

---

Provincia di Vicenza

Comune di Zugliano

**Piano di Lottizzazione  
"CALCARA"**

**STUDIO di COMPATIBILITA' IDRAULICA**

**- D.G.R. n. 2948 del 6/10/2009 -**

**COMMITTENTI**

**SIGG. SCANDIAN GIOVANNI PASIN GIUSEPPE**

**SPEROTTO ANTONELLA PASIN ROSA**

**CUNICO AMALIA**

- Maggio 2018 -



---

**Bertolin dr. Andrea**

36015 SCHIO (VI) – STRADA POZZATO 46

☎ 0445525087 📞 335257574

✉ geologo.bertolin@gmail.com

P. IVA 02453360246

**Geologo**



## **PREMESSA**

Per conto dei Sigg. Scandian Giovanni, Pasin Giuseppe, Sperotto Antonella, Pasin Rosa e Cunico Amalia è stato redatto il presente studio di compatibilità idraulica relativa al progetto, elaborato dallo Studio di Progettazione del Geom. A. Vivian e dell'Ing. A. Rossi con sede in Zugliano, del nuovo piano di lottizzazione denominato "Calcara" e dei mappali n. 625-707 del Fg. 3, siti in via Calcara nel Comune di Zugliano.

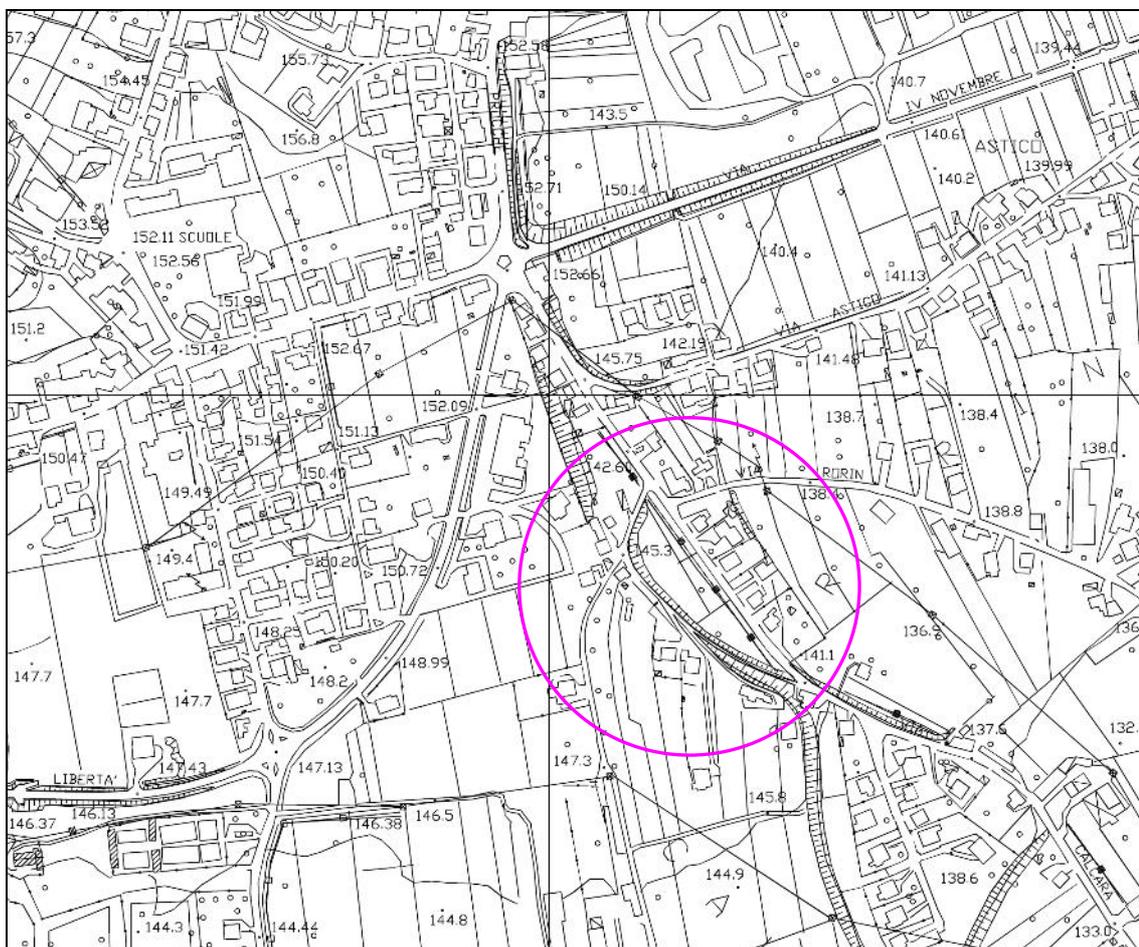
In ottemperanza a quanto disposto dal D.G.R. n. 2984 del 06/10/2009, dal D.G.R. N. 1841 del 19.06.2007, del D.G.R. n. 1322 del 10.05.2006 che recepiscono la legge n. 267 del 3/08/1998, dal Piano di Tutela delle Acque e dalle N.T.O. del P.A.T.I. di Zugliano, il presente studio si articola nel modo seguente:

- l'inquadramento generale geografico, morfologico, geologico, idrogeologico, idraulico ed urbanistico;
- la descrizione della natura dell'intervento in progetto;
- il modello idrogeologico e l'assetto idraulico locale;
- determinazione dei volumi di compenso;
- il dimensionamento dell'impianto di infiltrazione delle acque meteoriche;
- scheda di manutenzione del bacino di laminazione.

La presente relazione sostituisce quella redatta in data marzo 2015 e si adegua al parere espresso da Alta Pianura Veneta con PEC in data 27/10/2015.

