.c.</p>	

Si riporta una tabella di sintesi con le superfici interessate dall'intervento (stimate in base alle informazioni degli urbanisti, in base agli standard urbanistici forniti e considerando il grado di copertura della superficie fondaria pari al 30%)

AT O	ACCOR DO	ACCOR DO	Descrizio ne	Superfic ie utilizzabi le (mq)	Superficie copertura impermeab ile (mq)	Superfici strade e piazze e parcheffi impermea bili (mq)	Superficie parcheffi e piazze semipermea bili (mq)	Superfic ie verde (mq)
5	14A	5A	Possibilità di edificazion e residenzial e	3.750	974	739,64	1061,44	974,46

Volumi di invaso per la compensazione idraulica

Tale area di espansione residenziale era già stata valutata all'interno del PAT come area di trasformazione T9, per la quale è necessario considerare un volume specifico per la laminazione di 755 m³/ha

Volume specifico prescritto dal PAT (m ³ /ha)	Superficie ambito (m ²)	Volume da considerare secondo le indicazioni del PAT (m ³)
755	3.750	283

Al fine di verificare l'ipotesi di calcolo più cautelativa, secondo quanto illustrato nei paragrafi precedenti si è proceduto a determinare il valore del volume di invaso con il metodo razionale e il metodo di invaso. Sarà necessario tenere in considerazione il volume di compensazione maggiore tra quelli ottenuti con tali metodi e il volume previsto dal PAT.

metodo invaso		metodo razionale		volume di compensazione da considerare ai sensi della DGRV n. 2948 del 2009	
Volume (m ³)	Volume specifico di invaso post operam (m ³ /ha)	Volume (m ³)	Volume specifico di invaso post operam (m ³ /ha)	Volume m ³	Volume specifico m ³ /ha
157	419	252	672	283	755

Indicazioni per lo smaltimento delle acque ammesse allo scarico

La portata d'acqua ammessa allo scarico potrà essere smaltita attraverso:

- collettamento nella rete fognaria comunale previa verifica della disponibilità alla concessione da parte dell'Ente Gestore
- collettamento nel corso d'acqua previa richiesta concessione
- sistema di dispersione nel sottosuolo tramite pozzi perdenti/trincee drenanti dimensionato correttamente.

4.2.7 Richiesta 18 – Accordo 13A

ATO n.5	Località: Gazzolo	Accordo PILON ANNALISA E ODILE	13A
	Ubicazione: Via Motte		

Inquadramento dell'area:

L'ambito si trova a Gazzolo in via Motte



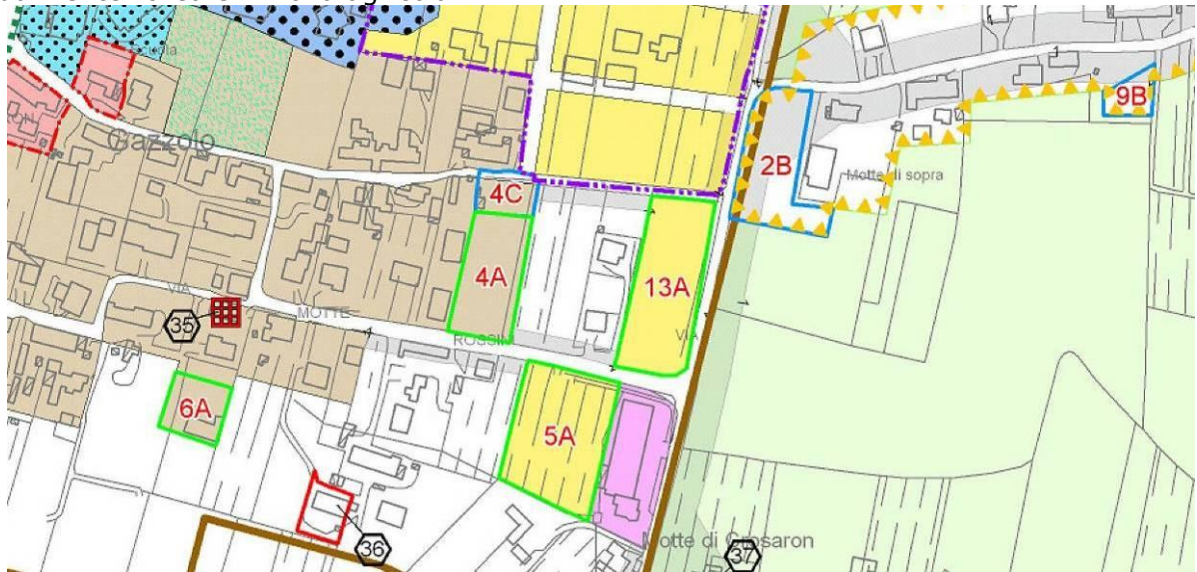
Inquadramento su foto aerea



Estratto tav 4 del PAT

Stato PI vigente

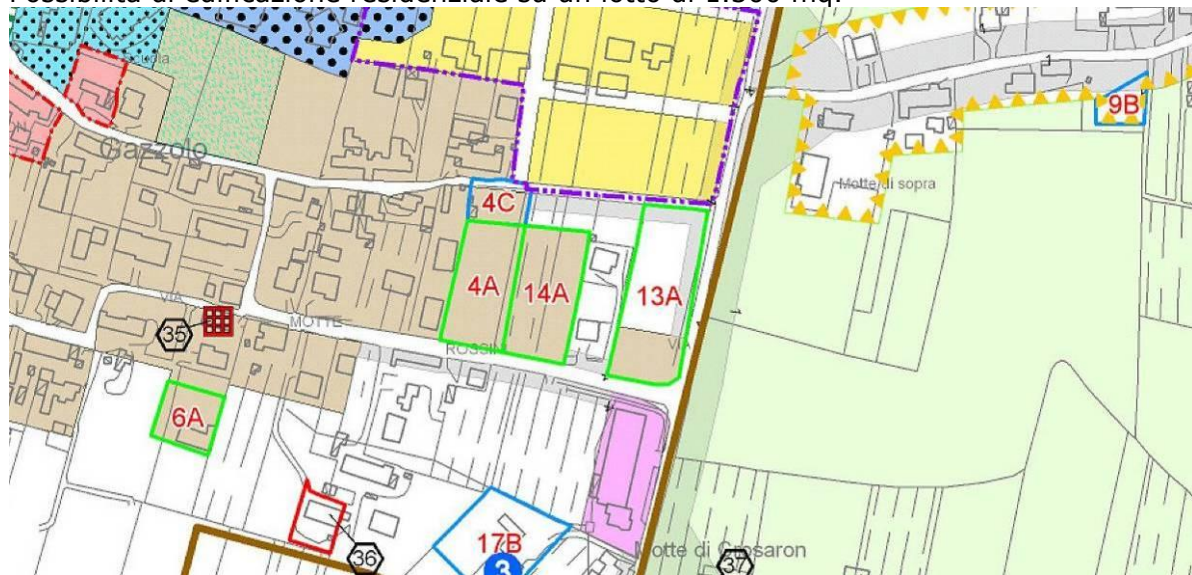
Attualmente l'area è in zona agricola



Estratto PI vigente

Previsione urbanistica di variante al PI

Possibilità di edificazione residenziale su un lotto di 1.300 mq.




Estratto PI variato

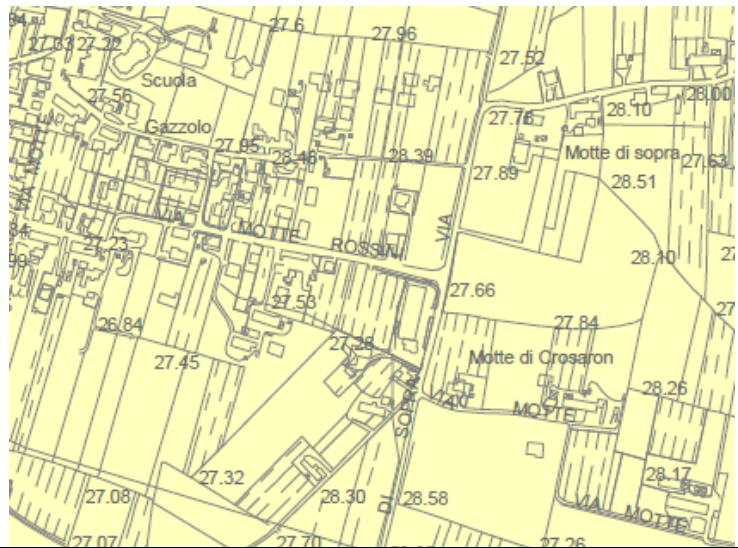
Classificazione dell'area ai sensi della DGRV n. 2948 del 2009

Area a modesta impermeabilizzazione potenziale (MIP)

Carta della Fragilità del PI

Nella Carta delle Fragilità del PI, l'area ricade in zona idonea a condizione ai fini dell'edificazione per ridotta soggiacenza della falda freatica

 Area idonea a condizione

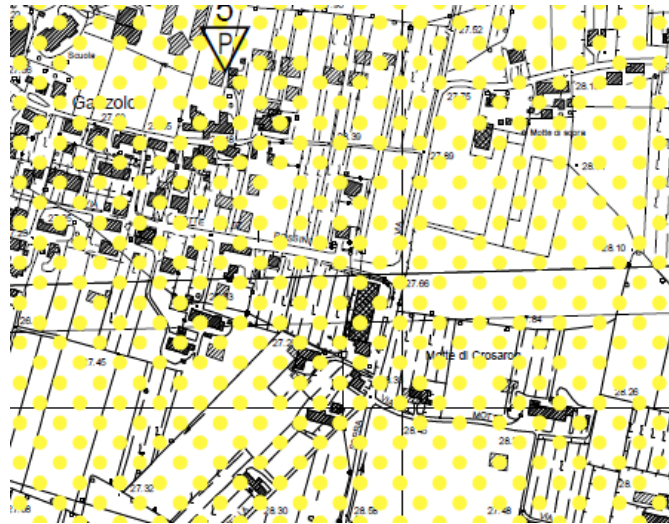


Inquadramento litologico

Litologia:



materiali alluvionali, fluvio-glaciali, morenici o lacustri a prevalente tessitura sabbiosa
Mediamente permeabili per porosità ($k = 10^{-2} - 10^{-43}$ cm/s)



Inquadramento idrogeologico



Profondità della falda compresa tra 0 e 2 m dal p.c.



Si riporta una tabella di sintesi con le superfici interessate dall'intervento (stimate in base alle informazioni degli urbanisti considerando un coefficiente di copertura del 30%)

AT O	ACCORD O	Descrizio e	Superfici e utilizzabil e (mq)	Superficie copertura impermeabil e (mq)	Superfici strade e piazze e parcheggi impermeabi li (mq)	Superficie parcheggi e piazze semipermeabi li (mq)	Superfici e verde (mq)
5	13A	Possibilità di edificazione residenziale	1300	390	130	390	390

Volumi di invaso per la compensazione idraulica

Tale area di espansione residenziale era già stata valutata all'interno del PAT come area di trasformazione T9, per la quale è necessario considerare un volume specifico per la laminazione di 755 m³/ha

Volume specifico prescritto dal PAT (m ³ /ha)	Superficie ambito (m ²)	Volume da considerare secondo le indicazioni del PAT (m ³)
755	1300	98

Al fine di verificare l'ipotesi di calcolo più cautelativa, secondo quanto illustrato nei paragrafi precedenti si è proceduto a determinare il valore del volume di invaso con il metodo razionale e il metodo di invaso. Sarà necessario tenere in considerazione il volume di compensazione maggiore tra quelli ottenuti con tali metodi e il volume previsto dal PAT.

metodo invaso		metodo razionale		volume di compensazione da considerare ai sensi della DGRV n. 2948 del 2009	
Volume (m ³)	Volume specifico di invaso post operam (m ³ /ha)	Volume (m ³)	Volume specifico di invaso post operam (m ³ /ha)	Volume m ³	Volume specifico m ³ /ha
51	394	82	632	98	755

Indicazioni per lo smaltimento delle acque ammesse allo scarico

La portata d'acqua ammessa allo scarico potrà essere smaltita attraverso:

- collettamento nella rete fognaria comunale previa verifica della disponibilità alla concessione da parte dell'Ente Gestore
- collettamento nel corso d'acqua previa richiesta concessione
- sistema di dispersione nel sottosuolo tramite pozzi perdenti/trincee drenanti dimensionato correttamente.

