

Comune di Padova

Provincia di Padova

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO
CON "PEREQUAZIONE AD ARCIPELAGO"
COMPRENDENTE UN'AREA IN
VIA A. DA BASSANO ED UN'AREA IN
VIA DEL PLEBISICTO 1866 A PADOVA

COMMITTENTI

3P Srl
via C.Goldoni, 12
Padova

MASO RENATA
via Bordone, 10
Padova

MASO GUERRINO
via Rialto, 40
Rovolon (PD)

ALDI Immobiliare S.r.l.
via Cassa di Risparmio, 18
Bolzano (BZ)

PROGETTAZIONE

STUDIO

ARCHIPOLIS

ANTONIO VENTURATO - PIETRO REGAZZO

ARCHITETTI

Tel 049 8941025 - Fax 049 8078905
via Savelli, 9/D - 35129 Padova
e_mail progetti@studioarchipolis.it

ELABORATO: RELAZIONE INVARIANZA IDRAULICA

DATA: APRILE 2018

INDICE

1. Premessa	2
2. Richiami normativi	2
3. Descrizione dell'area	3
4. Criteri di progetto.....	6
5. Fognatura bianca.....	6
6. Definizione dell'intervento pluviometrico di progetto	7
A. Gruppo stazioni di riferimento.....	8
B. Attribuzione della curva segnalatrice al territorio comunale.....	9
C. Parametri della curva segnalatrice	10
D. Valori attesi di precipitazione.....	10
7. Pluviogrammi di progetto.....	10
A. Scelta del tempo di pioggia	11
8. Progetto della fognatura bianca Stralcio Nord Lotto 1A.....	11
A. Caratteristiche e funzionamento delle condotte	13
9. Verifica della rete	16
A. Calcolo del volume di invaso	16
B. Pre-dimensionamento di massima della rete di scarico	16
10. Progetto della fognatura bianca Stralcio 1 Nord lotto 1B.....	16
A. Caratteristiche e funzionamento delle condotte	17
11. Verifica della rete	19
A. Calcolo del volume di invaso.....	19
B. Pre-dimensionamento di massima della rete di scarico.....	20
12. Progetto della fognatura bianca Stralcio 2 Nord lotto 2A.....	21
A. Caratteristiche e funzionamento delle condotte	22
13. Verifica della rete	25
A. Calcolo del volume di invaso.....	25
B. Pre-dimensionamento di massima della rete di scarico.....	25
14. Conclusioni.....	29

1. Premessa

La presente relazione illustra e motiva le soluzioni tecnico ambientali della proposta di Piano Urbanistico Attuativo con l'applicazione della cosiddetta "perequazione ad arcipelago", che coinvolge un'area in Via A. da Bassano ed un'area in via del Plebiscito.

La zona di intervento è attualmente ineditata ed è pianeggiante ed è divisa in due aree distinte identificate con Plebiscito nord e plebiscito Sud; queste sono separate da una parte di parco pubblico che percorre la zona residenziale fino a via G. Durer.

Le aree Plebiscito Nord e Sud sono identificate nel Nuovo Catasto Terreni al foglio 53, mappali 95, 97, 115 (parte), 352 ed al foglio 54, mappali 116 e 126. Il riferimento per la proprietà della parte Nord fino al confine con via G.B. Viotti, ha una superficie totale di 13.799 mq mentre l'area a Sud è di 3.417 mq.

2. Richiami normativi

Con D.G.R.V. n. 1841 del 19/06/2007 (ex D.G.R.V. n. 1322 del 10/05/2006), è stata data applicazione alla L. n. 267 del 03/08/1998 che contiene indicazioni per l'"individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico ed idrogeologico". La Delibera Regionale contiene disposizioni che si applicano agli strumenti urbanistici generali, o varianti generali, o varianti, che comportino trasformazioni territoriali con modifiche al regime idraulico. A tal proposito, essa contiene in allegato le modalità operative e le indicazioni tecniche necessarie alla verifica della compatibilità idraulica e della invarianza idraulica.

Nel redigere questa relazione, si è tenuto conto di quanto sopra indicato, e delle ordinanze del Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 20 settembre 2007, con lo scopo di quantificare l'alterazione del regime idraulico causato dall'ampliamento della superficie impermeabilizzata dovuto al Piano Urbanistico Attuativo all'interno di un'area attualmente a verde.

3. Descrizione dell'area

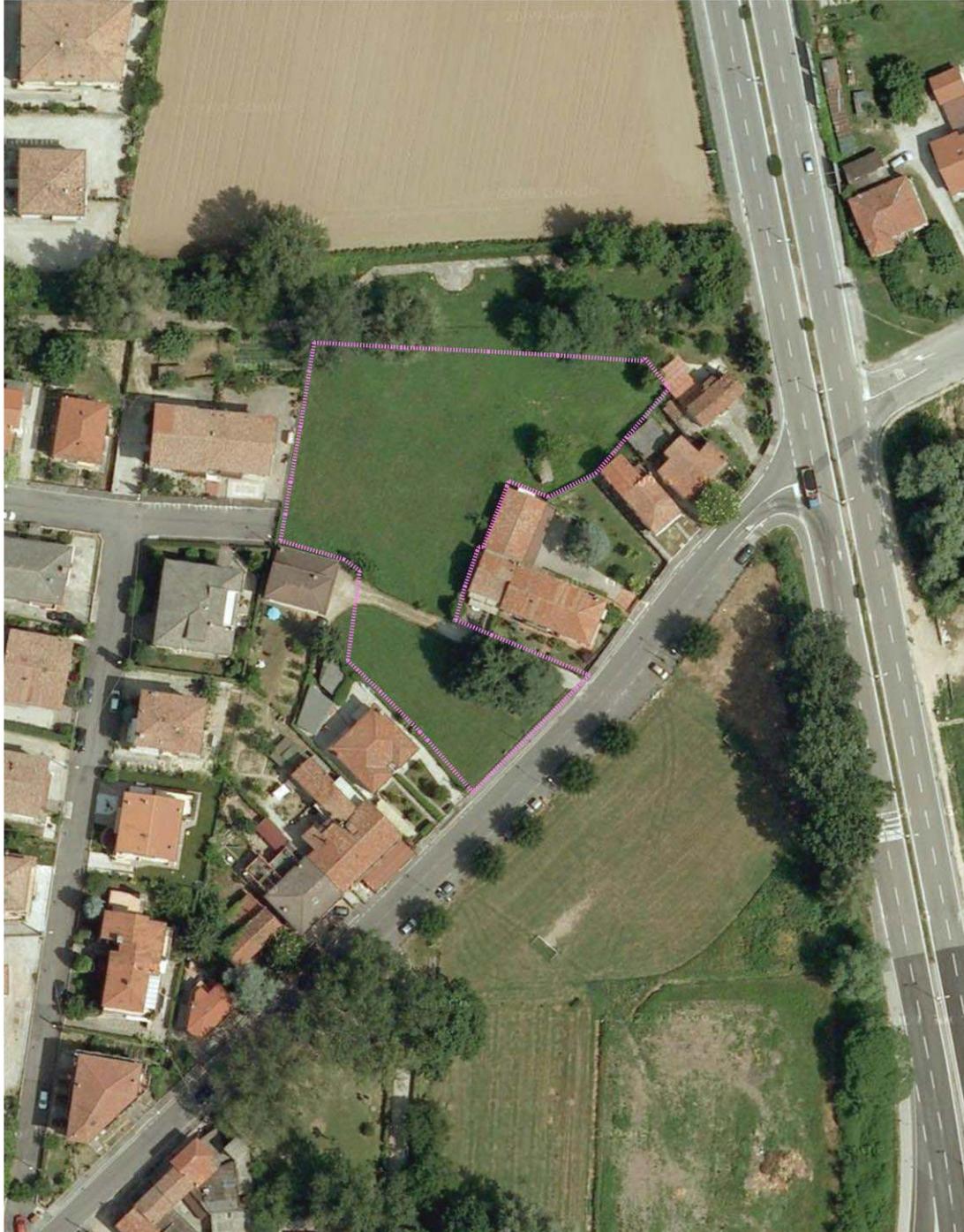


Le aree di intervento sono suddivise in tre siti diversi:

Stralcio 1 Nord Lotto 1A: L'area oggetto di trasformazione urbanistica e del presente studio per la mitigazione dell'impatto idraulico è situata all'interno del Comune di Padova, in un'area che insiste tra via Viotti a nord, via Plebiscito 1866 ad est. Si tratta di un'area classificata dal PI vigente come zona di perequazione integrata.



