

COMUNE DI
GRUMOLO DELLE ABBADESSE



PROVINCIA DI VICENZA
REGIONE DEL VENETO

PIANO DEGLI INTERVENTI VARIANTE GENERALE 2019

VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

(L. 3 agosto 1998, n. 267; D.G.R.V. n. 2948 del 6 ottobre 2009)

maggio 2020 – Rev. 3

INDICE

1	PREMESSA.....	2
1.1	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	3
2	INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA	5
2.1	GEOMORFOLOGIA E GEOLOGIA	5
2.2	IDROGEOLOGIA	6
2.3	PERMEABILITA' E VULNERABILITA'	7
2.4	PERICOLOSITA' RISCHIO IDRAULICO	8
3	RETE IDROGRAFICA	10
4	RETE FOGNARIA	13
5	PARAMETRI IDRAULICI.....	15
5.1	TEMPO DI RITORNO	15
5.2	DATI PLUVIOMETRICI	15
5.3	COEFFICIENTI DI DEFLUSSO.....	17
5.4	VOLUMI DA COMPENSARE	20
6	DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI DEL P.I.	22
6.1	INTERVENTI NON SOTTOPOSTI A VALUTAZIONE	22
6.2	INTERVENTI SOTTOPOSTI A VALUTAZIONE	23
7	COMPATIBILITÀ IDRAULICA DEGLI INTERVENTI DEL P.I.....	24
7.1	MISURE DI COMPENSAZIONE IDRAULICA DA REALIZZARE	24
7.2	INTERVENTI DI MITIGAZIONE IDRAULICA	26
7.3	TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI PRIMA PIOGGIA	26
7.4	INDICAZIONI PER UNA CORRETTA MANUTENZIONE	27
7.5	ANALISI DEI SINGOLI INTERVENTI	29
7.5.1	AREA ID 102.....	30
7.5.2	AREA ID 103.....	32
7.5.3	AREA ID 141.....	34
7.5.4	AREA ID 143.....	36
7.5.5	AREA ID 169.....	38
7.5.6	AREA ID 295.....	40
7.5.7	AREA ID 318.....	42
7.5.8	AREA ID 353.....	44
7.5.9	AREA ID 355.....	46
7.5.10	AREA ID 356.....	48
7.5.11	AREA ID 357.....	50
7.5.12	AREA ID 358.....	52
7.5.13	AREA ID 359.....	54
7.5.14	AREA ID 63.....	56
7.5.15	AREA ID 9477.....	58
7.5.16	AREA ID 375.....	60
7.5.17	AREA ID 62.....	62
8	CONCLUSIONI.....	64
9	ALLEGATI	65
9.1	ALLEGATO 1	65
9.2	ALLEGATO 2	71
9.3	ALLEGATO 3.....	72
9.4	ALLEGATO 4.....	74

1 PREMESSA

Il Comune di Grumolo delle Abbadesse (VI) è dotato di PAT (Piano di Assetto del Territorio) adottato con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 11 del 21/07/2016 ai sensi dell'art. 15 della L.R. 23 Aprile 2004, approvato in Conferenza dei Servizi il 26/10/2017.

L'Amministrazione Comunale di Grumolo delle Abbadesse (VI) sta procedendo, in coerenza ed attuazione del PAT, alla redazione del PI (Piano degli Interventi - ai sensi dell'art.17 della L.R. n.11/2004) e ha incaricato il sottoscritto Geologo Andrea Baldracchi di eseguire la presente Valutazione di Compatibilità Idraulica che prende in esame, quindi, lo strumento urbanistico in corso di redazione denominato Piano degli Interventi 2019, la cui redazione è stata affidata allo Studio Urbanistico AUA di Vicenza.

La valutazione di Compatibilità Idraulica viene redatta ai sensi della D.G.R. 2948/2009 e ss.mm. e ii., in particolare secondo quanto indicato in Allegato A. Scopo fondamentale è quello di valutare se le trasformazioni urbanistiche, sin dalla fase della loro pianificazione, tengono conto dell'attitudine dei luoghi ad accogliere la nuova edificazione e/o, in generale, a sostenere le modifiche d'uso del suolo.

La compatibilità delle proposte di progetto deve essere accertata in base alle possibili alterazioni del regime idraulico che le nuove destinazioni o trasformazioni d'uso del suolo possono venire a determinare, in generale a seguito della maggiore superficie impermeabilizzata.

Al fine di non introdurre criticità idrauliche o aggravare situazioni di rischio esistenti, è applicato il **"principio di invarianza idraulica"** secondo il quale l'aumento di volume idrico affluito alla rete dovuto all'incremento delle superfici impermeabilizzate deve essere compensato con opportuni sistemi, da realizzarsi nelle aree in cui sono previste le trasformazioni.

In sintesi la presente valutazione di compatibilità idraulica verifica che le previsioni contenute nello strumento urbanistico siano corrette e compatibili sia dal punto di vista dell'assetto idraulico che del territorio in cui sono inserite.

Ne deriva che lo studio di Compatibilità Idraulica, che costituisce parte integrante di ogni strumento urbanistico, prevede vari gradi di approfondimento in rapporto alla tipologia e all'entità delle trasformazioni urbanistiche del Piano.

"Il grado di approfondimento e dettaglio della valutazione di compatibilità idraulica dovrà essere rapportato all'entità e soprattutto, alla tipologia delle nuove previsioni urbanistiche."

Dato che le scelte previste dal PI sono di tipo programmatico e non operativo, il presente studio di Compatibilità Idraulica assume un carattere indicativo, che dovrà essere approfondito e verificato negli eventuali successivi livelli di pianificazione del PI e successivamente del PUA.

Scopo fondamentale della valutazione di compatibilità idraulica è verificare la compatibilità delle previsioni urbanistiche del PI comportanti una trasformazione significativa del territorio, relativamente alle condizioni idrauliche e idrogeologiche dello stesso. Nel presente studio questo processo si è articolato nelle seguenti fasi:

- caratterizzazione idrografica, idrogeologica e idraulica del territorio con individuazione degli elementi di criticità;

- verifica dell'ammissibilità delle scelte urbanistiche del PI in rapporto ai dissesti idraulici o idrogeologici esistenti o potenziali;
- quantificazione degli incrementi dei deflussi come conseguenza della maggiore impermeabilizzazione del suolo dovuta agli interventi di urbanizzazione;
- individuazione delle misure compensative volte a *"mantenere costante il coefficiente udometrico secondo il principio dell'invarianza idraulica"*.

Per quanto riguarda gli aspetti generali, morfologici, idrogeologici, idrografici e idraulici, il presente studio fa riferimento a quanto riportato nella cartografia del quadro conoscitivo del PAT e in modo particolare, alla Carta delle Fragilità.

Nella stesura della presente Valutazione di Compatibilità Idraulica sono stati tenuti in considerazione i contenuti del "Progetto di Piano Stralcio per l'assetto Idrogeologico dei bacini idrografici dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave, Brenta-Bacchiglione" (PAI - decreto segretariale n. n. 2 del 20/01/2014) L. n. 267/98, L. n. 365/00 licenziato dal Comitato istituzionale dell'Autorità di Bacino il 03/03/04.

Per la redazione della presente Relazione di Compatibilità Idraulica del P.I. 2019 mi sono avvalso della preziosa collaborazione del dr. Geologo Marco Lucido, che ha curato la parte di calcolo.

1.1 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Il presente studio di Compatibilità Idraulica è stato redatto secondo le normative vigenti, in particolare la DGRV n.3637/2002 e la successiva DGRV n.2948/2009, che stabiliscono quanto segue:

- "Al fine di consentire una più efficace prevenzione dei dissesti idraulici e idrogeologici ogni nuovo strumento urbanistico comunale (PAT/PATI o PI) deve contenere uno studio di compatibilità idraulica che valuti, per le nuove previsioni urbanistiche, le interferenze che queste hanno con i dissesti idraulici presenti e le possibili alterazioni causate al regime idraulico."
- "In relazione alla necessità di non appesantire l'iter procedurale, la "valutazione" di cui sopra è necessaria solo per gli strumenti urbanistici comunali (PAT/PATI o PI) o varianti che comportino una trasformazione territoriale che possa modificare il regime idraulico. Per le varianti che non comportano alcuna alterazione del regime idraulico ovvero un'alterazione non significativa, la valutazione di compatibilità idraulica è sostituita dalla relativa asseverazione del tecnico estensore dello strumento urbanistico attestante che ricorre questa condizione. La valutazione di compatibilità idraulica non sostituisce ulteriori studi e atti istruttori di qualunque tipo richiesti al soggetto promotore dalla normativa statale e regionale, in quanto applicabili."
- Lo studio di compatibilità idraulica è parte integrante dello strumento urbanistico e ne dimostra la coerenza con le condizioni idrauliche del territorio. Nella valutazione di compatibilità idraulica si deve assumere come riferimento tutta l'area interessata dallo strumento urbanistico in esame, cioè l'intero territorio Comunale per i nuovi strumenti urbanistici (o anche più Comuni come per strumenti intercomunali) PAT/PATI o PI, ovvero le aree interessate dalle nuove previsioni urbanistiche, oltre che quelle strettamente connesse per le varianti agli strumenti urbanistici vigenti. Il grado di approfondimento e dettaglio della valutazione di compatibilità idraulica dovrà essere rapportato all'entità e soprattutto, alla tipologia delle nuove previsioni urbanistiche. Per

i nuovi strumenti urbanistici o per le varianti, dovranno essere analizzate le problematiche di carattere idraulico, individuate le zone di tutela e fasce di rispetto a fini idraulici ed idrogeologici, nonché dettate le specifiche discipline per non aggravare l'esistente livello di rischio idraulico, fino ad indicare tipologia e consistenza delle misure compensative da adottare nell'attenuazione delle previsioni urbanistiche. Nel corso del complessivo processo approvativo degli interventi urbanistico-edilizi è richiesta, con progressiva definizione, l'individuazione puntuale delle misure compensative, eventualmente articolata tra pianificazione strutturale (Piano di Assetto del Territorio – PAT), operativa (Piano degli Interventi – PI) ovvero Piani Urbanistici Attuativi – PUA. Nel caso di varianti successive, per le analisi idrauliche di carattere generale si può anche fare rimando alla valutazione di compatibilità già esaminato in occasione di precedenti strumenti urbanistici.”

- “E’ di primaria importanza che i contenuti dell’elaborato di valutazione pervengano a dimostrare che, per effetto delle nuove previsioni urbanistiche, non venga aggravato l’esistente livello di rischio idraulico né pregiudicata la possibilità di riduzione di tale livello. A riguardo, pertanto, è duplice l’approccio che deve ispirare lo Studio.
 - In primo luogo deve essere verificata l’ammissibilità dell’intervento, considerando le interferenze tra i dissesti idraulici presenti e le destinazioni o trasformazioni d’uso del suolo collegate all’attuazione della variante. I relativi studi di compatibilità idraulica, previsti anche per i singoli interventi dalle normative di attuazione dei PAI, dovranno essere redatti secondo le direttive contenute nelle citate normative e potranno prevedere anche la realizzazione di interventi per la mitigazione del rischio, indicandone l’efficacia in termini di riduzione del pericolo.
 - In secondo luogo va evidenziato che l’impermeabilizzazione delle superfici e la loro regolarizzazione contribuisce in modo determinante all’incremento del coefficiente di deflusso e al conseguente aumento del coefficiente udometrico delle aree trasformate.

Pertanto, ogni progetto di trasformazione dell’uso del suolo che provochi una variazione di permeabilità superficiale, deve prevedere misure compensative volte a mantenere costante il coefficiente udometrico secondo il principio dell’invarianza idraulica.

2 INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA

Il Comune di Grumolo delle Abbadesse è situato nella parte orientale della provincia di Vicenza e si sviluppa in zona di bassa pianura alluvionale dei fiumi Tesina a Ovest e Brenta a Est, in un territorio caratterizzato da una morfologia superficiale pianeggiante, con sviluppo areale di circa 15 km².

Nell'attuale assetto insediativo Comunale sono riconoscibili, dal punto di vista residenziale, fondamentalmente tre nuclei: Grumolo, Sarmego e Vancimuglio; altri insediamenti si sono sviluppati storicamente lungo la direttrice verso Camisano Vicentino. Per quel che riguarda il sistema produttivo sono presenti due centri: a sud di Grumolo, tra via Riale e via Roma e a Vancimuglio lungo la strada regionale 11.

Il Comune di Grumolo delle Abbadesse si situa in una zona strategica dal punto di vista infrastrutturale, in quanto attraversato dall'autostrada A4, dalla S.R. 11, dalla provinciale Camisana, nonché dalla linea ferroviaria Milano-Venezia; si trova inoltre compreso tra i caselli autostradali di VI EST e Grisignano di Zocco ed a pochi chilometri dalle stazioni ferroviarie di Lerino e Grisignano di Zocco.

2.1 GEOMORFOLOGIA E GEOLOGIA

Il Comune di Grumolo delle Abbadesse si situa nella zona di bassa pianura caratterizzata da una morfologia pianeggiante, le quote altimetriche variano da un massimo intorno a 31-32 m slm nella porzione più settentrionale a un minimo intorno a 22-23 m slm nella porzione sud orientale del territorio.

Pur essendo un paesaggio pianeggiante si possono distinguere, tramite il microrilievo, morfologicamente tre aree:

- A. AREA A NORD DELLA LINEA FERROVIARIA:** é caratterizzata da un andamento del terreno con pendenza prevalentemente da Nord verso Sud, con gradiente altimetrico di circa 0.2 %.
- B. AREA COMPRESA TRA LA LINEA FERROVIARIA A NORD E L'AUTOSTRADA A4 A SUD:** in questa fascia di terreno l'andamento delle isoipse indica una pendenza generale verso Est-SudEst, talora poco marcata.
- C. AREA A SUD DELL'AUTOSTRADA A4:** è caratterizzata da un andamento del terreno con pendenza inizialmente verso Sud che diventa Est-SudEst procedendo dal margine Occidentale verso quello Orientale del territorio Comunale.

Le aree **B** e **C** sono separate tra loro da un alto morfologico naturale con allineamento O-NO/E-SE sul quale insiste l'autostrada A4 e in questo modo chiaramente identificabile. La rete idrografica ha ovviamente un orientamento condizionato dall'andamento morfologico del territorio.

Il terreno superficiale, costituente il suolo in senso stretto e quello subito sottostante per qualche metro di spessore, è prevalentemente a composizione fina e molto fina, localmente si differenzia passando da argilloso-limoso a sabbioso-limoso, talora con intercalazioni torbose.

Al di sotto di questa copertura si sviluppa un terreno alluvionale tendenzialmente più grossolano di tipo sabbioso-limoso, talora ghiaioso, con intercalazioni di livelli argillosi-limosi, che raggiunge indicativamente la profondità di una cinquantina di metri (dai dati bibliografici della Regione Veneto – carte e sezioni geologiche delle acque sotterranee - 1984). Oltre questa profondità predominano generalmente i terreni limosi-argillosi con intercalati livelli sabbiosi e ghiaiosi.

L'origine di questo materiale è legata alle alluvioni fluvio-glaciali del T. Astico (che prende il nome di F. Tesina all'altezza di Poianella di Bressanvido) e del F. Brenta che, interagendo in vario modo nel passato con le loro divagazioni, hanno assunto l'attuale assetto.

Da un punto di vista generale i terreni presenti sono quindi costituiti da fitte e continue alternanze di limi-argillosi e sabbie-limose nei primi metri di profondità (mediamente 5-7 m da piano campagna), cui seguono terreni prevalentemente sabbiosi-limosi, talora ghiaiosi, con intercalazioni di livelli argillosi per alcune decine di metri, seguiti poi da terreni prevalentemente limosi-argillosi con intercalazioni di livelli sabbiosi talora ghiaiosi.

2.2 IDROGEOLOGIA

Dal punto di vista idrogeologico il territorio Comunale si trova al di sotto della fascia delle risorgive nella zona cosiddetta di bassa pianura; è caratterizzato da una prima falda superficiale, che maggiormente interessa l'attività antropica, cui seguono in profondità più falde di tipo confinato, contenute principalmente entro i livelli litologici permeabili.

Il bacino di alimentazione delle suddette falde è localizzato a Nord del limite settentrionale delle risorgive e la ricarica è dovuta prevalentemente alle acque del F. Brenta ed in minor misura da quelle del T. Astico. La falda freatica superficiale (falda libera) nella zona in esame è alimentata sia dai corsi d'acqua che dalla pratica dell'irrigazione per scorrimento ed in minor misura per aspersione.

Il territorio è suddivisibile, analogamente alla morfologia, in tre aree caratterizzate da un diverso andamento della falda superficiale, che risulta ospitata prevalentemente dai livelli limosi-sabbiosi che si alternano a quelli limosi-argillosi, generalmente nei primi 5-7 m di sottosuolo.

- A. AREA A NORD DELLA LINEA FERROVIARIA:** la direzione del deflusso appare approssimativamente nord-sud, analogamente alla cadente morfologica, con una soggiacenza compresa entro 2 m di profondità.
- B. AREA COMPRESA TRA LA LINEA FERROVIARIA A NORD E L'AUTOSTRADA A4 A SUD:** il deflusso prevalente avviene da Nord-Ovest verso Sud-Est, l'assetto idrogeologico di quest'area risulta complesso data la diffusa differenziazione litologica, ma soprattutto a causa della ricchezza di corsi d'acqua naturali ed artificiali e dei reciproci rapporti idrici in relazione al fabbisogno agricolo; la soggiacenza della falda superficiale risulta compresa entro 2 m di profondità.

- C. AREA A SUD DELL'AUTOSTRADA A4:** presenta un deflusso in direzione NordOvest-SudEst, la soggiacenza della falda superficiale risulta compresa tra 2 e 5 m di profondità esclusa la fascia lungo il confine comunale in cui è compresa entro 2 m di profondità.

2.3 PERMEABILITA' E VULNERABILITA'

Per quanto riguarda la permeabilità i terreni del Comune di Grumolo delle Abbadesse appartengono fondamentalmente a due classi:

- terreni praticamente impermeabili $K < 10^{-8}$ m/s; si tratta dei litotipi prevalentemente limo-argillosi che rendono molto difficoltoso il drenaggio verticale.
- terreni poco permeabili 10^{-6} m/s $< K < 10^{-8}$ m/s; corrispondono ai terreni appartenenti al litotipo sabbioso che in funzione delle caratteristiche granulometriche consentono un drenaggio verticale meno lento rispetto ai terreni coesivi.

Bisogna comunque tenere in considerazione che la presenza di fitte alternanze fra i due litotipi nei primi metri del sottosuolo, fa sì che il drenaggio verticale risulti, in ogni caso, maggiormente influenzato dai terreni impermeabili; ne consegue che l'infiltrazione sia, generalmente, molto difficoltosa.

Il termine "vulnerabilità" identifica la possibilità di infiltrazione e percolazione di inquinanti negli acquiferi; si tratta perciò di un parametro influenzato sia dai litotipi presenti nel sottosuolo sia dall'assetto strutturale degli acquiferi.

In linea generale le falde più vulnerabili sono quelle indifferenziate, riscontrabili in zona di alta pianura, e quelle superficiali in particolare quando hanno soggiacenza limitata.

Dall'osservazione della "Carta del rischio risorse idropotabili" del Piano Provinciale di Emergenza (fig. 1), si nota che il territorio Comunale si colloca nella zona degli acquiferi in pressione con una condizione di vulnerabilità bassa. Esiste comunque la possibilità di inquinamento legata generalmente al cattivo isolamento di pozzi collocati all'interno di questi acquiferi o alla presenza di agenti inquinanti provenienti dalla zona di ricarica della falda a monte.

Dalle analisi geologiche allegate al PAT è stata individuata la presenza sull'intero territorio Comunale, di una falda superficiale che si caratterizza per soggiacenza scarsa: entro 2 m p.c. nella zona a nord dell'autostrada A4 e nella fascia lungo il confine sud; compresa tra 2 e 5 m p.c. nella zona compresa tra le due precedenti. E' stata inoltre rilevata la presenza storica di numerosi pozzi. Queste due situazioni portano tale falda, come peraltro spesso accade in zona di bassa pianura, ad una fragilità più elevata rispetto a quanto pubblicato per le sottostanti falde in pressione.

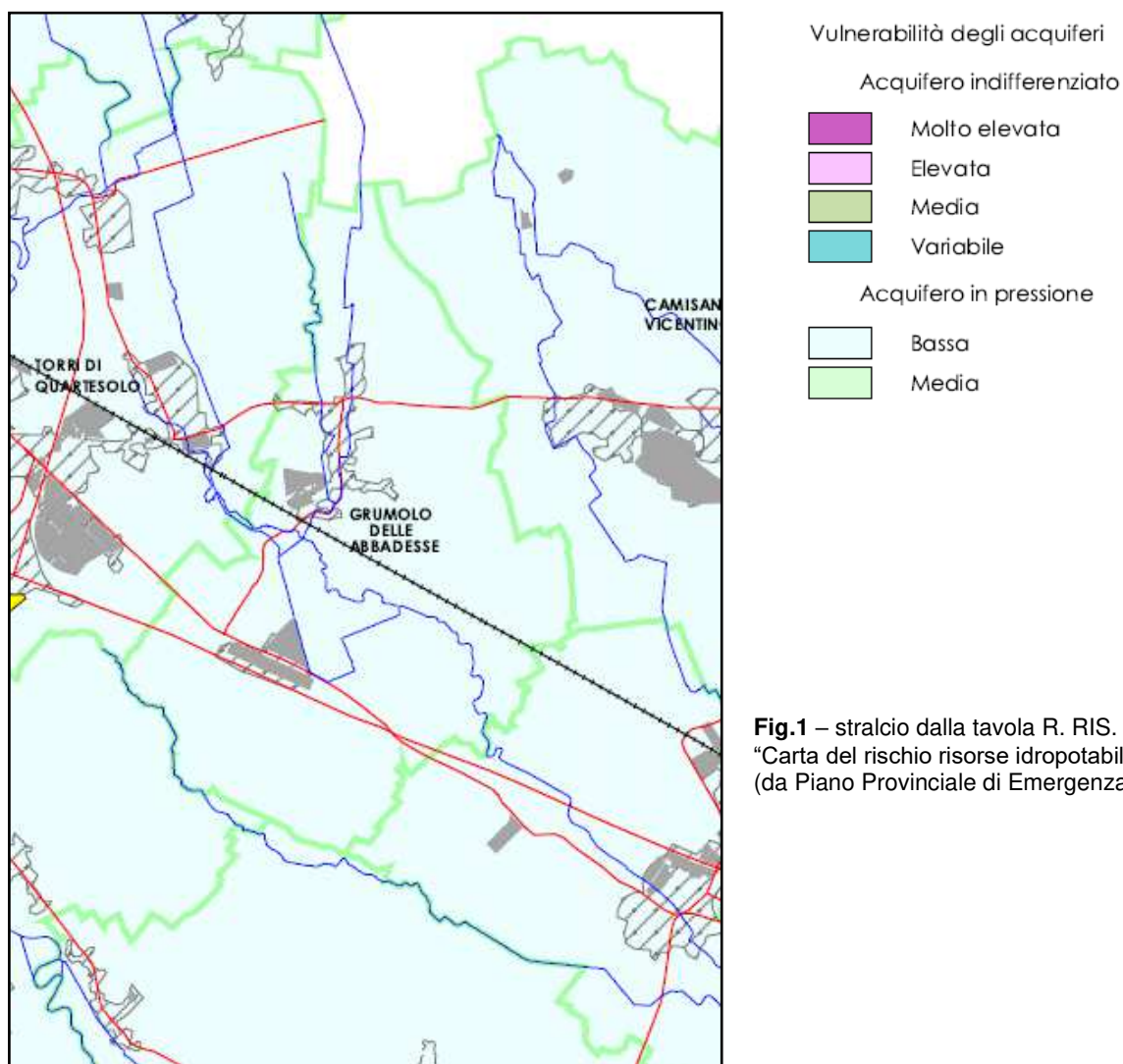


Fig.1 – stralcio dalla tavola R. RIS. 1/1
“Carta del rischio risorse idropotabili”
(da Piano Provinciale di Emergenza)

2.4 PERICOLOSITA' RISCHIO IDRAULICO

Per il riconoscimento e la perimetrazione delle aree soggette ad inondazioni periodiche, il presente documento si è basato sugli elaborati grafici e le relazioni di varie fonti:

- PAI (Progetto di Piano di Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Brenta-Bacchiglione) predisposto dall'Autorità di Bacino, che prende in esame la rete idrografica principale e classifica le aree in base alla pericolosità idraulica;
- PTCP (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale) predisposto dalla provincia, che prende in esame la rete idrografica minore ed individua e classifica le aree a rischio idraulico;
- Cartografia del Consorzio di Bonifica Pedemontano Brenta che prende in esame la rete idrografica di sua competenza ed individua le aree che sono state allagate secondo una distinzione temporale;

- Cartografia allegata al PAT (Piano di Assetto del Territorio) in cui si è tenuto conto dei documenti sopraccitati, integrandoli con i risultati delle analisi territoriali morfologica, idraulica e idrogeologica effettuate.

La cartografia del PAI ha messo in evidenza che buona parte del territorio è interessata da pericolosità idraulica moderata (P1), si tratta della porzione Nord del Comune alluvionata in seguito all'evento del novembre 1966. Il PTCP, da parte sua, individua la presenza di alcune aree soggette a rischio idraulico moderato (R1), che sono state definite durante l'evento alluvionale dell'ottobre 1998.

3 RETE IDROGRAFICA

Il territorio di Grumolo delle Abbadesse è compreso nel bacino idrografico del F. Brenta, sottobacino del F. Bacchiglione; entrambi questi corsi d'acqua scorrono al di fuori dei confini Comunali e il F. Bacchiglione costituisce uno dei principali collettori della provincia di Vicenza.

Il territorio dal punto di vista idrografico, analogamente correlabile con l'aspetto morfologico, è anch'esso suddivisibile in tre zone:

- A. AREA A NORD DELLA LINEA FERROVIARIA;**
- B. AREA COMPRESA TRA LA LINEA FERROVIARIA A NORD E L'AUTOSTRADA A4 A SUD;**
- C. AREA A SUD DELL'AUTOSTRADA A4,** quest'ultima indicata con il toponimo "Malerbe".

L'area **A** è caratterizzata da una rete idrografica con direzione di deflusso Nord/Sud, verso Sud. La parte centrale **B** è molto ricca in corsi d'acqua sia naturali che artificiali, con generale direzione di deflusso Ovest-NordOvest/Est-SudEst, verso Est-SudEst alla volta del Comune di Grisignano di Zocco. L'area **C** a Sud, separata fisicamente dall'alto morfologico sul quale sono state costruite la S.R. 11 e l'autostrada A4, risulta di fatto molto povera di corsi d'acqua e i pochi presenti, a regime temporaneo in occasione dei periodi più siccitosi, hanno generalmente una direzione di deflusso verso Sud che diventa Est-SudEst procedendo dal margine Occidentale verso quello Orientale del territorio Comunale; il collettore principale è lo scolo Settimo che delimita il confine Comunale Sud occidentale, drenando le acque di questa porzione di territorio.

I corsi d'acqua presenti sono quasi tutti perenni sia naturali che artificiali, e ricevono sia le acque locali di drenaggio superficiale sia quelle provenienti dalla fascia delle risorgive, poste a nord del territorio comunale. L'idrografia artificiale è ben sviluppata, soprattutto nella zona centrale **B**, in funzione della risicoltura praticata ampiamente da vari secoli con conseguenti modifiche, anche morfologiche, della superficie. Ne consegue che all'idrografia naturale, riconoscibile dal percorso meandriforme che si sviluppa nelle zone depresse, se ne è sovrapposta una artificiale, a maglia fitta e intercomunicante con paratoie, progettata già a partire dall'epoca Romana e in seguito nel periodo della Repubblica Veneta, allorquando servì a regimare le acque per concederle in concessione a privati per il loro utilizzo. E' il caso della Roggia Moneghina, parallela al Rio Riale, che fu costruita nel 1612 per conto delle Badesse di Grumolo titolari di concessione per deviare l'acqua a scopo irriguo.

Attualmente la gestione dei corsi d'acqua è di competenza del Consorzio di Bonifica Pedemontano Brenta che con i suoi interventi garantisce la sicurezza idraulica per facilitare un equilibrato svolgimento delle attività economiche e del vivere civile in questa area. Esistono molti manufatti curati dal suddetto Consorzio di Bonifica, tra cui due impianti di sollevamento a scopo irriguo, denominati sollevamento Tribolo e Canale Via Quadri e molteplici opere di scarico, sbarramento, paratoia; tutte le schede monografiche di queste opere idrauliche e la relativa ubicazione cartografica sono reperibili presso il Consorzio di Bonifica.

Per quanto riguarda la rete idrografica principale si distinguono fondamentalmente quattro corsi d'acqua:

1. **Rio Tesinella**, corso d'acqua naturale, trae origine nel comune di Torri di Quartesolo, scorre nella fascia centrale del comune di Grumolo in direzione Nord-Ovest Sud-Est a Sud del centro abitato e attraversa la frazione di Sarmego. Il suo regime è perenne, la morfologia è meandriforme e ha subito negli anni 1964-65 alcune rettifiche (alla confluenza col Palù Grumolo e poco a monte di Sarmego), al fine di migliorare il deflusso idrico nella zona "Palù" che, prima di questo intervento, era periodicamente soggetta a esondazioni. Scorre al di sotto del piano campagna; a valle del ponte di Sarmego diventa di 3^a categoria e presenta delle modeste arginature, le uniche di tutto il reticolo idrografico Comunale.
2. **Roggia Tergola**, canale artificiale che scorre nella zona Ovest del territorio Comunale; il suo alveo è totalmente pensile e sovrappassa il R. Tribolo nella zona denominata "Risaronà", alimenta la peschiera di Villa Piovene e il mulino annesso non più esistente, sovrappassa quindi lo Scolo Buganello e si immette nel Tesinella dopo l'ultimo "salto" presso il Mulino Vecchio.
3. **Roggia Moneghina Bassa**, canale artificiale che scorre da Nord a Sud fino ad immettersi nella Roggia Tergola. La roggia viene alimentata da una presa irrigua in comune di Bolzano Vicentino. Entrando nel territorio di Grumolo in corrispondenza di C.trà Grezzi, si riparte in vari canali (Moneghina ramo Polatello e Polatello) che, abbassandosi a livello del piano campagna, diventano "drenanti" e si reimmettono nel corso d'acqua principale all'altezza del centro abitato di Grumolo, a valle dello storico mulino per la pilatura del riso, denominato "Porto delle Monache"; qui l'alveo della Roggia si abbassa al piano campagna per poi ritornare pensile all'altezza di Villa Rossi, passando sopra al Rio Riale. Prima di congiungersi con la Roggia Tergola, la Moneghina sovrappassa anche il Rio Tesinella; in questo punto è stata abbassata la sponda in cemento del canale per permettere, durante le piene, di scaricare naturalmente parte della portata idrica nel Rio sottostante. Inoltre è presente una paratoia per regolare il flusso idrico di scarico nel Rio Tesinella.
4. **Rio Settimo**, naturale, scorre a Sud lungo il confine con il comune di Longare ed è anch'esso incassato nel piano campagna senza arginature; drena la porzione meridionale del Territorio Comunale, a Sud dell'autostrada A4.

