

elaborato

6_a

oggetto

Analisi geologica,
geomorfologica
e idrogeologica

Comune di Verona

IL PROGETTISTA

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO

Lottizzazione denominata
"Marlin"

Schede Norma n.521 e 528 del P.I.

f.to

Dott. Arch. Antonio Biondani

scala

LA PROPRIETA'

f.to

Sig. Mirco Romani

f.to

Sig.ra Emilia Giacomuzzi

STAFF DI PROGETTAZIONE

collaboratore:
geom. Laura Muner

impianti:
p.i. Stefano Maggiotto

Adeguamento alle
prescrizioni della
conferenza dei servizi
del 10/05/2016

file: 3065_C3_a_A20_01_TAV6cop geolog.dwg

data	destinazione	OdP/FT	RPt	RPg
16.03.2016	Comune	LM	EN	GC
10.06.2016	Comune			

Sistema di Qualità Architer
certificato UNI EN ISO
9001:2008
dati del controllo interno
validazione e archiviazione
C1_08_rev06app. 15/10/14

ARCHITER srl

Via Gobetti, 9 - 37138 Verona tel. 045 890 39 22 (3 linee r.a.) fax 045 890 42 22 architer@architer.it www.architer.it



N. di Iscrizione del registro delle Imprese di Verona, Autorità per la Vigilanza sui Lavori Pubblici, Codice Fiscale e Partita IVA 03085680233 INARCASSA SI003257 CCIAA di Verona n° 307754 Capitale sociale: € 10.000,00 L.v. UNICREDIT BANCA ag. B 3084 VR Borgo Milano Codice IBAN IT 72 J 02008 11717 000040729077

Società di Ingegneria certificata UNI EN ISO 9001:2008 per il campo di applicazione: Progettazione integrale, direzione lavori e coordinamento della sicurezza per la costruzione e la ristrutturazione e il restauro di: edifici civili ed industriali; opere di urbanizzazione. Sviluppo di piani territoriali ed esecuzione di studi ambientali.



COMUNE DI VERONA
PROVINCIA DI VERONA

Attuazione Ambito di Intervento PUA definito dalle Schede Norma 521 e 528 del P.I.

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO "MARLIN"

ADEGUAMENTO ALLE PRESCRIZIONI DELLA
CONFERENZA DI SERVIZI DEL 10.05.2016

**ANALISI GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA ED
IDROGEOLOGICA**



Verona, giugno 2016

STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED INGEGNERIA AMBIENTALE

Via Sabotino 1/B - 37124 VERONA tel. fax: 045 / 830.10.96 n°2 linee a r.a. e-mail: studio@sgta.it

INDICE

1	PREMESSA	3
1.1	CONDIZIONI PROGRAMMATICHE DI FRAGILITA' GEOLOGICA DELL'AREA	4
2	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO	6
3	IDROGRAFIA ED IDROGEOLOGIA	7
4	PROSPEZIONE IN SISMICA PASSIVA A STAZIONE SINGOLA HVSR	8
5	MODELLO LITOLOGICO E GEOTECNICO DI PROGETTO	11
6	ANALISI SISMICA DELL'AREA IN STUDIO	11
7	CONCLUSIONI	14

ELENCO ALLEGATI

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

1 PREMESSA

Per incarico del Sig. Mirco Romani sono state eseguite indagini geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche sui terreni interessati dal Piano Urbanistico Attuativo denominato Marlin di cui alle Schede Norma 521 e 528 del Piano degli Interventi del 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 8.855 m², dei quali 2.948 m² di pertinenza della scheda 521 (UMI 1), 5.439 delle UMI 2, 3 e 4 della scheda 528, 456 m² delle opere di urbanizzazione e 12 m² di proprietà comunale. L'intera SUL pari a 900 m² è trasferita ai lotti delle UMI 2, 3 e 4 della scheda 528.



Stralcio fuori scala Progetto del PUA in esame

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*».

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;
- caratterizzazione geofisica del sottosuolo basata sulla tecnica dei rapporti spettrali (o HVSR, Horizontal to Vertical Spectral Ratio), svolta mediante un tromometro digitale modello "Tromino".

1.1 CONDIZIONI PROGRAMMATICHE DI FRAGILITA' GEOLOGICA DELL'AREA

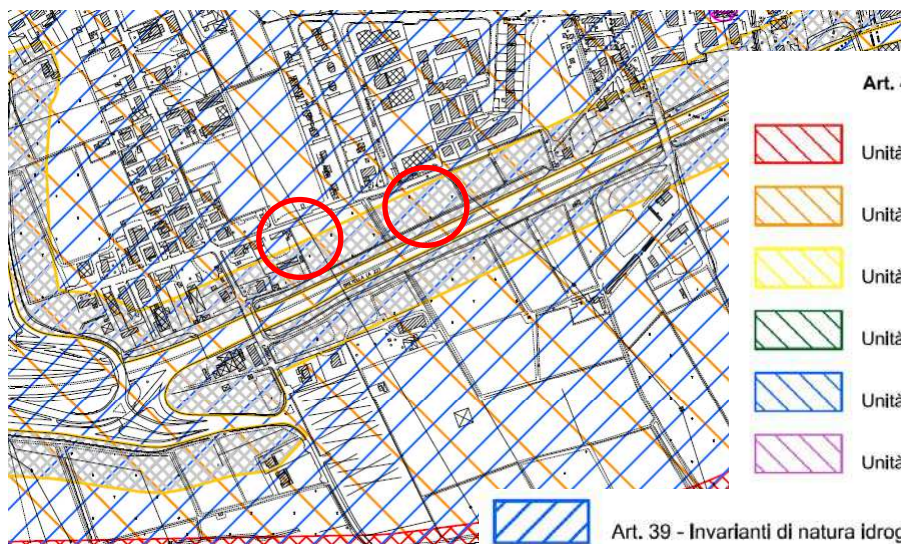
Le Ordinanze del P.C.d.M. n°3274, del 20.03.2003 e successive integrazioni e modifiche inseriscono il Comune di Verona tra i territori sismici in Zona 3.

