



Comune di Schiavon
Regione del Veneto
Provincia di Vicenza

P.I.

Piano degli Interventi 2014 - 2019 | variante 3°
Art. 18 LR n°11/2004

elaborato P-12 "b" - adeguato

Adozione | DCC.19 del 08.04.2019
Approvazione | DCC.37 del 30.07.2019

Luglio 2019

Valutazione di compatibilità idraulica

Progettista:

GianLuca Trolese - urbanista



Gruppo di lavoro:

Gianluca Gallato - urbanista
ianluca Volpin - dott - forestale
ing. Agnese Tosoni - ingegnere

SOMMARIO

1	Premessa	4
1.1	Riferimenti normativi della compatibilità idraulica nel PI.....	4
1.2	Pareri emersi dagli Enti competenti per gli aspetti idraulici	5
2	Cenni sulle principali criticità geologiche, idrauliche ed idrogeologiche del territorio comunale di Schiavon	6
2.1	Litologia del territorio	6
2.1	Classi di permeabilità.....	7
2.2	Idrogeologia del territorio	8
2.3	Compatibilità geologica.....	9
2.4	Criticità idraulica del territorio di Schiavon	10
2.4.1	Piano di gestione del Rischio Alluvioni	10
2.4.2	Piano stralcio di assetto idrogeologico del Bacino idrografico Brenta Bacchiglione	11
2.4.3	Aree di criticità idraulica individuate nel PAT	12
3	Rete idrografica del territorio comunale	12
4	La rete di smaltimento delle acque reflue nel territorio comunale	14
5	Indicazioni progettuali per le misure compensative	15
6	Analisi idrologica	16
7	Metodi considerati per la valutazione dei volumi di invaso	17
7.1	Metodo dell'invaso.....	17
7.2	Metodo razionale.....	17
7.3	scelta dei volumi di invaso	18
7.4	Portata ammessa allo scarico.....	18
8	descrizione della variante 3 al piano degli interventi e valutazione di compatibilità idraulica	19
8.1	Accordo pubblico privato app12.....	20
8.1.1	Descrizione variante.....	20
8.1.2	Localizzazione	21
8.1.3	Litologia e permeabilità dei terreni.....	22
8.1.4	Criticità idrauliche	23
8.1.5	Presenza di corpi idrici.....	23
8.1.6	Presenza della rete fognaria	23
8.1.1	Classificazione dell'area in base a DGRV n. 2948 del 2009	24
8.1.2	Determinazione del coefficiente di deflusso	24
8.1.3	Volume di mitigazione.....	25
8.1.4	Indicazioni per lo scarico	25
8.2	Piano di recupero AR 6.....	26
8.2.1	Descrizione variante.....	26
8.2.2	Localizzazione	27
8.2.3	Litologia e permeabilità dei terreni.....	28
8.2.4	Criticità idrauliche	29
8.2.5	Presenza di corpi idrici.....	29
8.2.6	Presenza della rete fognaria	30
8.2.7	Classificazione dell'area in base a DGRV n. 2948 del 2009	30
8.2.8	Determinazione del coefficiente di deflusso	30
8.2.9	Volume di mitigazione.....	31
8.2.10	Indicazioni per lo scarico	32
9	Sistemi di contenimento delle acque mediante invaso	32
9.1.1	Invaso mediante vasca di laminazione.....	32
9.1.2	Sovradimensionamento delle condotte	36
9.1.3	Bacino di ritenzione.....	37

9.1.4	Bacino di infiltrazione.....	39
10	Sistemi per lo smaltimento delle portate di scarico	41
10.1	Smaltimento mediante pozzi disperdenti	42
10.2	Smaltimento mediante accumulo e infiltrazione nel terreno con trincee drenanti	43
10.3	Dispersione tramite subirrigazione.....	44
10.4	Smaltimento delle acque piovane in corsi d'acqua temporanei o permanenti	45
10.5	Smaltimento nella rete delle acque bianche.....	47
11	Sistemi per la mitigazione degli effetti	48
11.1	Vasche di prima pioggia	48
11.2	Recupero acque piovane.....	49
11.3	Smaltimento mediante infiltrazione nel terreno con caditoie drenanti.....	50
11.4	Realizzazione di tetti verdi	51
11.5	Parcheggi grigliati.....	52
12	Indicazioni normative	53

1 PREMESSA

Oggetto della presente relazione è lo studio di compatibilità idraulica, così come previsto dalla Delibera della Giunta Regionale del Veneto (DGRV) n. 2948 del 6 Ottobre 2009, relativo alla **Variante n.3 al Piano degli Interventi (PI)** del Comune di Schiavon in Provincia di Vicenza.

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

Nella stesura della presente relazione sono stati tenuti in considerazione, aggiornandoli, gli elementi forniti dalle Valutazioni di compatibilità idraulica del PAT e del primo PI oltre che le prescrizioni fornite dagli Enti competenti su tali documenti.

1.1 RIFERIMENTI NORMATIVI DELLA COMPATIBILITÀ IDRAULICA NEL PI

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

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

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

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

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

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.

Nel PI dovrà essere aggiornato il quadro conoscitivo, e sarà indagato l'intero territorio comunale e in special modo le aree interessate dalle nuove previsioni urbanistiche, da commisurare in relazione all'entità dell'intervento, mediante l'analisi delle problematiche idrauliche per avere un quadro sufficientemente chiaro in modo tale da non aggravare il rischio idraulico attuale.

Con il PI saranno da indicare la tipologia e consistenza delle misure di compensazione da adottare nelle nuove aree interessate dalle previsioni urbanistiche. Tali modalità dovranno essere indicate in maniera puntuale con una definizione progettuale pari ad una progettazione preliminare/studio di fattibilità.

1.2 PARERI EMERSI DAGLI ENTI COMPETENTI PER GLI ASPETTI IDRAULICI

Parere sulla compatibilità idraulica del PAT

Il Genio Civile di Vicenza con il parere del 08.02.2011 prot. N. 60863 in seguito all'esame

- del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dei Bacini dei Fiumi Isonzo Tagliamento, Piave, Brenta Bacchiglione
- della Normativa vigente
- della Valutazione di Compatibilità idraulica allegata al PAT
- del parere del Consorzio di Bonifica del Brenta espresso in data 04.02.2011 con prot. 1400,

ha espresso parere favorevole all'adozione delle soluzioni e misure compensative individuate nella relazione idraulica subordinatamente all'osservanza di alcune prescrizioni che sono state recepite per la parte idraulica dalla presente valutazione per quanto riguarda la componente idraulica. Tali aspetti sono entrati a far parte dei criteri di valutazione e di calcolo riportati nella singola analisi delle azioni previste dal PI e sia nel prontuario delle mitigazioni per quanto riguarda gli indirizzi, le direttive e le prescrizioni.

All'interno del parere sono stati fissati i volumi specifici minimi da considerare per le azioni afferenti ai diversi ATO. In particolare i volumi di invaso previsti dal PAT sono i seguenti:

- 260 m³/ha per gli interventi ricadenti nell'ATO 1,
- 230 m³/ha per gli interventi ricadenti nell'ATO 2,
- 210 m³/ha per gli interventi ricadenti negli ATO 3, 4,5 e 6.

Parere sulla compatibilità idraulica del PI

Il Genio Civile di Vicenza con il parere prot. n.132822 del 27 marzo 2014 in seguito all'esame

- del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dei Bacini dei Fiumi Isonzo Tagliamento, Piave, Brenta Bacchiglione
- della Normativa vigente
- delle Valutazioni di Compatibilità idraulica allegate al PAT e al PI
- del parere del Consorzio di Bonifica del Brenta espresso in data 14.02.2014 con prot. 1521,

ha espresso parere favorevole all'adozione delle soluzioni e misure compensative individuate nella relazione idraulica subordinatamente all'osservanza di alcune prescrizioni:

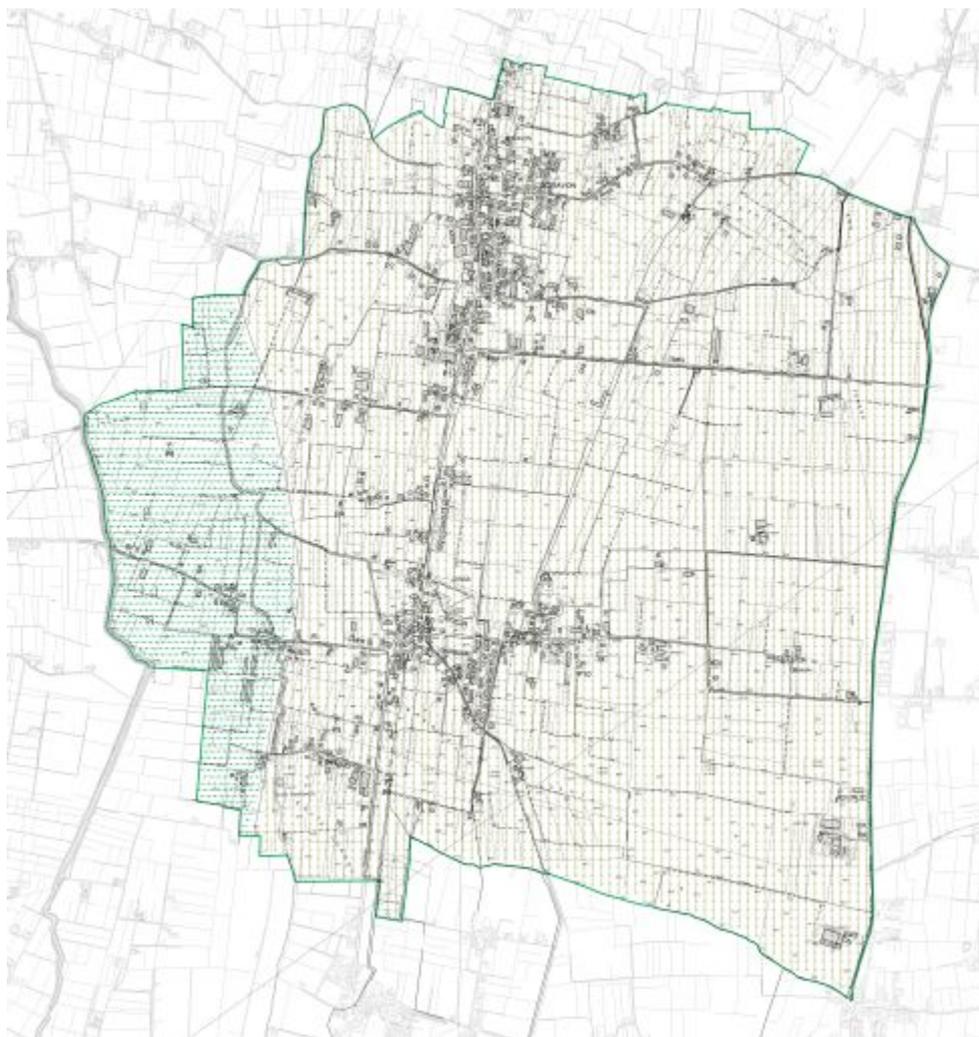
- a) per gli interventi inclusi nel Piano e con trasformazione territoriale superiore a 0,1 ettari andrà redatto un ulteriore apposito studio di Compatibilità Idraulica in forma esecutiva, che dovrà venire valutato e accettato da codesto Comune nel rispetto delle indicazioni e dei volumi minimi e delle mitigazioni riportati nel cap.8 della Valutazione di Compatibilità, di cui elaborato P-12. Non dovranno, pertanto, acquisirsi nuovi pareri da questa Sezione regionale;
- b) nel caso di interventi con trasformazione del territorio inferiore ai 0,1 ettari sarà sufficiente l'adozione di buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili;
- c) le opere di mitigazione ai fini della compatibilità idraulica dovranno sempre annoverarsi tra le opere di urbanizzazione primaria;
- d) le superfici destinate all'invaso delle acque meteoriche dovranno esser vincolate di modo che ne sia stabilita l'inedificabilità assoluta e l'obbligo di conservare inalterata la loro destinazione nel tempo (ad. es. con atto notarile o con apposito vincolo/indicazione comunale);
- e) ogni opera di mitigazione dovrà essere opportunamente mantenuta di modo che nel tempo non riduca la propria efficacia nei confronti dell'assorbimento delle piogge.

2 CENNI SULLE PRINCIPALI CRITICITÀ GEOLOGICHE, IDRAULICHE ED IDROGEOLOGICHE DEL TERRITORIO COMUNALE DI SCHIAVON

2.1 LITOLOGIA DEL TERRITORIO

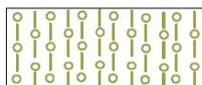
Si riporta di seguito la Carta litologica del PAT dalla quale si evince che la maggior parte del territorio comunale è caratterizzata da una litologia costituita da Materiali granulari fluviali e/o fluvio-glaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa più o meno addensati.

La zona più a ovest del territorio è invece costituita da Materiali alluvionali, fluvio-glaciali, morenici o lacustri a tessitura prevalentemente limo-argillosa.



Estratto da Carta Litologica del PAT

Materiali alluvionali, morenici, fluvio-glaciali, lacustri, palustri e litorali



Materiali granulari fluviali e/o fluvio-glaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa più o meno addensati



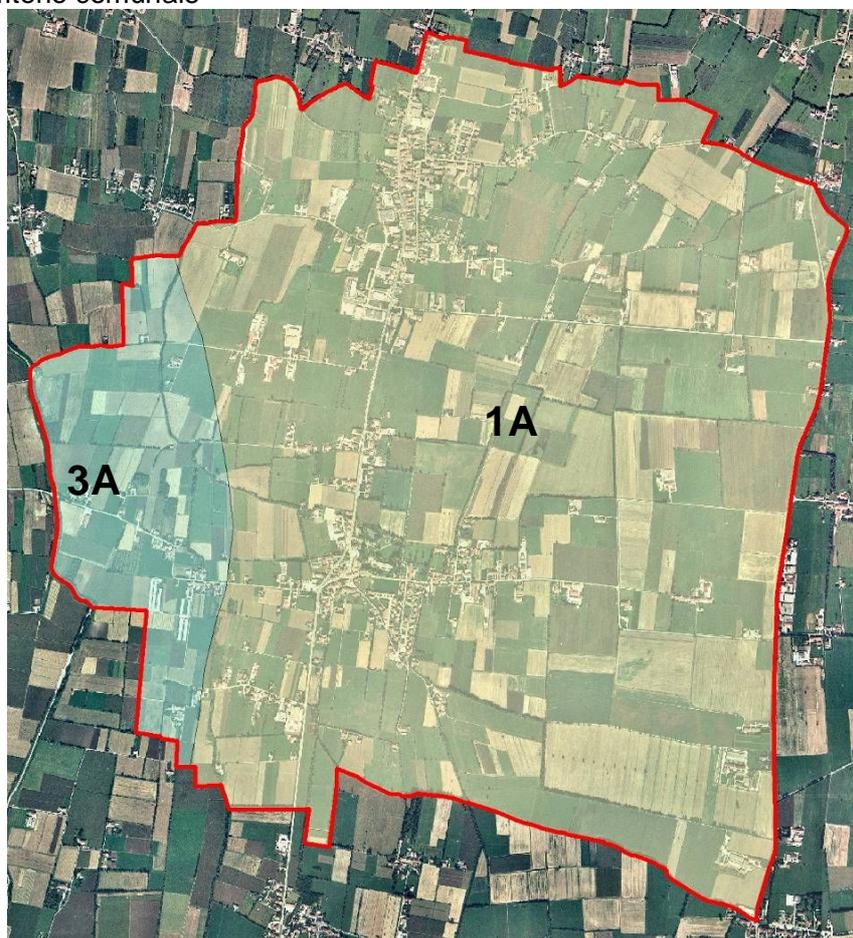
Materiali alluvionali, fluvio-glaciali, morenici o lacustri a tessitura prevalentemente limo-argillosa

2.1 CLASSI DI PERMEABILITA'

Le diverse componenti litologiche del territorio del PAT presentano diverse classi di permeabilità, come nel seguente schema:

Litologia	Descrizione	Classe di permeabilità	Valore di permeabilità
Materiali granulari fluviali e/o fluvio-glaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa più o meno addensati	Depositi molto permeabili per porosità	1A	$K > 1 \text{ cm/s}$
Materiali alluvionali, fluvio-glaciali, morenici o lacustri a tessitura prevalentemente limo-argillosa	Depositi poco permeabili per porosità	3A	$10^{-4} \text{ cm/s} < K < 10^{-6} \text{ cm/s}$

Nella seguente immagine è visibile la distribuzione dei terreni delle diverse classi di permeabilità all'interno del territorio comunale



