

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO PN 4B  
"BORGO PADOVA"

TITOLO  
VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

ALLEGATO

H

DATA  
Luglio 2020

AGGIORNAMENTO

COLLABORATORI  
ing. Cristina Franchi  
arch. Monica Franchi

COLLAB. ESTERNI  
dr. Alberto Dacome



PROGETTISTA  
ing. Salvatore Franchi

COMMITTENTI  
ASPIAG SERVICE S.R.L.  
LUGANO di Vivarini Giuseppe e C S.N.C.

STUDIO TECNICO ASSOCIATO FRANCHI  
Padova - via Trieste, 20 - Tel. Fax. 049.8754615  
e-mail: postmaster@studioassociatofranchi.it



## SOMMARIO

<b>1.....PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2.....RIFERIMENTI DI PIANIFICAZIONE.....</b>	<b>4</b>
2.1 Riferimenti normativi .....	4
2.2 Articolazione della presente relazione .....	6
<b>3.....INQUADRAMENTO TERRITORIALE E STATO DI FATTO.....</b>	<b>7</b>
3.1 Localizzazione .....	7
3.2 Inquadramento geologico.....	10
3.3 Assetto altimetrico.....	11
3.4 Inquadramento meteorologico .....	12
3.5 Assetto idrogeologico locale .....	13
3.6 Idrografia della rete comunale .....	14
3.7 Pericolosità idraulica sovraordinata .....	15
3.8 Stato di fatto e sintesi delle criticità' .....	19
<b>4.....INTERVENTO DI PROGETTO E MITIGAZIONE DELL'IMPATTO.....</b>	<b>20</b>
4.1 Progetto urbanistico .....	20
4.2 Coefficiente di deflusso.....	20
4.3 Analisi delle piogge intense .....	21
4.4 Curva di possibilità climatica .....	21
4.5 Metodo di calcolo .....	23
4.6 Calcolo dei volumi di invaso .....	25
4.7 Rilievo delle quote utili .....	26
4.8 Intervento di mitigazione idraulica.....	27
4.9 Rete acque bianche di progetto .....	28
4.9.1 Manufatto di regolazione "bocca tassata" .....	28
4.9.2 Reti di adduzione.....	30
4.9.3 Bacini di invaso e laminazione .....	31
4.10 Funzionamento del sistema.....	32
<b>5.....DISTANZE DI RISPETTO, VINCOLI E PRESCRIZIONI.....</b>	<b>34</b>
5.1 Distanze dal canale consortile.....	34
5.2 Raccomandazioni ambientali.....	35
5.3 Gestione acque extra comparto .....	36
5.4 Riduzione rischio percolazione inquinanti - acque di prima pioggia .....	37



5.5 Raccomandazioni per gli edifici e le infrastrutture .....	37
5.6 Manutenzione programmata .....	39
<b>6.....CONCLUSIONI.....</b>	<b>40</b>

## **ALLEGATI**

- Autocertificazione ai sensi del DPR 445/2000 "*Dichiarazione Acque*"
- Scheda di sintesi dell'intervento
- Planimetria di progetto: schema acque bianche, intervento di mitigazione



## 1 PREMESSA

Le società **Aspiag Service S.r.l.** e **Lugano di Vivarini Giuseppe e C S.n.c.** intendono realizzare nuove attività commerciali in Comune di Piove di Sacco, via Borgo Padova, su esistente terreno agricolo precedentemente di proprietà del sig. Vivarini Giuseppe (C.F. VVR GPP26R05G693C), terreno di superficie complessiva pari a 30450 m<sup>2</sup> posto lungo la S.S. 516 "Piovese".

Il progetto, redatto dall'ing. Salvatore Franchi di Padova, prevede la costruzione di edifici per una superficie complessiva pari a circa 5300 m<sup>2</sup>, adeguati parcheggi, nonché viabilità di accesso stradale e ciclopedonale.

Lo Strumento Urbanistico Comunale classifica quest'area "Progetto Norma 4b soggetto a Piano Urbanistico Attuativo per area commerciale".

Se la destinazione attuale del terreno è prettamente agricola, in futuro diverrà commerciale: di conseguenza si verificherà impermeabilizzazione del suolo e, a seguito degli eventi meteorici, aumento dei deflussi superficiali.

Per evitare ciò la Legislazione vigente prescrive di individuare e realizzare misure compensative degli effetti che le piogge intense possono indurre sulla rete di bonifica, oggetto della presente relazione preliminare.

La scelta operata è per un intervento a basso impatto ambientale con invaso misto "**vasca di laminazione più serbatoi interrati**", realizzato in modo da ridurre le portate al colmo, migliorando la situazione preesistente e consentendo inoltre una facile manutenibilità futura, in un contesto di riqualificazione ambientale e urbanistica del comparto.



*stralcio del progetto edificatorio generale*



## 2 RIFERIMENTI DI PIANIFICAZIONE

### 2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il seguente elenco riassume (*in maniera non esaustiva*) le normative che regolano gli interventi sui corsi d'acqua:

- R.D. del 08/05/1904, n° 368 "Regolamento sulle bonificazioni delle paludi e dei terreni paludosi";
- R.D. del 25/07/1904, n° 523 "Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie";
- R.D.L. 13/02/1933, n° 215 e ssmmii: "Nuove norme per la bonifica integrale";
- Legge 24/02/1992, n° 225 "Istituzione Servizio Nazionale della Protezione Civile" – art. 3: attività di Previsione e Prevenzione;
- Codice Civile (R.D. n° 262/1942). – artt. 913 (scolo delle acque dai fondi) e 908 (scolo da tetti e manufatti);
- D.Lgs. 11/05/1999, n° 152 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento" (recepimento Direttiva 91/271/CE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della Direttiva 91/676/CE: protezione delle acque dall'inquinamento provocato da nitrati provenienti da fonti agricole);
- DGRV 13/12/2002, n° 3637 (recepimento delle indicazioni della L. 267/98, attraverso una prima serie di indicazioni tecniche e modalità procedurali);
- D.Lgs. 22/01/2004, n° 42 e ssmmii: "Codice dei beni culturali e del paesaggio";
- L.R. 23/04/2004, n° 11 "Norme per il Governo del Territorio";
- D. Lgs. 03/04/2006, n° 152 e ssmmii: "Norme in materia Ambientale". Vedi: Artt. 113 (Acque di prima pioggia) e 121 (Piani di Tutela delle Acque);
- DGRV 10/05/2006, n° 1322 (modifica della previgente DGRV n° 3637/02 alla luce della nuova Legge Urbanistica LR 11/2004);
- Legge Regionale 08/05/2009, n° 12 "Nuove norme per la bonifica e la tutela del territorio". Vedi: capo V, Art. 34: Esecuzione e mantenimento delle opere minori e Art. 37: Scarichi nella rete irrigua e di bonifica;
- DGRV 29/09/2009, n° 2884, "Piano Tutela Acque; ulteriori misure di salvaguardia";
- DGRV 06/10/2009, n° 2948 (aggiornamento indicazioni normative e metodologiche di calcolo della VCI rispetto alla DGRV n° 1322/2006);
- DGRV 10/04/2013, n° 427, "PTRC 2009. Adozione variante parziale con attribuzione della valenza paesaggistica". In particolare: l'Art. 20 delle NTA, "Sicurezza Idraulica", prevede che i Comuni si dotino del "Piano delle Acque";
- DGRV 09/12/2014, n° 2299, "Nuove disposizioni relative all'attuazione della Direttiva Comunitaria 92/43/Cee e D.P.R. 357/1997 e ssmmii. Guida metodologica per la valutazione di incidenza. Procedure e modalità operative";
- DGRV 03/11/2015, n° 1534, "Modifiche e adeguamenti del PRTA";
- Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave, Brenta-Bacchiglione (L. n° 267/98 e n° 365/00 D.Lgs. 152/06);
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni, adottato il 22/12/2015 (rif. Direttiva "Alluvioni" 2007/60/CE, recepita in Italia dal D.Lgs. 49/2010).



- Delibera Conferenza Istituzionale Permanente del Distretto Idrografico "Alpi Orientali" n°8/2019 (GU n.78 del 24-3-2020) - Attuazione della misura M21\_1 finalizzata a coordinare i contenuti conoscitivi e normativi dei Piani per l'assetto idrogeologico con le informazioni riportate nel vigente Piano di gestione del rischio di alluvioni.

Le fonti Normative principali in tema di governo delle acque sono: il Regio Decreto 368/1904 (derivato dall'antico I.R. Regolamento Ansaldo del 1819), il Codice Civile (R.D. n° 262/1942), e, per gli aspetti progettuali specifici, la DGRV 2948/2009.

#### **Regio Decreto 8/5/1904 n. 368, art. 140**

*"I possessori o fittuari dei terreni compresi nel perimetro di una bonificazione debbono:*

- a) tener sempre bene espurgati i fossi che circondano o dividono i terreni suddetti, le luci dei ponticelli e gli sbocchi di scolo nei collettori della bonifica;*
- b) aprire tutti quei nuovi fossi che siano necessari per regolare scolo delle acque, che si raccolgono sui terreni medesimi;*
- c) estirpare, per lo meno due volte l'anno, nei mesi di aprile e settembre o in quelle stagioni più proprie secondo le diverse regioni, tutte le erbe che nascono nei detti fossi;*
- d) mantenere espurgate le chiaviche e paratoie;*
- e) lasciar libera lungo i canali di scolo consorziali, non muniti d'argini, una zona della larghezza da uno a due metri in ogni lato, secondo l'importanza del corso d'acqua, per deposito delle materie provenienti dagli espurghi e altri lavori di manutenzione;*
- f) rimuovere immediatamente gli alberi, tronchi e grossi rami delle loro piantagioni laterali ai canali e alle strade della bonifica, che, per impeto di vento o per qualsivoglia altra causa, cadessero nei corsi d'acqua o sul piano viabile delle dette strade;*
- g) tagliare i rami delle piante o le siepi vive poste nei loro fondi limitrofi ai corsi d'acqua e alle strade di bonifica, che, sporgendo sui detti corsi d'acqua e sulle strade medesime, producessero difficoltà al servizio o ingombro al transito;*
- h) mantenere in buono stato di conservazione i ponti e le altre opere d'arte d'uso particolare e privato di uno o più possessori o fittuari;*
- i) lasciare agli agenti di bonifica libero passaggio sulle sponde dei fossi e canali di scolo privati o consortili".*

#### **Codice Civile, art. 913 - Scolo delle acque**

*"Il fondo inferiore è soggetto a ricevere le acque che dal fondo più elevato scolano naturalmente, senza che sia intervenuta l'opera dell'uomo [c.c. 910, 912, 1094-1099]. Il proprietario del fondo inferiore non può impedire questo scolo, né il proprietario del fondo*



*superiore può renderlo più gravoso [c.c. 1043]. Se per opere di sistemazione agraria dell'uno o dell'altro fondo si rende necessaria una modificazione del deflusso naturale delle acque, è dovuta un'indennità al proprietario del fondo cui la modificazione stessa ha creato pregiudizio [c.c. 1044]”.*

**Delibera di Giunta Regionale n° 2948/2009 – allegato A**

*[...] Lo studio di compatibilità idraulica è parte integrante dello strumento urbanistico e ne dimostra la coerenza con le condizioni idrauliche del territorio. [...] In particolare, in relazione alle caratteristiche della rete idraulica naturale o artificiale che deve accogliere le acque derivanti dagli afflussi meteorici, dovranno essere stimate le portate massime scaricabili e definiti gli accorgimenti tecnici per evitarne il superamento in caso di eventi estremi. [...] Andranno pertanto predisposti, nelle aree in trasformazione, volumi che devono essere riempiti man mano che si verifica deflusso dalle aree stesse fornendo un dispositivo che ha rilevanza a livello di bacino per la formazione delle piene del corpo idrico recettore, garantendone l'effettiva invarianza del picco di piena [...].*

## **2.2 ARTICOLAZIONE DELLA PRESENTE RELAZIONE**

Tutto ciò premesso, la presente relazione tecnica si articolerà nei seguenti punti:

- (1) descrizione dei luoghi (*caratteristiche geomorfologiche, geotecniche, idrografiche, idrogeologiche, delle reti fognarie e della rete di bonifica, con individuazione della permeabilità dei terreni, laddove tali caratteristiche possano essere significative ai fini della VCI*). Valutazione delle criticità idrauliche sovraordinate e locali;
- (2) descrizione del progetto. Analisi delle trasformazioni delle aree interessate in termini di impermeabilizzazione. Proposta di mitigazione;
- (3) regole normative e prescrizioni ambientali; piano di manutenzione.

## 3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E STATO DI FATTO

### 3.1 LOCALIZZAZIONE

Il sito dove si prevede l'edificazione è localizzato nella parte ovest del Comune di Piove di Sacco, lungo la S.S. 516 "Piovese" (vicino alla rotonda terminale), qui denominata Via Borgo Padova.

E' cartografato dalla CTR alla scala 1:10.000 nella sezione 148050 (Piove di Sacco Nord), e dalla CTR alla scala 1:5000 nell'elemento 148053. Coordinate di riferimento del centroide (GBO): **E1737348 - N5020880**.

I terreni sono catastalmente censiti nel F° 14, mapp. 1060, 1105, 1106, 245, 164, 432 e 1115, per una superficie catastale di **31.122,00 m<sup>2</sup>**.

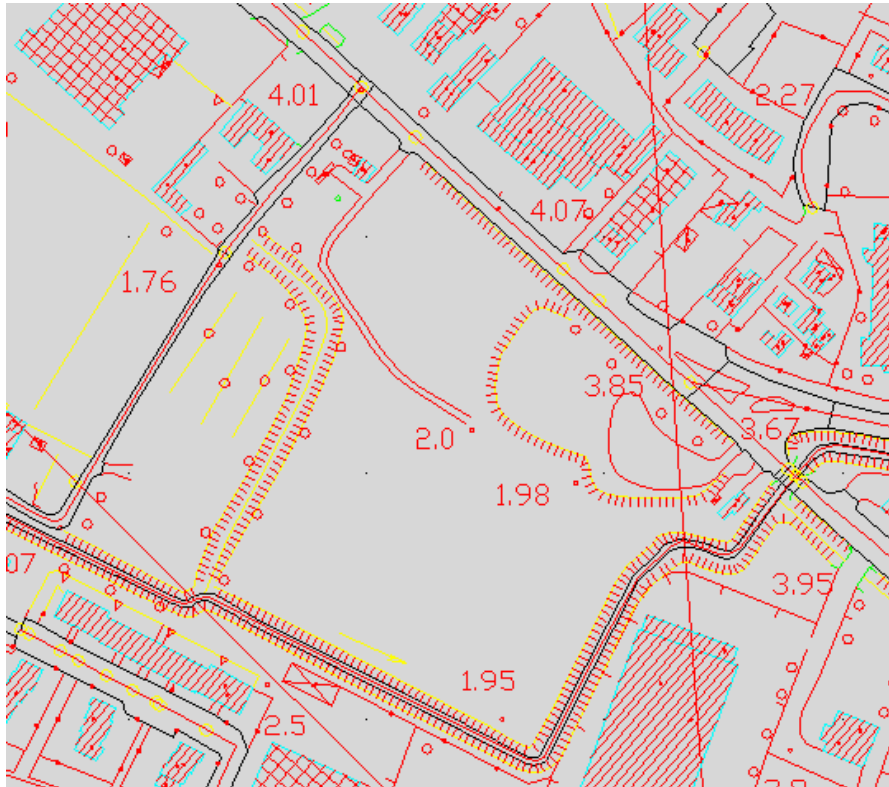
La quota media del terreno agricolo si attesta attorno ai 2,5 mslm, più basso rispetto alla viabilità principale, che si attesta attorno ai 4,2 mslm.