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."*

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



Art. 43 - Tutela della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi

-  Unità E: Vulnerabilità intrinseca elevata
-  Unità A: Vulnerabilità intrinseca alta
-  Unità M: Vulnerabilità intrinseca media
-  Unità B: Vulnerabilità intrinseca bassa
-  Unità C: Vulnerabilità intrinseca da alta ad elevata
-  Unità V: Vulnerabilità intrinseca variabile da bassa ad alta



Art. 39 - Invarianti di natura idrogeologica ed idraulica: fascia di ricarica degli acquiferi

Stralcio tav 1 PI Comune di Verona

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 75 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 meandrici del fiume Adige, in successive fasi erosive dei sedimenti alluvionali dallo stesso depositati. - **si veda allegato 3 «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 2.

Stratigrafia n°1

da m	a m	litologia
0.0	-1.2	terreno agrario con ghiaia
-1.2	-7.3	ghiaia densa con sabbia e ciottoli
-7.3	-14.5	ghiaia molto densa con sabbia e ciottoli
-14.5	-17.0	ghiaia densa con molta sabbia e ciottoli
-17.0	-30.0	ghiaia densa con sabbia grossolana e ciottoli

Stratigrafia n°2

da m	a m	litologia
0.0	-0.9	terreno agrario con ghiaia
-0.9	-5.0	ghiaia densa con sabbia e ciottoli
-5.0	-12.5	ghiaia molto densa con sabbia e ciottoli
-12.5	-18.0	ghiaia densa con molta sabbia e ciottoli
-18.0	-25.0	ghiaia densa con sabbia e ciottoli

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 3.0 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 infiltrazioni 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 51-52 metri s.l.m., cioè a circa 20 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 4 «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 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).*

Di seguito si riportano i risultati della prospezione eseguita nell'area di indagine

PROSPEZIONE H/V

Strumento: TRZ-0061/01-10

Formato dati: 16 byte

Fondo scala [mV]: n.a.

Inizio registrazione: 20/01/16 16:32:51 Fine registrazione: 20/01/16 16:48:51

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Durata registrazione: 0h16'00". Analizzato 79% tracciato (selezione manuale)