4.2.8 Richiesta 22 – Accordo 15A

ATO n.5	Località: Gazzolo	Accordo RINALDI VITTORIO	15A
	Ubicazione: Via Chiesa, 41		

Inquadramento dell'area:

L'ambito si trova a Gazzolo in via Chiesa n. 41



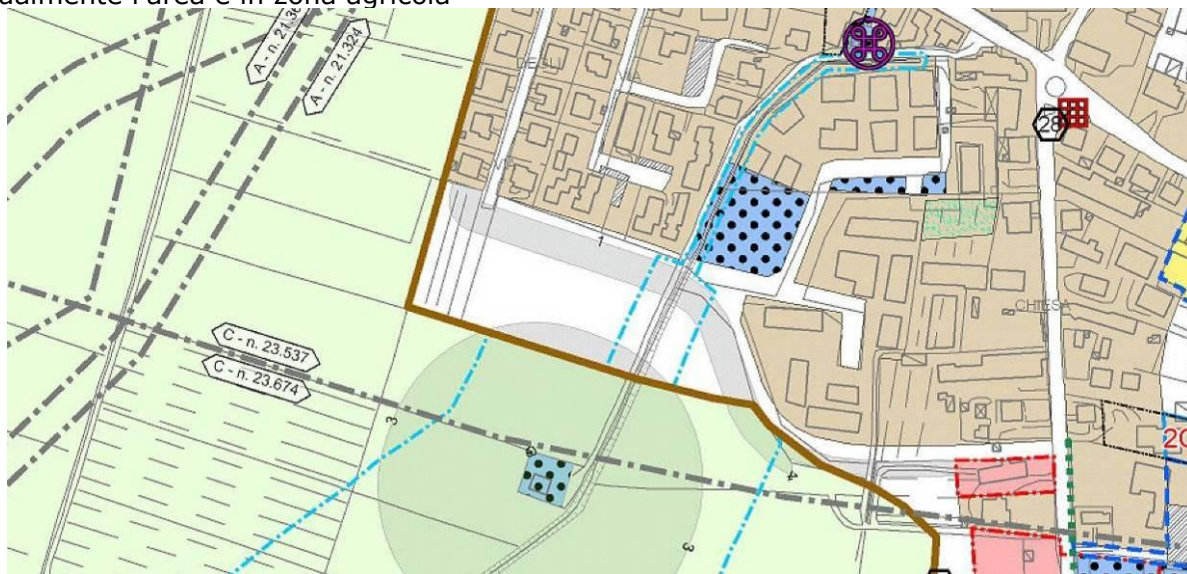
Inquadramento su foto aerea



Estratto tav 4 del PAT

Stato PI vigente

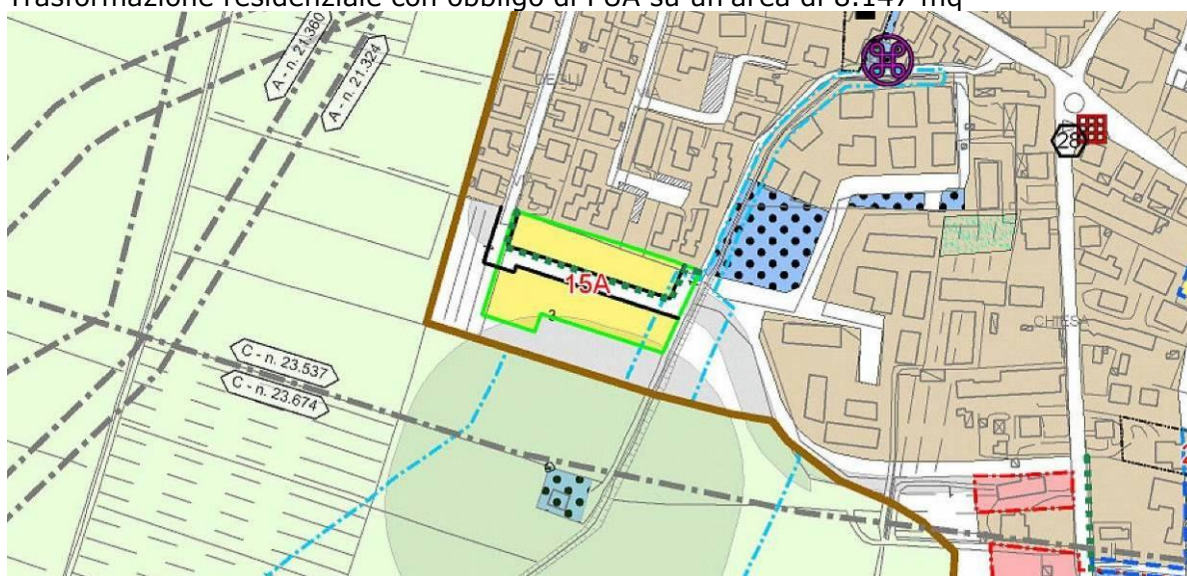
Attualmente l'area è in zona agricola



Estratto PI vigente

Previsione urbanistica di variante al PI

Trasformazione residenziale con obbligo di PUA su un'area di 8.147 mq




Estratto PI variato

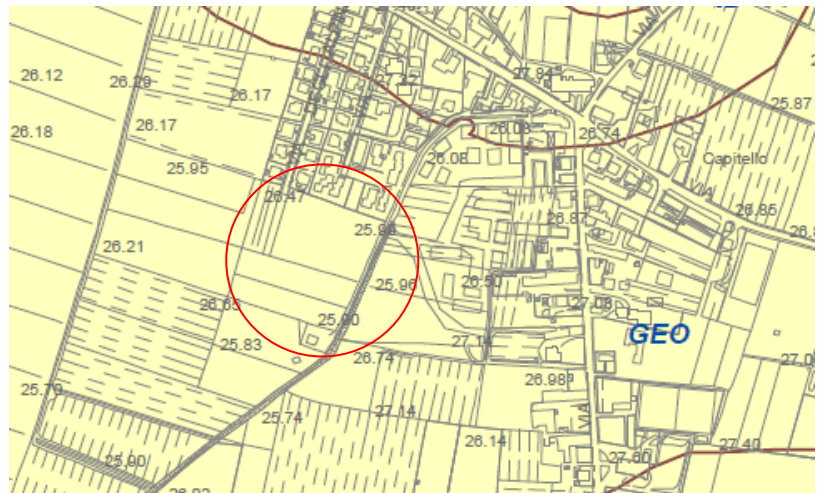
Classificazione dell'area ai sensi della DGRV n. 2948 del 2009

Area a modesta impermeabilizzazione potenziale

Carta della Fragilità del PI

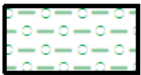
Nella Carta delle Fragilità del PI, l'area ricade in zona idonea a condizione ai fini dell'edificazione per ridotta soggiacenza della falda freatica e scendenti caratteristiche geotecniche del terreno

 Area idonea a condizione

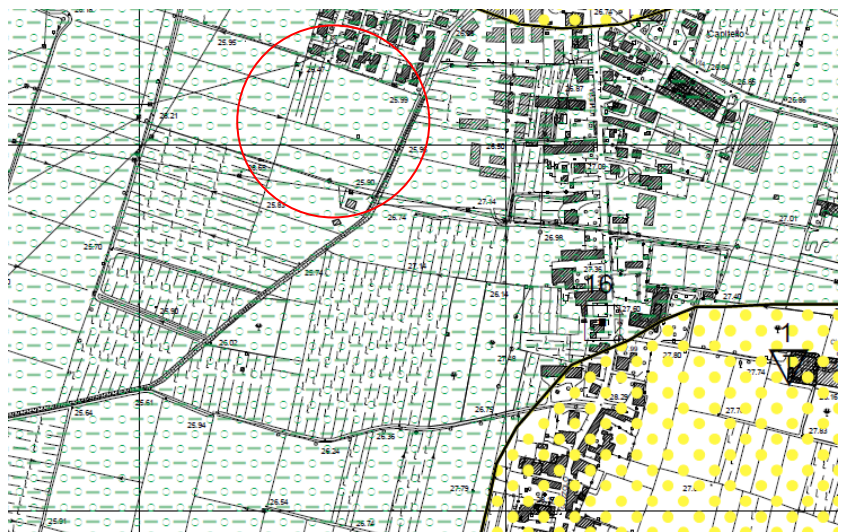


Inquadramento litologico

Litologia:



materiali alluvionali, fluvioglaciali, morenici o lacustri a prevalente tessitura limo argillosa poco permeabili per porosità ($k = 10^{-4} - 10^{-6} \text{ cm/s}$)



Inquadramento idrogeologico



Profondità della falda compresa tra 0 e 2 m dal p.c.



I dati dell'intervento sono illustrati nella seguente planimetria fornita dai progettisti



LEGENDA

Ambito P. di L.

Edifici fuori ambito

Limite di edificazione (sagome)

Accesso carraio

Viabilità — Strada
 — Marciapiede
 — Ciclabile
 — Verde - aiuola

Standard primari — Parcheggio

Fascia di rispetto depuratore

100,00 ml dal confine

recinzione dello stesso impianto



Perequazione



Terreno in proprietà Fg 2° m.n. 270 di mq 10.566

Terreno ESCLUSO dal PUA e dall'accordo mq 2.419

Volume edificabile mq (10.566 - 2.419) x 1 mc/mq = 8.147,00 mc

Abitanti insediabili 8.147,00 mc / 203 mc/ab = 40,13 abitanti (approx. 40)

Superficie a strada e marciapiede = 1.188,00 mq

PISTA CICLABILE + AIUOLA = 589,00 mq **Perequazione**

Superficie a STANDARD (parcheggio) = 400,00 mq

Superficie edificabile 5.970,00 mq

DATI PLANO VOLUMETRICI 8.147,00 mc							
LOTTO n°	superficie fondiaria	VOLUME		AREA COPERTA		ALTEZZA MAX	PIANI n°
		indice	mc	indice	mq		
1	696	1,365	950,04	35%	243,60		2
2	690	1,365	941,85	35%	241,50		2
3	681	1,365	929,57	35%	238,35		2
4	700	1,365	955,50	35%	245,00		2
5	970	1,365	1.324,05	35%	339,50		2
6	733	1,365	1.000,54	35%	256,55		2
7	734	1,365	1.001,91	35%	256,90		2
8	766	1,362	1.043,54	35%	268,10		2
	5.970						

STRADE + MARCIAPIEDE

mq 1.188

CICLABILE + AIUOLA

mq 589

mq 1.777

PARCHEGGIO (tutti gli standard primari 10 mq/ab) mq 400

mq 8.147

Si riporta una tabella di sintesi con le superfici interessate dall'intervento (stimate in base alle informazioni degli urbanisti). In particolare si tiene conto del 35% di copertura impermeabile dei lotti (come riportato nello schema precedente). Il rimanente 65% dei lotti viene scomposto in 35% verde privato, 20% superfici semipermeabili, 10% superfici impermeabili.

