

COMUNE DI BASSANO D.GR.

PROVINCIA DI VICENZA

**PROGETTO DI ACCORDO PUBBLICO - PRIVATO PER LA
RIQUALIFICAZIONE DI UN'AREA CON DESTINAZIONE
COMMERCIALE IN VIA CAPITELVECCHIO**

**RELAZIONE IDROGEOLOGICA E
VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA**

Il Committente: FINPENGO s.p.a

Il Geologo : Dott.Gabriele Soppelsa



Bassano d.Gr. 05.12.2016

COMUNE DI BASSANO DEL GRAPPA PROVINCIA DI VICENZA

**PROGETTO DI ACCORDO PUBBLICO - PRIVATO PER LA
RIQUALIFICAZIONE DI UN'AREA CON DESTINAZIONE
COMMERCIALE IN VIA CAPITELVECCHIO**

**RELAZIONE IDROGEOLOGICA E
VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA**

Il Committente : FINPENGO s.p.a.

1 *PREMESSA*

La Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici è definita nell'Allegato A del Dgr.2948 del 06.10.2009 con riferimento alla precedente delibera n.3637 del 13.12.2002 e al PTA adottato con delibera n.4453 del 29.12.2004.

L'indagine idrogeologica e lo studio di compatibilità idraulica riguardano la stima dei volumi da mitigare riguardanti lo smaltimento delle acque di dilavamento delle coperture e dei piazzali con riferimento al tempo di ritorno di 200 anni nelle condizioni attuali e di progetto per l'accordo pubblico - privato di riqualificazione di un'area con destinazione commerciale in via Capitelvecchio a Bassano del Grappa per conto di Finpengo s.p.a.

L'esecuzione di tali opere è regolamentata dall'art.39 delle N.T.A. del Piano di Tutela delle Acque (2007) sulla base dell'art.121 del Dlgs. n.152 del 2006, con riferimento ai successivi Dgr.80 del 27.01.2011- Dgr.842 del 15.05.2012 e Dgr.1770 del 28.08.2012.

Con riferimento al Dgr.2948, è di primaria importanza che i contenuti dell'elaborato di valutazione pervengano a dimostrare che, per effetto delle nuove previsioni urbanistiche, non viene aggravato l'esistente livello di rischio idraulico; nel caso specifico il progetto di riqualificazione dell'area è mirato anche al miglioramento delle attuali condizioni di rischio.

Si evidenzia inoltre che i progetti di trasformazione dell'uso del suolo che provocano una variazione di permeabilità superficiale devono prevedere misure compensative volte a mantenere costante il coefficiente idrometrico secondo il principio dell' "invarianza idraulica".

L'esecuzione di tali opere è regolamentata dall'art.39 delle N.T.A. del Piano di Tutela delle Acque (2007) e modifiche introdotte all'art.39 nel Dgr n. 1534 del 03 novembre 2015, sulla base dell'art.121 del Dlgs. n.152 del 2006.

Con riferimento al successivo Dgr.842 del 15.05.2012 e Dgr.1770 del 28.08.2012, trattandosi di un fabbricato ad uso commerciale con piazzale e parcheggi di competenza di superficie inferiore a 5.000mq la situazione specifica è inserita al comma 5c e quindi le acque meteoriche di dilavamento, le acque di prima pioggia e le acque di lavaggio, convogliate in condotte ad esse riservate, possono essere recapitate in corpo idrico superficiale o sul suolo, fatto salvo quanto previsto dalla normativa vigente in materia di nullum in aedificiis. Nei casi previsti dal presente comma, laddove il recapito in corpo idrico superficiale o sul suolo non possa essere autorizzato dai competenti enti per la scarsa capacità dei recettori o non si renda convenientemente praticabile, il recapito potrà avvenire anche negli strati superficiali del sottosuolo.

2 UBICAZIONE E CARATTERI MORFOLOGICI DELL'AREA

Il territorio oggetto dell'indagine è ubicato nella Carta d'Italia I.G.M. alla tavoletta "Bassano del Grappa" F.37-II.NO ed situato nel settore sudorientale del Comune di Bassano del Grappa, in via Capitelvecchio, sul lato ovest della S.S.47, come risulta dall'estratto di Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000 di Tav.1; L'area in esame è censita al catasto del Comune di Bassano d.Gr. al Foglio 10 mappali 180-619.

Dal punto di vista morfologico il territorio è situato ad una quota media di 116.0mslm, nel settore centrale della conoide alluvionale del f.Brenta che si espandeva fino a Castelfranco.

L'area in esame è completamente pianeggiante con leggera pendenza verso sudest variabile da 0.4% a 0.6% secondo l'andamento della conoide e risulta rialzata di circa 80cm sul piano della S.S.47 a est.

3 CLASSIFICAZIONE DELL'AREA NEL P.T.C.P. E P.A.T.

Nell'ambito della cartografia del P.T.C.P. della Provincia di Vicenza dell'anno 2012, con riferimento alla Carta delle Fragilità (Tav.2.1.A) di cui si riporta un estratto in Tav.3, l'area in esame non presenta alcuna penalizzazione riferibile ad elementi geologici, idrogeologici o ambientali e idraulici.

Per verificare la classificazione dell'area nell'ambito del nuovo strumento urbanistico comunale approvato nel 2010 (P.A.T.), si è fatto riferimento alla Tav.5.3 "Carta delle Fragilità" di cui si riporta l'estratto in Tav.2.

L'area in esame è classificata "Terreno Idoneo" e quindi con riferimento all'art.8.4 non esposta al rischio geologico e idraulico.

4 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DELL'AREA IN ESAME

Il sottosuolo è costituito dalla potente successione dei depositi alluvionali e fluvioglaciali della conoide del f.Brenta che nell'area in esame hanno uno spessore superiore a 100 metri.

Con riferimento alla stratigrafia di un pozzo realizzato 200mt a nordovest dell'area in esame (Tav.12), il sottosuolo presenta al di sotto della copertura vegetale e riporto a spessore di 1.5mt, Ghiaie medio grosse con ciottoli sabbioso limose localmente cementate fino a -56mt, seguite da Ghiaie con livelli di argilla fino a -105mt seguite fino a -115mt da Ghiaie sabbioso limose. Dai rilievi geofisici condotti nella zona, il substrato roccioso terziario è situato presumibilmente alla profondità media di -300mt dal p.c.

5 STRATIGRAFIA DEL SOTTOSUOLO

Per definire le caratteristiche geotecniche e la stratigrafia del sottosuolo si è fatto riferimento alle Prove Penetrometriche e sondaggi geognostici eseguiti

nell'area con destinazione commerciale sul lato opposto di via Capitelvecchio , alla distanza minima di 50mt a est dall'area in esame.

Le stratigrafie dei sondaggi eseguiti sono riportate in allegato in Tavv.13-14.

La successione stratigrafica tipo del sottosuolo dal p.c. risulta :

- da piano campagna a -0.5mt :

Terreno vegetale e Materiale di riporto ghiaioso argilloso

- da -0.5mt a -1.0mt :

Argilla limoso sabbiosa con ghiaia

- da -1.0mt a -2.0mt :

Ghiaia medio fine in matrice argilloso sabbiosa passante a limosa

- da -2.0mt a -4.5mt :

Ghiaia da medio fine a media in matrice di Sabbia grossa poco limosa con locali livelli decimetrici di Sabbia mediamente densa

- da -4.5mt a -7.3mt :

Ghiaia medio grossa ben classata con qualche ciottolo in matrice di Sabbia grossa, poco limosa, a densità medio alta

- da -7.3mt a -8.5mt :

Ghiaia da medio fine a media in matrice sabbioso limosa, mediamente densa

- da -8.5mt a -11.0mt :

Ghiaia media con ciottoli in matrice limoso sabbiosa a densità medio alta

- da -11.0mt a -15.8mt :

Ghiaia da media a medio fine in matrice di Sabbia grossa localmente più abbondante, a densità medio alta

- da -15.8mt a -20.5mt :

Ghiaia medio grossa con ciottoli in matrice sabbioso limosa molto densa, con locali trovanti da -18.5mt

7 CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE DEL SOTTOSUOLO

L'area in esame è inserita nel settore dell'alta pianura o fascia di ricarica degli acquiferi; il sottosuolo presenta un acquifero di tipo indifferenziato, con superficie freatica libera, alloggiato nel materasso alluvionale ghiaioso sabbioso del f.Brenta.

L'alimentazione della falda è dovuta alle dispersioni in alveo del f.Brenta ed in misura minore alle precipitazioni dirette e agli apporti della zona collinare a nord. Le oscillazioni della falda acquifera nell'area in esame sono regolate dal regime idrologico del f.Brenta e dagli apporti d'irrigazione; dal confronto tra i valori idrometrici del Brenta a Bassano e i rilievi freaticometrici sui pozzi, si rileva un ritardo dovuto alla propagazione dei picchi, di circa 40 giorni.

Il regime della falda, prevede per questo una fase di piena tardoprimaverile nei mesi di Maggio-Giugno e autunnale nei mesi di Novembre-Dicembre. La fase di magra si verifica in inverno da Gennaio ad Aprile e in Luglio-Agosto.

Il livello statico medio della falda, dalla correlazione con alcuni pozzi della zona, è presente alla profondità di **-55mt dal p.c.** con escursioni massime stagionali di 7-8mt dal valore medio; la direzione dei deflussi è verso sudest. In tali condizioni la profondità dell'acquifero è tale da non interferire, anche nelle massime escursioni di piena, con il piano interrato e con i terreni di fondazione del fabbricato in progetto.

Dall'esame delle caratteristiche granulometriche e della capacità di assorbimento del sottosuolo, il drenaggio superficiale è buono.

8 DEFLUSSI IDRICI SOTTERRANEI E CARTA DELLE ISOFREATICHE

L'andamento della superficie freatica è condizionato dall'alimentazione del f.Brenta (dispersioni), dalla permeabilità dei materiali che alloggiano l'acquifero e dalla morfologia del substrato roccioso.

Nella Tav.4 si riporta l'estratto della carta idrogeologica del P.T.C.P. della Provincia di Vicenza che conferma la direzione dei deflussi ed evidenzia la distribuzione dei pozzi ad uso idropotabile nel territorio.