Rispetto ai siti della "Rete Natura 2000", il complesso di progetto non insiste né in aree ricadenti direttamente in ZPS né in aree ricadenti in SIC.



stralcio CTR alla scala 1:10.000. Il sito di progetto è evidenziato dal cerchio rosso.





*stralcio CTR alla scala 1:5.000 (anno 1994).*



*stralcio ortofoto recente dell'area. In alto a destra i cumuli di terreni e rifiuti*



*stralcio catastale (non in scala)*

L'accesso al terreno avviene da due varchi carrai su via Borgo Padova, in corrispondenza di abitazioni attualmente non occupate.

Tre affossature delimitano quasi completamente l'area: a sud + est il canale consortile "Scolo Rio III ramo", a ovest il capofosso comunale n°45, e lungo la SS Piovese il relativo fosso di guardia.

### 3.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il sito di progetto fa parte della pianura padano-veneta, area geologicamente assai giovane, generata in tempi relativamente recenti (*da 17000 a 5000 anni fa*) dalle alluvioni dei fiumi principali, principalmente Brenta e Adige, che hanno depositato sabbie, limi e argille spesso inframmezzati da materiali organici di origine palustre (*torbe*) molli e compressibili.

Se la superficie mostra un'apparente semplicità e omogeneità, frutto anche di secoli di sistemazioni agrarie e bonifiche, nel sottosuolo sono presenti strutture geomorfologiche complesse (*paleovalvei fluviali*), che comportano forti variazioni delle caratteristiche litotecniche dei terreni alla scala di pochi metri.

I paleovalvei (*e paleoargini*) sepolti sono corpi generalmente sabbiosi, generalmente con andamento sinuoso, corrispondenti a fiumi e corsi d'acqua scomparsi. Presentano pertanto dimensioni in senso trasversale di poche decine di metri, mentre in senso longitudinale possono presentare lunghezze di chilometri. Ai loro lati, intercalati, compaiono di norma depositi più fini, talvolta organici, corrispondenti agli antichi bacini interfluviali.

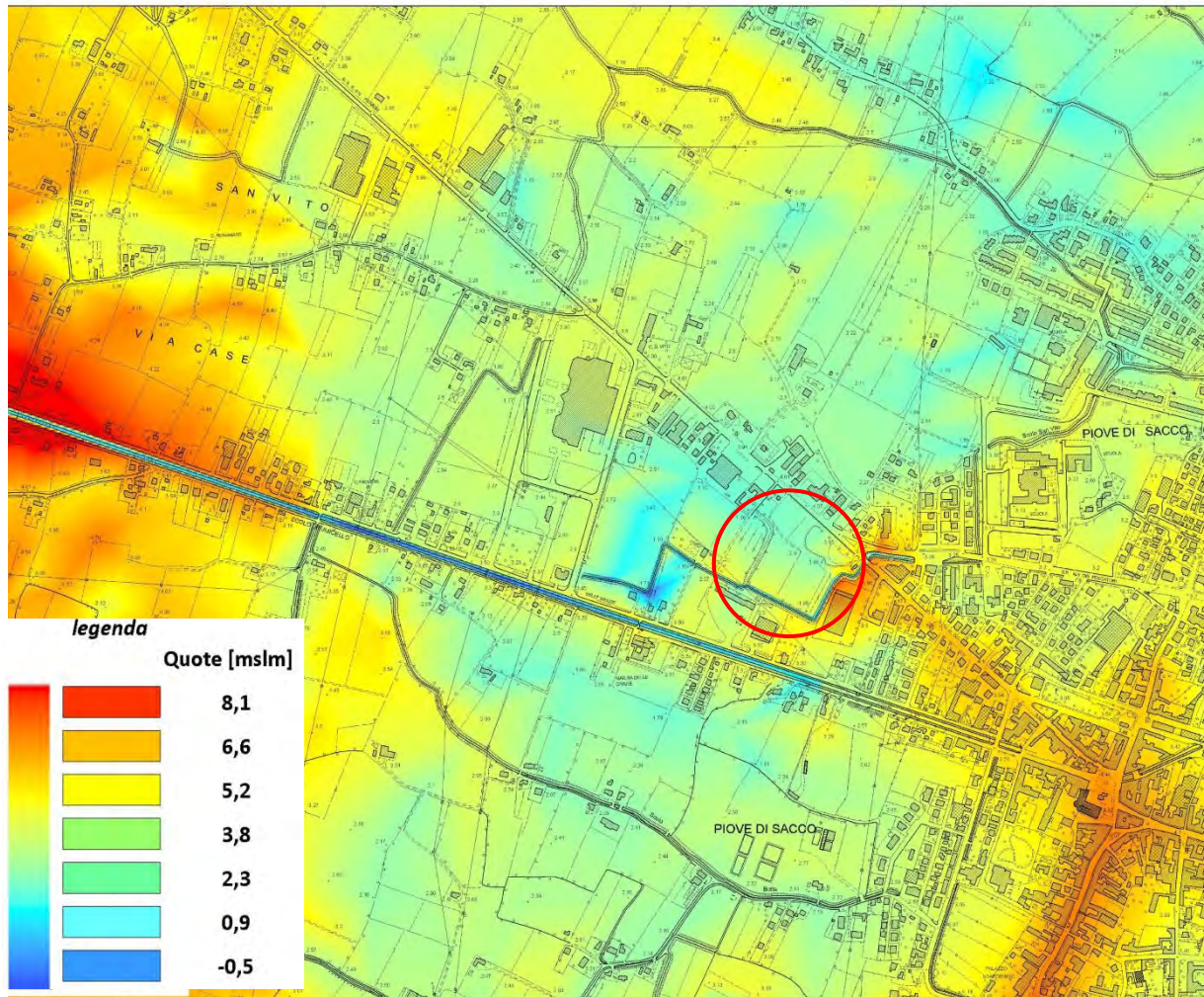
A complicare questo quadro, si riscontrano frequentemente lenti sabbiose molto estese ma di piccolo spessore (*1÷2 metri*) che corrispondono ad antiche rotte fluviali (*ventagli di rotta*).



**CARTA GEOMORFOLOGICA DELLA PIANURA PADANA (CNR-MURST 1997) (stralcio non in scala per il territorio di Piove di Sacco; il sito è indicato dal cerchio rosso). Rosa e Rosso=paleovalvei fluviali; verde dentellato=zone depresse.**

### 3.3 ASSETTO ALTIMETRICO

Per caratterizzare il sito dal punto di vista altimetrico si è realizzata una carta del microrilievo, partendo dal “Modello digitale del terreno dell'intero territorio regionale con celle di 5 metri di lato” prodotto dalla Regione Veneto (codifica c0103024\_DTM5), opportunamente integrato con quote di dettaglio provenienti da rilievo GPS eseguito.



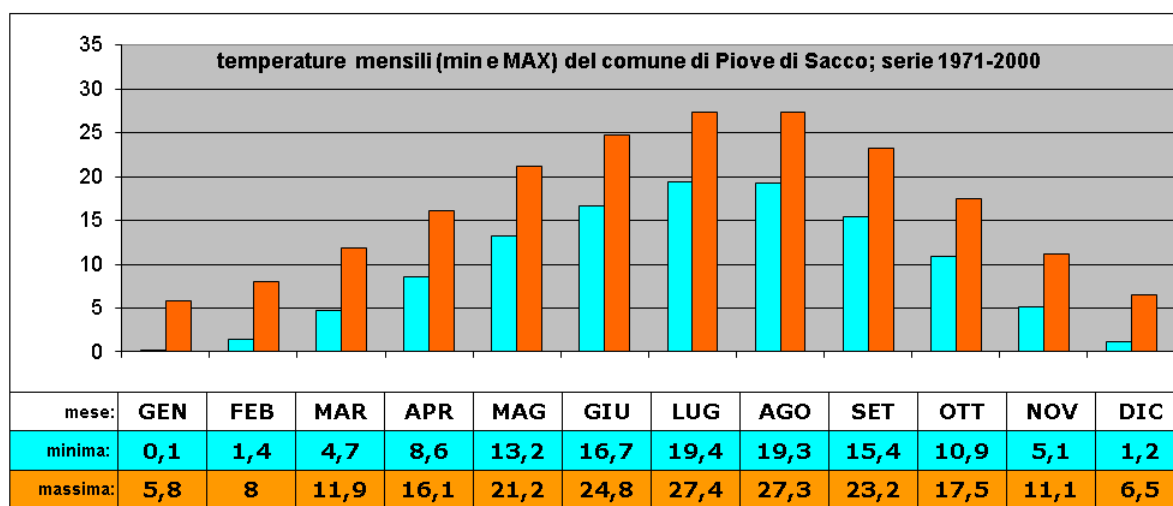
Stralcio carta del microrilievo



### 3.4 INQUADRAMENTO METEOCLIMATICO

Il clima del territorio in esame rientra nella tipologia intermedia mediterraneo-continentale, in particolare il microclima presente in zona, con inverni rigidi ed estati calde, è definito *castanetum*.

Secondo la classificazione di *Köppen-Geiger*, il clima della pianura veneta è di tipo **Cfa**, definito come clima temperato sub continentale: “**C** indica climi temperato caldi, con la temperatura media del mese più freddo tra 18°C e -3°C; “**f**” indica precipitazioni sufficienti in tutti i mesi; “**a**” indica la media del mese più caldo superiore a 22°C”.



Le temperature massime stagionali (*di luglio e agosto*) superano i 27°C, con regime continentale a debole circolazione, mentre le minime stagionali (*di gennaio*) si attestano intorno a 0°C; la temperatura media annua è di 13,2 °C (*cf. Atlante climatico Arpav 2011*).

Data anche l'orografia del territorio, l'aria presenta un grado igrometrico molto elevato per gran parte dell'anno. Il periodo invernale prevede accumuli nevosi al suolo di bassa entità e difficilmente superiori ai 2 kN/m<sup>2</sup>. La durata del manto nevoso, ad ogni modo, difficilmente supera la settimana.

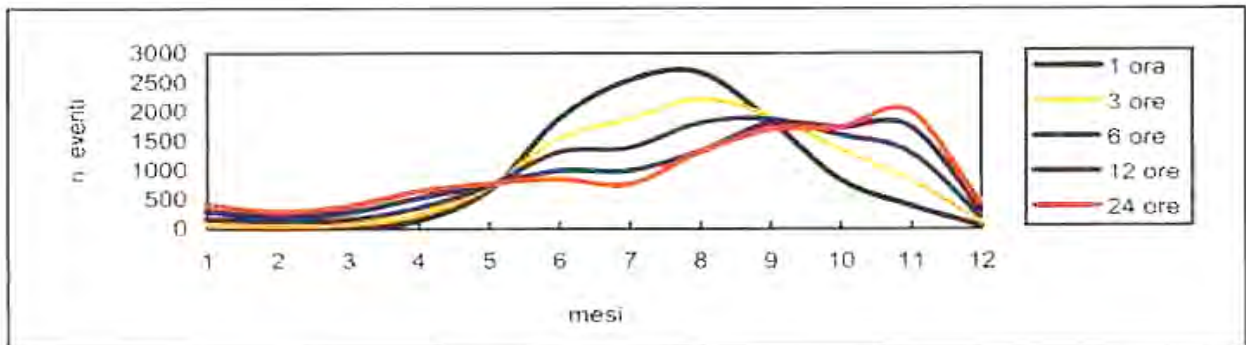
La precipitazione annuale media per Piove di Sacco è di 801 mm e una massima che non supera i 1081 mm (*cf. all. E1 della DGRV 2439/2007 - Direttiva Nitrati*). La distribuzione delle precipitazioni è di tipo bimodale, con massimo relativo primaverile e assoluto in autunno, mentre il minimo assoluto è invernale, e minimo relativo a luglio.

L'inverno è quindi la stagione mediamente più secca, mentre nelle stagioni intermedie prevalgono le perturbazioni atlantiche e mediterranee con eventi pluviometrici a volte importanti. In estate i fenomeni temporaleschi risultano frequenti, non di rado associati a grandine e, più raramente, a trombe d'aria.

Differenziando le piogge secondo durata e numero di eventi si nota come le piogge di breve durata e forte intensità (*fino a 2-3 ore*) siano concentrate maggiormente nel periodo



estivo (*particolarmente in luglio e agosto*), essendo legate prevalentemente a fenomeni temporaleschi. Le piogge di lunga durata (*fino a 24 ore e oltre*) sono invece concentrate nel mese di novembre.



*frequenza annuale delle piogge di durata prefissata (Villi, Bacchi - 2001)*

### 3.5 ASSETTO IDROGEOLOGICO LOCALE

I terreni superficiali riscontrati sono di tipo sabbioso-limoso, mentre sotto lo strato vegetale la natura del terreno è prevalentemente coesiva, con scarse consistenze e livelletti sabbiosi. Di sotto i 9÷10 m di profondità si riscontrano livelli di sabbie medie relativamente permeabili (*la stratigrafia sarà investigata più in dettaglio nella prossima prevista relazione geologico-geotecnica*).

Nella parte ovest si trova un vecchio pozzo freatico, misurato durante i sopralluoghi eseguiti (*da settembre 2016 a giugno 2020*); la quota assoluta dell'orlo è 3,28 mslm. Le misure evidenziano che la falda si attesta tra 0.84 e 1.12 mslm, con una media di circa 0,96 mslm.

I livelli riscontrati possono essere ritenuti abbastanza rappresentativi della situazione media annuale, in accordo con gli elaborati del PATI intercomunale (*vedi stralcio seguente*), che classificano l'area come "soggetta a profondità di falda mediamente minore di 2 metri".

In conclusione: la soggiacenza della falda rispetto al piano campagna si aggira mediamente sui 150 cm, compatibile con la realizzazione di una vasca di laminazione superficiale. Il fondo degli invasi (*sia a pelo libero sia interrati*) per evitare di allagarsi spontaneamente dovrà però essere a quote sempre maggiori di 1,15 mslm.

Infine i terreni riscontrati, relativamente poco permeabili, permettono solo una limitata infiltrazione verticale nel suolo profondo, dunque la maggior parte dei volumi d'acqua invasati dovrà essere scaricata nella rete consortile.



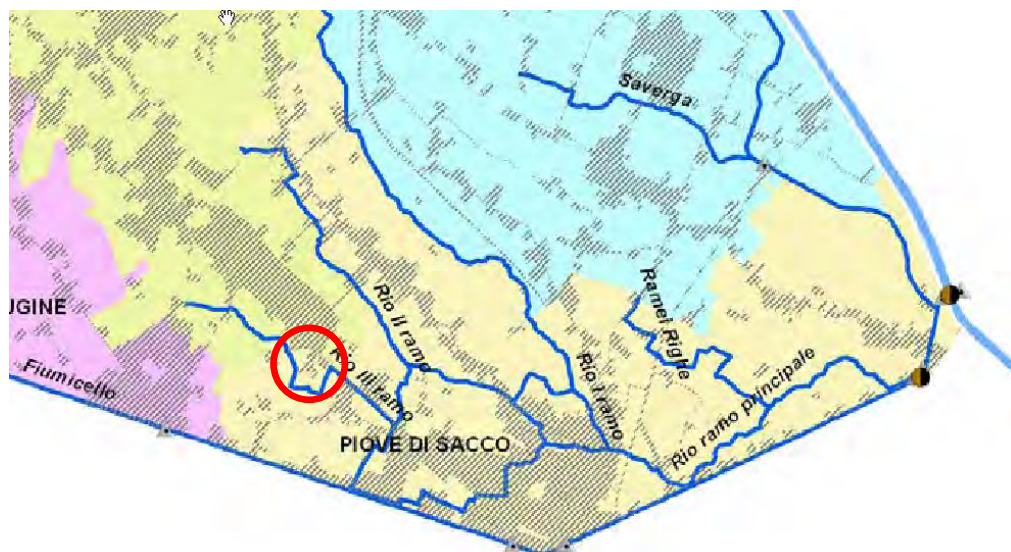
Stralcio tavola idrogeologica del PATI intercomunale (anno 2007)

### 3.6 IDROGRAFIA DELLA RETE COMUNALE

Le acque meteoriche provenienti dalle aree private sono gestite dal Consorzio di Bonifica "Bacchiglione".