ATO	SCHEDA ACCORDO	Descrizione	Superficie territoriale mq	Superficie copertura mq	Superficie verde mq	Superficie parcheggi mq	Superfici strade mq
5	15A	Trasformazione in area residenziale con obbligo di PUA	8.147	2089,5	1785	1684,5	2588

Volumi di invaso per la compensazione idraulica

L'area era stata valutata all'interno della Valutazione Idraulica allegata al PAT, inerente l'area di espansione residenziale T12. In tale documento è stato stimato un volume specifico di invaso per garantire la compatibilità idraulica pari a 715 m³/ha. Di seguito vengono effettuati calcoli specifici per l'area di accordo in esame. Il volume da considerare sarà il maggiore tra quello considerato con il metodo razionale, il metodo di invaso e la valutazione fornita nel PAT.

metodo invaso		metodo razionale		volume di compensazione da considerare ai sensi della DGRV n. 2948 del 2009 (MAX TRA I DUE METODI E IL VOLUME DEL PAT)	
Volume specifico di invaso post operam (m ³ /ha)	Volume (m ³)	Volume specifico di invaso post operam (m ³ /ha)	Volume (m ³)	Volume specifico di invaso post operam (m ³ /ha)	Volume (m ³)
333	272	692	564	715	582

Indicazioni per lo smaltimento delle acque ammesse allo scarico

La portata d'acqua ammessa allo scarico potrà essere smaltita attraverso:

- collettamento nella rete fognaria comunale previa verifica della disponibilità alla concessione da parte dell'Ente Gestore
- collettamento nel corso d'acqua Dugale previa richiesta concessione

VALUTAZIONE DEGLI INTERVENTI DI COMPENSAZIONE

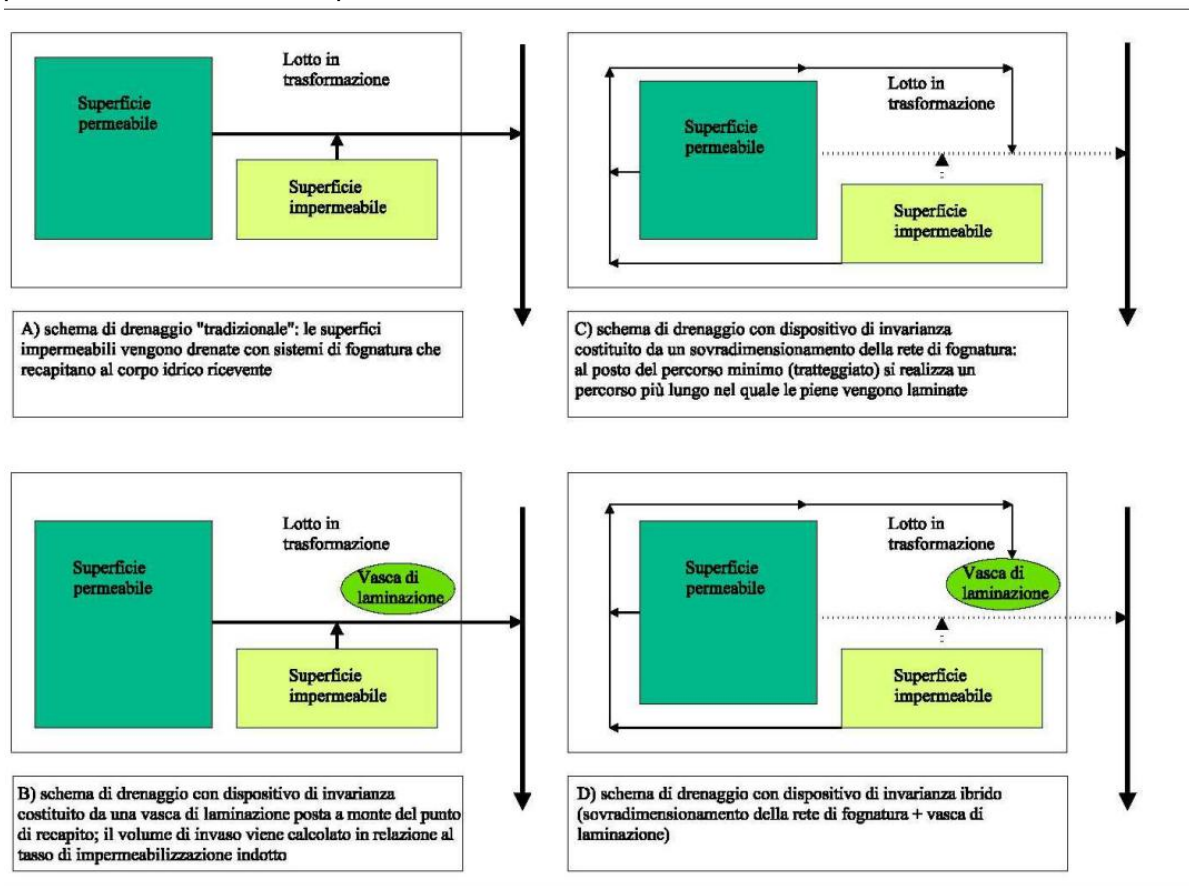
Per quanto riguarda il principio dell'invarianza idraulica, in linea generale le misure compensative sono da individuare nella predisposizione di volumi di invaso che consentano la laminazione delle piene riducendo ragionevolmente le portate in uscita durante gli eventi meteorici.

Le dimensioni degli invasi, già determinate nei paragrafi precedenti, dovranno essere aggiornate in relazione alla superficie effettivamente trasformata negli strumenti urbanistici attuativi (PUA).

In termini generali, gli invasi necessari a laminare le portate di piena potranno essere realizzati secondo le modalità descritte di seguito, principalmente attraverso i sistemi sottoelencati:

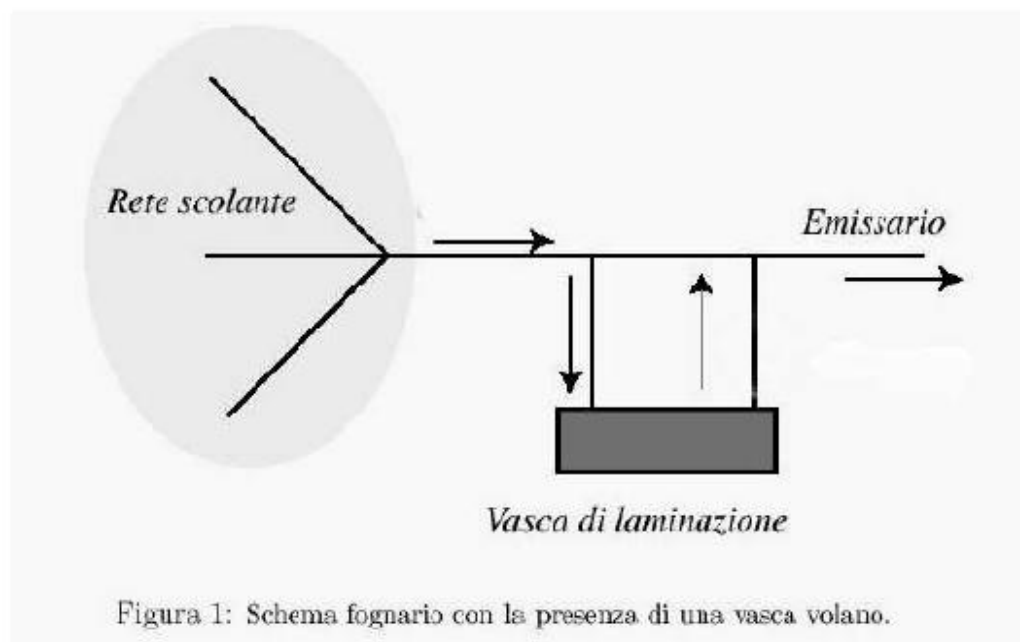
- bacini di laminazione, realizzati mediante la depressione delle aree verdi, collegati alla rete di scolo per mezzo di un manufatto che limiti le portate scaricate;
- vasche di laminazione o sistemi di stoccaggio sotterranei, collegati alla rete di scolo per mezzo di un manufatto che limiti le portate scaricate;
- rete di fognatura dotata di condotte sovradimensionate per consentire un invaso distribuito in rete.

L'immagine seguente descrive i principali schemi utilizzabili per la rete di drenaggio dotata di dispositivi di accumulo delle portate.



4.3 INVASO MEDIANTE VASCA DI LAMINAZIONE

Questa soluzione consiste nel realizzare il volume di invaso necessario mediante la costruzione di una vasca di laminazione interrata. Il progettista dovrà scegliere se realizzare tale volume in un'unica vasca o mediante più vasche modulari tra loro comunicanti (riferirsi all'esempio del paragrafo precedente). In questo secondo caso, la comunicazione tra le vasche dovrà essere tale da non causare eccessive perdite di carico che ne rallenterebbero il riempimento, compromettendo l'efficacia dell'intervento e causando l'inevitabile intasamento della rete a monte. Inoltre il progettista dovrà scegliere se realizzare la vasca in calcestruzzo o in altri materiali (vetroresina, materiale plastico..) ricordando che va comunque garantita l'impermeabilizzazione dell'opera.

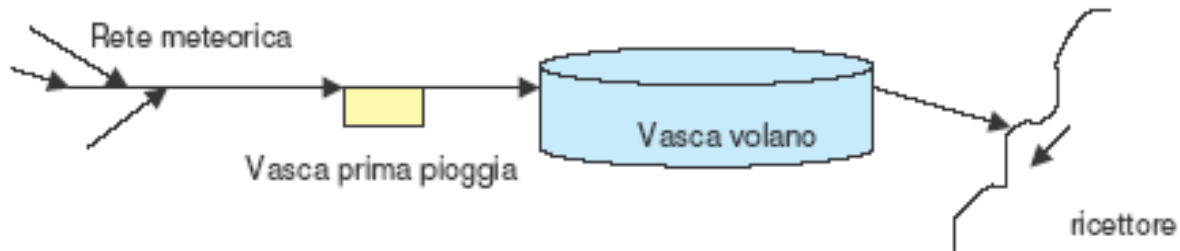


La restituzione delle acque invase temporaneamente, realizzata a gravità o più di frequente per sollevamento meccanico, è in genere effettuata in modo che nell'emissario di valle defluisca la portata massima compatibile con la sua capacità di evacuazione (e comunque compatibile con le prescrizioni degli enti competenti, quali i consorzi di bonifica), così da realizzare il volume minimo del serbatoio di laminazione. In relazione ad un siffatto tipo di restituzione e tenendo soprattutto presente la circostanza che una vasca di accumulo per la rete meteorica decapita le piene in arrivo attraverso la soglia di uno sfioratore, il quale lascia entrare nella vasca solamente le portate che sono al di sopra del valore Q_v compatibile con la capacità di smaltimento dell'emissario di valle, il fenomeno di laminazione presenta alcuni aspetti particolari.

Il Volume d'invaso dovrà tener conto dell'eventuale presenza della superficie di falda freatica, che potrebbe esser anche a 1 m dal piano campagna, verrà deciso area per area se realizzare:

1. un collettore a sezione trapezia con opportuni manufatti di sostegno-svaso per mantenere l'invaso vuoto quando non serve o quantomeno garantire il volume richiesto.
2. un "area depressa" inserito in un'area verde a ridosso di fossati esistenti rispettando le norme idrauliche degli enti competenti possibilmente con variazioni altimetriche per rispettare una "naturalità" ambientale e un alveo di magra.
3. uno o più volumi confinato in vasche a tenuta idraulica da utilizzare eventualmente anche per l'irrigazione con pompe di svuotamento-spillamento, con l'avvertenza di mantenere vuoto il volume necessario ad invasare la pioggia.
4. Il volume di invaso determinato deve esser netto. Si deve perciò considerare un franco arginale di almeno 20 cm dal piano campagna e la quota di fondo dell'invaso (ai fini della determinazione del volume) pari alla quota del pelo libero medio di magra del ricettore. Lo scarico di fondo deve infatti poter scaricare la portata accumulata alla fine dell'evento piovoso.

5. Qualora l'invaso venga dotato di idonee pompe idrauliche per lo svuotamento, il calcolo del volume andrà valutato dal franco arginale alla quota minima di funzionamento delle pompe stesse.
6. E' permessa l'eventuale impermeabilizzazione della superficie dell'invaso in presenza di falda elevata. In tal caso valgono le considerazioni precedenti sul calcolo del volume d'invaso.



