COMUNE DI VERONA

ACCORDO PUBBLICO-PRIVATO

Stip. il 18.04.2013-Rep.n.13914

Integraz. stip. il 21.10.2013 - Rep. n. 14370

COMUNE DI VERONA

DITTA SPERONI-SANNAZZARO

Attuazione Ambito di Intervento PUA definito dalla Scheda Norma 114 - ATO 3

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO

NUOVI DISEGNI

Rif. nota del Comune di Verona, Prot. 206016/12.07.2016

ANALISI GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA ED IDROGEOLOGICA

PROPRIETA'.: f.to Speroni Daniela
f.to Speroni Fabrizia
f.to Sannazzaro Giannina

GEOLOGO: dr. geol. Cristiano Tosi

DATA: 29.09.2016

TAV. 6.1

INDICE

1 PREMESSA 3

1.1 INDAGINI ESEGUITE 4

1.2 CONDIZIONI PROGRAMMATICHE DI FRAGILITA' GEOLOGICA DELL'AREA..... 4

2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO 6

3 IDROGRAFIA ED IDROGEOLOGIA 7

4 INDAGINI PER LA CARATTERIZZAZIONE LITOLOGICA E GEOTECNICA DEL SOTTOSUOLO..... 8

4.1 TRINCEA ESPLORATIVA..... 9

4.2 PROSPEZIONE IN SISMICA PASSIVA A STAZIONE SINGOLA HVSR 10

4.3 PROVA DI PERMEABILITA' 13

5 MODELLO LITOLOGICO E GEOTECNICO DI PROGETTO..... 14

6 ANALISI SISMICA DELL'AREA IN STUDIO 15

7 CONCLUSIONI 16

ELENCO ALLEGATI

1. TOPOGRAFIA .....scala 1:25.000
2. CARTA TECNICA REGIONALE .....scala 1:5.000
3. PLANIMETRIA CATASTALE .....scala 1:2.000
4. CARTA DI MORFOCONSERVAZIONE .....scala 1:20.000
5. CARTA IDROGEOLOGICA .....scala 1:30.000

1 PREMESSA

Per incarico delle Sig.re Speroni Daniela, Speroni Fabrizia e Sannazzaro Giannina sono state eseguite indagini geologiche, geomorgologiche ed idrogeologiche sui terreni interessati dal Piano Urbanistico Attuativo Scheda Norma 114, in Comune di Verona -si vedano **allegati 1 «Topografia scala 1:25.000» e 2 «Carta Tecnica Regionale scala 1:5.000» -**.

Il piano in esame interessa un'area di circa 2.400 m^2, dei quali 160 m^2 sono di proprietà comunale e circa 650 m^2 già attualmente occupati da edifici esistenti e loro pertinenze.

Stralcio fuori scala Progetto Planivolumetrico del PUA in esame

Catastalmente l'ambito di intervento interesserà i terreni censiti al Foglio 201, mappale 132 - si veda **allegato 3 «Planimetria catastale scala 1:2.000»** -.

Le indagini, descritte nella presente relazione, sono state condotte in ottemperanza a quanto disposto dal D.M. 11.03.1988 «*Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione*» e dal D.M. 14.01.2008 «*Norme tecniche per le costruzioni*».

1.1 INDAGINI ESEGUITE

Il presente studio si propone di

- verificare la compatibilità geologica, geomorfologica ed idrogeologica del sito prescelto per il PUA in questione;
- riconoscere le principali caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche dell'area;
- ricostruire la successione litostratigrafica del sottosuolo;
- caratterizzare la risposta sismica locale;
- definire le fondamentali caratteristiche geotecniche del sottosuolo interagente con le opere del PUA.

ed ha comportato

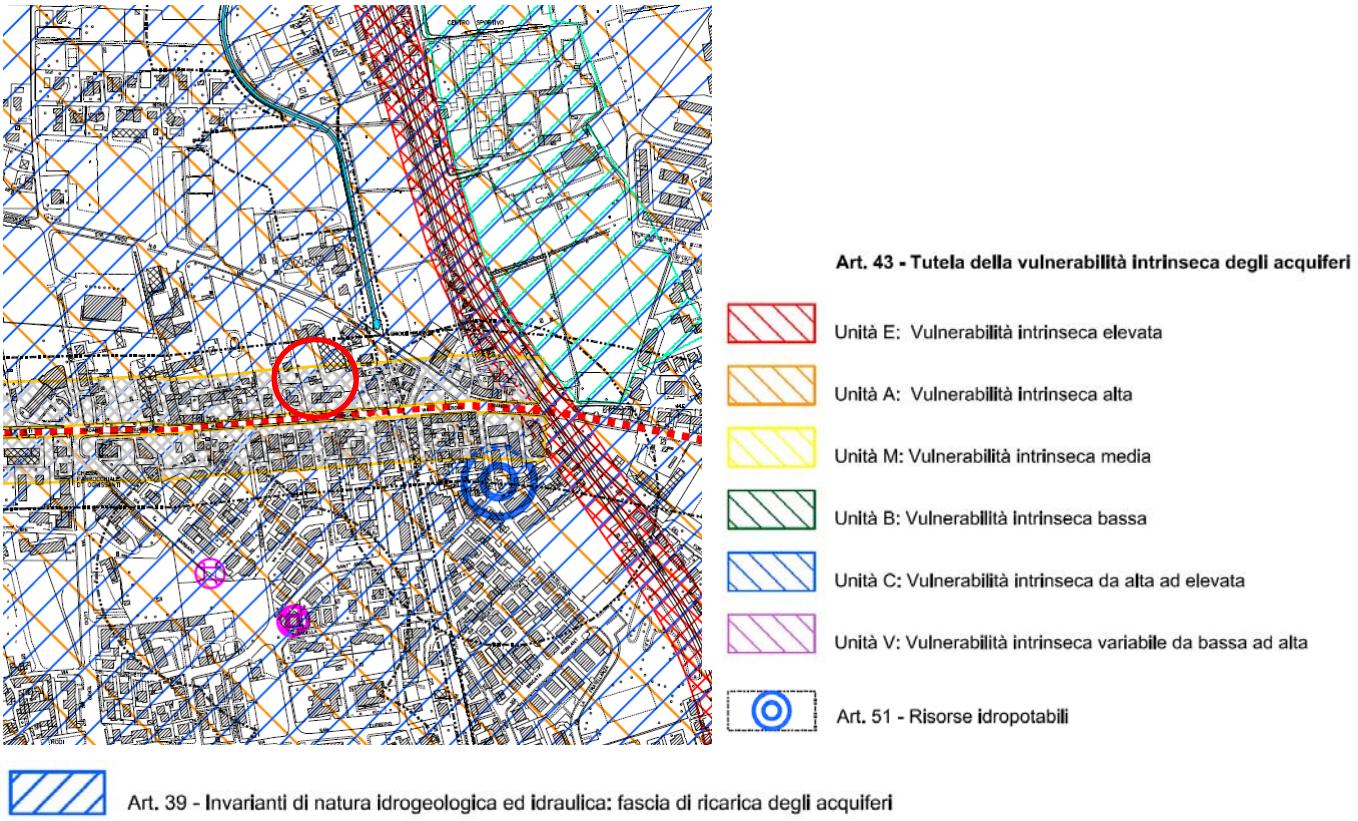
- ricerca e consultazione di dati bibliografici e cartografici;
- esame geologico, geomorfologico ed idrogeologico dell'area in esame e delle sue immediate adiacenze mediante rilievo di campagna;
- esecuzione di indagine diretta del sottosuolo mediante trincea esplorativa con escavatore a braccio meccanico;
- prova di permeabilità in sito;
- caratterizzazione geofisica del sottosuolo basata sulla tecnica dei rapporti spettrali (o HVSR, Horizontal to Vertical Spectral Ratio), svolta mediante un tromometro digitale modello "Tromino".

1.2 CONDIZIONI PROGRAMMATICHE DI FRAGILITA' GEOLOGICA DELL'AREA

Le Ordinanze del P.C.d.M. n°3274, del 20.03.2003 e successive integrazioni e modifiche inseriscono il Comune di Verona tra i territori sismici in Zona 3.

Il Piano degli Interventi del Comune di Verona, inserisce l'area di intervento nella classe di compatibilità geologica "Idonea".

