

COMUNE DI SACCOLONGO
PIANO PARTICOLAREGGIATO AREE CENTRALI

PROGETTO ESECUTIVO
COMPLETAMENTO OPERE DI MITIGAZIONE IDRAULICA
CUP G45I18000120004 - CIG Z3225E6368

All. 1.2 - Relazione idrologica idraulica

COMMITTENTE: Comune di Saccolongo	PROGETTISTA OPERE IDRAULICHE : Ing .Giuseppe Baldo	GRUPPO DI LAVORO : Ing. Francesco Guidolin
REDAZIONE: Ing. Francesco Guidolin 05 12 18	CONTROLLO INTERNO : Ing. Giuseppe Baldo 05 12 18	APPROVAZIONE INTERNA : Ing. Giuseppe Baldo 05 12 18
PERCORSO DIGITALE : \\...1150-Consegna		DATA: Dicembre 2018

INGEGNERE
GIUSEPPE BALDO
INGEGNERIA E AMBIENTE

SEDE OPERATIVA
Via Brianza 19 | 30034
Orlago di Mira | VENEZIA | ITALIA
telefono +39 041 5631962
fax +39 041 5639281
www.aequagroup.com

SEDE FISCALE
Via Nazario Sauro n.17 | 30171
Mestre | VENEZIA | ITALIA
C.F. BLDGPP65H06L736K
P.IVA 03401670272

Sommario

1	PREMESSA	1
2	INQUADRAMENTO IDROLOGICO IDRAULICO	2
2.1	Il sottobacino Colli Euganei.....	4
2.2	Lo scolo consortile Bolzan.....	5
2.3	Analisi regionalizzata delle precipitazioni	6
3	SISTEMA DI INVASO E COLLETTAMENTO REALIZZATO	8
4	DESCRIZIONE OPERE DI MITIGAZIONE DI PROGETTO	10
5	SINTESI CONCLUSIVA.....	17

PIANO PARTICOLAREGGIATO AREE CENTRALI SACCOLONGO
PROGETTO ESECUTIVO COMPLETAMENTO OPERE DI MITIGAZIONE IDRAULICA

1 PREMESSA

La presente relazione idrologica idraulica si riferisce al Progetto Esecutivo per il *Completamento delle Opere di Mitigazione Idraulica* previste per il Piano Particolareggiato Aree Centrali di Saccolongo, Padova.

Con il progetto esecutivo il Comune di Saccolongo procede con l'iter necessario al Completamento delle Opere Idrauliche di Urbanizzazione comprese nel Piano rimaste inconcluse a causa delle difficoltà finanziarie nelle quali sono incorse alcune ditte consorziate.

Le parziali opere, ad oggi esistenti, di compensazione dell'impermeabilizzazione derivante dall'edificazione prevista da Piano sono state studiate in sede di Valutazione di Compatibilità Idraulica redatta dal Prof. Ing. Francesco Veronese e catalogata presso il Comune di Saccolongo con protocollo num. 11110 del 5 novembre 2003.

Nel presente progetto viene sviluppata la soluzione individuata in sede di progettazione preliminare e definitiva che prevede la realizzazione di un'area a verde ribassata contestualizzata in zona a prato comunale.

L'area sulla quale risulta già esistente l'edificazione prevista da Piano urbanistico è posta nel centro urbano del capoluogo Saccolongo ed è individuato in Figura 1 sotto riportata, tratta dal sito *Google Maps*.



Figura 1. Inquadramento geografico (www.maps.google.it).

2 INQUADRAMENTO IDROLOGICO IDRAULICO

Il Piano Particolareggiato Aree Centrali è situato in centro urbano a Saccolongo e risulta indicativamente compreso tra le vie Roma, Colli Euganei e Pasubio.



Figura 2: inquadramento PUA e area a verde su immagine satellitare tratta da Google Earth

Dal punto di vista idrografico l'area analizzata risulta compresa nel sottobacino idraulico Colli Euganei (comprensorio del Consorzio di Bonifica Bacchiglione).

