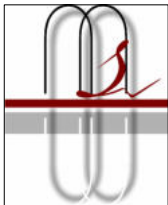




Geom. Denis Vian
Arch. Massimo Giuriato

in collaborazione con:



Geom. Sergio Morao

FIRMATO DIGITALMENTE DA:
PROGETTISTA E PROCURATORE
PROGETTISTA

arch. GIURIATO MASSIMO

geom. MORAO SERGIO

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO AMBITO C.SA. 16.3

Opere di Urbanizzazione in via XXIV Maggio e via IV Novembre

RICHIEDENTE
COSTRUZIONI VIAN SRL, PSC COSTRUZIONI SRL, EMMEGI S.A.S.

VENDRAMIN CINZIA e VENDRAMIN DUILIO
(con procura a COSTRUZIONI VIAN SRL e PSC COSTRUZIONI SRL)

UBICAZIONE AMBITO DI INTERVENTO
COMUNE DI PAESE (TV), Via XXIV Maggio/Via IV Novembre
Fg. 25 mapp. 662-663-664-665-667

ELABORATO
VERIFICA DELLA COMPATIBILITA' GEOLOGICA e SISMICA

SCALA

DATA
luglio 2024

ALLEGATO

H



Regione del Veneto
COMUNE DI PAESE
Provincia di Treviso

Piano Urbanistico Attuativo

Ambito ATR/10 – Comparto 3

Opere di urbanizzazione in Via IV Novembre e Via XXIV Maggio
Foglio 25°, m.n. 662, 663, 664, 665, 667

VERIFICA DELLA COMPATIBILITA' GEOLOGICA

(ai sensi della L.R. n. 11 del 23.04.2004)

Richiedenti: **Costruzioni VIAN Srl, PSC Costruzioni Srl, Pozzebon Lino
Vendramin Cinzia e Vendramin Duilio**
(con procura a Costruzioni VIAN Srl e PSC Costruzioni Srl)

Progetto:



Vian & Giuriato Associati

Denis geom. Vian & Massimo arch. Giuriato
Via A. Cercariolo, 2/b – Scorzè (VE)



In collaborazione con:

Geom. Sergio Morao

Via Chiesa n. 25 – Morgano

Montebelluna, agosto 2023

Il geologo
Dott. Lorenzo Preziosi



INDICE

PREMESSA	pag.	2
1. INQUADRAMENTO GENERALE		
1.1 Geologia e geomorfologia	"	3
1.2 Idrogeologia locale	"	4
2. INDAGINE SULL'AREA IN ESAME		
2.1 Sondaggi meccanici esplorativi	"	5
2.2 Prove penetrometriche statiche (CPT)	"	6
2.3 Prospezione sismica (HVSR)	"	7
3. ANALISI DEI DATI		
3.1 Stratigrafia locale	"	7
3.2 Risposta sismica locale	"	9
4. CONCLUSIONI	"	11

FIGURE E ALLEGATI

Fig. 1 : Inquadramento geografico dell'area (I.G.M.)	1 : 25.000
" 2 : Ubicazione dell'area in esame (CTR) .	1 : 5.000
" 3 : Estratto di mappa	1 : 2.000
" 4 : Ubicazione dei punti d'indagine	1 : 500
All. 1 : Ripresa dei sondaggi meccanici esplorativi	
" 2 : Ripresa delle prove penetrometriche (CPT)	
" 3 : Riepilogo delle prove penetrometriche (CPT)	
" 4 : Carta delle isopache percentuali (CNR 1976)	
" 5 : Carta litologica (estratto da PAT 2009)	
" 6 : Sezione stratigrafica Nord-Sud (A. Dal Prà 1989)	
" 7 : Carta idrogeologica (A. Dal Prà 1983)	
" 8 : Carta idrogeologica (estratto da PAT 2009)	
" 9 : Carta delle fragilità (estratto da PAT 2009)	

PREMESSA

Su incarico dello studio VGA Associati e per conto della committenza (Costuzioni Vian S.r.l., PSC Costruzioni S.r.l., Sig.^{ri} Lino Pozzebon, Cinzia Vendramin e Vendramin Duilio), è stato redatto il presente studio per la *Verifica della compatibilità geologica* di un'area destinata per la realizzazione del “*Piano Urbanistico Attuativo – Ambito ATR/10 - Comparto 3*”. L'intervento si estenderà su di una superficie territoriale complessiva di circa 6.970 m² e prevede, oltre alle opere di urbanizzazione, la realizzazione di fabbricati residenziali con n. 2 piani f.t. e altezza massima di 7 m.



L'area si colloca in prossimità del centro abitato di Sovernigo, più precisamente fra Via IV Novembre e Via XXIV Maggio ed è censita catastalmente nel Foglio 25°, m.n. 662, 663, 664, 665 e 667 (vedi figure).

L'indagine in sito è stata condotta per evidenziarne le caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche, ai sensi dell'art. 19 della L.R. n. 11 del 23.04.2004.

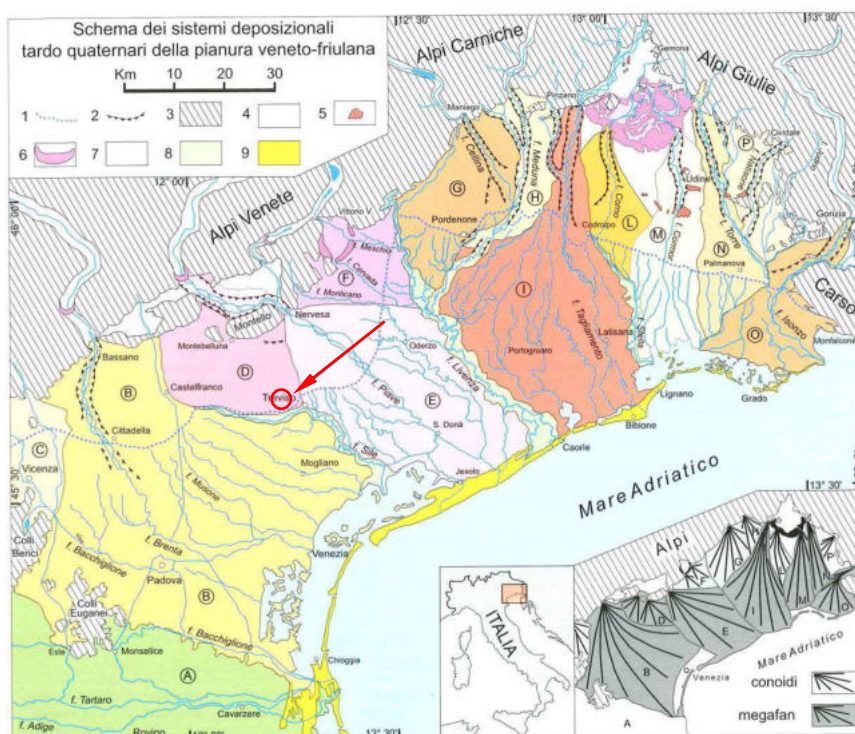
L'indagine è stata così articolata:

- raccolta bibliografica di dati geologici e idrogeologici riguardanti il territorio in esame;
- esecuzione di n. 4 sondaggi meccanici esplorativi;
- esecuzione di n. 4 prove penetrometriche statiche (CPT);
- esecuzione di n. 3 sondaggi sismici a stazione singola (HVSR);
- interpretazione ed analisi dei dati acquisiti.

INQUADRAMENTO GENERALE

1.1 Geologia e geomorfologia

Il territorio del comune di Paese si estende nell'alta pianura veneta che, dal punto di vista morfologico, possiede variazioni altimetriche limitate. Il sottosuolo si è formato in tempi geologicamente recenti per l'accumulo di materiali di origine glaciale e fluvioglaciale da parte di acque correnti in uscita dalle valli montane. I vari fiumi veneti hanno depositato ingenti



Schema dei sistemi deposizionali tardo quaternari della pianura veneto-friulana (modificato da Fontana et al., 2008). Nel riquadro in basso a destra uno schizzo semplificato dei conoidi e megafan. Simboli: 1) limite superiore delle risorgive; 2) orlo di terrazzo fluviale; 3) aree montuose e collinari; 4) principali valli alpine; 5) terrazzi tettonici; 6) cordoni morenici; 7) depositi di interconoidi e delle zone intermontane; 8) depositi dei principali fiumi di risorgiva; 9) sistemi costieri e deltizi. Lettere: (A) pianura dell'Adige, (B) megafan del Brenta, (C) conoide dell'Astico, (D) megafan di Montebelluna, (E) megafan di Nervesa, (F) conoide del Monticano-Cervada-Meschio, (G) conoide del Cellina, (H) conoide del Meduna, (I) megafan del Tagliamento, (L) conoide del Corno, (M) megafan del Cormor, (N) megafan del Torre, (O) megafan dell'Isone, (P) conoide del Natisone.

quantità di detriti creando grandi conoidi alluvionali incrociate e sovrapposte fra loro (Megafan); in particolare, il territorio comunale si trova verso la parte apicale del Megafan del Piave di Montebelluna. Per tale motivo i materiali depositati sono

generalmente a grana grossa (vedi All. 5 e 6), costituiti prevalentemente da ghiaie più o meno sabbiose con ciottoli, con livelli cementati in profondità; solo localmente e superficialmente compaiono limitati spessori di termini più fini in prevalenza sabbiosi. Indicazioni tratte dalla bibliografia evidenziano che i maggiori apporti si sono avuti nel corso dei vari periodi glaciali ma soprattutto nell'ultimo (Würm).

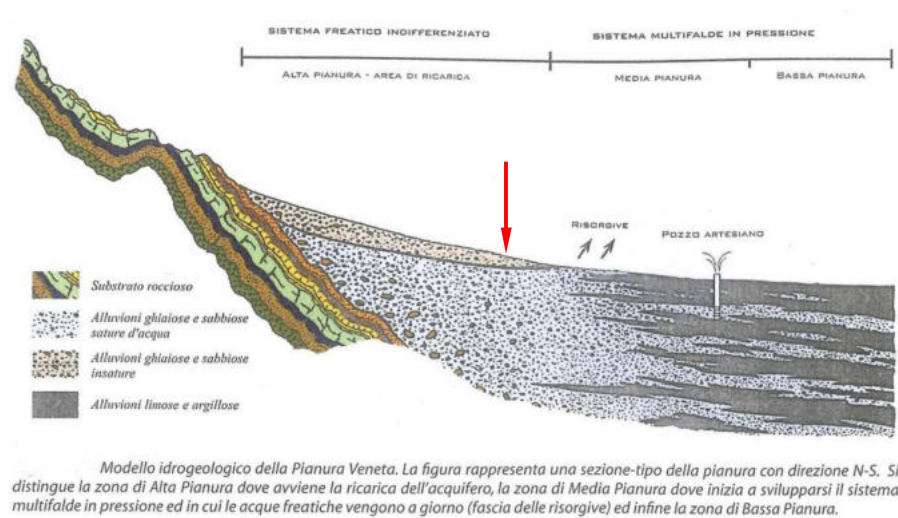
Dalla “Carta delle isopache percentuali entro i primi 60 m di profondità” risulta che, per l'area in esame, la percentuale di ghiaie è dell'ordine del 100% (vedi All. 4). Al termine dell'ultima glaciazione gli apporti alluvionali sono progressivamente diminuiti sino a diventare

episodici e legati ai tardivi eventi di piena; allora i processi di pedogenesi hanno trasformato i terreni superficiali, formando una coltre di alterazione limoso argillosa (ferretto) dello spessore variabile generalmente fra 0,5 e 1,5 m.

In riferimento alla “Carta delle fragilità” allegata al PAT 2009, l’area in esame si colloca entro i terreni “idonei a condizione”. È segnalata la possibilità di “periodico ristagno idrico” per scarso drenaggio imputabile alla coltre superficiale argilloso-limosa poco permeabile (vedi All. 6).

1.2 Idrogeologia locale

In relazione all’elevata permeabilità dei terreni che costituiscono il sottosuolo, il territorio comunale è caratterizzato dall’assenza di idrografia superficiale naturale; è, invece, attraversato da un fitto reticolo di canali con funzioni irrigue o di scolo, come per esempio il Canale Porcellengo che scorre in prossimità dell’area d’interesse.



Il territorio si estende nell’alta pianura trevigiana, dove il substrato costituisce un acquifero indifferenziato, sede di falda libera, che

andrà ad alimentare le falde in pressione (artesiane) della bassa pianura.

In riferimento alla “Carta idrogeologica della Pianura veneta” (1893) l’area si colloca alcuni chilometri a Nord del limite superiore della fascia delle risorgive (vedi All. 7). La superficie freatica si colloca, indicativamente, alla quota di circa 21 m s.l.m., che, riferita al piano di campagna (circa 36 s.l.m.), corrisponde mediamente alla profondità di circa 15 m, con oscillazioni stagionali massime di circa 3 m (Pozzo 16 – Castagnole). Questi dati sono confermati anche dalla più recente “Carta idrogeologica” allegata al PAT 2009 (vedi All. 8).

L'andamento dei deflussi sotterranei ha direttrice orientata da NW a SE e gradiente idraulico medio dell'ordine dello 0,1%, mentre la permeabilità dell'acquifero è dell'ordine di $10^{-1} \text{]} 10^{-3} \text{ cm/s}$. I terreni presenti nel territorio comunale si possono perciò ritenere “*molto permeabili*”, ad eccezione del primo strato di terreno argilloso di copertura (poco permeabile).

INDAGINE SULL' AREA IN ESAME

2.1 Sondaggi meccanici esplorativi

Per verificare visivamente la stratigrafia superficiale e prelevare dei campioni di terreno, sono stati eseguiti n. 4 sondaggi con escavatore meccanico, spinti fino alla profondità di circa 2,5 m da p.c., la cui posizione è riportata in Fig. 4. È stata, pertanto, accertata la presenza di uno strato di copertura argilloso-sabbioso di colore marrone-rossastro (ferretto) di potenza compresa fra 0,8 a 1,6 m. Segue un sottile strato di transizione ghiaioso-argilloso ($\cong 0,5 \text{ m}$), a sua volta giacente sul substrato ghiaioso-sabbioso con ciottoli, riscontrato fino a fondo scavo.

È di seguito riportato lo schema stratigrafico evidenziato dai sondaggi; per un maggior dettaglio si rimanda alle riprese dell'allegato 1 (la foto a fianco al sondaggio evidenzia il terreno del substrato alluvionale).

Sondaggio S1 – zona Nord-Est			
Prof. circa (m)		Spess. (m)	Descrizione
da	a		
p.c.	0,8	0,8	Argilla sabbiosa compatta di colore marrone-rossastro
0,8	1,3	0,5	Ghiaia con argilla
1,3	2,5	/	Ghiaia sabbiosa con ciottoli (<i>fine sondaggio</i>)

Sondaggio S2 – zona Nord-Ovest			
Prof. circa (m)		Spess. (m)	Descrizione
da	a		
p.c.	1,0	1,0	Argilla sabbiosa compatta di colore marrone-rossastro
1,0	1,6	0,6	Ghiaia con argilla
1,6	2,5	/	Ghiaia sabbiosa con ciottoli (<i>fine sondaggio</i>)

Sondaggio S3 – zona Sud-Ovest			
Prof. circa (m)		Spess. (m)	Descrizione
da	a		
p.c.	1,2	1,2	Argilla sabbiosa compatta di colore marrone-rossastro
1,2	1,7	0,5	Ghiaia con argilla
1,7	2,5	/	Ghiaia sabbiosa con ciottoli (<i>fine sondaggio</i>)

Sondaggio S4 – zona Sud			
Prof. circa (m)		Spess. (m)	Descrizione
da	a		
p.c.	1,6	1,6	Argilla sabbiosa compatta di colore marrone-rossastro
1,6	2,1	0,5	Ghiaia con argilla
2,1	2,5	/	Ghiaia sabbiosa con ciottoli (<i>fine sondaggio</i>)

Come si può notare, la potenza del terreno argilloso di copertura è sensibilmente maggiore nella parte Sud dell'area d'intervento.

2.2 Prove penetrometriche statiche

Per ottenere ulteriori informazioni sulla stratigrafia locale ed, in particolare, sulle caratteristiche geotecniche dello strato argilloso di copertura, sono state eseguite quattro penetrometrie statiche (CPT) spinte fino alla profondità massima di circa 3,5 m da p.c. (rifiuto); l'ubicazione delle prove è riportata in Fig. 4.

La prova penetrometrica statica consiste nell'infingere nel terreno una punta conica dotata di manicotto cilindrico (punta tipo “*Begemann*”). La velocità di avanzamento è stabilita in 2 cm/s; lo sforzo necessario è misurato tramite una cella di pressione dotata di manometri di misura. Per ogni metro d'infissione si ricavano n. 5 coppie di misura, che rappresentano i valori di q_c (resistenza di rottura alla punta) e f_s (resistenza d'attrito laterale sul manicotto) che permettono di caratterizzare, dal punto di vista geotecnico, i terreni attraversati in base alla relazione $q_c - f_s/q_c$ (Schmertmann 1978) oppure in base al rapporto q_c/f_s , alto per i terreni incoerenti, basso per i terreni coesivi (Begemann 1965 – AGI 1977). È inoltre possibile

ricavare altri parametri geotecnici del terreno attraversato (coesione, angolo d'attrito, peso di volume, modulo edometrico ecc.) utilizzando le correlazioni di vari autori, i cui risultati sono però da considerare come indicativi. Per eseguire le prove CPT è stato utilizzato un penetrometro semovente, dotato di sistema idraulico da 100 kN per l'infissione delle aste e di chiavi idrauliche per le eliche di ancoraggio (vedi All. 2). Il riepilogo dei dati rilevati nelle varie prove è riportato in allegato 3.

2.3 Prospezione sismica

Ai fini di una completa caratterizzazione del sito, anche dal punto di vista sismico, è stata eseguita una prospezione sismica consistente in n. 3 basi sismiche a stazione singola (HVSr). L'inquadramento sismico generale, la procedura d'indagine e l'analisi dei dati acquisiti sono descritti in una specifica relazione sismica alla quale si rimanda per ogni dettaglio.

ANALISI DEI DATI ACQUISITI

3.1 Stratigrafia locale

Le prove e i sondaggi hanno evidenziato una stratigrafia locale piuttosto simile nei vari punti di prova (vedi Par. 2.1). In particolare, la prove penetrometriche hanno permesso di caratterizzare i parametri geotecnici dei vari strati, che sono di seguito riassunti schematicamente; per un maggior dettaglio si rimanda ai report allegati (All. 3).

Prova P1 – zona Nord-Est				
<i>Prof. (m):</i>	<i>Descrizione:</i>	q_c [kg/cm ²]	C_u [t/m ²]	ϕ°
da 0,0 a ~ 0,7	Terreno argilloso mediamente consistente	$10 \leq q_c \leq 20$	5,5 7,5	$\cong 0$
da ~ 0,7 a ~ 1,1	Ghiaie con argilla /argille con ghiaia e sabbia -limosi mediamente addensati	$50 \leq q_c \leq 70$	$\cong 0$	30 32
da ~ 1,1 a ~ 2,7	Ghiaie sabbiose da addensate a molto addensate (rifiuto)	$100 \leq q_c \leq 300$	$\cong 0$	35 40

Prova P2 – zona Nord-Ovest				
<i>Prof. (m):</i>	<i>Descrizione:</i>	q_c [kg/cm ²]	C_u [t/m ²]	$\phi\gamma$
da 0,0 a ~ 0,7	Terreno argilloso mediamente consistente	$10 \leq q_c \leq 20$	6,0 7,0	$\cong 0$
da ~ 0,7 a ~ 1,3	Ghiaie con argilla /argille con ghiaia e sabbia -limosi mediamente addensati	$50 \leq q_c \leq 60$	$\cong 0$	30 32
da ~ 1,3 a ~ 2,5	Ghiaie sabbiose da addensate a molto addensate (rifiuto)	$100 \leq q_c \leq 300$	$\cong 0$	35 40

Prova P3 – zona Sud-Ovest				
<i>Prof. (m):</i>	<i>Descrizione:</i>	q_c [kg/cm ²]	C_u [t/m ²]	$\phi\gamma$
da 0,0 a ~ 0,9	Terreno argilloso mediamente consistente	$10 \leq q_c \leq 15$	5,0 7,0	$\cong 0$
da 0,9 a ~ 1,7	Limo sabbioso / limo argilloso mediamente consistente	$15 \leq q_c \leq 25$	6,5 9,5	25 28
da ~ 1,7 a ~ 2,1	Ghiaie con argilla /argille con ghiaia e sabbia -limosi mediamente addensati	$25 \leq q_c \leq 70$	$\cong 0$	30 35
da ~ 2,1 a ~ 3,1	Ghiaie sabbiose da addensate a molto addensate (rifiuto)	$100 \leq q_c \leq 300$	$\cong 0$	35 40

Prova P4 – zona Sud				
<i>Prof. (m):</i>	<i>Descrizione:</i>	q_c [kg/cm ²]	C_u [t/m ²]	$\phi\gamma$
da 0,0 a ~ 1,1	Terreno argilloso mediamente consistente	$10 \leq q_c \leq 15$	4,0 7,5	$\cong 0$
da 1,1 a ~ 1,5	Limo sabbioso / limo argilloso mediamente consistente	$20 \leq q_c \leq 30$	$\cong 7,5$	27 29
da ~ 1,5 a ~ 1,9	Ghiaie con argilla /argille con ghiaia e sabbia -limosi mediamente addensati	$55 \leq q_c \leq 60$	$\cong 0$	30 35
da ~ 1,9 a ~ 3,5	Ghiaie sabbiose da addensate a molto addensate (rifiuto)	$100 \leq q_c \leq 300$	$\cong 0$	35 40

Nei fori di sondaggio delle penetrometrie non è stata rilevata circolazione idrica sotterranea.

Il coefficiente di fondazione di Winkler proposto è il seguente;

- copertura argillosa: $K \cong 2,0 | 2,5 \text{ kg/cm}^3$;
- substrato ghiaioso: $K \cong 8,0 | 9,0 \text{ kg/cm}^3$.

3.2 Risposta sismica locale

In riferimento alla più recente normativa sismica (D.G.R.V. n. 244/2021), il territorio comunale è identificato in “zona 2”, alla quale corrisponde un’accelerazione orizzontale massima $a_g = 0,25$ g; in precedenza era inserito in zona 3 (OPCM n. 3274/2003).

Per l’elaborazione dello studio di *Microzonazione sismica* di 1° e 2° livello del territorio comunale (L. Sartor 2012-2017), sono stati raccolti i risultati di numerose perforazioni, prospezioni geofisiche e prove geotecniche; sono state inoltre eseguite varie prospezioni geofisiche specifiche per la determinazione della velocità delle onde sismiche seconde o di taglio (V_s) e delle frequenze tipiche di vibrazione dei vari strati (frequenze di risonanza). Come accennato nel Par. 2.3, nel sito in esame è stata eseguita un’indagine sismica consistente in n. 3 basi sismiche a stazione singola (HVSr), la cui interpretazione e analisi è stata oggetto di specifica relazione, che ha evidenziando risultati compatibili con il suddetto studio di microzonazione sismica del territorio comunale.

Il D.M. 17.01.2018 stabilisce che la categoria sismica sia in funzione della velocità equivalente ($V_{s,eq}$) di propagazione delle onde sismiche di taglio negli strati con velocità $V_s < 800$ m/s, fino ad una massimo di 30 m di profondità dalla quota d’imposta della fondazione, nel caso specifico $V_{s,eq} = V_{s30}$.

La modellazione stratigrafica consente di fornire una stima del parametro $V_{s,eq}$ secondo la relazione stabilita dalle NTC 2018:

$$V_{s,eq} = V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,n} h_i/V_i}; \quad \text{dove: } h_i = \text{spessore dello strato};$$

$V_i = \text{velocità delle onde di taglio.}$

La V_{s30} rilevata dalle basi sismiche è compresa fra circa 400 e 500 m/sec e, nell’ipotesi più sfavorevole nella quale siano adottate fondazioni superficiali, il sito rientra comunque nella categoria “B”. essendo V_{s30} compresa fra 360 e 800 m/s, correlabile a “*Depositi di ghiaie e sabbie molto addensate, con potenze di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità*”.

