Committente:

Città di Rivoli

Oggetto:

PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE
VARIANTE GENERALE

Progetto preliminare ai sensi dell'art. 14 e 15 della L.R. n. 56/77 e s.m.i.

GA01S
Relazione geologico-tecnica per la microzonazione sismica

Identificazione elaborato	Ambito	Tipologia	Commessa	n. elaborato	
GC60921GA01S	G	C	609/21	G	A01S

Dati consulenti

Geol. Teresio Barbero

GEO sintesi Associazione tra Professionisti
Corso Unione Sovietica 560 - 10135 Torino
tel. 0113283940 - fax 0113470903
e-mail: info@geosintesi.eu

Rev.	Redatto	Verificato	Validato	Data	Timbri e firme
2	Geol. T. Barbero	Geol. E. Cogo	Geol. E. Rabajoli	12/21	
3	Geol. T. Barbero	Geol. E. Cogo	Geol. E. Rabajoli	02/23	
4	Geol. T. Barbero	Geol. E. Cogo	Geol. E. Rabajoli	12/23	

GEO sintesi Associazione tra Professionisti

File: GC60921GA01S.pdf

Responsabile del procedimento: Arch. Antonio Graziani

INDICE

1.0 INTRODUZIONE 1

2.0 DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITA' SISMICA DI BASE E DEGLI EVENTI DI RIFERIMENTO 4

2.1. INQUADRAMENTO SISMICO 4

2.2. ASPETTI NORMATIVI 6

2.3. MAGNITUDO ATTESE 7

2.4. PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE 10

2.5. RICERCASTORICA 11

3.0 ASSETTO GEOLOGICO 12

3.1. SUBSTRATO PREQUATERNARIO 13

3.2. FORMAZIONI SUPERFICIALI QUATERNARIE 13

3.3. ASSETTO MORFOSTRUTTURALE 22

3.4. ASSETTO GEOMORFOLOGICO 22

3.5. ASSETTO IDROGEOLOGICO 23

4.0 ELABORATI PRODOTTI 26

4.1. CARTA DELLE INDAGINI 27

4.2. CARTA GEOLOGICO-TECNICA 28

4.3. CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA (MOPS) 30

5.0 INTERPRETAZIONI E INCERTEZZE 37

6.0 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI 38

ALLEGATI

SEZIONE GEOLOGICA RAPPRESENTATIVA DEL MODELLO DEL SOTTOSUOLO

INDAGINI GEOGNOSTICHE

INTRODUZIONE

Al fine di assicurare il rispetto delle prescrizioni in materia di prevenzione del rischio sismico e di graduare i livelli di tutela, gli Strumenti Urbanistici Generali e le rispettive varianti generali e strutturali dei Comuni ricadenti in zona sismica 3 sono sottoposti a parere preventivo ai sensi dell'art. 89 del DPR 380/2001. Per i nuovi Piani Regolatori Generali, nonché per le rispettive varianti generali e strutturali, il parere ai sensi dell'art. 89 del D.P.R. n. 380/2001 è richiesto e acquisito solo sulla proposta tecnica del progetto preliminare, da rendersi nell'ambito della 1° conferenza di copianificazione e valutazione ai sensi dell'articolo 15 della L.R. n. 56/77, prima dell'adozione del progetto preliminare. Il procedimento per l'acquisizione del parere è disciplinato al paragrafo 3.2 della Parte I dell'Allegato A alla D.G.R. n. 64/7417 del 7/04/2014. In questo caso il parere rilasciato in conferenza di copianificazione e valutazione assolve ai disposti di cui all'art. 89 del D.P.R. n. 380/01.

La microzonazione sismica (di seguito MS) rappresenta uno strumento di riconosciuta validità per analizzare la pericolosità sismica locale, orientare le scelte nell'ambito della pianificazione territoriale e gestire l'emergenza. In tale ambito, la Regione Piemonte, con D.G.R. n. 17-2172 del 13 giugno 2011, ha individuato in via preliminare negli "*Indirizzi e criteri generali per gli studi di Microzonazione Sismica*" (di seguito ICMS), approvati nella seduta del 13.11.2008 dalla Conferenza delle Regioni e Province Autonome, quale elaborato tecnico di riferimento per il territorio regionale.

Per incarico dell'Amministrazione comunale sono stati predisposti specifici studi di microzonazione sismica ed è stato redatta la presente relazione facente parte della documentazione dello studio di Microzonazione sismica - Livello 1 degli ICMS a supporto della Variante al P.R.G.C. di Rivoli.

Per l'organizzazione e la rappresentazione delle informazioni, le prime linee guida sono rappresentate dal Cap. 2.2 degli ICMS, dall'*Allegato A* alla *Determinazione Dirigenziale della Direzione Opere pubbliche, Difesa del suolo, Economia montana e Foreste della Regione Piemonte n. 540/DB1400 del 09.03.2012* e dalle più recenti codifiche riportate negli *Standard di rappresentazione e archiviazione informatica Versione 3.0* predisposti dalla Commissione Tecnica per la Microzonazione Sismica.

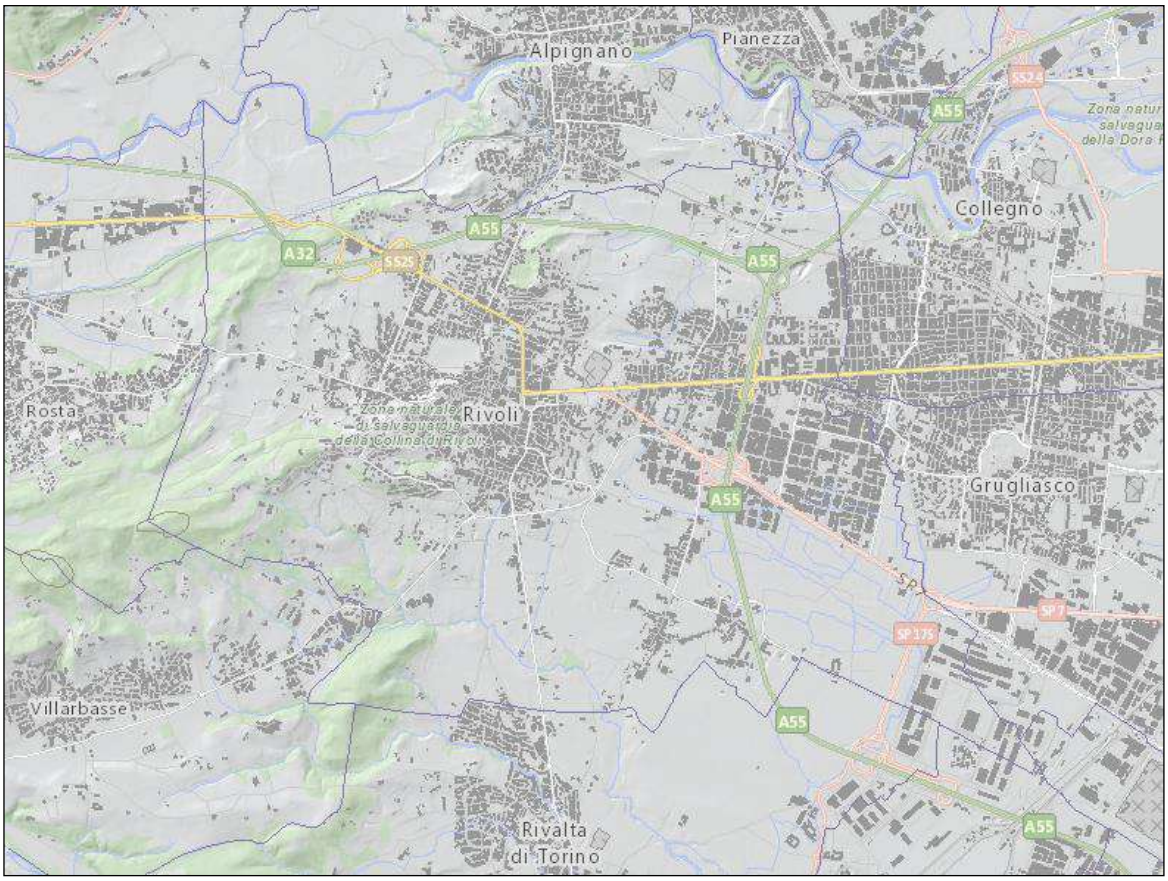


Figura 1 – Stralcio dalla base topografica transfrontaliera dell'Arpa Piemonte (2015) comprendente l'area oggetto degli studi di microzonazione sismica.

Come indicato nell'allegato A alla Determinazione Dirigenziale n. 540/DB1400 del 09.03.2012 e in analogia con la DGR n. 17-2172 del 13 giugno 2011, l'ambito di indagine corrisponde alle aree per le quali le condizioni normative consentono o prevedono l'uso a scopo edificatorio o per infrastrutture, o la loro potenziale trasformazione a tali fini, o prevedono l'uso ai fini di protezione civile. L'ambito di analisi deve quindi comprendere, in generale, le aree edificate o edificande ed essere esteso ad un intorno significativo, mentre saranno escluse dagli studi le aree in cui le condizioni territoriali o normative non consentono o non prevedono trasformazioni insediative o infrastrutturali o di protezione civile.

Nel caso specifico, sebbene gli ambiti territoriali cartografati siano stati estesi più del concetto di intorno significativo, il maggior grado di approfondimento è stato riservato a quelli edificati e/o di prevista edificazione.

1.0 DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITA' SISMICA DI BASE E DEGLI EVENTI DI RIFERIMENTO

1.1. INQUADRAMENTO SISMICO

I terremoti si manifestano principalmente lungo due direttrici che riflettono chiaramente l'assetto tettonico regionale essendo quasi coincidenti, entro un ragionevole margine di distribuzione, l'uno con il fronte Pennidico e l'altro con il limite fra le unità pennidiche e la pianura padana.

Osservando infatti la localizzazione degli epicentri dei terremoti registrati dalla rete sismica si nota chiaramente una distribuzione dispersa lungo due direttrici principali:

- una segue la direzione dell'Arco Alpino occidentale nella sua parte interna in corrispondenza del massimo gradiente orizzontale della gravità (zona sismogenetica 908);
- l'altra (zona sismogenetica 909) più dispersa segue l'allineamento dei massicci cristallini esterni in corrispondenza del minimo gravimetrico delle Alpi Occidentali francesi.

Le due direttrici convergono nella zona del Cuneese, per riaprirsi a ventaglio verso la costa, interessando il Nizzardo e l'Imperiese (fonte: ARPA Piemonte). Una terza direttrice (zona sismogenetica 911), infine, interessa il fronte occidentale dell'Appennino sepolto ed il suo prolungamento nel Monferrato.

L'area in oggetto si colloca a circa 6÷8 Km dal margine orientale della zona sismogenetica 908 (ved. fig. 2). Quest'ultima è caratterizzata da classe di profondità 8÷12 Km e profondità di 10 Km, con prevalenti meccanismi focali di tipo trascorrente.

Nella figura 3 si riporta la carta sismotettonica delle Alpi Occidentali centrali, tratta da Perrone et al. (2011): il territorio comunale è interessato dalla presenza, sepolta, della prosecuzione verso Sud della Linea del Canavese.

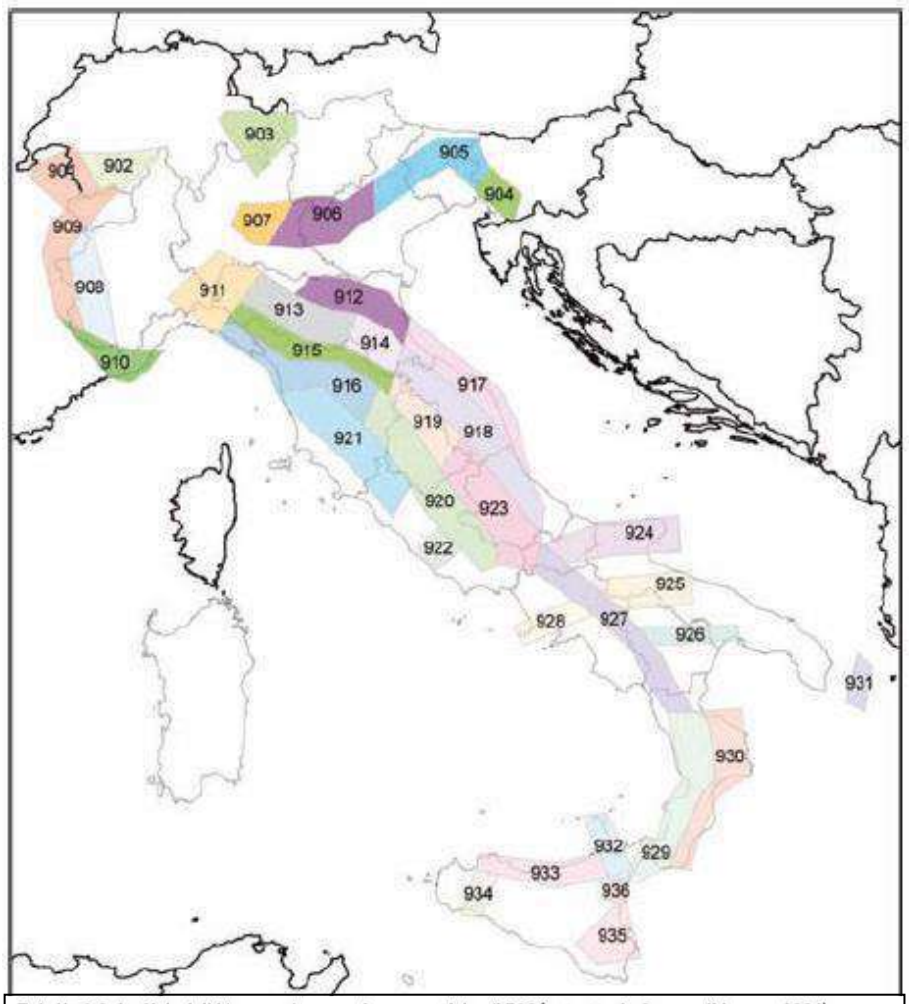


Tabella 2.8-1 – Valori di M_{wmax} per le zone sismogenetiche di ZS9 (estratto da Gruppo di lavoro, 2004)

Nome ZS	Numero ZS	M_{wmax}
Colli Albani, Etna	922, 936	5.45
Ischia-Vesuvio	928	5.91
Altre zone	901, 902, 903, 904, 907, 908, 909, 911, 912, 913, 914, 916, 917, 920, 921, 926, 932, 933, 934	6.14
Medio-Marchigiana/Abruzzese, Appennino Umbro, Nizza Sanremo	918, 919, 910	6.37
Friuli-Veneto Orientale, Garda-Veronese, Garfagnana-Mugello, Calabria Jonica	905, 906, 915, 930	6.60
Molise-Gargano, Ofanto, Canale d'Otranto	924, 925, 931	6.83
Appennino Abruzzese, Sannio – Irpinia-Basilicata	923, 927	7.06
Calabria tirrenica, Iblei	929, 935	7.29

Figura 2 – Zone sismogenetiche, figure tratte da Meletti & Valensise (2004).

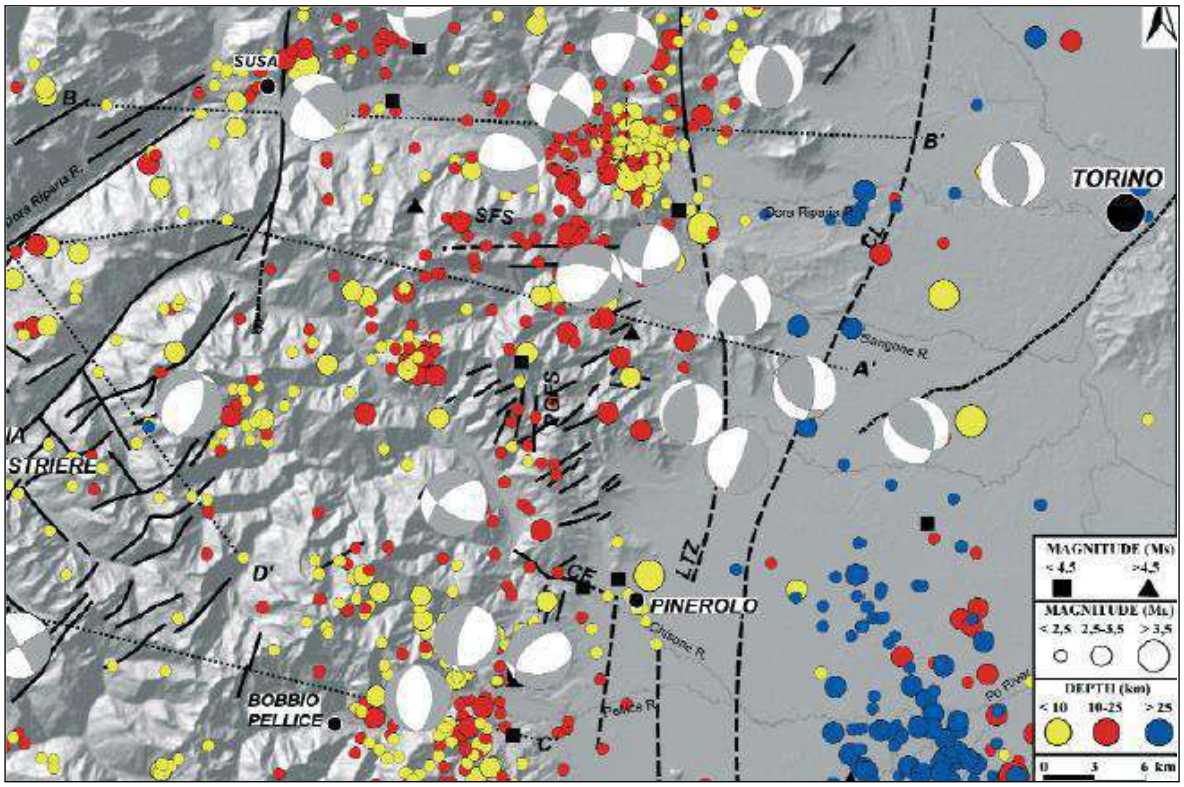


Figura 3 – Mappa sismotettonica delle Alpi occidentali centrali, tratta da Perrone et alii (2011). LTZ: zona di deformazione Col del Lys-Trana; CE: faglia del Chisone; CL: Linea del Canavese.