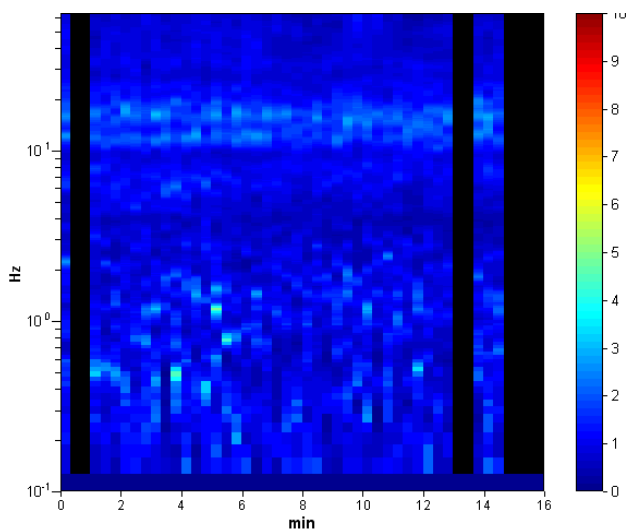
Freq. campionamento: 128 Hz

Lunghezza finestre: 20 s

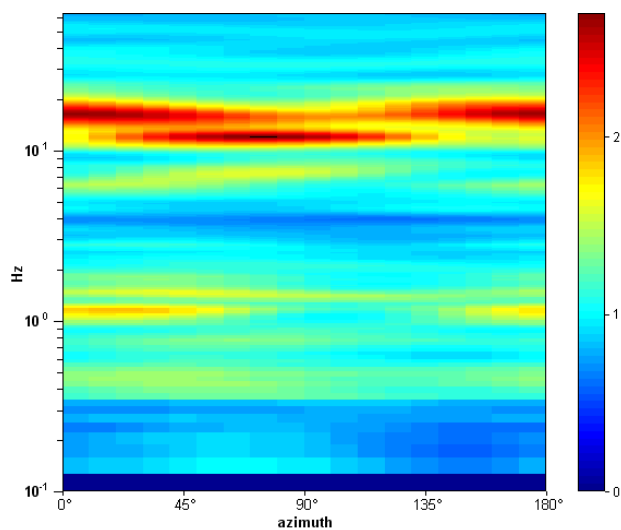
Tipo di lisciamento: Triangular window

Lisciamento: 10%

SERIE TEMPORALE H/V

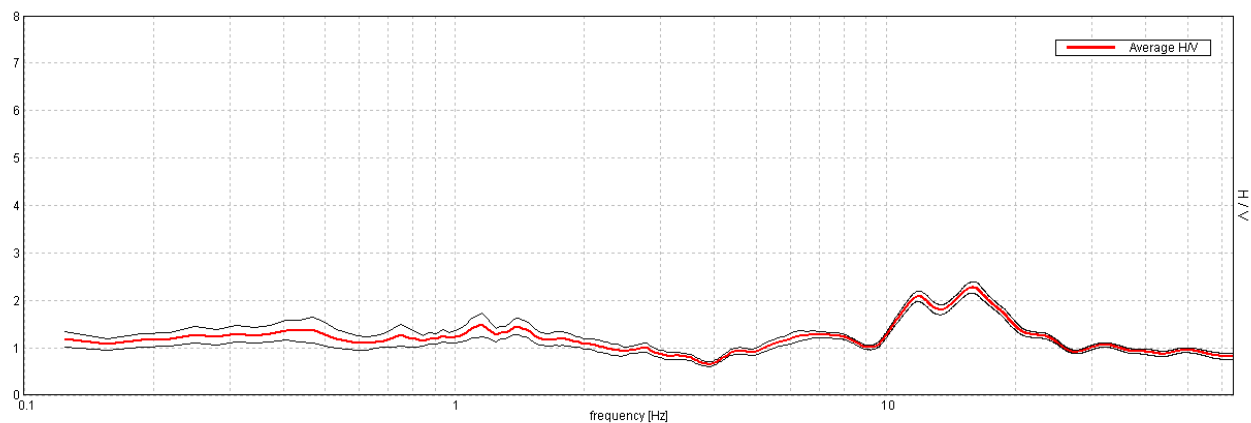


DIREZIONALITA' H/V

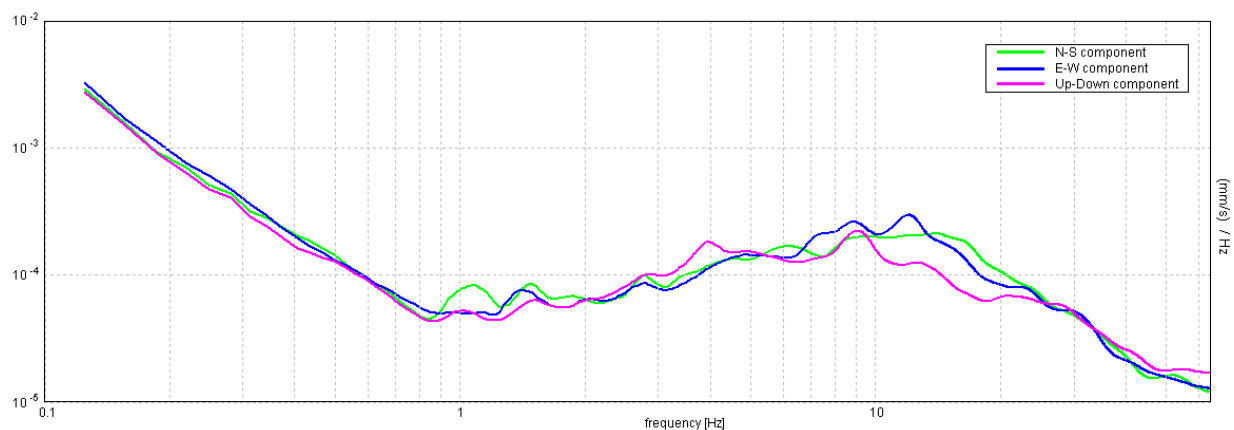


RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

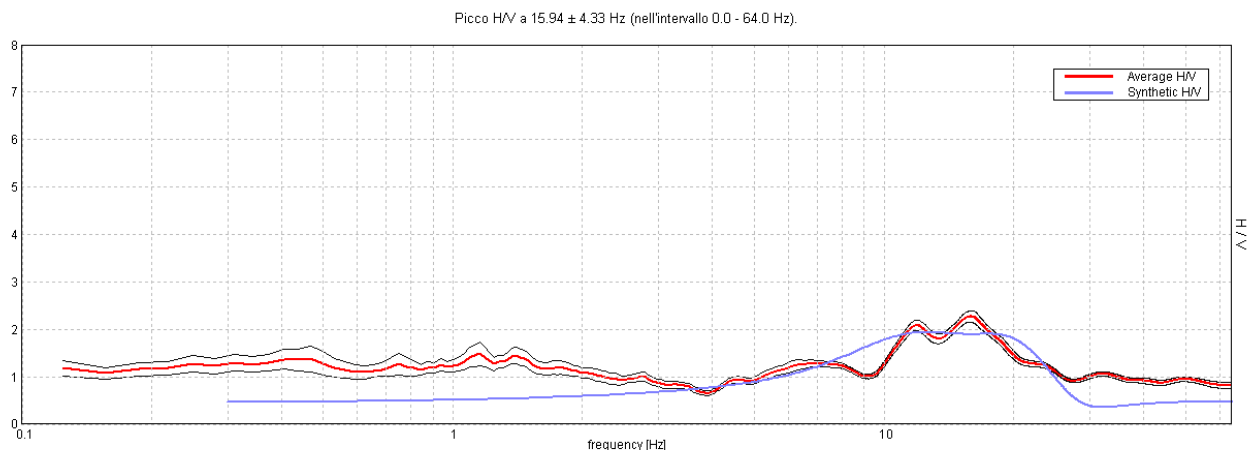
Picco H/V a 15.94 ± 4.33 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).