Classi di permeabilità dei terreni nel territorio comunale

Classi di permeabilità

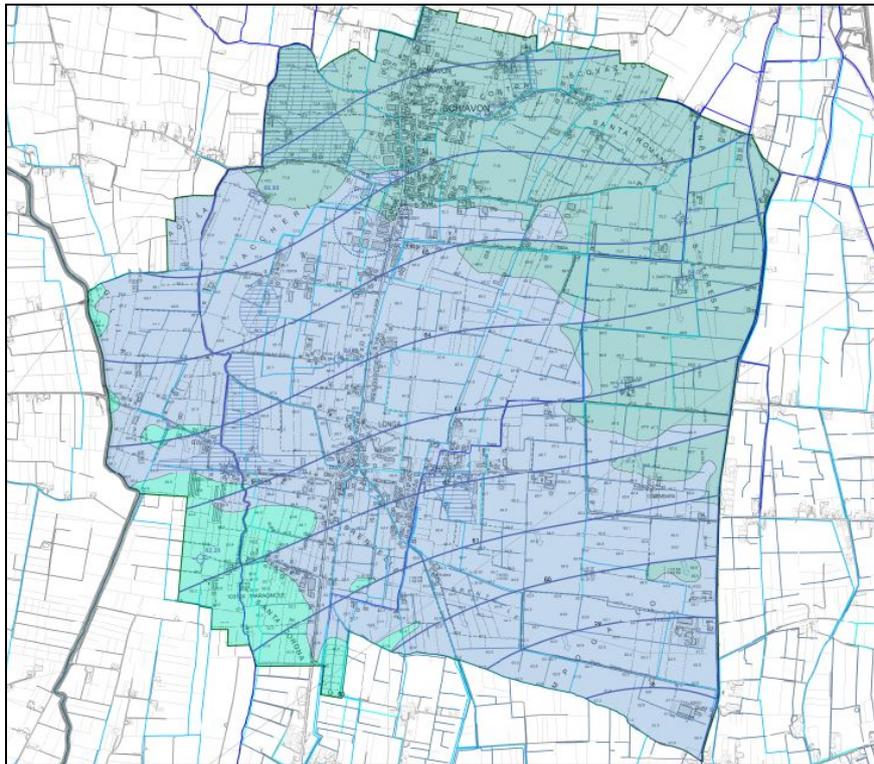
- Depositi molto permeabili per porosità ($K > 1 \text{ cm/s}$)
- Depositi poco permeabili per porosità ($10^{-4} \text{ cm/s} < K < 10^{-6} \text{ cm/s}$)

2.2 IDROGEOLOGIA DEL TERRITORIO

Il territorio comunale per quanto riguarda la soggiacenza è distinto in tre zone come si evince dalla cartografia riportata a pagina seguente:

- Falda superficiale <5 metri
- Falda profonda > 5 metri

Tale profondità sono importanti per la loro influenza sulla realizzazione di scantinati.



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.

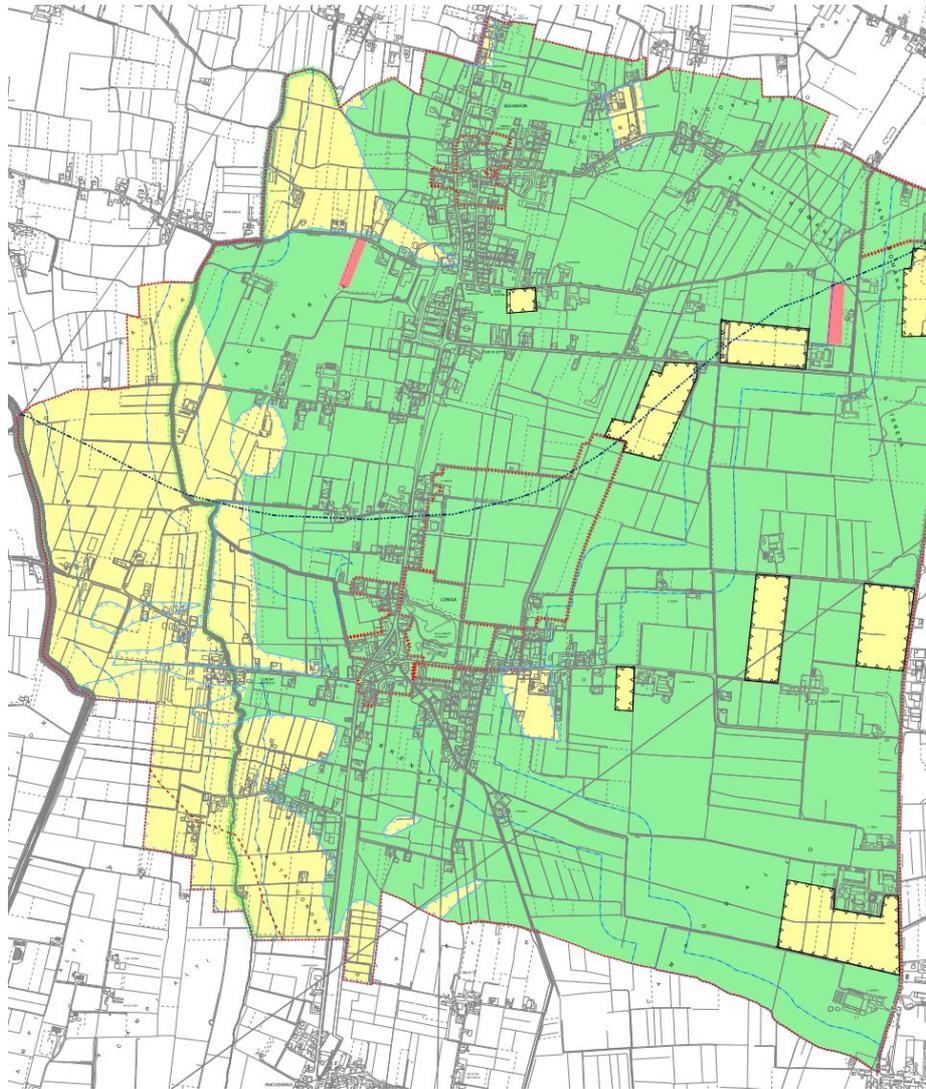


Area con profondità falda freatica compresa tra 5 e 10 m. dal p.c.

Carta idrogeologica del territorio comunale di Schiavon con indicazione della direzione di deflusso.

2.3 COMPATIBILITÀ GEOLOGICA

Il PAT ha elaborato una carta della compatibilità geologica in cui non emergono evidenti criticità idrauliche derivanti da aree soggette a dissesto idrogeologico caratterizzate da fenomeni di ristagno e da aree di esondazione dei corsi d'acqua.



Compatibilità geologica del territorio comunale di Schiavon.

Compatibilità geologica

- Area idonea
- Area idonea a condizione
- Area non idonea

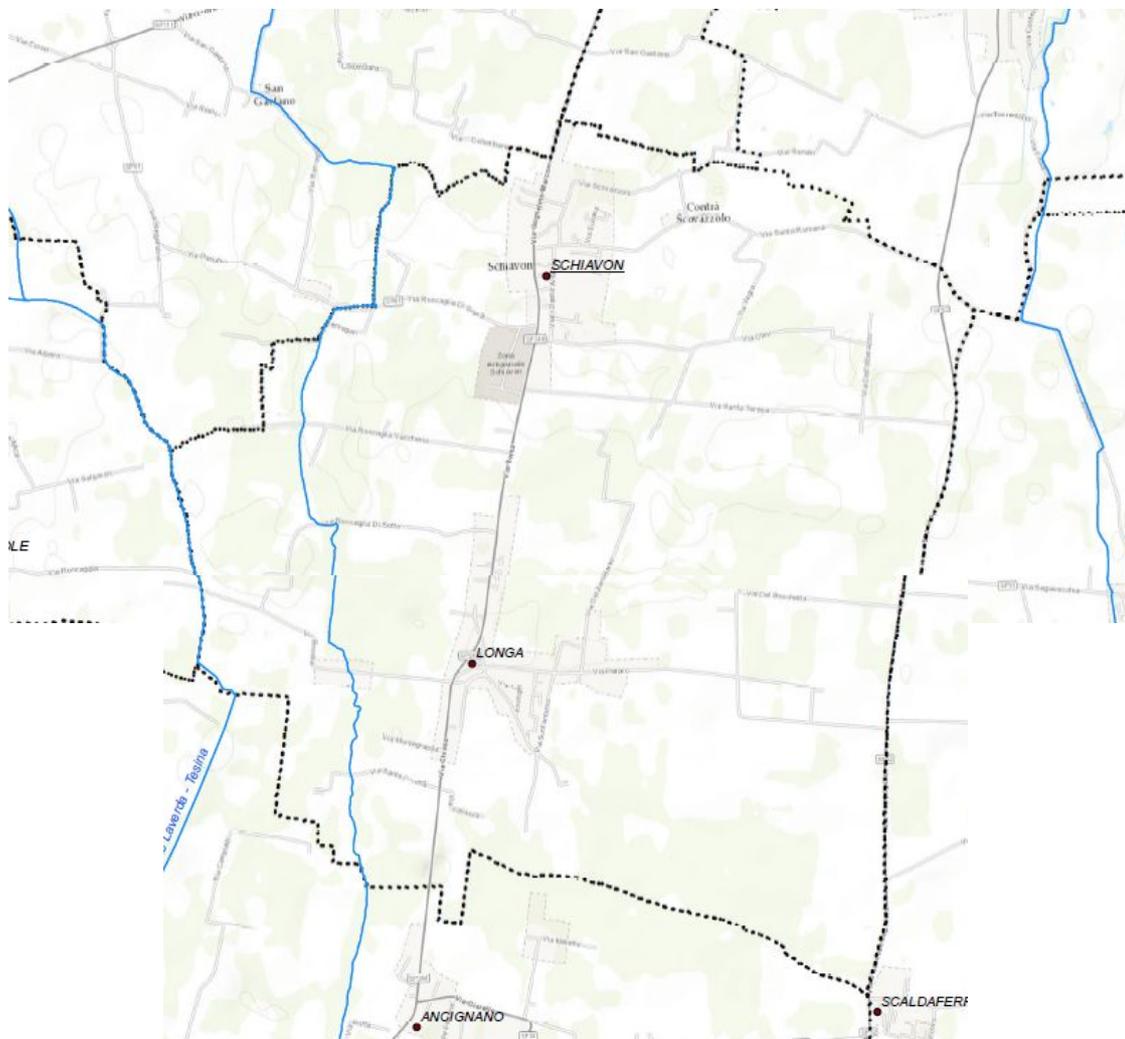
Aree a dissesto idrogeologico

- Area esondabile o a ristagno idrico idonea a condizione (IDR)

2.4 CRITICITÀ IDRAULICA DEL TERRITORIO DI SCHIAVON

2.4.1 Piano di gestione del Rischio Alluvioni

Il Piano di Gestione del rischio alluvioni del distretto idrografico delle Alpi Orientali, approvato con Delibera del Comitato Istituzionale il 3/3/2016, non riporta aree di pericolosità nel Comune di Schiavon.



Estratto dai fogli N06-HLP-WH e M06-HLP-WH del Piano di Gestione del rischio alluvioni del distretto idrografico delle alpi orientali

Classi di altezza idrica

-  0 - 0.5 m
-  0.5 - 1 m
-  1 - 2 m
-  > 2 m

 Limite di distretto idrografico

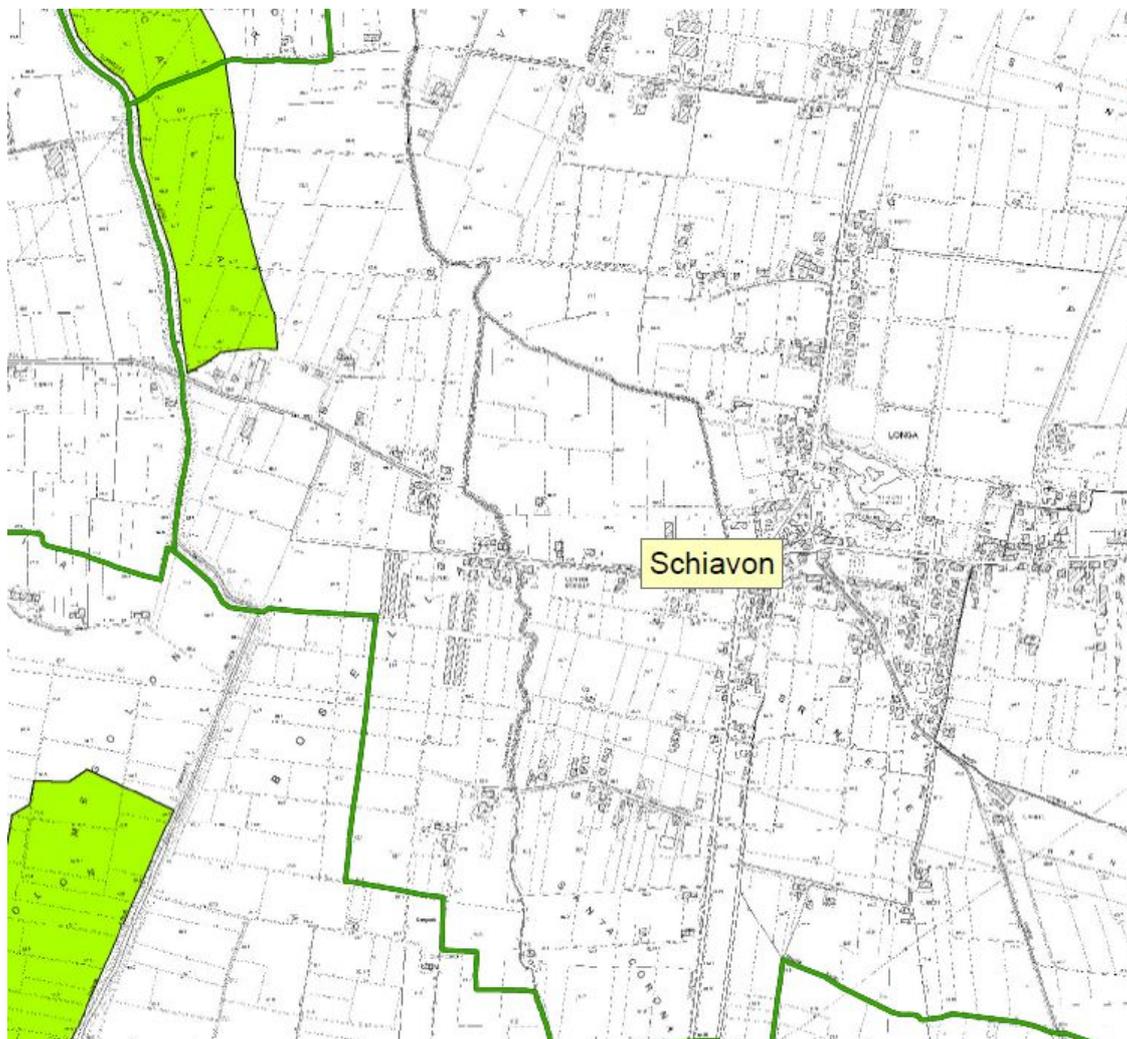
 Bacini idrografici
Brenta-Bacchiglione

 Corsi d'acqua e coste indagati

 Corsi d'acqua non indagati

2.4.2 Piano stralcio di assetto idrogeologico del Bacino idrografico Brenta Bacchiglione

L'Autorità di Bacino del Brenta-Bacchiglione con il nuovo PIANO STRALCIO DEL PAI BACCHIGLIONE BRENTA approvato con DPCM del 21 novembre 2013 (G.U. n.97 del 28.04.2014) evidenzia la presenza di un'area di pericolosità idraulica moderata nella porzione ovest del territorio comunale come evidenziato nella seguente immagine.



Estratto da Tavola 25 del PAI – Carta della pericolosità idraulica

PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO P.A.I.

