

COMUNE DI ORSAGO
Provincia di Treviso

P.A.T.

Elaborato

M

1

Studio di compatibilità idraulica

Relazione tecnico - illustrativa

ADOTTATO II

IL SEGRETARIO

APPROVATO II

IL SINDACO

COORDINATORE
Riccardo Pavan

PROGETTISTI
Arch. Dino De Zan
Arch. Marco Pagani

COLLABORATORI
Patrizio Baseotto
Marco Carretta

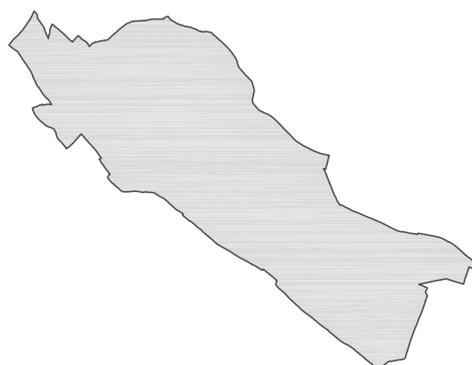
SISTEMA AMBIENTALE E VAS
Dott. Agr. Maurizio Leoni

SISTEMA INFRASTRUTTURALE
Ing. Marcello Favalessa
Ing. Luca Favaro

REGIONE VENETO
direzlone urbanlstica

PROGETTISTA IDRAULICO
Ing. Giovanni Maso

COLLABORATORI
ing. Mattia Tofanelli
ing. Cora Franchi



SINDACO
Giancarlo Mion

SEGRETARIO COMUNALE
Dott.ssa Laura Bondoni

luglio 2009

INQUADRAMENTO TERRITORIALE COMUNALE E DEL BACINO IDROGRAFICO

Il comune di Orsago è situato all'estremità nord-orientale del territorio della provincia di Treviso da cui dista circa 40Km in linea d'aria, conta 3.598 (ISTAT 2008) abitanti insediati su una superficie di 10,7 Km². Esso si sviluppa in direzione NO-SE su quote variabili tra i 20 e i 56 metri sul livello del mare per un'escursione altimetrica complessiva pari a 36m.

Riferimenti cartografici:

Carta Tecnica Regionale

Sez. 1:10000: n.085050 (Godega di Sant'Urbano); n.085060 (Orsago); n.085100 (Gaiarine)

El. 1:5000: n.085101 (Gaiarine); n.085062 (Casa Tallon); n.085063 (Bibano); n.085064 (Orsago); n.085051 (Godega di Sant'Urbano)

L'alta Pianura del Veneto costituisce una delle fasce geografiche del territorio regionale caratterizzata dal maggiore livello di antropizzazione con la conversione di gran parte della superficie disponibile. Le stesse paludi storiche, generate dal divagare dei fiumi prealpini, dalle loro esondazioni stagionali e dal fenomeno della spontanea risorgenza dell'acqua dal sottosuolo, risultano generalmente quasi scomparse dalla geografia dei luoghi e conservano tracce della propria presenza soltanto nei residui prati umidi da sfalcio.

La campagna costituisce pertanto la realtà ambientale ed ecosistemica che, alternata agli insediamenti abitativi e produttivi o alle grandi infrastrutture, svolge un ruolo egemone nell'ambiente e nel paesaggio dell'area.

Dal punto di vista idrologico-ambientale, il territorio comunale di Orsago si colloca di fatto sulla conoide del Fiume Piave alla sua sommità e alla sua estremità orientale, dove questa collima e si fonde con quella del Tagliamento.

L'idrografia della territorialità di Orsago è caratterizzata dalla presenza del Livenza, fiume di origine prealpina che sgorga da sorgenti carsiche alla falde dell'altipiano del Cansiglio pochi chilometri in direzione nordest, nei pressi dell'abitato di Polcenigo, dalle sorgenti Gorgazzo e Santissima. Il corso d'acqua sfocia quindi nell'Adriatico presso Porto S. Margherita di Caorle, con un percorso di 111 Km estremamente sinuoso con pendenza media dell'asta principale pari a 0.4 m/km. Il suo bacino, delimitato da quello del Fiume Piave a Ovest e del Tagliamento a Est, raggiunge i 2008Km² di superficie e si estende per la maggior parte in

sinistra idraulica nel territorio del Friuli Venezia Giulia, ove si sviluppa la rete Idrografica del Meduna e del suo affluente Cellina.

In destra idraulica il bacino ricade quasi totalmente nella Regione Veneto ed i suoi principali affluenti, Meschio e Monticano, insistono sul territorio di riferimento del Consorzio di Bonifica Sinistra Piave.

Il regime idrologico del fiume è costituito dalla composizione di quello di risorgiva del tratto pianeggiante lungo quasi 30km tra Polcenigo e Portobuffolè, e di quello torrentizio dei principali affluenti Meduna e Cellina che scendono dalle Prealpi Carniche.

L'alveo del Livenza, segnato dalla presenza di profondi meandri, scorre al margine orientale e riceve, nel tratto superiore, le acque del Meschio, che delimita l'area in oggetto verso nord e scende dalla base meridionale della dorsale calcarea del Monte Faverghera. Il Fosso Aralt, che costituisce la spina dorsale dell'idrografia minore da cui è caratterizzato il territorio comunale di Orsago, è invece un piccolo corso d'acqua di origine sorgiva che confluisce direttamente nell'alveo del Livenza, presso l'abitato di Francenigo.

Il fenomeno delle risorgive dell'alta pianura è, come quello collocato sulla più meridionale fascia delle risorgive, determinato dalla natura permeabile del sedimento di cui è formata la conoide d'alta pianura. La presenza di depositi di sedimento fine e impermeabile, che impedisce

lo scorrimento ipogeo delle acque lungo la normale linea di pendenza della stessa conoide, implica quindi lo sgorgare delle acque in superficie e la creazione di piccoli e ramificati corsi d'acqua che scorrono nei naturali impluvi delle mutere alluvionali o negli avvallamenti dovuti alla baulatura artificiale delle superfici coltivate. Tra questi che hanno determinato la formazione e la presenza storica dei *Palù*, ovvero delle paludi sorgive che ristagnavano in aree depresse, di ampiezza variabile e solcate appunto dai ruscelli di risorgiva, figurano la Fossa Beuda, il Rio Albinella, la Fossa Zigana e altri ancora.

Quanto ai *Palù*, anche se ridimensionati o scomparsi per effetto delle bonifiche e delle sistemazioni fondiari otto-novecentesche, essi sono ancora testimoniati da toponimi come "Palù di Ponte " e "Borgo Palù" nel territorio di Orsago e ancora di "Palù" nel territorio di Godega di Sant'Urbano.

Sulla base di queste considerazioni si può pertanto affermare che l'Aralt e gli altri corsi d'acqua minori che dissetano le campagne di Orsago e dei territori limitrofi sono "figli" del Meschio, essendo alimentate le loro sorgenti dalle acque del piccolo fiume prealpino disperse per infiltrazione naturale nel sedimento grossolano.

ASSETTO IDRAULICO DEL TERRITORIO

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Dal punto di vista della prevenzione delle emergenze idrauliche, sempre più urgente negli ultimi tempi, la Regione Veneto ha emanato negli ultimi tempi i seguenti provvedimenti, atti a fornire uno strumento normativo uniforme di riassetto idraulico che copra il territorio e porti all'attuazione delle necessarie misure di rimozione delle cause e mitigazione degli effetti del dissesto idrogeologico:

DGR n. 3637 del 13.12.2002 "Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrogeologico. Indicazioni per la formazione di nuovi strumenti urbanistici". In tale contesto la Giunta Regionale ha previsto che tutti gli strumenti urbanistici generali e le varianti, generali o parziali o che, comunque, possano recare trasformazioni del territorio tali da modificare il regime idraulico esistente, sia presentata una "Valutazione di compatibilità idraulica". Tale previsione viene poi confermata dal Piano di Tutela delle Acque adottato con delibera n. 4453 del 29.12.2004.

A seguito dunque della nuova disciplina urbanistica introdotta con LR del 23.04.2004 "Norme per il governo del territorio" e conseguenti atti indirizzo previsti dall'art. 50 della stessa, emanati dalla Giunta Regionale con DGR n. 3178/2004 e successive integrazioni e modifiche, sono state emanate le nuove indicazioni per la redazione delle valutazioni di compatibilità idraulica con, in particolare il DGR n. 1322 del 10.05.2006 "Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrogeologico. Indicazioni per la formazione di nuovi strumenti urbanistici", modificato in attuazione della sentenza del TAR del Veneto n. 1500/07 del 17 maggio 2007, con il DGR n.1841 del 19.06.2007, che poco si differenzia dal primo dal punto di vista prettamente tecnico.

A seguito di quanto esposto quindi è stato introdotto l'importante concetto di mantenimento dell'invarianza idraulica nelle valutazioni delle trasformazioni del territorio intesa come trasformazione urbanistica di un'area i cui deflussi superficiali non provochino un aggravio della portata di piena del corpo idrico ricevente.

La risposta di un bacino ad un evento meteorico è sostanzialmente caratterizzata da due meccanismi:

- infiltrazione, evapotraspirazione e immagazzinamento delle piogge nel suolo, considerati idraulicamente dalla definizione del coefficiente di deflusso efficace.

- la laminazione delle portate con il riempimento dei volumi disponibili prima del raggiungimento della sezione di chiusura, identificata idraulicamente dall'individuazione dei volumi d'invaso.

Il criterio dell'invarianza idraulica in buona sostanza intende compensare la riduzione del primo meccanismo a seguito dell'urbanizzazione dell'area potenziando il secondo. Predisporre dunque nelle aree di trasformazione urbanistica dei volumi che si riempiano in caso di evento meteorico prima che si verifichi il deflusso dalle aree stesse verso il corpo recettore, e vincolando la portata in uscita in modo che essa rimanga la medesima riscontrata nelle condizioni antecedenti all'intervento, crea un elemento di mitigazione rilevante per la formazione delle piene del corpo idrico recettore, garantendo l'effettiva invarianza del picco di piena dello stesso. Esemplificando dunque ogni trasformazione d'uso del suolo in progetto deve almeno mantenere invariato il coefficiente idrometrico relativo all'area d'intervento.

L'assunzione di tale criterio nella progettazione obbliga di fatto chi trasforma il territorio a farsi carico degli oneri della potenziale riduzione della capacità del bacino di regolare le piene e garantire il mantenimento delle condizioni di sicurezza attraverso opportune azioni compensative.

RIASSETTO IDRAULICO DEL TERRITORIO

SCHEMA RISOLUTIVO

Lo schema risolutivo per il riassetto idraulico del territorio comune è assimilabile alle linee guida introdotte dagli organi preposti per l'intero territorio provinciale e regionale: esso consiste nel laminare le portate di piena con invasi superficiale e interrati o tramite infiltrazione nel suolo, con discriminanti per la scelta la qualità dell'acqua derivata e l'altezza di falda.

IDROLOGIA

Per quanto riguarda l'analisi delle precipitazioni, in mancanza di dati puntuali da elaborare per ottenere l'equazione della Linea Segnatrice di Possibilità Pluviometrica, ci si può riferire allo studio "Dimensionamento delle opere idrauliche", pubblicato dall'Autorità di bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta – Bacchiglione nel settembre 1996, nel quadro degli studi finalizzati alla redazione dei piani di bacino (legge 183 del 18.05.1989 art.23).

Avvalendosi della regionalizzazione dei parametri di progetto proposta nell'opera ci si riferisce alla formulazione generale del legame tra altezza di pioggia h , tempo di ritorno Tr e tempo di pioggia τ_p (curva di possibilità pluviometrica), indagato in funzione della posizione geografica del sito x , nella forma generale:

$$h(x, \tau_p, T_r) = H(x) \left[1 + B(x, \tau_p) Y(T_r) \right] \tau_p^{n(x)}$$

Equazione 1

con:

$B(x, \tau_p)$ considerato costante per tutta la regione e a variabilità trascurabile rispetto al tempo di pioggia.

$h(x)$ espresso in mm

τ_p espresso in ore

Tr espresso in anni

$$Y(T_r) = -\ln \left[-\ln \left(1 - \frac{1}{T_r} \right) \right] \text{ variabile ridotta di Gumbel}$$

$H(x)$; $n(x)$ = parametri che consentono la regionalizzazione delle altezze di pioggia

Nelle cartografie allegate all'opera sono riportati gli andamenti delle isolinee dei due parametri discriminanti da inserire nell'equazione 1. Per il sito oggetto d'intervento si individua il seguente range di valori possibili:

$H(x)$	24-27
$n(x)$	0.29-0.32

Nella fattispecie si ritiene di poter assumere i valori $H(x) = 25$ e $n(x) = 0.30$, ottenendo, per un tempo di ritorno pari a 50 anni, la seguente equazione LSPP (Linea Segnalatrice di Possibilità Pluviometrica):

$$j = \frac{h}{\tau_p} = 59.142 \tau_p^{(0.30-1)}$$

Equazione 2

Dove:

j = intensità di precipitazione (mm/ora)

h = altezza di pioggia (mm)

τ_p = tempo di pioggia (ore)

CALCOLO DELLA RISPOSTA IDRAULICA

Il valore della portata media efficace \bar{Q} , individuato in τ_c il ritardo di corrivazione, è:

$$\bar{Q} = \frac{\varphi Sh}{(t + t_c)}$$

Equazione 3

In particolare, la portata massima con tale metodo si ha per $\tau_p = \tau_c$, come si evince osservando che la funzione $h = a\tau_p^n$ è funzione crescente con τ_p .

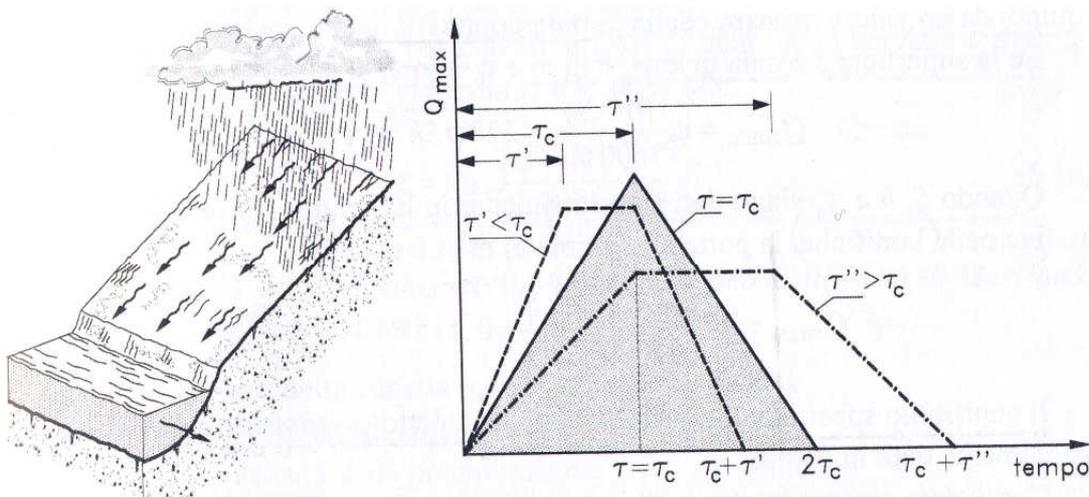


Figura 1: metodo cinematico: schema di bacino e idrogramma di piena tipico per differenti durate di precipitazione

Si assume infatti, schematizzando il fenomeno, che per una precipitazione di altezza h ed intensità media $j = \frac{h}{\tau}$, estesa a tutto il bacino tributario, si raggiunga la massima portata quando alla sezione considerata giungano insieme i contributi di tutte le parti che formano il bacino stesso.