Lo smaltimento delle acque bianche accumulate nell'insediamento sarà realizzato mediante diverse modalità di smaltimento:

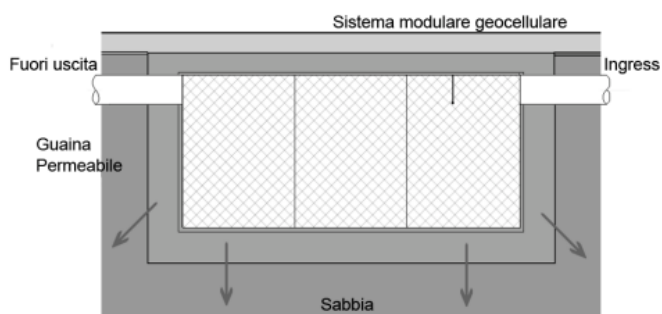
- L'accumulo in vaso e lento rilascio nel suolo grazie al deflusso verticale nel terreno;
- Laminazione dall'invaso con una portata uscente non superiore a quella prevista dai consorzi di bonifica pari a massimo 5 l/s/ha

Si fa presente che la relazione idraulica allegata al progetto dovrà dimostrare che ogni vaso creato possa essere effettivamente invaso dalle acque: cioè, non possono essere conteggiati al fine del raggiungimento del volume di compensazione gli invasi scollegati dalla rete di raccolta o che non risultino invasabili nemmeno mediante rigurgito delle acque.



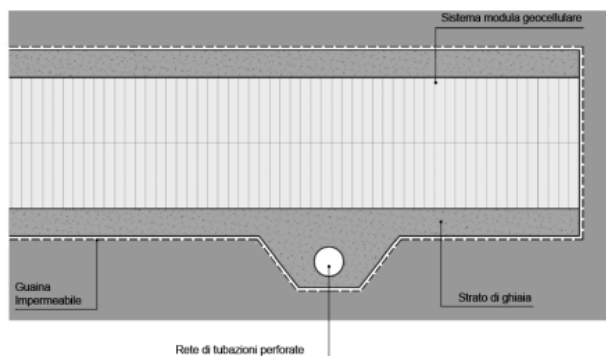
struttura modulare A SEZIONE

Una struttura modulare in cui le tubazioni di ingresso e di troppo pieno sono connesse lateralmente alla struttura. Il dispositivo si comporta come una cisterna sotterranea orizzontale (l'utilizzo di guaine impermeabili può consentire la detenzione)



struttura modulare B SEZIONE

Una struttura modulare (figura D8.3) con la presenza una rete di tubazioni forate di distribuzione disposte sopra o all'interno dei contenitori. In presenza di deflussi critici, l'acqua viene espulsa dalla rete di tubazione, attraverso lo strato di ghiaia sottostante.



4.4 SOVRADIMENSIONAMENTO DELLE CONDOTTE

Questa soluzione consiste nel realizzare condotte di diametro maggiore rispetto a quello necessario per smaltire la portata di progetto, contando di realizzare l'invaso necessario direttamente nella rete:

$$V_{invaso} = Sezione * L = \frac{D^2 \pi}{4} L$$

Essendo:

D il diametro della condotta di progetto

L la lunghezza della condotta di progetto

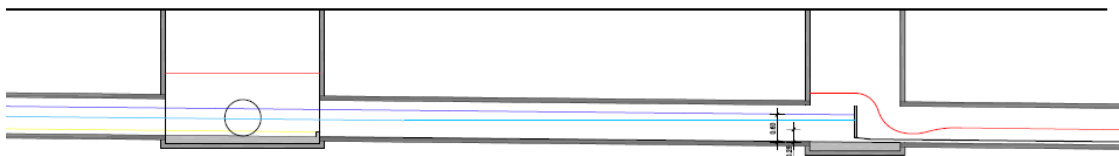
Nella progettazione della condotta sovraordinata si dovrà tenere conto dell'inidcazione del Consorzio di Bonifica tale per cui la portata di scarico deve essere inferiore a 5 l/s/ha. Di conseguenza la condotta, sovradimensionata, non potrà immettere nel collettore urbano o in un canale o comunque nello scarico una portata superiore. Ciò significa che l'acqua invasata dovrà rimanere all'interno del tratto di progetto e venir scaricata alla rete in modo graduale con portate non superiori a quanto prescritto.

Di conseguenza, sarà necessario inserire un setto nella condotta con una bocca tarata in modo tale che il deflusso sia (sempre o solamente in occasione di eventi significativi) di tipo sotto-battente. Per massimizzare l'efficacia dell'intervento, ovviamente, è opportuno inserire tale setto in prossimità dello sbocco nel ricettore, o comunque quanto più a valle possibile.

Utilizzando le legge di deflusso sotto-battente, va tarata l'apertura della luce cosicché nel caso peggiore (condotta completamente piena d'acqua) il tirante sia tale da far uscire dalla luce una portata opportunamente dimensionata.

$$Q = 0.61 * A_{luce} * \sqrt{2gy}$$

Il setto dovrà essere mobile in modo tale da poter tarare l'apertura sulle particolari configurazioni di progetto durante la fase gestionale. Si fa presente sin d'ora che una forte restrizione dell'area libera all'interno della condotta rappresenta purtroppo il presupposto per l'intasamento della luce. Il manufatto, dunque, andrebbe va metodicamente sottoposto a manutenzione ordinaria e pulizia. Si riportano nelle immagini seguenti delle possibili soluzioni impiantistiche.



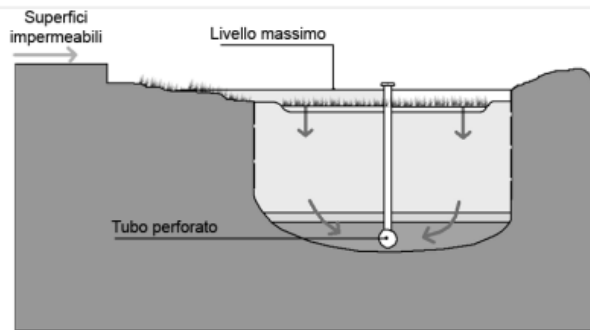
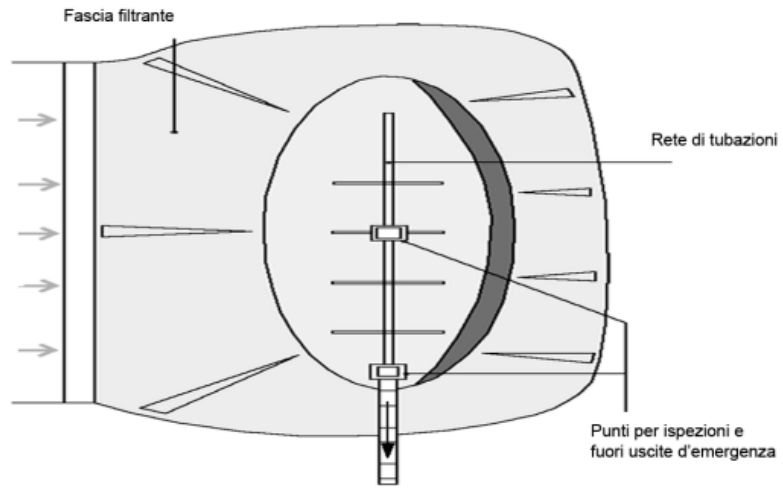


Tubi corrugati in polietilene fessurati per il contenimento dei volumi d'acqua

In fase di impostazione della quota del battente di valle (quota di sfioro) è opportuno verificare che sia effettivamente invasabile tutta la luce della condotta, in tutta la sua lunghezza conteggiata ai fini del calcolo del volume; in genere, l'altezza del battente sarà quindi superiore all'altezza della tubazione terminale e pari, per esempio, al diametro della condotta circolare più la lunghezza invasabile della condotta moltiplicata per la pendenza: $\text{Altezza battente} = (\text{Diametro finale condotta}) + (\text{lunghezza invasabile}) \times (\text{pendenza in } \%)$

4.5 BACINO DI RITENZIONE

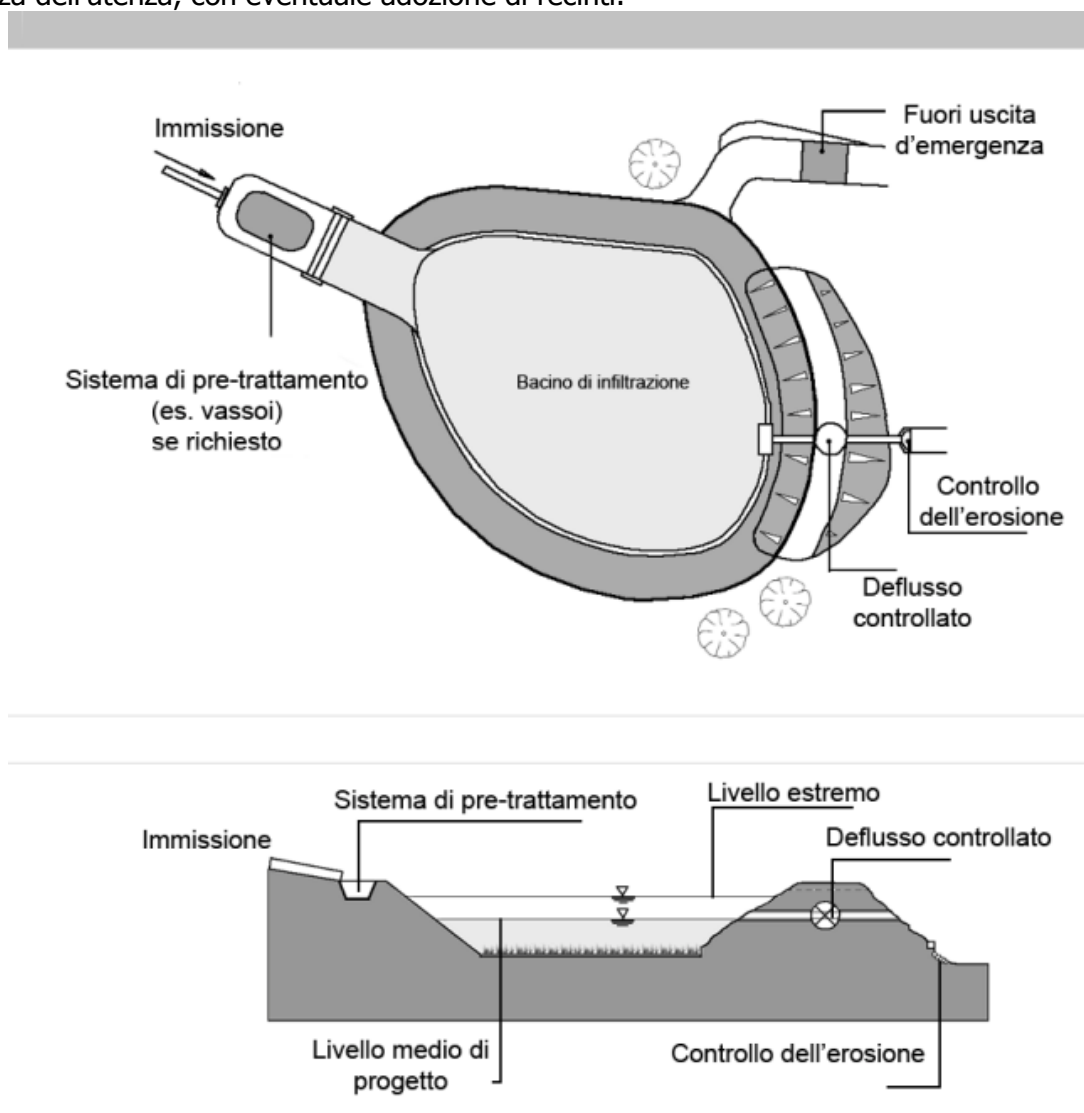
Le aree di bioritenzione sono zone depresse poco profonde costituite da substrati di terreno drenante ricoperti da fitta vegetazione. Si tratta di bacini in terra, con il fondo impermeabilizzato e provvisti di sfioro con successiva infiltrazione delle acque meteoriche in surplus in fossi o depressioni del terreno, realizzati all'esterno. Questi bacini sono più grandi, assomigliano a laghetti e comportano un'elevata ritenzione delle acque meteoriche. Svolgono un trattamento dell'acqua piovana che permette di rimuovere parte dell'inquinamento e riduce il volume dei deflussi d'acqua. Come già ricordato precedentemente, si fa presente che la relazione idraulica allegata al progetto dovrà dimostrare che l'invaso creato possa essere effettivamente invasato dalle acque: cioè, non possono essere conteggiati al fine del raggiungimento del volume di compensazione gli invasi scollegati dalla rete di raccolta o che non risultino invasabili nemmeno mediante rigurgito delle acque.