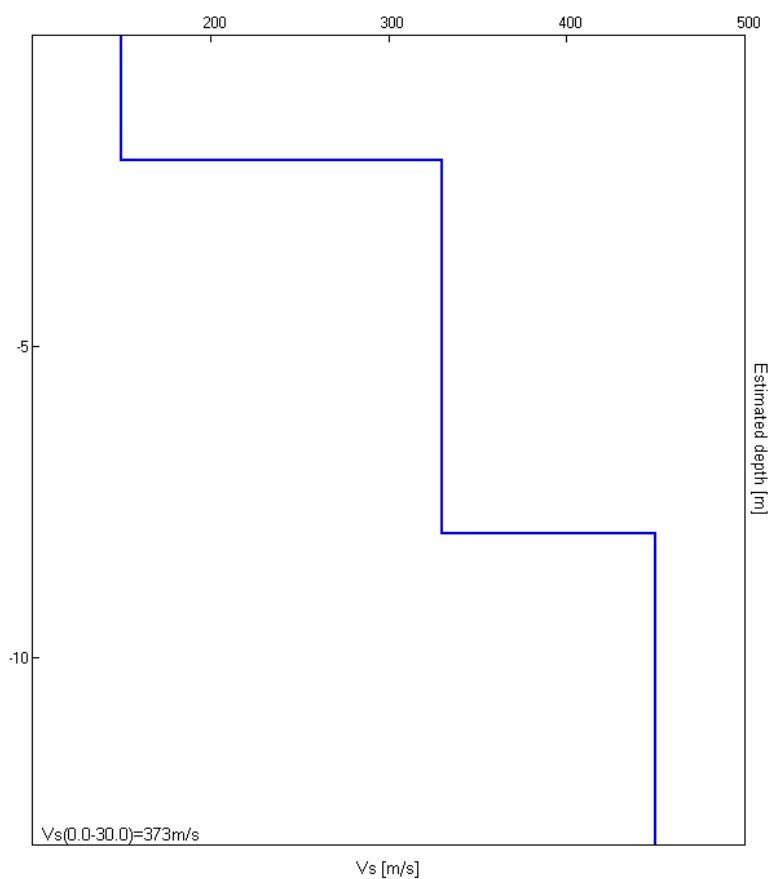
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



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÷2.00	2.00	150	Terreno di alterazione superficiale
2.00÷8.00	6.00	330	Alluvioni ghiaio sabbiose
oltre	----	450	Alluvioni ghiaio sabbiose molto dense

Vs 30 = 373

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.

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

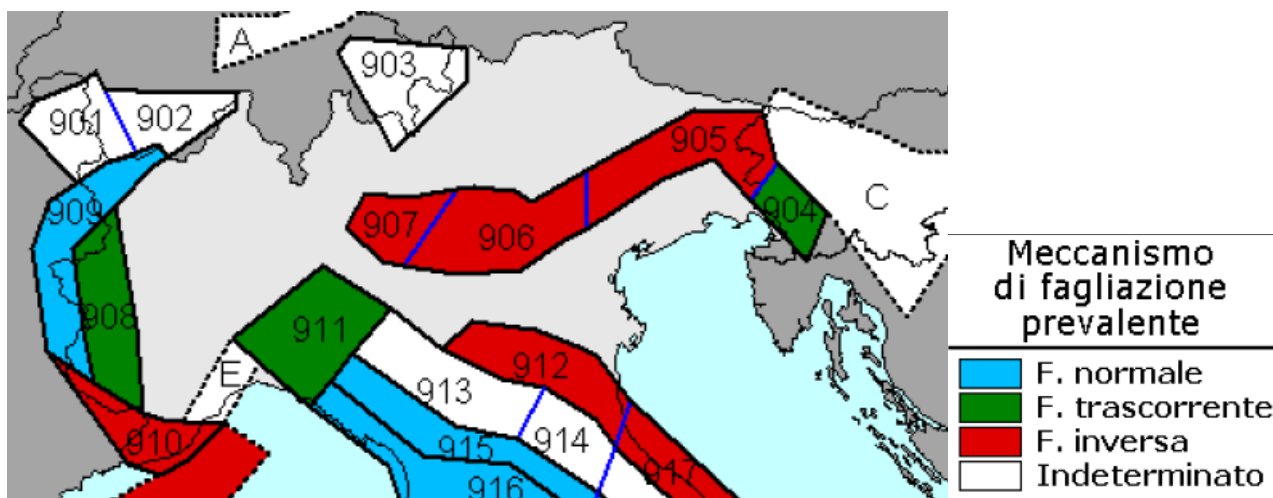
Φ (angolo di resistenza al taglio)	35°
c (coesione)	0 kPa
γ (peso di volume)	18 kN/m ³
E (modulo di deformazione)	≥30 MPa
ν (coefficiente di Poisson)	0,35

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.

Dal sito dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (www.ingv.it) è stata ricavata la zonazione in vigore, indicata con la sigla ZS9, dalla quale risulta che il territorio in esame ricade entro la zona sismogenetica 906, che comprende la fascia pedemontana da Bassano al lago di Garda.



Suddivisione delle zone sismogenetiche ZS9 (particolare) e meccanismo di fagliazione prevalente atteso per le diverse zone.

