

VIA CAMIN (F° 3 – M.N. 523)
URBANIZZAZIONE DI UN'AREA INSERITA NELLA PEREQUAZIONE PER19
PROVE GEOGNOSTICHE

2

GIUGNO 2013

ELABORATO IDENTIFICATO AL SUB A)
D.G. n. 376 del 26/11/13 di Adozione



IL RESPONSABILE P.O.
Chiara Strazzabosco

ELABORATO IDENTIFICATO AL SUB A)

D.G. n. 246 del 12/9/2014 di Approvazione



IL RESPONSABILE P.O.
Chiara Strazzabosco

Committente: V.A.R.G. snc – c/o Studio geom. Diego Fabris – Schio (Vicenza)
di Vanzo Diego & C.

Geologo BERNARDINO ZAVAGNIN



STUDIO DI GEOLOGIA E GEOTECNICA

Via Baratto 4/a , 36015 Schio (VI) - bzavagn@tin.it - tel. 0445\527009 – fax 0445\505519



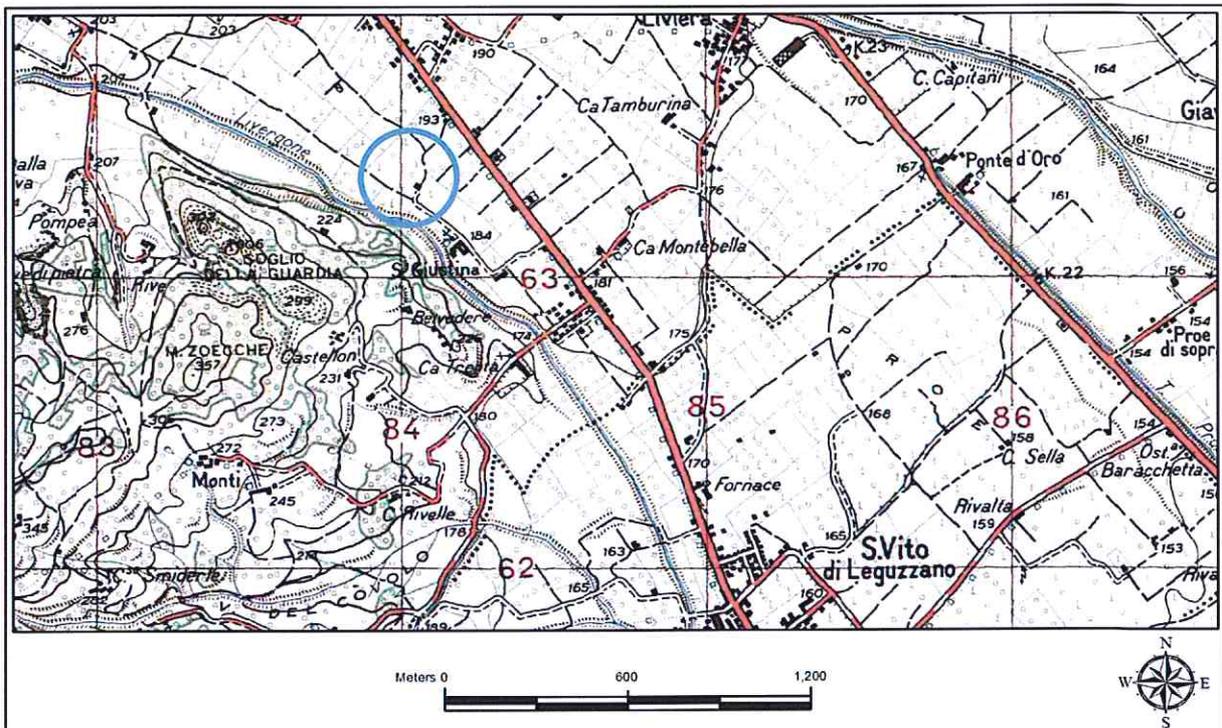
1. PREMESSA

Su incarico del **Sig. Diego Vanzo**, tramite il **Sig. geom. Diego Fabris**, è stata eseguita un'indagine di fattibilità geologico-geotecnica a corredo del progetto di **urbanizzazione di un'area di Via Camin inserita nella Perequazione PER19** del Comune di Schio.

L'ubicazione corografica dell'area, l'estratto catastale e di P.R.G. sono di seguito riportati.

1.1 Corografia

(Estratto tavoletta I.G.M. "Schio" – F° 36 – II, S.E.)