# **1 - INQUADRAMENTO GENERALE**

## **1.1 - Inquadramento Geografico**

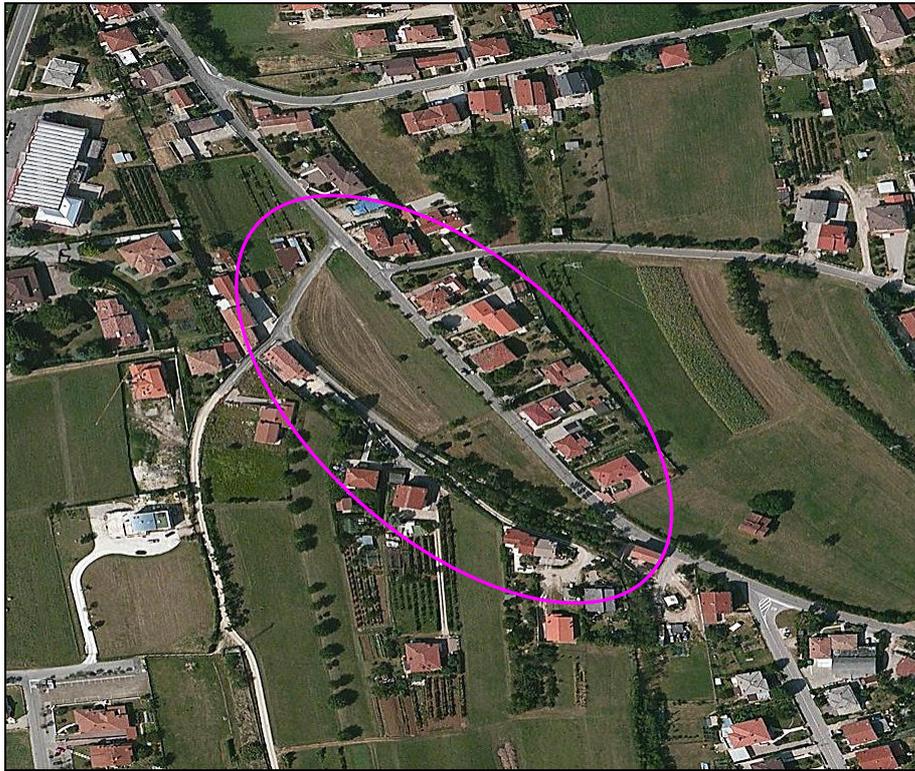


Estratto non in scala da C.T.R. alla scala 1:5.000  
elemento n. 103074 Zugliano

L'area oggetto dell'intervento si trova lungo via Calcara, a sud-est del centro dell'abitato di Zugliano, nella parte sud-orientale del territorio comunale.

L'area è identificata dai mappali n. 624-86-87-88 che sono di proprietà dei Sigg. Scandian Giovanni, Pasin Giuseppe, Sperotto Antonella, Pasin Rosa e dai mappali n. 625-707 che sono di proprietà della Sig.ra Cunico Amalia; tutti appartengono al Fg. 3 del Comune di Zugliano.

## 1.2 Inquadramento Morfologico

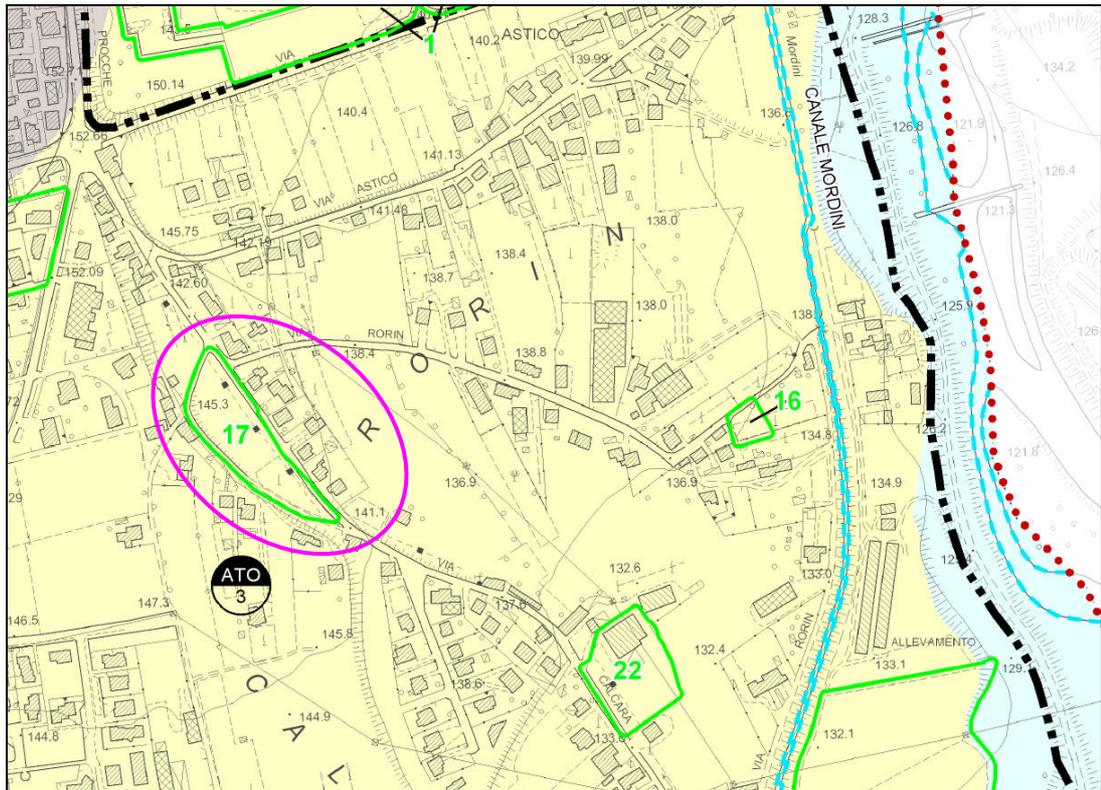


- Immagine da satellitare-

L'immagine sopra riportata propone una panoramica da sud del contesto morfologico nella quale è inserita l'area oggetto dell'indagine. Quest'ultima si trova nella parte sud-orientale del territorio comunale che si estende a sud dei rilievi collinari delle Bragonze, in destra idrografica del T. Astico.