Vista la tessitura e l'addensamento dei vari strati è escluso il rischio di liquefazione sismica anche se in presenza della falda freatica.

Si evidenzia che le carte tematiche allegate allo studio di microzonazione sismica del territorio comunale individuano, per l'intorno dell'area in esame, depositi fluvioglaciali ghiaiosi con potenza fino a 250 m e velocità delle onde sismiche $V_s > 360$ m/s.



Zona 2004

(Estratto da MZS 2° liv. 2017 – L. Sartor)

	Materiali granulari fluvioglaciali antichi prevalentemente ghiaiosi in matrice sabbiosa, da moderatamente addensati a sciolti. Talvolta sono presenti livelli conglomeratici e limoso-argillosi, quest'ultimi di modesto spessore (massimo 1-2 metri sino a circa 45 metri di profondità, v. stratigrafie allegate). Nel territorio comunale lo spessore di questi materiali varia da 0 a circa 140-250 metri.	da 0 a circa 140 - 250 metri da p.c.	V_{s30} maggiore a 360 m/sec
	Substrato costituito dalla formazione "Conglomerato del Pleistocene"	da circa 140-250 m da p.c. a circa 1120-1200m da p.c.	
	Substrato costituito dalla formazione "Marne e argille del Pliocene"	da circa 1120-1200m da p.c. a circa 1190-1360m da p.c.	

Per quanto riguarda l'amplificazione sismica imputabile alla topografia, il sito rientra in Cat. T1 con $S_T = 1$.

4.

CONCLUSIONI

Le indagini eseguite in sito e l'analisi della bibliografia esistente hanno permesso di accertare che l'intervento urbanistico di progetto è compatibile con il contesto geologico, geomorfologico e idrogeologico dell'area in esame; in particolare:

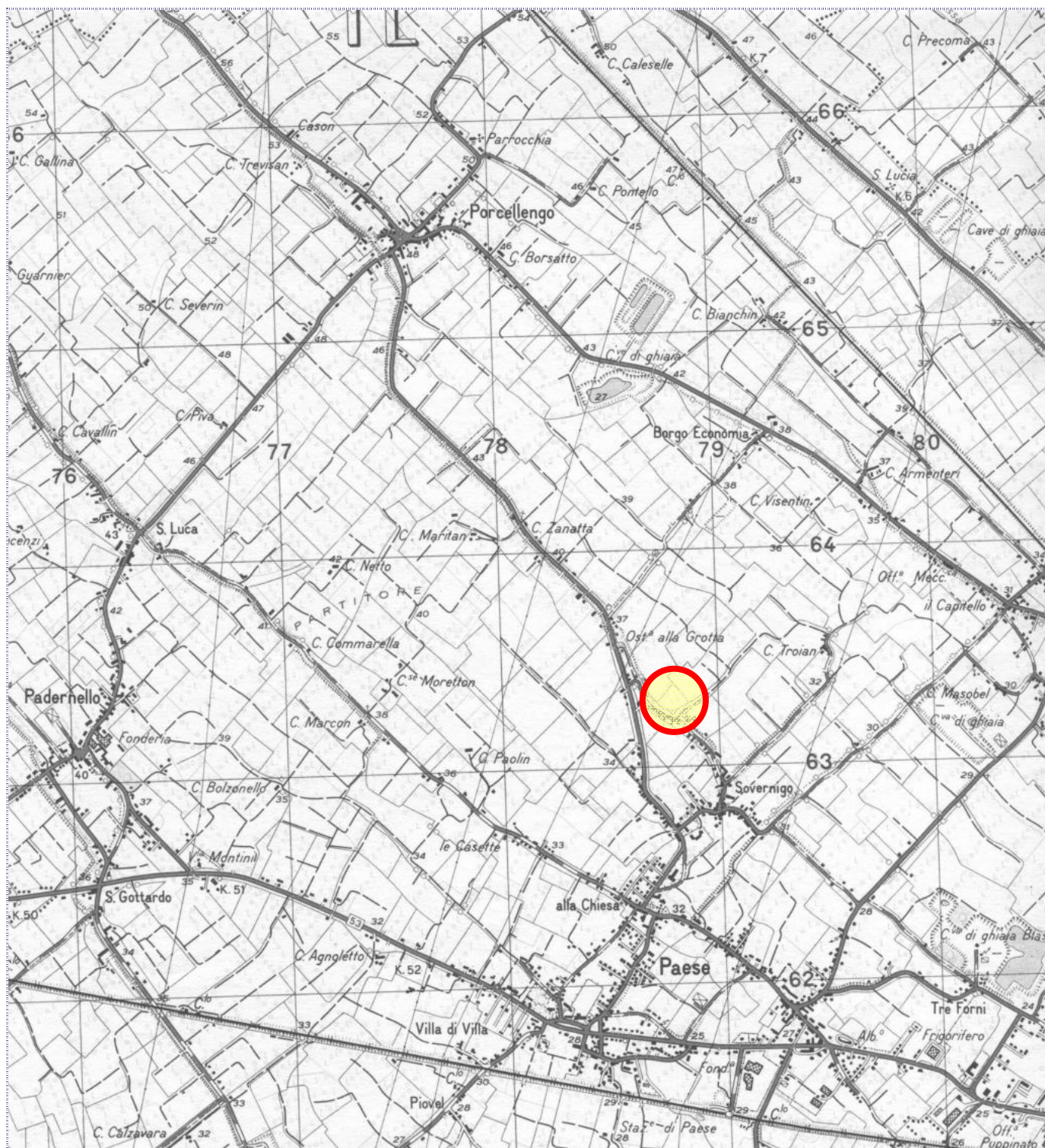
- la stratigrafia locale è risultata costituita da strati alluvionali grossolani addensati contraddistinti da buone/ottime caratteristiche geotecniche a partire da profondità comprese fra circa 0,8 e 1,5 m da p.c.; analoghi risultati sono stati acquisiti anche in riferimento ai parametri sismici significativi;
- l'assetto morfologico del sito è ottimale (area sub-pianeggiante), non sono state evidenziate tracce significative di paleoalvei o forme antropiche penalizzanti;
- la falda freatica si colloca a non meno di una dozzina di metri da p.c. anche nei periodi di massima piena; il drenaggio è buono ad eccezione dello strato superficiale argilloso di copertura (poco permeabile).

Indicazioni: si raccomanda di eseguire ulteriori verifiche geologiche/geotecniche entro il sedime delle unità abitative che completeranno il piano urbanistico in questione. Tali indagini saranno finalizzate alla corretta valutazione della capacità portante del terreno e dei cedimenti prevedibili in funzione della tipologia di fondazioni e della profondità del loro piano di posa. Si consiglia, inoltre, di valutare il problema della gestione delle acque meteoriche e di prevedere un'adeguata rete di corrivazione e smaltimento, tenuto conto della scarsa permeabilità del terreno di copertura e del “*periodico ristagno idrico*” segnalato dal PAT vigente.

Montebelluna, 28.08.2023

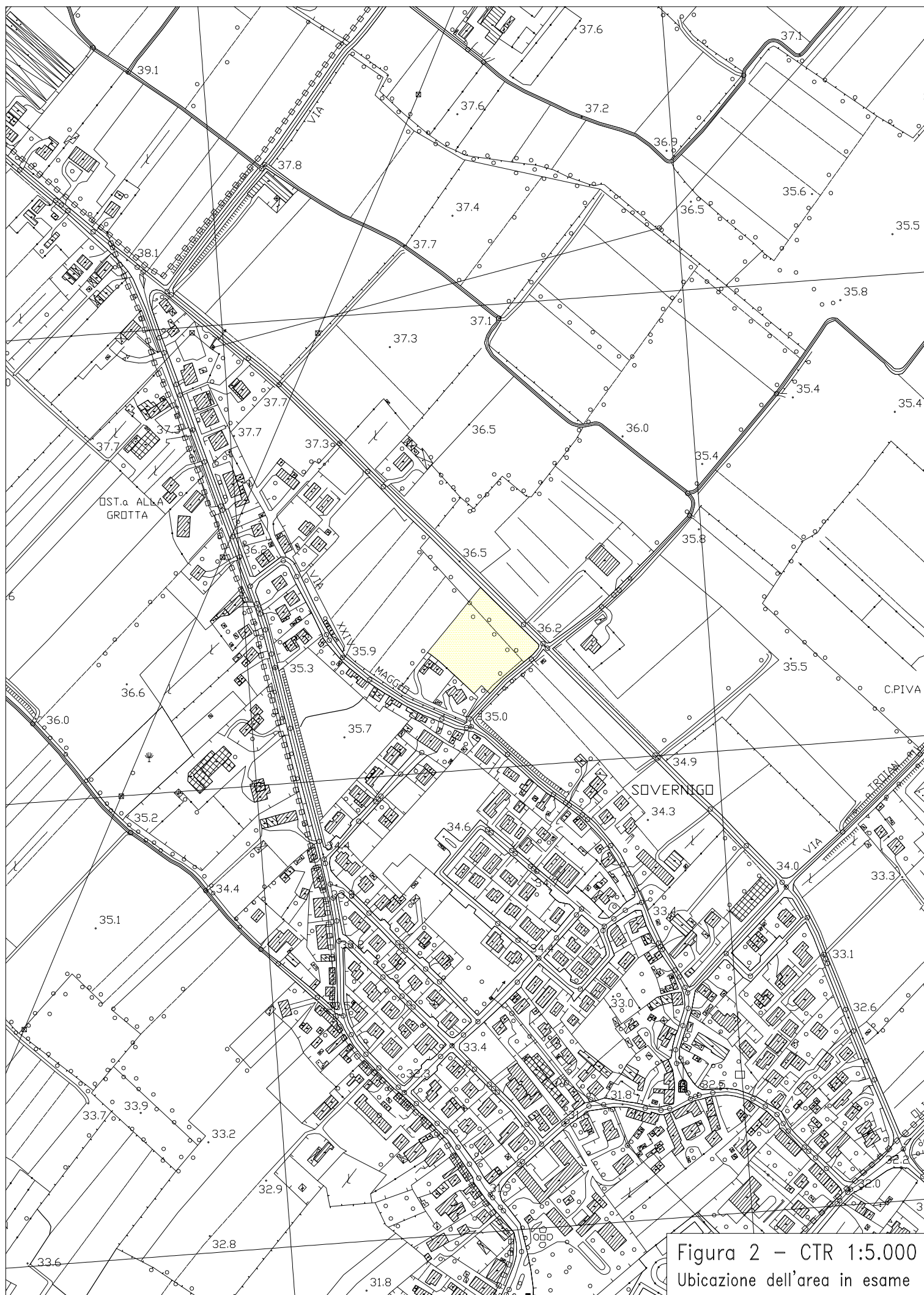


Il geologo
Dott. Lorenzo Preziosilli



 Area in esame

Figura 1 – I.G.M. 1 : 25.000
Inquadramento geografico
dell'area in esame



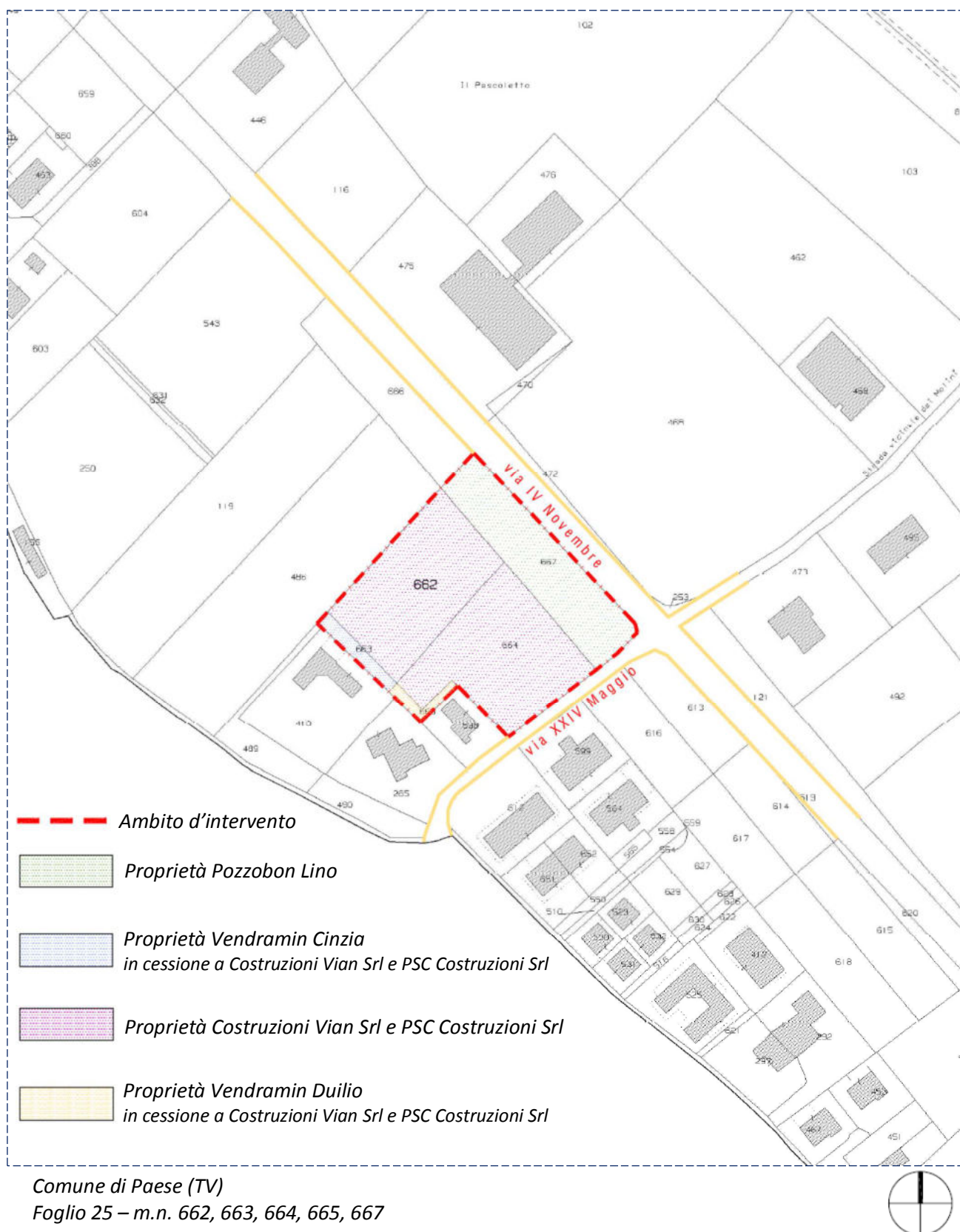


Figura 3 – scala 1:2.000
 Estratto di mappa

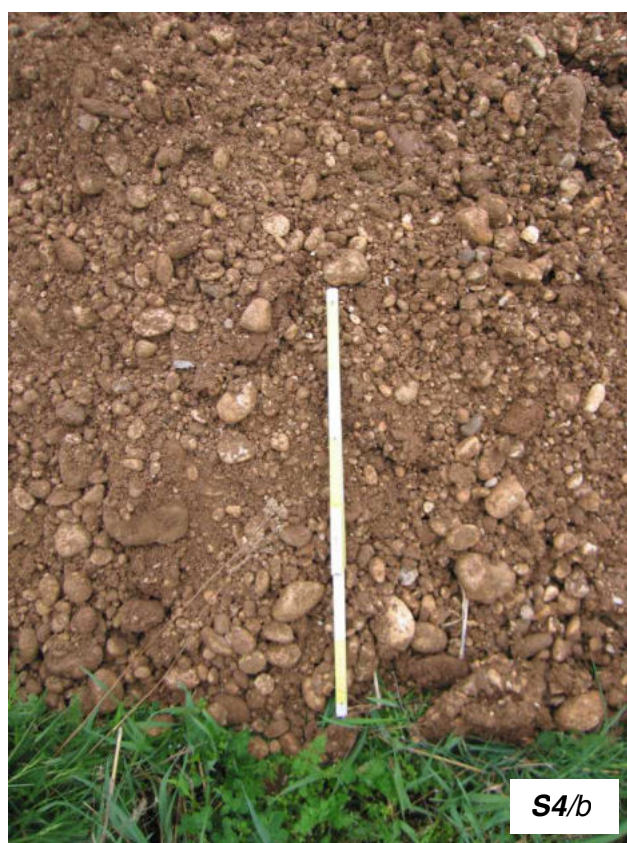


- **S** = Sondaggio meccanico
- **B** = Base sismica (HVSR)
- **P** = Prova penetrometrica (CPT)

Figura 4 – scala 1:500
Planimetria di progetto con
ubicazione delle indagini



Allegato 1/a – Ripresa dei sondaggi meccanici esplorativi



Allegato 1/b – Ripresa dei sondaggi meccanici esplorativi





PROVA PENETROMETRICA STATICA **LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

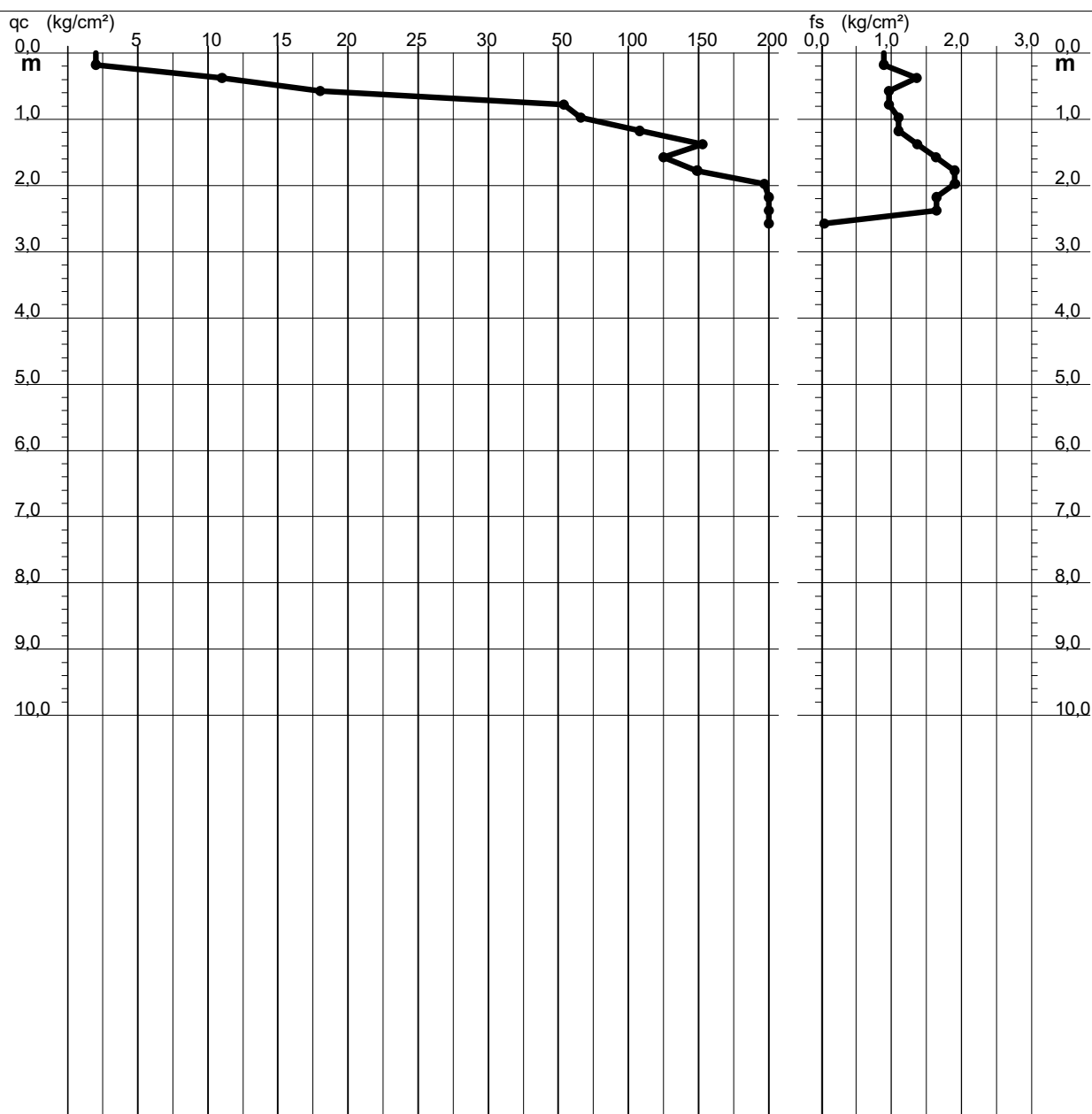
CPT 1

2.0105-150

- committente : Vendramin D., Vendramin C. e Pozzebon L.
- lavoro : P.U.A. ATR/10 - Paese capoluogo - Comparto 3
- località : Paese (TV) - Via IV Novembre / Via XXIV Maggio
- assist. cantiere :

- data : 27/04/2019
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata
- data di emissione : 03/06/2019

prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs	prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs
m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-	m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-
0,20	1,0	2,0	2,0	0,89	2,0	1,60	62,0	72,0	125,0	1,64	76,0
0,40	5,5	12,0	11,0	1,36	8,0	1,80	74,0	86,0	149,0	1,91	78,0
0,60	9,0	19,0	18,0	0,96	19,0	2,00	98,0	112,0	197,0	1,91	103,0
0,80	27,0	34,0	54,0	0,97	56,0	2,20	120,0	134,0	241,0	1,64	147,0
1,00	33,0	40,0	66,0	1,10	60,0	2,40	142,0	154,0	285,0	1,64	173,0
1,20	54,0	62,0	108,0	1,10	98,0	2,60	150,0	162,0	301,0	0,04	6841,0
1,40	76,0	84,0	153,0	1,37	112,0						



- PENETROMETRO STATICO tipo DEEP DRILL 100KN da 10 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 20 - Velocità avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann $\phi = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Allegato 3/a

PROVA PENETROMETRICA STATICA **LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