Questo intervallo di tempo è appunto definito *tempo o ritardo di corrivazione* τ_c ed è assunto come elemento caratteristico del bacino.

In letteratura si possono trovare vari metodi, empirici e semiempirici, per ricavare il tempo di corrivazione da uno studio puntuale del bacino da caratterizzare idraulicamente. Essi si adattano in modo diverso alle varietà morfo-idrauliche incontrabili nella progettazione, e si suggerisce di valutare attentamente il metodo di cui avvalersi in relazione al contesto in cui ci si trova ad operare.

Il coefficiente di deflusso φ introdotto per il calcolo della portata media efficace, corrisponde, in riferimento ad un determinato bacino idrografico per un intervallo di tempo di pioggia definito, al quoziente dell'altezza di deflusso per l'altezza di afflusso meteorico spettanti all'intervallo di tempo stesso.

Per la determinazione del parametro da adottare nel procedimento ci si avvale di una media ponderale dei coefficienti di deflusso di ogni terreno individuato nell'ambito oggetto di trasformazione, stante l'eterogeneità che si può riscontrare nella stessa.

$$\varphi = \frac{\sum \varphi_i S_i}{\sum S_i}$$

Equazione 4

I coefficienti di deflusso, ove non determinati analiticamente, possono stimarsi con riferimento a quanto riportati nell'allegato A del DGR 1841 del 19 giugno 2007:

Tipologia di terreno	Coefficiente di deflusso
Aree agricole	0,1
Superfici permeabili (aree verdi)	0,2
Superfici semi-permeabili (grigliati drenanti con sottostante materasso ghiaioso, strade in terra battuta o stabilizzato, ...)	0.6
Superfici impermeabili (tetti, terrazze, strade, piazzali,...)	0.9

Si ipotizza inoltre, a favore di sicurezza, che esso non vari con la durata della precipitazione, mantenendo inalterato il coefficiente n nell'equazione di possibilità pluviometrica anche per tempi di pioggia inferiori all'ora.

Si ritiene inoltre di dover sottolineare come, nel caso si debba stimare il coefficiente di deflusso di un'area di recente intervento, ovvero per la quale sia stata prodotta una valutazione di compatibilità idraulica, il relativo coefficiente di deflusso non deve desumersi dalla semplice analisi delle superfici trasformate, perché non si può non considerare gli interventi di laminazione dei deflussi che sono stati attuati per l'area ed il conseguente rispetto del principio di invarianza idraulica. Nella fattispecie quindi, se disponibile, si ritiene corretto assumere il

coefficiente di deflusso proprio dell'area così come si presentava prima della trasformazione o quanto riportato nella valutazione di compatibilità idraulica prodotta, verificando altresì la rispondenza in loco con quanto in progetto.

IL PRINCIPIO DELL'INVARIANZA IDRAULICA

Porre un vincolo restrittivo alla portata di rilascio di un lotto verso il recettore implica necessariamente la predisposizione di un volume di accumulo temporaneo di acque meteoriche.

Il tempo di pioggia che potrebbe mettere in crisi il sistema di accumulo risulta intrinsecamente diverso dal tempo di corrivazione del bacino, che per definizione corrisponde al tempo di pioggia che fornisce la maggior portata delle acque meteoriche e si considera, in genere, come riferimento per la valutazione degli stati di criticità delle reti scolanti.

Si evince da considerazioni di carattere generale che i tempi di pioggia critici per il meccanismo di laminazione sono da ricercarsi una volta definita l'entità e l'andamento nel tempo della portata di smaltimento, e saranno sostanzialmente maggiori del tempo di corrivazione individuato per il bacino considerato.

Il principio dell'invarianza idraulica sancisce che *"la portata recapitata alla rete recettrice risultante dal drenaggio di un'area debba essere costante prima e dopo la trasformazione dell'uso del suolo nell'area medesima"*.

Come prescritto dall' Allegato A Dgr n. 1841 del 19.06.2007 il calcolo del volume della vasca volano verrà quindi individuato con riferimento a quanto risulta imponendo che la portata di rilascio di acque meteoriche rimanga invariata rispetto alla condizione attuale, che si è riconosciuta essere priva di rischi idraulici o idrogeologici.

Tale portata di smaltimento, applicando quindi quanto previsto dal principio di invarianza, sarebbe a rigore *costante nel tempo e pari al coefficiente udometrico medio dello stato di fatto ricavato per piogge con tempo di ritorno di 50 anni.*

Lo studio del meccanismo di accumulo e restituzione si basa sull'equazione di continuità muovendo dalla sua formulazione più generale (equazione dei serbatoi):

$$Q_e(t) - Q_u(t) = \frac{dW(t)}{dt}$$

Equazione 5

Essendo funzioni del tempo:

Q_e = portata entrante nella vasca di laminazione

Q_u = portata uscente dalla vasca di laminazione

W = volume da accumulare nella vasca di laminazione

Noti gli andamenti nel tempo delle portate entranti ed uscenti dalla vasca è possibile discretizzare l'equazione dei serbatoi. La valutazione del volume da assegnare alle vasche di laminazione V_l , con riferimento ad un bacino scolante con superficie S , è effettuata risolvendo, al variare del tempo di pioggia τ_p (espresso in ore), l'equazione di bilancio dei volumi, ossia:

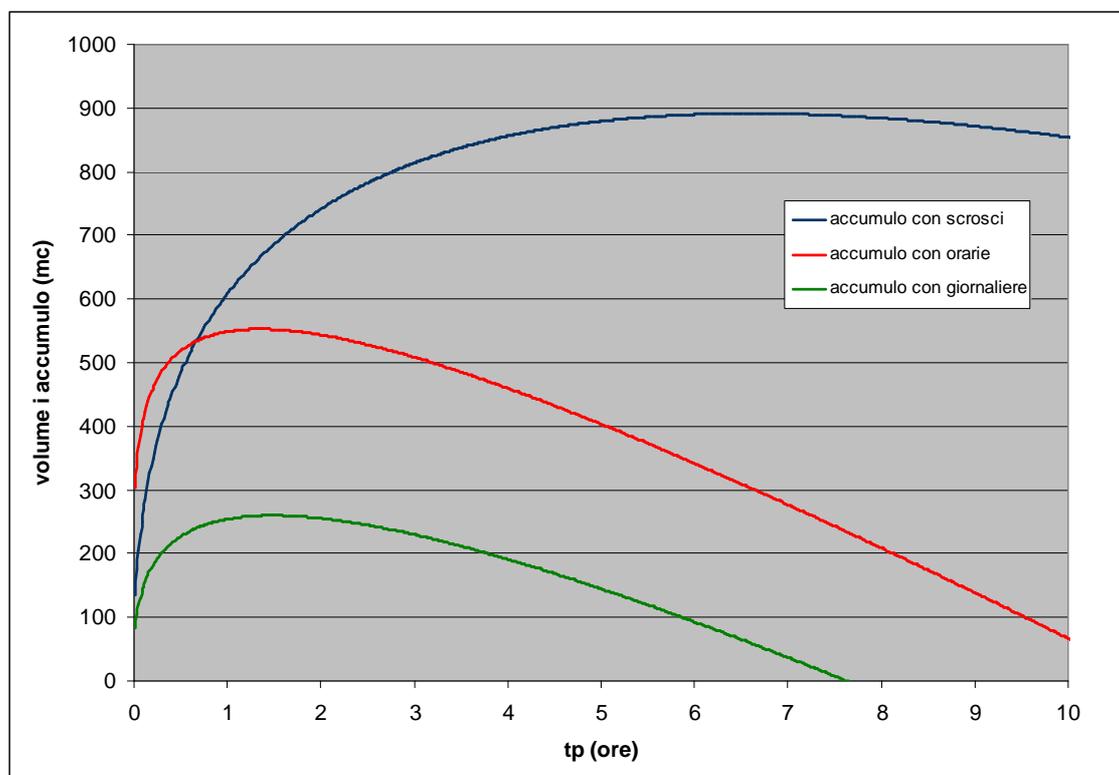
$$V_l(\tau_p) = \phi V_p(\tau_p) - V_u(\tau_p)$$

con:

$V_p(\tau_p) = a\tau_p^n S$ volume meteorico entrante nella vasca di laminazione, variabile nel tempo in funzione della LSPP di riferimento

$V_u(\tau_p) = u_{sdf} S$ variabile linearmente nel tempo in funzione del coefficiente udometrico dello stato di fatto (u_{sdf}) e nell' ipotesi di iniziare lo svuotamento della vasca volano contestualmente all'inizio dell'evento piovoso.

Esempio di andamento dei volumi da immagazzinare vasca di laminazione delle in funzione dei tempi di pioggia.

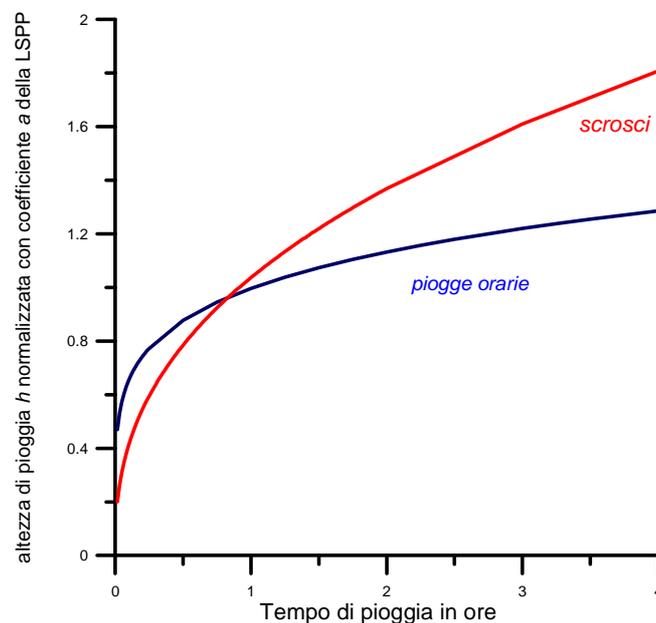


Analizzando l'andamento temporale dei volumi di accumulo portato ad esempio, il maggiore volume sarebbe richiesto da uno scroscio della durata di circa 6 ore e 30 minuti, ovvero da un'estrapolazione della curva degli scrosci nel dominio delle piogge orarie, inducendo quindi alla presa in carico di una pioggia dal significato fisico discutibile.

Tale risultato induce dunque all'investigazione dell'andamento delle piogge orarie per verificare se è possibile ottenere un risultato che meglio si adatti alla realtà del contesto pur mantenendosi entro margini di sicurezza accettabili.

In situazioni analoghe si rende necessario analizzare il comportamento delle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica: spesso infatti l'utilizzo della curva relativa alle piogge orarie estrapolata per tempi di pioggia inferiori all'ora, conduce comunque a sopravvalutare le portate ponendosi dunque in condizioni di sicurezza. Si verifica quanto assunto tracciando l'andamento dell'altezza di pioggia nel tempo normalizzata con il coefficiente della LSPP. Essa assume, per tempi di pioggia inferiori all'ora, valori maggiori se valutata dalla curva estrapolatrice delle precipitazioni orarie rispetto a quella interpolatrice degli scrosci, ossia delle precipitazioni con tempo di pioggia inferiore all'ora.

Di conseguenza la scelta di utilizzare per il calcolo delle portate le curve di possibilità pluviometrica orarie conduce, in linea di massima, a valutazioni comunque in favore di sicurezza.



ANALISI TERRITORIALE

NORME IDRAULICHE

Per fare in modo che nuovi interventi edilizi non aggravino la situazione idraulica attuale, si stilano nella presente delle norme di mitigazione idraulica da considerare nella progettazione di nuove edificazioni o ristrutturazioni. A seguire si danno le indicazioni di carattere generale rinviando all'apposito fascicolo l'analisi dettagliata delle stesse.

- Ogni intervento edilizio, singolo o con strumento urbanistico attuativo, deve prevedere la fognatura pluviale, il recapito finale e le opere di mitigazione. Non è ammessa la progettazione di fognature miste.
- I volumi degli invasi ed il dimensionamento dei pozzi disperdenti per la mitigazione idraulica saranno calcolati in base ad apposite formulazioni in relazione alla destinazione d'uso. Il risultato del calcolo deve garantire una risposta idraulica dell'area d'intervento pari a quella propria dall'attuale assetto del terreno.
- Alla sezione di chiusura della linea fognaria deve predisporci un manufatto regolatore costituito da luce tarata regolabile che garantisca il non superamento della massima portata di scarico che assicuri il rispetto dell'invarianza idraulica. Deve prevedersi inoltre uno scarico di troppo pieno d'emergenza.
- In caso di predisposizione di invaso di compenso superficiale a cielo aperto è preferibile che esso si invasi solo a rete completamente invasata e sia progettato in modo che possa riempirsi per "comparti". Tale accorgimento vuole assicurare che, in caso di eventi piovosi importanti ma lontani dall'evento critico per cui il sistema di accumulo è stato progettato, non si abbia il ristagno di acque meteoriche su grandi aree ma la concentrazione dell'invaso in porzioni ridotte del bacino di accumulo.
- Le acque raccolte su parcheggi, strade piazzali o aree di movimentazione veicoli in genere, non possono essere disperse nel sottosuolo. In ogni caso inoltre si deve predisporre un sistema di raccolta e trattamento delle acque di prima pioggia prima della consegna alla rete di smaltimento.
- Per giustificati motivi le opere di mitigazione idraulica dei singoli lotti possono trovare collocazione, anziché all'interno dei lotti stessi, nelle aree pubbliche o ad uso pubblico, previo dimensionamento idraulico riferito alla superficie territoriale globale
- La Valutazione di Compatibilità Idraulica è obbligatoria per ogni intervento di trasformazione. L'approfondimento dello studio dipende dall'estensione territoriale dell'urbanizzazione in progetto.