4.6 BACINO DI INFILTRAZIONE

Il volume di invaso dovrà essere ricavato mediante depressioni delle aree a verde opportunamente sagomate e adeguatamente individuate nei futuri PI, che prevedano comunque prima del recapito nel recettore finale, un pozzetto con bocca tarata.

Il volume di invaso può essere creato superficialmente, prevedendo la formazione di "laghetti". Ovviamente essi dovranno essere collocati nella zona più depressa dell'area di intervento, in prossimità del ricettore, all'interno di aree adibite a verde pubblico. Nel valutare il volume di invaso realizzato, si dovrà tener conto di un franco arginale di almeno 20cm dal piano campagna e la quota di fondo dovrà essere pari al tirante medio del ricettore in periodo di magra, rendendosi altrimenti impossibile lo svuotamento. Sta al progettista, infine, scegliere se realizzare laghetti permanenti, che esistono anche in periodo di magra e invasano il volume richiesto variando il proprio tirante, oppure optare per zone depresse ad altimetrie differenziate. Secondo quest'ultimo schema, si inonderanno più spesso le zone più depresse e più raramente le altre, permettendo un utilizzo multiplo di tali aree. Tale scelta, ovviamente, va valutata anche dal punto di vista della sicurezza dell'utenza, con eventuale adozione di recinti.

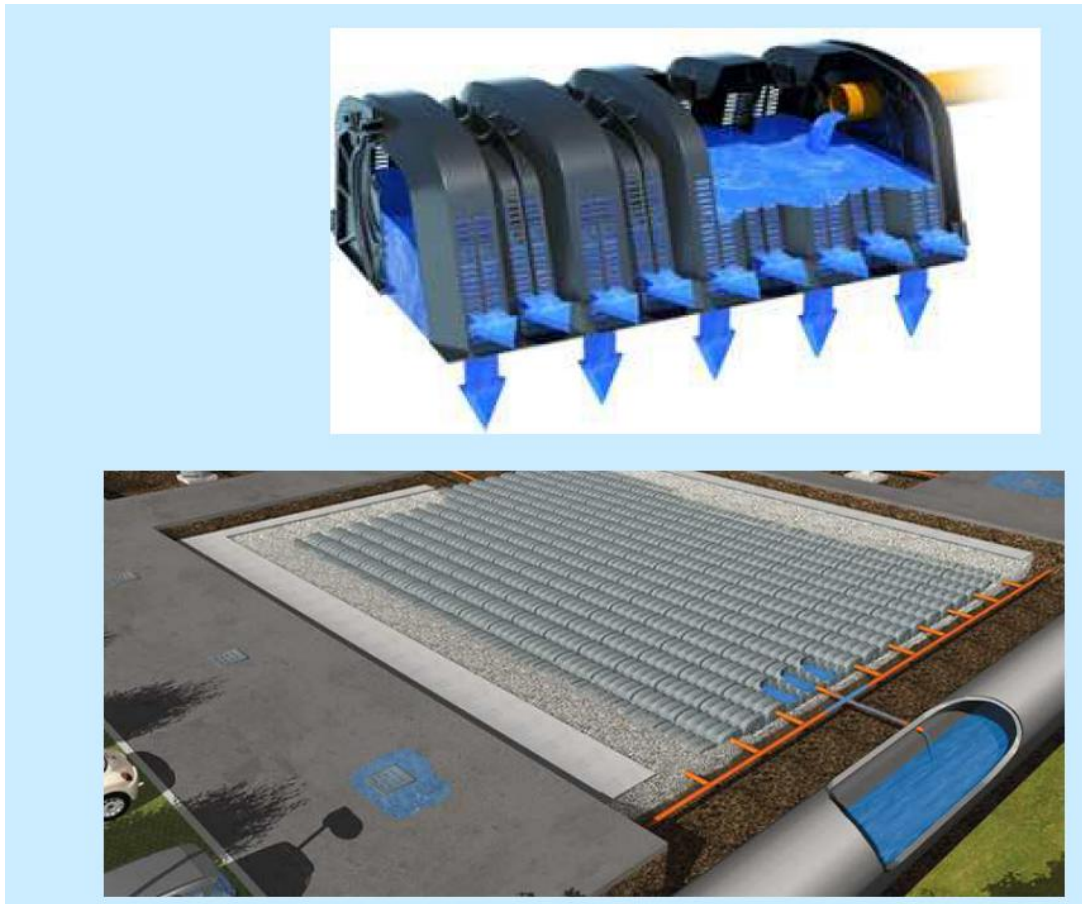


Alla fine di rendere l'area anche fruibile dal punto di vista paesaggistico, si potranno piantumare una serie di essenze arboree e arbustive con un sesto d'impianto irregolare. Si riporta un elenco di piante che potranno sopportare il periodo di tempo di esondazione.

Essenze arboree	Essenze arbustive
Ontano nero	Pallon di maggio
Olmo campestre	Frangola
Pioppo nero	Frassino Ossifillo
Pioppo bianco	Ulivello spinoso
Farnia	Sanguinella
Salice bianco	Sambuco

Nel caso in cui se ne ravvisi la necessità, si potrà realizzare un tubo in uscita a quota superiore al fondo ad uso di troppo pieno (previa verifica con l'ente gestore del corpo idrico superficiale recettore di tale scarico di troppo pieno). L'invaso dovrà laminare una portata in uscita dipendente da quanto previsto dal consorzio di bonifica (allo stato attuale è di < 10 l/s ha) e sarà necessario dimensionare di conseguenza la luce battente. Il tubo dovrà essere rivestito in cls per evitare rotture. Qualora necessario potranno essere impiegati dei massi di protezione a lato bacino per evitare erosioni e inerbimento presso inizio e fine tubo; potrà essere sufficiente anche una piccola fascia di magrone (per mantenere pulito lo scarico). Se lo scarico avverrà in un corso d'acqua sarà necessario verificare con l'ente competente l'eventuale necessità di massi di opportuna pezzatura per evitare erosioni. E' necessario provvedere ad una periodica pulizia e manutenzione.





Sistemi di accumulo e drenaggio in PEHD

Anche in questo caso, come già ricordato precedentemente, si fa presente che la relazione idraulica allegata al progetto dovrà dimostrare che l'invaso creato possa essere effettivamente invaso dalle acque: cioè, non possono essere conteggiati al fine del raggiungimento del volume di compensazione gli invasi scollegati dalla rete di raccolta o che non risultino invasabili nemmeno mediante rigurgito delle acque.

5 INDICAZIONI PER LO SMALTIMENTO DELLA PORTATA AMMESSA ALLO SCARICO

Si sono distinte le seguenti tipologie di smaltimento delle acque laminate dall'invaso:

- Immissione nel sottosuolo tramite pozzi disperdenti (utilizzabile anche come accumulo)
- Immissione nel sottosuolo tramite trincee (utilizzabile anche come accumulo)
- Subirrigazione
- immissione in un corso d'acqua (dopo laminazione in un volume d'invaso)
- mediante trincee drenanti
- immissione nella rete del sistema di drenaggio urbano

Si seguito si riporta brevemente dei cenni operativi sui sistemi indicati:

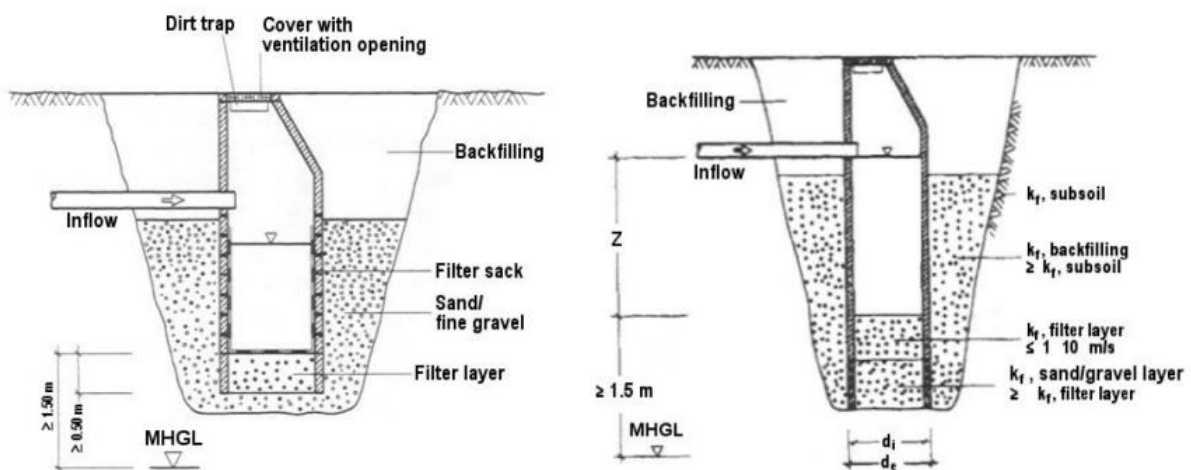
5.1 SMALTIMENTO MEDIANTE POZZI DISPERDENTI

Come prevede la DGR 2948/09, il volume da disperdere è possibile se non ci sono recettori superficiali, ed è impossibile connettersi alla rete delle acque bianche, la dispersione è l'unico modo per allontanare il 100% delle acque, qualora la permeabilità lo consenta. Tale sistema se adeguatamente dimensionato può essere impiegato in parte anche come invaso.

Questo sistema di smaltimento delle acque avviene tramite l'escavazione di pozzi opportunamente dimensionati in cui le acque disperdono dal fondo e dalla superficie laterale di pozzi assorbenti, o con la realizzazione di scavi profondi completamente riempiti di materiale drenante con posa di tubazione drenante dallo scarico pluviale verso il fondo scavo per la distribuzione dell'acqua in profondità. Il pozzo potrà essere completato con uno scarico di troppopieno (previa verifica con l'ente gestore del corpo idrico superficiale recettore di tale scarico di troppo pieno).

Per il dimensionamento del sistema di pozzi perdenti si possono utilizzare le formulazioni ed i metodi che si preferiscono.

Per quanto riguarda la manutenzione di tali impianti, sarà opportuno controllare periodicamente (ogni sei mesi o in concomitanza di eventi eccezionali) i pozzi tramite gli appositi chiusini di ispezione. Nel caso in cui, durante questi controlli se ne la necessità, dovrà essere ripulito o sostituito il materiale filtrante di fondo.



Schema esemplificativo di pozzi disperdenti

Per le diverse manifestazioni di interesse, si sono assegnate le seguenti indicazioni di fattibilità del sistema, in base alla permeabilità del sottosuolo nell'area di intervento, come visibile nella seguente tabella.

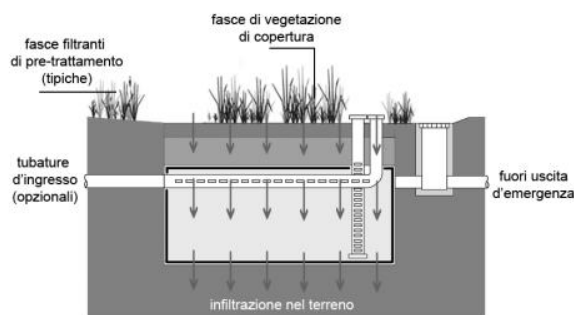
Classe di permeabilità	Descrizione
MEDIO BASSA	E' possibile lo smaltimento nel sottosuolo se accompagnato da un corretto dimensionamento.
BASSA	E' possibile lo smaltimento nel sottosuolo solo in seguito ad una indagine di dettaglio per l'individuazione livelli permeabili in cui disperdere le acque.

