

dr. umberto pivetta
geologo



REGIONE DEL VENETO

COMUNE DI SOVIZZO

PROVINCIA DI VICENZA

Piano di Urbanizzazione PUA N° 28 del P.I. n° 3, in Via degli Abeti

**Ditta : Sig.ri VANTIN Lino, Luciano, Mariano, Rosina,
ZULLI Nicola, Ruggero
Comune di Sovizzo**

STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

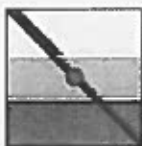
D.G.R.V. n° 2948/2009

Il relatore

Data: 24 Giugno 2019



(Geologo Dott. Umberto Pivetta)



1. PREMESSE

Su incarico dei Sig.ri **VANTIN Lino, Luciano, Mariano, Rosina , ZULLI Nicola, Ruggero e Comune di Sovizzo** è stato predisposto, al fine di una corretta regimazione delle acque meteoriche, il presente "Studio di compatibilità idraulica" relativo alla realizzazione del progetto di urbanizzazione PUA N° 28 del P.I. n° 3, in Via degli Abeti – Sovizzo (v. Allegato 1 – Corografia alla scala 1:25.000 estratto da IGM).

Lo studio è stato redatto in ottemperanza alla **D.G.R. del Veneto n°3637 del 13/12/2002** "L. 3 agosto 1998, n. 267 - Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrogeologico. Indicazioni per la formazione dei nuovi strumenti urbanistici", le cui modalità operative sono state fissate dalla **D.G.R. del Veneto n° 2948 del 2009** "Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici - Modalità operative ed indicazioni tecniche"; tale normativa individua i seguenti scopi nell'ambito delle trasformazioni urbanistiche:

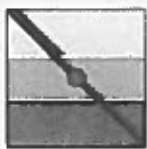
"Lo studio idraulico deve verificare l'ammissibilità delle previsioni contenute nello strumento urbanistico considerando le interferenze che queste hanno con i dissesti idraulici presenti o potenziali e le possibili alterazione del regime idraulico che le nuove destinazioni o trasformazioni d'uso del suolo possono venire a determinare;"

"Nella valutazione devono essere verificate le variazioni della permeabilità e della risposta idrologica dell'area interessata conseguenti alle previste mutate caratteristiche territoriali nonché devono essere individuate idonee misure compensative, come nel caso di zone non a rischio di inquinamento della falda, il reperimento di nuove superfici atte a favorire l'infiltrazione delle acque o la realizzazione di nuovi volumi di invaso, finalizzate a non modificare il grado di permeabilità del suolo e le modalità di risposta del territorio agli eventi meteorici. Deve essere quindi definita la variazione dei contributi specifici delle singole aree prodotte dalle trasformazioni dell'uso del suolo e verificata la capacità della rete drenante di sopportare i nuovi apporti. 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."

"Lo studio di compatibilità può altresì prevedere la realizzazione di interventi di mitigazione del rischio, indicandone l'efficacia in termini di riduzione del pericolo"

Lo studio in esame si è articolato nei seguenti punti:

- acquisizione ed esame degli elaborati progettuali preliminari
- acquisizione di fonti bibliografiche e cartografiche a carattere geologico, idrogeologico ed idrologico
- acquisizione dati ed indicazioni di carattere idraulico dagli enti competenti
- acquisizione dati pluviometrici
- acquisizione dati relativi alla rete idrografica



- stesura relazione finale

2. QUADRO GENERALE DI RIFERIMENTO

La Valutazione di compatibilità idraulica viene redatta a supporto di ogni nuovo strumento urbanistico, come previsto dalla Legge 267 del 30/08/1998 “.....al fine di consentire una più efficace prevenzione dei dissesti idrogeologici", valutando “..... le possibili alterazioni del regime idraulico.....” che le nuove previsioni urbanistiche possono causare. Per l'ambito oggetto di studio “..... dovranno essere analizzate le problematiche di carattere idraulico, individuate le soluzioni di massima nonché fornite le prescrizioni per l'attuazione di queste".

Nella relazione in oggetto “..... devono essere verificate le variazioni della permeabilità e della risposta idrologica dell'area interessata conseguenti alle previste mutate caratteristiche territoriali nonché devono essere individuate idonee misure compensative [.....], il reperimento di nuove superfici atte a favorire l'infiltrazione delle acque o la realizzazione di nuovi volumi di invaso, finalizzate a non modificare il grado di permeabilità del suolo e le modalità di risposta del territorio agli eventi meteorici”.

Si evidenzia inoltre “..... la possibilità di utilizzare [.....] le zone a standard I/c a Parco Urbano (verde pubblico) prive di opere, quali aree di laminazione per le piogge".

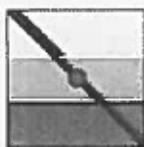
Circa il recapito delle acque si consiglia di evitare, se possibile, “..... la concentrazione degli scarichi delle acque meteoriche, favorendo invece la diffusione sul territorio di punti di recapito con l'obiettivo di ridurre i colmi di piena nei canali recipienti", nonché “..... si può valutare la possibilità dell'inserimento di dispositivi che incrementino i processi di infiltrazione nel sottosuolo”.

Si indica infine “..... la necessità [.....] di non fermarsi ad analizzare gli aspetti meramente quantitativi, ma deve verificare anche la compatibilità della qualità delle acque scaricate con l'effettiva funzione del ricettore”.

Si ricorda che gli interventi realizzati in conseguenza dello studio di compatibilità idraulica sono ragguagliabili agli oneri di urbanizzazione primaria.

Nella redazione dello studio di compatibilità idraulica si sono necessariamente tenuti in considerazione i contenuti del “Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Brenta-Bacchiglione”, adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino dell'Alto Adriatico in data 4 marzo 2004.

La Legge 11 dicembre 2000 n°365 (di conversione del D.L. 279/2000), recante le norme riguardanti gli “Interventi urgenti per le aree a rischio idro-geologico molto elevato e in materia di protezione civile, nonché a favore di zone colpite da calamità naturali”, ha introdotto alcune rilevanti novità rispetto all'iter procedurale di adozione del piano stralcio per l'assetto idrogeologico, in precedenza previsto dalla legislazione del 1998 (D.L. 180/98 convertito con la Legge n°267 del 3 agosto 1998).



Le novità inerenti alle problematiche relative alla compilazione e adozione del suddetto piano sono:

- Un'attività straordinaria di sorveglianza e ricognizione lungo i corsi d'acqua e le relative pertinenze eseguita dalle Regioni d'intesa con le Province, con il coordinamento dell'Autorità di Bacino.
- La verifica dei progetti dei piani di stralcio adottati con le situazioni di rischio adottate con l'attività di sorveglianza e ricognizione.
- La predisposizione e trasmissione ai sindaci interessati di un documento di sintesi che descriva la situazione del rischio idrogeologico del territorio comunale.
- La convocazione da parte delle Regioni, delle conferenze programmatiche, alle quali parteciperanno oltre alle Regioni ed alle Autorità di Bacino, i Sindaci e le Province, con il compito di esprimere un parere sui progetti di piano.
- L'adozione dei piani da parte del comitato istituzionale, tenuto conto delle osservazioni pervenute, nonché delle risultanze delle conferenze programmatiche.