Lo stesso piano individua per l'area in studio una Vulnerabilità intrinseca degli acquiferi *ALTA ovvero "Aree caratterizzate dalla presenza di alluvioni fluviali e fluvioglaciali a composizione prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa, ad elevata permeabilità primaria. Strati di alterazione superficiale di scarsa potenza. Morfologia pianeggiante, con cigli e scarpate di terrazzi alluvionali, alvei e paleoalvei. Dinamica geomorfologica prevalente: fluviale e fluvioglaciale. Presenza di falda libera a profondità maggiore di 10 metri dal piano campagna."*



Stralcio tav 1 PI Comune di Verona

Per il P.A.I. (Piano di Assetto Idrogeologico) dell'Autorità di Bacino del Fiume Adige questa porzione del territorio comunale non è considerata a pericolosità o a rischio idraulico.

La consultazione della bozza delle mappe di allagabilità e rischio del Piano di Gestione delle Alluvioni del Distretto Idrografico delle Alpi Orientali, in recepimento alla Direttiva 2007/60 (D.Lgs. n. 49/2010) confermano la non esondabilità dell'area d'intervento, anche per eventi meteorici con tempo di ritorno di 300 anni

2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO

L'area interessata dal PUA, da un punto di vista geologico e geomorfologico appartiene all'alta pianura veronese, costituita da conoidi fluvioglaciali e fluviali sovrapposte e terrazzate, depositate dal Fiume Adige, nei periodi interglaciali e postglaciali; essa si presenta pianeggiante con lieve pendenza verso Sud ed è posta ad una quota di circa 80 metri s.l.m.

Ad Est, a circa 300 metri dal sito in esame, parallelamente al rilevato ferroviario, il piano campagna è interrotto da un salto morfologico che costituisce la scarpata di terrazzo che separa il conoide alluvionale dal sottostante piano di divagazione dell'Adige, posto a quote medie di circa 65 metri s.l.m. Il confine tra le due unità geomorfologiche presenta andamento sinuoso, rappresentando antichi percorsi meandriformi del fiume Adige, in successive fasi erosive dei sedimenti alluvionali dallo stesso depositati. **- si veda allegato 4 «Carta di Morfoconservazione scala 1:20.000» -.**

Il sottosuolo è costituito prevalentemente da materiali a granulometria grossolana - ghiaie e sabbie con ciottoli e, talora, blocchi -, con locali intercalazioni conglomeratiche, per uno spessore accertato superiore ai 150 metri. I singoli clasti provengono dall'erosione dei rilievi posti lungo il bacino dell'Adige e sono rappresentati da calcari, porfidi, gneiss e quarziti. Tali litotipi si presentano superiormente alterati per uno spessore di circa 50÷100 cm in paleosuolo a granulometria argillo-sabbiosa di colore rossastro o bruno-rossastro, databile all'interglaciale Riss-Würm.

Le successioni stratigrafiche delle prime decine di metri di sottosuolo, di seguito riportate, sono state ricavate da sondaggi a carotaggio continuo a breve distanza dalla zona in esame – per la loro ubicazione si veda l'allegato 1.

Stratigrafia n°1

PROFONDITA' (metri da p.c.)	LITOLOGIA
0,00÷17,0	Ghiaia sabbiosa con ciottoli

Stratigrafia n°2

PROFONDITA' (metri da p.c.)	LITOLOGIA
0,00÷2,00	Sabbia ghiaiosa
2,00÷7,00	Sabbia ghiaiosa con ciottoli
7,00÷17,0	Ghiaia sabbiosa con ciottoli
17,0÷19,0	Sabbia
19,0÷30,0	Sabbia ghiaiosa con piccoli ciottoli passante a ghiaia

Stratigrafia n°3

PROFONDITA' (metri da p.c.)	LITOLOGIA
0,00÷1,20	Ghiaia e argilla
1,20÷1,80	Ciottoli, ghiaia e sabbia
1,80÷13,4	Ghiaia media e grossa e sabbia
13,4÷13,8	Ciottoli
13,8÷20,0	Ghiaia media e grossa e sabbia

Dall'esame comparato dei dati stratigrafici riportati, si può notare che nell'area indagata sono presenti materiali a granulometria grossolana - ghiaia, sabbia e ciottoli.

3 IDROGRAFIA ED IDROGEOLOGIA

Il corso d'acqua di maggiore entità è il fiume Adige, che scorre circa 1.0 km a Nord dell'area di intervento.

L'area non è stata interessata da esondazioni o allagamenti e non è a rischio idraulico.

Anche per il **P.A.I.** (Piano di Assetto Idrogeologico) dell'Autorità di Bacino del Fiume Adige questa porzione del territorio comunale non è considerata a pericolosità o a rischio idraulico.

Le condizioni idrogeologiche sono legate alla permeabilità dei litotipi presenti nel sottosuolo, all'assetto stratigrafico ed alla morfologia locale; questi fattori determinano ovviamente anche i caratteri della rete idrografica superficiale ed il deflusso delle acque meteoriche.

Per quel che concerne le caratteristiche idrogeologiche, poiché il sottosuolo è costituito almeno per i primi 100 metri, da depositi sciolti a granulometria prevalentemente grossolana, ci si trova in presenza dell'*acquifero freatico indifferenziato* degli Autori. Locali e modeste falde sospese possono essere sostenute, in profondità, da livelli conglomeratici, che comunque hanno estensione molto limitata.

I fattori di ricarica principali sono stati individuati nelle dispersioni della falda di subalveo della grande vallata montana dell'Adige, nelle infiltrazione degli afflussi meteorici diretti, nelle dispersioni delle falde di subalveo delle valli lessinee e dei rilievi morenici e nelle infiltrazioni di acque irrigue.

Nell'Alta Pianura Veronese, data l'assenza di orizzonti impermeabili continui che si interpongano nelle alluvioni grossolane permeabili, detta falda presenta carattere freatico - acquifero indifferenziato degli Autori.

Il regime della falda è caratterizzato da un'unica fase di piena (tarda estate, inizio autunno) e da un'unica fase di magra (primavera); la direzione di deflusso generale avviene da N.N.O. verso S.S.E. e la profondità media della superficie freatica varia da valori massimi di 40÷50 metri, al limite settentrionale (territorio di Bussolengo e Pescantina) fino a raggiungere i valori minimi di 1÷2 metri al limite meridionale, dove le acque vengono a giorno nei punti più depressi della fascia detta delle "risorgive".

Le oscillazioni freatiche variano da valori massimi di oltre 10 metri al limite settentrionale, fino a valori minimi inferiori ad 1 metro lungo la fascia delle risorgive.

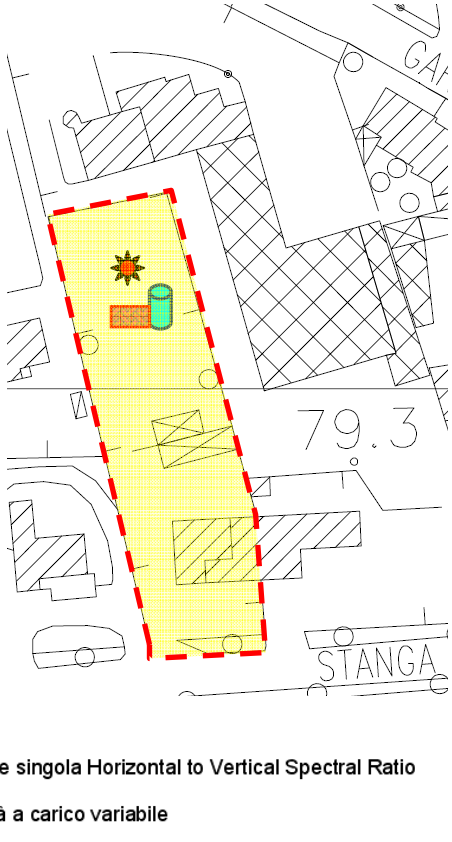
Più in particolare, per quanto riguarda la zona di interesse del presente studio, il livello statico misurato nel periodo di piena (fine agosto - inizio settembre 1986) secondo i rilievi riportati nella carta citata più oltre nell'area in studio risulta ad una quota di circa 52 metri s.l.m., cioè a circa 28 metri dal piano campagna. La direzione di deflusso sotterraneo è circa da N.N.O. verso S.S.E. ed il gradiente locale è pari a circa lo 0,3 ‰ - si veda l'**allegato 5 «Carta idrogeologica alla scala 1:30.000»**, tratto da A. Dal Prà e P. De Rossi "Carta idrogeologica dell'alta pianura dell'Adige" (1989); l'escursione media annua è pari a qualche metro.