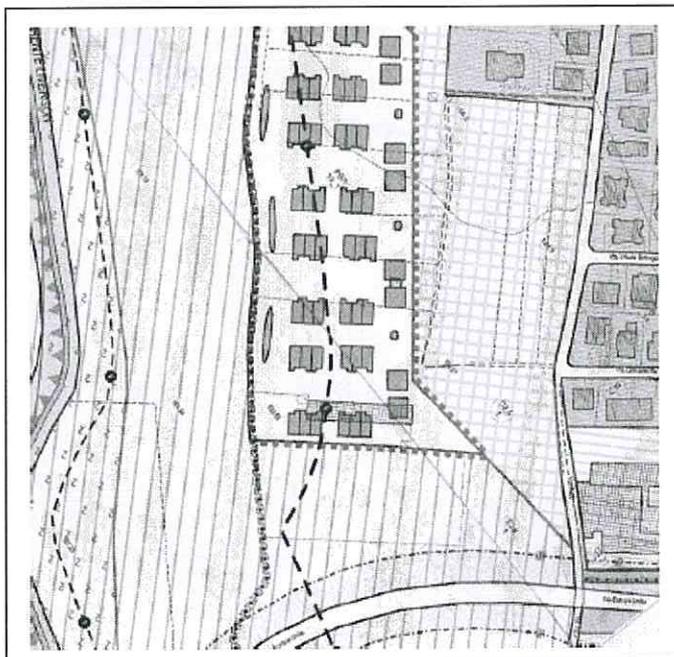
scala 1:25.000

1.2 Estratto catastale (Comune di Schio – F° 3 – M.N. 523)



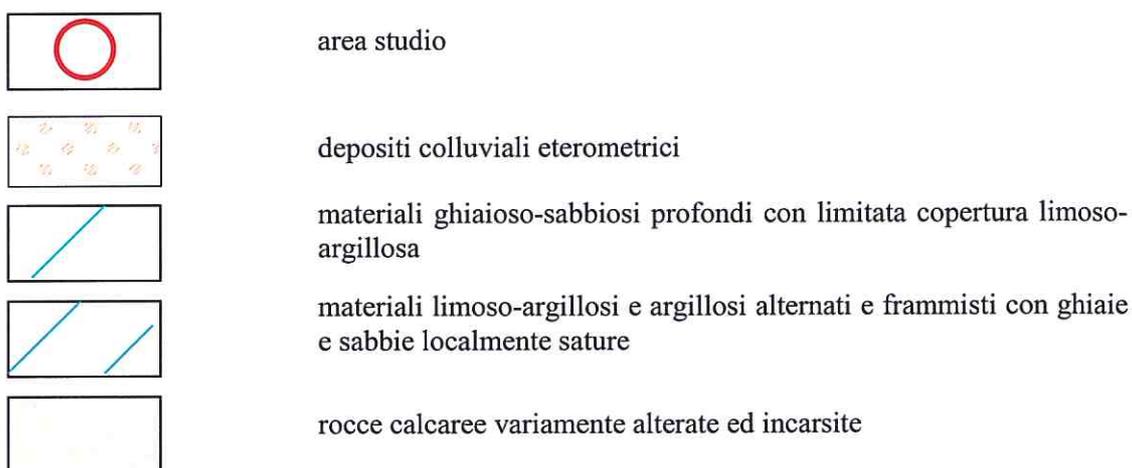
scala 1:1.000

1.3 Estratto di P.R.G.

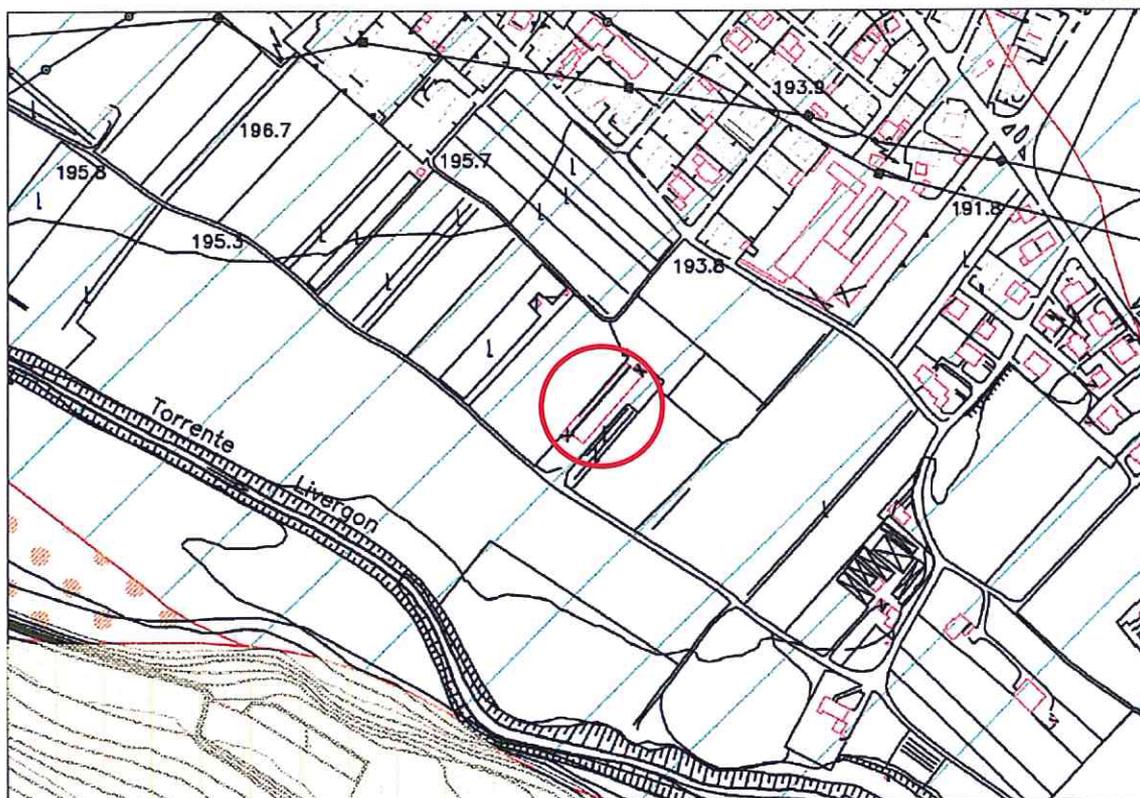


2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area studio è parte di un territorio leggermente acclive, **stabile**, caratterizzato da sedimenti incoerenti con limitata copertura limoso-argillosa antropizzata.



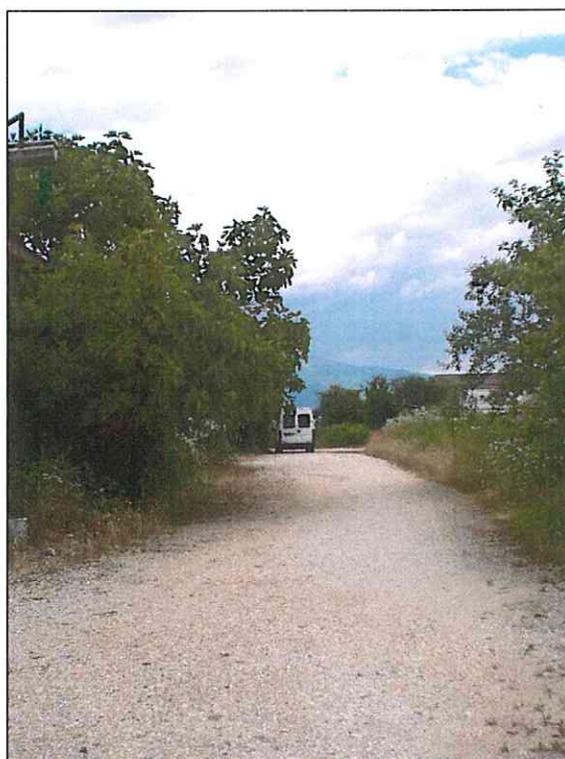
scala 1:5.000



Attualmente l'area è parzialmente occupata da un fabbricato adibito a magazzino, come da foto allegate.



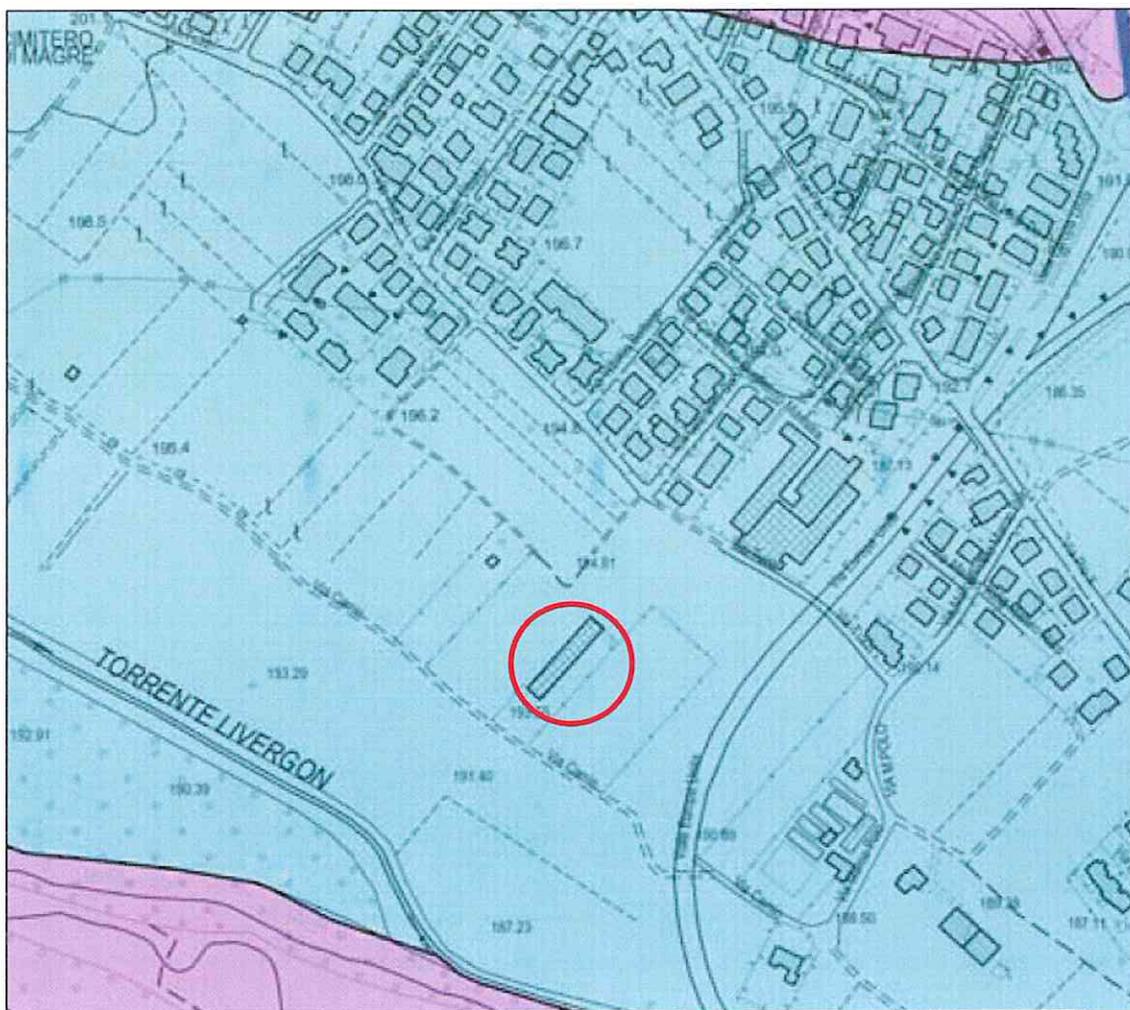
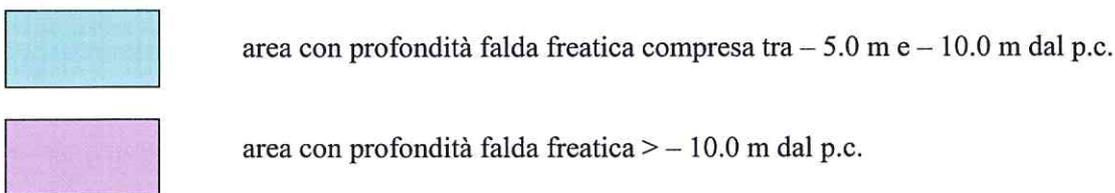
I terreni sono subpianeggianti, stabili, privi di dissesto geologico-idraulico.