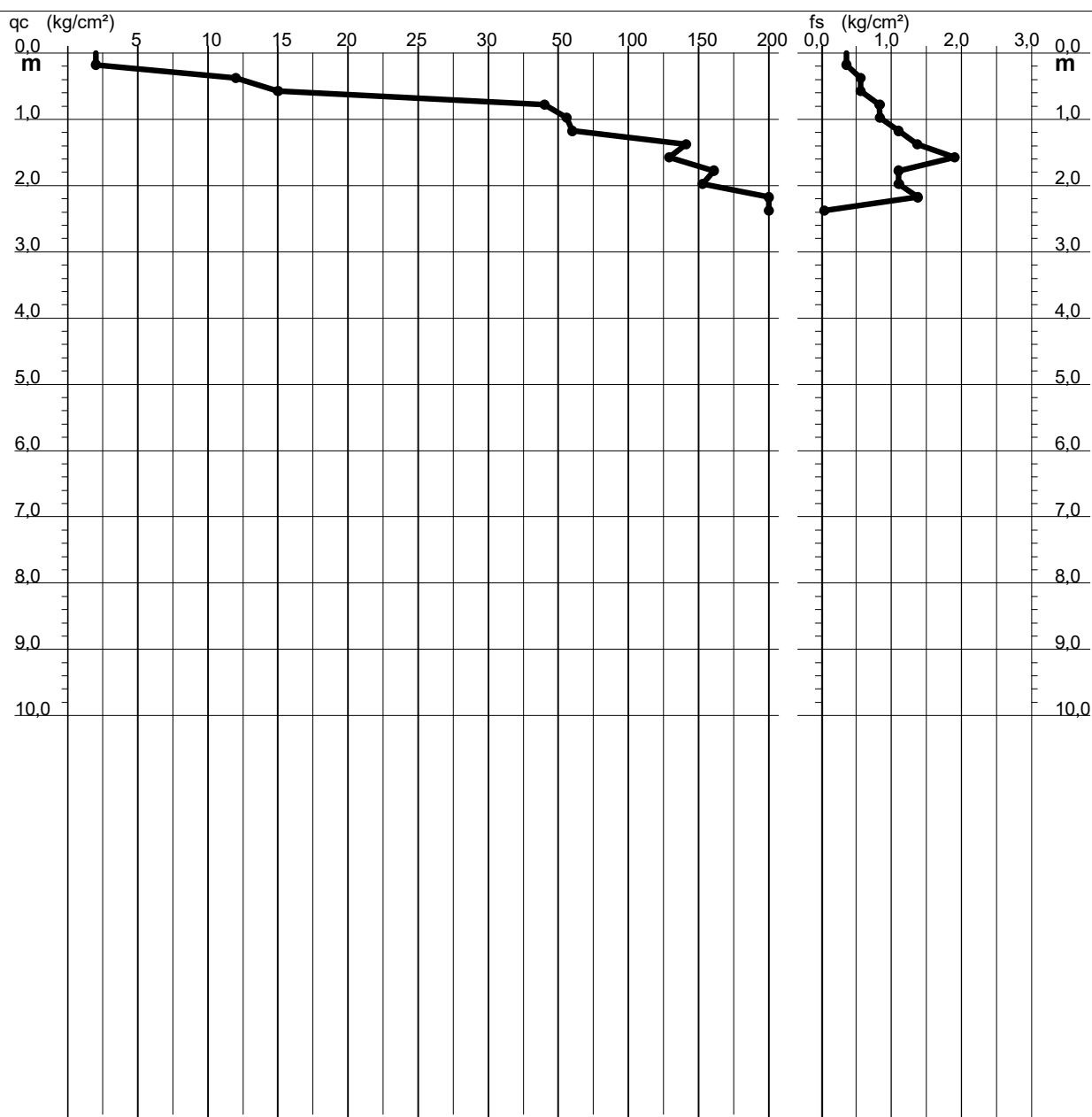
CPT 2

2.0105-150

- committente : Vendramin D., Vendramin C. e Pozzebon L.
- lavoro : P.U.A. ATR/10 - Paese capoluogo - Comparto 3
- località : Paese (TV) - Via IV Novembre / Via XXIV Maggio
- assist. cantiere :

- data : 27/04/2019
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata
- data di emissione : 03/06/2019

prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs	prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs
m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-	m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-
0,20	1,0	2,0	2,0	0,36	6,0	1,40	70,0	78,0	141,0	1,37	103,0
0,40	6,0	8,5	12,0	0,56	21,0	1,60	64,0	74,0	129,0	1,90	68,0
0,60	7,5	11,5	15,0	0,56	27,0	1,80	80,0	94,0	161,0	1,11	146,0
0,80	23,0	27,0	46,0	0,83	55,0	2,00	76,0	84,0	153,0	1,11	138,0
1,00	28,0	34,0	56,0	0,83	67,0	2,20	114,0	122,0	229,0	1,37	167,0
1,20	30,0	36,0	60,0	1,10	54,0	2,40	146,0	156,0	293,0	0,04	6867,0



- PENETROMETRO STATICO tipo DEEP DRILL 100KN da 10 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 20 - Velocità avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann $\phi = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Allegato 3/b

PROVA PENETROMETRICA STATICA **LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

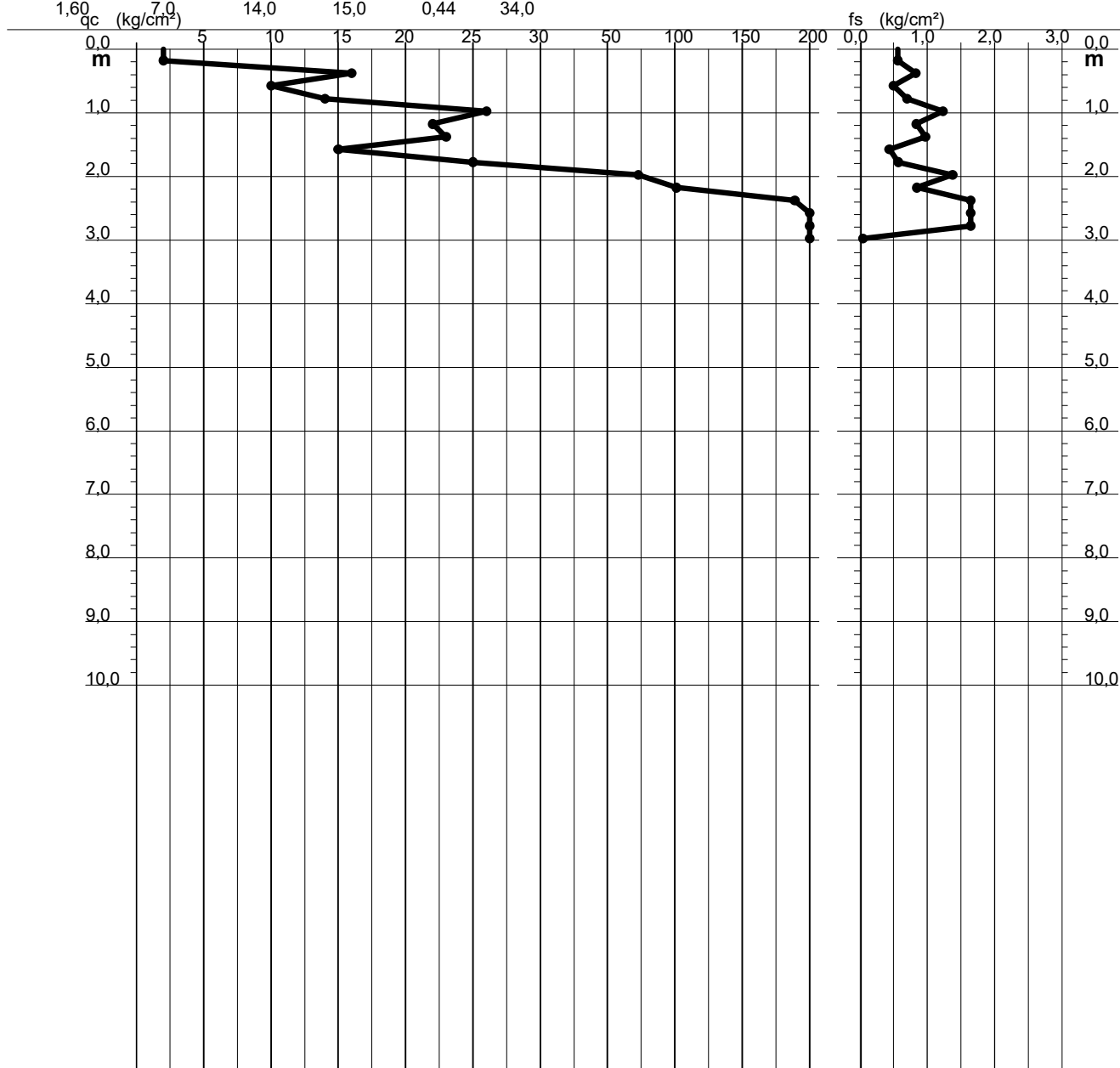
CPT 3

2.0105-150

- committente : Vendramin D., Vendramin C. e Pozzebon L.
- lavoro : P.U.A. ATR/10 - Paese capoluogo - Comparto 3
- località : Paese (TV) - Via IV Novembre / Via XXIV Maggio
- assist. cantiere :

- data : 27/04/2019
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata
- data di emissione : 03/06/2019

prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs	prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs
m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-	m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-
0,20	1,0	2,0	2,0	0,56	4,0	1,80	12,0	15,0	25,0	0,57	44,0
0,40	8,0	12,0	16,0	0,83	19,0	2,00	36,0	40,0	73,0	1,37	53,0
0,60	5,0	11,0	10,0	0,50	20,0	2,20	50,0	60,0	101,0	0,84	120,0
0,80	7,0	10,5	14,0	0,70	20,0	2,40	94,0	100,0	189,0	1,64	115,0
1,00	13,0	18,0	26,0	1,23	21,0	2,60	110,0	122,0	221,0	1,64	134,0
1,20	11,0	20,0	22,0	0,83	26,0	2,80	136,0	148,0	273,0	1,65	166,0
1,40	11,0	17,0	23,0	0,97	24,0	3,00	150,0	162,0	301,0	0,05	6450,0
1,60	7,0	14,0	15,0	0,44	34,0						



- PENETROMETRO STATICO tipo DEEP DRILL 100KN da 10 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 20 - Velocità avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann $\phi = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Allegato 3/c

PROVA PENETROMETRICA STATICA **LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

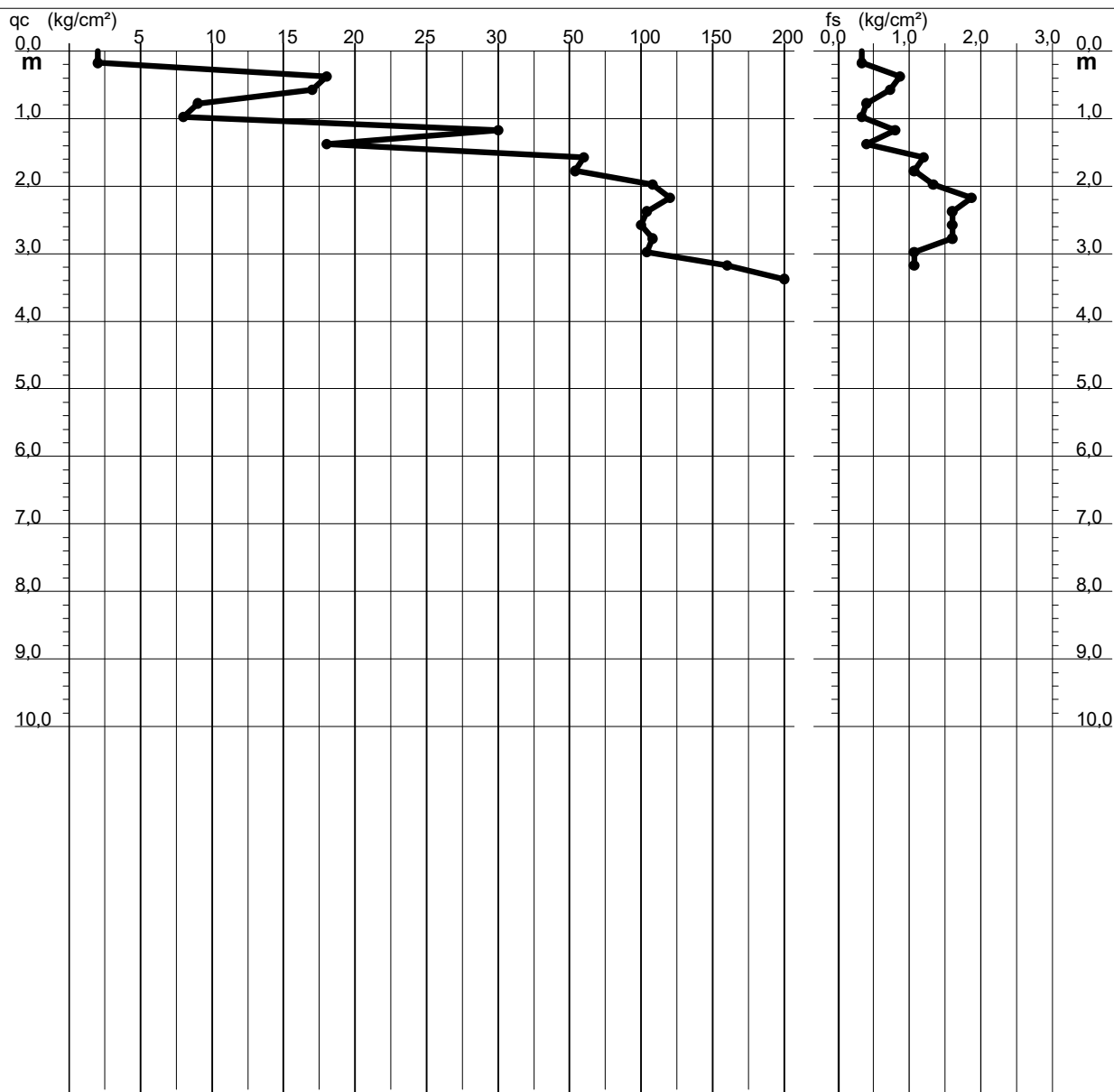
CPT 4

2.0105-150

- committente : Vendramin D., Vendramin C. e Pozzebon L.
- lavoro : P.U.A. ATR/10 - Paese capoluogo - Comparto 3
- località : Paese (TV) - Via IV Novembre / Via XXIX Maggio
- assist. cantiere :

- data : 27/04/2019
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata
- data di emissione : 03/06/2019

prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs	prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs
m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-	m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-
0,20	1,0	2,0	2,0	0,33	6,0	2,00	54,0	62,0	108,0	1,33	81,0
0,40	9,0	11,5	18,0	0,87	21,0	2,20	60,0	70,0	120,0	1,87	64,0
0,60	8,5	15,0	17,0	0,73	23,0	2,40	52,0	66,0	104,0	1,60	65,0
0,80	4,5	10,0	9,0	0,40	22,0	2,60	50,0	62,0	100,0	1,60	62,0
1,00	4,0	7,0	8,0	0,33	24,0	2,80	54,0	66,0	108,0	1,60	67,0
1,20	15,0	17,5	30,0	0,80	37,0	3,00	52,0	64,0	104,0	1,07	97,0
1,40	9,0	15,0	18,0	0,40	45,0	3,20	80,0	88,0	160,0	1,07	150,0
1,60	30,0	33,0	60,0	1,20	50,0	3,40	140,0	148,0	280,0	-----	-----
1,80	27,0	36,0	54,0	1,07	51,0						



- PENETROMETRO STATICO tipo DEEP DRILL 100KN da 10 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 20 - Velocità avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann $\phi = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Allegato 3/d

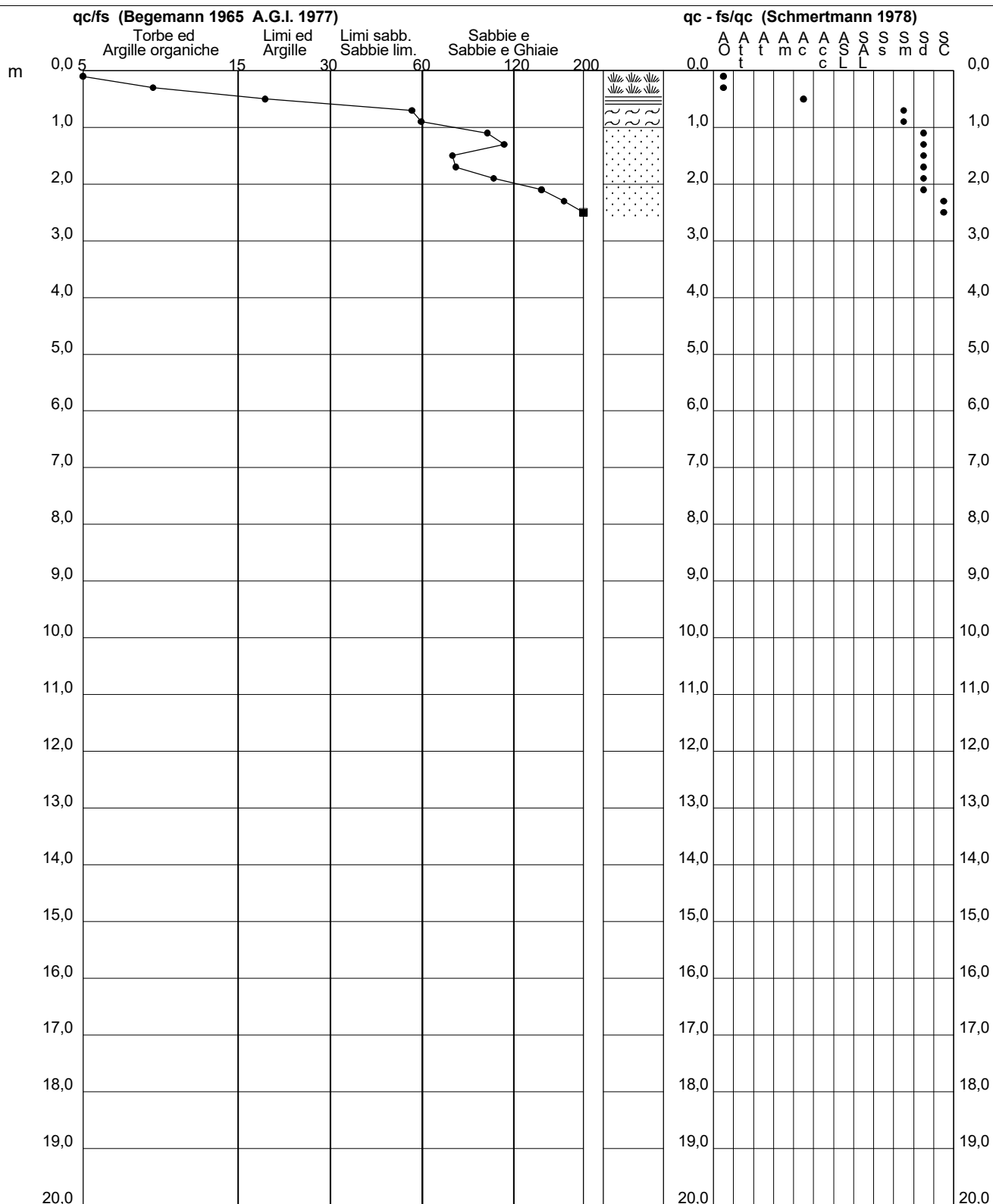
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 1

2.0105-150

- committente : Vendramin D., Vendramin C. e Pozzebon L.
- lavoro : P.U.A. ATR/10 - Paese capoluogo - Comparto 3
- località : Paese (TV) - Via IV Novembre / Via XXIX Maggio
- assist. cantiere :

- data : 27/04/2019
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata
- data di emissione : 03/06/2019



Allegato 3/e

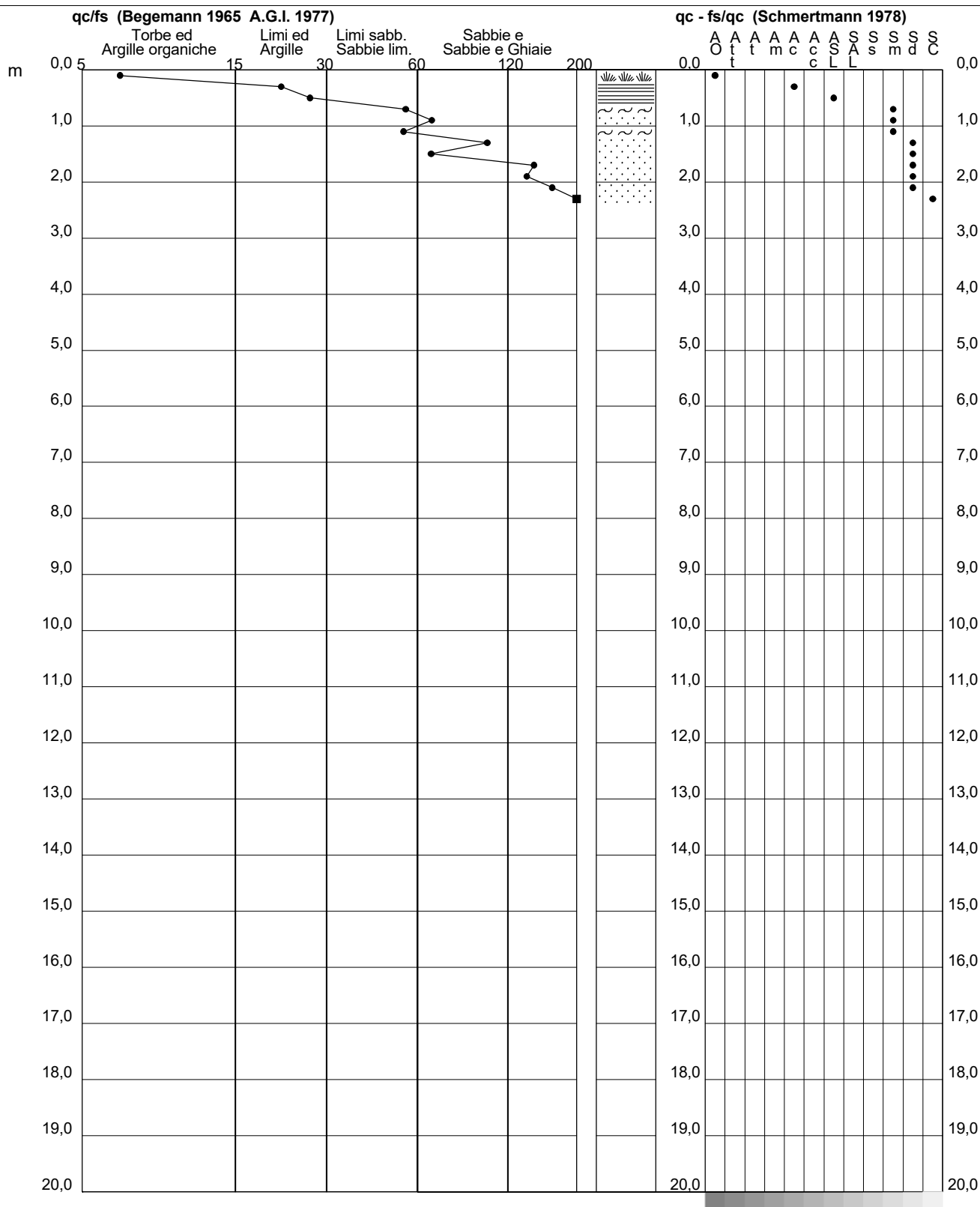
PROVA PENETROMETRICA STATICA **VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 2

2.0105-150

- committente : Vendramin D., Vendramin C. e Pozzebon L.
 - lavoro : P.U.A. ATR/10 - Paese capoluogo - Comparto 3
 - località : Paese (TV) - Via IV Novembre / Via XXIV Maggio
 - assist. cantiere :

- data : 27/04/2019
 - quota inizio : Piano Campagna
 - falda : Falda non rilevata
 - data di emissione : 03/06/2019