4 INDAGINI PER LA CARATTERIZZAZIONE LITOLOGICA E GEOTECNICA DEL SOTTOSUOLO

Per la determinazione dei parametri geotecnici e per una ricostruzione generale della successione stratigrafica dei primi metri di sottosuolo sono state eseguite

- n°1 trincea esplorativa mediante escavatore a braccio meccanico
- prova di permeabilità a carico variabile
- n°1 prospezione in sismica passiva a stazione singola basata sulla tecnica dei rapporti spettrali (o HVSR, Horizontal to Vertical Spectral Ratio)

L'ubicazione delle indagini è evidenziata nella planimetria a lato in scala 1:2.000.



4.1 TRINCEA ESPLORATIVA

Di seguito si riportano le stratigrafie ricostruite attraverso l'esame diretto dei fronti di scavo delle trincee esplorative

Committente Speroni-Sannazzaro	TRINCEA T1	Profondità raggiunta 3.0 m	Quota Media P.C. 80.00 m
Cantiere Verona Croce Bianca		Inizio/Fine Esecuzione 13/11/2014	

m	Litologia	Descrizione	Quota	Falda	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
0.50		Terreno vegetale sabbio limoso con ghiaia	0.50		
1.00 1.50 2.00 2.50		ghiaia sabbiosa con ciottoli	3.00		
3.00 3.50 4.00					

4.2 PROSPEZIONE IN SISMICA PASSIVA A STAZIONE SINGOLA HVSR

La caratterizzazione geofisica del sottosuolo si è basata sulla tecnica dei rapporti spettrali (o HVSR, Horizontal to Vertical Spectral Ratio) ed è stata svolta mediante un tromometro digitale modello “Tromino”, i cui dati sono stati analizzati ed interpretati con il software “Grilla”.

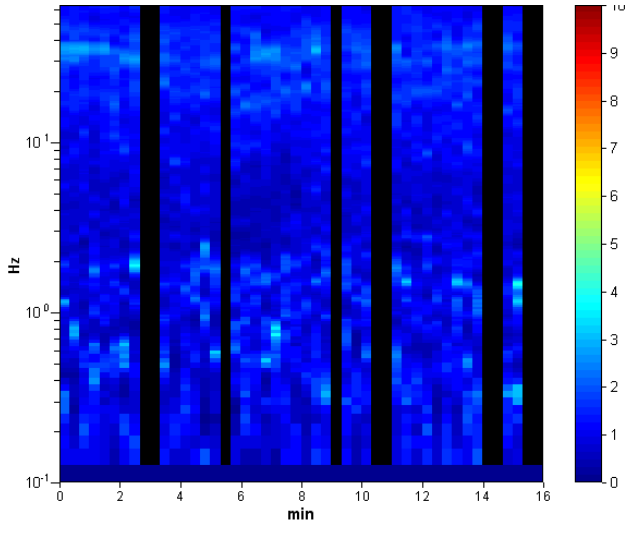
Dalla registrazione dei microtremori in una stazione singola si ricava:

- *la frequenza caratteristica di risonanza del sito (c.d. “effetto di sito”), da confrontare con la frequenza di vibrazione dell’edificio in progetto, al fine di evitare l’effetto di doppia risonanza;*
- *la velocità media delle onde di taglio Vs nei primi 30 metri di profondità, così come richiesto dalla normativa vigente, attraverso la conoscenza di un riflettore noto ricavato da dati stratigrafici;*
- *la stratigrafia delle prime decine di metri del sottosuolo, attraverso l’interpretazione della curva H/V, nella quale i vari livelli devono essere intesi come strati a diversa impedenza (impedenza = densità x velocità onde sismiche).*

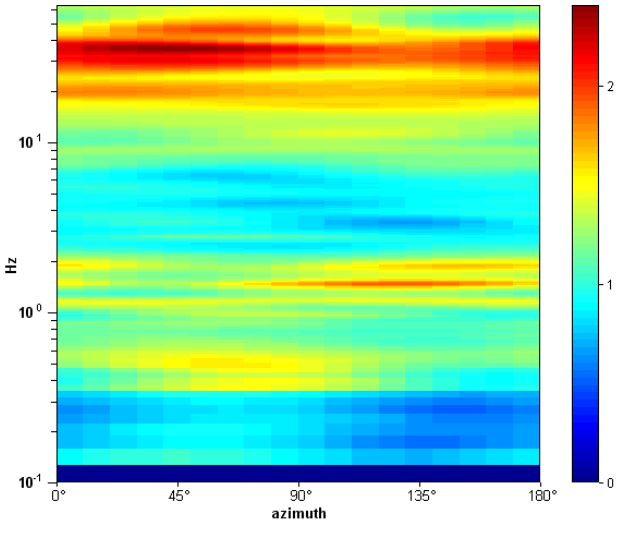
PROVA H/V

Strumento: TRZ-0061/01-10
Formato dati: 16 byte
Fondo scala [mV]: n.a.
Inizio registrazione: 13/11/14 16:10:55 Fine registrazione: 13/11/14 16:26:55
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Durata registrazione: 0h16'00''. Analizzato 79% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%