Nel foro delle prove penetrometriche non è stata rilevata presenza d'acqua nel sottosuolo.

Rilevazioni idrogeologiche eseguite nei pozzi presenti in aree limitrofe consentono di localizzare la **falda ad una profondità prossima a – 10.0 m dal p.c.a.**

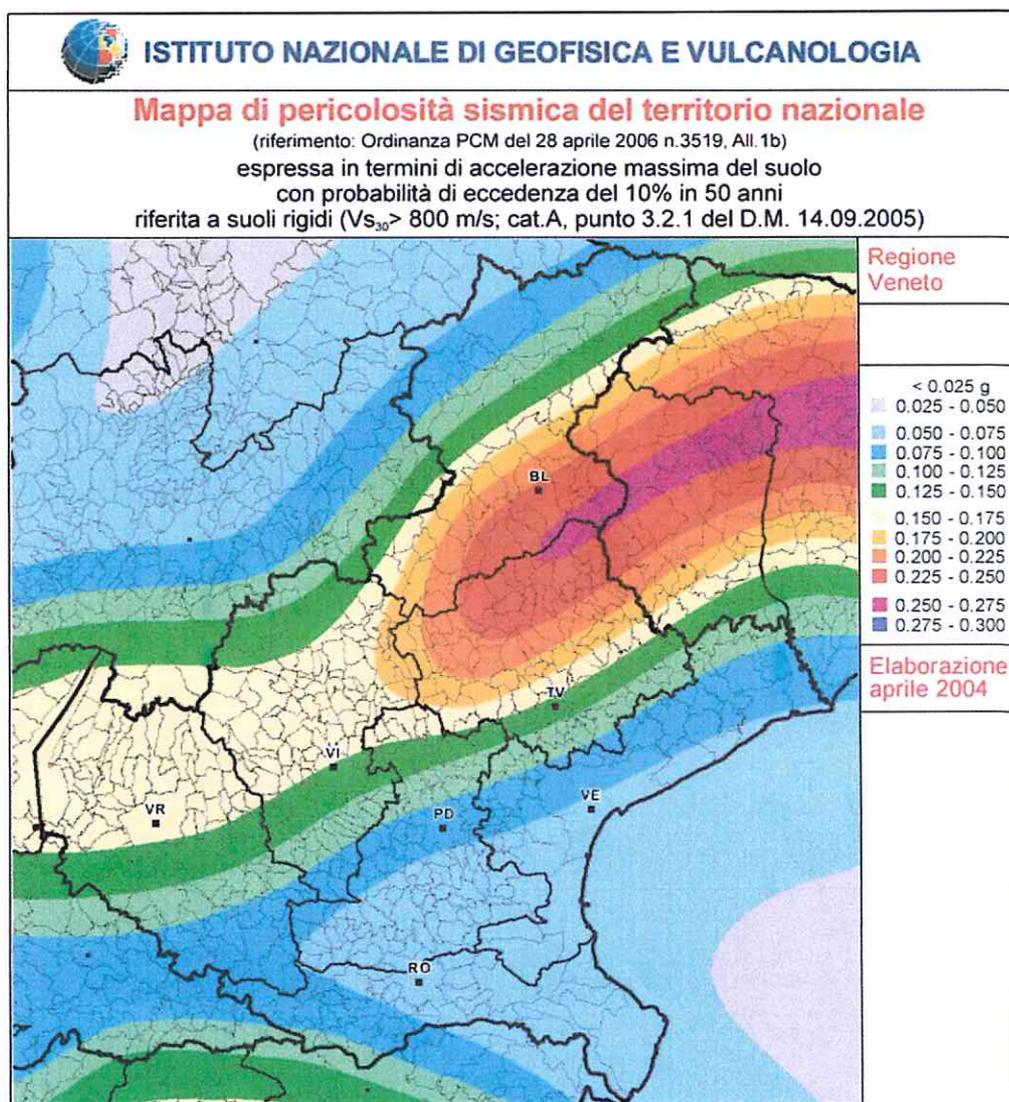
Un estratto della carta idrogeologica è di seguito riportato.



scala 1:5.000

Dal punto di vista sismico (O.P.C.M. n° 3274/2003 e O.P.C.M. n° 3519/2006) i terreni sono inseriti in zona 3.

Un'indicazione dell'accelerazione massima del suolo è ricavabile dalla mappa di pericolosità sismica redatta dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia.



I terreni sono stati classificati di categoria “B” (ved. fascicolo n° 1).

Tab. 3.2.II NTC – D.M. 14 gennaio 2008

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> , 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 $NSPT_{,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $cu_{,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> , 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 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT_{,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu_{,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $NSPT_{,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $cu_{,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

La categoria topografica del sito è T1.