La rete idrografica secondaria, che rimane comunque fondamentale per la sua funzione di drenaggio di particolari aree Comunali, è composta principalmente dai seguenti corsi d'acqua:

5. **Roggia Riale**, scorre da Nord a Sud e attraversa il centro abitato di Grumolo, raccogliendo le acque di drenaggio superficiale; in prossimità di Villa Rossi alimenta lo scolo Fossona tramite una paratoia e si immette nel Rio Tesinella in zona "Risaronà".

6. **Scolo Tribolo**, dopo aver drenato parte del territorio Comunale di Torri di Quartesolo, riceve le acque delle rogge Bergama, Bergametta e Barcadora e si immette nel R. Tesinella in zona "Risaronà".
7. **Scolo Polatello**, drena la parte Nord-Est del territorio Comunale, riceve parte delle acque dalla Roggia Moneghina in prossimità di C. Marcolin, corre lungo la provinciale Camisana e si immette nella Roggia Moneghina a valle dell'ex "Porto delle Monache" dopo aver drenato anche l'area ex marcite, ora parzialmente occupata da una nuova lottizzazione.
8. **Scolo Rasega**, drena la zona omonima e dai sopralluoghi eseguiti appare in uno stato di malconservazione causato dalle lavorazioni agricole che, nel tempo, ne hanno limitato notevolmente la funzionalità, soprattutto nel tratto iniziale; si immette infine nello S. Fossona. Esiste inoltre una tubazione ($\varnothing \cong 30$ cm) che lo raccorda a Nord con il R. Polatello (sotto la S.P. Camisana) utilizzata solamente a scopo irriguo fino alla metà degli anni '70; questo raccordo è attualmente chiuso.
9. **Scolo Fossona**, originato da una derivazione del R. Riale nei pressi di Villa Rossi, riceve poi le acque dello Scolo Rasega, nella zona denominata "Giardini" e dello Scolo Campanello; si immette infine nel R. Tesinella in Comune di Grisignano di Zocco. La sua funzione è quindi di drenaggio della zona Est del Comune compresa tra via Camisana e la linea ferroviaria Milano-Venezia.
10. **Scolo Campanello**, si trova nella zona Orientale del Comune al confine con Camisano Vicentino, funge da drenaggio per le aree circostanti e confluisce nello S. Fossona in Comune di Grisignano di Zocco.
11. **Scolo Buganello**, scorre nella fascia centrale del Comune di Grumolo e funge da drenaggio per le acque meteoriche ed irrigue delle aree a Nord-Ovest di Villa Piovene, irrigate dal R. Tergola e delle aree a Sud di Sarmego; confluisce nel R. Tesinella nella zona denominata "Le Basse" in prossimità dell'autostrada A4.
12. **Scolo Palù Grumolo**, nella zona ovest ha funzione di drenaggio dell'area omonima e riceve apporti anche dalla zona a Nord della provinciale Camisana, la sua immissione nel R. Tesinella è stata oggetto di modifiche in tempi recenti al fine di risolvere i problemi di drenaggio cui era soggetta l'area.
13. **Canale Via Quadri** (chiamato anche R. Vestita), scorre nella parte meridionale del Comune a Sud dell'autostrada A4, ha funzione irrigua e di drenaggio delle zone denominate "Malerbe" e "Quadri", il regime è temporaneo in quanto alimentata solo dalle acque meteoriche e all'occorrenza, da un impianto di sollevamento artificiale; si immette nel Rio Settimo in Comune di Montegalda.

Sono presenti, inoltre, anche altri corsi d'acqua qui non approfonditi in quanto di importanza inferiore, che si inseriscono nel reticolo idrografico di quelli descritti.

4 RETE FOGNARIA

La rete fognaria del comune di Grumolo delle Abbadesse è gestita dalla società VIACQUA S.p.A. che ha fornito la cartografia dello stato attuale (aggiornamento del 08/07/2019) della rete (fig. 2).

Osservando la carta allegata si nota che la rete più sviluppata è quella delle acque nere (scarichi civili e industriali) e quella di tipo misto, le condotte per le acque meteoriche (bianche) risultano invece meno estese e concentrate soprattutto nelle aree urbanizzate.

Analizzando la situazione da Nord a Sud si evidenzia che:

- la zona a Nord del centro abitato di Grumolo non è servita da alcun tipo di rete fognaria;
- nel centro del capoluogo sono presenti sia la fognatura mista che quella separata;
- le zone denominate Capitello e Rasega sono servite per lo più dalla rete fognaria delle acque nere;
- la zona Giardini nella parte ovest non è servita da fognatura;
- negli abitati di Sarmego e di Vancimuglio la rete è di tipo separato;
- nella porzione sud del Comune denominata Malerbe non è presente alcun tipo di rete fognaria.

Si nota, inoltre, che le acque reflue nere ed in alcuni casi anche quelle meteoriche vengono convogliate in due collettori principali, uno con direzione all'incirca nord-sud l'altro est-ovest, che convogliano le acque ad un impianto di sollevamento situato al confine con il Comune di Grisignano di Zocco, in prossimità della confluenza dello Scolo Buganello nel Rio Tesinella.

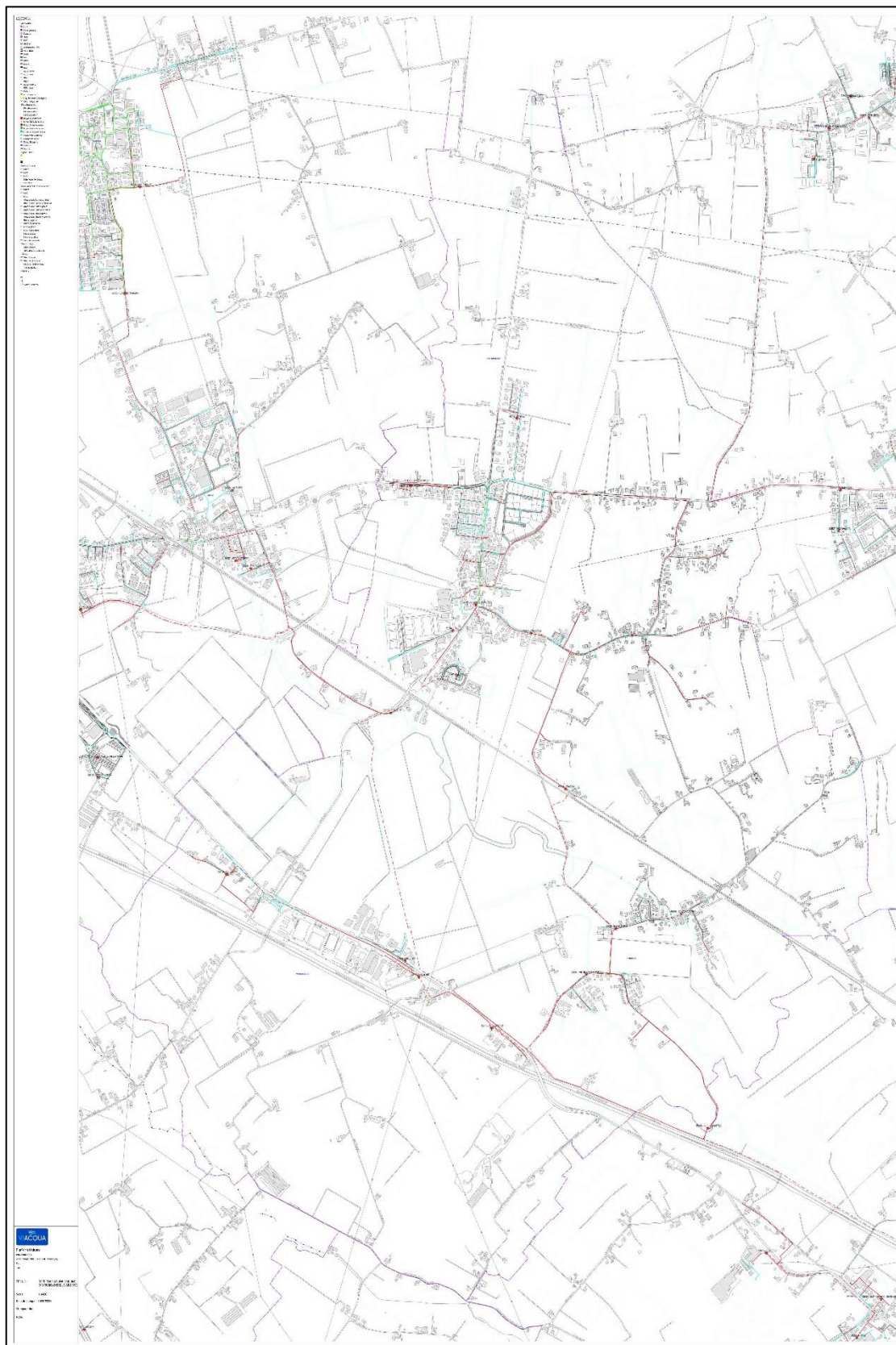


Fig. 2

5 PARAMETRI IDRAULICI

Per la determinazione delle portate di pioggia si devono analizzare i dati meteorici e le informazioni territoriali secondo tre fasi: determinazione degli afflussi meteorici lordi, determinazione degli afflussi meteorici netti e trasformazione degli afflussi in deflussi.

5.1 TEMPO DI RITORNO

Nell'analisi degli afflussi lordi uno dei parametri fondamentali da considerare è il tempo di ritorno, che rappresenta l'intervallo medio di tempo che statisticamente intercorre affinché un evento di determinata intensità venga uguagliato o superato. A seconda della tipologia di opera che si intende realizzare l'intervallo di tempo è variabile:

TIPOLOGIA DI OPERA IDRAULICA		T _r min (anni)	T _r max (anni)
FOGNATURE			
A	Collettori acque bianche e miste	10	30
B	Collettori principali di trasferimento	10	50
C	Sollevamenti e condotte prementi	10	50
D	Vasche di laminazione	10	50

Secondo quanto previsto dalla DGRV n.2948/2009 per gli interventi in oggetto si è assunto come riferimento un tempo di ritorno pari a 50 anni.

Si esclude la possibilità di operare lo smaltimento delle acque meteoriche mediante sistemi di infiltrazione nel terreno (DGRV n.2948/2009 all.A), a causa della generale bassa e bassissima permeabilità dei terreni superficiali che caratterizzano l'intero territorio Comunale (§2.3) nonché della soggiacenza della falda idrica sempre entro 3 m da piano campagna. Per l'utilizzo di questa metodologia il tempo di ritorno da considerare aumenterebbe fino a 200 anni.

5.2 DATI PLUVIOMETRICI

Per la determinazione degli afflussi meteorici di massima intensità si è fatto riferimento ai dati pluviometrici della stazione meteorologica più vicina, quella di Montegalda in funzione dal 1992. Questa scelta è stata ritenuta la più aderente alla realtà locale secondo criteri di logica cautelativa, a vantaggio della sicurezza, considerando il generale aumento delle piogge intense nell'ultimo ventennio.

Non sono state quindi utilizzate né la stazione meteorologica di Quinto Vicentino, in quanto valutata meno cautelativa già nella Valutazione di Compatibilità Idraulica allegata al PAT e dismessa da ARPAV nel 2017; né la stazione meteorologica di Vicenza, in funzione da

svariate decine di anni, in quanto al di fuori del territorio di Grumolo delle Abbadesse e quindi poco rappresentativa delle reali condizioni locali.

Per il calcolo statistico delle equazioni pluviometriche sono stati, quindi, utilizzati i dati pluviometrici della stazione di Montegalda basandosi su un campione di 27 dati dal 1992 al 2018.

Per la caratterizzazione idrologica si è deciso di utilizzare il metodo di Gumbel; sono stati considerati i dati pluviometrici massimi annui sia per piogge brevi ed intense (scrosci) di durata massima 1 ora, che per le piogge di durata oraria fino a 24 ore.

A tali precipitazioni è stata applicata la seguente descrizione statistica, comune a molte serie idrologiche:

$$X(T_r) = X_m + F S_x$$

$X(T_r)$ = valore caratterizzato da un tempo di ritorno T_r ;

X_m = valore medio degli eventi considerati;

F = fattore di frequenza;

S_x = scarto quadratico medio.

Utilizzando la distribuzione doppio esponenziale di Gumbel:

$$P(h) = \exp(-\exp(-Y))$$

Si ricava il fattore di frequenza F dal rapporto:

$$F = (Y(T_r) - Y_N) / S_N$$

$Y(T_r)$ = funzione di T_r denominata “variabile ridotta”;

Y_N = media della variabile ridotta;

S_N = scarto quadratico medio della variabile ridotta;

N = numero di osservazioni.

La variabile ridotta è legata al tempo di ritorno T_r dalla correlazione:

$$Y(T_r) = -\ln(-\ln(T_r - 1)/T_r)$$

Con le opportune sostituzioni si ricava la formula:

$$X(T_r) = X_m - S_x Y_N/S_N + S_x Y(T_r)/S_N$$

$X_m - S_x Y_N/S_N$ = valore con massima frequenza probabile denominato moda

S_x/S_N = fattore denominato alpha

Per i dettagli dell'analisi statistica eseguita si veda l'allegato 1.

In definitiva si ottengono diverse equazioni di possibilità pluviometrica secondo il tempo di ritorno considerato, che mettono in relazione l'altezza di precipitazione h (mm) con la durata della precipitazione t (ore), secondo la correlazione:

$$h = a * t^n$$

In cui **a** ed **n** sono i parametri che si ottengono dall'analisi statistica dei dati pluviometrici massimi, diversi secondo il tempo di ritorno considerato.

Per quanto riguarda la stazione di Montegalda si ottengono i seguenti valori dei coefficienti **a** ed **n**:

MONTEGALDA		
Coefficienti equazione pluviometrica scrosci (t < 1ora)		
Tr (anni)	a	n
5	52.35	0.36
10	63.41	0.36
20	74.01	0.36
50	87.73	0.36

MONTEGALDA		
Coefficienti equazione pluviometrica piogge orarie (t > 1ora)		
Tr (anni)	a	n
5	50.15	0.15
10	60.33	0.13
20	70.11	0.12
50	82.78	0.10

Per la stazione di Montegalda, per un tempo di ritorno di 50 anni si ricavano, quindi, le seguenti curve di possibilità pluviometrica:

per **piogge brevi (scrosci) (t < 1)**

$$h = 87.73 * t^{0.36}$$

per **piogge orarie (t > 1)**

$$h = 82.78 * t^{0.10}$$

5.3 COEFFICIENTI DI DEFLUSSO

La portata meteorica lorda $Ql(t)$ che affluisce in un bacino di superficie S durante un evento di intensità $j(t)$ risulta:

$$Ql(t) = j(t) S$$

La portata meteorica netta $Qn(t)$ che defluisce dal medesimo bacino risulta inferiore dato che una parte dall'acqua evapora, viene intercettata o trattenuta dal suolo, riempie piccole cavità e soprattutto penetra per infiltrazione nel terreno:

$$Qn(t) < Ql(t)$$

Il rapporto fra queste due grandezze viene definito **coefficiente di deflusso ϕ** , il suo valore varia tra 0 e 1 in cui: il valore nullo caratterizza una superficie infinitamente permeabile in cui non si hanno deflussi superficiali; il valore 1 identifica una superficie perfettamente impermeabile in cui l'infiltrazione è nulla.

$$Q_n(t) / Q_l(t) = \phi$$

$$1 > \phi > 0$$

Nella seguente tabella si riportano i valori del coefficiente di deflusso previsti dalla DGRV n. 2948/2009 allegato A per diverse tipologie di superficie scolante:

Superficie scolante	ϕ
Aree agricole	0.10
Superfici permeabili (aree verdi)	0.20
Superfici semipermeabili (parcheggi drenanti, strade in terra battuta, ecc.)	0.60
Superfici impermeabili (coperture, viabilità, aree pavimentazione, piazzali, ecc.)	0.90

I dati sull'impermeabilizzazione riguardanti le varie aree di espansione urbanistica sono stati ricavati sulla base delle previsioni urbanistiche del PI Variante generale 2019; inoltre si precisa che come previsto dalla DGRV n.2948/2009: "...Il grado di approfondimento e dettaglio della valutazione di compatibilità idraulica dovrà essere rapportato all'entità e, soprattutto, alla tipologia delle nuove previsioni urbanistiche...omissis... Nel corso del complessivo processo approvativo degli interventi urbanistico-edilizi è richiesta con progressiva definizione l'individuazione puntuale delle misure compensative, eventualmente articolata tra pianificazione strutturale operativa (Piano degli Interventi – PI), ovvero Piani Urbanistici Attuativi – PUA", appare quindi evidente che i seguenti calcoli idraulici dovranno essere affinati nelle successive fasi di progettazione urbanistica.

Non essendo ancora stabilita, a livello di PI, la suddivisione tipologica all'interno delle singole aree per la stima dei deflussi meteorici, in accordo con lo Studio Urbanistico AUA si è proceduto calcolando un coefficiente di deflusso equivalente medio sulla base della seguente ripartizione ipotetica, che andrà approfondita in fase di eventuali ulteriori sviluppi del Piano degli Interventi (PI) e successivi PUA.

Tipo di area	Superfici permeabili %	Superfici semipermeabili %	Superfici impermeabili %
Residenziale (R)	25	25	50
Produttiva (P)	10	20	70
Commerciale/Direzionale (C/D)	10	20	70
Servizi (S)	40	30	30

Per ogni area di espansione si ottengono quindi due coefficienti di deflusso medi, uno relativo allo stato attuale e l'altro allo stato di progetto; il loro utilizzo è finalizzato al calcolo dei volumi idrici che dovranno essere compensati a seguito della realizzazione dei progetti.

$$\phi_m = \sum \phi_i S_i / S_{tot}$$

STATO ATTUALE									
ID	impermeabili %	Φ	semi permeabili %	Φ	permeabili %	Φ	agricole %	Φ	Φ_m
102	0	0.90	0	0.60	0	0.20	100	0.10	0.10
103	0	0.90	0	0.60	0	0.20	100	0.10	0.10
141	0	0.90	0	0.60	0	0.20	100	0.10	0.10
143	0	0.90	0	0.60	0	0.20	100	0.10	0.10
169	25	0.90	0	0.60	0	0.20	75	0.10	0.30
295	0	0.90	0	0.60	0	0.20	100	0.10	0.10
318	0	0.90	0	0.60	0	0.20	100	0.10	0.10
353	0	0.90	0	0.60	0	0.20	100	0.10	0.10
355	0	0.90	0	0.60	0	0.20	100	0.10	0.10
356	0	0.90	0	0.60	0	0.20	100	0.10	0.10
357	8	0.90	0	0.60	0	0.20	92	0.10	0.16
358	0	0.90	0	0.60	0	0.20	100	0.10	0.10
359	0	0.90	0	0.60	0	0.20	100	0.10	0.10
9477	0	0.90	0	0.60	0	0.20	100	0.10	0.10
375	0	0.90	0	0.60	0	0.20	100	0.10	0.10
62	0	0.90	0	0.60	0	0.20	100	0.10	0.10
63	0	0.90	0	0.60	0	0.20	100	0.10	0.10

STATO DI PROGETTO								
ID	previsione PI	impermeabili %	Φ	semi permeabili %	Φ	permeabili %	Φ	Φ_m
102	C1ed/4	50	0.90	25	0.60	25	0.20	0.65
103	D2/3	70	0.90	20	0.60	10	0.20	0.77
141	C1ed/1	50	0.90	25	0.60	25	0.20	0.65
143	C2/19	50	0.90	25	0.60	25	0.20	0.65
169	C1/39	50	0.90	25	0.60	25	0.20	0.65
295	B1/15	50	0.90	25	0.60	25	0.20	0.65
318	F4	0	0.90	100	0.60	0	0.20	0.60
353	C2/18	50	0.90	25	0.60	25	0.20	0.65
355	C1/36	50	0.90	25	0.60	25	0.20	0.65
356	C2/12	50	0.90	25	0.60	25	0.20	0.65
357	C2/5	50	0.90	25	0.60	25	0.20	0.65
358	C2/6	50	0.90	25	0.60	25	0.20	0.65
359	C2/8	50	0.90	25	0.60	25	0.20	0.65
9477	C1ed/7	50	0.90	25	0.60	25	0.20	0.65
375	C1ed/5	50	0.90	25	0.60	25	0.20	0.65
62	C2/20	50	0.90	25	0.60	25	0.20	0.65
63	C2/9	50	0.90	25	0.60	25	0.20	0.65

5.4 VOLUMI DA COMPENSARE

Il calcolo dell'aumento dei deflussi e dei conseguenti volumi da invasare è stato effettuato per ogni area di intervento per eventi con tempo di ritorno 50 anni.

Per il calcolo della portata di piena, al fine di ridurre la complessità matematica, vengono utilizzati dei modelli semplificati che si basano su alcune assunzioni generali: l'intensità di pioggia è considerata costante per l'intero evento; il coefficiente di deflusso è costante durante tutto l'evento. In questo modo è possibile ottenere degli afflussi netti costanti nel tempo. Nel caso specifico si è scelto di utilizzare il **metodo della corrivazione**, che si basa su due considerazioni:

- gocce di pioggia cadute contemporaneamente in punti diversi del bacino impiegano tempi diversi per arrivare alla sezione di chiusura;
- esiste un tempo di corrivazione t_c caratteristico del bacino che rappresenta il tempo necessario perché la goccia caduta nel punto idraulicamente più lontano del bacino raggiunga la sezione di chiusura.

In questo modello si ipotizza di convogliare il volume d'acqua da invasare alla sezione di chiusura dei bacini, relativi ai singoli interventi; in queste condizioni si ottiene che la portata massima si verifica per un tempo di pioggia pari al tempo di corrivazione.

Nel presente studio di compatibilità idraulica si è assunto, in via preliminare, un tempo di corrivazione pari ad 1 ora sia per lo stato attuale che per lo stato di progetto delle diverse aree di espansione.

La formula per il calcolo della portata è:

$$Q = h \phi S / t = j \phi S$$

Q = portata

h = altezza di pioggia (si ricava dall'equazione pluviometrica)

ϕ = coefficiente di deflusso medio dell'area

S = superficie scolante totale

t = tempo di pioggia

$j = h/t$ = intensità della precipitazione

Il calcolo dei volumi di invaso è stato effettuato secondo il modello di calcolo analitico che si basa sul confronto tra le portate cumulate entranti e quelle uscenti al variare del tempo di pioggia.

Il modello di calcolo analitico utilizzato simula il variare dei volumi da invasare al variare del tempo di precipitazione e viene definito **modello delle sole piogge**. Secondo questo modello il valore massimo assunto di portata da scaricare è quello dello stato attuale per un tempo di pioggia pari ad un'ora. Per diversi tempi di pioggia è stata quindi

calcolata la differenza tra il volume d'acqua che affluisce alla sezione di chiusura nello stato attuale ed in quello di progetto.

Con questo metodo, per un tempo di ritorno prefissato ($T_r = 50$ anni) sono stati determinati i seguenti parametri:

- altezza di pioggia (h), in funzione della durata della precipitazione;
- portata di pioggia di progetto (Q_p) e allo stato attuale (Q_d) defluita alla sezione di chiusura secondo il metodo cinematico descritto sopra;
- volume di pioggia defluito alla rete idrografica ($V = Q \cdot t$) allo stato attuale (V_d) e di progetto (V_p);
- volume da invasare ($\Delta V = V_p - V_d$)

6 DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI DEL P.I.

Gli interventi di trasformazione del PI variante generale 2019 sono in totale 29 e sono riassunti nella tabella di allegato 3 fornita dallo Studio Urbanistico AUA.

Di questi interventi n. 16 sono stati sottoposti a valutazione di compatibilità idraulica, mentre i rimanenti 13 non sono stati considerati per le motivazioni di seguito riportate.

6.1 INTERVENTI NON SOTTOPOSTI A VALUTAZIONE

I 13 interventi non sottoposti a valutazione sono i seguenti:

ID	MOTIVAZIONE
179 - 296	I volumi edificabili sono preesistenti
88 - 253	Rientrano in categoria già edificata con incremento edificatorio previsto < 600 mc (< 100 mq) ⁽¹⁾
104 - 25 - 276 - 336 - 32 - 87 - 176 - 354	Hanno superfici < 0.1 ha (1000 mq) ⁽²⁾
2	Area attualmente pavimentata con copertura in asfalto

⁽¹⁾ Gli interventi n. 88 e 253 interessano ambiti già edificati con incrementi edificatori rispettivamente di 240 e 500 mc. Queste volumetrie si possono tradurre in superfici di nuova impermeabilizzazione < 100 mq, se si considera una altezza media dei fabbricati pari a 6 m. Pertanto si ritiene che i volumi edificatori concessi non comportino una trasformazione significativa del rispettivo ambito territoriale già parzialmente costruito, per lo meno non abbisognante di opere di compensazione oltre a quelle che sono prescrivibili con il rispetto delle Norme di prevenzione del rischio idraulico. L'incremento del valore del coefficiente di deflusso per queste aree già parzialmente edificate risulta, infatti, talmente modesto da potersi considerare plausibilmente trascurabile.

⁽²⁾ Per gli interventi con superficie trasformata < 0,1 ha (1000 mq) di cui è difficile definire preliminarmente l'impatto idraulico, anche se non valutate nella presente in linea con la DGRV 2948/2009 all. A (vedasi § 7.1), si forniscono, comunque, delle prescrizioni di carattere generale.

Nel caso di variazioni significative del grado di impermeabilizzazione, cioè quando il Progettista ritenga che non siano sufficienti i buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili come quelle dei parcheggi, si forniscono i seguenti parametri:

- il volume specifico di invaso dovrà essere pari ad almeno **500 mc/ettaro** di ambito di urbanizzazione trasformato (ambito residenziale, servizi ed agricolo);
- il volume specifico di invaso dovrà essere pari ad almeno **600 mc/ettaro** di ambito di aree industrializzate e viabilità trasformate;
- nel computo dei volumi da destinare all'accumulo provvisorio delle acque meteoriche, non potranno essere considerate le eventuali "vasche di prima pioggia"; queste infatti svolgono la funzione di trattenere acqua nella fase iniziale dell'onda (anticipatamente al colmo di piena) e si troveranno quindi già invase nella fase di massima portata della piena.

6.2 INTERVENTI SOTTOPOSTI A VALUTAZIONE

I 15 interventi sottoposti a valutazione sono i seguenti:

ID	
102 – 141 – 143 – 295 – 318 – 353 – 103 – 355 – 356 – 358 – 359 – 9477 – 375 – 62 – 63	Aree allo stato attuale totalmente agricole
169 – 357	Aree allo stato attuale parzialmente edificate: vengono calcolate con modellazione GIS le percentuali di superfici impermeabili, semipermeabili e permeabili

Gli interventi sottoposti a valutazione ricadono nelle seguenti classificazioni di PAI, PTCP, Articolo delle NT del PAT e carta delle Fragilità, riassunti nella sottostante tabella:

ID	102	141	143	295	318	353	103	355	356	358	359	169	357	9477	375	62	63
PAI	P1	P1	P1	P1	P1	P1	-	P1	P1	P1	P1	-	P1	P1	P1	-	-
PTCP	-	-	-	R1	-	R1	-	-	-	-	-	-	-	-	R1	-	-
Art. NT-PAT	23	23	23	23-24	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23-24	23	23
Zona Fragilità	1	1	1	1-2	1	1	10	1	1	1	1	10	1	1	1-2-3	10	10

Nelle schede monografiche di ogni intervento vengono comunque riportate tutte queste informazioni.

Tutte le zone di trasformazione considerate ricadono all'interno di aree idonee a condizione che si distinguono secondo i fattori condizionanti; le misure compensative dovranno, pertanto, seguire le direttive contenute nel presente studio e nelle NTA del PAT, nonché eventuali indicazioni fornite dalle Autorità competenti.

Nella tabella di Allegato 2 sono riassunti tutti i volumi di invaso per le diverse aree.

7 COMPATIBILITÀ IDRAULICA DEGLI INTERVENTI DEL P.I.

7.1 MISURE DI COMPENSAZIONE IDRAULICA DA REALIZZARE

Con il termine “misure compensative” vengono intesi tutti quegli interventi volti alla laminazione degli incrementi di volume idrico a seguito della riduzione di permeabilità del suolo dovuta alle trasformazioni urbanistiche.

L'individuazione delle misure da adottare viene fornita dalla normativa vigente (DGRV 2948/2009 all. A) secondo alcune soglie dimensionali dell'intervento, come riassunto nella seguente tabella:

Definizione	Classe di intervento	Misure compensative
Intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha	Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	È sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici dei parcheggi
Intervento su superfici comprese fra 0.1 e 1 ha	Modesta impermeabilizzazione potenziale	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 200mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro
Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha; interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con $Imp < 0.3$	Significativa impermeabilizzazione potenziale	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
Intervento su superfici superiori a 10 ha con $Imp > 0.3$	Marcata impermeabilizzazione potenziale	È richiesta la presentazione di uno studio di dettaglio molto approfondito

Le opere di compensazione dovranno essere adeguatamente dimensionate al fine di soddisfare il principio dell'invarianza idraulica; potranno essere scelte fra diverse tipologie esistenti, sulla base oltre che dei volumi da compensare, anche delle caratteristiche idrogeologiche ed idrauliche dell'area di intervento, delle condizioni della rete idrografica e della rete fognaria.

La tipologia delle opere risulta piuttosto diversificata, tra quelle più utilizzate troviamo:

- **Sovradimensionamento della rete delle acque meteoriche:** utilizzabile per piccoli volumi o nel caso di spazi limitati; lo scarico nel ricettore finale deve avvenire tramite condotta tarata su una portata massima non superiore a quella dello stato attuale, in ogni caso concordata con l'Ente gestore del ricettore.
- **Sistemi di laminazione o invaso:** sono utilizzabili nel caso di terreni poco o per nulla permeabili, si tratta di volumi superficiali o interrati che raccolgono e trattengono le

acque meteoriche facendole poi defluire nella rete idrografica superficiale o in quella fognaria tramite uno scarico tarato. Come nel caso precedente, il diametro della condotta di scarico deve essere calibrato su una portata massima non superiore a quella dello stato attuale, in ogni caso concordata con l'Ente gestore del recettore.

Sono distinguibili due tipologie:

- a. Bacini di invaso superficiali: realizzati in aree verdi deprimendo il piano campagna; sarà da prediligere la sagomatura dello scavo con quote differenziate in funzione dei massimi volumi da invasare secondo i diversi tempi di ritorno, per favorire lo svuotamento evitando fenomeni di ristagno il fondo dovrà avere una pendenza verso lo scarico, infine si dovrà prevedere un franco di sicurezza tra il pelo libero del bacino e la quota superiore delle sponde.