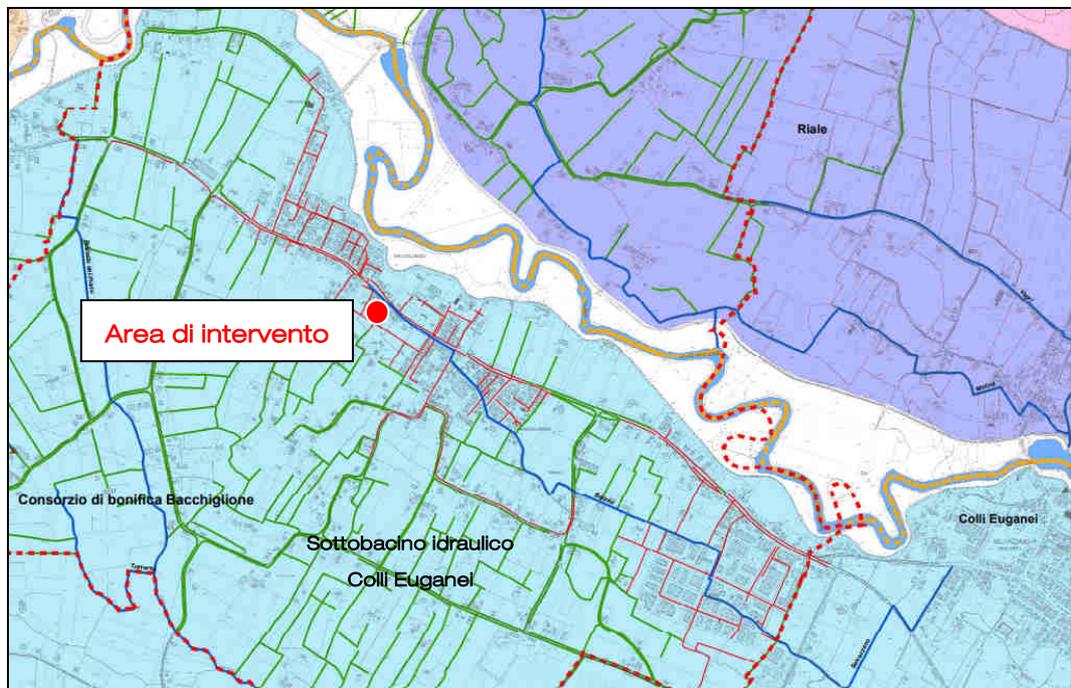


Figura 3: estratto Carta dei sottobacini idraulici del Piano delle Acque Comunale

Nei pressi del confine nord dell'area a verde comunale, costituito da via Roma, ha origine lo scolo consortile Bolzan che nel suo primo tratto risulta tombinato in una tubazione in calcestruzzo di diametro 120 cm.

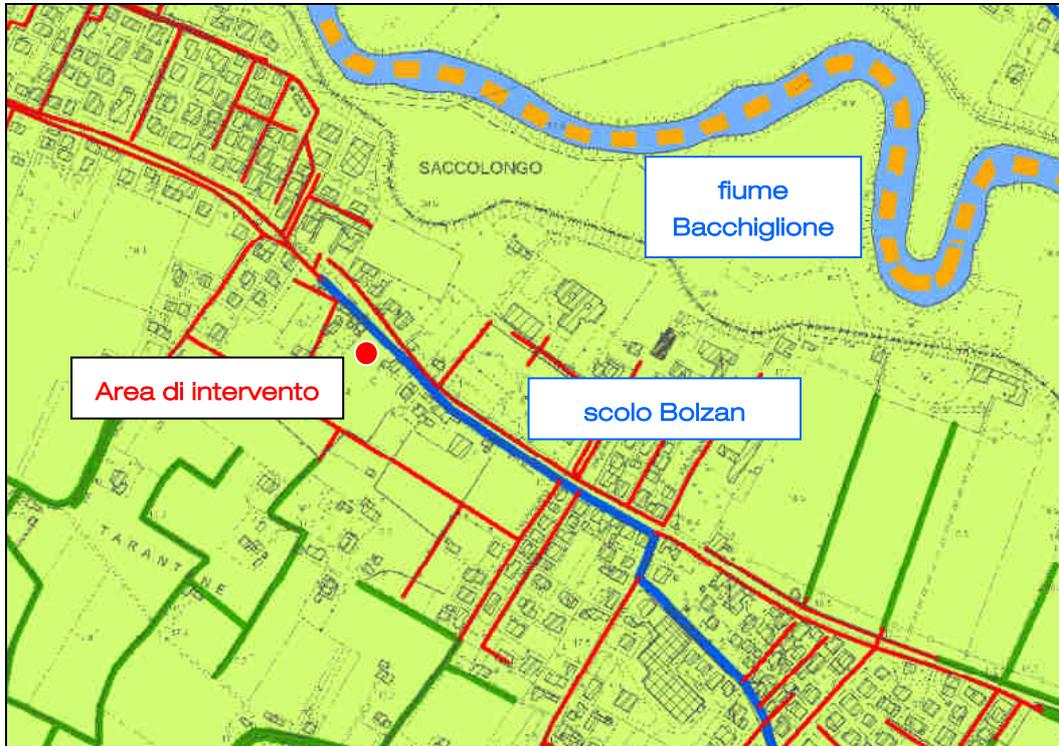
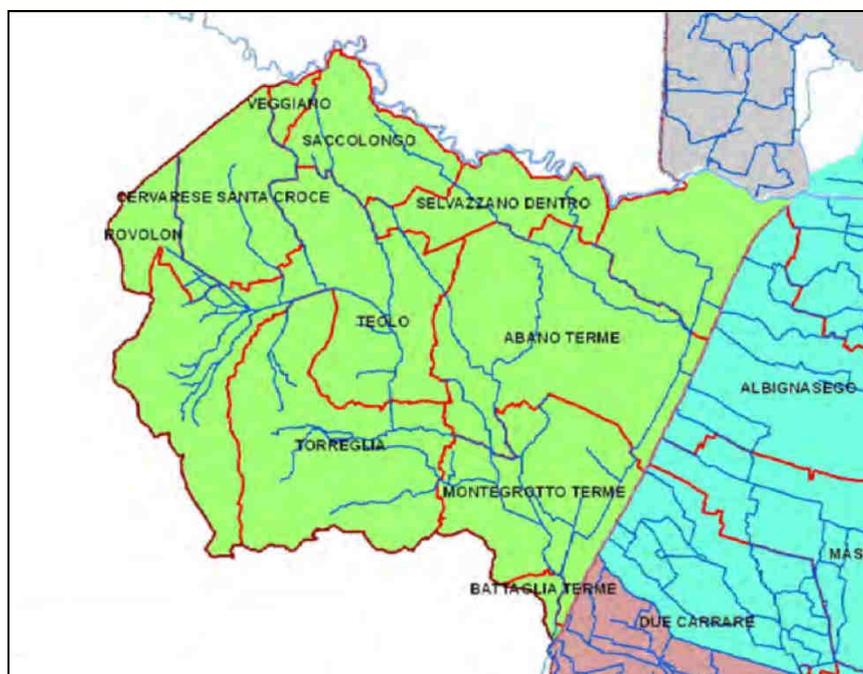