L'area di progetto è compresa nel reparto orientale dell'Unità Territoriale "Sesta Presa", sottobacino "034 Rii".

Lo scolo è di tipo alternato secondo la direttrice principale: *Scolo Rio III° ramo -> Scolo Rio ramo principale -> Scolo Fiumicello -> Fiumazzo -> Brenta*.



Stralcio cartografia del Consorzio di Bonifica.



### 3.7 PERICOLOSITÀ IDRAULICA SOVRAORDINATA

La **pericolosità** (*idraulica*) di un territorio rappresenta la potenzialità che si verifichi un danno, stimata su condizioni fisico-geometriche (*p.es. zone depresse, argini bassi etc.*).

Il **rischio** (*idraulico*) invece esiste quando vi è contemporanea presenza di pericolosità e di "qualcuno o qualcosa" esposto a esso.

Dipende cioè dalla combinazione di **Pericolosità** (*probabilità di accadimento di un evento per condizioni fisiche intrinseche, alta per esempio in una zona topograficamente depressa o con argini insufficienti*), dalla **Vulnerabilità** (*grado di danneggiabilità dei materiali investiti: alto in caso di depositi alimentari, minore in depositi di lastre di marmo*) e dall'**Esposizione** (*valore dei beni soggetti al pericolo: alto in centri abitati, minore in terreni agricoli*):

$$R = P \times V \times E$$

E normale che aumenti nel tempo il valore dei beni esistenti sul territorio, poiché aumenta numero e valore delle abitazioni e delle attività economiche.

Infatti se anche fosse ridotta la PERICOLOSITA' (*per esempio per miglioramenti sulla rete di canali*), quasi sicuramente il RISCHIO (*che come visto è dato dal prodotto  $P \times V \times E$* ) AUMENTERA', poiché probabilmente aumenterà di più il valore dei materiali esposti.

Il "**Rischio**" nel territorio è dunque elemento ineliminabile e imprescindibile, perché legato alla probabilità (o "*tempo di ritorno*") di un evento calamitoso, e in generale vi sarà sempre probabilità non nulla di un evento estremo che ecceda il tempo di ritorno di progetto.

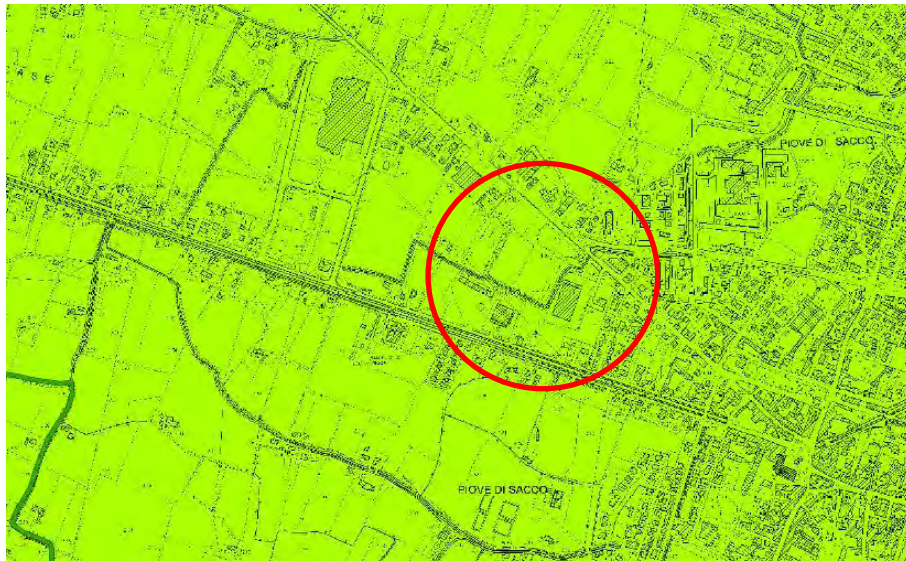
Ciò premesso, i soggetti istituzionali preposti alla gestione e valutazione di pericolosità e rischio sul territorio di Piove di Sacco sono:

- il Distretto Idrografico Alpi Orientali (*ex Autorità di Bacino*), che sovrintende con il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) e con il Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) alla pianificazione, individuando misure strutturali e non strutturali di riduzione della pericolosità;
- i Servizi Regionali (*Difesa del Suolo*), attraverso il PAI del "*Bacino Scolante in Laguna*";
- i Servizi Regionali (*Unità Organizzativa locale della Direzione Operativa, ex Genio Civile*), che intervengono sui corsi d'acqua di categoria maggiore;
- il Consorzio di Bonifica, che gestisce su concessione dello Stato l'esercizio e manutenzione delle reti sovracomunali;
- a scala locale il Comune e i Proprietari privati, che hanno competenza sulle fognature bianche e sulla manutenzione della rete di affossature minori.

In dettaglio: la zona in cui ricade la lottizzazione di progetto è compresa nella tavola 82 del PAI, consultabile su [http://pai.adbve.it/PAI\\_4B\\_2012/idro\\_brenta-bacc.html](http://pai.adbve.it/PAI_4B_2012/idro_brenta-bacc.html), revisionata

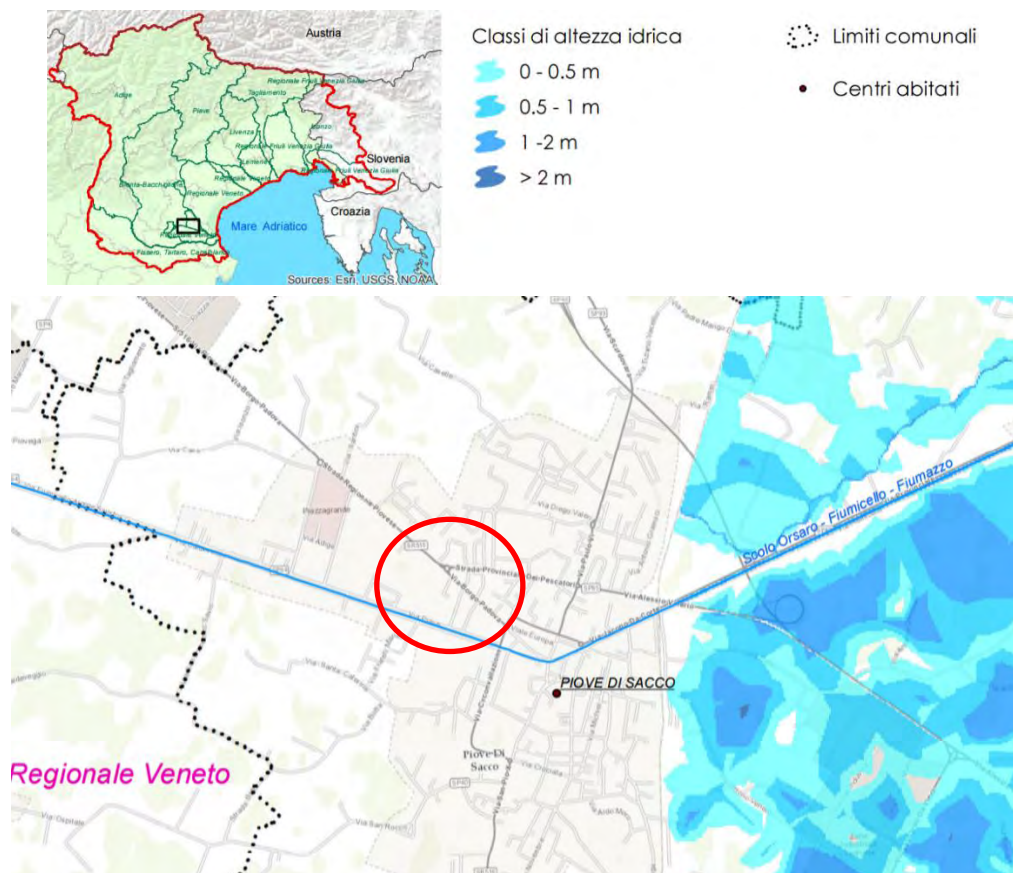


con Decreto Segretariale 53/2014 che le assegnava **classificazione P1** (consultabile presso [http://www.adbve.it/Documenti/AREE\\_ATTENZIONE/index\\_AA.php?folder=UEFET1ZB](http://www.adbve.it/Documenti/AREE_ATTENZIONE/index_AA.php?folder=UEFET1ZB))



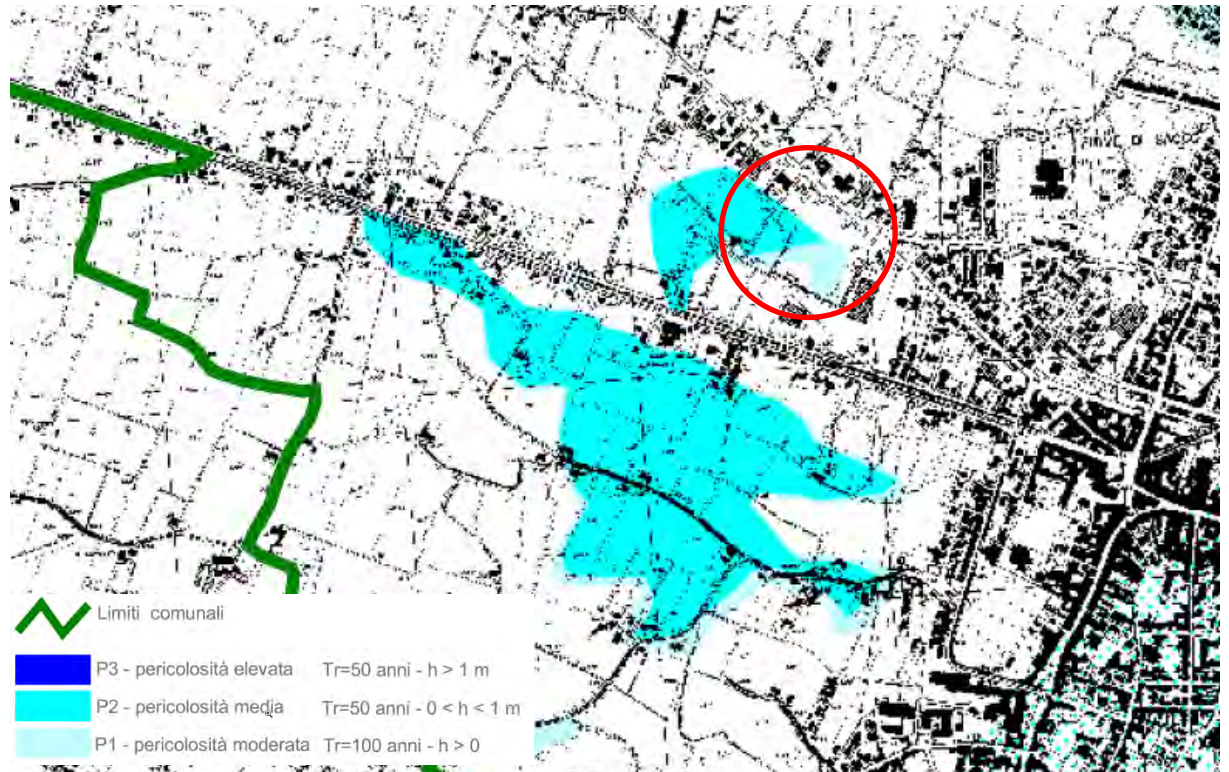
*Stralcio cartografia del PAI.*

Il nuovo **PGRA**, nel più restrittivo scenario  $T_r=300$  anni "**aree allagabili – altezze idriche**" (foglio Q7-HLP-WH) non classifica l'area come soggetta a pericolosità da allagamento (consultazione su: <http://www.alpiorientali.it/dir200760/pdf/mappe/WH/Q07-HMP-WH.pdf>)



*Stralcio cartografia del PGRA –  $T_r = 100$  anni.*

Il PAI del Bacino Scolante nella Laguna di Venezia di cui alla DGRV n°401/2015, consultabile su <https://www.regione.veneto.it/web/ambiente-e-territorio/bacino-scolante-nella-laguna-di-venez>, nella tavola PER-27-CTR classifica l'area come soggetta a pericolosità da "moderata a media", soggetta quindi a tiranti compresi da 0 a 1 metro.



*Stralcio cartografia del PAI Laguna.*

Anche il Consorzio di Bonifica classifica nel PGBTT parti del Comune con un certo grado di pericolosità idraulica. Il sito di progetto tuttavia non fa parte di queste aree:



*Stralcio Carta rischio di allagamento del PGBTT Consorzio di Bonifica Bacchiglione.*



Vi è netta distinzione fra le prescrizioni contenute nel **PAI** relative alla pericolosità idraulica (*zone di pericolosità moderata P1, media P2, elevata P3*) e le indicazioni fornite dal Consorzio di Bonifica circa la presenza di zone a rischio idraulico (*o meglio: di criticità idraulica*).

Nel primo caso le prescrizioni del **PAI** costituiscono un vincolo normativo, mentre nel secondo caso le indicazioni di Consorzi di Bonifica (*criticità idraulica*) evidenziano situazioni di fragilità del territorio, legata a condizioni di depressione del piano campagna, a situazioni di scarsa manutenzione della rete privata e, talora, a insufficienti caratteristiche della rete (*assenza di sistemi di laminazione e simili*).

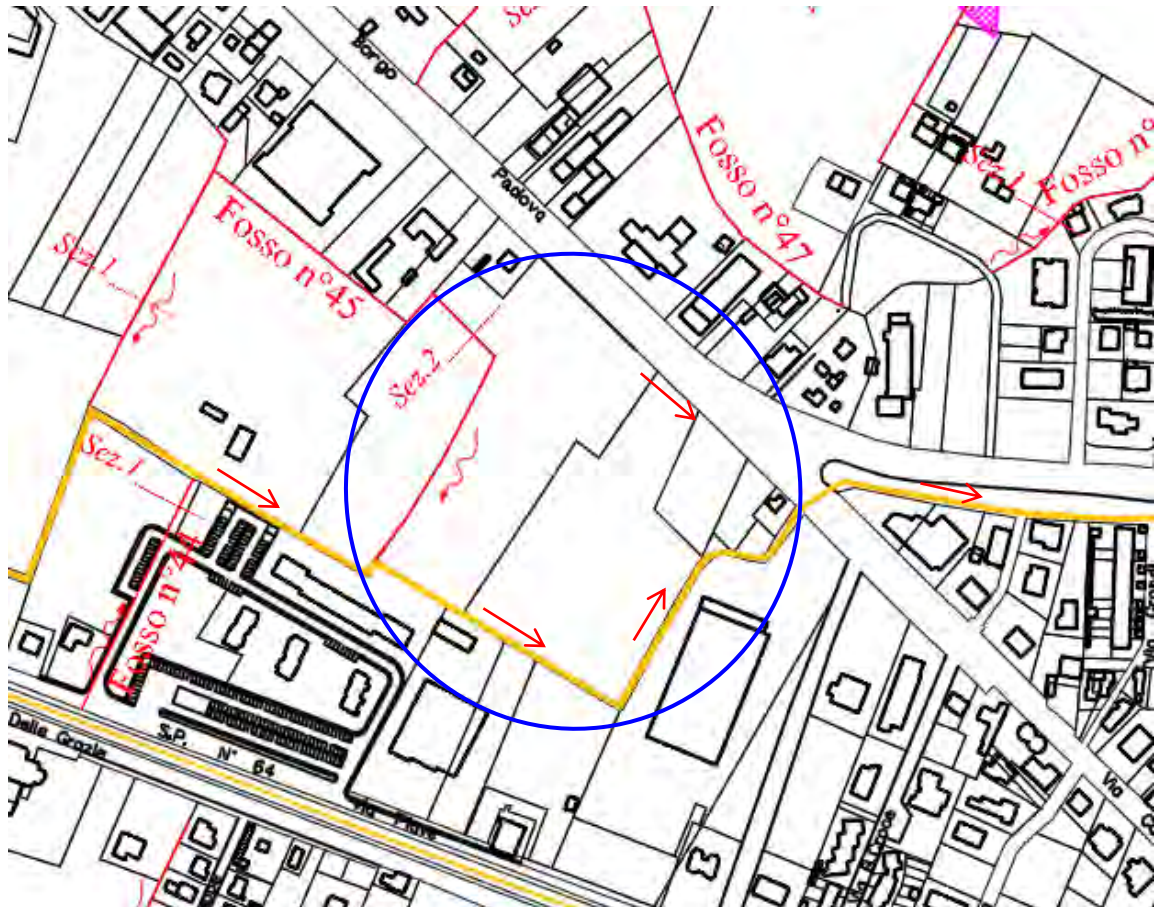
Per le aree sottoposte a grado di pericolosità P1 (*moderata*), le Norme tecniche del PAI vigente, nell'art. 9 prevedono per i nuovi progetti (*in sintesi*):

- di mantenere e migliorare le condizioni di funzionalità idraulica e non ostacolare il deflusso delle acque;
- di non chiudere le vie di deflusso esistenti e favorire la creazione di aree di nuova esondazione;
- non aumentare le condizioni di pericolo a valle e monte dell'area interessata;
- non pregiudicare futuri interventi di sistemazione e non eseguire scavi in prossimità di arginature esistenti.