Dall'esame della carta idrogeologica dell'Alta pianura Veneta di Tav.5, nel settore sudorientale di Bassano, all'apice della conoide si osserva un andamento generale dei deflussi verso sudest alimentato dalle dispersioni del f.Brenta, con un gradiente idraulico medio variabile dal 2% al 3%.con un asse di drenaggio marcato in direzione di Rossano Veneto.

Dalla correlazione con i pozzi del territorio limitrofo le profondità medie del livello statico dal p.c. e la quota del livello della falda s.l.m.n. risultano :

- **Profondità media annua del livello statico dal p.c. = - 55.0mt**
- **Quota media del livello di falda s.l.m.m. = 57.0 ms.l.m.**
- **Escursione media annua di 8mt**

Dalla carta delle isofreatiche, si può affermare che il sottosuolo dell'area in esame è caratterizzato da un acquifero con elevato ricambio idrico, 5000mt a est dell'asse di alimentazione del f.Brenta, in corrispondenza ad un asse di drenaggio disposto a sudest, determinato dalla maggior permeabilità del materasso alluvionale. I principali parametri idrogeologici dell'acquifero desunti da analisi granulometriche e da prove sperimentali in situazioni analoghe della pianura alluvionale del f.Brenta sono indicativamente :

- Porosità efficace **me = 17%**
- Velocità reale in falda (determinata con traccianti) **ve = 0.6 mt/giorno**
- Coefficiente di permeabilità con pompaggi **K = 40 mt/giorno**
- Coefficiente di permeabilità con la relazione $K = v_{ex}me/l = 36.4mt/giorno$

I deflussi sotterranei dell'area in esame convergono verso sudest in direzione di Rossano Veneto.

La realizzazione del progetto di accordo pubblico-privato di riqualificazione di un'area con destinazione commerciale in via Capitelvecchio a Bassano del Grappa per conto di Finpengo s.p.a. non determina alterazioni sulle condizioni idrogeologiche generali del territorio limitrofo, sulle caratteristiche dei deflussi sotterranei e sulle derivazioni esistenti per uso idropotabile.

9 PERMEABILITA' DEL SUOLO E SOTTOSUOLO

Per verificare la permeabilità e la capacità di assorbimento del sottosuolo sono state effettuate N.3 Prove di permeabilità nei tre fori dei sondaggi eseguiti nell'area commerciale 50mt a est. Le prove di tipo Lefranc sono state effettuate sollevando il rivestimento metallico da 170mm, dalla quota di prova per una lunghezza media di 150cm.

Trattandosi di terreni soprafalda i materiali ghiaiosi sono stati saturati preventivamente con l'immissione di acqua nel foro per un tempo medio di almeno 30 minuti; successivamente sono state effettuate le prove di permeabilità a carico variabile rilevando il livello dell'acqua nel tempo all'interno del foro fino all'esaurimento dello stesso.

Con riferimento alle raccomandazioni A.G.I. (1977) per le prove a carico variabile il coefficiente di permeabilità è dato dalla relazione :

$$k = \frac{A}{C_L (t_2 - t_1)} \ln \frac{h_1}{h_2} \quad \text{dove :}$$

A = area di base del foro di sondaggio;

h_1 e h_2 = altezza dei livelli d'acqua nel foro rispetto al livello della falda indisturbata o al fondo del foro stesso agli istanti t_1 e t_2 ,

t_1 e t_2 = tempi ai quali si misurano h_1 e h_2 ;

C_L = coefficiente di forma dipendente dell'area del foro di sondaggio e dalla lunghezza del tratto di foro scoperto. Con $L \gg d$ si ha $C_L = L$

dove L è la lunghezza del tratto di foro scoperto e d il diametro del foro.

La permeabilità dei materiali interessati dalla prova di dispersione è il valore medio tra la componente orizzontale e quella verticale (nei materiali porosi sciolti la permeabilità orizzontale è maggiore di quella verticale).

Il valore medio della permeabilità dei materiali ghiaioso sabbiosi presenti da -7.0mt a -9.0mt dal p.c. nell'area in esame risultano :

Coefficiente Permeabilità (-7.0mt a -9.0mt) $K_{\text{medio}} = 4.2 \times 10^{-2}$ cm/sec

I parametri determinati sono relativi all'infiltrazione media che si verifica in tempi relativamente brevi (un giorno); nel caso di portate specifiche da infiltrarsi in maniera continuativa per tempi prolungati, la permeabilità e la capacità dispersiva hanno valori più bassi.

10 RISCHIO IDRAULICO DELL'AREA

L'ambito d'intervento è localizzato in un territorio pianeggiante sui margini dell'area urbanizzata del centro di Bassano del Grappa in un contesto commerciale frammisto ad aree agricole come da ortofoto di Tav.2 e da estratto di P.I. di Tav.7.

Nel territorio in esame non sono presenti corsi d'acqua significativi ma è presente la Rete dei canali irrigui del Consorzio di Bonifica Brenta; come risulta dall'estratto di Tav.8 l'area in esame è compresa tra il Canale Occidentale di Ponente situato 150mt a est e Canale Occidentale di Levante situato 100mt a ovest; nell'ambito d'intervento non è presente alcun canale irriguo consortile o privato.

In tali condizioni il drenaggio degli apporti meteorici che interessano i fabbricati e le aree pavimentate nel territorio in esame, allo stato attuale avviene con l'ausilio di pozzi disperdenti all'interno dei materiali ghiaiosi con buona permeabilità.

Per quanto riguarda il rischio idraulico, dalla cartografia del P.T.C.P. di cui si riporta l'estratto in Tav.3 e dalla "Carta delle Fragilità" del P.A.T. di cui si riporta l'estratto in Tav.6, l'area in esame non presenta alcuna penalizzazione dal punto di vista idrogeologico e idraulico. Con riferimento alla Carta della Pericolosità Idraulica del P.A.I. (Tav.12) l'area in esame non presenta rischio idraulico dal f.Brenta o dalla rete idrografica minore.

In tali condizioni si può affermare **che il sito non interessa un'area soggetta ad esondazioni ma in caso di eventi superiori a quelli di progetto si ritiene opportuno prevedere gli accessi carrai a quota +15cm sulla strada di lottizzazione e piano terra dei fabbricati a +20cm.**

11 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE

L'ambito d'intervento si estende su una superficie complessiva di 20.329mq e comprende due aree : l'area denominata "Finpengo" con una superficie di 14.868mq e l'area denominata "ex Morassutti" su una superficie di 5.461mq. L'attuale superficie coperta occupata dai fabbricati e da tettoie risulta pari a 9.218mq mentre la restante superficie scoperta pari a 11.110mq risulta costituita da 6.382mq di strade e piazzali, 4268mq di parcheggi pavimentati e 460mq di verde.

Il progetto di riqualificazione presentato dall'Arch.A.Fracca prevede una superficie coperta complessiva dei fabbricati e tettoie pari a 10.835mq mentre la restante superficie scoperta pari a 9.494mq risulta costituita da 5.112mq di strade e piazzali, 2900mq di parcheggi (1.012mq non drenanti + 1.350mq semidrenanti + 538mq verde drenante) e 1.482mq di verde.

Nelle Tavv.9 -10 si riporta la distribuzione planivolumetrica dello stato attuale e di progetto ed in Tav.11 sono sintetizzate le diverse superfici dello stato di progetto di riqualificazione dell'area.

12 SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE

12.1 Modello idraulico schematizzato.

L'intervento di mitigazione idraulica riguarda lo smaltimento delle acque meteoriche che interessano la superficie coperta dai fabbricati, le aree di transito e parcheggio esterne e quelle a parcheggio semipermeabile.

Considerata la buona permeabilità dei materiali ghiaiosi presenti dalla profondità media di -1.5mt dal p.c. oltre che la presenza di una falda acquifera profonda, **gli apporti meteorici potranno essere smaltiti con l'ausilio di vasche drenanti che reimettono le acque nel sottosuolo.**

In tali condizioni la dispersione delle acque ricaricando la falda in maniera distribuita mantiene inalterati i deflussi sulla rete idrografica superficiale.

Le acque provenienti dai piazzali e dalle strade che presentano un notevole trasporto solido in sospensione, prima di essere disperse, dovranno subire un trattamento di filtrazione e decantazione per garantire una maggior qualità dell'acqua, come previsto all'art.39 delle N.T.A. del Piano di tutela delle acque, che prevede il passaggio al sistema di vasche di trattamento (disabbiatura e disoleatura).

Per le acque di dilavamento dei parcheggi che in tali condizioni rientrano nel caso 5-c dell'art.39 delle N.T.A. del PTA lo scarico negli strati superficiali del suolo e sottosuolo non è soggetto al rilascio di autorizzazione.

Il sistema drenante, costituito da Vasche forate di forma cilindrica, non costituisce immissione diretta in falda in quanto la distanza tra il fondo drenante ed il livello massimo della falda è sempre superiore a 40mt.

La natura del terreno permette la completa dispersione senza collegamenti alla rete drenante superficiale e non è necessario prevedere dispositivi di invarianza idraulica.

12.2 Valutazione delle precipitazioni

Al fine di indagare sui valori di deflusso del territorio in esame, per la valutazione delle portate da smaltire risulta necessaria l'individuazione delle caratteristiche degli afflussi, causa principale di tali eventi. La stazione pluviografica presa in esame è quella relativa a Bassano del Grappa.

Per i bacini urbani i tempi di corrivazione sono ridotti a poche decine di minuti. Si devono utilizzare elaborazioni degli eventi meteorici che considerino le piogge inferiori all'ora. A questo proposito c'è uno studio condotto dal Centro Sperimentale Valanghe e Difesa Idrogeologica per conto della Regione Veneto "studio sulle piogge intense nel territorio montano della Regione Veneto" redatto nel 1985.

Esso fornisce l'elaborazione statistico-probabilistica delle piogge massime di 15, 30, 45 minuti e 1, 3, 6, 12, 24 ore, registrate dalle stazioni pluviografiche degli Uffici Idrografici del Magistrato alle Acque di Venezia. L'elaborazione

DOTT.GABRIELE SOPPELSA
GEOLOGO

VIA SAN DONATO 20 -36061 BASSANO DEL GRAPPA - VI
Tel. e Fax : 0424/503855-501412 – soppelsag@tiscali.it

dei dati è stata condotta ricorrendo alla legge biparametrica lognormale.
Viene riportata l'elaborazione dei valori che fornisce, per i tempi di ritorno di 2, 5, 10, 25, 50, 100 e 200 anni, i coefficienti a ed n della curva di possibilità pluviometrica $h = a t^n$ che lega l'altezza h delle precipitazioni alla durata t.