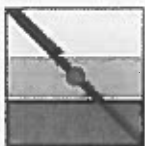
Prima dell'emanazione della ricordata Legge n°365/2000, a seguito dell'emanazione del D.L. n°180/89 vennero stabilite un insieme di azioni pianificatorie: un piano straordinario degli interventi più urgenti riguardanti le aree a massima pericolosità ed un piano più completo, chiamato piano per l'assetto idrogeologico dove devono trovare riferimento tutte le aree a rischio del territorio.

Nella predisposizione del progetto di piano di stralcio è stato recepito quanto precedentemente non era stato incluso nel piano straordinario relativamente alle aree a livello di rischio inferiore a quello molto elevato. Per le aree a rischio molto elevato gli approfondimenti effettuati nel frattempo e l'opportunità di omogeneizzare gli aspetti normativi, ha portato a riclassificarle in termini di pericolosità. Si rammenta che le Norme di attuazione di tale piano sono conformi ai principi generali previsti dal D.P.C.M. 29 settembre 1998 per la salvaguardia degli elementi a rischio.

In particolare vengono classificati i territori in funzione delle condizioni di pericolosità e rischio nelle seguenti classi:

pericolosità	rischio
P1 (pericolosità moderata)	R1 (rischio moderato)
P2 (pericolosità media)	R2 (rischio medio)
P3 (pericolosità elevata)	R3 (rischio elevato)
P4 (pericolosità molto elevata)	R4 (rischio molto elevato)

Per la determinazione della zonizzazione di pericolosità si rimanda alla *Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Brenta-Bacchiglione*, al Capitolo 3 della Relazione Illustrativa di sintesi per quanto riguarda gli "Obiettivi e metodologie e risultati del Piano."



3. INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA

3.1. - Lineamenti geomorfologici, geologici, idrogeologici ed idrografici generali

L'area di lottizzazione in progetto è situata in zona di pianura alluvionale tra i Colli Berici ed i Lessini meridionali Vicentina, compresa tra i Comuni di Montebelluna Maggiore, Sovizzo ed Altavilla Vicentina e a ridosso dell'abitato di Tavernelle. (Allegato 1 – Corografia alla scala 1:25.000 – estratto da I.G.M).

L'area in esame, dal punto di vista geologico strutturale ed idrogeologico, si inserisce in una porzione di medio-bassa pianura caratterizzata da moderata variabilità litostratigrafica, con di litotipi compresi tra le sabbie e le argille limose, talora leggermente torbose, riconducibili a depositi lacustri.

Dal punto di vista morfologico, il territorio si inserisce in una zona pianeggiante debolmente inclinata verso Sud e le quote dei terreni sono comprese tra 46 e 47 metri s.l.m.

Dal punto di vista stratigrafico i terreni sono rappresentati, in generale, da una copertura argillosa, dello spessore dell'ordien dei 3 - 4 m sopra sabbie ghiaiose.

Per quanto riguarda l'assetto geomorfologico si è fatto riferimento alla Carta delle Unità Geomorfologiche della Regione Veneto alla scala 1:250000 (Allegato 4), ed alla Carta Geolitologica, quadro conoscitivo del PAT di Sovizzo, di cui si riporta di seguito uno stralcio (Allegato 5).

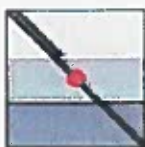
In quest'ultima i terreni sono indicati come "materiali alluvionali a tessitura prevalentemente sabbiosa".

Dal punto di vista idrogeologico la falda è contenuta all'interno del materasso ghiaioso: come indicato dalla CARTA IDROGEOLOGICA del PAT (Fig. 6), l'area di intervento è situata in prossimità della isofreatica -40 m s.l.m., indicante una falda posta ad una profondità di 6-7.00 m dal p.c.

3.2 – Pericolosità idraulica e geologica

Per una visione più completa delle condizioni idrauliche ed idrogeologiche del territorio in esame per quanto riguarda la "Pericolosità geologica ed idraulica" si è tenuto conto degli elaborati grafici e della relazione esplicativa del "Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Brenta-Bacchiglione", adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino dell'Alto Adriatico in data 09 novembre 2012 e della Carta delle Fragilità del Piano Territoriale Provinciale di Coordinamento, PTCP, adottato dal Consiglio Provinciale in data 21 dicembre 2012.

Dall'analisi critica degli elaborati di cui sopra, ed in particolare dalla CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA del PAI dell'Autorità di bacino fiume Brenta- Bacchiglione si evince che la zona in esame non ricade in aree a pericolosità idraulica (v. Allegato n°7: Estratto da Tavola n°51 del Piano Stralcio dell'Assetto Idrogeologico)



4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO LOCALE

Al fine di verificare la stratigrafia dei terreni in corrispondenza delle future opere in progetto, sono state eseguite N° 3 Prove Penetrometriche "Dinamiche Medie" (DPM) spinte sino alla profondità massima di 4 metri dal piano di campagna locale. La stratigrafia del terreno di fondazione dell'area in esame è stata ottenuta in maniera indiretta dall'interpretazione delle prove effettuate.

Dall'analisi delle tabelle e dei diagrammi delle prove effettuate, è possibile constatare una situazione stratigrafica complessivamente omogenea che può essere definita, almeno in linea generale, come: copertura di argille limose e sabbiose sopra sabbie ghiaiose.

5. PARAMETRI IDROLOGICI ED IDRAULICI

5.1 - Premessa

Il calcolo della portata di pioggia passa attraverso tre fondamentali stadi processuali: determinazione dell'afflusso meteorico lordo, determinazione dell'afflusso meteorico netto e la trasformazione degli afflussi in deflussi.

5.2 - Determinazione dell'afflusso meteorico lordo

5.2.1 - Tempo di ritorno

Per quanto riguarda l'afflusso meteorico lordo, è utile valutare preliminarmente il tempo di ritorno da utilizzare compatibilmente con la tipologia realizzativa in progetto.

Per l'intervento in oggetto, si assume un Tempo di ritorno Tr pari a 50 anni, come indicato dalla DGR 2948/2009

5.2.2 - Raccolta ed elaborazione dei dati pluviometrici

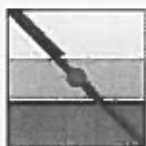
L'analisi pluviometrica è stata eseguita utilizzando i dati della stazione di misura di **Vicenza** utilizzata nella valutazione idraulica del PI di Sovizzo, con la seguente Curva di possibilità pluviometrica, per tempi di ritorno di 50 anni:

Coefficienti dell'equazione pluviometrica $h=at^n$ PER PRECIPITAZIONI BREVI		
Tr (anni)	a	n
10	50,190	0,4394
20	57,962	0,4458
50	68,020	0,4516
200	83,065	0,4582

Stazione pluviometrica di Vicenza

Coefficienti dell'equazione pluviometrica $h=at^n$ PER PRECIPITAZIONI ORARIE		
Tr (anni)	a	n
10	49,198	0,2171
20	57,585	0,2050
50	68,462	0,1931
200	84,761	0,1804

Stazione pluviometrica di Vicenza



Le successive elaborazioni sono state fatte considerando eventi critici con tempi di ritorno di 50 anni ($T_r = 50$ anni).