Stralcio 1 Nord Lotto 1B: L'area di analisi è situata all'interno del Comune di Padova, tra via Annibale da Bassano e corso Tre Venezie. Si tratta di un'area classificata dal PI vigente come zona direzionale.



Stralcio 2 Sud Lotto 2A: L'area oggetto di trasformazione urbanistica e del presente studio per la mitigazione dell'impatto idraulico è situata all'interno del Comune di Padova, in un'area che insiste tra via Perosi, via Maurizio ed accesso da via Brahms. Si tratta di un'area classificata dal PI vigente come zona di perequazione integrata.

Le aree risultano essere pianeggianti e sostanzialmente alla quota della strada. Attraverso l'affaccio su strada, i lotti saranno direttamente collegati alla rete pubblica di smaltimento delle acque bianche e nere.

La rete acque bianche meteoriche di progetto scaricherà sulla fognatura pubblica esistente.

4. Criteri di progetto

Allo scopo di mitigare l'impatto idraulico della trasformazione urbana, saranno adottati i seguenti indirizzi e criteri:

- limitare l'impermeabilizzazione del suolo;
- compensare la riduzione dei volumi d'invaso conseguenti all'urbanizzazione, oltre che con una maggiorazione della sezione delle condotte di progetto, anche attraverso la previsione nuovi volumi d'invaso a temporanea sommersione;

L'individuazione delle misure compensative ha il duplice obiettivo di non aggravare, con le opere di progetto, l'equilibrio idraulico dell'area in cui le succitate opere si inseriscono, e di garantire la capacità di scolo delle acque piovane mediante un temporaneo stoccaggio delle stesse. Il dimensionamento di tali opere è stato effettuato per garantire l'efficienza del sistema per un tempo di ritorno (TR) di 50 anni.

5. Fognatura bianca

Il bacino di riferimento rappresenta il territorio i cui contributi meteorici confluiscono nella stessa linea di deflusso principale. Tale riferimento è importante nei casi in cui debbano essere verificati i volumi meteorici in gioco, ed i principali nodi e tiranti idraulici.

Il tracciato altimetrico e planimetrico della rete idraulica è stato definito cercando di minimizzare le interferenze con altri sottoservizi; in linea di massima i pozzetti d'ispezione asserviti a tutte le linee saranno messi in opera sfalsati gli uni rispetto agli altri. Sempre come criterio generale, stante il vincolo imposto dalle

quote di recapito, si è cercato di sfruttare il gioco delle pendenze, traducendo in pendenza motrice la differenza di quota.

I rinterri, al fine di garantire l'uniforme stabilità e portanza delle sedi stradali che si andranno a realizzare, saranno effettuati con materiali nuovi (sabbia, materiale arido ecc.), in nessun caso pertanto si potrà eseguire il rinterro con materiale di risulta dello scavo, o con materiale reperito in sito a seguito di movimentazione di terre.

Per ogni altra prescrizione esecutiva si rimanda alle prescrizioni fornite dal Consorzio di Bonifica Bacchiglione, ente competente per territorio e gestore della rete, ed a quanto indicato dal Comune di Padova.

Tutta l'area in oggetto scaricherà in un unico punto l'intera portata generata mediante condotta di allacciamento alla rete esistente.

Il dimensionamento della rete per lo smaltimento delle acque di origine meteorica è stato condotto attraverso le seguenti fasi:

- definizione dei parametri pluviometrici di progetto e, preliminarmente, valutazione del rischio idraulico su cui fondare il dimensionamento e la verifica della rete;
- Adozione di un modello idrologico di trasformazione degli afflussi-deflussi e di un modello di trasmissione e propagazione nelle tubazioni componenti la rete;
- Verifica dei vincoli imposti alla rete;
- Verifica del corretto dimensionamento della rete.

6. Definizione dell'intervento pluviometrico di progetto

A base del seguente studio, e per il dimensionamento delle opere, si sono utilizzati gli studi predisposti dal Commissario Delegato per l'Emergenza concernente gli eventi meteorologici che hanno colpito parte della Regione Veneto nel settembre 2007 (OPCM n. 3621 del 18/10/07).

Facendo riferimento al suddetto studio, si riportano di seguito i risultati ottenuti in termini di curve di possibilità pluviometrica.

Il processo di trasformazione afflussi-deflussi prevede che la generazione delle portate a partire dalle precipitazioni sia calcolata attraverso modelli matematici. L'acquisizione delle serie pluviometriche storiche (intensità e durata, valori efficaci e loro distribuzione nel territorio) è il primo passo per la formulazione dell'equazione di possibilità pluviometrica che mette in relazione, al variare del tempo di ritorno, le intensità delle precipitazioni in funzione della loro durata. L'analisi viene applicata ai valori massimi annui arrivando a definire i valori statistici principali.

Poiché il presente studio si propone di valutare le possibili interferenze tra precipitazioni meteoriche e opere di progetto, sono state utilizzate le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica proposte per nell'ambito degli interventi mirati a porre in sicurezza il territorio afferente alla laguna di Venezia a seguito dei recenti e ripetuti eventi meteorologici calamitosi. Nel corso degli ultimi anni, ed in particolare dall'inizio degli anni '90, si è estesa la disponibilità di dati per le piogge di durata ridotta (specie quelle inferiori all'ora) utilizzando una modalità di acquisizione basata sulla scansione delle piogge di durata unitaria di 5 minuti primi.

In tal modo, è stato possibile definire equazioni delle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica anche per durate inferiori all'ora, senza la necessità di ricorrere ad estrapolazione a partire da quelle di durata maggiore, basandosi sui dati raccolti dall'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale del Veneto – ARPAV, presso il centro meteorologico di Teolo. Una prima analisi delle serie suddette venne compiuta utilizzando all'incirca l'ultimo decennio di osservazioni da Bixio e Fiume (2002); attualmente, l'analisi statistica comprende tutte le serie disponibili nel tempo, il che ha consentito il ricorso ad elaborazioni statistiche maggiormente estese e sofisticate (Bixio 2009).

A. Gruppo stazioni di riferimento

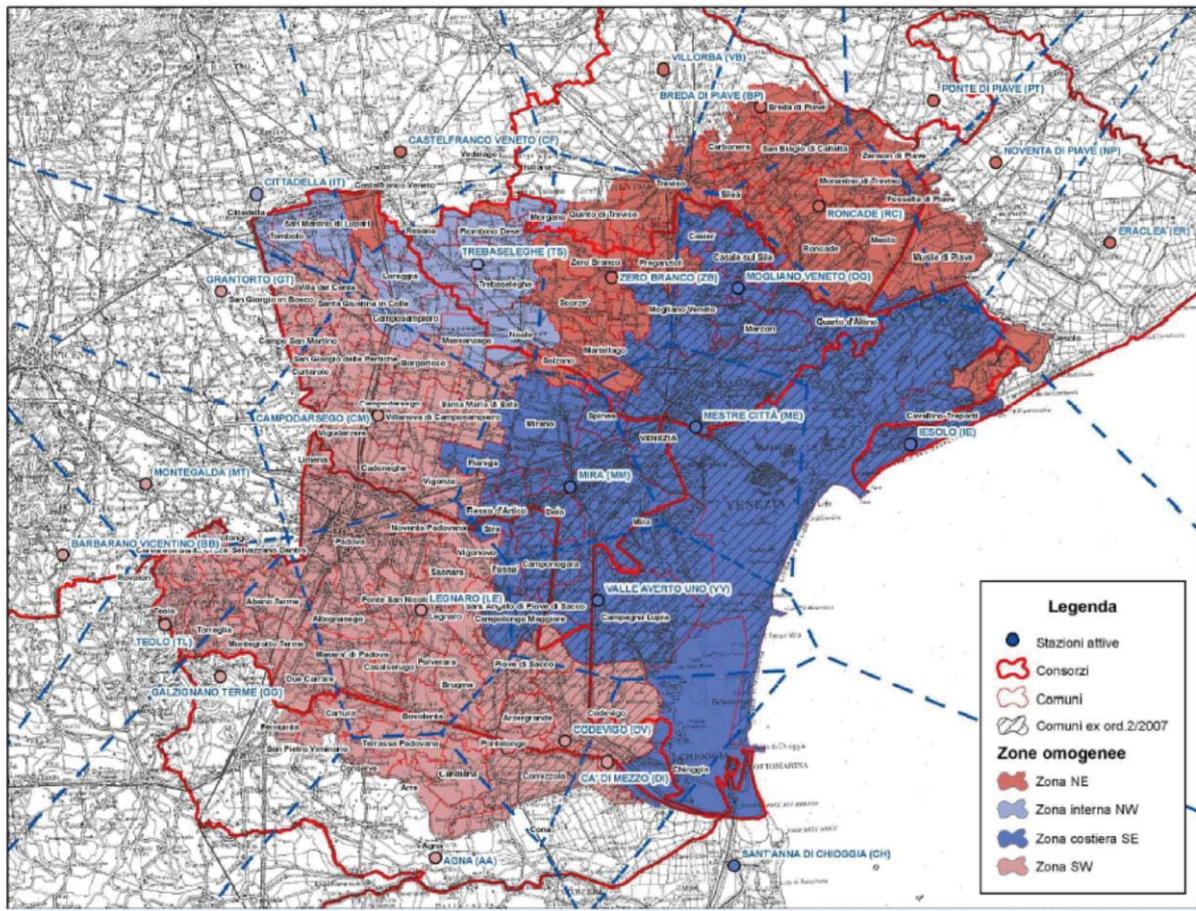
Le curve segnalatrici fanno riferimento a gruppi omogenei di stazioni, come indicato in figura. Le curve segnalatrici sono state calcolate valutando, per ciascuna durata, la media dei massimi di precipitazione delle stazioni di gruppo,