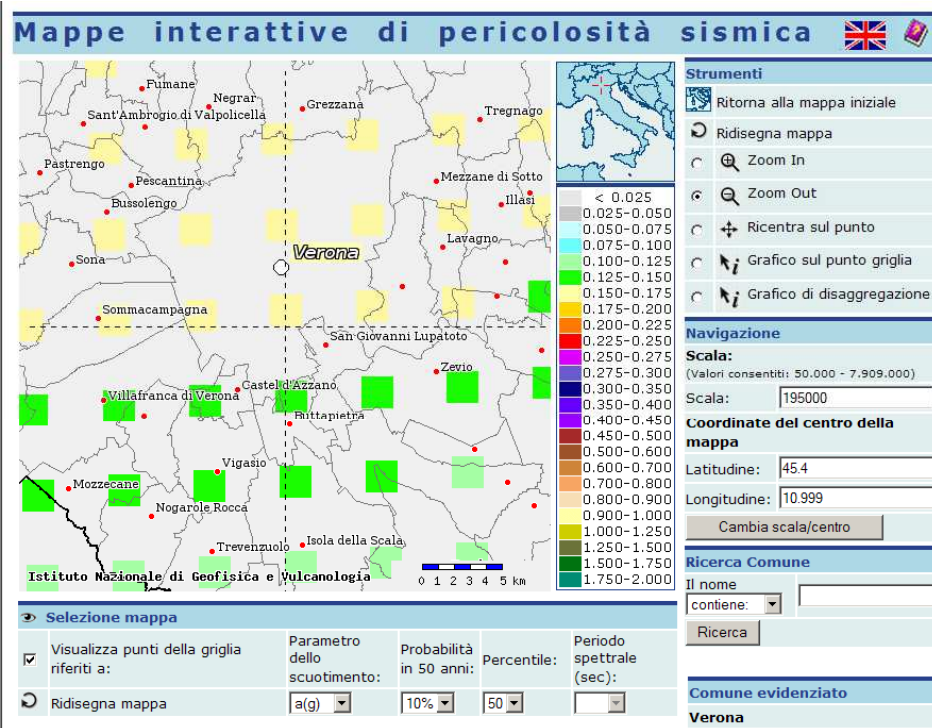
Con riferimento alla classificazione sismica su base comunale di cui all'OPCM 3274 del 20.03.2003, il comune di Verona appartiene alle zona di sismicità 3.

Con l'entrata in vigore del D.M. 14 gennaio 2008 la stima della pericolosità sismica, intesa come accelerazione massima orizzontale su suolo rigido ($V_{s30} > 800$ 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 come riferimento le informazioni disponibili nel reticolo di riferimento, riportato nella tabella 1 dell'allegato B del D.M. 14 gennaio 2008.

I dati riportati nell'All. B del D.M. 14/01/2008 coincidono per lo più con quelli riportati nell'Ord. 3519/2006, e sono in ogni caso determinabili mediante le coordinate geografiche e l'utilizzo di programmi applicativi.

Si forniscono in proposito i dati di pericolosità sismica riportati sul link <http://zonesismiche.mi.ingv.it> relative al sito d'interesse:



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 è riferibile alla categoria di suolo di fondazione denominata B:

B	<i>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).</i>
----------	--

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».