## 1.4 - Inquadramento Idrogeologico



- Estratto non in scala della Carta idrogeologica e della fragilità idraulica del PI -

### Idrologia di superficie



Corso d'acqua temporaneo



Area soggetta a inondazioni periodiche

### Acque sotterranee



Area con profondità falda freatica > 10 m dal p.c.



Linea isofreatica e sua quota assoluta



Direzione di flusso della falda freatica



Pozzo freatico



Pozzo freatico utilizzato come acquedotto pubblico

### Permeabilità dei terreni



Terreni molto permeabili ( $K > 1 \text{ cm/s}$ )



Terreni mediamente permeabili ( $K = 1 \div 10^4 \text{ cm/s}$ )



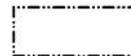
Terreni poco permeabili ( $K = 10^{-4} \div 10^{-6} \text{ cm/s}$ )

### Aree soggette a dissesto idrogeologico



Area esondabile o a ristagno idrico

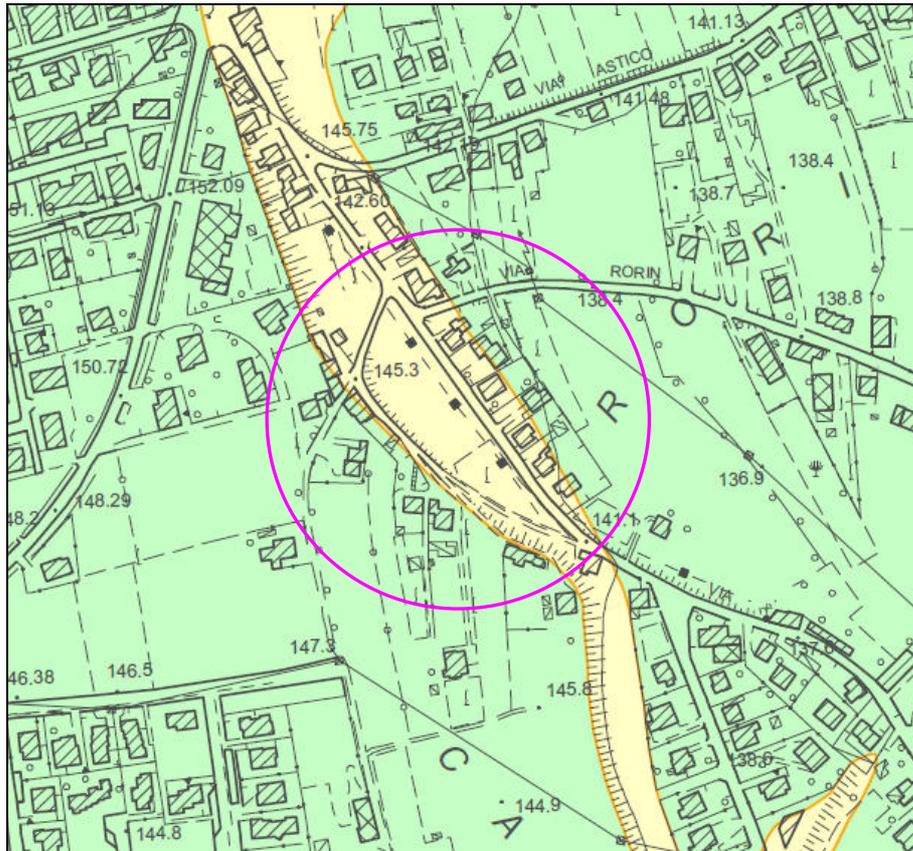
### Vincoli



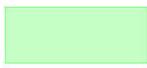
Fasce di rispetto per pozzi di prelievo per uso idropotabile

La Carta idrogeologica e della fragilità idraulica del PI del Comune di Zugliano (di cui si riporta un estratto), indica che il sottosuolo dell'area oggetto dell'indagine è costituito da terreni granulari grossolani con permeabilità media.