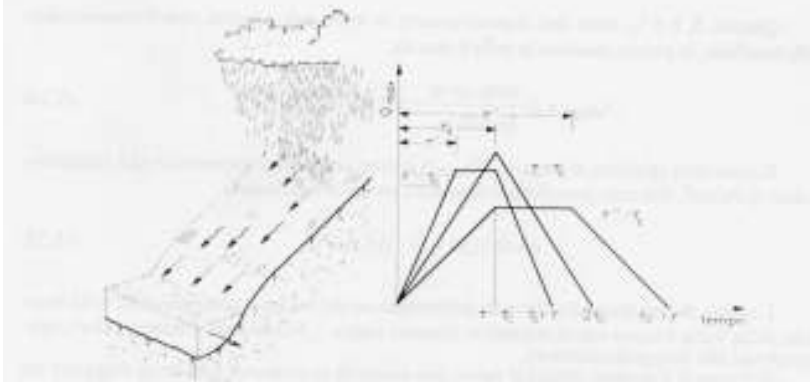
Stazione di Bassano del Grappa							
Durata	Tr = 2 anni	Tr=5 anni	Tr=10 anni	Tr=25 anni	Tr=50 anni	Tr=100 anni	Tr=200 anni
ORE	x(t)	x(t)	x(t)	x(t)	x(t)	x(t)	x(t)
0,25	19	23,4	26,2	29,4	31,8	34,0	36,2
0,50	25,6	32,5	36,8	42,1	45,9	49,5	53,2
0,75	29,3	38,8	44,9	52,5	58,1	63,7	69,2
1,00	30,8	41,4	48,3	56,9	63,2	69,6	75,9
3,00	39,7	53,2	62,0	72,9	81,0	89,1	97,2
6,00	48,7	63,1	72,3	83,5	91,7	99,8	107,7
12,00	62,9	79,3	89,4	101,8	110,6	119,2	127,7
24,00	79,1	96,2	106,6	118,9	127,5	135,9	144,0
Ln t	Ln x(t)	Ln x(t)	Ln x(t)	Ln x(t)	Ln x(t)	Ln x(t)	Ln x(t)
-1,386	2,9444	3,1527	3,2658	3,3810	3,4595	3,5264	3,5891
-0,693	3,2426	3,4812	3,6055	3,7400	3,8265	3,9020	3,9741
-0,288	3,3776	3,6584	3,8044	3,9608	4,0622	4,1542	4,2370
0	3,4275	3,7233	3,8774	4,0413	4,1463	4,2428	4,3294
1,0986	3,6814	3,9741	4,1271	4,2891	4,3944	4,4898	4,5768
1,7918	3,8857	4,1447	4,2808	4,4248	4,5185	4,6032	4,6793
2,4849	4,1415	4,3732	4,4931	4,6230	4,7059	4,7808	4,8497
3,1781	4,3707	4,5664	4,6691	4,7783	4,8481	4,9119	4,9698
Coefficienti delle curve di possibilità pluviometrica							
a =	30,163	38,907	44,471	51,239	56,193	61,019	65,815
n =	0,294	0,289	0,285	0,282	0,28	0,278	0,276

Per il calcolo dei volumi generati dalle precipitazioni che si prevede di disperdere nell'area interessata dalla riqualificazione si avranno per il tempo di ritorno di 200 anni i seguenti coefficienti di possibilità pluviometrica :

$$T_R = 200 \text{ anni} \quad h = 65,815 t^{0,276}$$

13 CALCOLO DELLE PORTATE E VOLUMI DI PIENA

Il metodo Cinematico o del ritardo di corrivazione è un metodo largamente usato per il calcolo della portata conseguente ad una assegnata precipitazione. Esso si presta ad essere utilizzato in molti casi ma viene generalmente applicato a bacini scolanti di estensione limitata.



Questo metodo considera che la portata è proporzionale alla durata dell'evento. Si considera che la portata massima si raggiunge quando giungano in una certa sezione i contributi di tutte le porzioni di bacino; questo intervallo di tempo è definito tempo di corrivazione T_c . Il metodo prevede che la portata nella sezione terminale cresca in modo lineare nel tempo fino ad un valore massimo e che da questo decresca in maniera lineare nella fase di esaurimento.

Il valore della portata massima e l'avvio dell'esaurimento sono legati al rapporto esistente tra la durata T della precipitazione ed il tempo di corrivazione : rapporto che da origine ai seguenti casi $T < T_c$, $T = T_c$ e $T > T_c$.

$$V = \varphi Sh \quad Q_{\max} = \varphi Sh / T_c$$

Dove: V è il volume d'acqua precipitato;

S è la superficie del bacino considerato;

ϕ è il coefficiente di deflusso;

h è l'altezza della precipitazione per un certo tempo di ritorno;

T_c è il tempo di corrivazione.

Tipo di superficie	Coefficiente di deflusso ϕ
Superficie strade	0,9
Aree verde pubblico attr. o privato	0,2
Tetti abitazioni	0,9
Aree agricole	0,1
Superfici semipermeabili	0,6

Coefficienti di deflusso per varie superfici (DGR 1322 del 10.05.2006)

Nel caso in cui la superficie S sia costituita da più superfici S_i , ognuna caratterizzata da un coefficiente ϕ_i , il coefficiente medio ponderale ϕ_m per l'intera area vale :

$$\phi_m = \frac{\sum S_i \phi_i}{S}$$

13.1 Valutazione dei volumi di deflusso nello stato di fatto

L'ambito d'intervento esteso su una superficie totale di 20.328mq presenta nelle condizioni attuali le seguenti superfici con caratteri idraulici diversi :

- Copertura dei fabbricati esistenti :.....= 9.218mq
- Strade e piazzali :.....= 6382mq
- Parcheggi pavimentati :.....= 4.268mq
- Area Verde :.....= 460mq

Nelle condizioni attuali, l'ambito d'intervento presenta la superficie così suddivisa con relativi coefficienti di deflusso :

Coperture, Piazzali, Parcheggi	19.868 m²	$\phi = 0.90$
Area a Verde pubblico	460 m²	$\phi = 0.20$
Sup. totale	20.328 m²	$\phi_m = 0,88$

Nel caso in cui la superficie S sia costituita da più superfici S_i , ognuna caratterizzata da un coefficiente ϕ_i , il coefficiente medio ponderale ϕ_m per l'intera area vale :

$$\phi_m = \frac{\sum S_i \phi_i}{S}$$

Si considera un tempo di corrivazione pari a $T_c = 15$ min

$$T_R = 200 \text{ anni} \quad h = 65,815 T_c^{0,276} = 44.89 \text{ mm}$$

$$Q_{MAX-Tr=200anni} = \varphi \cdot \frac{S \cdot h}{T_c} = \mathbf{892,2 \text{ lt/sec} -}$$

Volume di pioggia per l'evento critico : $V_{tot\text{attuale}} (Tr = 200\text{anni}) = \mathbf{803 \text{ m}^3}$

13.2 Valutazione volumi di deflusso nello stato del progetto riqualificazione

L'ambito d'intervento nello stato del progetto di riqualificazione presenta le seguenti superfici con caratteri idraulici diversi tenendo presente che sono previsti anche parcheggi con superfici semipermeabili :

- Copertura dei fabbricati di progetto :.....= 10.385mq
- Strade e piazzali :.....= 5.112mq
- Parcheggi pavimentati non drenanti :.....= 1.012mq
- Parcheggi pavimentati semidrenanti :.....= 1.350mq
- Parcheggi a verde drenante :.....= 538mq
- Area Verde :.....= 1.482mq

Nelle condizioni di progetto, l'ambito d'intervento presenta la superficie così suddivisa con relativi coefficienti di deflusso :

Coperture, Piazzali, Parcheggi	16.959 m²	$\varphi = 0.90$
Parcheggi semidrenanti	1.350 m²	$\varphi = 0.60$
Parcheggi a verde drenante	538mq	$\varphi = 0.20$
Area a Verde pubblico	1.482 m²	$\varphi = 0.20$
Sup. totale	20.328 m²	$\varphi_m = 0,81$

Nel caso in cui la superficie S sia costituita da più superfici S_i , ognuna caratterizzata da un coefficiente φ_i , il coefficiente medio ponderale φ_m per l'intera area vale :

$$\varphi_m = \frac{\sum S_i \varphi_i}{S}$$

Si considera un tempo di corrivazione pari a $T_c = 15$ min

$$T_R = 200 \text{ anni} \quad h = 65,815 T_c^{0,276} = 44.89 \text{ mm}$$

$$Q_{MAX-Tr=200anni} = \varphi \cdot \frac{S \cdot h}{T_C} = 821,2 \text{ lt/sec} -$$

Volume di pioggia per l'evento critico : $V_{tot\text{progetto}} (Tr = 200\text{anni}) = 739 \text{ m}^3$

In tali condizioni con riferimento all'evento meteorico critico con tempo di ritorno 200 anni, risulta :

$$Q_{Max\ stato\ di\ Riqualificazione} = 821,2 \text{ lt/sec} < Q_{Max\ stato\ di\ fatto} = 892,2 \text{ lt/sec}$$

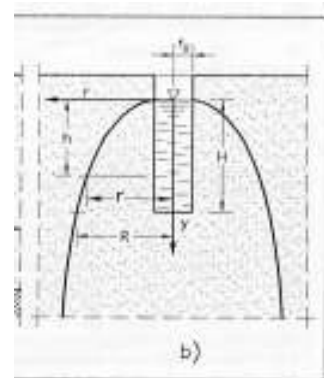
$$V_{Tot\ stato\ di\ Riqualificazione} = 739 \text{ mc} < V_{Tot\ stato\ di\ fatto} = 803 \text{ mc}$$

Si può quindi concludere che dal punto di vista **idraulico le Portate e i Volumi critici di deflusso sono inferiori nelle condizioni del progetto di riqualificazione rispetto allo stato attuale e sono quindi migliorativi nei riguardi dell'impermeabilizzazione dell'ambito interessato con riduzione del coefficiente udometrico, mantenendo comunque l'invarianza idraulica per il territorio a valle.**

14 DIMENSIONAMENTO DELLE VASCHE DRENANTI

Per lo smaltimento delle acque meteoriche si prevede la realizzazione di vasche drenanti con altezza utile di 5.0mt all'interno delle ghiaie sabbiose con buona permeabilità.