1.2. **ASPETTI NORMATIVI**

Il territorio di Rivoli è stato inizialmente ascritto alla zona sismica 4 ai sensi dell'Ord. P.C.M 20/03/2003 n. 3274 e s.m.i. e della successiva D.G.R. n. 61 – 11017 del 17/11/2003 *Prime disposizioni in applicazione dell'Ordinanza Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"*.

La successiva D.G.R. n. 11-13058 del 19/01/2010 ha modificato tale classificazione ascrivendo il territorio comunale alla zona 3.

La D.G.R. n. 6-887 del 30/12/2019 "*OPCM 3519/2006. Presa d'atto e approvazione dell'aggiornamento della classificazione sismica del territorio della Regione Piemonte, di cui alla D.G.R. del 21 maggio 2014, n. 65-7656*" ha confermato la zona sismica 3. Al fine

di assicurare il rispetto delle prescrizioni in materia di prevenzione del rischio sismico e di graduare i livelli di tutela, i Comuni ricadenti in zona sismica 3 sono sottoposti a parere preventivo ai sensi dell'art. strumenti urbanistici 89 del DPR 380/2001. La D.G.R. n. 10-4161 del 26/11/2021 "*D.P.R. 380/2001. Approvazione delle nuove procedure di semplificazione attuative di gestione e controllo delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico. Revoca delle D.G.R. 49-42336/1985, 2-19274/1988, 61-11017/2003, 4-3084/2011, 7-3340/2012, 65-7656/2014, 4-1470/2020, 14-2063/2020 e sostituzione dell'Allegato alla D.G.R. 5-2756 del 15 gennaio 2021*" indica le nuove procedure di gestione e controllo delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico, allineate con la nuova classificazione sismica individuata con D.G.R. 30 dicembre 2019, n. 6-887. Con Determinazione dirigenziale 12 gennaio 2022, n. 29 sono state approvate le relative modalità attuative, con specifiche indicazioni riguardanti l'individuazione dell'ufficio tecnico regionale (UTR) e le aree territoriali di competenza, l'aggiornamento dei contenuti della modulistica regionale e la definizione delle modalità di dettaglio per lo svolgimento dei controlli da parte degli stessi UTR.
Le nuove disposizioni trovano applicazione dal 1° febbraio 2022.

1.3. **MAGNITUDO ATTESE**

La definizione della pericolosità sismica di base del territorio nazionale trae le sue origini dalla Carta delle Zone Sismogenetiche ZS9, elaborata dal Gruppo di Lavoro 2004, nella quale sono individuate le zone caratterizzate da diversi valori della Magnitudo momento massima M_{wmax}. Per la zona sismogenetica 908 tale valore è pari a 5.68 e a 6.14 rispettivamente per la Magnitudo momento massima M_{wmax1} (osservata) e M_{wmax2} (cautelativa).

Sulla base di tale modello è stata elaborata la Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale approvata dalla Commissione Grandi Rischi del Dipartimento della Protezione Civile nella seduta del 6 aprile 2004, recepita dalla O.P.C.M. n° 3519 del 28 Aprile 2006 e divenuta infine la Mappa di riferimento prevista dal D.M. 14 Gennaio 2008 – Norme tecniche per le costruzioni.

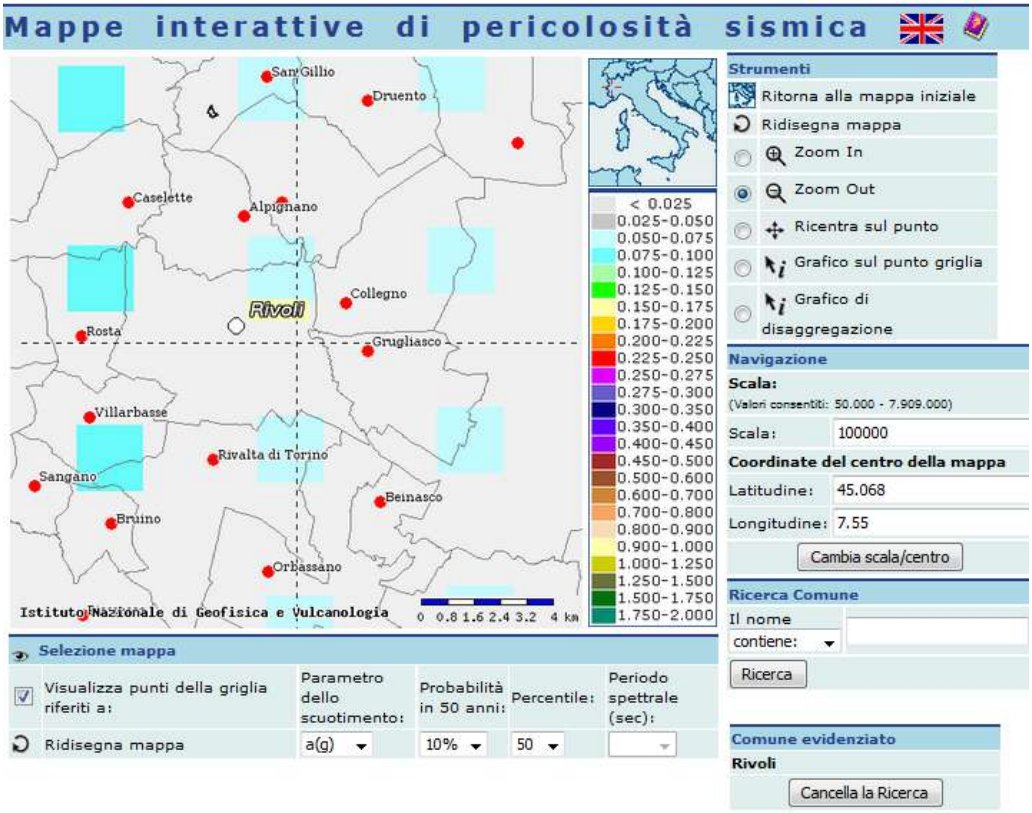


Figura 4 – Mappa interattiva di pericolosità sismica, tratta dal sito dell'INGV.

Disaggregazione del valore di a(g) con probabilita' di eccedenza del 10% in 50 anni
(Coordinate del punto lat: 45.0877, lon: 7.5433, ID: 13569)

Distanza in km	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	11.700	17.200	6.600	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	9.370	16.800	8.480	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	3.400	7.900	5.260	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.768	3.260	2.970	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.010	0.765	1.300	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.061	0.480	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.001	0.181	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.044	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.137	0.435	0.491	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.057	0.379	0.406	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.016	0.274	0.347	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.002	0.187	0.309	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.087	0.195	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.024	0.082	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
4.810	28.500	1.450

Figura 5 – Valori di magnitudo ottenuti con il processo di disaggregazione, riferiti al punto della griglia a NE del territorio comunale (tabella tratta dal sito internet dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia).

È possibile stimare la magnitudo M, relativa agli eventi sismici attesi per il sito in oggetto, con il processo di disaggregazione desunto dal sito internet dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (2007), con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni: "*Il sistema consente di visualizzare e interrogare mappe probabilistiche della pericolosità sismica del territorio nazionale, espressa con diversi parametri dello scuotimento su una griglia regolare a passo 0.05°. Le mappe riportano due parametri dello scuotimento:* ***a(g)*** *(accelerazione orizzontale massima del suolo, come definita dall'OPCM 3519/2006, corrispondente a quella che in ambito internazionale viene chiamata PGA) e* ***Se(T)*** *(Spettro di risposta Elastico in funzione del periodo T, in accelerazione); l'unità di misura è* ***g****. Le mappe in* ***a(g)*** *sono state calcolate per differenti probabilità di superamento in 50 anni (in totale 9, dal 2% all'81%). Per ogni stima è disponibile la distribuzione del 50mo percentile (mappa mediana, che è la mappa di riferimento per ogni probabilità di superamento) e la distribuzione del 16mo e dell'84mo percentile che indicano la variabilità delle stime. Le mappe in* ***Se(T)*** *sono state pure calcolate per le stesse probabilità di superamento in 50 anni (in totale 9, dal 2% all'81%) e per differenti periodi (in totale 10, da 0.1 a 2 secondi). Anche in questo caso per ogni stima è disponibile la distribuzione del 50mo percentile (mappa mediana, che è la mappa di riferimento per ogni probabilità di superamento) e la distribuzione del 16mo e dell'84mo percentile che indicano la variabilità delle stime. L'analisi della disaggregazione dei valori di a(g) riporta, per ogni nodo della griglia di calcolo, la valutazione del contributo percentuale alla stima di pericolosità fornito da tutte le possibili coppie di valori di magnitudo e distanza; questa informazione è riportata sia in forma grafica sia in forma tabellare. Per ogni nodo della griglia sono anche riportati, dopo la tabella, i valori medi di M-D-ε. Questo tipo di analisi è utile nell'individuazione della sorgente sismogenetica che contribuisce maggiormente a produrre il valore di scuotimento stimato in termini probabilistici ed è utile in analisi di micro zonazione*" (INGV, 2007).

In tal caso la magnitudo calcolata con il metodo della disaggregazione risulta compresa tra 4.76 e 4.81 e pertanto molto inferiore alla Mwmax della zona sismogenetica (908) di appartenenza, pari a 5.68÷6.14. Tuttavia, come riportato negli "Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica" (Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome *et alii*, 2008), per i siti ricadenti in una zona sismogenetica un metodo semplice e in favore di sicurezza è assumere come M il valore di Mw_{max}.

1.4. **PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE**

La pericolosità sismica di un sito è descritta dalla probabilità che, in un fissato lasso di tempo, in detto sito si verifichi un evento sismico di entità almeno pari ad un valore prefissato. Nelle NTC, tale lasso di tempo, espresso in anni, è denominato "periodo di riferimento" VR e la probabilità è denominata "probabilità di eccedenza o di superamento nel periodo di riferimento" PVR . Le tabelle dei parametri che definiscono l'azione sismica specifica nei vari siti sono contenuti nell'Allegato B al D.M. 14/01/2008 *Norme tecniche per le costruzioni* e s.m.i.. Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, sono stabilite a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione: questa è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa $\mathbf{a_g}$ in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (categoria di sottosuolo **A**), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $\mathbf{S_c(T)}$, con riferimento a prefissate possibilità di eccedenza $\mathbf{P_{Vr}}$ (vedi tabella seguente) nel periodo di riferimento $\mathbf{V_R}$ ("Vita di riferimento").

dove:

- $\mathbf{a_g}$: accelerazione orizzontale massima al sito
- $\mathbf{F_o}$: valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale
- $\mathbf{T_c}^*$: periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale

Nella tabella 1 sono indicati i valori dei parametri a_g, F_o, T_C^* per il periodo di ritorno TR associato, ricavati mediante il software Spettri (versione 1.0.3) del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_C^* [s]
30	0.028	2.504	0.195
50	0.035	2.553	0.209
72	0.039	2.587	0.221
101	0.045	2.593	0.230
140	0.050	2.611	0.241
201	0.056	2.636	0.249
475	0.073	2.664	0.269
975	0.091	2.679	0.280
2475	0.117	2.685	0.292

Tabella 1 – Parametri a_g, F_o e T_c^* riferiti ai diversi tempi di ritorno.

1.5. **RICERCASTORICA**

Nella figura seguente si possono osservare i dati relativi alla storia sismica del Comune di Rivoli contenuti nel Database Macrosismico Italiano 2015 (Locati et alii, 2016).

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
5	1886	09	05				Torinese	101	7	5.22
6	1887	02	23	05	21	5	Liguria occidentale	1511	9	6.27
5	1901	05	25	03	59	2	Piemonte centro-meridionale	35	5	4.50
4-5	1905	05	30	04	55		Cuneese	121	5-6	4.65
6	1914	10	26	03	43	2	Torinese	63	7	5.24
NF	1956	06	01	08	32	4	Alta Valle del Po	62	5-6	4.30
3	1960	03	23	23	10		Vallese	178	7	5.00
5	1969	10	09	03	31	3	Val di Susa	36	5	4.25
6-7	1980	01	05	14	32	2	Torinese	120	6-7	4.82
5	1990	02	11	07	00	3	Torinese	201	6	4.69
4	1995	11	21	04	04	3	Torinese	64	5-6	4.07
4-5	2005	06	12	21	16	1	Val di Susa	102	5	3.79
4	2011	07	25	12	31	2	Torinese	105	5	4.67

Figura 6 – Storia sismica del Comune di Rivoli (Locati et al. 2016).

2.0 **ASSETTO GEOLOGICO**

La cartografia geologica ufficiale di riferimento è costituita dal Foglio 155 “Torino Ovest” della Carta Geologica d’Italia alla scala 1:50.000 e dalle relative Note Illustrative (Balestro et alii, 2009a; 2009b).

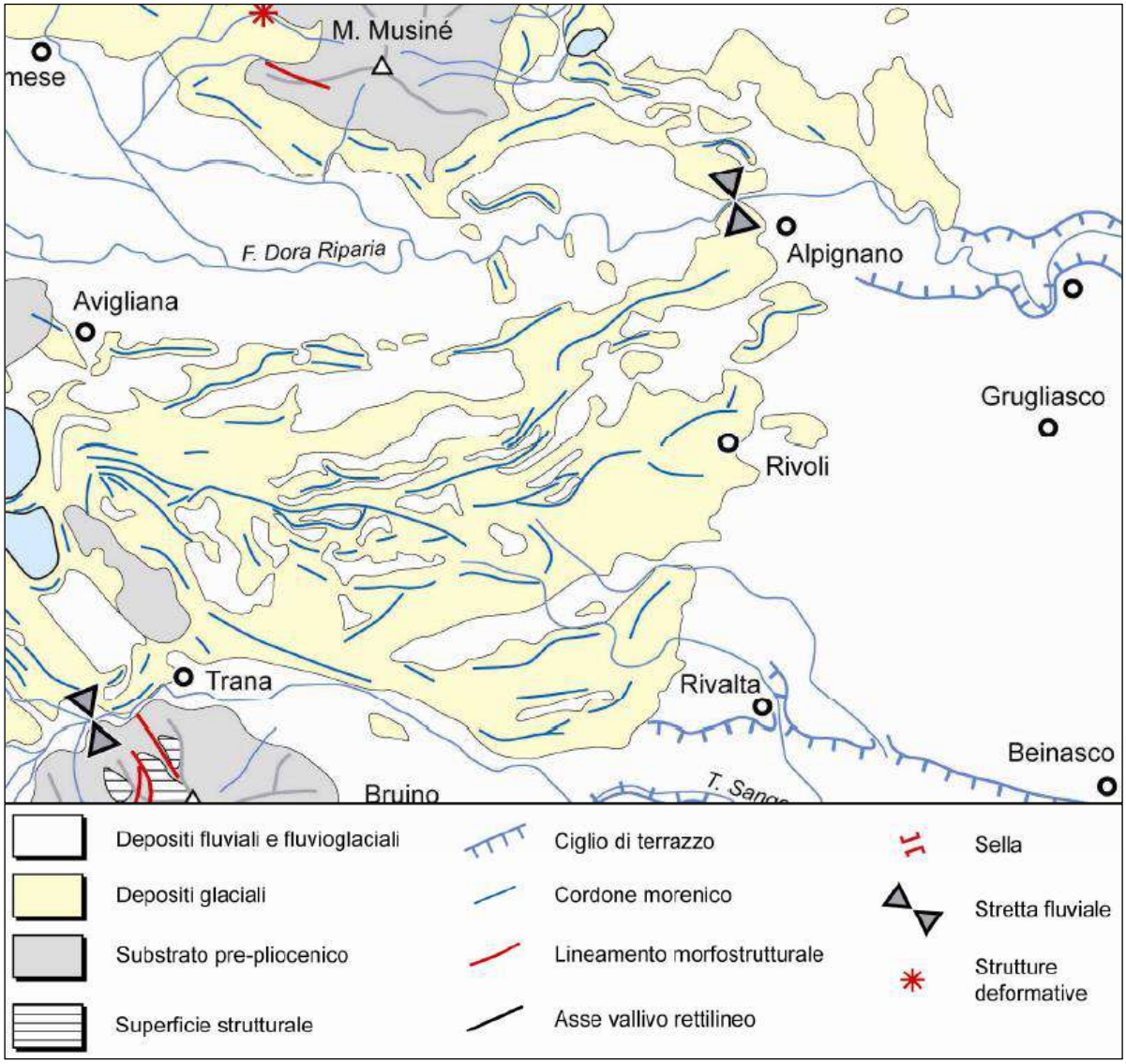


Figura 7 - Estratto (fuori scala) dalle Note illustrative della Carta geologica d’Italia alla scala 1:50.000, Foglio 155 – Torino Ovest.

2.1. SUBSTRATO PREQUATERNARIO

Nell'area in oggetto il substrato roccioso non affiora, in quanto è sepolto al di sotto di una potente successione plio-quaternaria, mentre è presente a Ovest (Monte Moncuni) e a Nord, in sinistra idrografica del T. Dora Riparia (Monte Musinè).