ALLEGATO 1

NORME TECNICHE

ALLEGATO 1

NORME IDRAULICA PER L'EDILIZIA

SOMMARIO

TITOLO I: NORME DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	2
ART.1 DEFINIZIONI	2
ART.2 CALCOLO DEL VOLUME DI COMPENSO IDRAULICO	3
ART.3 SOGLIE DIMENSIONALI PER LA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA: INDIVIDUAZIONE DELLA MASSIMA PORTATA SCARICABILE	4
ART.4 NORME SU STRADE E PIAZZALI	6
ART.5 NORME SU INVASI CONCENTRATI (sotterranei e a cielo aperto)...	7
ART.6 NORME SU INVASI DIFFUSI	8
ART.7 NORME POZZI PERDENTI E TRINCEE DRENANTI	8
ART.8 COLLEGAMENTO CON IL RECETTORE FINALE.....	9
ART.9 NORME SUI FABBRICATI	9
TITOLO II: NORME DI POLIZIA IDRAULICA	10
ART.10 DEFINIZIONE DEL RETICOLO IDRICO	10
ART.11 FASCIA DI TUTELA	10
ART.12 MANUTENZIONE DEI FOSSATI	10
ART.13 TOMBINAMENTO DEI FOSSATI	11

COMUNE DI ORSAGO
PIANO DI ASSETTO TERRITORIALE
NORME IDRAULICHE PER L'EDIFICAZIONE

TITOLO I: NORME DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

ART.1 DEFINIZIONI

S_{tot}	<i>Superficie totale</i>	Superficie territoriale totale oggetto d'intervento
S_{imp}	<i>Superficie impermeabilizzata</i>	Quota parte della superficie totale resa completamente impermeabile
S_{tetti}	<i>Superficie coperta</i>	Proiezione sul piano orizzontale di tutte le parti edificate fuori terra dotate di copertura senza nessuna esclusione. Rappresenta quota parte della S_{imp} .
S_{pav}	<i>Superficie pavimentata</i>	Superficie resa impermeabile (strade piazzali viali pedonali...). Quota parte della S_{imp} .
S_{simp}	<i>Superficie semipermeabile</i>	Superficie resa solo parzialmente impermeabile (pavimentazioni drenanti, stabilizzato, terra battuta...). Entra nel computo della S_{imp} in proporzione al coefficiente di deflusso che gli viene assegnato
S_{pozzi}	<i>Superficie drenata da pozzi</i>	Superficie il cui apporto meteorico viene smaltito per dispersione nel terreno
S_{netta}	<i>Superficie netta</i>	Differenza tra S_{tot} e S_{pozzi}
φ	<i>Coefficiente di deflusso</i>	Quoziente dell'altezza di deflusso per l'altezza di afflusso meteorico spettanti all'intervallo di tempo stesso.
h_p	<i>Altezza di pioggia di progetto</i>	Altezza di pioggia calcolata dall'equazione della LSPP con tempo di ritorno posto pari a 50 anni.
LSPP	<i>Linea segnalatrice di possibilità pluviometrica</i>	Relazione statistica che lega l'altezza delle precipitazioni (h) alla durata delle stesse (τ_p) ed al tempo di ritorno T_R , esprimibile generalmente nella forma monomia: $h(\tau_p) = a(T_R)\tau_p^{n(T_R)}$
0.00	<i>Quota zero di riferimento</i>	Se l'area è già urbanizzata essa corrisponde, in ordine di priorità, a quella media del cordolo che fronteggia il lotto, quella media della mezzeria della strada che fronteggia il lotto o quella di un'area pubblica a confine. In zona non urbanizzata è la quota media del piano campagna che costituirà il sedime del fabbricato. Se il terreno è a quota inferiore rispetto alla strada di accesso al lotto, il riferimento sarà dato dalla strada.
f_{sic}	<i>franco di sicurezza</i>	Differenza tra quota più bassa del piano campagna dell'area oggetto d'intervento e massimo livello d'invaso.

ART.2 CALCOLO DEL VOLUME DI COMPENSO IDRAULICO

Ogni intervento edilizio, singolo o con strumento urbanistico attuativo, che comporti trasformazioni ed impermeabilizzazione del suolo, deve prevedere la fognatura pluviale, il recapito finale e le opere di mitigazione idraulica (invasi ed eventuali dispersioni). Non è inoltre in genere ammessa la progettazione di fognature miste.

Lo studio del meccanismo di accumulo e restituzione si basa sull'equazione di continuità muovendo dalla sua formulazione più generale (equazione dei serbatoi):

$$Q_e(t) - Q_u(t) = \frac{dW(t)}{dt}$$

Discretizzata definito l'andamento nel tempo delle grandezze coinvolte:

$$V_i(\tau_p) = \phi V_p(\tau_p) - V_u(\tau_p)$$

con:

$V_p(\tau_p) = a\tau_p^n S$ Volume meteorico entrante nella vasca di laminazione, variabile nel tempo in funzione della LSPP di riferimento

$V_u(\tau_p) = u_{sdf} S$ Volume in uscita variabile linearmente nel tempo in funzione del coefficiente udometrico dello stato di fatto (u_{sdf}) e nell' ipotesi semplificativa di iniziare lo svuotamento della vasca volano contestualmente all'inizio dell'evento piovoso.

$V_i(\tau_p)$ Volume di laminazione accumulato variabile nel tempo

Al recettore finale deve essere recapitata solo la portata massima scaricabile, individuata secondo i criteri di cui all'art.3.

La ricerca dell'estremo superiore della funzione introdotta permette di trovare il massimo volume di accumulo necessario alla laminazione della piena meteorica e il corrispondente tempo di pioggia che lo esaurisce.

In ogni caso in linea generale il volume d'invaso non potrà essere inferiore a:

- 300 m³/ha per aree residenziali
- 450 m³/ha per aree industriali
- 700 m³/ha per nuova viabilità

Tali valori si intendono per ettaro di superficie urbanizzata netta (ovvero l'intero lotto comprensivo di aree a verde, a viabilità, parcheggi, coperture etc.). Nel computo delle superfici scolanti ai fini dell'individuazione del volume di laminazione si scontano le superfici il cui apporto può e viene smaltito per dispersione nel terreno: ($S_{netta} = S_{tot} - S_{pozzi}$).

Si rimanda per indicazioni più dettagliate alle norme prescrittiva di cui all' art.3

ART.3 SOGLIE DIMENSIONALI PER LA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA: INDIVIDUAZIONE DELLA MASSIMA PORTATA SCARICABILE

La valutazione di compatibilità idraulica è obbligatoria per ogni intervento. L'approfondimento e le modalità operative dipendono però sostanzialmente dall'estensione dell'area in fase di urbanizzazione:

Tabella 1: Soglie dimensionali per gli interventi di trasformazione (rif. Allegato A D.G.R. n. 1322 del 10 maggio 2006)

Classe di intervento	definizione
<i>trascurabile</i> impermeabilizzazione potenziale	$S_{tot} < 0.1$ ha
<i>modesta</i> impermeabilizzazione potenziale	$0.1 \text{ ha} < S_{tot} < 1$ ha
<i>significativa</i> impermeabilizzazione potenziale	$1 \text{ ha} < S_{tot} < 10$ ha
<i>marcata</i> impermeabilizzazione potenziale	$S_{tot} > 10$ ha

1. *Trascurabile* impermeabilizzazione potenziale:

- Portata scaricabile massima pari a 5 l/s,ha indipendentemente dalle condizioni dello stato di fatto.
- Il minimo valore di volume invasato non potrà comunque essere inferiore ai seguenti valori di riferimento (in relazione alla S_{netta}):
 - 300 m³/ha per aree residenziali
 - 450 m³/ha per aree industriali
 - 700 m³/ha per nuova viabilità
- Redazione di planimetria, profilo e relazione tecnica della rete di raccolta e delle opere di compensazione (compreso organo di regolazione delle portate in uscita e dimensionamento di eventuali pozzi perdenti)

2. *Modesta* impermeabilizzazione potenziale:

- Portata scaricabile massima pari a 5 l/s,ha indipendentemente dalle condizioni dello stato di fatto.
- Il minimo valore di volume invasato non potrà comunque essere inferiore ai seguenti valori di riferimento (in relazione alla S_{netta}):
 - 300 m³/ha per aree residenziali
 - 450 m³/ha per aree industriali
 - 700 m³/ha per nuova viabilità

- Redazione di planimetria, profilo e relazione tecnica della rete di raccolta e delle opere di compensazione (compreso organo di regolazione delle portate in uscita e dimensionamento di eventuali pozzi perdenti).

3. *Significativa* impermeabilizzazione potenziale:

- La portata massima scaricabile dipende sostanzialmente dall'assetto territoriale dello stato di fatto:
 - a) *Lotto agricolo*: il valore del massimo coefficiente udometrico di rilascio dovrà essere ottenuto da appositi calcoli.
 - b) *Lotto già urbanizzato*: si deve imporre come massima portata di rilascio la **portata media** generata dalla medesima pioggia di progetto nelle condizioni di impermeabilizzazione dello stato di fatto.¹
- Il minimo valore di volume invasato non potrà comunque essere inferiore ai seguenti valori di riferimento (in relazione alla S_{netta}):
 - 300 m³/ha per aree residenziali
 - 450 m³/ha per aree industriali
 - 700 m³/ha per nuova viabilità
- Si dovrà comunque adottare il maggiore tra il volume minimo ed il volume calcolato.
- Redazione di:
 - a) Redazione di compatibilità idraulica comprensiva di: valutazione delle portate fluenti e scaricabili, individuazione del volume minimo d'invaso, calcolo dei tiranti idrici, dimensionamento dell'organo di regolazione in sezione di chiusura, dimensionamento e verifica della rete di raccolta acque meteoriche, comprese eventuali vasche di prima pioggia e trattamenti acque di dilavamento piazzali.
 - b) Planimetria, profilo sezioni e particolari costruttivi della linea di raccolta acque meteoriche e delle opere di regolazione e compensazione.

4. Marcata impermeabilizzazione potenziale:

- La portata massima scaricabile dipende sostanzialmente dall'assetto territoriale dello stato di fatto:
 - a) *Lotto agricolo*: il valore massimo del coefficiente udometrico di rilascio dovrà essere ottenuto da appositi calcoli.
 - b) *Lotto già urbanizzato*: si deve imporre come massima portata di rilascio la **portata media** generata dalla medesima pioggia di progetto nelle condizioni di impermeabilizzazione dello stato di fatto.

¹ Con riferimento al metodo cinematico per il calcolo dell'idrogramma di piena, si riconosce la variabilità nel tempo della portata **media** defluente dal bacino scolante definita come
$$\bar{Q} = \frac{\varphi Sh}{\tau_p + \tau_c}$$

Essa presenta un massimo nella condizione in cui $\tau_p = \tau_c$. L'assunzione di tale valore si ritiene non sufficientemente a favore di sicurezza. Si definisce dunque la portata media da assumere la portata media dello stato fatto corrispondente ad un tempo di pioggia adatto al particolare contesto geomorfologico ed idrologico in cui ci si trova nello specifico, giustificando la scelta operata.

- Il minimo valore di volume invasato non potrà comunque essere inferiore ai seguenti valori di riferimento (in relazione alla S_{netta}):
 - 300 m³/ha per aree residenziali
 - 450 m³/ha per aree industriali
 - 700 m³/ha per nuova viabilità
- Si dovrà comunque adottare il maggiore tra il volume minimo ed il volume calcolato.
- Redazione di:
 - a) Relazione di compatibilità idraulica comprensiva di: studio di dettaglio delle piogge e della risposta idraulica dell'area oggetto d'intervento, caratterizzazione della falda e delle caratteristiche geologiche, valutazione delle portate fluenti e scaricabili, verifica idraulica del recettore, individuazione del volume minimo d'invaso, calcolo dei tiranti idrici, dimensionamento dell'organo di regolazione in sezione di chiusura, dimensionamento e verifica della rete di raccolta acque meteoriche, comprese eventuali vasche di prima pioggia e trattamenti acque di dilavamento piazzali.
 - b) Planimetria, profilo sezioni e particolari costruttivi della linea di raccolta acque meteoriche e delle opere di regolazione e compensazione.

ART.4 NORME SU STRADE E PIAZZALI

1. Parcheggi e movimentazione veicoli

L'art. 39 del Decreto Legislativo 11 maggio 1999 n° 152 e del Decreto Legislativo n° 258 del 2000 riguardante le acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne afferma che vanno disciplinate " ai fini della prevenzione dai rischi idraulici ed ambientali", rimandando alle regioni l'autorità in materia.

Un recente riferimento legislativo in materia per quanto riguarda la Regione Veneto consiste nel DGR. n.766 del 10 febbraio 2005 "Modifiche e integrazioni della DGRV 10 marzo 2000, n. 766 – Norme tecniche ed indirizzi operativi per la realizzazione e la conduzione degli impianti di recupero e di trattamento delle frazioni organiche dei rifiuti urbani ed altre matrici organiche mediante compostaggio, biostabilizzazione e digestione anaerobica". In tale legge Regionale, il punto b del paragrafo 6.3 dell'allegato 1 recita come segue:

"Le acque di prima pioggia dei piazzali dove avviene il solo transito e manovra dei mezzi devono essere inviate a trattamento o riutilizzate sulla biomassa.

La capacità dell'invaso dedicato allo stoccaggio delle acque di prima pioggia deve avere le dimensioni minime determinate secondo il seguente procedimento di calcolo:

$$C = S \times H : 1000$$

dove:

- **C** = capacità dell'invaso (in m³)
- **S** = superficie (in m²) dell'area dei piazzali e delle strade di transito dei mezzi

- **H** = altezza (in millimetri) dalle precipitazioni di "prima pioggia"; corrisponde al valore massimo di precipitazione in 15-20' di pioggia, convenzionalmente stabilito pari a 5mm.

Le acque meteoriche da gronde pluviali e le acque di seconda pioggia devono essere scaricate nel rispetto delle norme vigenti".

Le acque raccolte su area di movimentazione e parcheggio veicoli non possono quindi essere disperse nel sottosuolo e si stabilisce quanto segue:

Aree di estensione Inferiore o uguale a 1500 m²: l'acqua raccolta può essere consegnata alla rete di smaltimento superficiale previo passaggio delle portate da un pozzetto di calma che deve essere correttamente e frequentemente pulito.

Aree di estensione superiore a 1500 m²: Le acque di prima pioggia devono transitare da un manufatto dissabbiatore e disoleatore prima di poter essere recapitate alla rete di raccolta superficiale. Il volume di acque di prima pioggia si intende definito come sopra per un' altezza di pioggia di 5mm anziché di 3mm.