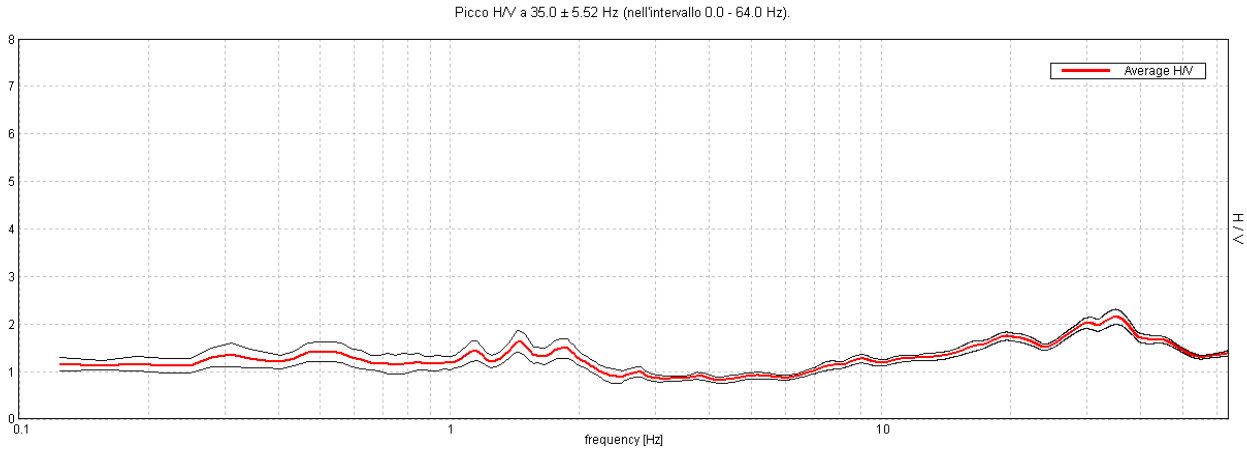
SERIE TEMPORALE H/V



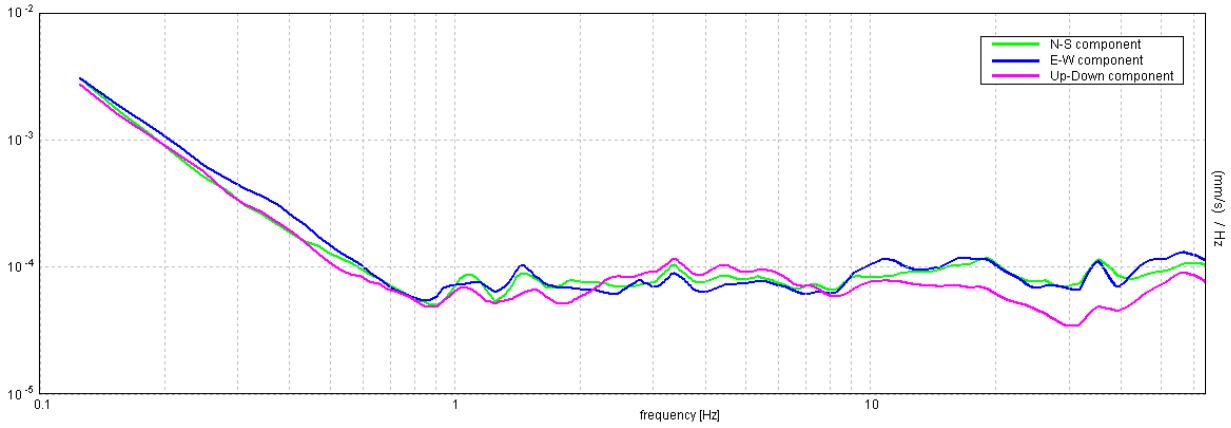
DIREZIONALITA' H/V



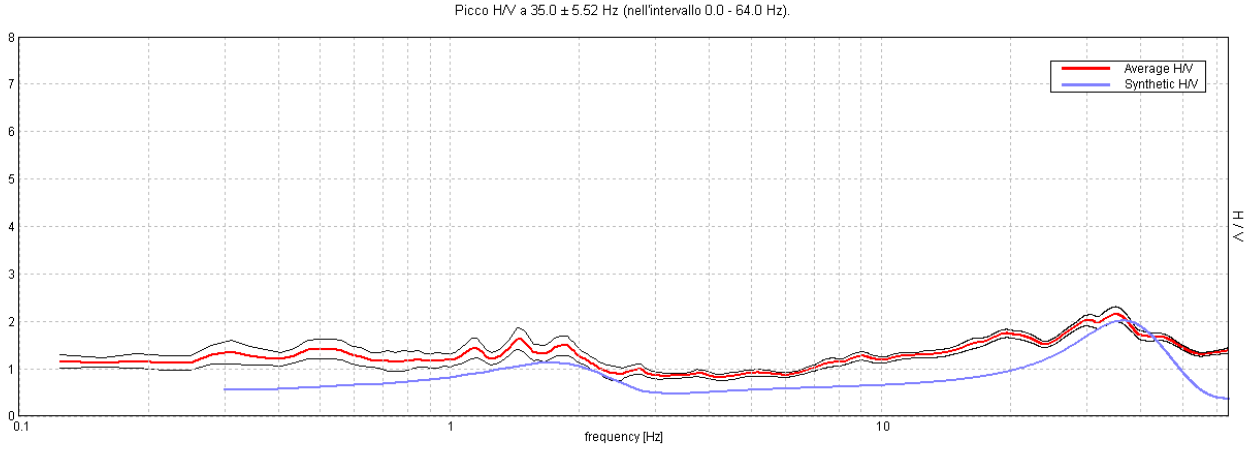
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



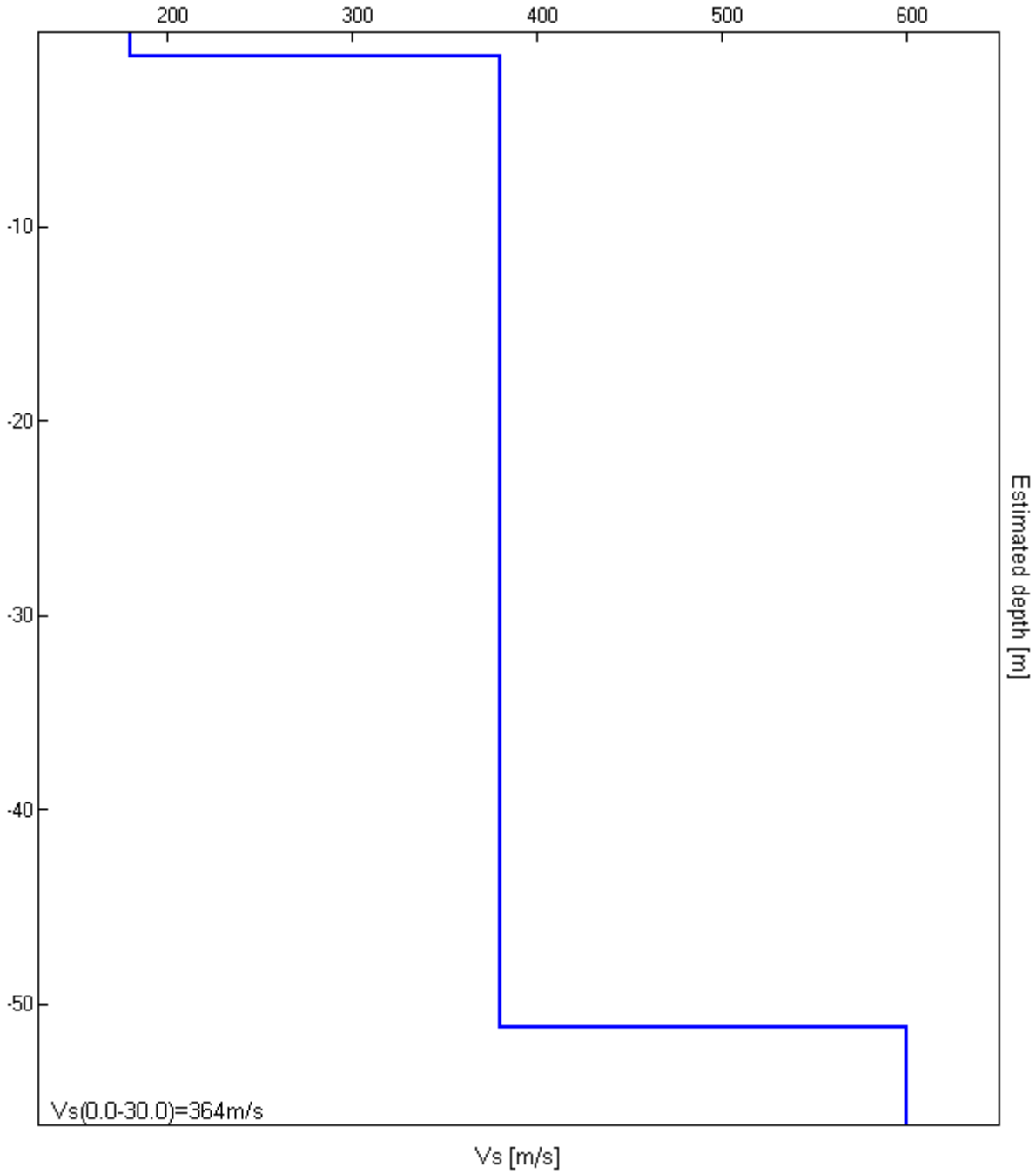
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



ANDAMENTO DELLA VELOCITA' DELLE ONDE SISMICHE CON LA PROFONDITA'



INTERPRETAZIONE STRATIGRAFICA

Profondità (m)	Spessore (m)	Vs (m/s)	Litologia
0.00÷1.20	1.20	180	Tereno di alterazione superficiale
oltre	----	380	Alluvioni ghiaio sabbiose Banco resistivo (conglomerato?) a circa 50 metri)

Vs 30 = 364

4.3 PROVA DI PERMEABILITA'

Per valutare la capacità d'infiltrazione del terreno dell'area in esame, in data 13.11.2014 in corrispondenza della trincea e ad una profondità di circa 2.5 metri in corrispondenza delle alluvioni ghiaio sabbiose naturali è stata condotta una prove di permeabilità con metodo dell'infiltrometro.

L'infiltrometro ad anello singolo, realizzato in opera, è costituito da una tubazione in pvc del diametro di 20 cm e con altezza di 2,0 metri, con infissione nel terreno di circa 10 cm.