2.2. FORMAZIONI SUPERFICIALI QUATERNARIE

Le formazioni superficiali quaternarie sono essenzialmente rappresentate da depositi glaciali, fluvioglaciali e lacustri caratterizzati da una estesa copertura di depositi eolici.
Nel seguito si riportano descrizioni delle formazioni superficiali e delle relative unità stratigrafiche tratte dalle Note illustrative del Foglio n. 155 "Torino Ovest" (Balestro et alii, 2009; per i riferimenti bibliografici indicati si rimanda al testo originale).

UNITÀ DISTINTE IN BASE AL BACINO DI PERTINENZA – BACINO DEL F. DORA RIPARIA

Sintema di Bennale

I depositi dell'unità indistinta affiorano unicamente in corrispondenza del versante destro della bassa Valle di Susa, nei pressi della Sacra di S. Michele. Questa unità prosegue verso Ovest nell'adiacente Foglio 154 "Susa" (Cadoppi *et alii*, 2002a), mentre nel settore dell'anfiteatro morenico di Rivoli-Avigliana al suo interno sono stati riconosciuti il Subsintema di Truc Monsagnasco e il Subsintema di Cascine Vica.
La superficie di appoggio basale è di natura erosiva ed è modellata nel substrato roccioso metamorfico; quella sommitale coincide invece con la superficie topografica e corrisponde all'originaria superficie deposizionale seppure intensamente rimodellata.
L'unità è costituita da *diamicton* addensato con ciottoli da subarrotondati a subangolosi, striati e sfaccettati, mescolati a una matrice siltoso-sabbiosa in proporzioni variabili; sono inoltre presenti blocchi di dimensioni comprese tra 1 e 2 m costituiti da gneiss occhiadini, quarziti e subordinatamente da serpentiniti, micascisti e prasiniti. Su questi depositi si sviluppa un suolo con un indice di colore medio pari a 2,5YR. L'ambiente deposizionale è quello glaciale, ma a causa del sensibile rimodellamento intercorso non è possibile specificarne con maggiore precisione la litofacies.
L'elevato grado di rimodellamento e di alterazione pedogenetica dei depositi e la loro posizione, esterna rispetto alle altre cerchie dell'anfiteatro, indicano che i lembi riferiti al

Sintema di Bennale rappresentano i relitti della cerchia morenica laterale destra più esterna, ora in gran parte smantellata.
In base alla posizione stratigrafica e al grado di alterazione pedogenetica, i sedimenti di questa unità sono riferibili al Pleistocene medio.

Subsintema di Truc Monsagnasco (**BEN1**)
I sedimenti di questa unità affiorano prevalentemente nel settore laterale destro dell'Anfiteatro di Rivoli-Avigliana, tra Villarbasse, Bruino e Rivalta; a Nord del T. Sangone costituiscono tre argini morenici paralleli allungati in direzione E-W la cui superficie sommitale, molto ondulata, culmina rispettivamente a 406 m (Truc Bandiera), a 410 m (Cascina Monferrato - Cascina Pigai) e a 414 m di quota (Roncaglia - Truc Monsagnasco). Verso SE gli argini morenici degradano raccordandosi a una superficie terrazzata ondulata, dissecata da numerose incisioni trasversali tra le quali quelle del Rio Garosso di Rivoli e del Rio S. Quirico.
La superficie sommitale coincide con l'originaria superficie deposizionale sensibilmente rimodellata, mentre nel settore di pianura è invece parzialmente sepolta dai sedimenti delle unità più recenti. La superficie di appoggio basale, non visibile e definita unicamente sulla base dei dati di sottosuolo, è di natura erosiva ed è modellata nei sedimenti dell'Unità di La Cassa.
L'intero complesso è troncato verso Sud da una scarpata di erosione con altezza compresa tra 10 e 90 m che rappresenta il margine sinistro dell'incisione del T. Sangone. Lo spessore massimo visibile dei depositi costituenti i cordoni morenici è quindi di oltre 90 m.
All'interno di questa unità sono stati distinti:

1) depositi glaciali di fondo rappresentati da *diamicton* piuttosto addensato con tessitura a supporto di matrice con clasti eterometrici da subarrotondati a subangolosi, striati e sfaccettati, di dimensioni comprese tra 2 e 50 cm e blocchi con dimensioni massime superiori ai 2 m. La matrice siltoso-sabbiosa è generalmente abbondante, addensata e prevalente nella porzione sommitale del complesso, dove mostra uno spessore di oltre 3 m. Localmente, soprattutto sulla sommità dei rilievi, sono presenti rari massi erratici o trovanti con dimensioni di alcuni metri cubi costituiti essenzialmente da metabasiti e da serpentiniti;
2) depositi glaciali di ablazione costituiti da *diamicton* con clasti angolosi e subangolosi e blocchi eterometrici;

3) sedimenti alluvionali di piana fluvioglaciale costituiti da ghiaie con tessitura a supporto di matrice, localmente cementate, con clasti subarrotondati di dimensioni comprese tra 2 e 50 cm, mescolati a una matrice sabbioso-siltosa;
4) depositi lacustri costituiti da silt argillosi e silt sabbiosi stratificati.

Nel complesso le diverse litofacies sono profondamente alterate e caratterizzate dalla presenza di un suolo con un indice di colore medio pari a 5-2,5YR.
La potente coltre di silt sabbiosi costituenti la porzione sommitale del complesso potrebbe essere rappresentata da antichi sedimenti di *loess* eolico depostisi in un intervallo di tempo di poco successivo alla formazione di questa unità. Poiché gran parte della coltre risulta intensamente pedogenizzata e argillificata non è possibile riconoscerne né delimitarne l'areale di distribuzione; in carta il *loess* è stato pertanto assimilato ai depositi glaciali e/o fluvioglaciali.
L'elevato grado di rimodellamento e di alterazione pedogenetica dei depositi del Subsintema di Truc Monsagnasco e la loro posizione, esterna rispetto alle altre cerchie costituenti l'anfiteatro, indicano che essi rappresentano i relitti della cerchia laterale destra più esterna conservata e dei relativi depositi fluvioglaciali, ora in gran parte smantellati e/o sepolti. In particolare il suolo con indice di colore medio pari a 2,5YR, secondo la scala pedostratigrafica regionale, è ritenuto indicativo della parte inferiore del Pleistocene medio.

Subsintema di Cascine Vica (**BEN2**)
I sedimenti appartenenti a questo subsintema costituiscono alcuni estesi lembi conservati nel settore laterale sinistro dell'Anfiteatro di Rivoli Avigliana, che circondano alcuni dossi modellati nel Sintema di S. Gillio rispetto ai quali sono separati tramite scarpate con altezza media di una ventina di metri. I diversi lembi, caratterizzati da una superficie ondulata, appaiono delimitati verso Est da una scarpata discontinua con altezza compresa tra alcuni metri e circa 10 m, ben riconoscibile a NE di Pianezza, che separa questi sedimenti dai depositi fluvioglaciali più recenti del Subsintema di Col Giansesco; verso Ovest invece il limite è più difficilmente riconoscibile in quanto questi sedimenti sono parzialmente sepolti dai depositi glaciali e fluviali più recenti, come osservabile ad esempio nel settore compreso tra Rivoli e Pianezza.
La superficie di appoggio basale di questi sedimenti, di natura erosiva, si sviluppa prevalentemente nel substrato pre-pliocenico e nei sedimenti in "facies villafranchiana" dell'Unità di La Cassa; localmente la superficie di appoggio è invece sviluppata nei sedimenti glaciali e fluvioglaciali del subsintema di Truc Monsagnasco, rispetto ai quali

mostrano in parte un rapporto di sovrapposizione e in parte un rapporto di debole terrazzamento, tali da suggerire l'assenza di importanti fenomeni di esarazione glaciale. Nell'anfiteatro lo spessore complessivo, ricavato dalle stratigrafie dei sondaggi, è molto variabile e compreso tra 5 e 70 m: gli spessori maggiori si osservano nelle aree di distribuzione dei depositi glaciali.

La superficie sommitale rappresenta l'originaria superficie di accumulo del corpo sedimentario, sensibilmente rimodellata e dissecata. All'interno di questa unità sono stati distinti:

1) depositi alluvionali riferibili a un ambiente di piana fluvioglaciale costituiti da sabbie ghiaiose e ghiaie sabbiose eterometriche con tessitura a supporto di matrice costituita da sabbie siltose che diventa prevalente nel settore a Nord del F. Dora Riparia. I clasti, subarrotondati e di dimensioni comprese tra 2 e 20 cm, sono costituiti da gneiss, micascisti, quarziti, prasiniti, anfiboliti, eclogiti e gabbri;
2) depositi glaciali di fondo costituiti da *diamicton* addensato con clasti da subarrotondati a subangolosi, striati e sfaccettati, di dimensioni comprese tra 2 e 50 cm e con blocchi di dimensioni superiori ai 2 m, immersi in una matrice siltoso-sabbiosa;
3) depositi glaciali di ablazione costituiti da *diamicton* con clasti angolosi e subangolosi e blocchi eterometrici;
4) depositi lacustri.

Le diverse facies sono caratterizzate da un suolo, con spessore di alterazione di alcuni metri, di colore compreso fra 10R (rosso scuro) e 5YR (bruno rossastro) in relazione allo stato di ossidazione dei composti di ferro; i depositi sono interessati da una blanda cementazione carbonatica e da una sensibile argillificazione, responsabile della presenza di patine di argilla discontinue: il grado di alterazione variabile della matrice, se confrontato con l'alterazione relativamente modesta dei clasti e con la scarsa cementazione, suggeriscono che si siano verificati generalizzati fenomeni di rielaborazione di sedimenti già alterati, prevalentemente glaciali, da cui avrebbero ereditato la colorazione in parte rossa della matrice. Sulla base della composizione petrografica dei clasti è ipotizzabile un'alimentazione prevalente da parte del bacino del F. Dora Riparia.

Questi sedimenti appaiono sepolti per vasti settori da una esigua copertura di loess eolico debolmente alterato, sensibilmente più recente, riferibile al Pleistocene superiore. L'alterazione complessivamente moderata di questi sedimenti, i rapporti di terrazzamento nei confronti del Sintema di S. Gillio e di probabile eteropia rispetto al Sintema di La

Mandria consentono di ipotizzare un riferimento alla parte superiore del Pleistocene medio.

Sintema di Frassinere

Subsintema di Cresta Grande (**AFR1**)

Comprende gran parte dei depositi costituenti le cerchie intermedie dell'Anfiteatro di Rivoli-Avigliana, particolarmente estese soprattutto nel settore laterale destro e caratterizzate da una maggiore distribuzione areale e continuità laterale rispetto alle altre. E' possibile riconoscere un argine morenico principale (Cresta Grande) che, nel settore a Est dei Laghi di Avigliana, si suddivide in 2 o 3 cerchie con sviluppo altimetrico decrescente dall'esterno verso l'interno e tra loro separate da depressioni spesso chiuse. Nel settore latero-frontale sinistro dell'anfiteatro questi depositi costituiscono argini morenici più discontinui e con estensione e altezza più modeste; il segmento sinistro del cordone principale è addossato al versante meridionale del M. Musiné nel tratto compreso tra Rubiana, il Castello di Camerletto e Grange di Brione.

Nel settore a Est dei Laghi di Avigliana la cerchia glaciale è addossata al versante occidentale

del rilievo roccioso del Moncuni, mentre lungo il versante settentrionale di quest'ultimo sono presenti numerosi argini morenici che testimoniano le ripetute oscillazioni della massa glaciale durante la fase di ritiro.

La superficie di appoggio basale, tracciabile unicamente sulla base dei dati di sottosuolo, è di natura erosiva e risulta modellata direttamente nei depositi in "facies villafranchiana" dell'Unità di La Cassa o sul substrato metamorfico.

La superficie sommitale coincide generalmente con la superficie topografica ed appare sensibilmente rimodellata; localmente risulta invece sepolta dai sedimenti fluviali del Subsintema di Col Giansesco.

Nel settore di pianura i sedimenti riferiti a questa unità costituiscono un corpo decrescente da monte verso valle che dai dati di sottosuolo risulta avere uno spessore compreso tra 5 e 35 m e superficie di appoggio modellata sui sedimenti dell'Unità di La Cassa. I depositi affiorano in modo discontinuo in corrispondenza dell'incisione del F. Dora Riparia (a ESE di Cascina Marchesa) e poco a valle della confluenza del T. Sangone nel F. Po; nella maggior parte dei casi risultano invece sepolti dai sedimenti fluviali più recenti (Subsintema di Col Giansesco) e/o da *loess s.l.* con potenza di alcuni metri: questo dato è confermato dai dati di sottosuolo che indicano in questo settore della pianura la frequente presenza di sedimenti "rossastri" e di "ghiaia alterata" a un paio di metri di profondità.

All'interno di questa unità sono stati distinti:

1) depositi glaciali di fondo costituiti da diamicton con tessitura a supporto di matrice, nella quale sono immersi clasti angolosi e subangolosi, sfaccettati, levigati e striati, di dimensioni comprese tra 2 e 50 cm e blocchi con dimensioni superiori a un metro. La matrice è addensata e costituita da silt sabbiosi e silt argillosi;
2) depositi glaciali di ablazione costituiti da *diamicton* con clasti angolosi e subangolosi e blocchi di dimensioni superiori a un metro;
3) nel settore a Nord di Novaretto i depositi glaciali sono distribuiti in modo frammentario e per tale motivo sono stati cartografati come “morenico scheletrico sparso”;
4) depositi fluviali costituiti da sabbie ghiaiose e ghiaie sabbiose grossolane con ciottoli arrotondati di dimensioni comprese tra 2 e 30 cm immersi in una matrice sabbioso-siltosa; verso l’alto è spesso presente una coltre di silt sabbiosi e *loess* di spessore compreso tra 0,5 e 2 m.

Questi sedimenti costituiscono parte dell'esteso conoide fluvioglaciale del F. Dora Riparia, su cui è edificata la città di Torino, localizzato nel settore esterno dell’anfiteatro. Localmente sono inoltre presenti silt sabbiosi con locali intercalazioni di torba, interpretati come depositi lacustri e palustri; essi rappresentano il prodotto del riempimento dei principali scaricatori impostatisi tra le diverse
cerchie moreniche.

Ad eccezione di quest’ultima, le diverse litofacies mostrano uno spessore di alterazione di oltre 2 m e un indice di colore medio pari a 10YR 4/4 - 7,5YR.

I dati pedostratigrafici e i rapporti con le altre unità consentono un riferimento cronologico di questi sedimenti alla parte inferiore del Pleistocene superiore.

Subsintema di Col Giansesco (**AFR2**)

Comprende i depositi costituenti i cordoni morenici conservati in posizione più interna rispetto alle cerchie del Subsintema di Cresta Grande e i relativi depositi fluvioglaciali conservati nel settore di pianura all'esterno dell’anfiteatro.

Nel settore laterale destro è riconoscibile un argine morenico principale (Col Giansesco - Truc Mortè) che raggiunge quote comprese tra 510 e 430 m s.l.m., al quale localmente si affiancano altri cordoni minori subparalleli (Madonna dei Boschi, Buttigliera Alta).

Nel settore di pianura, all'esterno dell’anfiteatro, l’unità comprende i depositi costituenti il conoide fluvioglaciale del F. Dora Riparia su cui si estende buona parte della città di Torino. I dati di sottosuolo indicano che anche in questo settore i rapporti rispetto al

Subsintema di Cresta Grande sono di giustapposizione o di parziale terrazzamento. I depositi del Subsintema di Col Giansesco sono stati a loro volta incisi e terrazzati dal F. Dora Riparia nelle sue successive diverse configurazioni.

Tra Rivoli e Grugliasco la superficie di accumulo di questi sedimenti è caratterizzata dalla presenza di rilievi allungati, con altezza di alcuni metri e lunghezza inferiore al centinaio di metri, costituiti prevalentemente da sabbie, alcuni dei quali già descritti in letteratura (Prever, 1907b; Sacco, 1935; Gabert, 1962).

In generale la superficie di appoggio basale di questa unità, tracciabile essenzialmente sulla base dei dati di sottosuolo, è di natura erosiva e risulta modellata nei depositi pleistocenici, nei depositi in “facies villafranchiana” dell'Unità di La Cassa e nel substrato roccioso pre-pliocenico.

La superficie sommitale coincide invece con la superficie topografica e localmente risulta sepolta da una coltre di spessore metrico di *loess s.l.* Per questa unità lo spessore in anfiteatro è generalmente superiore a 70 m, mentre nel settore di pianura è inferiore a 10 m.

All'interno di questa unità sono stati distinti:

1) depositi glaciali di fondo costituiti da *diamicton* con clasti angolosi e subangolosi, sfaccettati, levigati e striati, di dimensioni comprese tra 2 e 50 cm e blocchi di dimensioni superiori a un metro immersi in una matrice siltoso-sabbiosa addensata;
2) depositi glaciali di ablazione costituiti da clasti angolosi e blocchi di dimensioni metriche immersi in una matrice siltoso-sabbiosa;
3) depositi fluvioglaciali costituiti da sabbie ghiaiose e ghiaie sabbiose grossolane caratterizzate da una riduzione della pezzatura dei clasti e un aumento della percentuale della frazione sabbiosa procedendo da monte verso valle. I clasti sono eterometrici e costituiti da quarziti, serpentiniti, gneiss e subordinatamente da metabasiti, calcescisti e e marmi grigi;
4) depositi lacustri e palustri costituiti da silt sabbiosi e sabbie siltose con locali intercalazioni di ghiaie e torba. Questi depositi colmano i bacini formatisi in seguito allo sbarramento degli scaricatori glaciali da parte delle cerchie di età più giovane.