La presente valutazione recepisce le raccomandazioni sopracitate.

### 3.8 STATO DI FATTO E SINTESI DELLE CRITICITÀ

La situazione che si evince dai sopralluoghi (*settembre 2016 – giugno 2020*) e da informazioni di archivio è quella di terreno agricolo incolto, delimitato a sud e a est dallo **scolo Rio – III° ramo**; a ovest dal **"capofosso n°45"** (PCA Comune di Piove di Sacco), a nord dal fosso di guardia della S.S. 516, sul quale insistono due accessi carrai. Sul terreno prospiciente la Strada Statale sono da lungo tempo presenti alcuni rilevanti cumuli di materiali di riporto e rifiuti, alti fino a 2,4 m sopra il piano campagna originario, dei quali è in corso la caratterizzazione chimico-ambientale.



*Stralcio cartografia del Piano Comunale delle Acque (2004).*

Lo sgrondo dell'area avviene verso lo scolo consortile, che presenta buone condizioni di deflusso.

Le criticità idrogeologiche dell'area riguardano, in conclusione:

- quote del piano campagna più basse rispetto a quelle della viabilità d'accesso e degli insediamenti circostanti;
- necessità di garantire il deflusso delle acque bianche extra-comparto, provenienti dalla viabilità e da altri insediamenti residenziali;
- necessità di assicurare l'invarianza idraulica conseguente all'edificazione di progetto, oggetto della presente relazione.



## 4 INTERVENTO DI PROGETTO E MITIGAZIONE DELL'IMPATTO

### 4.1 PROGETTO URBANISTICO

Il progetto dello Studio Franchi prevede la realizzazione di strutture commerciali (circa 5500 m<sup>2</sup>) servite da nuova viabilità, pertinenze lastricate e opere tecniche private (circa 12200 m<sup>2</sup>), piazzole di parcheggio (circa 4450 m<sup>2</sup>) e superfici a verde (circa 6130 m<sup>2</sup>), per un totale di 30474 m<sup>2</sup> (vedi scheda riassuntiva allegata). Parte delle superfici resteranno di proprietà delle Società, parte saranno da cedere al Comune.

Il progetto consentirà finalmente di dare sistemazione al citato deposito di terreni e rifiuti abbandonati sul sito da decenni, consentendo riuso, messa in sicurezza permanente e riqualificazione dell'intero degradato comparto.

Le quote non subiranno sostanziali variazioni: prevista formazione di cassonetti stradali e livellazioni per 50 cm dall'attuale piano campagna, mentre il piano di calpestio del nuovo edificio non sarà superiore a +10 cm dal nuovo piano campagna.

### 4.2 COEFFICIENTE DI DEFLUSSO

La Normativa (allegato A alla DGRV n° 2948/2009) stabilisce il tempo di ritorno di riferimento (50 anni) e indica i coefficienti di deflusso da assumere in base alle caratteristiche del terreno:

- 0.95 per le superfici impermeabili (tetti, aree asfaltate)
- 0.60 per superfici semipermeabili (grigliati, terra battuta)
- 0.20 per superfici permeabili (aiuole, giardini)
- 0.10 per superfici agricole

Il coefficiente di deflusso descrive in maniera semplificata il comportamento del terreno nei riguardi dell'infiltrazione, ed è definito come il rapporto tra il volume defluito ipodermicamente in un certo intervallo di tempo e il volume meteorico precipitato nello stesso intervallo.

Il valore ponderato di tale coefficiente è stato calcolato con metodologia GIS, disaggregando dal progetto redatto dallo Studio Franchi le porzioni corrispondenti alle varie destinazioni d'uso, e assegnando a ciascuna classe valori di  $\phi$  di maggior dettaglio. I risultati di progetto sono riassunti dalla seguente tabella:

classe di copertura di progetto	area (mq)	%	$\phi$ deflusso	
strade, marciapiedi e quote impermeabili	12207	40	0,90	$\phi$ proposto
superficie edificata con destinazione commerciale [max]	5514	18	0,95	$\phi$ proposto
superficie MISP con capping	3000	10	0,80	$\phi$ proposto
stalli parcheggi semipermeabili	3624	12	0,60	$\phi$ proposto
giardini ed aree a verde	6129	20	0,20	$\phi$ proposto
terreno agricolo su suolo profondo	0	0	0,10	$\phi$ proposto
pavimentaz. con lastre a opera incerta, fuga inerbita	0	0	0,65	$\phi$ proposto
aree sigillate trattate a verde (tetti verdi)	0	0	0,40	$\phi$ proposto
intera superficie di riferimento idraulico (m <sup>2</sup> )	30474	100	0,72	$\phi$ medio



### 4.3 ANALISI DELLE PIOGGE INTENSE

Ai fini dello studio degli eventi di piena e quindi, delle relative misure idonee a ridurre i danni conseguenti agli stessi o ad assicurare il principio dell'“invarianza idraulica”, è necessario fare riferimento alle “*piogge intense*”; piogge che per durate di 1, 3, 6, 12 e 24 ore sono state registrate nella tabella III e nella tabella V degli Annali Idrologici, pubblicati annualmente a cura del Servizio Idrografico e Mareografico della Presidenza del Consiglio dei Ministri. Dati sulle precipitazioni intense di durata anche inferiore l'ora (5, 10, 15, 30 e 45 min) sono stati invece registrati dalle stazioni pluviometriche dell'ARPAV attraverso la rete di monitoraggio del Centro Meteorologico di Teolo.

L'elaborazione delle piogge intense è disponibile per l'area in oggetto nelle “*Linee guida emesse dal Commissario delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007*” che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto.

ARPAV e Regione Veneto hanno per questo prodotto uno studio denominato “*Caratterizzazione delle piogge intense sul bacino scolante nella laguna di Venezia*”, utile al fine della presente valutazione poiché lo scopo dell'elaborato è di valutare la complessità previsionale delle piogge soprattutto per eventi di breve durata, che sono fortemente influenzati dalle condizioni territoriali sito-specifiche.

Il ricorso a durate di piogge intense inferiori l'ora si rende necessario in tutti quei casi in cui la dimensione e le caratteristiche topologiche e idrauliche del bacino sono tali da consentire il formarsi della piena in tempi molto brevi, con tempi di corrivazione inferiori l'ora e quindi estremamente rapidi.

### 4.4 CURVA DI POSSIBILITÀ CLIMATICA

Per tener conto dell'entità dei tempi di precipitazioni da utilizzare nei calcoli di massima relativamente al territorio comunale di Piove di Sacco si sono elaborate piogge di durata diversa (da 0,15 ore a 9 ore).

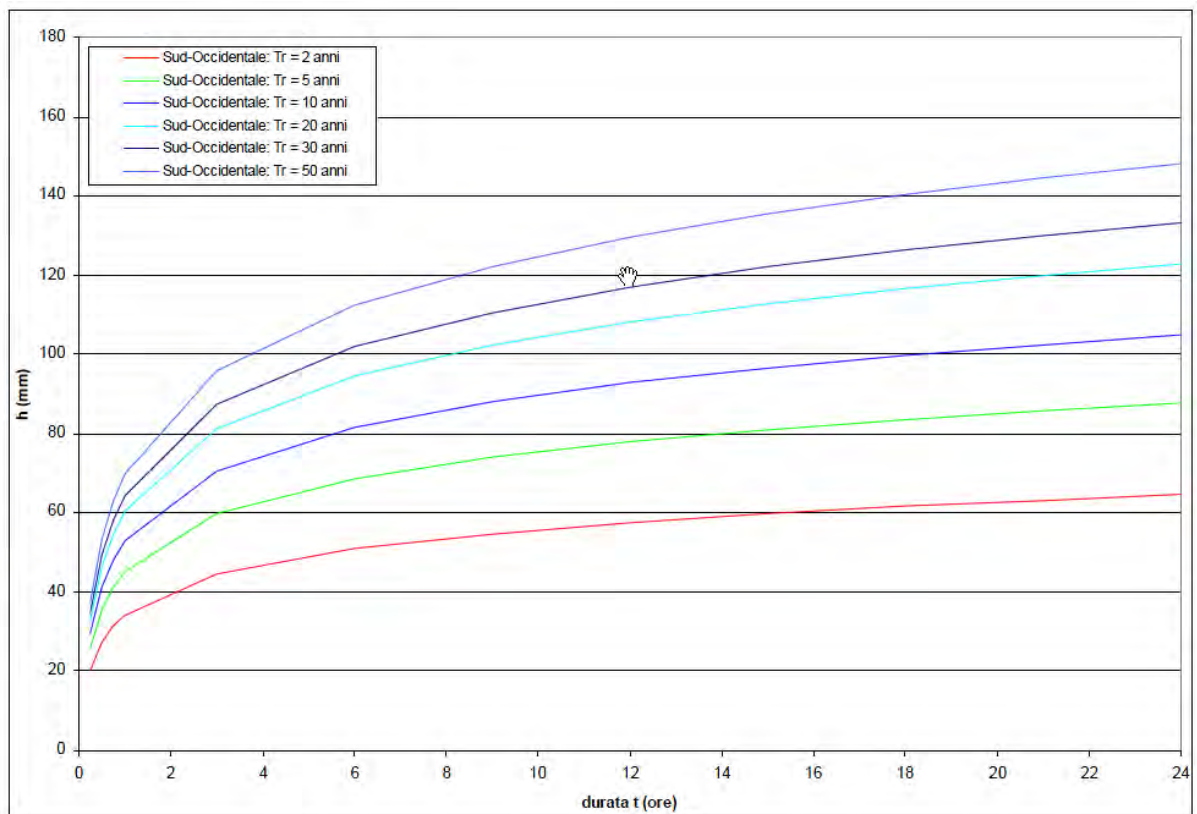
La distribuzione di probabilità più adatta, in questa sede, alla determinazione della curva di probabilità climatica è quella proposta nella formulazione a tre parametri:

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

La curva di possibilità climatica qui utilizzata è stata estratta dal Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio del Consorzio di Bonifica Bacchiglione:



Tr (anni)	ZONA SUD-OCCIDENTALE (SW)			ZONA SUD-ORIENTALE (SE)		
	a	b	c	a	b	c
2	20.6	10.8	0.842	20.3	12.0	0.821
5	27.4	12.4	0.839	27.2	13.5	0.820
10	31.6	12.9	0.834	31.4	14.4	0.816
20	35.2	13.6	0.827	35.2	15.3	0.809
30	37.1	14.0	0.823	37.2	15.8	0.805
50	39.5	14.5	0.817	39.7	16.4	0.800



**Elaborazione CPP 3 parametri zona Pianura Meridionale**

La curva utilizzata è la CPP a 3 parametri, con tempo di ritorno di 50 anni, e tempo centrale  $T_p$  di 15 minuti, che equivale a un tempo di pioggia tra i 5 e i 45 minuti.

Va ricordato che la curva di possibilità climatica, essendo stata ricavata con dati di pioggia a carattere puntuale, per sua definizione ha validità su aree di modesta estensione. Nel caso del Comune di Piove di Sacco si può confondere senza commettere un errore considerevole la curva di possibilità pluviometrica puntuale con la curva di possibilità pluviometrica areale.



Per uno studio di maggior dettaglio il ragguglio dei coefficienti della curva di possibilità climatica può essere eseguito utilizzando le formule di Puppini o il metodo “*Areal Reduction Function*” nella formulazione proposta dalla Regione Emilia Romagna, ricordando comunque che tale operazione riguarda superfici di almeno 5÷10 Ha.

Dal confronto dei dati appena tabulati e le altezze effettive di massimo con durata da 5 minuti a 24 ore raccolti dai pluviometri ARPAV si può verificare la validità di tale tabella.

$h_p = 62,05 t^{0,370}$	con $C_c = 0.995$ per t compreso fra 0,15 e 0,45 ore
$h_p = 59,82 t^{0,285}$	con $C_c = 1.000$ per t compreso fra 0,50 e 1,00 ore
$h_p = 59,80 t^{0,287}$	con $C_c = 1.000$ per t compreso fra 0,75 e 3,00 ore
$h_p = 61,18 t^{0,215}$	con $C_c = 0.971$ per t compreso fra 1,00 e 6,00 ore
$h_p = 67,69 t^{0,159}$	con $C_c = 0.966$ per t compreso fra 3,00 e 12,00 ore
$h_p = 58,22 t^{0,225}$	con $C_c = 1.000$ per t compreso fra 6,00 e 24,00 ore

#### 4.5 METODO DI CALCOLO

Per i sei intervalli di pioggia previsti dall’OPCM 3621/2007 vengono massimizzati i volumi in modo interattivo al fine di calcolare il tempo critico di pioggia e il massimo volume da invasare. La metodologia assume:

$$h = a \cdot t^n$$

Con il consueto significato dei parametri, estratti dai valori tabulati nell’OPCM.

Calcolata l’altezza di pioggia si procede al calcolo del volume e della portata entranti e uscenti dal sistema tramite le seguenti equazioni:

$$V_{IN} = S \cdot \varphi \cdot h(t) = S \cdot \varphi \cdot a \cdot t^n$$

$$V_{OUT} = Q_{IMP} \cdot t = S \cdot u_{IMP} \cdot t$$

$$V = V_{IN} - V_{OUT} = S \cdot \varphi \cdot a \cdot t^n - Q_{IMP} \cdot t$$

Data la tipologia d’intervento si passa, una volta esplicitati i termini sopra citati, alla ricerca della pioggia che massimizza il volume invasato e al calcolo del volume da assegnare effettivamente all’invaso:

$$t_{cr} = \left( \frac{Q_{IMP}}{S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

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





Di seguito sono esplicitati i singoli parametri:

- Il prescritto tempo di ritorno ( $T_R$ ) con il quale svolgere le elaborazioni (50 anni);
- La superficie  $S$  dell'ambito ( $m^2$ );
- $\varphi$ : il coefficiente di afflusso medio caratteristico dell'ambito;
- il coefficiente udometrico  $u_{IMP}$  imposto allo scarico (tipicamente 10 l/s per Ha; qui 5);
- $Q_{IMP}$  è la portata imposta allo scarico;
- $V_{IN}$ ;  $V_{OUT}$  sono i volumi in entrata e in uscita dal sistema;
- i parametri  $a$  e  $n$  provengono dalla curva di possibilità pluviometrica, e il rispettivo tempo centrale dell'intervallo di durate ( $t_p$ );
- il tempo critico  $t_{cr}$  (espresso in minuti e in ore);
- il volume d'invaso necessario ( $m^3$ );
- il volume d'invaso specifico ( $m^3/Ha$ ).