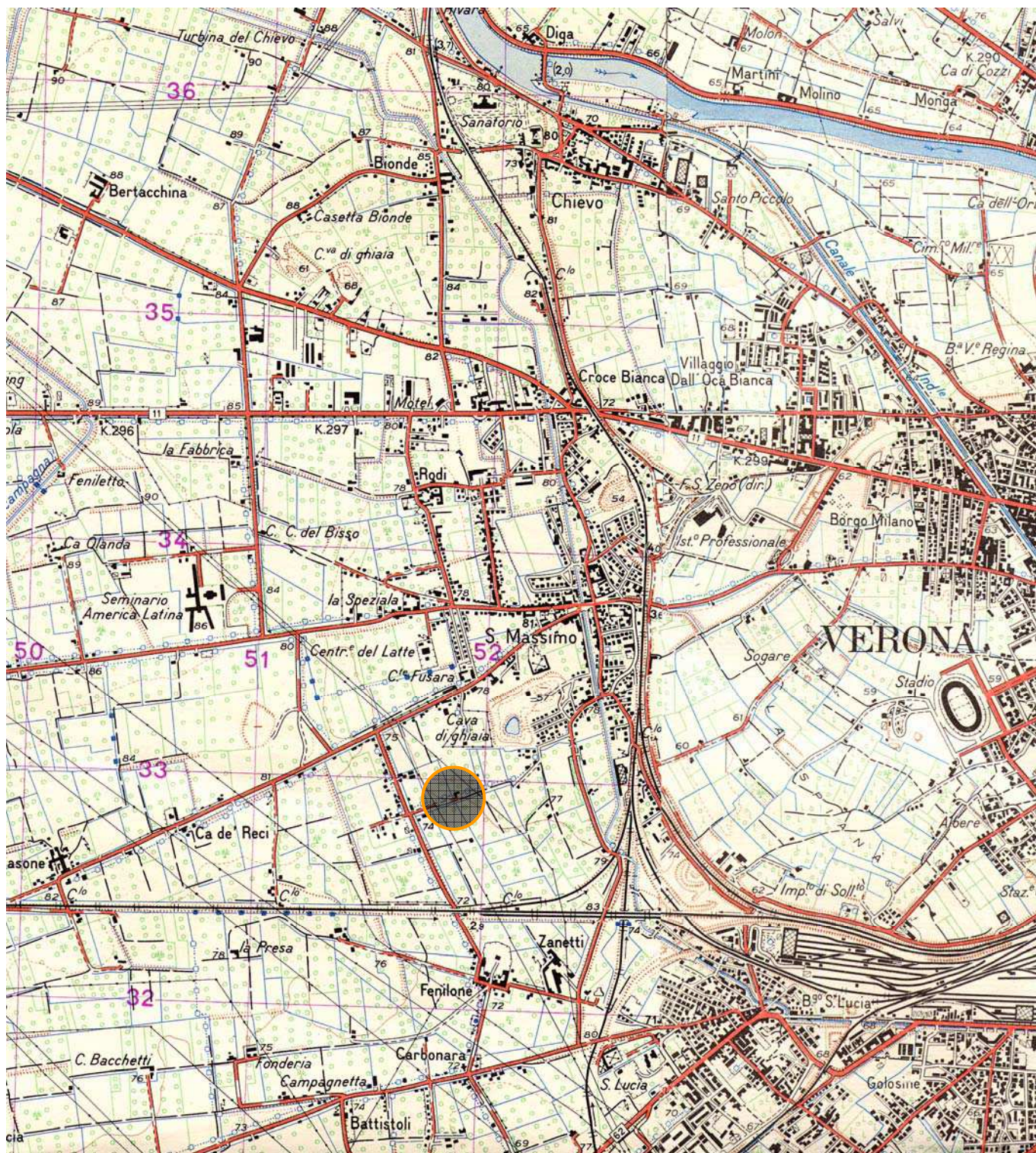
7 CONCLUSIONI

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 oltre 20 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.

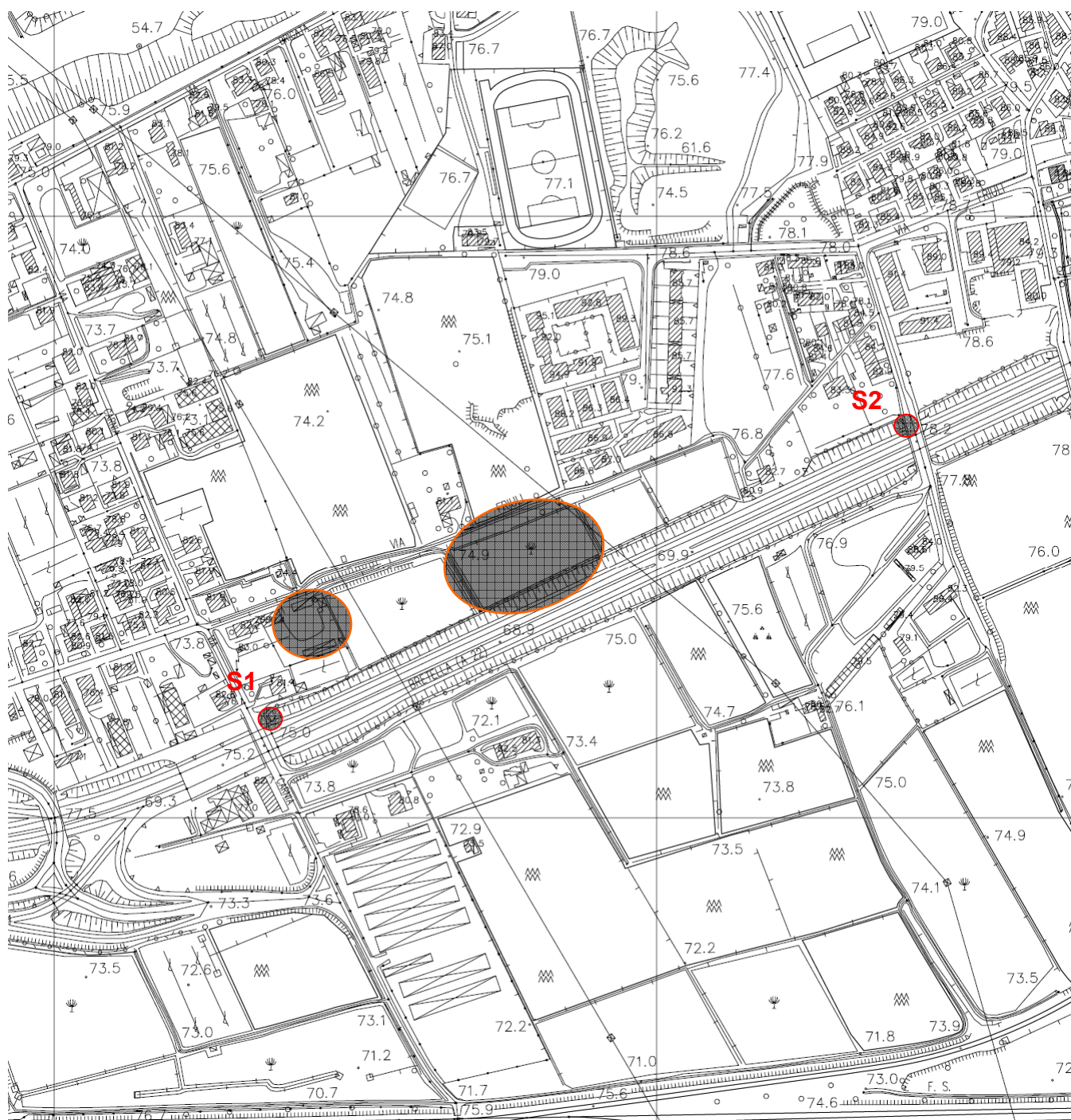


(stralcio delle Tavolette F°48 II N.E. «Pescantina» e F°49 III N.O. «Verona»)