2. Aree stoccaggio e movimentazione materiali

Le acque raccolte su area di stoccaggio e movimentazione materiali non possono essere disperse nel sottosuolo. Tali aree inoltre devono obbligatoriamente essere pavimentate e deve predisporre una rete di raccolta delle acque meteoriche.

Le acque di dilavamento di queste aree vanno condotte ad un impianto di depurazione e/o pretrattamento, sulla base delle caratteristiche quantitative e qualitative degli scarichi suddetti, essendo gli stessi anche obbligatoriamente sottoposti ad analisi campionarie.

Si considerino questi scarichi come "produttivi" e si considerino quindi in fase di progettazione le procedure di autorizzazione come da normativa vigente.

Non è necessaria la pavimentazione dell'area, ai fini della raccolta di delle acque meteoriche, se adibita allo stoccaggio delle seguenti classi di materiale:

vetro non contaminato

terre, ghiaie, sabbie, limi, argille non contaminate

materiali da costruzione inerti in genere

ART.5 NORME SU INVASI CONCENTRATI (sotterranei e a cielo aperto)

Il volume complessivo degli invasi deve essere pari a quello dato dal calcolo e verificato a partire dal punto più depresso dell'area d'intervento e considerando un franco di sicurezza di almeno 15cm.

Si deve garantire che lo svuotamento della vasca di laminazione, sia esso a gravità o mediante pompaggio, sia in ogni caso completo ed avvenga attraverso lo stesso organo di regolazione delle portate dimensionato e posto alla sezione di chiusura della rete senza soluzione di continuità nei tempi immediatamente susseguenti all'evento meteorico.

Nel caso di vani sotterranei sia garantita la facile ispezionabilità e pulizia degli stessi e, qualora la posa della vasca stessa avvenga sottofalda, si proceda sempre alla verifica idraulica della stessa.

ART.6 NORME SU INVASI DIFFUSI

Trattasi in buona sostanza di un sovradimensionamento della rete fognaria di raccolta delle acque meteoriche. Se necessarie siano adottate e verificate adeguate soluzioni tecniche affinché si garantisca il massimo invaso della stessa.

Il volume d'invaso sia verificato a partire dal punto più depresso dell'area d'intervento. Nel calcolo del volume si consideri inoltre solo il contributo dato dalle tubazioni principali, escludendo dal computo pozzetti, caditoie e tubi di collegamento dei pluviali.

La linea di scorrimento abbia pendenza minima di 0.001 m/m al fine di garantire il completo svuotamento della stessa.

Qualora la posa delle tubazioni avvenga sottofalda e necessario verificare anche la tenuta idraulica delle stesse.

ART.7 NORME POZZI PERDENTI E TRINCEE DRENANTI

Per terreni ad elevata capacità di accettazione delle piogge, è possibile predisporre la reimmissione delle acque meteoriche in falda tramite appositi manufatti disperdenti fino ad un'aliquota del 50% della portata in eccesso.

Si dimostri la fattibilità della soluzione tramite ad esempio:

verifica che la massima altezza di falda sia compatibile con la profondità del manufatto;

verifica che qualità delle acque permetta l'infiltrazione delle stesse nel sottosuolo;

Si proceda quindi al dimensionamento del manufatto d'infiltrazione considerando la permeabilità del terreno in cui è inserito e predisponendo almeno:

50 cm di materiale arido di nuova fornitura con pezzatura dai 50 ai 150 mm per il reinterro del pozzo o della trincea

E' vivamente consigliata la realizzazione di un pozzetto di decantazione che preceda il singolo pozzo, la batteria o la trincea drenante, sottoposto a periodica ispezione a pulizia

Una distanza minima tra pozzi o trincee in batteria pari a 3 volte l'altezza del pozzo stesso

Dispositivo di troppo pieno di sicurezza con recapito in rete di smaltimento superficiale

Inoltre, come da allegato A Dgr 1841 del 19.06.2007: "Qualora si voglia aumentare la percentuale di portata attribuita all'infiltrazione, fino ad un'incidenza massima del 75%, il progettista dovrà documentare, attraverso appositi elaborati e calcoli idraulici, la funzionalità del sistema a smaltire gli eccessi di portata prodotti dalle superfici impermeabilizzate rispetto alle condizioni antecedenti la trasformazione, almeno per un tempo di ritorno di 100 anni nei territori di collina e 200 anni nei territori di pianura" .

ART.8 COLLEGAMENTO CON IL RECETTORE FINALE

Tale manufatto individua la sezione di chiusura della rete di smaltimento della zona oggetto d'intervento. Esso sia munito di un pozzetto con luce regolabile atta a garantire il transito della massima portata scaricabile emersa dai calcoli di compatibilità idraulica. Sia inoltre ispezionabile sia garantita la non ostruzione della stessa.

Alla quota di massimo invaso sia posta una soglia sfiorante di sicurezza in grado di smaltire almeno la massima portata generata dall'area afferente con pioggia di progetto. Si verifichi inoltre che il franco di sicurezza imposto nella rete di monte sia in grado di contenere l'innalzamento del pelo libero conseguente ad un efflusso a stramazzo in soglia.

Si garantisca inoltre, tramite sufficiente innalzamento della quota minima del manufatto di recapito rispetto alla quota di scorrimento del recettore o tramite altri accorgimenti tecnici, che non si abbia un'inversione del flusso idraulico dal recettore verso la rete e sia garantito lo scarico nello stesso della portata di progetto durante l'evento meteorico e nei tempi successivi. Se ciò non fosse possibile è necessario modificare il dimensionamento degli invasi al fine di considerare tale comportamento.

ART.9 NORME SUI FABBRICATI

Sul territorio comunale il piano d'imposta degli edifici, di accesso alle rampe e delle bocche di lupo deve essere rialzato di almeno 20cm rispetto alla quota zero. Nella costruzione di strade, marciapiedi e in genere nella progettazione propria dell'area urbana, devono essere individuate e garantite, con adeguati manufatti se necessari, le vie di deflusso naturale delle acque.

TITOLO II: NORME DI POLIZIA IDRAULICA

ART.10 DEFINIZIONE DEL RETICOLO IDRICO

La seguente normativa si riferisce a tutti i canali e fossi esistenti nel territorio di Orsago, intendendo come fossi e canali tutti i corsi d'acqua e le opere idrauliche necessarie alla regolamentazione del flusso delle acque.

In caso di difformità di quanto proposto con norme esistenti, valgono le più restrittive.

ART.11 FASCIA DI TUTELA

Come da LR 11/04 art.41 la rete idrografica principale è soggetta a tutela per una fascia di profondità di 100m almeno dal ciglio o dall'unghia esterna dell'argine principale.

La fascia minima di tutela dei canali secondari fuori dal centro storico sia di 10 m, da misurare rispetto all'unghia arginale ed, in ogni caso, da concordare con il Consorzio di Bonifica competente per la zona (Sinistra Piave).

Il PI, ai sensi dell'art.41 comma 2 della LR 11/04 di cui sopra, può stabilire distanze diverse limitatamente alle aree urbanizzate e a quelle alle stesse contigue, fatta salva la garanzia di non edificabilità ai sensi del RD 523/1904 e 368/1904.

In tale fascia non può essere costruito nulla e, almeno da un lato, non possono essere piantumate specie arboree che possano inibire la possibilità di manutenzione del corso d'acqua con mezzi meccanici dalle sponde. In ogni caso in sponda opposta, per la messa a dimore di tutte le essenze arboree e arbustive è necessario arretrare di almeno 1m dalla linea superiore del ciglio del fosso.

Nell'esecuzione di lavori di aratura di fondi contaminati da fossi, gli interessati sono tenuti ad eseguire le necessarie operazioni mantenendo una distanza minima di 2m dal ciglio del fosso in modo da evitare l'ostruzione parziale o totale dei fossi o la rovina delle scarpate. E' fatto divieto di realizzare opere di qualsiasi genere che impediscano o agevolino il regolare deflusso delle acque senza il preventivo parere degli organi competenti.

ART.12 MANUTENZIONE DEI FOSSATI

E' obbligo ai soggetti pubblici e privati di provvedere a che i fossi e i canali situati lungo le strade di qualsivoglia categorie e fra le proprietà private siano tenuti costantemente sgombri salvaguardando la capacità d'invaso degli stessi. I fossi e i canali presenti lungo strade private o all'interno o in confine di proprietà private, fatte salve le competenze stabilite dalla LR 3/76 e successive modifiche ed integrazioni, dovranno essere spurgati all'occorrenza a cura e spese dei proprietari o dei soggetti a ciò tenuti in base agli usi ed ai contratti di fondi rustici.

ART. 13 TOMBINAMENTO DEI FOSSATI

Ai sensi del D.Lgs. 152/2006 sono vietati tombinamenti dei fossati demaniali, eccezion fatta per la realizzazione di passi carrabili, qualora debitamente autorizzati dagli organi competenti.

Essi si realizzino comunque con diametro non inferiore a 80cm, compatibilmente con le sezioni disponibili a monte ed a valle, e per una lunghezza massima di 8m, salvo eccezioni da motivare di volta in volta e che richiedono il rilascio di apposita autorizzazione.

Tombinamenti in zone urbane sono permessi, previo parere favorevole del Consorzio di bonifica di zona (Sinistra Piave), purchè si inseriscano pozzetti di ispezione ad ogni incrocio e cambio di direzione e comunque almeno ogni 50m, si utilizzino tubazioni del diametro minimo di 80cm, con le stesse indicazioni di cui sopra, e si preveda sempre l'inserimento di una griglia grossolana con sfioratore laterale a monte di ogni tratto tombinato.

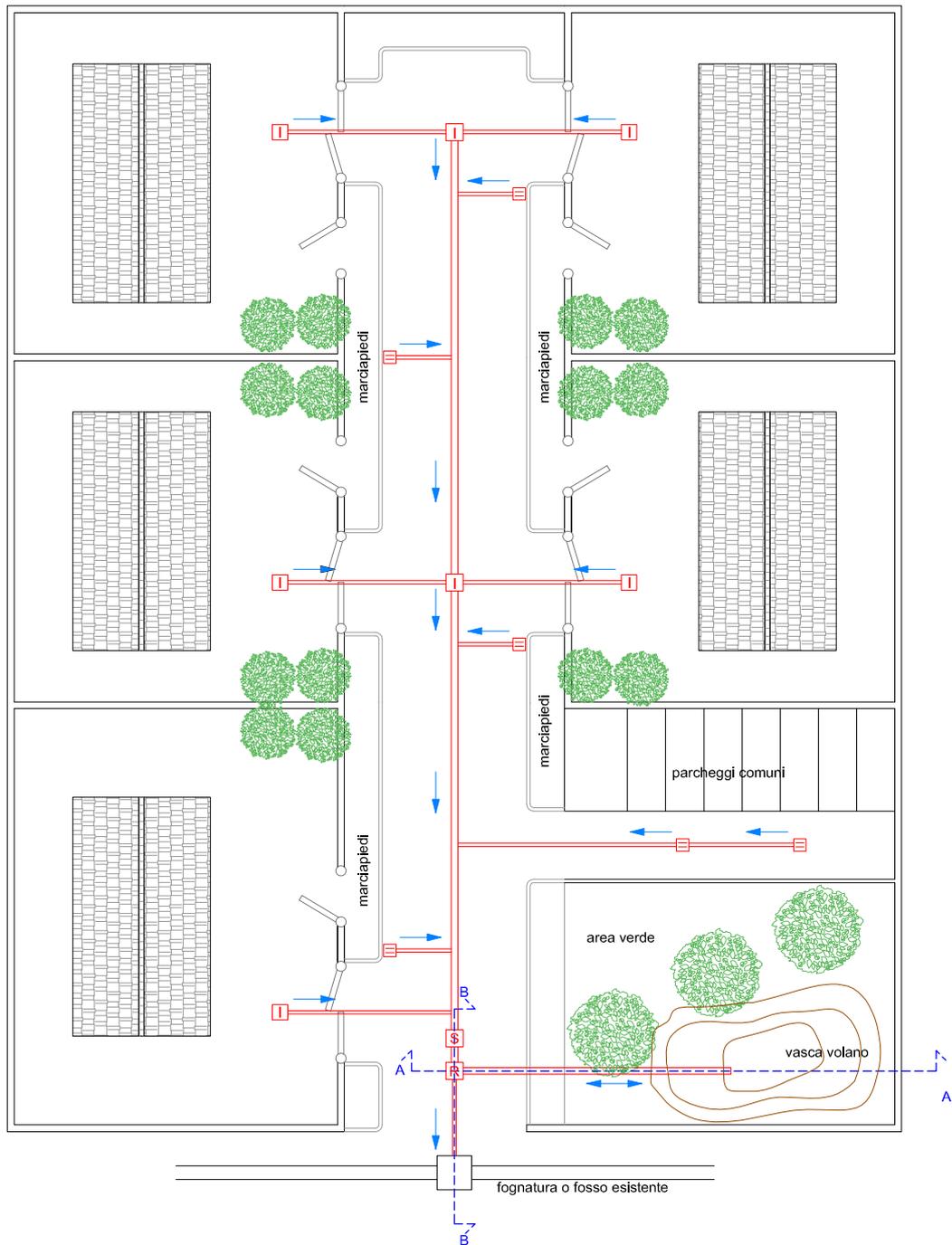
ALLEGATO 2

SCHEMI COSTRUTTIVI TIPO

SCHEMA DI RETE DI RACCOLTA ACQUE METEORICHE DA PARCHEGGI E STRADE PUBBLICHE PER LOTTIZZAZIONE RESIDENZIALE-PRODUTTIVA-SERVIZI

superficie pavimentata minore di 1.500 mq

PIANTA



- [D] pozzetto disoleatore
- [S] pozzetto desabbiatore
- [R] pozzetto di regolazione