## 1.5 - Inquadramento Urbanistico



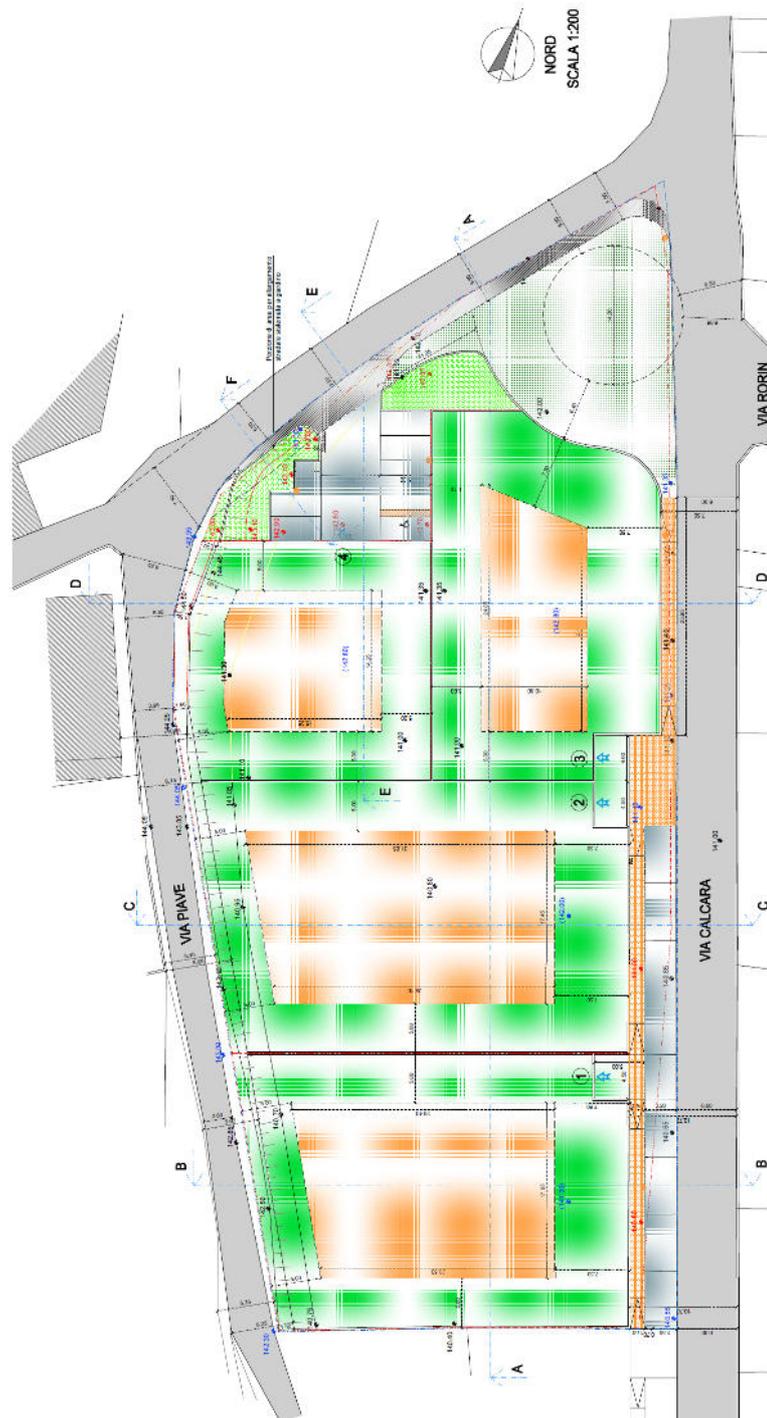
- Estratto non in scala della Carta delle Fragilità del PATI -

Compatibilità geologica ai fini edificatori	Aree soggette a dissesto idrogeologico
 Area idonea	 Area di frana
 Area idonea a condizione	 Area esondabile o a ristagno idrico
 Area non idonea	 Area soggetta ad erosione
	 Area di cava

La Carta delle Fragilità delPATI (di cui si riporta un estratto), indica che l'area interessata dal piano di lottizzazione si trova in area idonea a condizione.

## **2 - DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO IN PROGETTO**

Il progetto propone l'urbanizzazione con una destinazione di tipo residenziale di un'area con una superficie di circa 6.369 m<sup>2</sup>, di cui 4.619 m<sup>2</sup> appartengono alla lottizzazione Calcara, dove è prevista l'individuazione di 4 lotti, sui rimanenti 1.750 m<sup>2</sup>, che costituiscono l'estremità sud-orientale dell'area, si ricaverà con autorizzazione a parte un altro lotto, sempre con una destinazione di tipo residenziale, con una superficie di circa 800 m<sup>2</sup> sulla porzione nord della proprietà, il rimanente verrà ceduto a parco (si vedano gli elaborati di progetto da cui è stata tratta l'immagine sotto riportata).



### **3 - INDAGINI IN SITO**

Per poter definire l'assetto idrogeologico ed idraulico dell'area oggetto dell'intervento sono state eseguite indagini in sito dallo scrivente che sono contenute e descritte nella relazione di compatibilità geologica, geomorfologica ed idrogeologica allegata agli elaborati di progetto.

### **4 - MODELLO IDROGEOLOGICO ED IDRAULICO**

#### **4.1 - Assetto Morfologico**

Come indicato nell'inquadramento cartografico, negli elaborati di progetto e nella documentazione fotografica sotto riportata, il piano di lottizzazione insiste su di un'area pressochè pianeggiante posta alla base di una scarpata di erosione fluviale con una altezza variabile di circa 2÷3 m che costituisce il confine occidentale lungo via Piave.



- panoramica da nord dell'area oggetto dell'intervento -



- panoramica da sud dell'area oggetto dell'intervento -

#### **4.2 - Assetto Geologico**

L'assetto geologico locale è stato rappresentato nella sezione interpretativa di pagina seguente.

Il sottosuolo è costituito dai tipici depositi che alluvionano l'alta pianura vicentina: si tratta di terreni granulari grossolani di natura ghiaiosa, caratterizzati sia dalla presenza di ciottoli e blocchi in prevalenza di forma sferoidale e di natura calcarea, sia da una matrice interstiziale prevalentemente sabbioso-limosa, in parte anche argillosa, ma solo in prossimità della superficie fino a non più di 1.2÷1.4 m da piano campagna. Lo spessore di questi depositi nel sito in esame è pari ad almeno alcune decine di metri.

La permeabilità dei depositi alluvionali sopra descritti è elevata (si veda la tavola sotto riportata): è stato stimato, un coefficiente di permeabilità -  $k$  - pari ad almeno  $1 \times 10^{-3}$  m/s, in aumento con l'aumentare della profondità. Si tratta di valori più elevati di quanto stimato nella *carta idrogeologica e della fragilità* idraulica del PAT, il quale assume cautelativamente per questi terreni valori di permeabilità dell'ordine di  $10^{-4}$  m/s.