5.2 SMALTIMENTO MEDIANTE ACCUMULO E INFILTRAZIONE NEL TERRENO CON TRINCEE DRENANTI

Riempite con detriti o pietre, le trincee infiltranti e filtranti sono scavate in profondità nel terreno e creano superfici per stazionamenti temporanei dell'acqua piovana.

Presentano le seguenti caratteristiche:

- Buona riduzione di volume dei deflussi d'acqua.
- Non consigliabili in aree scoscese.
- Rischi di blocco nei sistemi di connessione.
- Ottimi per rimozione dell'inquinamento in zone con alte concentrazioni d'inquinamento.
- Buona flessibilità di inserimento in spazi chiusi.
- Possibilità di inserimento in progetti di ricostruzione.



Per le diverse manifestazioni di interesse, si sono assegnate le seguenti indicazioni di fattibilità del sistema, in base alla permeabilità del sottosuolo nell'area di intervento, come visibile nella seguente tabella.

Classe di permeabilità	Descrizione
MEDIA	E' possibile lo smaltimento nel sottosuolo se accompagnato da un corretto dimensionamento.
BASSA	Non è consigliato. E' possibile lo smaltimento nel sottosuolo solo in seguito ad una indagine di dettaglio per l'individuazione livelli permeabili in cui disperdere le acque.

5.3 SMALTIMENTO DELLE ACQUE PIOVANE IN CORSI D'ACQUA TEMPORANEI O PERMANENTI

Le acque piovane possono essere incanalate dalle strade e dai parcheggi in corsi d'acqua temporanei o permanenti esistenti o realizzati ad hoc per il deflusso delle acque con un sistema di contenimento a salti come si evidenzia nella figura sottostante

PIANTA

	<p><u>Vassoi a trasporto normale</u> sono ampi canali di vegetazioni depresse per indirizzare e trasferire i deflussi dell'acqua piovana da vicine superfici impermeabili ad altri dispositivi.</p>
	<p><u>Vassoi a secco</u> sono canali di vegetazione depresse, alla cui base viene previsto un elemento di filtrazione aggiuntivo ricoperto da uno strato di terra che aumenta la capacità di invaso e i benefici del trattamento.</p>
	<p><u>Vassoi umidi</u> hanno una tipologia simile ai vassoi a trasporto normale, ma vengono progettati per incoraggiare la detenzione dell'acqua cercando di mantenere condizioni umide. L'uso di guaine impermeabili ne permettono l'uso anche in zone dove il terreno è fortemente permeabile..</p>



La portata massima imposta in uscita nella configurazione di progetto non potrà essere superiore a quella desumibile da un coefficiente udometrico calcolato secondo le prescrizioni della normativa relativa all’invarianza idraulica. In linea generale, comunque, al di là del concetto di invarianza delle portate scaricate, il valore massimo ammesso in uscita dai sistemi oggetto di progettazione deve essere preventivamente concordato con gli uffici competenti degli enti gestori della rete ricettrice, che potranno imporre coefficienti udometrici inferiori a quelli precedentemente citati in considerazione dello stato della rete ricettrice, del grado di pericolosità idraulica in cui insiste l’intervento.

Importante sarà rispettare l’invarianza del punto di recapito; infatti, oltre a mantenere invariata la portata generata dal lotto oggetto di trasformazione è infatti opportuno convogliare le acque nel medesimo ricettore dello stato di fatto, per non rischiare di aggravare lo stato di altre reti.

Per le diverse manifestazioni di interesse, si sono assegnate le seguenti indicazioni di fattibilità del sistema di scarico in corpo idrico superficiale, in base alla distanza dall’area di intervento, e della presenza di ostacoli interposti tra l’area di intervento ed il corso d’acqua. Si sono distinti i casi descritti in tabella.

Condizione	Descrizione
Corpo d’acqua vicino o facilmente raggiungibile dall’acqua meteorica tramite impluvi in loco	Lo scarico nel corpo idrico superficiale risulta possibile per la vicinanza allo stesso, previa richiesta concessione allo scarico
Corpo d’acqua distante	Lo scarico nel corpo idrico risulta possibile. E’ necessario tuttavia valutare la convenienza economica dei costi legati alla realizzazione di lunghe condotte e verificare la possibilità di accordi con i proprietari dei terreni attraversati
Presenza di altri edifici che fungono da ostacolo al libero deflusso verso il corpo idrico recettore	
Corpo d’acqua assente o non raggiungibile	Non risultano corsi d’acqua limitrofi per lo smaltimento acque meteoriche

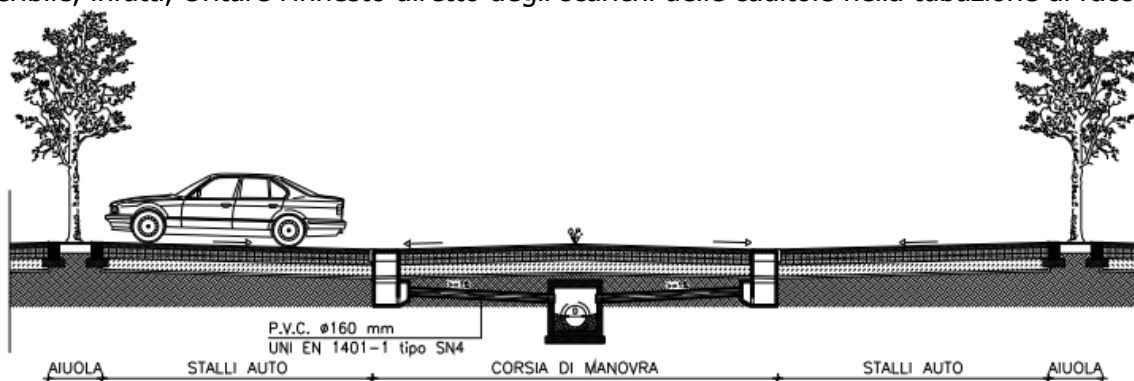
5.4 SMALTIMENTO NELLA RETE FOGNARIA

La raccolta delle acque afferenti ai parcheggi (e relativa viabilità) sarà realizzata generalmente mediante caditoie con griglia in ghisa o a bocca di lupo. Le caditoie recapiteranno le acque in un collettore centrale alle varie corsie, costituito da condotte in cls prefabbricate o altro materiale a scelta del progettista.

In questi collettori verranno recapitate anche le acque provenienti dalla copertura, previa interposizione di apposito pozzetto. In alternativa, poiché per le acque di copertura non è generalmente richiesto il trattamento delle acque di prima pioggia, potranno essere veicolate in una rete bianca a parte.

Il collegamento delle caditoie alla rete principale è preferibilmente da realizzarsi in corrispondenza dei pozzetti di ispezione mediante tubi in PVC/PEAD del diametro sufficiente allo smaltimento delle acque.

Qualora ad una caditoia non corrisponda un pozzetto è buona norma collegarla alla caditoia più vicina afferente ad un pozzetto, sfruttando quando possibile anche la pendenza del piano viabile: è preferibile, infatti, evitare l'innesto diretto degli scarichi delle caditoie nella tubazione di raccolta.



In corrispondenza di variazioni planimetriche significative, di confluenze e comunque ad intervalli regolari verranno posti in opera dei pozzetti di ispezione necessari anche ad agevolare le operazioni di manutenzione e pulizia delle condotte. I pozzetti potranno essere alternati tra ispezionabili e non ispezionabili, a parte i casi particolari di deviazioni plano-altimetriche significative per le quali è buona norma che i pozzetti siano sempre ispezionabili.

I pozzetti saranno costituiti da elementi di fondo, predisposti per l'inserimento delle tubazioni, e da elementi di prolunga di altezza variabile, fino a raggiungere la quota stradale di progetto. Il fondo dei pozzetti verrà opportunamente sagomato onde evitare ristagni.

Qualora previsto dal PTA, i collettori recapiteranno le acque in un sistema di trattamento delle acque di prima pioggia, costituito da vasche prefabbricate in calcestruzzo.

5.5 DISPERSIONE TRAMITE SUBIRRIGAZIONE

La sub-irrigazione eseguita tramite dispersione artificiale delle acque nei terreni, viene realizzata con una rete di piccoli condotti sotterranei detti reticoli disperdenti, che introdotti nel terreno permeabile o poco permeabile, favoriscono la dispersione delle acque stesse senza che sia necessario modellare in modo speciale la superficie del suolo sovrastante.

Tale ipotesi è consigliata in quanto costituisce una soluzione alla necessità di derivazione dell'acqua meteoriche e allo stesso tempo risulta utile al fine di irrigare le colture agricole del proprietario

Al fine di realizzare l'impianto sarà necessario realizzare delle piccole trincee profonde 60-70 cm e larghe 40 cm al cui interno verrà inserita la tubazione avente diametro di circa 12 cm.

La parte inferiore dello scavo dovrà essere riempita per 30 cm con pietrisco, la condotta sarà posta nel mezzo e parte superiore interrata.

Porre tra interro e pietrisco uno strato di tessuto non tessuto (tegole o da elementi di pietrame) o per evitare, prima dell'assestamento, penetrazione nei vuoti di pietrisco.

La trincea deve mantenere la condotta in idonea pendenza.

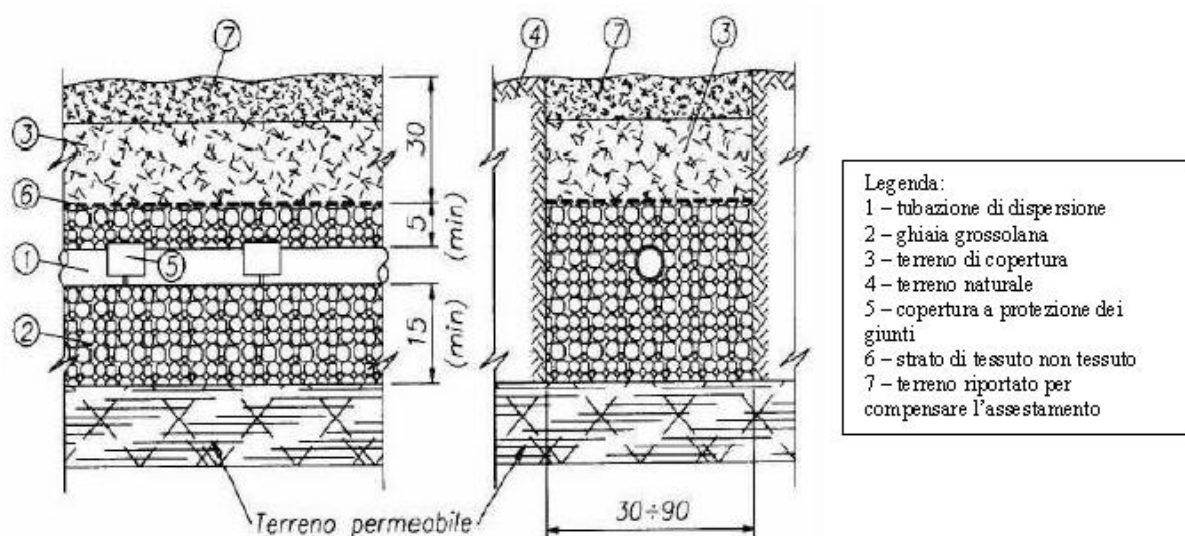


Fig. 4 - Schema di trincea per la sub-irrigazione nel terreno

6 PRESCRIZIONI: INTERVENTI DI COMPENSAZIONE E MITIGAZIONE

6.1 DIRETTIVE

Si ritiene che debbano venire adottate le seguenti direttive:

- Evitare di tombare piccole affossature, scoline o fossi di campagna che comportano la riduzione del volume di invaso distribuito sul territorio; qualora fosse strettamente necessario, si dovrà dimostrare mediante indagine idraulica gli effetti di tale azione e le soluzioni (si dovranno ad esempio raccogliere le acque provenienti dalle aree di monte, se necessario laminarle, e convogliarle verso valle) e deve essere ripristinata il volume precedente. Il volume d'acqua va realizzato e collegato ai sistemi di scolo preesistenti con la realizzazione di nuovi capaci (in termini di dimensioni e quote). E' dunque necessario realizzare al confine delle aree di intervento dei fossi o delle condotte di "gronda" che si colleghino alla rete idraulica scolante del territorio e al contempo consentano il deflusso delle aree limitrofe. Particolari condizioni al contorno potrebbero rendere impossibile la coesistenza di tutti i punti sopra elencati necessari a garantire l'invarianza idraulica. In questi casi è necessario che il professionista contatti gli enti gestori competenti per definire eventuali ulteriori accorgimenti o compensazioni.
- Qualora si rendesse necessario realizzare innalzamenti altimetrici, questo dovrà essere eseguito a seguito di adeguata indagine idraulica: in generale, a tutela delle aree limitrofe, infatti, è opportuno che la quota del piano campagna oggetto di trasformazione rimanga inalterata;
- La direzione di deflusso delle acque e il recettore finale devono rimanere inalterati rispetto alla situazione ante operam. In alternativa va istituita una servitù di scolo su un nuovo fossato ricettore (mediante confronto con l'Ente Gestore);
- Il volume di invaso disponibile non deve risultare diminuito rispetto allo stato di fatto, ossia l'eventuale chiusura di fossati e invasi di superficie va bilanciata dalla realizzazione di invasi di pari cubatura (vedere punto precedente);
- La portata massima di scarico sarà a discrezione del Consorzio di Bonifica competente per territorio (deve essere inferiore a 5 l/s*ha) e dovranno essere creati volumi di invaso per lo stoccaggio temporaneo delle acque in esubero rispetto a questo limite con le modalità descritte;
- In caso di modifiche alla rete esistente a cui afferiscono anche aree esterne all'intervento di progetto, dovrà essere garantito un deflusso delle acque non peggiorativo della situazione esistente;
- Il piano di lottizzazione deve assolutamente illustrare in modo preciso il percorso delle acque meteoriche provenienti dalle aree di intervento sino al recapito nel ricettore demaniale o nella rete di fognatura bianca comunale;
- il volume da destinare alla laminazione delle piene sarà quello necessario a garantire che la portata di efflusso rimanga costante – principio dell'invarianza idraulica-;
- Nel caso di trascurabile impermeabilizzazione potenziale è sufficiente adottare le buone pratiche costruttive definite nel presente prontuario;
- Nel caso di modesta impermeabilizzazione, oltre al dimensionamento dei volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene, è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un tubo di diametro 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro;
- Nel caso di significativa impermeabilizzazione andranno dimensionati i tiranti idrici ammessi nell'invaso e le luci di scarico in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione;
- Nel caso di marcata impermeabilizzazione è richiesta la presentazione di uno studio di dettaglio molto approfondito.
- un progetto di nuova lottizzazione dovrà sempre essere corredato da una dettagliata relazione idraulica che garantisca un efficace sistema di smaltimento delle acque e che comprovi un generale "non aumento" del rischio idraulico;
- se l'intervento ricade in zona a rischio idraulico non dovranno essere realizzate superfici al di sotto del piano campagna, anche se solo parzialmente (interrati, taverne, cantine,);

- qualora necessario, dovrà essere recuperato il volume d'invaso sottratto, mediante la realizzazione di nuovi fossati perimetrali o mediante l'abbassamento localizzato del piano campagna in corrispondenza delle zone adibite a verde;
- nel caso i corsi di acqua pubblica vengano interessati da modifiche geometriche e/o da nuovi scarichi, dovrà essere perfezionata la rispettiva pratica con i competenti Uffici regionali o con il Consorzio di Bonifica.
- in assenza di rete delle acque bianche, è necessario che le acque piovane interne ai fabbricati vengano gestite dai fabbricati stessi e non convogliate direttamente sulle sedi stradali;
- le vasche di compensazione dovranno avere una adeguata manutenzione almeno ogni 1-2 anni e in seguito a eventi meteorici particolarmente intensi; tale onere dovrà essere esplicitamente definito nell'atto di compravendita;
- qualora non si riesca ad individuare un'area all'interno della proprietà per l'opera di compensazione, sarà da prevederne la costituzione fuori dall'area di lottizzazione, con relativo vincolo di servitù;
- la localizzazione delle opere di compensazione idraulica, anche fuori ambito o in zona agricola adiacente, non deve essere realizzata con manufatti edilizi fuori terra;
- tutte le superfici scoperte (quali parcheggi, percorsi pedonali e piazzali, ecc) dovranno essere pavimentate utilizzando accorgimenti tecnici che favoriscano l'infiltrazione delle acque nel terreno, (elementi grigliati, etc.); tali opere dovranno essere realizzate con pavimentazione poggiate su vespaio in materiale arido permeabile;
- il progetto dei volumi d'invaso da svilupparsi in fase di pianificazione degli interventi e attuativa delle previsioni di piano dovrà essere valutato dai Consorzi di Bonifica interessati;

6.2 SISTEMI PER LA MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI

6.2.1 Vasche di prima pioggia

In conformità a quanto prescritto dal D.P.C.M. 4 marzo 1996 – Disposizioni in materia di risorse idriche e dal r Piano di Tutela delle Acque, approvato dalla Regione Veneto con deliberazione del Consiglio Regionale n.107 del 5 Novembre 2009, è previsto che le acque di fognatura bianca per i parcheggi, prima dello scarico, siano sottoposte a trattamento di dissabbiatura e disoleazione limitatamente alle portate cosiddette di "prima pioggia", generate dai primi 15 minuti di precipitazione che formano una lama d'acqua di 5 mm sulla superficie di progetto drenata.

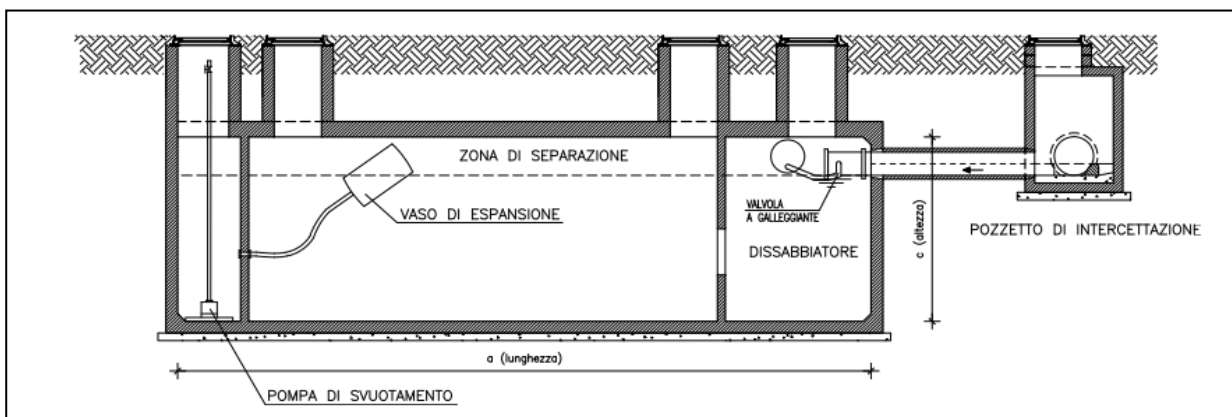
Le vasche saranno posizionate preferibilmente in prossimità delle aree a verde di maggior estensione e comunque alla maggior distanza possibili dai fabbricati.

Le acque di prima pioggia intercettate, prima dell'immissione nel ricettore finale, da un serbatoio attrezzato per facilitare la separazione delle sostanze grasse e dei solidi sedimentabili, dopo il trattamento vengono inviate allo scarico mediante pompa di sollevamento a portata controllata (con tempi di funzionamento programmabili).

Secondo le normative sopra richiamate la periodicità dell'evento meteorico da fronteggiare deve essere superiore alle 48 ore e perciò il ciclo di funzionamento del serbatoio sarà organizzato come segue:

- tempo di detenzione di almeno 24 ore, oltre il quale si procederà allo scarico;
- tempo di evacuazione di 24 ore, per non sovraccaricare il corpo idrico immissario

In particolare, quando nel serbatoio è raggiunto il livello massimo, corrispondente al volume scaricato di "prima pioggia", una valvola di intercettazione, comandata da galleggiante, blocca l'immissione d'acqua nella vasca deviando i successivi afflussi direttamente al corpo recettore. Il dispositivo automatico d'immissione rimane chiuso fino a che non viene completamente vuotato il serbatoio. Il serbatoio è in genere organizzato in due stadi: il primo costituisce la vasca di prima raccolta e il secondo, dove ha sede la pompa, è collegato al primo mediante un particolare dispositivo costituito da una tubazione flessibile di ripresa, collegata alla parte inferiore di un galleggiante che rimane immediatamente sotto lo strato delle sostanze grasse flottate. Ciò garantisce in modo molto semplice la separazione degli inquinanti e la corretta evacuazione delle acque pulite. I liquami che si accumulano ad ogni ciclo di separazione, vengono periodicamente rimossi dal serbatoio e allontanati mediante autobotte durante le normali operazioni di manutenzione programmato che, a titolo indicativo, dovranno avere la frequenza di almeno 1 volta all'anno.

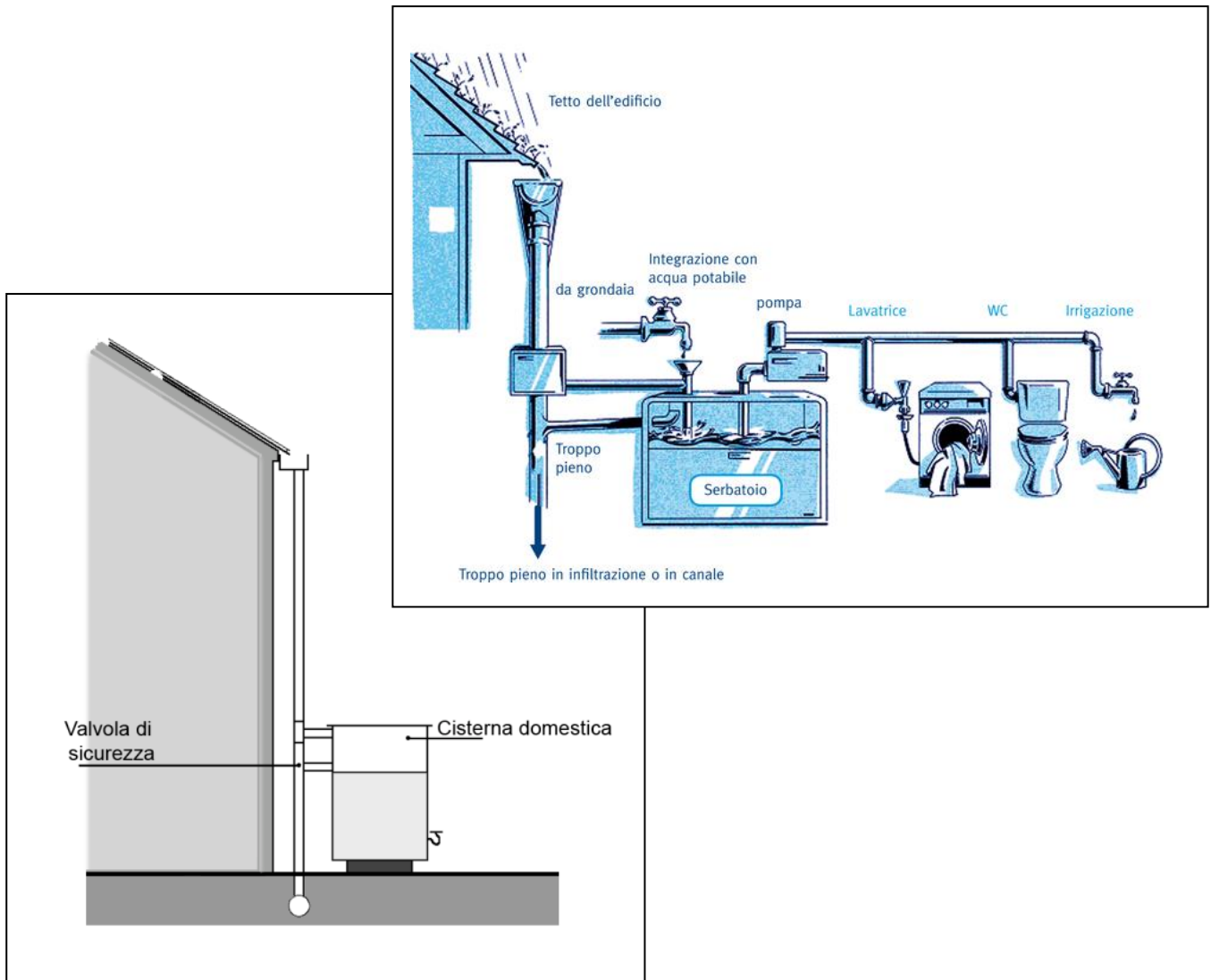


In alternativa, il progettista potrà valutare l'utilizzo di altri sistemi di trattamento esistenti in commercio, quali le vasche con trattamento in continuo, di cui si tralascia la descrizione.