Figura 4: estratto Inquadramento rete principale del Piano delle Acque Comunale

2.1 Il sottobacino Colli Euganei



Bacini idraulici

■ Colli Euganei

Figura 5: estratto carta sottobacini del Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio del Consorzio di Bonifica Bacchiglione

Caratteristiche sottobacino Colli Euganei

Estensione complessiva : 11.804 ha

Aree urbanizzate : 2.331 ha (20%)

Aree collinari : 2.658 ha

Comuni : Abano Terme, Montegrotto Terme, Battaglia Terme, Selvazzano Dentro, Teolo, Torreglia, Saccolongo, Veggiano, Cervarese S. Croce e Rovolon.

Recapito delle acque : canale di Sottobattaglia (Vigenzone).

Il bacino Colli Euganei è delimitato a nord dall'argine destro del fiume Bacchiglione, ad est dall'argine destro del Canale di Battaglia e a sud-ovest dalle pendici dei Colli Euganei. Tutte le acque di origine meteorica ricadenti nel bacino in esame, sono convogliate all'esterno dello stesso attraverso la Botte del Pigozzo ubicata nel punto più depresso del bacino, all'estremità sud-est.

Il bacino è prevalentemente a deflusso naturale; in esso è compresa unicamente l'idrovora Tre Ponti, della portata di 0,80 m³/s e che sottende una superficie di 245 ha.

2.2 Lo scolo consortile Bolzan

Lo scolo Bolzan è classificato negli elenchi delle acque pubbliche ed è gestito dal Consorzio di Bonifica Bacchiglione. Nasce nella zona del municipio in via Roma (via Scapacchiò ovest), drena la maggior parte del territorio urbanizzato di Saccolongo e dopo aver attraversato la zona artigianale sbocca in Selvazzano Dentro dopo 1900 m.

Uscito da Saccolongo, lo scolo confluisce nel Bacchiglione attraverso gli scoli Menona, Rialto e Vigenzone.

2.3 Analisi regionalizzata delle precipitazioni

Per l'inquadramento pluviometrico dell'area analizzata possono essere considerati i risultati dello studio "Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento" condotto da *Nordest Ingegneria S.r.l.* per conto del "Commissario delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 Settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto".

Le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica, cioè le formule che esprimono la precipitazione h in funzione della durata t , sono calcolate con riferimento a sottoaree omogenee. A tale scopo, è stata eseguita un'indagine delle medie dei massimi annuali mediante metodologie matematiche che producono dei raggruppamenti ottimi di una serie di osservazioni (dette tecniche di *cluster analysis*), in modo tale che ciascun gruppo risulti omogeneo al proprio interno e distinto dagli altri.