Nel caso di falda superficiale, come per l'intero territorio comunale di Grumolo delle Abbadesse o nel caso di possibili venute d'acqua, sarà da valutare l'eventuale idoneità di questa tipologia di sistema.

- b. Volumi di invaso interrati: realizzati con materiali drenanti o vuoti, devono essere dotati di un troppopieno che scarichi in un ricettore superficiale o in un bacino di laminazione o, se i terreni lo consentono, a tubazioni disperdenti. Vengono solitamente realizzati al di sotto di parcheggi o aree verdi. A seconda della tipologia di scarico dovranno essere previste condotte di diametro tarato o nel caso di vasche senza fondo si dovrà fare riferimento al Piano di Tutela delle Acque.
- **Sistemi disperdenti** ⁽¹⁾: si tratta di sistemi che fanno defluire le acque meteoriche nel sottosuolo e sono, pertanto, normati dal Piano di Tutela delle Acque. Il dimensionamento viene ricavato tramite prove ed indagini nel sottosuolo volte a determinare la permeabilità dei terreni e la soggiacenza della falda. Questi sistemi sono suddivisibili in varie tipologie:
 - a. Fossati e trincee drenanti
 - b. Canali e bacini disperdenti
 - c. Condotte disperdenti
 - d. Sottofondi o pavimentazioni drenanti
 - **Fossi di guardia o condotte interrate, per la viabilità**: devono essere dimensionati in modo adeguato a garantire il volume di invaso e possono essere coadiuvati dall'utilizzo di asfalto drenante che ne limita l'impatto idraulico.

Dallo studio dell'assetto idrogeologico del territorio Comunale di Grumolo delle Abbadesse è emersa una situazione sostanzialmente omogenea con due caratteristiche fondamentali:

- falda poco profonda;
- terreni da poco permeabili a praticamente impermeabili (§ 2.3);

⁽¹⁾ In considerazione di quanto succitato, come precedentemente esplicitato al § 5.1, **viene esclusa la previsione di utilizzo di sistemi disperdenti.**

Nelle schede allegate, relative a ciascun intervento, si fornisce un primo orientamento nella scelta dei dispositivi di compensazione in base alle caratteristiche specifiche dei siti urbani ed a seconda delle prestazioni quantitative e qualitative nonché dei valori estetici ed ecologici

richiesti; i volumi efficaci di invaso dovranno essere realizzati in posizioni e con i sistemi più idonei, che dovranno comunque essere valutati in via definitiva in sede di progettazione.

Resta comunque di stretta competenza del Progettista la scelta definitiva ed esecutiva della tipologia e del dimensionamento dei sistemi di compensazione da adottare, che sarà subordinata all'individuazione dei parametri progettuali definitivi.

7.2 INTERVENTI DI MITIGAZIONE IDRAULICA

Con questo termine si indicano tutti gli interventi che mirano a ridurre o eliminare le condizioni di pericolosità/rischio idraulico, individuate da strumenti urbanistici quali PAI e PTCP, e le criticità idrogeologiche individuate nella carta delle fragilità del PAT.

Nelle zone soggette a pericolosità/rischio idraulico, a integrazione di quanto riportato al paragrafo precedente si consiglia che siano previste delle misure complementari per la mitigazione del rischio idraulico e idrogeologico.

Tra i possibili interventi di mitigazione si propongono, a titolo indicativo:

- limitare l'estensione delle superfici impermeabili e realizzare al loro posto, ove possibile, superfici parzialmente permeabili (ad es. aree di stallo parcheggi, percorsi pedonali, piste ciclabili, etc. da realizzarsi con materiali semipermeabili);
- interventi di sistemazione, potenziamento e messa in sicurezza della rete idrografica, come interventi di manutenzione, ricalibratura, pulizia, etc. delle rogge e dei fossati al fine di contenere o ridurre il rischio idraulico e di migliorare l'efficienza della rete idrografica, previa autorizzazione dell'Ente competente;
- nelle aree esondabili (soggette ad allagamenti), vietare o regolamentare la realizzazione degli interrati con accessi o aperture verso l'esterno impiegando, in ogni caso, idonei sistemi di impermeabilizzazione delle strutture;
- nelle aree pianeggianti, fissare il piano di imposta dei fabbricati ad una quota superiore al piano campagna, da definirsi attraverso una analisi delle condizioni idrauliche e/o idrogeologiche e della situazione morfologica locale;
- nelle aree a deflusso difficoltoso, soggette a ristagni superficiali, eventuale bonifica dei terreni superficiali mediante riporto di materiale permeabile e potenziamento della rete di scolo;
- in presenza di falda acquifera molto superficiale (0 - 2 m), si sconsiglia la realizzazione di interrati, anche se privi di accessi o aperture verso l'esterno.

Questo tipo di interventi dovranno comunque, in tutti i casi, essere definiti mediante studi puntuali ed approfonditi al fine di determinare i reali fattori di criticità e di pericolosità dell'area di interesse.

7.3 TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI PRIMA PIOGGIA

Tra gli interventi di trasformazione in esame, oltre alle aree di trasformazione residenziali, sono presenti aree che avranno destinazione di altra tipologia, per le quali devono essere tenuti in considerazione anche eventuali impatti dovuti alla presenza di eventuali sostanze inquinanti (*cfr. Piano di Tutela della Acque, art. 39*).

Per minimizzare l'impatto di carichi inquinanti, si rende necessario trattare le acque meteoriche, o almeno la parte di queste che presentano consistenti carichi inquinanti, definite di "prima pioggia" nel PTA, prima di inviarle allo scarico: esse dovranno essere inviate agli

impianti di raccolta dove avverrà la separazione da sostanze grasse e solidi sedimentabili. Le acque defluenti possono quindi ritenersi pulite e scaricabili, previo collettamento, nella rete.

Per ulteriori specifiche e indicazioni normative si fa riferimento al Piano di Tutela delle Acque, BUR del Veneto n. 100 – 08/12/2009 con modifiche e integrazioni successive pubblicate sul BUR del Veneto n. 43 – 05/06/2012, art. 39 “Acque meteoriche di dilavamento, acque di prima pioggia e acque di lavaggio” e con Deliberazione della Giunta Regionale n.1534/DGR del 03/11/2015.

7.4 INDICAZIONI PER UNA CORRETTA MANUTENZIONE

Per corretto funzionamento dei sistemi di mitigazione delle acque descritti precedentemente, si indica la necessità di eseguire controlli periodici atti a verificare il mantenimento delle buone condizioni di funzionamento degli stessi, al fine di consentire l'eventuale intervento tempestivo in caso di mal funzionamento.

E' quindi necessario prevedere un corretto Piano di Manutenzione, che dovrà essere redatto dettagliatamente in sede di progettazione esecutiva.

Di seguito si forniscono alcune indicazioni generali circa la manutenzione necessaria a ciascuna delle parti che costituiscono i sistemi descritti.

Bacini di invaso superficiali

L'intero fondo del bacino dovrà essere curato con fresatura, sistemazione e livellamento secondo adeguate piccole pendenze e successivamente seminato a tappeto erboso, nonché dovrà essere dotato di una piccola “canaletta di magra” a sezione semicircolare, realizzata in calcestruzzo, avente adeguata pendenza verso la condotta di scarico; in tal senso sarà possibile eseguire una rapida pulizia della stessa, nonché evitare fenomeni di ristagno d'acqua ed impaludamenti con conseguenti disagi igienico-sanitari.

Per un gradevole inserimento paesaggistico-ambientale, nonché per una corretta, rapida ed economica gestione (sfalcio erba, pulizia, ecc.), la non necessità di installare recinzioni a protezione dell'area ed il possibile utilizzo come area verde anche per il gioco dei bambini nei momenti in cui non è presente l'acqua piovana, il bacino d'invaso deve essere realizzato come un naturale abbassamento del piano campagna, ovvero con scarpate molto dolci.

In particolare, se il dislivello è modesto (< 50 cm), le scarpate potranno occupare una minima parte dell'area del bacino e, quindi, avere una pendenza inferiore al 15%; se, invece, il dislivello risulta essere importante (> 50 cm), le scarpate dovranno degradare con pendenza inferiore all'8% verso la “canaletta di magra” posta in genere al centro del bacino.

Eventuali piantumazioni non dovranno creare ostacolo ai mezzi meccanici per lo sfalcio dell'erba, pertanto se ne dovrà studiare la collocazione, nonché dovranno essere create delle aiuole in corrispondenza dell'apparato radicale dove posizionare teli atti ad evitare la nascita incontrollata dell'erba.

Bacini di invaso interrati

Sarà necessaria una periodica verifica di tenuta e conservazione del manufatto di accumulo interrato.

Sinteticamente la manutenzione dell'opera consiste principalmente in:

- Pulizia ed asportazione dei materiali eventualmente accumulati nella vasca;

- Pulizia ed espurgo dei materiali dalle condotte di deflusso delle acque;
- Verifica costante, manutenzione e/o sostituzione degli elementi/porzioni che risultino instabili o danneggiati.

Condotte e pozzetti

Sarà necessaria la verifica di tenuta e conservazione sia dei pozzetti di ispezione sia delle caditoie, oltre che delle condotte; in generale, gli standard realizzativi prevedono che gli allacciamenti alle griglie e caditoie dei piazzali per la raccolta delle acque meteoriche siano realizzati contemporaneamente alla realizzazione delle condotte e convogliati preferibilmente alle camerette d'ispezione evitando, per quanto possibile, l'effettuazione di fori direttamente nella condotta. Qualora vi sia necessità di forare la condotta, dovrà essere utilizzata apposita macchina carotatrice praticando il foro sulla testa del tubo.

Le anomalie che più frequentemente si possono manifestare in questi sistemi di raccolta delle acque bianche sono rappresentate da:

- corrosione, delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con crepe e piccole spaccature nel cemento;
- difetto ai raccordi o alle connessioni, perdite di fluido in prossimità i raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni;
- erosione del suolo e all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione della terra.
- penetrazioni di radici all'interno dei condotti che provocano intasamento del sistema;
- sedimentazione, accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'intasamento;
- difetti dei chiusini, rottura delle piastre di copertura dei pozzetti o chiusini difettosi, chiusini rotti, incrinati, mal posati o sporgenti;
- intasamento, incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti dovute ad accumuli di materiale di risulta quali fogliame, vegetazione, ecc.

In relazione alla manutenzione delle condotte, l'attività principale consiste sia nell'espurgo delle stesse, necessario a mantenere sgombra la sezione idraulica dal deposito dei materiali di sedimentazione sul fondo delle tubazioni, sia nella pulizia delle griglie e caditoie da foglie, rifiuti solidi e depositi sabbiosi nelle canalette e nei pozzetti sifonati; tali operazioni dovranno essere eseguite mediante l'impiego di apposita apparecchiatura, eseguendo gli stessi su ogni tratto di condotta compreso tra due pozzetti d'ispezione iniziando da quello di valle e risalendo a monte lungo tutto il percorso dell'intero collettore. I rifiuti asportati durante le operazioni sia di espurgo che della pulizia di griglie e caditoie dovranno essere trasportati e conferiti presso impianti e/o discariche autorizzate allo smaltimento degli stessi nel pieno rispetto delle normative vigenti in materia.

Sarà inoltre necessario verificare ed eventualmente ripristinare la complanarità dei chiusini con la pavimentazione contigua al fine di evitare la formazione di elementi che costituiscano pericolo per la fruizione delle sedi viarie e pedonali. Riassumendo sinteticamente la manutenzione dell'opera consiste principalmente in:

- Pulizia ed asportazione dei materiali da griglie e caditoie stradali;

- Pulizia ed espurgo dei materiali dalle condotte di deflusso delle acque;
- Riparazione e/o sostituzione dei pozzetti di ispezione sulla condotta principale;
- Riparazione e/o sostituzione dei canali porta griglie e dei pozzetti sifonati a supporto delle caditoie stradali;
- Verifica costante, manutenzione e/o sostituzione dei manufatti (chiusini e griglie) che a causa del traffico pesante, o assestamenti del sottofondo risultino instabili o danneggiati.

In conclusione per una corretta manutenzione delle opere, è quindi necessario predisporre una pianificazione esaustiva e completa, che contempli sia l'opera nel suo insieme, sia tutti i componenti e gli elementi tecnici manutenibili; dovrà quindi essere redatto un dettagliato Piano di Manutenzione in fase di progettazione esecutiva al quale si dovrà fare diretto riferimento per un corretto funzionamento del sistema di raccolta previsto.

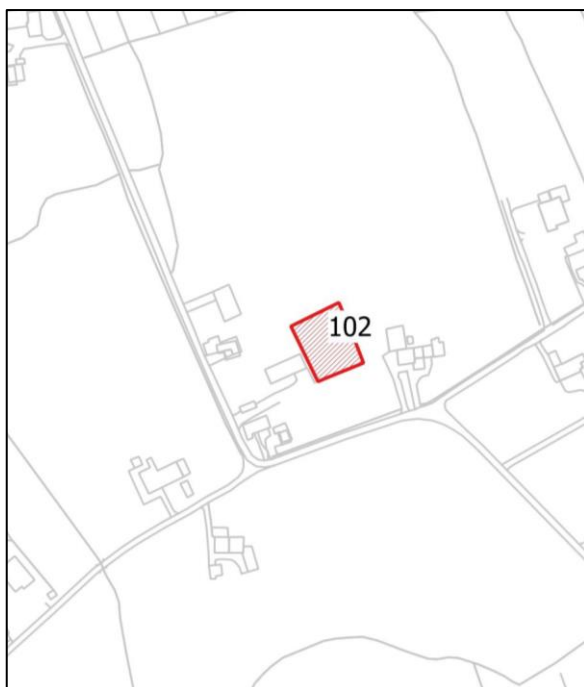
7.5 ANALISI DEI SINGOLI INTERVENTI

Di seguito vengono analizzati i singoli interventi di trasformazione secondo le previsioni di incremento urbanistico (§ 5.3), vengono fornite alcune indicazioni sia in merito alle opere di compensazione che per gli interventi di mitigazione ove sussistano condizioni di pericolosità/rischio idraulico.

Si ricorda che al fine di stimare i volumi da invasare nel modo più cautelativo possibile, sono state utilizzate le equazioni pluviometriche ricavate dalla serie relativa alla stazione meteorologica di Montegalda (vedasi §5.2); in particolare si è notato che i massimi volumi da invasare si ottengono applicando l'equazione degli scrosci di durata pari ad un'ora.

Come da indicazioni fornite dal Consorzio di Bonifica Brenta con intento cautelativo, è stato utilizzato per tutte le aree interessate un coefficiente udometrico dello stato attuale pari a 10 l/s ha, inferiore a quello determinabile utilizzando i valori del coefficiente di deflusso previsti dalla DGRV n. 2948/2009 allegato A per diverse tipologie di superficie scolante (vedasi §5.3).

7.5.1 AREA ID 102



estratto da CTR

scala 1:5.000



Estratto da ortofoto

scala 1:5.000

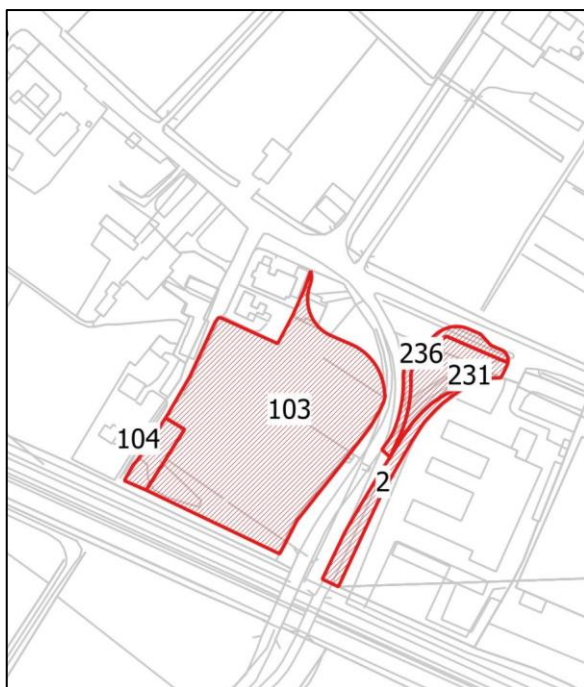
Volume minimo da invasare: $V = 77 \text{ mc}$ (534 mc/ha)

ID	102	Ud (l/s ha)		10		sup (mq)	
PI	C1ed/4	$V_{\min} \text{ (mc)}$		77		$\Phi_m \text{ PI}$	
		$V_{\min} \text{ (mc/ha)}$		534		1444.9	
							0.65
t (h)	h (mm)	j (mm/ore)	Qp (l/s)	Qd (l/s)	Vp (mc)	Vd (mc)	$\Delta V \text{ (mc)}$
0.25	53.26	213.04	55.6	1.4	50.0	1.3	48.7
0.50	68.36	136.71	35.7	1.4	64.2	2.6	61.6
0.75	79.10	105.47	27.5	1.4	74.3	3.9	70.4
1.00	87.73	87.73	22.9	1.4	82.4	5.2	77.2
1.50	86.21	57.47	15.0	1.4	81.0	7.8	73.2
2.00	88.72	44.36	11.6	1.4	83.3	10.4	72.9
2.50	90.72	36.29	9.5	1.4	85.2	13.0	72.2
3.00	92.39	30.80	8.0	1.4	86.8	15.6	71.2
3.50	93.83	26.81	7.0	1.4	88.1	18.2	69.9
4.00	95.09	23.77	6.2	1.4	89.3	20.8	68.5
4.50	96.22	21.38	5.6	1.4	90.4	23.4	67.0
5.00	97.23	19.45	5.1	1.4	91.3	26.0	65.3
5.50	98.17	17.85	4.7	1.4	92.2	28.6	63.6
6.00	99.02	16.50	4.3	1.4	93.0	31.2	61.8

INTERVENTO	ID 102
Ubicazione	a nord della frazione Sarmego, in prossimità della zona denominata "Ponte del Becco"
Superficie	1444.9 m ²
Destinazione attuale	Area agricola
Tipologia intervento	C1ed/4, lotto edificabile entro ambito di edificazione diffusa
Condizioni idrauliche	Categoria P1 del PAI
Vincoli, tutele e fragilità	Area idonea a condizione sottozona n°1 (vedi art. 23 NT del PAT)
Caratteristiche idrogeologiche	Terreni poco permeabili sabbiosi limosi, profondità falda 0-2 m
Idrografia	Scolo Fossona a est, scolo Campanello a ovest
Fognatura	Assente
Coefficiente udometrico attuale	10 l/s ha
Coefficiente di deflusso di progetto	0.65
Volume minimo da invasare	77 m ³
Interventi di mitigazione	si deve far riferimento al §7.2. Ricadendo in area classificata P1 dal PAI si dovrà fare riferimento alle indicazioni fornite dalle NTA del piano (artt. 8 e 12 del PAI); a tal proposito si richiama l' art. 4 comma 3 del PAI: <i>"agli elementi a rischio si applica la stessa disciplina della corrispondente classe di pericolosità"</i> . L'area ricade entro le zone idonee a condizione individuate nella carta delle Fragilità allegata al PAT, si deve quindi fare riferimento all'articolo 23 delle NT allegate al suddetto piano, in particolare per quanto previsto per le sottozone n°1
Misure compensative	si deve far riferimento al §7.1; in linea generale si dovranno limitare al massimo le superfici impermeabili, inoltre vista la scarsa profondità della falda dal piano campagna e la bassa permeabilità dei terreni, si esclude l'utilizzo di sistemi che sfruttano il processo di infiltrazione. Saranno da preferire dispositivi adatti a terreni impermeabili come cisterne, superfici permeabili o bacini di detenzione; a titolo esemplificativo si veda l'allegato 4 estratto dalle linee guida sulle VCI della Protezione Civile.

Si ricorda che in tutti i casi la scelta ed il dimensionamento delle misure compensative dovranno basarsi su specifiche indagini in sito volte a caratterizzare in modo esauriente la specifica area di intervento.

7.5.2 AREA ID 103



estratto da CTR

scala 1:5.000



Estratto da ortofoto

scala 1:5.000

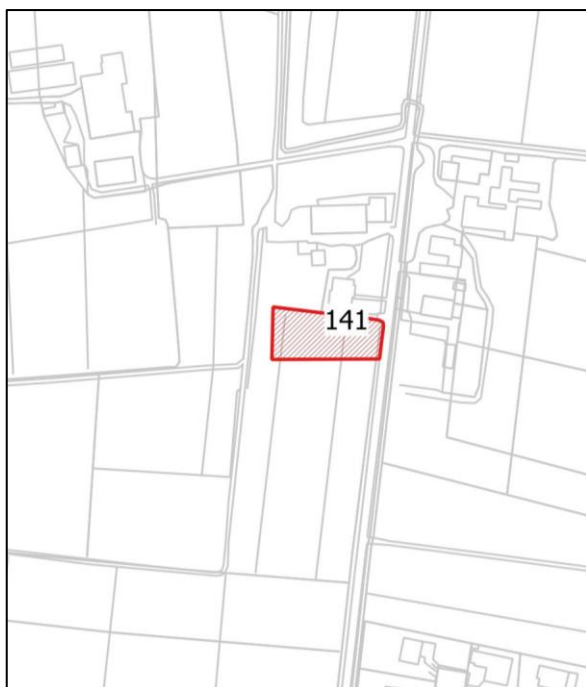
Volume minimo da invasare: V = 988 mc (640 mc/ha)

ID	103	Ud (l/s ha)	10				
PI	D2/3	V _{min} (mc)	988			sup (mq)	15455.2
		V _{min} (mc/ha)	640			Φ _m PI	0.77
t (h)	h (mm)	j (mm/ore)	Qp (l/s)	Qd (l/s)	Vp (mc)	Vd (mc)	ΔV (mc)
0.25	53.26	213.04	704.3	15.5	633.8	13.9	619.9
0.50	68.36	136.71	451.9	15.5	813.5	27.8	785.7
0.75	79.10	105.47	348.6	15.5	941.3	41.7	899.6
1.00	87.73	87.73	290.0	15.5	1044.0	55.6	988.4
1.50	86.21	57.47	190.0	15.5	1025.9	83.5	942.4
2.00	88.72	44.36	146.6	15.5	1055.8	111.3	944.6
2.50	90.72	36.29	120.0	15.5	1079.7	139.1	940.6
3.00	92.39	30.80	101.8	15.5	1099.5	166.9	932.6
3.50	93.83	26.81	88.6	15.5	1116.6	194.7	921.9
4.00	95.09	23.77	78.6	15.5	1131.6	222.6	909.1
4.50	96.22	21.38	70.7	15.5	1145.0	250.4	894.6
5.00	97.23	19.45	64.3	15.5	1157.1	278.2	879.0
5.50	98.17	17.85	59.0	15.5	1168.2	306.0	862.2
6.00	99.02	16.50	54.6	15.5	1178.4	333.8	844.6

INTERVENTO	ID 103
Ubicazione	Località Vancimuglio presso rotatoria tra SR11 e via Roma
Superficie	15455.2 m ²
Destinazione attuale	Area agricola
Tipologia intervento	D2/3, trasformazione da area agricola a area commerciale/direzionale
Condizioni idrauliche	Nessuna prescrizione
Vincoli, tutele e fragilità	Area idonea a condizione sottozona n°10 (vedi art. 23 NT del PAT)
Caratteristiche idrogeologiche	Terreni poco permeabili sabbiosi limosi, profondità falda 0-2 m
Idrografia	Fossati lungo SR11
Fognatura	Lungo SR11 presenti fognatura nera e bianca
Coefficiente udometrico attuale	10 l/s ha
Coefficiente di deflusso di progetto	0.77
Volume minimo da invasare	988 m ³
Interventi di mitigazione	si deve far riferimento al §7.2. L'area ricade entro le zone idonee a condizione individuate nella carta delle Fragilità allegata al PAT, si deve quindi fare riferimento all'articolo 23 delle NT allegate al suddetto piano, in particolare per quanto previsto per le sottozone n°10
Misure compensative	si deve far riferimento al §7.1; in linea generale si dovranno limitare al massimo le superfici impermeabili, inoltre vista la scarsa profondità della falda dal piano campagna e la bassa permeabilità dei terreni, si esclude l'utilizzo di sistemi che sfruttano il processo di infiltrazione. Saranno da preferire dispositivi adatti a terreni impermeabili come cisterne, superfici permeabili o bacini di detenzione; a titolo esemplificativo si veda l'allegato 4 estratto dalle linee guida sulle VCI della Protezione Civile.

Si ricorda che in tutti i casi la scelta ed il dimensionamento delle misure compensative dovranno basarsi su specifiche indagini in sito volte a caratterizzare in modo esauriente la specifica area di intervento.

7.5.3 AREA ID 141



estratto da CTR

scala 1:5.000



Estratto da ortofoto

scala 1:5.000

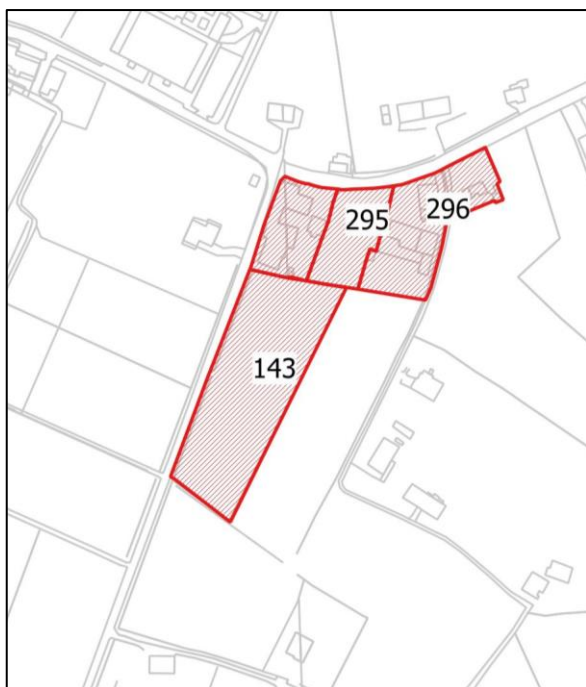
Volume minimo da invasare: V = 117 mc (534 mc/ha)

ID	141	Ud (l/s ha)	10			sup (mq)	2187.1
PI	C1ed/1	V _{min} (mc)	117			Φ _m PI	0.65
		V _{min} (mc/ha)	534				
t (h)	h (mm)	j (mm/ore)	Qp (l/s)	Qd (l/s)	Vp (mc)	Vd (mc)	ΔV (mc)
0.25	53.26	213.04	84.1	2.2	75.7	2.0	73.7
0.50	68.36	136.71	54.0	2.2	97.2	3.9	93.2
0.75	79.10	105.47	41.6	2.2	112.4	5.9	106.5
1.00	87.73	87.73	34.6	2.2	124.7	7.9	116.8
1.50	86.21	57.47	22.7	2.2	122.6	11.8	110.7
2.00	88.72	44.36	17.5	2.2	126.1	15.7	110.4
2.50	90.72	36.29	14.3	2.2	129.0	19.7	109.3
3.00	92.39	30.80	12.2	2.2	131.3	23.6	107.7
3.50	93.83	26.81	10.6	2.2	133.4	27.6	105.8
4.00	95.09	23.77	9.4	2.2	135.2	31.5	103.7
4.50	96.22	21.38	8.4	2.2	136.8	35.4	101.4
5.00	97.23	19.45	7.7	2.2	138.2	39.4	98.9
5.50	98.17	17.85	7.0	2.2	139.6	43.3	96.2
6.00	99.02	16.50	6.5	2.2	140.8	47.2	93.5

INTERVENTO	ID 141
Ubicazione	a nord del centro abitato di Grumolo delle Abbadesse lungo via Monache in prossimità della zona denominata "Cà Lunga"
Superficie	2187.1 m ²
Destinazione attuale	Area agricola
Tipologia intervento	C1ed/1, lotto edificabile entro ambito di edificazione diffusa
Condizioni idrauliche	Categoria P1 del PAI
Vincoli, tutele e fragilità	Area idonea a condizione sottozona n°1 (vedi art. 23 NT del PAT)
Caratteristiche idrogeologiche	Terreni poco permeabili sabbiosi limosi, profondità falda 0-2 m
Idrografia	ad est (lato strada opposto) Roggia Moneghina, ad ovest la Roggia Riale
Fognatura	Assente
Coefficiente udometrico attuale	10 l/s ha
Coefficiente di deflusso di progetto	0.65
Volume minimo da invasare	117 m ³
Interventi di mitigazione	si deve far riferimento al §7.2. Ricadendo in area classificata P1 dal PAI si dovrà fare riferimento alle indicazioni fornite dalle NTA del piano (artt. 8 e 12 del PAI); a tal proposito si richiama l' art. 4 comma 3 del PAI: <i>"agli elementi a rischio si applica la stessa disciplina della corrispondente classe di pericolosità"</i> . L'area ricade entro le zone idonee a condizione individuate nella carta delle Fragilità allegata al PAT, si deve quindi fare riferimento all'articolo 23 delle NT allegato al suddetto piano, in particolare per quanto previsto per le sottozone n°1
Misure compensative	si deve far riferimento al §7.1; in linea generale si dovranno limitare al massimo le superfici impermeabili, inoltre vista la scarsa profondità della falda dal piano campagna e la bassa permeabilità dei terreni, si esclude l'utilizzo di sistemi che sfruttano il processo di infiltrazione. Saranno da preferire dispositivi adatti a terreni impermeabili come cisterne, superfici permeabili o bacini di detenzione; a titolo esemplificativo si veda l'allegato 4 estratto dalle linee guida sulle VCI della Protezione Civile.

Si ricorda che in tutti i casi la scelta ed il dimensionamento delle misure compensative dovranno basarsi su specifiche indagini in sito volte a caratterizzare in modo esauriente la specifica area di intervento.