Le diverse litofacies mostrano un modesto grado di alterazione e sono caratterizzate dalla presenza di un suolo con indice di colore medio pari a 10YR 4/4 -7,5YR.

Il grado di alterazione pedogenetica dei sedimenti e la loro posizione stratigrafica consentono di riferire questa unità al Pleistocene superiore.

Sintema di Magnoletto

Subsintema di Truc del Prà (**AML2**)

Sono conservati prevalentemente nel settore destro dell'Anfiteatro di Rivoli-Avigliana dove costituiscono modesti rilievi allungati, in gran parte sepolti dai sedimenti fluviali più recenti del Subsintema di Crescentino. Nel settore interno dell'anfiteatro, poco a monte della stretta di Alpignano, sono inoltre presenti due lembi pianeggianti terrazzati posti ai lati dell'incisione del F. Dora Riparia; questi sedimenti mostrano rapporti di debole terrazzamento o giustapposizione rispetto ai sedimenti immediatamente più antichi e sono a loro volta terrazzati dai depositi fluvioglaciali più recenti. La superficie sommitale, ove visibile, corrisponde alla superficie topografica.

La superficie di appoggio basale non è invece visibile: i pochi dati di sottosuolo disponibili indicano che i depositi del Subsintema di Truc della Prà poggiano in alcuni punti sui sedimenti dell'Unità di La Cassa. Lo spessore massimo verticale non è valutabile, mentre quello visibile varia tra 20 e 30 m. All'interno di questa unità sono stati distinti:

1) depositi glaciali di fondo costituiti da *diamicton* con clasti subangolosi, levigati e striati immersi in un'abbondante matrice siltoso-sabbiosa;

2) depositi fluvioglaciali costituiti da ghiaie a supporto di clasti e di matrice;

3) depositi lacustri costituiti da sabbie siltose stratificate e deformate, connessi a un ambiente glaciolacustre e deposti alla fronte del ghiacciaio a seguito dello sbarramento delle acque di fusione da parte delle cerchie più antiche ed esterne. Le diverse litofacies risultano debolmente alterate e mostrano un indice di coloe medio compreso tra 2,5Y e 10YR 4/4. Il grado di alterazione pedogenetica di questi sedimenti e la loro posizione stratigrafica consentono di riferire questa unità alla parte superiore del Pleistocene superiore.

Subsintema di Torre Buttigliera (**AML1**)

I depositi di questa unità sono conservati unicamente nel settore laterale destro dell'anfiteatro, in posizione più interna rispetto ai depositi glaciali del Subsintema di Col Giansesco. Costituiscono una cerchia principale, piuttosto discontinua, che si eleva a quote comprese tra i 510 m e i 412 m s.l.m.. In corrispondenza della depressione dei Laghi di Avigliana la morena frontale del ghiacciaio segusino è rappresentata dall'argine a monte del quale si è sviluppato il Lago Piccolo.

I sedimenti mostrano di essersi deposti prevalentemente in rapporto di sovrapposizione rispetto ai depositi del Subsintema di Col Giansesco. La superficie sommitale, ove visibile, corrisponde alla superficie topografica; la superficie di appoggio basale non è invece

visibile e non si dispone di dati di sottosuolo sufficienti per definirne l'andamento. Lo spessore massimo verticale dei depositi non è valutabile, mentre quello visibile è superiore a 30 m. All'interno di questa unità sono stati distinti:
1) depositi glaciali di fondo costituiti da *diamicton* con tessitura a supporto di matrice con clasti angolosi e subangolosi, sfaccettati, levigati e striati, di dimensioni comprese tra 2 e 15 cm e blocchi di dimensioni non superiori a 2 m. La matrice è addensata e costituita da silt argillosi e silt sabbiosi;
2) depositi fluvioglaciali costituiti da ghiaie con clasti di dimensioni medie comprese tra 5 e 10 cm, debolmente arrotondati o angolosi, mescolate ad una matrice sabbioso-siltosa e con blocchi fino a un metro di diametro;
3) depositi lacustri e palustri costituiti da silt sabbiosi e sabbie siltose stratificate e deformate con locali intercalazioni di torba.
Le diverse litofacies mostrano un modesto grado di alterazione e un suolo con indice di colore medio pari a 10YR 4/4. Sulla base del grado di alterazione e della loro posizione stratigrafica questi sedimenti sono riferibili alla parte terminale del Pleistocene superiore.

UNITÀ NON DISTINTE IN BASE AL BACINO DI PERTINENZA - UNITÀ UBIQUITARIE COMPLETAMENTE FORMATE

Depositi eolici (Loess) (UINd)

Costituiscono il riempimento di alcuni settori blandamente depressi localizzati nell'area di pianura compresa tra Alpignano, Pianezza e Rivoli; sono inoltre conservati in forma di ridotti lembi che rivestono parzialmente i versanti sottovento (meridionali) o la sommità dei principali rilievi di origine glaciale o fluvioglaciale; infine coltri di loess potenti fino a 4-5 m sono conservate presso l'abitato di Rivoli.

La superficie limite inferiore è di natura deposizionale e generalmente netta, evidenziata dal forte contrasto cromatico con i sottostanti sedimenti intensamente pedogenizzati. La superficie limite superiore, che coincide con la superficie topografica, rappresenta l'originaria superficie di accumulo che nella maggior parte dei casi appare rimodellata.

I depositi eolici sono costituiti da silt sabbiosi omogenei privi di stratificazione, mediamente addensati e di colore bruno giallastro (indice di colore medio pari a 10YR 4/4). Localmente possono essere miscelati a prodotti colluviali o a prodotti di rimaneggiamento degli stessi sedimenti eolici.

In base al grado di alterazione pedogenetica e alla loro posizione stratigrafica, questi sedimenti sono riferibili al Pleistocene superiore.

2.3. **ASSETTO MORFOSTRUTTURALE**

Il substrato è ininterrottamente mascherato prevalentemente da depositi glacigenici e dalla sequenza fluviolacustre villafranchiana e pertanto per tale settore non sono disponibili studi geologico-strutturali. Inoltre non è neppure riconoscibile un controllo morfostrutturale nella disposizione delle forme quaternarie.

Nell'area di studio non sono conosciute "faglie capaci". Tuttavia, secondo lo ""Structural Model Of Italy" (CNR 1990), al di sotto della copertura quaternaria della pianura è presente la probabile prosecuzione della "Linea del Canavese", avente andamento circa NNE-SSW.
Perrone et alii (2011) ha evidenziato la correlazione tra eventi sismici dell'area e la struttura denominata "Col del Lys-Trana Deformation Zone" (ved. fig. 3) con meccanismi focali prevalenti di tipo transpressivo.

2.4. **ASSETTO GEOMORFOLOGICO**

L'assetto geomorfologico dell'area di studio è intimamente connesso all'evoluzione glaciale pleistocenica e alla formazione dell'Anfiteatro Morenico di Tivoli-Avigliana.

L'anfiteatro è costituito da un insieme di rilievi collinari ad andamento concentrico sviluppatisi per effetto delle numerose fasi di espansione e ritiro della fronte glaciale nel corso delle glaciazioni pleistoceniche. L'espressione morfologica dei depositi varia sensibilmente per effetto della diversa entità del rimodellamento intercorso fino ad oggi: i rilievi più esterni (Sintema di Bennale) raggiungono quote di poco superiori ai 400 m (414 m al Truc Monsagnasco), con argini morenici rimodellati, dissecati dall'erosione o parzialmente sepolti dai depositi fluvioglaciali più recenti. I rilievi morenici attribuiti agli ultimi episodi glaciali (Sintemi di Frassinere e Magnoletto) appaiono più freschi con creste affilate che si elevano a quote talvolta superiori ai 600 m (es. settore del Moncuni). Nel complesso le creste moreniche hanno un andamento concentrico, separate da depressioni allungate che corrispondono agli scaricatori glaciali attivati nelle diverse fasi di stazionamento della fronte glaciale.

L'area di pianura prospicente l'Anfiteatro di Rivoli-Avigliana è articolata in una serie di estese superfici subpianeggianti, debolmente inclinate verso la Collina di Torino, che costituiscono il conoide fluvioglaciale della Dora Riparia. La continuità delle superfici è interrotta dalle profonde incisioni modellate dal F. Dora Riparia a Nord e dal T. Sangone a Sud, che a partire dal Pleistocene superiore sono stati interessati da una sensibile attività erosiva.

Anche il settore interno dell'anfiteatro nel tratto compreso tra S. Ambrogio e Rivoli-Alpignano è caratterizzato da un esteso e piatto fondovalle alluvionale, formatosi per effetto del graduale colmamento del bacino lacustre originatosi a seguito del definitivo arretramento della fronte glaciale.

2.5. **ASSETTO IDROGEOLOGICO**

L'assetto idrogeologico è intimamente connesso con le caratteristiche geologiche e litostratigrafiche del territorio, le quali influenzano notevolmente sia l'andamento della falda freatica sia l'alimentazione della stessa, che avviene per infiltrazione diretta delle acque meteoriche e localmente per perdite di subalveo dei corsi d'acqua.

Sulla base dei dati geognostici (cfr. studio di microzonazione sismica) e bibliografici disponibili, al di sotto dei depositi glaciali e fluvioglaciali si rinvengono, a partire da 60÷70 m di profondità (Bortolami *et alii*, 2002), alternanze di ghiaie ± sabbiose e limi e argille riferibili alla successione “villafranchiana” (Bortolami *et alii*, 1990; 2002; Lucchesi, 2001; Sacco, 1930).

La profondità del livello di falda, o “soggiacenza” è un parametro idrogeologico fondamentale, che deriva da specifiche campagne di rilievo in campo mediante introduzione di una sonda elettroacustica centimetrata nei pozzi accessibili non soggetti ad utilizzo continuo mediante elettropompe.
Tali pozzi sono stati ricercati principalmente in corrispondenza di quelli già identificati nel precedente censimento effettuato dal Dott. Geol. De Vecchi Pellati.

Le informazioni desunte dai Dati sul monitoraggio delle Acque Sotterranee della Regione Piemonte, i dati della Città Metropolitana dii Torino e del P.R.G. vigente indicano valori di soggiacenza della falda freatica generalmente maggiori di 35-50 m nel settore di pianura, ad eccezione delle aree di fondovalle della Dora Riparia in cui è inferiore a 10 m, mentre nei settori intermorenici può localmente essere stimata in 10-15 m.

MISURE DI SOGGIACENZA						
Punto di misura	Prof. (m)	Quota p. c. (m, s.l.m.)	07.03.1995 dal p.c.	m, s.l.m.	11.12.1995 m, dal p.c.	m, s.l.m.
A	-	383	28.05	355.0	28.76	354.2
B	-	386	12.20	373.8	14.80	371.2
C	-	375	23.40	351.6	23.34	351.7
D	-	314	-	-	23.04	291.0
E	-	317	-	-	20.52	296.5
F	90	315	non produttivo	-	non produttivo	-
G	90	310	non produttivo	-	non produttivo	-
H	28	309	non produttivo	-	non produttivo	-
I	90	311	58.3 liv. din.	252.7	-	-
L	128	310	61.5 liv. din.	248.5	-	-
M	220	309	58.6 liv. din.	250.4	-	-

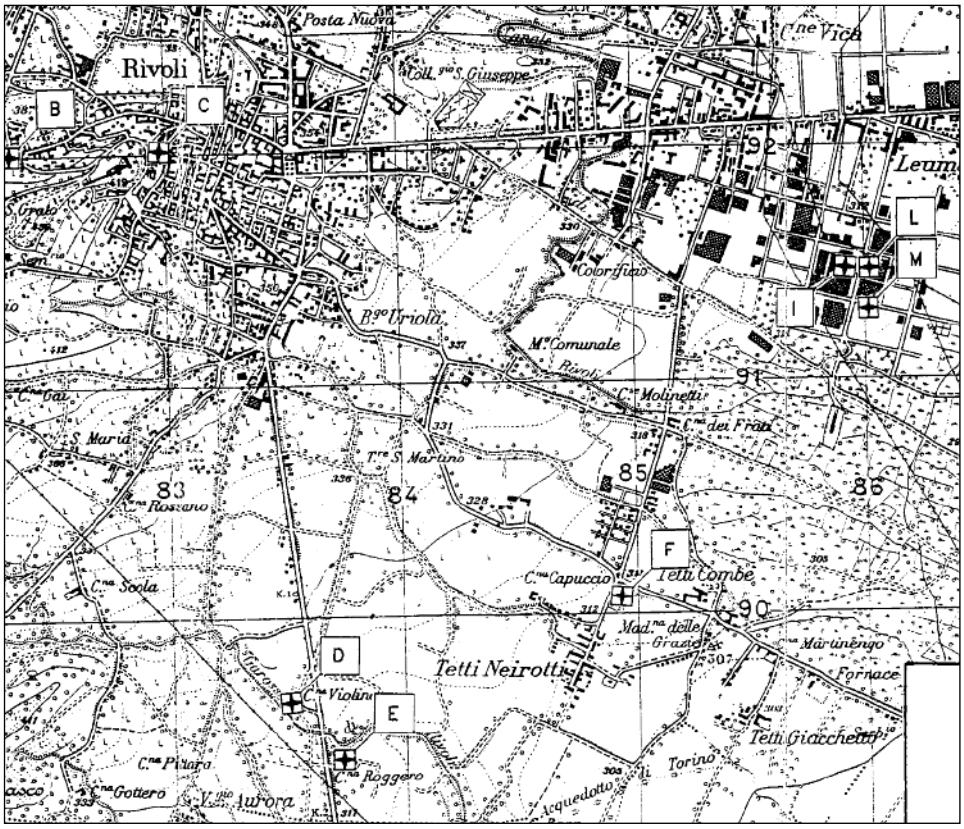


Figura 8 – Stralci tratti dallo studio geologico-tecnico del P.R.G.C. vigente (De Vecchi, 1999).

Non è stato possibile elaborare una carta idrogeologica a causa della scarsità di dati riferiti alle falda freatica. Bortolami et alii (2002) hanno individuato una direzione di deflusso idrico sotterraneo della falda freatica prevalentemente verso Est.

La presenza dei laghi di cava fornisce spesso un indicazione certa sulla soggiacenza della falda freatica, fatte salve locali situazioni in cui questi hanno fondo e pareti incise in depositi löessici o glaciali argillificati, impermeabili e sono alimentati essenzialmente dalle precipitazioni meteoriche .

3.0 **ELABORATI PRODOTTI**

Per l'organizzazione e la rappresentazione delle informazioni, i riferimenti utilizzati sono costituiti dal Cap. 2.2 degli ICMS, ed in particolare dalle codifiche riportate nell'elenco di cui al punto 2.2.3, dagli *Standard di rappresentazione e archiviazione informatica Versione 3.0* predisposti dalla Commissione Tecnica per la Microzonazione Sismica e dall'*Allegato A* alla *Determinazione Dirigenziale n. 540/DB1400 del 09.03.2012*, cercando di mediare le indicazioni talvolta contrastanti contenute nei documenti suddetti.
Il DT Geologia e Dissesto dell'Arpa Piemonte ha recentemente elaborato strumenti e interfacce per operatori di vari settori che facilitano l'inserimento di dati all'interno di database il cui utilizzo è previsto dalla normativa, tra cui specifiche *utilities* per la redazione dei progetti in ambiente *Quantum Gis* e relativo Geodatabase per la microzonazione sismica[1]. Tali strumenti per la rappresentazione e archiviazione informatica possono essere utilizzati per la redazione della "Carta delle Indagini", della "Carta Geologico-tecnica per la microzonazione sismica", della "Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS - livello1)" previste dalla D.D. 9 marzo 2012, n° 540, "Definizione delle modalità attuative in riferimento alle procedure di gestione e controllo delle attività urbanistiche ai fini della prevenzione del rischio sismico, approvate con DGR n. 4-3084 del 12/12/2011", Allegato A "Indirizzi regionali per la predisposizione degli studi finalizzati alla prevenzione del rischio sismico negli strumenti di pianificazione." L'interfaccia consente di utilizzare la libreria di simboli per la rappresentazione standard dei tematismi e la struttura della base dati per la creazione di shapefile per l'archiviazione dei dati, come indicato nel documento tecnico di riferimento "Microzonazione sismica, versione 3.0". Non è stata utilizzata la versione 4.0 in quanto l'Arpa Piemonte, al momento della redazione della presente cartografia non aveva ancora aggiornato la struttura del database.

In merito alla scelta della base topografica, si è optato per la cartografia ufficiale di riferimento della Regione Piemonte, BDTre, che pur essendo a scala di minor dettaglio rispetto alla Carta Tecnica della Provincia di Torino alla scala 1:5.000 è caratterizzata da maggior precisione e aggiornamento per quanto riguarda la viabilità e l'edificato.

Sono stati pertanto redatti i seguenti elaborati:

---

[1] http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/geologia-e-dissesto/strumentigis/strumenti-gis-strutture-di-inserimento-e-archiviazione-dei-dati

- la presente *Relazione geologico-tecnica* (con allegate le indagini geognostiche e la sezione geologica rappresentativa del modello di sottosuolo)
- *Carta delle indagini (alla scala 1:5.000)*
- *Carta geologico-tecnica per la microzonazione sismica (alla scala 1:5.000)*
- *Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (alla scala 1:5.000)*

La carta dell'acclività è invece inserita negli allegati geologico-tecnici per l'adeguamento dello strumento urbanistico al PAI.