Come già citato il calcolo viene svolto tramite applicativo che risolve le equazioni sopra riportate restituendo come *output* il volume atto alla laminazione e il tempo critico; la scelta della curva più adatta, poiché rimane ignoto il tempo centrale, è attuata confrontando gli scarti tra le diverse curve dato dalla differenza tra il tempo centrale dell'intervallo e il tempo critico; la curva con il minor scarto viene assunta come migliore.

Nel caso si fosse utilizzata la forma a 3 parametri per il calcolo della curva di possibilità pluviometrica, le equazioni sarebbero variate secondo la seguente disposizione:

$$V = V_{IN} - V_{OUT} = S \cdot \varphi \cdot h(t) - Q_{IMP} \cdot t = S \cdot \varphi \cdot \frac{a \cdot t}{(b+t)^c} - Q_{IMP} \cdot t$$

$$\frac{\partial V}{\partial t} = \frac{\varphi \cdot a \cdot [(b+t)^c - t \cdot c \cdot (b+t)^{c-1}]}{(b+t)^{2c}} - u_{IMP} = 0$$

Con il consueto significato delle variabili eccezion fatta per i parametri  $a$ ,  $b$ ,  $c$  della prima equazione, che esprimono le variabili principali della CPP a 3 parametri tabulati nella presente relazione.



#### 4.6 CALCOLO DEI VOLUMI DI INVASO

L'invarianza idraulica è realizzata mediante la condizione più restrittiva imposta allo scarico, ossia l'invarianza non solo del valore massimo della portata scaricata, ma anche del coefficiente udometrico, evitando dunque sovraccarichi alla rete, in quanto il volume scaricato nell'unità di tempo resta invariato.

Il calcolo è stato svolto impiegando i fogli di calcolo resi disponibili dal Consorzio di Bonifica Acque Risorgive, poi generalizzati ([www.acquerisorgive.it/concessioni](http://www.acquerisorgive.it/concessioni)), basati sui contenuti del testo "Sistemi di fognatura - Manuale di progettazione. Hoepli 1997, pag. 369".

Si rimanda alla scheda riassuntiva allegata per la descrizione di dettaglio dei parametri idrogeologici del sito. Si precisa che le prescrizioni indicate sono atte a garantire l'invarianza idraulica esclusivamente delle superfici oggetto di edificazione: non determinano la risoluzione delle criticità esterne alle aree riscontrate nei sopralluoghi, quali ad esempio affossature stagne che non permettono il transito delle acque meteoriche oppure reti fognarie bianche ostruite e non adeguate allo scopo per cui sono state progettate, e non contemplano l'arrivo nel lotto di acque da fondi serviti esterni.

Piove di Sacco	50
----------------	----

Coefficiente d'afflusso k	0,72	[-]
Coefficiente udometrico imposto allo scarico	10	[l/s, ha]
Esponente $\alpha$ della scala delle portate	1	[-]
Superficie intervento	30.474	[m <sup>2</sup> ]

#### RISULTATI

Parametri della curva di possibilità pluviometrica 
$$h = \frac{a \cdot t}{(t + b)^c}$$

Comune di	Piove di Sacco	a	39,5	[mm min <sup>-1</sup> ]
Zona	SUD OCCIDENTALE	b	14,5	[min]
Tempo di ritorno [anni]	50	c	0,817	[-]

Volume specifico richiesto per l'invarianza	706	[m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> ]
Volume richiesto per l'invarianza	2151,2	[m <sup>3</sup> ]

Di norma le misure compensative (*volumi di laminazione*) finalizzate a garantire l'invarianza idraulica sono realizzate all'interno di ciascun'area d'intervento, considerata come un bacino idraulicamente chiuso, con scarico controllato verso l'esterno.

La DGRV n° 2948/09 consente, in maniera razionale, relativamente a "**interventi diffusi su interi comparti urbani ... la realizzazione di volumi complessivi al servizio dell'intero comparto urbano, di entità almeno pari alla somma dei volumi richiesti dai singoli interventi. Tali volumi andranno collocati comunque idraulicamente a monte del recapito finale**".

Quest'opportunità potrà essere presa in considerazione nel corso della valutazione dei progetti, poiché talvolta le aree di laminazione interne alle lottizzazioni possono creare una serie di problemi. In ogni caso gli invasi dovranno essere posti in area privata e mantenuti nel tempo, **costituenti una servitù sul fondo, ipotizzandone una trascrizione sull'atto di compravendita**, secondo il principio che, durante l'edificazione, il volume d'invaso s'intende definitivo.

#### 4.7 RILIEVO DELLE QUOTE UTILI

Per definire le condizioni altimetriche al contorno, necessarie per lo schema d'invaso, in data 20/05/20 è stato svolto un sopralluogo congiunto con il Referente di zona del Consorzio di Bonifica, che ha chiarito le criticità, e indicato il livello di base del deflusso dal comparto al canale in corrispondenza del griglione al ponte di via Carrarese (*vedi foto*).



*foto del griglione e livello di piena relativa indicato in data 20/5/20 dal Consorzio*

Successivamente si sono rilevate, con GPS Leica 1230, le quote significative (*in mslm*):

- **Quota di piena da utilizzare come fondo scarico verso il canale: 1,56 mslm**
- **Quota asfalto Strada Statale: 4,19 mslm**
- **Quota aiuola erbosa lungo Strada Statale: 4,32 mslm**
- **Quota acqua nel canale al 26/06/20: 0,85 mslm**
- **Quota fondo fosso di guardia Strada Statale (*asciutto*): 1,22 mslm**
- **Quota indicativa campo: 2,2 mslm circa;**
- **Quota ciglio canale sud (*c/o ponte ciclopedonale di progetto*): 1,84 mslm;**
- **Quota falda su pozzo freatico Vivarini: 0,92 mslm**
- **Quota di progetto fondo vasca di laminazione: 1,65 mslm.**

#### 4.8 INTERVENTO DI MITIGAZIONE IDRAULICA

I volumi di precipitazione di minore intensità si infiltreranno nelle aree a verde, oppure saranno captati dai pluviali e dalle caditoie stradali (*e decantati*), per essere poi recapitati nello scolo attraverso un solo punto di recapito denominato "**manufatto di regolazione**".

Anche le precipitazioni maggiori defluiranno verso lo stesso punto di controllo: quando però le portate in arrivo supereranno la portata consentita, una parte delle acque sarà temporaneamente rigurgitata nei serbatoi di laminazione, trattenuta e infiltrazione, per poi da questi rifluire nel pozzettone (*e da qui nello scolo*) a evento cessato.

In attuazione delle prescrizioni del Progettista, il funzionamento delle opere potrà essere svolto dai seguenti elementi funzionali:

- Una rete di canalizzazione delle acque meteoriche provenienti da strade e parcheggi verso un manufatto prima pioggia/disoleatore, e da questo al manufatto di regolazione;
- Un manufatto di regolazione provvisto di "**bocca tassata**" per limitare la portata di picco verso il canale;
- Una canalizzazione delle acque *pulite* provenienti dai tetti condotta direttamente al manufatto regolatore, scavalcando il disoleatore.
- Un volume d'invaso temporaneo per la laminazione delle portate di picco, articolato in tubazioni sotterranee e bacini d'invaso a pelo libero nella zona verde (*dry swale*);
- Un sistema di svuotamento a gravità dell'invaso;
- Valvola Clapet per limitare il riflusso dal canale consortile al sistema acque bianche in caso di eventi straordinari.



*foto del previsto punto di scarico dal bacino al canale consortile (freccia)*



## 4.9 RETE ACQUE BIANCHE DI PROGETTO

Le quote di progetto, differenziate in base alla destinazione d'uso, sono:

- il livello di piena indicato dal Consorzio nello "Scolo Rio III ramo" è a **1,60** mslm.
- la Strada Statale è posta alla quota di **4,20** mslm;
- la strada d'ingresso all'area commerciale sarà alla quota di **4,50** mslm, più alta di **0,3** m rispetto alla S.S. (*così saranno impediti allagamenti dalla strada ai parcheggi*);
- tutto il parcheggio "**P1**" ricavato sopra gli ex cumuli di rifiuti sarà alla quota rialzata di **4,50** mslm, in pari con la strada di accesso;
- i parcheggi e le strade interne saranno alla quota di **3,25** mslm (*1,25 metri più bassi della strada di accesso*);
- il marciapiede e la pavimentazione supermercato saranno alla quota di **3,35** mslm;
- i piazzali di carico-scarico camion retrostanti il supermercato saranno ribassati, per consentire carico-scarico a livello pavimento da pianale camion. Quota **2,25** mslm (*ribasso 1,1 m da quota pavimento*), **0,65** m più alti del livello di piena indicato dal Consorzio;
- il livello (*indicativo*) delle aree a verde è più basso di **0,25** m rispetto a strade interne e parcheggi, cioè a quota **3,0** mslm.

**Da queste condizioni imposte conseguono le seguenti indicazioni progettuali:**

### 4.9.1 Manufatto di regolazione "bocca tassata"

Il manufatto di scarico sarà costituito da un pozzettone in cls prefabbricato delle dimensioni di circa cm 160x160, chiuso sopra da una griglia di protezione in acciaio zincato, imbullonata e amovibile per consentire le manutenzioni. La quota di fondo del pozzettone sarà **1,65** mslm.

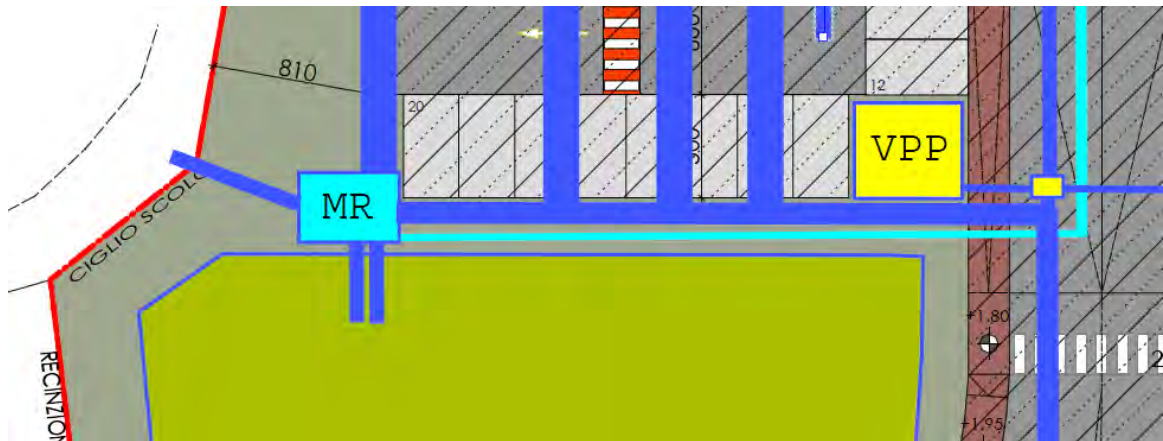
All'interno del pozzetto va installato il dispositivo di limitazione delle portate, costituito da una lamiera verticale appoggiata al fondo, con in basso un foro a spigolo vivo  $\varnothing$  **120** mm con base pari a quella del bacino cioè **1,70** mslm. Quota superiore lamiera **2,5** mslm (*altezza indicativa lamiera stramazzo 0,85 m, da verificare però in sede esecutiva sulla base delle quote effettive raggiunte*), che costituirà "*sfioro di troppo-pieno*" per gli eventi più intensi o nel caso di accidentali ostruzioni del foro inferiore.

Il manufatto sarà realizzato a una distanza minima di metri 6 dal ciglio dello scolo consortile, per consentire in futuro le operazioni di manutenzione da parte del Consorzio di Bonifica;

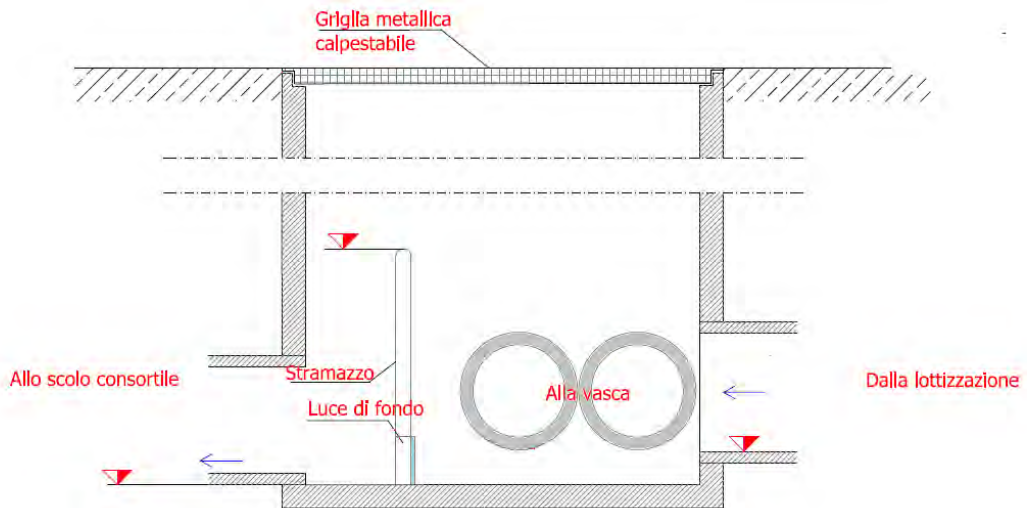
Lo scarico dal manufatto allo scolo sarà effettuato mediante una tubazione di diametro adeguato (*almeno 0,40 m*) sagomata nel senso della scarpata, con apposito scivolo in sasso d'annegamento di pezzatura 8÷16 kg e della larghezza di metri 2, il tutto sostenuto con l'infissione all'unghia della scarpata di pali di legno di essenza forte del diametro di cm 15 lunghezza 1.5÷2 m, nel numero di 4 pali per metro lineare, onde evitare futuri inconvenienti di carattere idraulico alla sponda stessa;

Il collegamento dal/per il bacino sarà invece realizzato tramite due tubazioni  $\varnothing$  600 mm posate orizzontalmente.

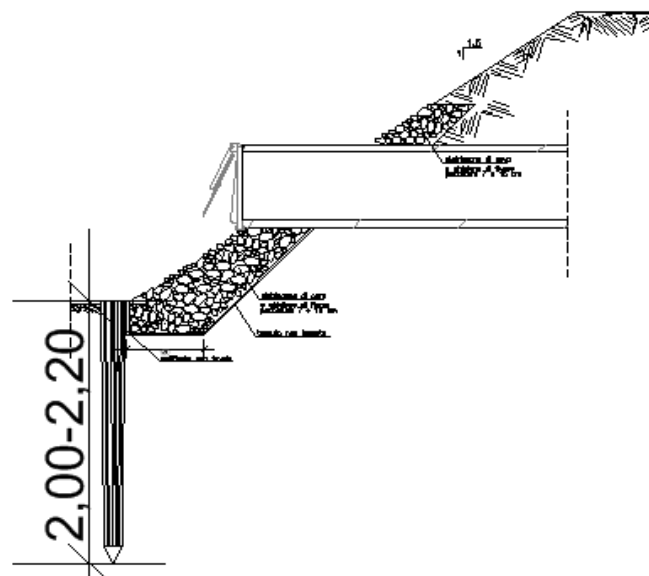
Sul tratto terminale del tubo nel canale consortile sarà installata una valvola *clapet*, per evitare il riflusso di acque di piena eccezionale verso la rete acque bianche interna.



ubicazione di massima manufatto di regolazione (MR) e Vasca Prima Pioggia (VPP)



sezione tipo manufatto di regolazione (MR)



Schema costruttivo del punto di recapito nel canale consortile



#### 4.9.2 Reti di adduzione

Le reti di canalizzazioni saranno separate (*nere e bianche*). Le nere recapiteranno, come prescrizione APS-ACEGAS, nella rete urbana in prossimità del confine ovest.