Allegato 3/f

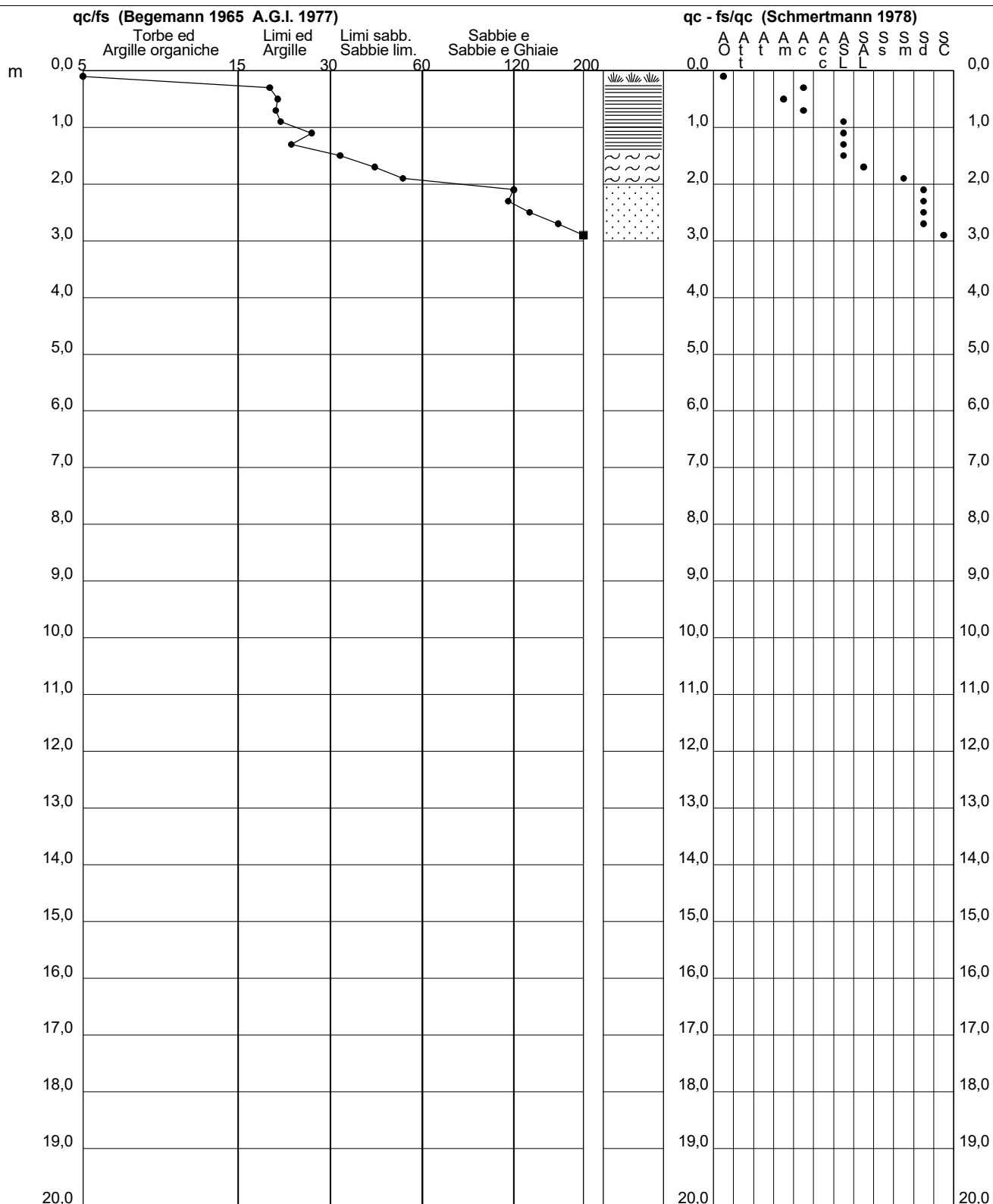
PROVA PENETROMETRICA STATICA **VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 3

2.0105-150

- committente : Vendramin D., Vendramin C. e Pozzebon L.
 - lavoro : P.U.A. ATR/10 - Paese capoluogo - Comparto 3
 - località : Paese (TV) - Via IV Novembre / Via XXIX Maggio
 - assist. cantiere :

- data : 27/04/2019
 - quota inizio : Piano Campagna
 - falda : Falda non rilevata
 - data di emissione : 03/06/2019



Allegato 3/g

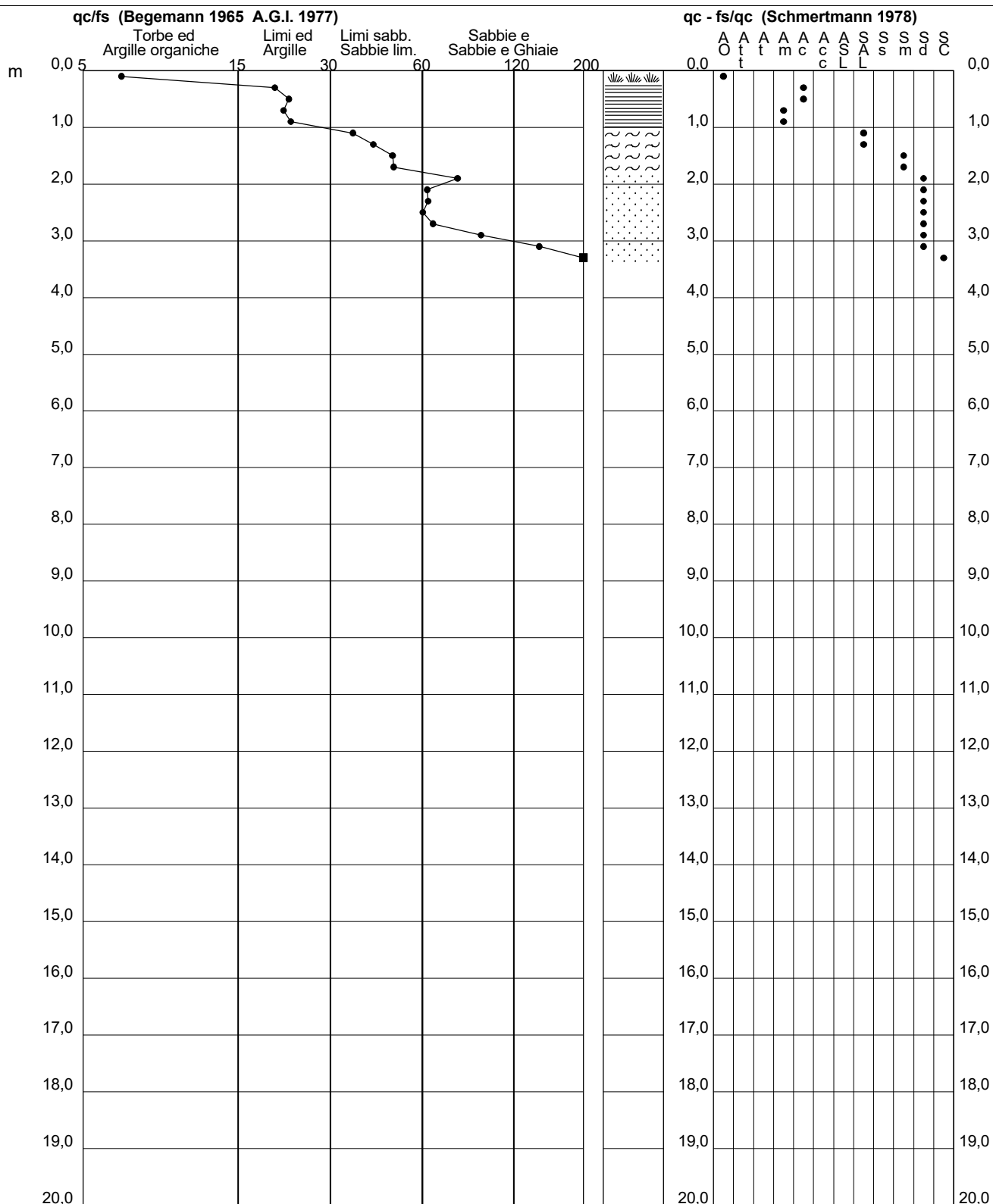
PROVA PENETROMETRICA STATICA **VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 4

2.0105-150

- committente : Vendramin D., Vendramin C. e Pozzebon L.
 - lavoro : P.U.A. ATR/10 - Paese capoluogo - Comparto 3
 - località : Paese (TV) - Via IV Novembre / Via XXIX Maggio
 - assist. cantiere :

- data : 27/04/2019
 - quota inizio : Piano Campagna
 - falda : Falda non rilevata
 - data di emissione : 03/06/2019



Allegato 3/h

PROVA PENETROMETRICA STATICA **TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT 1

2.0105-150

- committente : Vendramin D., Vendramin C. e Pozzebon L.
- lavoro : P.U.A. ATR/10 - Paese capoluogo - Comparto 3
- località : Paese (TV) - Via IV Novembre / Via XXIX Maggio
- assist. cantiere :

- data : 27/04/2019
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata
- data di emissione : 03/06/2019

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE										
Prof. m	qc kg/cm ²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m ³	p'vo kg/cm ²	Cu kg/cm ²	OCR (-)	Eu50 kg/cm ²	Eu25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm ²	E'25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²
0.20	2	3	1****	1,85	0,04	0,12	27,3	5	7	4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.40	11	8	2////	1,85	0,07	0,55	77,3	94	141	43	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.60	18	19	2////	1,85	0,11	0,76	69,7	129	194	57	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.80	54	56	3:~:~:	1,85	0,15	--	--	--	--	--	98	42	43	44	46	43	31	0,250	91	136	163
1.00	66	60	3:~:~:	1,85	0,19	--	--	--	--	--	99	42	43	45	46	43	32	0,255	111	166	199
1.20	109	99	3:~:~:	1,85	0,22	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	44	34	0,258	181	271	326
1.40	153	111	3:~:~:	1,85	0,26	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	36	0,258	254	381	458
1.60	125	76	3:~:~:	1,85	0,30	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	35	0,258	208	311	374
1.80	149	78	3:~:~:	1,85	0,33	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	36	0,258	248	371	446
2.00	197	103	3:~:~:	1,85	0,37	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	44	38	0,258	328	491	590
2.20	241	147	3:~:~:	1,85	0,41	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	39	0,258	401	602	722
2.40	285	173	3:~:~:	1,85	0,44	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	40	0,258	474	712	854
2.60	301	6833	3:~:~:	1,85	0,48	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	40	0,258	501	752	902

PROVA PENETROMETRICA STATICA **TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT 2

2.0105-150

- committente : Vendramin D., Vendramin C. e Pozzebon L.
- lavoro : P.U.A. ATR/10 - Paese capoluogo - Comparto 3
- località : Paese (TV) - Via IV Novembre / Via XXIX Maggio
- assist. cantiere :

- data : 27/04/2019
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata
- data di emissione : 03/06/2019

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE										
Prof. m	qc kg/cm ²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m ³	p'vo kg/cm ²	Cu kg/cm ²	OCR (-)	Eu50 kg/cm ²	Eu25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm ²	E'25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²
0,20	2	7	1****	1,85	0,04	0,12	27,3	5	7	4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	12	22	2////	1,85	0,07	0,59	83,3	100	149	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	15	27	2////	1,85	0,11	0,68	60,5	116	173	51	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	46	56	3:---	1,85	0,15	--	--	--	--	--	92	41	42	44	45	42	31	0,231	77	116	139
1,00	56	68	3:---	1,85	0,19	--	--	--	--	--	94	41	42	44	45	42	31	0,235	94	141	169
1,20	61	55	3:---	1,85	0,22	--	--	--	--	--	91	41	42	44	45	41	32	0,228	101	151	182
1,40	141	103	3:---	1,85	0,26	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	44	36	0,258	234	351	422
1,60	129	68	3:---	1,85	0,30	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	35	0,258	214	321	386
1,80	161	145	3:---	1,85	0,33	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	44	36	0,258	268	401	482
2,00	153	138	3:---	1,85	0,37	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	36	0,258	254	381	458
2,20	229	166	3:---	1,85	0,41	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	44	39	0,258	381	572	686
2,40	293	6858	3:---	1,85	0,44	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	40	0,258	488	732	878

PROVA PENETROMETRICA STATICA TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 3

2.0105-150

- committente : Vendramin D., Vendramin C. e Pozzebon L.
- lavoro : P.U.A. ATR/10 - Paese capoluogo - Comparto 3
- località : Paese (TV) - Via IV Novembre / Via XXIX Maggio
- assist. cantiere :

- data : 27/04/2019
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata
- data di emissione : 03/06/2019

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE										
Prof. m	qc kg/cm ²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m ³	p'vo kg/cm ²	Cu kg/cm ²	OCR (-)	Eu50 kg/cm ²	Eu25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm ²	E'25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²
0.20	2	4	1****	1,85	0,04	0,12	27,3	5	7	4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.40	16	20	2////	1,85	0,07	0,71	99,9	120	180	53	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.60	10	21	2////	1,85	0,11	0,52	42,9	88	132	41	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.80	14	21	2////	1,85	0,15	0,65	40,0	111	166	49	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.00	26	21	4/:/:	1,85	0,19	0,94	47,7	159	239	79	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.20	23	27	4/:/:	1,85	0,22	0,86	34,0	146	219	68	67	37	39	41	43	39	28	0,152	44	66	79
1.40	23	23	4/:/:	1,85	0,26	0,86	28,0	146	219	68	54	36	38	40	42	36	28	0,114	38	56	68
1.60	15	33	4/:/:	1,85	0,30	0,65	16,9	111	166	49	35	33	36	38	41	33	27	0,069	24	36	44
1.80	25	43	3::::	1,85	0,33	--	--	--	--	--	51	35	37	40	42	35	28	0,105	41	61	74
2.00	73	53	3::::	1,85	0,37	--	--	--	--	--	85	40	41	43	45	40	32	0,207	121	181	218
2.20	101	120	3::::	1,85	0,41	--	--	--	--	--	94	41	43	44	46	41	34	0,237	168	251	302
2.40	189	115	3::::	1,85	0,44	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	37	0,258	314	472	566
2.60	221	134	3::::	1,85	0,48	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	44	38	0,258	368	552	662
2.80	273	166	3::::	1,85	0,52	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	44	40	0,258	454	682	818
3.00	301	6443	3::::	1,85	0,55	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	44	40	0,258	501	752	902

PROVA PENETROMETRICA STATICA **TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

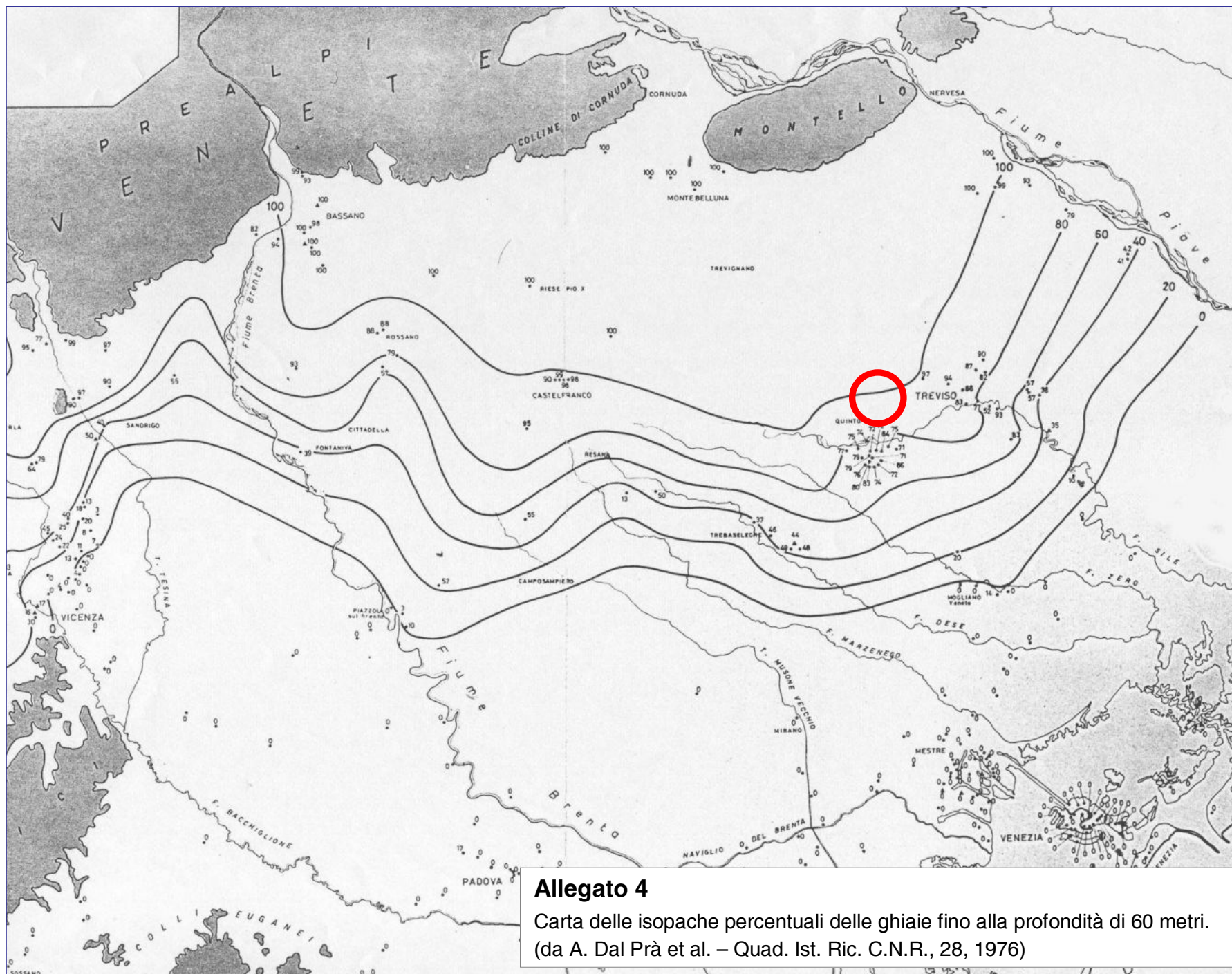
CPT 4

2.0105-150

- committente : Vendramin D., Vendramin C. e Pozzebon L.
- lavoro : P.U.A. ATR/10 - Paese capoluogo - Comparto 3
- località : Paese (TV) - Via IV Novembre / Via XXIX Maggio
- assist. cantiere :

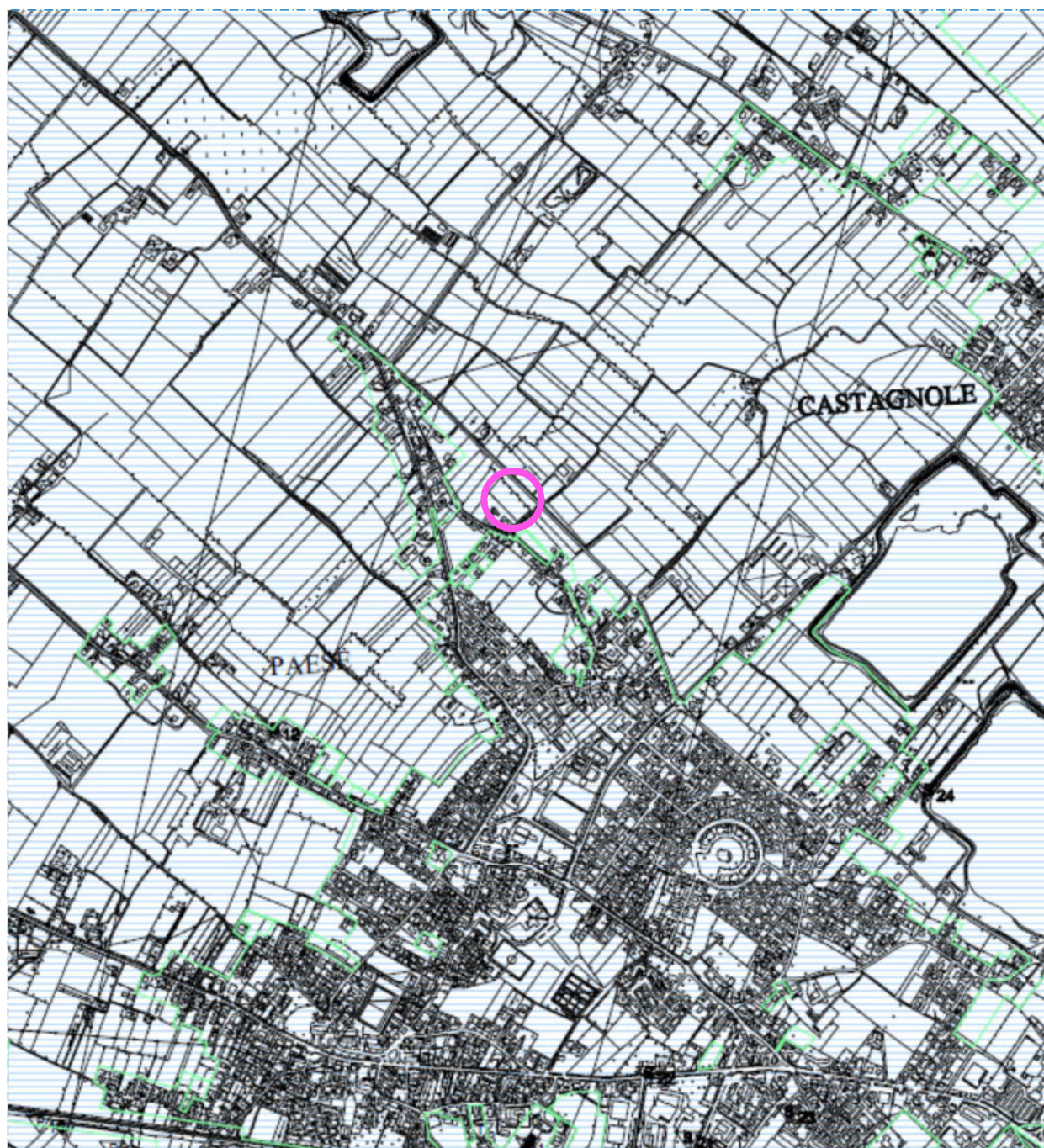
- data : 27/04/2019
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata
- data di emissione : 03/06/2019

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE										
Prof. m	qc kg/cm²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²
0,20	2	7	1****	1,85	0,04	0,12	27,3	5	7	4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	18	21	2////	1,85	0,07	0,76	99,9	129	194	57	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	17	23	2////	1,85	0,11	0,74	66,7	125	187	55	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	9	22	2////	1,85	0,15	0,47	26,8	80	121	39	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	8	23	2////	1,85	0,19	0,42	17,7	72	108	36	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	31	37	3****	1,85	0,22	--	--	--	--	--	68	38	39	41	43	39	29	0,153	51	76	92
1,40	19	42	4////	1,85	0,26	0,76	24,2	130	195	57	47	35	37	39	42	35	27	0,096	31	46	56
1,60	61	49	3****	1,85	0,30	--	--	--	--	--	84	40	41	43	45	40	32	0,204	101	151	182
1,80	55	49	3****	1,85	0,33	--	--	--	--	--	78	39	41	42	44	39	31	0,184	91	136	164
2,00	109	79	3****	1,85	0,37	--	--	--	--	--	99	42	43	45	46	42	34	0,255	181	271	326
2,20	121	63	3****	1,85	0,41	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	42	35	0,258	201	301	362
2,40	105	64	3****	1,85	0,44	--	--	--	--	--	93	41	42	44	45	41	34	0,235	174	262	314
2,60	101	61	3****	1,85	0,48	--	--	--	--	--	90	41	42	44	45	40	34	0,223	168	252	302
2,80	109	66	3****	1,85	0,52	--	--	--	--	--	91	41	42	44	45	40	34	0,226	181	272	326
3,00	105	94	3****	1,85	0,55	--	--	--	--	--	88	40	42	43	45	40	34	0,216	174	262	314
3,20	161	144	3****	1,85	0,59	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	41	36	0,258	268	402	482
3,40	281	5690	3****	1,85	0,63	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	40	0,258	468	702	842



Allegato 4

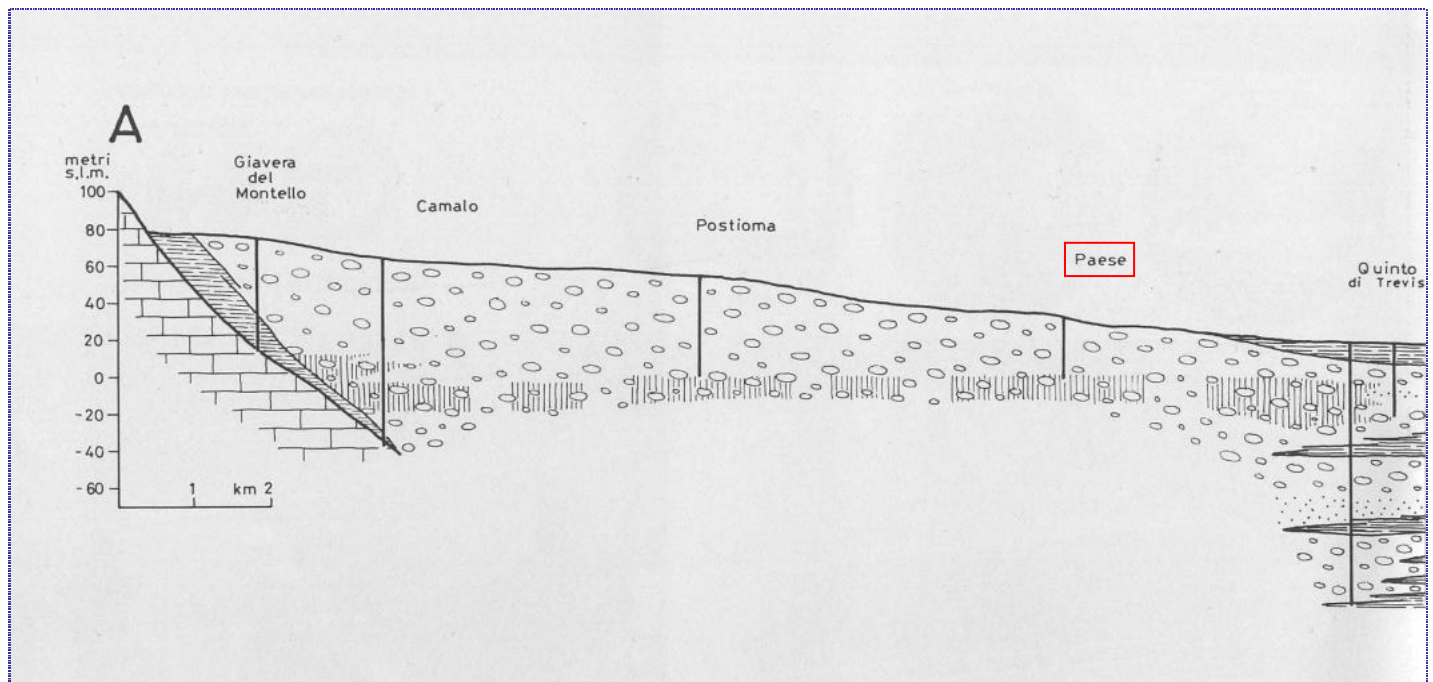
Carta delle isopache percentuali delle ghiaie fino alla profondità di 60 metri.
(da A. Dal Prà et al. – Quad. Ist. Ric. C.N.R., 28, 1976)