5.3 - Coefficienti di deflusso dell'area

La determinazione delle frazioni di pioggia "efficace", cioè della parte di volume idrico meteorico che effettivamente affluisce alla rete scolante, contribuendo così alla formazione della piena, comporta la determinazione del "coefficiente di deflusso" dell'area. In pratica il coefficiente di deflusso è il parametro che determina la trasformazione degli afflussi meteorici in deflussi: è infatti il rapporto tra il volume di pioggia defluito attraverso una assegnata sezione in un determinato intervallo di tempo e il volume di pioggia precipitato nello stesso tempo nell'area a monte della sezione di misura.

Applicando la trattazione classica, si assegna al bacino un coefficiente di deflusso medio ponderale ottenuto con l'espressione che segue:

$$\varphi = \Sigma(S_i \times \varphi_i) / \Sigma S_i$$

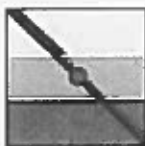
con S_i superficie i-esima, e φ_i i-esimo attribuito a quella superficie in base alla natura del suolo e soprassuolo.

Di seguito si riportano i coefficienti di deflusso previsti dalla DGR 2948/2009.

Superficie scolante	φ
Aree agricole	0,10
Aree verdi	0,20
Superfici semipermeabili (grigliati drenanti, strade in terra battuta e stabilizzato)	0,60
Superfici impermeabili (coperture, viabilità)	0,90

Si possono inoltre fare le seguenti due fondamentali osservazioni sperimentali:

- ad eccezione degli eventi meteorici più tranquilli, durante i quali giocano un ruolo determinante le perdite di flusso dovute alle depressioni superficiali, il rapporto tra l'area della superficie impermeabile connessa alla rete di drenaggio e la superficie totale del bacino, rappresenta il valore minimo del coefficiente di deflusso;
- è stata osservata una generale tendenza all'aumento del coefficiente di deflusso al crescere dell'altezza totale di precipitazione.



La variazione del coefficiente medio di deflusso dell'area interessata dal progetto di costruzione degli edifici, rispetto alla situazione di partenza, ci permette di stimare la variazione e il grado di aggravio delle condizioni idrauliche dell'area, secondo gli intendimenti della Regione del Veneto.

Tab. 4a: CALCOLO COEFFICIENTE DI DEFLUSSO ATTUALE:

Superficie:	S_i	φ_i	$S_i * \varphi_i$
Coperture e superfici impermeabili		0,90	
Superfici semipermeabili (parcheggi inghiaciati, ..)		0,60	
Aree a verde:	6605	0,20	1321
TOTALI	6605	0,2	1321
COEFFICIENTE MEDIO DI DEFLUSSO		0,2	

Tab. 4b: CALCOLO COEFFICIENTE DI DEFLUSSO DI PROGETTO:

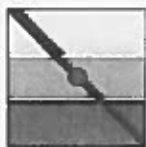
Superficie:	S_i	φ_i	$S_i * \varphi_i$
Coperture e superfici impermeabili	3850	0,90	3465
Superfici semipermeabili (parcheggi inghiaciati, ..)	107	0,60	21.4
Aree a verde:	2648	0,20	529.6
6605 TOTALI	6605	0,61	4016
COEFFICIENTE MEDIO DI DEFLUSSO		0,61	

5.4 - Trasformazione afflussi in deflussi

Per ridurre la complessità dei calcoli necessari alla definizione dell'intera onda di piena, sono stati sviluppati metodi semplificati, che si basano su ietogrammi di progetto ad intensità costante per la durata τ dell'evento, correlati a coefficienti di afflusso φ parimenti costanti durante l'evento di data durata, in modo tale da ottenere portate di afflusso nette costanti nel tempo. Nello specifico s'è fatto riferimento al Metodo della Corrivazione (o metodo cinematico lineare) si basa sulle considerazioni che:

- gocce di pioggia cadute contemporaneamente in punti diversi del bacino impiegano tempi diversi per arrivare sulla sezione di chiusura;
- esiste un tempo di corrivazione t_c caratteristico del bacino che rappresenta il tempo necessario perché la goccia caduta nel punto idraulicamente più lontano del bacino raggiunga la sezione di chiusura.

La formula che ne individua la portata è:



$$Q = \frac{h\phi S}{\tau} = j\phi S$$

con la portata massima che si verifica per un tempo di pioggia pari al tempo di corrivazione, quando cioè tutto il bacino ha contribuito alla formazione della stessa.

Per determinare il tempo di corrivazione t_c si è utilizzata la formulazione per cui $t_c = t_a + t_r$, dove: t_c = tempo di corrivazione, t_a = tempo di accesso alla rete; t_r = tempo di rete.

Calcolato con la formulazione prevista da Mambretti e Paoletti 1997 (*Il metodo del condotto equivalente nella simulazione del deflusso superficiale in ambiente urbano*, CSDU) e valida per sottobacini fino a 10 ettari, il tempo di accesso può essere espresso come segue:

$$t_a = (3600^{(1-n)/4} * 0,5 \text{ li}) / (s^{0,375} (a\phi Si)^{0,25})^{4/(n+3)}$$

t_a = tempo di accesso (s)

li = massima lunghezza del deflusso del bacino (m) stimata pari a $li = 19,1 (100 * Si)^{0,54n}$

si = pendenza del bacino (m/m)

ϕ = coefficiente di deflusso del bacino

Si = superficie di deflusso del bacino (ha)

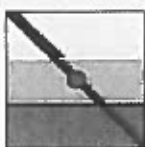
a, n = coefficienti dell'equazione di possibilità pluviometrica

Il tempo di rete sarà dato dai tempi di percorrenza di ogni singola canalizzazione seguendo il percorso più lungo della rete alla velocità della corrente, moltiplicato per un coefficiente correttivo pari a 1,5 (Bevini, et alii, 1997) quindi $t_r = Li / 1,5 * V_i$.

Superficie (mq)	Si (ha)	li (m)	phi	si	a	n	Ta (s)	Ta (h)
6.605	0,6605	189,8	0,61	0,003	68,02	0,4518	147,80	0,04

Superficie (mq)	Si (ha)	li (m)	Vi(m/s)	Tr (s)	Tr (h)
6.605	0,6605	189,8	0,5	253,08	0,07

Superficie (mq)	Si (ha)	Ta (h)	Tr (h)	Tc (h)	Tc (min)
6.605	0,6605	0,04	0,07	0,11	6,65



Si stima per l'intervento di progetto un tempo di corrivazione di 6,65 minuti.

Di seguito, in ragione delle variazioni di permeabilità delle aree interessate dalla variante urbanistica, quindi dei relativi coefficienti di deflusso si sono confrontate le portate orarie e relativi coefficienti udometrici "u" che affluiscono alla rete idrografica nella situazione attuale, con quelli che affluirebbero nella situazione di progetto prevista dalla variante.