Carta della pericolosità idraulica

Perimetrazione e classi di pericolosità idraulica

-  F - Area Fluviale
-  P1 - Pericolosità idraulica moderata
-  P2 - Pericolosità idraulica media
-  P3 - Pericolosità idraulica elevata
-  P4 - Pericolosità idraulica molto elevata

Tavola 25

Aggiornamento in esito a:

Decreto Segretariale n. 2015 del 30/07/2013

Decreto Segretariale n. 2432 del 25/09/2013

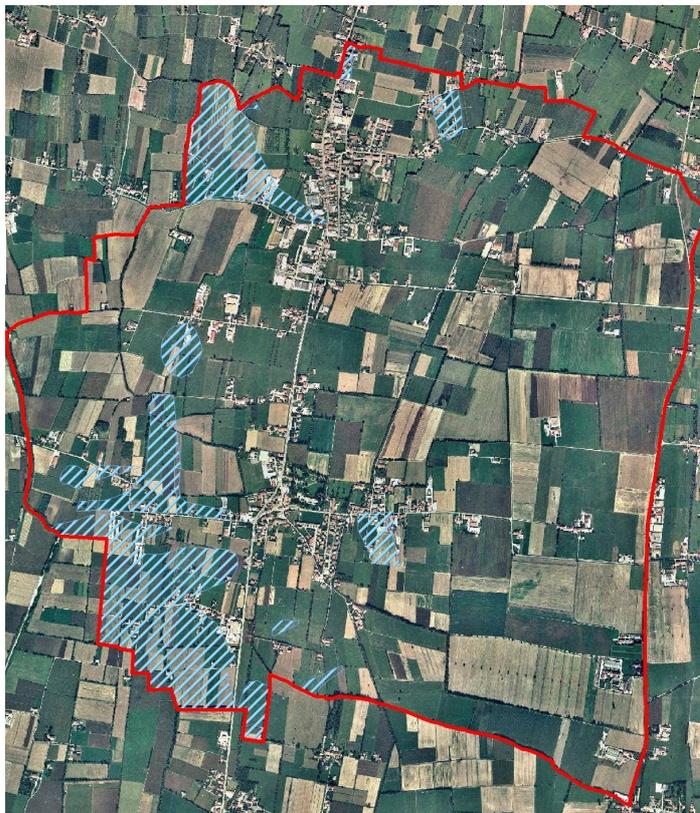
Decreto Segretariale n. 46 del 05/08/2014

2.4.3 Aree di criticità idraulica individuate nel PAT

Le aree di criticità idraulica individuate nel PAT sono le aree a deflusso difficoltoso e ristagno idrico, individuate nella seguente immagine.



Aree di criticità idraulica individuate nel PAT



Individuazione delle aree a deflusso difficoltoso e ristagno idrico individuate nel PAT

3 RETE IDROGRAFICA DEL TERRITORIO COMUNALE

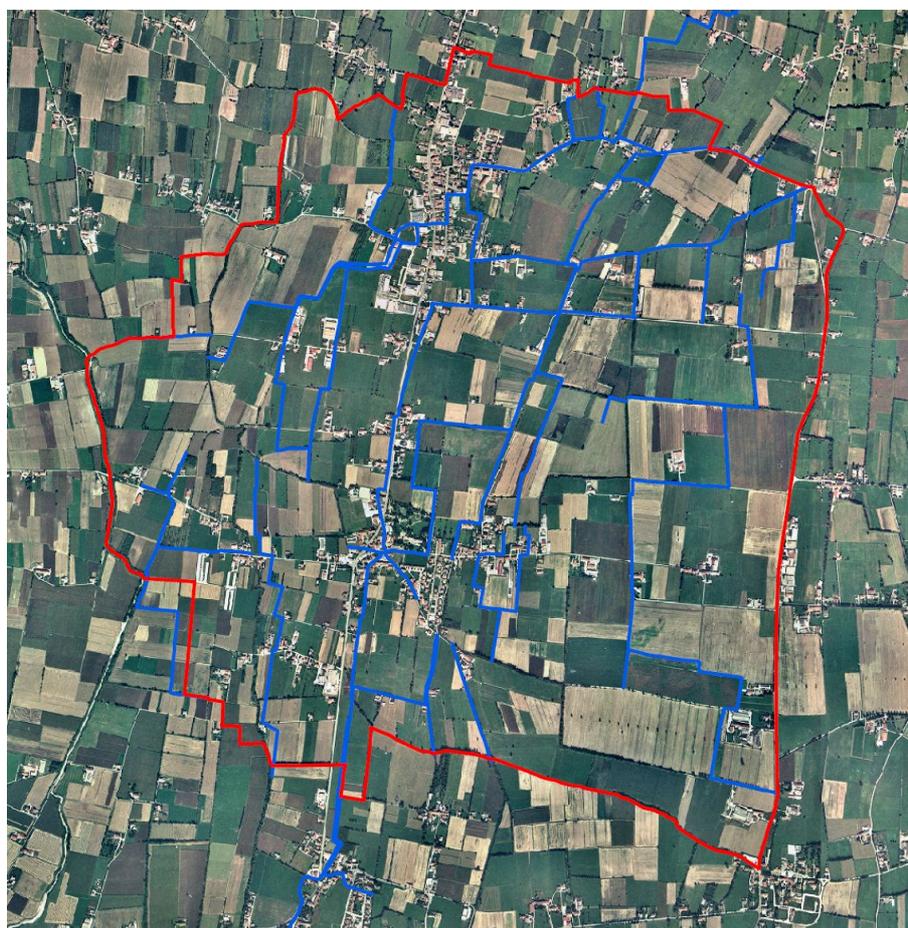
Dal punto di vista idrografico, il territorio comunale di Schiavon ricade all'interno del bacino nazionale del Brenta-Bacchiglione. Mentre nell'area montana la suddivisione fra i tre sottobacini è ben definita, nella zona di pianura la loro individuazione si fa particolarmente complessa per la presenza di interconnessioni fra il Brenta ed il Bacchiglione e tra questo e i canali minori.

Nella rete idrografica superficiale spiccano i torrenti Lavarda e Ghebo, che segnano tratti del confine occidentale del territorio comunale, la roggia Isacchina lungo il confine orientale e la Grimana, che attraversa il territorio da nord est a sud ovest; secondo la gerarchia definita dal Consorzio Pedemontano Brenta queste ultime costituiscono i "canali principali" dell'importante sistema irriguo locale, che si articola in successivi canali classificati come secondari, terziari e minori.

In particolare, il Laverdella e il Valderio, generano a Villaraspa il torrente Ghebo, un sistema intricato di corsi d'acqua che dalle pendici orientali di Molvena e Pianezze arriva in pianura confluendo nell'Astico. Il Ghebo, che in località Roncaglia prende il nome di Ghebo Longhella, alimenta con le sue acque la Roggia Rossette in località Groppele e la Roggia Corner a sud. A nord riceve l'acqua della Valle Oldelle, del torrente Ponterone, dello Scolo delle Fosse e del Collettore di Gronda, dello Scolo Colombare e della Roggia Marosticana.

Riassumendo, la rete idraulica può essere schematizzata così come riportato nella seguente Tabella.

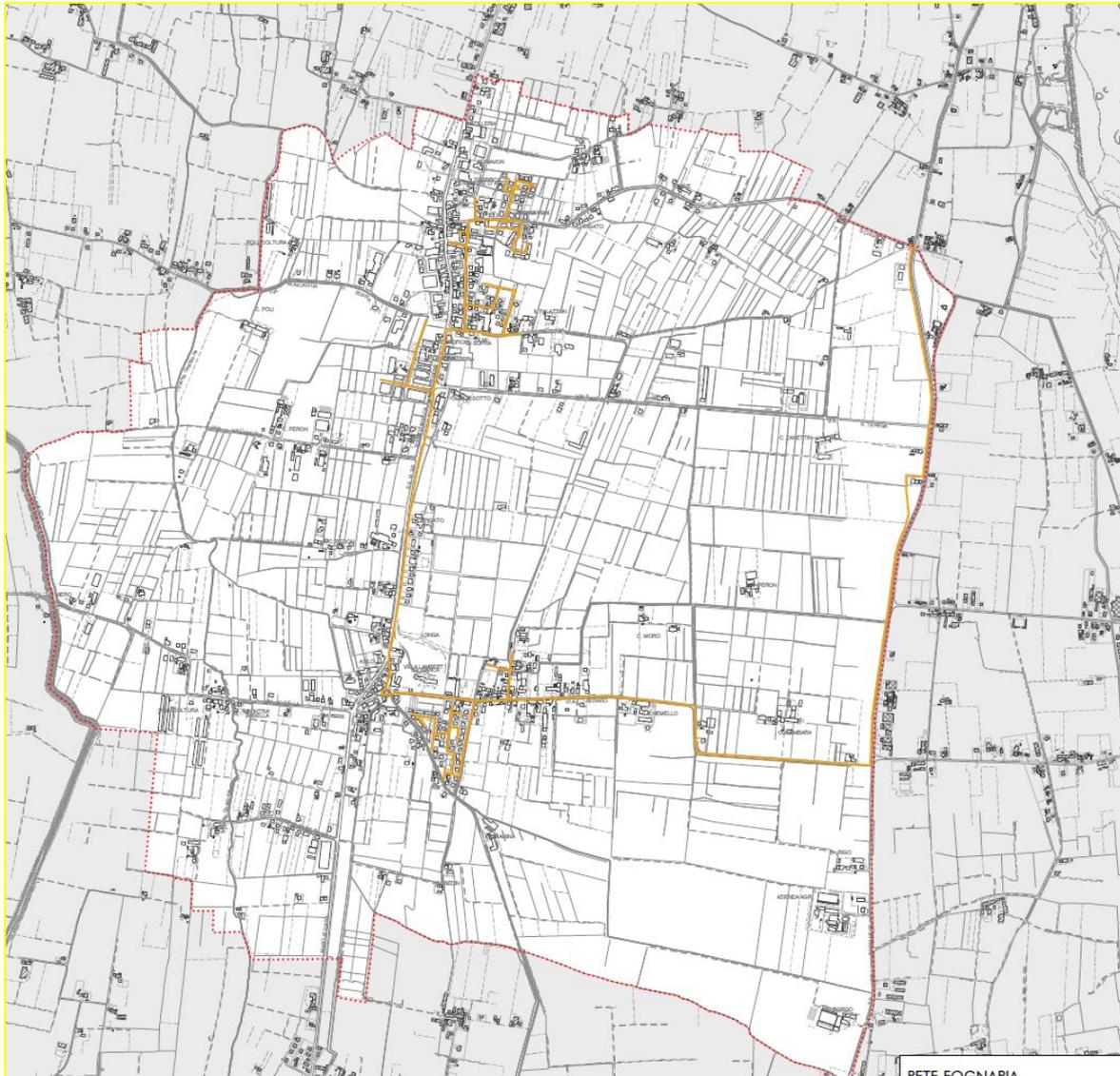
Corsi demaniali	torrente Laverda, torrente Ghebo-Longhella
Canali di scolo	T. Ghebo-Longhella fino a C. Bosella, Roggia Marosticana
Canali di irrigazione a portata multipla	Roggia Grimana Vecchia, Bocchetto Peron-Quartorolo, Roggia Contessa, Roggia Isacchina
Canali di irrigazione distributori (turnati)	Bocchetto Peron, Bocchetto Quartarolo Zanettin, Bocchetto Candola, Bocchetto Corradin Zanettin, Bocchetto Cà Bianca, Bocchetto Silvagni-Cogo, Roggia Mortaretto, Roggia Vitella, Bocchetto Quartarolo, Bocchetto Capellari, Bocchetto Silvani, Roggia Monte dei Pegni



Inquadramento della rete idrografica consortile superficiale.

4 LA RETE DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE REFLUE NEL TERRITORIO COMUNALE

La rete fognaria di smaltimento delle acque meteoriche è gestita da Etra S.p.A. - Energia Territorio Risorse Ambientali. Nella seguente immagine è visibile il grado di copertura della stessa sul territorio comunale: si nota come la parte ad est dei centri abitati sia perlopiù servita dalla rete, a differenza della zona ad ovest e delle abitazioni sparse.



Planimetria della rete fognaria nel Comune di Schiavon

5 INDICAZIONI PROGETTUALI PER LE MISURE COMPENSATIVE

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

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

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

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

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

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

6 ANALISI IDROLOGICA

Per un bacino di limitate dimensioni l'analisi delle piogge di notevole intensità e breve durata costituisce l'elemento fondamentale per le valutazioni di carattere idraulico, geologico e morfologico. Tale informazione, inoltre, se elaborata attraverso modelli afflussi-deflussi, anche approssimati, permette di stimare le portate riversate nei corpi idrici recettori o nelle reti di fognatura bianca o mista. Uno strumento fondamentale per la definizione delle caratteristiche di intensità e quantità delle precipitazioni meteoriche di progetto da utilizzare per il progetto delle opere idrauliche è la "linea segnalatrice di possibilità pluviometrica" o "curva di possibilità climatica" (CPC) o semplicemente "curva di possibilità pluviometrica" (CPP).

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

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

$$h = a t^n$$

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

Tenendo conto della variazione temporale del coefficiente di deflusso nel corso della durata delle piogge, usualmente espresso dalla relazione $\varphi = \mu h^{1/3} = \mu (a t^n)^{1/3}$, posto φ_1 il valore per la durata di un'ora, ovvero $\varphi_1 = \mu a^{1/3}$, si può scrivere $\varphi = \varphi_1 t^{n/3}$ e quindi l'espressione dell'intensità di pioggia $J=h/t$, cioè $J = a t^{n-1}$, va corretta sostituendo l'esponente n con $n_0 = n \cdot 4/3$ essendo normalmente riportati nella letteratura tecnica i valori di φ_1 ; fra quelli più attinenti al caso in esame, ovvero:

- Superfici permeabili: $\varphi_1 = 0.20$
- Superfici semi-permeabili: $\varphi_1 = 0.60$
- Superfici impermeabili: $\varphi_1 = 0.90$

Per la determinazione dei volumi di invaso si sono considerate le curve di possibilità pluviometrica indicate nel PAT approvato dal Genio Civile di Vicenza (parere del 08.02.2011 prot. N. 60863), per un tempo di ritorno di 50, 100, 200 anni prodotte dalla compatibilità idraulica del PAT di Schiavon.

Parametri della curva di possibilità pluviometrica		
Tr (anni)	a (mm h ⁿ)	n (-)
50	61,51	0,35
100	67,86	0,35
200	74,19	0,35

7 METODI CONSIDERATI PER LA VALUTAZIONE DEI VOLUMI DI INVASO

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

7.1 METODO DELL'INVASO

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

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

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

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

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

Applicando la 2) si ottiene il volume specifico di invaso post operam (in m³/ha) a partire dal volume specifico di invaso ante operam (valori di letteratura) e dai coefficienti di deflusso ante/post operam, questi ultimi ottenuti da una media pesata tra le superfici impermeabili (coefficiente 0.90), le superfici semipermeabili (coefficiente 0.60) e le superfici permeabili (coefficiente 0.20) nel corrispondente stato.

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

7.2 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:

$$\begin{aligned} V_i &= S \varphi \int_0^\tau h(t) dt \\ V_u &= \tau Q_u \end{aligned}$$

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

$$\Delta V = V_i - V_u = S \int_0^\tau h(t) dt - Q_u \tau$$

è il volume cercato per modulare gli effetti di una precipitazione di durata τ 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 .

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 m³/ha comprendendo il velo idrico e il volume dei canali di drenaggio (Datei, 1997), 40-50 m³/ha nel caso di fognature in ambito urbano comprendente i soli invasi di superficie e quelli corrispondenti alle caditoie (Datei, 1997), 10-15 m³/ha di area urbanizzata riferito alla sola componente dei volumi dei piccoli invasi (Paoletti, 1996).

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

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 SCELTA DEI VOLUMI DI INVASO

In analogia con quanto indicato nella valutazione di compatibilità idraulica del PI, vista la particolarità del territorio si ritiene che per la tipologia permeabile della parte settentrionale del territorio comunale, in corrispondenza delle aree caratterizzate da depositi molto permeabili per porosità classe di permeabilità 1 A, possano essere realizzato un volume di invaso più ridotto calcolato con un tempo di ritorno pari a 50 anni, mentre in corrispondenza delle aree meridionali ed a ovest, caratterizzate da depositi poco permeabili per porosità, classe di permeabilità 3 A, e nelle aree caratterizzate da criticità idrauliche, debba essere realizzato un volume di invaso più elevato calcolato con un tempo di ritorno pari a 200 anni.

Il volume di invaso da considerare sarà il maggiore tra quelli ottenuti con i metodi utilizzati (invaso e razionale) e il volume previsto dal Parere del Genio Civile relativo alla Compatibilità idraulica dal PAT (pari a 260 m³/ha per gli interventi ricadenti nell'ATO 1, 230 m³/ha per gli interventi ricadenti nell'ATO 2, 210 m³/ha per gli interventi ricadenti nei rimanenti ATO).

7.4 PORTATA AMMESSA ALLO SCARICO

A fronte di una trasformazione del suolo la normativa di riferimento richiede che nello stato di progetto lo scarico delle acque meteoriche abbia un valore uguale all'attuale deflusso esistente solitamente stimato in 10 l/s/ha.

8 DESCRIZIONE DELLA VARIANTE 3 AL PIANO DEGLI INTERVENTI E VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

Le porzioni di territorio alle quali il Piano degli Interventi assegna un ruolo rilevante nei processi di trasformazione della città, sono articolate in differenti "aree di trasformazione" disciplinate con apposite schede norma.

