

Provincia di Verona

Comune di **CAVAION VERONESE**

PI – II FASE

VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

(AI SENSI DELLA DGR 2948 DEL 6 OTTOBRE 2009)

PIANO DEGLI INTERVENTI – SECONDA FASE



Progettista della Variante:

Arch. Giulio Saturni

**Valutazione di Compatibilità
Idraulica**

Dott. Geol. Cristiano Mastella

Collaboratrice:

Ing. Eleonora Ambrosi



Studio Mastella

Geologia Geotecnica Idraulica Ambiente

Via Don Ettore Dall'Acqua, 8 – 37029 San Pietro in Cariano (VR) – Italy

Tel./Fax: +39 045 6850199

Cell.: +39 333 4325864

www.studiomastella.it – info@studiomastella.it

studiomastella@epap.sicurezzapostale.it

Luglio 2018



Sommario

1	PREMESSA	3
1.1	Riferimenti normativi della Compatibilità idraulica nel P.I.	3
1.2	Pareri emersi dagli Enti competenti per gli aspetti idraulici	3
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	5
2.1	ASSETTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO.....	5
2.2	Idrografia superficiale	8
3	RISCHIO IDRAULICO	9
3.1	Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico	9
3.2	Piano di gestione del Rischio Alluvioni	9
3.3	Criticita' idrauliche individuate nel PTCP	10
3.4	Criticita' idrauliche individuate nel PAT	11
4	CAPACITÀ DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE NEL SOTTOSUOLO.....	12
5	LA RETE DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE REFLUE NEL TERRITORIO COMUNALE.....	14
6	CURVA DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA	16
7	INDICAZIONI PROGETTUALI PER LE MISURE COMPENSATIVE	17
7.1	Interventi previsti dalle schede norma e classificazione in base a DGRV n. 2948 del 2009	18
7.2	Portata ammessa allo scarico	19
7.3	Valutazione dei volumi specifici di invaso	19
7.3.1	Composizione superficiale delle trasformazioni e coefficienti di deflusso.....	20
7.3.2	Metodi considerati	21
7.3.3	Tabella di sintesi dei volumi di invaso	22
8	VALUTAZIONE DEGLI INTERVENTI DI COMPENSAZIONE	24
8.1	Invaso mediante vasca di laminazione	25
8.2	Sovradimensionamento delle condotte.....	28
8.3	Bacino di infiltrazione.....	30
8.4	Bacino di ritenzione	32
9	INDICAZIONI PER LO SMALTIMENTO DELLA PORTATA AMMESSA ALLO SCARICO	34
9.1	Smaltimento nel sottosuolo	34
9.1.1	Pozzi disperdenti	34
9.1.2	Accumulo e infiltrazione nel terreno con trincee drenanti	35
9.1.3	Dispersione tramite subirrigazione.....	36
9.1.4	Indicazioni di fattibilità di dispersione al suolo in relazione alla permeabilità del terreno per le singole azioni.....	37
9.2	Smaltimento delle acque piovane in corsi d'acqua temporanei o permanenti	38
10	PRESCRIZIONI: INTERVENTI DI COMPENSAZIONE E MITIGAZIONE	40
10.1	Direttive.....	40
10.2	Sistemi per la mitigazione degli effetti.....	42
10.2.1	Vasche di prima pioggia.....	42
10.2.2	Recupero acque piovane.....	43
10.2.3	Smaltimento mediante infiltrazione nel terreno con caditoie drenanti.....	44
10.2.4	Realizzazione di tetti verdi	45
10.2.5	Pavimentazioni semipermeabili.....	46
11	SCHEDE DESCRITTIVE DEGLI INTERVENTI.....	47
11.1	Accordo n. 1.9.....	47
11.2	Accordo n. 1.19.....	51

Allegati:

- Allegato 1: Pareri sulla compatibilità idraulica del PAT
- Allegato 2: Tavola con azioni di Piano, aree di criticità idraulica e classi di permeabilità del suolo



1 PREMESSA

Oggetto della presente relazione è lo studio di compatibilità idraulica relativo alla variante urbanistica Piano degli Interventi (PI) del Comune di Cavaion in Provincia di Verona, così come previsto dalla Delibera della Giunta Regionale del Veneto (DGRV) n. 2948 del 6 Ottobre 2009.

La variante urbanistica è finalizzata realizzazione di due ambiti di accordo pubblico/privato di cui all'art. 6 della L.R. 11/2004 subordinati a specifiche Schede accordo che verranno analizzate dal punto di vista idraulico nel presente documento.

1.1 RIFERIMENTI NORMATIVI DELLA COMPATIBILITÀ IDRAULICA NEL P.I.

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 il 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).

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.

Lo scopo fondamentale della presente VCI è, dunque, quello di verificare l'ammissibilità delle previsioni contenute nel nuovo strumento urbanistico, prospettando soluzioni corrette dal punto di vista dell'assetto idraulico del territorio.

Questo studio, pertanto, riprende le analisi fatte in sede di redazione del Piano di Assetto del Territorio e le prescrizioni ivi espresse per quanto riguarda il tema della sicurezza idraulica.

L'insieme di tali norme e valutazioni tecniche viene quindi integrato ed applicato ai nuovi interventi previsti, nel rispetto del principio normativo generale del mantenimento dell'invarianza idraulica. In particolare, si vanno ad analizzare le conseguenze delle nuove varianti e, in relazione all'entità delle trasformazioni, si approfondisce il grado di indagine, si dettagliano maggiormente le prescrizioni tecniche ad esse associate.

1.2 PARERI EMERSI DAGLI ENTI COMPETENTI PER GLI ASPETTI IDRAULICI

Per quanto riguarda il PAT del Comune di Cavaion Veronese, sono stati recepiti i seguenti pareri:

- Parere Consorzio Bonifica Veronese del 23.02.2013 Prot. n. 3320
- Parere Genio Civile di Verona Prot. n. 90130/6300090000 del 2013

Le prescrizioni degli Enti competenti sono state recepite per la parte idraulica dalla presente valutazione. In particolare nei pareri vengono formulate le seguenti prescrizioni:

- Prescrizioni del Consorzio di Bonifica Veronese:
 - si dovrà provvedere all'assunzione di specifici studi di compatibilità idraulica particolareggiati e definiti per singoli interventi da sottoporre al parere del Consorzio di Bonifica Veronese e al Genio Civile; tali studi dovranno recepire le disposizioni e le prescrizioni previste nella Valutazione di Compatibilità Idraulica, con l'eventuale aggiornamento dei sistemi compensativi dei picchi di piena in base al grado di definizione dei Piani di attuazione;
 - dovrà essere limitato allo stretto necessario la realizzazione di superfici impermeabili e previste, nelle aree destinate a parcheggio, le soluzioni più idonee a favorire l'infiltrazione delle acque nel terreno (elementi grigliati, ecc.);



- i sistemi di compensazione dovranno essere realizzati con tipologie che favoriscano la buona integrazione con il paesaggio circostante, la facile manutenzione e pulizia degli stessi;
- gli eventuali recapiti delle acque piovane nella rete idraulica superficiale non potranno superare la portata massima di scarico di 10 l/s x ha, in rispetto al principio di invarianza idraulica richiesto dalla normativa vigente, e comunque dovranno essere formalmente concessionati dall'Ente di competenza (Consorzio o Genio Civile);
- tutte le opere entro e fuori terra, movimenti terra e sistemazioni varie, dovranno rispettare le distanze dai corsi d'acqua secondo le disposizioni della normativa di polizia idraulica di cui ai R.R.D.D. 368 e 523 del 1904; inoltre dovrà essere verificata l'eventuale interferenza con la rete irrigua del Consorzio, richiedendo formale autorizzazione/ concessione per le eventuali possibili modifiche ai manufatti esistenti.
- Prescrizioni del Genio Civile:
 - dovranno essere adottate soluzioni e misure compensative individuate nella relazione di Compatibilità Idraulica, subordinatamente all'osservanza delle prescrizioni di cui al "considerato" dello stesso parere del Genio Civile quali: "che i 7 A.T.O. in cui è stato suddiviso il territorio del Piano non interessano aree classificate dai P.A.I. del Po' e del Bacino dell'Adige; che sono presenti aree a deflusso difficoltoso ed aree soggette ad inondazioni periodiche (Torrente Tasso) all'interno delle quali tuttavia non sono pianificate linee di sviluppo insediativo/residenziale; che la relazione di Compatibilità Idraulica contiene la caratterizzazione idrologica ed idrografica e l'indicazione delle misure compensative da adottare per garantire l'invarianza idraulica; che, in relazione alla curva di possibilità pluviometrica assunta per la determinazione delle misure compensative ed ai metodi di calcolo adottati, i volumi specifici compensativi risultanti sono da ritenere idonei a garantire l'invarianza idraulica; che, come previsto dalle D.G.R.V. 3637/2002 e 2948/2009, la progettazione definitiva delle opere atte a garantire l'invarianza idraulica sarà sviluppata nell'ambito del P.U.A." e alle prescrizioni indicate nel parere di Consorzio di Bonifica;
 - sono da evitare volumi di invaso depressi rispetto al punto di scarico;
 - dovrà essere previsto l'obbligo della realizzazione delle misure compensative rispettando quanto previsto nello studio di Compatibilità Idraulica e prescritto nel citato parere del Genio Civile;
 - dovrà essere previsto che tutte le superfici scoperte, quali parcheggi, percorsi pedonali e piazzali, siano pavimentate utilizzando accorgimenti tecnici che favoriscano l'infiltrazione delle acque nel terreno (elementi grigliati, ecc.).

Gli studi e l'indicazione progettuale preliminare delle misure compensative relative al P.I. saranno esaminati dal Genio Civile di Verona mentre il progetto definitivo da svilupparsi in fase attuativa delle previsioni di Piano dovrà essere valutato dal Consorzio di Bonifica Veronese.

Tali pareri sono riportati per intero in allegato.

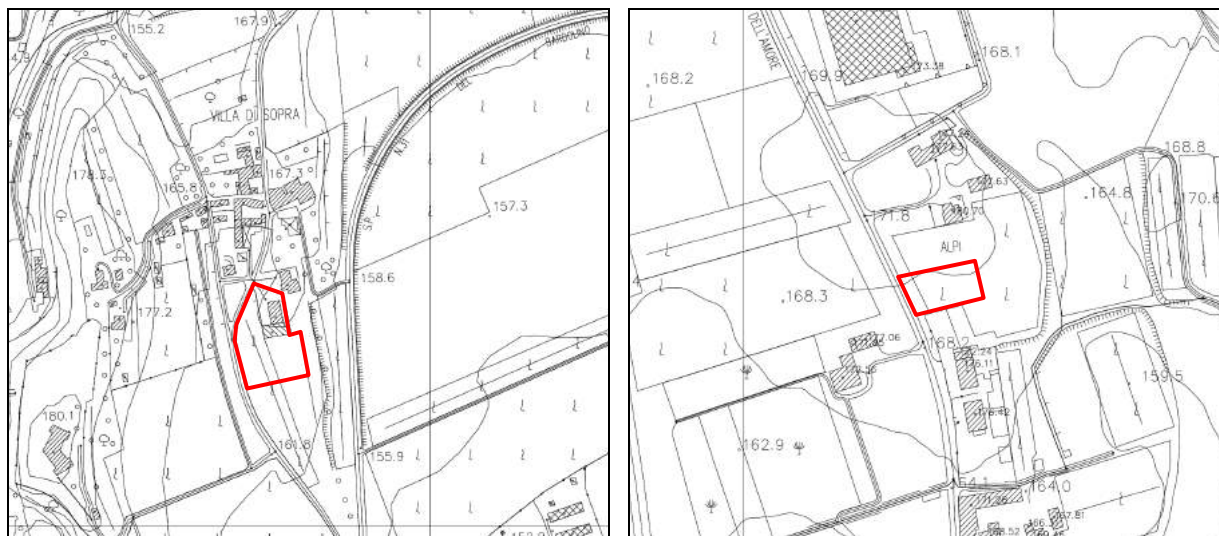


2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Le aree interessate dalla variante al P.I. oggetto del presente studio sono: I due interventi valutati sono:

- scheda accordo n. 1.9 Ditta Salandini Agostino in località Villa, nella porzione occidentale del territorio comunale
- scheda accordo n. 1.19 Ditta Avesani Giuseppe in località Alpi, nella porzione meridionale del territorio comunale

Si precisa che la numerazione delle schede accordo non è ancora definitiva e potrà subire ulteriori variazioni. Nel seguito si farà comunque riferimento alla numerazione provvisoria sopra riportata.



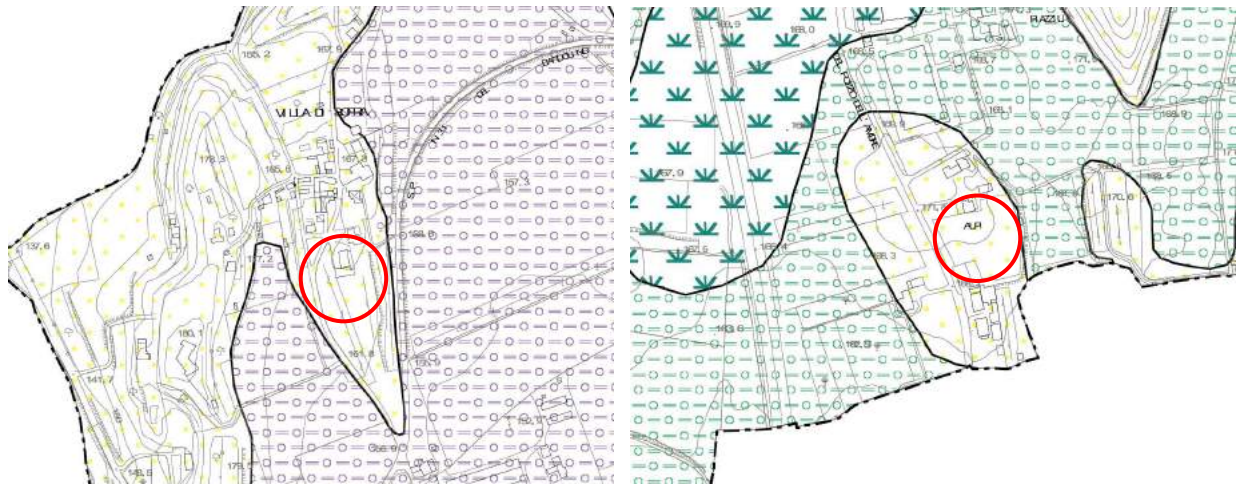
Estratto da Carta Tecnica Regionale del Veneto con individuazione delle aree di studio

Si riporta nel seguito un breve inquadramento dell'assetto geologico, idrogeologico ed idrografico del Comune di Cavaion e, più nello specifico, delle due aree in esame.

2.1 ASSETTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO

Il Comune di Cavaion è caratterizzato da un rilievo tipicamente collinare in cui le quote maggiori si riscontrano nella porzione settentrionale e sono determinate dalle pendici meridionali del Monte San Michele. Verso sud la superficie degrada in una piana ondulata dominata dalla morfologia glaciale che si concretizza in una serie di piccoli cordoni morenici allineati prevalentemente in senso nord-nord ovest sud-sudest e nord-sud.

Come si vede dai seguenti estratti della tavola geolitologica allegata al PAT del comune di Cavaion Veronese, entrambe le aree oggetto di variante sono caratterizzate dalla presenza di un terreno costituito da materiali morenici a tessitura prevalentemente sabbiosa.