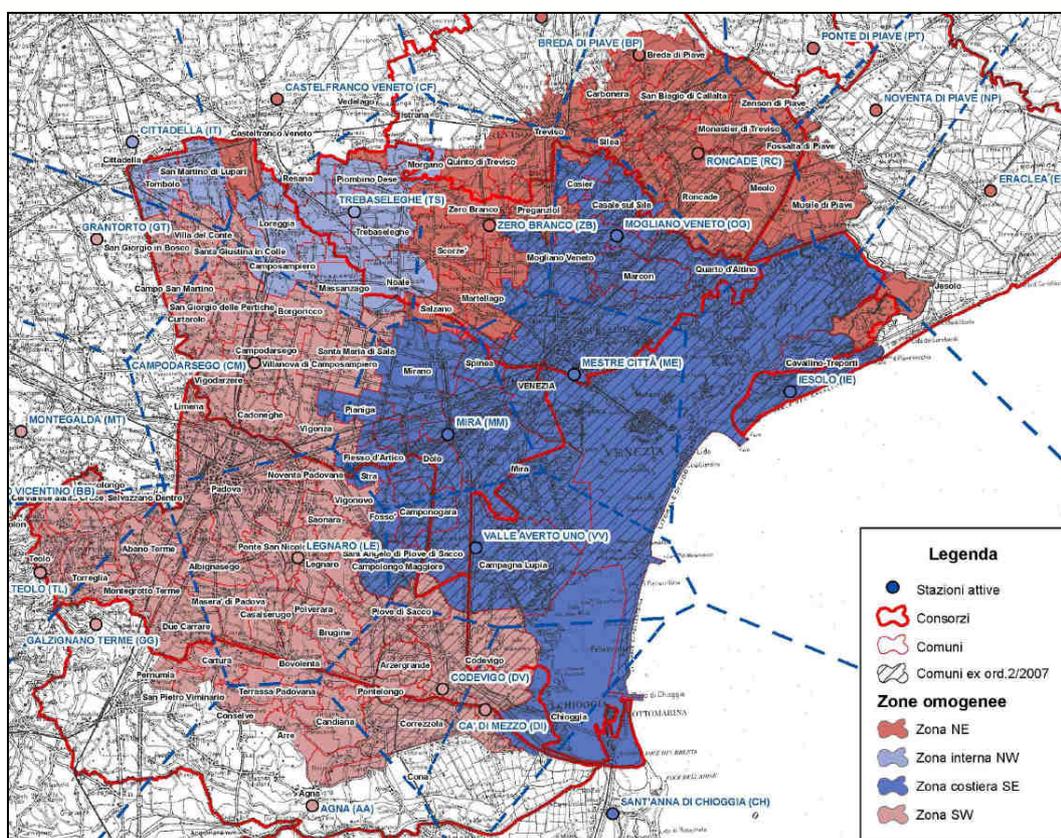


Figura 6. Individuazione di Sottozone Omogenee.

Una volta individuati i macrogruppi, le curve segnalatrici sono state calcolate valutando per ciascuna durata la media dei massimi di precipitazione delle stazioni del gruppo, calcolando poi le altezze di precipitazione per i vari tempi di ritorno e per le varie durate e producendo infine la stima dei parametri a , b e c per ottimizzazione numerica. Si ricorda che nell'applicazione della curva segnalatrice

$$h = \frac{a}{(t + b)^c} t$$

i tempi t devono essere espressi in minuti e il risultato è restituito in millimetri.

Il **Comune di Saccolongo** risulta compreso all'interno dell'area omogenea Sud-occidentale; a tal proposito sono illustrati i parametri specifici di questa zona.

Parametri della curva segnalatrice:

T	a	b	c
2	20.2	10.6	0.838
5	26.9	11.9	0.835
10	30.9	12.6	0.830
20	34.4	13.3	0.823
30	36.4	13.7	0.818
50	38.6	14.2	0.812
100	41.4	14.9	0.803
200	44.0	15.6	0.794

Curve segnalatrici a 3 parametri

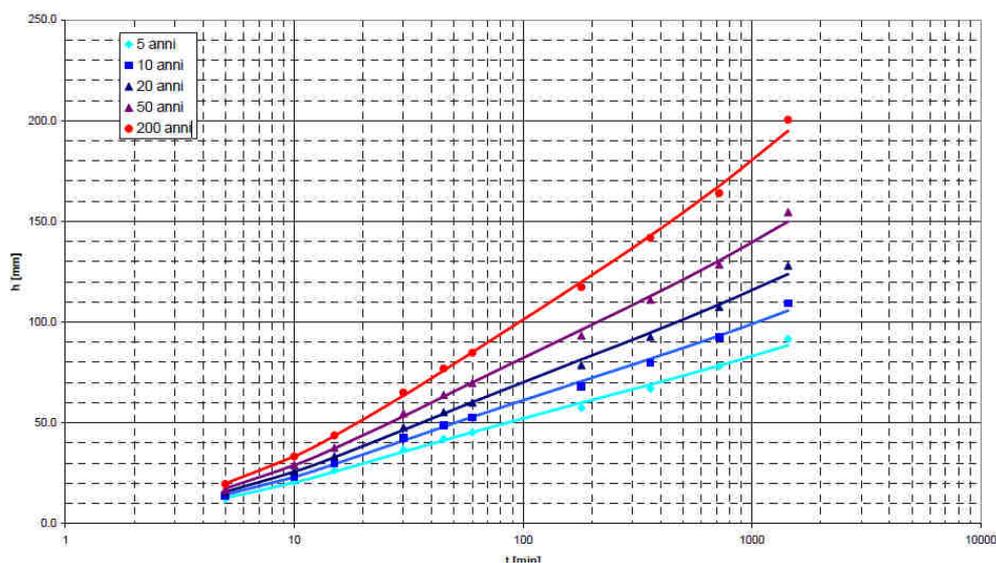


Figura 7. Curve segnalatrici a tre parametri.