calcolando poi l'altezza di precipitazione per i vari tempi di ritorno e per le varie durate; producendo infine una stima dei parametri a, b, c per ottimizzazione numerica.

Si ricorda che, nell'applicazione della curva segnalatrice $h=a/(t+b)^c \times t$, i tempi t sono espressi in minuti, ed il risultato è restituito in millimetri.

B. Attribuzione della curva segnalatrice al territorio comunale

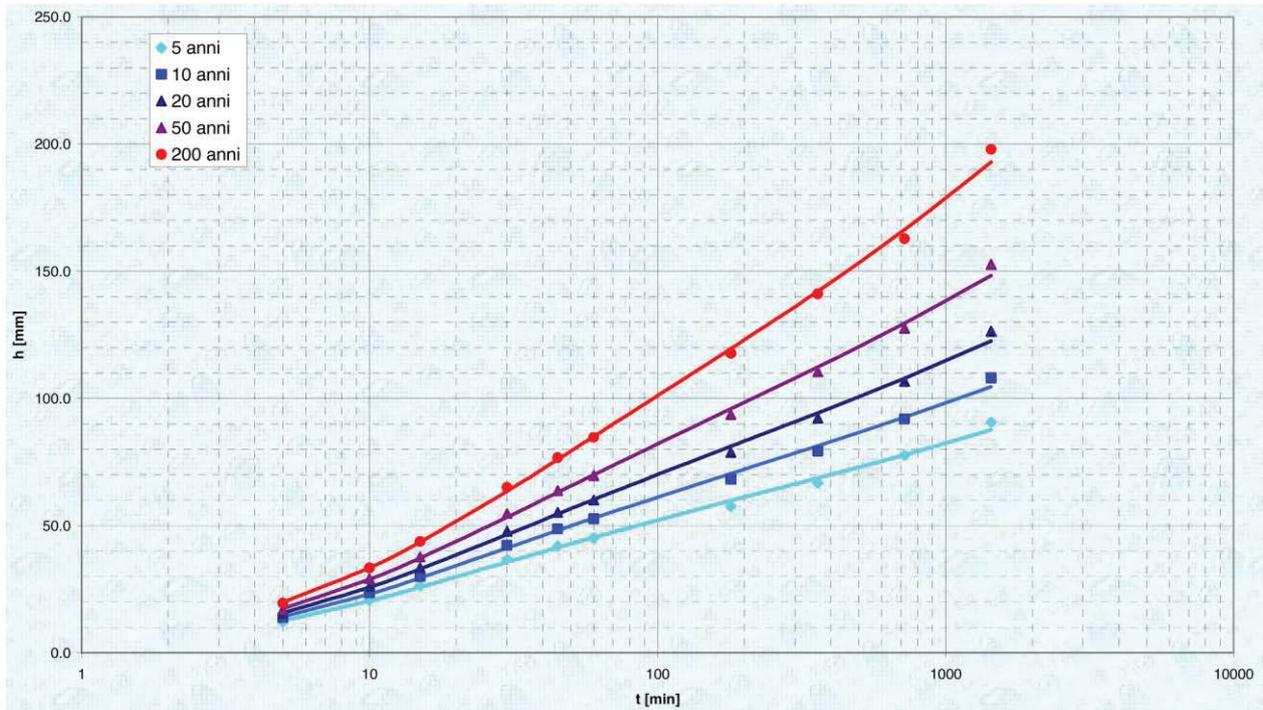
Tale attribuzione è stata effettuata tenendo conto delle caratteristiche geografiche, idrografiche ed amministrative del territorio comunale. L'area di studio, presso il comune di Ponte San Nicolò, appartiene alla zona omogenea sud-occidentale (Zona SW).



C. Parametri della curva segnalatrice

Tr = 50 anni	a	b	c
	39,7	16,4	0,8

D. Valori attesi di precipitazione



CURVE SEGNALATRICI DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA (Zona omogenea SW)

Tr =	durata (min)									
	5	10	15	30	45	60	180	360	720	1440
50anni	17,11	28,9	37,8	55,3	66,3	74,2	104,6	124,3	145,3	168,5

7. Pluviogrammi di progetto

A livello regionale, esistono delle indicazioni fornite dall'Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta - Bacchiglione, nella pubblicazione "Dimensionamento delle opere idrauliche", Settembre 1996; in tale pubblicazione si fa una stima del livello di rischio accettabile per le diverse

tipologie e condizioni delle opere idrauliche e si sviluppa una metodologia per la definizione dei tempi di ritorno da utilizzare nella progettazione.

Le opere in progetto sono classificabili come interventi di fognatura per i quali il tempo di ritorno, indicato dall'Autorità di Bacino, varia da un minimo di 10 anni fino ad un massimo di 50 anni. L'opera insiste su un territorio modestamente antropizzato, ma a rischio idraulico non trascurabile; si ritiene pertanto opportuno, in via cautelativa, dimensionare le opere di raccolta e smaltimento delle acque per un tempo pari a 50 anni.

A. Scelta del tempo di pioggia

Altro parametro fondamentale per la qualificazione dei flussi generati da un certo evento meteorico è la durata dello stesso. Maggiore è il tempo di pioggia, infatti, maggiore è il volume d'acqua defluito, ma minore è l'intensità di precipitazione. In linea generale, il tempo di precipitazione critico per il sistema di smaltimento delle acque coincide col tempo di corrivazione del sistema stesso, ovvero con il tempo che impiega l'acqua per arrivare al recapito partendo dal punto idraulicamente più lontano. Poiché i bacini imbriferi delle tratte stradali oggetto di dimensionamento sono alquanto limitati, si è scelta una durata dell'evento meteorico di progetto di sei ore.

8. Progetto della fognatura bianca Stralcio 1 Nord Lotto 1A

La superficie oggetto di intervento è di circa 17.215 mq ed il tessuto interessato è da ritenersi pianeggiante.

SUPERFICI DI INTERVENTO:

Superficie impermeabile	Ha 0,6726
Superficie semi drenante	Ha 0,2476
Superficie a verde	Ha 0,8013
TOTALE	Ha 1,7215

La rete deve essere progettata in riferimento ad un determinato tempo di ritorno. Infatti, non potendo porre un limite superiore alle altezze di precipitazione, è necessario ammettere che la rete risulti periodicamente insufficiente. Considerazioni di carattere tecnico-economico portano a fissare il tempo di ritorno in 50 anni.

La scelta del coefficiente di deflusso per queste zone è stata effettuata sulla base delle conoscenze litologiche degli strati più superficiali del terreno, nonché in base a quanto stabilito convenzionalmente dall'allegato A della DGRV 1322 del 10/05/2006 che assume:

tipologia superficie	coeff. di deflusso
aree agricole	0,1
aree verdi (sup. permeabili)	0,2
superfici semipermeabili	0,6
superfici impermeabili	0,9

Applicando quanto sopra alle superfici di progetto, si ottiene:

tipologia superficie	descrizione	superficie (mq)	coeff. di deflusso
aree verdi (sup. permeabili)	verde	8013	0,2
superfici semipermeabili	pav. drenante	2476	0,6
superfici impermeabili	Sup. coperta + strade	6726	0,9

Complessivamente il coefficiente di deflusso globale risulta dunque essere pari a 0,58.