Estratti da tavola geolitologica del PAT di Cavaion Veronese

Litologia del substrato



rocce compatte prevalenti alternate a strati o interposizioni tenere

Materiali della copertura detritica colluviale ed eluviale



materiali sciolti per accumulo detritico di falda a pezzatura minuta prevalente con spessore > 3 metri

Materiali degli accumuli di frana



materiali sciolti per accumulo di frana con corpo stabilizzato con spessore > 3 metri a prevalente matrice fine argillosa talora inglobante inclusi lapidei

Materiali alluvionali, morenici, fluvioglaciali, lacustri, palustri



materiali granulari fluviali e/o fluvioglaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa più o meno addensati



materiali a tessitura eterogenea dei depositi di conoide di deiezione torrentizia



materiali sciolti di alveo fluviale recente stabilizzati dalla vegetazione



materiali sciolti di deposito recente e attuale dell'alveo mobile



materiali fluvioglaciali e morenici a tessitura prevalentemente limo-argillosa



materiali morenici a tessitura prevalentemente sabbiosa



materiali di accumulo fluvioglaciale o morenico grossolani in matrice fine sabbiosa



materiali di deposito palustre a tessitura fine e torbiera



materiali di riporto

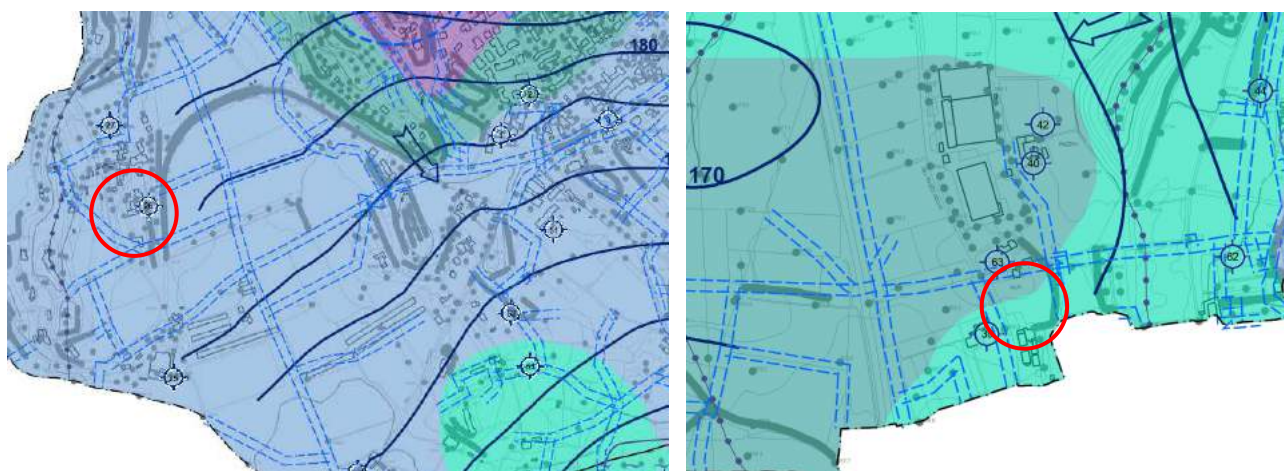


Per quanto riguarda la circolazione idrica sotterranea possiamo considerare due complessi idrogeologici distinti e giustapposti: un complesso carbonatico profondo, sviluppato nelle rocce calcaree che costituiscono l'ossatura del S. Michele e un complesso superficiale costituito dai depositi quaternari glaciali.

Il complesso carbonatico è caratterizzato da un tipico acquifero di fondo piuttosto che da una falda idrica vera e propria; infatti non esiste una superficie freatica regolare e la circolazione idrica è concentrata in talune zone o fasce. La superficie freatica di tale acquifero di fondo si può ritenere posizionata a profondità tale da non poter risentire normalmente degli effetti di eventuali opere.

Il complesso superficiale costituito dai depositi di origine glaciale è caratterizzato, data la natura dei sedimenti che lo costituiscono, da un insieme di lenti discontinue di depositi a granulometria variabile (dalle ghiaie ai limi) che possono consentire una frammentaria circolazione sospesa in relazione alla presenza nel sottosuolo degli strati meno permeabili. Questa scarsa circolazione sotterranea è connessa essenzialmente alle precipitazioni meteoriche.

Di seguito si riportano due estratti della tavola idrogeologica del PAT in cui è individuato l'andamento della falda freatica e la sua profondità oltre alle criticità idrogeologiche riscontrate nelle due aree oggetto di variante.



Estratti da Carta idrogeologica del PAT del Comune di Cavaion Veronese

Idrologia di superficie

	bacino lacustre
	limite di bacino idrografico
	corso d'acqua permanente
	corso d'acqua temporaneo
	canale artificiale principale
	canale artificiale secondario
	limite di rispetto delle opere di presa
	sorgente
	area a deflusso difficoltoso
	area a inondazione periodica

Acque sotterranee

	area con profondità falda freatica compresa tra 0 e 2 m dal p.c.
	area con profondità falda freatica compresa tra 2 e 5 m dal p.c.
	area con profondità falda freatica compresa tra 5 e 10 m dal p.c.
	area con profondità falda freatica > 10 m dal p.c.
	linea isofreatica e sua quota assoluta
	direzione di flusso della falda freatica
	pozzo freatico
	acquedotto pubblico



2.2 IDROGRAFIA SUPERFICIALE

La rete idrografica superficiale è costituita principalmente dal Fiume Adige che scorre da nord a sud nella estrema parte sudorientale dell'area. A settentrione, coincidente per un tratto con il confine comunale, si colloca la profonda incisione della Val Sorda. Il settore nord-orientale è caratterizzato dalla Valle del Tasso ad andamento nordovest-sudest. Vi sono, inoltre, diversi torrenti minori temporanei (I-SUP 03), affluenti che scendono dalle vallecole dei versanti collinari. Per questi corsi d'acqua si registrano i massimi di portata in occasione delle piogge autunnali e primaverili, mentre nel periodo estivo le portate sono scarse o nulle.

Fiume Adige

L'Adige è, per lunghezza, il secondo fiume d'Italia; è lungo 410 Km ed ha un bacino di circa 12.000 km². Il corso del fiume è compreso interamente nel territorio di due sole Regioni: il Trentino-Alto Adige ed il Veneto.

Il regime è di tipo alpino con un periodo di piena in Giugno-Luglio ed un periodo di magra in Gennaio-Febbraio. La portata misurata a Trento nel periodo 1951-1972 ha un valore medio di 210 m³/sec; il valore medio minimo mensile è di 107 m³/sec in Febbraio, mentre quello massimo è di 394 m³/sec in Giugno; il valore medio massimo giornaliero si ha in Settembre (1885 m³/sec), quello medio minimo giornaliero in Febbraio (43,1 m³/sec).

In 14 misure effettuate a campione a Trento tra il Luglio 1980 ed il Luglio 1981 la portata dell'Adige ha presentato valori variabili tra 118 e 371 m³/sec. Il valore medio annuo delle precipitazioni, calcolato sull'intero bacino dell'Adige, è di 900 mm.

Nel marzo del 1959 è stata inaugurata la Galleria Adige-Garda che funziona da scolmatore per le acque dell'Adige nel caso di piene eccezionali: essa va da Mori a Torbole, per una lunghezza di quasi 10 km ed un dislivello di 106 m. Durante la piena del Novembre 1966 essa ha deviato nel Lago di Garda 67 milioni di metri cubi d'acqua, evitando così rotte ed esondazioni a valle.

Il torrente Tasso

Il torrente Tasso, affluente destro del fiume Adige, nasce dalle pendici meridionali del Monte Baldo e, dopo aver attraversato i territori di Platano, Caprino Veronese, Ceredello, Costermano, Affi, Cavaion Veronese e Rivoli Veronese, sfocia in destra Adige in località Ragano di Rivoli Veronese; i suoi maggiori affluenti sono: il torrente Bergola, la Valletta Marzane, il torrente Boi e il Pesina. Complessivamente la superficie occupata dal bacino è di 69.84 Km² con uno sviluppo del reticolo idrografico di circa 20 km.

Il tratto centrale del torrente Tasso si sviluppa con caratteristiche pensili, questo comporta uno sviluppo dell'idrografia secondaria che scorrendo extra-alveo contribuisce alle piene del Tasso con tempi e modi non sempre sincroni al torrente stesso. In prossimità del centro abitato di Affi, il torrente presenta delle sezioni incise che risultano essere pressoché regolari (sezioni trapezie) con tratti di chiara costituzione artificiale costituiti da sezioni rettangolari con sponde e fondo rivestiti da calcestruzzo. Alla sezione di chiusura del bacino il tempo di corrivazione è di circa 4 ore e la portata assunta al colmo di piena è di 125 m³/s con Tr 100 anni.



3 RISCHIO IDRAULICO

3.1 PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

Il Piano stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico del fiume Adige – Regione del Veneto – 2° variante Approvata con DCPM 23 dicembre 2015 è lo strumento urbanistico attualmente in vigore, con particolare riguardo alle aree di pericolosità idraulica e geologica.

Per quanto concerne il rischio idraulico il Piano di Assetto Idrologico (PAI) in Comune di Cavaion non individua aree a pericolosità o rischio idraulico.

3.2 PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI

La Direttiva Alluvioni 2007/60/CE istituisce un quadro per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni. Con Delibera n. 1 del 03/03/2016 il Comitato Istituzionale del Distretto idrografico delle Alpi -Orientali ha approvato il "Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del distretto idrografico delle Alpi -Orientali".

Tra gli scopi del PGRA significativa è la finalità di assicurare la necessaria sinergia tra le diverse discipline e azioni proprie della Protezione civile e quelle della pianificazione di bacino, tenendo conto che i temi trattati dai piani di protezione civile e dalla pianificazione (Piani di Assetto Idrogeologico o PAI e piani urbanistico-territoriali) pur correlati, agiscono su scenari di riferimento ed applicazione spazio-temporale profondamente diversi. I primi fondati su azioni di brevissimo periodo, i secondi caratterizzati da azioni ad elevata inerzia (spazio-temporale).

Il Comitato istituzionale (con delibera n. 1 del 17.12.2015) ha stabilito che il PGRA non costituisce automatica variante dei PAI - dei bacini componenti il distretto idrografico delle Alpi Orientali - che continuano a costituire riferimento per gli strumenti urbanistici di pianificazione e gestione del territorio, nonché per la pianificazione di settore che consideri l'assetto idrogeologico del territorio.

In tale piano le mappe di pericolosità mostrano le aree geografiche soggette a possibili allagamenti secondo diversi scenari, mentre le mappe di rischio di alluvione devono mostrare le potenziali conseguenze negative di questi scenari.

Gli scenari sono:

- alluvioni con bassa probabilità, o scenari di eventi estremi;
- alluvioni con media probabilità, (periodo di ritorno ≥ 100 anni);
- alluvioni con alta probabilità.

Per ogni scenario, le mappe mostrano:

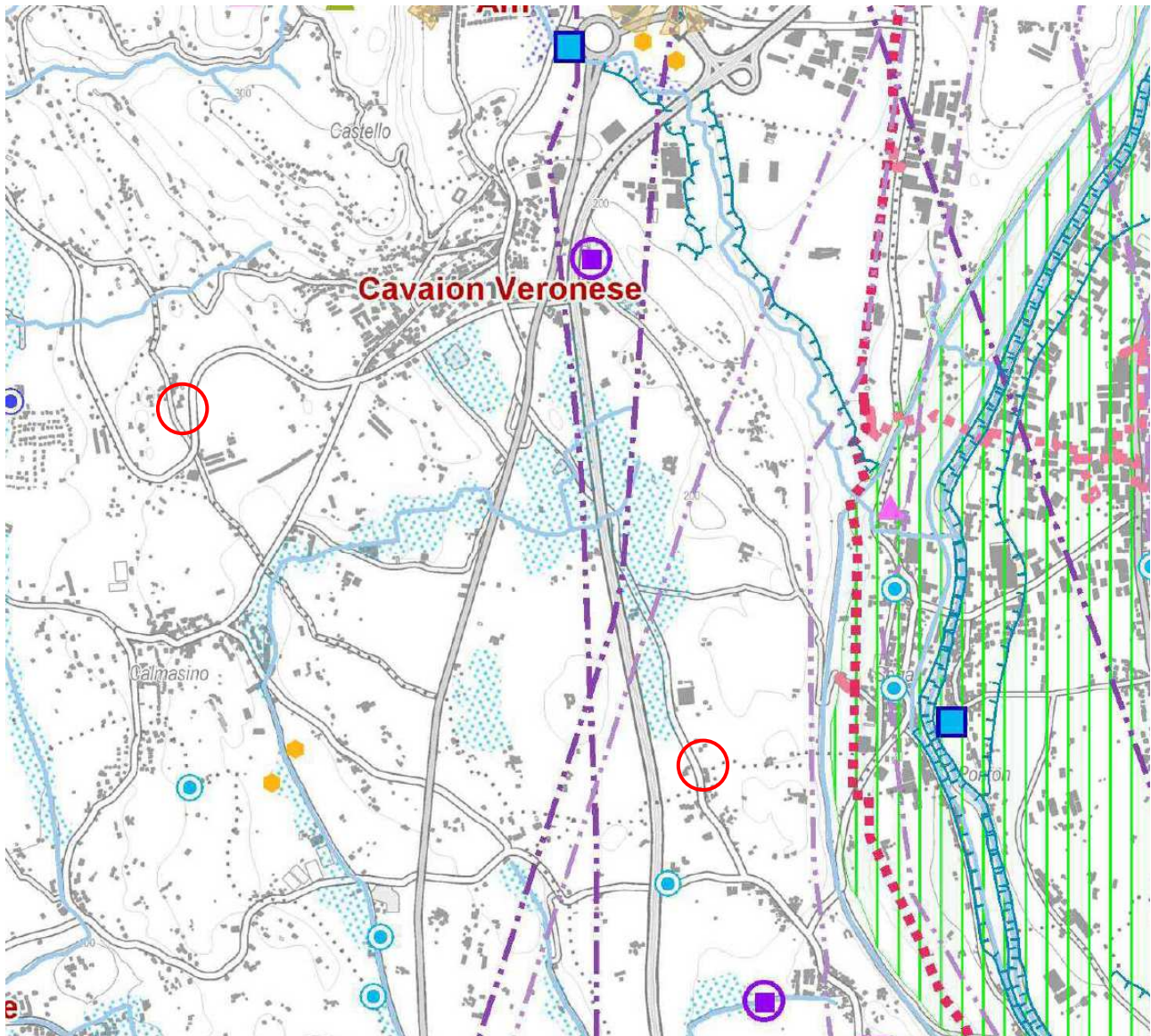
- il numero indicativo di abitanti potenzialmente colpiti;
- il tipo di attività economica dell'area potenzialmente colpita;
- i principali beni culturali e le aree protette.

In comune di Cavaion sono presenti alcune aree di estensione limitata caratterizzate da rischio idraulico in prossimità del torrente Tasso e in zona di Sega di Cavaion in prossimità del fiume Adige. Le due aree in variante non sono interessate dalla presenza di aree allagabili.



3.3 CRITICITA' IDRAULICHE INDIVIDUATE NEL PTCP

È stata consultata la Tavola 2.a "Carta delle Fragilità" del PTCP della Provincia di Verona approvato con deliberazione di Giunta Regionale n. 236 del 3 marzo 2015. Da tale tavola si evince che le due aree oggetto di variante non sono interessate da fenomeni di ristagno idrico o esondazione.



Estratto da Tavola del Rischio Idraulico del PTCP della Provincia di Verona



Area esondabile (N.T.A.: Art. 11 - 12 - 19)



Area a periodico ristagno idrico (N.T.A.: Art. 11 - 12 - 20)



Fascia di ricarica degli acquiferi (N.T.A.: Art. 21 - 22 - 24 - 40 - 41)

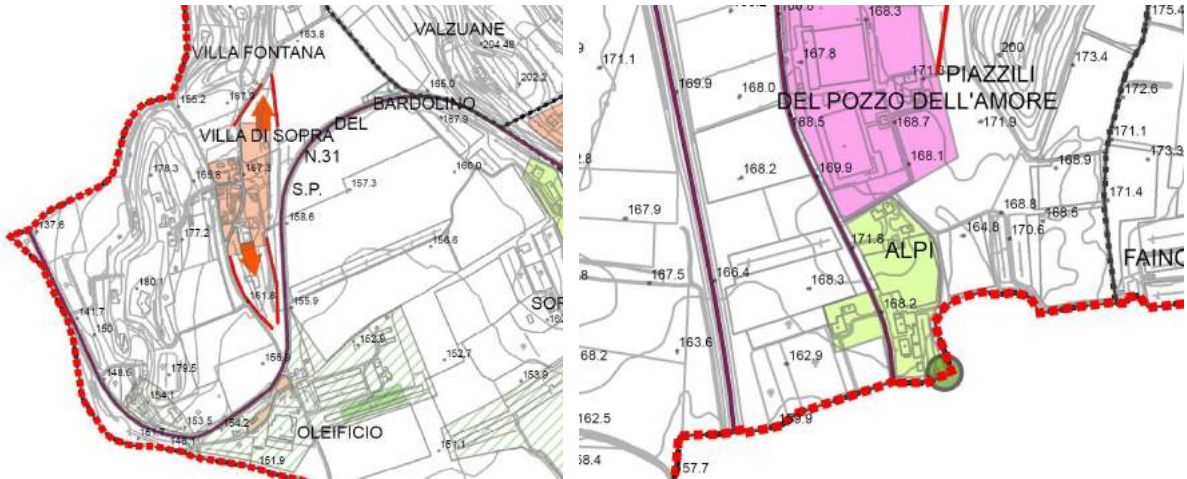


Aree in esame



3.4 CRITICITA' IDRAULICHE INDIVIDUATE NEL PAT

Nella Tavola allegata alla Valutazione di Compatibilità Idraulica redatta per il PAT sono individuate le aree interessate da criticità idrauliche quali aree a deflusso difficoltoso o soggette a inondazioni periodiche. Entrambe le aree oggetto di variante non presentano criticità di tipo idraulico.