La prova effettuata è a carico variabile e la permeabilità viene ricavata dalla formula (US Navy Bureau, 1972) di seguito riportata:

$$K = \frac{2 \cdot \pi \cdot R \cdot f}{11(t_2 - t_1)} \cdot \ln\left(\frac{h}{H}\right)$$

dove:

K = conducibilità idraulica calcolata (cm/s);

R = raggio interno dell'infiltrometro (cm);

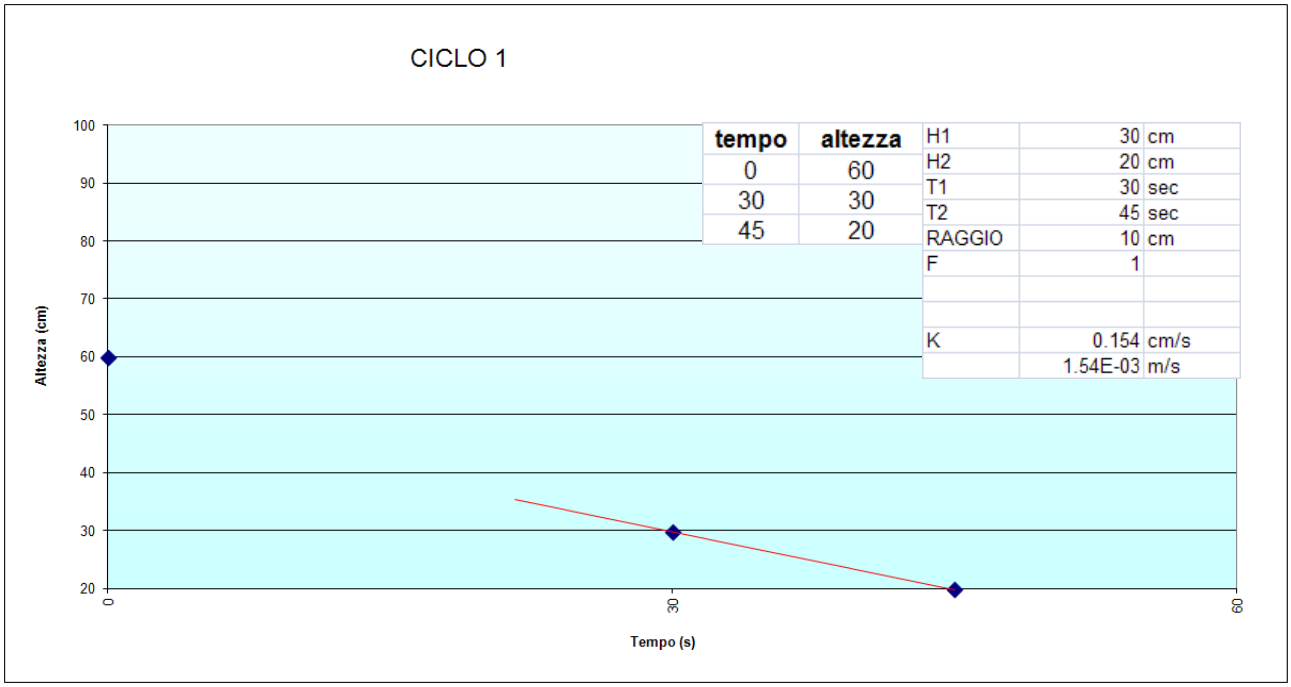
$t_2 - t_1$ = tempi (s)

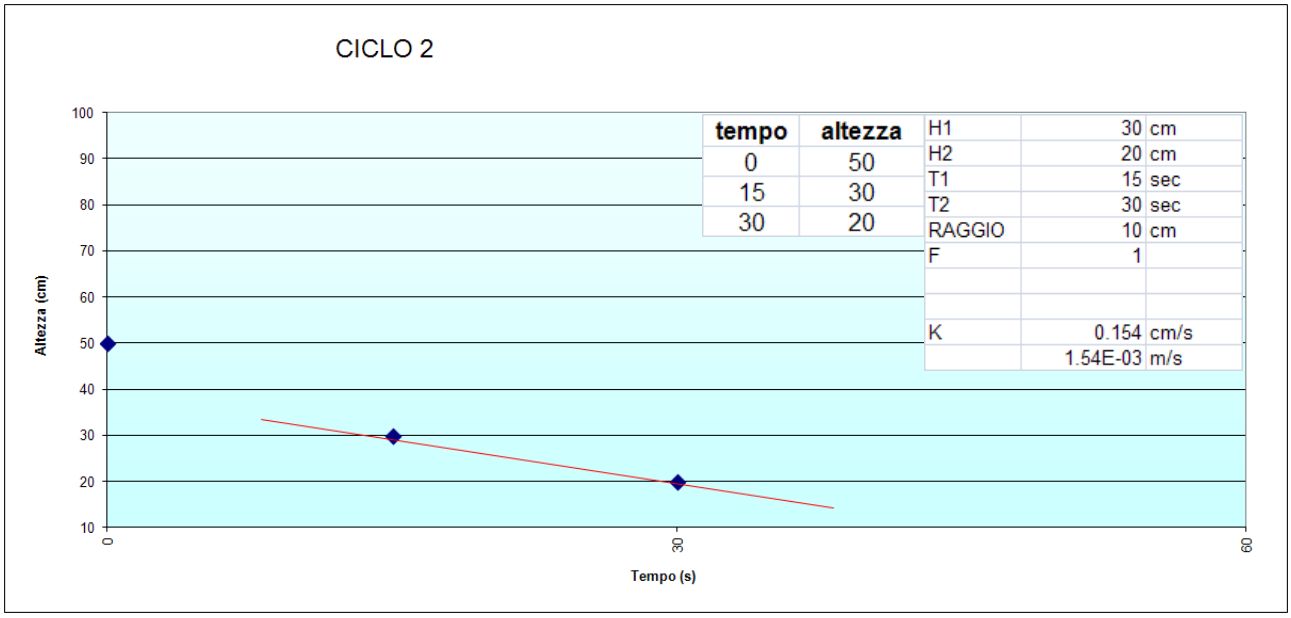
h e H = altezze (cm)

f = fattore di forma ottenuto dal rapporto Cu/5 dove Cu è il coefficiente di uniformità del terreno dato da (d_{60}/ d_{10}).

Al fine di ottenere un risultato statisticamente significativo la prova è stata ripetuta per 2 cicli successivi di carico, considerata anche la difficoltà di registrazione dei dati dovuta alla rilevante capacità di assorbimento del sottosuolo investigato

I valori di K per ogni ciclo di carico sono di seguito riportati:





Il coefficiente di permeabilità K medio per la alluvioni ghiaio sabbiose risulta dell'ordine di 10^{-3} m/s.

5 MODELLO LITOLOGICO E GEOTECNICO DI PROGETTO

Le indagini eseguite permettono di evidenziare che nell'area in esame il sottosuolo al di sotto di uno strato superficiale metrico di terreno vegetale e di alterazione, è costituito da alluvioni ghiaiose e sabbiose con ciottoli.

Per quanto riguarda le alluvioni in giacitura naturale la loro resistenza al taglio è principalmente regolata dall'angolo di attrito interno.

Con il metodo osservazionale proposto da Sanglerat, sulla base dei seguenti dati, è possibile definire l'angolo di attrito ϕ di questi materiali:

- *il grado di addensamento;*
- *la forma e la rugosità dei grani;*
- *la dimensione dei grani;*
- *la granulometria;*

e precisamente :

$$\phi' = 36 - \phi'_1 - \phi'_2 + \phi'_3 + \phi'_4$$

dove :

VALORI DELL'ANGOLO DI ATTRITO INTERNO DI MATERIALI GRANULARI			
Compattezza	ϕ'_1	molle media serrata	- 6° 0 + 6°
Forma e rugosita' dei grani	ϕ'_2	spigolosa media arrotondata assai arrotondata	+ 1° 0 - 3° - 5°
Grossezza dei grani	ϕ'_3	sabbia ghiaia fine ghiaia grossa	0 + 1° + 2°
Granulometria	ϕ'_4	uniforme media estesa	- 3° 0 + 3°

Nel caso specifico il valore medio che si è ottenuto è il seguente:

$$\phi' = 36 + 0 - 3 + 2 + 3 = 38°$$

Pertanto, in via cautelativa, i principali parametri geotecnici dei terreni presenti nei primi metri di sottosuolo, possono essere così espressi:

Φ (angolo di resistenza al taglio)	35°
c (coesione)	0 kPa
γ (peso di volume)	18 kN/m^3
E (modulo di deformazione)	> 35 MPa
ν (coefficiente di Poisson)	0,35