$k$ (m/s)	1	$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^{-4}$	$10^{-5}$	$10^{-6}$	$10^{-7}$	$10^{-8}$	$10^{-9}$	$10^{-10}$	$10^{-11}$
<b>GRADO DI PERMEABILITÀ</b>	alto			medio		basso		molto basso		impermeabile		
<b>DRENAGGIO</b>	buono					povero			praticamente impermeabile			
<b>TIPO DI TERRENO</b>	ghiaia pulita		sabbia pulita e miscele di sabbia e ghiaia pulita			sabbia fine, limi organici e inorganici, miscele di sabbia, limo e argilla, depositi di argilla stratificati			terreni impermeabili argille omogenee sotto la zona alterata dagli agenti atmosferici			
					terreni impermeabili modificati dagli effetti della vegetazione e del tempo							

- permeabilità e capacità drenante dei terreni -



LEGENDA



A. Terreni granulari grossolani moderatamente addensati di natura ghiaiosa caratterizzati dalla presenza di abbondanti ciottoli e di una matrice mista sabbioso-limosa ed argillosa.



B. Terreni granulari grossolani addensati di natura ghiaiosa con abbondanti ciottoli ed una matrice sabbiosa e sabbioso-limosa.

### **4.3- Assetto Idrogeologico**

L'area è caratterizzata dalla presenza di un'unica falda di tipo freatico principalmente alimentata dalla falda di subalveo del T. Astico, che nel tratto in esame dispone di un alveo disperdente.

Come indicato nella relazione geologica del PATI, i pozzi che intercettano la falda presenti in destra idrografica del citato corso d'acqua presenti sia più nord nella zona artigianale di Zugliano, sia più a sud (e.g. area Betonrossi), hanno tutti permesso di accertare che il livello statico della falda si trova a circa 15÷17 m da p.c.. Tenuto conto della quota media del piano di campagna di lottizzazione, pari a circa 141 m s.l.m. e della quota del piano campagna dei punti in cui sono presenti i menzionati pozzi (pari a circa 120 m s.l.m.), risulta che la falda nell'area in esame si trova ad una profondità di almeno 30÷35 m da piano campagna.

Anche ipotizzando ampie escursioni del livello della falda, pari ad una ventina di metri (evento peraltro verosimile anche se estremamente poco probabile) tenuto conto dell'assetto plano-altimetrico locale, il livello di falda si troverebbe comunque ad una profondità di almeno una decina di metri da piano campagna.

### **4.4- Assetto Idraulico**

L'area di lottizzazione non è attraversata e non confina con corsi d'acqua né naturali, né con rogge e/o canali. Come indicato nella carta idrogeologica e della fragilità idraulica del PI del Comune di Zugliano (di cui si riporta un estratto a pagina 7), il corso d'acqua più vicino è il Canale Mordini che scorre ad est dell'area ad una distanza di circa 500 m, nella stessa direzione, ad 800 m circa, si trova il T. Astico.

Come accertato nella cartografia del P.A.T.I. e del P.I., l'area in esame non è soggetta a nessun tipo di criticità dal punto di vista idraulico.

## **5 - VOLUMI DI COMPENSO**

### **5.1- Definizione del Tipo di Laminazione Possibile**

La scheda del P.I. sotto allegata impone per l'area oggetto del PdL un volume di laminazione in modo che sia garantita l'invarianza idraulica pari a 769 m<sup>3</sup>/ha con una portata unitaria allo scarico pari a 5 l/s/ha.

INTERVENTO Punto 53		ATO 3		
<b>Descrizione</b> Nuova zona residenziale e nuova area parcheggio soggette a SUA/46 (It=1.00 mc/mq)				
<b>Classe di Intervento</b>		Modesta impermeabilizzazione potenziale (0.1 ha < sup. < 1 ha)		
<b>Uso del suolo attuale</b>	<b>Uso del suolo futuro</b>	<b>Sup. (ha)</b>		
Agricolo	R/SUA	0.29		
Agricolo	Parcheggio	0.08		
<b>Vincolo di fragilità/criticità presente</b>		Nessuno		
<b>Permeabilità del terreno</b>		Mediamente permeabile (K = 1 + 10 <sup>-4</sup> cm/s)		
<b>Livello della falda dal p.c.</b>		Non presente		
<b>Corpo recettore afferente</b>		Canale Mordini		
<b>Distanza dal corpo recettore (ml)</b>		515		
<b>Ente di competenza</b>		Consorzio di Bonifica Medio Astico Bacchiglione		
<b>Portata unitaria ammessa allo scarico l/sha</b>	<b>Tempo di ritorno 50 anni</b>		<b>Tempo di ritorno 100 anni</b>	
	<b>Volume di invaso (mc)</b>	<b>Volume di invaso per ettaro (mc/ha)</b>	<b>Volume di invaso (mc)</b>	<b>Volume di invaso per ettaro (mc/ha)</b>
	5	287	769	326.7
10	203.5	545	232.3	622
<b>Intervento di mitigazione proposto</b> Metodi di infiltrazione diretta				

A seguito di colloqui intercorsi con il Consorzio competente (Alta Pianura Veneta) ed il Comune di Zugliano, tenuto conto della peculiarità dell'area, si è deciso di applicare il volume di laminazione indicato in tabella alla sola parte impermeabile dei lotti (sup. impermeabile massima pari al 65% della superficie del lotto) e con valore specifico ridotto del 50% prevedendo uno scarico per infiltrazione nel suolo (dato che il coefficiente di permeabilità del terreno è maggiore di 1 x 10<sup>-3</sup> m/s). A tale proposito, si sottolinea che l'infiltrazione nel sottosuolo per l'area in esame risulta essere strategica, dato che il corpo idrico recettore più vicino è il Canale Mordini, il quale, come riportato nel paragrafo 4.4, scorre ad est dell'area, ad una distanza di ben 500 m circa. Quest'ultimo, pertanto, non potrà essere utilizzato quale corpo recettore come indicato nella scheda, in quanto non

esiste attualmente un collegamento idraulico fra l'area in trasformazione ed il menzionato corso d'acqua. La sua realizzazione, pur essendo tecnicamente possibile, non è proponibile per l'intervento in questione tenuto conto della modesta entità dell'opera, che consiste nella trasformazione di appena 0.64 ha di superficie con un grado di impermeabilizzazione modesto.