A. Caratteristiche e funzionamento delle condotte

I tratti di rete saranno realizzati con tubi in cls prefabbricati. Per condotte di questo tipo, si assume un coefficiente di scabrezza di Glauckler-Strickler pari a

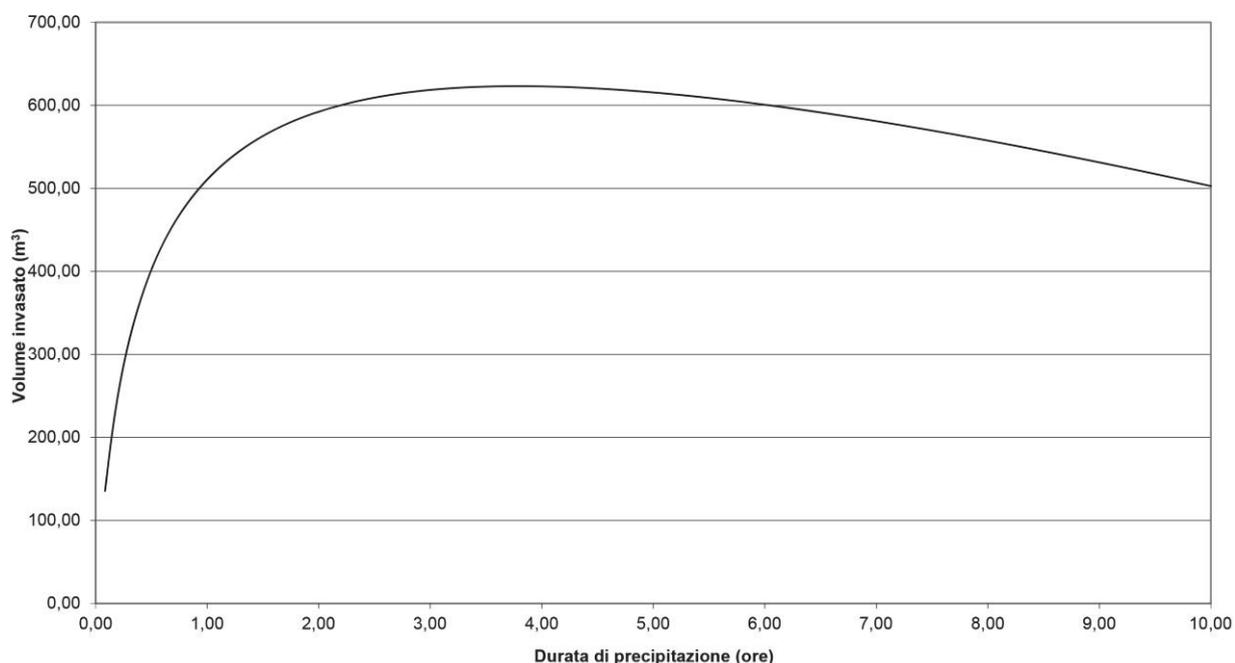
$$K_s = 75 \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$$

La rete funziona a pelo libero; il grado di riempimento ottimale è assunto in fase di progetto pari all'80%.

Il metodo utilizzato per il dimensionamento della rete è il metodo dell'invaso. Questo modello si basa su un funzionamento a moto uniforme, e tratta il riempimento della rete in maniera analoga al funzionamento di un serbatoio.

Il tracciato delle condotte segue quello delle strade e, trattandosi di una zona pianeggiante con caratteristiche relativamente uniformi, le aree di influenza di ciascun collettore vengono suddivise in base a semplici considerazioni geometriche.

DIAGRAMMA DURATA DI PRECIPITAZIONE - VOLUME DA INVASARE



PERMEABILITA' DEI SUOLI STRALCIO 1 NORD LOTTO 1A



Superfici impermeabili

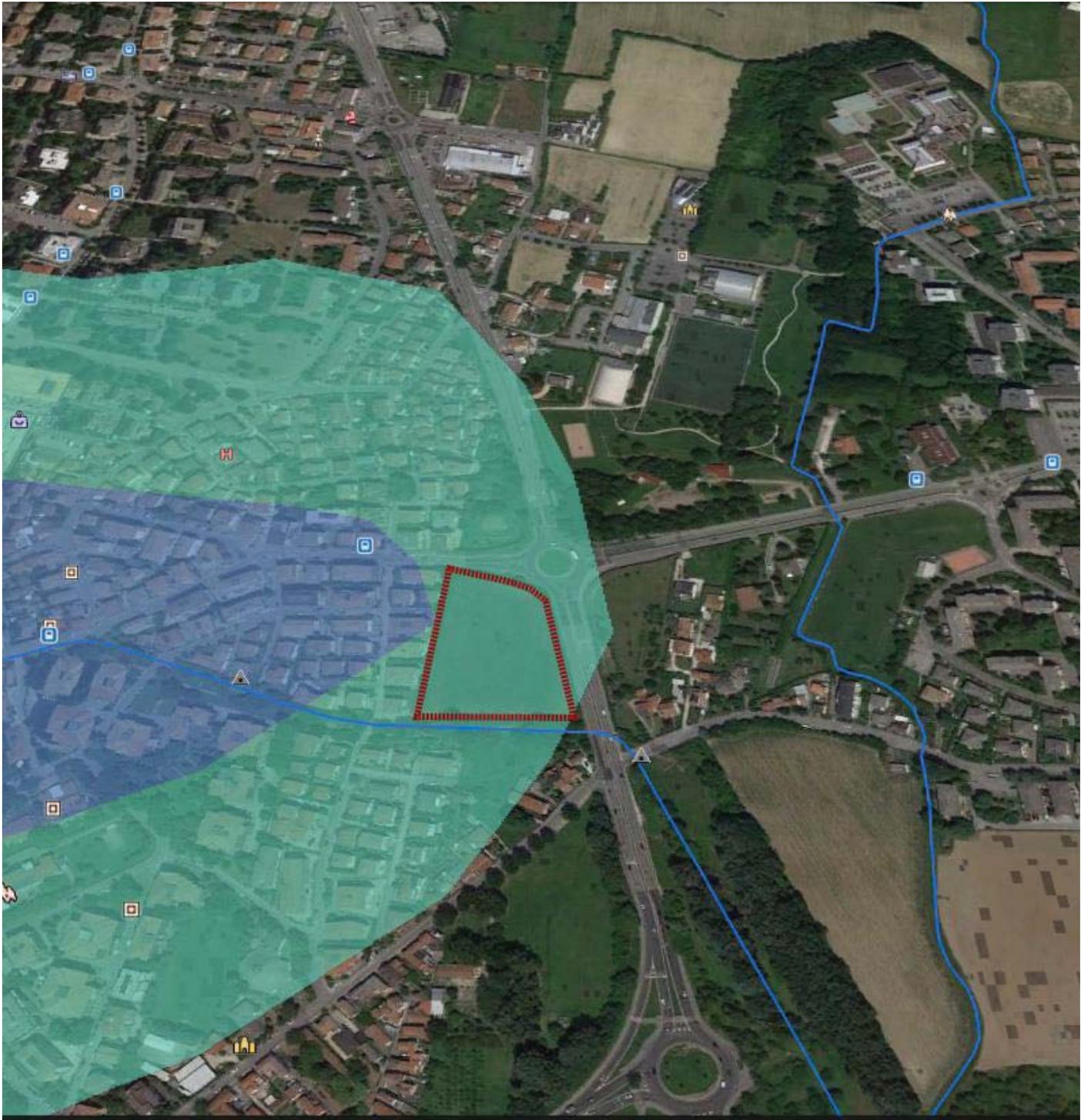


Superfici semipermeabili



Superfici permeabili

PERICOLOSITA' IDRAULICA 1 NORD LOTTO 1A



 Pericolosità idraulica media

9. Verifica della rete

Per la verifica dei collettori, si è utilizzato il metodo dell'invaso, provvedendo a calcolare il coefficiente udometrico u da cui poi si può dedurre la combinazione di diametro e grado di riempimento che realizzi tale capacità di portata. Per l'ambito di intervento considerato, il coefficiente udometrico è pari a 5 l/s,ha.