- [I] pozzetto d'ispezione
- [C] caditoia
- [P] pozzetto perdente

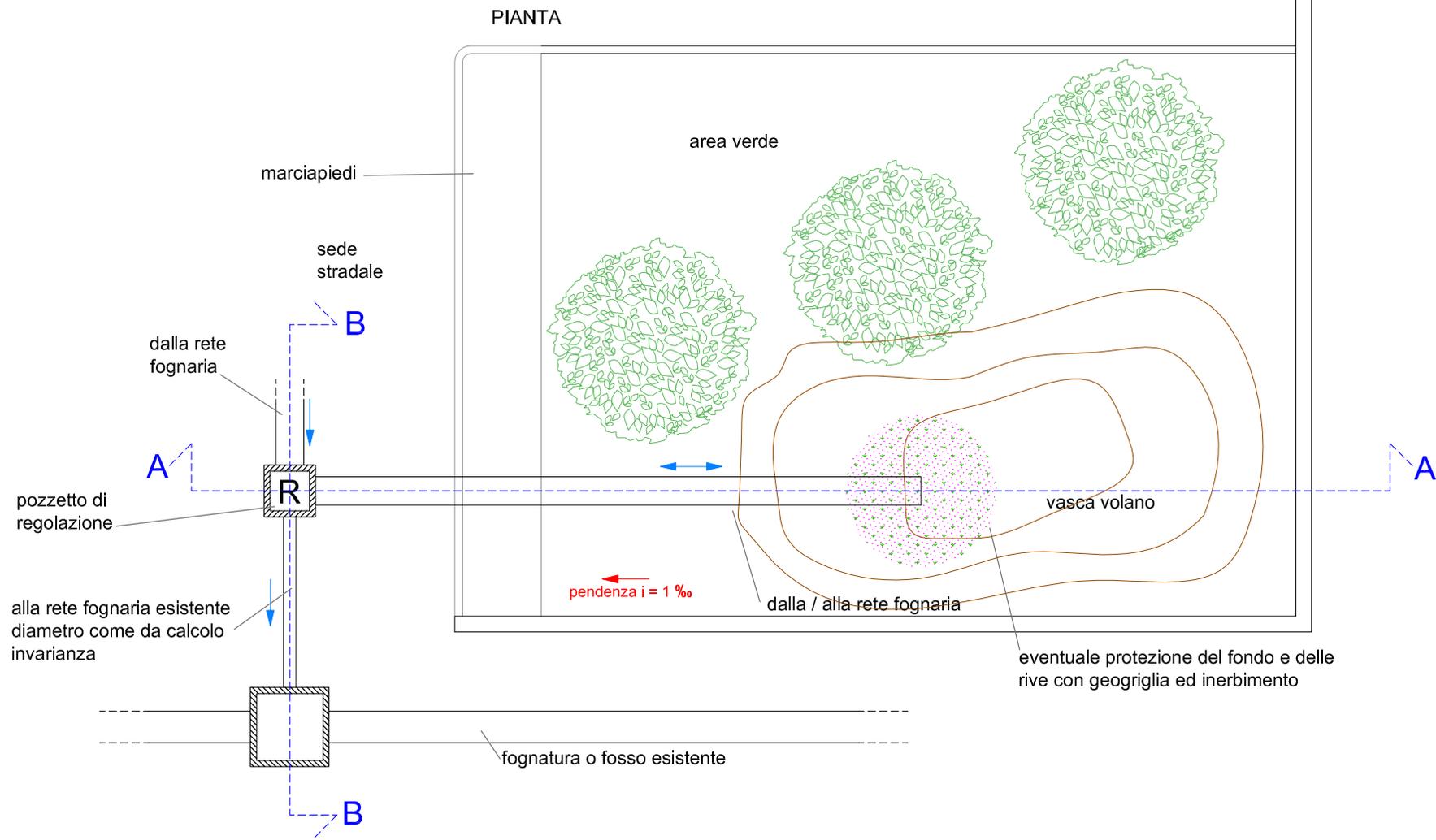
direzione del flusso

pendenza minima della rete pari allo 0,1 %

SCHEMA DI RETE DI RACCOLTA ACQUE METEORICHE DA PARCHEGGI E STRADE PUBBLICHE PER **LOTTIZZAZIONE RESIDENZIALE-PRODUTTIVA-SERVIZI**

superficie pavimentata minore di 1.500 mq

PARTICOLARE VASCA VOLANO

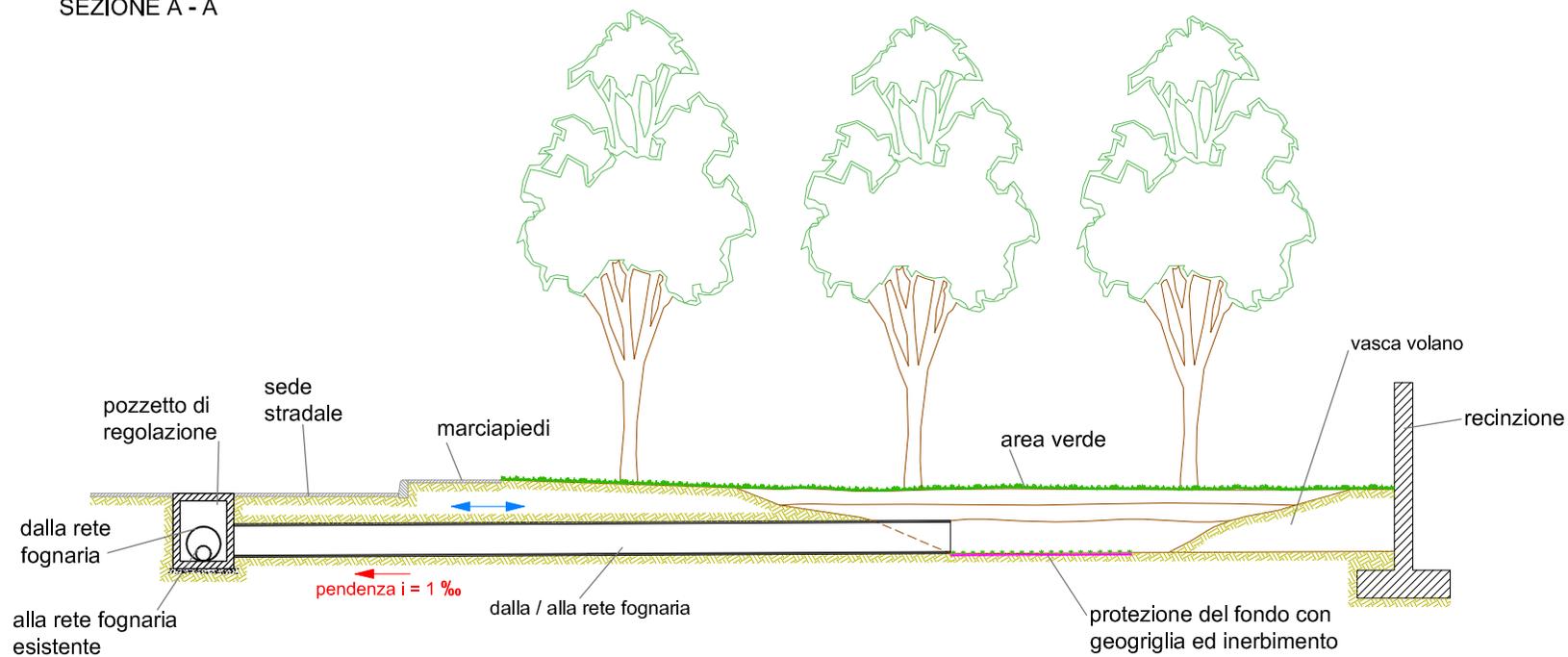


SCHEMA DI RETE DI RACCOLTA ACQUE METEORICHE DA PARCHEGGI E STRADE PUBBLICHE PER **LOTTIZZAZIONE RESIDENZIALE-PRODUTTIVA-SERVIZI**

superficie pavimentata minore di 1.500 mq

PARTICOLARE VASCA VOLANO

SEZIONE A - A

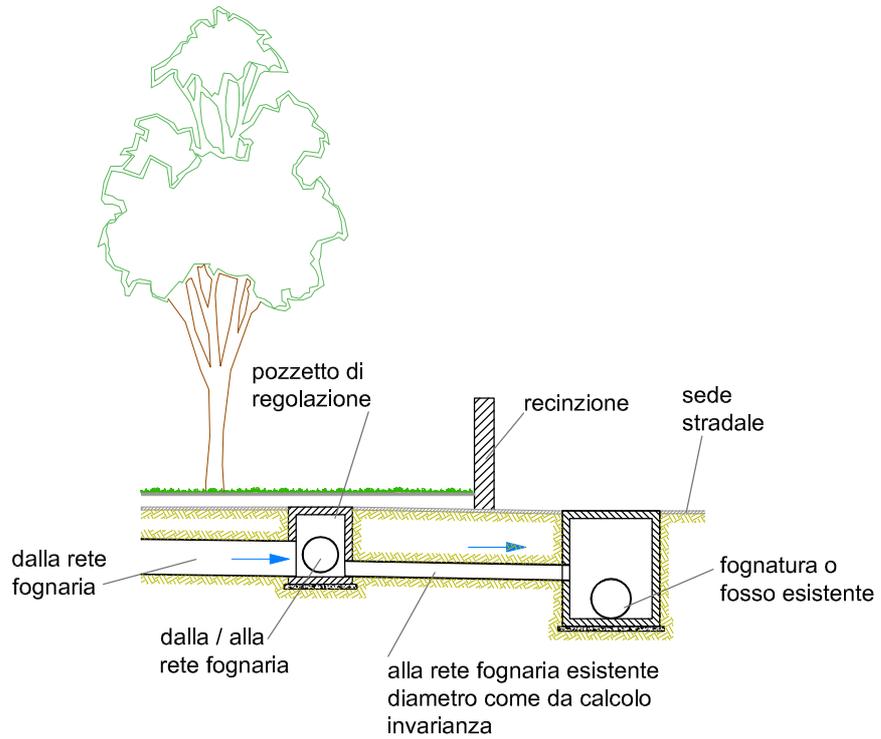


**SCHEMA DI RETE DI RACCOLTA ACQUE METEORICHE DA PARCHEGGI E STRADE PUBBLICHE PER
LOTTIZZAZIONE RESIDENZIALE-PRODUTTIVA-SERVIZI**

superficie pavimentata minore di 1.500 mq

PARTICOLARE VASCA VOLANO

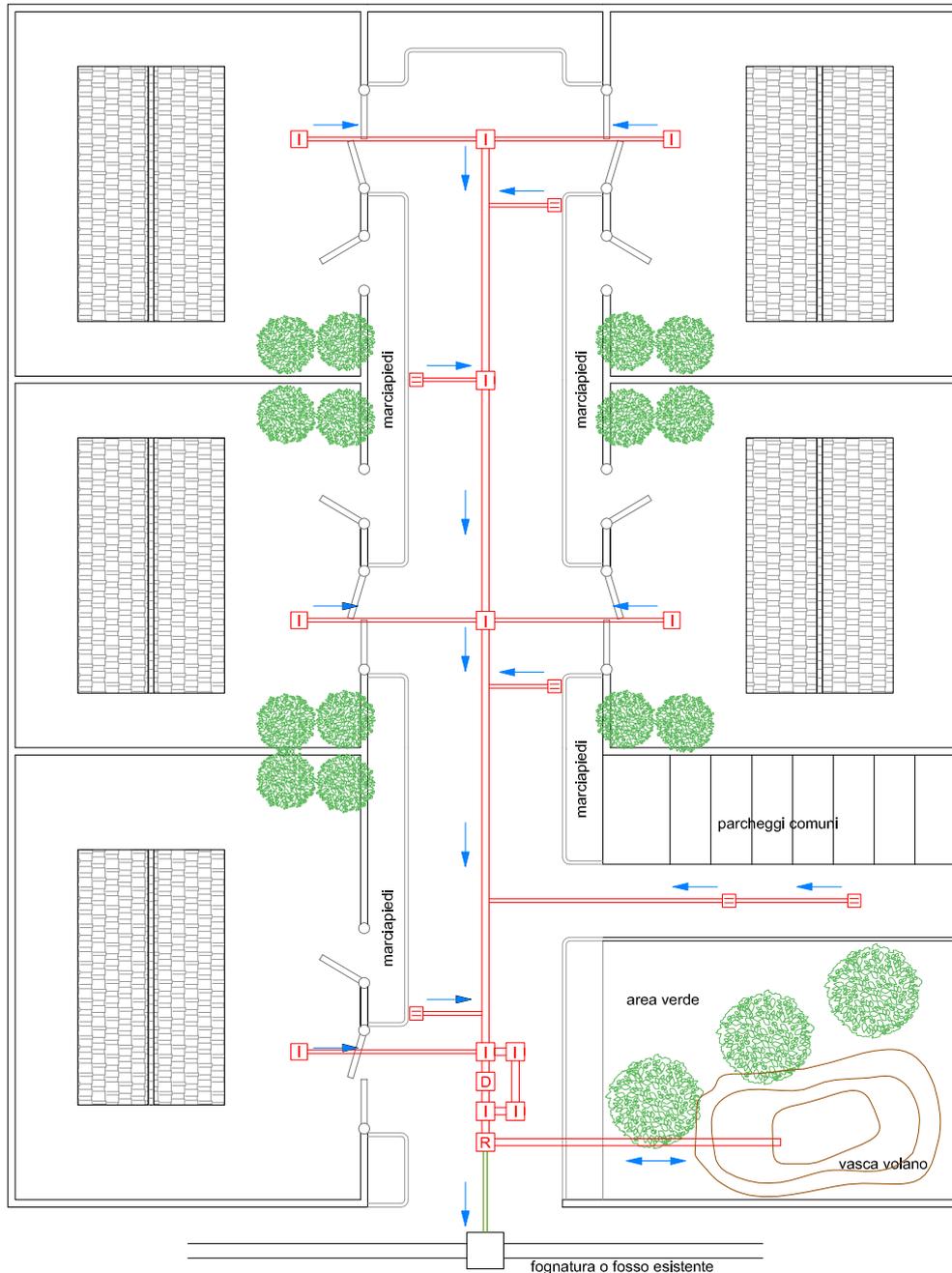
SEZIONE B - B



SCHEMA DI RETE DI RACCOLTA ACQUE METEORICHE DA PARCHEGGI E STRADE PUBBLICHE PER LOTTIZZAZIONE RESIDENZIALE-PRODUTTIVA-SERVIZI

superficie pavimentata maggiore di 1.500 mq

PIANTA



- D pozzetto disoleatore
- S pozzetto desabbiatore
- R pozzetto di regolazione

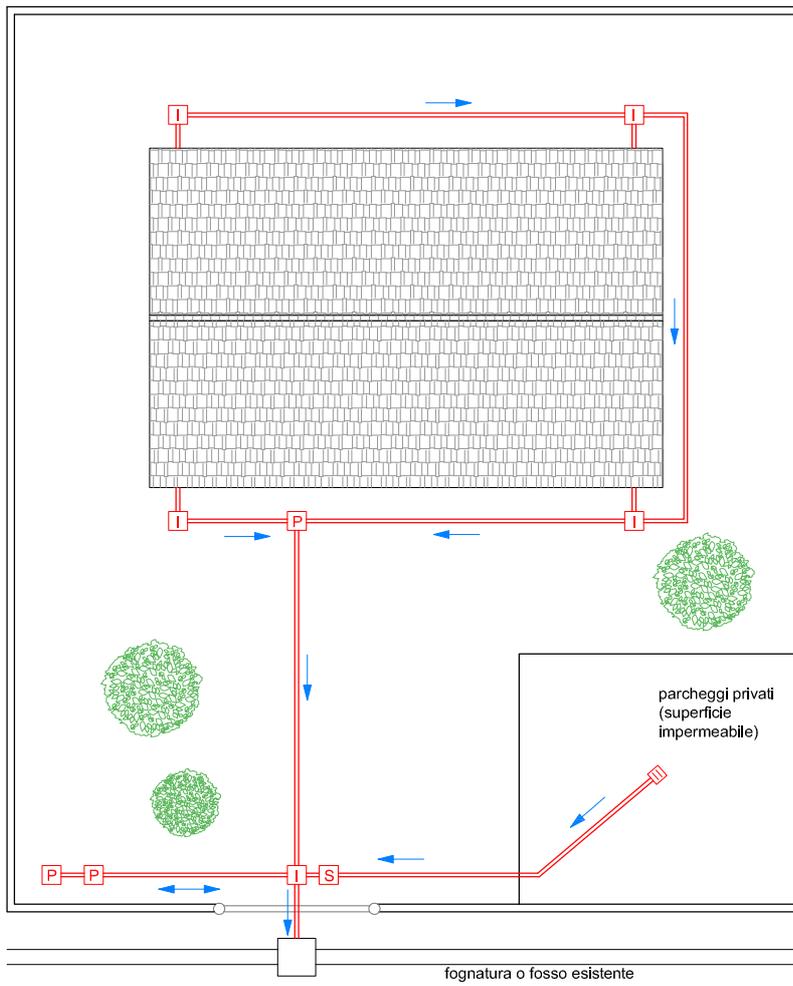
- I pozzetto d'ispezione
- C caditoia
- P pozzetto perdente