Alluvioni fluvio-glaciali



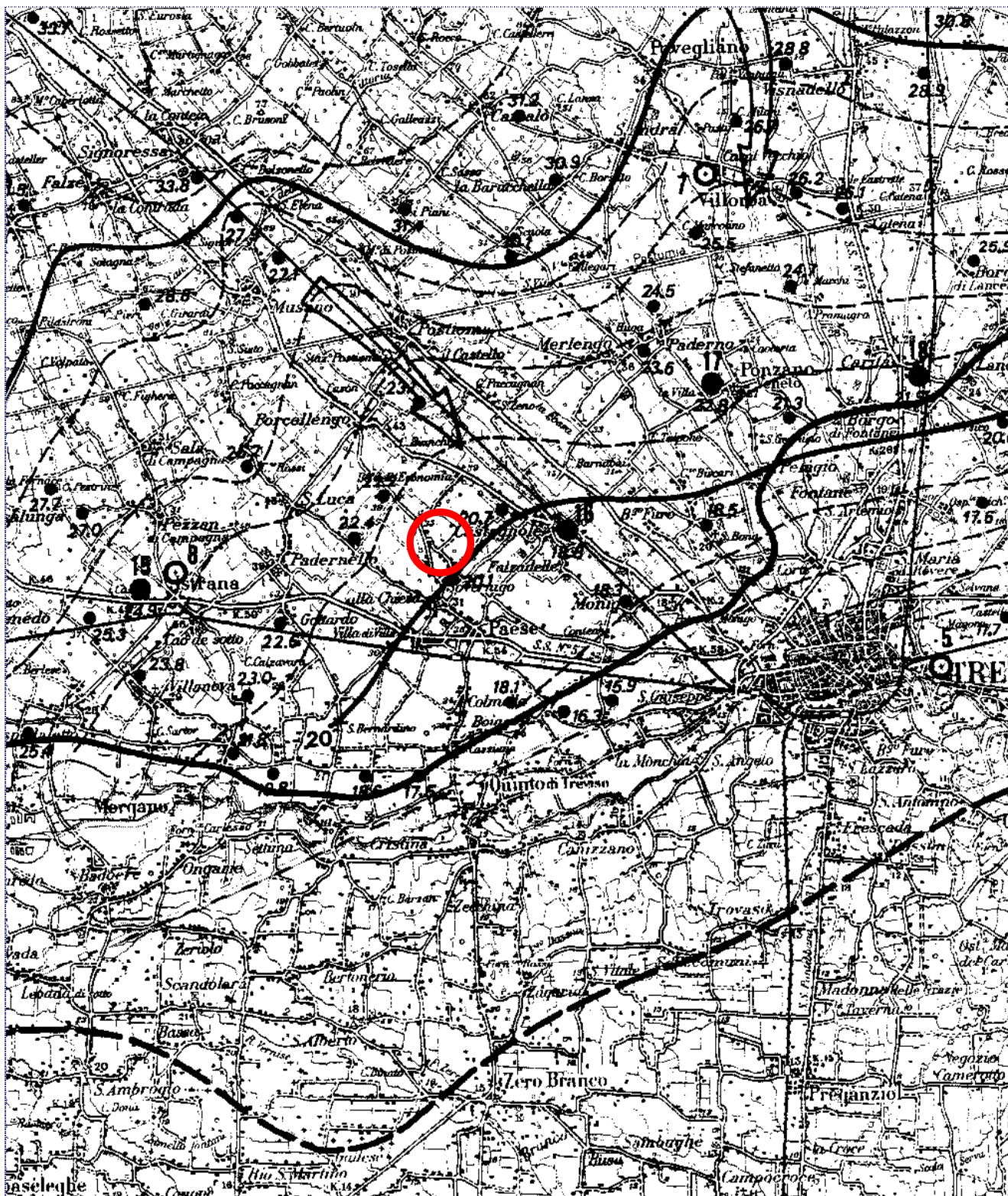
Area in esame



Allegato 6

Sezione stratigrafica Nord-Sud

(A. Dal Prà 1989 – Cons. Destra Piave)



Area in esame

16
18,8

Pozzo d'osservazione con n.
d'ordine e quota falda s.l.m.

Allegato 7 – scala 1:100.000
Stralcio della Carta Idrogeologica
(da A. Dal Prà 1983)



Isofreatica e quota s.l.m.

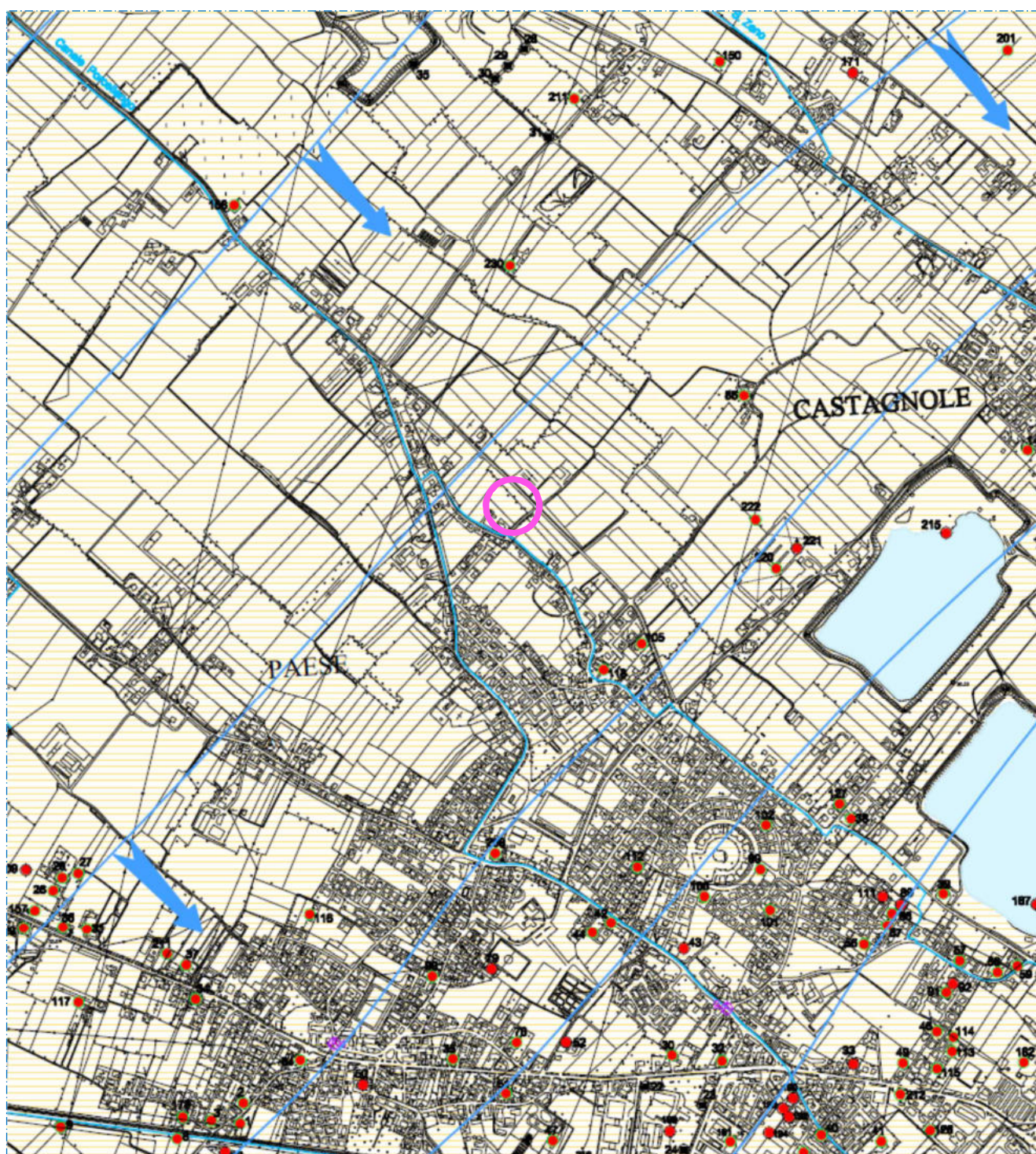
20



Limite superiore della fascia
delle risorgive



Limite inferiore della fascia
delle risorgive



10

Linea isofreatica e quota s.l.m.



Direzione di deflusso falda freatica

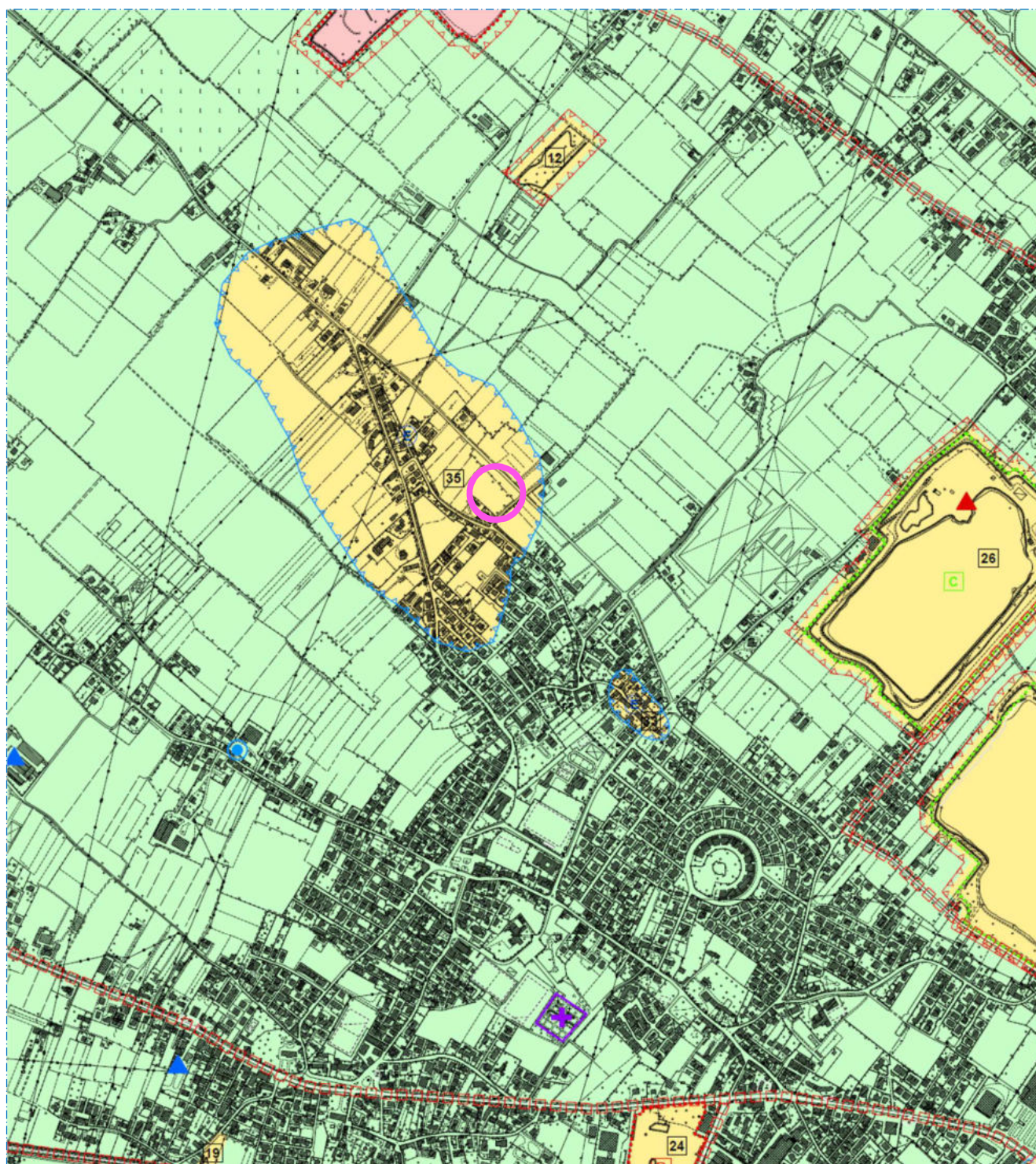


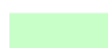
Terreni molto permeabili



Area in esame

Allegato 8 - Carta idrogeologica
(estratto da PAT 2009)



 Terreno idoneo

 Terreno idoneo a condizione

 Terreno non idoneo

 Aree esondabili o a periodico ristagno idrico

 Area in esame

Allegato 9 - Carta delle fragilità
(estratto da PAT 2009)



Regione del Veneto
COMUNE DI PAESE
Provincia di Treviso

Piano Urbanistico Attuativo

Ambito ATR/10 – Comparto 3

Opere di urbanizzazione in Via IV Novembre e Via XXIV Maggio
Foglio 25°, m.n. 662, 663, 664, 665, 667

VERIFICA DELLA COMPATIBILITA' SISMICA

(ai sensi della L.R. n. 11 del 23.04.2004)

Richiedenti: **Costruzioni VIAN Srl, PSC Costruzioni Srl, Pozzebon Lino
Vendramin Cinzia e Vendramin Duilio**
(con procura a Costruzioni VIAN Srl e PSC Costruzioni Srl)

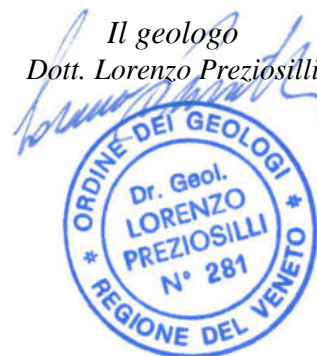
Progetto: **VGA Vian & Giuriato Associati**
Denis geom. Vian & Massimo arch. Giuriato
Via A. Cercariolo, 2/b – Scorzè (VE)



In collaborazione con:
Geom. Sergio Morao
Via Chiesa n. 25 – Morgano

Montebelluna, agosto 2023

Il geologo
Dott. Lorenzo Preziosilli



INDICE

PREMESSA	pag.	2
1. INQUADRAMENTO GENERALE		
1.1 Caratteri geologici e idrogeologici	"	3
1.2 Sismicità locale	"	3
2. INDAGINE SULL'AREA IN ESAME		
2.1 Indagine sismica	"	6
2.2 Cenni sulla metodologia HVSR	"	6
2.3 Strumentazione e modalità di acquisizione	"	8
2.4 Elaborazione dei dati acquisiti	"	9
3. CONCLUSIONI	"	12

FIGURE E ALLEGATI

Fig. 1 : Ubicazione dell'area in esame (CTR)	1 : 5.000
“ 2 : Planimetria catastale	1 : 2.000
“ 3 : Ubicazione dei punti d'indagine	1 : 500
All. 1 : Riepilogo delle acquisizioni delle basi sismiche HVSR	
“ 2 : Carta delle microzone omogenee (estratto da MZS 2017)	
“ 3 : Carta geologico-tecnica in prospettiva sismica (estratto da MZS 2017)	
“ 4 : Carta della pericolosità sismica locale (estratto da MZS 2017)	

PREMESSA

Su incarico dello studio VGA Associati e per conto della committenza (Costruzioni Vian S.r.l., PSC Costruzioni S.r.l., Sig.^{ri} Lino Pozzebon, Cinzia Vendramin e Vendramin Duilio), è stato redatto il presente studio per la *Verifica della compatibilità sismica* di un'area destinata per la realizzazione del “*Piano Urbanistico Attuativo – Ambito ATR/10 - Comparto 3*”. L'intervento si estenderà su di una superficie territoriale complessiva di circa 6.970 m² e prevede, oltre alle opere di urbanizzazione, la realizzazione di fabbricati residenziali con n. 2 piani f.t. e altezza massima di 7 m.



L'area si colloca in prossimità del centro abitato di Sovernigo, più precisamente fra Via IV Novembre e Via XXIV Maggio ed è censita catastalmente nel Foglio 25°, m.n. 662, 663, 664, 665 e 667 (vedi figure). Si fa

presente che il territorio comunale è stato oggetto di studio di Microzonazione sismica di 1° e 2° livello (dott. L. Sartor 2012-2017) al quale si farà riferimento per i dati generali. Le indagini ed analisi sismiche oggetto del presente studio sono state eseguite ad ulteriore verifica e accertamento della *compatibilità sismica* sull'area oggetto di urbanizzazione (L.R. n. 11 del 23.04.2004). Il sito è stato anche oggetto di verifica di *compatibilità geologica, geomorfologica e idrogeologica* i cui risultati sono riportati in una specifica relazione redatta dal sottoscritto (agosto 2023) ed alla quale si rimanda per maggiori dettagli.

INQUADRAMENTO GENERALE

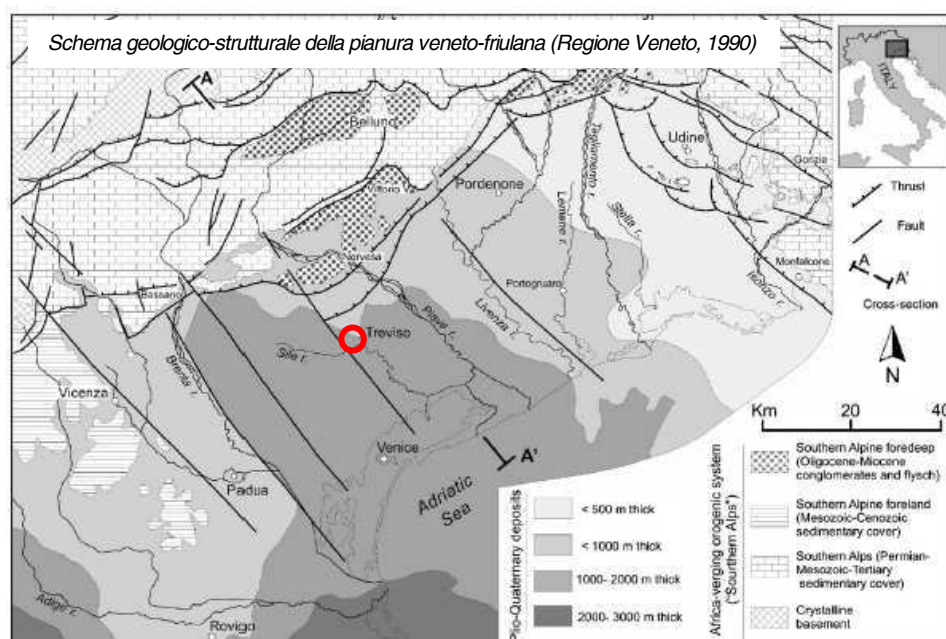
1.1 Caratteri geologici e idrogeologici

Il territorio si è formato in tempi geologicamente recenti per l'accumulo di materiali di origine glaciale e fluvio-glaciale da parte di acque correnti in uscita dalle valli montane. I vari fiumi veneti hanno depositato i detriti creando grandi conoidi alluvionali (Megafan) incrociate e sovrapposte fra loro; in particolare, il territorio comunale si trova nella parte apicale del Megafan del Piave di Montebelluna. Per tale motivo i materiali depositati sono generalmente a grana grossa, costituiti prevalentemente da ghiaie più o meno sabbiose con ciottoli. Dalla “Carta delle isopache percentuali entro i primi 60 m di profondità” risulta che, nell'intorno dell'area in esame, la percentuale di ghiaie è dell'ordine del 100%.

L'area si colloca alcuni chilometri a Nord del limite superiore della fascia delle risorgive. La superficie freatica si trova, indicativamente, alla quota di circa 21 m s.l.m., che, riferita al piano di campagna (circa 36 s.l.m.), corrisponde mediamente alla profondità di circa 15 m, con oscillazioni stagionali massime di circa 3 m.

1.2 Sismicità dell'area

Dal punto di vista tettonico la Pianura Veneta è interessata da alcune faglie trascorrenti subverticali con orientazione prevalente simile ai principali fiumi che scorrono territorio; tali

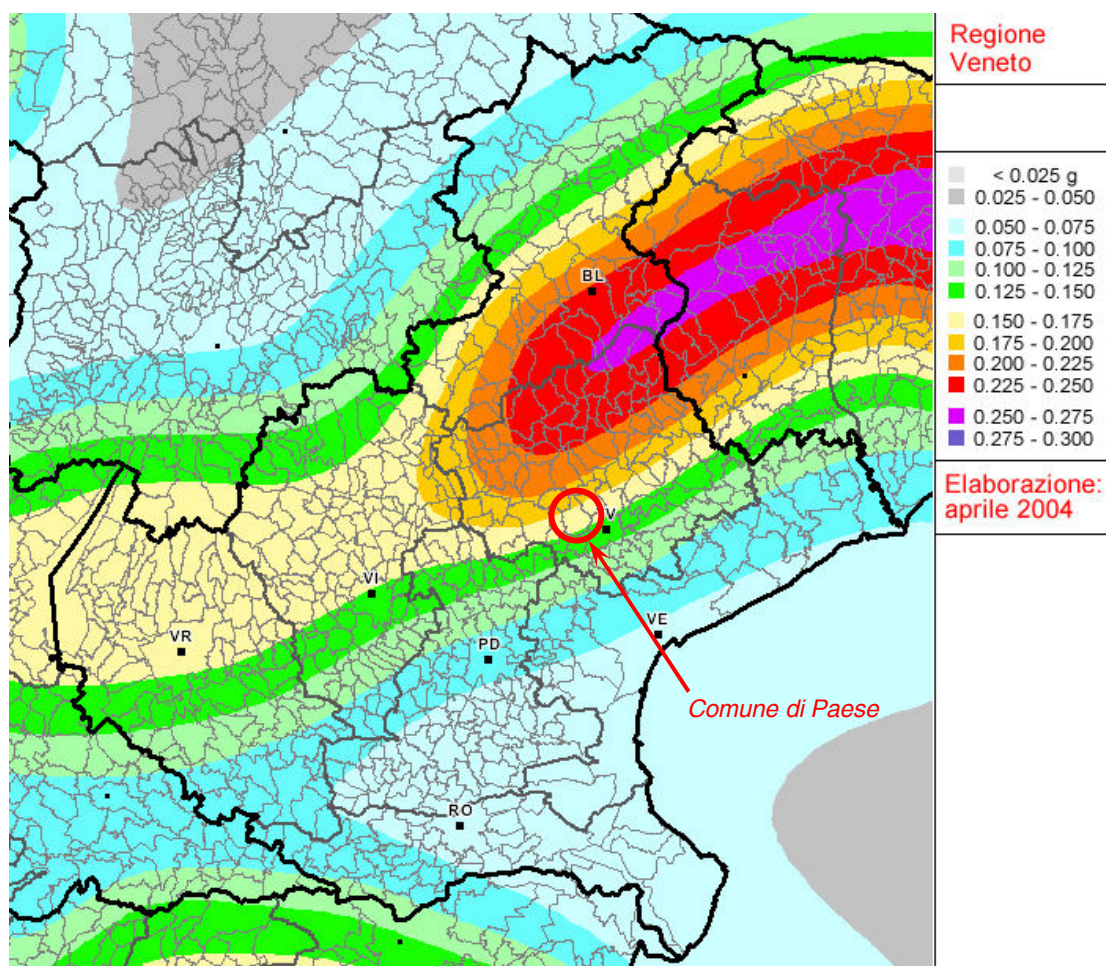


faglie suddividono
il substrato
roccioso in blocchi
indipendenti.
Com'è accaduto in
tutta l'Italia Nord-
Orientale, anche la
pianura veneta ha

subito una delle più importanti fasi evolutive durante l'ultimo massimo glaciale.