Tab. 3.2.IV NTC – D.M. 14 gennaio 2008

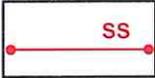
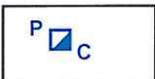
Categoria topografica	Caratteristiche della superficie topografica	Ubicazione dell'opera	S_t
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$	-	1.00
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$	Sommità del pendio	1.20
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$	Cresta del rilievo	1.20
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i < 30^\circ$	Cresta del rilievo	1.40

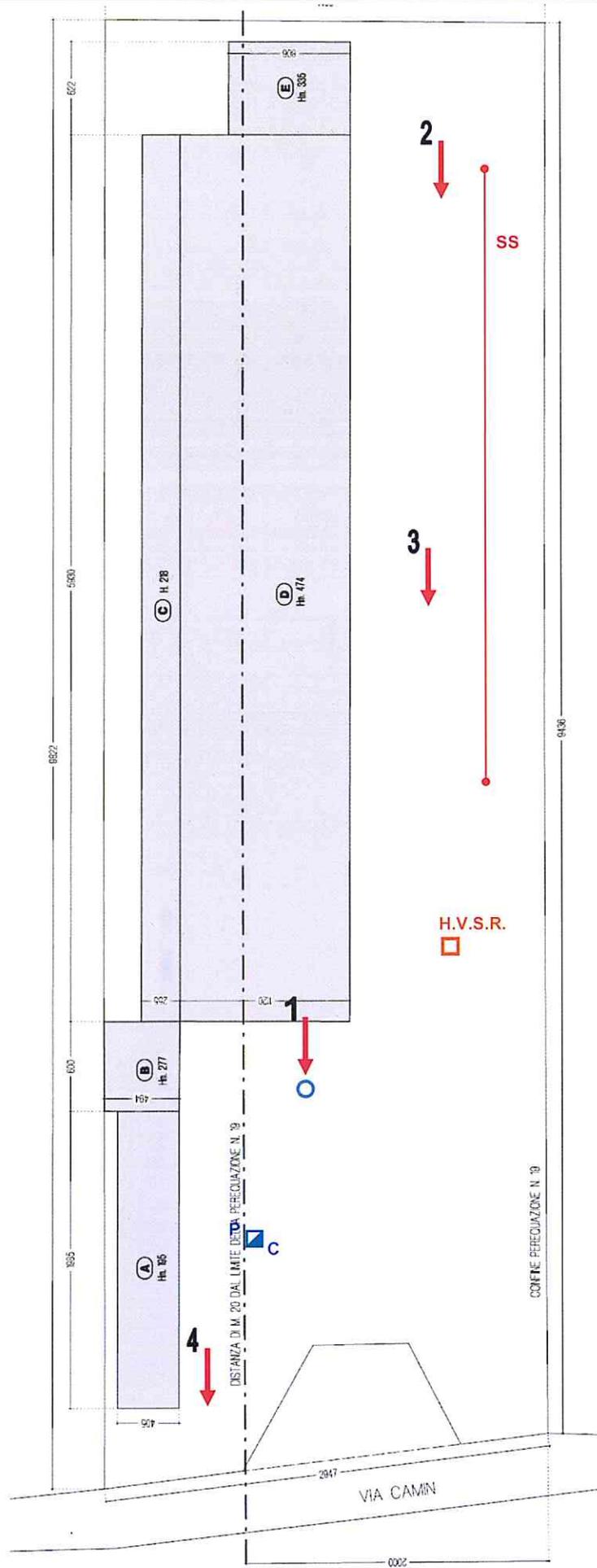
3. INDAGINE

In sito sono state eseguite le seguenti indagini:

- n° 1 sondaggio sismico a rifrazione;
- n° 4 prove penetrometriche dinamiche (S.C.P.T.);
- n° 1 prospezione sismica con metodo H.V.S.R.;
- n° 1 sondaggio meccanico con prelievo campione ai fini della D.G.R.V. n° 179/2013;
- n° 1 prova di carico su piastra;
- n° 1 prova di permeabilità.

L'ubicazione delle prove è riportata nella planimetria di pag. 10. Ad essa va riferita la seguente legenda esplicativa.

	sondaggio sismico a rifrazione
	prova penetrometrica S.C.P.T.
	prospezione sismica con metodo H.V.S.R.
	prova di carico su piastra
	prova di permeabilità (P) prelievo campione (C)



3.1 Prove S.C.P.T.

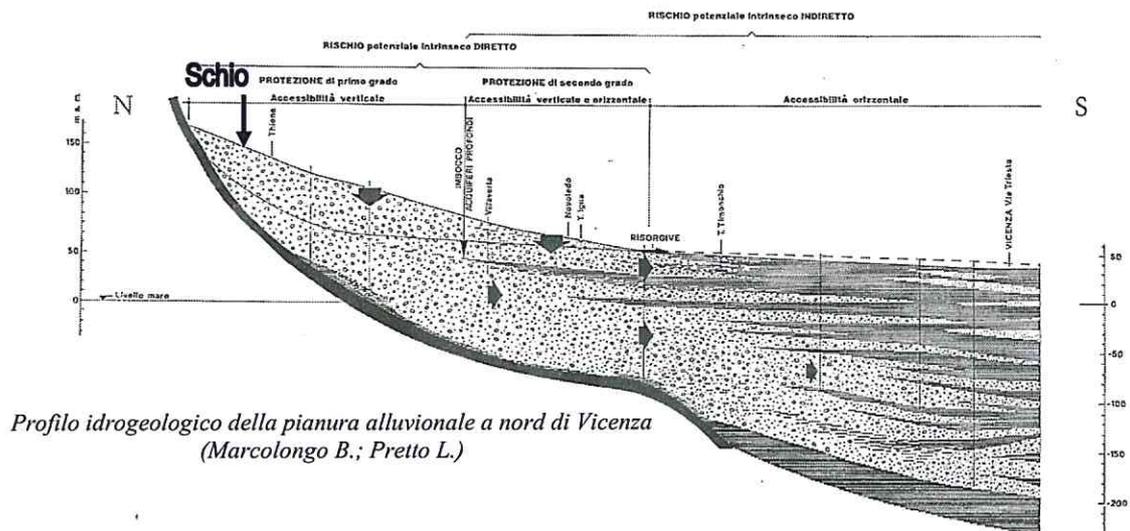
Le prove **Standard Cone Penetration Test** sono state eseguite con penetrometro dinamico superpesante (DPSH Meardi – A.G.I. 73 Kg), avente le seguenti caratteristiche:

PESO MASSA BATTENTE	M = 73.00 Kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H = 0.75 m
DIAMETRO PUNTA CONICA	D = 50.80 mm
AREA BASE PUNTA CONICA	A = 20.27 cm ²
ANGOLO APERTURA PUNTA	$\alpha = 60^\circ$
LUNGHEZZA DELLE ASTE	La = 1.50 m
PESO ASTE PER METRO	Ma = 5.20 Kg
AVANZAMENTO DELLA PUNTA	$\delta = 0.30$ m
NUMERO DI COLPI PUNTA	N = N(30) \Rightarrow Relativo ad avanzamento di 30 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI	NO
ENERGIA SPECIFICA \times COLPO	Q = (MH)/(A δ) = 9.00 Kg/cm ² (prova SPT: Qspt = 7.83 Kg/cm ²)
COEFF. TEORICO DI ENERGIA	$\beta_t = Q/Q_{spt} = 1.150$ (teoricamente: Nspt = β_t N)

Il numero di colpi Np rilevato per ogni 30 cm di avanzamento della punta in profondità, è tabellato e diagrammato alle pagine 12 – 19.

Dall'esame dei suddetti valori di Np si è suddiviso il sottosuolo nei seguenti strati:

- copertura superficiale ghiaioso-ciottoloso-sabbiosa (riporti) di limitato spessore in corrispondenza delle aree di manovra e accesso (dal p.c.a. a – 0.4 m);
- terreni limoso-sabbiosi con ghiaia (da – 0.41 m a – 1.8 m);
- terreni ghiaioso-sabbioso-ciottolosi in matrice limoso-argillosa (da – 1.81 m a – 6.0 m);
- terreni incoerenti a granulometria grossolana (da – 6.01 m). Una schematizzazione dell'alta pianura vicentina è evidenziata nel profilo idrogeologico allegato.