PORTATE ORARIE E COEFFICIENTI UDOMETRICI CON TR=50 ANNI PER PRECIPITAZIONI DI DURATA ORARIA				
Superficie S (mq)	u "attuale" (l/s ha)	u "progetto" (l/s ha)	Portata "attuale" (l/s)	Portata "progetto" (l/s)
6.605	38	116	25	77

6. CALCOLO DELLA PORTATA ECCEDENTE (CONFRONTO ATTUALE/PROGETTO)

Per ottemperare alle finalità di uno studio di compatibilità idraulica è necessario realizzare dei volumi di accumulo superficiali o interrati in grado di invasare temporaneamente le maggiori quantità d'acqua derivanti dall'incremento dell'impermeabilizzazione delle aree.

Il predimensionamento dei volumi di accumulo e le verifiche idrauliche, sono state condotte utilizzando il *modello delle sole piogge*, che si basa sul confronto tra la curva cumulata delle portate entranti e quella delle portate uscenti ipotizzando che sia trascurabile l'effetto della trasformazione afflussi-deflussi operata dal bacino e dalla rete drenante.

Per lo studio in oggetto si è calcolato, per il tempo di precipitazione considerato, il volume d'acqua affluito alla sezione di chiusura nella configurazione attuale e successivamente nella configurazione di progetto, la differenza tra le due quantità rappresenta il volume che risulta necessario invasare temporaneamente.

Nella modellizzazione considerata si ipotizza di concentrare i volumi d'acqua da invasare in corrispondenza della sezione di uscita dei bacini relativi ai singoli interventi.

Il sistema determina in funzione di una serie di eventi critici considerati (scansione temporale ponderata tra le piogge di varia durata) e della portata di deflusso (limitata teoricamente al valore costante di 23 l/s pari alla somma di 5 l/s*ha per lo scarico in Viale degli Abeti e 20 l/s per lo scarico della trincea dispendente):

- altezza di pioggia di durata oraria con $T_r=50$ anni
- portata di pioggia (Q_p) alla sezione di chiusura calcolata con il metodo cinematico
- portata di deflusso (Q_d)
- volume di pioggia ($V_p=Q_p \cdot T_{\text{pioggia}}$)
- volume di pioggia defluito nella rete idrografica ($V_d=Q_d \cdot T_{\text{pioggia}}$)



- volume d'invaso temporaneo ($\Delta V = V_p - V_d$)

6.1 – Modalità di smaltimento e dimensionamento

Considerando le caratteristiche stratigrafiche ed idrogeologiche dei terreni in corrispondenza del sito in esame, costituiti da ghiaie sabbiose con permeabilità determinata in sito dell'ordine di 5×10^{-5} m/s ed una falda a profondità maggiori di 10 m dal p.c. locale, contenuta nel materasso alluvionale, si ritiene che la modalità adatta di smaltimento delle acque meteoriche sia la realizzazione di n. 1 **trincea disperdente**.

Secondo quanto riportato nell'Allegato A della DGRV n. 2894/2009, il livello di impermeabilizzazione viene classificato in base alle classi di intervento riportate nella seguente tabella.

Classi di intervento	Definizione
Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici di estensione inferiore a 0,1 ha
Modesta impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 0,1 e 1 ha
Significativa impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha, interventi su superfici di estensione oltre 10 ettari con $Imp < 30\%$
Marcata impermeabilizzazione potenziale	Interventi su superfici superiori a 10 ha con $Imp > 30\%$

Nel caso specifico l'intervento in oggetto rientra nella classe a **“Modesta impermeabilizzazione potenziale”**.

Per la mitigazione dell'impatto idraulico si ipotizza la realizzazione di una trincea disperdente la quale smaltirà acqua nel contempo fungerà anche da volume di accumulo.

La trincea disperdente verrà messa in opera all'interno della parte superficiale del terreno caratterizzato dalla presenza di sabbie limose e limi sabbiosi. La trincea prevista avrà altezza 2,5 m e larghezza di 2 m, la condotta in cls forata da 300 mm verrà alloggiata all'interno dello strato di pietrisco (20 – 60 mm). La pendenza della condotta non deve superare lo 0,5% e la trincea dovrà essere avvolta da apposito tessuto non tessuto.

La portata di filtrazione per metro lineare della trincea disperdente è stata stimata assimilandola ad un pozzo perdente per il quale il calcolo è stato condotto utilizzando la normativa tedesca ITWII (si riporta il Calcolo in Allegato).

Si prevede quindi di mettere in opera una trincea di altezza pari a 2,5 m, larga 2 m e di lunghezza 75 m la quale avrà una portata di filtrazione totale di 20 l/s.

Mentre la trincea disperdente avrà un volume d'invaso d'acqua 95 mc.



Di seguito è stata indicata la sintesi del calcolo dei volumi d'invaso che utilizzano un tempo di ritorno di 50 anni.

Superficie totale: $S = 6.605 \text{ mq}$

Tempo di ritorno: $T_r = 50 \text{ anni}$

Coefficiente di deflusso attuale: $\varphi = 0,20$

Coefficiente di deflusso di progetto: $\varphi = 0,61$

Portata di deflusso: $Q_d = 23 \text{ (5 l/s*ha per lo scarico in Viale degli Abeti e 20 l/s per lo scarico della trincea disperdente)}$.

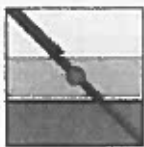
T(h)	H(mm)	J(mm/h)	Qp(l/s)	Qd(l/s)	Vp(mc)	Vd(mc)	DV(mc)
0.10	24.369	243.69	272.73	23.00	98.18	8.28	89.90
0.20	33.192	165.96	185.74	23.00	133.73	16.56	117.17
0.30	39.768	132.56	148.36	23.00	160.23	24.84	135.39
0.40	45.210	113.03	126.50	23.00	182.15	33.12	149.03
0.50	49.939	99.88	111.78	23.00	201.21	41.40	159.81
0.60	54.167	90.28	101.04	23.00	218.24	49.68	168.56
0.70	58.020	82.89	92.76	23.00	233.77	57.96	175.81
0.80	61.579	76.97	86.15	23.00	248.10	66.24	181.86
0.90	64.899	72.11	80.70	23.00	261.48	74.52	186.96
1.00	68.462	68.46	76.62	23.00	275.84	82.80	193.04
1.50	74.038	49.36	55.24	23.00	298.30	124.20	174.10
2.00	78.267	39.13	43.80	23.00	315.34	165.60	149.74

T(h) = tempo di pioggia
H = Altezza di pioggia
J = Intensità di pioggia
Qp = Portata di progetto
Qd = Portata di deflusso
Vp = Volume di progetto
Vd = Volume defluito
 ΔV = Volume da invasare

Il volume che risulterà necessario invasare sarà quindi pari a **193 mc di cui 93 mc invasabili in trincea e 100 mc invasabili in un bacino di accumulo.**

7. DIMENSIONAMENTO DELL'OPERA DI MITIGAZIONE

Il Progettista prevede di smaltire il volume in eccesso con la realizzazione di un bacino di accumulo e laminazione realizzato nell'area verde di proprietà di circa 100 mc, una trincea con funzione di accumulo e dispersione lunga 75 m in grado di accumulare 93 mc con una portata di



scarico di circa 21 l/s ed infine uno scarico per gravità verso la fognatura esistente in Viale degli Abeti (CEM 490) con portata pari a 3,3 l/s (5 l/s ha).