Il calcolo della portata dispersa da una vasca drenante viene calcolata studiando il fenomeno come un moto permanente a simmetria radiale con una superficie libera di forma incognita, che si raccorda alla falda esistente quando questa sia relativamente elevata, oppure che affondi in modo sostanzialmente verticale in una falda profonda. Nel caso specifico siamo in condizioni di falda



profonda e l'equazione da risolvere è la seguente: $\frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial \phi}{\partial r} \right) = 0$

dove: Φ è il potenziale della velocità; r è la coordinata cilindrica;

Per il pozzo perdente tipo si assumono le seguenti caratteristiche esecutive:

- Diametro pozzo costituito da anelli in cls forato = 2000mm
- Vespaio di ciottoli grossolani attorno al pozzo per almeno 1.0mt
- Altezza utile del pozzo perdente = 5.0mt

In tal modo, la portata dispersa dalla formula di Dupuit per i pozzi assorbenti

risulta : $Q = C \times K \times r_o \times H$ dove :

Q = Portata dispersa

C = Coefficiente di deflusso

r_o = Raggio del pozzo = 1.0mt oppure

H = Profondità utile del pozzo = 5.0mt

K = Coefficiente di permeabilità = 0.00042 m/sec

Il coefficiente di deflusso C può essere calcolato con la teoria di Stephens e Neuman (1982) che esprime il termine C come :

$$\log C = 0.658 \log H / r_o - 0.398 \log H + 1.105$$

da cui il coefficiente di deflusso $C = 19.45$

La portata teorica dispersa dal pozzo con diametro 200cm sarà quindi :

$$Q_{\text{pozzo } \varnothing = 200\text{cm}} = C \times K \times r_o \times H = 19.45 \times 0.00042 \times 1.0 \times 5.0 = 40.8 \text{ lt/sec}$$

In tali condizioni lo smaltimento dei deflussi generati dalla copertura e dalle superfici impermeabilizzate nelle condizioni del **progetto di riqualificazione potrà essere assicurato con l'ausilio di n. 21 vasche drenanti con diametro di 2.0mt e altezza utile di 5.0mt** e sarà verificata la relazione :

$$Q_{\text{pozzi } \varnothing = 200\text{cm}} = 21 \times 40.8 = 856.8 \text{ lt/sec} > Q_{\text{max tr } = 200\text{anni}} = 821.2 \text{ lt/sec}$$

Il sistema disperdente che drena l'acqua meteorica nel sottosuolo ha una capacità pari alla portata massima calcolata ma per raggiungere tale valore dovrà avere all'interno delle vasche un gradiente d'acqua di 5.0mt; nella fase

iniziale la portata smaltita sarà inferiore e quindi le vasche si riempiono accumulando parte delle precipitazioni in un volume d'invaso così stimabile :

Vasche Drenanti (n.21 x 15.7mc) i	330 mc
Microinvasi (30mc/ha)	60 mc
Pozzetti e Rete	30mc
Volume Totale Invaso	420 mc

15 DIMENSIONAMENTO DELLE TRINCEE DRENANTI

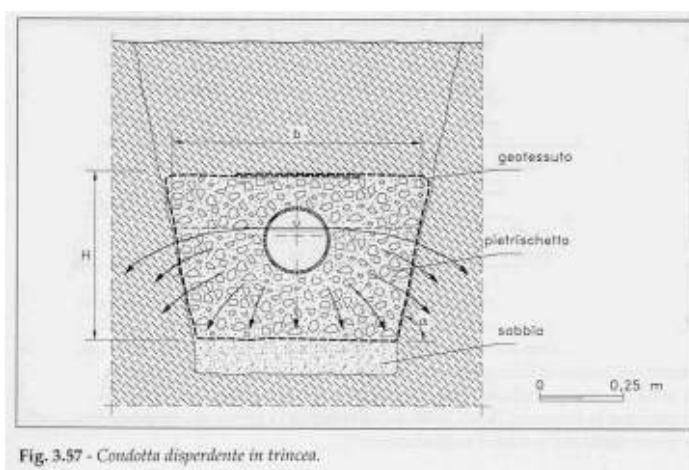
Qualora le caratteristiche qualitative di una porzione limitata delle acque da smaltire non sia idonea all'utilizzo delle vasche drenanti si potrà prevedere l'utilizzo di trincee drenanti.

Le caratteristiche esecutive della linea disperdente tipo potranno essere :

- Diametro tubazione forata in cls = 60cm
- Profondità scavo dal p.c. attuale = -100cm
- Larghezza scavo = 100cm
- Profondità di base tubazione dal p.c. attuale = -100cm
- Vespaio di ghiaione secco attorno al tubo per una larghezza totale di 100cm ed un'altezza di 100cm
- Pendenza della tubazione forata = 0,2-0,3%

La dispersione nel terreno delle portate erogate da una condotta finestrata si riconduce alla dispersione che avviene da una trincea secondo lo schema rappresentato.

La trattazione del problema idraulico è nota in un certo numero di casi tra cui



quello di sezione rettangolare con $n \approx 0$ e $b/H \approx 1$ da cui : $Q = K(b + 2H)$

dove : K è il coefficiente di permeabilità = 0.0004 m/sec

b è la larghezza della trincea disperdente = 1.0mt

H è il tirante d'acqua = 1.0mt

dove il valore k della permeabilità è stato valutato sui materiali ghiaioso limosi presenti da -1.0mt dal p.c. è stato valutato pari a 0.0004 m/s, e la dimensione della trincea è 1.0x1.0m si ottiene,

$$Q_{\text{disp}} = 1.20 \text{ lt/sec per metro}$$

16 CONCLUSIONI

Dalle verifiche dei caratteri idrogeologici e di compatibilità idraulica dell'area interessata dal progetto per l'accordo pubblico - privato di riqualificazione di un'area con destinazione commerciale in via Capitelvecchio a Bassano del Grappa per conto di Finpengo s.p.a. si può concludere :

16.1 L'area in esame è situata alla quota media di 116.0mslm, nel settore centrale della conoide alluvionale del f.Brenta in un territorio completamente pianeggiante con leggera pendenza verso sudest variabile da 0.4% a 0.6% ; l'area risulta rialzata di circa 80cm sul piano della S.S.47 a est.

16.2 Nell'ambito della cartografia del P.T.C.P. della Provincia di Vicenza dell'anno 2012, con riferimento alla Carta delle Fragilità (Tav.2.1.A) di cui si riporta un estratto in Tav.3, l'area in esame non presenta alcuna penalizzazione riferibile ad elementi geologici, idrogeologici o ambientali e idraulici. Nella Carta delle Fragilità del P.A.T. l'area in esame è classificata "Terreno Idoneo" e quindi non esposta al rischio geologico e idraulico.

16.2 Il sottosuolo è costituito dalla potente successione dei depositi alluvionali e fluvioglaciali della conoide del f.Brenta che nell'area in esame hanno uno spessore superiore a 100 metri. Con riferimento alla stratigrafia di un pozzo realizzato 200mt a nordovest dell'area in esame, il sottosuolo presenta al di sotto della copertura vegetale e riporto a spessore di 1.5mt,

Ghiaie medio grosse con ciottoli sabbioso limose localmente cementate fino a -56mt, seguite da Ghiaie con livelli di argilla fino a -105mt seguite fino a -115mt da Ghiaie sabbioso limose.

16.3 Il sottosuolo presenta una copertura di terreno vegetale e di Argilla con ghiaia fino a -1.0mt, seguita da Ghiaia argilloso sabbiose fino a -2.0mt e da Ghiaia medio fine in matrice sabbiosa con livelli di Sabbia mediamente densa fino a -4.5mt dal p.c. Successivamente si hanno fino a -7.3mt, Ghiaie medio grosse con qualche ciottolo in matrice di Sabbia grossa, seguite fino a -8.5mt da Ghiaie da medio fini a medie sabbioso limose. Successivamente si hanno fino a -11.0mt, Ghiaie medie con ciottoli in matrice limoso sabbiosa a densità medio alta, seguite da Ghiaie medio fini in matrice di Sabbia grossa abbondante fino a -15.8mt e quindi da Ghiaie medio grosse con ciottoli sabbioso limose molto dense con locali trovanti.

16.4 Il sottosuolo è sede di un acquifero alimentato dalle dispersioni in alveo del f.Brenta oltre che dalle infiltrazioni meteoriche dirette, con livello statico alla profondità media di **-55.0mt dal p.c.** I deflussi hanno direzione prevalente verso sudest, con un gradiente idraulico medio variabile dal 2% al 3%.con un asse di drenaggio marcato in direzione di Rossano Veneto.

16.5 I materiali ghiaioso sabbiosi naturali presenti dalla profondità di -2.0mt da p.c. hanno una buona permeabilità. Le prove condotte 50mt a est dell'area in esame, hanno definito un coefficiente di permeabilità dei materiali ghiaioso sabbiosi presenti da -7.0mt a -9.0mt dal p.c. :

Coefficiente Permeabilità (-7.0mt a -9.0mt) $K_{\text{medio}} = 4.2 \times 10^{-2}$ cm/sec

16.6 La realizzazione del progetto di riqualificazione dell'area con destinazione commerciale in via Capitelvecchio a Bassano del Grappa per conto di Finpengo s.p.a. non determina alterazioni sulle condizioni idrogeologiche generali del territorio limitrofo, sulle caratteristiche dei deflussi sotterranei e sulle derivazioni esistenti per uso idropotabile.

16.7 Il sito oggetto di riqualificazione non interessa un'area soggetta ad esondazioni ma in caso di eventi superiori a quelli di progetto si ritiene opportuno prevedere gli accessi carrai a quota +15cm sulla strada di lottizzazione e piano terra dei fabbricati a +20cm.

16.8 L'attuale superficie coperta occupata dai fabbricati e da tettoie risulta pari a 9.218mq mentre la restante superficie scoperta pari a 11.110mq risulta costituita da 6.382mq di strade e piazzali, 4268mq di parcheggi pavimentati e 460mq di verde. Il progetto di riqualificazione prevede una superficie coperta complessiva dei fabbricati e tettoie pari a 10.835mq mentre la restante superficie scoperta pari a 9.494mq risulta costituita da 5.112mq di strade e piazzali, 2900mq di parcheggi (1.012mq non drenanti + 1.350mq semidrenanti + 538mq verde drenante) e 1.482mq di verde.