Ogni "area di trasformazione" è individuata nelle tavole della disciplina del suolo con apposita grafia che rinvia alla corrispondente scheda norma. Attraverso le schede norma, il Piano degli Interventi detta prescrizioni ed indicazioni atte a definire gli obiettivi edilizi ed urbanistici delle aree di trasformazione e le rispettive caratteristiche dimensionali e tecniche.

La scheda norma è il risultato di una progettazione urbanistica che, tenendo conto delle caratteristiche intrinseche delle aree oggetto di intervento, mira a completare il disegno dei tessuti edilizi esistenti considerando in via prioritaria le esigenze di carattere pubblico.

La variante oggetto di valutazione individua due interventi:

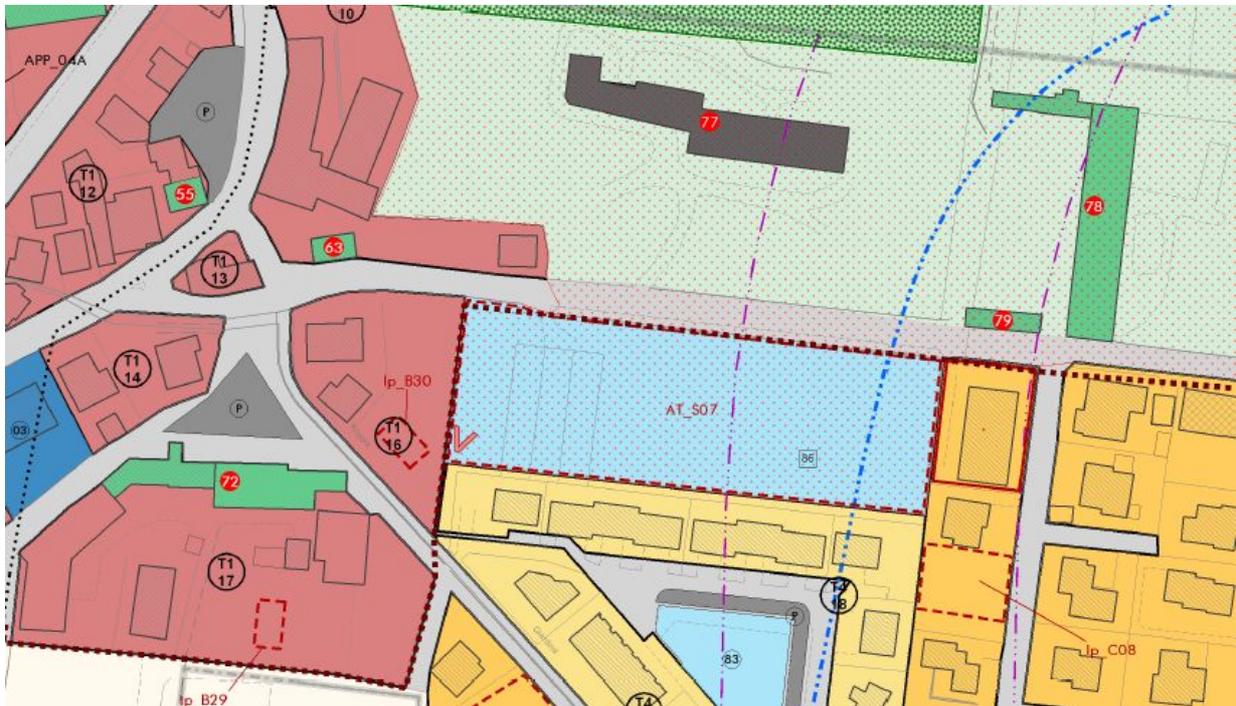
- **Accordo pubblico privato APP12**
- **Piano di recupero AR 06**

Di seguito si riportano schede descrittive degli interventi in oggetto con l'individuazione delle misure di mitigazione e indicazioni per gli scarichi.

8.1 ACCORDO PUBBLICO PRIVATO APP12

8.1.1 Descrizione variante

Si prevede la realizzazione di un accordo pubblico privato relativamente ad un'area che nel PI vigente era individuata come area a servizi AT_S07



Estratto da PI vigente



Variante 2 al PI oggetto del presente studio

Si riporta di seguito la scheda norma per l'accordo in oggetto.

APP_12	<p>Volume (V) complessivo: 500 m³ netti (tessuto T1) + m 2.000 m³ (tessuto T4);</p> <p>Lotti A-B-C-D - tessuto T4:</p> <ul style="list-style-type: none"> - volume (V) per lotto: max 500 m³ netti - altezza max H: max 8,00 m - n° massimo piani: 2 - tipologia: uni/bifamiliare <p>Prescrizioni comuni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tutte le aree a parcheggio, sia pubbliche che private, siano realizzate in materiale drenante, gli stalli in grigliato inerbito o betonelle drenanti, di aspetto e colorazione consoni al contesto; - l'illuminazione sia adeguata al contesto, analoga a quella esistente lungo via Peraro, antistante la Villa, in ogni caso in conformità alla vigente normativa in materia di inquinamento luminoso; - le ringhiere di delimitazione delle aree a parcheggio siano sostituite da siepi, o eventualmente rete metallica opportunamente mascherata con siepe; - lungo il confine sud dell'ambito è obbligatorio la piantumazione di essenze autoctone (frassino, farnia, gelso, ecc) ad alto fusto fascia a mascheramento del fronte edificato esistente. <p>Prescrizioni ambito residenziale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sono vietate le tapparelle avvolgibili in plastica od altro materiale; - i materiali di finitura esterna possono essere di: muratura a faccia vista se eseguite in pietra, mattoni in cotto a faccia a vista (per i pilastri), muratura intonacata con superficie dipinta con colori tipici della zona (dal bianco al beige, colori delle terre) oppure con superficie di intonaco liscio a fino o a marmorino; - tutte le aperture dovranno essere allineate orizzontalmente e verticalmente in modo da dare uniformità ai prospetti; - il tetto dovrà essere a due falde con orientamento uniforme, l'inclinazione delle falde dovrà essere compreso tra il 25% e il 35%, il manto di copertura dovrà essere in coppi in cotto; - siano previste alberature ad alto fusto anche tra la nuova edificazione e l'area a parcheggio.
--------	--

8.1.2 Localizzazione

L'area è ubicata in via Peraro in Località Longa. Ricade all'interno dell'ATO 2

Ubicazione	ATO
Località Longa Via Peraro	2

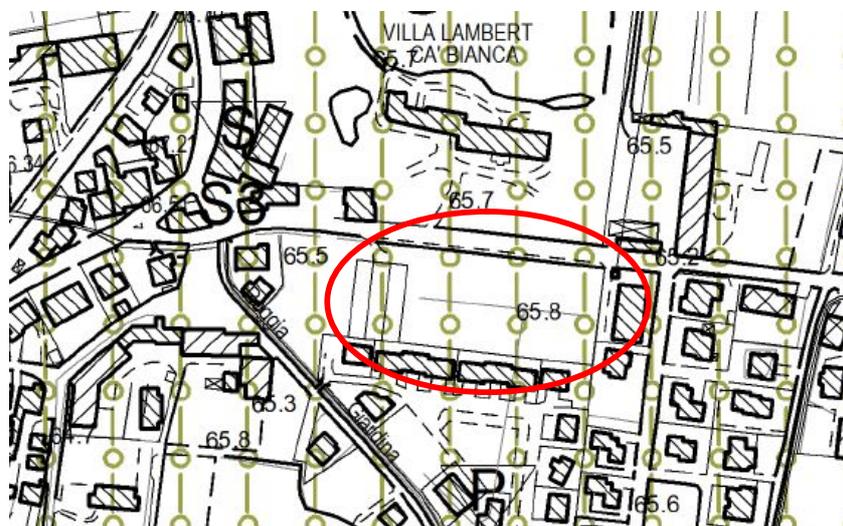
Si riporta di seguito l'inquadramento dell'area su foto aerea.



Inquadramento su foto aerea

8.1.3 Litologia e permeabilità dei terreni

Nella tavola litologica del PAT, di cui si riporta un estratto, l'area è interessata da Materiali granulari fluviali e/o fluvioglaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa più o meno addensati: Si tratta di depositi molto permeabili per porosità



Inquadramento su carta geolitologica del PAT

Materiali alluvionali, morenici, fluvioglaciali, lacustri, palustri e litorali



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

Litologia	Descrizione	Classe di permeabilità	Valore di permeabilità
Materiali granulari fluviali e/o fluvioglaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa più o meno addensati	Depositi molto permeabili per porosità	1A	$K > 1 \text{ cm/s}$

8.1.4 Criticità idrauliche

Non ricade in zona di criticità idrauliche.

Ricade in zona idonea a i fini dell'edificazione sulla Carta delle Fragilità del PI.

8.1.5 Presenza di corpi idrici

E' interessata dalla presenza di un corpo idrico consortile.



Corpo idrico consortile lungo via Peron

8.1.6 Presenza della rete fognaria

E' interessata dalla presenza della rete fognaria che corre lungo via Peron.

8.1.1 Classificazione dell'area in base a DGRV n. 2948 del 2009

Intervento	Superficie	Classificazione in base allegato A DGR n. 2948 del 6 ottobre 2009
Accordo pubblico privato APP12	11081 mq	Significativa impermeabilizzazione Potenziale

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;

8.1.2 Determinazione del coefficiente di deflusso

Stato attuale

Allo stato attuale l'area è caratterizzata da copertura permeabile erbacea. E' possibile considerare un valore del coefficiente di deflusso pari a 0,15 (media tra area agricola e area verde).

Stato di progetto

L'accordo prevede un volume di 500 mc netti (575 mc lordi) per il lotto ricadente nel tessuto T1 e 2000 mc netti (2300 mc lordi) per i lotti appartenenti al tessuto T4 ; per un totale di 2500 mc netti (2875 mc lordi).

L'altezza massima consentita degli edifici è di 8m, ma nella presenta relazione si considera in termini cautelativi la realizzazione di edifici a un piano ipotizzando quindi una superficie di copertura degli edifici pari a $2875/3= 960$ mq. Le altre tipologie di copertura sono state determinate sulla base delle informazioni fornite dagli urbanisti e sono indicate nella seguente tabella.

Tipologia di copertura	area (mq)	coefficiente di deflusso
Sup. impermeabile (tetti)	960	0,9
Sup. impermeabile (strade e piazzali asfaltate)	3305	0,9
Sup. semipermeabile (parcheggi drenanti)	2800	0,6
Sup. permeabile (verde)	4016	0,2
Totale	11081	0,57

Il coefficiente di deflusso allo stato di progetto risulta pari a 0,57.

In sede progettuale sarà possibile effettuare un calcolo effettivo delle superfici effettivamente impermeabilizzate per la determinazione dell'effettivo coefficiente di deflusso.

8.1.3 Volume di mitigazione

Nella seguente tabella sono messi a confronto i volumi di invaso previsti dal PAT e quelli determinati dal calcolo con i metodi razionale e dell'invaso per eventi con tempi di ritorno di 50, 100 e 200 anni.

Tempo di ritorno	Volume specifico di invaso		
	Metodo Razionale	Metodo invaso	PAT
50 anni	441 mc/ha	390 mc/ha	230 mc/ha
100 anni	512,5 mc/ha	390 mc/ha	230 mc/ha
200 anni	588,3 mc/ha	390 mc/ha	230 mc/ha

In analogia con quanto indicato nella valutazione di compatibilità idraulica del PI, considerando che l'area di intervento non ricade in zona di criticità idraulica ed è caratterizzata da depositi molto permeabili per porosità classe di permeabilità 1 A, si ritiene ragionevole considerare il volume di invaso associato al tempo di ritorno pari a 50 anni. **Pertanto il valore da considerare è di 441 mc/ha che corrisponde a 489 mc.**

Valori da considerare per l'accordo APP12	
Volume specifico	Volume di invaso
441 mc/ha	489 mc

In sede progettuale sarà possibile effettuare il calcolo effettivo sulla base delle superfici effettivamente impermeabilizzate, garantendo comunque il valore minimo del volume di invaso prescritto nel parere del Genio Civile alla valutazione di compatibilità idraulica del PAT.

8.1.4 Indicazioni per lo scarico

Lo scarico potrà avvenire:

- in via preferenziale attraverso dispersione al suolo attraverso sistemi quali pozzi perdenti, trincee drenanti o bacini di infiltrazione opportunamente dimensionati sulla base delle caratteristiche idrogeologiche;
- in corpo idrico consortile, previa richiesta al Consorzio di Bonifica competente, considerando una massima portata ammessa allo scarico di 10 l/s/ha.

8.2 PIANO DI RECUPERO AR 6

8.2.1 Descrizione variante

Si prevede la realizzazione di un piano di recupero all'interno del tessuto per attività terziarie T7.



Estratto da PI vigente



Variante 2 al PI oggetto del presente studio

Si riporta di seguito la scheda norma per l'accordo in oggetto.

co.16 – area di trasformazione (AR_06)

1. superficie territoriale (St): 2.560 m²
2. volume lordo (VL): 2.940 m³
3. abitanti teorici (ab): 20
4. altezza dei fabbricati: 8,80 m
5. standard minimi richiesti:
 - parcheggio: 120 m²
 - verde: 100m²
6. rapporto di copertura (Rc): 35%
7. superficie SAU trasformata: 0 m²
8. perequazione urbanistica: si
9. destinazioni d'uso prevalenti ed escluse
 - per la disciplina delle destinazioni d'uso ammesse si fa riferimento all'art. 21 delle NTO.
10. modalità di attuazione:
 - strumento urbanistico attuativo
 - piano di recupero
11. obiettivi di progetto
 - ristrutturazione urbanistica dell'area, previa demolizione e/o ristrutturazione edilizia delle consistenze edilizie esistenti e realizzazione di un complesso residenziale.
- 12.note:
 - La superficie impermeabile massima realizzabile non deve superare il 60% della superficie territoriale.
 - Per volume lordo (VL) si intende la massima volumetria assegnata realizzabile;
 - L'attuazione mediante stralci funzionali deve prevedere un idonea accessibilità alla via pubblica.
 - Nell'ambito è presente un edificio individuato come "incongruo" per il quale si prescrive la demolizione totale, per tali edifici sono ammessi esclusivamente gli interventi cui art. 3 co. 1 a) DPR. 380/2001.

8.2.2 Localizzazione

L'area è ubicata in via Santa Teresa, nella porzione sud del centro abitato di Schiavon. Ricade all'interno dell'ATO 1

Ubicazione	ATO
Via Santa Teresa Centro abitato Schiavon	1

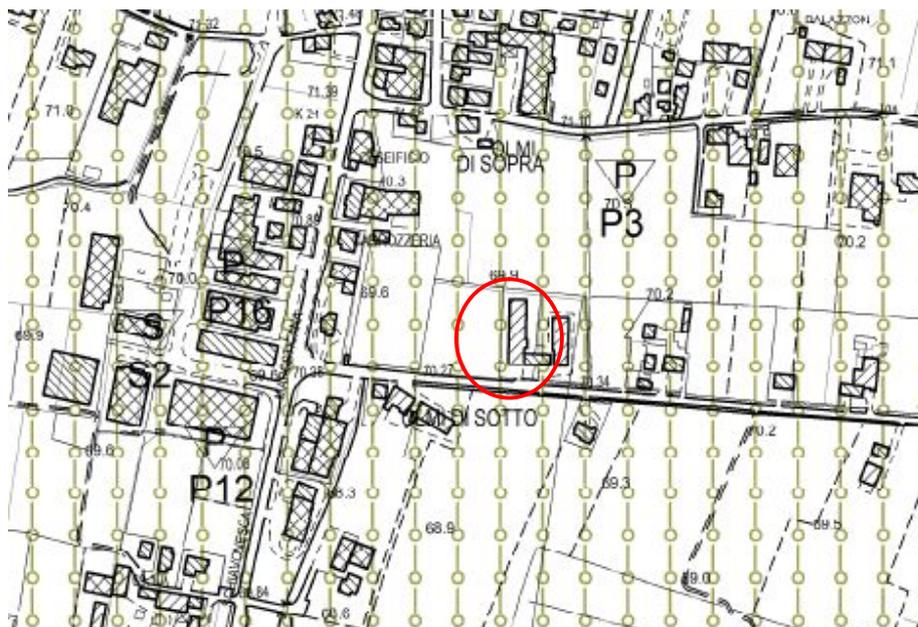
Si riporta di seguito l'inquadramento dell'ara su foto aerea.