Stralcio della Tavola allegata alla Valutazione di Compatibilità Idraulica redatta per il PAT

Legenda

Confini Comunali

Confine ATO

Aree urbane

- Residenziale consolidato
- Produttivo/Commerciale/Turistico consolidato
- Aree della programmazione e della pianificazione urbanistica
- Ambiti di edificazione diffusa
- Servizi di interesse comune da pianificazione vigente su aree di previsione
- Servizi di interesse comune di maggiore rilevanza da pianificazione vigente su aree di proprietà comunale

Interventi

- Viabilità di progetto
- Limiti fisici alla nuova edificazione
- Aree di riqualificazione e riconversione
- Interventi di riqualificazione e riconversione

Linee preferenziali di sviluppo

- insediativo residenziale
- aree a servizi
- produttivo

Elementi idrogeologici e idrici

- Corso d'acqua permanente
- Corso d'acqua temporaneo
- Bacino lacustre

Criticità idrauliche

- Area a deflusso difficoltoso
- Area soggetta a inondazioni periodiche



4 CAPACITÀ DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE NEL SOTTOSUOLO

Per quanto riguarda la permeabilità, essa è in genere riferita alle singole suddivisioni litologiche del territorio e può essere così classificata:

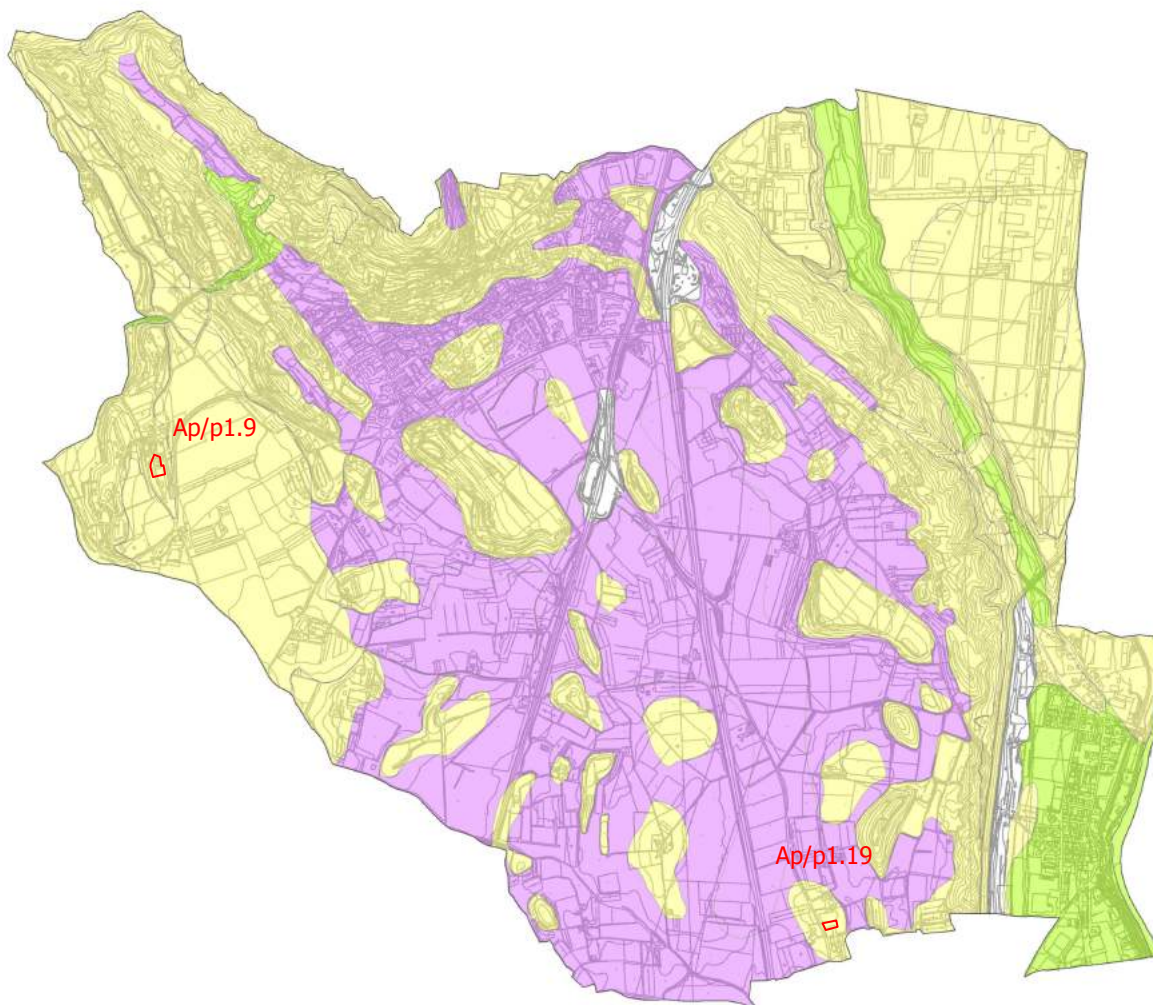
Tipo di permeabilità (riferita alle singole suddivisioni litologiche del territorio):		
Classe	Materiali	Permeabilità
01	rocce molto permeabili per fessurazione e carsismo	($K > 1$ cm/s)
02	rocce mediamente permeabili per fessurazione	($K = 1 - 10^{-4}$ cm/s)
03	rocce poco permeabili per fessurazione	($K = 10^{-4} - 10^{-5}$ cm/s)
04	rocce praticamente impermeabili	($K < 10^{-5}$ cm/s)
1A	depositi molto permeabili per porosità	($K > 1$ cm/s)
2A	depositi mediamente permeabili per porosità	($K = 1 - 10^{-4}$ cm/s)
3A	depositi poco permeabili per porosità	($K = 10^{-4} - 10^{-5}$ cm/s)
4A	depositi praticamente impermeabili	($K < 10^{-5}$ cm/s)

La permeabilità del sottosuolo è stata ottenuta elaborando la carta geolitologica del PAT. La carta geolitologica riporta infatti informazioni sulla natura litologica e sulle caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni e delle rocce. Alle unità litologiche descritte in tale documento possono essere associate le seguenti classi di permeabilità:

COD.	LITOLOGIA	PERMEABILITA'
L-SUB-05	Rocce compatte prevalenti alternate a strati o interposizioni tenere	02
L-DET-06	Materiali sciolti per accumulo detritico di falda a pezzatura minuta prevalente con spessore > 3 metri	2A
L-FRA-03	Materiali sciolti per accumulo di frana con corpo stabilizzato con spessore > 3 metri a prevalente matrice fine argillosa talora inglobante inclusi lapidei	3A
L-ALL-01	Materiali granulari fluviali e/o fluvioglaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa più o meno addensati	2A
L-ALL-02	Materiali a tessitura eterogenea dei depositi di conoide di deiezione torrentizia	2A
L-ALL-03	Materiali sciolti di alveo fluviale recente stabilizzati dalla vegetazione	1A
L-ALL-04	Materiali sciolti di deposito recente e attuale dell'alveo mobile	1A
L-ALL-05	Materiali fluvioglaciali e morenici a tessitura prevalentemente limo-argillosa	3A
L-ALL-06	Materiali morenici a tessitura prevalentemente sabbiosa	2A
L-ALL-07	Materiali di accumulo fluvioglaciale o morenico grossolani in matrice fine sabbiosa	2A
L-ALL-09	Materiali di deposito palustre a tessitura fine e torbiere	3A
L-ART-01	Materiali di riporto	n.d.




Nella seguente immagine sono riportate le superfici relative agli accordi presi in sede del presente PI, sovrapposte alle classi di permeabilità del suolo presenti nel territorio comunale. Si evince che entrambe le aree sono a media permeabilità.





Carta della permeabilità con sovrapposizione degli interventi in esame


Legenda

 Accordi pubblico privati

Carta della permeabilità

 permeabilità elevata (classi 01 e 1A)

 permeabilità media (classi 02 e 2A)

 permeabilità bassa (classi 03 e 3A)

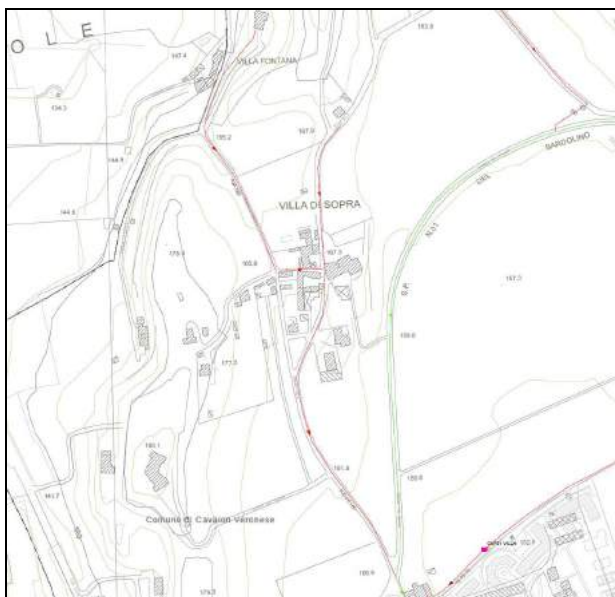
 nd



5 LA RETE DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE REFLUE NEL TERRITORIO COMUNALE

La rete di smaltimento delle acque reflue sul territorio è gestita dalla Società AGS S.p.A.. Tale rete è ben sviluppata soprattutto in corrispondenza dell'abitato di Cavaion.

Come visibile dalle immagini sotto riportate, riprese dalla planimetria messa a disposizione sul portale cartografico di AGS, è possibile constatare che la rete fognaria nelle aree di interesse è perlopiù del tipo "nero" con la presenza di alcune condotte di tipo misto. Si riportano di seguito le rappresentazioni planimetriche della rete fognaria per le zone oggetto del presente studio.



Rete fognaria in Località Villa



Rete fognaria in Località Alpi

-  *Condotta fognaria nera*
-  *Condotta fognaria mista*

Si riporta uno stralcio del Regolamento di AGS in relazione agli scarichi delle acque bianche e meteoriche di dilavamento, da cui si evince che, in linea con i dettami del Piano di Tutela delle Acque della Regione Veneto, **le acque bianche non possono essere immesse nella fognatura nera e che devono essere smaltite nella proprietà privata.**

ART. 12 - SCARICO DI ACQUE BIANCHE

- 1. Le acque bianche non possono essere immesse nella fognatura nera.*
- 2. Le acque bianche ricadenti nella proprietà privata devono essere smaltite sul fondo di proprietà nel rispetto della normativa vigente. Nei casi in cui sia dimostrata l'impossibilità tecnica o l'eccessiva onerosità di effettuare tali tipi di smaltimento, il Gestore può concedere l'immissione nella rete mista.*
- 3. In assenza della fognatura bianca, le acque bianche, qualora le caratteristiche geomorfologiche del terreno lo consentano e previo ottenimento delle autorizzazioni degli Enti competenti, devono essere scaricate:*
 - a) in corpo idrico superficiale, qualora esistente nelle vicinanze;*
 - b) sul suolo mediante idoneo sistema di dispersione;*
 - c) in altri recapiti equivalenti.*



ART. 13 - ACQUE METEORICHE DI DILAVAMENTO, ACQUE DI PRIMA PIOGGIA E ACQUE DI LAVAGGIO

1 I proprietari di strade, piazze, parcheggi e cortili, siano essi privati che di Enti o Società pubbliche, debbono smaltire le acque meteoriche di dilavamento ai sensi dell'art. 39 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Tutela delle Acque.

2 Chi raccorda una strada privata con una strada pubblica deve dotarla di fognatura o di sistemi di raccolta, allontanamento o dispersione per le acque meteoriche, secondo le indicazioni del Gestore in modo da evitare versamenti di acqua, limo e materiali vari sull'area pubblica *3 I pluviali degli edifici che si affacciano sulle strade pubbliche devono, di norma, essere allacciati alla rete fognaria bianca e non devono scaricare le acque meteoriche direttamente sui marciapiedi e/o sulla sede stradale. Detti pluviali possono, altresì, essere allacciati alla fognatura mista previo benestare del Gestore ed installazione di misuratore di portata per valutare i relativi costi di fognatura e depurazione. E' vietato introdurre nei predetti pluviali qualsiasi scarico all'infuori delle acque meteoriche ricadenti sui tetti considerate non contaminate. In ogni caso lo scarico deve essere dotato di apposito sifone ispezionabile e l'onere di allacciamento è totalmente a carico dell'Utente.*

4 Il Gestore può autorizzare l'immissione delle acque meteoriche di dilavamento nella fognatura nera o mista, imponendo l'installazione di trattamenti depurativi appropriati, sistemi di misura delle portate e altre specifiche prescrizioni previa verifica della capacità delle reti e dell'impianto di depurazione finale.

5 I lavori di adeguamento di una rete fognaria di tipo misto che presenti problemi di funzionamento dovuti prevalentemente all'incapacità di far defluire le acque meteoriche non possono essere finanziati all'interno della tariffa del Servizio Idrico Integrato.



6 CURVA DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA

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".

Si sono considerate le curve di possibilità pluviometrica indicate nel Piano di Assetto del Territorio approvato, relative alla stazione meteorologica di Bardolino, per un tempo di ritorno di 50 anni.

Tempo di ritorno	a (mm h ⁿ)	n
50 anni	56,818	0,269



7 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.

Classe di impermeabilizzazione potenziale	Caratteristiche
Trascurabile impermeabilizzazione Potenziale	Intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha
Modesta impermeabilizzazione Potenziale	Intervento su superfici comprese fra 0.1 e 1 ha
Significativa impermeabilizzazione Potenziale	Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha;
Marcata impermeabilizzazione potenziale	Interventi su superfici con estensione oltre 10 ha con $Imp < 0,3$

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.



7.1 INTERVENTI PREVISTI DALLE SCHEDE NORMA E CLASSIFICAZIONE IN BASE A DGRV N. 2948 DEL 2009

Nella seguente tabella sono riassunti gli interventi previsti nelle schede accordo. Per ogni intervento è indicata la classificazione secondo **l'allegato A della DGRV n. 2948 del 2009 in base alla classe di impermeabilizzazione potenziale.**

Il valore della superficie potenzialmente impermeabilizzabile è valutato in conformità a quanto prescritto dalle Norme Tecniche del Piano degli Interventi.

APP	ATO	Superficie ambito di accordo (mq)	Superficie potenzialmente impermeabilizzabile (mq)	Descrizione sintetica	Classe di impermeabilizzazione potenziale in base a DGR 2948/2009
Ap/p1.9	3	4.727	4.727	Riclassificazione da zona agricola e attività produttiva fuori zona V2/4 a C1S con volumetria max di 2.365 mc. Attualmente la superficie coperta è di 437 mq	Modesta
Ap/p1.19	3	1.407	1.407	Conversione da zona agricola a zona residenziale con il riconoscimento di un volume puntuale di 800 mc all'interno del "Nucleo residenziale in ambito agricolo" ai sensi dell'art. art. 64 del PI.	Modesta

Per ogni classe di impermeabilizzazione potenziale individuata andranno adottati i criteri esposti nella pagina precedente, tratti dall'allegato A alla DGR 2948/2009.