### **5.2- Dimensionamento del volume di compenso**

Il volume di compenso necessario a garantire l'invarianza idraulica rispetto allo stato attuale è stato ottenuto calcolando il valore proposto nella scheda che è stato applicato solamente alla parte che può essere potenzialmente impermeabilizzata, pari, al massimo, al 65%. Il volume di laminazione, nel caso in esame, dovrà pertanto essere pari a 769 m<sup>3</sup>/ha. Dato che l'area che verrà impermeabilizzata ha una superficie di 0.4140 ha, si dovrà disporre di un volume pari a 318 m<sup>3</sup>; questo valore, come previsto dalla normativa vigente, viene dimezzato, grazie al fatto che è possibile infiltrare nel sottosuolo le acque meteoriche: la lottizzazione dovrà, pertanto, disporre di un volume di compenso pari a 160 m<sup>3</sup>.

Il volume sopra indicato potrà essere ottenuto sovradimensionando la rete di raccolta delle acque meteoriche, realizzando dei volumi interrati con fondo aperto collegati sul fondo con l'impianto di infiltrazione, oppure realizzando un'area depressa a giorno il cui fondo sarà in collegamento idraulico con l'impianto di infiltrazione. Nel caso in esame è stata adottata quest'ultima soluzione che è la più consona, dato che la lottizzazione dispone di un'area verde con sufficiente estensione nella parte meridionale della proprietà. Segue estratto della tavola n. 7 - schema sottoservizi - redatto dai Progettisti nella quale si definisce la posizione e le dimensioni del bacino di laminazione.



## **6 - IMPIANTO DI INFILTRAZIONE**

### **6.1 Stima delle Portate di Picco**

Il calcolo della portata delle acque meteoriche derivanti dalla impermeabilizzazione dell'area interessata dalla lottizzazione viene eseguito con il metodo razionale, utilizzando una prefissata intensità di precipitazione in considerazione della difficoltà di stimare i tempi di corrivazione per aree di piccola estensione:

$$Q_{\max} = \Phi \times S \times i / 3600$$

Dove:

$Q_{\max}$  è espresso in l/s

S: superficie del bacino [ $m^2$ ]

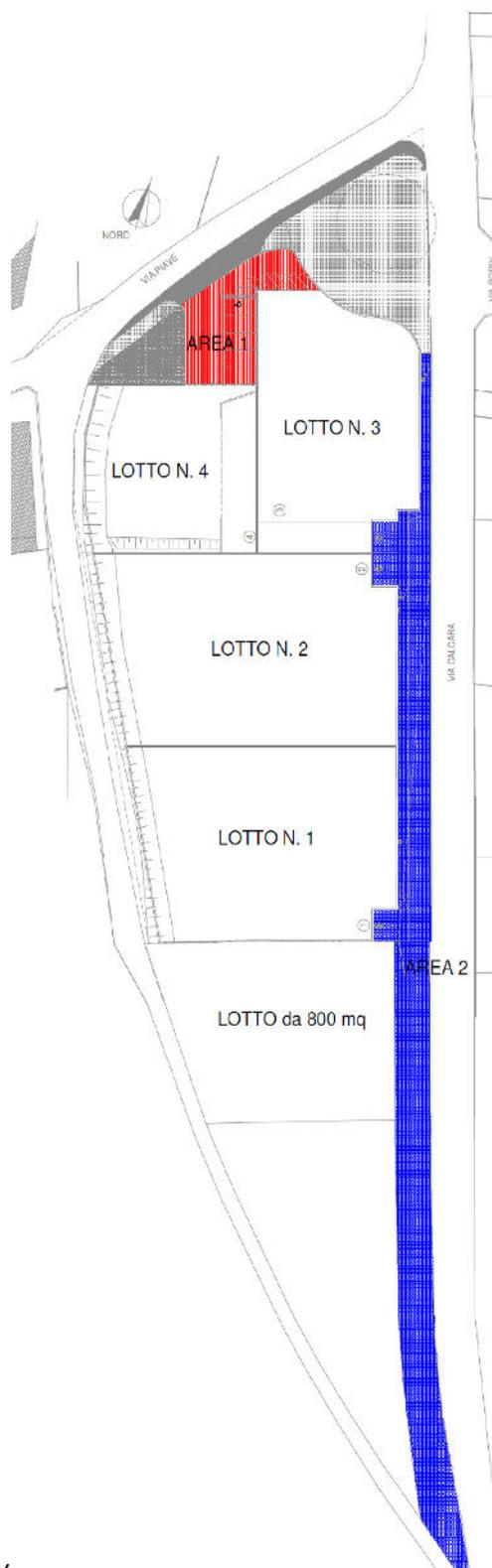
$\Phi$ : coeff. di deflusso

i: intensità di precipitazione [m/h]

1/3600: fattore di uniformità delle unità di misura

Nel caso in esame è stata adottata una precipitazione con intensità  $i$  pari a 250 mm/h, che per la curva di possibilità pluviometrica con TR 50 anni indicata corrisponde ad un tempo di corrivazione di circa 13-14 minuti; il coefficiente di deflusso è pari a 0.9 ed è applicato per la totalità della superficie nel caso delle aree A1 ed A2, mentre, per quanto riguarda i quattro lotti, più quello esterno alla lottizzazione di 800  $m^2$ , è stata considerata una superficie impermeabilizzata pari al 65% (che è la massima potenzialmente raggiunta all'interno dei lotti). Tenuto conto di quanto sopra riportato, l'area è stata suddivisa nei seguenti sottobacini (si veda l'immagine riportata a fianco):

- Area 1 (parch. via Piave) 192 mq
- Area 2 (allarg. strad. via Calcara) 741 mq
- lotto 1 970 mq
- lotto 2 1085 mq
- lotto 3 765 mq



- lotto 4 560 mq
- lotto esterno alla lottizzazione 800 mq

Le portate ottenute sono le seguenti:

- $Q_{area1}=12$  l/s
- $Q_{area2}=45$  l/s
- $Q_{lotto1}=40$  l/s
- $Q_{lotto2}=45$  l/s
- $Q_{lotto3}=32$  l/s
- $Q_{lotto4}=23$  l/s
- $Q_{lotto\ da\ 800\ mq}=37$  l/s

Per un totale di 234 l/s.