7.5.4 AREA ID 143



estratto da CTR

scala 1:5.000



Estratto da ortofoto

scala 1:5.000

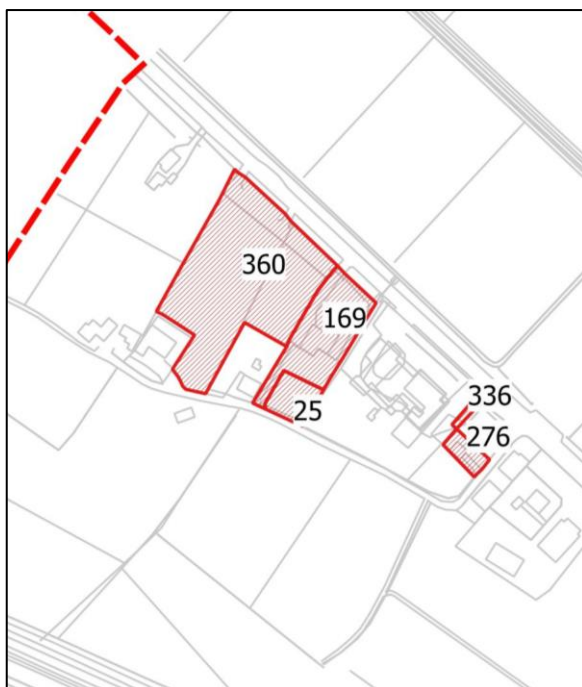
Volume minimo da invasare: $V = 475$ mc (534 mc/ha)

ID	143	Ud (l/s ha)	10			sup (mq)	8896.7
PI	C2/19	V_{min} (mc)	475			Φ_m PI	0.65
		V_{min} (mc/ha)	534				
t (h)	h (mm)	j (mm/ore)	Qp (l/s)	Qd (l/s)	Vp (mc)	Vd (mc)	ΔV (mc)
0.25	53.26	213.04	342.2	8.9	308.0	8.0	300.0
0.50	68.36	136.71	219.6	8.9	395.3	16.0	379.3
0.75	79.10	105.47	169.4	8.9	457.4	24.0	433.4
1.00	87.73	87.73	140.9	8.9	507.3	32.0	475.3
1.50	86.21	57.47	92.3	8.9	498.5	48.0	450.5
2.00	88.72	44.36	71.3	8.9	513.1	64.1	449.0
2.50	90.72	36.29	58.3	8.9	524.6	80.1	444.6
3.00	92.39	30.80	49.5	8.9	534.3	96.1	438.2
3.50	93.83	26.81	43.1	8.9	542.6	112.1	430.5
4.00	95.09	23.77	38.2	8.9	549.9	128.1	421.8
4.50	96.22	21.38	34.3	8.9	556.4	144.1	412.3
5.00	97.23	19.45	31.2	8.9	562.3	160.1	402.2
5.50	98.17	17.85	28.7	8.9	567.7	176.2	391.5
6.00	99.02	16.50	26.5	8.9	572.6	192.2	380.5

INTERVENTO	ID 143
Ubicazione	sud di via Rasega lungo via Fogazzaro
Superficie	8896.7 m ²
Destinazione attuale	Area agricola
Tipologia intervento	C2/19, trasformazione da area agricola a area residenziale
Condizioni idrauliche	categoria P1 del PAI, una stretta fascia nella parte nord dell'area ricade nella categoria R1 del PTCP
Vincoli, tutele e fragilità	Area idonea a condizione sottozona n°1 (vedi art. 23 NT del PAT)
Caratteristiche idrogeologiche	Terreni praticamente impermeabili limosi argillosi, profondità falda 0-2 m
Idrografia	Scoline e fossati che defluiscono verso lo Scolo Fossona a sud
Fognatura	Lungo via Fogazzaro presenta fognatura nera
Coefficiente udometrico attuale	10 l/s ha
Coefficiente di deflusso di progetto	0.65
Volume minimo da invasare	475 m ³
Interventi di mitigazione	si deve far riferimento al §7.2. Ricadendo in area classificata P1 dal PAI ed in parte R1 dal PTCP si dovrà fare riferimento alle indicazioni fornite dalle NTA dei piani (artt. 8 e 12 del PAI art. 10 del PTCP); a tal proposito si richiama l' art. 4 comma 3 del PAI: <i>"agli elementi a rischio si applica la stessa disciplina della corrispondente classe di pericolosità"</i> . L'area ricade entro le zone idonee a condizione individuate nella carta delle Fragilità allegata al PAT, si deve quindi fare riferimento all'articolo 23 delle NT allegate al suddetto piano, in particolare per quanto previsto per le sottozone n°1
Misure compensative	si deve far riferimento al §7.1; in linea generale si dovranno limitare al massimo le superfici impermeabili, inoltre vista la scarsa profondità della falda dal piano campagna e la bassa permeabilità dei terreni, si esclude l'utilizzo di sistemi che sfruttano il processo di infiltrazione. Saranno da preferire dispositivi adatti a terreni impermeabili come cisterne, superfici permeabili o bacini di detenzione; a titolo esemplificativo si veda l'allegato 4 estratto dalle linee guida sulle VCI della Protezione Civile.

Si ricorda che in tutti i casi la scelta ed il dimensionamento delle misure compensative dovranno basarsi su specifiche indagini in sito volte a caratterizzare in modo esauriente la specifica area di intervento.

7.5.5 AREA ID 169



estratto da CTR

scala 1:5.000



Estratto da ortofoto

scala 1:5.000

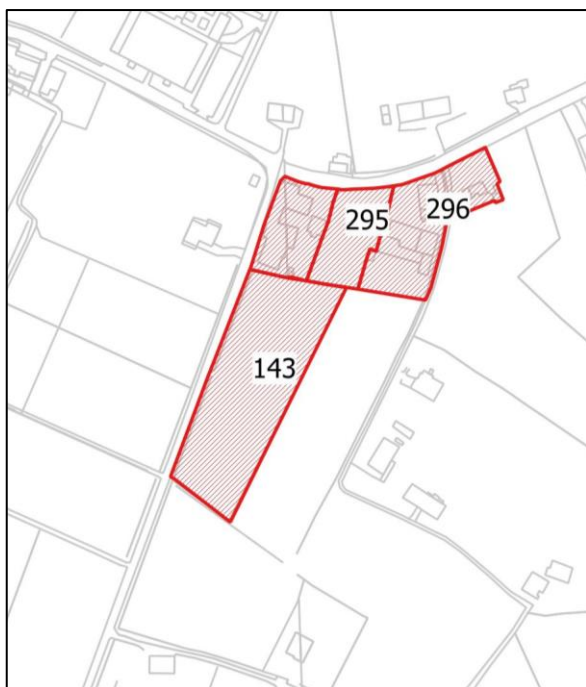
Volume minimo da invasare: V = 153 mc (534 mc/ha)

ID	169	Ud (l/s ha)	10				
n.	C1/39	V _{min} (mc)	153			sup (mq)	2856.5
		V _{min} (mc/ha)	534			Φ _m PI	0.65
t (h)	h (mm)	j (mm/ore)	Q _p (l/s)	Q _d (l/s)	V _p (mc)	V _d (mc)	ΔV (mc)
0.25	53.26	213.04	109.9	2.9	98.9	2.6	96.3
0.50	68.36	136.71	70.5	2.9	126.9	5.1	121.8
0.75	79.10	105.47	54.4	2.9	146.9	7.7	139.2
1.00	87.73	87.73	45.2	2.9	162.9	10.3	152.6
1.50	86.21	57.47	29.6	2.9	160.1	15.4	144.6
2.00	88.72	44.36	22.9	2.9	164.7	20.6	144.2
2.50	90.72	36.29	18.7	2.9	168.4	25.7	142.7
3.00	92.39	30.80	15.9	2.9	171.5	30.9	140.7
3.50	93.83	26.81	13.8	2.9	174.2	36.0	138.2
4.00	95.09	23.77	12.3	2.9	176.6	41.1	135.4
4.50	96.22	21.38	11.0	2.9	178.6	46.3	132.4
5.00	97.23	19.45	10.0	2.9	180.5	51.4	129.1
5.50	98.17	17.85	9.2	2.9	182.3	56.6	125.7
6.00	99.02	16.50	8.5	2.9	183.9	61.7	122.2

INTERVENTO	ID 169
Ubicazione	Località Vancimuglio lungo SR11
Superficie	2856.5 m ²
Destinazione attuale	Area residenziale parzialmente edificata
Tipologia intervento	C1/39, conferma area residenziale con variazione indici edificatori
Condizioni idrauliche	Nessuna prescrizione
Vincoli, tutele e fragilità	Area idonea a condizione sottozona n°10 (vedi art.23 NT del PAT)
Caratteristiche idrogeologiche	Terreni poco permeabili sabbiosi limosi, profondità falda 0-2 m
Idrografia	Fossati lungo SR11
Fognatura	Lungo SR11 presenti fognatura nera e bianca
Coefficiente udometrico attuale	10 l/s ha
Coefficiente di deflusso di progetto	0.65
Volume minimo da invasare	153 m ³
Interventi di mitigazione	si deve far riferimento al §7.2. L'area ricade entro le zone idonee a condizione individuate nella carta delle Fragilità allegata al PAT, si deve quindi fare riferimento all'articolo 23 delle NT allegate al suddetto piano, in particolare per quanto previsto per le sottozone n°10
Misure compensative	si deve far riferimento al §7.1; in linea generale si dovranno limitare al massimo le superfici impermeabili, inoltre vista la scarsa profondità della falda dal piano campagna e la bassa permeabilità dei terreni, si esclude l'utilizzo di sistemi che sfruttano il processo di infiltrazione. Saranno da preferire dispositivi adatti a terreni impermeabili come cisterne, superfici permeabili o bacini di detenzione; a titolo esemplificativo si veda l'allegato 4 estratto dalle linee guida sulle VCI della Protezione Civile.

Si ricorda che in tutti i casi la scelta ed il dimensionamento delle misure compensative dovranno basarsi su specifiche indagini in sito volte a caratterizzare in modo esauriente la specifica area di intervento.

7.5.6 AREA ID 295



estratto da CTR

scala 1:5.000



Estratto da ortofoto

scala 1:5.000

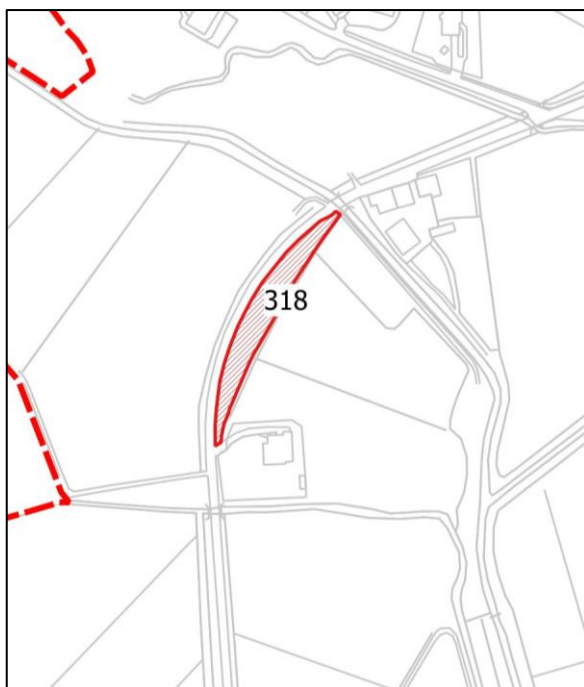
Volume minimo da invasare: V = 125 mc (534 mc/ha)

ID	295	Ud (l/s ha)	10			sup (mq)	2344.6
PI	B1/15	V _{min} (mc)	125			Φ _m PI	0.65
		V _{min} (mc/ha)	534				
t (h)	h (mm)	j (mm/ore)	Qp (l/s)	Qd (l/s)	Vp (mc)	Vd (mc)	ΔV (mc)
0.25	53.26	213.04	90.2	2.3	81.2	2.1	79.1
0.50	68.36	136.71	57.9	2.3	104.2	4.2	100.0
0.75	79.10	105.47	44.6	2.3	120.5	6.3	114.2
1.00	87.73	87.73	37.1	2.3	133.7	8.4	125.3
1.50	86.21	57.47	24.3	2.3	131.4	12.7	118.7
2.00	88.72	44.36	18.8	2.3	135.2	16.9	118.3
2.50	90.72	36.29	15.4	2.3	138.3	21.1	117.2
3.00	92.39	30.80	13.0	2.3	140.8	25.3	115.5
3.50	93.83	26.81	11.3	2.3	143.0	29.5	113.5
4.00	95.09	23.77	10.1	2.3	144.9	33.8	111.2
4.50	96.22	21.38	9.1	2.3	146.6	38.0	108.6
5.00	97.23	19.45	8.2	2.3	148.2	42.2	106.0
5.50	98.17	17.85	7.6	2.3	149.6	46.4	103.2
6.00	99.02	16.50	7.0	2.3	150.9	50.6	100.3

INTERVENTO	ID 295
Ubicazione	lungo via Rasega lato sud, poco dopo l'incrocio con via Fogazzaro
Superficie	2344.6 m ²
Destinazione attuale	Area agricola
Tipologia intervento	B1/15, lotto residenziale intercluso in aree residenziali esistenti
Condizioni idrauliche	Categoria P1 del PAI e in categoria R1 del PTCP
Vincoli, tutele e fragilità	Area idonea a condizione sottozona n°1 e n°2 (vedi art. 23 NT del PAT), area esondabile (vedi art. 24 NT del PAT)
Caratteristiche idrogeologiche	Terreni praticamente impermeabili limosi argillosi, profondità falda 0-2 m
Idrografia	Scoline e fossati che defluiscono verso lo Scolo Fossona a sud
Fognatura	Lungo via Rasega sono presenti fognatura nera e bianca
Coefficiente udometrico attuale	10 l/s ha
Coefficiente di deflusso di progetto	0.65
Volume minimo da invasare	125 m ³
Interventi di mitigazione	si deve far riferimento al §7.2. Ricadendo in area classificata P1 dal PAI ed in parte R1 dal PTCP si dovrà fare riferimento alle indicazioni fornite dalle NTA dei piani (artt. 8 e 12 del PAI art. 10 del PTCP); a tal proposito si richiama l' art. 4 comma 3 del PAI: <i>"agli elementi a rischio si applica la stessa disciplina della corrispondente classe di pericolosità"</i> . L'area ricade in parte entro le zone esondabili individuate nella carta delle Fragilità allegata al PAT, si deve quindi fare riferimento agli articoli 23 e 24 delle NT allegate al suddetto piano, in particolare per quanto previsto per le sottozone n°1, n°2 e per le aree esondabili
Misure compensative	si deve far riferimento al §7.1; in linea generale si dovranno limitare al massimo le superfici impermeabili, inoltre vista la scarsa profondità della falda dal piano campagna e la bassa permeabilità dei terreni, si esclude l'utilizzo di sistemi che sfruttano il processo di infiltrazione. Saranno da preferire dispositivi adatti a terreni impermeabili come cisterne, superfici permeabili o bacini di detenzione; a titolo esemplificativo si veda l'allegato 4 estratto dalle linee guida sulle VCI della Protezione Civile.

Si ricorda che in tutti i casi la scelta ed il dimensionamento delle misure compensative dovranno basarsi su specifiche indagini in sito volte a caratterizzare in modo esauriente la specifica area di intervento.

7.5.7 AREA ID 318



estratto da CTR

scala 1:5.000



Estratto da ortofoto

scala 1:5.000

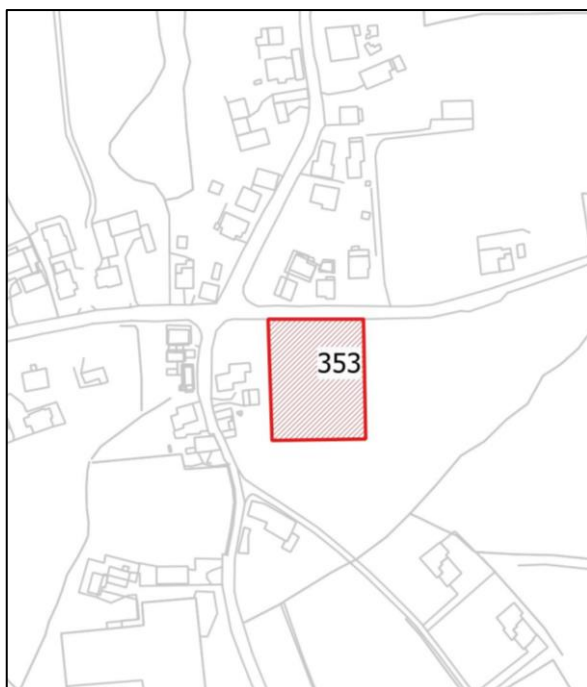
Volume minimo da invasare: V = 115 mc (490 mc/ha)

ID	318	Ud (l/s ha)	10			sup (mq)	2342.2
PI	F4	V _{min} (mc)	115			Φ _m PI	0.60
		V _{min} (mc/ha)	490				
t (h)	h (mm)	j (mm/ore)	Qp (l/s)	Qd (l/s)	Vp (mc)	Vd (mc)	ΔV (mc)
0.25	53.26	213.04	83.2	2.3	74.8	2.1	72.7
0.50	68.36	136.71	53.4	2.3	96.1	4.2	91.8
0.75	79.10	105.47	41.2	2.3	111.2	6.3	104.8
1.00	87.73	87.73	34.2	2.3	123.3	8.4	114.9
1.50	86.21	57.47	22.4	2.3	121.1	12.6	108.5
2.00	88.72	44.36	17.3	2.3	124.7	16.9	107.8
2.50	90.72	36.29	14.2	2.3	127.5	21.1	106.4
3.00	92.39	30.80	12.0	2.3	129.8	25.3	104.5
3.50	93.83	26.81	10.5	2.3	131.9	29.5	102.3
4.00	95.09	23.77	9.3	2.3	133.6	33.7	99.9
4.50	96.22	21.38	8.3	2.3	135.2	37.9	97.3
5.00	97.23	19.45	7.6	2.3	136.6	42.2	94.5
5.50	98.17	17.85	7.0	2.3	138.0	46.4	91.6
6.00	99.02	16.50	6.4	2.3	139.2	50.6	88.6

INTERVENTO	ID 318
Ubicazione	a sud del centro abitato di Grumolo delle Abbadesse lungo via Roma
Superficie	2342.2 m ²
Destinazione attuale	Area agricola
Tipologia intervento	F4, parcheggio area sosta PIAR
Condizioni idrauliche	categoria P1 del PAI
Vincoli, tutele e fragilità	Area idonea a condizione sottozona n°1 (vedi art. 23 NT del PAT)
Caratteristiche idrogeologiche	Terreni praticamente impermeabili limosi argillosi, profondità falda 0-2 m
Idrografia	a nord Roggia Tergola a sud Scolo Tribolo
Fognatura	a nord dell'area è presente la condotta della fognatura nera che corre poi lungo la Roggia Tergola
Coefficiente udometrico attuale	10 l/s ha
Coefficiente di deflusso di progetto	0.60
Volume minimo da invasare	115 m ³
Interventi di mitigazione	si deve far riferimento al §7.2. Ricadendo in area classificata P1 dal PAI si dovrà fare riferimento alle indicazioni fornite dalle NTA del piano (artt. 8 e 12 del PAI); a tal proposito si richiama l' art. 4 comma 3 del PAI: <i>"agli elementi a rischio si applica la stessa disciplina della corrispondente classe di pericolosità"</i> . L'area ricade entro le zone idonee a condizione individuate nella carta delle Fragilità allegata al PAT, si deve quindi fare riferimento all'articolo 23 delle NT allegate al suddetto piano, in particolare per quanto previsto per le sottozone n°1
Misure compensative	si deve far riferimento al §7.1; in linea generale si dovranno limitare al massimo le superfici impermeabili, inoltre vista la scarsa profondità della falda dal piano campagna e la bassa permeabilità dei terreni, si esclude l'utilizzo di sistemi che sfruttano il processo di infiltrazione. Saranno da preferire dispositivi adatti a terreni impermeabili come cisterne, superfici permeabili o bacini di detenzione; a titolo esemplificativo si veda l'allegato 4 estratto dalle linee guida sulle VCI della Protezione Civile.

Si ricorda che in tutti i casi la scelta ed il dimensionamento delle misure compensative dovranno basarsi su specifiche indagini in sito volte a caratterizzare in modo esauriente la specifica area di intervento.

7.5.8 AREA ID 353



estratto da CTR

scala 1:5.000



Estratto da ortofoto

scala 1:5.000

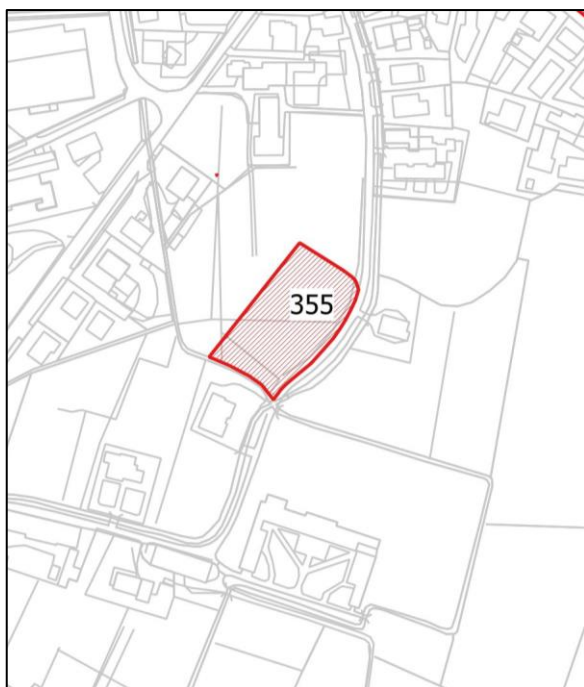
Volume minimo da invasare: V = 267 mc (534 mc/ha)

ID	353	Ud (l/s ha)	10			sup (mq)	4999.3
PI	C2/18	V _{min} (mc)	267			Φ _m	0.65
		V _{min} (mc/ha)	534				
t (h)	h (mm)	j (mm/ore)	Qp (l/s)	Qd (l/s)	Vp (mc)	Vd (mc)	ΔV (mc)
0.25	53.26	213.04	192.3	5.0	173.1	4.5	168.6
0.50	68.36	136.71	123.4	5.0	222.1	9.0	213.1
0.75	79.10	105.47	95.2	5.0	257.0	13.5	243.5
1.00	87.73	87.73	79.2	5.0	285.1	18.0	267.1
1.50	86.21	57.47	51.9	5.0	280.1	27.0	253.1
2.00	88.72	44.36	40.0	5.0	288.3	36.0	252.3
2.50	90.72	36.29	32.8	5.0	294.8	45.0	249.8
3.00	92.39	30.80	27.8	5.0	300.2	54.0	246.2
3.50	93.83	26.81	24.2	5.0	304.9	63.0	241.9
4.00	95.09	23.77	21.5	5.0	309.0	72.0	237.0
4.50	96.22	21.38	19.3	5.0	312.7	81.0	231.7
5.00	97.23	19.45	17.6	5.0	316.0	90.0	226.0
5.50	98.17	17.85	16.1	5.0	319.0	99.0	220.0
6.00	99.02	16.50	14.9	5.0	321.8	108.0	213.8

INTERVENTO	ID 353
Ubicazione	zona Rasega poco dopo l'incrocio tra via Rasega e via Sabbioni
Superficie	4999.3 m ²
Destinazione attuale	Area agricola
Tipologia intervento	C2/18, trasformazione da area agricola a area residenziale
Condizioni idrauliche	categoria P1 del PAI e in categoria R1 del PTCP
Vincoli, tutele e fragilità	Area idonea a condizione sottozona n°1 (vedi art. 23 NT del PAT)
Caratteristiche idrogeologiche	Terreni praticamente impermeabili limosi argillosi, profondità falda 0-2 m
Idrografia	Scolo Fossona ad est dell'area
Fognatura	Lungo via Rasega sono presenti fognatura nera e bianca
Coefficiente udometrico attuale	10 l/s ha
Coefficiente di deflusso di progetto	0.65
Volume minimo da invasare	267 m ³
Interventi di mitigazione	si deve far riferimento al §7.2. Ricadendo in area classificata P1 dal PAI ed in parte R1 dal PTCP si dovrà fare riferimento alle indicazioni fornite dalle NTA dei piani (artt. 8 e 12 del PAI art. 10 del PTCP); a tal proposito si richiama l' art. 4 comma 3 del PAI: <i>"agli elementi a rischio si applica la stessa disciplina della corrispondente classe di pericolosità"</i> . L'area ricade entro le zone idonee a condizione individuate nella carta delle Fragilità allegata al PAT, si deve quindi fare riferimento all'articolo 23 delle NT allegato al suddetto piano, in particolare per quanto previsto per le sottozone n°1
Misure compensative	si deve far riferimento al §7.1; in linea generale si dovranno limitare al massimo le superfici impermeabili, inoltre vista la scarsa profondità della falda dal piano campagna e la bassa permeabilità dei terreni, si esclude l'utilizzo di sistemi che sfruttano il processo di infiltrazione. Saranno da preferire dispositivi adatti a terreni impermeabili come cisterne, superfici permeabili o bacini di detenzione; a titolo esemplificativo si veda l'allegato 4 estratto dalle linee guida sulle VCI della Protezione Civile.

Si ricorda che in tutti i casi la scelta ed il dimensionamento delle misure compensative dovranno basarsi su specifiche indagini in sito volte a caratterizzare in modo esauriente la specifica area di intervento.

7.5.9 AREA ID 355



estratto da CTR

scala 1:5.000



Estratto da ortofoto

scala 1:5.000

Volume minimo da invasare: V = 271 mc (534 mc/ha)

ID	355	Ud (l/s ha)	10			sup (mq)	5065.0
PI	C1/36	V _{min} (mc)	271			Φ _m PI	0.65
		V _{min} (mc/ha)	534				
t (h)	h (mm)	j (mm/ore)	Qp (l/s)	Qd (l/s)	Vp (mc)	Vd (mc)	ΔV (mc)
0.25	53.26	213.04	194.8	5.1	175.3	4.6	170.8
0.50	68.36	136.71	125.0	5.1	225.0	9.1	215.9
0.75	79.10	105.47	96.4	5.1	260.4	13.7	246.7
1.00	87.73	87.73	80.2	5.1	288.8	18.2	270.6
1.50	86.21	57.47	52.6	5.1	283.8	27.4	256.5
2.00	88.72	44.36	40.6	5.1	292.1	36.5	255.6
2.50	90.72	36.29	33.2	5.1	298.7	45.6	253.1
3.00	92.39	30.80	28.2	5.1	304.2	54.7	249.5
3.50	93.83	26.81	24.5	5.1	308.9	63.8	245.1
4.00	95.09	23.77	21.7	5.1	313.1	72.9	240.1
4.50	96.22	21.38	19.6	5.1	316.8	82.1	234.7
5.00	97.23	19.45	17.8	5.1	320.1	91.2	229.0
5.50	98.17	17.85	16.3	5.1	323.2	100.3	222.9
6.00	99.02	16.50	15.1	5.1	326.0	109.4	216.6

INTERVENTO	ID 355
Ubicazione	In prossimità del centro di Grumolo delle Abbadesse lungo via Piave
Superficie	5065.0 m ²
Destinazione attuale	Area agricola
Tipologia intervento	C1/36, trasformazione da area agricola a area residenziale con modifiche rispetto al piano precedente
Condizioni idrauliche	categoria P1 del PAI
Vincoli, tutele e fragilità	Area idonea a condizione sottozona n°1 (vedi art. 23 NT del PAT)
Caratteristiche idrogeologiche	Terreni poco permeabili sabbiosi limosi, profondità falda 0-2 m
Idrografia	Roggia Riale a sud
Fognatura	assente
Coefficiente udometrico attuale	10 l/s ha
Coefficiente di deflusso di progetto	0.65
Volume minimo da invasare	271 m ³
Interventi di mitigazione	si deve far riferimento al §7.2. Ricadendo in area classificata P1 dal PAI si dovrà fare riferimento alle indicazioni fornite dalle NTA del piano (artt. 8 e 12 del PAI); a tal proposito si richiama l' art. 4 comma 3 del PAI: <i>"agli elementi a rischio si applica la stessa disciplina della corrispondente classe di pericolosità"</i> . L'area ricade entro le zone idonee a condizione individuate nella carta delle Fragilità allegata al PAT, si deve quindi fare riferimento all'articolo 23 delle NT allegato al suddetto piano, in particolare per quanto previsto per le sottozone n°1
Misure compensative	si deve far riferimento al §7.1; in linea generale si dovranno limitare al massimo le superfici impermeabili, inoltre vista la scarsa profondità della falda dal piano campagna e la bassa permeabilità dei terreni, si esclude l'utilizzo di sistemi che sfruttano il processo di infiltrazione. Saranno da preferire dispositivi adatti a terreni impermeabili come cisterne, superfici permeabili o bacini di detenzione; a titolo esemplificativo si veda l'allegato 4 estratto dalle linee guida sulle VCI della Protezione Civile.

Si ricorda che in tutti i casi la scelta ed il dimensionamento delle misure compensative dovranno basarsi su specifiche indagini in sito volte a caratterizzare in modo esauriente la specifica area di intervento.

7.5.10 AREA ID 356



estratto da CTR

scala 1:5.000



Estratto da ortofoto

scala 1:5.000

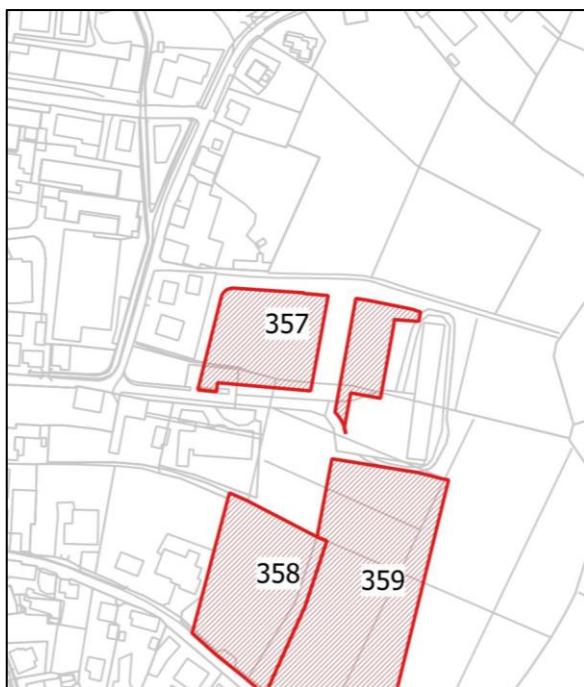
Volume minimo da invasare: V = 1168 mc (534 mc/ha)

ID	356	Ud (l/s ha)		10		sup (mq)	
PI	C2/12	V _{min} (mc)		1168		21855.5	
		V _{min} (mc/ha)		534		Φ _m PI	
t (h)	h (mm)	j (mm/ore)	Qp (l/s)	Qd (l/s)	Vp (mc)	Vd (mc)	ΔV (mc)
0.25	53.26	213.04	840.7	21.9	756.6	19.7	737.0
0.50	68.36	136.71	539.5	21.9	971.1	39.3	931.7
0.75	79.10	105.47	416.2	21.9	1123.7	59.0	1064.7
1.00	87.73	87.73	346.2	21.9	1246.3	78.7	1167.6
1.50	86.21	57.47	226.8	21.9	1224.6	118.0	1106.6
2.00	88.72	44.36	175.1	21.9	1260.4	157.4	1103.0
2.50	90.72	36.29	143.2	21.9	1288.8	196.7	1092.1
3.00	92.39	30.80	121.5	21.9	1312.5	236.0	1076.5
3.50	93.83	26.81	105.8	21.9	1332.9	275.4	1057.5
4.00	95.09	23.77	93.8	21.9	1350.8	314.7	1036.1
4.50	96.22	21.38	84.4	21.9	1366.8	354.1	1012.8
5.00	97.23	19.45	76.7	21.9	1381.3	393.4	987.9
5.50	98.17	17.85	70.4	21.9	1394.6	432.7	961.8
6.00	99.02	16.50	65.1	21.9	1406.7	472.1	934.7

INTERVENTO	ID 356
Ubicazione	In prossimità della frazione di Sarmego, ad ovest di via Villapovera
Superficie	21855.5 m ²
Destinazione attuale	Area agricola
Tipologia intervento	C2/12, trasformazione da area agricola a area residenziale con modifiche rispetto al piano precedente
Condizioni idrauliche	categoria P1 del PAI
Vincoli, tutele e fragilità	Area idonea a condizione sottozona n°1 (vedi art. 23 NT del PAT)
Caratteristiche idrogeologiche	Terreni praticamente impermeabili limosi argillosi, profondità falda 0-2 m
Idrografia	Scolo Buganello ad sud ovest
Fognatura	Lungo via Villapovera fognatura bianca e nera
Coefficiente udometrico attuale	10 l/s ha
Coefficiente di deflusso di progetto	0.65
Volume minimo da invasare	1168 m ³
Interventi di mitigazione	si deve far riferimento al §7.2. Ricadendo in area classificata P1 dal PAI si dovrà fare riferimento alle indicazioni fornite dalle NTA del piano (artt. 8 e 12 del PAI); a tal proposito si richiama l' art. 4 comma 3 del PAI: <i>"agli elementi a rischio si applica la stessa disciplina della corrispondente classe di pericolosità"</i> . L'area ricade entro le zone idonee a condizione individuate nella carta delle Fragilità allegata al PAT, si deve quindi fare riferimento all'articolo 23 delle NT allegato al suddetto piano, in particolare per quanto previsto per le sottozone n°1
Misure compensative	si deve far riferimento al §7.1; in linea generale si dovranno limitare al massimo le superfici impermeabili, inoltre vista la scarsa profondità della falda dal piano campagna e la bassa permeabilità dei terreni, si esclude l'utilizzo di sistemi che sfruttano il processo di infiltrazione. Saranno da preferire dispositivi adatti a terreni impermeabili come cisterne, superfici permeabili o bacini di detenzione; a titolo esemplificativo si veda l'allegato 4 estratto dalle linee guida sulle VCI della Protezione Civile.