Si sottolinea che in sede di Valutazione di Compatibilità Idraulica di Piano redatta dal Prof. Ing. Francesco Veronese il tempo di ritorno di riferimento era stato fissato in 20 anni.

3 SISTEMA DI INVASO E COLLETTAMENTO REALIZZATO

Come anticipato in premessa, in sede di Piano era stato sviluppato uno studio idraulico volto ad individuare le opere di mitigazione idraulica a servizio dell'area di intervento.

Il volume di invaso era stato dimensionato secondo il parametro specifico di 300 mc/ha fornito dal Consorzio di Bonifica Bacchiglione Brenta: il volume minimo da garantire risultava di **1500 mc**.

Il progetto prevedeva la realizzazione di un sistema di invaso costituito da tubazioni lungo la viabilità e un sistema di celle interrate al di sotto dell'area a verde.

Sistema di invaso di progetto

Rete di tubazioni diametro principale 80 cm = volume utile 500 mc;

vasca interrata igloo = volume 800 mc;

pozzetti e velo idrico = rimanente 250 mc.

Sul progetto si era espresso il Consorzio di Bonifica Bacchiglione Brenta con parere favorevole prot. N. 8304 del 25 novembre 2003.

Successivamente, a seguito dell'iter progettuale, è iniziata la realizzazione dei fabbricati e delle relative opere idrauliche; relativamente a quest'ultime si segnala che sono state realizzate solamente le dorsali previste al di sotto della viabilità lasciando incompiuta per motivi economici la porzione di volume prevista al di sotto dell'area a verde affacciata su via Roma e via Colli Euganei.

La soluzione prevedeva per l'area a verde la posa di elementi modulari plastici di altezza 55 cm connessi alla tubazione di via Colli Euganei.

Si riportano di seguito le caratteristiche geometriche di tale sistema:

Tabella 1: caratteristiche tecniche-geometriche sistema igloo

altezza moduli	0.55	cm
quota fondo di progetto	-1.15	m
coefficiente specifico di accumulo	0.47	mc/mq
superficie necessaria	1700	mq

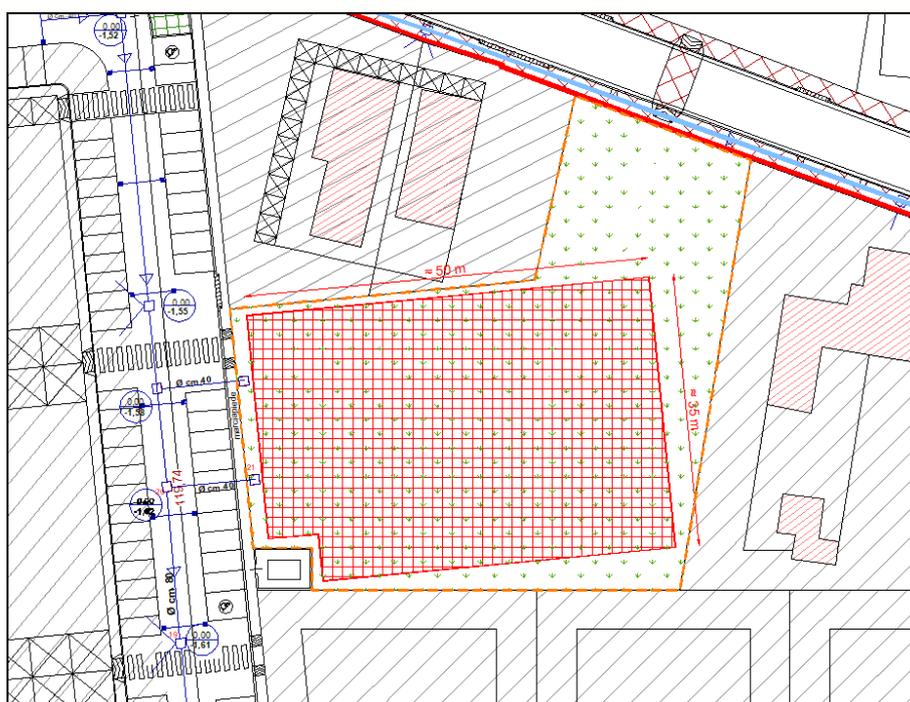


Figura 8: ingombro sistema di invaso tramite igloo; soluzione originaria

Allo stato di fatto risultano quindi realizzati volumi di compensazione per un totale di 750 mc sui 1550 previsti da progetto.