- direzione del flusso
- == tratto con diametro come da calcolo invarianza
- pendenza minima della rete pari allo 0,1 %

SCHEMA DI RETE DI RACCOLTA ACQUE METEORICHE DA PARCHEGGI E STRADE PUBBLICHE PER LOTTO RESIDENZIALE

terreno permeabile

PIANTA



- Ⓛ pozzetto disoleatore
- Ⓢ pozzetto desabbiatore
- Ⓡ pozzetto di regolazione

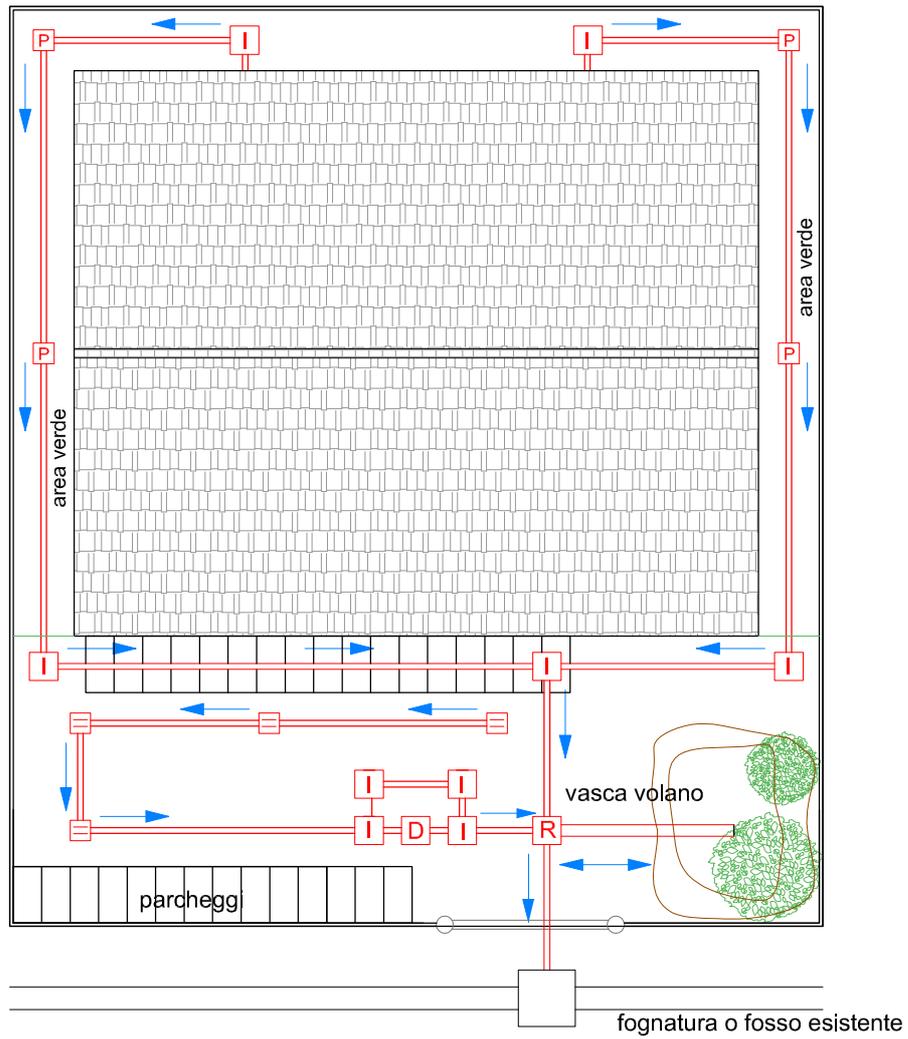
- Ⓛ pozzetto d'ispezione
- Ⓢ caditoia
- Ⓡ pozzetto perdente

➔ direzione del flusso
 pendenza minima della rete pari allo 0,1 %

SCHEMA DI RETE DI RACCOLTA ACQUE METEORICHE DA PARCHEGGI E STRADE PUBBLICHE PER LOTTO PRODUTTIVO-SERVIZI

terreno permeabile

PIANTA



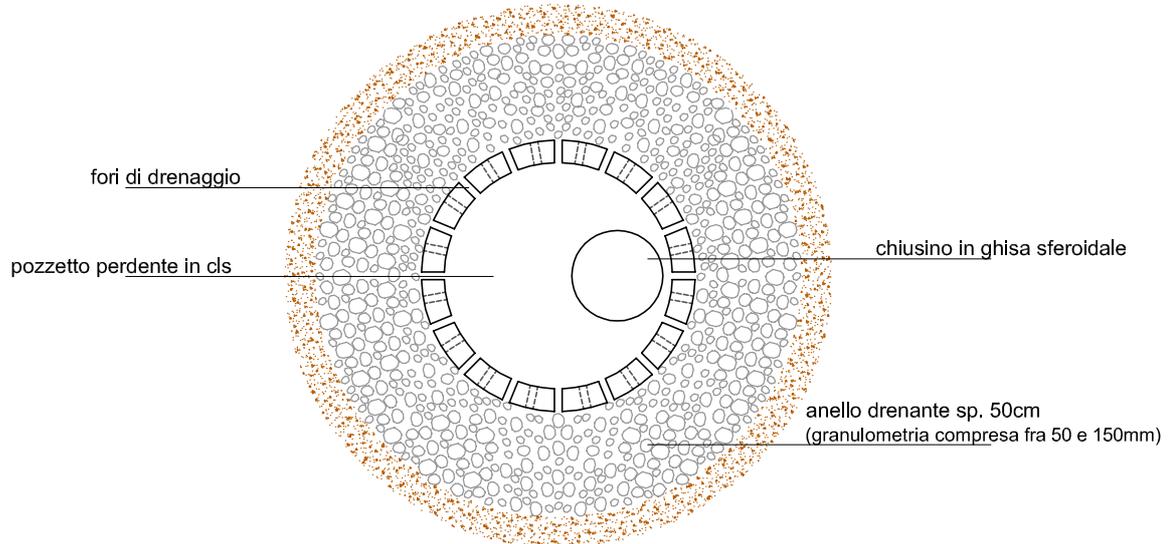
- [D] pozzetto disoleatore
- [S] pozzetto desabbiatore
- [R] pozzetto di regolazione

- [I] pozzetto d'ispezione
- [C] caditoia
- [P] pozzetto perdente

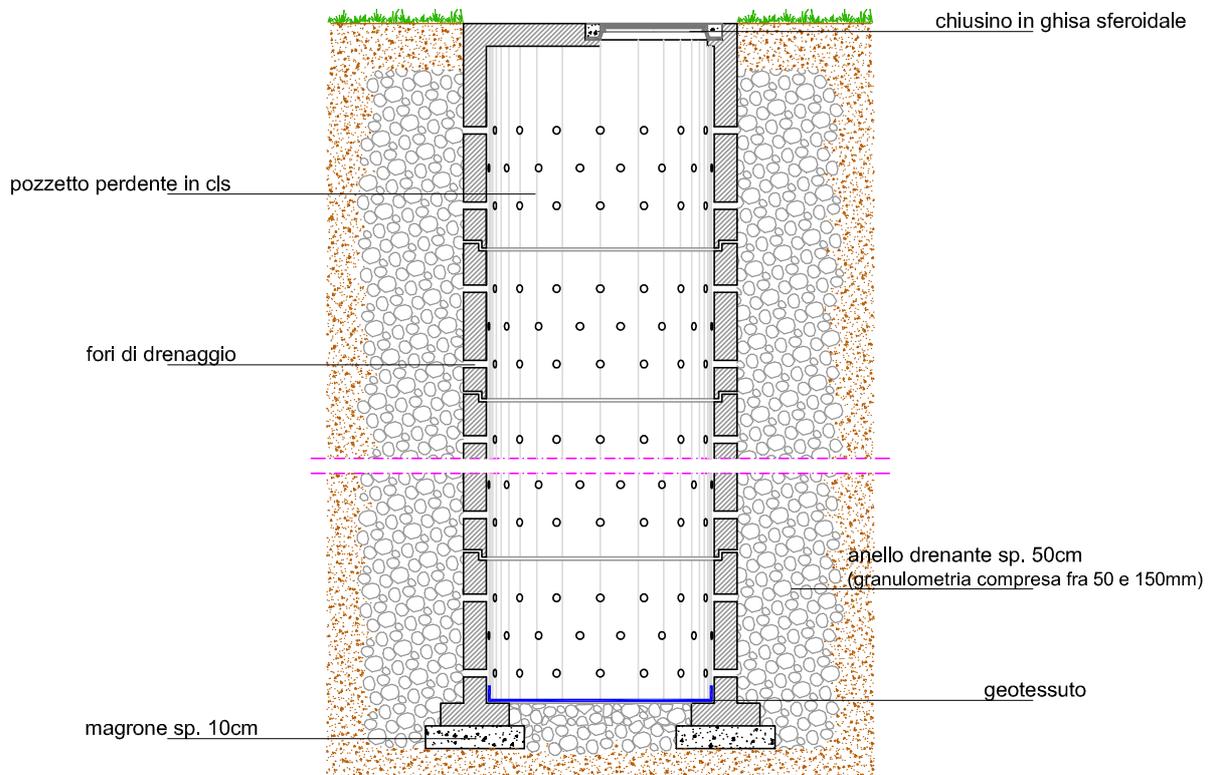
direzione del flusso
 pendenza minima della rete pari allo 0,1 %

SCHEMA POZZETTO PERDENTE

SEZIONE TRASVERSALE

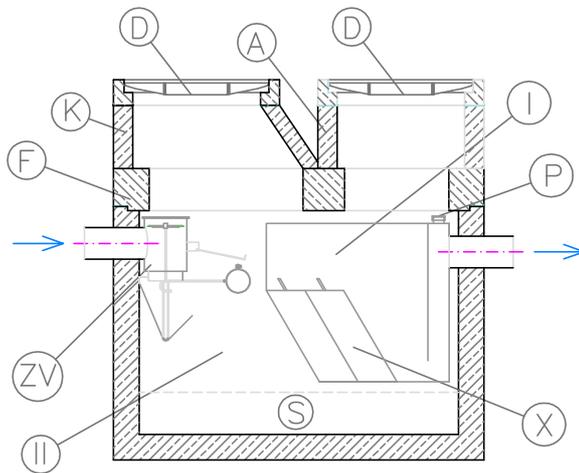


SEZIONE LONGITUDINALE



SCHEMA TIPO POZZETTO DISOLEATORE

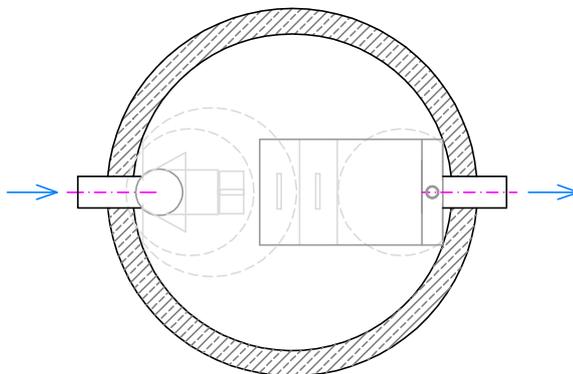
SEZIONE



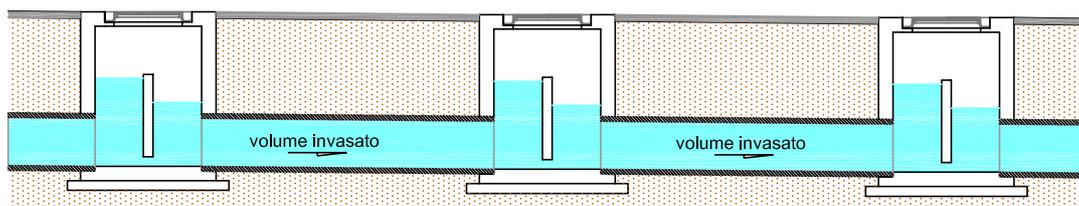
LEGENDA:

- Ⓢ sfangazione
- Ⓜ separatore a gravità
- Ⓛ separatore a coalescenza
- Ⓟ prelievo campioni
- ⓏV chiusura automatica
- Ⓧ pacco lamellare
- ⓓ chiusino
- Ⓚ cono
- ⓐ anello di prolunga
- ⓕ soletta di copertura