Con l'OPCM n. 3519 del 28.04.2006 e DGRV n.71/2008 si approva la "Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale" espressa in termini di accelerazione massima al suolo ($a_{g_{max}}$) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (tempo di ritorno 475 anni) riferita ai suoli molto rigidi ($V_s > 800$ m/sec). Il valore di "ag", per il Comune di PAESE, in zona "3", riferita a suoli molto rigidi ($V_s > 800$ m/s) varia da 0,125g a 0,200 g.

Nell'allegato 7 dell'OPCM 13.11.2010 n. 3907, sono indicati le a_g , per un tempo di ritorno di 475 anni in condizioni di sottosuolo rigido e pianeggiante, corrispondente al valore più elevato di a_g tra i centri e nuclei ISTAT del Comune e per Paese corrisponde a 0,186089 g.



Mappa della pericolosità sismica della Regione del Veneto espressa in termini di accelerazione massima al suolo ($a_{g_{max}}$) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (tempo di ritorno 475 anni) riferita ai suoli molto rigidi ($V_s > 800$ m/sec)

In riferimento alla più recente normativa sismica (D.G.R.V. n. 244/2021), il territorio comunale è identificato in zona 2, alla quale corrisponde un'accelerazione orizzontale massima $a_g = 0,25$ g; in precedenza era inserito in zona 3 (OPCM n. 3274/2003).

Tali parametri sono ricavati dallo spettro di accelerazione, mediando dai valori di griglia fornita dal Ministero (vedi ripresa a fianco)

Stabilità dei pendii e fondazioni

Longitude: 12,159611 [°]



Siti di riferimento: (vedi immagine sopra)

	ID	Latitudine	Longitudine	Distanza [m]
Sito 1	11636	45,677260	12,132250	2390,9
Sito 2	11637	45,678040	12,203670	3568,0
Sito 3	11415	45,728040	12,202560	5642,8
Sito 4	11414	45,727260	12,131070	4984,8

Coefficiente cu: 1

	Prob. sup. [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]
Operatività (SLO)	81	30	0,044	2,483	0,239
Danno (SLD)	63	50	0,058	2,469	0,256
Salvaguardia della vita (SLV)	10	475	0,165	2,441	0,326
Prevenzione dal collasso (SLC)	5	975	0,222	2,479	0,341

INDAGINE SULL' AREA IN ESAME

2.1 Indagine sismica

Ai fini di una completa caratterizzazione del sito dal punto di vista sismico, è stata eseguita una prospezione sismica consistente in n. 3 basi sismiche a stazione singola la cui ubicazione è riportata in Fig. 3. I parametri sismici sono stati ottenuti secondo la modalità dell'acquisizione dei microtremori naturali elaborati con un processo di inversione e interpretazione secondo la metodologia di analisi del rapporto spettrale HVSR o di Nakamura (1989). Ciò ha permesso di rilevare la stratigrafia locale profonda ai fini della classificazione sismica del sottosuolo ai sensi della vigente normativa (NTC 2018) ed evidenziarne l'eventuale comportamento amplificativo.

2.2 Cenni sulla metodologia HVSR

La tecnica di acquisizione ed analisi dei rapporti spettrali HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio) o più semplicemente H/V, è totalmente non invasiva, molto rapida, si può applicare ovunque e non necessita di nessun tipo di perforazione, né di stendimenti di cavi, né di energizzazione esterne diverse dal rumore ambientale che in natura esiste ovunque.

Le conoscenze e le informazioni che si possono ottenere dall'analisi ed interpretazione di una registrazione di questo tipo sono:

- ove esistente, la **frequenza caratteristica di risonanza del sito** che rappresenta un parametro fondamentale per il corretto dimensionamento degli edifici in termini di risposta sismica locale ai fini dell'individuazione di adeguate precauzioni nell'edificare edifici aventi la stessa frequenza di vibrazione del terreno per evitare l'effetto di “doppia risonanza” estremamente pericolosi per la stabilità degli stessi;
- la **velocità media delle onde di taglio V_s** calcolata tramite uno specifico software di calcolo, per cui è possibile determinare la V_{s30} e la relativa categoria del suolo di fondazione come richiesto dalle N.T.C. 2018.
- la **stratigrafia del sottosuolo** con un ampio range di profondità di indagine, e secondo il principio che in termini di stratigrafia del sottosuolo, uno strato è inteso come unità distinta, in termini di contrasto d'impedenza sismica

Le basi teoriche della tecnica HVSR si rifanno in parte alla sismica tradizionale (riflessione, rifrazione, diffrazione) e in parte alla teoria dei microtremori.

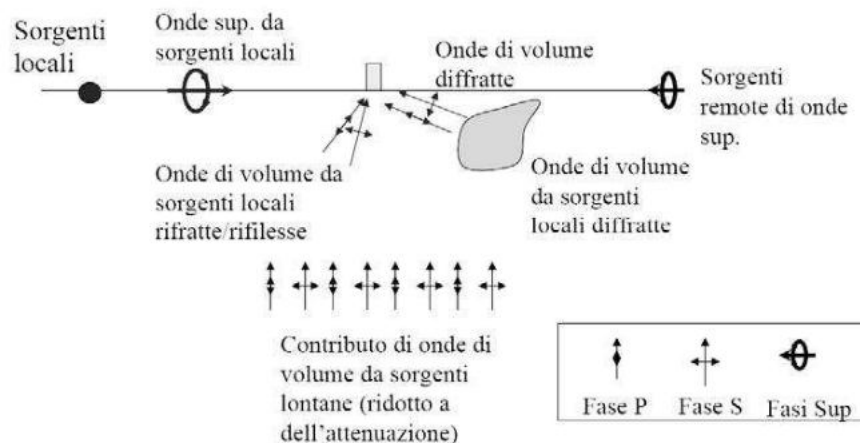
La forma di un'onda registrata in un sito oggetto di indagine è funzione di:

1. dalla forma dell'onda prodotta dall'insieme delle sorgenti S dei *microtremori*,
2. dal percorso dell'onda dalle sorgenti S fino alla posizione x del sito oggetto di indagine e funzione dei processi di attenuazione, riflessione, rifrazione e canalizzazione di guida d'onda;
3. dalla modalità di acquisizione dello strumento in funzione dei parametri e delle caratteristiche strumentali.

Il rumore sismico ambientale, presente ovunque sulla superficie terrestre, è generato dai fenomeni atmosferici (onde oceaniche, vento) e dall'attività antropica oltre che, ovviamente, dall'attività dinamica terrestre. Si chiama anche microtremore poiché riguarda oscillazioni con ampiezze minime molto più piccole di quelle indotte dai terremoti.

I metodi che si basano sulla sua acquisizione si dicono passivi in quanto il segnale da acquisire non è generato con strumenti o tecniche attive, come ad esempio le esplosioni della sismica attiva. Nel tragitto dalla sorgente S al sito X le onde elastiche (sia di origine sismiche che dovute al microtremore) subiscono riflessioni, rifrazioni, canalizzazioni per fenomeni di guida d'onda ed attenuazioni che dipendono dalla natura del sottosuolo attraversato.

Questo significa che se da un lato l'informazione relativa alla sorgente viene persa e non sono più applicabili le tecniche della sismica classica, è presente comunque una parte di informazioni correlata al contenuto frequenziale del segnale che può essere estratta e che permette di ottenere informazioni relative al percorso del segnale ed in particolare presso la struttura locale vicino al sensore.



Modalità di generazione e propagazione del microtremore

Dunque, anche il debole rumore sismico, che tradizionalmente costituisce la parte di segnale scartato dalla sismologia classica, contiene informazioni. Questa informazione è però correlata alle caratteristiche frequenziale e spettrali del cosiddetto “rumore casuale” o microtremore, e può essere estratta attraverso tecniche opportune.

2.3 Strumentazione e modalità di acquisizione

Per l’acquisizione dei dati è stato utilizzato un tromometro digitale modello “Tromino® Engy 3G” (prodotto da MOHO S.r.l.) che rappresenta la nuova generazione di strumenti ultraleggeri e ultracompati in alta risoluzione adatti a tali misurazioni.



Lo strumento racchiude al suo interno tre canali velocimetri elettrodinamici ortogonali tra loro ad alta definizione con intervallo di frequenza compreso tra 0,1 e 256 Hz. I dati sono memorizzati in una scheda di memoria interna da 4 GB, evitando così la presenza di qualsiasi cavo che possa

introdurre rumore meccanico ed elettronico. Gli spettri di potenza sono espressi in termini di accelerazione e sono relativi alle componenti orizzontali (N-S / E-O) e verticale (H) del moto.

In fase operativa si sono seguite le seguenti operazioni:

1. il rumore sismico è stato registrato nelle sue tre componenti per un intervallo di tempo di circa 16 minuti;
2. la registrazione è stata suddivisa in intervalli (finestre) della durata di 20 secondi ciascuna;
3. per ogni segmento è stata eseguita un’analisi spettrale nelle sue tre componenti,
4. per ciascun segmento sono stati calcolati i rapporti spettrali fra le componenti del moto sui piani orizzontale e quello verticale,
5. sono calcolati i rapporti spettrali medi su tutti i segmenti.

2.4 Elaborazione dei dati acquisiti - HVSR

Dalle registrazioni del rumore sismico sono state ricavate e analizzate due serie di dati:

1. le curve HVSR, elaborate col software “Grilla”, secondo la procedura descritta in Castellaro et al. (2005), con le seguenti modalità:
 - ampiezza delle finestre d’analisi di 20 s in ragione dell’eventuale contesto di esecuzione delle misure e di potenziale rumore antropico;
 - lisciamento secondo finestra triangolare con ampiezza pari al 10% della frequenza centrale;
 - rimozione delle finestre con rapporto STA/LTA (media a breve termine / media a lungo termine) superiore ad 2;
 - rimozione manuale di transienti ancora presenti (disturbi temporanei con grandi contributi nelle alte frequenze) o di fenomeni di saturazione..
2. le curve dello spettro di velocità delle tre componenti del moto (ottenute dopo analisi con gli stessi parametri del punto 1).

Ciò permette di ottenere il ricercato rapporto spettrale H/V per tutti gli intervalli temporali in cui viene suddivisa la registrazione durante l’operazione di “windowing”. Eseguendo per ciascuna frequenza di tali rapporti spettrali una media sulle varie finestre, si ottiene il rapporto spettrale H/V medio, la cui frequenza di picco (frequenza in cui è localizzato il massimo valore assunto dal rapporto medio stesso) rappresenta la deducibile stima della frequenza naturale di vibrazione del sito (frequenza di risonanza).

Dopo aver calcolato la curva HVSR media occorre eseguire le verifiche di attendibilità del risultato in termini di affidabilità e di chiarezza del picco massimo in frequenza.

Le condizioni di affidabilità della curva HVSR sono confrontate con quanto proposto dai ricercatori del progetto SESAME i quali suggeriscono di ritenere affidabile una curva HVSR che soddisfi tutti e 3 i criteri di affidabilità (*Criteria for a reliable H/V curve*) e di ammettere come chiaro un picco che soddisfi almeno 5 su 6 dei criteri di chiarezza.

Il D.M. 17.01.2018 stabilisce che la categoria sismica sia in funzione della velocità equivalente ($V_{s,eq}$) di propagazione delle onde sismiche di taglio negli strati con velocità $V_s < 800$ m/s, fino ad una massimo di 30 m di profondità dalla quota d’imposta della fondazione, nel caso specifico $V_{s,eq} = V_{s30}$.

La modellazione stratigrafica consente di fornire una stima del parametro $V_{s,eq}$ secondo

la relazione stabilita dalle NTC 2018:

$$V_{s,eq} = V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,n} h_i/V_i}$$

dove: h_i = spessore dello strato;

V_i = velocità delle onde di taglio.

Sono di seguito riportate le stratigrafie sismiche elaborate e la relativa V_{s30} calcolata, gli spetti d'onda registrati sono riportati in allegato:

Base sismica **B1** – zona Nord-Est

<i>Strato (n.)</i>	<i>Profondità (m)</i>		<i>Potenza dello strato (m)</i>	<i>Vs (m/s)</i>
	da	a		
1	0,0	2,0	2,0	267
2	2,0	59,0	57,0	532
Inf.	59,0	/	/	1.060

Risulta: $V_{s,eq} \cong 500 \text{ m/s}$

Base sismica **B2** – zona Nord-Ovest

<i>Strato (n.)</i>	<i>Profondità (m)</i>		<i>Potenza dello strato (m)</i>	<i>Vs (m/s)</i>
	da	a		
1	0,0	3,8	3,8	218
2	3,8	50,8	47,0	454
3	50,8	470,8	420,0	923
Inf.	470,8	/	/	1.250

Risulta: $V_{s,eq} \cong 400 \text{ m/s}$

Base sismica **B3** – zona Sud

<i>Strato (n.)</i>	<i>Profondità (m)</i>		<i>Potenza dello strato (m)</i>	<i>Vs (m/s)</i>
	da	a		
1	0,0	4,0	4,0	237
2	4,0	74,0	70,0	458
3	74,0	554,0	480,0	957
Inf.	554,0	/	/	1.904

Risulta: $V_{s,eq} \cong 410 \text{ m/s}$

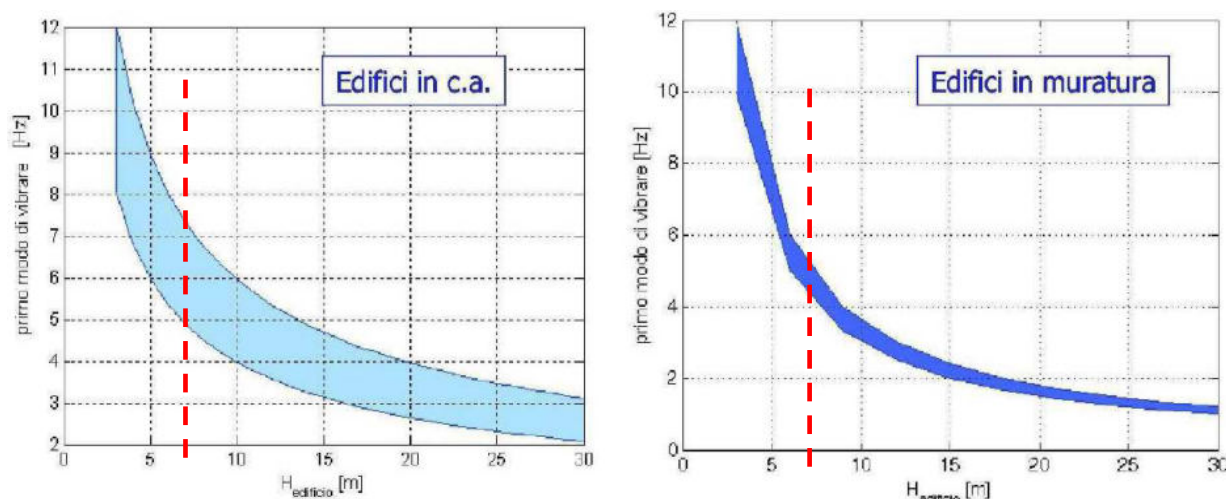
Essendo $V_{s,eq}$ compresa fra 360 e 800 m/s, si conferma la classificazione del sito come appartenente alla categoria sismica “B” dei suoli fondazionali secondo le NTC 2018, correlabili a “*Depositi di ghiaie sabbiose addensate o molto addensate, con graduale aumento delle proprietà meccaniche con la profondità*”.

Vista la tessitura e lo stato d’addensamento di tali depositi è escluso il rischio di liquefazione sismica anche se in presenza della falda freatica.

Per quanto riguarda l’amplificazione sismica collegata alla topografia locale, il sito rientra in categoria T1 con $St = 1$ (zona sub-pianeggiante con $\beta < 15^\circ$).

Si segnala che la prospezione, nell’ambito delle frequenze d’interesse ingegneristico (2÷11 Hz), ha evidenziato un incremento d’intensità sismica alla frequenza di circa 2 Hz, che l’analisi spettrale delle singole componenti (H/V) indica come amplificazione sismica correlabile alla stratigrafia locale (frequenza di risonanza) vedi All. 2.

In base ai dati reperibili in letteratura (Masi et al. 2007) risulta improbabile il rischio che tali frequenze possano indurre effetti di risonanza agli edifici previsti dal PUA (vedi grafici seguenti).



Relazione tipica tra altezza di una struttura in c.a. e muratura, e la frequenza del primo modo flessionale

4.

CONCLUSIONI

Le prospezioni eseguite in sito e l'analisi della bibliografia esistente hanno permesso di accertare che l'intervento urbanistico di progetto è compatibile con il contesto sismico locale; in particolare:

- la stratigrafia locale è rappresentata prevalentemente da strati alluvionali grossolani addensati o molto addensati, contraddistinti da buone/ottime caratteristiche geomeccaniche;
- la velocità delle onde sismiche di taglio ($V_{s,eq}$) è elevata (400÷500 m/sec) alla quale corrisponde la categoria sismica “B”;
- vista la tessitura e l'addensamento degli strati del sottosuolo è escluso il rischio di “*liquefazione sismica*” anche se in presenza della falda freatica;
- il territorio comunale rientra in *Zona sismica 2* con $a_{g\max} = 0,25$ g (DGRV n. 244/2021);
- per quanto riguarda l'amplificazione sismica imputabile alla topografia, il sito rientra in Cat. T1 con coeff. $S_t = 1$;
- non sono state riscontrate amplificazioni di frequenza significative (*frequenze di risonanza*) in relazione agli edifici previsti dal progetto urbanistico.

Montebelluna, 30.08.2023



Il geologo
Dott. Lorenzo Preziosilli

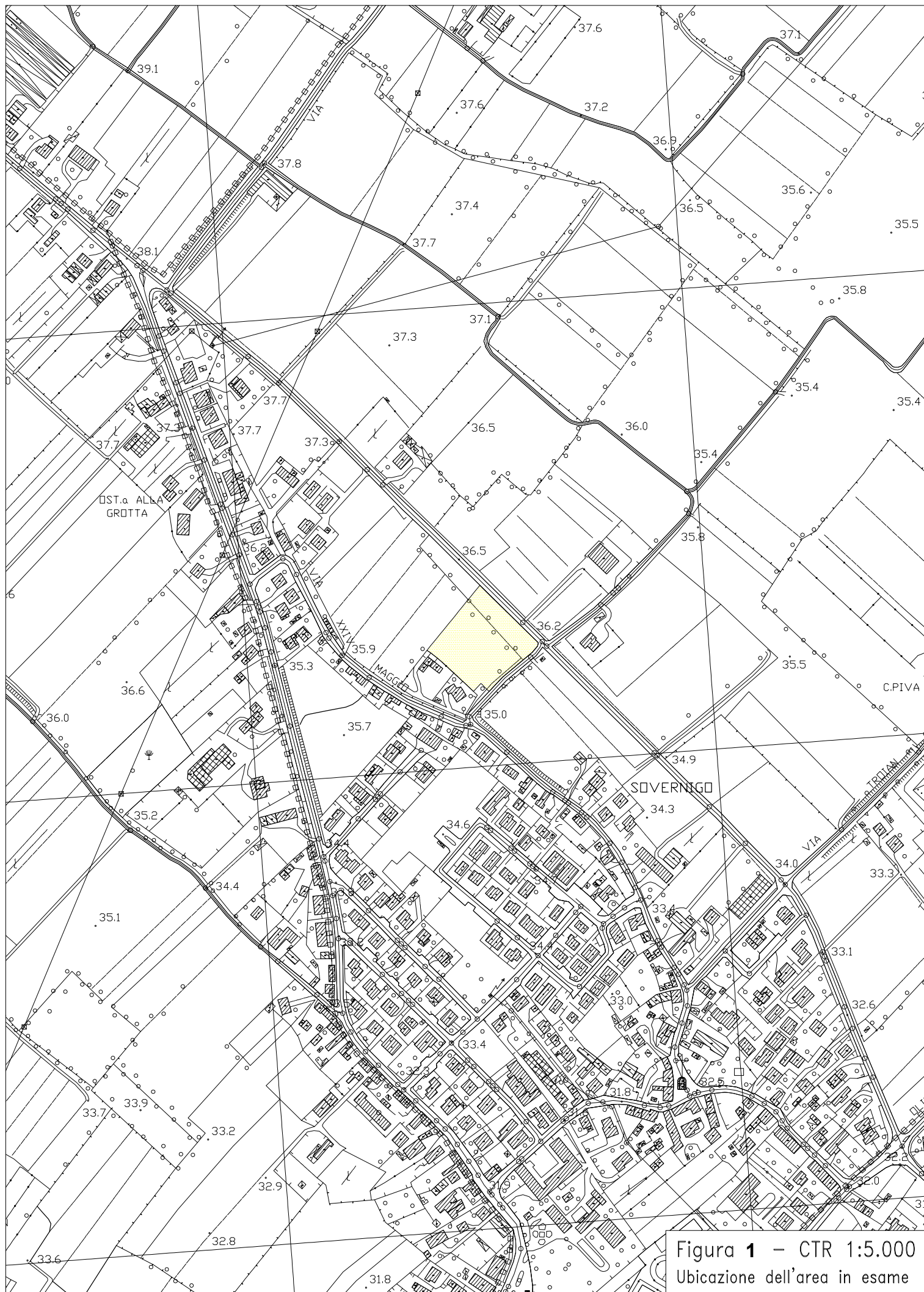


Figura 1 – CTR 1:5.000
Ubicazione dell'area in esame

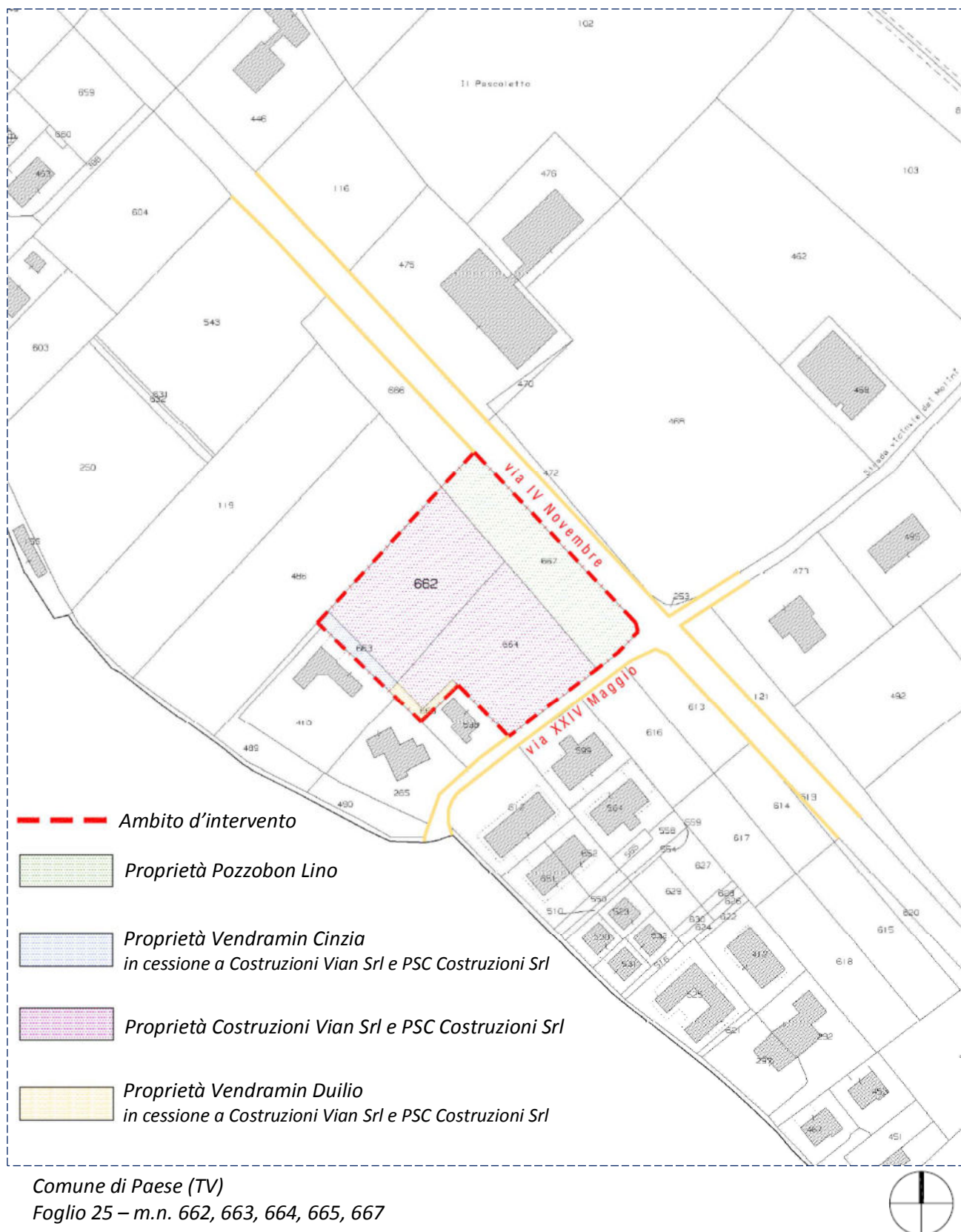


Figura 2 – scala 1:2.000
 Estratto di mappa



- **S** = Sondaggio meccanico
- **B** = Base sismica (HVSR)
- **P** = Prova penetrometrica (CPT)