Si ricorda che in tutti i casi la scelta ed il dimensionamento delle misure compensative dovranno basarsi su specifiche indagini in sito volte a caratterizzare in modo esauriente la specifica area di intervento.

7.5.11 AREA ID 357



estratto da CTR

scala 1:5.000



Estratto da ortofoto

scala 1:5.000

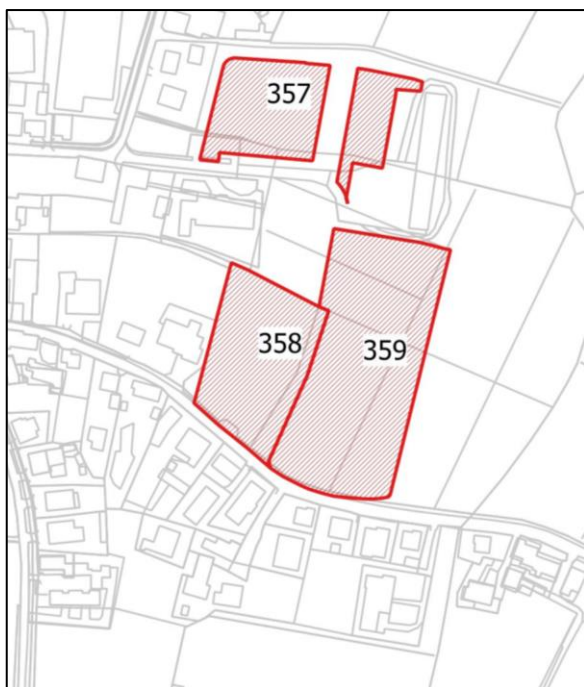
Volume minimo da invasare: V = 354 mc (534 mc/ha)

ID	357	Ud (l/s ha)		10		sup (mq)	6624.0
PI	C2/5	V _{min} (mc)		354		Φ _m PI	0.65
		V _{min} (mc/ha)		534			
t (h)	h (mm)	j (mm/ore)	Qp (l/s)	Qd (l/s)	Vp (mc)	Vd (mc)	ΔV (mc)
0.25	53.26	213.04	254.8	6.6	229.3	6.0	223.4
0.50	68.36	136.71	163.5	6.6	294.3	11.9	282.4
0.75	79.10	105.47	126.1	6.6	340.6	17.9	322.7
1.00	87.73	87.73	104.9	6.6	377.7	23.8	353.9
1.50	86.21	57.47	68.7	6.6	371.2	35.8	335.4
2.00	88.72	44.36	53.1	6.6	382.0	47.7	334.3
2.50	90.72	36.29	43.4	6.6	390.6	59.6	331.0
3.00	92.39	30.80	36.8	6.6	397.8	71.5	326.3
3.50	93.83	26.81	32.1	6.6	404.0	83.5	320.5
4.00	95.09	23.77	28.4	6.6	409.4	95.4	314.0
4.50	96.22	21.38	25.6	6.6	414.3	107.3	307.0
5.00	97.23	19.45	23.3	6.6	418.7	119.2	299.4
5.50	98.17	17.85	21.3	6.6	422.7	131.2	291.5
6.00	99.02	16.50	19.7	6.6	426.4	143.1	283.3

INTERVENTO	ID 357
Ubicazione	In prossimità del centro di Grumolo delle Abbadesse, a nord di via IV Novembre
Superficie	6624.0 m ²
Destinazione attuale	Area agricola, porzione destinata a parcheggio
Tipologia intervento	C2/5, trasformazione da area agricola a area residenziale con modifiche rispetto al piano precedente
Condizioni idrauliche	categoria P1 del PAI
Vincoli, tutele e fragilità	Area idonea a condizione sottozona n°1 (vedi art. 23 NT del PAT)
Caratteristiche idrogeologiche	Terreni poco permeabili sabbiosi limosi, profondità falda 0-2 m
Idrografia	Roggia Moneghina e Scolo Polatello ad ovest lungo via Ole
Fognatura	Lungo via IV Novembre fognatura bianca e nera
Coefficiente udometrico attuale	10 l/s ha
Coefficiente di deflusso di progetto	0.65
Volume minimo da invasare	354 m ³
Interventi di mitigazione	si deve far riferimento al §7.2. Ricadendo in area classificata P1 dal PAI si dovrà fare riferimento alle indicazioni fornite dalle NTA del piano (artt. 8 e 12 del PAI); a tal proposito si richiama l' art. 4 comma 3 del PAI: <i>"agli elementi a rischio si applica la stessa disciplina della corrispondente classe di pericolosità"</i> . L'area ricade entro le zone idonee a condizione individuate nella carta delle Fragilità allegata al PAT, si deve quindi fare riferimento all'articolo 23 delle NT allegato al suddetto piano, in particolare per quanto previsto per le sottozone n°1
Misure compensative	si deve far riferimento al §7.1; in linea generale si dovranno limitare al massimo le superfici impermeabili, inoltre vista la scarsa profondità della falda dal piano campagna e la bassa permeabilità dei terreni, si esclude l'utilizzo di sistemi che sfruttano il processo di infiltrazione. Saranno da preferire dispositivi adatti a terreni impermeabili come cisterne, superfici permeabili o bacini di detenzione; a titolo esemplificativo si veda l'allegato 4 estratto dalle linee guida sulle VCI della Protezione Civile.

Si ricorda che in tutti i casi la scelta ed il dimensionamento delle misure compensative dovranno basarsi su specifiche indagini in sito volte a caratterizzare in modo esauriente la specifica area di intervento.

7.5.12 AREA ID 358



estratto da CTR

scala 1:5.000



Estratto da ortofoto

scala 1:5.000

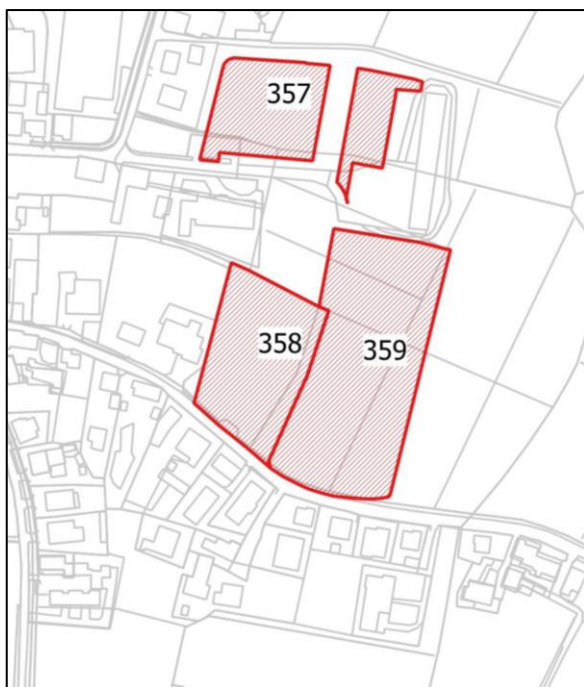
Volume minimo da invasare: V = 367 mc (534 mc/ha)

ID	358	Ud (l/s ha)		10		sup (mq)	
PI	C2/6	V _{min} (mc)	V _{min} (mc/ha)	367	534	Φ _m PI	0.65
t (h)	h (mm)	j (mm/ore)	Qp (l/s)	Qd (l/s)	Vp (mc)	Vd (mc)	ΔV (mc)
0.25	53.26	213.04	263.9	6.9	237.6	6.2	231.4
0.50	68.36	136.71	169.4	6.9	304.9	12.4	292.5
0.75	79.10	105.47	130.7	6.9	352.8	18.5	334.3
1.00	87.73	87.73	108.7	6.9	391.3	24.7	366.6
1.50	86.21	57.47	71.2	6.9	384.5	37.1	347.4
2.00	88.72	44.36	55.0	6.9	395.7	49.4	346.3
2.50	90.72	36.29	45.0	6.9	404.6	61.8	342.9
3.00	92.39	30.80	38.2	6.9	412.1	74.1	338.0
3.50	93.83	26.81	33.2	6.9	418.5	86.5	332.0
4.00	95.09	23.77	29.5	6.9	424.1	98.8	325.3
4.50	96.22	21.38	26.5	6.9	429.1	111.2	318.0
5.00	97.23	19.45	24.1	6.9	433.7	123.5	310.2
5.50	98.17	17.85	22.1	6.9	437.8	135.9	302.0
6.00	99.02	16.50	20.4	6.9	441.7	148.2	293.4

INTERVENTO	ID 358
Ubicazione	In prossimità del centro di Grumolo delle Abbadesse, a nord di via Rasega
Superficie	6861.8 m ²
Destinazione attuale	Area agricola
Tipologia intervento	C2/6, trasformazione da area agricola a area residenziale con modifiche rispetto al piano precedente
Condizioni idrauliche	categoria P1 del PAI
Vincoli, tutele e fragilità	Area idonea a condizione sottozona n°1 (vedi art. 23 NT del PAT)
Caratteristiche idrogeologiche	Terreni poco permeabili sabbiosi limosi, profondità falda 0-2 m
Idrografia	Presenza di fossati e scoline nell'area
Fognatura	Lungo via Rasega fognatura bianca e nera
Coefficiente udometrico attuale	10 l/s ha
Coefficiente di deflusso di progetto	0.65
Volume minimo da invasare	367 m ³
Interventi di mitigazione	si deve far riferimento al §7.2. Ricadendo in area classificata P1 dal PAI si dovrà fare riferimento alle indicazioni fornite dalle NTA del piano (artt. 8 e 12 del PAI); a tal proposito si richiama l' art. 4 comma 3 del PAI: <i>"agli elementi a rischio si applica la stessa disciplina della corrispondente classe di pericolosità"</i> . L'area ricade entro le zone idonee a condizione individuate nella carta delle Fragilità allegata al PAT, si deve quindi fare riferimento all'articolo 23 delle NT allegato al suddetto piano, in particolare per quanto previsto per le sottozone n°1
Misure compensative	si deve far riferimento al §7.1; in linea generale si dovranno limitare al massimo le superfici impermeabili, inoltre vista la scarsa profondità della falda dal piano campagna e la bassa permeabilità dei terreni, si esclude l'utilizzo di sistemi che sfruttano il processo di infiltrazione. Saranno da preferire dispositivi adatti a terreni impermeabili come cisterne, superfici permeabili o bacini di detenzione; a titolo esemplificativo si veda l'allegato 4 estratto dalle linee guida sulle VCI della Protezione Civile.

Si ricorda che in tutti i casi la scelta ed il dimensionamento delle misure compensative dovranno basarsi su specifiche indagini in sito volte a caratterizzare in modo esauriente la specifica area di intervento.

7.5.13 AREA ID 359



estratto da CTR

scala 1:5.000



Estratto da ortofoto

scala 1:5.000

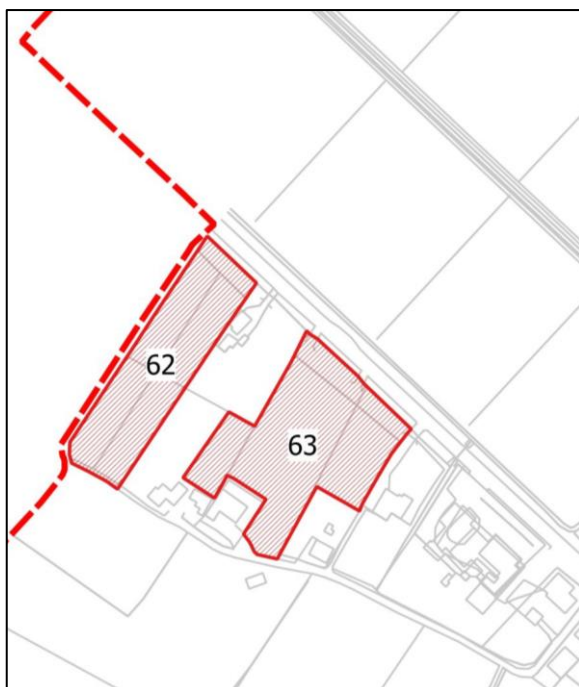
Volume minimo da invasare: V = 697 mc (534 mc/ha)

ID	359	Ud (l/s ha)		10		sup (mq)	
PI	C2/8	V _{min} (mc)	V _{min} (mc/ha)	697	534	Φ _m PI	13055.7
t (h)	h (mm)	j (mm/ore)	Q _p (l/s)	Q _d (l/s)	V _p (mc)	V _d (mc)	ΔV (mc)
0.25	53.26	213.04	502.20	13.1	452.0	11.8	440.2
0.50	68.36	136.71	322.27	13.1	580.1	23.5	556.6
0.75	79.10	105.47	248.61	13.1	671.2	35.3	636.0
1.00	87.73	87.73	206.80	13.1	744.5	47.0	697.5
1.50	86.21	57.47	135.47	13.1	731.6	70.5	661.1
2.00	88.72	44.36	104.57	13.1	752.9	94.0	658.9
2.50	90.72	36.29	85.54	13.1	769.9	117.5	652.4
3.00	92.39	30.80	72.60	13.1	784.1	141.0	643.1
3.50	93.83	26.81	63.19	13.1	796.2	164.5	631.7
4.00	95.09	23.77	56.04	13.1	806.9	188.0	618.9
4.50	96.22	21.38	50.40	13.1	816.5	211.5	605.0
5.00	97.23	19.45	45.84	13.1	825.2	235.0	590.2
5.50	98.17	17.85	42.07	13.1	833.1	258.5	574.6
6.00	99.02	16.50	38.90	13.1	840.3	282.0	558.3

INTERVENTO	ID 359
Ubicazione	In prossimità del centro di Grumolo delle Abbadesse, a nord di via Rasega
Superficie	13055.7 m ²
Destinazione attuale	Area agricola
Tipologia intervento	C2/8, trasformazione da area agricola a area residenziale con modifiche rispetto al piano precedente
Condizioni idrauliche	categoria P1 del PAI
Vincoli, tutele e fragilità	Area idonea a condizione sottozona n°1 (vedi art. 23 NT del PAT)
Caratteristiche idrogeologiche	Terreni poco permeabili sabbiosi limosi, profondità falda 0-2 m
Idrografia	Presenza di fossati e scoline nell'area
Fognatura	Lungo via Rasega fognatura bianca e nera
Coefficiente uditometrico attuale	10 l/s ha
Coefficiente di deflusso di progetto	0.65
Volume minimo da invasare	697 m ³
Interventi di mitigazione	si deve far riferimento al §7.2. Ricadendo in area classificata P1 dal PAI si dovrà fare riferimento alle indicazioni fornite dalle NTA del piano (artt. 8 e 12 del PAI); a tal proposito si richiama l' art. 4 comma 3 del PAI: <i>"agli elementi a rischio si applica la stessa disciplina della corrispondente classe di pericolosità"</i> . L'area ricade entro le zone idonee a condizione individuate nella carta delle Fragilità allegata al PAT, si deve quindi fare riferimento all'articolo 23 delle NT allegato al suddetto piano, in particolare per quanto previsto per le sottozone n°1
Misure compensative	si deve far riferimento al §7.1; in linea generale si dovranno limitare al massimo le superfici impermeabili, inoltre vista la scarsa profondità della falda dal piano campagna e la bassa permeabilità dei terreni, si esclude l'utilizzo di sistemi che sfruttano il processo di infiltrazione. Saranno da preferire dispositivi adatti a terreni impermeabili come cisterne, superfici permeabili o bacini di detenzione; a titolo esemplificativo si veda l'allegato 4 estratto dalle linee guida sulle VCI della Protezione Civile.

Si ricorda che in tutti i casi la scelta ed il dimensionamento delle misure compensative dovranno basarsi su specifiche indagini in sito volte a caratterizzare in modo esauriente la specifica area di intervento.

7.5.14 AREA ID 63



estratto da CTR

scala 1:5.000



Estratto da ortofoto

scala 1:5.000

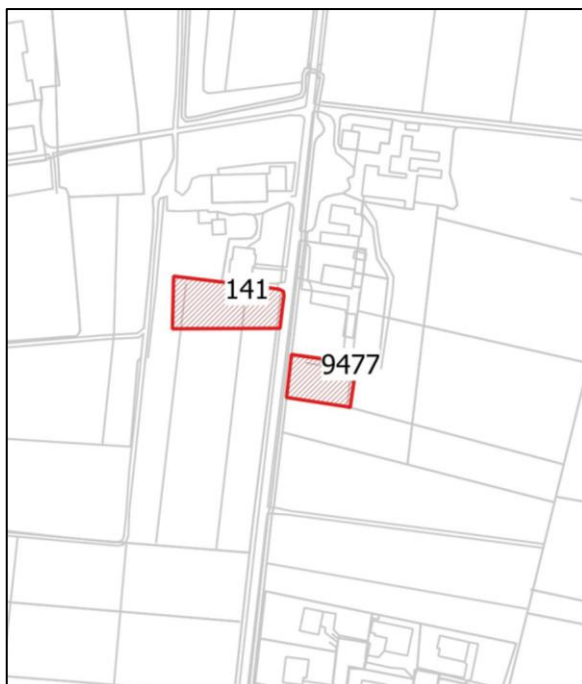
Volume minimo da invasare: V = 522 mc (534 mc/ha)

ID	63	U (l/s ha)		10		sup (mq)	9774,3
PI	C2/9	V _{min} (mc)		522		Φ _m PI	0,65
		V _{min} (mc/ha)		534			
t (h)	h (mm)	j (mm/ore)	Qp (l/s)	Qd (l/s)	Vp (mc)	Vd (mc)	ΔV (mc)
0,25	53,26	213,04	375,98	9,8	338,4	8,8	329,6
0,50	68,36	136,71	241,27	9,8	434,3	17,6	416,7
0,75	79,10	105,47	186,13	9,8	502,5	26,4	476,1
1,00	87,73	87,73	154,83	9,8	557,4	35,2	522,2
1,50	86,21	57,47	101,42	9,8	547,7	52,8	494,9
2,00	88,72	44,36	78,29	9,8	563,7	70,4	493,3
2,50	90,72	36,29	64,04	9,8	576,4	88,0	488,4
3,00	92,39	30,80	54,35	9,8	587,0	105,6	481,4
3,50	93,83	26,81	47,31	9,8	596,1	123,2	473,0
4,00	95,09	23,77	41,95	9,8	604,1	140,7	463,4
4,50	96,22	21,38	37,73	9,8	611,3	158,3	452,9
5,00	97,23	19,45	34,32	9,8	617,8	175,9	441,8
5,50	98,17	17,85	31,50	9,8	623,7	193,5	430,1
6,00	99,02	16,50	29,13	9,8	629,1	211,1	418,0

INTERVENTO	ID 63
Ubicazione	In prossimità della frazione di Vancimuglio a sud della SR11
Superficie	9774.3 m ²
Destinazione attuale	Area agricola
Tipologia intervento	C2/9, trasformazione da area agricola a area residenziale con modifiche rispetto al piano precedente
Condizioni idrauliche	Nessuna prescrizione
Vincoli, tutele e fragilità	Area idonea a condizione sottozona n°10 (vedi art.23 NT del PAT)
Caratteristiche idrogeologiche	Terreni poco permeabili sabbiosi limosi, profondità falda 0-2 m
Idrografia	Fossati lungo SR11
Fognatura	Lungo SR11 fognatura nera
Coefficiente udometrico attuale	10 l/s ha
Coefficiente di deflusso di progetto	0.65
Volume minimo da invasare	522 m ³
Interventi di mitigazione	si deve far riferimento al §7.2. L'area ricade entro le zone idonee a condizione individuate nella carta delle Fragilità allegata al PAT, si deve quindi fare riferimento all'articolo 23 delle NT allegate al suddetto piano, in particolare per quanto previsto per le sottozone n°10
Misure compensative	si deve far riferimento al §7.1; in linea generale si dovranno limitare al massimo le superfici impermeabili, inoltre vista la scarsa profondità della falda dal piano campagna e la bassa permeabilità dei terreni, si esclude l'utilizzo di sistemi che sfruttano il processo di infiltrazione. Saranno da preferire dispositivi adatti a terreni impermeabili come cisterne, superfici permeabili o bacini di detenzione; a titolo esemplificativo si veda l'allegato 4 estratto dalle linee guida sulle VCI della Protezione Civile.

Si ricorda che in tutti i casi la scelta ed il dimensionamento delle misure compensative dovranno basarsi su specifiche indagini in sito volte a caratterizzare in modo esauriente la specifica area di intervento.

7.5.15 AREA ID 9477



estratto da CTR

scala 1:5.000



Estratto da ortofoto

scala 1:5.000

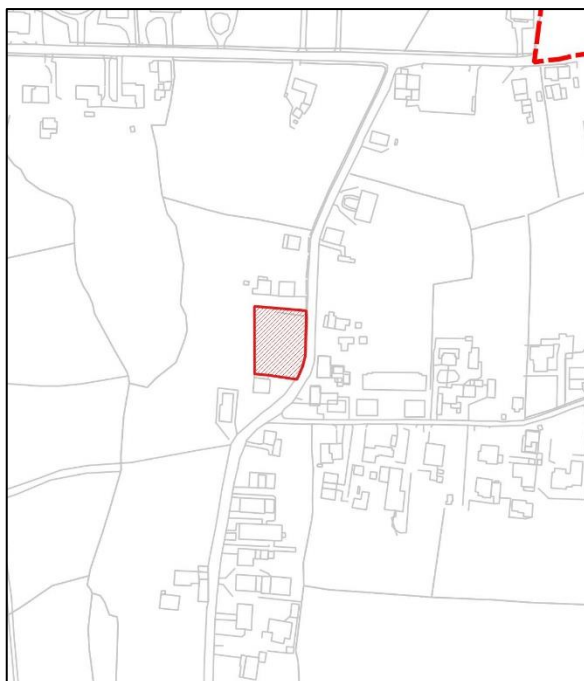
Volume minimo da invasare: V = 66 mc (534 mc/ha)

ID	9477	Ud (l/s ha)		10		sup (mq)	
PI	C1ed/7	V _{min} (mc)		66		1239.3	
		V _{min} (mc/ha)		534		Φ _m PI	
t (h)	h (mm)	j (mm/ore)	Qp (l/s)	Qd (l/s)	Vp (mc)	Vd (mc)	ΔV (mc)
0.25	53.26	213.04	47.67	1.2	42.9	1.1	41.8
0.50	68.36	136.71	30.59	1.2	55.1	2.2	52.8
0.75	79.10	105.47	23.60	1.2	63.7	3.3	60.4
1.00	87.73	87.73	19.63	1.2	70.7	4.5	66.2
1.50	86.21	57.47	12.86	1.2	69.4	6.7	62.8
2.00	88.72	44.36	9.93	1.2	71.5	8.9	62.5
2.50	90.72	36.29	8.12	1.2	73.1	11.2	61.9
3.00	92.39	30.80	6.89	1.2	74.4	13.4	61.0
3.50	93.83	26.81	6.00	1.2	75.6	15.6	60.0
4.00	95.09	23.77	5.32	1.2	76.6	17.8	58.8
4.50	96.22	21.38	4.78	1.2	77.5	20.1	57.4
5.00	97.23	19.45	4.35	1.2	78.3	22.3	56.0
5.50	98.17	17.85	3.99	1.2	79.1	24.5	54.5
6.00	99.02	16.50	3.69	1.2	79.8	26.8	53.0

INTERVENTO	ID 9477
Ubicazione	a nord del centro abitato di Grumolo delle Abbadesse lungo via Monache in prossimità della zona denominata "Cà Lunga"
Superficie	1239.3 m ²
Destinazione attuale	Area agricola
Tipologia intervento	C1ed/7, lotto edificabile entro ambito di edificazione diffusa
Condizioni idrauliche	Categoria P1 del PAI
Vincoli, tutele e fragilità	Area idonea a condizione sottozona n°1 (vedi art. 23 NT del PAT)
Caratteristiche idrogeologiche	Terreni poco permeabili sabbiosi limosi, profondità falda 0-2 m
Idrografia	ad ovest la Roggia Moneghina
Fognatura	Assente
Coefficiente udometrico attuale	10 l/s ha
Coefficiente di deflusso di progetto	0.65
Volume minimo da invasare	66 m ³
Interventi di mitigazione	si deve far riferimento al §7.2. Ricadendo in area classificata P1 dal PAI si dovrà fare riferimento alle indicazioni fornite dalle NTA del piano (artt. 8 e 12 del PAI); a tal proposito si richiama l' art. 4 comma 3 del PAI: <i>"agli elementi a rischio si applica la stessa disciplina della corrispondente classe di pericolosità"</i> . L'area ricade entro le zone idonee a condizione individuate nella carta delle Fragilità allegata al PAT, si deve quindi fare riferimento all'articolo 23 delle NT allegato al suddetto piano, in particolare per quanto previsto per le sottozone n°1
Misure compensative	si deve far riferimento al §7.1; in linea generale si dovranno limitare al massimo le superfici impermeabili, inoltre vista la scarsa profondità della falda dal piano campagna e la bassa permeabilità dei terreni, si esclude l'utilizzo di sistemi che sfruttano il processo di infiltrazione. Saranno da preferire dispositivi adatti a terreni impermeabili come cisterne, superfici permeabili o bacini di detenzione; a titolo esemplificativo si veda l'allegato 4 estratto dalle linee guida sulle VCI della Protezione Civile.

Si ricorda che in tutti i casi la scelta ed il dimensionamento delle misure compensative dovranno basarsi su specifiche indagini in sito volte a caratterizzare in modo esauriente la specifica area di intervento.

7.5.16 AREA ID 375



estratto da CTR

scala 1:5.000



Estratto da ortofoto

scala 1:5.000

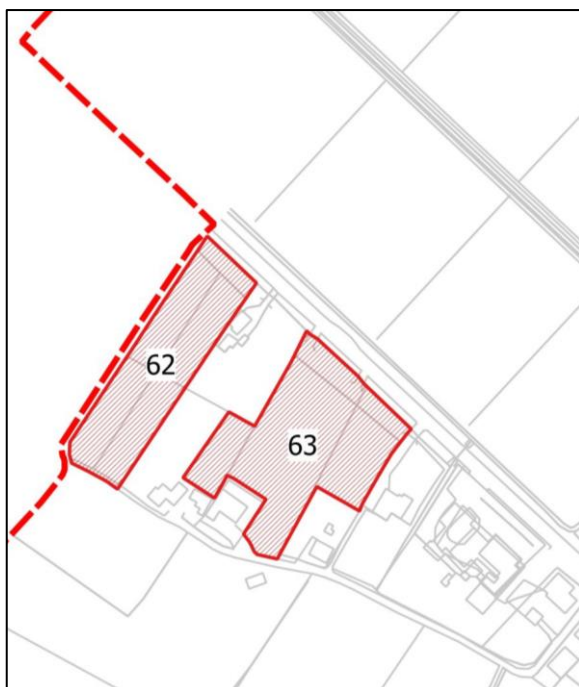
Volume minimo da invasare: V = 135 mc (534 mc/ha)

ID	375	Ud (l/s ha)	10			sup (mq)	2524.7
PI	C1ed/5	V _{min} (mc)	135			Φ _m PI	0.65
		V _{min} (mc/ha)	534				
t (h)	h (mm)	j (mm/ore)	Qp (l/s)	Qd (l/s)	Vp (mc)	Vd (mc)	ΔV (mc)
0.25	53.26	213.04	97.12	2.5	87.4	2.3	85.1
0.50	68.36	136.71	62.32	2.5	112.2	4.5	107.6
0.75	79.10	105.47	48.08	2.5	129.8	6.8	123.0
1.00	87.73	87.73	39.99	2.5	144.0	9.1	134.9
1.50	86.21	57.47	26.20	2.5	141.5	13.6	127.8
2.00	88.72	44.36	20.22	2.5	145.6	18.2	127.4
2.50	90.72	36.29	16.54	2.5	148.9	22.7	126.2
3.00	92.39	30.80	14.04	2.5	151.6	27.3	124.4
3.50	93.83	26.81	12.22	2.5	154.0	31.8	122.2
4.00	95.09	23.77	10.84	2.5	156.0	36.4	119.7
4.50	96.22	21.38	9.75	2.5	157.9	40.9	117.0
5.00	97.23	19.45	8.86	2.5	159.6	45.4	114.1
5.50	98.17	17.85	8.14	2.5	161.1	50.0	111.1
6.00	99.02	16.50	7.52	2.5	162.5	54.5	108.0

INTERVENTO	ID 375
Ubicazione	Zona "capitello" in prossimità dell'incrocio tra via Sabbioni e via Boschetta
Superficie	2524.7 m ²
Destinazione attuale	Area agricola
Tipologia intervento	C1ed/5, lotto edificabile entro ambito di edificazione diffusa
Condizioni idrauliche	Categoria P1 del PAI e in categoria R1 del PTCP
Vincoli, tutele e fragilità	Area idonea a condizione sottozone n°1, n°2 e n°3 (vedi art. 23 NT del PAT), area esondabile e a ristagno idrico (vedi art. 24 NT del PAT)
Caratteristiche idrogeologiche	Terreni praticamente impermeabili limosi argillosi, profondità falda 0-2 m
Idrografia	Scolo Fossona a ovest
Fognatura	Lungo via Sabbioni è presente la fognatura nera
Coefficiente udometrico attuale	10 l/s ha
Coefficiente di deflusso di progetto	0.65
Volume minimo da invasare	135 m ³
Interventi di mitigazione	si deve far riferimento al §7.2. Ricadendo in area classificata P1 dal PAI ed in parte R1 dal PTCP si dovrà fare riferimento alle indicazioni fornite dalle NTA dei piani (artt. 8 e 12 del PAI art. 10 del PTCP); a tal proposito si richiama l' art. 4 comma 3 del PAI: <i>"agli elementi a rischio si applica la stessa disciplina della corrispondente classe di pericolosità"</i> . L'area ricade in parte entro le zone esondabili e a ristagno idrico individuate nella carta delle Fragilità allegata al PAT, si deve quindi fare riferimento agli articoli 23 e 24 delle NT allegata al suddetto piano, in particolare per quanto previsto per le sottozone n°1, n°2, n°3 e per le aree esondabili e a ristagno idrico
Misure compensative	si deve far riferimento al §7.1; in linea generale si dovranno limitare al massimo le superfici impermeabili, inoltre vista la scarsa profondità della falda dal piano campagna e la bassa permeabilità dei terreni, si esclude l'utilizzo di sistemi che sfruttano il processo di infiltrazione. Saranno da preferire dispositivi adatti a terreni impermeabili come cisterne, superfici permeabili o bacini di detenzione; a titolo esemplificativo si veda l'allegato 4 estratto dalle linee guida sulle VCI della Protezione Civile.