Il bacino di accumulo sarà dotato di un manufatto di controllo e scarico, tramite luce tarata, tale da assicurare uno scarico massimo (in condizioni di max. ritenuta) corrispondente al limite assunto allo scarico nella fognatura presente in Viale degli Abeti.

In ogni caso bisogna tenere presente che la rete di caditoie, le tubazioni di raccolta e scarico delle acque bianche, contribuiscono a migliorare i tempi di invaso e laminazione, in quanto rappresentano volumi di invaso aggiuntivi.

La forma e le dimensioni del sistema di trincee dispendenti sono a discrezione del Progettista l'importante è mantenere il volume necessario.

8. CONCLUSIONI

Riassumendo quanto esposto nel presente studio risulta che il peggioramento, dal punto di vista dell'impatto idraulico dell'intervento in progetto rispetto alla situazione attuale, è di "modesta entità".

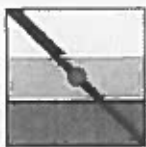
Al fine di utilizzare al meglio le superfici di progetto senza perturbare l'attuale assetto idraulico ed idrogeologico ed in particolare di non sovraccaricare la rete fognaria di acque miste, sono state proposte le seguenti misure migliorative:

- Realizzazione di un invaso di accumulo e laminazione tipo bacino, in grado di stoccare temporaneamente un volume d'acqua minimo di 100 mc;
- Realizzazione trincea con funzione di dispersione di 20 l/s e accumulo di 93 mc.
- Le acque accumulate verranno smaltite per gravità verso la fognatura esistente in Viale degli Abeti esistente attraverso tubazioni e un manufatto di controllo e scarico;
- La forma e le dimensioni dell'invaso di laminazione ed accumulo sono a discrezione del Progettista l'importante è mantenere il volume necessario.

Si ricorda che gli interventi realizzati in conseguenza dello studio di compatibilità idraulica sono ragguagliabili agli oneri di urbanizzazione primaria.

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

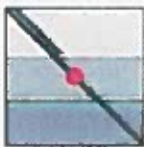
- Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave, Brenta-Bacchiglione: "Progetto di stralcio per l'assetto idrogeologico dei bacini idrografici dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave, Brenta-Bacchiglione" – Venezia marzo 2004;
- G. Becciu – A. Paoletti: "Esempiazioni di costruzioni idrauliche" – CEDAM 2005



- Comune di Vicenza "Piano di Assetto del Territorio – Carta idrogeologica" Vicenza, 2009
- L. Da Deppo – C. Datei: "Le opere idrauliche nelle costruzioni stradali" – Ed. Bios, 1999
- L. Da Deppo – C. Datei: "Fognature" – Istituto di idraulica "Poleni" – Università degli Studi di Padova, 1996
- A. Paoletti: "Sistemi di fognatura e drenaggio urbano" – CUSL, Milano 1998
- Provincia di Vicenza "Piano territoriale di coordinamento Provinciale" – Vicenza, maggio 2010

ELENCO ALLEGATI

1. Corografia alla scala 1:25.000
2. Corografia alla scala 1:10.000
3. Estratto da ortofoto a colori
4. Estratto da Carta geomorfologica del Veneto;
5. Estratto da Carta Geolitologica PAT di Montecchio Maggiore;
6. Inquadramento idrogeologico;
7. Estratto da Tavola n°51 del P.A.I. Autorità di Bacino fiumi Brenta- Bacchiglione;