3.1. **CARTA DELLE INDAGINI**

Le indagini sono state rappresentate in forma simbolica e per tipologia secondo gli *Standard di rappresentazione e archiviazione informatica Versione 3.0* e pertanto sono consultabili in forma completa solo attraverso il progetto GIS e il relativo GEODATABASE, mentre nel formato cartaceo molte informazioni non sono visualizzabili in quanto, poiché a ciascun sito puntuale posso corrispondere più indagini geognostiche e/o analisi e/o prove di laboratorio, per facilitare la lettura delle versioni cartacee e pdf sono state omesse ed è stato riportato solo il codice del sito. Le indagini rappresentate consistono in:

Prova	Codice	Numero
Prova penetrometrica dinamica leggera	DL	10
Prova penetrometrica dinamica media	DN	12
Prova penetrometrica dinamica pesante	DP	8
Prova penetrometrica dinamica super pesante	DS	1
Prova edometrica	ED	13
Pozzo per acqua	PA	24
Prova di carico con piastra	PLT	2
Sondaggio	S	67
Analisi su campione	SM	30
Sondaggio con piezometro	SP	13
Prova penetrometrica in foro	SPT	117
Trincea o pozzetto esplorativo	T	8
Prova di taglio diretto	TD	11
Prova di taglio semplice ciclico	TSC	1
	Totale complessivo	317

Tabella 2 – Indagini geognostiche pregresse.

3.2. **CARTA GEOLOGICO-TECNICA**

La Carta geologico tecnica per gli studi di MS riporta le informazioni di base (geologia, geomorfologia, caratteristiche litotecniche, geotecniche ed idrogeologiche) necessarie alla definizione del modello di sottosuolo e funzionale alla realizzazione della Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (carta di MS di livello 1). Anche in questo caso gli elementi puntuali, lineari e areali sono stati rappresentati per tipologia secondo gli *Standard di rappresentazione e archiviazione informatica Versione 3.0*.
Al fine di migliorare la leggibilità della Carta geologico-tecnica, poiché la maggior parte dei depositi sono rappresentati da terreni ghiaiosi, sono state utilizzate differenti tonalità di verde invece di una sola (Pantone 367) come indicato negli *Standard*.

Le geometrie delle formazioni superficiali sono tratte in larga parte dai rilevamenti originali alla scala 1:10.000 del Foglio 155 Torino Ovest della Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000, messe a disposizione dalla Struttura complessa Geologia e Dissesto dell'Arpa Piemonte. Tuttavia sono state apportate modifiche per tenere conto delle caratteristiche richieste dagli ICMS e dagli Standard 3.0 (tipologia depositi e substrato, granulometrie dei sedimenti, spessori, ecc.) e, localmente, per differente interpretazione derivante dall'acquisizione di indagini geognostiche e/o da rilevamento di superficie. Nella legenda sono stati distinti i seguenti termini.

Terreni di copertura

Nel settore in esame sono state riconosciute le seguenti tipologie prevalenti di terreni, utilizzando le sigle della classificazione granulometrica USCS come richiesto dagli *Standard di rappresentazione e archiviazione informatica Versione 3.0* (2013):

- **GW**: ghiaie pulite con granulometria ben assortita, miscela di ghiaia, e sabbia
- **GM :** ghiaie limose, miscela di ghiaie, sabbie e limo
- **SW**: sabbie pulite ben assortite, sabbie ghiaiose.
- **SM**: sabbie limose, miscela di sabbia e limo
- **SC**: sabbie argillose, miscela di sabbia e argilla.
- **ML**: limi inorganici.

A ciascuna tipologia di terreno è stato associato il relativo codice dell'ambiente genetico-deposizionale:

AMBIENTE EOLICO	
Loess	ls
AMBIENTE FLUVIO-LACUSTRE	
Argine/barre/canali	es
Lacustre	lc
AMBIENTE GLACIALE	
Morene	mr
Fluvioglaciale	fg
Lacustre	lc

Tabella 3 – Ambienti genetico-deposizionali e relativi codici.

In dettaglio trattasi di:

- **GWes**: ghiaie pulite con granulometria ben assortita, miscela di ghiaia, e sabbia. Deposito fluviale di barra/canale. Terreni granulari da sciolti a moderatamente addensati in profondità. Spessore minimo: 3 m; massimo: 10 m?
- **GWfg**: ghiaie pulite con granulometria ben assortita, miscela di ghiaia, e sabbia.. Deposito di fluvioglaciale. Terreni granulari sciolti, localmente cementati. Spessore minimo: 60 m; massimo: 90 m?
- **GMmr**: ghiaie limose, miscela di ghiaie, sabbie e limo. Deposito glaciale. Terreni granulari da sciolti (glaciali di ablazione) a molto addensati (glaciali di fondo). Spessore minimo: 10 m; massimo: 70 m ?
- **SWes**: sabbie pulite ben assortite, sabbie ghiaiose. Deposito fluviale di barra/canale. Terreni granulari sciolti. Spessore minimo: 3 m; massimo: 10 m ?
- **SWfg**: sabbie pulite ben assortite, sabbie ghiaiose. Deposito fluvioglaciale. Terreni granulari sciolti. Spessore minimo: 3 m; massimo: 20 m ?
- **SWmr** sabbie pulite ben assortite, sabbie ghiaiose. Deposito glaciale. Terreni granulari sciolti. Spessore minimo: 3 m; massimo: 20 m ?
- **SMlc**: sabbie limose, miscela di sabbia e limo. Depositi lacustri. Terreni da sciolti a poco addensati. Spessore minimo: 3 m; massimo: 30 m ?
- **SMfg**: sabbie limose, miscela di sabbia e limo. Depositi fluvioglaciali. Terreni da sciolti a poco addensati. Spessore minimo: 3 m; massimo: 10 m ?

- **SCIc**: sabbie argillose, miscela di sabbia e argilla. Depositi lacustri. Spessore minimo: 3 m; massimo: 30 m ?
- **MLmr** - Limi inorganici con rare ghiaie, ciottoli e trovanti. Depositi glaciale di fondo o indifferenziati. Terreni da moderatamente addensati ad addensati/cementati. Spessore minimo: 5 m; massimo: 30 m?
- **MLls** - Limi inorganici. Copertura loessica. Terreni da moderatamente addensati ad addensati/cementati. Spessore minimo: 3m; massimo: 7 m?
- **RI**: terreni contenenti resti di attività antropica. Spessore minimo: 3 m; massimo: 10 m?

Forme di superficie e sepolte

Nel settore in esame sono state cartografate le seguenti forme di superficie:

- orlo di scarpata morfologica (10-20 m)
- orlo di scarpata morfologica (>20 m)
- orlo di terrazzo fluviale (10-20 m)

Instabilità di versante

- colata - quiescente

Elementi geologici e idrogeologici

- profondità (m) sondaggio o pozzo che non ha raggiunto il substrato
- traccia della sezione geologica rappresentativa del modello del sottosuolo

3.3. CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA (MOPS)

Il riferimento per la predisposizione delle carte MOPS è rappresentato dal § 2.3.3 degli ICMS e dal § 1.1.3 degli Standard di rappresentazione e archiviazione informatica Versione 3.0. Le microzone della carta sono classificate in tre categorie:

- **zone stabili**, nelle quali non si ipotizzano effetti locali dovuti ad amplificazione litostratigrafica (substrato geologico in affioramento);
- **zone stabili suscettibili di amplificazioni locali**, nelle quali sono attese

sui terreni della Zona 3 e in parte direttamente su una sequenza di limi argillosi con subordinate intercalazioni sabbioso-ghiaiose. (spessore ≥ 100 m).

- **Zona 5** – Copertura di sabbie limoso-argillose (spessore 3÷10 m?) su terreni prevalentemente sabbioso-ghiaiosi con subordinati limi, blocchi e trovanti, da moderatamente addensati ad addensati e localmente cementati (spessore 30÷70 m?), che poggiano su una sequenza di limi argillosi con subordinate intercalazioni sabbioso-ghiaiose. (spessore ≥ 100 m).
- **Zona 6** – Terreni prevalentemente ghiaioso-sabbiosi da sciolti a moderatamente addensati (spessore 5÷10 m), con copertura discontinua di limi sabbiosi (spessore 1÷3 m?), che poggiano sui terreni della Zona 5 o della Zona 1.
- **Zona 7** – Terreni eterometrici di origine antropica (spessore 3÷10 m?) da sciolti a moderatamente addensati che poggiano sui terreni delle Zone 1÷6.

Zone di attenzione per le instabilità

Secondo gli *Standard* le microzone ZA identificano quattro categorie di effetti deformativi:

- instabilità di versante: frane di diversa tipologia e attività (riferimento alla D.G.R. n. 64/7417 del 7/04/2014); detrito di falda attivo;
- liquefazione: area con terreni sabbiosi, sabbioso-limosi o sabbioso-ghiaiosi e con superficie della falda freatica e delle eventuali falde in pressione < 15 m;
- faglia attiva e capace: faglia che si è rotta almeno una volta negli ultimi 40.000 anni (limite inferiore certo delle datazioni radiometriche); una faglia attiva è detta capace se raggiunge la superficie producendo una frattura del terreno; l'andamento di questa rottura in superficie è la traccia superficiale della faglia; la definizione dell'attività di una faglia attiva e capace deve scaturire da una serie di studi di dettaglio eseguiti da esperti del settore; pertanto, salvo successive integrazioni a carico degli enti deputati al riconoscimento delle faglie attive e capaci, si dovranno riportare solo le faglie identificate e validate contenute nel catalogo ITHACA a cura dell'Ispra: http://www.isprambiente.gov.it/site/it-IT/Progetti/ITHACA - Catalogo delle faglie capaci/1. Nel caso specifico del territorio piemontese le uniche faglie attive e capaci riconosciute sono localizzate in Provincia di Alessandria.
- cedimenti differenziali: si dovrà segnalarne la localizzazione, tenendo conto che essi si possono verificare anche nelle zone adiacenti i contatti fra formazioni con caratteristiche litologiche e meccaniche molto diverse.

Per quanto riguarda le zone di attenzione per instabilità è bene precisare che corrispondono alle “zone suscettibili di instabilità” originariamente previste da ICMS (2008) e che vengono riferite al Livello 1 degli studi di MS. Tale nuova denominazione (Zona di Attenzione, ZA) si è resa necessaria per indicare che nel Livello 1 (e 2), tali zone hanno un livello di approfondimento comparabile con le altre zone di questo livello e pertanto non possono essere ancora classificate come zone effettivamente instabili, fintanto che non vengano esperiti i necessari approfondimenti propri del Livello 3. In questo modo le ZA vengono differenziate in maniera esplicita dalle “zone suscettibili di instabilità“ (ZS), che possono essere identificate solo nel momento in cui vengono effettuati approfondimenti di tipo quantitativo. In considerazione della presunta assenza di fenomeni di instabilità legati a faglie attive/capaci, sono state individuate le seguenti zone:

- Zona di attenzione per instabilità di versante quiescente
- Zona di attenzione per liquefazioni tipo 1
- Zona di attenzione per cedimenti differenziali

Localmente sono possibili condizioni di instabilità per liquefazione o di cedimenti a causa della presenza di corpi sedimentari intercalati nelle verticali stratigrafiche che presentano le caratteristiche predisponenti a tali fenomeni.
La zona di instabilità per liquefazione è stata precauzionalmente indicata al margine nordoccidentale del territorio comunale, sul fondovalle del F. Dora Riparia, in un settore caratterizzato dalla diffusa presenza di terreni prevalentemente sabbiosi e della falda freatica con soggiacenza inferiore a 15 m.
Le NTC richiedono una verifica alla suscettibilità di liquefazione dei terreni del sito sul quale insiste la progettazione di un manufatto. Se il terreno risulta suscettibile di liquefazione e gli effetti conseguenti appaiono tali da influire sulle condizioni di stabilità di pendii o manufatti, occorre procedere ad interventi di consolidamento del terreno e/o trasferire il carico a strati di terreno non suscettibili di liquefazione. Prima della vera e propria verifica della suscettibilità di liquefazione, le NTC propongono una griglia di casi per i quali il sito non presenta possibilità di liquefazione dei terreni. Le NTC recitano che “La verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze”:
1. eventi sismici attesi di magnitudo M inferiore a 5;
2. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1g;
3. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per

sui terreni della Zona 3 e in parte direttamente su una sequenza di limi argillosi con subordinate intercalazioni sabbioso-ghiaiose. (spessore ≥ 100 m).

- **Zona 5** – Copertura di sabbie limoso-argillose (spessore 3÷10 m?) su terreni prevalentemente sabbioso-ghiaiosi con subordinati limi, blocchi e trovanti, da moderatamente addensati ad addensati e localmente cementati (spessore 30÷70 m?), che poggiano su una sequenza di limi argillosi con subordinate intercalazioni sabbioso-ghiaiose. (spessore ≥ 100 m).
- **Zona 6** – Terreni prevalentemente ghiaioso-sabbiosi da sciolti a moderatamente addensati (spessore 5÷10 m), con copertura discontinua di limi sabbiosi (spessore 1÷3 m?), che poggiano sui terreni della Zona 5 o della Zona 1.
- **Zona 7** – Terreni eterometrici di origine antropica (spessore 3÷10 m?) da sciolti a moderatamente addensati che poggiano sui terreni delle Zone 1÷6.

Zone di attenzione per le instabilità

Secondo gli *Standard* le microzone ZA identificano quattro categorie di effetti deformativi:

- instabilità di versante: frane di diversa tipologia e attività (riferimento alla DGR n. 45-6656/2002); detrito di falda attivo;
- liquefazione: area con terreni sabbiosi, sabbioso-limosi o sabbioso-ghiaiosi e con superficie della falda freatica e delle eventuali falde in pressione < 15 m;
- faglia attiva e capace: faglia che si è rotta almeno una volta negli ultimi 40.000 anni (limite inferiore certo delle datazioni radiometriche); una faglia attiva è detta capace se raggiunge la superficie producendo una frattura del terreno; l'andamento di questa rottura in superficie è la traccia superficiale della faglia; la definizione dell'attività di una faglia attiva e capace deve scaturire da una serie di studi di dettaglio eseguiti da esperti del settore; pertanto, salvo successive integrazioni a carico degli enti deputati al riconoscimento delle faglie attive e capaci, si dovranno riportare solo le faglie identificate e validate contenute nel catalogo ITHACA a cura dell'Ispra: http://www.isprambiente.gov.it/site/it-IT/Progetti/ITHACA - Catalogo delle faglie capaci/1. Nel caso specifico del territorio piemontese le uniche faglie attive e capaci riconosciute sono localizzate in Provincia di Alessandria.
- cedimenti differenziali: si dovrà segnalarne la localizzazione, tenendo conto che essi si possono verificare anche nelle zone adiacenti i contatti fra formazioni con caratteristiche litologiche e meccaniche molto diverse.

piano campagna suborizzontale e strutture con fondazioni superficiali;

4. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata (N1)60 > 30 oppure qc1N > 180 dove (N1)60 è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e qc1N è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;

5. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Figura 7.11.1(a) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità Uc < 3,5 ed in Figura 7.11.1(b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità Uc >3,5 (Barsanti & Civelli in Commissione Interregionale Ordine dei Geologi, 2012).

Barsanti & Civelli evidenziano che “è inoltre importante, al di là dei risultati della verifica, valutare le conseguenze della eventuale liquefazione degli strati sabbiosi, tenendo sempre presente che:

- lo strato liquefacibile deve avere spessore maggiore di 3 m oppure due contorni impermeabili;
- la liquefazione può avere effetti sulle fondazioni superficiali solo se lo strato superficiale non soggetto a liquefazione è più sottile di 3 m
- la liquefazione può avere effetti sulle fondazioni profonde in dipendenza del criterio desumibile dal seguente schema:

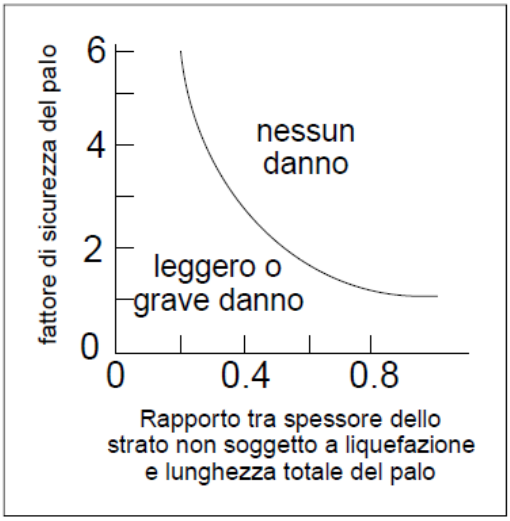


Figura 9 – Schema liquefazione/effetti sulle fondazioni profonde tratto da Commissione Interregionale Ordine dei Geologi (2012).

Per i depositi torbosi le conoscenze attuali indicano che variazioni di volume post-cicliche possono derivare da dissipazione di sovrappressioni interstiziali e compressione secondaria. L'influenza della presenza di strati di torbe sulla risposta sismica locale di un deposito dipende da molti fattori (posizione, spessore, contrasti di impedenza, curve G/G0 -γ e D-γ, caratteristiche del terremoto etc.) e non è generalizzabile (Stewart et al. 2013).

I cedimenti differenziali sono stati indicati sempre al margine nordoccidentale del territorio comunale, sul fondovalle del F. Dora Riparia, in parte coincidente con la terminazione orientale dell'area anomala individuata dall'analisi PSInsar (Arpa Piemonte, 2016), in un settore caratterizzato dalla diffusa presenza di terreni limoso-argillosi, al di sotto di un livello di 3÷5 m di ghiaie sabbiose. In ogni caso, anche se non evidenziato nella cartografia è lecito comunque attendersi cedimenti anche in corrispondenza a limiti netti tra terreni prevalentemente ghiaiosi o limosi addensati e sabbie e limi sciolti o scarsamente addensati.