Si ricorda che in tutti i casi la scelta ed il dimensionamento delle misure compensative dovranno basarsi su specifiche indagini in sito volte a caratterizzare in modo esauriente la specifica area di intervento.

7.5.17 AREA ID 62



estratto da CTR

scala 1:5.000



Estratto da ortofoto

scala 1:5.000

Volume minimo da invasare: V = 382 mc (534 mc/ha)

ID	62	U (l/s ha)		10		sup (mq)	7156,4
PI	C2/20	V _{min} (mc)		382		Φ _m PI	0,65
		V _{min} (mc/ha)		534			
t (h)	h (mm)	j (mm/ore)	Qp (l/s)	Qd (l/s)	Vp (mc)	Vd (mc)	ΔV (mc)
0,25	53,26	213,04	275,28	7,2	247,8	6,4	241,3
0,50	68,36	136,71	176,65	7,2	318,0	12,9	305,1
0,75	79,10	105,47	136,27	7,2	367,9	19,3	348,6
1,00	87,73	87,73	113,36	7,2	408,1	25,8	382,3
1,50	86,21	57,47	74,26	7,2	401,0	38,6	362,4
2,00	88,72	44,36	57,32	7,2	412,7	51,5	361,2
2,50	90,72	36,29	46,89	7,2	422,0	64,4	357,6
3,00	92,39	30,80	39,79	7,2	429,8	77,3	352,5
3,50	93,83	26,81	34,64	7,2	436,5	90,2	346,3
4,00	95,09	23,77	30,72	7,2	442,3	103,1	339,3
4,50	96,22	21,38	27,63	7,2	447,6	115,9	331,6
5,00	97,23	19,45	25,13	7,2	452,3	128,8	323,5
5,50	98,17	17,85	23,06	7,2	456,6	141,7	314,9
6,00	99,02	16,50	21,33	7,2	460,6	154,6	306,0

INTERVENTO	ID 62
Ubicazione	In prossimità della frazione di Vancimuglio a sud della SR11
Superficie	7156.4 m ²
Destinazione attuale	Area agricola
Tipologia intervento	C2/20, trasformazione da area agricola a area residenziale
Condizioni idrauliche	Nessuna prescrizione
Vincoli, tutele e fragilità	Area idonea a condizione sottozona n°10 (vedi art.23 NT del PAT)
Caratteristiche idrogeologiche	Terreni poco permeabili sabbiosi limosi, profondità falda 0-2 m
Idrografia	Fossati lungo SR11
Fognatura	Assente
Coefficiente uditometrico attuale	10 l/s ha
Coefficiente di deflusso di progetto	0.65
Volume minimo da invasare	382 m ³
Interventi di mitigazione	si deve far riferimento al §7.2. L'area ricade entro le zone idonee a condizione individuate nella carta delle Fragilità allegata al PAT, si deve quindi fare riferimento all'articolo 23 delle NT allegate al suddetto piano, in particolare per quanto previsto per le sottozone n°10
Misure compensative	si deve far riferimento al §7.1; in linea generale si dovranno limitare al massimo le superfici impermeabili, inoltre vista la scarsa profondità della falda dal piano campagna e la bassa permeabilità dei terreni, si esclude l'utilizzo di sistemi che sfruttano il processo di infiltrazione. Saranno da preferire dispositivi adatti a terreni impermeabili come cisterne, superfici permeabili o bacini di detenzione; a titolo esemplificativo si veda l'allegato 4 estratto dalle linee guida sulle VCI della Protezione Civile.

Si ricorda che in tutti i casi la scelta ed il dimensionamento delle misure compensative dovranno basarsi su specifiche indagini in sito volte a caratterizzare in modo esauriente la specifica area di intervento.

8 CONCLUSIONI

Da quanto emerso nel presente studio di Compatibilità Idraulica risulta che gli incrementi edificatori previsti dal PI Variante Generale 2019 comportano un peggioramento delle condizioni idrauliche rispetto allo stato attuale.

Allo scopo di equilibrare l'aumento dei volumi di deflusso idrico sono state individuate, per ogni intervento previsto e in via preliminare, le misure di compensazione possibili in relazione al diverso assetto idrogeologico locale.

Si ricorda, infine, che come previsto dalla DGRV 2948: *“Nel corso del complessivo processo approvativo degli interventi urbanistico-edilizi è richiesta con progressiva definizione l'individuazione puntuale delle misure compensative, eventualmente articolata tra pianificazione strutturale operativa (Piano degli Interventi – PI), ovvero Piani Urbanistici Attuativi – PUA”*.

Appare quindi evidente che i seguenti calcoli idraulici dovranno essere affinati nelle successive fasi di progettazione urbanistica.

9 ALLEGATI

9.1 ALLEGATO 1

Stazione pluviometrica di Montegalda – SCROSCI (fonte dati ARPAV)

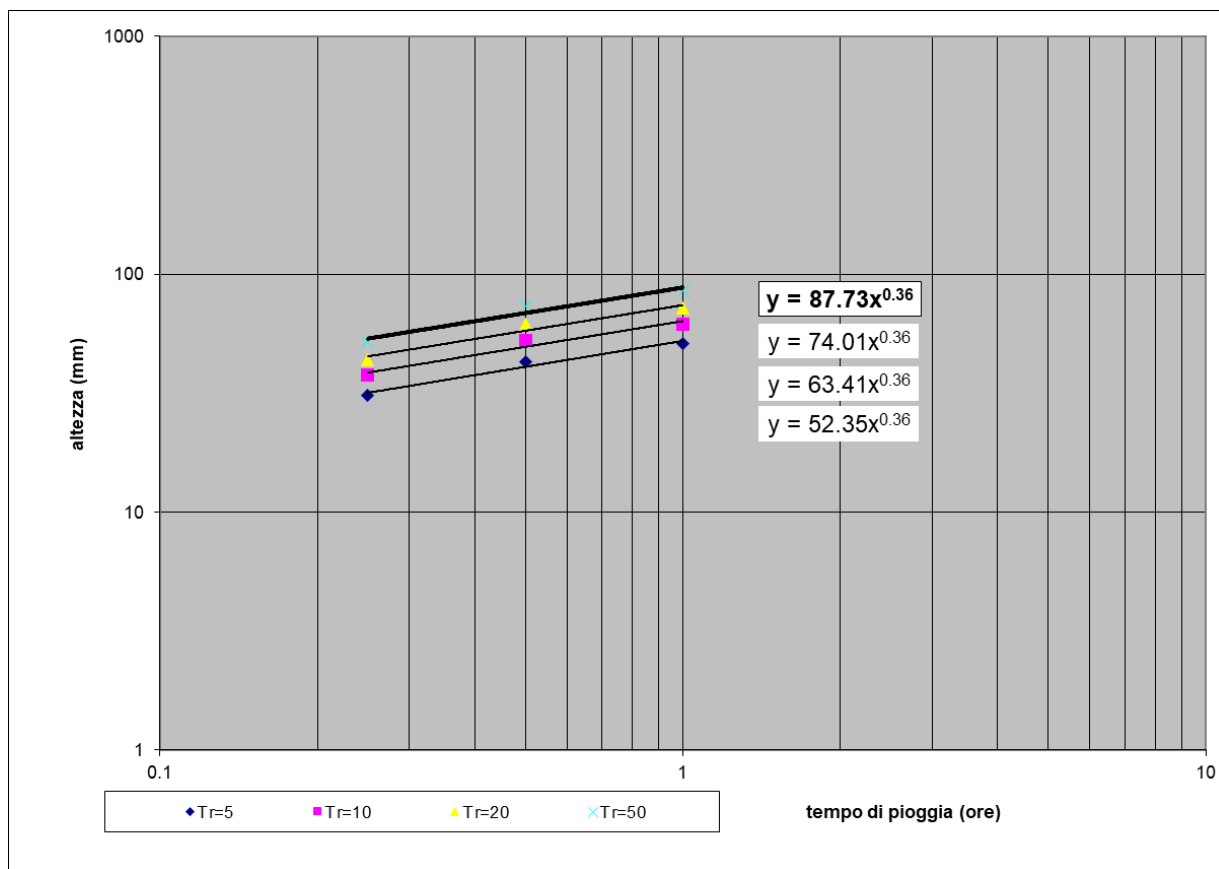
N.	Durata (ore)					
	0.25		0.50		1.00	
	h (mm)	anno	h (mm)	anno	h (mm)	anno
1	24.2	1992	30.2	1992	37	1992
2	14.6	1993	24.4	1993	44.2	1993
3	18	1994	22.8	1994	27	1994
4	28.6	1995	35.4	1995	35.6	1995
5	15.4	1996	23	1996	27.2	1996
6	17.6	1997	20.8	1997	35	1997
7	18	1998	27.8	1998	36.2	1998
8	18.4	1999	26.4	1999	26.8	1999
9	22.4	2000	26.4	2000	26.8	2000
10	19.2	2001	24	2001	27.6	2001
11	20.2	2002	34.8	2002	46.2	2002
12	38.6	2003	53.8	2003	58.8	2003
13	30	2004	48	2004	58.4	2004
14	61.4	2005	86.2	2005	97	2005
15	20	2006	27.6	2006	39	2006
16	13.6	2007	15.8	2007	22.2	2007
17	30.6	2008	36.2	2008	42.2	2008
18	22.2	2009	23.4	2009	24.6	2009
19	14.4	2010	21.6	2010	29.2	2010
20	29.4	2011	43.4	2011	51.6	2011
21	20	2012	20	2012	20	2012
22	16.8	2013	23.4	2013	31.8	2013
23	21.4	2014	29.8	2014	38.6	2014
24	17.4	2015	30.8	2015	40.2	2015
25	15.4	2016	19	2016	19.6	2016
26	19.4	2017	26.4	2017	34.6	2017
27	20.2	2018	25	2018	33.4	2018
N° eventi		27	27		27	
Media (x)		22.50	30.61		37.44	
Scarto quadratico medio S(x)		9.76	14.17		15.80	

media ridotta e deviazione standard ridotta

DURATA (ore)											
0.25				0.5				1			
i	N	Tr	Yi	i	N	Tr	Yi	i	N	Tr	Yi
1	27	28.00	3.31	1	27	28.00	3.31	1	27	28.00	3.31
2	27	14.00	2.60	2	27	14.00	2.60	2	27	14.00	2.60
3	27	9.33	2.18	3	27	9.33	2.18	3	27	9.33	2.18
4	27	7.00	1.87	4	27	7.00	1.87	4	27	7.00	1.87
5	27	5.60	1.63	5	27	5.60	1.63	5	27	5.60	1.63
6	27	4.67	1.42	6	27	4.67	1.42	6	27	4.67	1.42
7	27	4.00	1.25	7	27	4.00	1.25	7	27	4.00	1.25
8	27	3.50	1.09	8	27	3.50	1.09	8	27	3.50	1.09
9	27	3.11	0.95	9	27	3.11	0.95	9	27	3.11	0.95
10	27	2.80	0.82	10	27	2.80	0.82	10	27	2.80	0.82
11	27	2.55	0.70	11	27	2.55	0.70	11	27	2.55	0.70
12	27	2.33	0.58	12	27	2.33	0.58	12	27	2.33	0.58
13	27	2.15	0.47	13	27	2.15	0.47	13	27	2.15	0.47
14	27	2.00	0.37	14	27	2.00	0.37	14	27	2.00	0.37
15	27	1.87	0.26	15	27	1.87	0.26	15	27	1.87	0.26
16	27	1.75	0.17	16	27	1.75	0.17	16	27	1.75	0.17
17	27	1.65	0.07	17	27	1.65	0.07	17	27	1.65	0.07
18	27	1.56	-0.03	18	27	1.56	-0.03	18	27	1.56	-0.03
19	27	1.47	-0.13	19	27	1.47	-0.13	19	27	1.47	-0.13
20	27	1.40	-0.23	20	27	1.40	-0.23	20	27	1.40	-0.23
21	27	1.33	-0.33	21	27	1.33	-0.33	21	27	1.33	-0.33
22	27	1.27	-0.43	22	27	1.27	-0.43	22	27	1.27	-0.43
23	27	1.22	-0.54	23	27	1.22	-0.54	23	27	1.22	-0.54
24	27	1.17	-0.67	24	27	1.17	-0.67	24	27	1.17	-0.67
25	27	1.12	-0.80	25	27	1.12	-0.80	25	27	1.12	-0.80
26	27	1.08	-0.97	26	27	1.08	-0.97	26	27	1.08	-0.97
27	27	1.04	-1.20	27	27	1.04	-1.20	27	27	1.04	-1.20
media Yn			0.53				0.53				0.53
dev st Sn			1.12				1.12				1.12
moda			17.86				23.87				29.93
alfa			8.70				12.63				14.09

Equazioni di possibilità pluviometrica per precipitazioni di durata $t < 1$ ora

DURATA (ore)														
0.25					0.5					1				
Tr	Y(Tr)	moda	alpha	X(Tr)	Tr	Y(Tr)	moda	alpha	X(Tr)	Tr	Y(Tr)	moda	alpha	X(Tr)
5	1.50	17.86	8.70	30.91	5	1.50	23.87	12.63	42.82	5	1.50	29.93	14.09	51.06
10	2.25	17.86	8.70	37.44	10	2.25	23.87	12.63	52.31	10	2.25	29.93	14.09	61.63
20	2.97	17.86	8.70	43.71	20	2.97	23.87	12.63	61.40	20	2.97	29.93	14.09	71.77
50	3.90	17.86	8.70	51.82	50	3.90	23.87	12.63	73.17	50	3.90	29.93	14.09	84.90

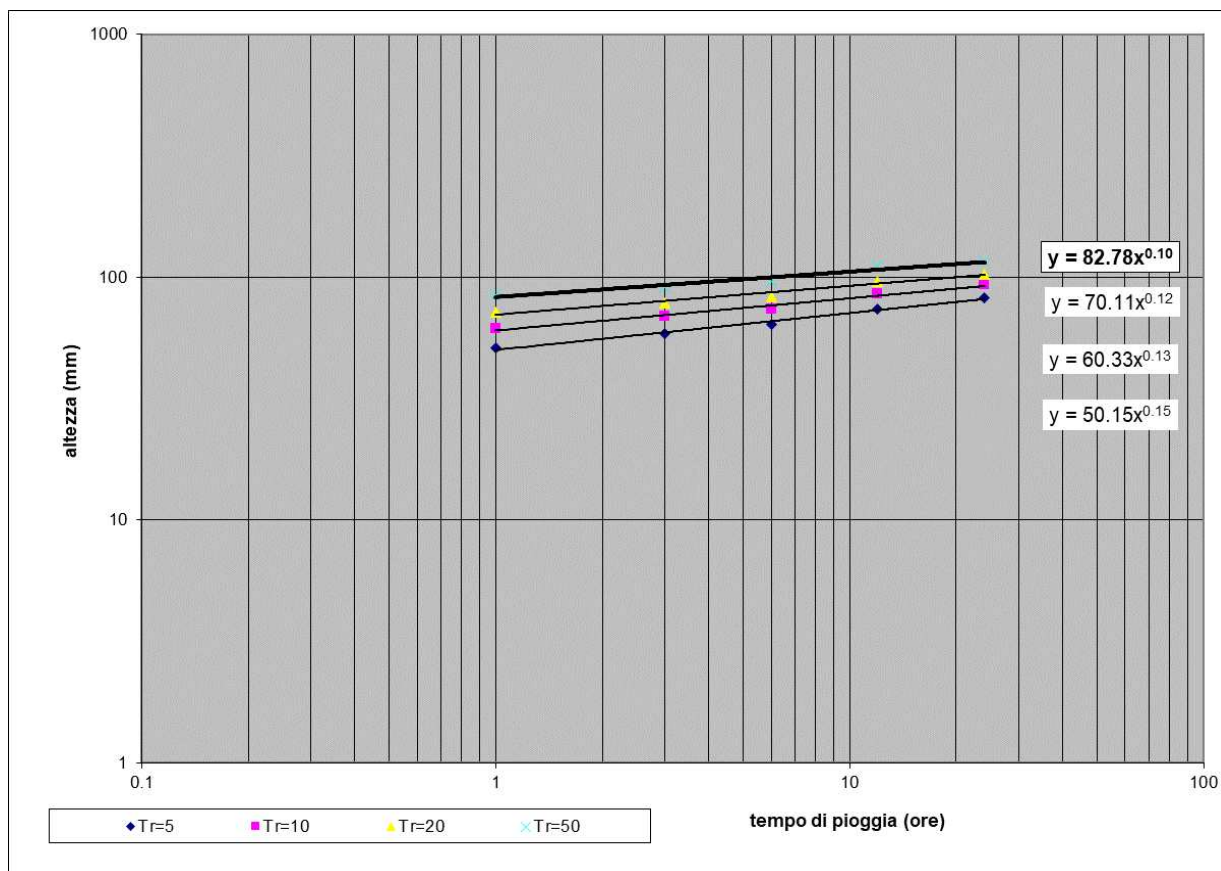


Stazione pluviometrica di Montegalda – PRECIPITAZIONI ORARIE (fonte dati ARPAV)

Durata (ore)										
N.	1.00		3.00		6.00		12.00		24.00	
	h (mm)	anno	h (mm)	anno	h (mm)	anno	h (mm)	anno	h (mm)	anno
1	37	1992	42.8	1992	44.2	1992	55.6	1992	74.4	1992
2	44.2	1993	49.2	1993	49.4	1993	49.4	1993	59.4	1993
3	27	1994	40.2	1994	45.6	1994	45.6	1994	56.4	1994
4	35.6	1995	35.6	1995	35.6	1995	38.4	1995	62.8	1995
5	27.2	1996	28.8	1996	31.8	1996	38.6	1996	60.6	1996
6	35	1997	36.8	1997	39.6	1997	40.2	1997	52	1997
7	36.2	1998	53.8	1998	53.8	1998	53.8	1998	67.2	1998
8	26.8	1999	29.8	1999	51.8	1999	82	1999	84.8	1999
9	26.8	2000	50.8	2000	54.6	2000	63.6	2000	71	2000
10	27.6	2001	56	2001	72.2	2001	83.8	2001	91.8	2001
11	46.2	2002	51.2	2002	53.2	2002	64.4	2002	68.8	2002
12	58.8	2003	59.2	2003	59.2	2003	59.4	2003	64	2003
13	58.4	2004	64	2004	70.4	2004	70.4	2004	70.4	2004
14	97	2005	99.2	2005	101.2	2005	101.6	2005	109.6	2005
15	39	2006	51	2006	64.8	2006	92	2006	100	2006
16	22.2	2007	27.8	2007	32	2007	34.6	2007	34.6	2007
17	42.2	2008	53.2	2008	53.2	2008	53.2	2008	53.2	2008
18	24.6	2009	31.4	2009	39.4	2009	69.8	2009	83.6	2009
19	29.2	2010	44	2010	44.4	2010	50.2	2010	63.6	2010
20	51.6	2011	58.4	2011	58.8	2011	58.8	2011	77.8	2011
21	20	2012	28.6	2012	53.4	2012	77.6	2012	79.4	2012
22	31.8	2013	43.6	2013	52.4	2013	53.4	2013	68.8	2013
23	38.6	2014	45.8	2014	46	2014	49.2	2014	62	2014
24	40.2	2015	50.4	2015	60.4	2015	62.2	2015	71	2015
25	19.6	2016	31	2016	35.8	2016	44	2016	61.4	2016
26	34.6	2017	34.6	2017	35.4	2017	35.4	2017	51.6	2017
27	33.4	2018	36.6	2018	39.6	2018	57.6	2018	60.6	2018
N° eventi	27		27		27		27		27	
Media (x)	37.44		45.70		51.04		58.70		68.92	
Scarto quadratico medio S(x)	15.80		15.05		14.90		17.34		15.73	

DURATA (ora)																			
1.00				3.00				6.00				12.00				24.00			
i	N	Tr	Yi	i	N	Tr	Yi	i	N	Tr	Yi	i	N	Tr	Yi	i	N	Tr	Yi
1	27	28.00	3.31	1	27	28.00	3.31	1	27	28.00	3.31	1	27	28.00	3.31	1	27	28.00	3.31
2	27	14.00	2.60	2	27	14.00	2.60	2	27	14.00	2.60	2	27	14.00	2.60	2	27	14.00	2.60
3	27	9.33	2.18	3	27	9.33	2.18	3	27	9.33	2.18	3	27	9.33	2.18	3	27	9.33	2.18
4	27	7.00	1.87	4	27	7.00	1.87	4	27	7.00	1.87	4	27	7.00	1.87	4	27	7.00	1.87
5	27	5.60	1.63	5	27	5.60	1.63	5	27	5.60	1.63	5	27	5.60	1.63	5	27	5.60	1.63
6	27	4.67	1.42	6	27	4.67	1.42	6	27	4.67	1.42	6	27	4.67	1.42	6	27	4.67	1.42
7	27	4.00	1.25	7	27	4.00	1.25	7	27	4.00	1.25	7	27	4.00	1.25	7	27	4.00	1.25
8	27	3.50	1.09	8	27	3.50	1.09	8	27	3.50	1.09	8	27	3.50	1.09	8	27	3.50	1.09
9	27	3.11	0.95	9	27	3.11	0.95	9	27	3.11	0.95	9	27	3.11	0.95	9	27	3.11	0.95
10	27	2.80	0.82	10	27	2.80	0.82	10	27	2.80	0.82	10	27	2.80	0.82	10	27	2.80	0.82
11	27	2.55	0.70	11	27	2.55	0.70	11	27	2.55	0.70	11	27	2.55	0.70	11	27	2.55	0.70
12	27	2.33	0.58	12	27	2.33	0.58	12	27	2.33	0.58	12	27	2.33	0.58	12	27	2.33	0.58
13	27	2.15	0.47	13	27	2.15	0.47	13	27	2.15	0.47	13	27	2.15	0.47	13	27	2.15	0.47
14	27	2.00	0.37	14	27	2.00	0.37	14	27	2.00	0.37	14	27	2.00	0.37	14	27	2.00	0.37
15	27	1.87	0.26	15	27	1.87	0.26	15	27	1.87	0.26	15	27	1.87	0.26	15	27	1.87	0.26
16	27	1.75	0.17	16	27	1.75	0.17	16	27	1.75	0.17	16	27	1.75	0.17	16	27	1.75	0.17
17	27	1.65	0.07	17	27	1.65	0.07	17	27	1.65	0.07	17	27	1.65	0.07	17	27	1.65	0.07
18	27	1.56	-0.03	18	27	1.56	-0.03	18	27	1.56	-0.03	18	27	1.56	-0.03	18	27	1.56	-0.03
19	27	1.47	-0.13	19	27	1.47	-0.13	19	27	1.47	-0.13	19	27	1.47	-0.13	19	27	1.47	-0.13
20	27	1.40	-0.23	20	27	1.40	-0.23	20	27	1.40	-0.23	20	27	1.40	-0.23	20	27	1.40	-0.23
21	27	1.33	-0.33	21	27	1.33	-0.33	21	27	1.33	-0.33	21	27	1.33	-0.33	21	27	1.33	-0.33
22	27	1.27	-0.43	22	27	1.27	-0.43	22	27	1.27	-0.43	22	27	1.27	-0.43	22	27	1.27	-0.43
23	27	1.22	-0.54	23	27	1.22	-0.54	23	27	1.22	-0.54	23	27	1.22	-0.54	23	27	1.22	-0.54
24	27	1.17	-0.67	24	27	1.17	-0.67	24	27	1.17	-0.67	24	27	1.17	-0.67	24	27	1.17	

DURATA (ore)																								
1.00					3.00					6.00					12.00					24.00				
Tr	Y(Tr)	moda	alpha	X(Tr)	Tr	Y(Tr)	moda	alpha	X(Tr)	Tr	Y(Tr)	moda	alpha	X(Tr)	Tr	Y(Tr)	moda	alpha	X(Tr)	Tr	Y(Tr)	moda	alpha	X(Tr)
5	1.50	29.93	14.09	51.06	5	1.50	38.54	13.42	58.67	5	1.50	43.96	13.29	63.88	5	1.50	50.46	15.46	73.65	5	1.50	61.44	14.03	82.48
10	2.25	29.93	14.09	61.63	10	2.25	38.54	13.42	68.74	10	2.25	43.96	13.29	73.85	10	2.25	50.46	15.46	85.25	10	2.25	61.44	14.03	93.00
20	2.97	29.93	14.09	71.77	20	2.97	38.54	13.42	78.40	20	2.97	43.96	13.29	83.42	20	2.97	50.46	15.46	96.38	20	2.97	61.44	14.03	103.10
50	3.90	29.93	14.09	84.90	50	3.90	38.54	13.42	90.91	50	3.90	43.96	13.29	95.80	50	3.90	50.46	15.46	110.79	50	3.90	61.44	14.03	116.17



9.2 ALLEGATO 2

Tabella riassuntiva dei volumi da invasare

ID	previsione PI	h (mm)	S (mq)	stato attuale				stato di progetto				ΔV (mc) da invasare	ΔV (mc/ha) da invasare
				Φ_m	Qd (l/s)	Ud (l/s ha)	Vd (mc)	Φ_m	Qp (l/s)	Up (l/s ha)	Vp (mc)		
102	C1ed/4	87.73	1444.9	-	1.4	10	5	0.65	22.9	158	82	77	534
103	D2/3	87.73	15455.2	-	15.5	10	56	0.77	290.0	188	1044	988	640
141	C1ed/1	87.73	2187.1	-	2.2	10	8	0.65	34.6	158	125	117	534
143	C2/19	87.73	8896.7	-	8.9	10	32	0.65	140.9	158	507	475	534
169	C1/39	87.73	2856.5	-	2.9	10	10	0.65	45.2	158	163	153	534
295	B1/15	87.73	2344.6	-	2.3	10	8	0.65	37.1	158	134	125	534
318	F4	87.73	2342.2	-	2.3	10	8	0.60	34.2	146	123	115	490
353	C2/18	87.73	4999.3	-	5.0	10	18	0.65	79.2	158	285	267	534
355	C1/36	87.73	5065.0	-	5.1	10	18	0.65	80.2	158	289	271	534
356	C2/12	87.73	21855.5	-	21.9	10	79	0.65	346.2	158	1246	1168	534
357	C2/5	87.73	6624.0	-	6.6	10	24	0.65	104.9	158	378	354	534
358	C2/6	87.73	6861.8	-	6.9	10	25	0.65	108.7	158	391	367	534
359	C2/8	87.73	13055.7	-	13.1	10	47	0.65	206.8	158	744	697	534
9477	C1ed/7	87.73	1239.3	-	1.2	10	4	0.65	19.6	158	71	66	534
375	C1ed/5	87.73	2524.7	-	2.5	10	9	0.65	40.0	158	144	135	534
62	C2/20	87.73	7156.4		7.2	10	26	0.65	113.4	158	408	382	534
63	C2/9	87.73	9774.3	-	9.8	10	35	0.65	154.8	158	557	522	534

9.3 ALLEGATO 3

Aree previste dal Piano degli Interventi variante generale 2019

	ID1	PRG	PI	note	dimensionamento	area
variazioni di piano: riclassificazione di zona (da zona agricola o verde pubblico) a zona edificabile	32	zto E (agricola)	B2/1		+ 1400 mc residenziali	875.1
	87	zto F3 (zona servizi verde pubblico)	D1.1	per realizzazione serbatoio	nullo produttivo: solo per serbatoio	985.9
	88 ⁽¹⁾	zto E (agricola)	C1.ed	lotto edificabile entro ambito di edificazione diffusa	+ 240 mc residenziali	4,960.10
	102	zto E (agricola)	C1.ed	lotto edificabile entro ambito di edificazione diffusa	+ 500 mc residenziali	1,444.90
	141	zto E (agricola)	c1.ed	lotto edificabile entro ambito di edificazione diffusa	+ 1.200 mc residenziali	2,187.10
	143	zto E (agricola)	C2.18	spostamento volumi come previsione PAT	2.700 mc	8,896.70
	176	zto E (agricola)	Parcheggio			851.4
	295	zto E (agricola)	B1 residenziale	lotto libero intercluso - 200 m cimitero	+ 5,862 mc	2344.6
	318	sto E (agricola)	P (parcheggio area sosta PIAR)	progetto piar		2342.2
	353	zto E (agricola)	C2/18	atterraggio credito	6.000 mc	4999.3
	9477	zto E (agricola)	C1.ed	lotto edificabile entro ambito di edificazione diffusa	600 mc	1239.3
	375	zto E (agricola)	C1.ed	lotto edificabile entro ambito di edificazione diffusa	1.200 mc	2,524.70
variazioni di piano: riclassificazione di zona (da zona agricola o verde pubblico) a zona edificabile. Ma già edificata	354	zto E (agricola)	C1.ed/2	lotto edificabile entro ambito di edificazione diffusa	ricomposizione volumi legittimi	934
	179	zto E (agricola)	zto residenziale di completamento	appoggop al consolidato PAT	volumi esistenti	3,163.30
	253	zto E (agricola) con nucleo rurale	C1.ed n. 3		+ 500 mc	3,877.70
	296	zto E (agricola)	b1	su consolidato - 200 m cimitero	volumi esistenti	6897.5

⁽¹⁾ Rientra nella categoria di zona già edificata

	ID1	PRG	PI	note	dimensionamento	area
variazioni di piano: riclassificazione tra zone già edificabili ma con variazioni nelle destinazioni/superfici o parametri edilizi	103	C2/2B (residenziale di espansione)	D1.3 n. 3	variazione di zona = da residenziale a commerciale/direzionale	+ 16.197 mq commerciale; - 5.549 mc residenziali	15,455.20
	104	Parcheggio pubblico	D1.3 n. 3	(collegata alla ID1 103)		741.70
	2	Bianca	zto D	aggiornamento stato di fatto	nullo - aggiornamento	1,275.20
	25	C2	Parcheggio		parcheggio funzionale alla zona D (hotel Giada)	817.80
	169	C2 (residenziale di espansione)	C1	variazione di zona: sempre residenziale ma con indici differenti e previsione viaria modificata		2,856.50
	355	C2 di espansione residenziale più parcheggio e viabilità	C1/36	modifica delle previsioni di piano: conferma di sola porzione edificabile, eliminazione parcheggio, spostamento strada di progetto	3.300 mc	5,065.00
	276	C1/40	D	variazione di zona: da residenziale a D - hotel Giada (collegata alla ID1 336)		437.8
	336	D3	C1	variazione di zona: da residenziale a D - hotel Giada (collegata alla ID1 276)		116.7
	356	C2	C2 con modifiche	conferma zona esistente ma con variazione	17.484 mc	21855.5
	357	C2	C2 con modifiche	conferma zona espansione con modifiche	15.100 mc	6624
	358	c2	C2 con modifiche	conferma zona espansione con mofiche	10239	6861.8
	359	C2	C2 con modifiche	conferma zona con modifche	19.584 mc	13055.7
	62	C2	C2 con modifiche	conferma zona espansione con mofiche	7156 mc	7156.4
	63	C2 / C1	conferma zona ma con modifica	(collegata alla ID1 169)	9.774 mc	9774.3

9.4 ALLEGATO 4

PANORAMICA SULLA TIPOLOGIA DELLE OPERE DI COMPENSAZIONE

Di seguito si riporta, a titolo esemplificativo, la tabella riassuntiva dei criteri di scelta delle opere di compensazione estratta dalle “Linee guida sulla Valutazione di Compatibilità Idraulica” redatte dal Genio Civile Regione Veneto.