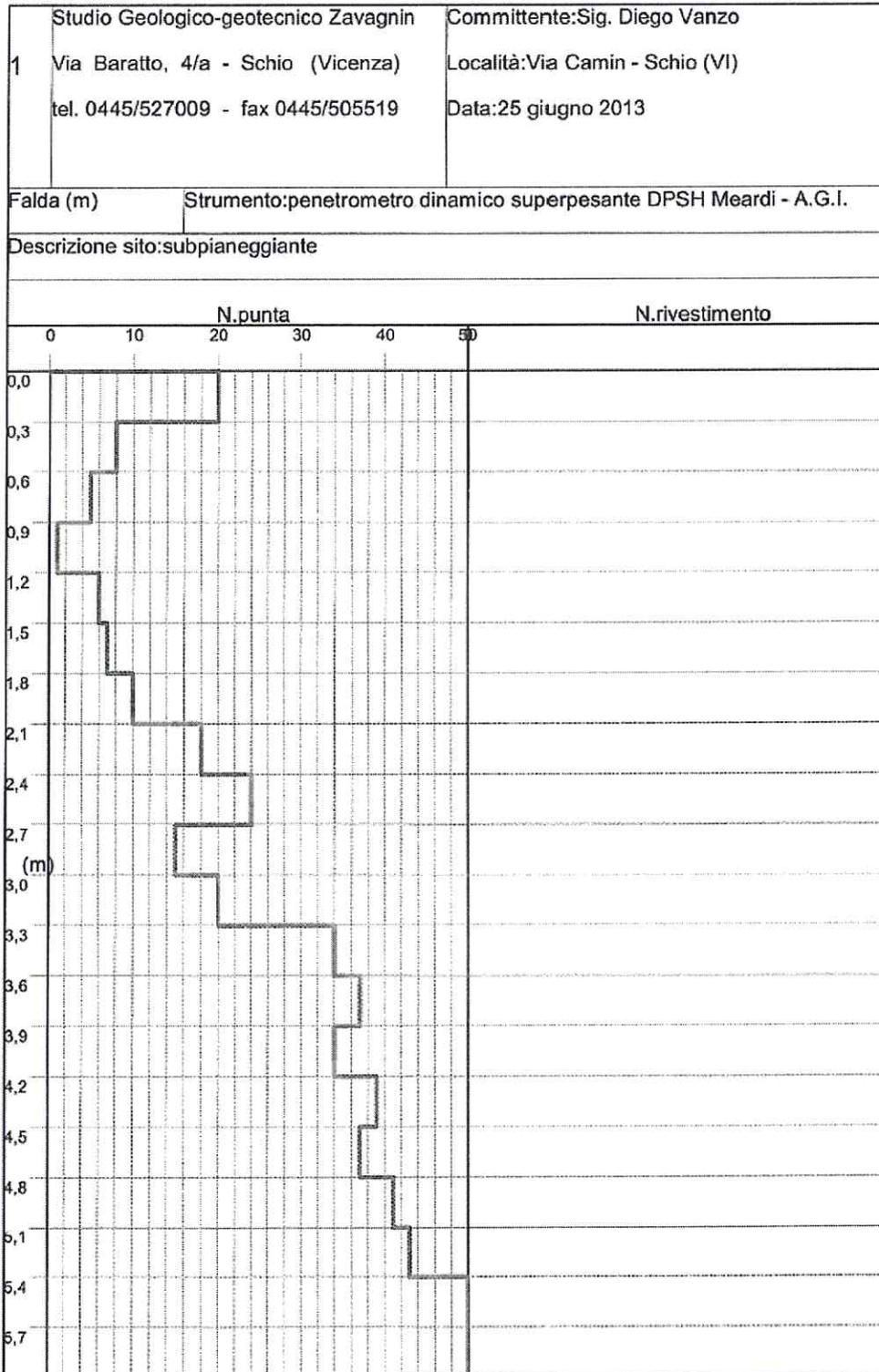
Profilo idrogeologico della pianura alluvionale a nord di Vicenza (Marcolongo B.; Pretto L.)

Ubicazione prova S.C.P.T. n° 1



Tabella prova S.C.P.T. n° 1 (il diagramma relativo è riportato a pag. 13)

N.	Prof(m)	Np	NI
1	0,30	20	
2	0,60	8	
3	0,90	5	
4	1,20	1	
5	1,50	6	
6	1,80	7	
7	2,10	10	
8	2,40	18	
9	2,70	24	
10	3,00	15	
11	3,30	20	
12	3,60	34	
13	3,90	37	
14	4,20	34	
15	4,50	39	
16	4,80	37	
17	5,10	41	
18	5,40	43	
19	5,70	50	
20	6,00	50	



Ubicazione prova S.C.P.T. n° 2



Tabella prova S.C.P.T. n° 2 (il diagramma relativo è riportato a pag. 15)

N.	Prof(m)	Np	NI
1	0,30	30	
2	0,60	13	
3	0,90	3	
4	1,20	6	
5	1,50	8	
6	1,80	11	
7	2,10	19	
8	2,40	25	
9	2,70	33	
10	3,00	21	
11	3,30	29	
12	3,60	37	
13	3,90	38	
14	4,20	33	
15	4,50	41	
16	4,80	39	
17	5,10	43	
18	5,40	47	
19	5,70	50	
20	6,00	50	

Ubicazione prova S.C.P.T. n° 3



Tabella prova S.C.P.T. n° 3 (il diagramma relativo è riportato a pag. 17)