16.9 Considerata la buona permeabilità dei materiali ghiaiosi presenti dalla profondità media di -1.5mt dal p.c. oltre che la presenza di una falda acquifera profonda, **gli apporti meteorici potranno essere smaltiti con l'ausilio di vasche drenanti che reimettono le acque nel sottosuolo.**

La natura del terreno permette la completa dispersione senza collegamenti alla rete drenante superficiale e non è necessario prevedere dispositivi di invarianza idraulica.

16.10 Per il calcolo dei volumi generati dalle precipitazioni che si prevede di disperdere sul suolo nell'area in esame si avranno per il tempo di ritorno di 200 anni i seguenti coefficienti di possibilità pluviometrica :

$$T_R = 200 \text{ anni} \quad h = 65,815 \text{ t}^{0,276}$$

16.11 Nelle condizioni attuali, l'ambito d'intervento presenta la superficie così suddivisa con relativi coefficienti di deflusso :

Coperture, Piazzali, Parcheggi	19.868 m²	$\varphi = 0.90$
Area a Verde pubblico	460 m²	$\varphi = 0.20$
Sup. totale	20.328 m²	$\varphi_m = 0,88$

Con riferimento al tempo di corrivazione pari a $T_c = 15$ min le portate massime e i volumi con $T_R = 200$ anni risultano :

$$Q_{MAX-Tr=200anni} = \varphi \cdot \frac{S \cdot h}{T_c} = \mathbf{892,2 \text{ lt/sec} -}$$

Volume di pioggia per l'evento critico : $V_{tot_{attuale}} (Tr = 200anni) = \mathbf{803 \text{ m}^3}$

16.12 Nelle condizioni di progetto, l'ambito d'intervento presenta la superficie così suddivisa con relativi coefficienti di deflusso :

Coperture, Piazzali, Parcheggi	16.959 m²	$\varphi = 0.90$
Parcheggi semidrenanti	1.350 m²	$\varphi = 0.60$
Parcheggi a verde drenante	538mq	$\varphi = 0.20$
Area a Verde pubblico	1.482 m²	$\varphi = 0.20$
Sup. totale	20.328 m²	$\varphi_m = 0,81$

Con riferimento al tempo di corrivazione pari a $T_c = 15$ min le portate massime e i volumi con $T_R = 200$ anni risultano :

$$Q_{MAX-Tr=200anni} = \varphi \cdot \frac{S \cdot h}{T_c} = \mathbf{821,2 \text{ lt/sec} -}$$

Volume di pioggia per l'evento critico : $V_{tot_{progetto}} (Tr = 200anni) = \mathbf{739 \text{ m}^3}$

16.13 Con riferimento all'evento meteorico $Tr = 200$ anni, risulta :

$$Q_{Max \text{ stato di Riqualificazione}} = \mathbf{821, 2 \text{ lt/sec}} < Q_{Max \text{ stato di fatto}} = \mathbf{892,2 \text{ lt/sec}}$$

$$V_{Tot \text{ stato di Riqualificazione}} = \mathbf{739 \text{ mc}} < V_{Tot \text{ stato di fatto}} = \mathbf{803 \text{ mc}}$$

Si può quindi concludere che dal punto di vista **idraulico le Portate e i Volumi critici di deflusso sono inferiori nelle condizioni del progetto di riqualificazione rispetto allo stato attuale e sono quindi migliorativi nei riguardi dell'impermeabilizzazione dell'ambito interessato con riduzione del coefficiente udometrico, mantenendo comunque l'invarianza idraulica per il territorio a valle.**

DOTT.GABRIELE SOPPELSA

GEOLOGO

VIA SAN DONATO 20 -36061 BASSANO DEL GRAPPA - VI

Tel. e Fax : 0424/503855-501412 – soppelsag@tiscali.it

16.14 Lo smaltimento dei deflussi generati dalla copertura e dalle superfici impermeabilizzate nelle condizioni del **progetto di riqualificazione potrà essere assicurato con l'ausilio di n. 21 vasche drenanti con diametro di 2.0mt e altezza utile di 5.0mt** e sarà verificata la relazione :

$$Q_{\text{pozzi } \varnothing = 200\text{cm}} = 21 \times 40.8 = 856.8 \text{ lt/sec} > Q_{\text{max tr } =200\text{anni}} = 821.2 \text{ lt/sec}$$

In tali condizioni sarà comunque generato un Volume di invaso totale

$$V_{\text{Invaso}} = 420\text{mc}$$

16.15 Qualora le caratteristiche qualitative di una porzione limitata delle acque da smaltire non sia idonea all'utilizzo delle vasche drenanti si potrà prevedere l'utilizzo di trincee drenanti. Le verifiche del dimensionamento della linea di subirrigazione larga 1.0mt e profonda 1.0mt hanno definito una portata dispersa :

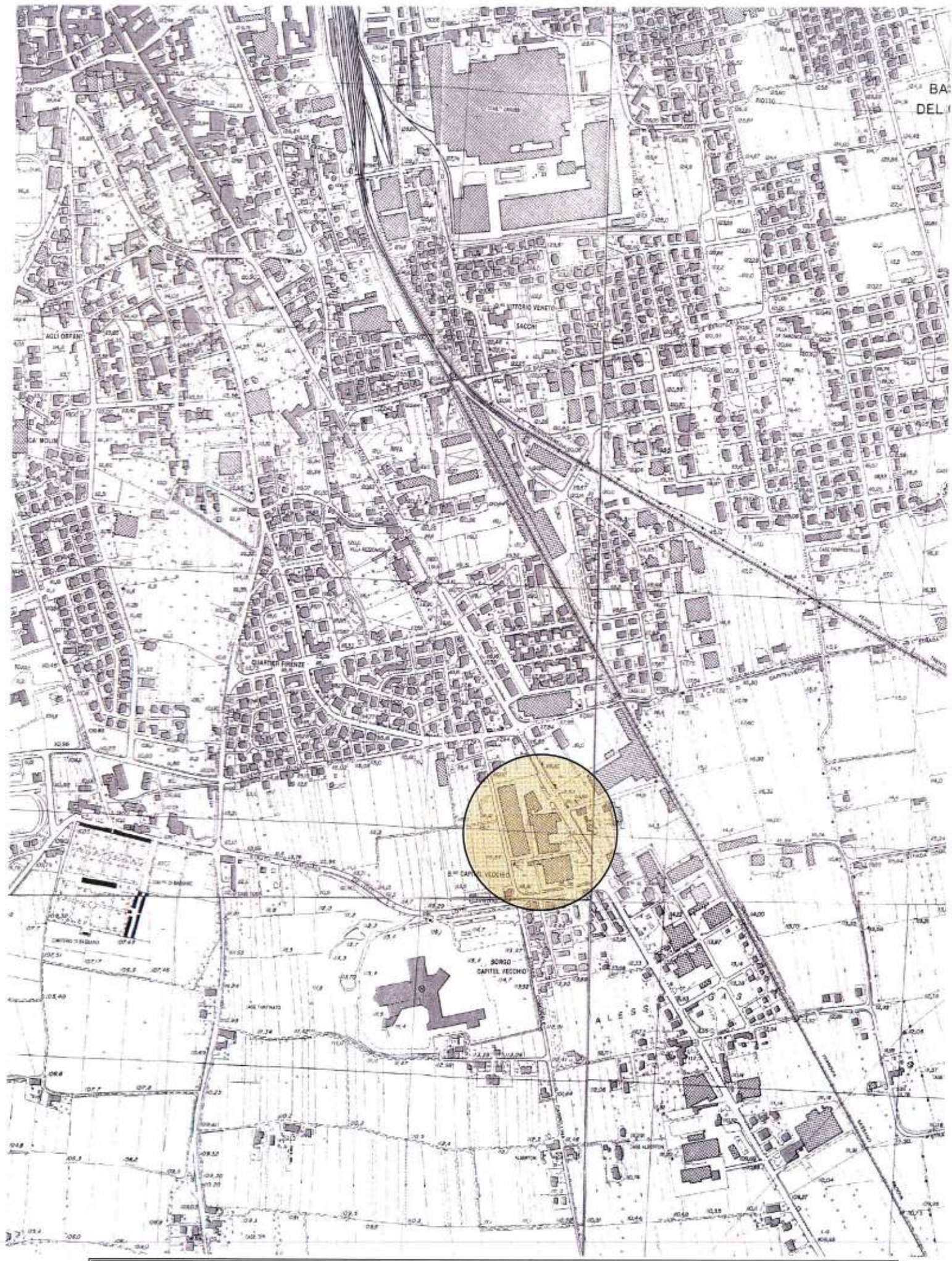
$$Q_{\text{dispersa su metro di linea subirrigazione}} = 1.2 \text{ lt/sec.}$$