6 ANALISI SISMICA DELL'AREA IN STUDIO

Dal punto di vista sismico la città di Verona si colloca, secondo il modello sismotettonico del C.N.R. del 1987, all'interno dell'«Area Lessinea»: essa corrisponde alla maggior parte del rilievo lessineo ed è caratterizzata da una discontinuità di Mohorovicich a minima profondità (meno di 30 km) correlabile con l'alto gravimetrico dei Lessini – Berici. In particolare, suddividendo l'area in sottozone, la città di Verona si inserisce all'interno della Fascia Pedemontana Veronese (*M. Panizza, D. Slejko et al., Modello sismotettonico dell'area fra il Lago di Garda e il Monte Grappa, 1981*). Questa si trova al bordo meridionale dei Lessini e fa da passaggio alla pianura veronese. Essa corrisponde ad una faglia o ad un sistema di faglie (Linea di Verona), con abbassamento notevole della parte a Sud. L'abbassamento in epoca recente della zona dove scorre l'Adige, tra S. Ambrogio di Valpolicella e San Bonifacio è testimoniato da numerosi indizi. Lungo questa «Linea di Verona» si incontrano manifestazioni termali indicative di una neotettonica attiva ovvero di una evidente sismicità impostata lungo questa fascia di deformazione ed associata probabilmente alle direttrici ad andamento giudicariense (NE – SW) o scledense (NW – SE) che la intersecano.

L'attività sismica di questa fascia è caratterizzata soprattutto dai terremoti che hanno interessato la città di Verona. La localizzazione dei sismi è incerta ma la presenza di altra attività sismica, anche di localizzazione più attendibile, porta a considerare questa zona come un' area sismicamente attiva.

Con l'entrata in vigore del D.M. 14 gennaio 2008 la stima della pericolosità sismica, intesa come accelerazione massima orizzontale su suolo rigido (Vs30>800 m/s) viene definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più tramite un criterio "zona dipendente".

Pertanto la stima dei parametri spettrali necessari per la definizione dell'azione sismica di progetto viene effettuata calcolandoli direttamente per il sito in esame, utilizzando le informazioni

disponibili nel reticolo di riferimento, riportato nella tabella 1 dell'allegato B del D.M. 14 gennaio 2008.

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale che in assenza di analisi specifiche può essere riferito a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento.

La normativa prevede l'analisi delle Vs sino a profondità di 30 metri dal piano di posa delle fondazioni.

Sulla base delle indagini eseguite l'area in studio, escludendo ovviamente l'area interessata da riporti che dovrà essere bonificata, è riferibile alla categoria di suolo di fondazione denominata B:

B	*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).

Per quanto concerne le caratteristiche della superficie topografica, l'area in esame ricade nella categoria T1, come si evince dalla Tabella 3.2.IV e paragrafo 3.2.2 del D.M. 14.01.2008 «Norme tecniche per le costruzioni».

7 CONCLUSIONI

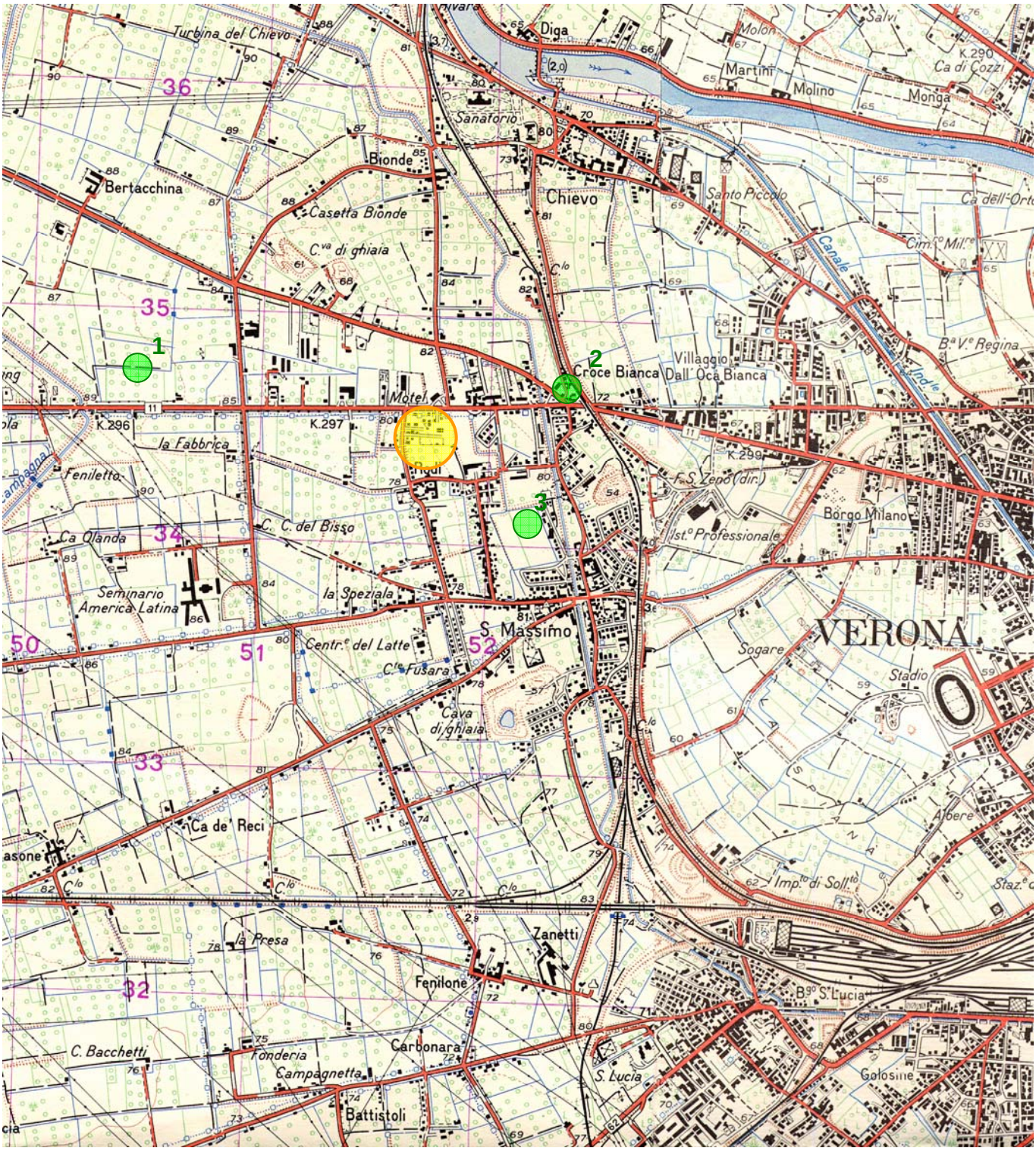
Da quanto precedentemente esposto si conclude che l'area oggetto dell'indagine non presenta situazioni geomorfologiche, geologiche o strutturali pregiudizievoli per la realizzazione del PUA programmato.

I dati reperiti in letteratura, il rilevamento di campagna e le indagini dirette hanno evidenziato che:

- il substrato dell'area in esame è costituito da ghiaie e sabbie alluvionali dotate di buone caratteristiche geotecniche;
- non sono state riconosciute morfologie legate a dissesti in atto;
- dal punto di vista tettonico, non sono note faglie attive o elementi neotettonici;
- la zona indagata non è esondabile;
- per quel che concerne le caratteristiche idrogeologiche dell'area in esame, la falda si trova ad una profondità di circa 28 metri dal piano campagna in periodo di piena.

La presenza di questa falda determina l'iscrizione dell'area alla classe di vulnerabilità intrinseca degli acquiferi "Alta". Il piano non comporta comunque potenziali fattori di rischio per la tutela della qualità della risorsa idrica sotterranea anche perchè non è compreso all'interno delle fasce di rispetto di opere pubbliche di captazione a scopo idropotabile.