4 DESCRIZIONE OPERE DI MITIGAZIONE DI PROGETTO

Tenuto valido quanto contenuto nello studio idraulico precedente del 2003 a firma del Prof. Ing. Veronesi ed il relativo parere del Consorzio di Bonifica Bacchiglione Brenta è possibile ipotizzare l'attuazione della mitigazione dei restanti 800 mc tramite un sistema di invaso da prevedere nell'area a verde interna al perimetro del Piano.



Figura 9: individuazione area di intervento



Figura 10: area di intervento vista dall'angolo sud ovest



Figura 11: area di intervento vista dall'angolo sud est

In funzione di motivi economici e di fruibilità la scelta progettuale consiste nella realizzazione di un'area a verde ribassata con quota del fondo pari a -0.50 m.



Figura 12: planimetria sistema di invaso tramite area a verde ribassata

La scelta risulta essere la più economica in quanto prevede solamente operazioni di sbancamenti senza utilizzo di elementi prefabbricati di invaso e garantisce la fruibilità dell'area da parte dei cittadini.

Il sistema non prevede un flusso diretto in arrivo dalle tubazioni stradale ma suppone un riempimento derivante principalmente dal ruscellamento superficiale in arrivo da via Colli Euganei e via Roma qualora si sia in presenza di deflusso rigurgitato del sistema di captazione in occasione di fenomeni di precipitazione particolarmente intensi o quando il livello all'interno dello scolo ricevente Bolzan non permetta l'allontanamento della portata.

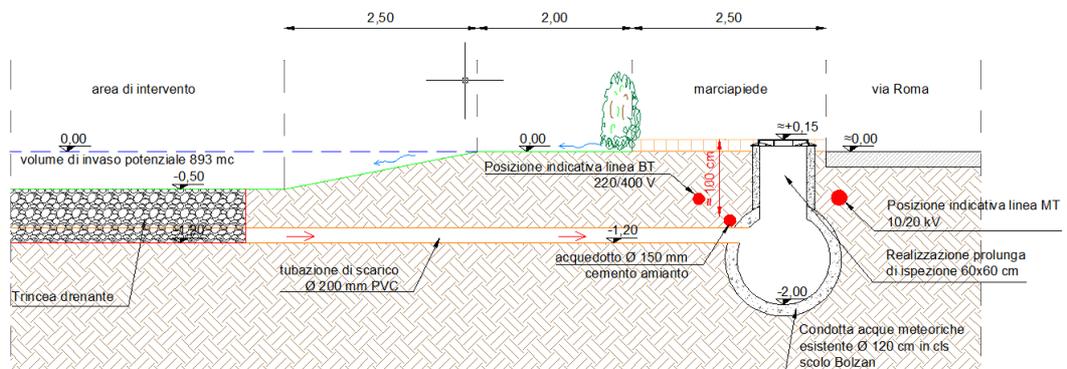


Figura 13: dettaglio connessione con scolo consortile Bolzan

Lo svuotamento è garantito da una trincea drenante prevista lungo la linea di fondo depressa a quota -0.50 m; tale trincea in realtà potrà permettere anche il flusso inverso per filtrazione dallo scolo consortile al bacino fornendo quindi una sorta di espansione della portata.

La trincea avrà larghezza di 50 cm e profondità di 70 cm; al suo interno sarà posata una tubazione forata in PVC di diametro 200 mm che consentirà la connessione idraulica principalmente con lo scolo Bolzan ma anche secondariamente con la tubazione esistente di via Colli Euganei.

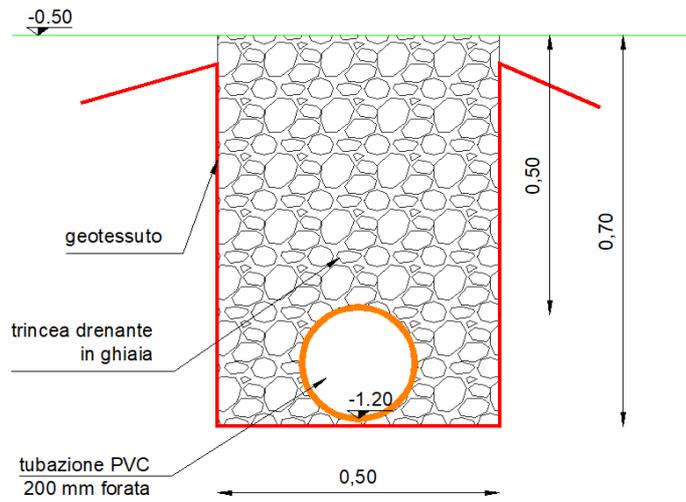


Figura 14: trincea drenante di progetto

L'inserimento dell'area di laminazione nell'area verde è stato sviluppato lasciando un camminamento perimetrale della larghezza di due metri per esigenze di manutenzione e a garanzia dell'utilizzo di alcuni accessi pedonali privati esistenti.