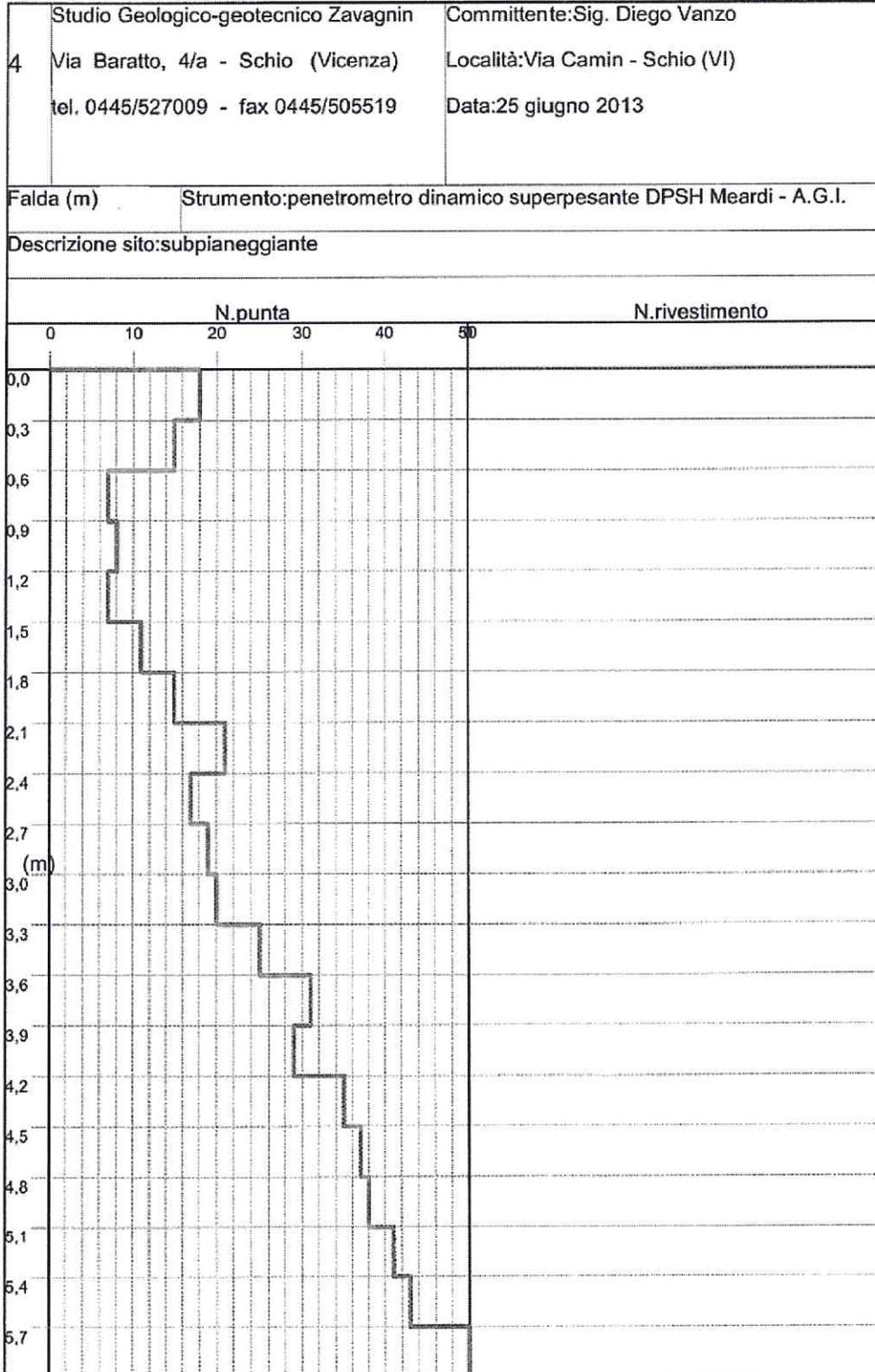
N.	Prof(m)	Np	NI
1	0,30	25	
2	0,60	15	
3	0,90	6	
4	1,20	7	
5	1,50	6	
6	1,80	10	
7	2,10	13	
8	2,40	17	
9	2,70	19	
10	3,00	21	
11	3,30	25	
12	3,60	27	
13	3,90	31	
14	4,20	29	
15	4,50	35	
16	4,80	37	
17	5,10	38	
18	5,40	41	
19	5,70	50	
20	6,00	50	

Ubicazione prova S.C.P.T. n° 4



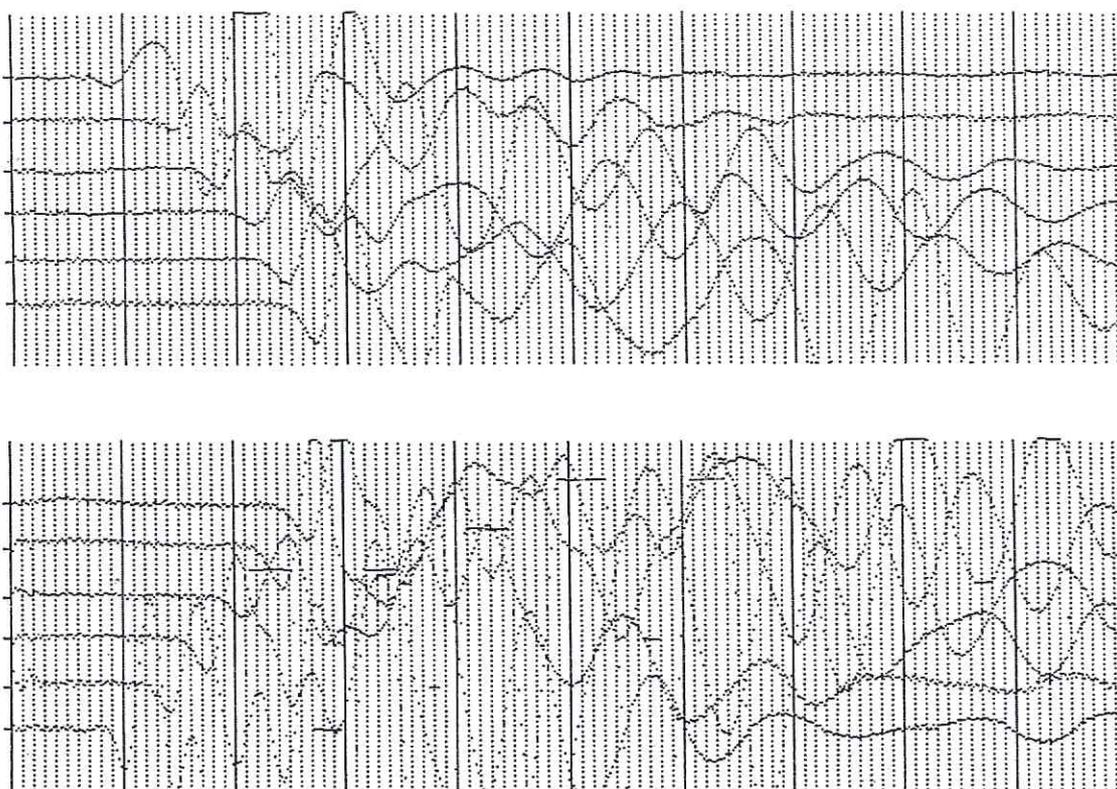
Tabella prova S.C.P.T. n° 4 (il diagramma relativo è riportato a pag. 19)

N.	Prof(m)	Np	NI
1	0,30	18	
2	0,60	15	
3	0,90	7	
4	1,20	8	
5	1,50	7	
6	1,80	11	
7	2,10	15	
8	2,40	21	
9	2,70	17	
10	3,00	19	
11	3,30	20	
12	3,60	25	
13	3,90	31	
14	4,20	29	
15	4,50	35	
16	4,80	37	
17	5,10	38	
18	5,40	41	
19	5,70	43	
20	6,00	50	



3.2 Sondaggio sismico a rifrazione

Eseguito con sismografo elettronico pluricanale a memoria incrementale - stendimenti di 35.0 m, n° 6 geofoni da 14 Hz - energizzazione a massa battente, ha consentito di ricavare attraverso la misura dei tempi di propagazione delle onde di compressione V_p , una configurazione stratigrafica del sottosuolo.



L'interpretazione è stata effettuata con programma **Sunda Echorif H.5**.

La sezione sismica ottenuta, riportata a pag. 22, indica valori di V_p (velocità delle onde sismiche di compressione) = 413 m/sec. fino a circa - 2.6 m dal p.c.a. Detti valori sono tipici di sedimenti alluvionali incoerenti allo stato sciolto. Al loro letto si hanno strati di terreni mediamente addensati (V_p = 805 m/sec.) e ben addensati (V_p = 1215 m/sec.), attribuibili a litotipi incoerenti a granulometria grossolana.