7.2 PORTATA AMMESSA ALLO SCARICO

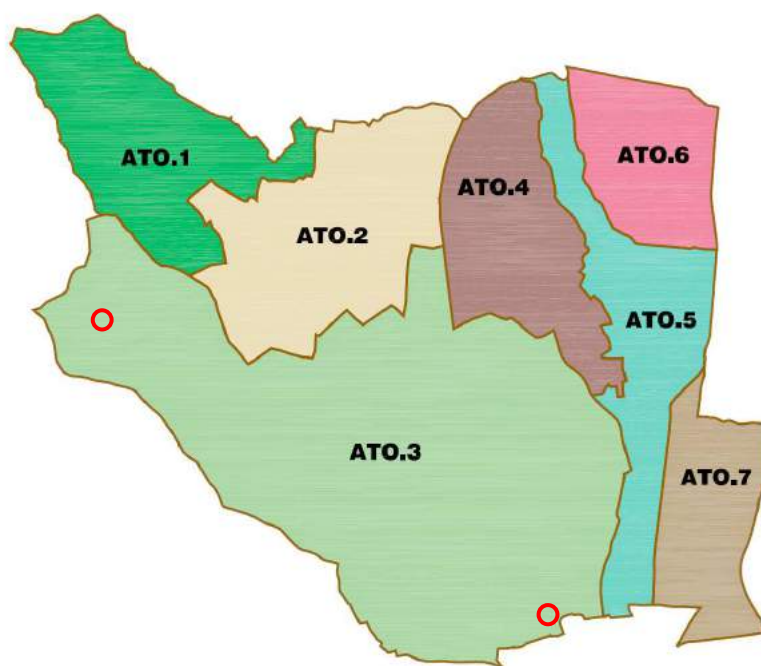
In linea generale il volume di invaso da considerare per le aree urbane è quello che garantisce una **portata specifica in uscita, per il tempo di ritorno di 50 anni, pari a 10 l/s ha.**

Pertanto nel calcolo dei volumi si considera una portata di uscita (immissione in rete fognaria, in corpo idrico o al suolo) pari a 10 l/s/ha.

7.3 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.

Inoltre i dati ottenuti devono essere confrontati con le prescrizioni del Consorzio di Bonifica Veronese e del Genio Civile fornite in sede di PAT che prevedono volumi di invaso diversificati per i diversi ambiti territoriali omogenei.



Suddivisione del territorio comunale in ATO con indicazione degli interventi in esame

Entrambi gli interventi valutati rientrano nell'ATO n. 3 - Piana Centrale, per il quale sono pervisti i seguenti volumi specifici di invaso:

ATO	Volume specifico di invaso
3-Piana Centrale	628 mc/ha

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.



7.3.1 Composizione superficiale delle trasformazioni e coefficienti di deflusso

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 Norme Tecniche del PI, oltre che dalla lettura delle prescrizioni degli accordi, si sono ricavate le diverse tipologie di coperture per gli ambiti di intervento.

È quindi 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.

Per quanto riguarda lo stato attuale per il principio di precauzione in entrambi i casi è stato considerato un coefficiente di deflusso corrispondente alla superficie incolta.

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	Superfici impermeabili	Superfici semi permeabili	Superfici a verde	Superfici agricole
Coefficiente di deflusso	0,9	0,6	0,2	0,1

Si sono ottenuti i seguenti coefficienti di deflusso per le tipologie di aree considerate

Accordi	Coefficiente di deflusso	0,9	0,6	0,2	0,1	Coefficiente di deflusso globale
	Superfici (mq)	Superfici impermeabili	Superfici semi permeabili	Superfici a verde	Superfici agricole	
APP 1.9 Ditta Salandini Agostino	Stato attuale	437	0	0	4.290	0,17
	Stato progetto	945	0	3.782	0	0,34
APP 1.19 Ditta Avesani Giuseppe	Stato attuale	0	0	0	1.407	0,10
	Stato progetto	281	0	1.126	0	0,34



7.3.2 Metodi considerati

I volumi specifici di invaso sono stati calcolati attraverso il metodo dell'invaso e il metodo razionale di seguito descritti. **Ai fini della presente valutazione, è stato considerato il massimo volume ottenuto dall'utilizzo dei differenti metodi.**

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 m^3/ha) a partire dal volume specifico di invaso ante operam (valori di letteratura) e dai coefficienti di deflusso 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 0,1 al coefficiente di deflusso, mentre il valore di w_0 considerato è pari a $50 m^3/ha$.

¹ Per la determinazione delle componenti di w_0 le indicazioni di letteratura pongono, per le zone di bonifica, valori dell'ordine di 100-150 m^3/ha comprendendo il velo idrico e il volume dei canali di drenaggio (Datei, 1997), 40-50 m^3/ha nel caso di fognature in ambito urbano comprendente i soli invasi di superficie e quelli corrispondenti alle caditoie (Datei, 1997), 10-15 m^3/ha di area urbanizzata riferito alla sola componente dei volumi dei piccoli invasi (Paoletti, 1996).



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

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

7.3.3 Tabella di sintesi dei volumi di invaso

Si specifica che i calcoli effettuati si riferiscono al massimo valore di copertura ammissibile in base alle Norme Tecniche, secondo il principio di precauzione.

In fase di progettazione dei piani di lottizzazione, i valori potranno essere modificati attraverso la redazione di una valutazione di dettaglio che tenga conto delle superfici effettive delle nuove opere.

Il volume da considerare è il massimo tra quello ottenuto con i due metodi, confrontato con i valori di volume specifico del PAT per l'ATO di riferimento.

Nella seguente tabella sono riassunti i risultati ottenuti.



				Metodo invasivo		Metodo razionale		Volume da PAT per l'ATO di riferimento		Volume di compensazione da considerare ai sensi della DGRV n. 2948 del 2009	
Accordo	ATO	Superficie	Portata unitaria ammessa allo scarico (l/s)	Volume (mc)	Volume specifico (mc/ha)	Volume (mc)	Volume specifico (mc/ha)	Volume (mc)	Volume specifico (mc/ha)	Volume (mc)	Volume specifico (mc/ha)
APP 1.9 Ditta Salandini Agostino	3	4.727	4,7	67	142	85	179	297	628	297	628
APP 1.19 Ditta Avesani Giuseppe	3	1700	1,4	47	337	25	179	88	628	88	628



8 VALUTAZIONE DEGLI INTERVENTI DI COMPENSAZIONE

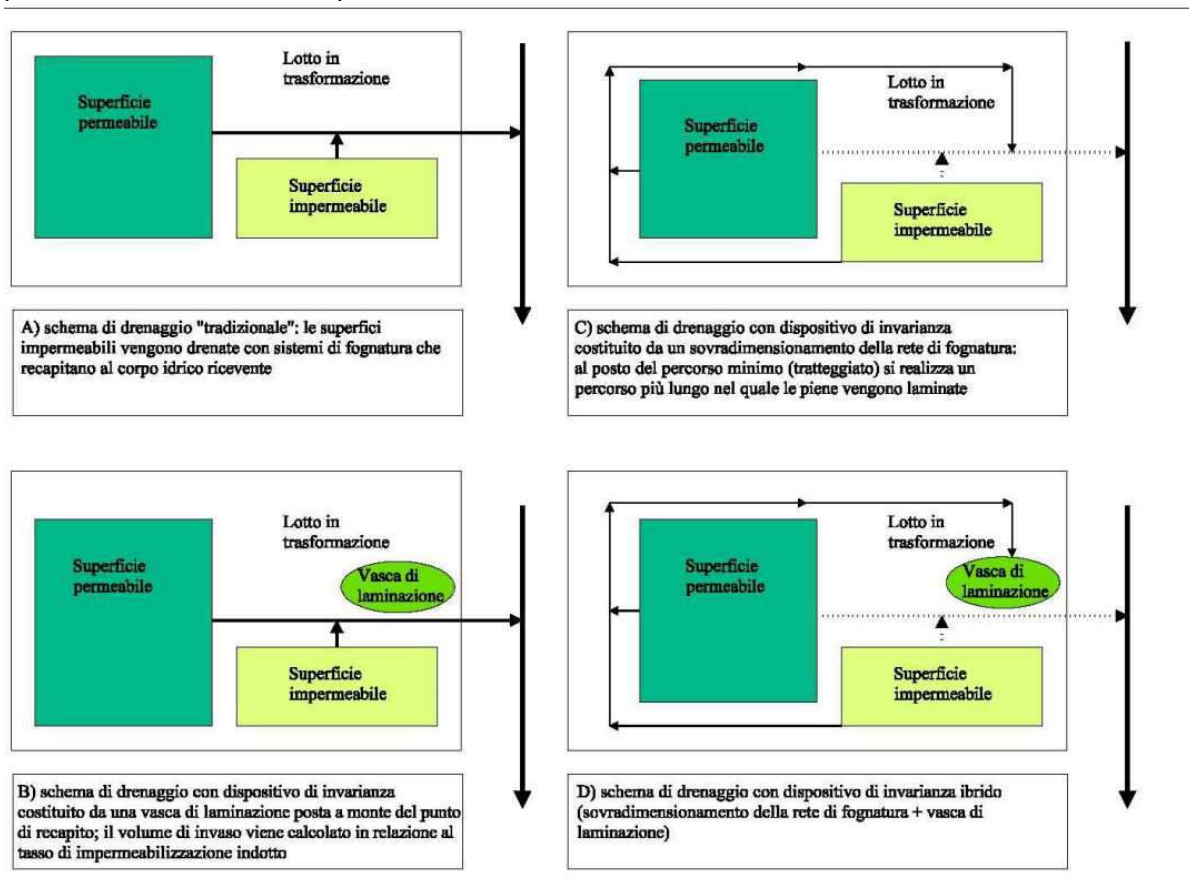
Per quanto riguarda il principio dell'invarianza idraulica, in linea generale le misure compensative sono da individuare nella predisposizione di volumi di invaso che consentano la laminazione delle piene riducendo ragionevolmente le portate in uscita durante gli eventi meteorici.

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:

- 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.
- 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;

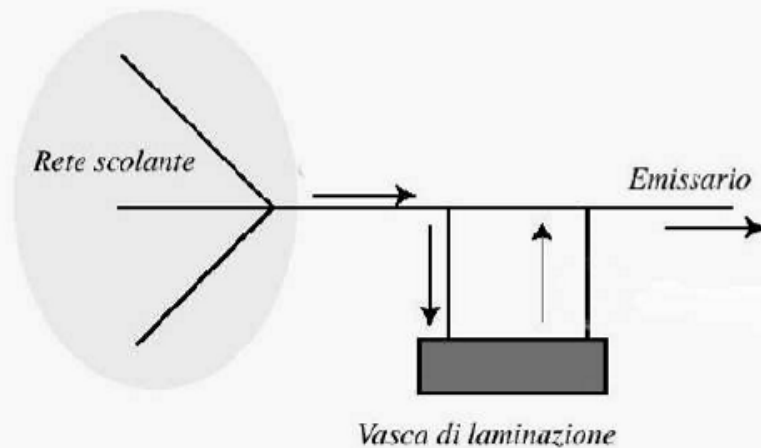
L'immagine seguente descrive i principali schemi utilizzabili per la rete di drenaggio dotata di dispositivi di accumulo delle portate.





8.1 INVASO MEDIANTE VASCA DI LAMINAZIONE

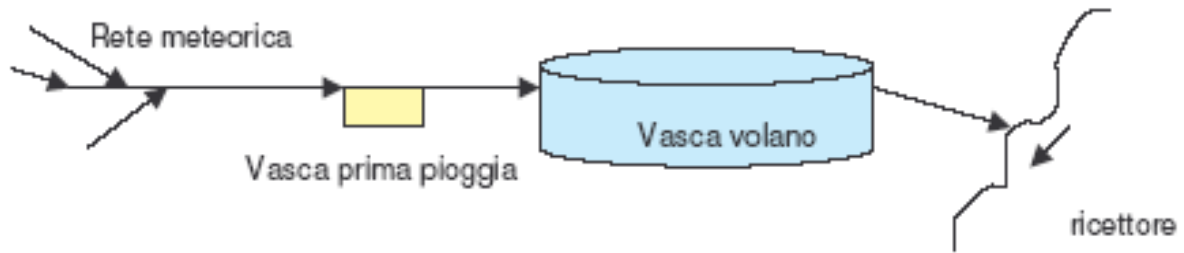
Questa soluzione consiste nel realizzare il volume di invaso necessario mediante la costruzione di una vasca di laminazione interrata. Il progettista dovrà scegliere se realizzare tale volume in un'unica vasca o mediante più vasche modulari tra loro comunicanti (riferirsi all'esempio del paragrafo precedente). 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 decisa 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 ricevitore. 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:

- **Laminazione dall'invaso con una portata uscente non superiore a quella prevista dai consorzi di bonifica pari a 10 l/s/ha**
- Laddove possibile, in base alle caratteristiche di permeabilità del terreno, l'accumulo in invaso e lento rilascio nel suolo grazie al deflusso verticale nel terreno;

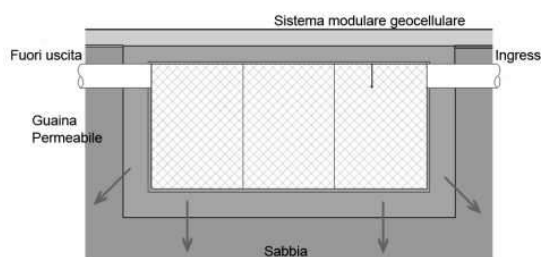
Si fa presente che la relazione idraulica allegata ai progetti dovrà dimostrare che ogni invaso creato possa essere effettivamente invasato dalle acque: cioè, **non possono essere conteggiati al fine del raggiungimento del volume di compensazione gli invasi scollegati dalla rete di raccolta e gli invasi per le acque di prima pioggia.**



struttura modulare A

SEZIONE

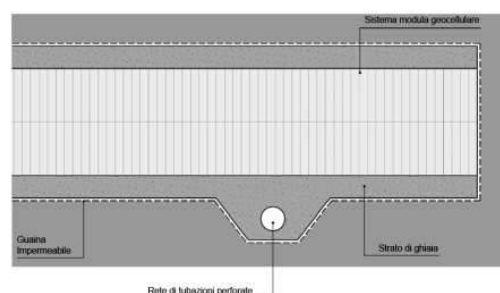
Una struttura modulare in cui le tubazioni di ingresso e di troppo pieno sono connesse lateralmente alla struttura. Il dispositivo si comporta come una cisterna sotterranea orizzontale (l'utilizzo di guaine impermeabili può consentire la detenzione)



struttura modulare B

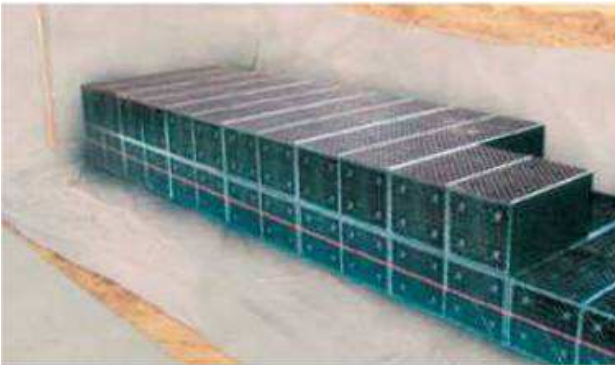
SEZIONE

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.





Studio Mastella
Geologia Geotecnica Idraulica Ambiente





8.2 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

Si deve tenere conto del limite posto allo scarico che allo stato attuale è valutato di 10 l/ s x ha.