Inquadramento su foto aerea

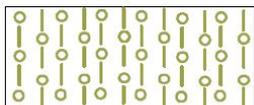
8.2.3 Litologia e permeabilità dei terreni

Nella tavola litologica del PAT, di cui si riporta un estratto, l'area è interessata da Materiali granulari fluviali e/o fluvioglaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa più o meno addensati: Si tratta di depositi molto permeabili per porosità



Inquadramento su carta geolitologica del PAT

Materiali alluvionali, morenici, fluvioglaciali, lacustri, palustri e litorali



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

Litologia	Descrizione	Classe di permeabilità	Valore di permeabilità
Materiali granulari fluviali e/o fluvioglaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa più o meno addensati	Depositi molto permeabili per porosità	1A	$K > 1 \text{ cm/s}$

8.2.4 Criticità idrauliche

Non ricade in zona di criticità idrauliche.

Ricade in zona idonea a i fini dell'edificazione sulla Carta delle Fragilità del PI

8.2.5 Presenza di corpi idrici

E' interessata dalla presenza di un corpo idrico consortile che corre lungo la parte opposta di via Santa Teresa. E' presente inoltre una canalina di scolo minore che corre lungo la strada dalla parte dell'intervento.





Area di studio con indicazione della rete consortile.

8.2.6 Presenza della rete fognaria

La rete fognaria che corre lungo via Roma alla distanza di circa 400m dall'area di studio.

8.2.7 Classificazione dell'area in base a DGRV n. 2948 del 2009

Intervento	Superficie	Classificazione in base allegato A DGR n. 2948 del 6 ottobre 2009
Piano di recupero AR 6	2560 mq	Modesta impermeabilizzazione Potenziale

8.2.8 Determinazione del coefficiente di deflusso

Stato attuale

Tipologia di copertura	area (mq)	coefficiente di deflusso
Sup. impermeabile (tetti)	1095	0,9
Sup. semipermeabile (strada in ghiaietto)	545	0,6
Sup. permeabile (verde)	920	0,2
Totale	2560	0,58

Stato di progetto

Considerando che il rapporto di copertura max è 60% si è considerato che il 60% dell'area è impermeabilizzata (da strade, piazzali e tetti)

Di questi Si prevede un volume lordo di 2940 che diviso per 8,8 m di altezza fabbricati corrisponde a 334 mq di copertura dei tetti.

Tipologia di copertura	area (mq)	coefficiente di deflusso
sup. impermeabile (tetti)	334	0,9
sup. impermeabile (strade e piazzali asfaltate)	1202	0,9
sup. semipermeabile (parcheggi drenanti)	512	0,6
sup. permeabile (verde)	512	0,2
Totale	2560	0,70

Il coefficiente di deflusso allo stato di progetto risulta pari a 0,7.

In sede progettuale sarà possibile effettuare un calcolo effettivo delle superfici effettivamente impermeabilizzate.

8.2.9 Volume di mitigazione

Nella seguente tabella sono messi a confronto i volumi di invaso previsti dal PAT e quelli determinati dal calcolo con i metodi razionale e dell'invaso per eventi con tempi di ritorno di 50, 100 e 200 anni.

Tempo di ritorno	Volume specifico di invaso		
	Metodo Razionale	Metodo invaso	PAT
50 anni	599,6 mc/ha	67 mc/ha	260 mc/ha
100 anni	697,5 mc/ha	67 mc/ha	260 mc/ha
200 anni	800 mc/ha	67 mc/ha	260 mc/ha

In analogia con quanto indicato nella valutazione di compatibilità idraulica del PI, considerando che l'area di intervento non ricade in zona di criticità idraulica ed è caratterizzata da depositi molto permeabili per porosità classe di permeabilità 1 A, si ritiene ragionevole considerare il volume di invaso associato al tempo di ritorno pari a 50 anni. **Pertanto il valore da considerare è di 599,6 mc/ha che corrisponde a 153,5 mc.**

Valori da considerare per l'intervento AR06	
Volume specifico	Volume di invaso
599,6 mc/ha	153,5 mc

In sede progettuale sarà possibile effettuare il calcolo effettivo sulla base delle superfici effettivamente impermeabilizzate, garantendo comunque il valore minimo del volume di invaso prescritto nel parere del Genio Civile alla valutazione di compatibilità idraulica del PAT.

8.2.10 Indicazioni per lo scarico

Lo scarico potrà avvenire:

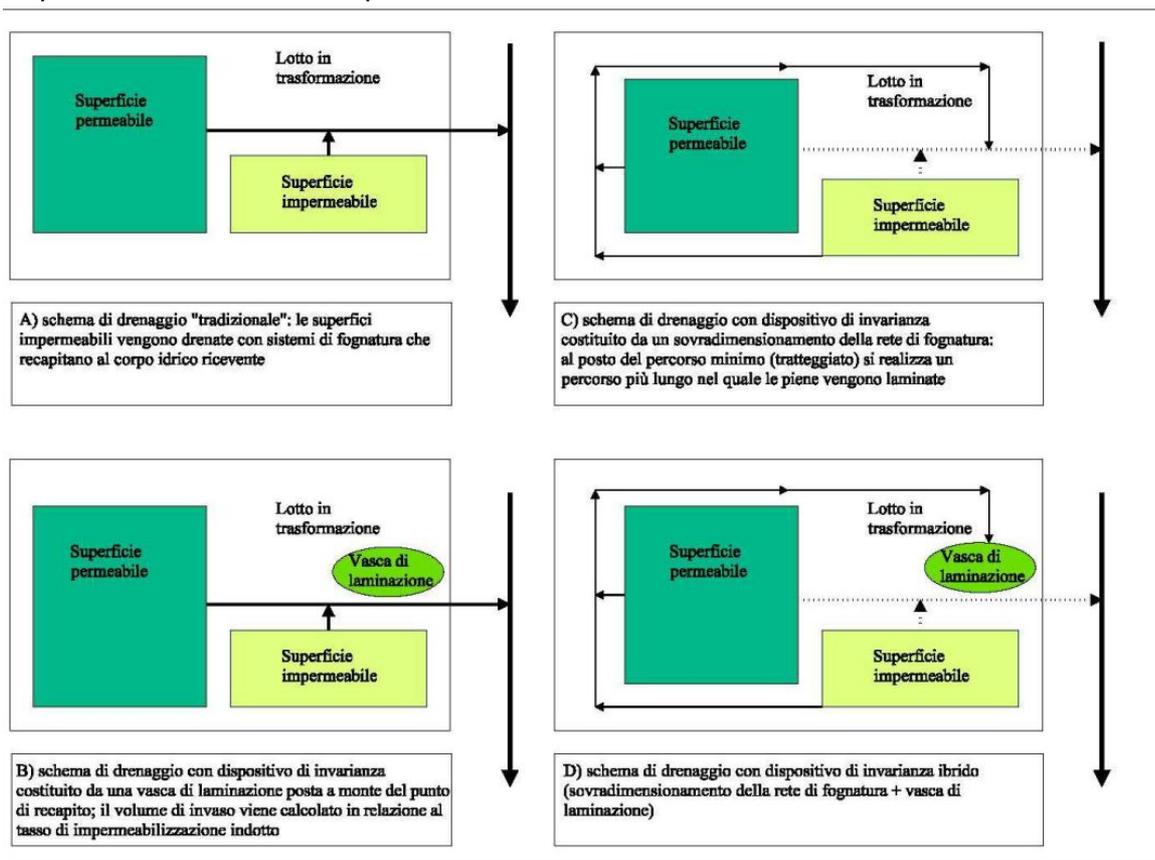
- in via preferenziale attraverso dispersione al suolo attraverso sistemi quali pozzi perdenti, trincee drenanti o bacini di infiltrazione opportunamente dimensionati sulla base delle caratteristiche idrogeologiche;
- in corpo idrico consortile di via Santa Teresa, previa richiesta al Consorzio di Bonifica competente, considerando una massima portata ammessa allo scarico di 10 l/s/ha.

9 SISTEMI DI CONTENIMENTO DELLE ACQUE MEDIANTE INVASO

Il progettista dovrà scegliere un metodo (o la combinazione tra più metodi) per invasare le acque meteoriche. L'invaso, qualora interrato, verrà dotato di idonee pompe idrauliche per lo svuotamento e per il calcolo del volume si assumerà come quota di fondo la quota minima di funzionamento delle pompe stesse.

Al fine di rendere i volumi di invasore maggiormente efficaci, se ne suggerisce la realizzazione in almeno tre comparti separati corrispondenti ciascuno ad 1/3 del volume necessario a far fronte a Tempi di ritorno di 50 anni.

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



9.1.1 Invaso mediante vasca di laminazione

Questa soluzione consiste nel realizzare il volume di invasore 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.

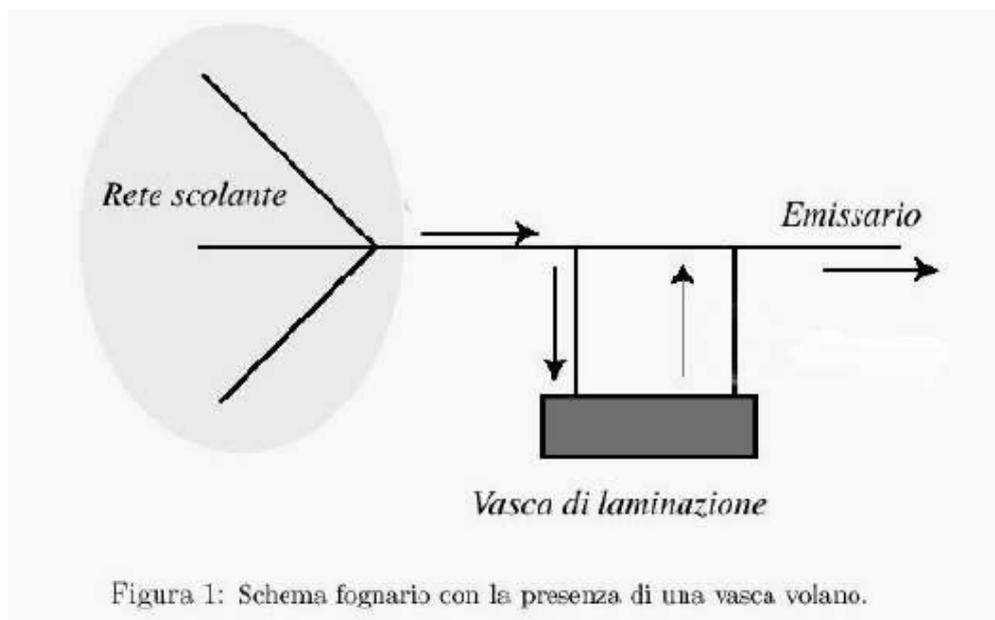
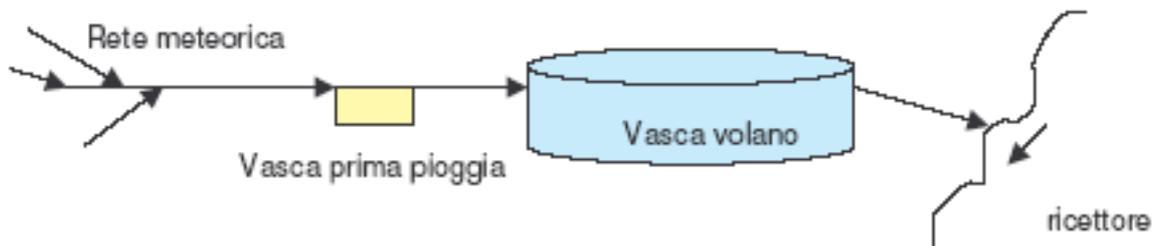


Figura 1: Schema fognario con la presenza di una vasca volano.

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 ricettore. Lo scarico di fondo deve infatti poter scaricare la portata accumulata alla fine dell'evento piovoso.
5. Qualora l'invaso venga dotato di idonee pompe idrauliche per lo svuotamento, il calcolo del volume andrà valutato dal franco arginale alla quota minima di funzionamento delle pompe stesse.
6. E' permessa l'eventuale impermeabilizzazione della superficie dell'invaso in presenza di falda elevata. In tal caso valgono le considerazioni precedenti sul calcolo del volume d'invaso.

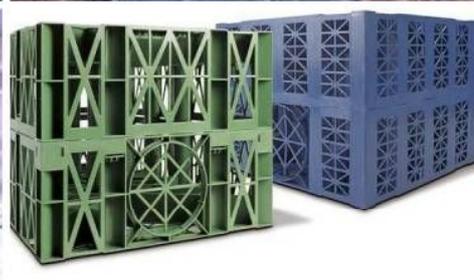
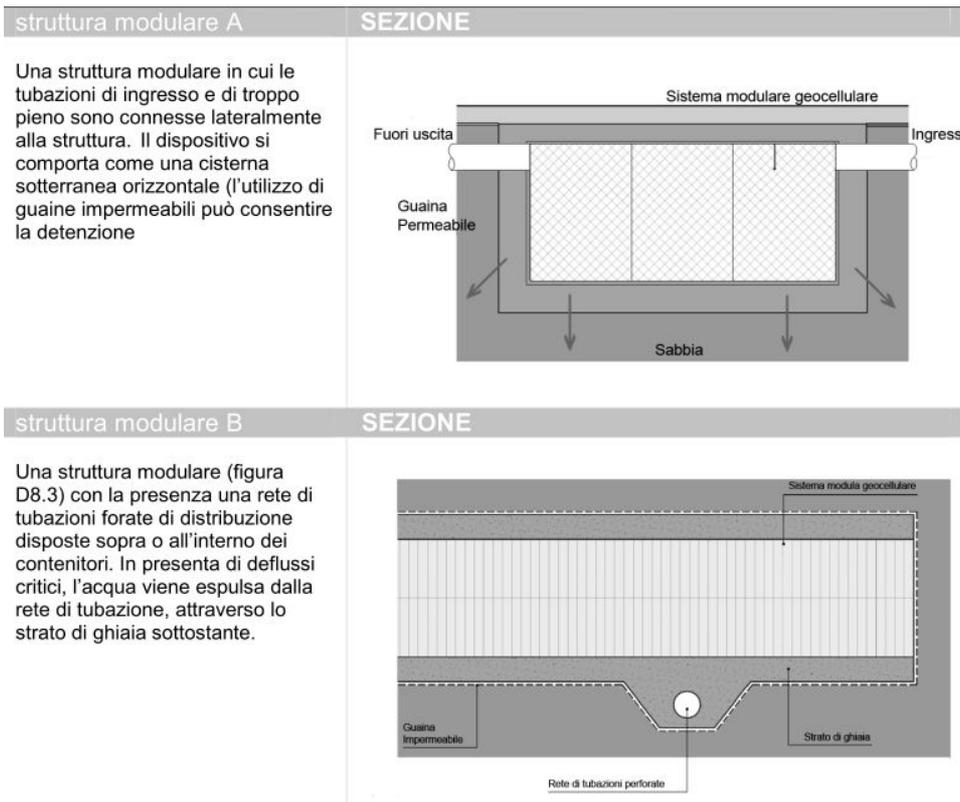


Lo smaltimento delle acque bianche accumulate nell'insediamento sarà realizzato mediante diverse modalità di smaltimento:

- L'accumulo in invaso e lento rilascio nel suolo grazie al deflusso verticale nel terreno;
- Laminazione dall'invaso con una portata uscente non superiore a quella prevista dai consorzi di bonifica pari a 10 l/s/ha

Si fa presente che la relazione idraulica allegata al progetto dovrà dimostrare che ogni 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.





9.1.2 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 dal Consorzio di Bonifica che allo stato attuale è di 10 l/s x ha; sarà da verificare in fase di redazione della relazione idraulica.

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.





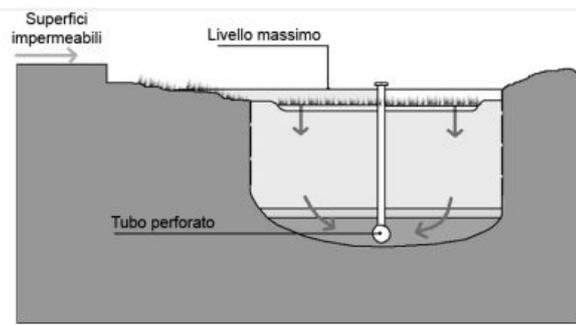
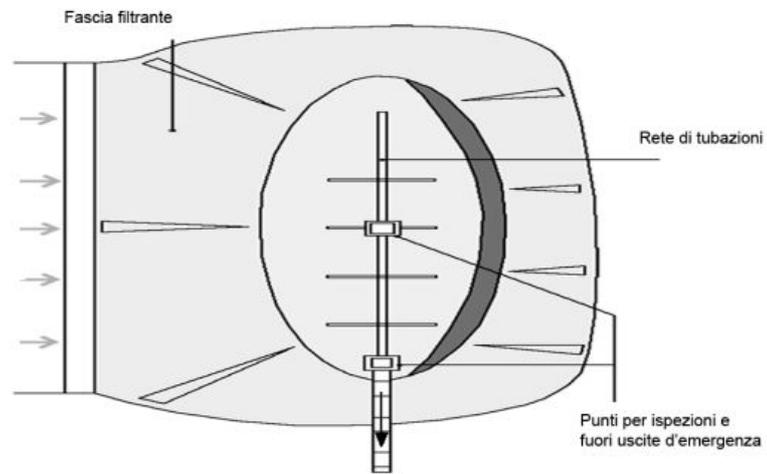
Tubi corrugati in polietilene fessurati per il contenimento dei volumi d'acqua

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: $\text{Altezza battente} = (\text{Diametro finale condotta}) + (\text{lunghezza invasabile}) \times (\text{pendenza in } \%)$

9.1.3 Bacino di ritenzione

Le aree di bioritenzione sono zone depresse poco profonde costituite da substrati di terreno drenante ricoperti da fitta vegetazione. Si tratta di bacini in terra, con il fondo impermeabilizzato e provvisti di sfioro con successiva infiltrazione delle acque meteoriche in surplus in fossi o depressioni del terreno, realizzati all'esterno. Questi bacini sono più grandi, assomigliano a laghetti e comportano un'elevata ritenzione delle acque meteoriche. Svolgono un trattamento dell'acqua piovana che permette di rimuovere parte dell'inquinamento e riduce il volume dei deflussi d'acqua.