Come discusso in precedenza vista la generale bassa e bassissima permeabilità dei terreni superficiali nel territorio di Grumolo delle Abbadesse, si esclude la realizzazione di dispositivi che si basano prevalentemente sulla filtrazione nel terreno (D6 – D7 – D8 – D10).

Codice	DISPOSITIVO	PROCESSO				GESTIONE			DESTINAZIONE D'USO						SPAZIO DISPONIBILE		TIPO DI TERRENO		RISCHIO IDRAULICO		INQUINAMENTO			VALORE ESTETICO	VALORE ECOLOGICO	COSTI	MANUTENZIONE	
		Infiltrazione	Detenzione/Attenuazione	Trasporto	Riutilizzo	Controllo locale	Controllo nell'interno	Controllo territoriale	Residenziale a bassa densità	Residenziale ad alta densità	Strade	commerciale	industriale	di Riquilifica	Contaminata	Basso	Alto	Impermeabile	Permeabile	Riduzione picchi di deflusso	Riduzione del volume	Riduzione corpi sospesi	Riduzione nutrienti					Riduzione metalli pesanti
D1	Tetti verdi	●	●	●	●	●			●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	MEDIO	MEDIO	ALTO	BASSO	MEDIO	BUONO	BUONO	ALTO	ALTO
D2	Cisterne di raccolta	●	●	●	●	●			●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	ALTO	ALTO	ALTO	BASSO	MEDIO	BASSO	ALTO	ALTO	ALTO
D3	Cisterne domestiche	●	●	●	●	●			●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO
D4	Superfici permeabili	●	●	●	●	●			●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	BUONO	BUONO	ALTO	ALTO	ALTO	BASSO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
D5	Sistemi di bioritenzione	●	●	●	●	●	●		●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	MEDIO	MEDIO	ALTO	BASSO	ALTO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
D6	Fasce di infiltrazione	●	●	●	●	●	●		●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	BASSO	BASSO	MEDIO	BASSO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
D7	Gallerie di infiltrazione	●	●	●	●	●			●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	MEDIO	ALTO	ALTO	MEDIO	ALTO	BASSO	BASSO	BASSO	MEDIO
D8	Cisterne Sotteranee	●	●	●	●	●			●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	BUONO	BUONO	MEDIO	BASSO	MEDIO	BASSO	MEDIO	MEDIO	BASSO
D9	Sistemi modulari nencellulari	●	●	●	●	●	●		●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	BUONO	BUONO	BASSO	HA	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO
D10	Bacini di infiltrazione	●	●	●	●	●	●		●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	MEDIO	BUONO	ALTO	MEDIO	ALTO	BUONO	BASSO	BASSO	MEDIO
D11	Vassoi	●	●	●	●	●			●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	MEDIO	MEDIO	ALTO	BASSO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	BASSO
D12	Bacini di detenzione	●	●	●	●	●	●		●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	BUONO	BASSO	MEDIO	BASSO	MEDIO	MEDIO	BASSO	BASSO	BASSO
D13	Zone umide	●	●	●	●	●			●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	BUONO	BUONO	ALTO	MEDIO	ALTO	BUONO	ALTO	ALTO	ALTO
D14	Stagni	●	●	●	●	●	●		●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	BUONO	BASSO	ALTO	MEDIO	ALTO	BUONO	MEDIO	MEDIO	MEDIO

Tetti verdi

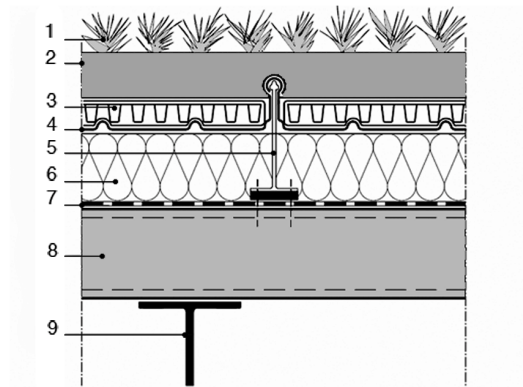
D1



I tetti verdi sono sistemi multistrato permeabili sopra uno strato drenante che possono ricoprire con vegetazione i tetti degli edifici, piattaforme, parcheggi. Sono progettati per intercettare e trattenere l'acqua piovana, attenuando il picchi massimi di deflusso.

PROCESSO		GESTIONE		DESTINAZIONE D'USO	
Infiltrazione	SI	Controllo locale	SI	Residenziale a bassa densità	SI
Detenzione/ attenuazione	SI	Controllo nell'intorno	NO	Residenziale ad alta densità	SI
Trasporto	NO	Controllo territoriale	NO	Strade	NO
Riutilizzo	SI			Commerciale	SI
				Industriale	SI
				di Riqualifica	SI
		Contaminata	SI		
SPAZIO DISPONIBILE			TIPO DI TERRENO		
Basso	SI	Impermeabile		SI	
Alto	SI	Permeabile		SI	
RIDUZIONE DEL RISCHIO					
Idraulico	Riduzione dei Picchi di deflusso				MEDIO
	Riduzione del Volume di deflusso				MEDIO
Inquinamento	Corpi sospesi				ALTO
	Nutrienti				BASSO
	Metalli pesanti				MEDIO
VALORE ECOLOGICO			VALORE ESTETICO		
BUONO			BUONO		

SEZIONE



1. Pianta con crescita a raso, autorigeneranti e resistono sia all'afa sia al gelo.
2. Sottostrato per la vegetazione - Consiste in un terriccio naturale di qualità controllata.
3. Stuoia drenante integrata con strato di tessuto filtrante.
4. Il pannello di alluminio è totalmente resistente all'umidità e alla penetrazione da parte delle radici.
5. Giunti tra copertura e struttura.
6. Isolamento termico - Questo può essere adattato perfettamente ai requisiti specifici di ciascun edificio e clima.
7. Barriera al vapore - La barriera al vapore fornisce protezione dalla condensa.
8. Pannelli profilati in alluminio. Forniscono una sovrastruttura calpestabile resistente e non fragile per tetti con struttura a orditura metallica di travi e arcarecci.
9. Sottostruttura metallica a travi e arcarecci - Sistema costruttivo dell'edificio da coprire.

VANTAGGI

- Buona capacità di rimozione delle sostanze inquinanti dovute a fattori atmosferici.
- Riduce le sollecitazioni di espansione e contrazione delle strutture della copertura.
- Miglioramento dell'aria.
- Isola gli edifici.
- Assorbimento delle vibrazioni sonore.

SVANTAGGI

- Elevati costi manutenzione rispetto alle coperture convenzionali.
- Qualsiasi danno alla membrana impermeabilizzante può causare problemi quando l'acqua è trattenuta sul tetto.

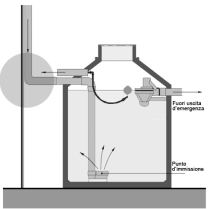
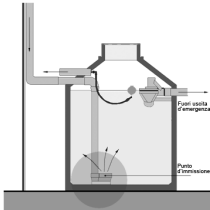
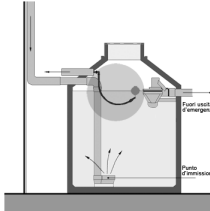


Cisterne di raccolta



L'acqua piovana dai tetti o da superfici impermeabili può essere raccolta in grandi cisterne che consentano il suo riutilizzo per usi non potabili. Se propriamente progettate, le cisterne di raccolta possono contribuire ad aiutare a ridurre i rischi idraulici.

PROCESSO		GESTIONE		DESTINAZIONE D'USO	
Infiltrazione	NO	Controllo locale	SI	Residenziale a bassa densità	SI
Detenzione/ attenuazione	SI	Controllo nell'intorno	NO	Residenziale ad alta densità	SI
Trasporto	NO	Controllo territoriale	NO	Strade	NO
Riutilizzo	SI			Commerciale	SI
				Industriale	NO
				di Riqualifica	SI
				Contaminata	SI
SPAZIO DISPONIBILE			TIPO DI TERRENO		
Basso	n/c	Impermeabile		SI	
Alto	n/c	Permeabile		SI	
RIDUZIONE DEL RISCHIO					
Idraulico	Riduzione dei Picchi di deflusso				ALTO
	Riduzione del Volume di deflusso				ALTO
Inquinamento	Corpi sospesi				ALTO
	Nutrienti				BASSO
	Metalli pesanti				MEDIO
VALORE ECOLOGICO			VALORE ESTETICO		
BASSO			BASSO		

PRIMA FASE	SEZIONE
La prima fase rimuove il grosso dei detriti consentendo il passaggio dell'acqua piovana all'interno del contenitore;	
SECONDA FASE	SEZIONE
L'acqua viene immessa alla base della cisterna in modo da facilitare il deposito dei corpi solidi;	
TERZA FASE	SEZIONE
La pompa di immissione è progettata per galleggiare dove la pulizia dell'acqua è migliore.	

VANTAGGI	SVANTAGGI
<ul style="list-style-type: none"> ○ Facili da introdurre in spazi aperti. ○ Riduce i consumi d'acqua. ○ Costi non eccessivi nel tempo. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Inizialmente il sistema può essere complesso e costoso. ○ Non consigliabile in aree il cui margine è usato a parcheggio. ○ Non sempre il suo inserimento risulta gradevole.



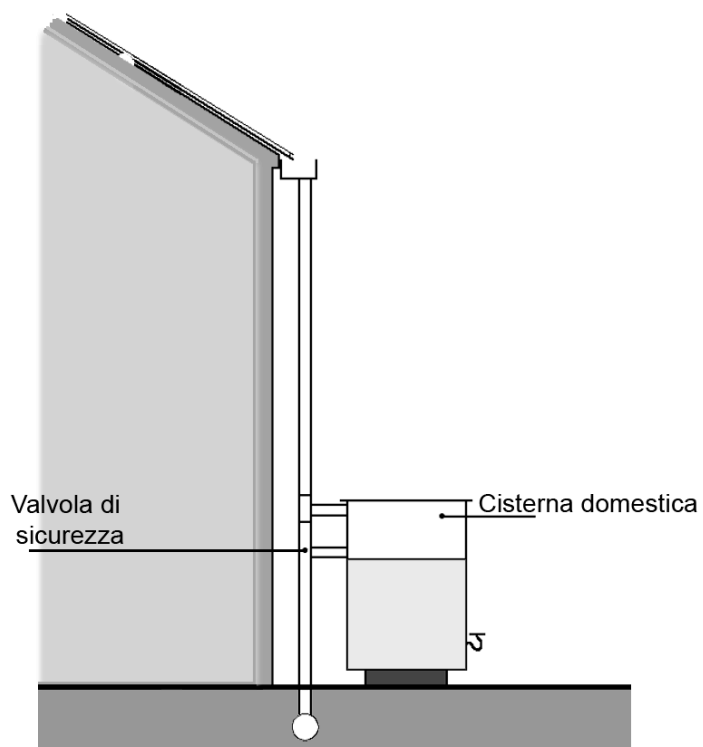
Cisterne domestiche



Sono i più comuni ed economici sistemi per la raccolta dell'acqua piovana, normalmente di caduta delle grondaie dei tetti. Sono di piccole dimensioni e sono pensati per raccogliere e conservare l'acqua piovana un uso non potabile limitato.

PROCESSO		GESTIONE		DESTINAZIONE D'USO	
Infiltrazione	NO	Controllo locale	SI	Residenziale a bassa densità	SI
Detenzione/ attenuazione	SI	Controllo nell'intorno	NO	Residenziale ad alta densità	SI
Trasporto	NO	Controllo territoriale	NO	Strade	NO
Riutilizzo	SI			Commerciale	SI
				Industriale	NO
				di Riqualifica	SI
				Contaminata	SI
SPAZIO DISPONIBILE			TIPO DI TERRENO		
Basso	n/c	Impermeabile		SI	
Alto	n/c	Permeabile		SI	
RIDUZIONE DEL RISCHIO					
Idraulico	Riduzione dei Picchi di deflusso				BASSO
	Riduzione del Volume di deflusso				BASSO
Inquinamento	Corpi sospesi				BASSO
	Nutrienti				BASSO
	Metalli pesanti				BASSO
VALORE ECOLOGICO			VALORE ESTETICO		
BASSO			BASSO		

SEZIONE



VANTAGGI

- Facili da installare.
- Facili da inserire nella ricostruzione.
- Risparmio sul consumo dell'acqua.
- Bassi costi di installazione e manutenzione.

SVANTAGGI

- Poca capacità.
- Rischi di bloccaggio dei sistemi di connessione.
- Necessitano di continue ispezioni per assicurare un effettivo funzionamento.

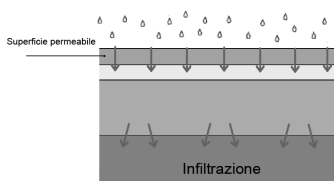
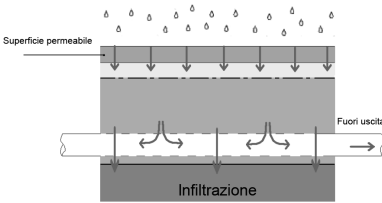
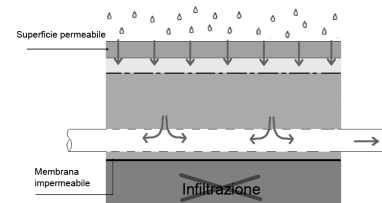


Superfici permeabili



Sono marciapiedi o parcheggi che permettono alla pioggia di infiltrarsi attraverso la superficie pavimentata in uno strato di raccolta inferiore, dove l'acqua è contenuta prima di essere infiltrata nel terreno, riutilizzata, o rilasciata ad altri dispositivi drenanti.

PROCESSO		GESTIONE		DESTINAZIONE D'USO	
Infiltrazione	SI	Controllo locale	SI	Residenziale a bassa densità	SI
Detenzione/ attenuazione	SI	Controllo nell'intorno	NO	Residenziale ad alta densità	SI
Trasporto	NO	Controllo territoriale	NO	Strade	NO
Riutilizzo	SI			Commerciale	SI
				Industriale	SI
				di Riqualifica	SI
		Contaminata	SI		
SPAZIO DISPONIBILE			TIPO DI TERRENO		
Basso	SI	Impermeabile		SI	
Alto	SI	Permeabile		SI	
RIDUZIONE DEL RISCHIO					
Idraulico	Riduzione dei Picchi di deflusso				BUONO
	Riduzione del Volume di deflusso				BUONO
Inquinamento	Corpi sospesi				ALTO
	Nutrienti				ALTO
	Metalli pesanti				ALTO
VALORE ECOLOGICO			VALORE ESTETICO		
BASSE			MEDIO		

<p>tipologia A</p> <p>L'acqua passa attraverso la superficie permeabile (dove può essere detenuta temporaneamente) per poi essere rilasciata e filtrata negli strati inferiori del terreno. Per evitare che il dispositivo si saturi, e diventi meno efficiente, un sistema di troppo pieno deve provvedere a trattare e trasferire l'acqua in eccesso durante eventi particolarmente critici;</p>	<p>SEZIONE</p> 
<p>tipologia B</p> <p>Concettualmente simile alla tipologia A, vede l'inserimento di una serie di tubi forati che aiutano a trasferire ad altri sistemi di drenaggio parte dell'acqua piovana che il dispositivo non è in grado di infiltrare nel terreno;</p>	<p>SEZIONE</p> 
<p>tipologia C</p> <p>Non permette l'infiltrazione. Viene posta una membrana impermeabile alla base del dispositivo che impedisce all'acqua filtrata attraverso i vari strati superiori della struttura di infiltrarsi nel terreno. Viene e trasferita attraverso un sistema di tubazioni forate simile a quella della tipologia B. Viene spesso usata dove il terreno ha una bassa permeabilità, quando l'acqua deve essere conservata e riutilizzata o quando ci sono seri rischi di inquinamento delle falda acquifera.</p>	<p>SEZIONE</p> 

VANTAGGI	SVANTAGGI
<ul style="list-style-type: none"> ○ Rimozione dell'inquinamento urbano. ○ Significativa riduzione dei deflussi di scorrimento dell'acqua piovana. ○ Ottimi per aree ad alta densità. ○ Buon utilizzo nella ristrutturazione. ○ Bassi costi di manutenzione. ○ Rimozione dei canali di scolo e tombini. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Non consigliato per aree con abbondanti formazioni di sedimenti. ○ Accumulo di detriti e sporcizia se la pulizia non viene garantita.

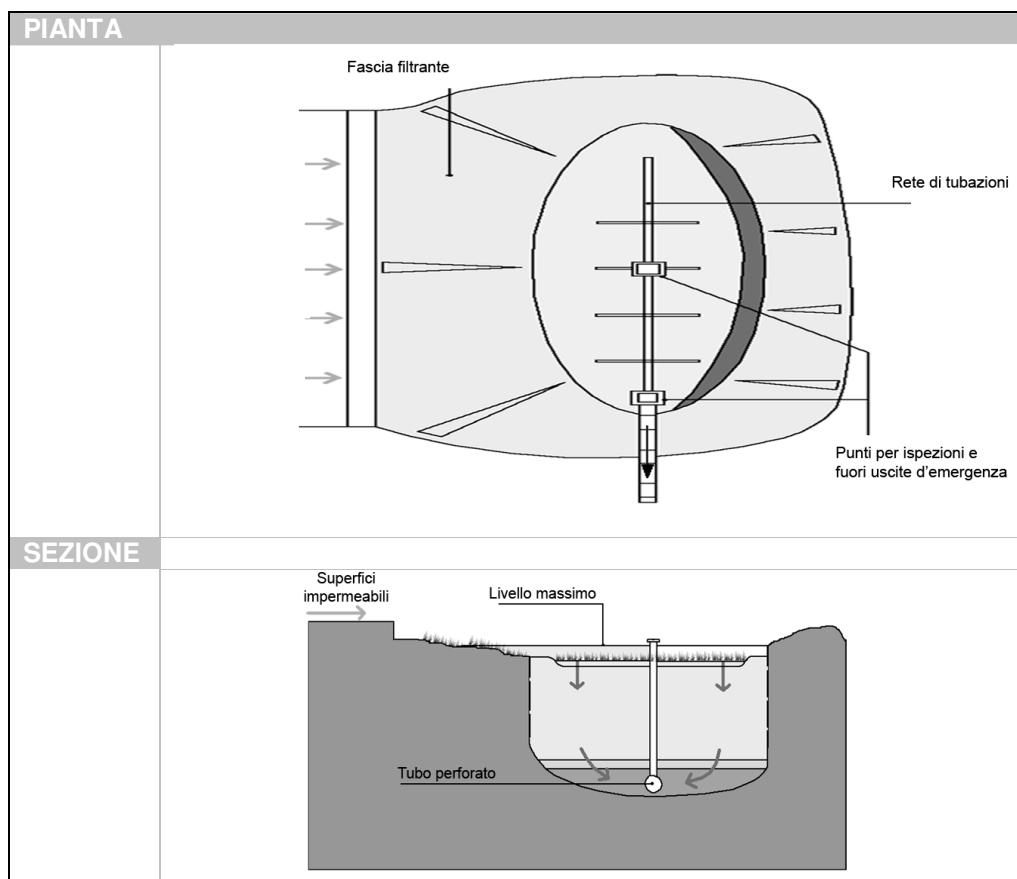


Sistemi di bioritenzione



Le aree di bioritenzione sono zone depresse poco profonde costituite da substrati di terreno drenante ricoperti da fitta vegetazione. Svolgono un trattamento dell'acqua piovana che permette di rimuovere parte dell'inquinamento e riduce il volume dei deflussi d'acqua.

PROCESSO		GESTIONE		DESTINAZIONE D'USO	
Infiltrazione	SI	Controllo locale	SI	Residenziale a bassa densità	SI
Detenzione/ attenuazione	SI	Controllo nell'intorno	SI	Residenziale ad alta densità	SI
Trasporto	NO	Controllo territoriale	NO	Strade	SI
Riutilizzo	NO			Commerciale	SI
				Industriale	SI
				di Riqualifica	SI
		Contaminata	SI		
SPAZIO DISPONIBILE			TIPO DI TERRENO		
Basso	NO	Impermeabile		SI	
Alto	SI	Permeabile		SI	
RIDUZIONE DEL RISCHIO					
Idraulico	Riduzione dei Picchi di deflusso				MEDIO
	Riduzione del Volume di deflusso				MEDIO
Inquinamento	Corpi sospesi				ALTO
	Nutrienti				BASSO
	Metalli pesanti				ALTO
VALORE ECOLOGICO			VALORE ESTETICO		
MEDIO			BUONO		



VANTAGGI

- Facilmente inseribile entro spazi aperti.
- Promuove l'infiltrazione.
- Facile da costruire.
- Può essere usato come pre-trattamento.
- Bassi costi di realizzazione e manutenzione.

SVANTAGGI

- Non consigliato per aree scoscese.
- Grandi spazi richiesti.
- Non consigliabili in aree il cui esiste il rischio di inquinamento delle falde freatiche.
- Non significativi per ridurre il deflusso delle acque per eventi particolarmente critici.

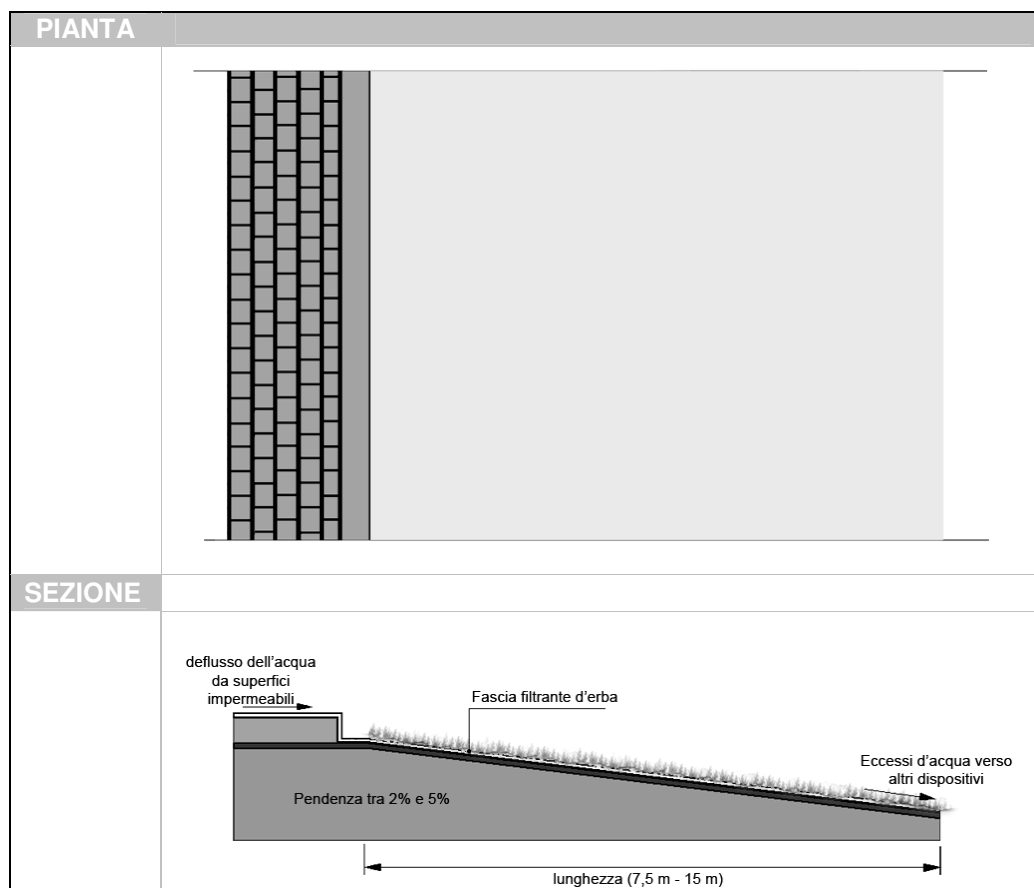


Fasce di infiltrazione



Sono vaste fasce di verde, lievemente inclinate che trattano l'acqua in eccesso proveniente da vicine zone impermeabili.

PROCESSO		GESTIONE		DESTINAZIONE D'USO	
Infiltrazione	SI	Controllo locale	SI	Residenziale a bassa densità	SI
Detenzione/ attenuazione	NO	Controllo nell'intorno	SI	Residenziale ad alta densità	SI
Trasporto	NO	Controllo territoriale	NO	Strade	SI
Riutilizzo	NO			Commerciale	SI
				Industriale	SI
				di Riqualifica	SI
				Contaminata	SI
SPAZIO DISPONIBILE			TIPO DI TERRENO		
Basso	NO	Impermeabile		NO	
Alto	SI	Permeabile		SI	
RIDUZIONE DEL RISCHIO					
Idraulico	Riduzione dei Picchi di deflusso				BASSO
	Riduzione del Volume di deflusso				BASSO
Inquinamento	Corpi sospesi				MEDIO
	Nutrienti				BASSO
	Metalli pesanti				MEDIO
VALORE ECOLOGICO			VALORE ESTETICO		
MEDIO			MEDIO		



VANTAGGI

- Buona riduzione volumi dei deflussi d'acqua.
- Buona rimozione dell'inquinamento.
- Buona flessibilità di inserimento in spazi chiusi.
- Ottimi in zone con alte concentrazioni di inquinamento.
- Possibilità di inserimento in progetti di ricostruzione.

SVANTAGGI

- Non consigliabili in aree con forte pendenza.
- Rischi di blocco nei sistemi di connessione.

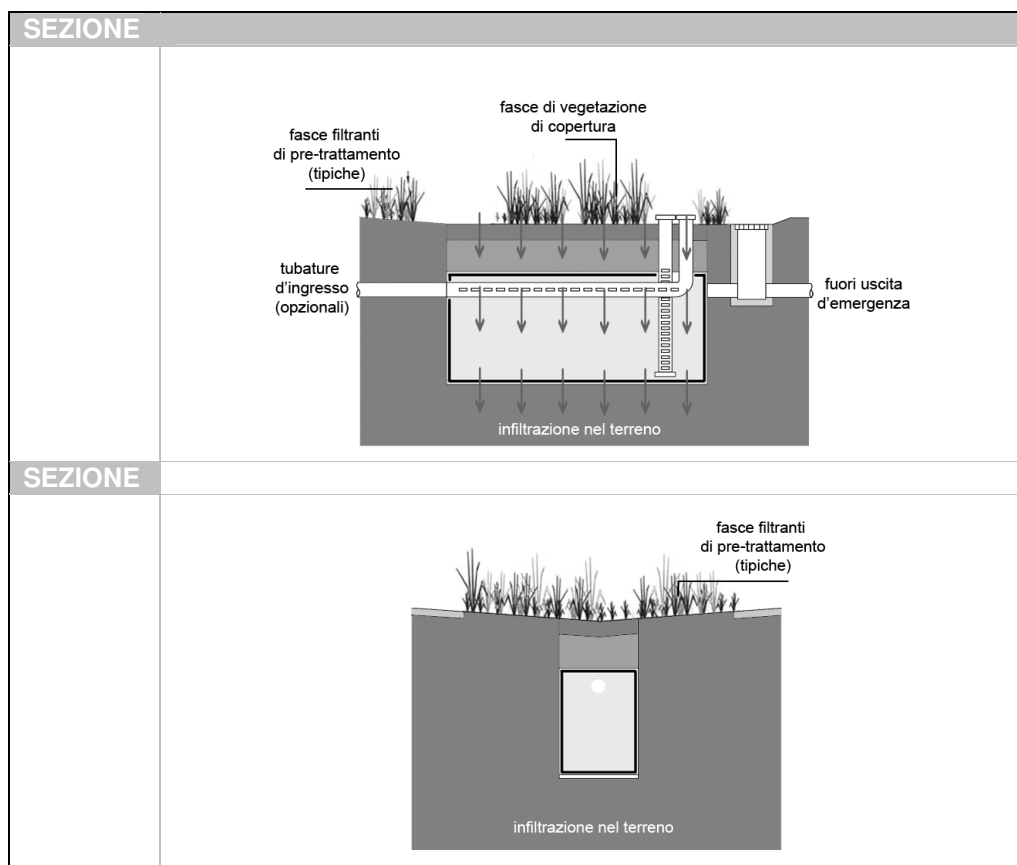


Gallerie di infiltrazione



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. Sono dispositivi con la possibilità di ricaricare le falde acquifere preservandone il loro livello.

PROCESSO		GESTIONE		DESTINAZIONE D'USO	
Infiltrazione	SI	Controllo locale	SI	Residenziale a bassa densità	SI
Detenzione/ attenuazione	SI	Controllo nell'intorno	SI	Residenziale ad alta densità	SI
Trasporto	NO	Controllo territoriale	NO	Strade	SI
Riutilizzo	NO			Commerciale	SI
				Industriale	SI
				di Riqualifica	SI
		Contaminata	SI		
SPAZIO DISPONIBILE			TIPO DI TERRENO		
Basso	SI	Impermeabile		NO	
Alto	SI	Permeabile		SI	
RIDUZIONE DEL RISCHIO					
Idraulico	Riduzione dei Picchi di deflusso				MEDIO
	Riduzione del Volume di deflusso				ALTO
Inquinamento	Corpi sospesi				ALTO
	Nutrienti				MEDIO
	Metalli pesanti				ALTO
VALORE ECOLOGICO			VALORE ESTETICO		
BASSO			BASSO		



VANTAGGI

- Buona riduzione di volume dei deflussi d'acqua.
- 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.

SVANTAGGI

- Non consigliabili in aree scoscese.
- Rischi di blocco nei sistemi di connessione.