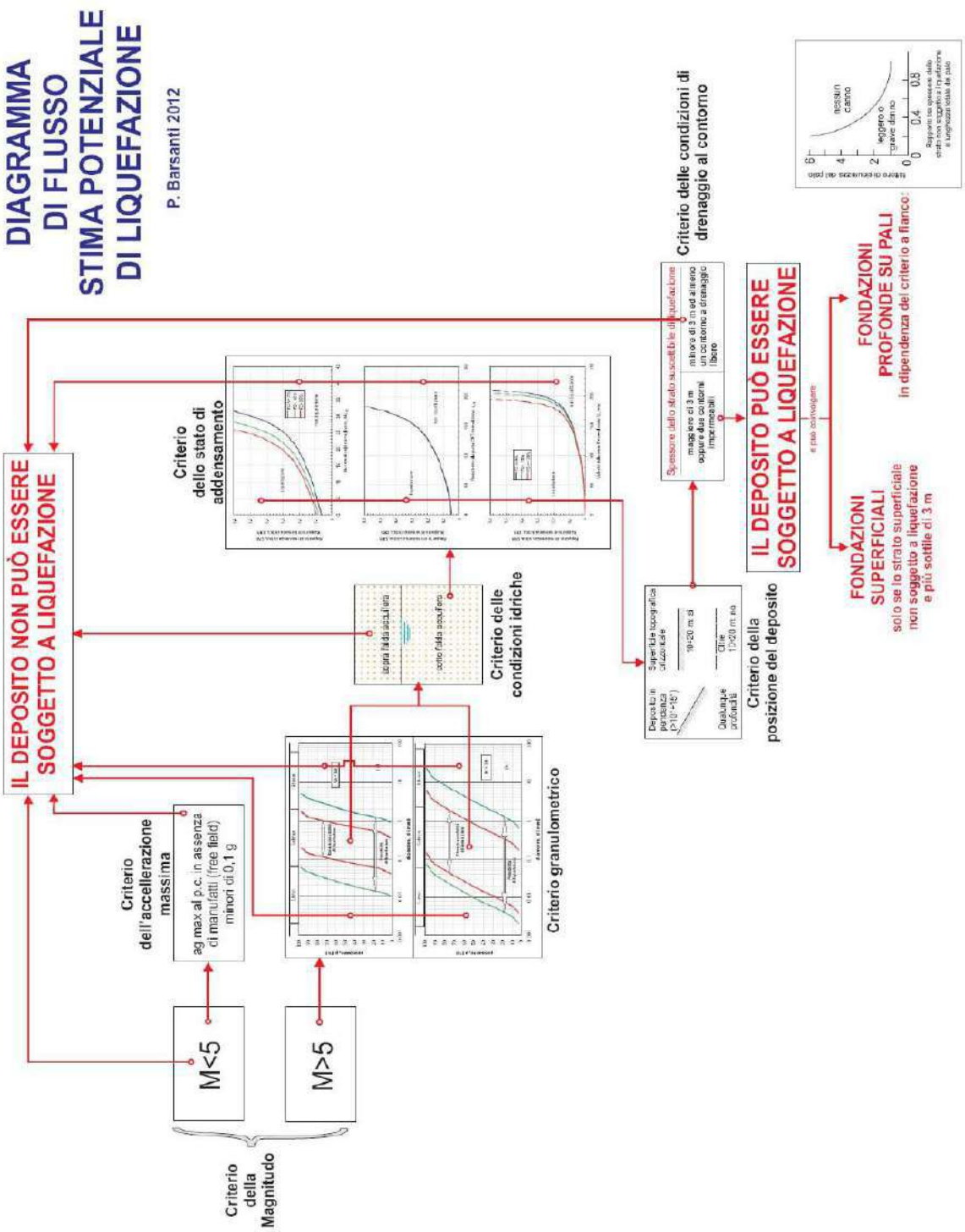


Figura 10 – Diagramma di flusso sulla stima del potenziale di liquefazione tratto da Commissione Interregionale Ordine dei Geologi (2012).

4.0 **INTERPRETAZIONI E INCERTEZZE**

La maggiore difficoltà è consistita nel raggruppare i vari termini litostratigrafici in microzone omogenee, soprattutto a causa dell'estrema eterogeneità dei depositi di origine glaciale e il loro continuo alternarsi e sovrapporsi di facies di ablazione, di fondo, fluvioglaciali e glaciolacustri non è possibile indicare spessori medi ma solo minimi e massimi.
Pur essendo presenti numerosi punti di indagine non sono comunque sufficienti a rappresentare la complessità dell'assetto litostratigrafico delle formazioni superficiali e, pertanto, le aree in cui sono necessari approfondimenti sono di fatto tutti gli ambiti edificati o di prevista edificazione che non hanno quantomeno un sondaggio e un'indagine geofisica o che presentano problematiche interpretative notevoli.

Si sottolinea l'impossibilità di delimitare con precisione le aree suscettibili di instabilità per liquefazione e per cedimenti differenziali a causa della scarsità dei dati geologico/geotecnici/idrogeologici disponibili. In particolare, per l'area del concentrico in cui si possono potenzialmente verificare fenomeni di liquefazione sarebbe utile disporre di analisi granulometriche degli strati sabbioso-limoso-argillosi e ulteriori sondaggi geognostici per delimitare con maggior precisione il corpo sedimentario.

Per quanto concerne la necessità di realizzare ulteriori indagini al di fuori dell'ambito degli studi di microzonazione, sarà compito dei progettisti delle strutture dei fabbricati e dei loro consulenti geologi valutare la quantità e la tipologia delle indagini geognostiche e delle analisi e prove geotecniche, da realizzarsi quantomeno nella fase di progettazione esecutiva e che dovranno essere commisurate all'entità degli interventi edilizi.

5.0 **RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI**

ARPA PIEMONTE (2022)- *Geoportale.*

ASSOCIAZIONE GEOTECNICA ITALIANA (2005) - *Aspetti geotecnici della progettazione in zona sismica. Linee guida*. Patron Ed., Bologna, 402 pp.

BALESTRO G., CADOPPI P., FIORASO G,; POLINO R. & TALLONE S. (2009a) - *Carta geologica d'Italia alla scala 1:50000 - Foglio n.155 Torino Ovest.* Arpa Piemonte. Litografia Geda Torino

BALESTRO G., CADOPPI P., PICCARDO G.B., POLINO R., SPAGNOLO G., TALLONE S., FIORASO G., LUCCHESI S. & FORNO M. G. (2009b) – *Note illustrative della Carta geologica d'Italia alla scala 1:50000 - Foglio n.155 Torino Ovest.* Arpa Piemonte. Litografia Geda Torino

COMMISSIONE INTERREGIONALE ORDINE DEI GEOLOGI (2012) - *NTC08. Linee Guida.*

CONFERENZA DELLE REGIONI E DELLE PROVINCE AUTONOME, DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE & PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI (2008) - *Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica.*

COMMISSIONE TECNICA PER LA MICROZONAZIONE SISMICA (2013) - *Standard di rappresentazione e archiviazione informatica*. Versione 3.0 - Roma

COMMISSIONE TECNICA PER LA MICROZONAZIONE SISMICA (2015) - *Microzonazione sismica. Standard di rappresentazione e archiviazione informatica.* Versione 4.0b - Roma

DE VECCHI PELLATI R. (1999) – Comune di Rivoli. Revisione del P.R.G.C. Indagine geologica

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA – *Mappe interattive di pericolosità sismica*. http://esse1-gis.mi.ingv.it/s1_en.php

LOCATI M., CAMASSI R. & STUCCHI M. (2011) - *Database Macrosismico Italiano versione DBMI11*

LOCATI M., CAMASSI R., ROVIDA A., ERCOLANI E., BERNARDINI F., CASTELLI V., CARACCIOLO C.H., TERTULLIANI A., ROSSI A., AZZARO R., D'AMICO S., CONTE S., ROCCHETTI E. (2016) - *DBMI15, the 2015 version of the Italian Macroseismic Database. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia*. doi:http://doi.org/10.6092/INGV.IT-DBMI15

PERRONE G., EVA E., CADOPPI P., SOLARINO S & FIORASO G. (2011) - *Seismotectonics of a low-deformation area: the central Western Alps (Italy).* Bollettino di Geofisica Teorica ed Applicata Vol. 52, n. 2, pp. x-xx; June 2011

PROVINCIA DI TORINO (2011) – *Piano Territoriale di Coordinamento PTC*^{2}.

INDAGINI GEOGNOSTICHE

tecnosol
SOCIETA' GEOTECNICA ITALIANA — ROMA

SONDAGGIO N° A-2 . RIF

Committente SITAF S.p.A. Data dal 15/10/86 al 17/10/86 Quota

Cantiere RIVOLI Lavoro AUTOSTRADA FREJUS Tipo di attrezzatura rotazione Ø 146

Diametro del foro in mm	Quota assoluta	Profondità dal p.c.	Spessore strati	Campioni	Quota campioni	CAROTAGGIO % recupero (10 30 50 70 90)	DISTRUZIONE	TUBAGGIO	Scala riferimento	STRATIGRAFIA	R.Q.D.	Falda Acquifera Piezometro	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI	Torvane Kg/cm²	Pocket penetrometer Kg/cm²	S.P.T. Profondità	S.P.T. Numero colpi	Vane test Profondità	Vane test
Ø 146		1,00	1,00						1				Limo sabbioso grigio.						
		2,00	1,00						2				Sabbia fine nocciola debolmente limosa.			2	6/7/7		
		3,00	1,00						3				Sabbia grossolana e ghiaia fine.			3	6/8/9		
		3,80	0,80										Argilla molto compatta nocciola di bassa plasticità passante a limo argilloso.						
		4,00	0,20						4				Limo inglobante ghiaie anche grossolane.			4,5	10/18/19		
			3,00						5				Ghiaie e sabbie grossolane con elementi a spigoli vivi in matrice limosa nocciola molto compatta. Tra i 5 e i 6 metri aumenta la frazione sabbiosa. Tra i 6 e i 7 metri aumento del contenuto in limo talora sotto forma di intercalazioni.			6	10/23/31		
		7,00		D	7,80				7				Limo fittamente varvato, nocciola compatto omogeneo.						
		8,80	1,80	D	8,10				8										
		10,50	1,70						9				Limo fittamente varvato, nocciola compatto, inglobante ghiaie grossolane e qualche ciottolo verso il basso.			9	27/36/40		
			3,00						10										
		13,50							11				Ghiaie e sabbie grossolane con ciottoli in matrice limo argillosa nocciola.			10,5	17/19/19		
			1,80						12							12	11/15/32		
		15,00		D	15,00				13										
			3,00	D	15,80				14				Limo sabbioso nocciola omogeneo compatto.			13,5	10/24/ (penetr. statica)		
		18,00		D	16,50				15				Limo sabbioso grigio nocciola omogeneo compatto.						
			3,00		17,10				16										
		21,00		D	21,10				17										
			3,00		21,80				18										
		24,00							19				Limo con sabbia grigio omogeneo compatto con intercalazioni sottili di limo argilloso.						
			1,80						20										
		25,80							21				Limo sabbioso grigio omogeneo compatto con un livello di ghiaia grossolana a m. 21,00 di circa 15 cm. A m. 24,00 livello di argilla limosa grigio compatto.						
			1,20						22										
		27,00							23										
			3,00						24				Sabbia media nocciola pulita molto addensata.						
		30,00							25							25,5	24/30/		
									26				Sabbia grossa leggermente limosa molto addensata.						
									27				Ghiaia grossa e ciottoli molto addensati.						
									28										
									29										
									30							30	50/30/5		

I CAMPIONI INDISTURBATI:
S = Shelby D = Denison
Os = Osterberg Pc = Percussione
Bk = Bishop
CAMPIONI RIMANEGGIATI: rR
CAMPIONI RIMANEGGIATI DA SPT: rS

Note:
N° 8 CASSETTE

MISURA FALDA ACQUIFERA

	Data	Prof. foro	Quota rivest.	Livello acqua		Data	Prof. foro	Quota rivest.	Livello acqua
P					P				
M	17/10	14,00	11,00	12,00	M				
S	17/10	30,00	25,00	15,00	S				
N					N				

tecnosol
SOCIETA' GEOTECNICA ITALIANA — ROMA

SONDAGGIO N° A3 RIF. ...

Committente SITAF S.p.A. Data dal 15/10/86 al 17/10/86 Quota ...

Cantiere RIVOLI Lavoro AUTOSTRADA FREJUS Tipo di attrezzatura rotazione ϕ 146

Diametro dei fori in mm: ϕ 146

Quota assoluta	Profondità dal s.c.	Spessore strati	Campioni	Quota campioni
	0,50	0,50		
	1,10	0,60		
	1,50	0,40		
	2,50	1,00		
	3,00	0,50		
	3,80	0,80		
	4,00	0,20		
	4,20	0,40		
	4,60	0,40		
	6,00		0	6,00
	6,60			6,60
	6,90		0	6,90
	7,80	3,20		7,80
	9,00		0	9,00
	9,50			9,50
	9,80			9,80
	10,50	0,70	0	10,50
	12,00	2,70	0	12,00
	12,60			12,60
	13,20			
	14,20	1,00		
	19,50	5,30		
	20,20	0,70		
	21,00	0,80		
	26,50	5,50		

CAROTAGGIO % recupero (0 30 80 90 100)

DISTRUZIONE

TUBAGGIO

Scala riferimento: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

STRATIGRAFIA

R.Q.D.

Falda Acquifera Piezometro

DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI

Limo sabbioso grigio con resti vegetali.
Ghiaie e sabbie grossolane, pulite.
Sabbie fini debolmente limose, grigie
Sabbie medie, pulite, grigie, con ghiaia fine.

Ghiaia grossolana grigia con sabbia media.
Ghiaia grossolana grigia con sabbia in matr. limosa
Ghiaia grossolana debolmente sabbiosa.
Ghiaia fine sabbiosa in matrice limosa
Ghiaia grossolana pulita.

Argilla grigio azzurra a debole consistenza plastica.

Da m. 6,40 a m. 9,80 si presenta di colore grigio scuro con tracce di torba.

Limo argilloso compatto grigio azzurro.

Argilla limosa grigio chiara a bassa plasticità, passante a limo argilloso verso il basso.

Ghiaia fine in matrice argillosa con sabbia grossolana, passante al letto a ghiaia grossolana debolmente cementata.

Ghiaia e sabbia grossolana pulita, grigia molto addensata.
Verso il basso si ha un aumento della percentuale sabbiosa.
Tra m. 17,30 e m. 17,50 passaggio di sabbia media e grigie pulita.
Tra m 16,30 e m. 16,50 sabbia e ghiaia fine in matrice limosa.

Argilla grigia mediamente consistente.
Limo sabbioso grigio, molto consistente, primi 20 cm. inglobante ghiaia grossolana.

Limo grigio sabbioso debolmente argilloso, mediamente consistente.

Tensione kg/cm²

Pocket penetrometer kg/cm²

S. P. T.

Profondità	Numero colpi
1,5	3/3/4
3	6/7/9
4,5	8/1/1
13	18/30/43
18,0	50/50/ /63
19	18/30/
21	11/30/
22,5	8/11/23
24	9/14/31
25,5	9/15/24

Vane test

Profondità	Resistenza

CAMPIONI INDISTURBATI:
S = Shelby D = Denison
O = Osterberg P = Percussione
M = Mazier
CAMPIONI RIMANEGGIATI: R
CAMPIONI RIMANEGGIATI DA SPT: RS

Note:
N° 6 CASSETTE

MISURA FALDA ACQUIFERA

	Data	Prof. foro	Quota rivest.	Livello acque		Data	Prof. foro	Quota rivest.	Livello acque
S	15/10	3,00	2,50	1,30	S				
M	17/10	13,00	12,00	3,60	M				
S	17/10	"	"	3,20	S				
M	"	20,50	24,00	5,20	M				

CAMPIONI INDISTURBATI
S = Shelby D = Denison
O = Osterberg P = Percussione
M = Mazier
CAMPIONI RIMANEGGIATI = R
CAMPIONI RIMANEGGIATI DA SPT = RS

Num.° 8 cassette per Piezometro MORTON n. 16,30 con 1,00 m. di tubo filtro

MISURA FALDA ACQUIFERA

	Data	Prof. foro	Quota dreni	Livello acqua		Data	Prof. foro	Quota dreni	Livello acqua
S	26/5	7,50	7,50	3,00	S	28/5	29,00	29,00	20,0
M	27/5	7,50	7,50	6,00	M	29/5	29,00	29,00	10,0
S	27/5	12,00	12,00	5,80	S	29/5	39,00	39,00	7,50
M	28/5	12,00	12,00	10,00	M	30/5	39,50	---	6,00

TECNOSOL — SONDAGGIO B 39

Committente SITAF Data dal 26/5/87 al 30/5/87 Quota

Cantiere RIVOLI Lavoro Sondaggi Tipo di attrezzatura GELMA IT

Diametro foro in mm	Quota assoluta	Profondità dal p.c.	Spessore strati	Campioni	Quota campioni	CAROTAGGIO % recupero (10 30 50 70 90)	DISTRUZIONE	TUBAGGIO	Scala metrica	STRATIGRAFIA	R.Q.D.	Falda Acquifera Piezometro

DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI

Sabbie fini limose di colore marrone scuro, debolmente addensate inglobanti sparsi elementi ghiaiosi poco evoluti ed abbondanti residui vegetali passanti da m. 1,60 a 2,20 a limi sabbiosi color ocra, poco consistenti, ghiaiosi

Ghiaie poligeniche non gerarchizzate si presentano al tetto con grossi ciottoli poco evoluti Ø max 12 cm. da m. 2,60 a m. 3,00; da m.4,00 a 4,60 in abbondante matrice limo sabbiosa ocra chiara
Da m. 4,50 si ritrovano grossi ciottoli poco evoluti Ø max 10 cm.
Da m. 8,10 a m.8,50 trovante di calcescisto micaceo.
Da m.7,20 a m. 7,50; da m.7,80 a m.8,10;
Da m.8,50 a m.9,00;
da m. 11,00 a m. 12,00; da m. 14,70 a 15,30 orizzonti di limi sabbiosi ocra chiari inglobanti diffusi elementi ghiaiosi.
Da m. 15,30 a m. 16,50 ghiaie poligeniche (c.s.) non gerarchizzate Ø max 5 cm.