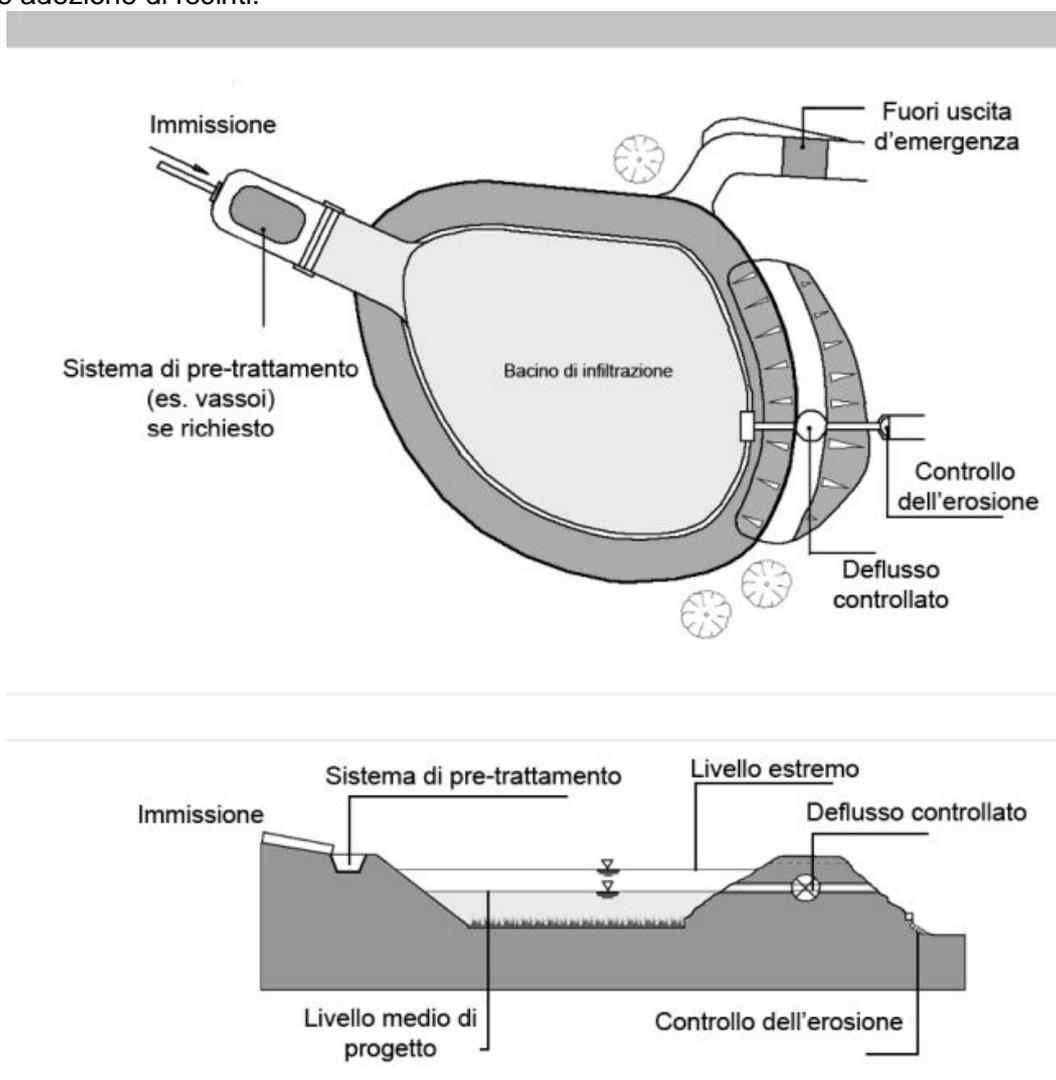
Come già ricordato precedentemente, si fa presente che la relazione idraulica allegata al progetto dovrà dimostrare che l'invaso creato possa essere effettivamente invasato dalle acque: cioè, non possono essere conteggiati al fine del raggiungimento del volume di compensazione gli invasi scollegati dalla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



9.1.4 Bacino di infiltrazione

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

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

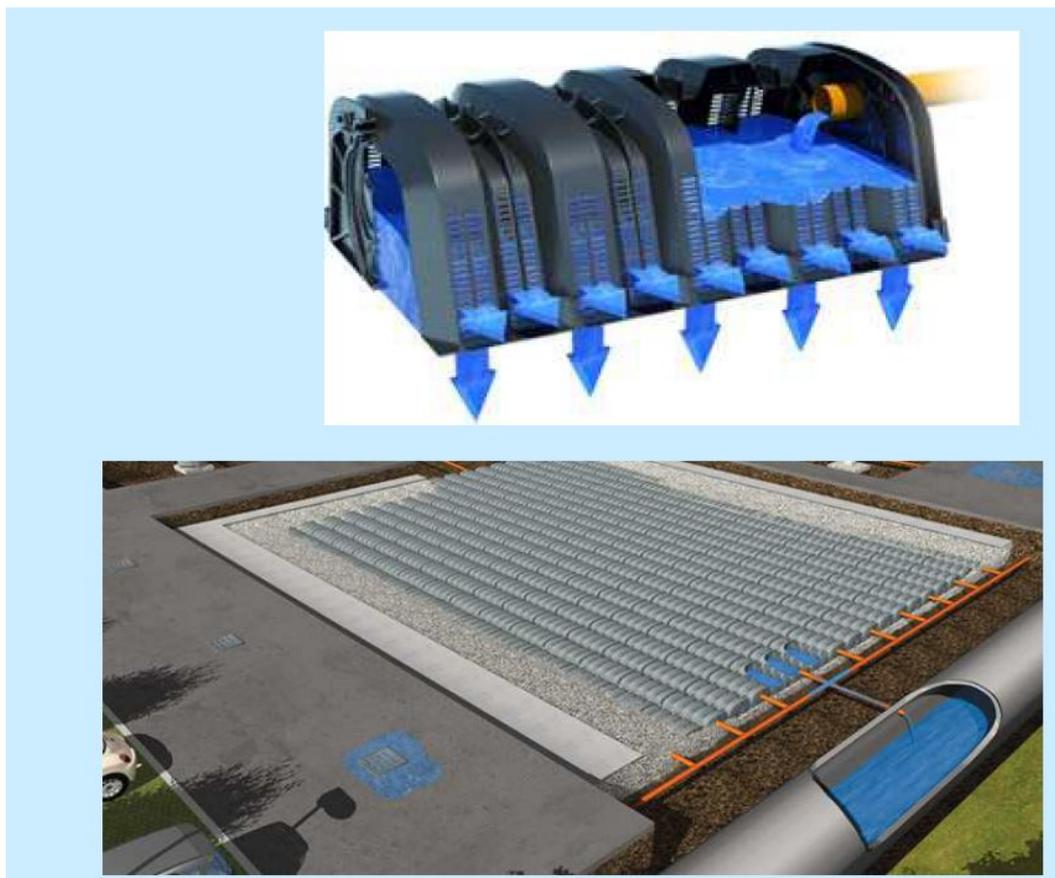


Alla fine di rendere l'area anche fruibile dal punto di vista paesaggistico, si prevede di piantumare una serie di essenze arboree e arbustive con un sesto d'impianto irregolare. Si riporta un elenco di piante che potranno sopportare il periodo di tempo di esondazione.

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 invasato dalle acque: cioè, non possono essere conteggiati al fine del raggiungimento del volume di compensazione gli invasi scollegati dalla rete di raccolta o che non risultino invasabili nemmeno mediante rigurgito delle acque.

10 SISTEMI PER LO SMALTIMENTO DELLE PORTATE DI SCARICO

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

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

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

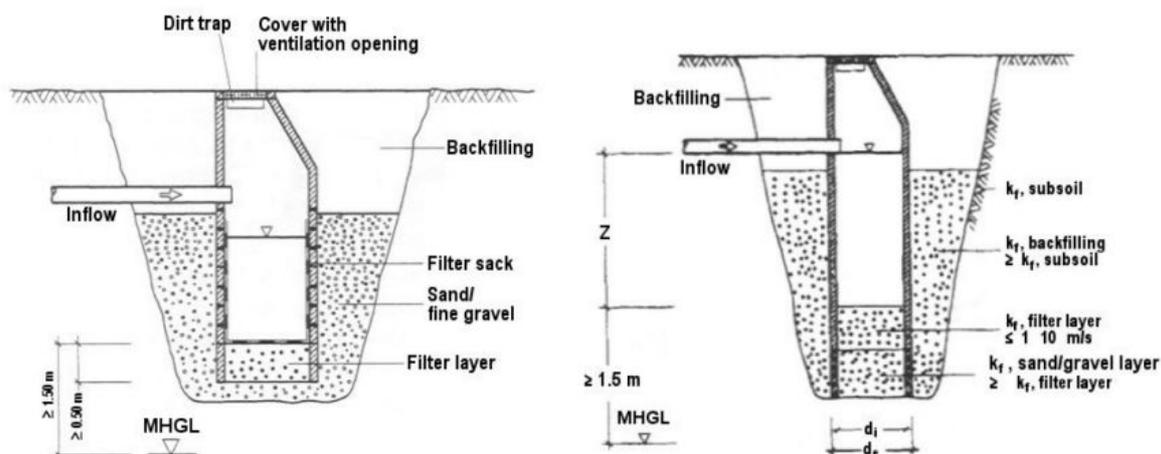
10.1 SMALTIMENTO MEDIANTE POZZI DISPUDENTI

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

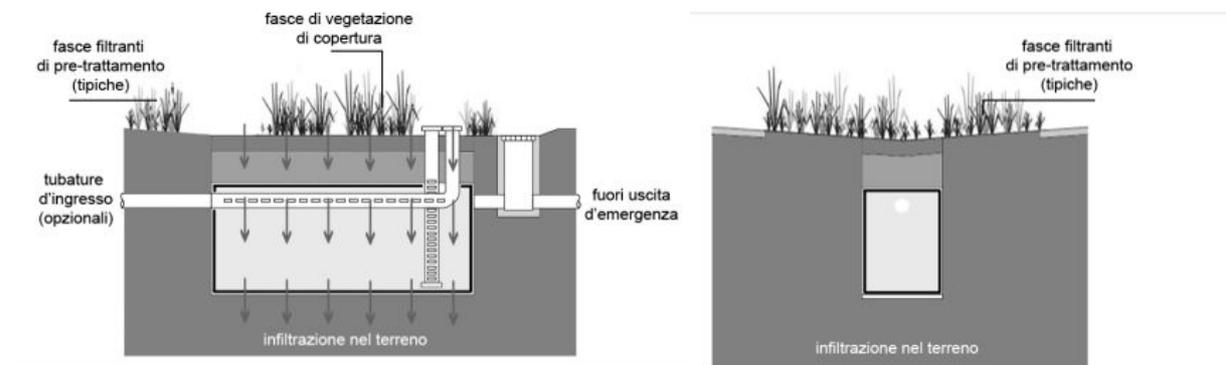
10.2 SMALTIMENTO MEDIANTE ACCUMULO E INFILTRAZIONE NEL TERRENO CON TRINCEE DRENANTI

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



Presentano le seguenti caratteristiche:

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



10.3 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.

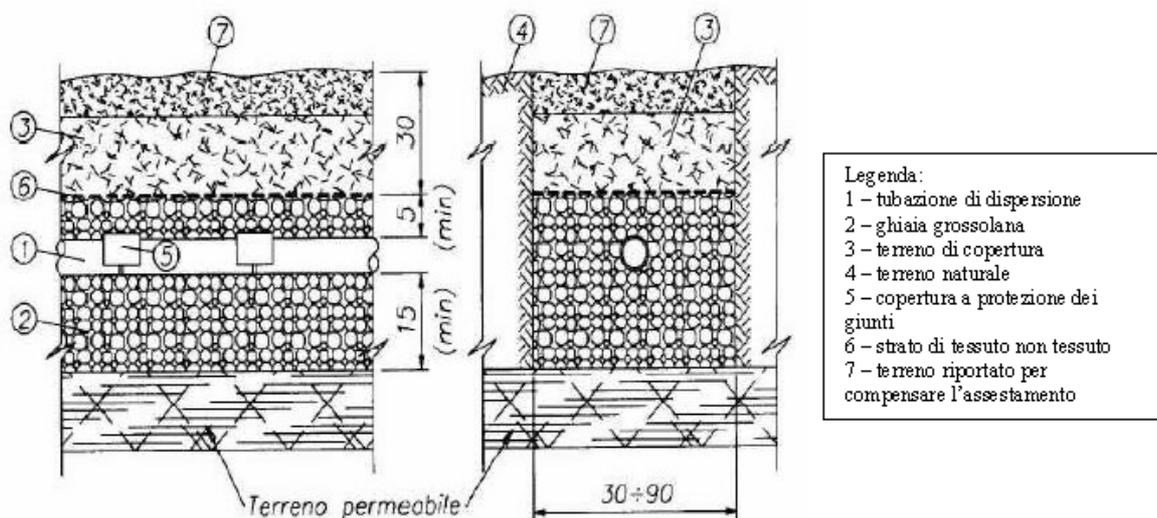
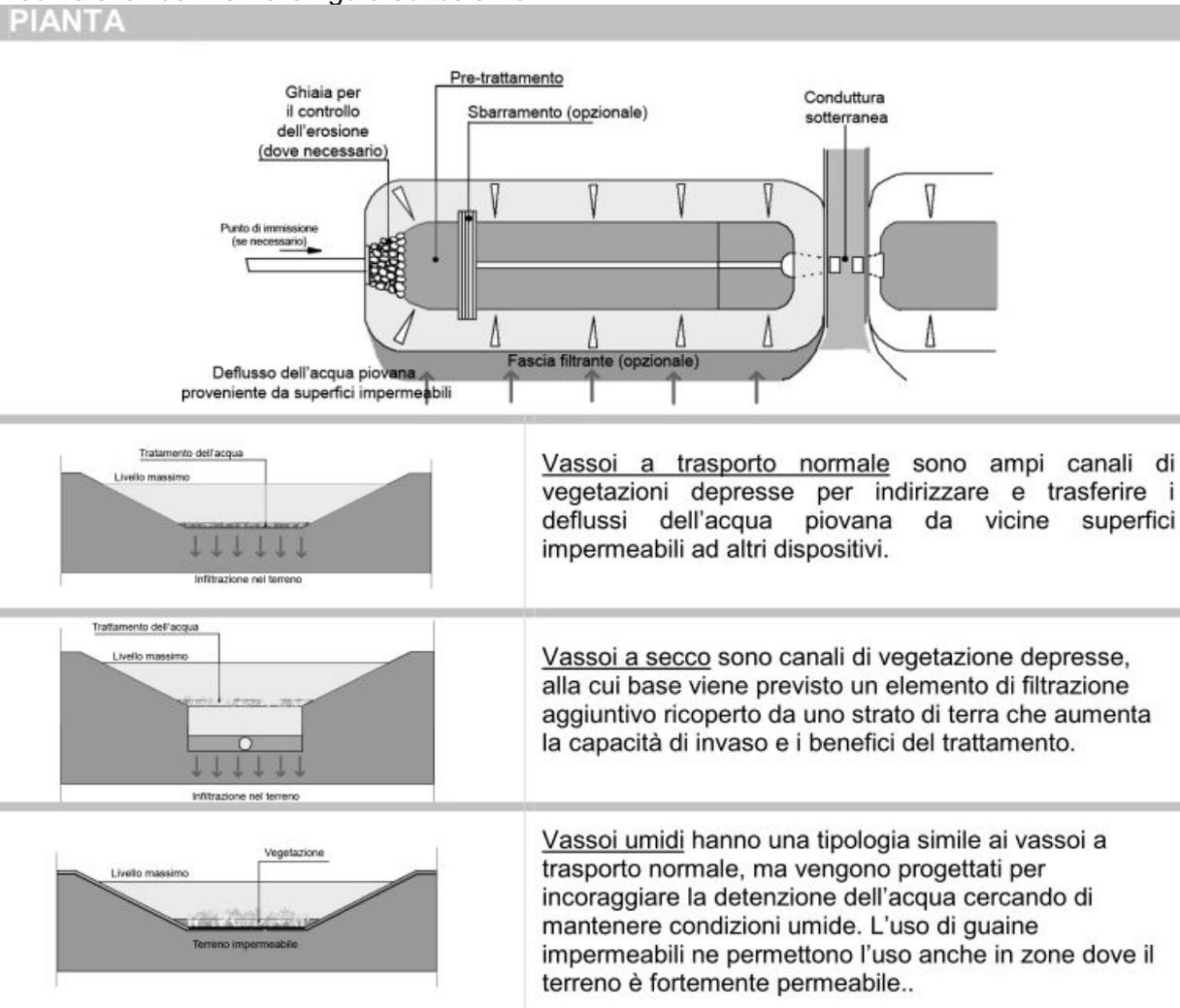


Fig. 4 – Schema di trincea per la sub-irrigazione nel terreno

10.4 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 delle portate scaricate, il valore massimo ammesso in uscita dai sistemi oggetto di progettazione deve essere preventivamente concordato con gli uffici competenti degli enti gestori della rete ricettrice, che potranno imporre coefficienti 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 infatti opportuno convogliare le acque nel medesimo ricettore dello stato di fatto, per non rischiare di aggravare lo stato di altre reti.