6.2.2 Recupero acque piovane

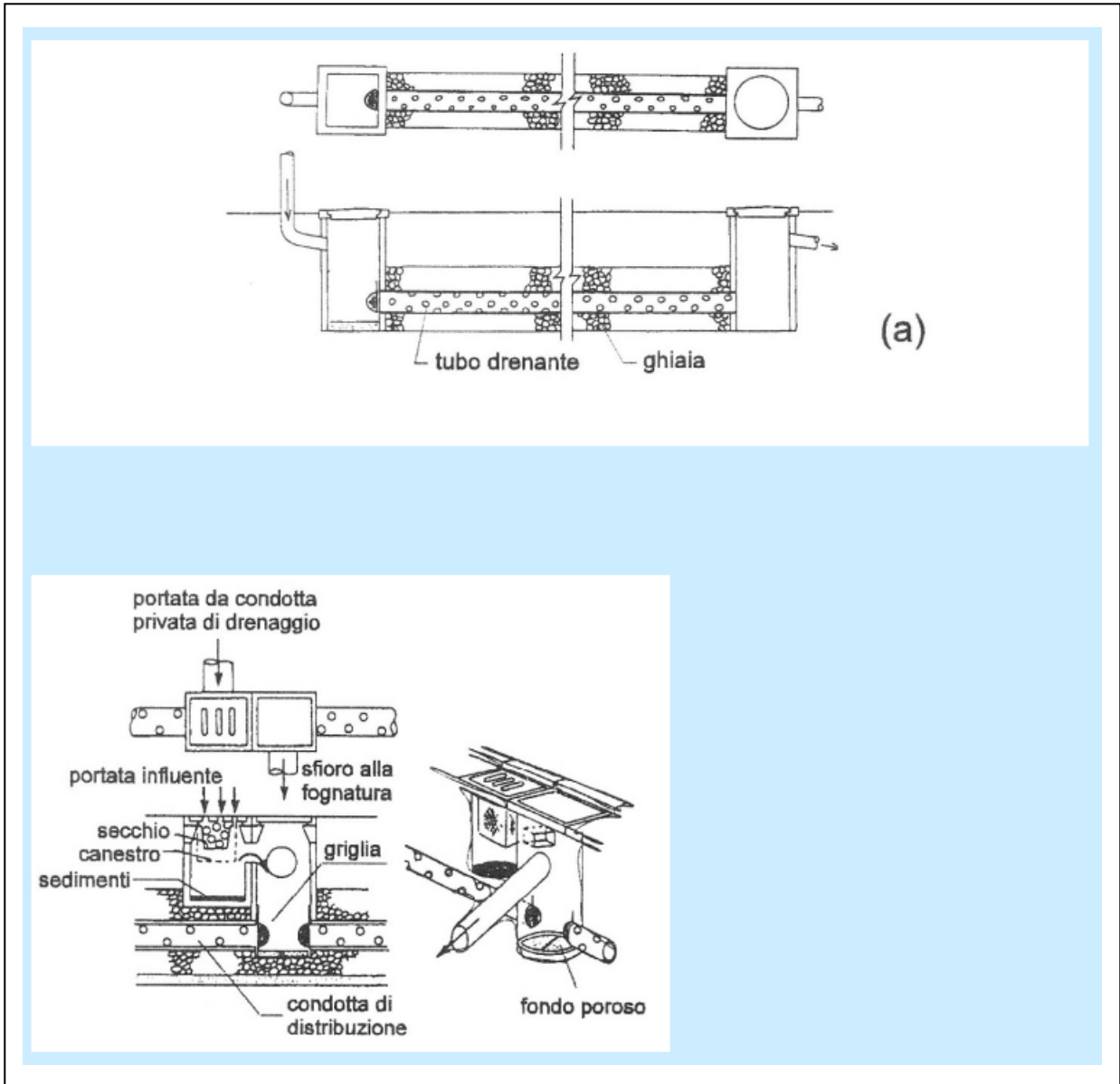
Generalmente vengono raccolte solamente le acque dei tetti. Alcune tipologie di copertura non sono però del tutto idonee per la raccolta e l'utilizzo a scopo irriguo (ad es. coperture in rame, zinco o piombo, senza trattamenti protettivi). Per un recupero a basso costo può essere sufficiente un piccolo serbatoio per la raccolta delle acque meteoriche, ma quest'applicazione è limitata all'utilizzo a scopo irriguo a causa della mancanza di filtro e pompa. Ormai sul mercato molte ditte offrono una vasta gamma di sistemi modulari "chiavi in mano". Un impianto d'utilizzo dell'acqua meteorica è costituito dai seguenti componenti base:

- serbatoio
- filtro
- pompa
- integrazione con acqua potabile e seconda rete di condotte
- scarico di troppo pieno



6.2.3 Smaltimento mediante infiltrazione nel terreno con caditoie drenanti

Tale sistema permette di drenare le acque sulle sedi stradali, laddove possibile, senza comportare concentrazioni idriche e problemi legati alle reti di acque bianche. Il loro utilizzo è subordinato alle prescrizioni del Piano di Tutela.

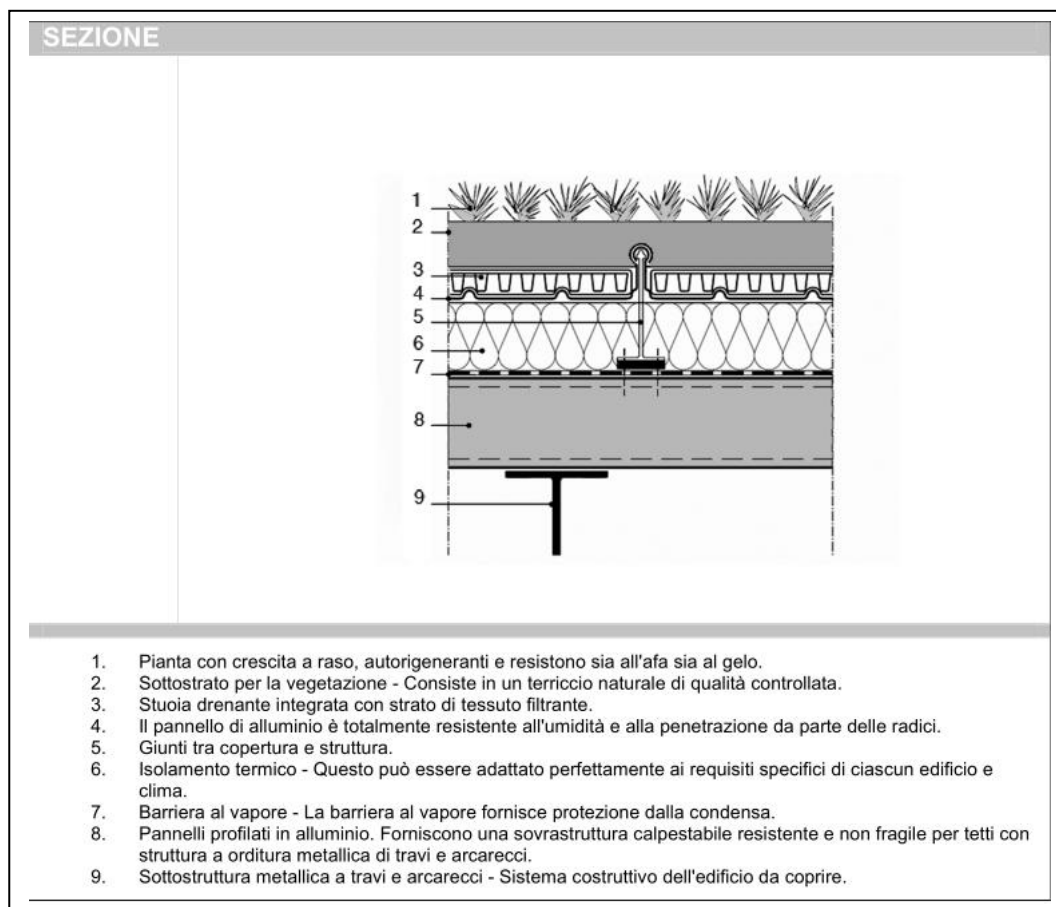


6.2.4 Realizzazione di tetti verdi

I tetti verdi forniscono un utile contributo per mantenere il ciclo naturale dell'acqua. A seconda della stratigrafia del tetto verde si possono trattenere fra il 30 ed il 90% delle acque meteoriche. Considerato l'effetto depurativo del verde pensile, l'acqua meteorica in eccesso può essere immessa senza problemi in un impianto d'infiltrazione oppure in una canalizzazione. Il verde pensile inoltre comporta ancora ulteriori vantaggi:

- laminazione, evaporazione e depurazione delle acque meteoriche;
- miglioramento dell'isolamento termico;
- miglioramento del microclima;
- assorbimento e filtraggio delle polveri atmosferiche;
- miglioramento della qualità della vita e della qualità del lavoro.

Al giorno d'oggi esistono svariate possibilità di realizzazione del rinverdimento di coperture piane, coperture inclinate, garage e parcheggi sotterranei. I tetti verdi sono costituiti da strati sovrapposti; essenzialmente un'impermeabilizzazione resistente alle radici, uno strato di separazione e protezione, uno strato filtrante ed un substrato. Il substrato, di spessore almeno pari a 8 cm, può essere rinverdito in modo vario. Si può distinguere a seconda della cura necessarie tra rinverdimento estensivo e intensivo.





6.2.5 Parcheggi grigliati

E' possibile evitare o ridurre l'impermeabilizzazione del suolo impiegando pavimentazioni permeabili, soprattutto quando l'uso delle superfici non necessita di rivestimenti molto resistenti. Ormai sono disponibili per molti impieghi idonei materiali permeabili per la pavimentazione delle superfici. Deve però essere verificato che il sottofondo e il sottosuolo abbiano una permeabilità sufficiente. Le pavimentazioni permeabili sono particolarmente indicate per cortili, spiazzi, stradine, piste pedonali e ciclabili, strade d'accesso e parcheggi.

L'impiego di pavimentazioni permeabili non va limitato alle nuove costruzioni. In caso di risanamenti, manutenzioni o ampliamenti si può ottenere una ripermabilizzazione del suolo sostituendo rivestimenti impermeabili come ad es. asfalto, calcestruzzo o lastricati con giunti cementati con pavimentazioni permeabili. Possono essere impiegate ad es. le seguenti pavimentazioni permeabili. Sono da preferire le pavimentazioni inerbite rispetto a quelle non inerbite poiché consentono una migliore depurazione delle acque meteoriche.

Possono essere impiegate ad esempio le seguenti pavimentazioni permeabili. Sono da preferire le pavimentazioni inerbite rispetto a quelle non inerbite poiché consentono una migliore depurazione delle acque meteoriche