Le principali normative di settore prevedono per la rete di trasporto acque meteoriche che le tubazioni possano essere in C.A. autoportante prefabbricato conforme alle norme UNI EN 1916 o UNI EN 588 con giunto a bicchiere e guarnizione in elastomero oppure PVC, ghisa, gres, PEAD o PRFV, con pendenza minima dello 0,4 % e diametro minimo non inferiore a 300 mm, alloggiato su un piano livellato secondo la pendenza prestabilita costituito da un letto di posa di spessore minimo pari a 100 mm + 1/10 del diametro del tubo composto da sabbia grossa mista a ghiaia con diametro massimo di 20 mm, nel quale non vi dovranno essere pietre, mattoni o ciottoli. La tubazione si rinfianca con lo stesso materiale e si ricopre con uno strato di copertura pari a metà del diametro del tubo (*o almeno 20 cm*). Le reti bianche e nere dovranno essere sfalsate sia planimetricamente, per evitare che interventi effettuati sulla condotta più profonda vengano ostacolati dalla presenza di quella più superficiale, sia altimetricamente al fine di rendere possibili eventuali incroci tra le condotte e per impedire ostacoli all'esecuzione degli allacci.

- La massima lunghezza del canale acque bianche corrisponde alla linea che dallo spigolo SW del fabbricato commerciale, adiacente la pista ciclabile, conduce al pozzettone, ed è pari a 250 ml. La quota di progetto del marciapiede in tal punto è prevista a 3,35 mslm (+65 in quote relative del progetto). Essendo la quota di recapito a valle imposta a 1,70 mslm, e il diametro tubo allo sbocco di 0,80 m, la quota sommità (*cielo*) dello stesso, lato vascone sarà 2.50 mslm. Assumendo da questo punto una tubazione con pendenza media del fondo pari a 0.4%, ne consegue che la quota del fondo nel punto più lontano sarà 2,70 mslm.
- I diametri delle tubazioni acque bianche saranno differenziati: Ø 30 cm nei tratti iniziali (*lontani dal recapito*), Ø 60 cm nei collettori sotto le strade parcheggio, Ø 80 cm sotto la viabilità principale. I cambi di diametro avverranno in corrispondenza dei pozzetti. In sede esecutiva sarà opportuno verificare la rete con programmi di simulazione tipo SWMM: nel caso le sezioni risultassero insufficienti si potrà ovviare installando più tubazioni in parallelo.
- Sopra le parti più elevate della tubazione, che potrebbe trovarsi in alcuni attraversamenti con ridotta copertura, in fase esecutiva si potrà realizzare un rinforzo in cls con funzione antischiacciamento;
- Il piazzale subtriangolare di carico/scarico autocarri, di superficie complessiva 1100 m<sup>2</sup>, è posto a quota **2,25 mslm**, ribassata di 1 m rispetto al piano generale viabilità e parcheggi, e +0.60 m sopra la soglia ingresso impianto trattamento acque prima pioggia. Lo scarico acque di prima pioggia degli eventi minori potrà avvenire per gravità. Per eventi maggiori lo scarico sarà per sollevamento, installando una valvola antiriflusso di area, e un sistema di sollevamento acque con elettropompe alternate recapitante nella linea bianche ordinarie;



- Le acque provenienti dai tetti saranno convogliate al manufatto di regolazione da una linea separata rispetto le acque strade e parcheggi, per bypassare l'impianto di trattamento prima pioggia.

#### 4.9.3 Bacini di invaso e laminazione

I volumi meteorici rigurgitati dalla bocca tassata rifluiranno temporaneamente in un sistema articolato di volumi d'invaso a riempimento temporaneo così strutturati:

- sull'area verde denominata "V2" sarà realizzato un bacino di laminazione a pelo libero (**bacino 1**). Caratteristiche: fondo alla quota 1,70 mslm - pendenza sponde E-W-N: 1:1,5 – separato dal canale consortile da un arginello di larghezza in sommità 5 m – quota arginello pari alla quota aree verdi, cioè 3,0 mslm (1,40 m sopra la massima piena indicata dal Consorzio) - fondo piano, con rampa di accesso per le attività di sfalcio erba – Superficie del fondo piano pari a circa 840 m<sup>2</sup>;
- Il livello di massimo riempimento della vasca consegue al diametro tubo terminale (Ø 80 cm): le acque bianche non devono andare in pressione, quindi la quota massima di restituzione sarà: quota di recapito+0,80 m = **2,50 mslm**, pari a un battente massimo in vasca di 0,80 m. Il volume invasabile sarà di **circa 750 m<sup>3</sup>**;
- sul fondo bacino 1, in prossimità dell'unico punto di arrivo/uscita acque meteoriche, va posto un materasso in pietrame di pezzatura decimetrica; quota superiore pietrame pari al fondo tubo di carico/scarico, spessore 0,2-0,3 m, posa su letto di geotessuto, superficie 2 m<sup>2</sup>. Scopo: evitare erosioni allo sbocco e facilitare il drenaggio igienico di piccole lame d'acqua persistenti sul bacino.
- Il **bacino 2** sarà realizzato sotto al parcheggio denominato "P2", quota binder 3,25 mslm, costituito da una batteria di tubazioni interrato "big pipe" in PVC affiancate (o equivalenti cassette modulari in plastica). La quota di posa sarà leggermente inferiore alla quota di recapito nel manufatto di regolazione per favorire l'infiltrazione: 1,60 mslm. La copertura sopra le tubazioni (cassonetto stradale+binder) è pari a 0,65 m. Per sette tubazioni diametro 1000 mm e lunghezza 55 m cadauna, complessiva 385 m, il volume invasabile è pari a **300 m<sup>3</sup>**;
- Lungo la Strada Statale è presente il fosso di guardia. In recepimento di specifiche prescrizioni dell'Amministrazione comunale, questo dovrà essere riqualificato a prato e pista ciclabile. La parallela fascia di parcheggio interno al lotto, attualmente deposito di rifiuti con in corso progetto di messa in sicurezza permanente (MISP), sarà sistemata a quote superiori a quelle della Statale (4,50 mslm, +0,3 m sopra asfalto). In ottemperanza alla DGRV 2948/2009 la fascia corrispondente all'attuale fosso di guardia non sarà occlusa, bensì utilizzata in due modalità contemporanee: in basso mantenendo il preesistente volume di affossatura, che diventerà volume di laminazione attraverso una batteria di cassette modulari in plastica "tipo Wawin" o equivalenti "tipo Drainpanel", e in superficie con pista ciclabile e prato posti sul terreno di copertura delle cassette;





- Il fondo del fosso di guardia è oggi alla quota di 1,20 mslm, per una lunghezza del tratto stradale pari a 220 metri. Le casserature (**bacino 3**) saranno posate su allettamento in arido misto riciclato livellato orizzontale e strato di geotessuto (e *comunque in fase esecutiva secondo le specifiche della Ditta fornitrice*), salvo diverse indicazioni del progetto di MISP in corso di redazione, alla quota di **1.60 mslm**.
- Il bacino 3 avrà dimensioni di m. 204 di lunghezza, m. 6 di larghezza, uno spessore di m. 1 per un battente di progetto pari a m. 0,9: volume invasabile sarà quindi **1100 m<sup>3</sup>**. Il cielo si troverà a quota 2,60 mslm mentre le ricoperture di terreno saranno variabili: nella parte prossima alla rotonda, quota di progetto 4,30 mslm, saranno di 1,7 metri; nella parte ovest (*lotto 3*), posto a quota strada 4,00 mslm, la copertura sarà di 1,4 m.
- Sommando le quantità descritte si raggiunge un volume invasabile complessivo di **2150 m<sup>3</sup>**; valore che soddisfa il calcolo eseguito e raggiunge un parametro d'invaso pari a **706 m<sup>3</sup>/Ha**. Conservativamente non sono stati considerati nei calcoli i pur cospicui volumi dei collettori secondari e dei pozzetti di collegamento.

#### 4.10 FUNZIONAMENTO DEL SISTEMA

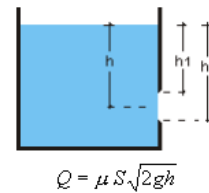
**Riepilogo:** La quota di deflusso del sistema è regolata dallo scarico nel canale **Scolo Rio III<sup>o</sup>**, alla quota di piena ordinaria indicata dal Consorzio di Bonifica pari a 1,60 mslm;

- il fondo degli invasi si trova alla quota di 1,70 mslm; il battente massimo degli invasi è di +0.8 m, pari a una quota di massimo invaso pari a 2.50 mslm;
- la falda si attesta a circa 0.9 mslm, vale a dire almeno 0,8 m più bassa del fondo permeabile degli invasi; pertanto questi non risulteranno mai riempiti da acqua freatica;
- parcheggi, strade e piazzali misurano circa 15000 m<sup>2</sup>; le acque di prima pioggia comprendono da normativa solo i primi 5 mm di pioggia, dunque il volume da trattare assomma a 75 m<sup>3</sup>. Le acque dell'impianto di pretrattamento, cessato l'evento, saranno sollevate elettricamente verso il canale;
- le acque di prima pioggia provenienti da parcheggi, strade e piazzali arriveranno in un pozzetto di deviazione, per essere da questo riversate a gravità nel sistema di trattamento. Una volta saturato l'impianto, le ulteriori acque in arrivo saranno deviate nel manufatto di regolazione principale. Questo avverrà tenendo quote diverse tra il fondo tubo in arrivo (1,65 mslm), il tubo verso il pretrattamento (1,65 mslm) e il tubo verso il manufatto "bocca tassata" (1,70 mslm);
- in caso di piogge più intense o più lunghe le portate rigurgitate dall'impianto di pretrattamento arriveranno in un secondo pozzettone di regolazione dotato di foro "bocca tassata". Le portate corrispondenti alle piogge minori (*con Udometrico 10 e area 2,5 Ha significa fino ai 25 litri/secondo*) in arrivo dalla rete defluiranno direttamente in canale attraverso un foro "bocca tassata" di dimensioni **120 mm**;



- le portate maggiori non riusciranno a passare completamente per il foro "bocca tassata", pertanto saranno rigurgitate nella batteria di involti temporanei sopradescritti;
- una volta cessato l'evento pluviometrico maggiore, le acque temporaneamente invase, al netto delle aliquote infiltrate nel terreno, rifluiranno nel canale sempre attraverso la "bocca tassata";
- nel caso di accidentali ostruzioni del foro tarato o piogge di intensità maggiore al  $T_r$  normativo di 50 anni, le acque supereranno la lamiera di regolazione e stramazzeranno verso il canale consortile.

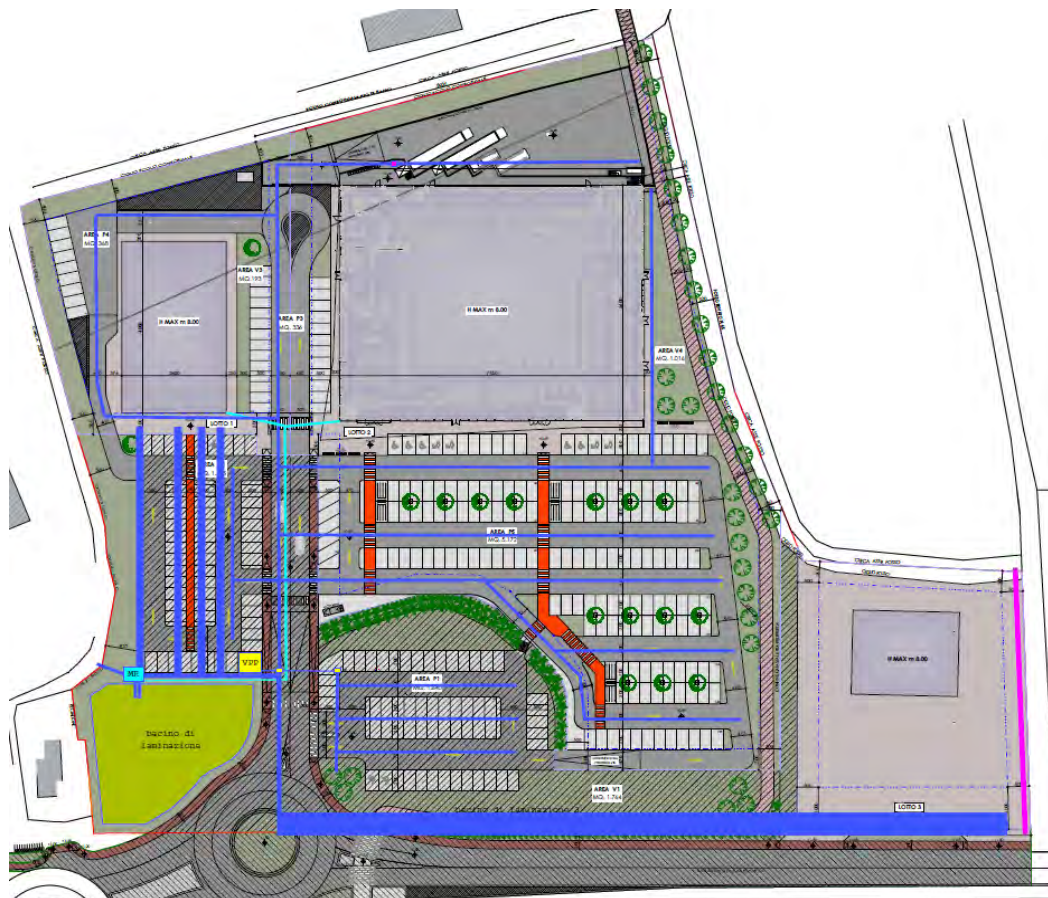
$Q$   m<sup>3</sup>/s  
 $h$   m  
 $D$   m



**Legenda**

- $Q$  = Portata effluente dalla luce
- $h$  = distanza tra il baricentro della luce e il pelo libero
- $D$  = Diametro della luce circolare

Scheda di calcolo della portata dalla "bocca tarata" allo stato limite di esercizio



Schema di massima deflussi - per i dettagli della rete si rimanda all'elaborato esecutivo.



## 5 DISTANZE DI RISPETTO, VINCOLI E PRESCRIZIONI

### 5.1 DISTANZE DAL CANALE CONSORTILE

Gli interventi all'interno della fascia di 10 metri dal ciglio di progetto del canale demaniale dovranno essere autorizzati dal Consorzio, in conformità al RD 368/1904 e alla DGRV 55/2004. In particolare valgono le distanze di:

- **Metri 4\*** (*fascia di libera circolazione da parte del Consorzio*) per recinzioni, siepi, piante di alto fusto, marciapiedi (*anche a raso*), piste ciclabili, lampioni, cordone, arredi urbani fissi ecc. (**\*CONCORDATO CON CONSORZIO DI PORTARE LA FASCIA A 5 m**);
- **Metri 10** per costruzioni, manufatti, recinzioni in muratura o con basamento in muratura, sottoservizi in parallelismo senza occupazione di sedime demaniale;
- **Attraversamenti** del canale;
- Saranno oggetto di concessione anche gli **scarichi** localizzati di acque meteoriche.