Il Geologo

Dott.Gabriele Soppelsa



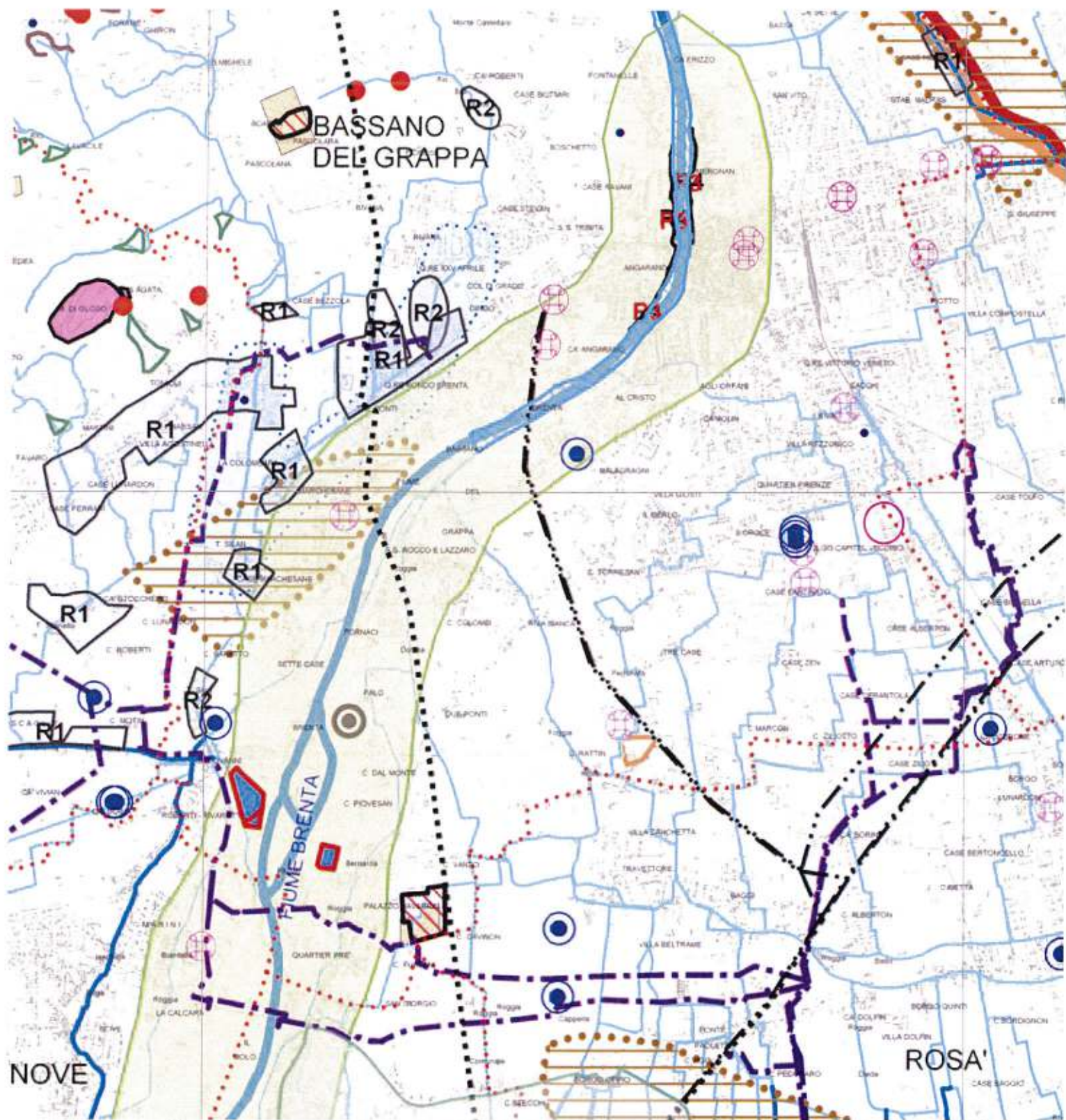
Bassano del Grappa 05.12.2016



TAV.1: Ubicazione dell'area interessata dal progetto di riqualificazione in via Capitelvecchio su estratto di c.t.r. alla scala 1:10.000

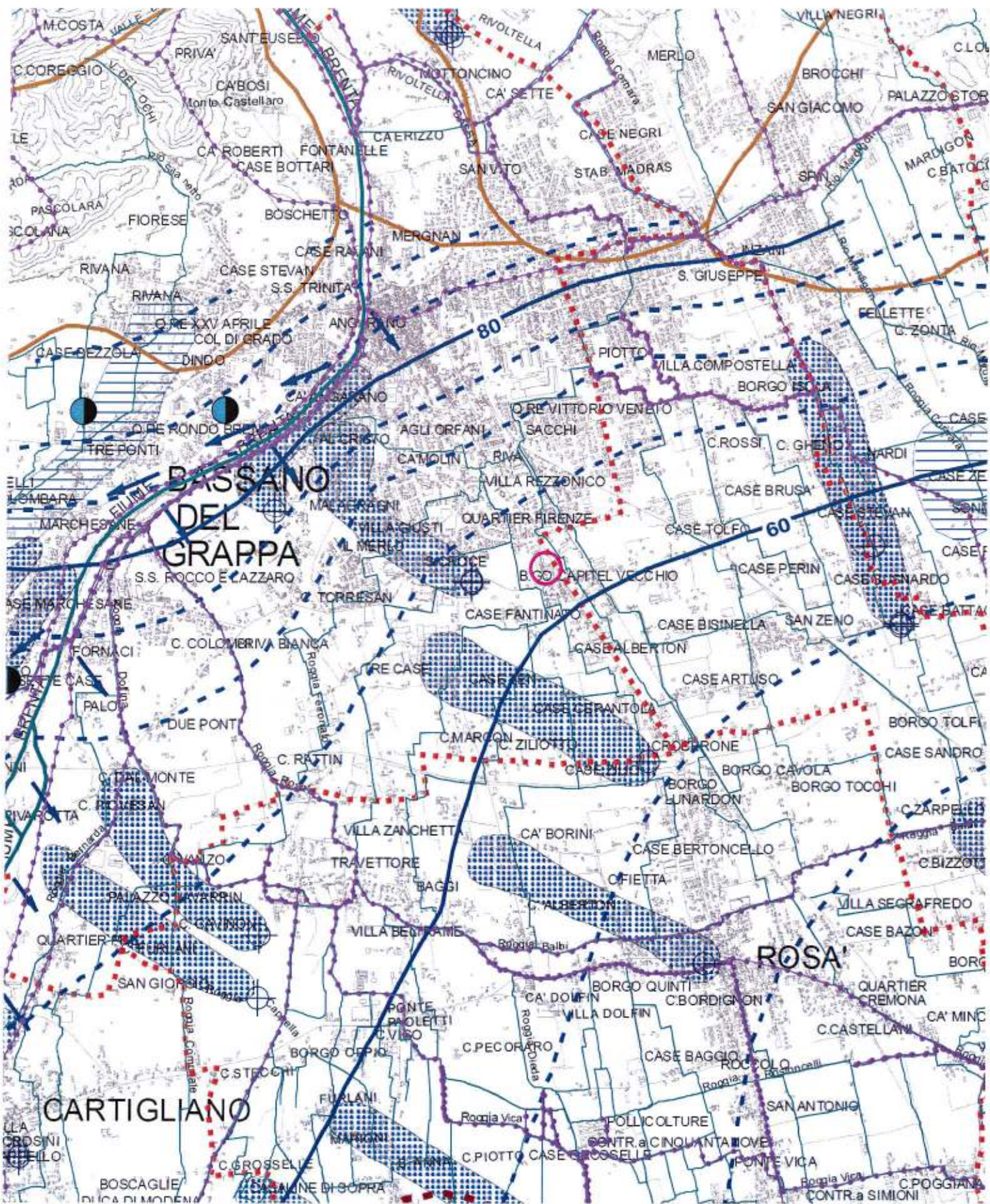


TAV.2 : Ubicazione dell'area interessata dal progetto di riqualificazione in via Capitelvecchio su estratto di ortofoto



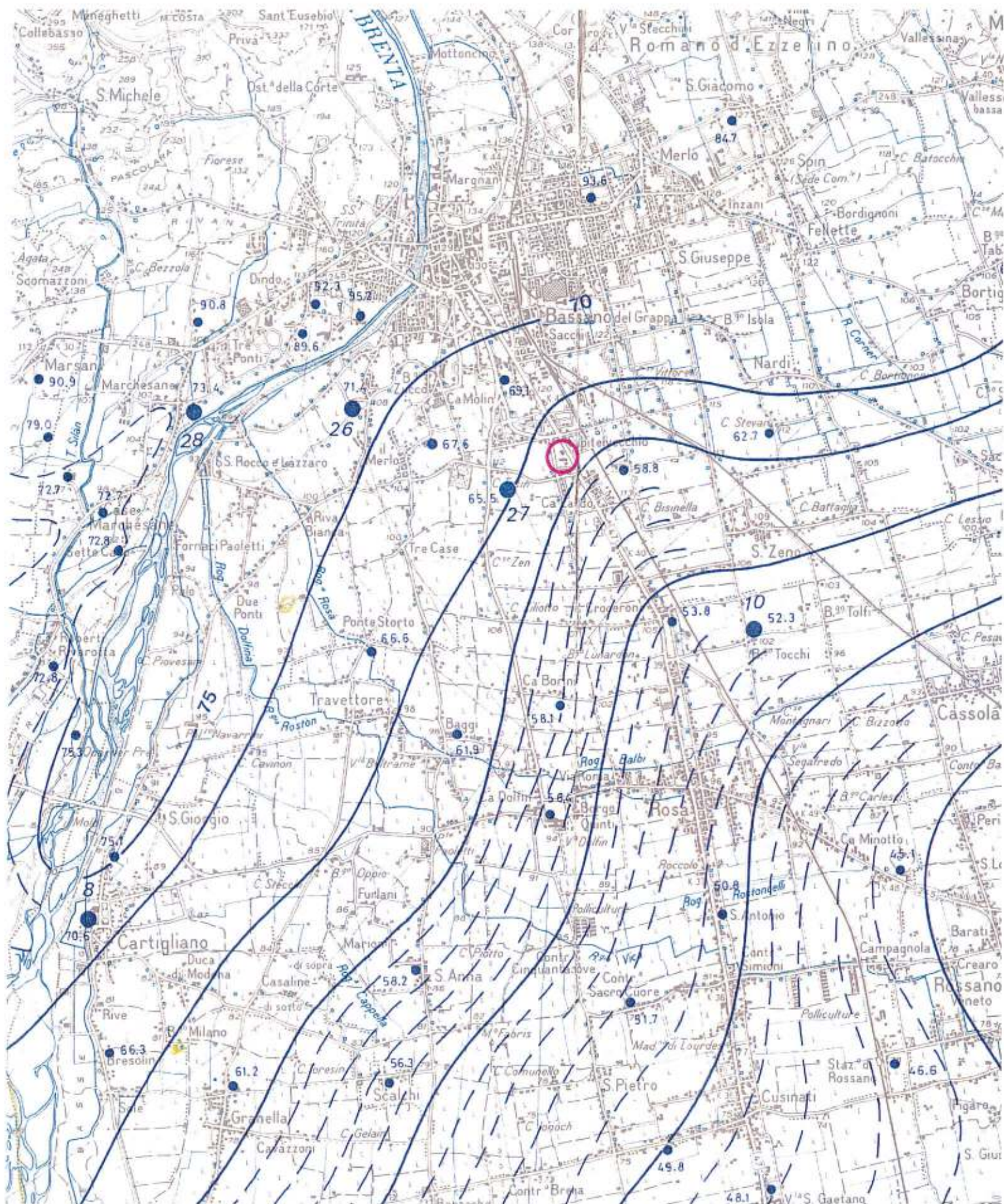
TAV.3 – Ubicazione dell'area interessata dal progetto di riqualificazione su estratto della Carta delle Fragilità - Nord del P.T.C.P. della Provincia di Vicenza (Tav.2.1.A)- 2012