Poichè esiste il volume di laminazione, che assorbe il 50% della portata prevista, la portata di picco attesa viene ridotta del 50%; la portata da infiltrare è, pertanto, pari a 117 l/s.

### **6.1. Individuazione del tipo impianto di infiltrazione da adottare**

L'assetto idrogeologico esistente (assenza di acque sotterranee e permeabilità elevata), rende possibile l'adozione di sistemi di dispersione per infiltrazione delle acque meteoriche. Nel caso in esame, tenuto conto dell'assetto plano-altimetrico locale e delle caratteristiche dell'intervento in progetto, si è optato per l'infiltrazione attraverso pozzi disperdenti.

### **7.2. Dimensionamento Impianto di Infiltrazione**

Secondo la normativa tedesca ITWH, la portata di infiltrazione di un pozzo disperdente, utilizzando anelli in cemento prefabbricati del tipo sotto schematizzato, è la seguente:

$$Q_{TOT} = Q_f + Q_l$$

Dove:

$$Q_f \text{ (portata di dispersione del fondo)} = \pi D^2/4 k/2$$

e

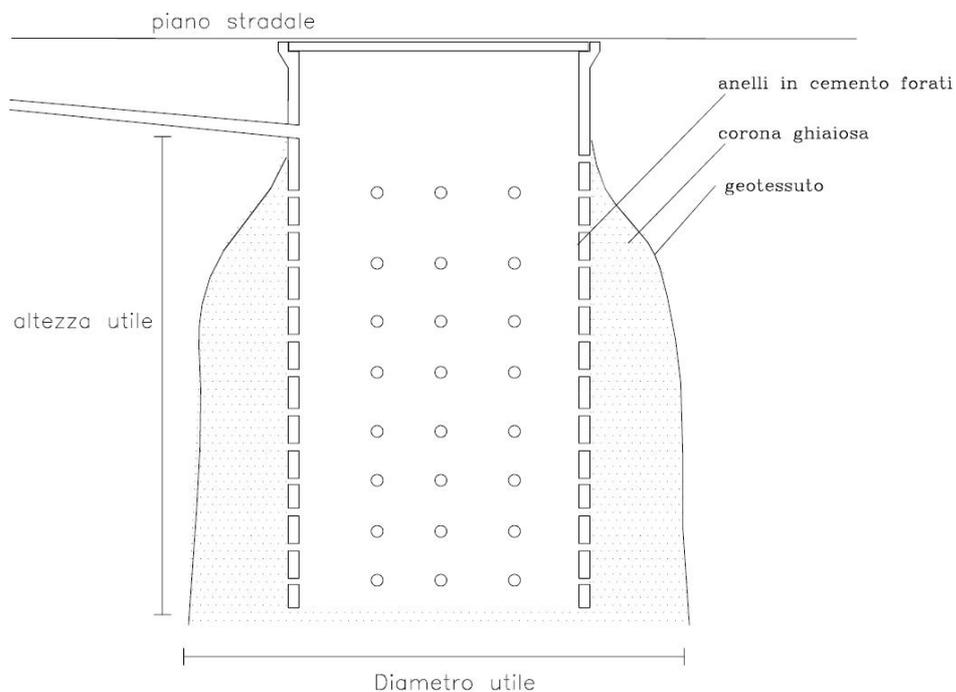
$$Q_l \text{ (portata di dispersione laterale)} = \pi D H k/4$$

Dove:

K: coeff. di permeabilità

D: diametro utile disperdente, ossia il diametro esterno dell'anello perdente (compreso la corona ghiaiosa);

H: altezza utile disperdente, ossia l'altezza del tratto di pozzo che insiste su terreni permeabili.



- schema tipo di pozzo disperdente -

Per definire la capacità disperdente di un pozzo è necessario conoscere anche l'assetto stratigrafico locale, in particolare il coefficiente di permeabilità, infine, l'assetto