I raccordi altimetrici tra la quota del piano campagna esistente e il fondo avranno una pendenza tale da garantire comunque la fruibilità dell'area e la massima libertà dello sviluppo dei camminamenti e dell'inserimento di opere di arredo.

Il progetto propone infatti un camminamento in materiale drenante dotato di piazzola di sosta attrezzata con panchine, rastrelliera per bici e illuminazione; è previsto anche l'inserimento di alberature e arbusti in posizioni opportune a favore del ristoro dei fruitori.

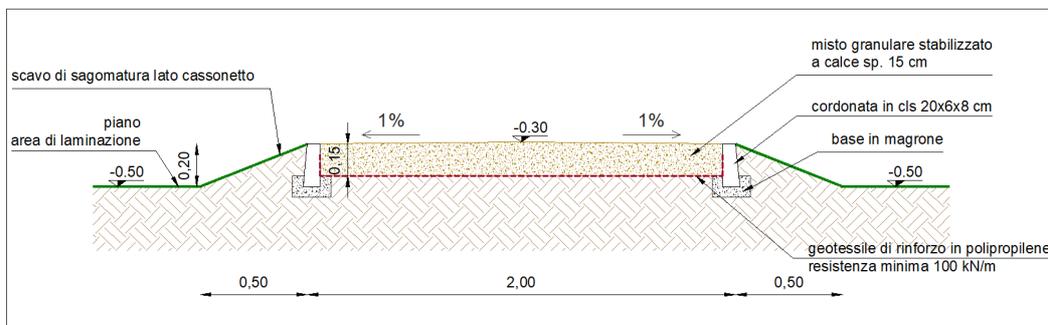


Figura 15: illustrazione camminamento

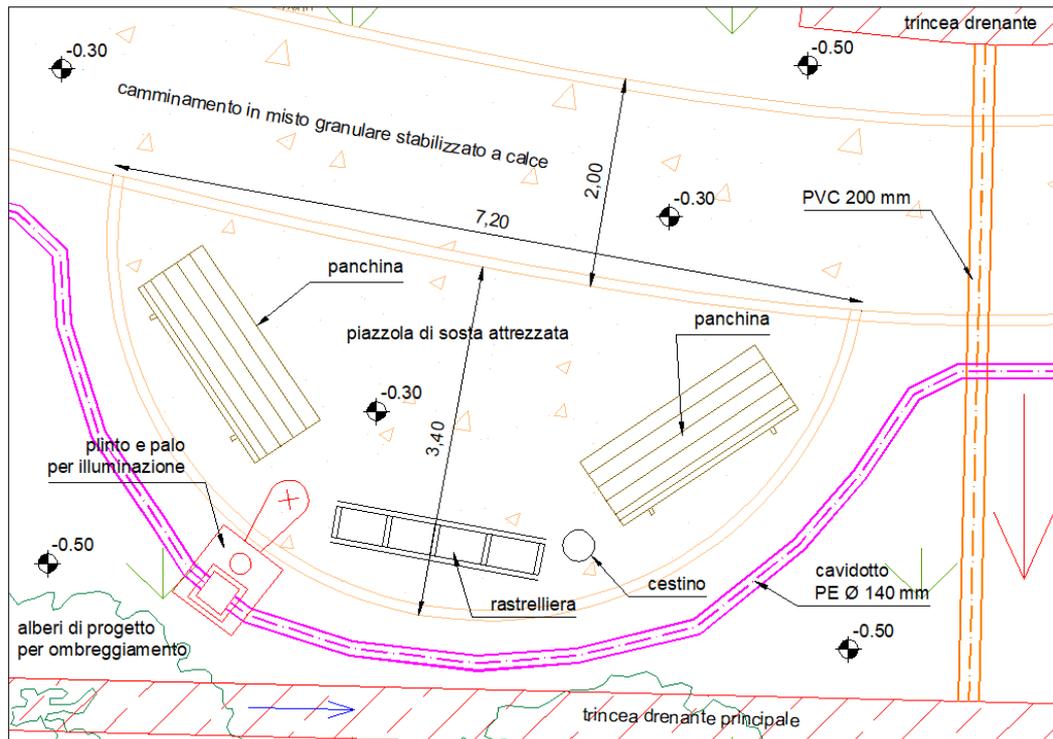


Figura 16: estratto planimetria area attrezzata

Le geometrie di progetto consentono l'invaso utile degli 800 mc con un franco di circa 4 cm mentre l'invaso potenziale massimo all'annullamento del franco ammonta a 893 mc.