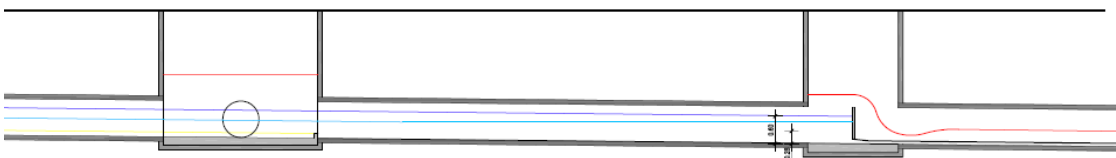
Di conseguenza la condotta, sovradimensionata, non potrà immettere nel collettore urbano o in un canale o comunque nello scarico una portata superiore. Ciò significa che l'acqua invasata dovrà rimanere all'interno del tratto di progetto e venir scaricata alla rete in modo graduale con portate non superiori 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: $\text{Altezza battente} = (\text{Diametro finale condotta}) + (\text{lunghezza invasabile}) \times (\text{pendenza in } \%)$



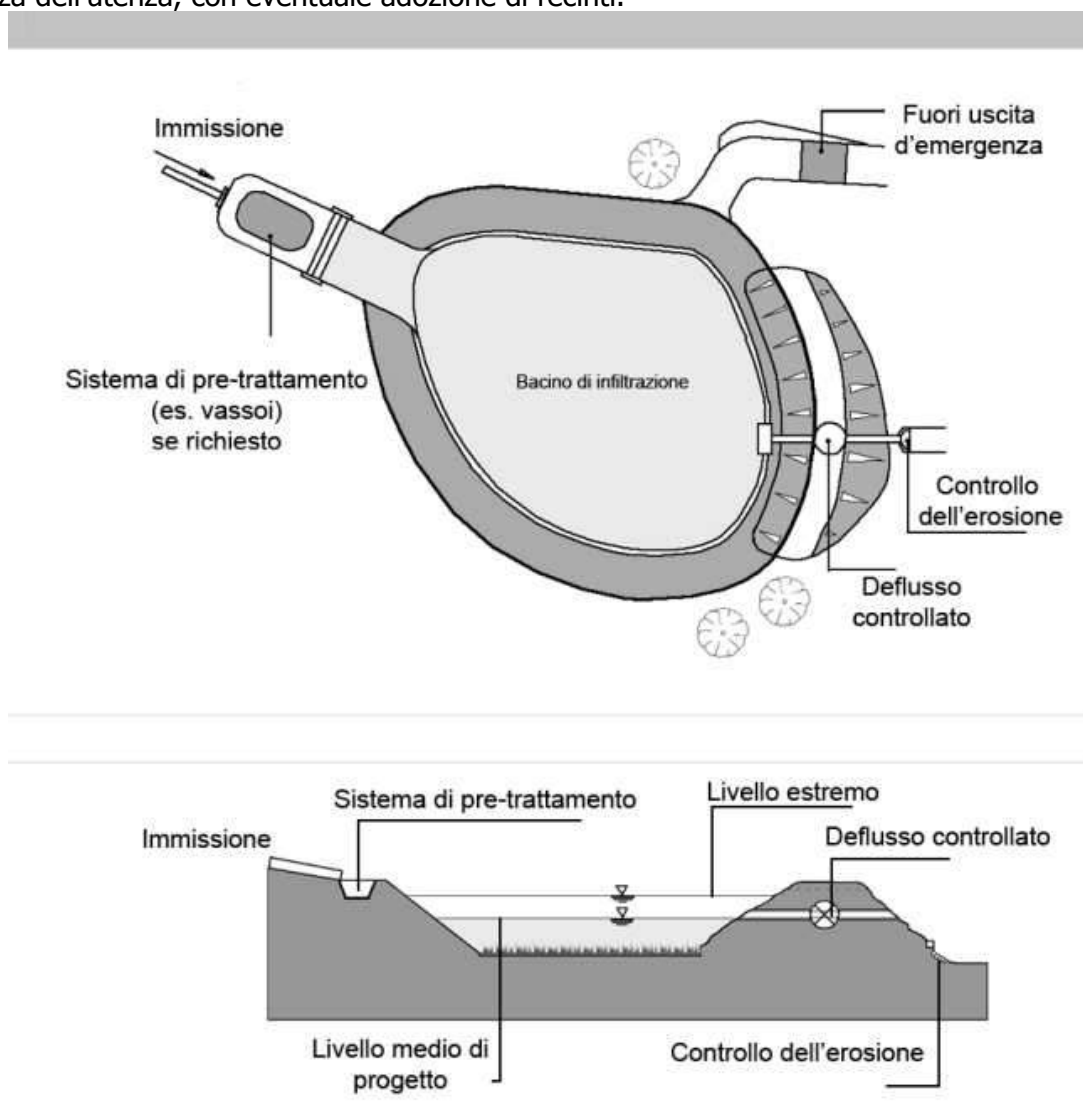
8.3 BACINO DI INFILTRAZIONE

Tal tipo di soluzione potrà essere adottata come misura complementare solamente nelle zone in zone non a rischio di contaminazione della falda ed in seguito ad uno studio geologico atto a verificare la sussistenza delle condizioni idonee a tale sistema:

- permeabilità del terreno adeguata allo smaltimento delle acque nel terreno
- falda sufficientemente profonda rispetto alle quote di fondo del bacino
- assenza di fenomeni di dissesto idrogeologico e idraulico
- stabilità del pendio nei casi specifici.

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.



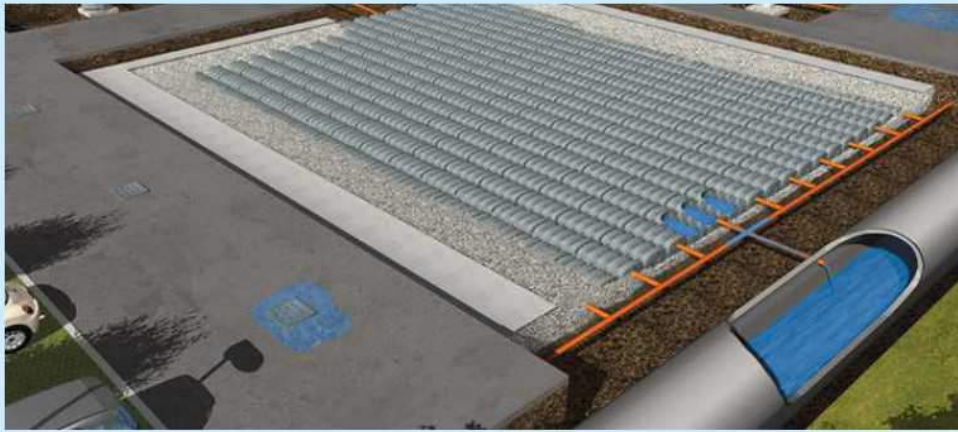


Alla fine di rendere l'area anche fruibile dal punto di vista paesaggistico, si potranno piantumare una serie di essenze arboree e arbustive con un sesto d'impianto irregolare. Si riporta un elenco di piante che potranno sopportare il periodo di tempo di esondazione.

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.



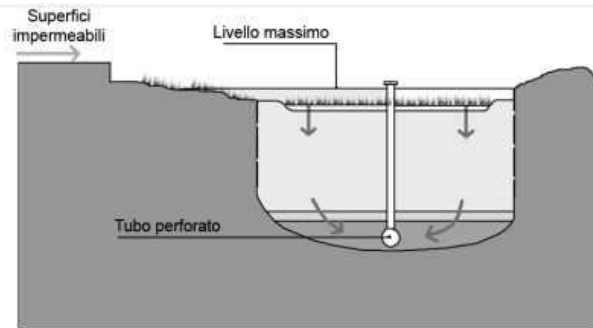
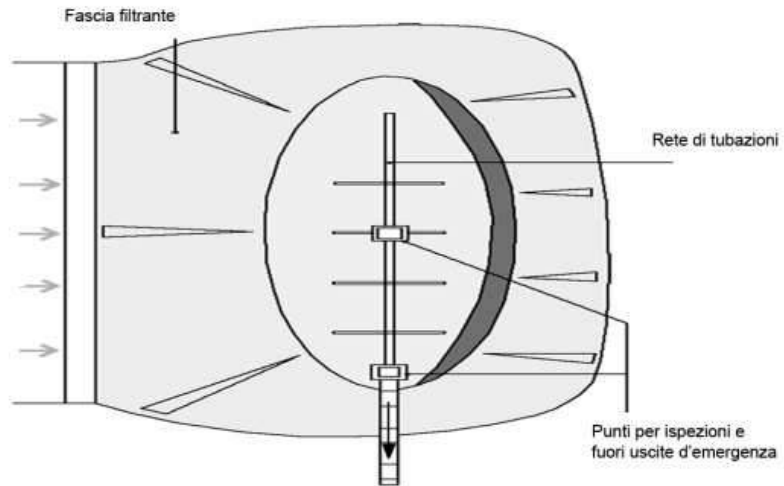


Sistemi di accumulo e drenaggio in PEHD

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.

8.4 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 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.





9 INDICAZIONI PER LO SMALTIMENTO DELLA PORTATA AMMESSA ALLO SCARICO

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

- immissione in un corso d'acqua (dopo laminazione in un volume d'invaso) previa autorizzazione del Consorzio di Bonifica competente
- Immissione nel sottosuolo tramite pozzi disperdenti (utilizzabile anche come accumulo) o tramite trincee (utilizzabile anche come accumulo)
- Subirrigazione mediante trincee drenanti

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

9.1 SMALTIMENTO NEL SOTTOSUOLO

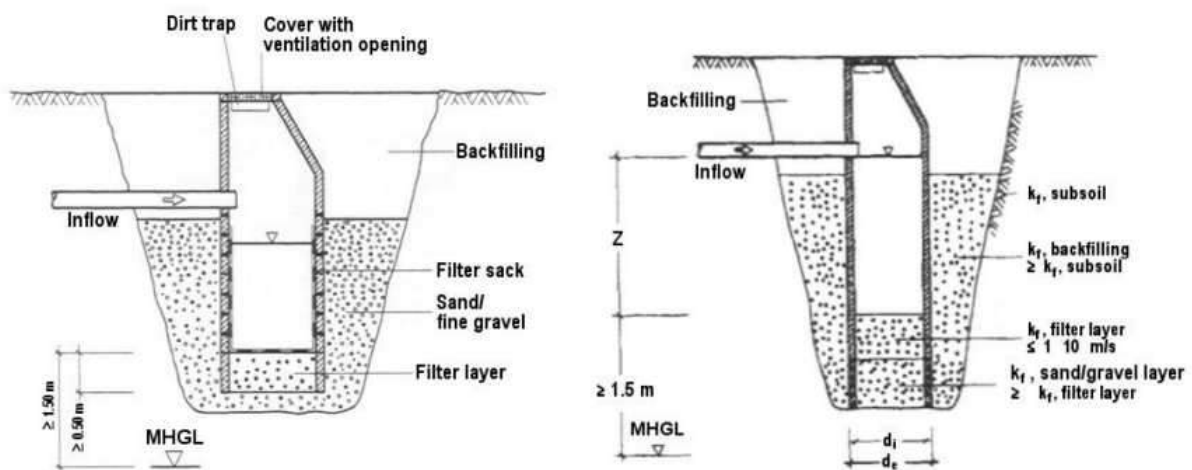
9.1.1 Pozzi disperdenti

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 schede di accordo, 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
ALTA	E' possibile lo smaltimento nel sottosuolo
MEDIA	E' possibile lo smaltimento nel sottosuolo 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.

9.1.2 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 (desunta dalla Carta Litologica del PAT) nell'area di intervento, come visibile nella seguente tabella.

Classe di permeabilità	Descrizione
ALTA	E' possibile lo smaltimento nel sottosuolo
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.

9.1.3 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.

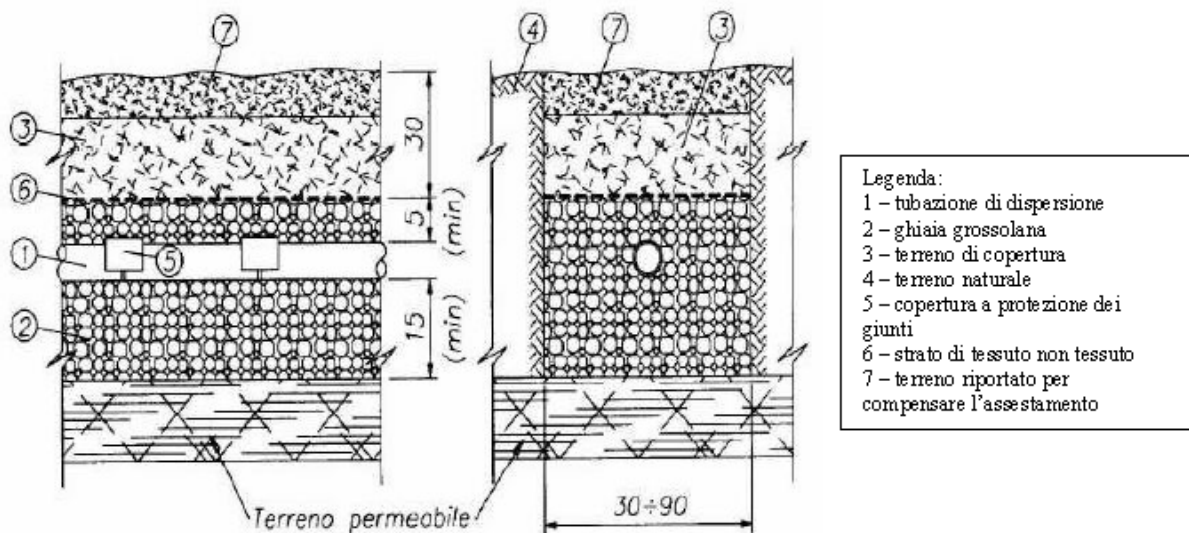


Fig. 4 - Schema di trincea per la sub-irrigazione nel terreno

Nel dimensionamento della subirrigazione sarà necessario fare riferimento alle caratteristiche di permeabilità del sottosuolo.



9.1.4 Indicazioni di fattibilità di dispersione al suolo in relazione alla permeabilità del terreno per le singole azioni

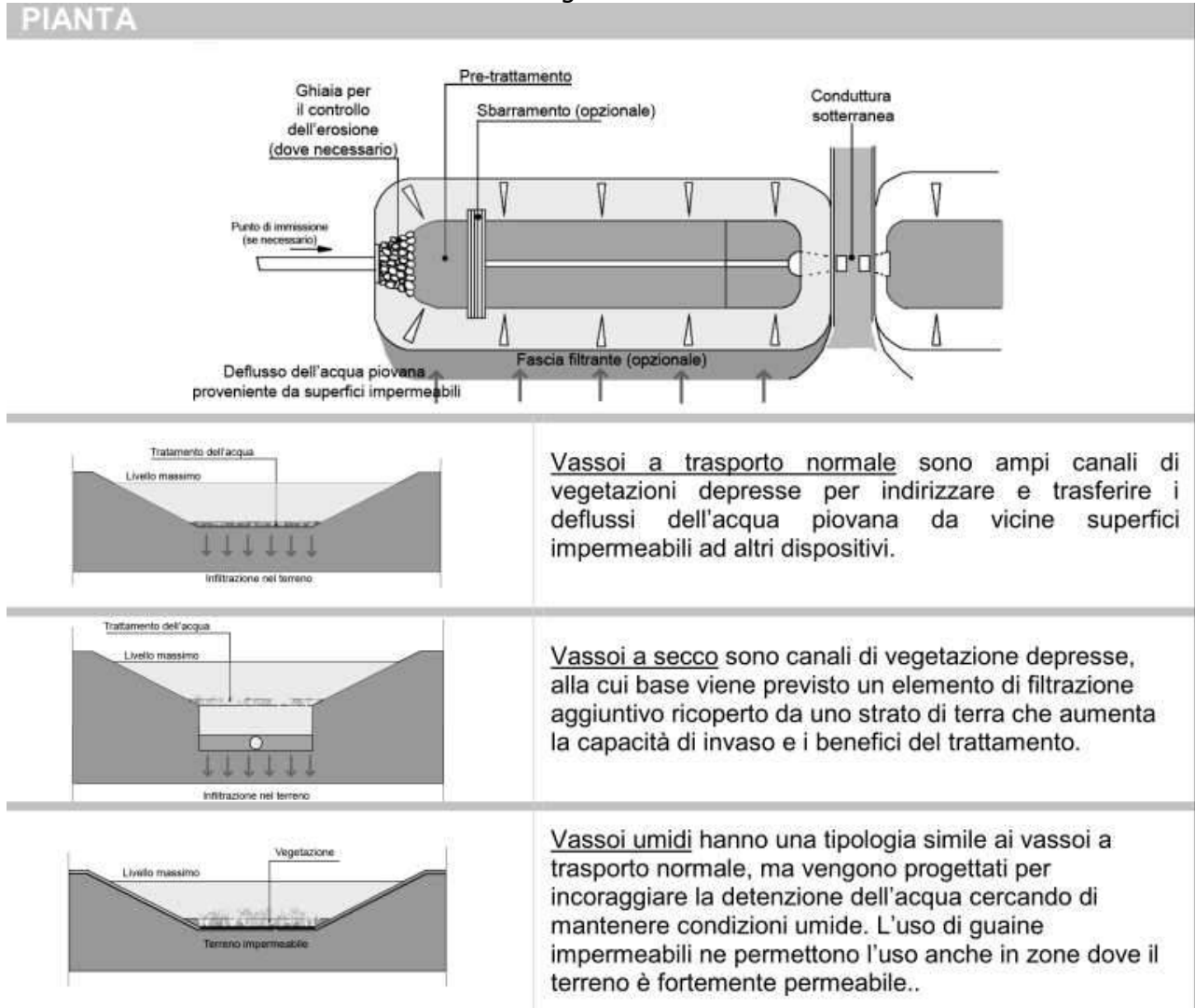
Le caratteristiche di permeabilità cui fare riferimento per le manifestazioni di interesse sono riportate nella seguente tabella.