A. Calcolo del volume di invaso

Per il calcolo del volume di invaso necessario per garantire l'invarianza idraulica è stato utilizzato il metodo cosiddetto "delle piogge"; una volta noto il coefficiente di deflusso pari a 0,58, ed il coefficiente udometrico pari a 5 l/s,ha, è stato possibile determinare che il volume utile per la laminazione, relativo ad un tempo di ritorno di 50 anni, dovrà essere di almeno 765,24 mc.

Tale volume verrà recuperato attraverso il sovradimensionamento della rete acque meteoriche e mediante la predisposizione di serbatoi di accumulo istantaneo e rilascio graduale nel terreno (serbatoi tipo Aquacell).

B. Pre-dimensionamento di massima della rete di scarico

Considerando il volume di invaso pari a 765,24 mc si valuta preliminarmente una sezione delle condotte adeguato a contenere tale volume.

La lunghezza totale della rete delle acque bianche interne al lotto misura 403 ml.

Ipotizzando una sezione della tubazione a sezione circolare di dimensioni 80 cm diametro otterremo:

$$V = 0,5 \text{ m}^2 \times 403 \text{ m} \times 80\% \text{ (fattore di riempimento)} = \mathbf{161,20 \text{ mc}}$$

In questo caso non viene calcolato il dimensionamento del manufatto di laminazione, ma si prevede l'allacciamento alla rete di scarico esistente mediante condotta \varnothing 20 cm, come da grafici allegati.

Pre-dimensionamento vasca di raccolta

Consideriamo quindi, per sopperire al volume d'invaso, una vasca di accumulo tipo Aquacell 55m x 10m profonda 1m ed un'altra 10 m x 5 m profonda 1 m.

$$V = 55 \times 10 \times 1 = 550 \text{ mc}$$

$$V = 5 \times 10 \times 1 = 50 \text{ mc}$$

$$600 \text{ mc} + 161,20 = 761,20 \text{ mc} > 756,24 \text{ mc}$$

10. Progetto della fognatura bianca Stralcio 1 Nord lotto 1B

La superficie oggetto di intervento è di circa 1163 mq ed il tessuto interessato è da ritenersi pianeggiante.

SUPERFICI DI INTERVENTO:

Superficie impermeabile Ha 0,1163

Superficie semi drenante Ha 0,0

Superficie a verde **Ha 0,0**

TOTALE Ha 0,1163

La rete deve essere progettata in riferimento ad un determinato tempo di ritorno. Infatti, non potendo porre un limite superiore alle altezze di precipitazione, è necessario ammettere che la rete risulti periodicamente insufficiente. Considerazioni di carattere tecnico-economico portano a fissare il tempo di ritorno in 50 anni.

La scelta del coefficiente di deflusso per queste zone è stata effettuata sulla base delle conoscenze litologiche degli strati più superficiali del terreno, nonché in base a quanto stabilito convenzionalmente dall'allegato A della DGRV 1322 del 10/05/2006 che assume:

tipologia superficie	coeff. di deflusso
aree agricole	0,1
aree verdi (sup. permeabili)	0,2
superfici semipermeabili	0,6
superfici impermeabili	0,9

Applicando quanto sopra alle superfici di progetto, si ottiene:

tipologia superficie	descrizione	superficie (mq)	coeff. di deflusso
aree verdi (sup. permeabili)	verde	0	0,2
superfici semipermeabili	pav. drenante	0	0,6
superfici impermeabili	Sup. coperta + strade	1163	0,9

Complessivamente il coefficiente di deflusso globale risulta dunque essere pari a 0,90.

A. Caratteristiche e funzionamento delle condotte

I tratti di rete saranno realizzati con tubi in cls prefabbricati. Per condotte di questo tipo, si assume un coefficiente di scabrezza di Glauckler-Strickler pari a

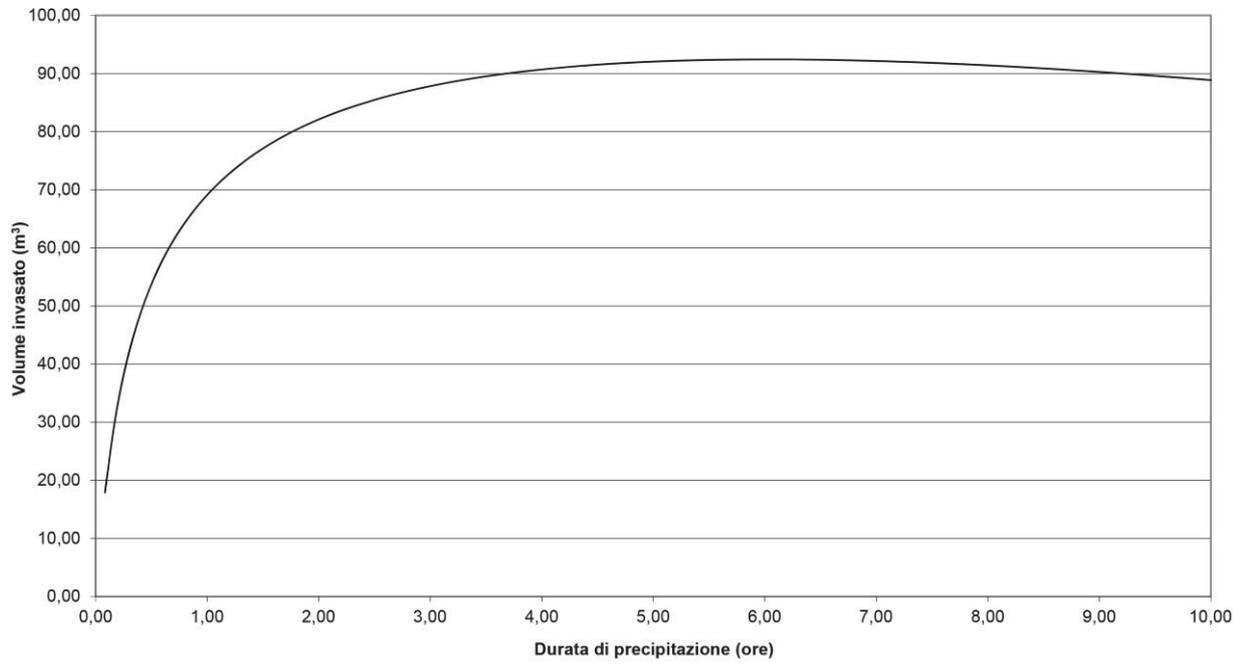
$$K_s = 75 \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$$

La rete funziona a pelo libero; il grado di riempimento ottimale è assunto in fase di progetto pari all'80%.

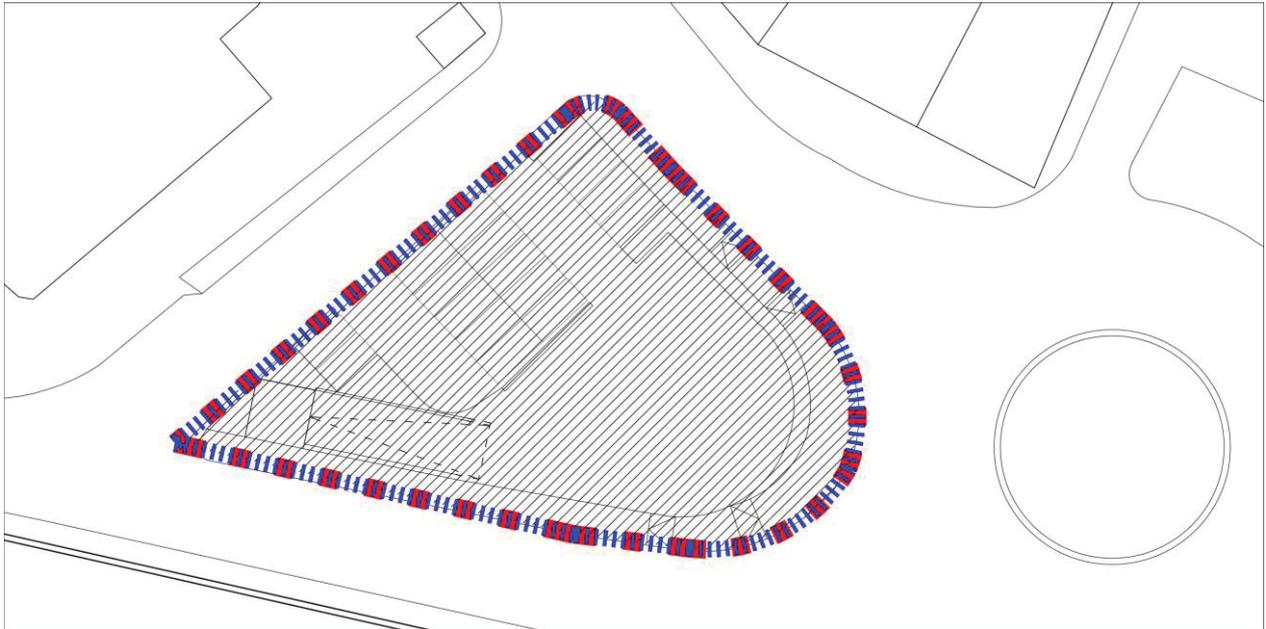
Il metodo utilizzato per il dimensionamento della rete è il metodo dell'invaso. Questo modello si basa su un funzionamento a moto uniforme, e tratta il riempimento della rete in maniera analoga al funzionamento di un serbatoio.