Nel progetto sono previste le seguenti **interferenze**, che dovranno essere esplicitamente concesionate dal Consorzio:

- Strade e marciapiedi perimetrali agli edifici, estesi nella fascia dai 5 m fino ai 10 m dal ciglio di progetto del canale (*gli edifici commerciali sono a distanze maggiori*);
- Cabina ENEL, prevista alla distanza di metri 5 dal ciglio di progetto, e relativi cavi interrati di alimentazione/distribuzione;
- Ponte ciclopedonale con relativi tratti di pista ciclabile nell'intervallo da 0 a 10 metri dal ciglio, ed eventuali punti e cavi di illuminazione;
- Parcheggi, estesi nella fascia dai 5 fino ai 10 metri dal ciglio di progetto del canale;
- Muretto di delimitazione area ribassata di carico/scarico, a 5 m dal ciglio di progetto.
- piazzale di carico/scarico ribassato e relativa rampa in cemento, estesi nella fascia dai 5 m fino ai 31 m dal ciglio di progetto del canale;
- Recinzione costituita da paletti amovibili e rete metallica posta a 5 m dal ciglio canale, altezza cm. 200;
- Scarico acque bianche dal pozzettone di regolazione.



## 5.2 RACCOMANDAZIONI AMBIENTALI

Di seguito alcune considerazioni aggiuntive volte a ridurre l'impatto delle opere:

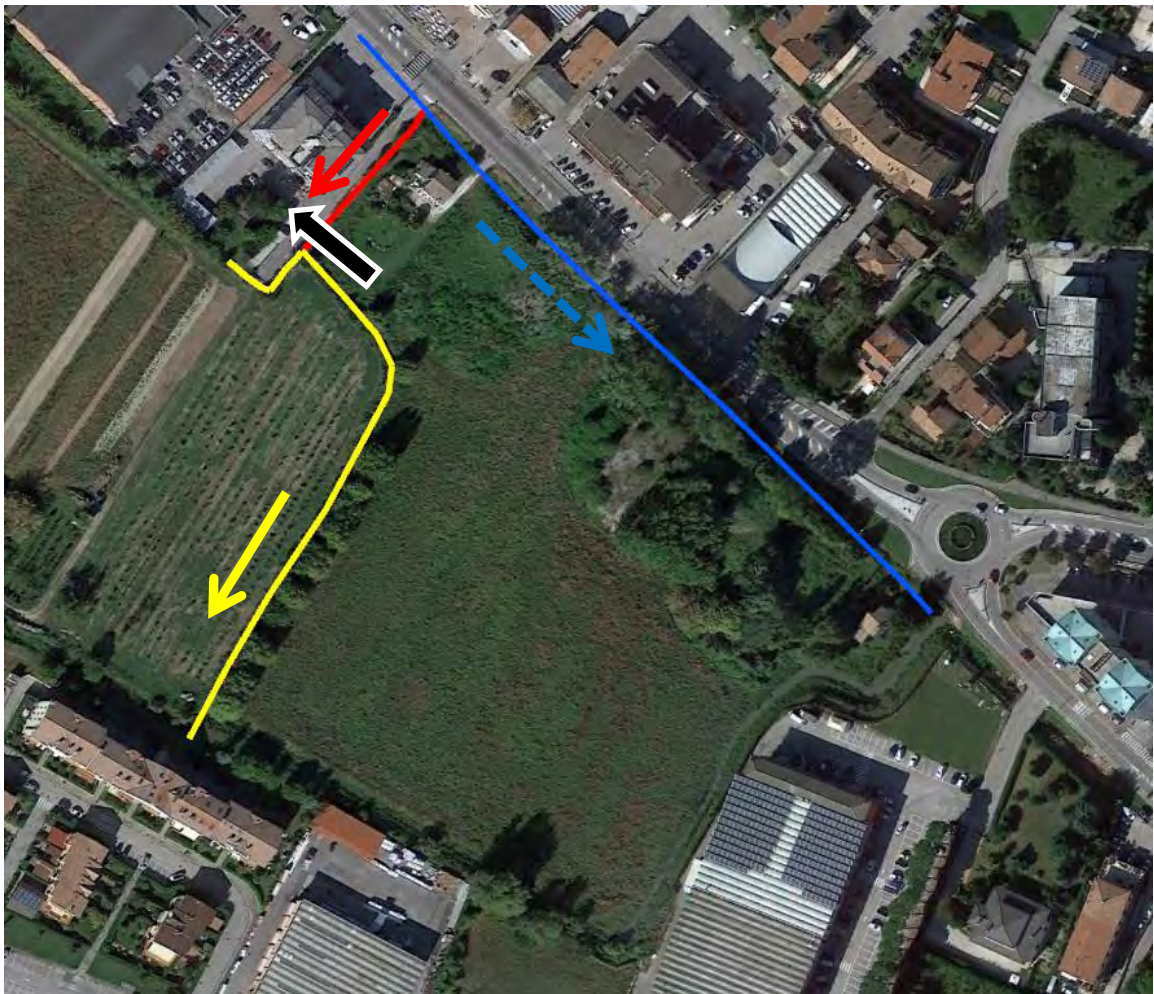
- i materiali di risulta degli scavi, previa caratterizzazione chimico-ambientale che ne dimostri la compatibilità, potranno essere reimpiegati in loco in conformità a quanto previsto dal vigente DPR 120/17, che supera tutte le precedenti disposizioni normative inerenti la gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti ai sensi dell'art. 184bis del D.Lgs. 152/06 nei cantieri di ogni dimensione, sia nel caso di riutilizzo all'interno dello stesso sito di produzione che nel caso di riutilizzo esternamente al sito di produzione, chiarendo anche le modalità di esecuzione dell'indagine di caratterizzazione delle terre da scavo, fatto salvo quanto disposto dall'art. 185 del D.Lgs. 152/06. Sul terreno ex agricolo in oggetto, nel 2016 sono state eseguite dallo scrivente analisi chimiche preliminari, i cui risultati sono stati considerati nella presente relazione. Le risultanze analitiche hanno mostrato piena compatibilità dei terreni a impieghi di tipo commerciale e industriale;
- sulla parte nord del lotto, corrispondente ai sopraccitati cumuli, è in corso di redazione un progetto di rimozione e messa in sicurezza permanente dei terreni e rifiuti esistenti (*MISP*), per cui la presente si intende di carattere preliminare e a esso direttamente coordinata;
- favorire l'impianto di alberature attorno ed entro l'area verde, al fine di limitare la crescita dell'erba e preservare il volume di progetto dell'invaso;
- valutare il recupero e riuso delle acque di pioggia (*per irrigazione, antincendio, lavaggi piazzali...*) mediante stoccaggio temporaneo di acqua in serbatoi interrati, facilmente realizzabili ad esempio con cassette "igloo" e membrane impermeabili sottostanti;
- nel realizzare la dispersione delle acque di pioggia va evitato di creare punti localizzati di infiltrazione in prossimità dell'apparato fondale di edifici o in prossimità di fronti di scavo e/o di piccole scarpate in terreno sciolto, per evitare di creare situazioni di dissesto;
- infine va assolutamente evitato lo scarico incontrollato di liquami nella rete acque bianche.

### 5.3 GESTIONE ACQUE EXTRA COMPARTO

Le misure proposte nella presente riguardano le acque interne al perimetro di progetto. Attualmente le acque del tratto di Strada Statale e provenienti dal fosso di guardia a ovest (*indicativamente dal Centro commerciale Piazza Grande*) recapitano con qualche difficoltà nello scolo consortile presso la rotonda est.

Queste acque dovranno essere deviate nel capofosso n°45 mediante un tratto di tombinatura di grande diametro ( $\varnothing 100\text{ cm}$ ) che correrà lungo il confine di proprietà. Il Capofosso, attualmente in cattivo stato di manutenzione, dovrà essere "ripassato" eliminando l'abbondante vegetazione che oggi lo impegna lungo tutto il tratto, contribuendo così alla sua riqualificazione e rivivificazione (*vedi schema seguente*).

Dato che ACEGAS ha prescritto che il punto di recapito della fognatura nera sarà in questo punto, sarà cura del Progettista verificare le quote dell'attraversamento perpendicolare, ubicato indicativamente nel punto indicato dalla freccia nera.



*blu: canalizzazione attuale – rosso: nuovo tratto in condotta - giallo: manutenzione capofosso n°45 con rimozione vegetazione*



## 5.4 RIDUZIONE RISCHIO PERCOLAZIONE POLLUENTI - ACQUE DI PRIMA PIOGGIA

Nelle superfici industriali e commerciali impermeabilizzate può avvenire percolazione di inquinanti prodotta dal dilavamento meteorico delle strade e delle aree destinate a piazzali di manovra e sosta, principalmente idrocarburi incombusti e il particolato derivante dalla combustione e dall'attrito pneumatici-asfalto. Durante le precipitazioni gli inquinanti possono riversarsi negli scoli attigui, contaminando le acque di scolo, le vasche di laminazione e la falda sottostante.

Col termine "*acque di prima pioggia*" s'identificano i primi 5 mm di precipitazione, che dilavano dalle superfici impermeabili la maggior parte delle sostanze inquinanti depositate durante il periodo secco precedente. Una volta note le condizioni al contorno (*entità delle superfici commerciali, progetto di messa in sicurezza ambientale, distribuzione della viabilità e delle opere a servizio*), si potrà dimensionare su tale volume iniziale la vasca di disoleatura, e ottenere relativa autorizzazione dalla Provincia come da Normativa di settore (*D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., e Piano di Tutela delle Acque Regione Veneto approvato con DCR n. 107 del 05/11/2009 e s.m.i.*). Data la complessità e variabilità dei casi in materia, la Regione Veneto ha reso disponibile una pagina di interpretazioni e FAQ presso: <http://www.regione.veneto.it/web/ambiente-e-territorio/tutela-risorsa-idrica>

Allo stato attuale del progetto si dovrà far riferimento a quanto previsto dall'art. 39, commi 3 e 5 del PTA, i quali prevedono trattamento delle acque di prima pioggia in maniera coordinata alla presente compatibilità e mitigazione idraulica.

Le acque di prima pioggia provenienti dai piazzali (*escluse quindi quelle provenienti dai tetti*) dovranno essere deviate in una vasca a tenuta e, prima del loro scarico, opportunamente trattate almeno con sistemi di sedimentazione accelerata o con altri sistemi equivalenti per efficacia; se del caso deve anche essere previsto un trattamento di disoleatura.

Il progetto dell'impianto andrà sottoposto e autorizzato dalla Provincia, che rilascerà relativa concessione.

## 5.5 RACCOMANDAZIONI PER GLI EDIFICI E LE INFRASTRUTTURE

Il paragrafo "*intervento di mitigazione*" contiene le indicazioni e previsioni da seguire per la progettazione del sistema di gestione delle acque meteoriche: di seguito sono riassunti i punti principali:

- garantire nel tempo la permanenza del volume di invaso ed evitare ulteriore impermeabilizzazione del terreno;
- gli aspetti geotecnici dovranno essere valutati in sede esecutiva dalla prescritta relazione geologico-tecnica ai sensi NTC 2018, che dovrà stabilire l'esatta natura del sottosuolo e le caratteristiche di permeabilità da esso presentate;
- porre attenzione all'andamento relativo delle quote rispetto ai livelli della rete di deflusso e del piano campagna (*piano di pavimentazione degli edifici superiore di almeno 20 cm rispetto al livello dei parcheggi; le quote dei parcheggi e strade a loro volta superiori alle quote delle aree a verde privato e pubblico*);

- fortemente **sconsigliati** i locali interrati, che risultano facilmente allagabili (vedasi *Parere n° 2dis/2013 Autorità di Bacino – chiarimenti in merito a "divieti" in materia di locali interrati o seminterrati*);
- le pavimentazioni da usare in esterno e i nuovi piazzali e parcheggi saranno per quanto possibile realizzati con sottofondo drenante posato su materiale poroso arido e **non asfaltati** (vedi scheda seguente):

1 a) Esempi di pavimentazioni permeabili		
<p><b>Prati</b></p> <p>La superficie è costituita da uno strato di terreno organico rinverdito a prato. La superficie viene costipata prima del rinverdimento. La percentuale a verde è pari al 100%.</p> <p><b>adatti per:</b> superfici che non necessitano di particolare resistenza come ad es. campi gioco, percorsi pedonali o parcheggi per automobili utilizzati saltuariamente</p>	<p>prato 20-30 cm terreno organico</p> <p>sottosuolo</p>	
<p><b>Sterrati inerbiti</b></p> <p>La superficie è costituita da uno strato di terreno organico mescolato con ghiaia senza leganti. La superficie viene seminata a prato prima del costipamento. La percentuale a verde raggiunge il 30%.</p> <p><b>adatti per:</b> parcheggi, piste ciclabili e pedonali, cortili, stradine</p>	<p>prato 15 cm miscela ghiaia-terreno organico</p> <p>15-30 cm strato portante in ghiaia</p> <p>sottosuolo</p>	
<p><b>Grigliati in calcestruzzo inerbiti</b></p> <p>Sono blocchi in calcestruzzo con aperture a nido d'ape riempite con terreno organico e inerbite. La percentuale a verde supera il 40%.</p> <p><b>adatti per:</b> parcheggi, strade d'accesso</p>	<p>blocchi in cls con prato 3-5 cm pietrisco</p> <p>15-30 cm strato portante in ghiaia</p> <p>sottosuolo</p>	
<p><b>Grigliati plastici inerbiti</b></p> <p>Sono grigliati in materie plastiche riempiti con terreno organico e inerbiti. La percentuale a verde supera il 90%.</p> <p><b>adatti per:</b> parcheggi, strade d'accesso</p>	<p>4-5 cm grigliato in plastica con prato 3-5 cm pietrisco</p> <p>15-30 cm strato portante in ghiaia</p> <p>sottosuolo</p>	
<p><b>Cubetti o masselli con fughe larghe inerbite</b></p> <p>La cubettatura viene realizzata con fughe larghe con l'ausilio di distanziatori. La percentuale a verde raggiunge il 35%.</p> <p><b>adatti per:</b> parcheggi, piste ciclabili e pedonali, cortili, spiazzi, strade d'accesso, stradine</p>	<p>cubetti con fughe rinverdite 3-5 cm pietrisco</p> <p>15-30 cm strato portante in ghiaia</p> <p>sottosuolo</p>	
<p><b>Sterrati</b></p> <p>La superficie viene realizzata con ghiaia di granulometria uniforme senza leganti.</p> <p><b>adatti per:</b> parcheggi, piste ciclabili e pedonali, cortili, spiazzi, strade d'accesso, stradine</p>	<p>6 cm ghiaia 3-5 cm pietrisco</p> <p>15-30 cm strato portante in ghiaia</p> <p>sottosuolo</p>	
<p><b>Masselli porosi</b></p> <p>La pavimentazione avviene con masselli porosi. Il riempimento delle fughe avviene con sabbia.</p> <p><b>adatti per:</b> stradine, strade e piazzali poco trafficati, piazzali di mercato, parcheggi, piste ciclabili e pedonali, cortili, terrazze, strade d'accesso, stradine</p>	<p>masselli porosi 3-5 cm pietrisco</p> <p>15-30 cm strato portante in ghiaia</p> <p>sottosuolo</p>	
<p><b>Cubetti o masselli a fughe strette</b></p> <p>I cubetti vengono posati con fughe strette riempite con sabbia.</p> <p><b>adatti per:</b> stradine, strade e piazzali poco trafficati, piazzali dei mercati, parcheggi, piste ciclabili e pedonali, cortili, terrazze, strade d'accesso, stradine</p>	<p>cubetti 3-5 cm pietrisco</p> <p>15-30 cm strato portante in ghiaia</p> <p>sottosuolo</p>	



## 5.6 MANUTENZIONE PROGRAMMATA

Le opere di mitigazione saranno vincolate alla specifica funzione idraulica, e quindi è necessario un piano di manutenzione per mantenerle in efficienza, vincolante per i concessionari. La manutenzione dovrà ripristinare i volumi previsti ed evitare l'impermeabilizzazione del fondo a causa dell'accumulo di fogliame e materiale vegetale (*sostanza organica putrescibile*), che impedisca l'infiltrazione e rischio d'intasamento dell'opera da parte di eventuale materiale trasportato.