Classificazione : Non sono presenti elementi penalizzanti a carattere geologico, idrogeologico, ambientale e idraulico



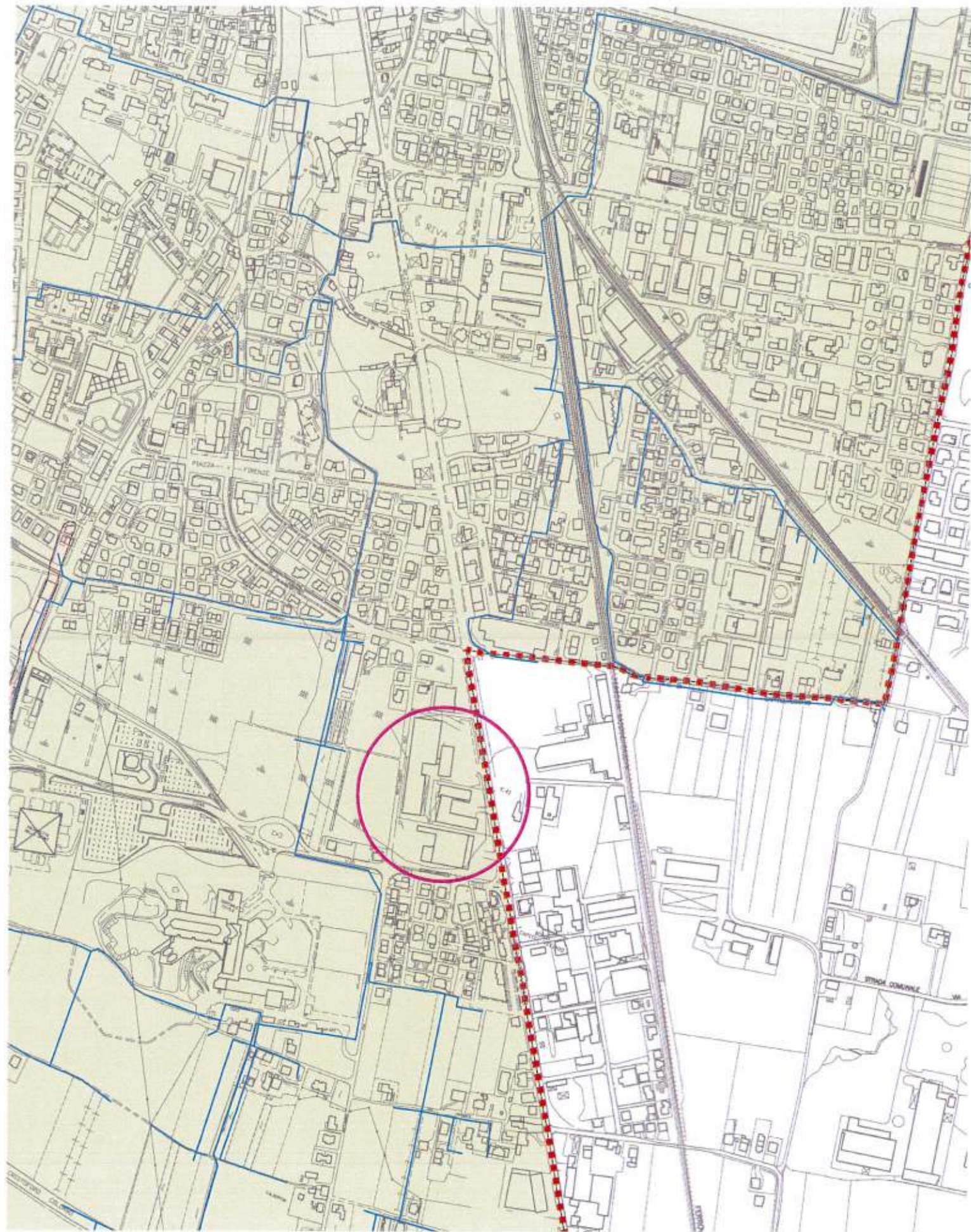
TAV.4 – Ubicazione dell'area interessata dal Progetto di riqualificazione su estratto della Carta Idrogeologica del P.T.C.P. della Provincia di Vicenza (Tav.2.3)

Classificazione : Non sono presenti elementi penalizzanti a carattere idrogeologico, all'interno dell'area. Profondità falda -52mt dal p.c.



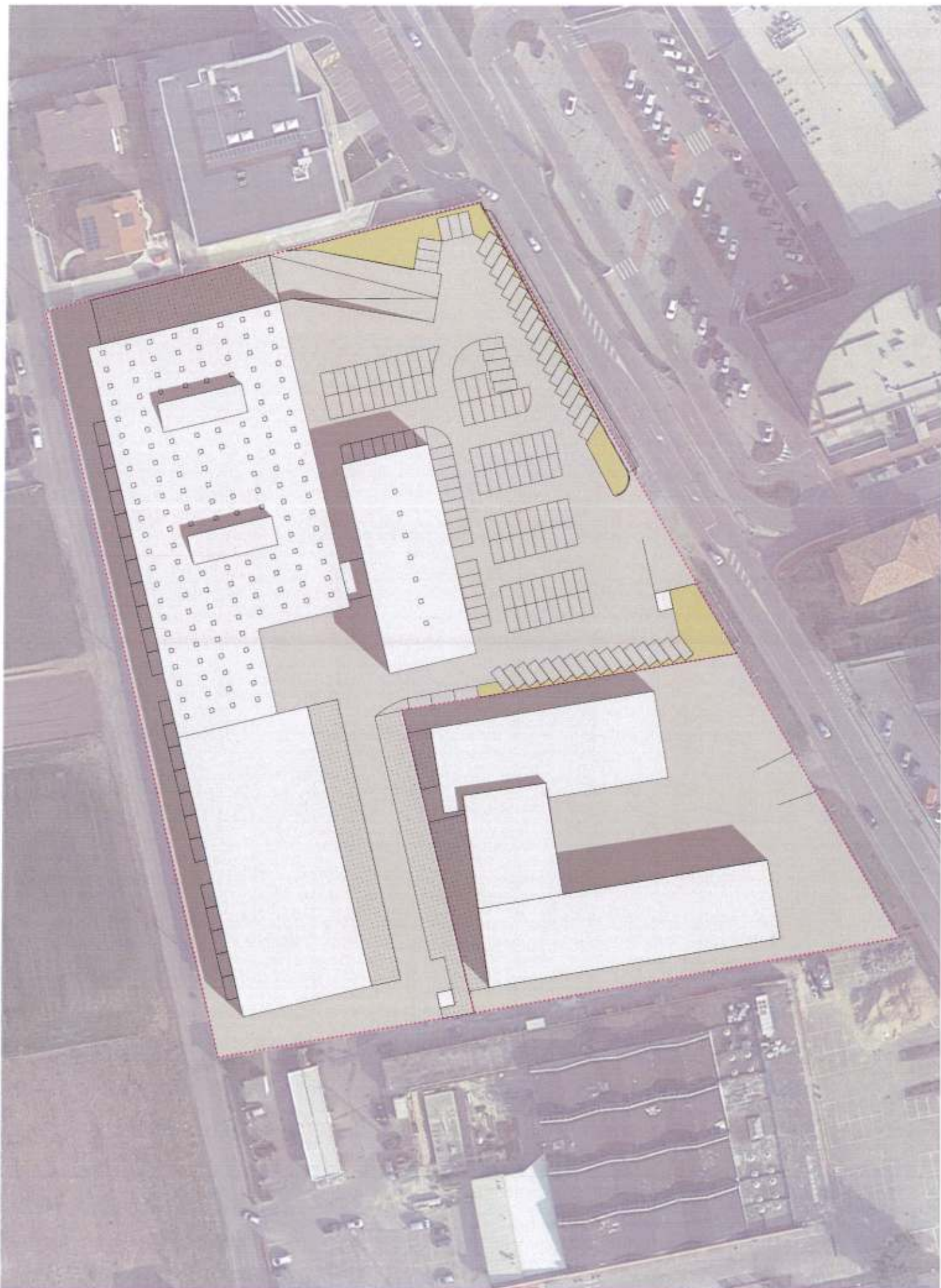
TAV.5 – Ubicazione dell'area interessata dal progetto di riqualificazione su estratto della Carta dei Deflussi freatici dell'Alta Pianura Veneta - CNR - 1980

Classificazione : Quota falda : 62.0mslm - Profondità falda . : -53mt dal p.c.