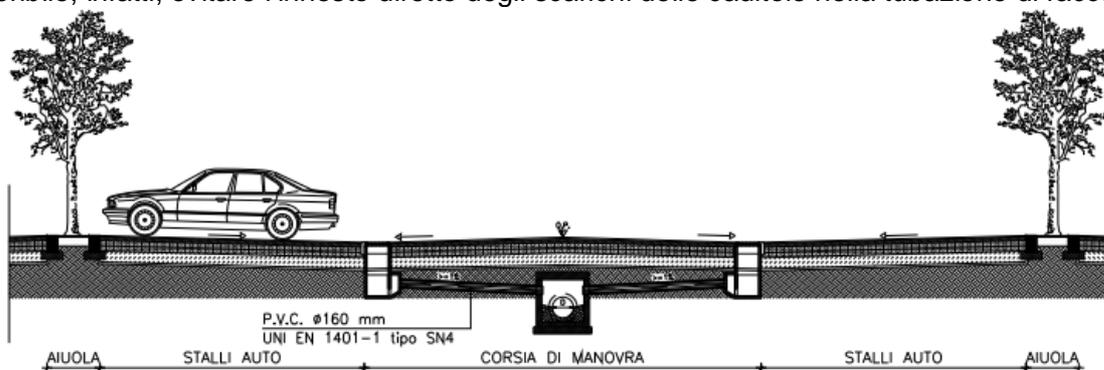
10.5 SMALTIMENTO NELLA RETE DELLE ACQUE BIANCHE

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

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

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

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



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

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

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

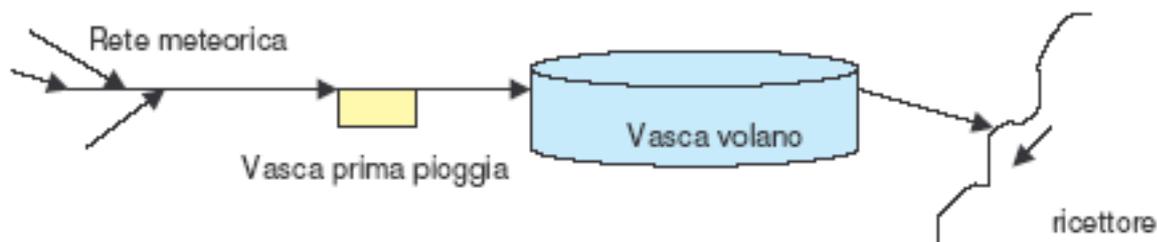
Tutte le acque così raccolte dovranno essere soggette a regolazione, così come discusso in questo documento.

Si segnala tuttavia che l'indicazione generale dell'ente gestore della rete fognaria prevede la possibilità di uno scarico nella rete di smaltimento delle acque reflue di nuove utenze, solo in seguito a richiesta specifica di allacciamento.

11 SISTEMI PER LA MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI

11.1 VASCHE DI PRIMA PIOGGIA

In base a quanto indicato all'art. 39 del Piano di Tutela delle Acque della Regione Veneto, nel caso in cui il progetto preveda la realizzazione di superfici di deposito e viabilità complessivamente di estensione superiore a 5.000 m² sarà necessario realizzare il trattamento della prima pioggia, come da schema sotto riportato.



E' noto che le acque di prima pioggia (mediamente stimate in 5 mm di acqua su tutta la superficie impermeabile) sono quelle che dilavano la maggior parte delle sostanze inquinanti che in tempo secco si sono depositate sulle superfici impermeabili. In particolare le aree destinate a parcheggio o a transito veicolare raccolgono rilevanti quantità di dispersioni oleose o di idrocarburi che, se non opportunamente raccolte e concentrate, finiscono col contaminare la falda (tramite il laghetto-vasca volano) e progressivamente intaccano la qualità del ricettore.

Per ovviare a tal inconveniente sarà necessario anteporre alle vasche dei serbatoi di accumulo (in cls, vetroresina, pe) e trattamento che consentano di raccogliere tale volume, concentrino le sostanze flottate e accumulino i solidi trasportati prima di rilanciarlo nella vasca volano.

I volumi da destinare allo stoccaggio delle acque di prima pioggia e di lavaggio devono essere dimensionati in modo da trattenere almeno i primi 5 mm di pioggia distribuiti sul bacino elementare di riferimento. Il rilascio di detti volumi nei corpi recettori, di norma, deve essere attivato nell'ambito delle 48 ore successive all'ultimo evento piovoso. Si considerano eventi di pioggia separati quelli fra i quali intercorre un intervallo temporale di almeno 48 ore. Ai fini del calcolo delle portate e dei volumi di stoccaggio, si dovranno assumere quali coefficienti di afflusso convenzionali il valore 0,9 per le superfici impermeabili ed il valore 0,6 per le superfici semipermeabili.

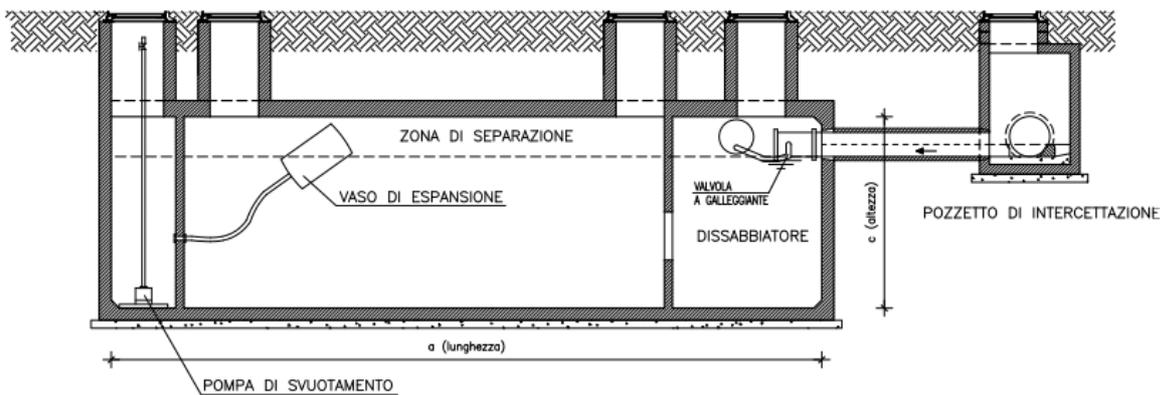
La periodicità dell'evento meteorico da fronteggiare deve essere superiore alle 48 ore e perciò il ciclo di funzionamento del serbatoio sarà organizzato come segue:

- 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

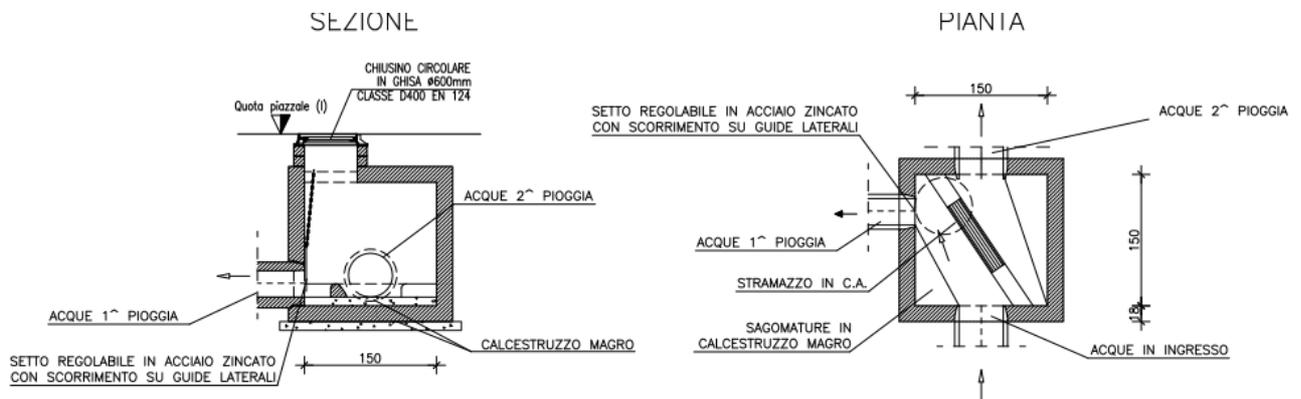
Quando nel serbatoio è raggiunto il livello massimo, corrispondente al volume scaricato di "prima pioggia", una valvola di intercettazione, comandata da galleggiante, blocca l'immissione d'acqua nella vasca deviando i successivi afflussi direttamente al corpo recettore.

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.



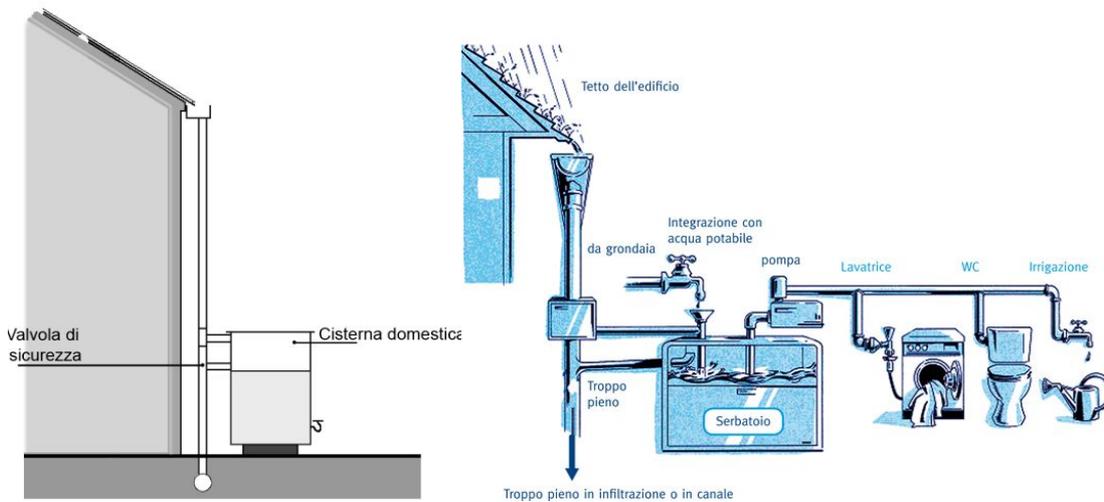
Per ottimizzarne il riempimento, in testa alla vasca è previsto un pozzetto partitore della portata dotato di sfioratore che, mediante una tubazione di by-pass, devia le acque di prima pioggia direttamente verso il trattamento, fino al riempimento della vasca e sua chiusura automatica, momento nel quale le acque proseguiranno verso lo scarico di seconda pioggia.



11.2 RECUPERO ACQUE PIOVANE

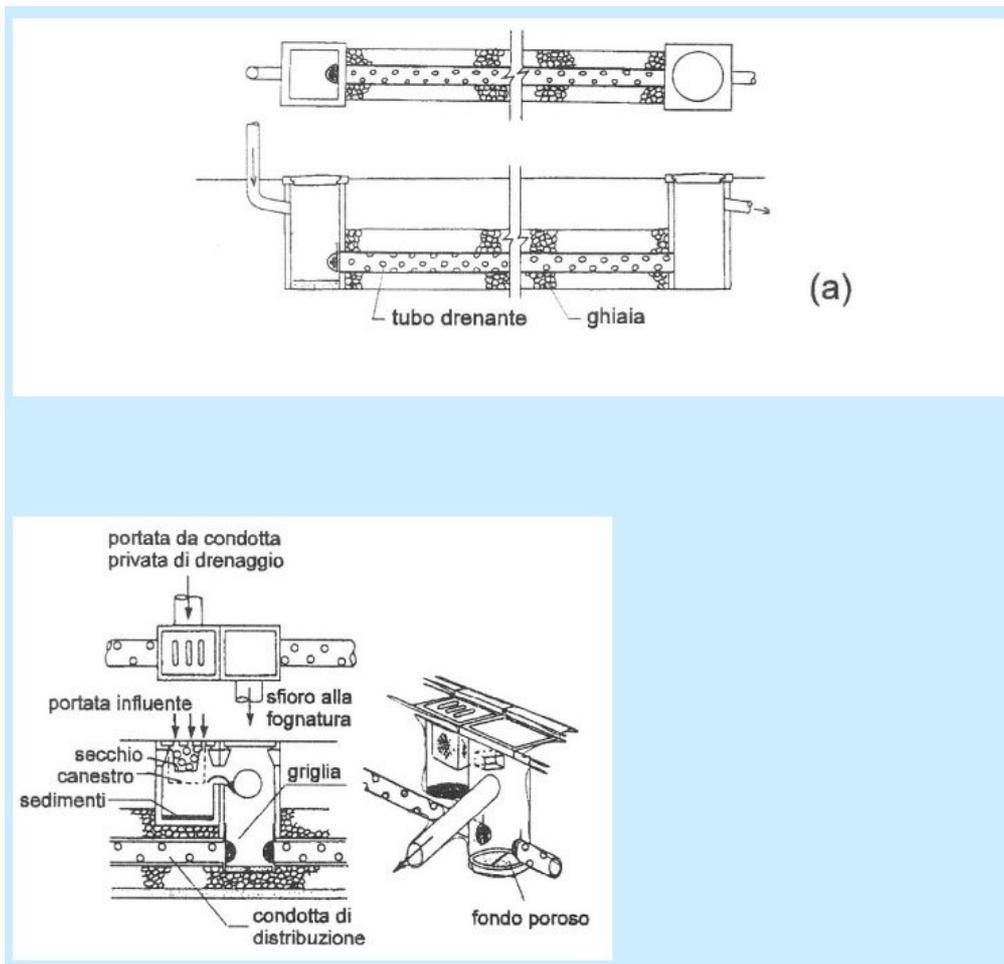
Generalmente vengono raccolte solamente le acque dei tetti. Alcune tipologie di copertura non sono però del tutto idonee per la raccolta e l'utilizzo a scopo irriguo (ad es. coperture in rame, zinco o piombo, senza trattamenti protettivi). Per un recupero a basso costo può essere sufficiente un piccolo 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



11.3 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.