Figura 3 – scala 1:500
 Planimetria di progetto con
 ubicazione delle indagini

Progetto: Piano Urbanistico Attuativo – Ambito ATR/10 – Comparto 3
PAESE - Via XXIV Maggio / Via IV Novembre

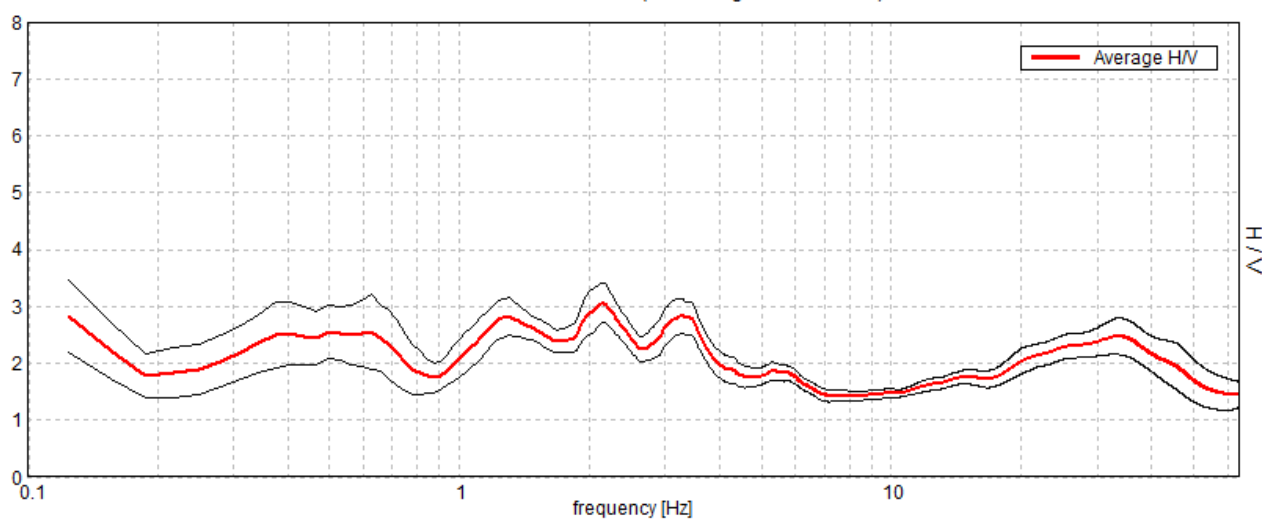
Base HVSR: B1

Strumento: TE3-0367/02-18
Formato dati: 32 byte
Fondo scala [mV]: 51
Inizio registrazione: 27/04/19 18:09:58 Fine registrazione: 27/04/19 18:25:58
Nomi canali: NORTH - SOUTH; EAST - WEST; UP - DOWN
Dato GPS: non disponibile

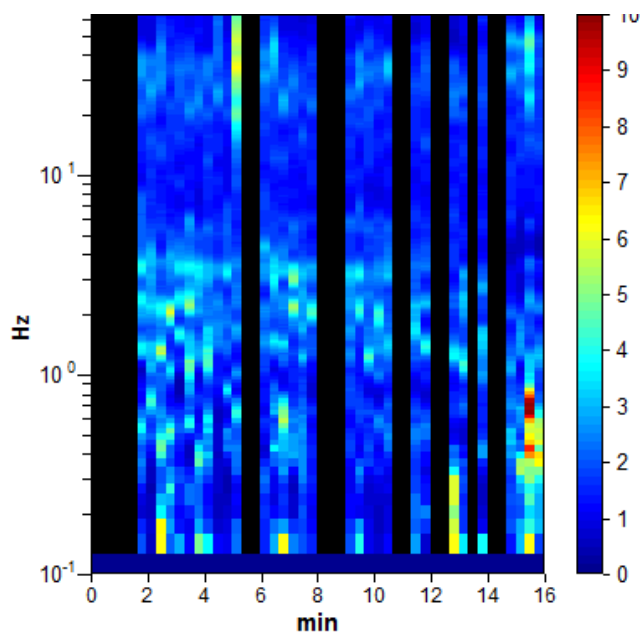
Durata registrazione: 0h16'00". Analizzato 65% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 15%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

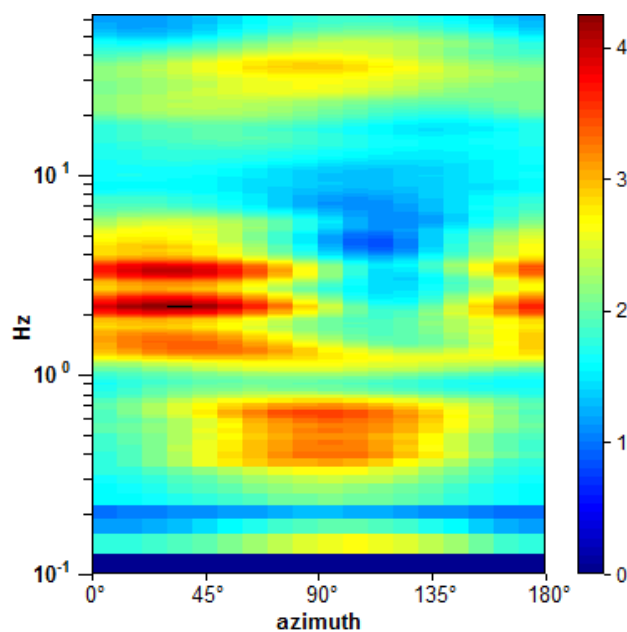
Max. H/V at 2.16 ± 0.46 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



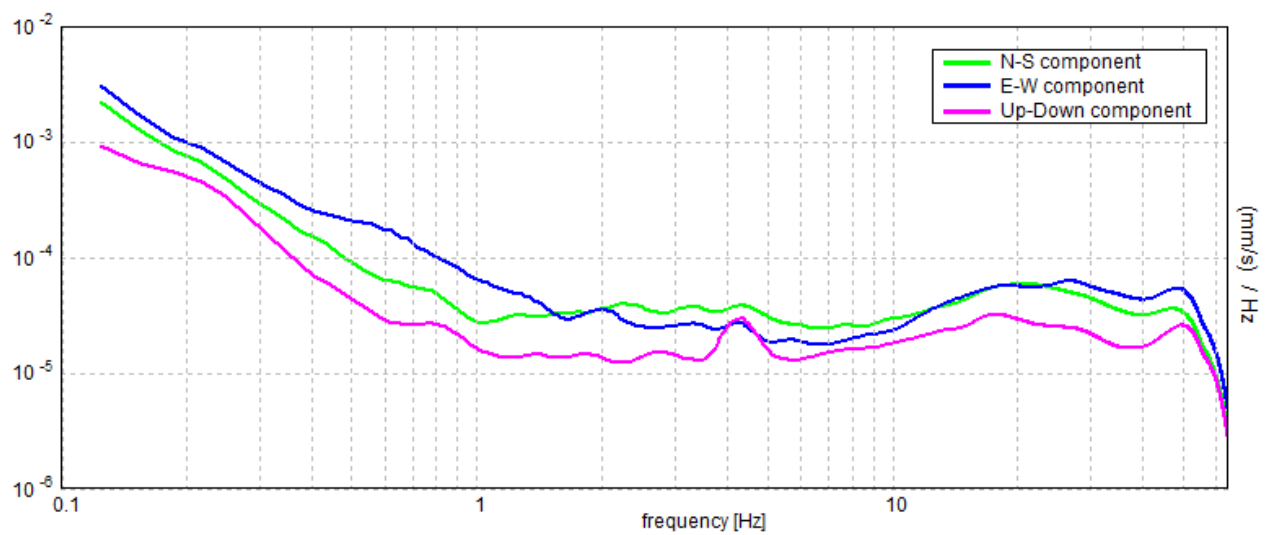
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

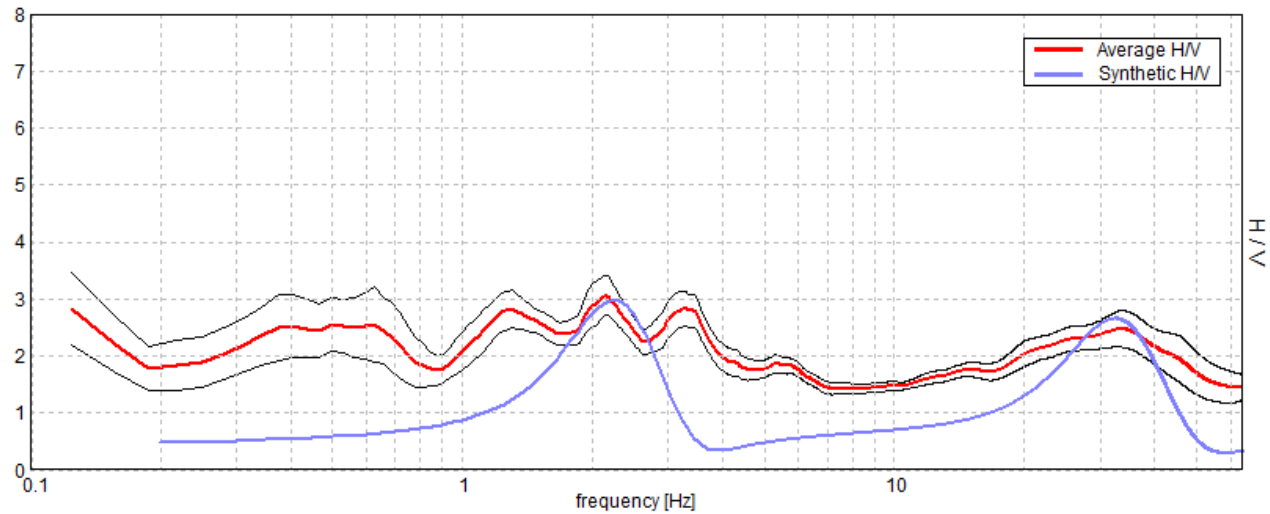


SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

Max. H/V at 2.16 ± 0.46 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



Profondità alla base
dello strato [m]

2.00
59.00
inf.

Spessore [m]

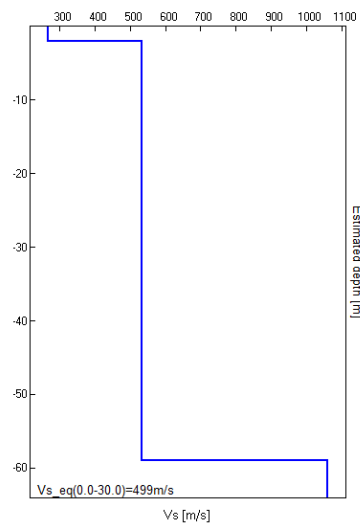
2.00
57.00
inf.

Vs [m/s]

267
532
1060

Rapporto di Poisson

0.44
0.43
0.42



$V_{s,eq}(0.0-30.0) \cong 500 \text{ m/s}$

Progetto: Piano Urbanistico Attuativo – Ambito ATR/10 – Comparto 3
PAESE - Via XXIV Maggio / Via IV Novembre

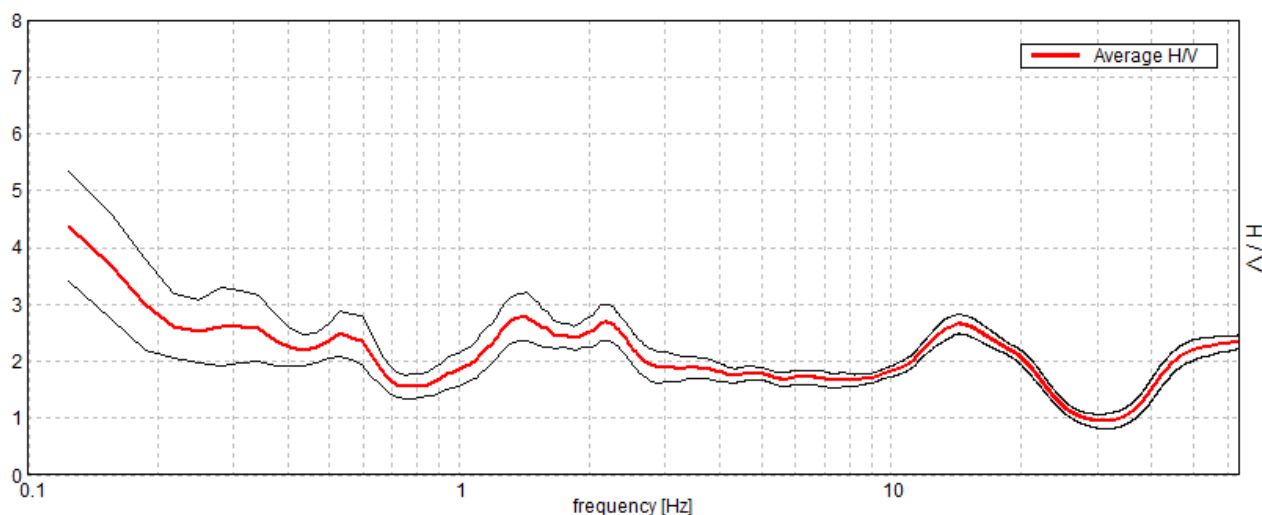
Base HVSR: B2

Strumento: TE3-0367/02-18
Formato dati: 32 byte
Fondo scala [mV]: 51
Inizio registrazione: 27/04/19 18:28:34 Fine registrazione: 27/04/19 18:44:34
Nomi canali: NORTH - SOUTH; EAST - WEST; UP - DOWN
Dato GPS: non disponibile

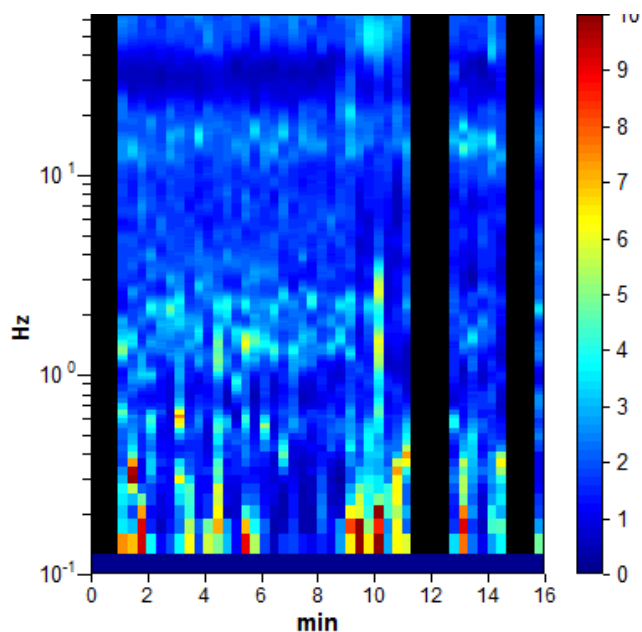
Durata registrazione: 0h16'00". Analizzato 79% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 15%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

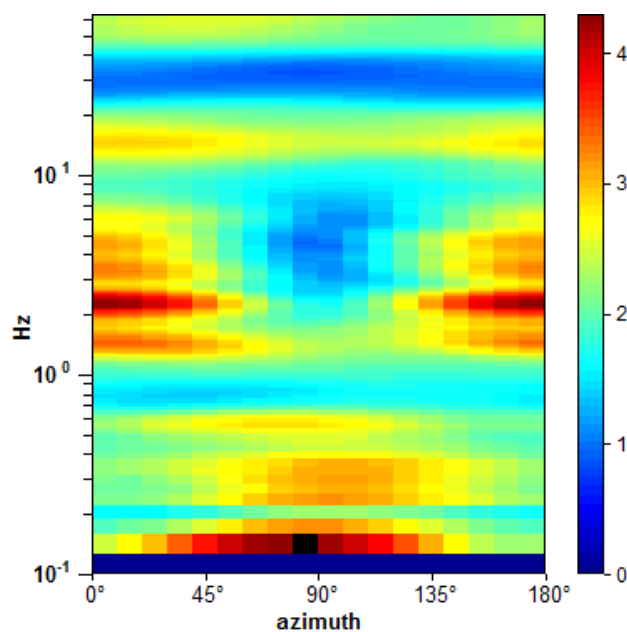
Max. H/V at 0.13 ± 0.0 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



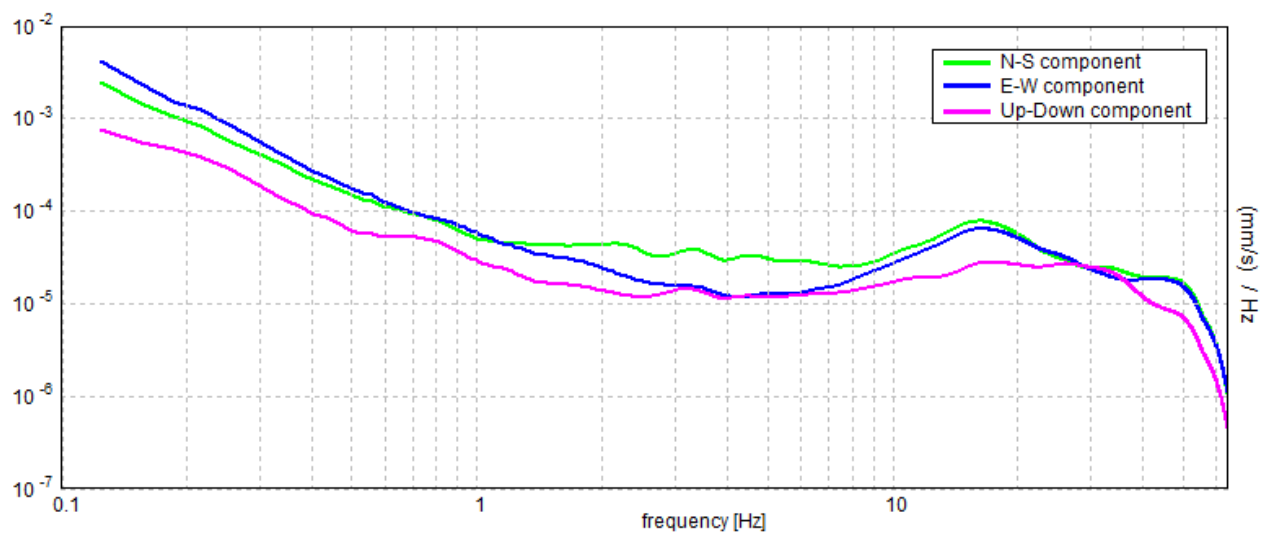
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

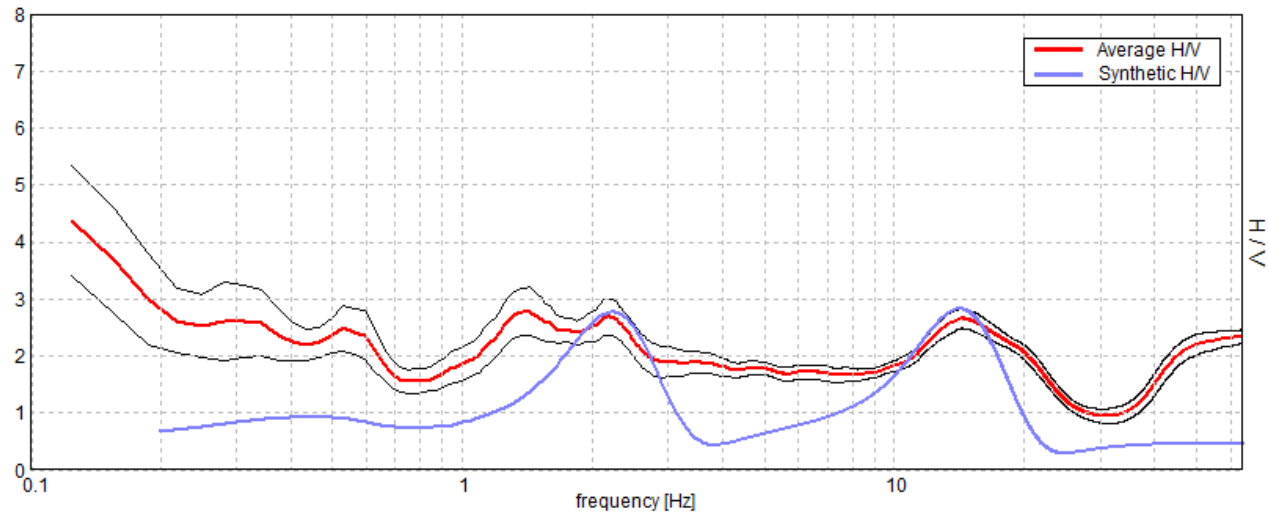


SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI

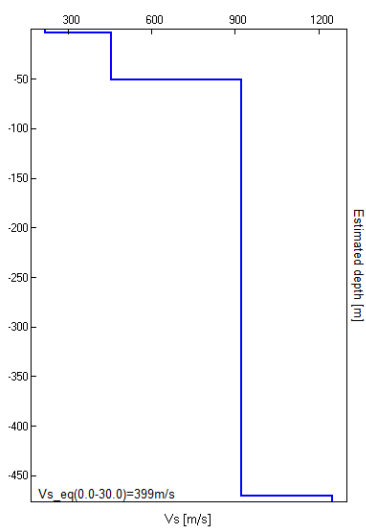


H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

Max. H/V at 0.13 ± 0.0 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Rapporto di Poisson
3.80	3.80	218	0.42
50.80	47.00	454	0.41
470.80	420.00	923	0.41
inf.	inf.	1250	0.42



$V_{s,eq}(0.0-30.0) \cong 400 \text{ m/s}$

Progetto: Piano Urbanistico Attuativo – Ambito ATR/10 – Comparto 3
PAESE - Via XXIV Maggio / Via IV Novembre