Dr. Umberto Pivetta
geologo

Allegato n°1: Corografia alla scala 1:25.000 – Estratto da IGM

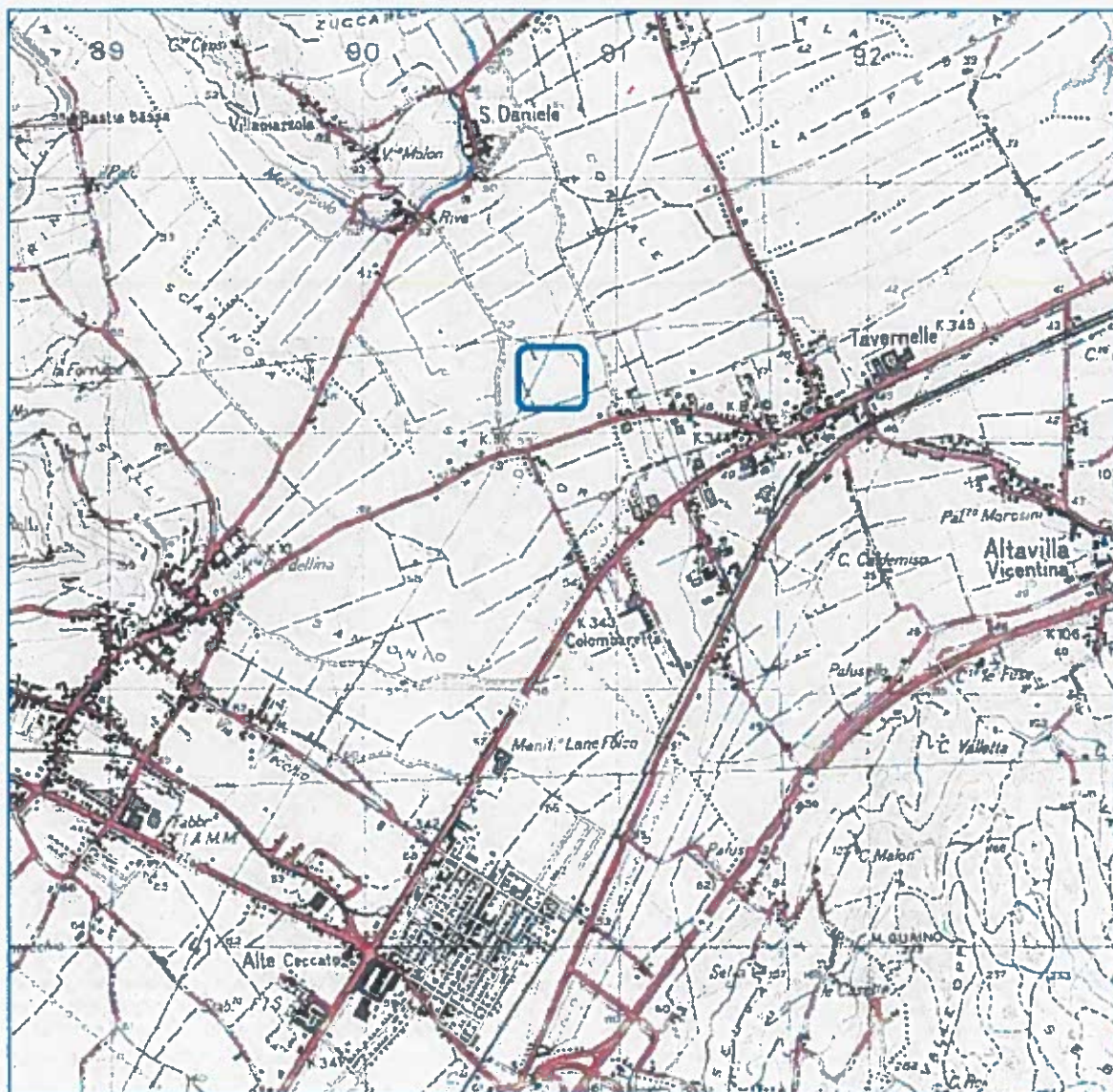


Fig. 1 - IGM 1 : 25.000



dr. umberto pivetta
geologo

Allegato n°2: Corografia alla scala 1:10.000 – Estratto da CTR

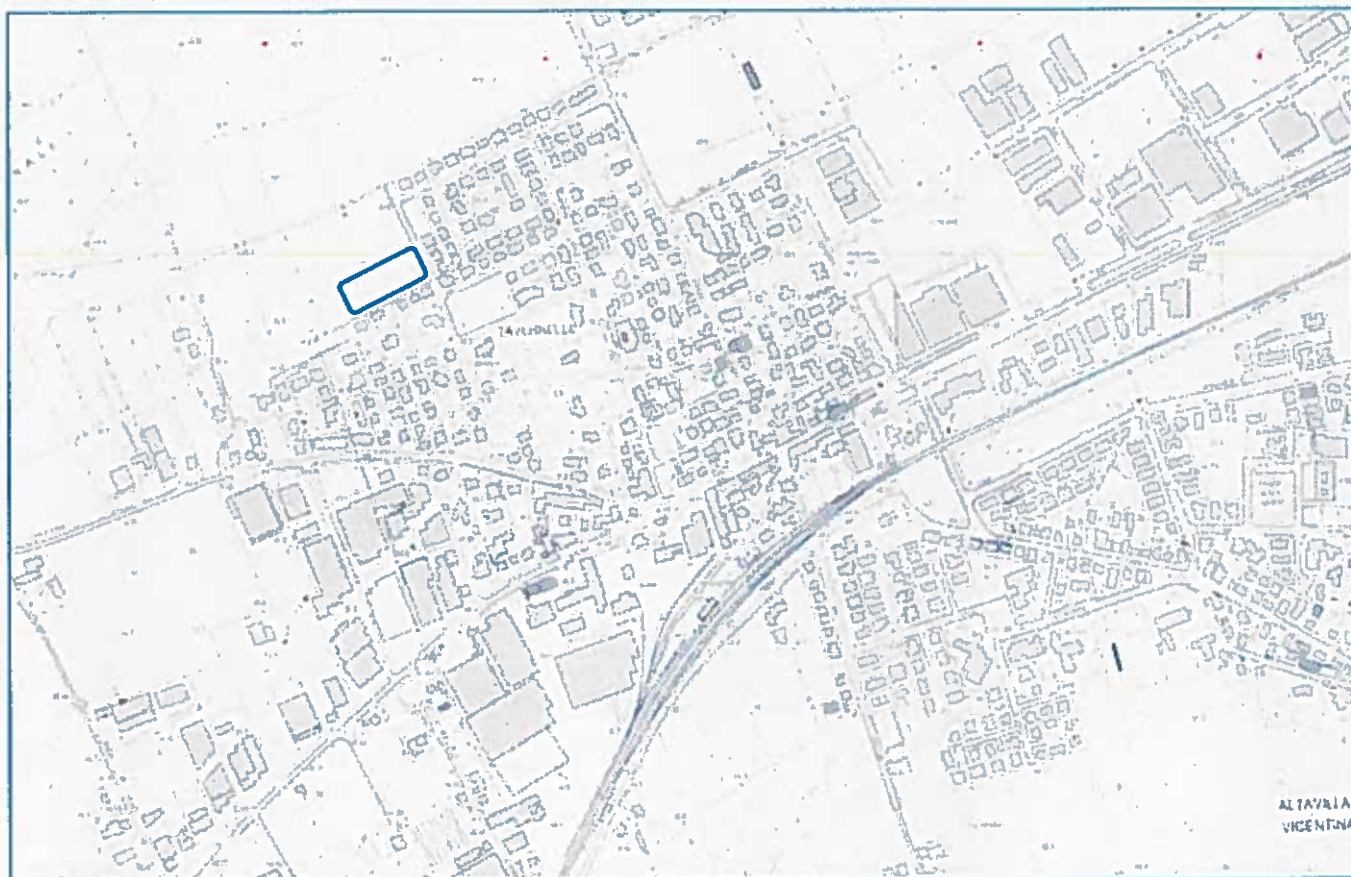
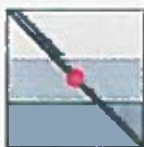