I metodi di analisi relativi al calcolo dei cedimenti del terreno (*fondo piazzale e bacino*) sono di complesso computo; la variazione delle quote altimetriche nel tempo risulta difficilmente valutabile. Non disponendo di dati riguardanti la velocità di cedimento, sarà necessario osservare in sito il reale comportamento altimetrico, per determinare le eventuali zone che possono nel tempo creare cunette o avvallamenti di ostacolo allo sgrondo delle acque, che saranno da regolarizzare.

Dalla litologia locale si può prevedere che la maggior parte del cedimento possa avvenire nei primi anni di esercizio dell'invaso: si ritiene opportuno provvedere a un monitoraggio dopo tre anni, al fine di garantire la sicurezza idraulica dell'area. Se caso, seguirà un ripristino e pulizia delle condotte con "canal-jet".

Opportuno un sopralluogo con cadenza almeno annuale, preferibilmente prima della stagione autunnale, effettuato da personale tecnico competente, per individuare eventuali problematiche di funzionamento dell'insieme delle opere realizzate.

MONITORAGGIO DEL LIVELLO DI SICUREZZA
Rilievo altimetrico dopo tre anni di esercizio
Ispezione annuale generale delle opere da parte di personale tecnico specializzato

Al fine di conservare la funzionalità dell'area sarà necessario eseguire i seguenti interventi di manutenzione ordinaria:

MANUTENZIONE
Regimazione annuale degli arbusti e degli alberi
Sfalcio e pulizia regolare delle aree a tappeto erboso
Pulizia regolare delle opere idrauliche
Risistemazione o sostituzione degli eventuali elementi danneggiati





## 6 CONCLUSIONI

La relazione ha analizzato la situazione idrogeologica e complessiva del sito di progetto nei confronti della prevista edificazione.

L'impermeabilizzazione incontrollata causerebbe aumento delle portate di pioggia verso lo scolo, che a sua volta potrebbe temporaneamente non essere in grado di riceverle.

Per mitigare l'impatto delle costruzioni si è individuata una soluzione tecnica di laminazione che prevede, in caso di piogge intense, di invasare temporaneamente le acque in uscita, per restituirle al canale in maniera graduale dopo che il picco di pioggia sarà cessato.

Sono infine formulate raccomandazioni e prescrizioni di carattere ambientale nei confronti del sistema fognario, della gestione degli scavi e del ristagno idrico.

Con questi sistemi gli effetti dell'impermeabilizzazione dovuta alla lottizzazione saranno sostanzialmente compensati.

In sede esecutiva dovranno essere accuratamente controllate tutte le pendenze e la risposta dinamica ad eventi intensi, in modo da consentire il naturale e completo svuotamento a gravità del sistema nel canale senza rigurgiti meteorici sul piazzale.

-o-



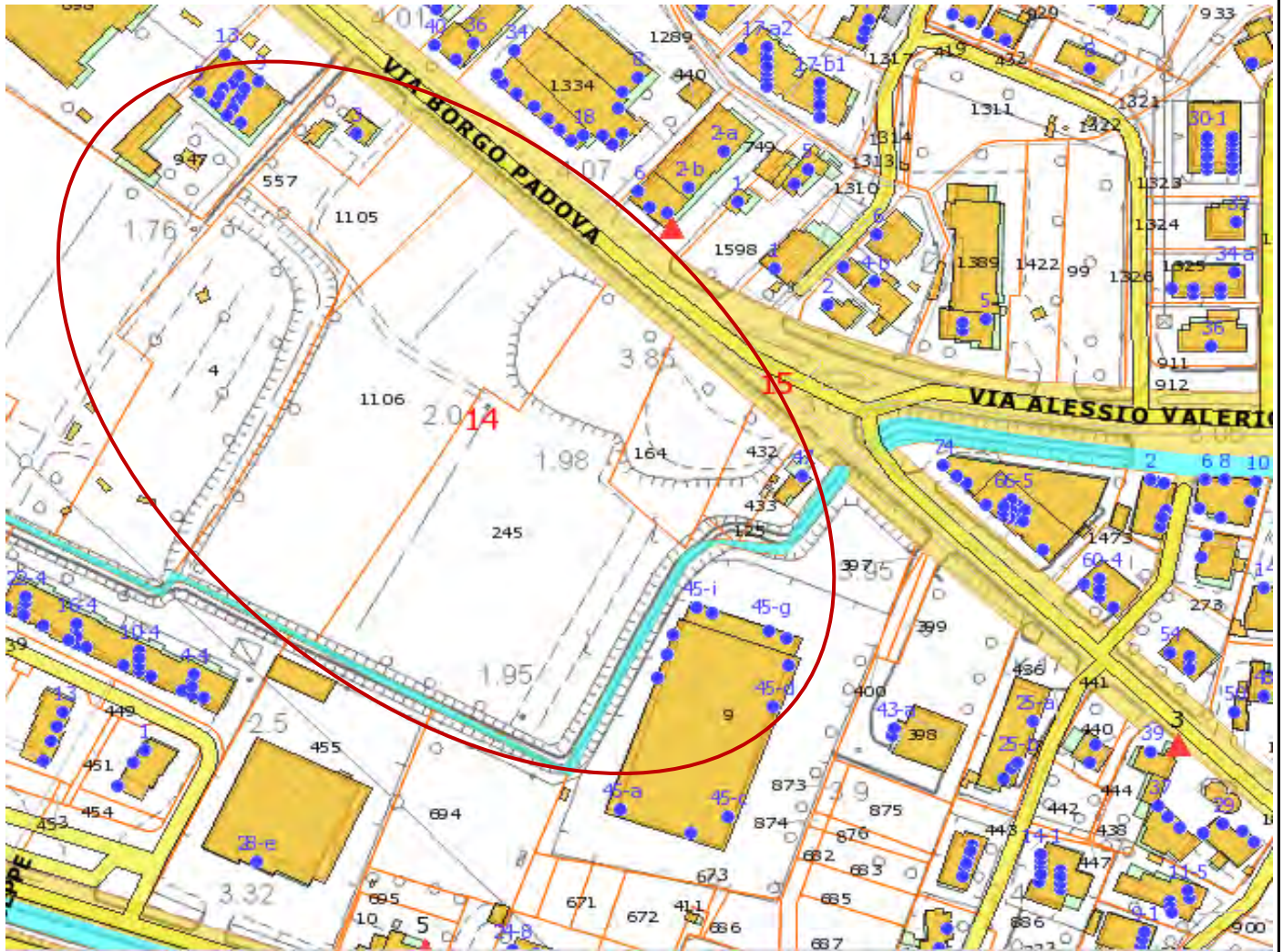
SCHEDA RIASSUNTIVA DELL'INTERVENTO URBANISTICO e delle MISURE IDROGEOLOGICHE COMPENSATIVE

MODIFICA N° / (Art. NTO N° 28+33) - Progetto Norma 4b soggetto a Piano Urbanistico Attuativo per area commerciale

indirizzo ÷ località: Via Borgo Padova

zona: Zona D2 - area commerciale-direzionale

localizzazione del sito su CTR:



stralcio progetto urbanistico (non in scala)

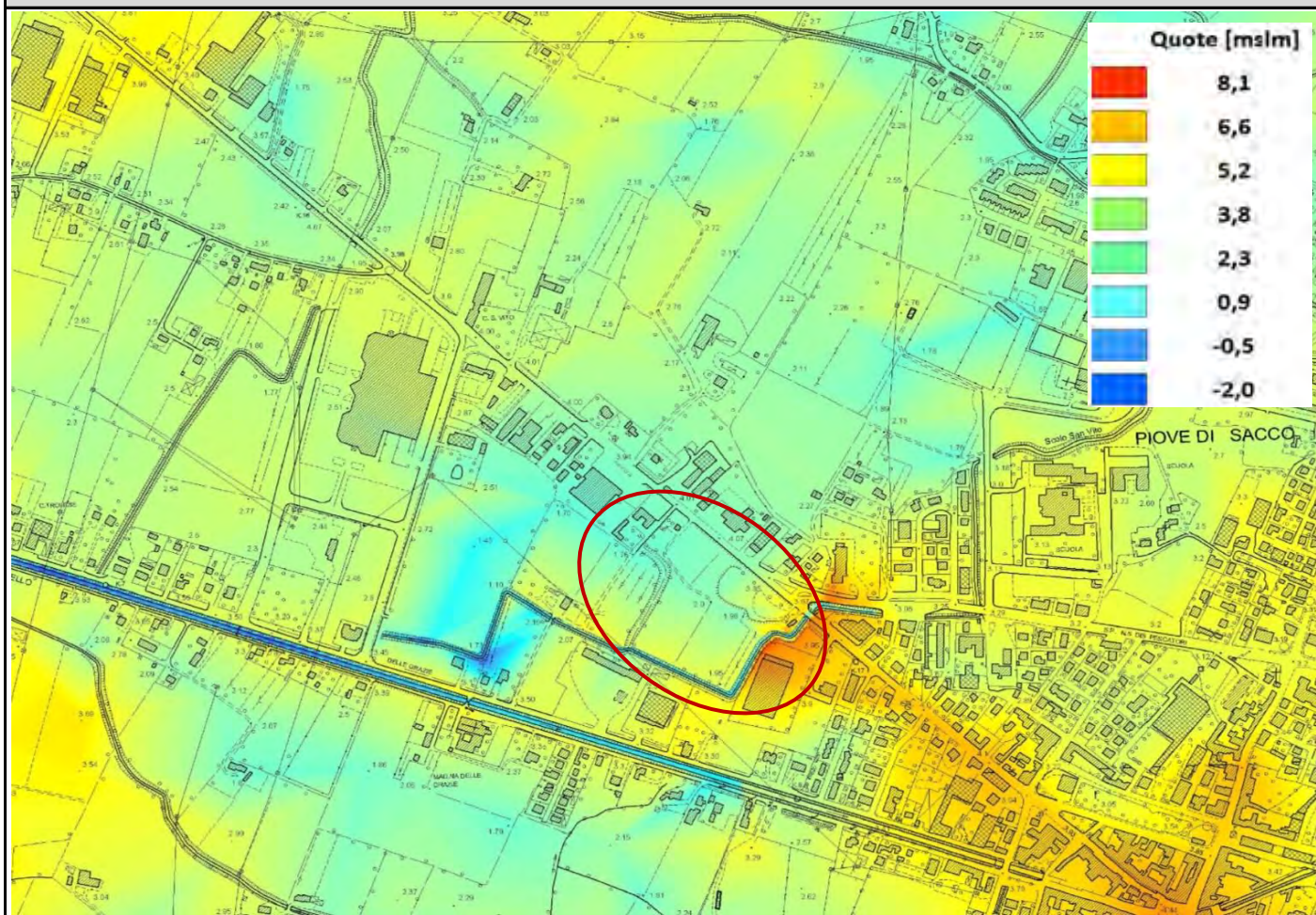
stralcio ortofoto dell'area (non in scala)



FOTO RAPPRESENTATIVA DEL SITO (da SW verso NE)



RECAPITI DELLE ACQUE (stralcio tavola DTM, non in scala)



COMUNE DI PIOVE DI SACCO - Progetto Norma 4b - PUA per area commerciale			SCHEDA A	
PARAMETRI IDROGEOLOGICI E AMBIENTALI DEL SITO				
coefficiente udometrico max in uscita: 10 l/s Ha		superficie del progetto: 30474 mq		
classificazione intervento [DGRV 2948/09] : significativa impermeabilizzazione potenziale				
fasce di rispetto idrauliche: 5 m da ciglio scolo consortile				
vincoli, fragilità e tutele del PAT: PAI + area idonea a condizione				
categoria di uso del suolo: deposito rifiuti + terreno incolto ex seminativo, su suolo profondo				
fognatura bianca: prevista da progetto				
fognatura nera: prevista da progetto		max indice fondiario edificazione: 65 %		
tipo di terreno: limoso-sabbioso		SAU: 25000 mq	prof. Falda: < 2 m	
criticità locali: non particolari - compresenza di MISP rifiuti				
canale recettore: Capofosso n° 45 -> Rio Ramo III				
classe di copertura di progetto	area (mq)	%	φ deflusso	
strade, marciapiedi e quote impermeabili	12207	40	0,90	φ proposto
superficie edificata con destinazione commerciale [max]	5514	18	0,95	φ proposto
superficie MISP con capping	3000	10	0,80	φ proposto
stalli parcheggi semipermeabili	3624	12	0,60	φ proposto
giardini ed aree a verde	6129	20	0,20	φ proposto
terreno agricolo su suolo profondo	0	0	0,10	φ proposto
pavimentaz. con lastre a opera incerta, fuga inerbata	0	0	0,65	φ proposto
aree sigillate trattate a verde (tetti verdi)	0	0	0,40	φ proposto
intera superficie di riferimento idraulico (m <sup>2</sup> )	30474	100	0,72	φ medio
<b>volume</b> (calcolato su parametri urbanistici di Standard - dovrà essere verificato in sede di progettazione esecutiva!)				
coefficiente di deflusso φ ex ante: 0,15		volume da invasare: 2151 mc		
coefficiente di deflusso φ ex post: 0,72		parametro d'invaso raggiunto (m <sup>3</sup> /Ha): 706		
PRESCRIZIONI GENERALI PER LA SICUREZZA IDRAULICA				
<p>Per garantire l'invarianza idraulica dell'area impermeabilizzata a seguito dell'edificazione, dovranno essere adottate tecniche di costruzione che favoriscano la momentanea trattenuta e infiltrazione dell'acqua di pioggia, avendo però cura di non creare problemi geotecnici alle fondazioni degli edifici. Sovradimensionare i diametri delle condotte di drenaggio. Impostare le quote pavimento edifici almeno 10÷20 cm più elevate rispetto quota strada di progetto. Le aree verdi vanno leggermente ribassate rispetto ai livelli strada e pertinenze. Parcheggi e marciapiedi andranno possibilmente realizzati adottando tecniche di infiltrazione e accumulo (<i>grigliati, parcheggi drenanti, cunette di delimitazione comparti per limitare il deflusso superficiale..</i>). Le fasce di terreno prospicienti le affossature dovranno essere tenute libere per le necessarie operazioni di manutenzione. Le terre derivanti dallo scavo, valutate chimicamente ai sensi delle Normativa "terre e rocce da scavo", saranno riportate nei limiti del possibile all'interno dello stesso ambito di intervento, e utilizzate per opere di ripristino morfologico.</p>				
SOLUZIONE TECNICA PRATICABILE PER L'INVARIANZA				
<p>In questo lotto si consiglia di realizzare un vaso temporaneo di volume almeno pari a quello indicato. Il deflusso meteorico sarà intercettato dalla rete di fognatura bianca, cui affluiranno separatamente i contributi da caditoie e pluviali edifici. La presenza di un capace e articolato sistema di laminazione permetterà, attraverso una combinazione tra infiltrazione diretta e vaso temporaneo, di laminare l'onda di piena prima che questa si riversi nel recettore finale. Lo scarico sul canale sarà regolato da bocca tassata avente diametro non superiore a 120 mm. Nel manufatto di chiusura sarà realizzata una luce di sfioro superiore, con funzione di troppo pieno, che entrerà in funzione nel caso di intasamento della bocca tassata o di eventi eccezionali. Consigliata valvola clapet sullo scarico di valle. NB: le acque di prima pioggia provenienti dai parcheggi dovranno essere pretrattate prima del loro scarico in rete.</p>				