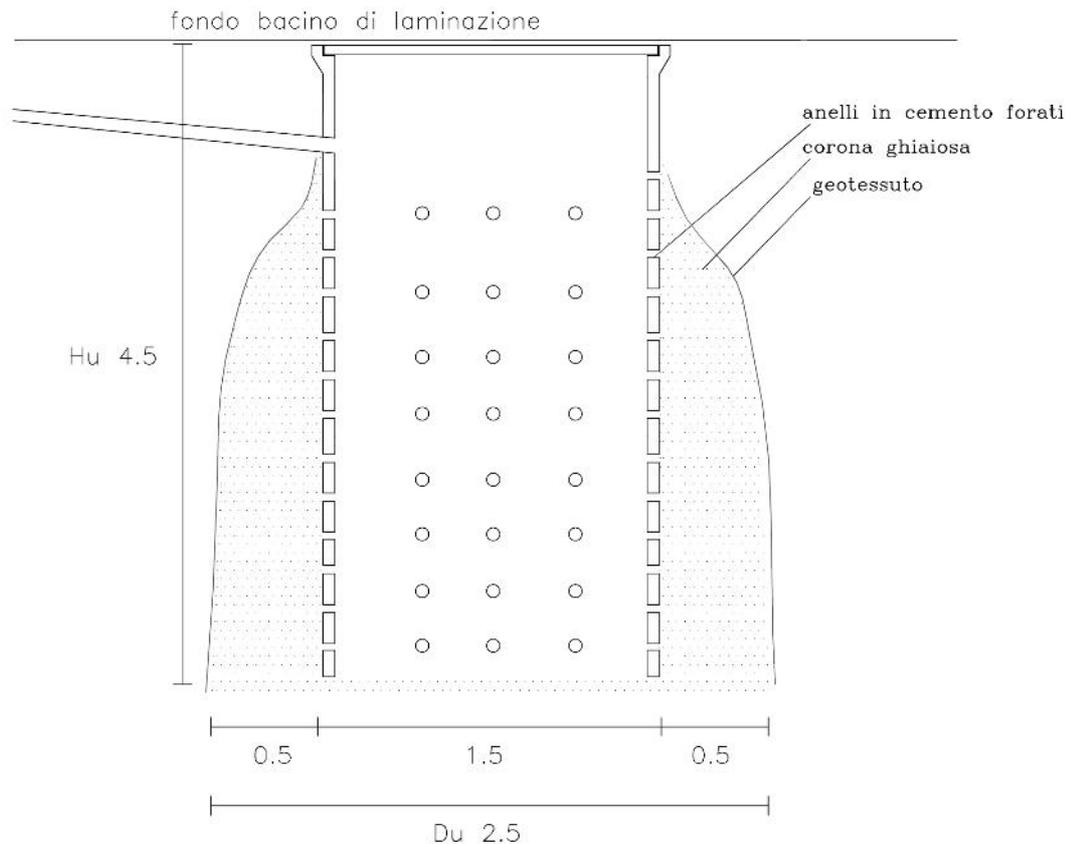
idrogeologico, ossia l'eventuale presenza di acque sotterranee e le fluttuazioni nel tempo del livello statico della falda.

Nel caso in esame i dati di progetto sono i seguenti:

- Stratigrafia l'assetto stratigrafico locale è stato descritto nel paragrafo 4.2: il sottosuolo è costituito da terreni granulari grossolani di natura ghiaiosa per almeno una decina di metri da piano campagna.
- Coeff. di permeabilità k come descritto nel paragrafo 4.2, il coefficiente di permeabilità - k - medio dei terreni descritti è stato assunto essere pari a  $2 \times 10^{-3}$  m/s.
- Assetto idrogeologico come descritto nel paragrafo 4.3, il materasso alluvionale non è saturato da acque sotterranee per una profondità di almeno 8÷10 m dal piano campagna.

Per motivi pratici di realizzazione dei manufatti, si propone di realizzare pozzi disperdenti con le seguenti dimensioni (si veda anche lo schema sotto riportato):

- diametro utile disperdente: 2.5 m (elemento in cls forato da 1.5 m + una corona ghiaiosa con uno spessore di 0.5 m);
- altezza utile disperdente: 4.5 m.



- schema (non in scala) del pozzo disperdente (dimensioni in m) -

Inserendo nelle formule sopra riportate le dimensioni del pozzo disperdente sopra descritto ed i dati indicati nel precedente paragrafo, si ottiene una portata di infiltrazione totale ( $Q_f + Q_i$ ) pari a 23 l/s. Poichè la portata istantanea da infiltrare è pari a 117 l/s, sarà necessario disporre di n. 5 pozzi disperdenti quale quello sopra dimensionato.

I pozzi, tutti collegati in serie, potranno essere posizionati all'interno del bacino di laminazione e/o nelle immediate vicinanze.

Segue scheda di manutenzione del bacino di laminazione.

Schio, li 21 maggio 2018

Bertolin Andrea – *geologo*



## **BACINO DI LAMINAZIONE**

### **- MANUALE DI MANUTENZIONE -**

La manutenzione di una bacino di laminazione è fondamentale non solo per un suo corretto funzionamento, ma anche per prevenire la proliferazione di insetti.

Nel caso in esame l'impianto da manutentare è costituito da un vaso a giorno inerbato il quale è in connessione idraulica con un impianto di infiltrazione costituito da una rete di pozzi disperdenti.

Le operazioni di manutenzione previste sono le seguenti:

1. ispezioni;
2. controllo della vegetazione;
3. rimozione della sporcizia;
4. pulizia dei pozzetti scolmatori e dissabiatori-disoleatori e sfioratore.

1. *Ispezioni* Accurate ispezioni devono essere condotte dopo eventi meteorici di rilevante importanza per controllare se si sono verificate ostruzioni nei pozzetti sfioratori. Tale attività dovrà essere condotta da un tecnico specializzato o da persona adeguatamente formata.

2. *Controllo della vegetazione* Il controllo della vegetazione consiste nello sfalcio del manto erboso (che dovrà essere allontanato), nel ripristino dello stesso in caso di danneggiamento, infine, nella rimozione di essenze arbustive infestanti. Tale attività dovrà essere condotta da un giardiniere con cadenza mensile da aprile a ottobre.

3. *Rimozione della sporcizia* La rimozione della sporcizia che si può accumulare sul fondo del bacino deve essere particolarmente accurata in particolare in prossimità dei pozzetti sfioratori in modo da poterne garantire il perfetto funzionamento. Tale attività dovrà essere condotta da un tecnico specializzato (o da persona adeguatamente formata) con cadenza semestrale.

4. *Pulizia dei pozzetti* La pulizia dei pozzetti scolmatori, dei dissabiatori-disoleatori e degli sfioratori consiste nel rimuovere i fanghi che si possono depositare sul fondo del vano di decantazione.

Tale attività dovrà essere condotta da un tecnico specializzato (o da persona adeguatamente formata) con cadenza quinquennale.