Il tracciato delle condotte segue quello delle strade e, trattandosi di una zona pianeggiante con caratteristiche relativamente uniformi, le aree di influenza di ciascun collettore vengono suddivise in base a semplici considerazioni geometriche.

DIAGRAMMA DURATA DI PRECIPITAZIONE - VOLUME DA INVASARE



PERMEABILITA' DEI SUOLI STRALCIO 1 NORD LOTTO 1B



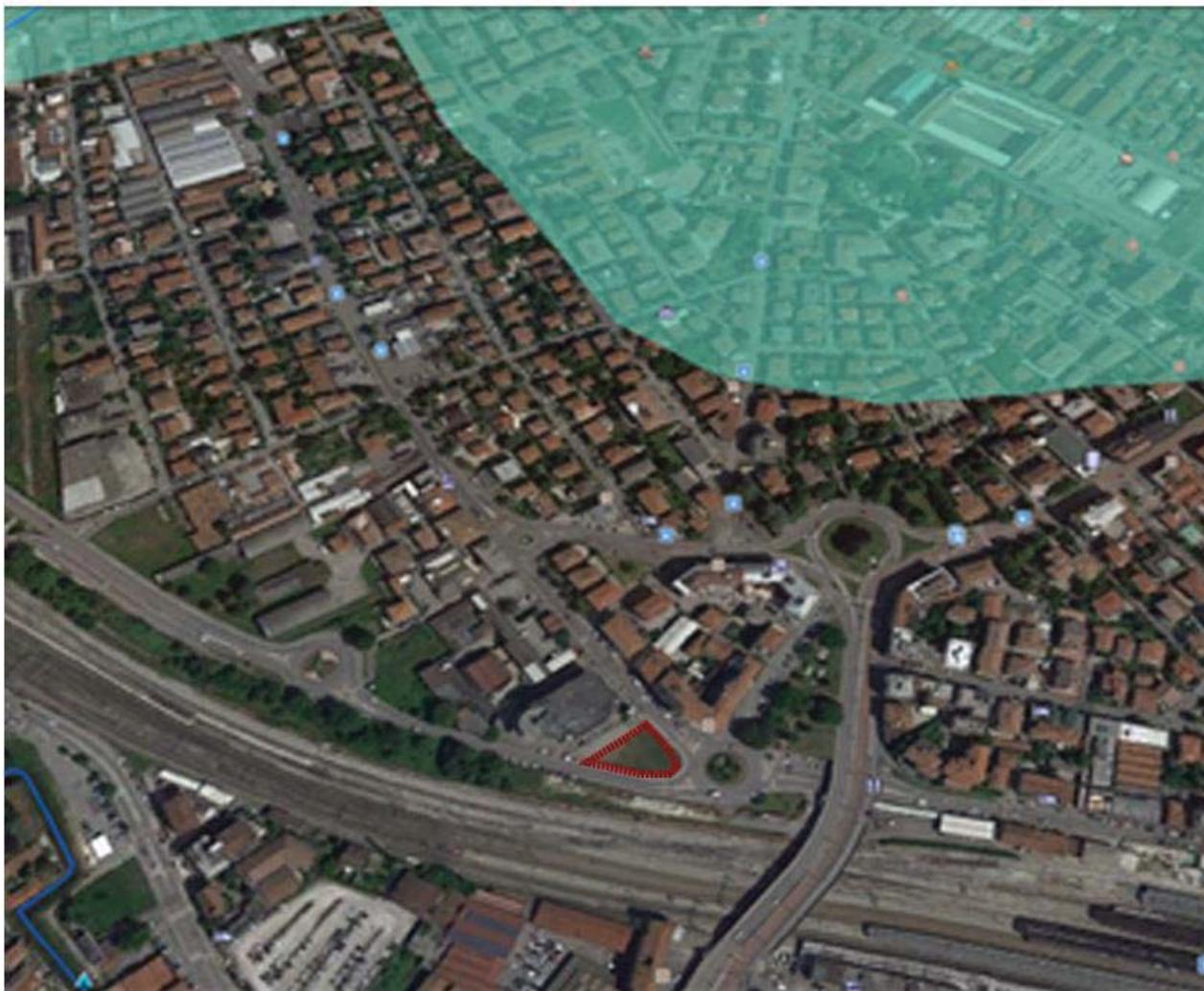
Superfici impermeabili



Superfici semipermeabili



Superfici permeabili



11. Verifica della rete

Per la verifica dei collettori, si è utilizzato il metodo dell'invaso, provvedendo a calcolare il coefficiente udometrico u da cui poi si può dedurre la combinazione di diametro e grado di riempimento che realizzi tale capacità di portata. Per l'ambito di intervento considerato, il coefficiente udometrico è pari a 10 l/s,ha.

A. Calcolo del volume di invaso

Per il calcolo del volume di invaso necessario per garantire l'invarianza idraulica è stato utilizzato il metodo cosiddetto "delle piogge"; una volta noto il coefficiente di deflusso pari a 0,90, ed il coefficiente idrometrico pari a 10 l/s,ha, è stato possibile determinare che il volume utile per la laminazione, relativo ad un tempo di ritorno di 50 anni, dovrà essere di almeno 92,43 mc.

Tale volume verrà recuperato attraverso il sovradimensionamento della rete acque meteoriche e mediante la predisposizione di serbatoi di accumulo istantaneo e rilascio graduale nel terreno (serbatoi tipo Aquacell).

B. Pre-dimensionamento di massima della rete di scarico

Considerando il volume di invaso pari a 92,43 mc si valuta preliminarmente una sezione delle condotte adeguato a contenere tale volume.

La lunghezza totale della rete delle acque bianche interne al lotto misura 23,35 ml.

Ipotizzando una sezione della tubazione a sezione circolare di dimensioni 80 cm diametro otterremo:

$$V = 0,5 \text{ m}^2 \times 23,35 \text{ m} \times 80\% \text{ (fattore di riempimento)} = \mathbf{9,34 \text{ mc}}$$

In questo caso non viene calcolato il dimensionamento del manufatto di laminazione, ma si prevede l'allacciamento alla rete di scarico esistente mediante condotta \varnothing 20 cm.

Pre-dimensionamento vasche di raccolta

Consideriamo quindi per sopperire al volume d'invaso con due vasche di accumulo tipo Aquacell 5m x 10m ciascuna profonda 1 m.

$$V = (50 \text{ mq} \times 2) \times 1 \text{ m} = \mathbf{100 \text{ mc}}$$

$$\mathbf{100 \text{ mc} + 9,34 = 109,34 \text{ mc} > 92,43 \text{ mc}}$$

12. Progetto della fognatura bianca Stralcio 2 Sud lotto 2A

La superficie oggetto di intervento è di circa 3416 mq ed il tessuto interessato è da ritenersi pianeggiante.

SUPERFICI DI INTERVENTO:

Superficie impermeabile	Ha 0,0631
Superficie semi drenante	Ha 0,0067
Superficie a verde	Ha 0,2718

TOTALE	Ha 0,3416
---------------	------------------

La rete deve essere progettata in riferimento ad un determinato tempo di ritorno. Infatti, non potendo porre un limite superiore alle altezze di precipitazione, è necessario ammettere che la rete risulti periodicamente insufficiente. Considerazioni di carattere tecnico-economico portano a fissare il tempo di ritorno in 50 anni.