Fig. 2 - CTR Sez. 125060 ALTAVILLA VICENTINA



dr. umberto pivetta
geologo

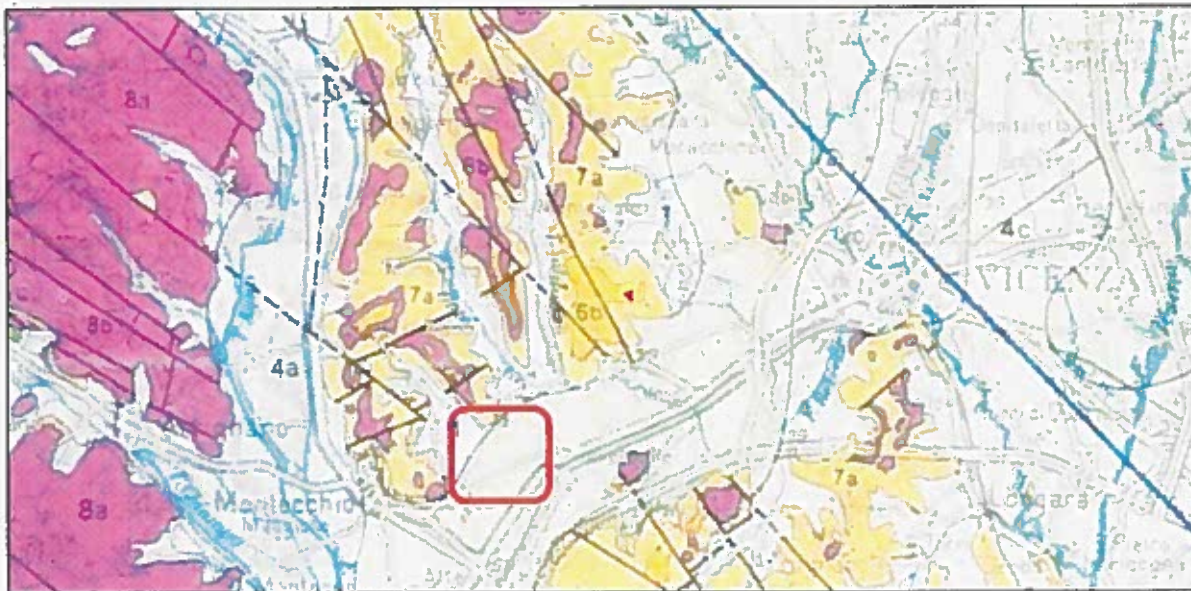
Allegato n°3 : Estratto da Ortofoto



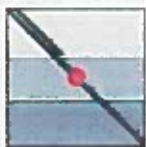


di **unberto pivetta**
geologo

Allegato n°4: Estratto da Carta delle Unità Geomorfologiche del Veneto

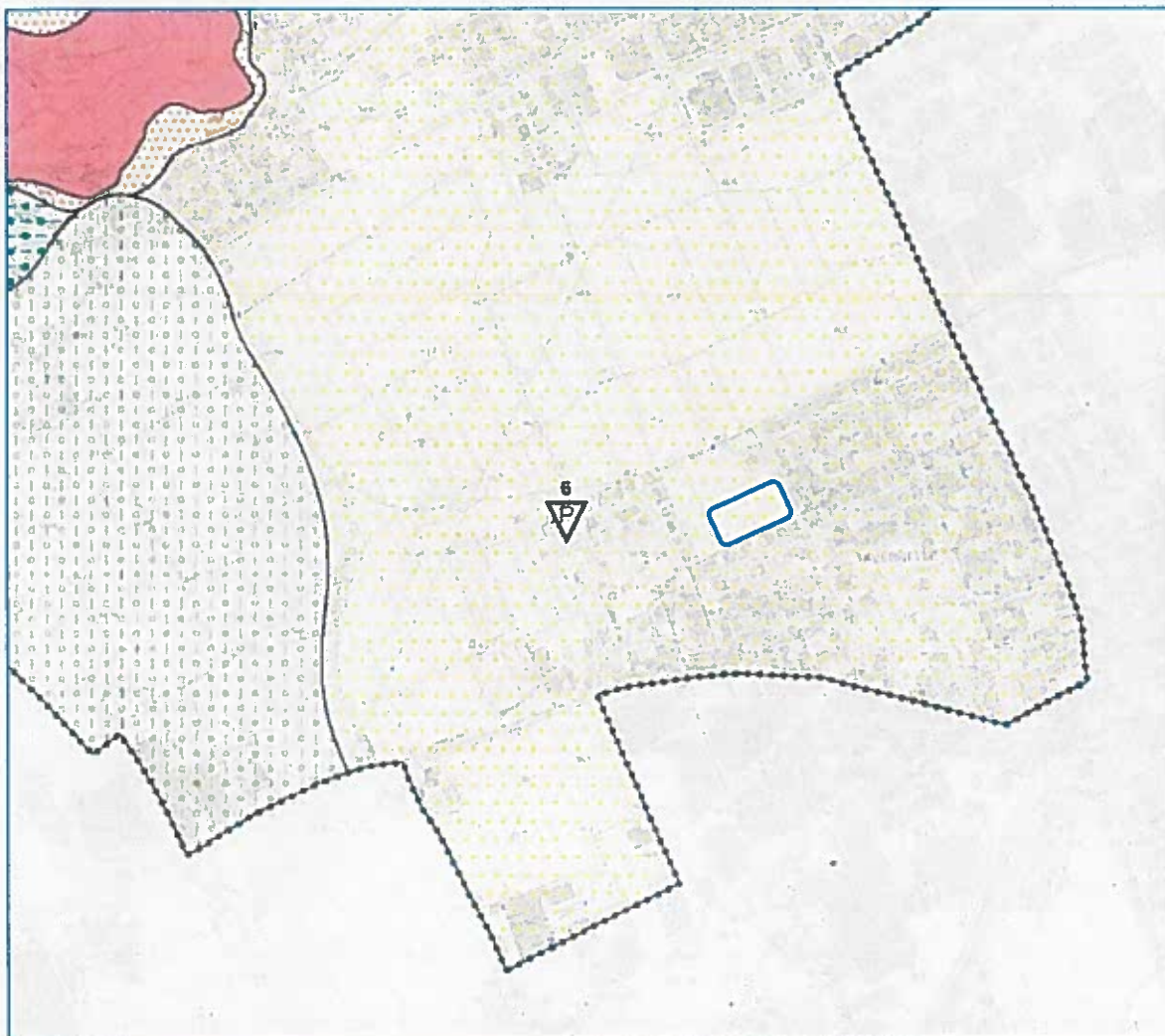


Depositi alluvionali e litorali distinti sino a 30 m di profondità sulla base di stratigrafie di pozzi, ghiaie e sabbie: prevalenti (a), alternanze di ghiaie e sabbie con limi e argille (b), limi e argille prevalenti (c). Quaternario



dr. umberto pivetta
geologo

Allegato n° 5 Estratto da CARTA GEOLITOLOGICA

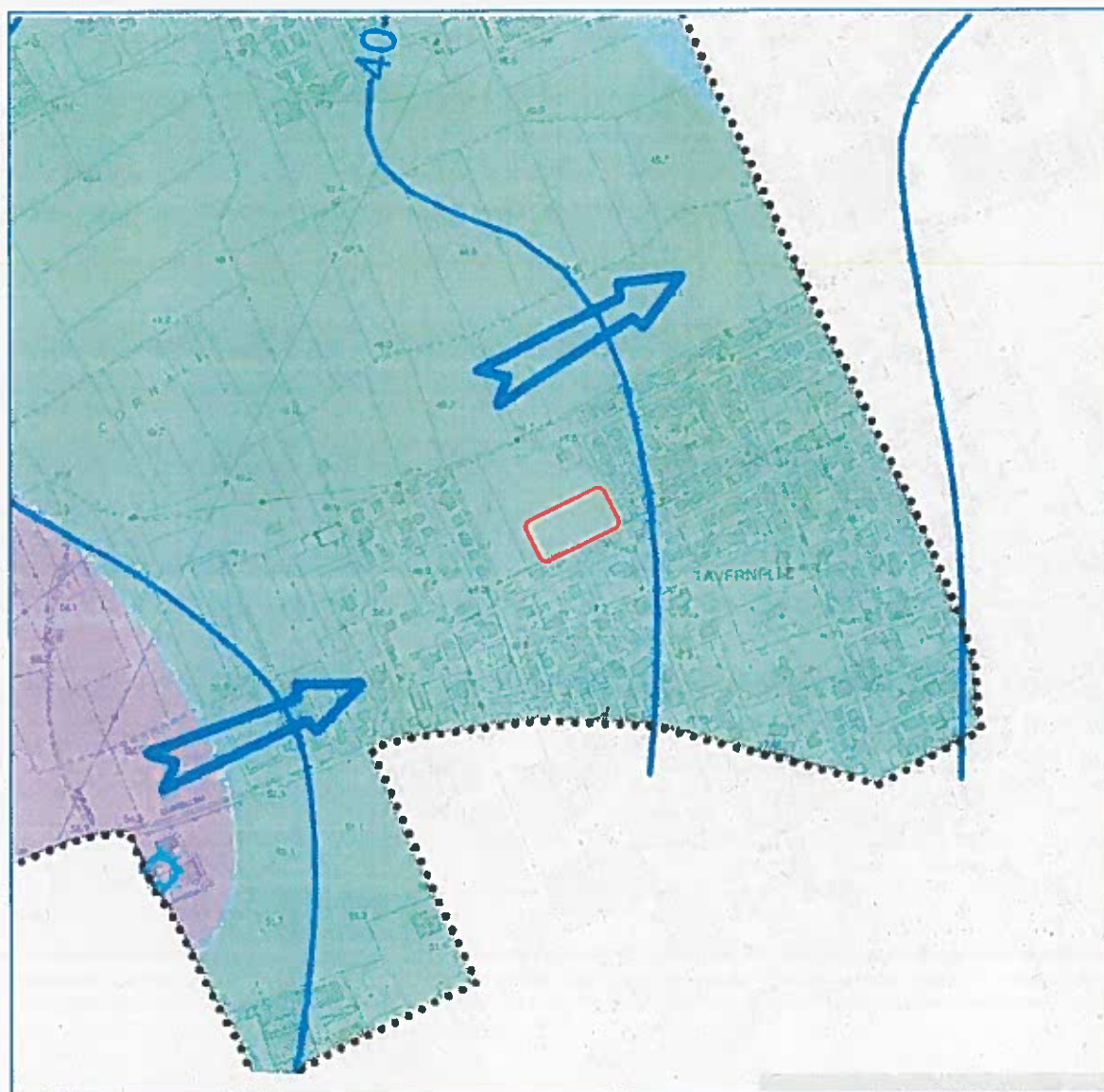


Materiali alluvionali, fluvio-glaciali, morenici o lacustri
a tessitura prevalentemente sabbiosa