PIANTA

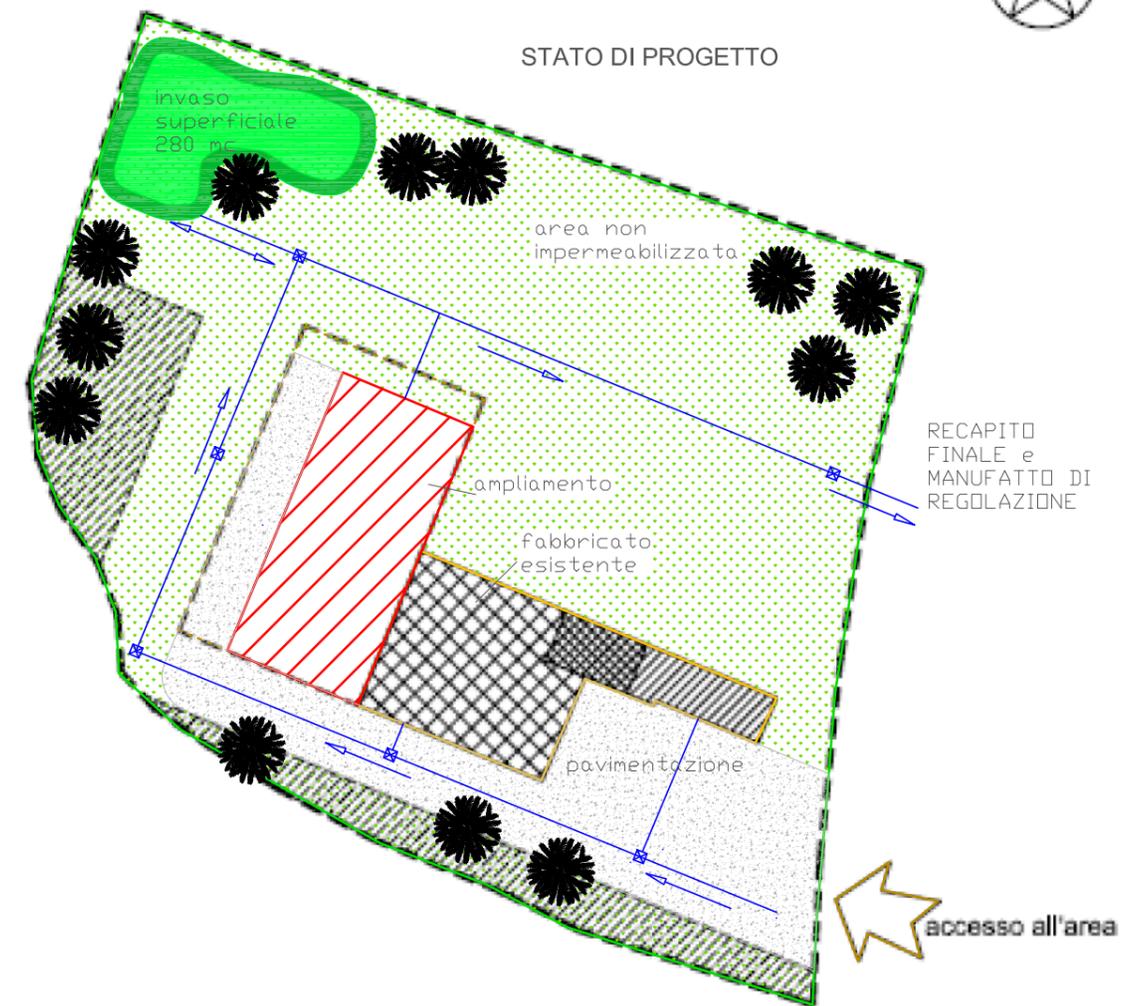
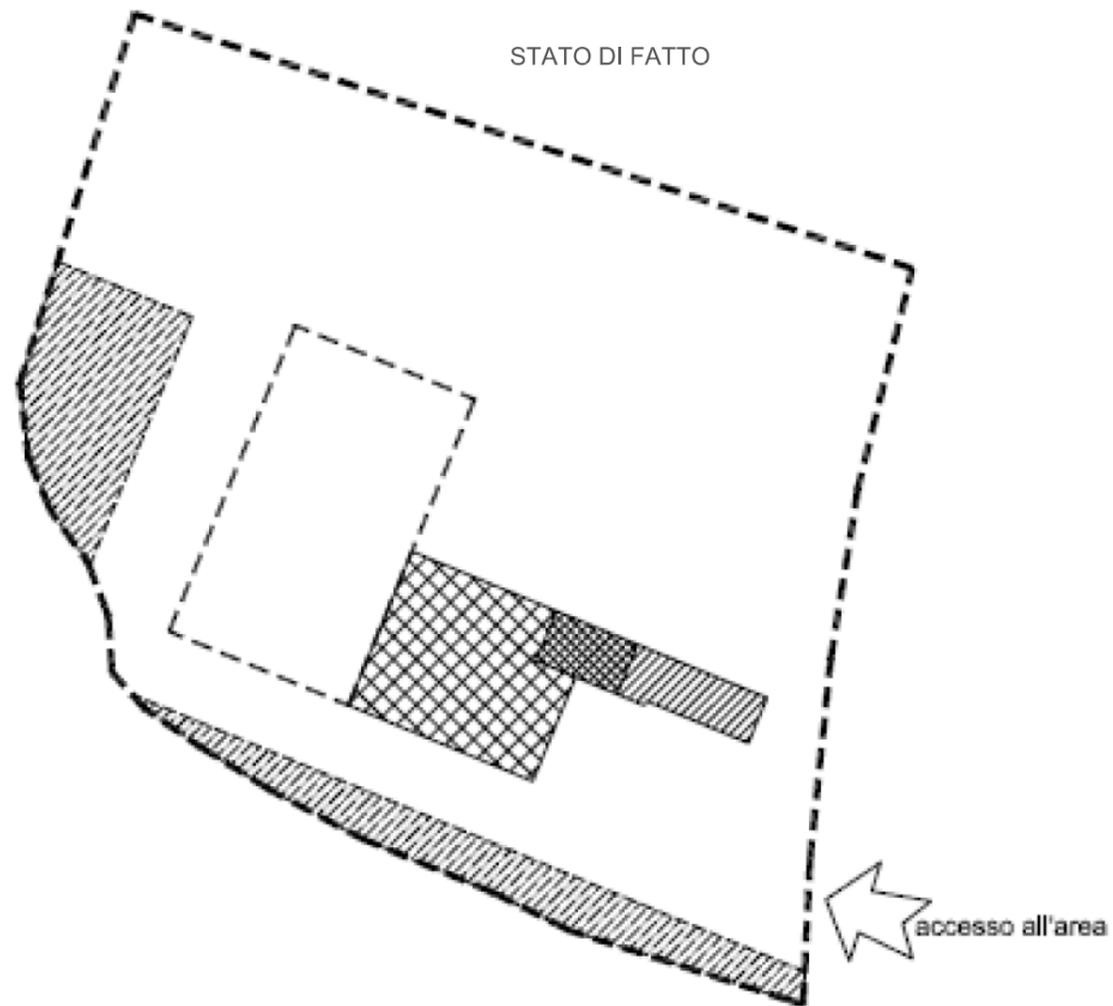


SCHEMA VOLUME DI COMPENSO IN CONDOTTA



ALLEGATO 3

ESEMPIO DI APPLICAZIONE



-  Area di pertinenza dell'attività - mq 13.780
-  Preesistenza produttiva ad un piano - mq 739
-  Preesistenza produttiva a due piani - mq 225 complessivi
-  Preesistenza residenziale
-  Perimetro di sviluppo dell'ampliamento
-  Standard art. 25 LR 61/85 - mq 1.378

PREMESSA

Si propone a seguire un esempio schematico di valutazione di compatibilità idraulica per un lotto inserito nelle norme tecniche di attuazione del PRG del comune di Orsago, tav. 13.1.1, denominato "azienda agricola Follegot Sergio".

Si riporta a seguire estratto delle NTA di riferimento:

Varianza 2002

PROVINCIA DI TREVISO COMUNE DI ORSAGO	<u>DENOMINAZIONE</u> Az. Agricola FOLEGOT SERGIO
Numero tavola PRG 13.1. 1	<u>UBICAZIONE</u> Via Folegot, n. 1

SCHEDA		
p	P	01

PLANIMETRIA SCALA 1:5000



FOTOGRAFIA



INDICAZIONI DI PROGETTO

DESTINAZIONE D'USO ATTIVITA' DI LAVORO AGRICOLO TERZISTA

EDIFICIO

In funzione del notevole parco macchine agricole in dotazione sia a servizio dell'azienda agricola di proprietà sia per attività a favore di terzi, è consentito l'ampliamento del capannone per il ricovero di detti mezzi, della superficie coperta massima di mq 851, pari al 100% della superficie coperta dell'attività esistente.

L'ampliamento deve essere coerente con il linguaggio architettonico della struttura da ampliare e, trattandosi di un'attività che utilizza mezzi agricoli di grandi dimensioni che necessitano di una considerevole area di manovra, al fine di razionalizzare i percorsi, l'ampliamento può essere realizzato anche non in aderenza con la parte preesistente.

I nuovi interventi di ampliamento devono rispettare le seguenti norme:
distanza dai confini di proprietà: non può essere inferiore a ml 10,00;
distanza dal ciglio strada: non può essere inferiore a ml 5,00;
distacco tra fabbricati: non può essere inferiore a ml 10,00.

Devono essere eliminate superfelazioni, baracche e tettoie fatiscenti e non più funzionali all'attività svolta.

Tutti gli edifici esistenti e di nuova costruzione devono essere tenuti in perfetto ordine e tinteggiati con colori tenui e adatti al contesto in cui sono inseriti.

SISTEMAZIONE AREE ESTERNE

Deve essere realizzata una schematura con essenze arboree e arbustive autoctone, disposte lungo tutto il perimetro dell'area di pertinenza dell'attività.

La recinzione di delimitazione della proprietà, deve essere realizzata esclusivamente in rete metallica plastificata, dell'altezza massima di ml 2,00, con pali di legno, di cemento o di acciaio verniciato e zoccolatura in c.a. dell'altezza massima di cm 20, affiancata da siepe sempreverde. L'eventuale delimitazione delle diverse zone funzionali interne alla proprietà devono essere realizzate con rete metallica plastificata, dell'altezza massima di ml 1,00, sostenuta da pali di legno, senza zoccolatura ed affiancata da siepe sempreverde, oppure da semplice staccionata di legno con o senza siepe.

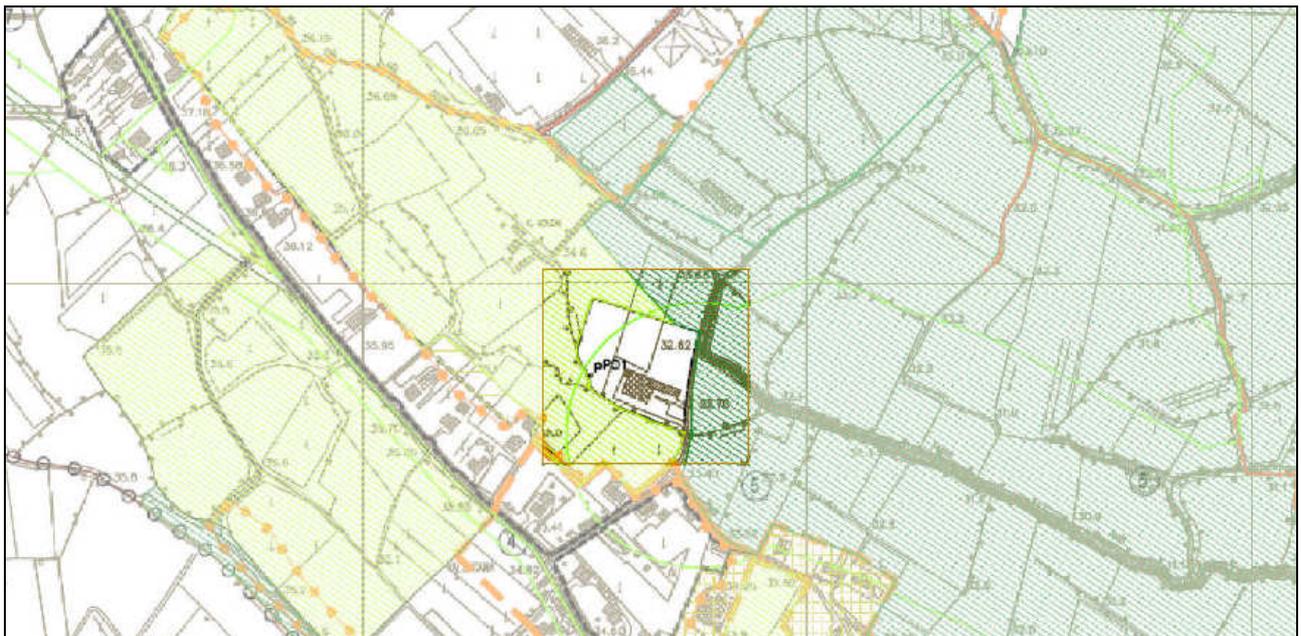
Deve essere evitata l'impermeabilizzazione delle superfici utilizzate per la movimentazione dei mezzi all'interno dell'area.

Deve essere valutato attentamente l'inserimento di attrezzature incombenti e/o elementi particolari.

ELEMENTI DETRATTORI DA ELIMINARE (E) E/O SOSTITUIRE (S)

Tettoia lato ovest capannone esistente (E)

Baracca faliscente isolata (pollaio) (E)



Volendo focalizzare l'attenzione solamente sul calcolo dei volumi da invasare affinché le condizioni di deflusso conseguenti ai lavori di urbanizzazione non siano più gravose di quelle attuali secondo il principio di invarianza idraulica, si trascurano l'indagine geologica dell'area, supponendo che non sia possibile realizzare la dispersione delle acque meteoriche nel terreno.

Si trascura inoltre il rilievo della morfologia del lotto, supponendo di poter recapitare le acque meteoriche per gravità nel recettore finale.

Si suppone inoltre un ampliamento della superficie coperta pari a 851mq e la pavimentazione dell'area di accesso ai fabbricati.

Lo sviluppo del caso pilota quindi toccherà sostanzialmente i seguenti punti:

- analisi degli eventi piovosi e determinazione di quello più gravoso per l'area in esame, in funzione del tempo di corrivazione, della durata dell'evento e del suo tempo di ritorno;
- determinazione con metodi idonei alle caratteristiche dell'area in esame delle portate di piena dopo l'intervento;
- bilancio idrico, con determinazione degli eventuali maggiori volumi d'acqua da smaltire;

ANALISI PLUVIOMETRICA

Lo studio viene affrontato con riferimento a quanto riportato nel "quaderno 1" per il "dimensionamento delle opere idrauliche" realizzato dall'Autorità di bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione in ottemperanza della legge 183 del 18 maggio 1989 - art.23.