TOPOGRAFIA scala 1:25.000



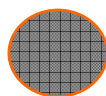
ubicazione dell'area di intervento



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

CARTA TECNICA REGIONALE

scala 1:5.000

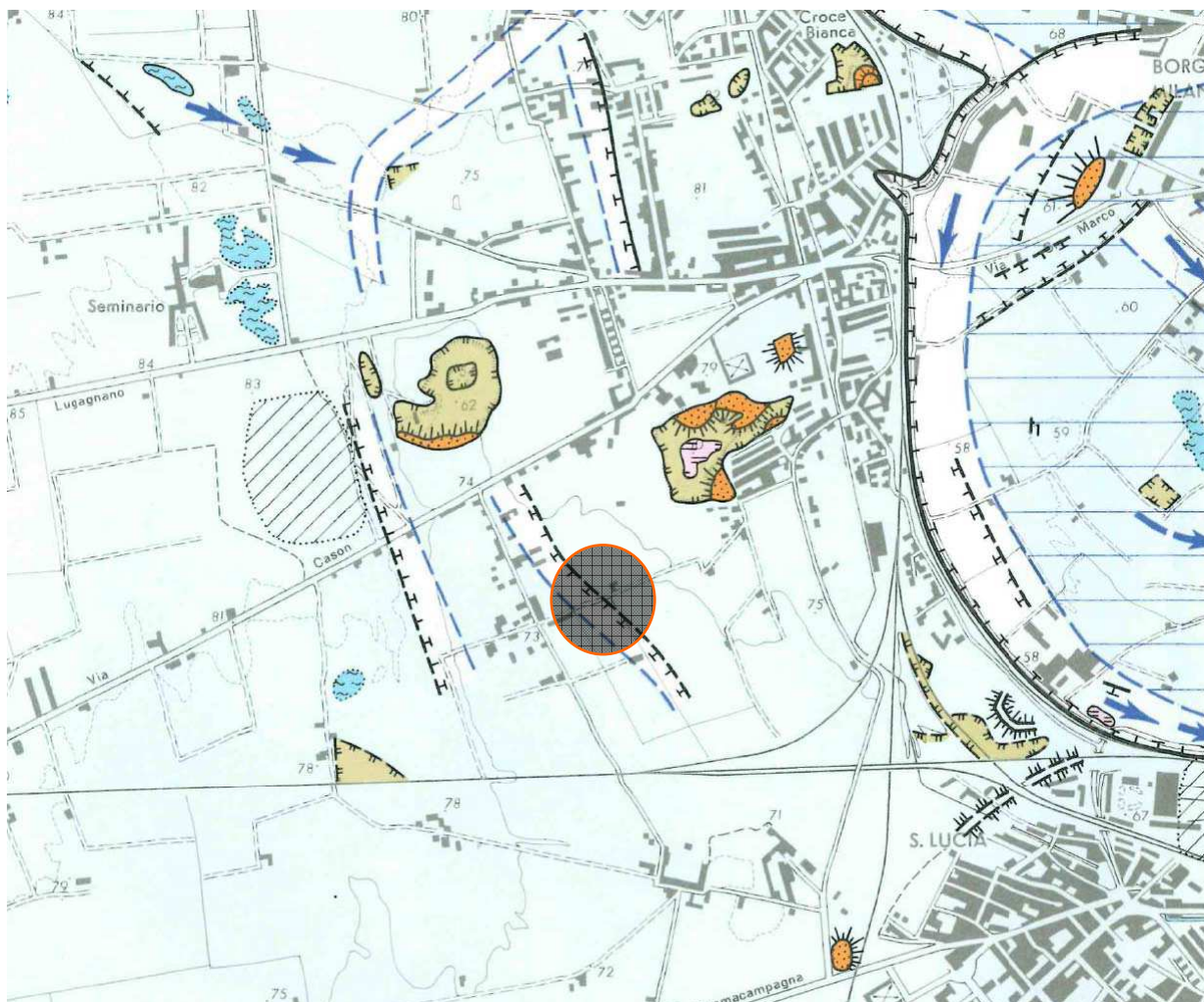


ubicazione dell'area in esame

S1

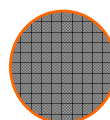


stratigrafia e suo numero progressivo



*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

LEGENDA

	ZONE DI DENUDAZIONE IN ROCCE CALCEE AFFIORANTI O SUBAFFIORANTI (SPESSORE DELLA COPERTURA DETRITICA O DEL SUOLO < 0,50-1,00 M).		ZONE SOTTOPOSTE A DENUDAZIONE PER COLTIVAZIONE IN CAVA DI MATERIALI LAPIDEI (Ia); ZONE SOGGETTE A SPROFONDAMENTO PER CARISMO (Ib).
	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).		ZONE IMPREGNATE D'ACQUA NEI TERRENI A MATRICE ARGILLOSA DELLA COLTRE ELUVIALE E COLLUVIALE CHE RICOPRE IL SUBSTRATO ROCCIOSO.
	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).		PRESENZA DI ACQUA A DEBOLE PROFONDITÀ NEI MATERIALI GRANULARI DELLE ALLUVIONI DI FONDOVALLE (IVa-Va-VIa).