Sabbie medie fini limose debolmente addensate grossolane a ghiaie ad elementi poco evoluti di variabilissima pezzatura Ø max 8 cm. e trovanti di calcescisti (m. 19,50 a m. 19,70)
Da m. 19,00 sabbie fini limose color ocra chiaro mediamente addensate in alternanza con orizzonti di limi debolmente sabbiosi omogenei come da 19,50 a 19,70; 20,10 a 20,40; 20,80 a 22,20

Limi debolmente sabbiosi grigio chiari di media consistenza poco o punto plastici intervallati da sottilissimi livelli intercalari di sabbie finissime giallo ocra. Da m. 23,30 a m. 23,50; 24,10 a 24,20; 26,10 a 26,30; 26,80 a 26,90; 27,70 a 28,30; orizzonti di sabbie medio fini debolmente limose, giallo ocra con variazioni cromatiche dal rossastro al grigio, mediamente ad addensate.

Sabbie da medie a grossolane ocra scure, debolmente limose, poco addensate, inglobanti diffusi elementi ghiaiosi eterometrici Ø max 5 cm.

Ghiaie poligeniche ad elementi poco evoluti, affatto gerarchizzate Ø max 15 cm. immerse in abbondante matrice sabbiosa limosa color ocra chiaro.

Sabbie da medie a grossolane, debolmente limose ocra scure poco addensate, inglobanti radi elementi ghiaiosi Ø max 4 cm.
Trovanti di calcescisti micacei in spezzoni di 10-15cm ad in elementi di pezzatura variabile poco o nulla evoluti talora alterati.
Piani di scistosità da suborizzontali fino a ca. 30° di inclinazione.

Profondità dal p.c.	Tubaggio	Strati	Campioni	Quota campioni
2,20		2,20		
14,30		12,10		
16,50	Ø 145	5,70	O	21,00 / 21,60
22,20		7,60	O	24,40 / 25,10
			O	28,60 / 29,10
29,90		1,70		
31,60		2,00		
33,60		1,50		
35,00		4,50		
39,50				

Profondità dal p.c.	Trivella Kg/cm²	Pocket penetrometer Kg/cm²
1,0		0,8
1,6		0,9
16,5		4,4
16,8		4,2
22,2		4,0
22,5		4,0
23,1		4,8
23,5		4,8
24,0		5,5
24,3		5,5
26,0		6,0
26,3		6,0
27,0		6,5
27,5		6,5
28,3		5,5
28,7		5,5
29,0		9,0
29,3		1,5
29,9		5,0

S. P. T. Profondità	S. P. T. Numero colpi	Vane test Profondità	Vane test T_f Kg/cm²
1,0			
1,6	12-20-17		
3,0	20/12cm		
4,5	24-20-8		
6,0	20/15cm		
7,5	14-22-4		
9,0	50/12cm		
10,5	6-10-8		
12,0	24-50/10		
13,5	45-36-50		
15,0	22-30-8		
16,5	11-24-28		
18,0	14-18-15		
18,3	8-15-50		
19,5			
21,0			
22,5			
23,1			
23,5			
24,0			
24,3			
26,0			
26,3			
27,0			
27,5			
28,3			
28,7			
29,0			
29,3			
29,9			
31,5	19-30-47		
33,0	11-50-50		
34,5			
36,0	50/15cm		
37,5	7-18-45		
38,0	50-50-4		

CAMPIONI INDISTURBATI
S= Shelby D= Denison
O= Osterberg P= Percussione
M= Mazier
CAMPIONI RIMANEGGIATI = R
CAMPIONI RIMANEGGIATI DA SPT = RS

Note: N.8 cassette catalogatrici piezometro NORTON a m. 30,00 con 3,00 di tubo filtro

MISURA FALDA ACQUIFERA

	Data	Prof. foro	Quota rivest.	Livello acqua		Data	Prof. foro	Quota rivest.	Livello acqua
S	14/5	24.50	24.50	3.50	S				
M	20/5	24.50	24.50	3.60	M				
S	20/5	40.0	40.0	3.05	S				
M					M				

SOCIETA' GEOTECNICA ITALIANA ROMA
TECNOSOL

SONDAGGIO N° B 41 RIF. B41

Committente SITAF Data dal 19/5/87 al 20/5/87 Quota

Cantiere RIVOLI Lavoro Sondaggi Tipo di attrezzatura GEMA II

Diametro dei fori in mm	Quota assoluta	Profondità dei strati	Spessore strati	Campioni	Quota campioni	CAROTAGGIO % recupero (40 50 60 70 80)	DISTORSIONE	TUBAGGIO	Scala rimaneggiata	STRATIGRAFIA	R.Q.D.	Falda Acquifera Piezometro	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI	Tensione Kg/cm²	Pocket penetrometer kg/cm²	S. P. T. Profondità	S. P. T. Numero colpi	Vane test Profondità	Vane test T_v kg/cm²
		2.10		1.50					1				Limi debolmente sabbiosi scuri poco plastici di bassa consistenza da m.1,0 variazione cromatica verso l'ocra chiaro con presenza di radi elementi ghiaiosi ϕ max 1 cm.		3,4		1,3		
		2.10		2.00					2				Ghiaie poligeniche ad elementi ϕ max 5 cm. in abbondante matrice limosa color ocra.						
		3.30	1.20						3				Al tetto ciottoli fino a ϕ max 15 cm.						
		5.00	1.70						4				Sabbie da fini a finissime, limose, mediamente addensate di colore grigio scuro. Da m.d. 80÷5,00m trovarsi di colore grigio scuro sfaldato in sottilissime lamine						
									5							5,0	30/4 cm		
									6				Limi sabbiosi grigio scuri, di bassa consistenza, poco plastici, passanti da m.6,80 a sabbie fini a finissime limose omogenee, mediamente addensate, inglobanti sparsi elementi ghiaiosi poco evoluti ϕ max 2 e radi ciottoli ϕ max 13 cm.. Da m. 10.60÷m.10,70 trovante di calcescisto. A m. 11,90 elementi poco arrotondati di 15 cm. circa. Da m. 12,90 + 12.70 m. da m. 12,90 + 13,50 m. sabbie medio fini omogenee leggermente limose, per lo più sciolte.			7,0	7-11-15		
									8										
									9							9,5	4-25-12		
									10							10,0	12-19-12		
		14,80							11				Da m. 15,00 a m. 16,00, da m. 18,80 a m. 19,20 i limi presentano una maggiore percentuale sabbiosa fine.						
				13.50					12				Da m. 19,70 + m. 19,90 orizzonte sabbioso medio fine leggermente limoso.			12,0	7-9-13		
				14.10					13										
									14										
									15										
									16										
									17						3,2	16,5			
				17.30					18										
				17.90					19										
		18,80						ϕ 140	20				Limi argillosi grigio scuri, plastici, di bassa consistenza, con al tetto livello di 15 cm. circa ben consistente sfogliettantesi per presenza di sottilissimi veli sabbiosi fini omogenei.		3,1	20,2			
		2.20		21.00					21						9,6	32,3			
		22.00		21.00					22				Ghiaie ed elementi e ciottoli sia a spigoli vivi che ben arrotondati, ϕ max 15 cm.						
		23.00	1.00						23				Sabbie fini limose grigio scure passanti al tetto a limi sabbiosi di bassa consistenza						
		24.60	1.60						24										
				24.60					25				Sabbie da fini a medio fini grigie, leggermente limose da sciolte a poco addensate, talora rese da 25,30 + m. 26,00 da m. 26,90 + m. 27,30 intervallate da orizzonti di sabbie grossolane mal classate a sparsi elementi ghiaiosi ϕ max 0.5 cm.						
				25.10					26										
			4,70						27										
									28										
		29.30		29.20					29										
				29.50					30				Limi sabbiosi grigio scuri di bassa consistenza intervallati da m. 31,40 + m. 32,80 da sabbie medio fini limose d'egual colore		3,1	35,1			
									31						3,4	38,1			
			5.30						32										
				33.20					33										
				33.80					34										
		34.80							35				Sabbie finissime scarsamente limose, sciolte, da m. 35,40 passanti a limi sabbiosi grigi inglobanti elementi ghiaiosi e grossi ciottoli poco evoluti di variabilissima pezzatura ϕ max 10 cm. A letto presenti dei ciottoli poco arrotondati ϕ max 18 cm.			34,0	50/3cm		
			6.80						36										
									37							37,5	11-19-28		
									38										
									39							39,0	14-8-21		
		40.00							40							40,0	50/3cm		

SOCIETÀ GEOTECNICA ITALIANA ROMA

SONDAGGIO N° S.40 RIF. CITTA' MERCATO

Committente SITAF Data dal 1/6/87 al 4/6/87 Quota

Cantiere RIVOLI Lavoro Sondaggi Tipo di attrezzatura GELMA 11

Diametro dei fori e tubi mm.	Cassa rimossa	Profondità dei prel.	Spessore strati	Campioni	Quota campioni	CAROTAGGIO % recupero	DISTRUZIONE	TUBAGGIO	Scala ritardata	STRATIGRAFIA	R.Q.D.	Falda Acquifera Piezometro
		2.80	2.60					Ø 145				
		11.80	9.00					Ø 101				
		16.00	4.20					Ø 146			65	16.0
		18.30	2.30								74	
		25.20	6.90					Ø 101				
		27.00	1.80									

DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI

Sabbie fine limoso di colore marrone scuro debolmente addensate inglobano sparsi elementi ghiaiosi poco o punto evoluti ed abbondanti residui begetali.
Da m. 1,60 + 2,10 trovante di calcescisto intensamente fratturato

Ciottoli Ø max 12 cm. di sciati micacei per lo più a spigoli vivi, talora fortemente alterati e friabili, di pezzatura variabilissima, scarsa matrice limo sabbioso marrone scura.
Da m. 5,80+ m. 6.10 trovante di gneiss fratturato in blocchi di 5-6 cm. di colore biancastro
Da m.9,70+11,20 m. trovanti di sciati di colore azzurro (serpentini) di 15-20 cm. Piani di scistosità subverticali.

Clasti e trovanti eterometrici di gneiss bianca stri e sciati micacei verde scuri o azzurri, sempre a spigoli vivi, talora alterati e con lamine di ossidazione rosso ruggine

Sabbie medio fini debolmente limose ocra scuro sciolte inglobano sparsi clasti di pezzatura variabile Ø max 5 cm.

Trovanti di calcarescisti a muscovite in due spezzoni di 46-9cm con piani di scistosità verticali, interessati da una fascia di alterazione longitudinale, da m18.30 di colore azzurro-verdastro litoidi, con piani di scistosità difficilmente individuabili, interessati da fratture ricementate di calcite secondaria.
Clasti e trovanti eterometrici [illegible] Ø 1÷12 cm. di calcescisti azzurro verdastri e gneiss, per lo più a spigoli vivi o poco evoluti immersi in scarsa matrice sabbioso limosa color ocra

Tarature Kg/cm²

Pocket penetrometer Kg/cm²

S. P. T.

Profondità	Numero colpi
1.5	6-8-10
3.0	9-20-60-1
4.5	17-99-1
7.5	80/7cm
9.0	25-40-80
10.5	80/11cm
18.0	27-38-42
19.5	41-57-80

Vane test

Profondità	Tg ϕ cu/σ'

CAMPIONI INDISTURBATI: I = Infissione D = Doppiaio P = Pressione

CAMPIONI RIMANEGGIATI: R

CAMPIONI RIMANEGGIATI DA SPT: R9

Note: N.6 cassette catalogatrici

MISURA FALDA ACQUIFERA

	Data	Prof. foro	Quota rivest.	Livello acqua		Data	Prof. foro	Quota rivest.	Livello acqua
S	4/6	27,0	//	//	S				
M					M				
S					S				
M					M				

tecnosol
SOCIETA' GEOTECNICA ITALIANA — ROMA

SONDAGGIO N° A1 RIF. .....

Committente SITAF S.p.A. ..... Data dal 16/11/86 al 18/11/86 ..... Quota .....

Cantiere RIVOLI ..... Lavoro AUTOSTRADA FREJUS ..... Tipo di attrezzatura rotazione Ø 146

Diametro del foro in mm	Quota assoluta	Profondità dal p.c.	Spessore strati	Campioni	Quota campioni	CAROTAGGIO % recupero (10 30 50 70 90)	DISTRUZIONE	TUBAGGIO	Scala riferimento	STRATIGRAFIA	R.Q.D.	Falda Acquifero Piezometro	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI	Torvane Kg/cm²	Pocket penetrometer Kg/cm²	S.P.T. Penetrativo'	S.P.T. Resistenza colpi	Vane test Profondita'	Vane test Kg/cm²
Ø 146		1,50	1,50						1				Terreno vegetale di natura sabbiosa marrone.			1,0	4/6/8		
		3,00	1,50						2				Sabbia grigio nocciola fini mediamente addensate.			3	4/5/7		
		3,50	0,50						3				Sabbie medie e fini grigie, mediamente addensate.			4,5	6/9/13		
		4,80	1,00						4				Ghiaie medie in matrice sabbiosa grigia.			6	4/4/9		
			2,50						5				Ghiaie piccole e medie.						
		7,00	1,90						6				Argille grigio azzurre plastiche mediamente consistenti con ghiaie grossolane nella parte sommitale.			7,0	7/9/14		
		8,90							7				Da m. 8,80 a m. 8,90 livello di limo nocciola a struttura varvata molto consistente.			9	8/8/11		
			4,40						8				Ghiaie grosse con frammenti litoidi con spigoli vivi e ciottoli a spigoli arrotondati.			10,5	6/16/25		
									9							12	8/8/16		
		13,30	0,70						10							13,5	9/11/14		
		14,00	0,90						11				Ghiaie medie e piccole. Limi nocciola molto consistenti con ghialetto.			15	9/13/18		
		14,90							12										
									13				Limi grigi consistenti inglobanti da m. 19,00 a m. 20,00 frammenti litoidi a spigoli vivi.			16,5	8/9/15		
									14							18	7/11/16		
									15										
			9,10						16							19,5	8/10/16		
									17										
									18							21	10/13/22		
									19										
									20							22,5	8/11/17		
		23,00							21										
			1,00						22				Argilla limosa grigio azzurra scarsamente plastica debolmente consistente.			24	8/20/27		
		24,00							23										
									24				Limi sabbiosi grigi mediamente addensati. Da m.27,00 a m. 27,30 resti carboniosi.			25,0	8/11/1		
									25										
			8,00						26							27	8/13/16		
									27										
									28							28,5	7/14/21		
									29										
		30,00							30							30	8/28/31		

CAMPIONI INDISTURBATI:
S = Shelby D = Denison
O = Osterberg P = Percussione
G = Mazier
CAMPIONI RIMANEGGIATI: = R
CAMPIONI RIMANEGGIATI DA SPT: = RS

Note:
N° 5 CASSETTE
PIEZ. NORTON
A M. 13,50

MISURA FALDA ACQUIFERA

	Data	Prof. foro	Quota rivest.	Livello acqua		Data	Prof. foro	Quota rivest.	Livello acqua
S	16/1	12,00	11,50	2,00	S				
M	17/1	"	"	2,80	M				
S	18/1	30,00	30,00	2,90	S				
M					M				

tecnosol
SOCIETA' GEOTECNICA ITALIANA ROMA

SONDAGGIO N° A-25 RIF. .....

Committente SITAF S.p.A. ..... Data dal 12/11/86 al 13/11/86 Quota .....

Cantiere RIVOLI ..... Lavoro AUTOSTRADA FREJUS ..... Tipo di attrezzatura rotazione Ø 146

Diametro del foro in mm	Quota assoluta	Profondità dal p.c.	Spessore strati	Campioni	Quota campioni	CAROTAGGIO % recupero (10 30 50 70 90)	DISTRUZIONE	TUBAGGIO	Scala riferimento	STRATIGRAFIA	R. Q. D.	Falda Acquifera Piezometro	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI	Torvane Kg/cm²	Pocket penetrometer Kg/cm²	S. P. T. Profondità	S. P. T. Numero colpi	Vane test Profondità	Vane test Pf. residua Kg/cm²
Ø 146		1,00	1,00						1				Terreno vegetale marrone di natura sabbiosa.						
		6,00	5,00						2 3 4 5 6				Sabbie fini marrone chiaro da mediamente a debolmente limose inglobanti frammenti litoidi di natura metamorfica con fratture a spigoli vivi (detrito morenico).			1 2,5 4 6,5	22/7/7 22/17/25 25/20/15 7/12/13		
		7,00	1,00						7				Limi marroni chiari addensati a struttura varvata con ghiaiette.			7	5/7/10		
		7,30	0,30						8				Sabbie fini marroni chiare e ghiaie piccole.			8,5	4/4/6		
									9 10				Sabbie fini grigie a tratti debolmente limose, da addensate a mediamente addensate, inglobanti ghiaie piccole e medie.			10	5/8/9		
									11 12							11,5	9/10/20		
			14,70						13 14							13 14,5	8/15/18 10/18/21		
									15 16							15	8/15/15		
									17 18							17,5	9/13/18		
									19 20							19 20,5	50/11 13 cm 42,47/ 11 14 cm		
		22,00	1,50						21 22				Sabbie grigie grossolane poco addensate.			22	9/8/10		
		23,50							23							23,5	9/12/14		

CAMPIONI INDISTURBATI:
S = Shelby Dt = Denison
O = Osterberg Pt = Percussione
M = Mazier
CAMPIONI RIMANEGGIATI: = R
CAMPIONI RIMANEGGIATI DA SPT: = RS

Note:
N° 5 CASSETTE
PIEZ. NORTON
A H. 2,1,50

P267

ABRATE
OPERE SPECIALIZZATE
Via Giovanni Agnelli, 71 - 10022 Carmagnola (To)
Tel. (011) 972.19.04 (4 linee r.a.) Fax (011) 977.18.89

Committente C.P.D.A.
Cantiere CASCINE VICA Quota
Località RIVOLI Provincia TORINO
Perforazione iniziata il 28/04/1992 Terminata il 30/04/1992
Deposito cassette ITAL-CONCIMI - TORINO Scala 1:100

SONDAGGIO N. 1 FOGLIO N.