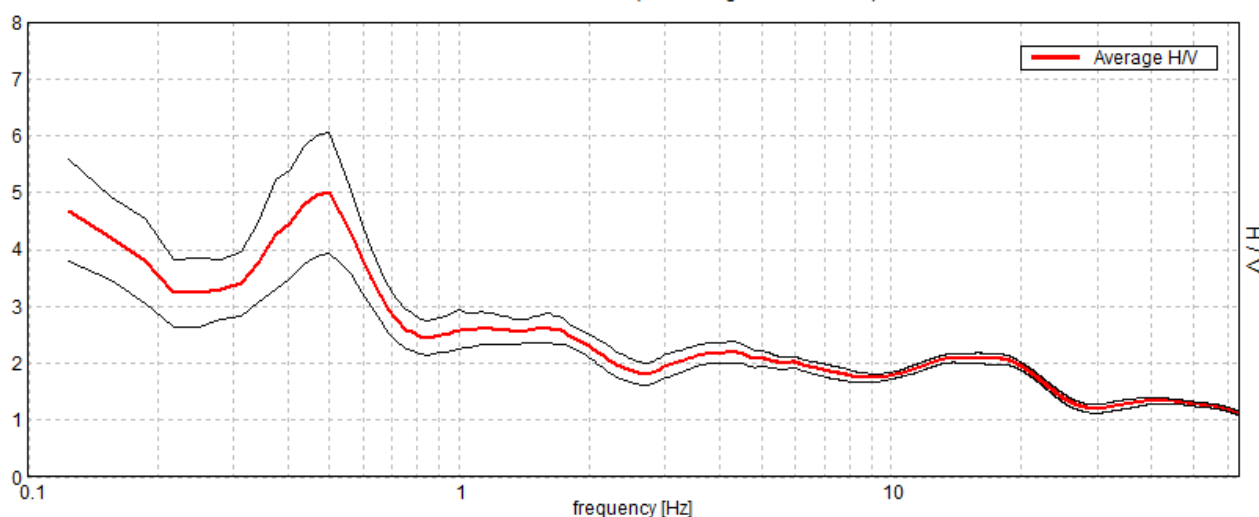
Base HVSR: B3

Strumento: TE3-0367/02-18
Formato dati: 32 byte
Fondo scala [mV]: 51
Inizio registrazione: 27/04/19 18:46:42 Fine registrazione: 27/04/19 19:02:42
Nomi canali: NORTH - SOUTH; EAST - WEST; UP - DOWN
Dato GPS: non disponibile

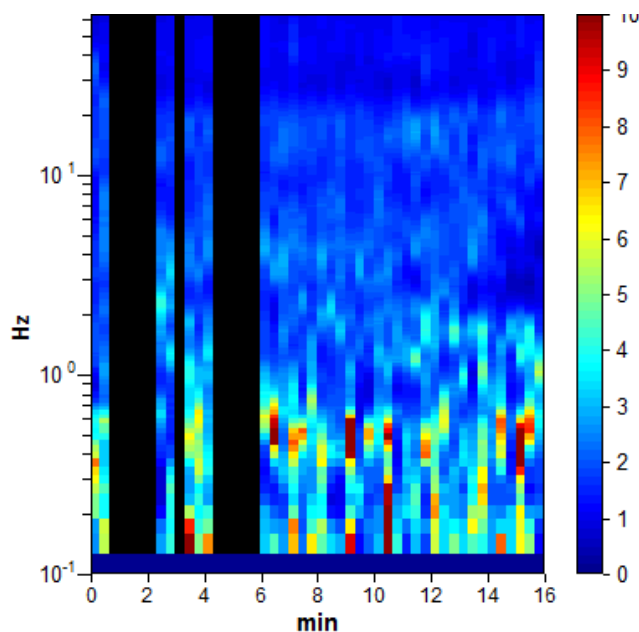
Durata registrazione: 0h16'00". Analizzato 77% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 25%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

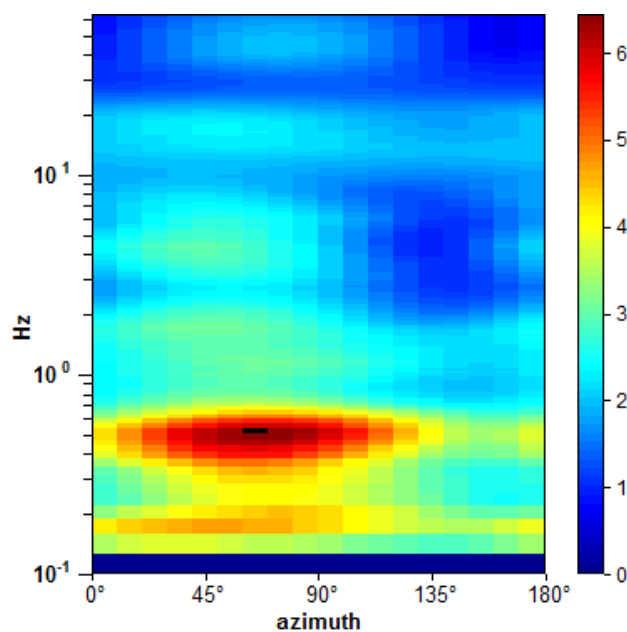
Max. H/V at 0.5 ± 0.22 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



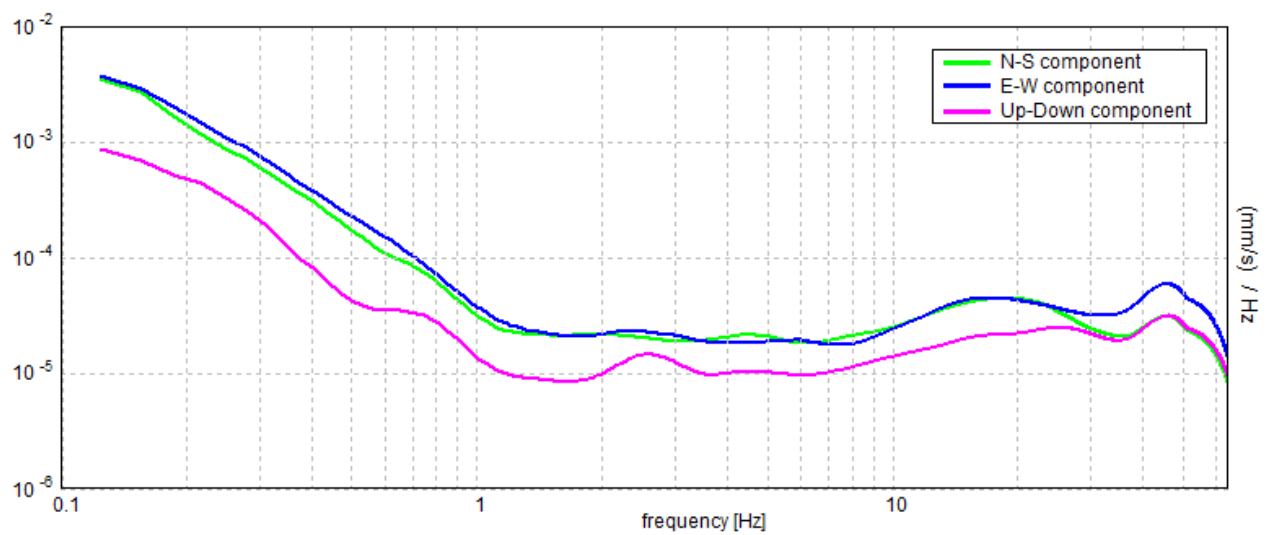
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

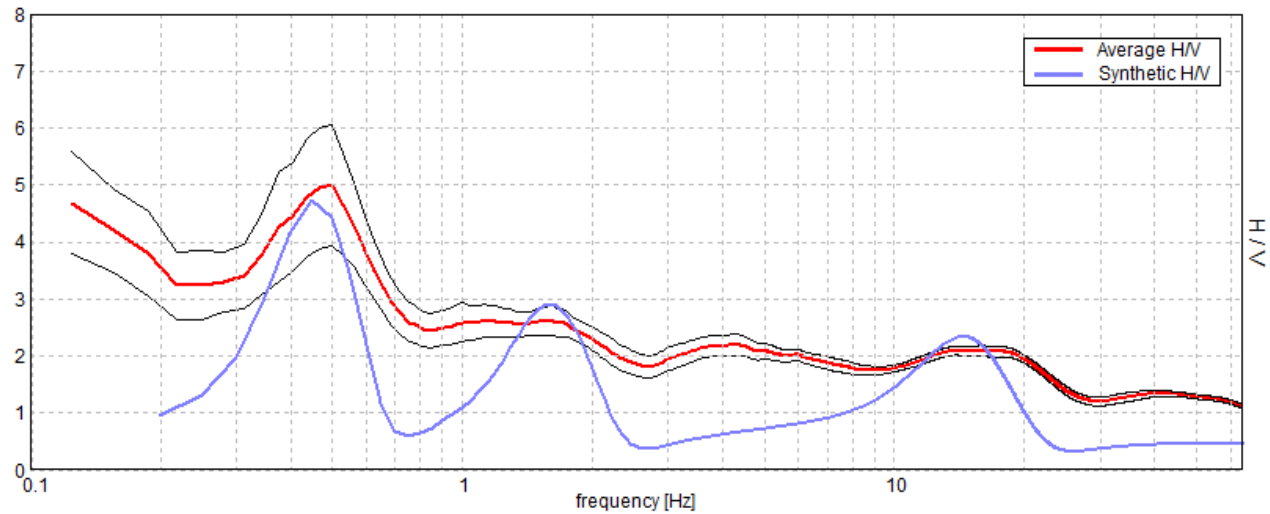


SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



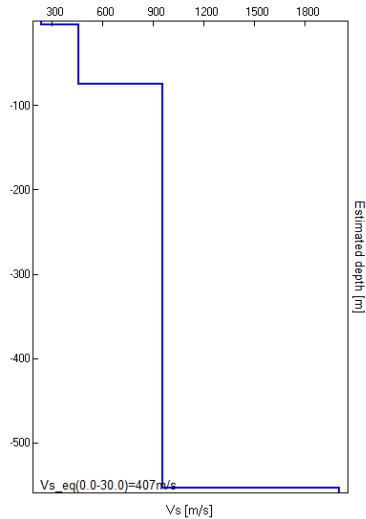
H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

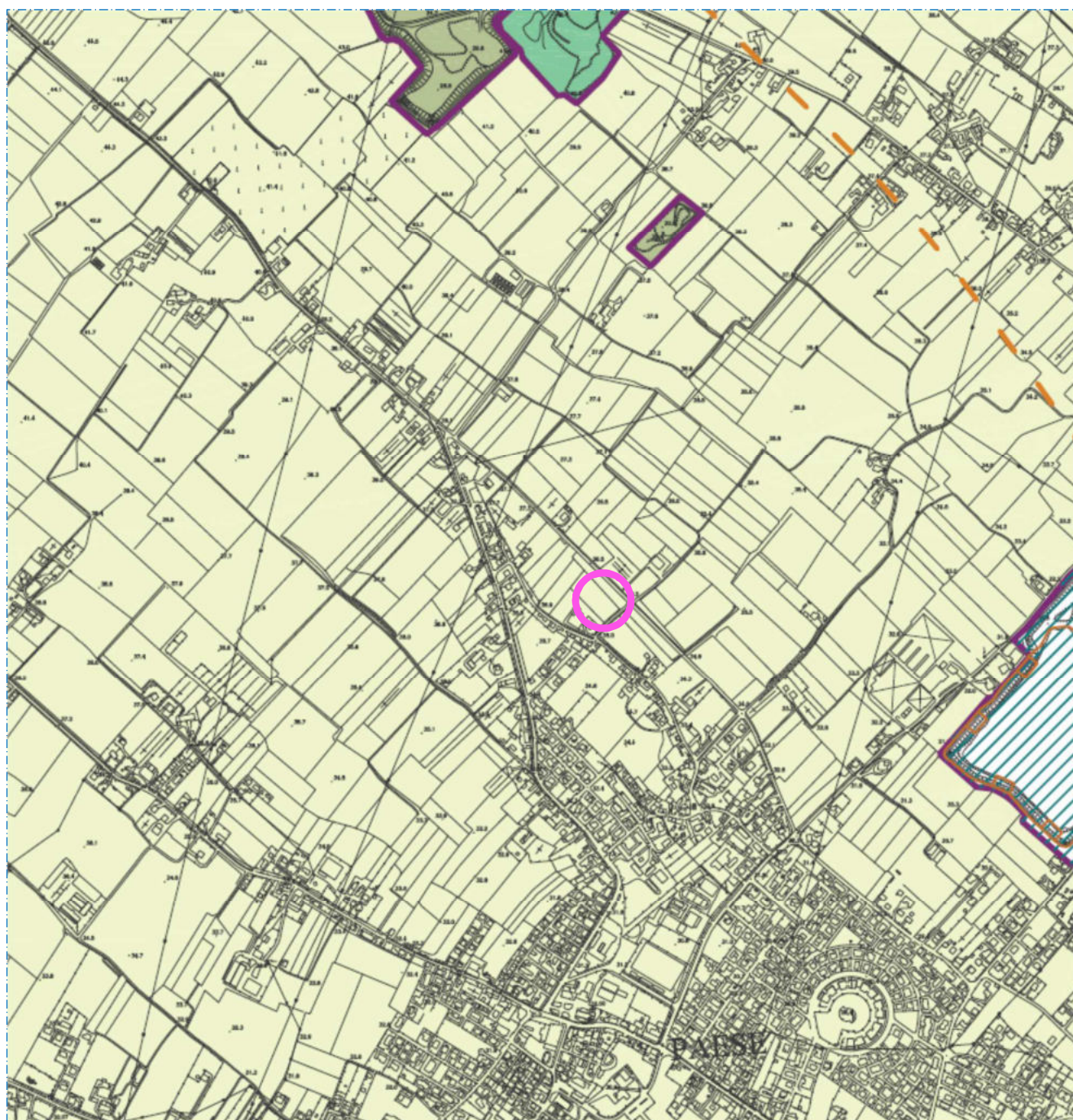
Max. H/V at 0.5 ± 0.22 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Rapporto di Poisson
4.00	4.00	237	0.42
74.00	70.00	458	0.41
554.00	480.00	957	0.40
inf.	inf.	1904	0.40

$V_{s,eq}(0.0-30.0) \cong 410 \text{ m/s}$



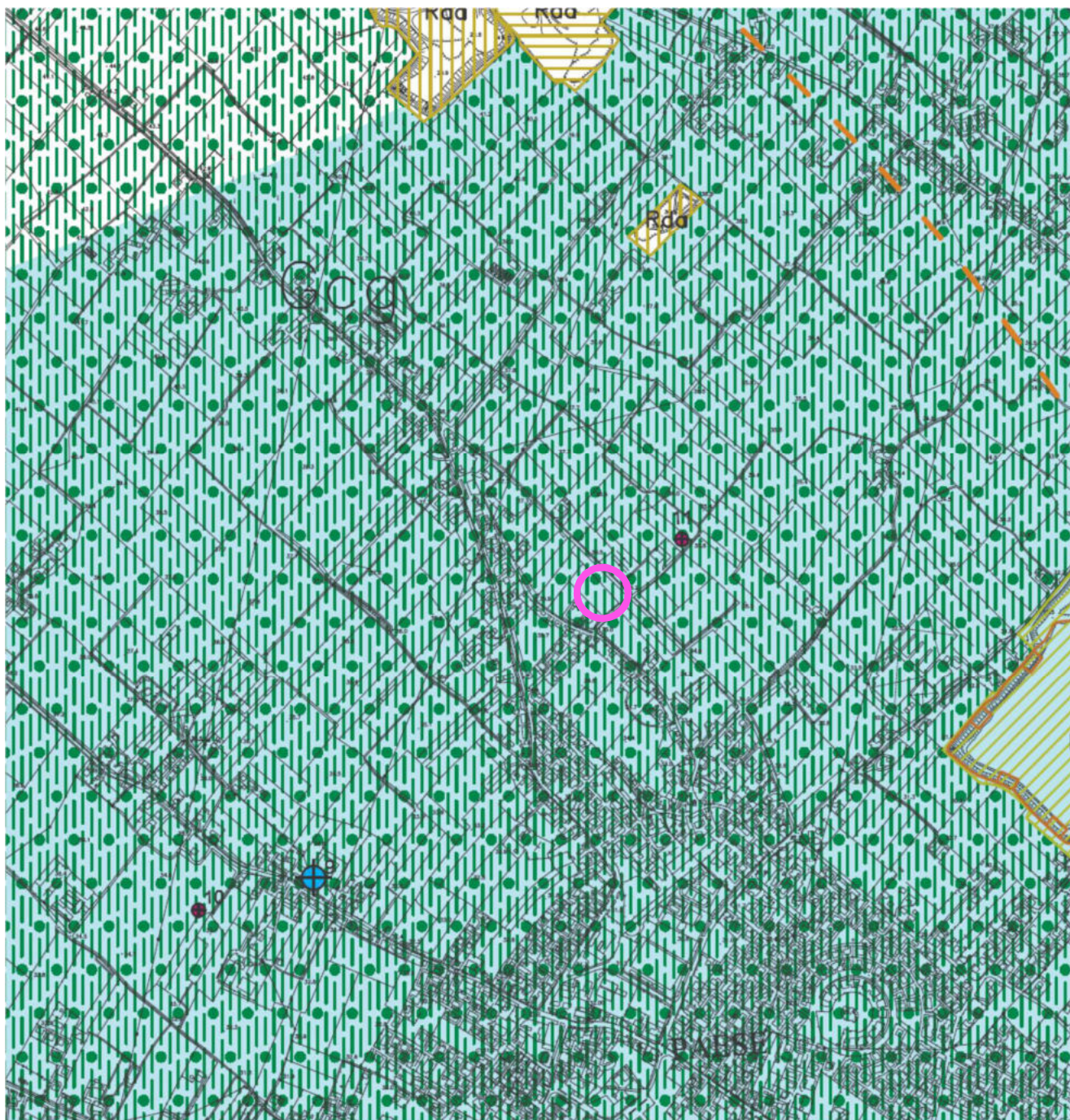


Zona 2004

 Area in esame

Gcg	Materiali granulari fluvioglaciali antichi prevalentemente ghiaiosi in matrice sabbiosa, da moderatamente addensati a sciolti. Talvolta sono presenti livelli conglomeratici e limoso-argillosi, quest'ultimi di modesto spessore (massimo 1-2 metri sino a circa 45 metri di profondità, v. stratigrafie allegate). Nel territorio comunale lo spessore di questi materiali varia da 0 a circa 140-250 metri.	da 0 a circa 140 - 250 metri da p.z.
S	Substrato costituito dalla formazione "Conglomerato del Pleistocene"	Vs30 maggiore a 360 m/sec
S	Substrato costituito dalla formazione "Marne e argille del Pliocene"	Vs30 maggiore a 360 m/sec

Allegato 2 - Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (estratto da MZS di 2° Liv. - 2017)

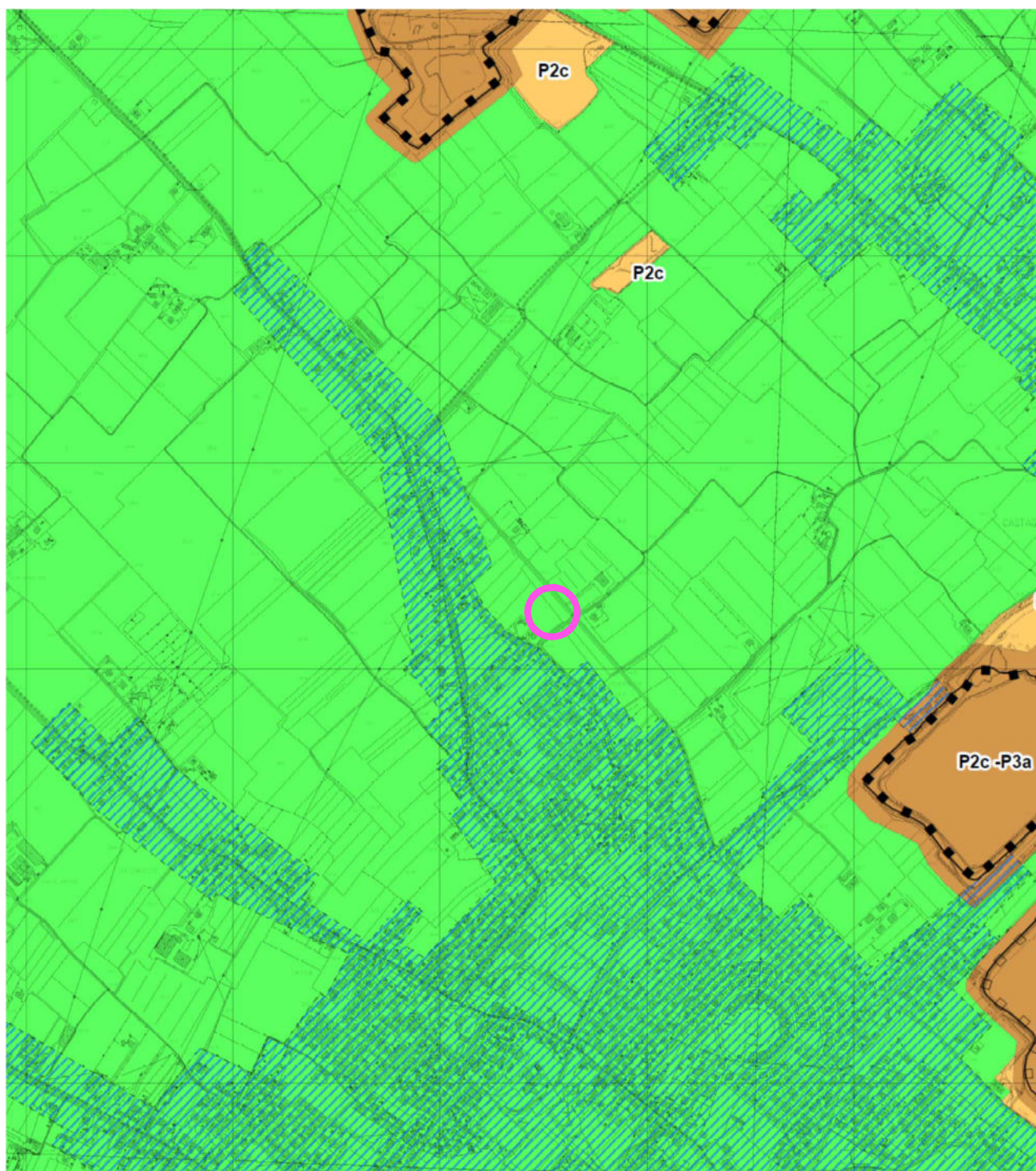


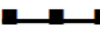
Gcg	Materiali granulari fluvioglaciali antichi prevalentemente ghiaiosi in matrice sabbiosa, da moderatamente addensati a sciolti. Talvolta sono presenti livelli conglomeratici e limoso-argillosi, quest'ultimi di modesto spessore (massimo 1-2 metri sino a circa 45 metri di profondità, v. stratigrafie allegate). Nel territorio comunale lo spessore di questi materiali varia da 0 a circa 140-250 metri.	da 0 a circa 140 - 250 metri dal p.c.
S	Substrato costituito dalla formazione "Conglomerato del Pleistocene"	da circa 120-130 metri dal p.c. alla quota 140-250 m dal p.c.
S	Substrato costituito dalla formazione "Marne e argille del Pliocene"	da circa 110-120 metri dal p.c. alla quota 110-120 m dal p.c.



Area in esame

Allegato 3 - Carta geologico-tecnica
in prospettiva sismica
(estratto da MZS di 2° Liv. - 2017)



-  **P4a** - Ghiaie in matrice sabbiosa talvolta con livelli sabbiosi e/o cementate in profondità
-  **P2c** – Zone con coltri di terreno di riporto o che hanno subito riempimenti antropici
-  **P2c – P3a** – Zone con coltri di terreno di riporto instabili e aree soggette a amplificazioni locali
-  Orlo di scarpata morfologica (> 20 m)
-  Centri abitati

 Area in esame

Allegato 4 - Carta della pericolosità sismica locale
(estratto da MZS di 2° Liv. - 2017)