ALLEGATO 1



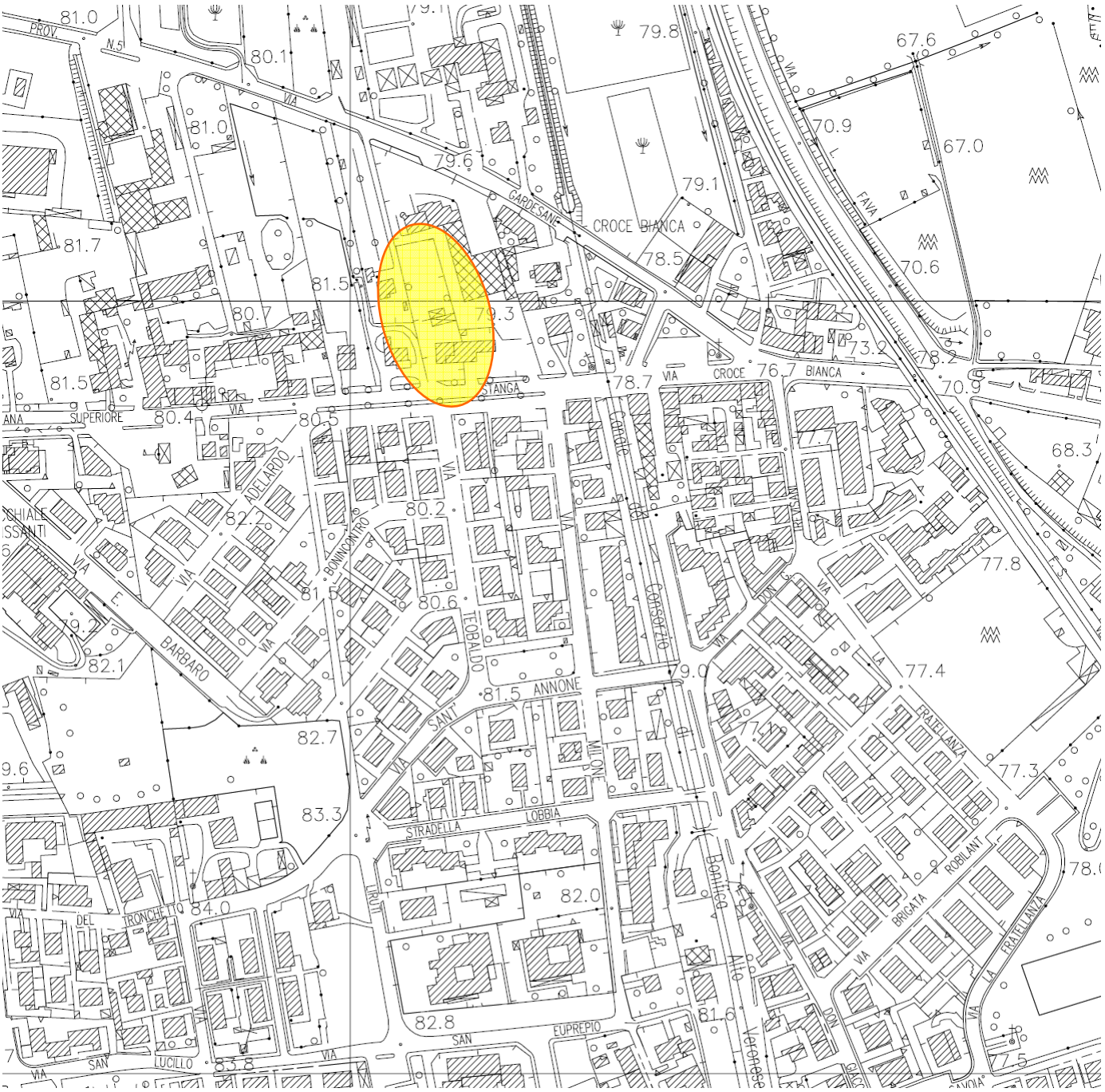
(stralcio delle Tavolette F°48 II N.E. «Pescantina» e F°49 III N.O. «Verona»)

TOPOGRAFIA scala 1:25.000

ubicazione dell'area di intervento

1 stratigrafia e suo numero progressivo

ALLEGATO 2

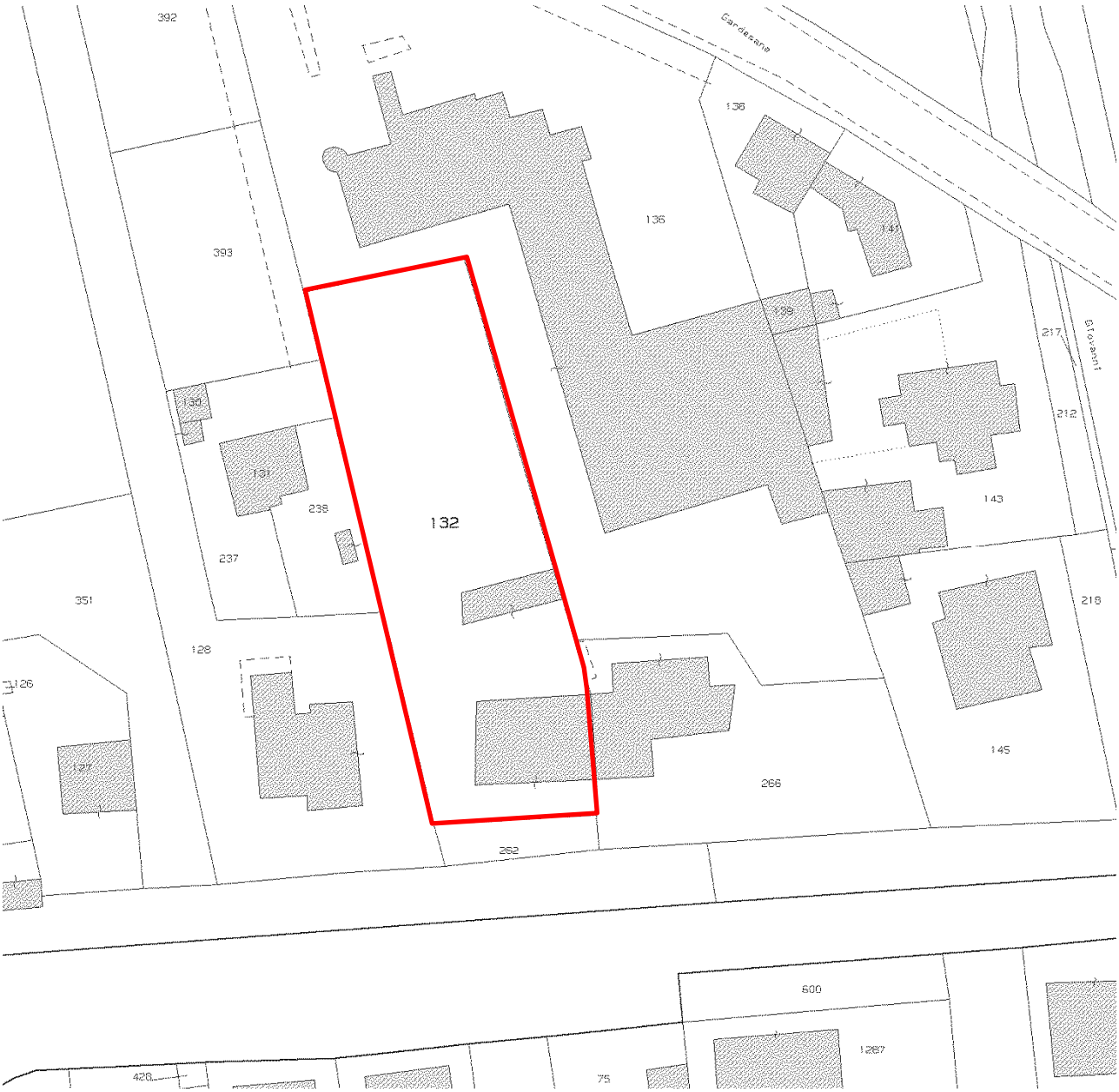


(stralcio dell'elemento n°123164 «San Massimo»)

CARTA TECNICA REGIONALE ***scala 1:5.000***

ubicazione dell'area in esame

ALLEGATO 3



Estratto catastale N.C.T. del Comune di Verona Foglio 201, mappale132

PLANIMETRIA CATASTALE *scala 1:2.000*

ALLEGATO 4

stralcio da Spagna V. «Carta di morfoconservazione a indirizzo geotecnico del territorio del Comune di Verona», 1977

CARTA di MORFOCONSERVAZIONE scala 1:20.000

ubicazione dell'area in esame

L E G E N D A

I — ZONE DI DENUDAZIONE IN ROCCE CALCAREE AFFIORANTI O SUBAFFIORANTI (SPESSORE DELLA COPERTURA DETRITICA O DEL SUOLO < 0,50-1,00 M).