La scelta del coefficiente di deflusso per queste zone è stata effettuata sulla base delle conoscenze litologiche degli strati più superficiali del terreno, nonché in base a quanto stabilito convenzionalmente dall'allegato A della DGRV 1322 del 10/05/2006 che assume:

tipologia superficie	coeff. di deflusso
aree agricole	0,1
aree verdi (sup. permeabili)	0,2
superfici semipermeabili	0,6
superfici impermeabili	0,9

Applicando quanto sopra alle superfici di progetto, si ottiene:

tipologia superficie	descrizione	superficie (mq)	coeff. di deflusso
aree verdi (sup. permeabili)	verde	2718	0,2
superfici semipermeabili	pav. drenante	67	0,6
superfici impermeabili	Sup. coperta + strade	631	0,9

Complessivamente il coefficiente di deflusso globale risulta dunque essere pari a 0,34.

A. Caratteristiche e funzionamento delle condotte

I tratti di rete saranno realizzati con tubi in cls prefabbricati. Per condotte di questo tipo, si assume un coefficiente di scabrezza di Glauckler-Strickler pari a

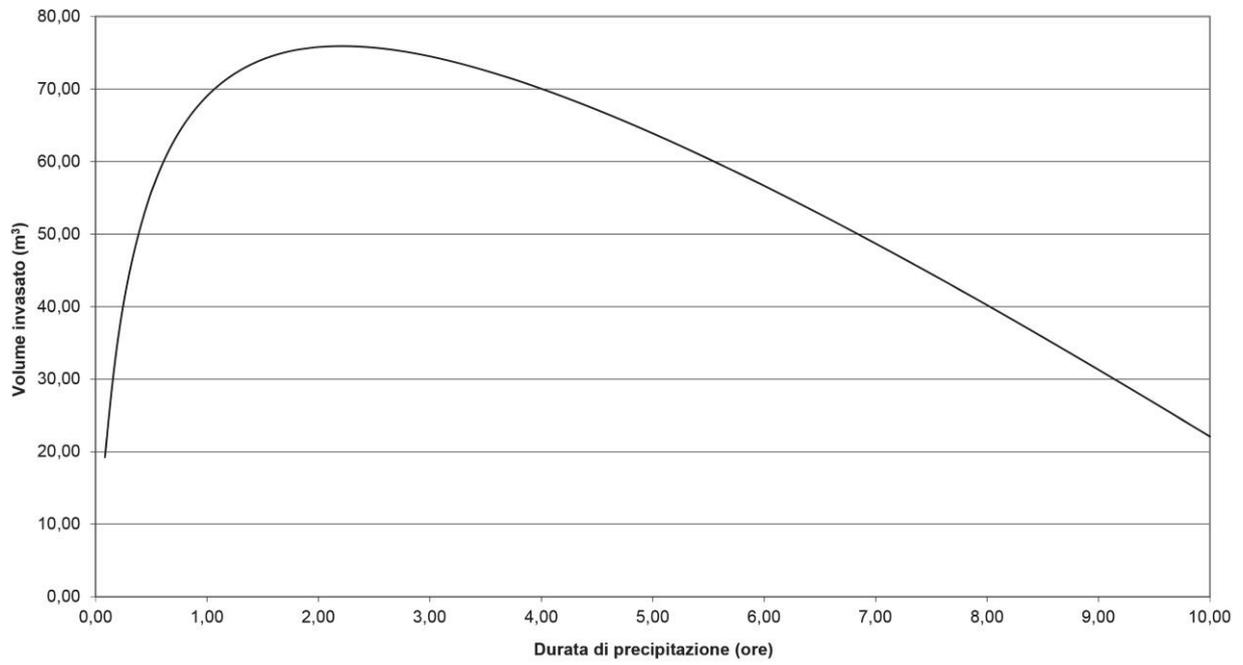
$$K_s = 75 \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$$

La rete funziona a pelo libero; il grado di riempimento ottimale è assunto in fase di progetto pari all'80%.

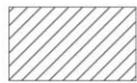
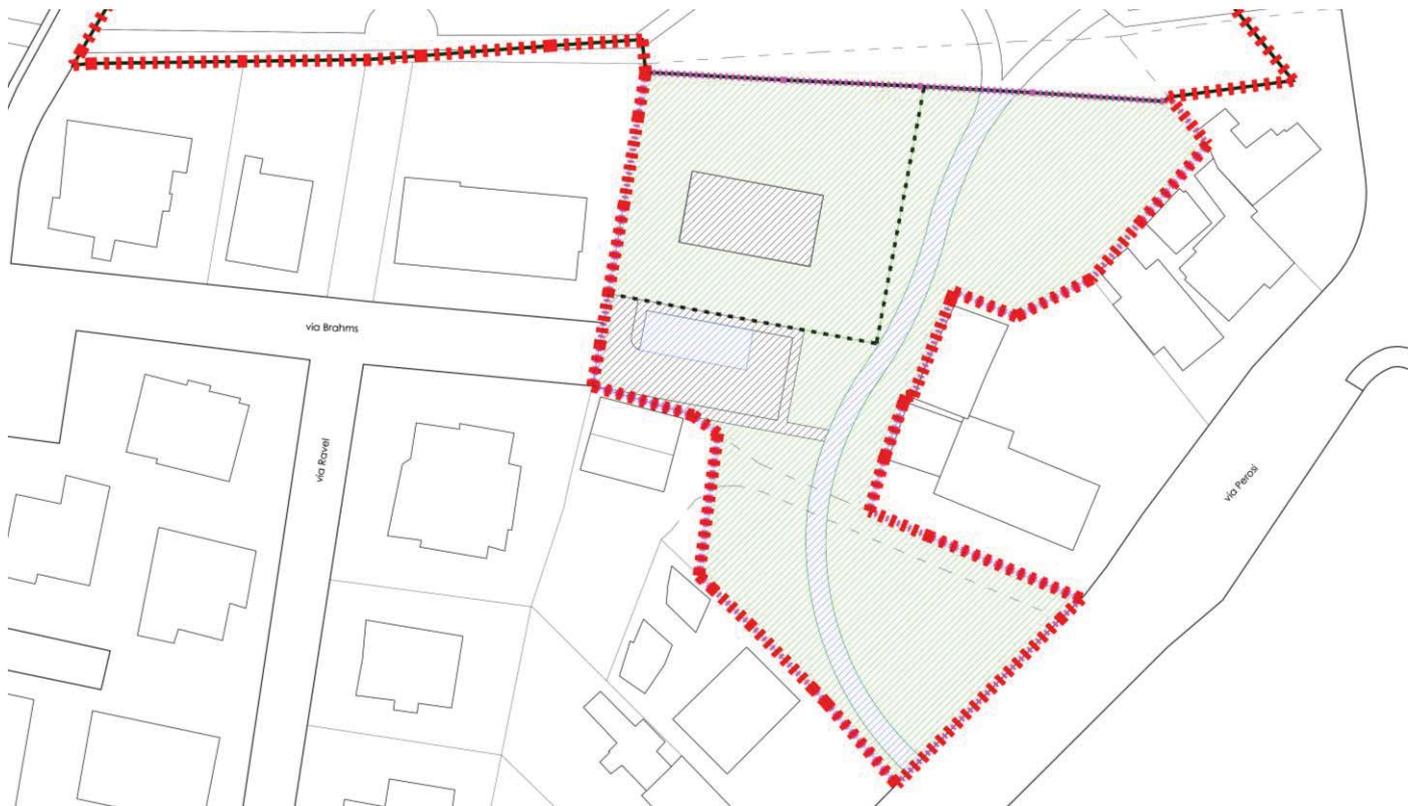
Il metodo utilizzato per il dimensionamento della rete è il metodo dell'invaso. Questo modello si basa su un funzionamento a moto uniforme, e tratta il riempimento della rete in maniera analoga al funzionamento di un serbatoio.

Il tracciato delle condotte segue quello delle strade e, trattandosi di una zona pianeggiante con caratteristiche relativamente uniformi, le aree di influenza di ciascun collettore vengono suddivise in base a semplici considerazioni geometriche.