Dati profili sismici

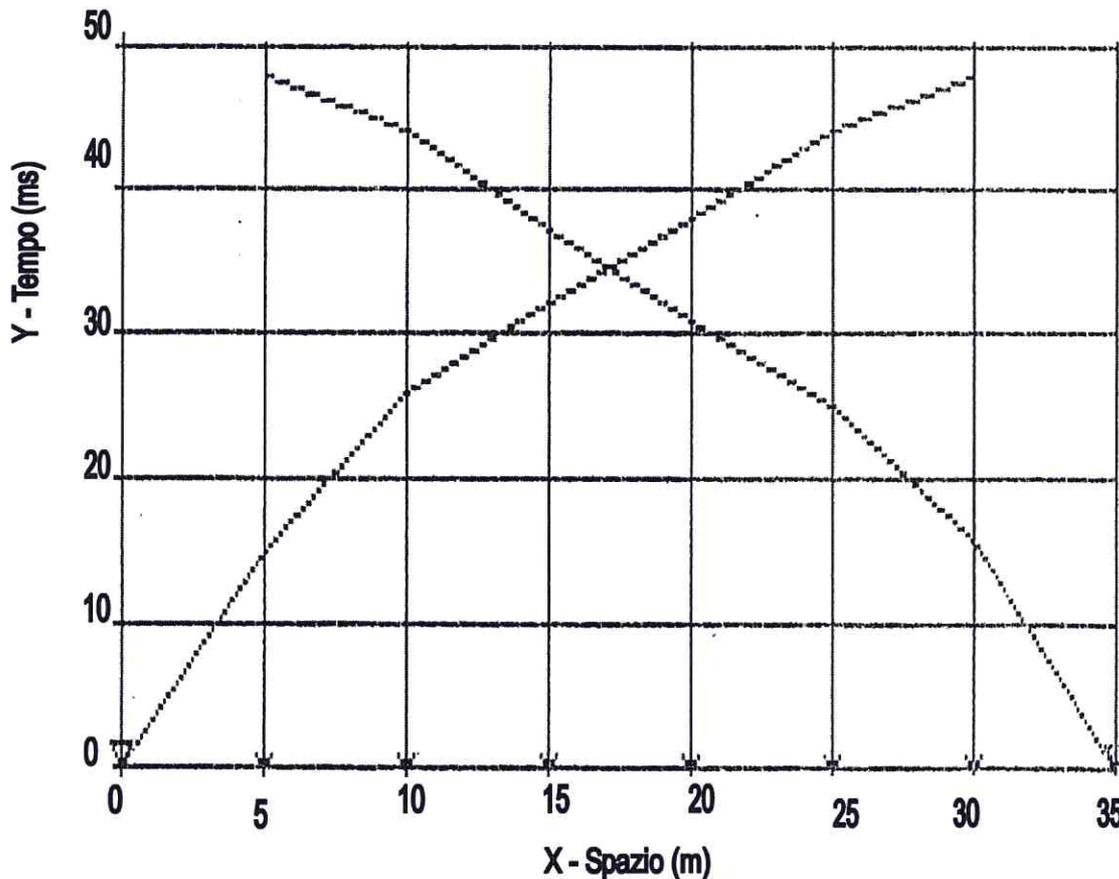
Numero geofoni	(1 – 24)	6
Posiz. del punto (B)	da (A) (M)	35.0
Dist. del primo geofono	da (A) (M)	5.0
Cost. di inter. tra geofoni	(M)	5.0

Geof. n.	Dist. (A) (m)	Tempi (A) (ms)	Tempi (B) (ms)	Geof. n.	Dist. (B) (m)	Tempi (A) (ms)	Tempi (B) (ms)
1	5.00	15.0	48.0	4	20.0	38.0	31.0
2	10.00	26.0	44.0	5	25.0	44.0	25.0
3	15.00	32.0	33.0	6	30.0	48.0	16.0

Punti di ginocchio pos. (A)		Punti di ginocchio pos. (B)	
Spazio (m)	Tempo (ms)	Spazio (m)	Tempo (ms)
4.82	14.17	30.09	15.42
10.00	25.83	25.00	25.00
24.82	44.17	10.36	43.33
30.00	47.92	5.00	47.92

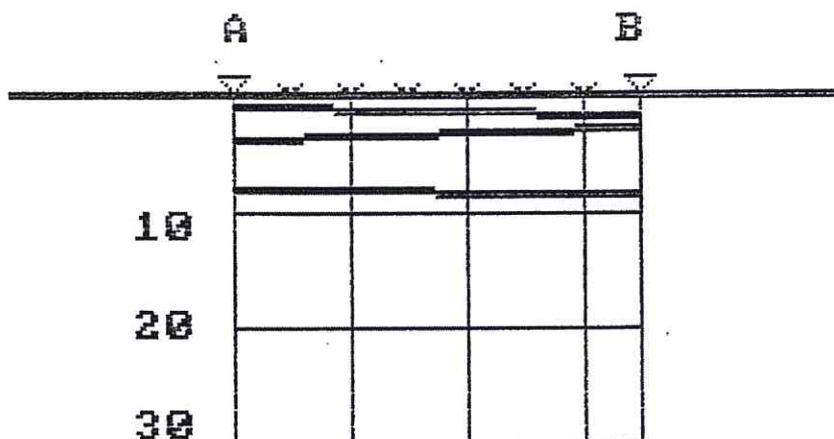
POSIZIONE (A)			POSIZIONE (B)		
Strato n.	Vel. App. (m/s)	Tempo int. (ms)	Strato n.	Vel. App. (m/s)	Tempo int. (ms)
1)	333.33	0.00	1)	312.50	0.00
2)	850.36	3.86	2)	551.29	6.87
3)	833.33	14.00	3)	795.58	11.73
4)	1235.63	23.65	4)	1214.28	23.00

Grafico dromocrone



Sezione interpretativa

Strato n.	Velocità (m/sec.)	Spess. (A) (m)	Spess. (B) (m)	Pendenza %	Prof. (A) (m)	Prof. (B) (m)
1	322,91	0,83	1,47		0,83	1,42
2	493,87	2,92	1,06	- 4,98	3,74	2,53
3	805,64	4,27	5,55	4,92	8,01	8,07
4	1215,51			1,68		



3.3 Prova di carico su piastra

La prova suddetta è stata eseguita ad una profondità di circa 0.60 m dal piano campagna con le modalità previste dalla **norme CNR 146/92**.

L'attrezzatura è composta da una piastra metallica circolare del diametro di 300 mm, caricata con un martinetto idraulico Enerpac da 10 ton, contrastato nella sua spinta dal peso di un escavatore presente in cantiere.

I movimenti della piastra sono stati rilevati con tre comparatori digitali centesimali (0.01 mm), sistemati sulla piastra stessa a 120° e sostenuti da appositi supporti.

I dati della prova sono riportati a pag. 24 sia in forma tabellare che diagrammata (pressione-cedimenti); nello stesso foglio è indicato il valore del modulo di deformazione M_d calcolato (norme CNR 146/92) con l'espressione:

$$M_d = (\Delta P / \Delta C) \times \phi \text{ in } N/mm^2$$

- ove:
- M_d = modulo di deformazione
 - ΔP = intervallo di pressione sulla piastra
 - ΔC = cedimento della piastra nell'intervallo di pressione considerato
 - ϕ = diametro della piastra di prova



Il modulo ottenuto $M_d = 23.73 N/mm^2$ è superiore a quello previsto dalle norme A.G.I. per il piano di fondazione di strade e parcheggi.



PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO
E CONTROLLI GEOTECNICI IN SITO

GEODATA S.a.s. di Pietro Daminato & C.