Si ottiene dunque, assumendo un *Tempo di ritorno* $Tr=50$ anni come previsto dal Dgr n. 1841 del 19/06/2007, la curva di possibilità pluviometrica di riferimento:

$$j = \frac{h}{\tau_p} 59.132 \tau_p^{(0.3-1)}$$

DETERMINAZIONE DELLE PORTATE DI PIENA

La valutazione del coefficiente di deflusso che si instaurerà a realizzazione conclusa si è implementata tramite un'analisi delle superfici di progetto ed una media ponderata dei rispettivi coefficienti di deflusso di ogni tipologia di pavimentazione riscontrata.

tipo di superficie	tipo di pavimentazione	superficie [m ²]	[%]	φ [-]
coperture	impermeabile	1702.00	12.4%	0.9
asfalto	impermeabile	1972	14.3%	0.9
verde pubblico	permeabile	10106.00	73.3%	0.2
Totale		13780.0	100%	
Coefficiente di deflusso medio			φ	0.387

In seguito quindi all'attuazione delle previsioni di progetto, il coefficiente di deflusso medio assumerà per l'intera area un valore di 0,387.

In funzione dunque delle caratteristiche morfologiche dell'area è stata idraulicamente definita la zona d'intervento:

<u>Tempo di corrivazione</u>	t=	[min]	14.00
<u>Altezza di precipitazione</u>	h=	[mm]	38.30
<u>Intensità di precipitazione</u>	i=	[mm/ora] [m/ora]	163.0 0.163
<u>Coefficiente di ritardo</u>	ψ=		0.6
<u>Portata</u>	Q=	[m ³ /s] [m ³ /ora]	0.145 521.0
<u>Coefficiente udometrico</u>	u=	[l/s,ha]	105.0

CALCOLO DEL VOLUME DI COMPENSAZIONE

Trattandosi l'intervento in oggetto di un recupero di edificio esistente con ampliamento e non di una nuova realizzazione su terreno agricolo, si reputa che le condizioni dello stato di fatto da considerare per l'impostazione dei calcoli di invarianza possano interpretarsi come già impermeabilizzate, seppur in modo meno incisivo.

Al fine di garantire dunque il rispetto del principio dell'invarianza, si implementa lo studio della risposta idraulica della superficie del lotto allo stato attuale, in modo da individuare un valore di portata da assumersi come massimo rilascio costante ammesso in condizioni di progetto realizzato.

Si ripropone dunque la stessa analisi delle superfici e applicazione del metodo cinematico implementati sullo stato di progetto nelle condizioni di stato fatto:

tipo di superficie	tipo di pavimentazione	superficie [m ²]	[%]	φ [-]
coperture	impermeabile	851.00	6.2%	0.9
verde pubblico	permeabile	12929.00	93.8%	0.2
	Totale	13780.0	100%	
	Coefficiente di deflusso medio		φ	0.243

Tempo di corrivazione

t= [min] **17.00**

Altezza di precipitazione

h= [mm] 40.7

Intensità di precipitazione

i= [mm/ora] 141.8

Coefficiente di ritardo

ψ= **0.54** 0.142

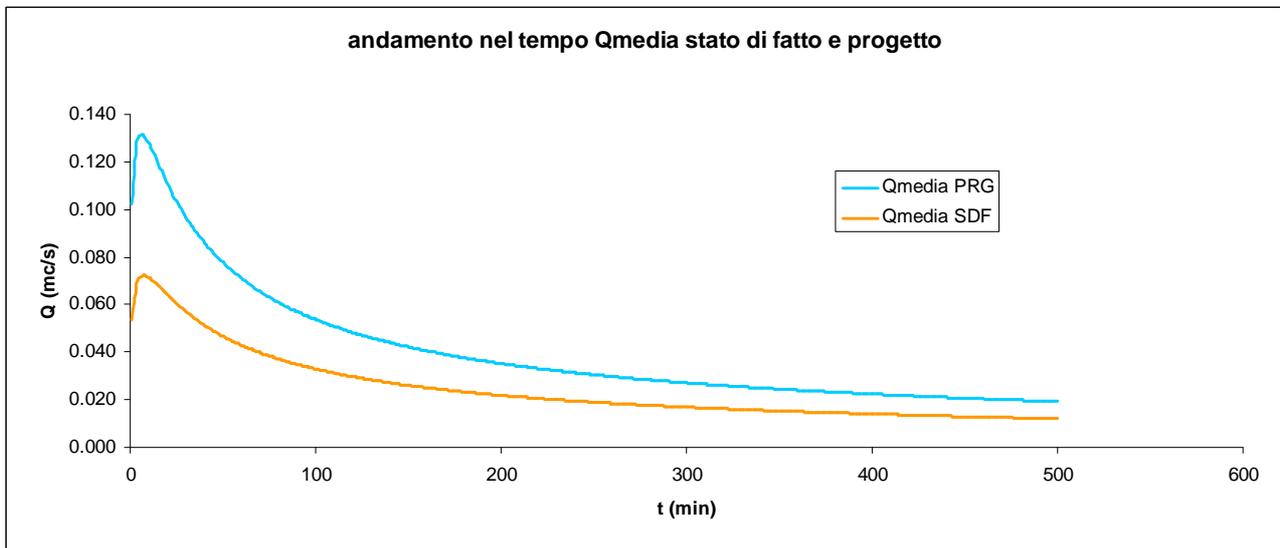
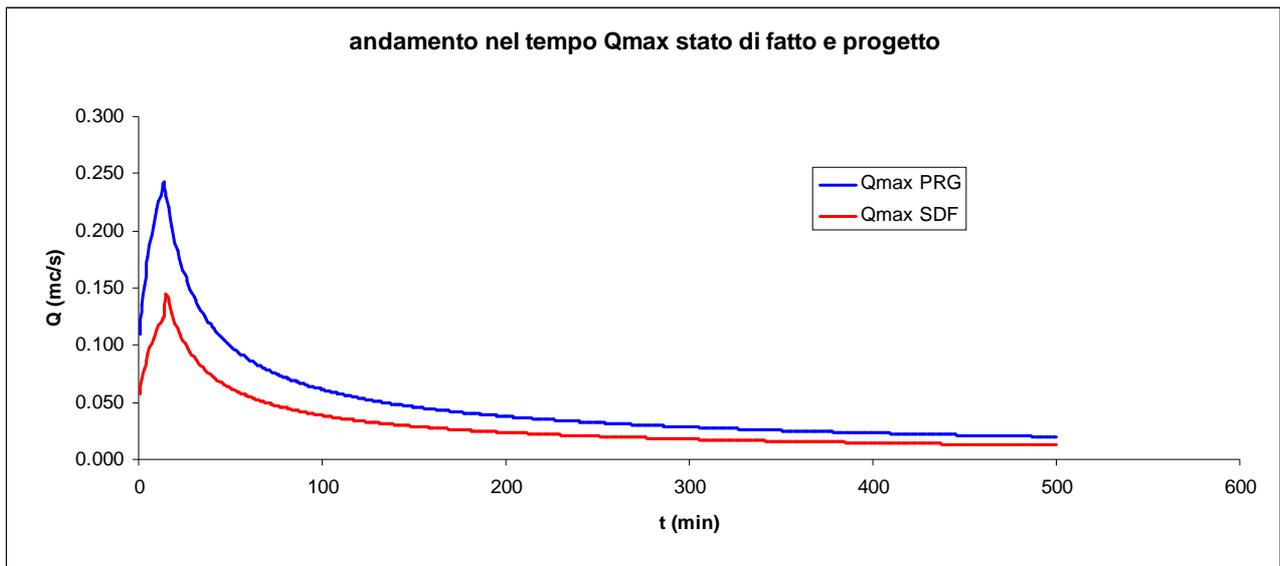
Portata massima

Q= [m³/s] 0.071
[m³/ora] 256.7

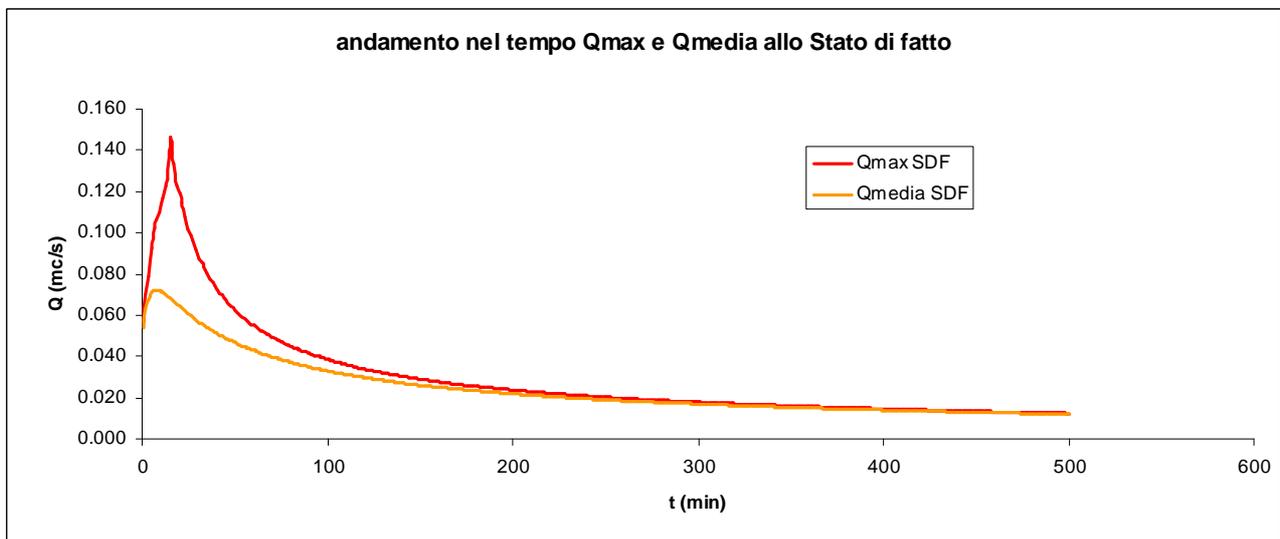
Coefficiente udometrico

u= [l/s,ha] 51.7

Per permettere un confronto tra le condizioni idrauliche del medesimo lotto nello stato di fatto ed in condizioni di progetto realizzato, si implementa il calcolo di portata media e massima defluente nelle due condizioni per tempi di pioggia crescenti, ottenendo i seguenti andamenti:



Per quanto riguarda lo stato di fatto, si ottiene il seguente andamento di portata massima e media fluente dal lotto al variare del tempo di pioggia:



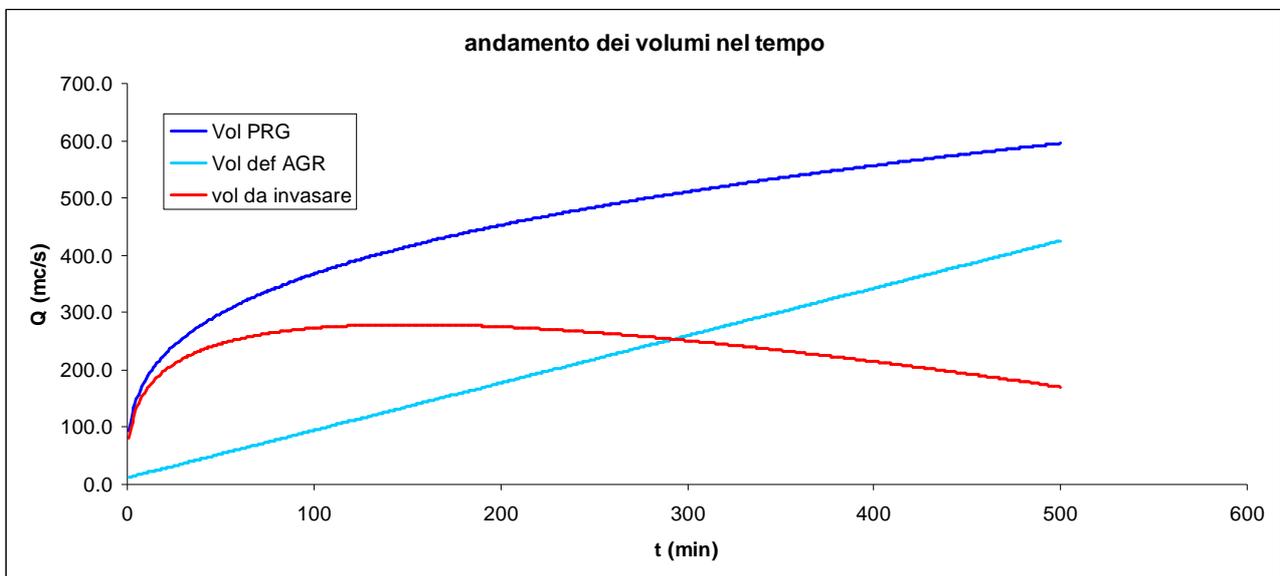
Con valori di picco pari rispettivamente a :

- 0.145 mc/s portata massima
- 0.072 mc/s portata media

Volendo garantire dunque l'invarianza delle condizioni idrauliche di rilascio, si considera il tempo di pioggia per cui la portata media e massima defluente dal lotto coincidono. Nel caso in esame tale evento si rileva per una pioggia della durata di 6 ore e 45 minuti circa, per la quale il valore della portata media fluente dal lotto fino a quel momento e della portata massima in quell'istante sono entrambe pari a **0.014mc/s**.

Per quanto riguarda quindi la stima dell'andamento temporale dei volumi restituiti ai corpi idrici naturali V_u , si impone dunque una portata defluente dalle aree di invaso costante e pari a **0.014mc/s**, ovvero ad un *udometrico pari a 10l/(s, ha)*.

Lo studio del meccanismo di accumulo e restituzione restituisce il seguente andamento grafico dei volumi:



Il volume massimo di invasare risulta dunque pari a **280 mc**, che si invasa completamente per la durata di circa 2 ore e 30 minuti della pioggia critica considerata (Tempo di ritorno pari a 50 anni), garantendo un massimo rilascio pari a **0.014 mc/s**.

PROVVEDIMENTI PER IL CONTENIMENTO DEI DEFLUSSI: REALIZZAZIONE DEGLI INVASI E ORGANO DI REGOLAZIONE.

Nel caso in esame, solo a titolo esplicativo, si è posizionata nell'area una vasca di accumulo a cielo aperto nell'angolo settentrionale del lotto.

Ponendo un organo di regolazione (luce tarata) sul manufatto in sezione di chiusura della rete, si garantisce il rigurgito lungo la stessa dei volumi di acque meteoriche che non possono essere scaricati in rete contestualmente al loro arrivo nella sezione di chiusura, garantendo l'invaso del volume predisposto.

Data la conformazione del lotto si è scelto di non invasare in rete ma di concentrare tutto il volume necessario nella vasca di cui sopra, da realizzare con pendenza delle sponde in rapporto minimo di 1:2 e con pendenza minima del fondo di 0.001m/m verso il punto di carico e scarico della stessa (coincidenti nella fattispecie).

In corrispondenza dell'organo regolazione si posta inoltre una soglia sfiorate di troppo pieno alla quota di massimo invaso della vasca di accumulo, verificando che essa permetta lo sfioro della massima portata con un innalzamento del tirante idraulico che non crei condizioni di criticità a monte.