Si riportano di seguito i calcoli geometrici di tale sistema:

Tabella 2: geometrie vuoto per pieno area di invaso per volume minimo da garantire

geometrie per volume di invaso minimo (800 mc)	
Area bacino su piano campagna	2180 mq
Scarpa O/V	5.00
Franco di sicurezza su bacino	0.04 m
Area liquida	2140 mq
Quota media piano campagna bacino	0.00 m
tirante medio h	0.44 m
Area fondo	1700 mq
Volume di invaso vuoto per pieno	837 mc
Volume di scavo	921 mc

Tabella 3: geometrie vuoto per pieno area di invaso per annullamento franco

geometrie per annullamento del franco		
Area bacino su piano campagna	2180	mq
Scarpa O/V	5.00	
Franco di sicurezza su bacino	0.00	m
Quota media piano campagna bacino	0.00	m
tirante medio h	0.48	m
Area fondo	1700	mq
Volume di invaso vuoto per pieno	923	mc
Volume di scavo	923	mc

Tabella 4: volume potenziale di invaso in trincea drenante

volume di invaso trincea drenate		
larghezza	0.5	m
altezza	0.7	m
lunghezza	72	m
porosità	0.3	-
volume di invaso	7.6	mc

Tabella 5: volume da detrarre per presenza rilevato camminamento

volume occupato da camminamento		
base maggiore	3	m
mase minore	2	m
altezza	0.2	m
lunghezza	77	m
volume rilevato	38.5	mc

Tabella 6: resoconto caratteristiche tecniche-geometriche area ribassata di invaso

geometrie area di laminazione superficiale		
quota fondo bacino di progetto	-0.50	m
pendenza sponde	1/5	-
tirante idrico di massimo invaso	0.50	m
ingombro bacino al p.c.	2180	mq
volume di invaso netto con franco 4 cm	806	mc
volume di invaso netto per annullamento del franco	893	mc

Per completezza si stima la portata massima generabile sul lotto di intervento tramite metodo cinematico e secondo le curve di possibilità pluviometriche illustrate nel paragrafo 2.3.

Tale stima è puramente indicativa in quanto trattasi di sottobacino costituito da una superficie intrinsecamente destinata ad invaso e facente parte di un sistema di mitigazione parzialmente già realizzato.

Tabella 7: parametri curva di possibilità pluviometrica per tempo di ritorno 20 anni

Curva di possibilità pluviometrica TR 20 anni	
a	34.4
b	13.3
c	0.823

Tabella 8: tabella di calcolo del coefficiente di deflusso medio

ANALISI DELLE SUPERFICI		
Tipologia del suolo	superficie mq	ϕ
impermeabile	0	0.9
semipermeabile	154	0.6
verde	2476	0.2
Totale area	2630	0.22

Stimato un tempo di corrivazione di 10 minuti tramite l'equazione del metodo cinematico qui di seguito riportata è possibile calcolare la portata massima generabile sul lotto.

$$Q_{\max} = \phi \cdot i_c \cdot S$$

ϕ = coefficiente di deflusso medio;

i_c = intensità critica per durata pari ai tempi di corrivazione;

S = superficie sottobacino afferente.

Tabella 9: resoconto calcolo portata con metodo cinematico

tempo di corrivazione [min]	altezza di pioggia [mm]	i_c [mm/h]	Q max [l/s]
10	25.78	155	25

5 SINTESI CONCLUSIVA

Volume di invaso necessario per completamento sistema di invaso:

Il volume di invaso minimo da garantire è pari a 800 mc come da parere favorevole prot. N. 8304 del 25 novembre 2003 del Consorzio di Bonifica Bacchiglione Brenta.

Soluzione progettuale scelta:

La scelta progettuale consiste nella realizzazione di un'area di laminazione superficiale con quota del fondo pari a -0.50 m.

Tale soluzione prevede volumi di scavo inferiori rispetto alle alternative relative ai bacini di invaso e prevede un riempimento per ruscellamento superficiale dalle strade.

Tabella 10: resoconto caratteristiche tecniche-geometriche area ribassata di invaso

geometrie area di laminazione superficiale		
quota fondo bacino di progetto	-0.50	m
pendenza sponde	1/5	-
tirante idrico di massimo invaso	0.50	m
ingombro bacino al p.c.	2180	mq
volume di invaso netto con franco 4 cm	806	mc
volume di invaso netto per annullamento del franco	893	mc

Con un franco di circa 4 cm rispetto al piano campagna circostante esistente l'area di laminazione consente di invasare gli 800 mc minimi per il rispetto del parere.

All'annullamento del franco l'invaso potenziale sale a 893 mc.

Volume di invaso netto complessivo: 893 mc

Recapito finale:

L'area di laminazione è connessa tramite scarico della trincea drenante sia allo scolo consortile Bolzan sia alla tubazione stradale di via Colli Euganei.