APP	LITOLOGIA	PERMEABILITA'	CLASSE DI PERMEABILITA'
Ap/p1.9 Salandini Agostino	L-ALL-06	$K = 1 \cdot 10^{-4} \text{ cm/s}$	MEDIA
Ap/p1.19 Avesani Giuseppe	L-ALL-06	$K = 1 \cdot 10^{-4} \text{ cm/s}$	MEDIA



9.2 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



La portata massima imposta in uscita nella configurazione di progetto non potrà essere superiore a quella desumibile da un coefficiente idrometrico calcolato secondo le prescrizioni della normativa relativa all'invarianza idraulica. In linea generale, comunque, al di là del concetto di invarianza



della portata scaricata, 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 idrometrici 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 opportuno convogliare le acque nel medesimo ricettore dello stato di fatto, per non rischiare di aggravare lo stato di altre reti.



10 PRESCRIZIONI: INTERVENTI DI COMPENSAZIONE E MITIGAZIONE

10.1 DIRETTIVE

La progettazione dei singoli interventi dovrà essere conforme ai seguenti criteri generali, che qui si adottano:

- 1) rispettare il principio dell'invarianza idraulica, per il quale la portata al colmo di piena risultante dal drenaggio di un'area deve rimanere invariata prima e dopo la trasformazione della stessa
- 2) Limitare le trasformazioni che comportino una riduzione delle superfici permeabili e in generale della capacità naturale dei terreni di ritenzione delle acque meteoriche
- 3) Dove le condizioni geomorfologiche lo consentano, e a patto che sia garantita la salvaguardia ambientale delle risorse naturali, favorire soluzioni progettuali che contemplino l'infiltrazione nel sottosuolo delle acque
- 4) Qualora ciò non sia possibile, adottare tecniche di invaso e detenzione dei volumi in eccesso
- 5) Preservare e, se possibile, potenziare i volumi di invaso naturali nonché adottare soluzioni progettuali che consentano una detenzione idraulica diffusa

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.
- prevedere l'obbligo della manutenzione dei fossati, anche in area privata, da parte di chi esegue l'intervento
- 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 dell'Ente competente per territorio (deve essere inferiore a 10 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;
- in sede di progettazione dei corpi di fabbrica ridurre, per quanto possibile, le aree impermeabili (esempio concentrando le nuove volumetrie, contenendo la larghezza dei passaggi pedonali contermini, adottando sistemi localizzati di infiltrazione o bio-infiltrazione per lo smaltimento delle acque dei pluviali, ecc...);



- salvaguardare la parte ineditata lasciando a verde (superficie drenante naturale) quanto più area possibile, eventualmente vincolando specifici volumi (fossati, trincee, aree concave) ai fini della conservazione o integrazione delle capacità di invaso idrico superficiale e profondo;
- il volume da destinare alla laminazione delle piene sarà quello necessario a garantire che la portata di efflusso rimanga costante – principio dell'invarianza idraulica, secondo quanto previsto dalla DGRV. 2948/2009:
 - Nel caso di trascurabile impermeabilizzazione potenziale è sufficiente adottare le buone pratiche costruttive
 - 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 compri 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 dagli Enti competenti.

Si specifica che dovranno essere rispettate tutte le prescrizioni dei pareri ottenuti dagli Enti Competenti ai fini della compatibilità idraulica delle precedenti varianti.



10.2 SISTEMI PER LA MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI

10.2.1 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 Piano di Tutela delle Acque, approvato dalla Regione Veneto con deliberazione della Giunta Regionale n. 842 del 15 maggio 2012, 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.

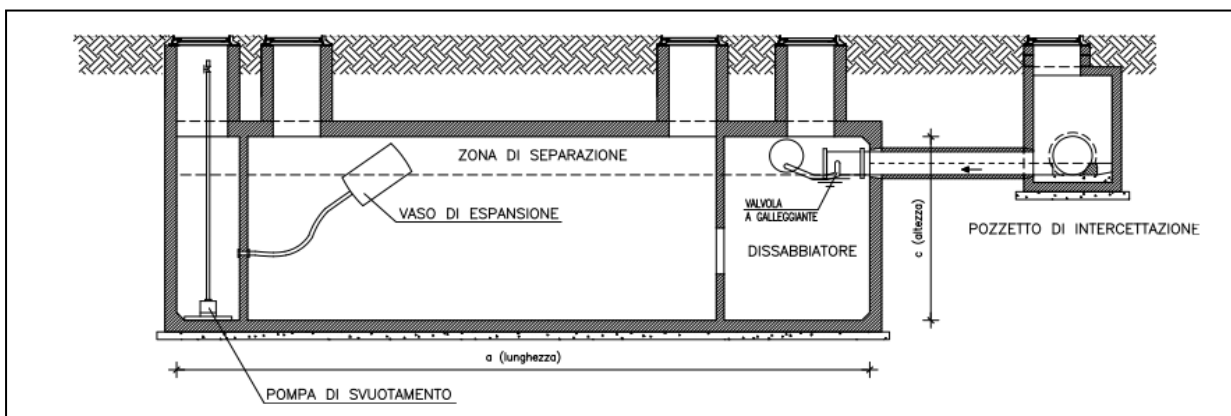
Le vasche saranno posizionate preferibilmente in prossimità delle aree a verde di maggior estensione e comunque alla maggior distanza possibili dai fabbricati.

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.



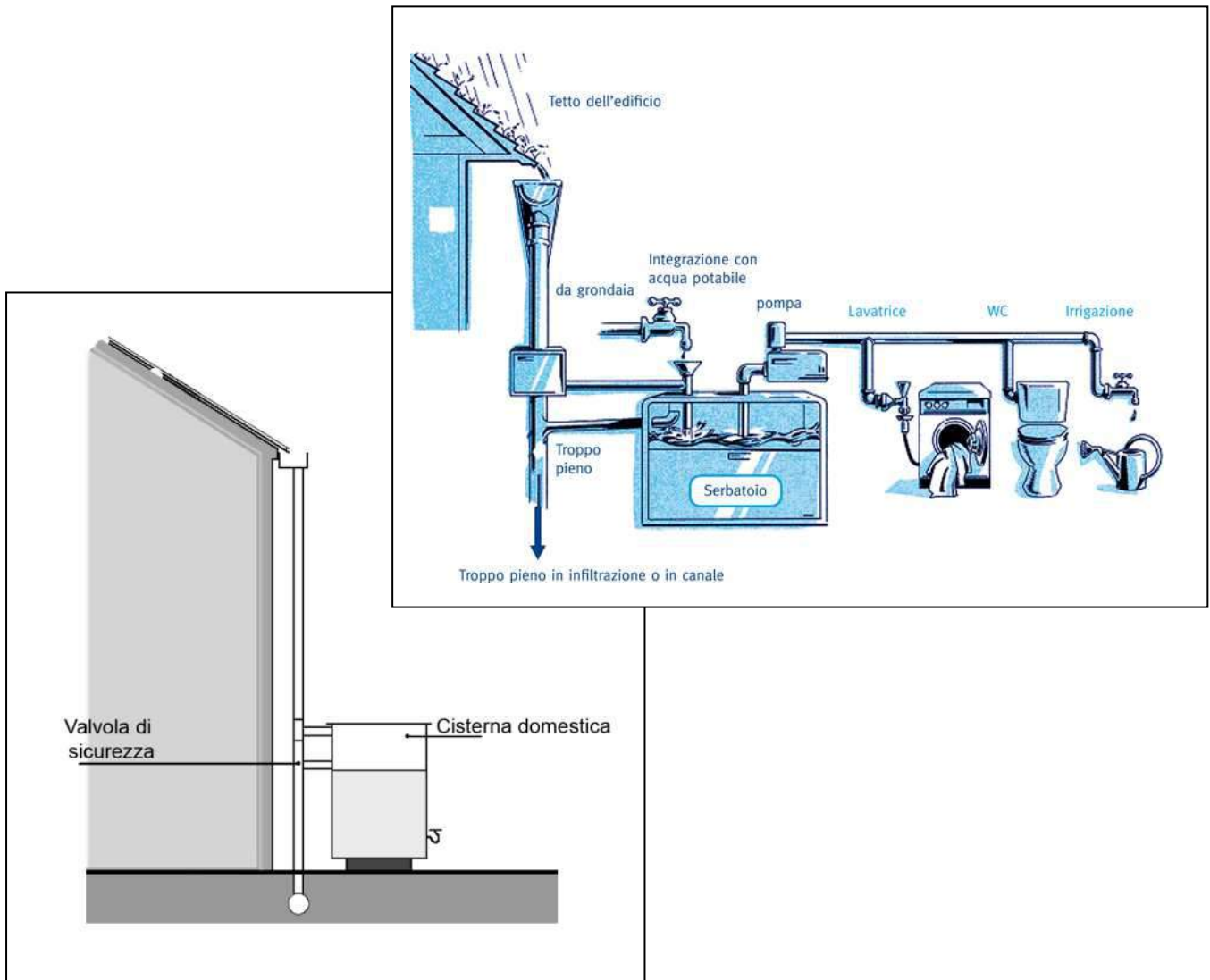


In alternativa, il progettista potrà valutare l'utilizzo di altri sistemi di trattamento esistenti in commercio, quali le vasche con trattamento in continuo, di cui si tralascia la descrizione.

10.2.2 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:

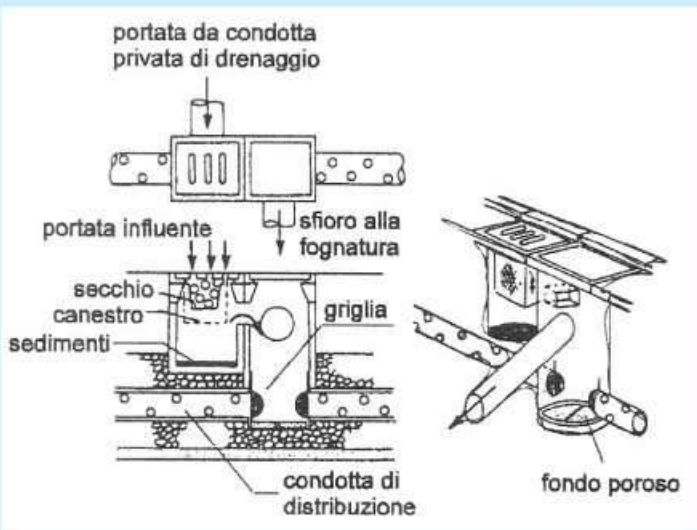
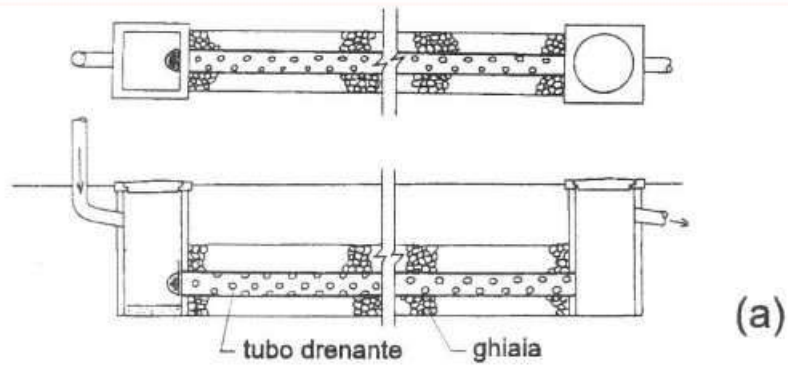
- serbatoio
- filtro
- pompa
- integrazione con acqua potabile e seconda rete di condotte
- scarico di troppo pieno





10.2.3 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.



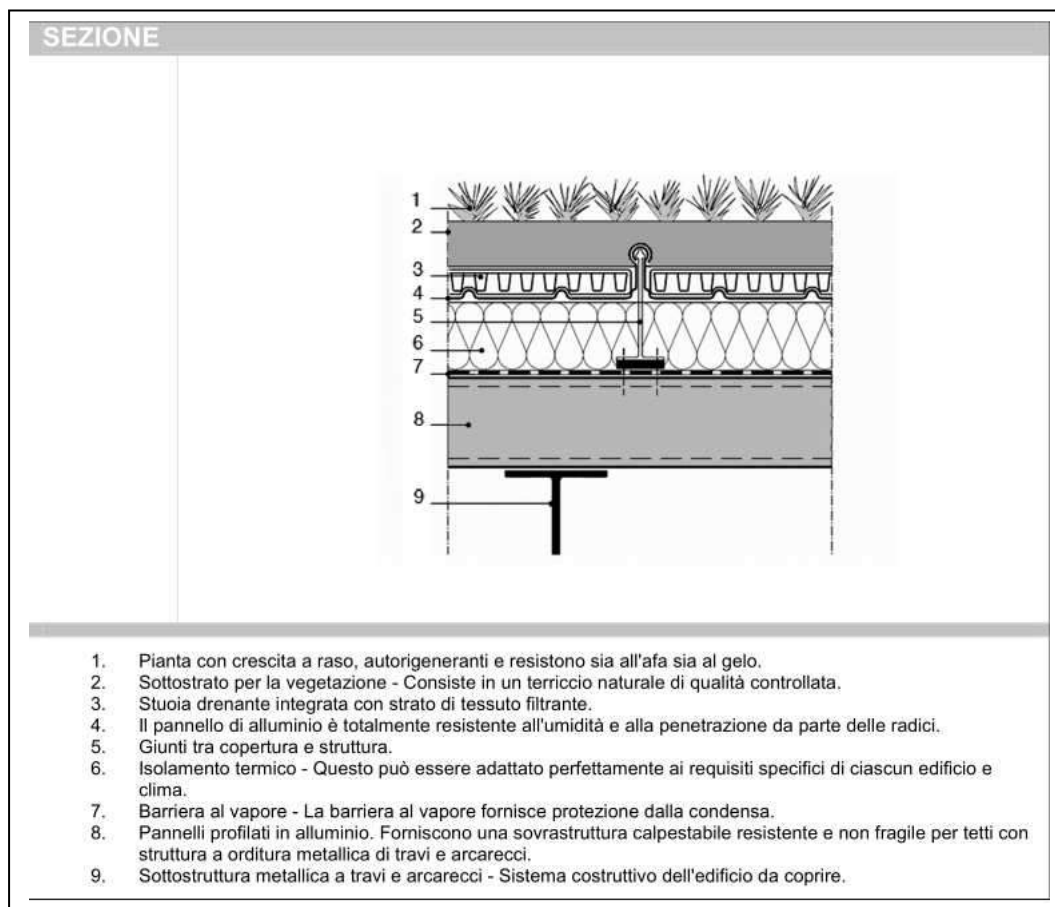


10.2.4 Realizzazione di tetti verdi

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 inverdimento estensivo e intensivo.