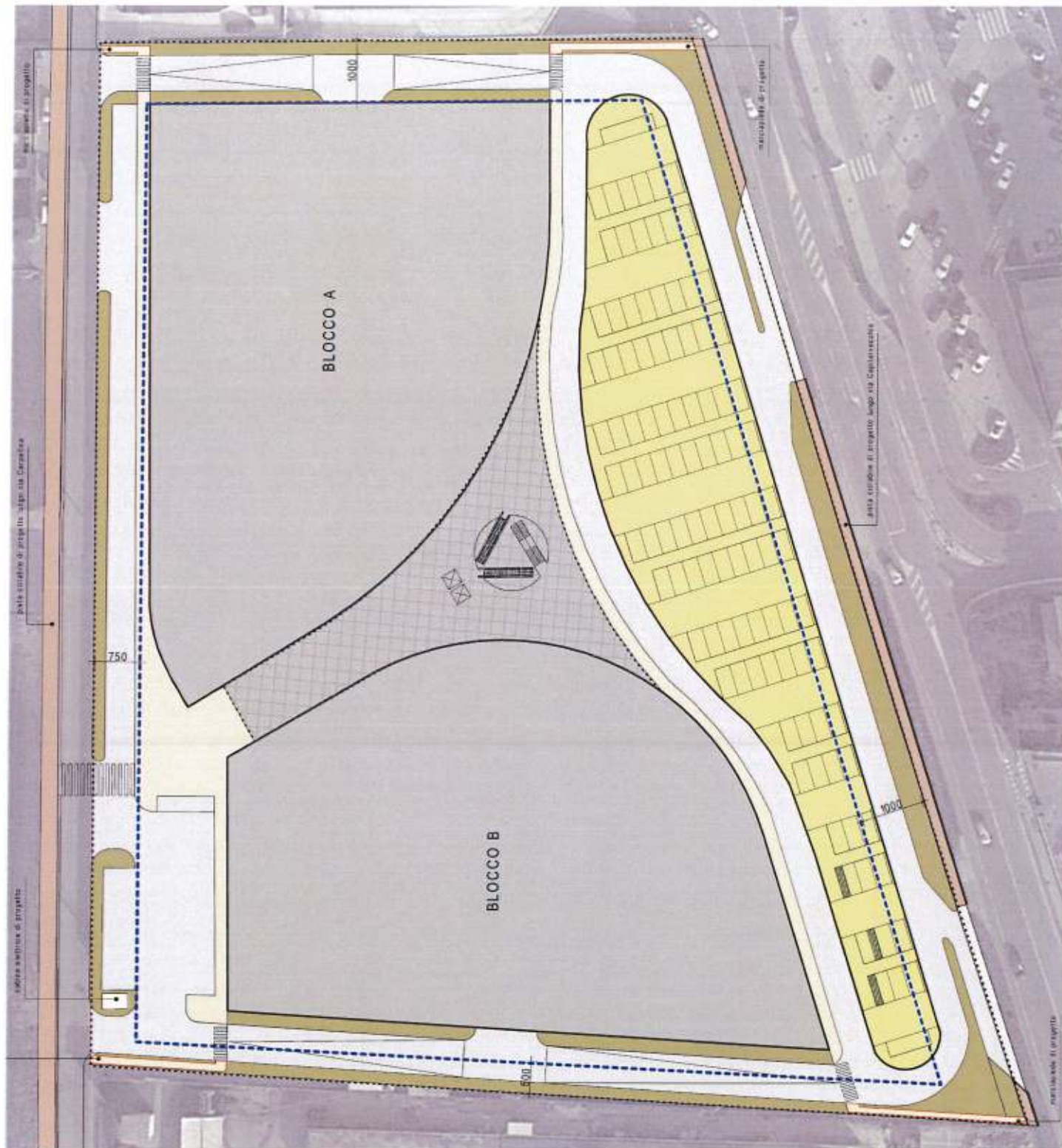


TAV.6 : Ubicazione dell'area interessata dal progetto di riqualificazione in via Capitelvecchio su estratto della Carta delle Fragilità del P.A.T. del Comune di Bassano (Tav.5.3)

Classificazione : Terreno Idoneo :: Zona Non Esposta a Rischio Geologico – Idraulico



TAV.9 : Definizione dello Stato di Fatto dell'area interessata dal progetto di riqualificazione in via Capitelvecchio su planivolumetrico



- Superficie fondiaria = 20.329 mq.
- Superficie coperta fabbricati = 10.835 mq.
- Superficie parcheggi e aree manovra = 2.900 mq.
- Superficie a verde = 1.482 mq.
- Superficie strade e rampe = 4.095 mq.
- Superficie marciapiedi = 1.017 mq.

TAV.11 : Definizione delle Superfici per la V.C.I. dello Stato di Progetto dell'area interessata dalla riqualificazione in via Capitelvecchio

**Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)****Scheda indagine**

Codice: 157926
Regione: VENETO
Provincia: VICENZA
Comune: BASSANO DEL GRAPPA
Tipologia: PERFORAZIONE
Uso: DOMESTICO
Profondità (m): 90.00
Quota pc slm (m): 119
Anno realizzazione: 1997
Numero diametri: 1
Presenza acqua: SI
Portata massima (l/s): ND
Portata esercizio (l/s): ND
Numero falde: 1
Numero filtri: 1
Numero piezometrie: 1
Stratigrafia: SI
Certificazione(*): ND
Numero strati: 11
Longitudine ED50 (dd): 11.746389
Latitudine ED50 (dd): 45.754166
Longitudine WGS84 (dd): 11.745416
Latitudine WGS84 (dd): 45.753264

(*)Indica la presenza di un professionista
nella compilazione della stratigrafia

Ubicazione indicativa dell'area d'indagine**DIAMETRI PERFORAZIONE**

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0	90	90	160

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	62	90	28

POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	86	90	4	114

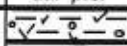

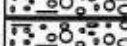
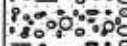
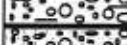
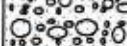



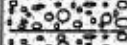



MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
APR / 1997	62			

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0	1.5	1.5		TERRENO AGRARIO O DI RIPORTO
2	1.5	9	7.5		GHIAIA
3	9	17	8.0		CIOTTOLI E GHIAIA
4	17	20	3.0		CONGLOMERATO
5	20	22	2.0		GHIAIA E SABBIA
6	22	26	4.0		CONGLOMERATO
7	26	28	2.0		GHIAIA E SABBIA
8	28	30	2.0		CONGLOMERATO
9	30	56	26.0		GHIAIA E SABBIA
10	56	68	12.0		GHIAIA E ARGILLA
11	68	90	22.0		GHIAIA E SABBIA

TAV.12 : Stratigrafia profonda del sottosuolo rilevata in un pozzo situato 200mt a nordovest spinto a -90mt dal p.c.

Dott. Gabriele Soppelsa - Geologo - via San Donato 20 - Bassano d.Gr.					
COMUNE DI CASSOLA			PROVINCIA DI VICENZA		
PROGETTO DEL CENTRO DIREZIONALE, COMMERCIALE, PRODUTTIVO E LUDICO RICREATIVO "AL CASTELLO" IN VIA T.SPERI I Committenti : Shopping S.a.s. e Andreotti Giuseppe					
Data di Esecuzione del Sondaggio 28.08.03 -29.08.03			Quota 0.0. : piano campagna		
SONDAGGIO N.2					
Prove e Colonne	STRATI GRAFIA	PROF ONDI TA	SUCCESSIONE LITOLOGICA	PROVE S.P.T.	
				Profondità	N.Colpi
	dal p.c.	mt			
		0,4	Terreno vegetale argilloso con ghiaia		
		1,0	Argilla limoso sabbiosa con ghiaia		
		2,0	Ghiaia media con ciottoli in matrice argilloso sabbiosa abbondante		
		4,0	Ghiaia media con ciottoli in matrice di Sabbia grossa poco limosa	3.00 / 3.15 3.15 / 3.30	20 colpi 50c. - 12cm
Assenza d'acqua fino al fondo		4,5	Sabbia grossa e Ghiaia fine sabbiosa		
		7,0	Ghiaia medio grossa ben classata con qualche ciottolo in matrice di Sabbia grossa poco limosa con un livello più grossolano da -6.5mt a -7.0mt	6.00 /6.15 6.15 /6.30	25 colpi 50c. - 13cm
Prova di Permeabil. metodo Lefranc da -9.0mt a -10.5mt		8,2	Ghiaia medio fine sabbioso limosa umida	7.50 / 7.65 7.65 / 7.80 7.80 / 7.95	10 colpi 23 colpi 32 colpi
		10,5	Ghiaia media con ciottoli in matrice limoso sabbiosa abbondante, umida	10.50/10.65 10.65/10.80	21 colpi 50c. - 15cm
		12,5	Ghiaia media ben classata in matrice di Sabbia grossa poco limosa umida	12.00/12.15 12.15/12.30	33 colpi 50c. - 5cm
		14,0	Ghiaia media con più ciottoli in matrice di Sabbia grossa poco limosa		
		15,8	Ghiaia media ben classata in matrice di Sabbia grossa poco limosa	15.00/15.15 15.15/15.30	24 colpi 50c. - 9cm
		18,8	Ghiaia medio grossa con ciottoli in matrice sabbioso limosa con trovanti grossolani da -18.8mt a -19.0mt	18.00/18.15	50c. - 13cm
		20,5		20.50/20.65 20.65/20.80	27 colpi 50c. - 4cm
			FINE SONDAGGIO A -20.5mt		

Dott. Gabriele Soppelsa - Geologo - via San Donato 20 - Bassano d.Gr.					
COMUNE DI CASSOLA			PROVINCIA DI VICENZA		
PROGETTO DEL CENTRO DIREZIONALE, COMMERCIALE, PRODUTTIVO E LUDICO RICREATIVO "AL CASTELLO" IN VIA T.SPERI I Committenti : Shopping S.a.s. e Andreatti Giuseppe					
Data di Esecuzione del Sondaggio 01.09.03			Quota 0.0. : piano campagna		
SONDAGGIO N.3					
Prove e Colonne	STRATI GRAFIA	PROF ONDI TA	SUCCESSIONE LITOLOGICA	PROVE S.P.T.	
				Profondità	N.Colpi
	dal p.c.	mt			
		0,5	Terreno vegetale e di riporto ghiaioso		
		1,7	Argilla limoso sabbiosa con ghiaia		
		2,4	Ghiaia media in matrice argilloso sabbiosa		
		3,5	Ghiaia medio fine in matrice di Sabbia grossa poco limosa con lenti decimetriche di Sabbia grossa	3.00 / 3.15 3.15 / 3.30 3.30 / 3.45	12 colpi 28 colpi 45 colpi
Assenza d'acqua fino al fondo		7,3	Ghiaia media con qualche ciottolo in matrice di Sabbia grossa poco limosa	4.50 / 4.65 4.65 / 4.80	18 colpi 50c. - 12cm
		8,0	Ghiaia medio grossa con ciottoli in matrice limoso sabbiosa	7.50 / 7.65 7.65 / 7.80 7.80 / 7.95	17 colpi 42 colpi 50c. - 15cm
		8,5	Ghiaia media con ciottoli, sabbioso limosa		
		11,2	Ghiaia media con pochi ciottoli ben classata in matrice limoso sabbiosa, umida	10.50/10.65 10.65/10.80	18 colpi 50c. - 13cm
		12,2	Ghiaia fine sabbioso limosa e Sabbia medio grossa limosa	12.00/12.15 12.15/12.30 13.65/13.80	7 colpi 36 colpi 50c. - 9cm
Prova di Permeabil. metodo Lefranc da -13.5mt a -15.0mt		15,0	Ghiaia media con ciottoli in matrice di Sabbia grossa poco limosa	15.00/15.15 15.15/15.30	33 colpi 50c. - 8cm
			FINE SONDAGGIO A -15.0mt		