DIAGRAMMA DURATA DI PRECIPITAZIONE - VOLUME DA INVASARE



PERMEABILITA' DEI SUOLI STRALCIO 2 SUD LOTTO 2A



Superfici impermeabili

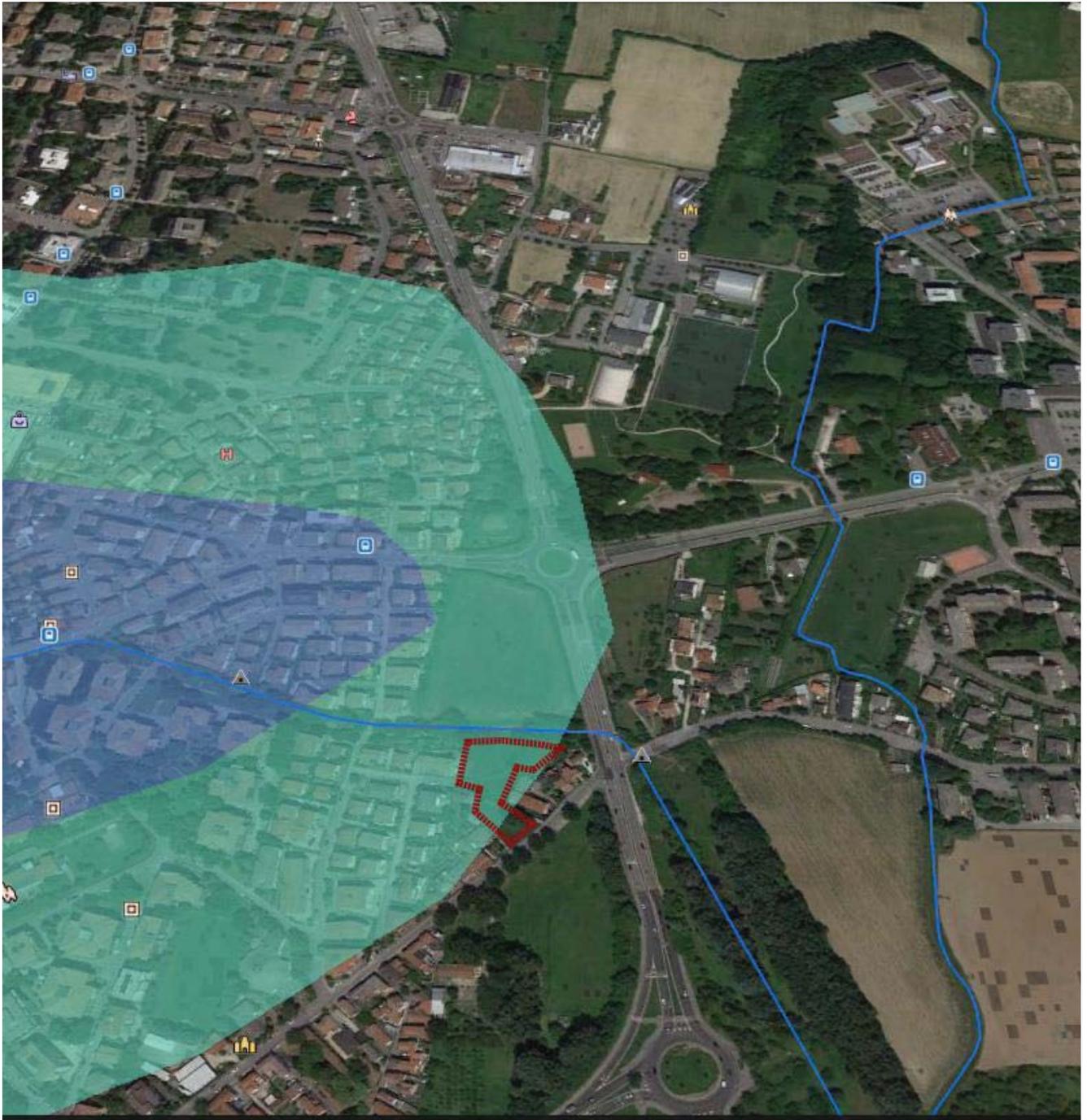


Superfici semipermeabili



Superfici permeabili

PERICOLOSITA' IDRAULICA 2 SUD LOTTO 2A



 Pericolosità idraulica media

13. Verifica della rete

Per la verifica dei collettori, si è utilizzato il metodo dell'invaso, provvedendo a calcolare il coefficiente udometrico u da cui poi si può dedurre la combinazione di diametro e grado di riempimento che realizzi tale capacità di portata. Per l'ambito di intervento considerato, il coefficiente udometrico è pari a 5 l/s,ha.

A. Calcolo del volume di vaso

Per il calcolo del volume di vaso necessario per garantire l'invarianza idraulica è stato utilizzato il metodo cosiddetto "delle piogge"; una volta noto il coefficiente di deflusso pari a 0,34 , ed il coefficiente udometrico pari a 5 l/s,ha, è stato possibile determinare che il volume utile per la laminazione, relativo ad un tempo di ritorno di 50 anni, dovrà essere di almeno 94,78 mc.

Tale volume verrà recuperato attraverso il sovradimensionamento della rete acque meteoriche e mediante la predisposizione di serbatoi di accumulo istantaneo e rilascio graduale nel terreno (serbatoi tipo Aquacell).

B. Pre-dimensionamento di massima della rete di scarico

Considerando il volume di vaso pari a 94,78 mc si valuta preliminarmente una sezione delle condotte adeguato a contenere tale volume.

La lunghezza totale della rete delle acque bianche interne al lotto misura 36,30 ml.

Ipotizzando una sezione della tubazione a sezione circolare di dimensioni 80 cm diametro otterremo:

$$V = 0,5 \text{ m}^2 \times 36,30 \text{ m} \times 80\% \text{ (fattore di riempimento)} = \mathbf{14,50 \text{ mc}}$$

In questo caso non viene calcolato il dimensionamento del manufatto di laminazione, ma si prevede l'allacciamento alla rete di scarico esistente mediante condotta \varnothing 20 cm.

Pre-dimensionamento vasca di raccolta

Consideriamo quindi per sopperire al volume d'invaso una vasca di accumulo ad L tipo Aquacell (5 m x 15 m) + (5 m x 2 m) = 85 mq profonda 1 m.

$$V = 85 \times 1 = \mathbf{85 \text{ mc}}$$

$$\mathbf{85 \text{ mc} + 14,50 = 99,50 \text{ mc} > 94,78 \text{ mc}}$$

14. Conclusioni

Per praticità di intervento, è indispensabile che le immissioni avvengano sempre all'interno di pozzetti ispezionabili, evitando l'immissione diretta nella tubazione principale, che potrebbe anche ridurre la resistenza meccanica. Dal punto di vista idraulico sono da preferire i pozzetti innestati direttamente in condotta per la minore perdita di carico.

Essendo il volume di laminazione dimensionato in base alla superficie ed in base alle caratteristiche dell'area, al fine di non pregiudicare la sicurezza idraulica, non saranno ammesse immissioni dall'esterno dell'area, che potrebbero rendere insufficienti i volumi d'invaso predisposti. Eventuali nuovi allacci provenienti dall'esterno, del perimetro di intervento saranno ammessi solo predisponendo ulteriori volumi d'invaso, che andranno determinati previo studio idraulico e adeguando le dimensioni della luce di fondo di cui è costituito il manufatto di regolazione della portata. Anche l'eventuale variazione di destinazione d'uso dell'area andrà valutata dal punto di vista idraulico per via del possibile incremento dei volumi di laminazione necessari.

Andranno infine previsti un piano di manutenzione delle opere, l'ispezione, la verifica ed eventualmente la pulizia del manufatto di regolazione della portata con cadenza almeno annuale, per assicurare che non vi siano ostruzioni di deflusso, così da garantire nel tempo la piena efficienza delle opere.

Il collettore di laminazione potrà essere modificato nelle dimensioni, nella posizione e nello sviluppo lineare a seconda delle scelte progettuali esecutive, salvo garantire il volume di laminazione determinato.

Le acque meteoriche verranno raccolte e cedute alla rete consortile senza distinzione tra prime e seconde piogge e senza trattamenti specifici.

Poiché le acque meteoriche risultano di buona qualità, si suggerisce di prevedere accorgimenti per la raccolta e conservazione dell'acqua piovana che consentano il suo riutilizzo per usi non potabili, ad esempio usi domestici secondari (es. acqua WC, irrigazione ecc.).

I tecnici

Arch. Antonio Venturato

Arch. Pietro Regazzo