10.2.5 Pavimentazioni semipermeabili

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 ripermeabilizzazione 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



Sterrati inerbiti



Grigliati in calcestruzzo inerbiti



Grigliati plastici inerbiti



Sterrati



Masselli

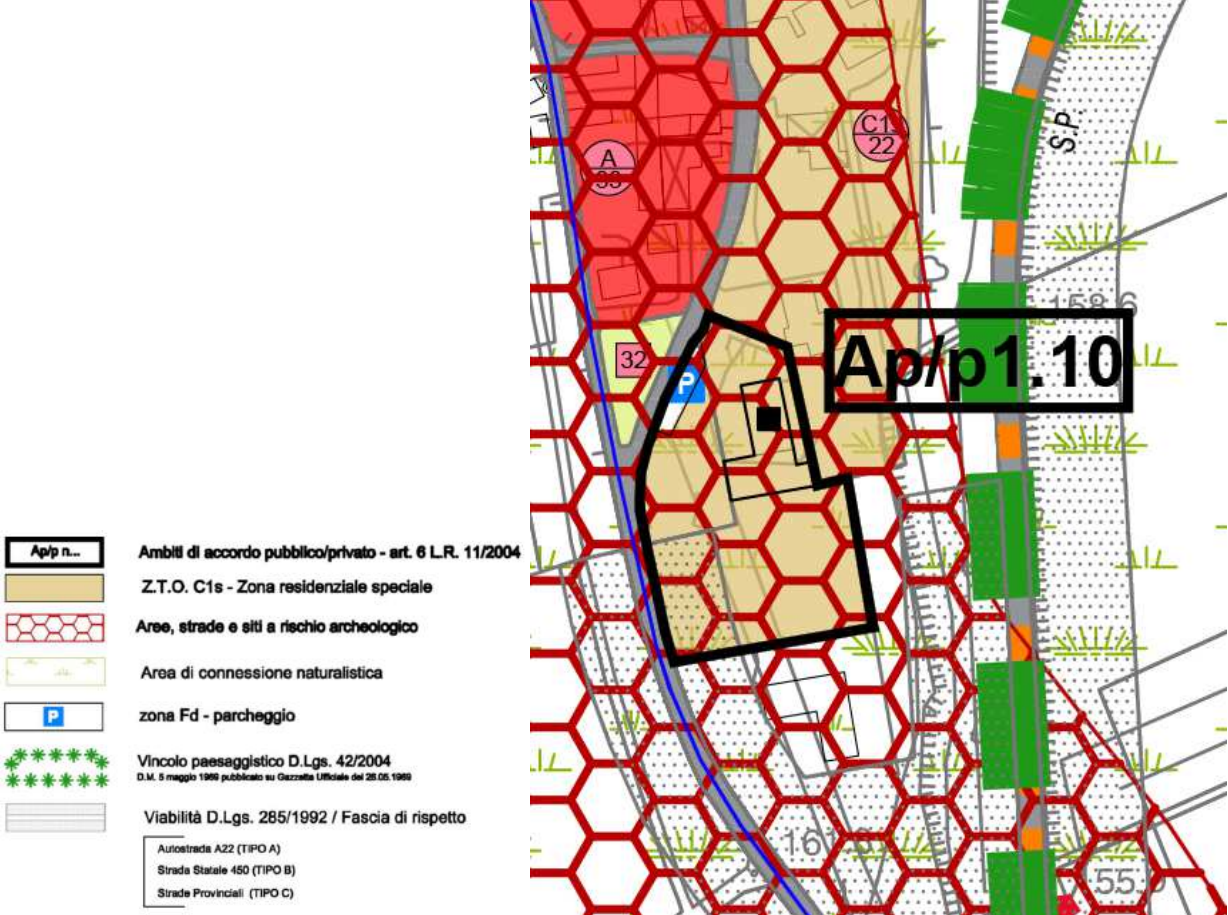


Cubetti o masselli a fughe strette



11 SCHEDE DESCRITTIVE DEGLI INTERVENTI

Si riportano di seguito le schede per gli accordi pubblico privati previsti nel Piano degli Interventi. In ogni scheda viene localizzato l'accordo in base agli strumenti urbanistici, riportata una caratterizzazione delle caratteristiche geologiche/idrogeologiche delle singole aree e fornita l'indicazione sulle misure da adottare per garantire la compatibilità idraulica dell'intervento.

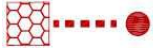
11.1 ACCORDO N. 1.9	Ditta Salandini Agostino	ATO 3
Superficie ambito accordo: 4.727mq Superficie potenzialmente impermeabilizzabile: 4.727mq		Modesta impermeabilizzazione potenziale ai sensi della DGR 2948/2009
		
<p>L'area oggetto di accordo viene classificata come: "zona residenziale C1s" con modalità di intervento e parametri della zona C1s di P.I. e volumetria preassegnata La scheda di accordo e i suoi parametri trovano individuazione: - in cartografia di P.I. - nel corrispondente art. di zona delle N.T.O.</p>		



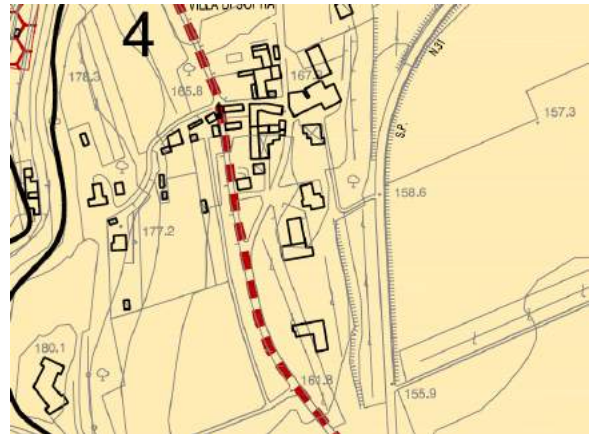
Inquadramento dell'area su tavola delle Fragilità:



Area idonea a condizione per modesta soggiacenza della falda ed elevata vulnerabilità della falda



Aree, strade e siti di interesse archeologico



Inquadramento dell'area su tavola idrogeologica:



Aree con profondità della falda tra 2 e 5m dal pc



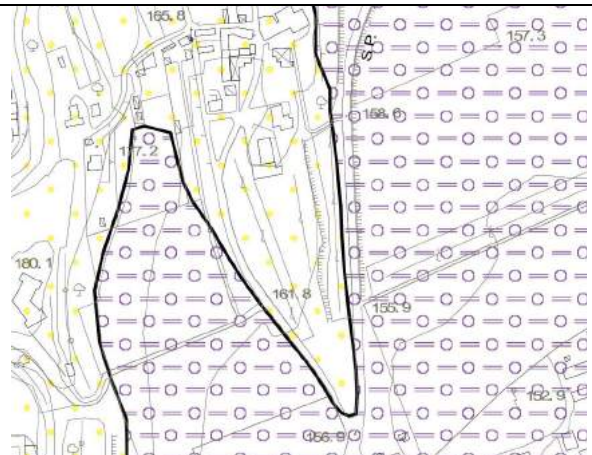
Canale artificiale secondario



Inquadramento dell'area su tavola geolitologica:



Materiali morenici a tessitura prevalentemente sabbiosa
Permeabilità: media





Presenza della rete fognaria

— Rete acque nere

Nell'area è presente solamente la rete fognaria per acque nere. Pertanto non sarà possibile smaltire le acque meteoriche in tale rete



Presenza della rete idrografica: inquadramento su mappa della rete idrografica del Consorzio di bonifica

L'area risulta essere in prossimità di corsi d'acqua della rete pluvirrigua consortile.
E' possibile lo smaltimento previo ottenimento autorizzativo da parte del Consorzio.



Superfici interessate dall'intervento:



Allo stato attuale la superficie di 4.727 mq è parzialmente edificata (437 mq), la restante parte è a verde.

Allo stato di intervento l'accordo prevede la riclassificazione da zona agricola e attività produttiva fuori zona V2/4 a zona C1S.

L'indice di edificabilità fondiaria per la zona è pari a 0,5 mc/mq. Il rapporto massimo di copertura è del 20% della superficie fondiaria.



Coefficiente di deflusso	0,9	0,6	0,2	0,1	Coefficiente di deflusso globale
Superfici (mq)	Superfici impermeabili	Superfici semi permeabili	Superfici a verde	Superfici agricole	
Stato attuale	437	0	0	4.290	0,17
Stato progetto	945	0	3.782	0	0,34

Pertanto il coefficiente di deflusso che allo stato attuale si considera cautelativamente pari a 0,17, allo stato di progetto diventa pari a 0,34

Volumi di laminazione

I volumi sono stati calcolati per il massimo rapporto di copertura possibile per la zona in base alle NT. I volumi potranno essere ricalcolati in fase di progettazione definitiva sulla base dei dati dimensionali reali.

La portata specifica in uscita da considerare è di 10 l/s/ha.

I volumi di calcolo sono i seguenti:

Metodo invasivo		Metodo razionale		Volume da considerare	
Volume (mc)	Volume specifico (mc/ha)	Volume (mc)	Volume specifico (mc/ha)	Volume (mc)	Volume specifico (mc/ha)
67	142	85	179	297	628

**si considera il massimo tra i metodi e quanto esposto nella VCI del PAT per l'ATO di riferimento.*

Nel presente caso è necessario fare riferimento ai dati dal PAT, che risultano maggiormente cautelativi

Pertanto, in sede di attuazione delle opere, è necessario predisporre un volume di invaso di 297mc, che corrisponde a un volume specifico di invaso di 628 mc/ha.

Esempi di metodi per la gestione di tali volumi sono riportati al cap.8. È possibile anche la combinazione di più metodi.

Indicazioni per lo smaltimento delle acque ammesse allo scarico

La portata specifica in uscita ammessa allo scarico è di 10 l/s/ha.

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

-attraverso la dispersione al suolo che è resa possibile grazie alla buona permeabilità dei terreni, attraverso pozzi perdenti, trincee drenanti o un bacino di infiltrazione

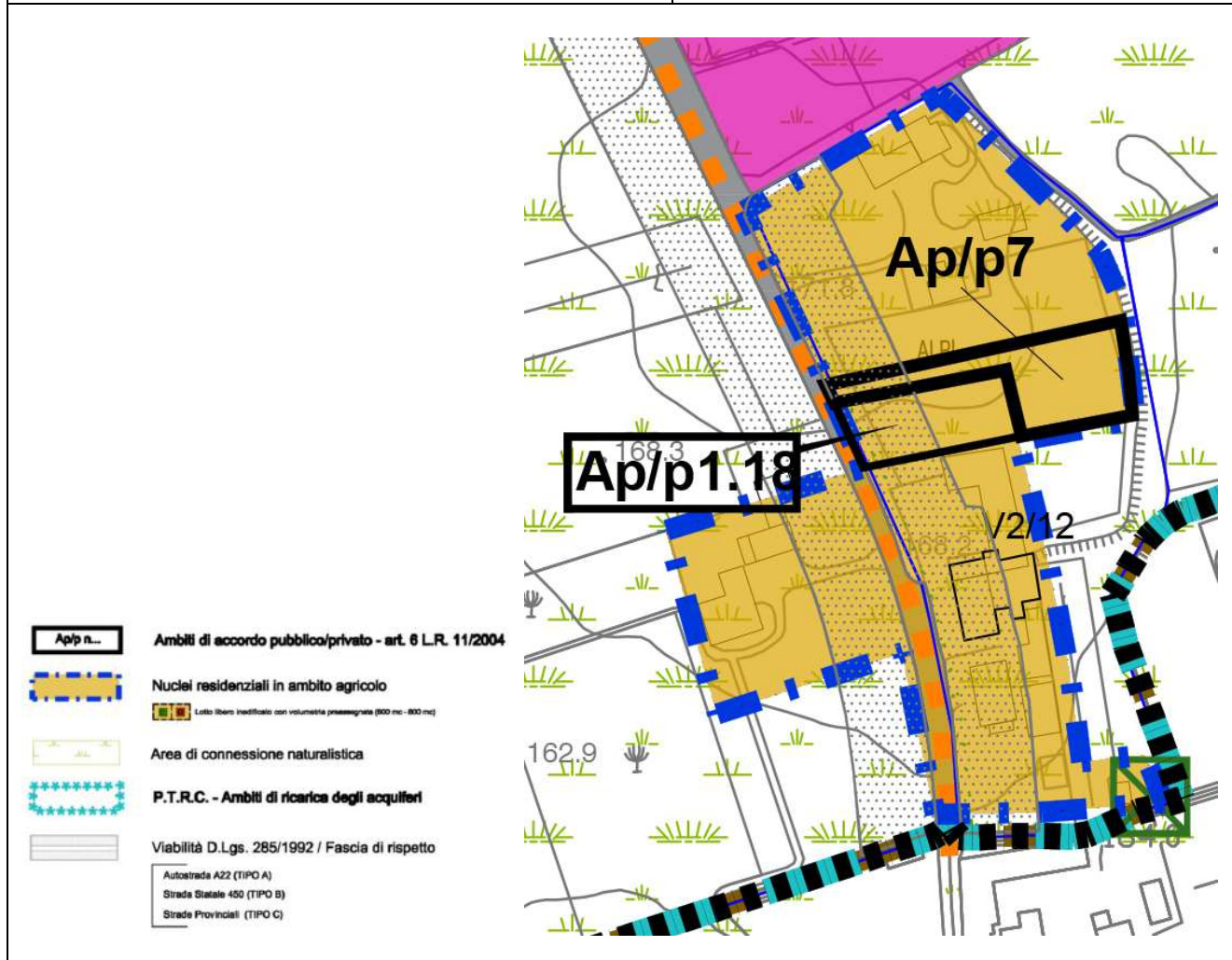
-attraverso lo scarico in corso d'acqua previo ottenimento autorizzazione da parte del Consorzio di Bonifica competente

Mitigazioni ambientali

È buona norma prevedere misure compensative tese al trattenimento delle acque meteoriche in modo diffuso, ovvero la realizzazione di aree a parcheggio e parte delle aree a lotto scoperte mediante tipologie di pavimentazioni che mantengano la capacità filtrante. Si ricorda, infine, che le indicazioni qui riportate sono da considerarsi una proposta operativa di massima. Sarà cura del Progettista valutare e proporre gli interventi di mitigazione più consoni alle condizioni sito-specifiche e di progetto.



11.2 ACCORDO N. 1.19	Ditta Avesani Giuseppe	ATO 3
Superficie ambito di accordo: 1.407mq Superficie potenzialmente impermeabilizzabile: 1.407mq	Modesta impermeabilizzazione potenziale Ai sensi della DRG 2948/2009	



L'area oggetto di accordo (lotto sup. mq 1.407) viene convertita da zona agricola a zona residenziale con riconoscimento di un volume puntuale di 800 mc all'interno del "Nucleo residenziale in ambito agricolo" ai sensi dell'art. art. 64 del P.I.
La scheda di accordo e i suoi parametri trovano individuazione:
- in cartografia di P.I.
- nel corrispondente art. di zona delle N.T.O.

Inquadramento dell'area su tavola delle Fragilità:

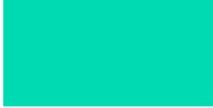
3

Area idonea a condizione per scarsa soggiacenza della falda ed elevata vulnerabilità della falda.





Inquadramento dell'area su tavola idrogeologica:



Aree con profondità della falda tra 0 e 2 m dal pc



Inquadramento dell'area su tavola geolitologica:



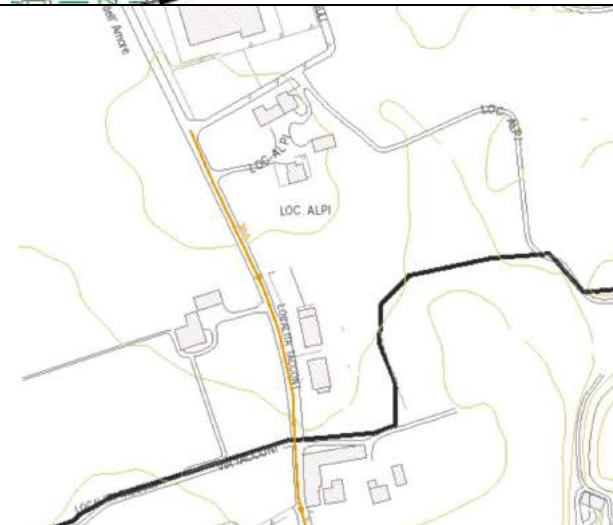
Materiali morenici a tessitura prevalentemente sabbiosa.
Permeabilità: media



Presenza della rete fognaria

— Rete acque nere

Nell'area è presente solamente la rete fognaria per acque nere. Pertanto non sarà possibile smaltire le acque meteoriche in tale rete



**Presenza della rete idrografica:
inquadramento su mappa della rete idrografica del Consorzio di bonifica**

L'area risulta essere in prossimità di corsi d'acqua della rete pluvirrigua consortile. E' possibile lo smaltimento previo ottenimento autorizzativo da parte del Consorzio.





Superfici interessate dall'intervento:



Allo stato attuale la superficie di 1.407mq è occupata da terreno agrario.

Secondo quanto esposto nella scheda di accordo, l'area sarà convertita da zona agricola a zona residenziale con riconoscimento di un volume puntuale di 800 mc all'interno del "Nucleo residenziale in ambito agricolo" ai sensi dell'art. art. 64 del PI.

Al fine di effettuare il calcolo della compatibilità idraulica si considerano gli indici edificatori di una zona C1S (come da manifestazione di interesse) Pertanto l'indice di edificabilità fondiaria per la zona è pari a 0,5 mc/mq. Il rapporto massimo di copertura è del 20% della superficie fondiaria. Si specifica che in sede di intervento potranno essere riconsiderate le superfici sulla base del progetto.