II — ZONE A COPERTURA DETRITICA ELUVIALE (TERRENI RESIDUALI) O DI ACCUMULO COLLUVIALE (DEPOSITI DI PENDIO); (DELIMITAZIONE A LINEA TRATTEGGIATA PER SPESSORE DELLA COPERTURA FRA 0,50-1,00 M E 3,00-4,00 M; LINEA CONTINUA PER SPESSORI > 3,00-4,00 M).

III — ZONE A COPERTURA DI MATERIALI SCIOLTI FORMANTI CONOIDI DI DEIEZIONE, DETRITO DI FALDA E ACCUMULI COLLUVIALI RACCORDATI CON IL FONDOVALLE (SPESSORE > 3,00-4,00 M).

IV — ZONE A COPERTURA DETRITICA SEMPRE DI FORTE SPESSORE FORMANTI LE ALLUVIONI DEI FONDIVALLE TRIBUTARI DIRETTI DEL F. ADIGE E TERRAZZI FLUVIO-GLACIALI.

V — ALLUVIONI TERRAZZATE FLUVIO-GLACIALI E FLUVIALI ANTICHE DEL F. ADIGE (t_3, t_2).

VI (t_1 / t_0) — ALLUVIONI RECENTI E ATTUALI DEL F. ADIGE (t_1, t_0).

Ia / Ib — ZONE SOTTOPOSTE A DENUDAZIONE PER COLTIVAZIONE IN CAVA DI MATERIALI LAPIDEI (**Ia**); ZONE SOGGETTE A SPROFONDAMENTO PER CARSISMO (**Ib**).

IIa — ZONE IMPREGNATE D'ACQUA NEI TERRENI A MATRICE ARGILLOSA DELLA COLTRE ELUVIALE E COLLUVIALE CHE RICOPRE IL SUBSTRATO ROCCIOSO.

PRESENZA DI ACQUA A DEBOLE PROFONDITÀ NEI MATERIALI GRANULARI DELLE ALLUVIONI DI FONDOVALLE (**IVa-Va-VIa**).

ZONE SOTTOPOSTE A COLTIVAZIONE DI CAVA IN MATERIALI GRANULARI (**IVb-Vb-VIb**).

RISTAGNO D'ACQUA IN CAVA PER INTERCETTAZIONE DELLA FALDA FREATICA.

MATERIALE DI RIPORTO E DISCARICHE.

SIMBOLI GEOMORFOLOGICI

- nicchia di erosione
- brusco cambiamento di pendenza dovuto all'erosione
- scarpata netta
- affioramento di strato a forte risalto morfologico
- bordo dei terrazzi fluviali
- frana recente
- frana antica
- frana per scoscendimento in blocco
- frana di crollo
- erosione attiva per ruscellamento concentrato
- erosione incanalata
- dolina
- depressione in materiali granulari (pseudodoline)
- tracce di divagazione fluviale abbandonata
- direzioni di deflusso sotterraneo più o meno certe
- a) conoide di deiezione inattivo; b) id., allo sbocco delle valli maggiori
- forma della sezione valliva (a "V", arrotondata e a fondo piatto)

SIMBOLI STRUTTURALI

- direzione e immersione degli strati (15°)
- piano di strato coincidente con la superficie topografica
- fratture e faglie
- zona di intensa fratturazione nelle fasce di disturbo tettonico
- limite litologico probabile

SIMBOLI MORFOMETRICI

- distinta concavità
- distinta convessità
- concavità e convessità in pianta
- linea di spartiacque

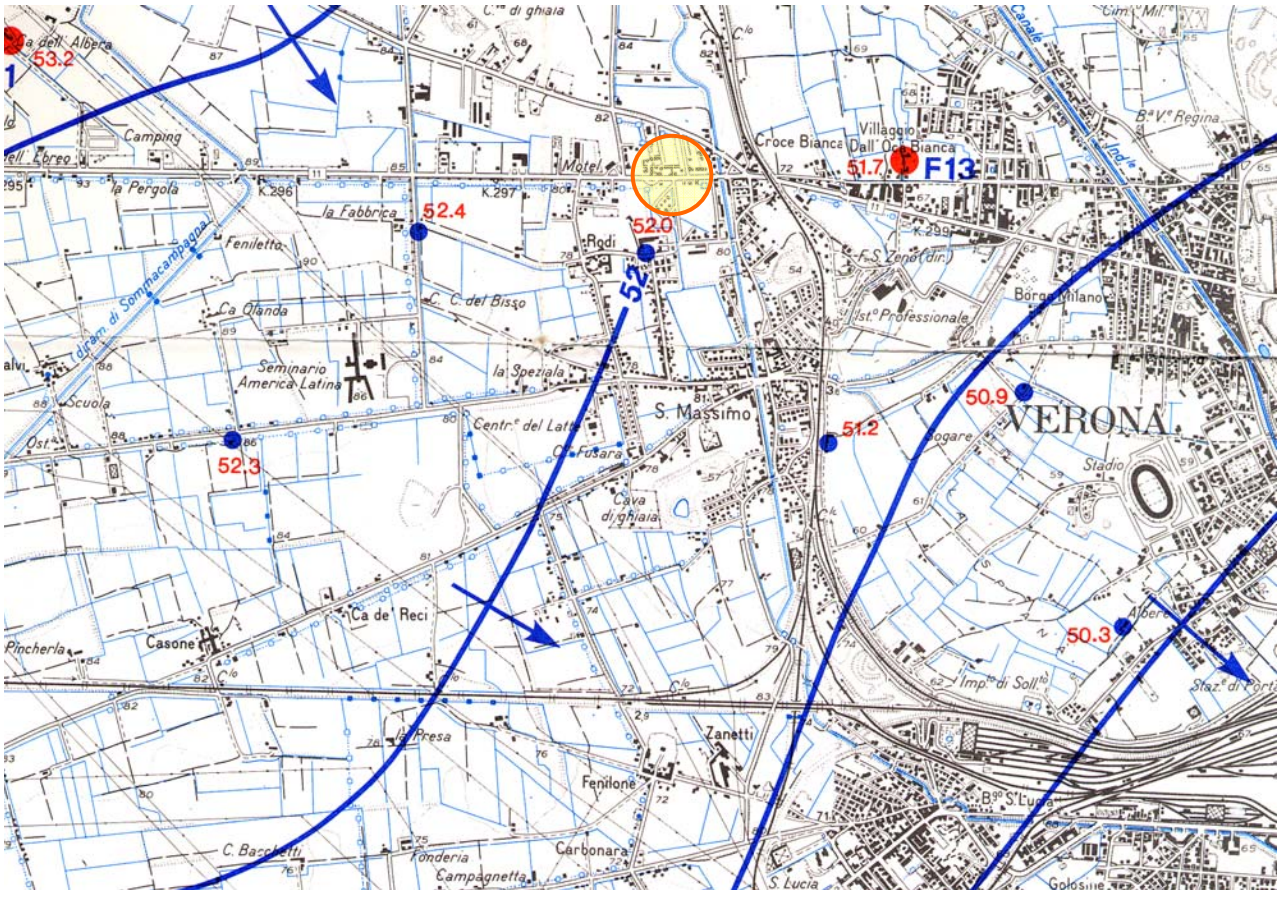
SIMBOLI TOPOGRAFICI E ATTIVITÀ UMANA

- discarica e riporto
- cava di roccia lapidea
- cava di materiali granulari
- id., abbandonata
- argine
- corso d'acqua incanalato artificialmente
- copertura aerea non disponibile

ALLEGATO 5

LEGENDA

- 49.5 — Pozzo con quota freatica
- F3 — Pozzo in osservazione periodica
- 53 — Isofreatica con quota s.l.m.
- Direzione del deflusso sotterraneo
- ubicazione dell'area in esame



(tratto da Dal Prà e De Rossi "Carta Idrogeologica dell'alta pianura dell'Adige", 1989)

CARTA IDROGEOLOGICA scala 1:30.000