	ZONE A COPERTURA DETRITICA SEMPRE DI FORTE SPESSORE FORMANTI LE ALLUVIONI DEI FONDOVALLE TRIBUTARI DIRETTI DEL F. ADIGE E TERRAZZI FLUVIO-GLACIALI.		ZONE SOTTOPOSTE A COLTIVAZIONE DI CAVA IN MATERIALI GRANULARI (IVb-Vb-VIb).
	ALLUVIONI TERRAZZATE FLUVIO-GLACIALI E FLUVIALI ANTICHE DEL F. ADIGE (I ₂ , I ₃).		RISTAGNO D'ACQUA IN CAVA PER INTERCETTAZIONE DELLA FALDA FREATICA.
	ALLUVIONI RECENTI E ATTUALI DEL F. ADIGE (I ₁ , I ₀).		MATERIALE DI RIPORTO E DISCARICHE.

SIMBOLI GEOMORFOLOGICI

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

SIMBOLI STRUTTURALI

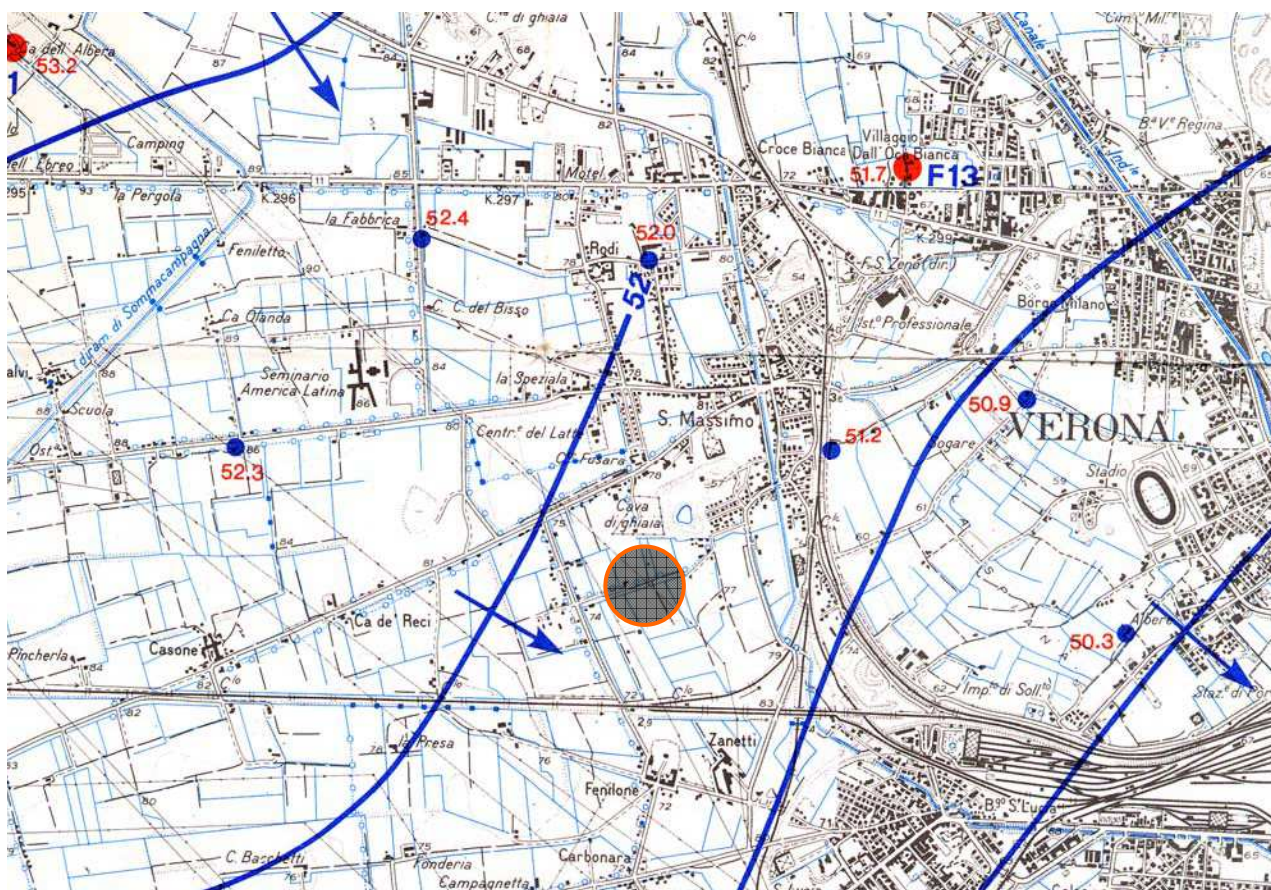
	direzione e immersione degli strati
	piano di strato coincidente con la superficie topografica
	fratture e faglie
	zona di intensa fratturazione nelle fasce di disturbo tettonico
	limite litologico probabile
SIMBOLI MORFOMETRICI	
	distinta concavità
	distinta convessità
	concavità e convessità in pianta
	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

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