Coefficiente di deflusso	0,9	0,6	0,2	0,1	Coefficiente di deflusso globale
Superfici (mq)	Superfici impermeabili	Superfici semi permeabili	Superfici a verde	Superfici agricole	
Stato attuale	0	0	0	1.407	0,10
Stato progetto	281	0	1.126	0	0,34

Pertanto il coefficiente di deflusso che allo stato attuale si considera pari a 0,1, allo stato di progetto diventa pari a 0,34

Volumi di laminazione

I volumi sono stati calcolati per il massimo rapporto di copertura possibile per la zona in base alle NT. I volumi potranno essere ricalcolati in fase di progettazione definitiva sulla base dei dati dimensionali reali.

La portata specifica in uscita da considerare è di 10 l/s/ha. I volumi di calcolo sono i seguenti:

Metodo invaso		Metodo razionale		Volume da considerare*	
Volume (mc)	Volume specifico (mc/ha)	Volume (mc)	Volume specifico (mc/ha)	Volume (mc)	Volume specifico (mc/ha)
47	337	25	179	88	628

**si considera il massimo tra i metodi e quanto esposto nella VCI del PAT per l'ATO di riferimento.*

Nel presente caso è necessario fare riferimento ai dati dal PAT, che risultano maggiormente cautelativi

Pertanto, in sede di attuazione delle opere, è necessario predisporre un volume di invaso di 88 mc, che corrisponde a un volume specifico di invaso di 628 mc/ha.

Esempi di metodi per la gestione di tali volumi sono riportati al cap.8. E' possibile anche la combinazione di più metodi.



Indicazioni per lo smaltimento delle acque ammesse allo scarico	<p>La portata uscente ammessa allo scarico è pari a 10 l/s/ha.</p> <p>La portata d'acqua ammessa allo scarico potrà essere smaltita:</p> <ul style="list-style-type: none">-attraverso la dispersione al suolo che è resa possibile grazie alla buona permeabilità dei terreni, attraverso pozzi perdenti, trincee drenanti o un bacino di infiltrazione-attraverso lo scarico in corso d'acqua previo ottenimento autorizzazione da parte del Consorzio di Bonifica competente
Mitigazioni ambientali	<p>E' buona norma prevedere misure compensative tese al trattenimento delle acque meteoriche in modo diffuso, ovvero la realizzazione di aree a parcheggio e parte delle aree a lotto scoperte mediante tipologie di pavimentazioni che mantengano la capacità filtrante.</p> <p>Si ricorda, infine, che le indicazioni qui riportate sono da considerarsi una proposta operativa di massima. Sarà cura del Progettista valutare e proporre gli interventi di mitigazione più consoni alle condizioni sito-specifiche e di progetto.</p>



Studio Mastella
Geologia Geotecnica Idraulica Ambiente

Allegato 1: Pareri sulla Compatibilità idraulica del PAT



Parere del Genio Civile

COPIA PER L'UFFICIO



REGIONE DEL VENETO

giunta regionale

Data | Protocollo N° 90130 /6300090000 | Class.: E.420.14.1.C | Prat. | Fasc. | Allegati:

Oggetto: P.A.T. del Comune di Cavaion Veronese
Valutazione di compatibilità idraulica.

SCANSIONATO

per conoscenza

Al **Comune di Cavaion Veronese**
Settore Tecnico
Piazza Fracastoro, 8
37010 Cavaion Veronese(VR)

Alla **Direzione Difesa del Suolo**
Calle Priuli
Cannaregio, 99
30121 VENEZIA

Alla **Direzione Urbanistica**
Calle Priuli
Cannaregio, 99
30121 VENEZIA

Al **Consorzio di Bonifica Veronese**
Strada della Genovesa, 31/e
37135 VERONA(VR)

Visto il Piano stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico del bacino dell'Adige - Regione Veneto, adottato con delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino dell'Adige n.1 del 15.02.2005 e approvato con D.P.C.M. 27.04.2006 (G.U. n. 245 del 20.10.2006);

Visto il Progetto di Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del fiume Po adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale competente n.18 del 26.04.2001 e approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 24.05.01, pubblicato in GU n.183 in data 08.08.01

Viste le DGR n. 3637/2002 e 2948/2009 che forniscono indicazioni per la formazione di nuovi strumenti urbanistici e loro varianti al fine di garantire adeguata sicurezza idraulica degli insediamenti;

Vista la richiesta del Comune di Cavaion Veronese prot. N. 1659 del 15.02.2013 per il parere sulla valutazione di compatibilità idraulica relativa al PAT del Comune medesimo;

Visto il parere favorevole rilasciato dal Consorzio di Bonifica Veronese con nota prot. N. 3320 in data 20.02.2013, con prescrizioni;

Considerato

- che i 7 A.T.O. in cui è stato suddiviso il territorio del Piano non interessano aree classificate dai PAI sopra citati di pericolosità idraulica;
- che sono presenti aree a deflusso difficoltoso ed aree soggette ad inondazioni periodiche (Torrente Tasso) all'interno delle quali tuttavia non sono pianificate linee di sviluppo insediativo/residenziale;
- che la relazione di compatibilità idraulica contiene la caratterizzazione idrologica ed idrografica e l'indicazione delle misure compensative da adottare per garantire l'invarianza idraulica;
- che, in relazione alla curva di possibilità pluviometrica assunta per la determinazione delle misure compensative ed ai metodi di calcolo adottati, i volumi specifici compensativi risultanti sono da ritenere idonei a garantire l'invarianza idraulica;
- che, come previsto dalle DGR 3637/2002 e 2948/2009, la progettazione definitiva delle opere atte a garantire l'invarianza idraulica sarà sviluppata nell'ambito del P.U.A.;



REGIONE DEL VENETO

giunta regionale

Atteso che il presente atto costituisce esclusivamente parere in merito alla compatibilità idraulica del Piano in argomento, ai sensi delle DGR 3637/2002 e 2948/2009, e che restano pertanto fatti salvi tutti gli ulteriori provvedimenti necessari ai fini della approvazione della variante medesima;

Tutto ciò premesso e considerato,

si esprime parere favorevole

all'adozione delle soluzioni e misure compensative individuate nella relazione di compatibilità idraulica sopra citata, subordinatamente all'osservanza delle prescrizioni di cui al precedente considerato e a quelle indicate dal Consorzio di Bonifica.

Sono da evitare volumi di invaso depressi rispetto al punto di scarico.

Si invita ad introdurre nelle norme tecniche di attuazione quanto segue:

- ❖ dovrà essere previsto l'obbligo della realizzazione delle misure compensative rispettando quanto previsto nello studio di compatibilità idraulica e prescritto nel presente parere;
- ❖ dovrà essere previsto che tutte le superfici scoperte, quali parcheggi, percorsi pedonali e piazzali, siano pavimentate utilizzando accorgimenti tecnici che favoriscano l'infiltrazione delle acque nel terreno, (elementi grigliati, etc.).

Gli studi e l'indicazione progettuale preliminare delle misure compensative relative al P.I. saranno esaminati dal Genio Civile di Verona mentre il progetto definitivo da svilupparsi in fase attuativa delle previsioni di piano dovrà essere valutato dal Consorzio di Bonifica Veronese.

In sede di adozione del Piano in argomento il Comune di Cavaion Veronese dovrà dare atto allo scrivente di aver provveduto ad adeguare lo strumento urbanistico medesimo alle prescrizioni ed indicazioni espresse nel presente parere.

Distinti saluti.

IL DIRIGENTE REGIONALE

Ing. Mauro Roncada

Responsabile dell'istruttoria:
Ing. Michele Pezzetta: 045/8676573



Parere del Consorzio di Bonifica Veronese



CONSORZIO
DI BONIFICA
VERONESE

Prot. n. 3320
Allegati n.

Verona, li 20 FEB. 2013

Prot. arrivo 3098 in data 18/02/2013

Rif.: Ing. Rino Bertasini
e-mail: rino.bertasini@bonificaveronese.it

Spett.le
COMUNE DI CAVAION VERONESE
Piazza G. Fracastoro 8
37010 CAVAION VERONESE (VR)

PEC

Spett.le
GIUNTA REGIONALE DEL VENETO
Segr. Reg. all'Ambiente e Territorio
Unità periferica del Genio Civile
Piazzale Cadorna 2
37126 VERONA (VR)

**Oggetto: Piano di Assetto del Territorio – P.A.T. del comune di Cavaion Veronese.
Richiesta di parere sulla Valutazione di Compatibilità Idraulica**

Con nota prot. 1657/2013 in data 15/02/2013 il Comune di Cavaion Veronese ha richiesto a questo Consorzio il parere, ai sensi della D.G.R.V. 2948/2009, della valutazione di compatibilità idraulica allegata al Piano di Assetto del Territorio del comune di Cavaion Veronese redatta dal Dott. Geol. Cristiano Mastella.

Il Piano riguarda il territorio del Comune di Cavaion Veronese e, ai sensi della D.G.R.V. n. 2948 del 06/10/2009, per le nuove aree di espansione urbana prevede la realizzazione di un sistema compensativo con volumi di invaso per la laminazione secondo il principio di invarianza idraulica, calcolati con una previsione di eventi con tempo di ritorno di 50 anni.

L'elaborato appare conforme a quanto prescritto dalla suddetta normativa, la valutazione dell'impatto sulla risposta idraulica del territorio delle variazioni urbanistiche e le misure compensative ivi suggerite appaiono adeguate alla natura del territorio medesimo, per cui, si esprime

PARERE FAVOREVOLE

all'approvazione della valutazione di compatibilità idraulica in oggetto.

Al Comune, considerando il livello generale del PAT, si raccomanda, in fase di approvazione dei Piani d'Intervento (PI), l'assunzione di specifici Studi di Compatibilità Idraulica particolareggiati e definiti per singolo intervento, da sottoporre al parere di questo Consorzio e del Genio Civile. Tali studi dovranno recepire le disposizioni e le prescrizioni previste nello Studio oggetto del presente parere, con l'eventuale aggiornamento dei sistemi compensativi dei picchi di piena in base al grado di definizione dei piani di attuazione.



Nell'attuale fase si ritengono conformi al principio di invarianza idraulica i volumi di compensazione fissati nello studio di compatibilità, definiti in modo generico per Ambiti Territoriali Omogenei:

- ATO 1 - Cerial 1.389 mc pari a 667 mc/ha
- ATO 2 - Cavaion 2.384 mc pari a 614 mc/ha
- ATO 3 - Piana Centrale 4.225 mc pari a 628 mc/ha
- ATO 4 – Misto/Montean ... 2.987 mc pari a 623mc/ha
- ATO 5 - Valle Tasso 33 mc pari a 616 mc/ha
- ATO 6 - Camporengo 1.516 mc pari a 669 mc/ha
- ATO 7 - Sega 1.532 mc pari a 581 mc/ha

Dovrà essere limitato allo stretto necessario la realizzazione di superfici impermeabili e previsto, nelle aree destinate a parcheggio, le soluzioni più idonee a favorire l'infiltrazione delle acque nel terreno (elementi grigliati, ecc.).

I sistemi di compensazione dovranno essere realizzati con tipologie che favoriscano la buona integrazione con il paesaggio circostante, la facile manutenzione e pulizia degli stessi.

Gli eventuali recapiti delle acque piovane nella rete idraulica superficiale non potranno superare la portata massima di scarico di 10 l/s per ettaro, in rispetto al principio di invarianza idraulica richiesto dalla normativa vigente, e comunque dovranno essere formalmente concessionati dall'Ente di competenza (Consorzio o Genio Civile).

Tutte le opere entro e fuori terra, movimenti terra e sistemazioni varie, dovranno rispettare le distanze dai corsi d'acqua secondo le disposizioni della normativa di polizia idraulica di cui ai RR.DD. 368 e 523 del 1904. Inoltre dovrà essere verificata l'eventuale interferenza con la rete irrigua del Consorzio, richiedendo formale autorizzazione/concessione per le eventuali possibili modifiche ai manufatti esistenti.

Distinti saluti.

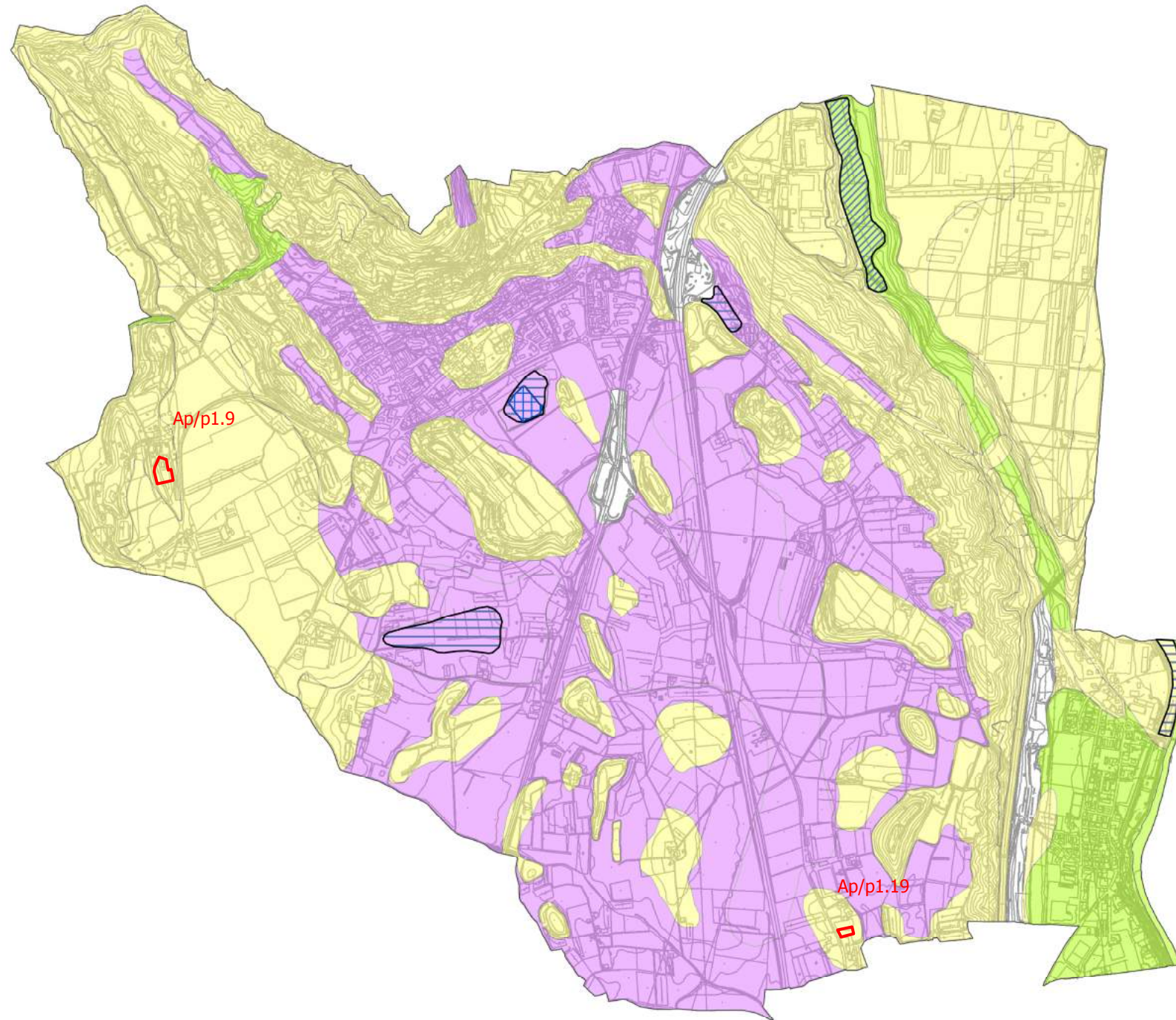
IL DIRETTORE DELL'AREA TERRITORIO AMBIENTE
Ing. Stefano De Pietri



Studio Mastella
Geologia Geotecnica Idraulica Ambiente




Allegato 2: Tavola
con azioni di Piano, aree di criticità idraulica e classi di
permeabilità del suolo

Allegato 2
Tavola con le azioni di Piano,
aree di criticità idraulica e
classi di permeabilità del suolo







Legenda

Elementi idrogeologici

-  bacino lacustre
-  area a deflusso difficoltoso
-  area a inondazione periodica

Carta della permeabilità

-  permeabilità elevata (classi 01 e 1A)
-  permeabilità media (classi 02 e 2A)
-  permeabilità bassa (classi 03 e 3A)
-  nd

0 250 500 1.000 1.500
Metri