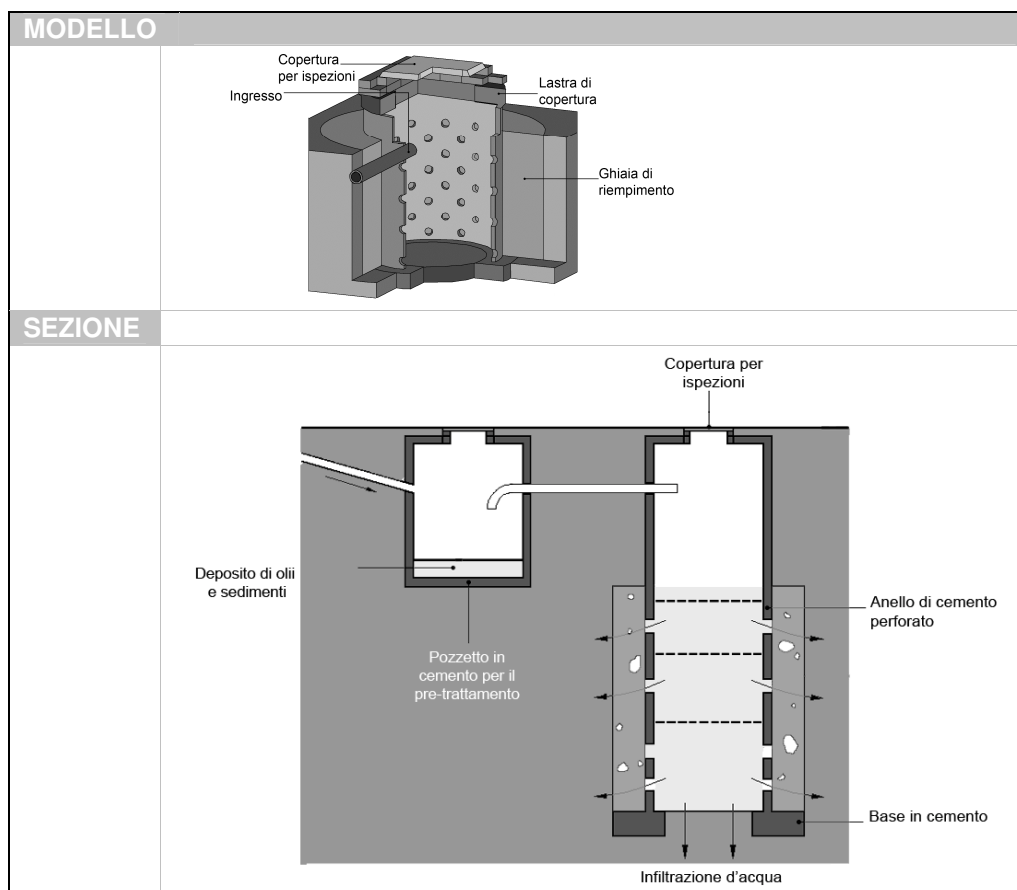


Cisterne sotterranee



Sono cisterne sotterranee di forma quadrata o circolare che vengono alloggiate in contenitori di materiale plastico precedentemente inseriti nel terreno oppure ricoperte in terra battuta o in ghiaio. Possono essere collegate tra loro per il drenaggio di vaste aree aumentando la loro efficacia nella riduzione del rischio idraulico.

PROCESSO		GESTIONE		DESTINAZIONE D'USO	
Infiltrazione	SI	Controllo locale	SI	Residenziale a bassa densità	SI
Detenzione/ attenuazione	SI	Controllo nell'intorno	SI	Residenziale ad alta densità	SI
Trasporto	NO	Controllo territoriale	NO	Strade	SI
Riutilizzo	SI			Commerciale	SI
				Industriale	NO
				di Riqualifica	SI
		Contaminata	SI		
SPAZIO DISPONIBILE			TIPO DI TERRENO		
Basso	SI	Impermeabile		NO	
Alto	SI	Permeabile		SI	
RIDUZIONE DEL RISCHIO					
Idraulico	Riduzione dei Picchi di deflusso				BUONO
	Riduzione del Volume di deflusso				BUONO
Inquinamento	Corpi sospesi				MEDIO
	Nutrienti				BASSO
	Metalli pesanti				MEDIO
VALORE ECOLOGICO			VALORE ESTETICO		
BASSO			BASSO		



VANTAGGI

- Facili da installare.
- Facilitano la ricarica della falda acquifera.
- Buona riduzione del volume dei flussi d'acqua.
- Buona rimozione dell'inquinamento.

SVANTAGGI

- Non consigliato per terreni impermeabili.
- Rischi di bloccaggio dei sistemi di connessione.
- Necessitano di continue ispezioni per assicurare un'effettiva infiltrazione.
- Non consigliabile in zone in cui esiste il rischio di inquinamento della falda acquifera.

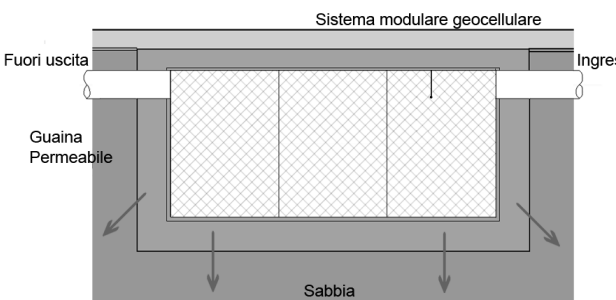
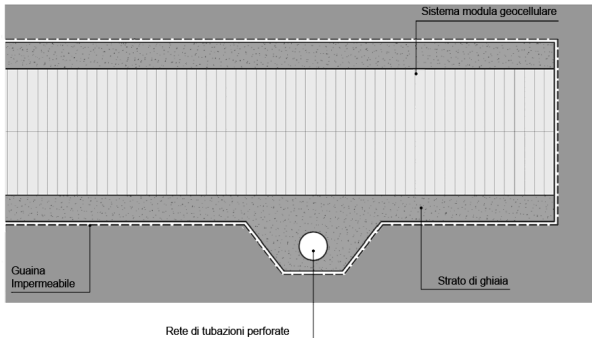


Sistemi modulari geocellulari

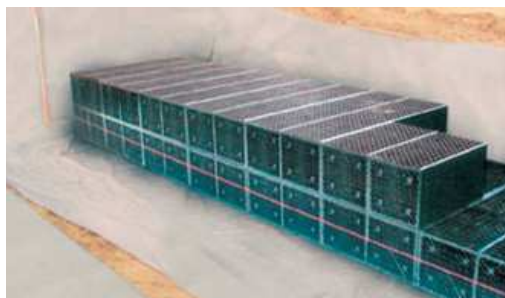


Sono dispositivi con un'alta capacità di detenzione che possono essere usati per creare sotto il terreno strutture in grado di contenere grandi quantità d'acqua o di permettere l'infiltrazione nel terreno.

PROCESSO		GESTIONE		DESTINAZIONE D'USO	
Infiltrazione	SI	Controllo locale	SI	Residenziale a bassa densità	SI
Detenzione/ attenuazione	SI	Controllo nell'intorno	SI	Residenziale ad alta densità	NO
Trasporto	NO	Controllo territoriale	NO	Strade	NO
Riutilizzo	NO			Commerciale	SI
				Industriale	NO
				di Riqualifica	SI
				Contaminata	SI
SPAZIO DISPONIBILE			TIPO DI TERRENO		
Basso	NO	Impermeabile		SI	
Alto	SI	Permeabile		SI	
RIDUZIONE DEL RISCHIO					
Idraulico	Riduzione dei Picchi di deflusso				BUONO
	Riduzione del Volume di deflusso				BUONO
Inquinamento	Corpi sospesi				BASSO
	Nutrienti				n/c
	Metalli pesanti				BASSO
VALORE ECOLOGICO			VALORE ESTETICO		
BASSO			BASSO		

<p>struttura modulare A</p> <p>Una struttura modulare in cui le tubazioni di ingresso e di troppo pieno sono connesse lateralmente alla struttura. Il dispositivo si comporta come una cisterna sotterranea orizzontale (l'utilizzo di guaine impermeabili può consentire la detenzione)</p>	<p>SEZIONE</p> 
<p>struttura modulare B</p> <p>Una struttura modulare (figura D8.3) con la presenza una rete di tubazioni forate di distribuzione disposte sopra o all'interno dei contenitori. In presenza di deflussi critici, l'acqua viene espulsa dalla rete di tubazione, attraverso lo strato di ghiaia sottostante.</p>	<p>SEZIONE</p> 

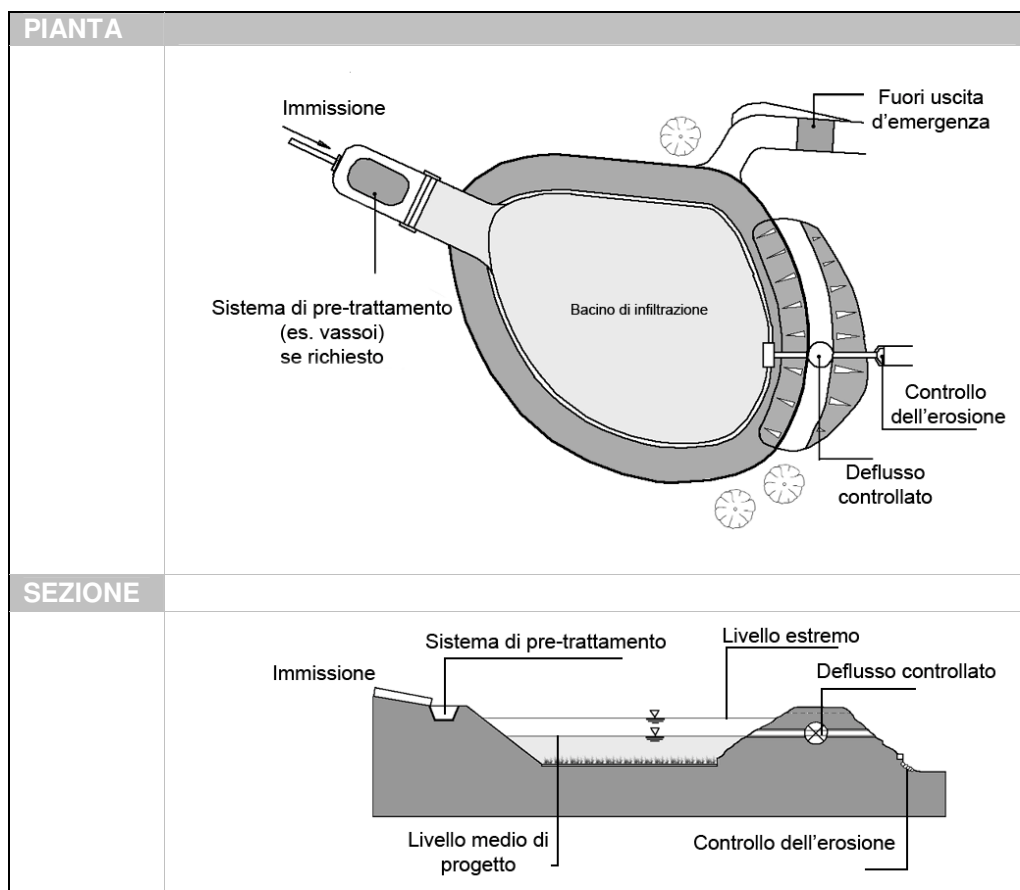
VANTAGGI	SVANTAGGI
<ul style="list-style-type: none"> ○ Facili da introdurre in spazi aperti. ○ Buona riduzione della velocità dei flussi d'acqua. ○ Buona rimozione dell'inquinamento. ○ Bassi costi. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Non consigliato in aree scoscese. ○ Non consigliabili in aree il cui margine è usato a parcheggio. ○ Rischi di blocco dei sistemi di connessione.



NON IDONEO**D10****Bacini di infiltrazione**

Sono superfici depresse di vegetazione studiate per trattenere l'acqua piovana in eccesso e farla infiltrare successivamente nel terreno, facilitando un lento deflusso delle acque durante fenomeni di piogge intense.

PROCESSO		GESTIONE		DESTINAZIONE D'USO	
Infiltrazione	SI	Controllo locale	NO	Residenziale a bassa densità	SI
Detenzione/ attenuazione	SI	Controllo nell'intorno	SI	Residenziale ad alta densità	NO
Trasporto	NO	Controllo territoriale	NO	Strade	SI
Riutilizzo	NO			Commerciale	SI
				Industriale	NO
				di Riqualifica	SI
		Contaminata	SI		
SPAZIO DISPONIBILE			TIPO DI TERRENO		
Basso	NO	Impermeabile		NO	
Alto	SI	Permeabile		SI	
RIDUZIONE DEL RISCHIO					
Idraulico	Riduzione dei Picchi di deflusso			MEDIO	
	Riduzione del Volume di deflusso			BUONO	
Inquinamento	Corpi sospesi			ALTO	
	Nutrienti			MEDIO	
	Metalli pesanti			ALTO	
VALORE ECOLOGICO			VALORE ESTETICO		
BUONO			BUONO		



VANTAGGI

- Buona riduzione volumi dei deflussi d'acqua.
- Buona riduzione velocità dei flussi d'acqua.
- Buona rimozione dell'inquinamento.
- Contribuiscono alla ricarica della falda freatica.

SVANTAGGI

- Richiede un a specifica conoscenza geotecnica.
- Richiede ampi spazi.



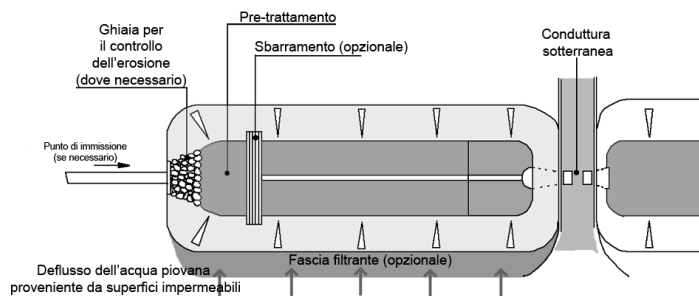
Vassoi



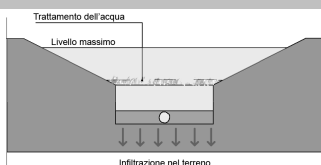
Sono formati da zone depresse lineari di vegetazioni che raccolgono flussi d'acqua da zone impermeabili. Dove possibile, possono essere progettati in modo da consentire infiltrazioni. Possono sostituire i sistemi convenzionali di drenaggio dell'acqua.

PROCESSO		GESTIONE		DESTINAZIONE D'USO	
Infiltrazione	SI	Controllo locale	SI	Residenziale a bassa densità	SI
Detenzione/ attenuazione	SI	Controllo nell'intorno	SI	Residenziale ad alta densità	NO
Trasporto	SI	Controllo territoriale	NO	Strade	SI
Riutilizzo	NO			Commerciale	SI
				Industriale	SI
				di Riqualifica	SI
				Contaminata	SI
SPAZIO DISPONIBILE			TIPO DI TERRENO		
Basso	NO	Impermeabile		SI	
Alto	SI	Permeabile		SI	
RIDUZIONE DEL RISCHIO					
Idraulico	Riduzione dei Picchi di deflusso				MEDIO
	Riduzione del Volume di deflusso				MEDIO
Inquinamento	Corpi sospesi				ALTO
	Nutrienti				BASSO
	Metalli pesanti				MEDIO
VALORE ECOLOGICO			VALORE ESTETICO		
MEDIO			MEDIO		

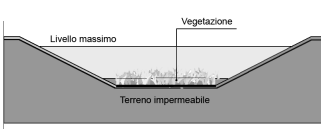
PIANTA



Vassoi a trasporto normale sono ampi canali di vegetazioni depresse per indirizzare e trasferire i deflussi dell'acqua piovana da vicine superfici impermeabili ad altri dispositivi.



Vassoi a secco sono canali di vegetazione depresse, alla cui base viene previsto un elemento di filtrazione aggiuntivo ricoperto da uno strato di terra che aumenta la capacità di invaso e i benefici del trattamento.



Vassoi umidi hanno una tipologia simile ai vassoi a trasporto normale, ma vengono progettati per incoraggiare la detenzione dell'acqua cercando di mantenere condizioni umide. L'uso di guaine impermeabili ne permettono l'uso anche in zone dove il terreno è fortemente permeabile..

VANTAGGI

- Facili da introdurre in spazi aperti.
- Buona riduzione velocità del deflusso d'acqua piovana.
- Buona rimozione dell'inquinamento.
- Bassi costi.

SVANTAGGI

- Non consigliati per aree scoscese.
- Non consigliabili in aree il cui margine è usato a parcheggio.
- Rischi di intasamenti nei sistemi di connessione.

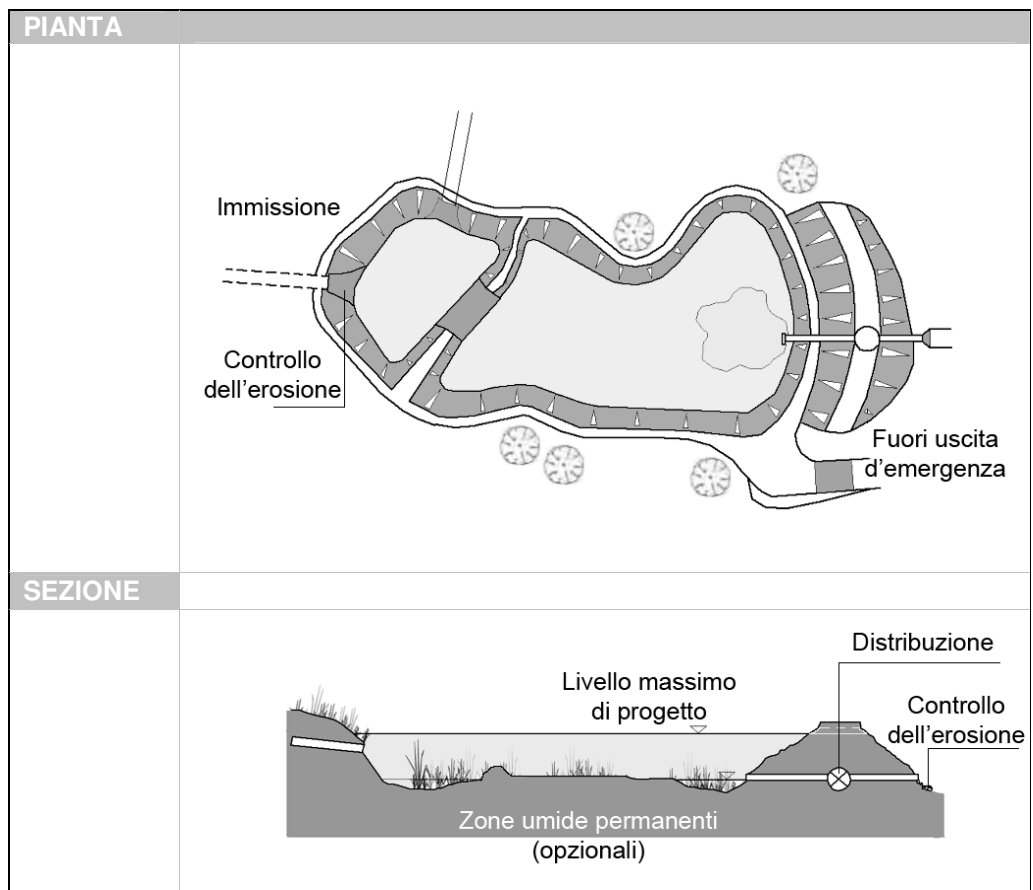


Bacini di detenzione



I Bacini di detenzione sono superfici progettati per detenere il deflusso delle acque piovane. Normalmente asciutti sebbene possono avere piccole vasche piene tra le insenature e nelle vicinanze dei canali di scolo e possono essere usati per funzioni ricreative.

PROCESSO		GESTIONE		DESTINAZIONE D'USO	
Infiltrazione	SI	Controllo locale	NO	Residenziale a bassa densità	SI
Detenzione/ attenuazione	SI	Controllo nell'intorno	SI	Residenziale ad alta densità	SI
Trasporto	NO	Controllo territoriale	SI	Strade	SI
Riutilizzo	NO			Commerciale	SI
				Industriale	SI
				di Riqualifica	SI
				Contaminata	SI
SPAZIO DISPONIBILE			TIPO DI TERRENO		
Basso	NO	Impermeabile		SI	
Alto	SI	Permeabile		SI	
RIDUZIONE DEL RISCHIO					
Idraulico	Riduzione dei Picchi di deflusso				BUONO
	Riduzione del Volume di deflusso				BASSO
Inquinamento	Corpi sospesi				MEDIO
	Nutrienti				BASSO
	Metalli pesanti				MEDIO
VALORE ECOLOGICO			VALORE ESTETICO		
BUONO			BUONO		

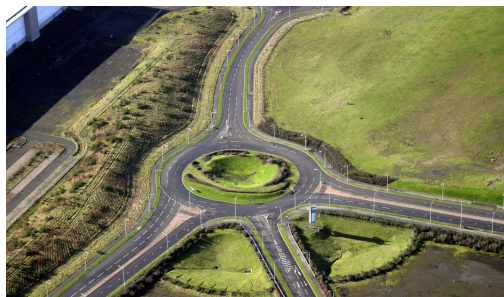


VANTAGGI

- Buona riduzione volumi dei deflussi d'acqua.
- Buona rimozione dell'inquinamento.
- Ottimi in zone con alte concentrazioni di inquinamento.
- Possono contenere grandi volumi d'acqua.
- Doppio uso del suolo.

SVANTAGGI

- Non consigliabili in aree scoscese.

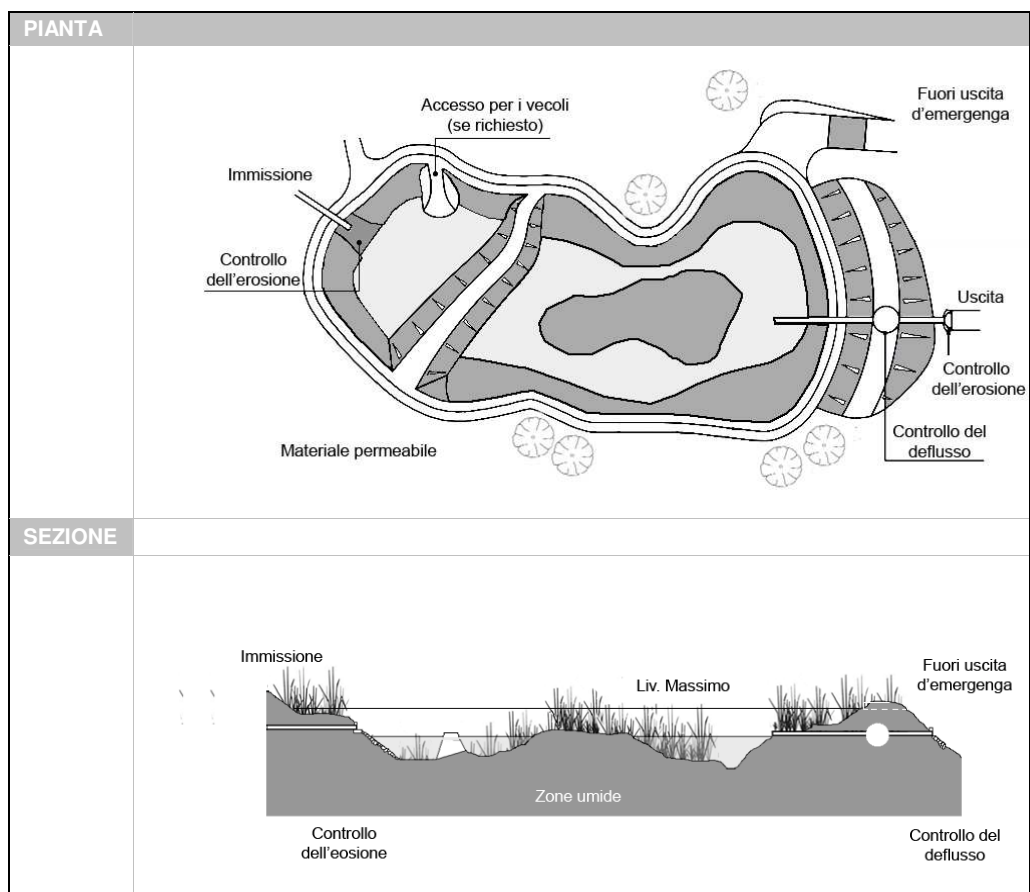


Zone umide



Sono dispositivi che possono fornire attenuazioni al rischio idraulico e trattamenti per migliorare le qualità delle acque. Alternano stagni poco profondi a zone umide paludose ricoperte quasi interamente da vegetazione acquatica. Catturano e detengono i flussi per lunghi periodi permettendo una accurata sedimentazione, facilitando i processi di fitodepurazione in grado di rimuovere i contaminanti, apportando significativi benefici estetici ed ecologici.

PROCESSO		GESTIONE		DESTINAZIONE D'USO	
Infiltrazione	NO	Controllo locale	NO	Residenziale a bassa densità	SI
Detenzione/ attenuazione	SI	Controllo nell'intorno	SI	Residenziale ad alta densità	SI
Trasporto	NO	Controllo territoriale	SI	Strade	SI
Riutilizzo	SI			Commerciale	SI
				Industriale	SI
				di Riqualifica	SI
		Contaminata	SI		
SPAZIO DISPONIBILE			TIPO DI TERRENO		
Basso	NO	Impermeabile		SI	
Alto	SI	Permeabile		SI	
RIDUZIONE DEL RISCHIO					
Idraulico	Riduzione dei Picchi di deflusso				BUONO
	Riduzione del Volume di deflusso				MEDIO
Inquinamento	Corpi sospesi				ALTO
	Nutrienti				MEDIO
	Metalli pesanti				ALTO
VALORE ECOLOGICO			VALORE ESTETICO		
BUONO			BUONO		



VANTAGGI

- Possono provvedere a diminuire il rischio idraulico.
- Notevoli benefici estetici ed ecologici.
- Buona capacità di rimozione dell'inquinamento urbano.

SVANTAGGI

- Necessitano di grandi spazi.
- Limitate attenuazioni dei volumi di deflusso.
- potenziali rischi per la salute pubblica nel caso di scarsa manutenzione.

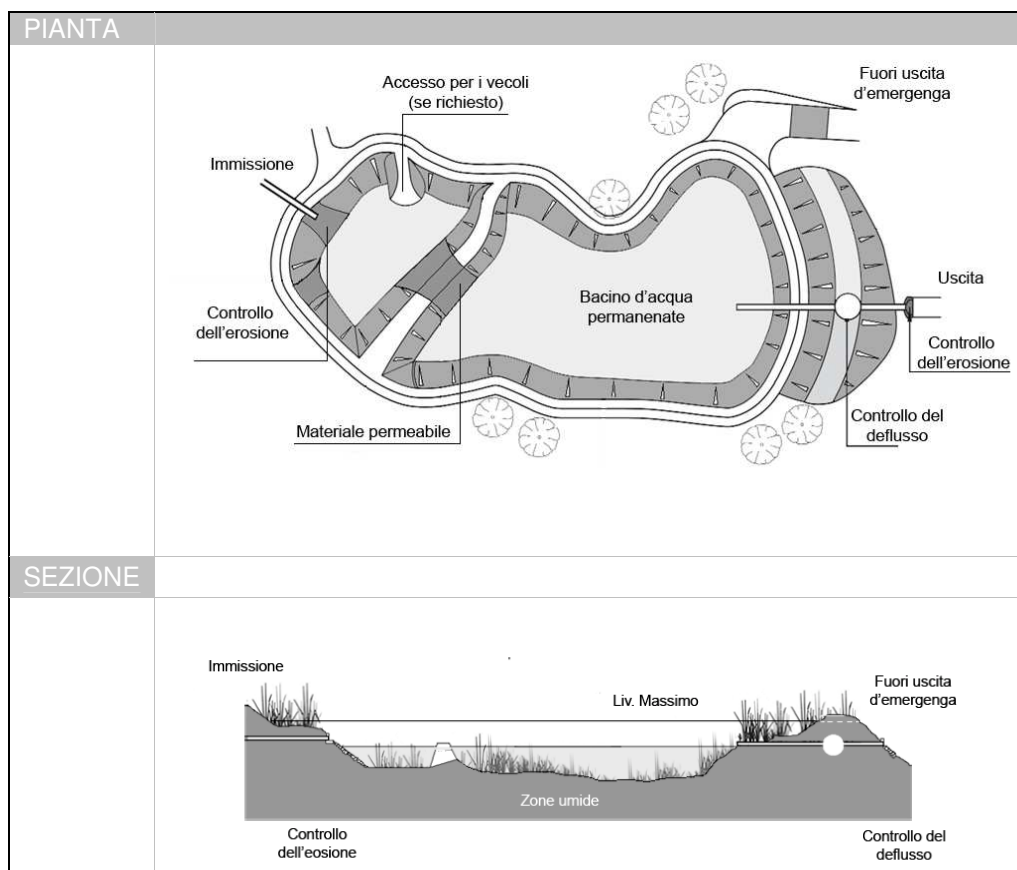


Stagni



Uno stagno è un sistema per il controllo delle acque piovane costituito principalmente da un bacino d'acqua permanentemente. Pensati come luoghi ricchi di vegetazione acquatica emergente e sommersa apportano notevoli benefici estetici ed ecologici consentendo la detenzione e il trattamento dei deflussi di qualsiasi precipitazione al loro interno. Il tempo di ritenzione promuove la rimozione degli inquinanti attraverso la sedimentazione e i processi di fitodepurazione per ridurre le concentrazioni di nutrienti.

PROCESSO		GESTIONE		DESTINAZIONE D'USO	
Infiltrazione	NO	Controllo locale	NO	Residenziale a bassa densità	SI
Detenzione/ attenuazione	SI	Controllo nell'intorno	SI	Residenziale ad alta densità	SI
Trasporto	NO	Controllo territoriale	SI	Strade	SI
Riutilizzo	SI			Commerciale	SI
				Industriale	SI
				di Riqualifica	SI
		Contaminata	SI		
SPAZIO DISPONIBILE			TIPO DI TERRENO		
Basso	NO	Impermeabile		SI	
Alto	SI	Permeabile		SI	
RIDUZIONE DEL RISCHIO					
Idraulico	Riduzione dei Picchi di deflusso				MEDIO
	Riduzione del Volume di deflusso				BASSO
Inquinamento	Corpi sospesi				ALTO
	Nutrienti				BASSO
	Metalli pesanti				MEDIO
VALORE ECOLOGICO			VALORE ESTETICO		
BUONO			BUONO		



VANTAGGI

- Possono provvedere a diminuire il rischio idraulico.
- Notevoli benefici estetici ed ecologici.
- Buona capacità di rimozione dell'inquinamento urbano.

SVANTAGGI

- Non riduce il volume del deflusso
- Può essere limitato l'utilizzo in luoghi ad alta densità.
- potenziali rischi per la salute pubblica nel caso di scarsa manutenzione.