dr. umberto pivetta
geologo

Allegato n° 6 Estratto da CARTA IDROGEOLOGICA

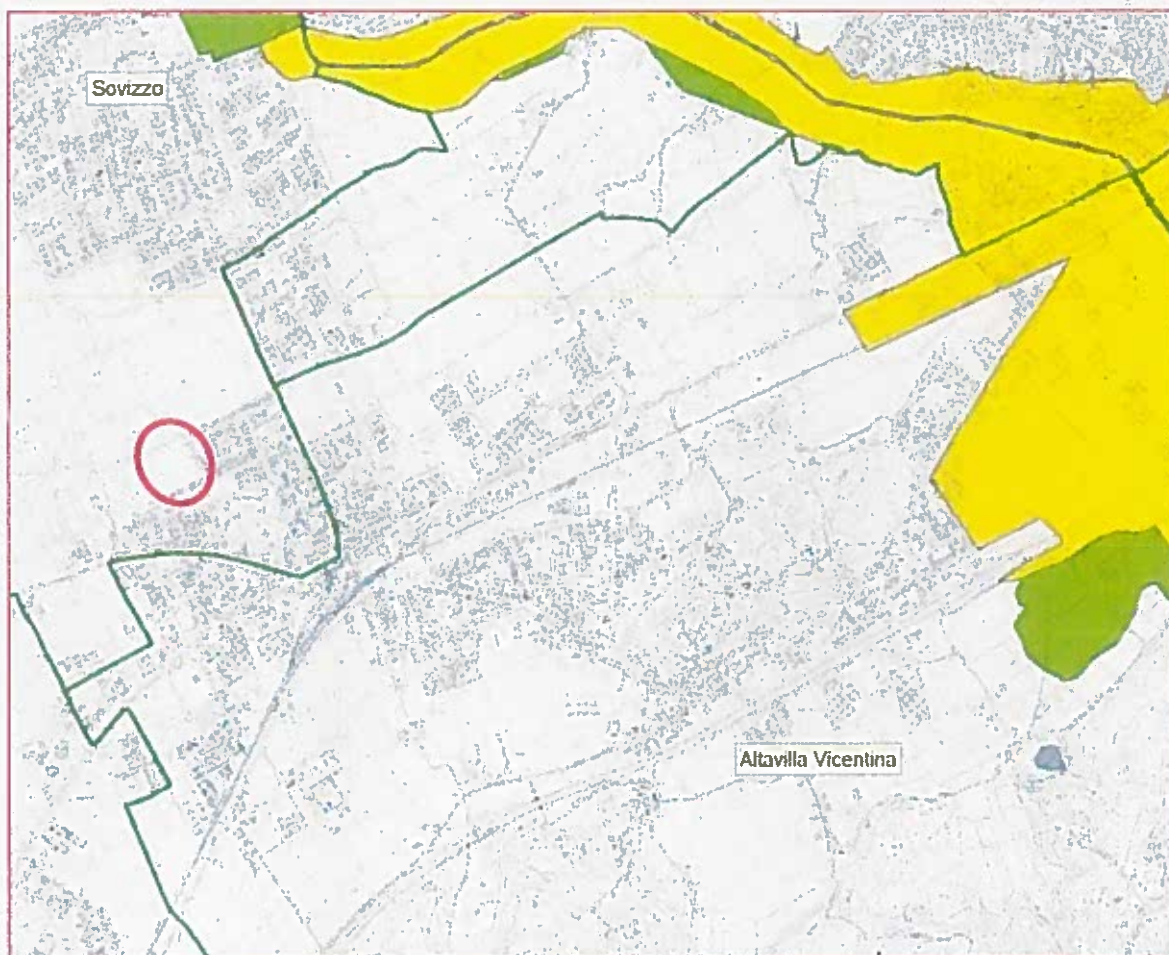


Area con profondità falda freatica compresa tra 5 e 10 m dal p.c



dr. umberto pivetta
geologo

**Allegato n° 7: Estratto da Tavola n° 51 del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico – Carta della
Pericolosità Idraulica**



PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO P.A.I.

Perimetrazione e classi di pericolosità idraulica

-  F - Area Fluviale
-  P1 - Pericolosità idraulica moderata
-  P2 - Pericolosità idraulica media
-  P3 - Pericolosità idraulica elevata
-  P4 - Pericolosità idraulica molto elevata

PORTATA DI FILTRAZIONE DELLA TRINCEA VIENE STIMATA ASSIMILANDOLA A UN POZZO PERDENTE

TRINCEA		POZZO	
H	2.5 m	H	2 m
L	2 m	D	2 m
D tubo cls int	0.3 m		
D tubo cls est	0.4 m		mm
pendenza	0.5 ‰		‰
k	8.00E-05 m/s 4.80E-03 m/min	k	8.00E-05 m/s 4.80E-03 m/min
		Q fondo	7.54E-03 mc/min 1.26E-01 l/s
		Q sup lat.	1.51E-02 mc/min 2.51E-01 l/s
A fondo trincea	2 m2	A fondo pozzo	3.14 m2
A laterali	10 m2	A laterali	12.56 m2

RAPPORTANDO

$$Q_{\text{fondopozzo}} (l/s) : A_{\text{fondopozzo}} (m^2) = Q_{\text{fondotrincea}} (l/s) : A_{\text{fondotrincea}} (m^2)$$

noto noto x noto

Q fondo trincea 0.1 l/s

RAPPORTANDO

$$Q_{\text{latopozzo}} (l/s) : A_{\text{latopozzo}} (m^2) = Q_{\text{latotrincea}} (l/s) : A_{\text{latotrincea}} (m^2)$$

noto noto y noto

Q lat trincea 0.2 l/s

Q tot (a 1ml di trincea) 0.3 l/s

Lunghezza trincea 75

Q tot trincea 21.0 l/s

VOLUME D'INVASO TRINCEA

A tot trincea (sezione) 5 m2

A tubo cls int 0.071 m2

A tubo cls est 0.126 m2

A esterna tubo 4.874 m2

MAX VOLUME VUOTI APV 0.25

V materiale drenante xml 4.874 m3

V vuoti 1.219 m3

Vvuoti TOT 1.289 m3

Lunghezza trincea 75

V tot trincea 96.7 m3