Viale Benelux, 1/C - 35020 Ponte San Nicolò (PD)
Tel. 049 8705575 - Fax 049 7628815 - E-mail: info@geodatapadova.it
C.F. / P. IVA 01370550285 - CCIAA 206643 - Iscr. Tribunale Padova n. 28754
www.geodatapadova.com



*Laboratorio concessionario dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
ad effettuare e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001*

CERTIFICATO N° 58628	pag.	1/1	emesso il
Verbale di Accettazione n. 12812	data ricevimento campione	- - -	data prova

COMMITTENTE: Dott. Geol. B. Zavagnin - Schio (VI)

CANTIERE:

PROVA DI CARICO SU PIASTRA

diametro piastra: **300** mm

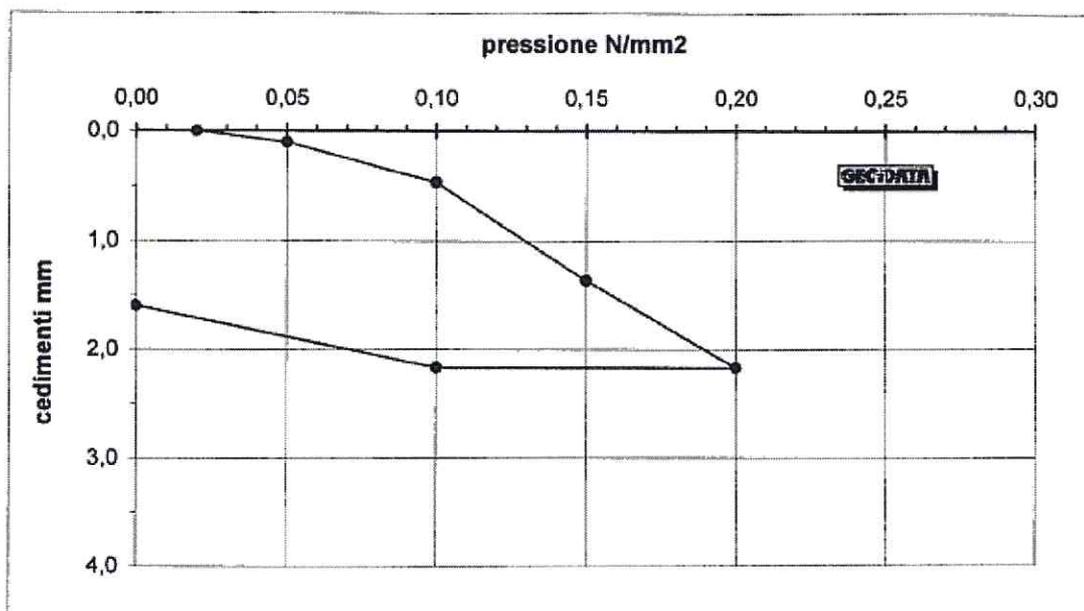


UBICAZIONE:

piano di posa rilevato stradale - sbancamento a - 0.70 m.

Modulo di Deformazione tra 0.05 e 0.15 N/mm² = **23,73** N/mm²

carico N/mm ²	1	letture 2	3	cedimenti mm	tempo min
0,02	27,29	27,49	27,17	0,00	0
0,05	27,21	27,47	26,96	0,10	4
0,10	26,78	27,15	26,61	0,47	4
0,15	25,50	26,81	25,54	1,37	4
0,20	24,48	26,32	24,64	2,17	4
0,10	24,50	26,32	24,64	2,16	4
0,00	25,10	26,83	25,22	1,60	4



norma di riferimento: CNR 146/92
martinetto ENERPAC 10ton RC1010AD1B

Sperimentatore
Dott. L. Stagniglio

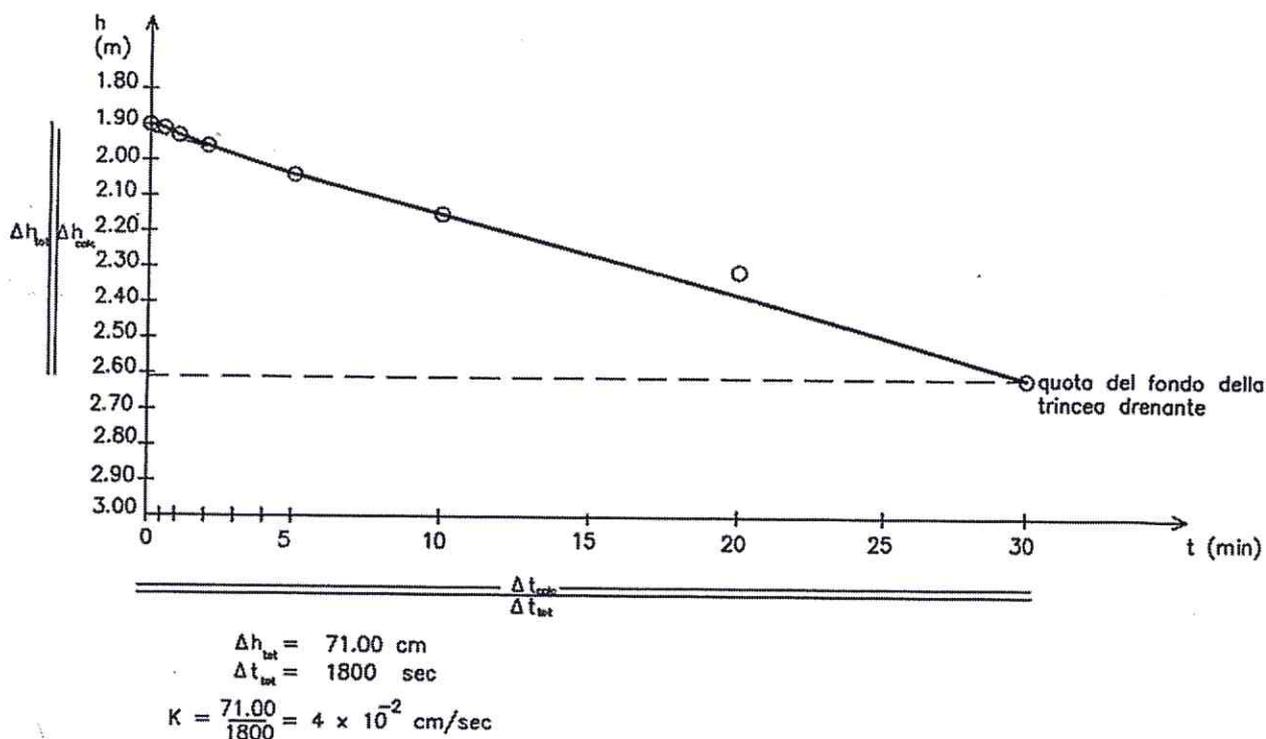
Direttore Laboratorio
Dott. Pietro Daminato

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA GEODATA s.a.s

3.4 Prova di permeabilità

La prova è stata eseguita con il metodo della **curva di svaso** in un pozzetto predisposto allo scopo, dopo aver portato a saturazione il terreno.

Si è ottenuto in tal modo un coefficiente di permeabilità **K dell'ordine di $4.0 \cdot 10^{-2}$ cm/sec.**



Ai terreni è dunque attribuibile una **media permeabilità per porosità.**

Grado di permeabilità	Valore di K (cm/sec.)
alto	superiore a 10^{-1}
medio	$10^{-1} \div 10^{-3}$
basso	$10^{-3} \div 10^{-5}$
molto basso	$10^{-5} \div 10^{-7}$
impermeabile	minore di 10^{-7}

3.5 Prelievo campione

Le caratteristiche litologiche e chimiche del campione, analizzato in un laboratorio autorizzato (CSG Palladio di Vicenza), sono esplicitate nella relazione ambientale redatta secondo D.G.R.V. n° 179/2013.

L'utilizzo di materiali di risulta dagli scavi è indicato nel Modello 1.

Schio, 04/07/2013



A handwritten signature in blue ink is written over a circular official stamp. The stamp is purple and contains the text: "ORDINE DEI GEOLGI", "Dr. Geol.", "BERNARDINO ZAVAGNIN", "N° 190", and "REGIONE DEL VENETO".