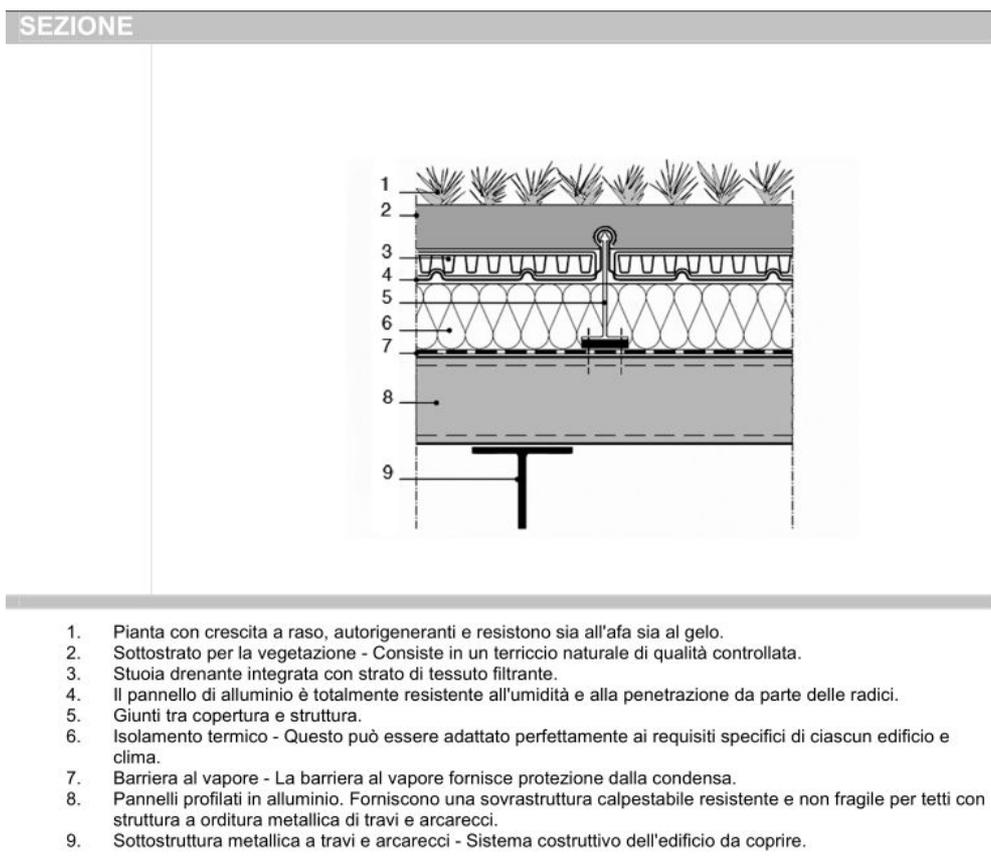


11.4 REALIZZAZIONE DI TETTI VERDI

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 cure necessarie tra inverdimento estensivo e intensivo.



11.5 PARCHEGGI GRIGLIATI

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

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

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



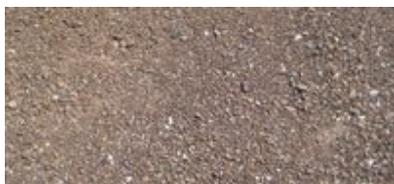
Sterrati inerbiti



Grigliati in calcestruzzo inerbiti



Grigliati plastici inerbiti



Sterrati



Masselli



Cubetti o masselli a fughe strette

12 INDICAZIONI NORMATIVE

Nella realizzazione dei nuovi insediamenti, nonché per quelli esistenti, si forniscono le seguenti indicazioni :

- A. Per gli interventi che ricadono nella fascia della falda > 5 metri (intorno all'abitato del capoluogo di Schiavon) e che non ricadono in ambiti di criticità idraulica così come viene riportato nella cartografia allegata al PI (Tavola 1), si ritiene possibile la realizzazione di interrati.
- B. Per gli interventi che ricadono in ambiti di criticità idraulica (individuati dal PTCP, dal PAT e dalle aree di attenzione del Piano Stralcio del Bacchiglione-Brenta) (così come viene riportato nella cartografia allegata al PI (Tavola 1), si prescrive la impossibilità di realizzazione di interrati per questioni di sicurezza idraulica.
- C. Per gli interventi che ricadono nella fascia della falda < 5 metri e che non ricadono in ambiti di criticità idraulica (così come viene riportato nella cartografia allegata al PI (Tavola 1), si prescrive la impossibilità di realizzazione di interrati per questioni di sicurezza idraulica.

Per tutti gli interventi B e C, si prescrive la necessità, in fase di realizzazione dell'intervento che un tecnico abilitato a compendio della relazione geologica, presenti una valutazione idraulica atta a definire accuratamente le modalità di regimazione e drenaggio delle acque, indicare la presenza di un potenziale rischio idraulico, verificare la eventuale necessità di procedere al rialzo del piano di campagna di riferimento o alla realizzazione di altre misure volte a ridurre il rischio citato, stabilire le misure atte a mantenere un corretto equilibrio idraulico locale. Nel caso A in cui siano previsti edifici con piani interrati, si prescrive che dovranno essere adottati idonei accorgimenti a tutela delle abitazioni, quali adeguati sistemi di drenaggio delle acque meteoriche intorno agli edifici, sistemi di impermeabilizzazione dei sotterranei, ecc

Si ritiene inoltre che nelle aree in cui verranno realizzati gli interventi che ricadono nelle sopraccitate aree B debba essere realizzata con estrema urgenza la rete delle acque bianche che consenta di allontanare le acque meteoriche da tali ambiti per non incrementare la criticità idraulica.

Nella realizzazione dei nuovi insediamenti, nonché per quelli esistenti, si forniscono le seguenti indicazioni :

- Si dovrà valutare il rischio e l'impatto idrogeologico nelle progettazioni; si dovrà verificare se la capacità di portata della rete fognaria esistente è adeguata ai coefficienti di deflusso delle acque piovane ed ai tempi di corrivazione definiti per eventi meteorici eccezionali;
- Le acque "di prima pioggia" e di lavaggio di superfici esterne in aree produttive con potenziale presenza di sostanze inquinanti devono essere recapitate nella rete fognaria. In assenza di questa, fino alla realizzazione della rete fognaria programmata tali acque devono essere raccolte in appositi contenitori con volume adeguato così come definito dalla VCI e, successivamente, trattate presso impianti di depurazione;
- Le acque meteoriche provenienti dai pluviali dei nuovi edifici saranno possibilmente raccolte in apposite vasche e utilizzate per l'irrigazione degli spazi verdi. Quando questo non risulta possibile, tali acque, prive dei carichi inquinanti, saranno immesse negli strati superficiali del sottosuolo e andranno a rimpinguare il sistema idrico sotterraneo (articolo 10, punto 1, del D.Lgs. 258/00);
- Per i nuovi nuclei abitativi isolati, dove la realizzazione di una rete fognaria non sia economicamente giustificata, i reflui igienico-sanitari saranno allontanati secondo quanto stabilito dall'articolo 27, punto 4, del D.Lgs. 152/99 (cioè tramite vasche condensa-grassi, vasche Imhoff e processi di ossidazione tramite sub-irrigazione); le acque provenienti da insediamenti produttivi di qualsiasi genere saranno immesse nella rete fognaria o allontanate nel rispetto degli articoli 27 e 34 del D.Lgs. 152/99.
- E' importante ricordare che:
 - Nei cambi di destinazione d'uso dei fabbricati si rende necessario valutare anche l'eventuale rischio idrogeologico che ne consegue;

- Quando si costruiscono strade e recinzioni, si dovrà garantire con adeguati manufatti le vie di deflusso naturale delle acque piovane.
- Il PI recepisce le prescrizioni sovraordinate ed i pareri assunti in fase di redazione del piano da parte degli organi competenti.
- In caso di discordanza tra le presenti norme e quanto stabilito dallo studio di compatibilità idraulica, vale quest'ultimo adeguato ai pareri di competenza.
- È di norma vietato il tombinamento di corsi d'acqua, siano essi privati, consortili o di acque pubbliche, salvo casi eccezionali quali motivi di pubblica sicurezza; spetta in questi casi al richiedente dimostrare il carattere di eccezionalità della situazione. Qualora necessario si dovrà comunque:
 - garantire lo smaltimento delle portate provenienti da monte giustificandolo con adeguato calcolo idraulico;
 - presentare al Consorzio domanda di tombinamento con apposita relazione tecnica che evidenzi la funzione del fossato e le misure che si intendono adottare per mantenere inalterata la funzione dello stesso, in relazione al bacino afferente.
 - dimensionare adeguatamente il diametro della tombinatura che sarà comunque mai inferiore a 100 cm;
 - prevedere un rivestimento della scarpata con roccia di adeguata pezzatura, a monte, a valle del manufatto;
 - nel caso di corsi di acqua pubblica, perfezionare la pratica di occupazione demaniale con i competenti Uffici regionali.
- La posa di tubazioni o scatoletti per la realizzazione di accessi è subordinata alla concessione idraulica da parte del soggetto gestore del corso d'acqua. Tali condotte devono:
 - avere diametro minimo di 100 cm;
 - avere il cielo (= sottotrave) a quota non più bassa del piano stradale o del piano campagna circostante;
 - avere quota di scorrimento (= base) tale da non alterare il profilo di fondo del fossato e pertanto è onere del progettista determinare la quota altimetrica del fondo del fossato in oggetto a valle nel punto di immissione su fossato di ordine superiore ed a monte nel punto di inizio del fossato, tracciando il profilo ideale medio e posizionando di conseguenza la condotta in oggetto; in alternativa il progettista può cautelativamente scegliere di posare la condotta a quota -20 cm rispetto al fondo del fossato esistente misurato appena a monte del sito in cui realizzare l'accesso, fatta salva la prescrizione sulla quota del cielo-sottotrave di cui al punto precedente;
 - essere mantenute e conservate sgombre a cura e spese dei proprietari anche se insistono su affossature pubbliche;
- Per quanto riguarda le aree adibite a parcheggio sia di tipo pubblico che privato interno a nuove lottizzazioni:
 - le pavimentazioni dovranno essere di tipo drenante realizzate su idoneo sottofondo che ne garantisca l'efficienza, con deroga per le aree destinate a portatori di handicap e per le aree a ridosso della viabilità e per i casi in cui la normativa di Tutela della qualità delle Acque preveda l'impermeabilizzazione dei piazzali;
 - vanno previsti sistemi di trattamento e disinquinamento delle acque in tutti i casi previsti dal Piano di Tutela delle Acque Veneto; gli eventuali sistemi di trattamento dovranno essere periodicamente sottoposti ad interventi di manutenzione e pulizia;
- Per quanto riguarda la realizzazione di nuova viabilità:
 - i progetti dovranno essere dotati di una relazione idraulica specifica con il dimensionamento degli interventi di tipo idraulico proposti

- è necessario garantire la continuità idraulica tra monte e valle dell'intervento attraverso tombotti di attraversamento adeguatamente dimensionati di dimensione minima 100 cm.
- Per gli interventi che comportino una riduzione di superficie permeabile maggiore di 1'000 mq il progetto presentato agli Uffici Comunali dovrà essere accompagnato da parere idraulico favorevole del Consorzio di Bonifica, ottenibile previa presentazione della relativa pratica corredata da elaborati grafici esaustivi sotto l'aspetto idraulico ed idonei per l'individuazione delle misure compensative. Tali elaborati da presentare al Consorzio di Bonifica dovranno:
 - Essere completi di dati altimetrici, sia allo stato di fatto che di progetto e delle indicazioni del percorso di deflusso delle acque meteoriche,
 - Contenere il dimensionamento analitico dei volumi compensativi di invaso, condotto secondo quanto riportato al capitolo 11 della Valutazione di Compatibilità Idraulica del P.I.
- nel caso in cui l'intervento coinvolga direttamente un canale pubblico esistente la distribuzione planivolumetrica dell'area dovrà essere preferibilmente definita in modo che le aree a verde siano distribuite lungo le sponde dello stesso, a garanzia e salvaguardia di una idonea fascia di rispetto;
- le pavimentazioni destinate a parcheggio, con possibilità di deroga per quelle prospicienti la viabilità principale o destinate ai portatori di handicap, dovranno essere di tipo drenante, o comunque permeabile, realizzate su opportuno sottofondo che ne garantisca l'efficienza;
- dovrà essere ricostruito qualsiasi collegamento con fossati e scoli di vario tipo eventualmente esistenti, che non dovranno subire interclusioni o comunque perdere la loro attuale funzione in conseguenza dei futuri lavori;
- in tutto il territorio comunale i fossi in sede privata devono essere tenuti in manutenzione, non possono essere eliminati, non devono essere ridotte le loro dimensioni se non si prevedono adeguate misure di compensazione;
- il piano di imposta dei fabbricati, dovrà essere fissato ad una quota superiore di almeno 20 cm rispetto al piano stradale o al piano campagna medio circostante. Comunque, dopo aver esaminato l'assetto idraulico dell'area, il valore sopra indicato potrà variare in funzione di una quota di sicurezza riferita alla quota di massima piena dei corsi d'acqua di riferimento;
- la realizzazione di interventi di tombinamento della rete di scolo superficiale risulta in contrasto con quanto previsto e disposto dagli strumenti di pianificazione urbanistica regionali, specificatamente con i contenuti del Piano Generale di Bonifica;
- nel caso siano interessati canali pubblici, siano essi consortili o demaniali, qualsiasi intervento o modificazione della esistente configurazione all'interno della fascia di 10 m dal ciglio superiore della scarpata, o dal piede della scarpata esterna dell'argine esistente, sarà soggetto, anche ai fini della servitù di passaggio, a quanto previsto dal Titolo IV (Disposizioni di Polizia idraulica) del RD 368/1904 e dal RD 523/1904, e dovrà quindi essere specificatamente autorizzato a titolo di precario, fermo restando che dovrà permanere completamente sgombera da ostacoli e impedimenti una fascia per le manutenzioni, di larghezza da concordare con il Consorzio di bonifica;
- le zone alberate lungo gli scoli consorziali potranno essere poste a dimora con modalità e distanze dai cigli degli scoli stessi, previa autorizzazione da parte del Consorzio di bonifica;
- per la realizzazione di opere pubbliche e di infrastrutture, in particolare per le strade di collegamento, dovranno essere previste ampie scoline laterali e dovrà essere assicurata la continuità del deflusso delle acque fra monte e valle dei rilevati. Nella realizzazione delle piste ciclabili si dovrà evitare il tombinamento di fossi prevedendo, invece, il loro spostamento;
- nei percorsi pedonali e ciclabili si dovranno preferire piastrelle e materiali drenanti;

- per ogni puntuale intervento dovrà essere redatta una valutazione di compatibilità idraulica, prevedendo tutte le necessarie misure di mitigazione per ottenere l'invarianza idraulica da sottoporre al Consorzio di bonifica per il rilascio del prescritto nulla-osta idraulico.
- ogni area destinata a nuovi posti auto dovrà essere in pavimentazione drenante su sottofondo che ne garantisca l'efficienza di drenaggio oppure in pavimentazioni su materiale arido permeabile con spessore minimo di 0,50 m e all'interno condotte drenanti diam. 200 mm collegate a caditoie di raccolta delle acque meteoriche;
- analogamente in caso di nuovi edifici o ampliamento degli stessi dovrà imporsi che le acque meteoriche raccolte dalle nuove coperture siano accompagnate da linee pluviali direttamente in fognatura oppure, nel caso non ve ne siano, verso aree verdi;
- non è ammessa la possibilità di realizzare nuove tombinature di alvei demaniali, ai sensi del D.Lgs n.152/2006 e smi. Solo in presenza di situazioni eccezionali tali tipologie di intervento potranno essere autorizzate. Sarà pertanto compito del soggetto richiedente dimostrare il carattere di eccezionalità della situazione;
- le superfici destinate all'invaso delle acque meteoriche dovranno essere vincolate di modo che ne sia stabilita l'inedificabilità assoluta e l'obbligo di conservare inalterata la loro destinazione nel tempo (es. con atto notarile o con apposito vincolo/indicazione comunale);
- nel caso di scarico di rete fognaria, così come fissato in fase di PAT per i corsi d'acqua demaniali, dovrà acquisirsi il nullaosta del gestore della stessa;
- le vasche di prima pioggia non potranno considerarsi come opere di accumulo dei volumi di mitigazione di cui sopra;
- ogni opera di mitigazione dovrà essere opportunamente mantenuta di modo che nel tempo non riduca la propria efficacia nei confronti dell'assorbimento delle piogge, in particolare gli invasi a cielo aperto dovranno rimanere liberi da vegetazione invadente quali grossi arbusti e alberature e non dovranno avere al loro interno attrezzature di alcun tipo (parchi giochi, panchine, depositi, ...), così le condotte di invaso e quelle di svasso dovranno essere poste a quote opportune e utili a garantire l'accumulo del volume calcolato e dovranno venire opportunamente difese;
- i fossi demaniali e privati esistenti, specialmente quelli aventi funzioni di scolo delle acque meteoriche e quindi di pubblica utilità, quali quelli ai bordi di strade e di aree impermeabilizzate più in genere dovranno essere soggetti a salvaguardia con continue attività di manutenzione e con il divieto di riduzione delle loro dimensioni e di interclusione senza opportune opere di compensazione nella raccolta delle stesse acque piovane;
- si dovrà assicurare la continuità delle vie di deflusso tra monte e valle delle strade di nuova realizzazione, mediante la realizzazione di scoline laterali e opportuni manufatti di attraversamento. In generale si dovrà evitare lo sbarramento delle vie di deflusso in qualsiasi punto della rete drenante, per evitare zone di ristagno;