Il compilatore
Marco LAVEZZO

PROFONDITA' DAL p.c.	POTENZA DELLO STRATO	SEZIONE STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE LITOLOGICA DEL TERRENO
0.00			
1.20	1.20		Ciottoli e ghiaia a livelli decimetrici ben cementati, matrice fine sabbiosa, colore grigio.
3.40	2.20		Ciottoli e trovanti con matrice sabbiosa talora debolmente limosa e livelli da centimetrici a decimetrici cementati colore grigio-nocciola.
5.20	1.80		Come sopra, colore grigio.
6.20	1.00		Ciottoli e trovanti in matrice limoso-sabbiosa, colore nocciola.
7.30	1.10		Ghiaia medio-fine con rari ciottoli in matrice limoso-sabbiosa, colore nocciola.
10.50	3.20		Ghiaia eterometrica e ciottoli a livelli decimetrici cementati, con matrice sabbioso-limosa, colore grigio bruno.
11.90	1.40		Sabbia grossolana con sparsi ciottoli e trovanti, tracce di cementazione, colore grigiastro.
13.00	1.10		Ciottoli e ghiaia con trovanti in matrice sabbiosa cementata, colore grigio.
14.60	1.60		Sabbia limosa ciottolosa con ghiaia colore bruno.
15.80	1.20		Sabbia grossolana debolmente ghiaiose, passate centimetriche ben cementate, colore grigio.
16.00	0.20		Limo ghiaioso fine, colore grigio azzurrognolo.
17.80	1.80		Sabbia fine limosa con ciottoli, colore brunastro.
19.00	1.20		Sabbia medio fine con passate ghiaioso fini e ciottoli sparsi, colore brunastro.
21.00	2.00		Sabbia eterometrica ghiaiosa con rari ciottoli e frequenti livelli centimetrici cementati, rare passate limose, colore grigio brunastro.
22.00	1.00		Sabbia limosa con sparsi clasti ghiaiosi e passate centimetriche a limo prevalente, colore bruno.

LIVELLO STABILIZ. DELLE FALDE 1	2	METODO E Ø DI PERFORAZIONE	POSA	RIVESTIMENTI E LORO Ø	PERCENTUALE DI CAROTAGGIO	R.Q.D.	PIEZOMETRO TIPO A TUBO APERTO Ø 2" 1	2	INCLINOMETRO	S.P.T. Prof. (m) N. Colpi	PENETR. kg/cm²	VANE TEST kg/cm²	Campioni PROFONDITA' PRELIEVO	CAMPIONATORE	PROVE DI PERMEABILITA' Prof. (m) K cm/sec
		ROTAZIONE CON CAROTAGGIO CONTINUO Ø 101 mm	127		70 ÷ 80%										

NOTE

Al termine della perforazione è stata rilevata presenza di acqua a -21.40 m da p.c. (trattasi forse di residui del fluido di circolazione).

P268

ABRATE
OPERE SPECIALIZZATE
Via Giovanni Agnelli, 71 - 10022 Carmagnola (To)
Tel. (011) 972.19.04 (4 linee r.a.) Fax (011) 977.16.69

Committente C.P.D.A.
Cantiere CASCINE VICA — Quota
Località RIVOLI — Provincia TORINO
Perforazione iniziata il 04/05/1992 — Terminata il 06/05/1992
Deposito cassette ITAL-CONCINI - TORINO — Scala 1:100

SONDAGGIO	FOGLIO
N. 2	N.

Il compilatore
Marco LAVEZZO

PROFONDITA' DAL p.c.	POTENZA DELLO STRATO	SEZIONE STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE LITOLOGICA DEL TERRENO
0.00			
3.40	3.40		Ciottoli e trovanti con matrice sabbiosa, livelli decimetrici ben cementati, colore grigio.
4.90	1.50		Ciottoli e trovanti, spesso cementati, con sabbia, colore grigio-nocciola.
7.80	2.90		Ghiaia eterometrica con sparsi ciottoli in matrice sabbioso-limosa - frequenti livelli centimetrici cementati, colore grigio brunastro.
9.50	1.70		Sabbia grossolana con sparsi ciottoli e ghiaia - colore grigiastro.
10.20	0.70		Ciottoli e ghiaia in matrice sabbiosa cementata - colore grigio.
13.10	2.90		Sabbia medio grossolana e ghiaia fine - colore grigio.
13.40	0.30		Limo ghiaioso fine, col. grigio azzurrognolo.
16.50	3.10		Sabbia medio fine con ciottoli e passate ghiaiose - colore brunastro.
20.00	3.50		Sabbia eterometrica ghiaiosa con percentuale variabile di limo in matrice - frequenti livelli cementati - colore grigio brunastro.

LIVELLO STABILIZZ. DELLE FALDE 1	LIVELLO STABILIZZ. DELLE FALDE 2	METODO E Ø DI PERFORAZIONE	RIVESTIMENTI POSA	RIVESTIMENTI E LORO Ø	PERCENTUALE DI CAROTAGGIO	R.Q.D.	PIEZOMETRO 1	PIEZOMETRO 2	INCLINOMETRO	S.P.T. IN FORO Prof. (m) N. Colpi	PONTE PENETR. kg/cm²	VANE TEST kg/cm²	Campioni PROFONDITA' PRELIEVO	Campioni CAMPIONATORE	PROVE DI PERMEABILITA' Prof. (m) K=cm/sec	NOTE
		ROTAZIONE CON CAROTAGGIO CONTINUO Ø 101 mm	127		70 ÷ 80%											

P269

ABRATE
OPERE SPECIALIZZATE
Via Giovanni Agnelli, 21 - 10072 Cambiano (To)
Tel. (011) 972.19.04 (4 linee r.a.) Fax (011) 977.18.89

Committente G.P.D.A.
Cantiere CASCINE VICA — Quota
Località RIVOLI — Provincia TORINO
Perforazione iniziata il 06/05/1992 — Terminata il 06/05/1992
Deposito cassette ITAL-CONCINI - TORINO — Scala 1:100

SONDAGGIO N. 3 — FOGLIO N.
il compilatore: Marco LAVEZZO

PROFONDITA' DAL p.c.	POTENZA DELLO STRATO	SEZIONE STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE LITOLOGICA DEL TERRENO
0.00			
1.20	1.20		Ghiaia e sabbia con limo abbondante e rari ciottoli - colore bruno.
3.10	1.90		Ghiaia ciottolosa in matrice sabbiosa a banchi decimetrici ben cementati colore grigio.
6.80	3.70		Ciottoli e trovanti in matrice sabbiosa a livelli decimetrici cementati colore grigio-nocciola.
7.70	0,90		Ciottoli e ghiaia in matrice sabbiosa ben cementata - colore grigio.
9.90	2.20		Ciottoli e trovanti in matrice limoso-sabbiosa - colore nocciola.
13.60	3.70		Ghiaia eterometrica e sparsi ciottoli con frequenti livelli cementati - matrice sabbiosa debolmente limosa, colore grigio bruno.
14.60	1,00		Sabbia grossolana ciottolosa, colore grigiastro.
15.50	0.90		Ciottoli e ghiaia con sabbia cementata colore grigio.
18.70	3.20		Sabbia debolmente ghiaiosa con sparsi ciottoli - colore grigio.
19.00	0.30		Limo ghiaioso fine col. grigio azzurrognolo.
20.30	1.30		Sabbia medio fine limosa con sparsi ciottoli - colore brunastro.
22.20	1.90		Sabbia medio fine ghiaiosa fine e sparsi ciottoli colore brunastro.
24.00	1.80		Sabbia eterometrica ghiaiosa con rari ciottoli e livelli cementati colore grigio brunastro.

LIVELLO STABILIZ. DELLE FALDE 1	2	METODO E Ø DI PERFORAZIONE	POSA	RIVESTIMENTI	E LORO Ø	PERCENTUALE DI CAROTAGGIO	R.Q.D.	PIEZOMETRO 1	2	INCLINOMETRO	S.P.T. IN FORO Prof. (m) N. Colpi	POCKET PENETR. kg/cm²	VANE TEST kg/cm²	Campioni PROFONDITA' PRELIEVO	CAMPIONATORE	PROVE DI PERMEABILITA' Prof. (m) K=cm/sec	NOTE
		ROTAZIONE CON CAROTAGGIO CONTINUO Ø 101 mm	127			70 ÷ 80%											

P5eq

RADAELLI CASTELLOTTI S.R.L.
20080 Segrate (MI)
via XXV aprile, 10
C.F. - 2138651-2-3-A Tel. 312805

COMMITTENTE AQUATER S.p.A.

SONDAGGIO n° 1

LOCALITA' RIVOLI (TO)

POSIZIONE

METODO DI PERFORAZIONE Rot. 127/101

DATA: dal 12/01/89 al 13/01/89

QUOTA D'INIZIO p.c.

X

Y

Risultati prove in situ	prove S.P.T. V.T.	Profond. (m)	Campione tipo	Profondità strati	Scala	Stratigrafia	Piezometro	DESCRIZIONE	Carotaggio totale % recupero	R.Q.D. %	Profondità misure di portata
				0.20				ciottoli e ghiaia in matrice sabbiosa			
				1.40				sabbia molto fine limosa bruna sciolta ingl. ghiaietto e ghiaia fine			
				1.60				passante: (Ø max 8 cm) in matrice sabbioso limosa bruna			
				2.50				sabbia fine limosa bruna con ghiaia e ghiaietto			
33	3.00	2.50	A	3.60				sabbia fine limosa o leg. argillosa bruna con ghiaia (Ø max 3 cm) e ghiaietto			
				5.20	5			limo sabbioso loc. argilloso bruno tenero ingl. ghiaietto			
				5.80				sabbia fine molto limosa bruna con ghiaietto			
50/8	6.00 11cm	6.00	B	6.50				limo sabbioso loc. argilloso grigio scuro con ghiaia (Ø max 3 cm)			
				7.00							
				7.50							
				8.00							
				8.50							
23	9.00 18 31			9.50				sabbia fine molto limosa loc. a leg. argilloso bruna con ghiaia ghiaietto e loc. trovanti (dal. max 70 cm)			
				10.20	10						
				10.50							
				11.20							
				12.00							
4	12.00 4 8			12.50				limo argilloso loc. sabbioso bruno rossastro loc. ingl. raro ghiaietto			
		12.50		13.00							
		13.00	1								
12	15.00 8 18			16.10	15						

1, 2, 3 ... = carot. indisturbati
= Shelby
= Mazier
= percussione
S.C. = carotaggi rimaneggiati

S.P.T. = standard penetration test N = 10 cm
V.T. = vane test (Kg/cm²) - manfrenetto
R.Q.D. = rock quality designation

Argille | Limi | Sabbie | Ghiaie Ghiaietto | Torbe

ALLEGATI

data	prof. foro	prof. rivest.	livello acqua	data	prof. foro	prof. rivest.	livello acqua
01/89	11.50	11.00	~ 9.30				

PSO1

RADAELLI CASTELLOTTI S.R.L.
20060 Segrate (MI)
via XXV aprile, 10
t. 02 - 2138661-2-3-4 - telex 312803

COMMITTENTE AQUATER S.p.A.

SONDAGGIO N° 2

LOCALITA' RIVOLI (TO)

POSIZIONE

QUOTA D'INIZIO p.c.

METODO DI PERFORAZIONE Cat. 122/101

DATA: dal 10/01/89 al 12/01/89

K

Y

Risultati prove in situ	prove S.P.T. V.T.	Profond. fmi	Campione tipo	Profondità strati	Scala	Stratigrafia	Pocket penetrometer (Kg/cm²)	DESCRIZIONE	Carotaggio totale % recupero	R.Q.D. %	Profondità misurate
				0,35				coltivo : limo sabbioso bruno rossastro ingl. ghiaietto e resti vegetali			
				0,75				limo sabbioso bruno rossastro ingl. raro ghiaietto			
				1,50				sabbia media limosa nocciola con ghiaia grossolana (∅ max 7 cm)			
				2,50				sabbia fine limosa grigio chiaro con ghiaia e abb. ciottoli (∅ > 13 cm)			
25 21 41	3,00	3,00	A					ghiaia ghiaietto e rari ciottoli (∅ max 15 cm) in matrice sabbioso limosa grigio verde			
				5,60	5						
B 17 5	8,00	8,50	B	6,50				limo deb. sabbioso grigio verde ingl. ghiaia (∅ max 5 cm) e ghiaietto			
				7,70				limo deb. sabbioso nocciola ingl. ghiaietto e ghiaia			
SOR	9,00 5cm							piccoli trovanti ghiaia e ghiaietto in matrice limosa deb. sabbiosa grigio verde			
				10,25	10						
21 28 31	12,00							piccoli trovanti e ciottoli (∅ > 13 cm.pot.35 cm) ghiaia e ghiaietto in matrice limoso sabbiosa grigio verde			
		13,10	C	13,50				limo deb. argilloso nocciola chiaro ingl. raro ghiaia e ghiaietto			
				14,00				ghiaia e ghiaietto in matrice limosa deb. sabbiosa grigio verde			
SOR	15,00 5cm			15,00	15						

1, 2, 3 ..... campione indisturbato
s = Shelby
m = Mazier
p = percussione
A, B, C ... = campioni rimaneggiati

S.P.T. = standard penetration test Ø = 18 cm
V.T. = prova taglio (Kg/cm²) - max/residuo
R.Q.D. = rock quality designation

data	prof. foro	prof. strat.	livello acqua	data	prof. foro	prof. strat.	livello acqua
31/89	12,00	12,00	assente				

Argilla | Limo | Sabbia | Ghiaia Ghiaietto | Torba

ALLEGATI:

P1396

SICOS

SEZIONE INDAGINI GEOTECNICHE

10095 GRUGLIASCO - Via S. Paolo 66
Tel. 780.02.02 (3 linee r.a.)

COMMITTENTE COMUNE DI RIVOLI

CANTIERE Piazza Bollani

SONDAGGIO n. 1 sommità scala

Iniziato il 26.07.1996 ultimato il 26.07.1996

Quota capo sondo	Profond. in mt.	Spessore degli strati in mt.	Campioni	Descrizione della natura del terreno	Colonna stratigrafica	Sistema e Ø del foro	Falda freatiche	P. P. o V. B. tascabile Kg/cmq	S. P. T. colpi/ 15 cm.	PIEZOMETRI in mt.
+3.0	0.00			caposaldo piano asfalto piazza Bollani (S2)						
+0.4	2.60	2.60		Materiale di riporto sabbioso limoso con ciottoli e mattoni spezzati.		rotazione e carotaggio continuo 101 mm				
		5.40		Sabbia fine limosa contenente ciottoli diam. 5-8 cm; e alcuni elementi ghiaiosi				6.00	9 10	8
5.0	8.00								14 13	16
		2.00		Sabbia media e ciottoli con diam. fino a 20 cm, a tratti presenza di limo.				8.00		
7.0	10.00									

P1597

SICOS
SEZIONE INDAGINI GEOTECNICHE
10095 GRUGLIASCO - Via S. Paolo 65
Tel. 780.02.02 (3 linee r.a.)

COMMITTENTE Comune di Rivoli
CANTIERE Piazza Bollani
SONDAGGIO n. 2 piazza
Iniziato il 29.07.1996 ultimato il 29.07.1996

Quota capo saldo	Profond. in mt.	Spessore degli strati in mt.	Campioni	Descrizione della natura del terreno	Colonna stratigrafica	Sistema e Ø del foro	Falde freatiche	P.P. o V.B. tasca-bile Kg/cmq	S.P.T. colpi/ 15 cm.	PIEZO-METRI in mt.
0.00	0.00			caposaldo piano asfalto piazza Bollani (S2)						
1.6	1.60	1.60		Materiale di riporto sabbioso limoso con ciottoli e mattoni		rotazione e carotaggio continuo 101mm				
2.5	2.50	0.90		Sabbia e limo con ghiaia						
5.0	5.00	2.50		Ciottoli 5-10 cm e ghiaia in matrice limosa a tratti deb. sabbiosa						
7.8	7.80	2.80		Ciottoli 5-15 cm, ghiaia e sabbia grossolana a tratti debolmente limosa				6.00	20 30 32	
10.0	10.00	2.20		Sabbia medio fine e limo con elementi ghiaiosi e alcuni ciottoli 5-15 cm.				9.00	23 22 20	

P163

ARIS-CHIAPPA...
10156 TORINO
Corso Vercelli 501 - Tel. 26.17.26

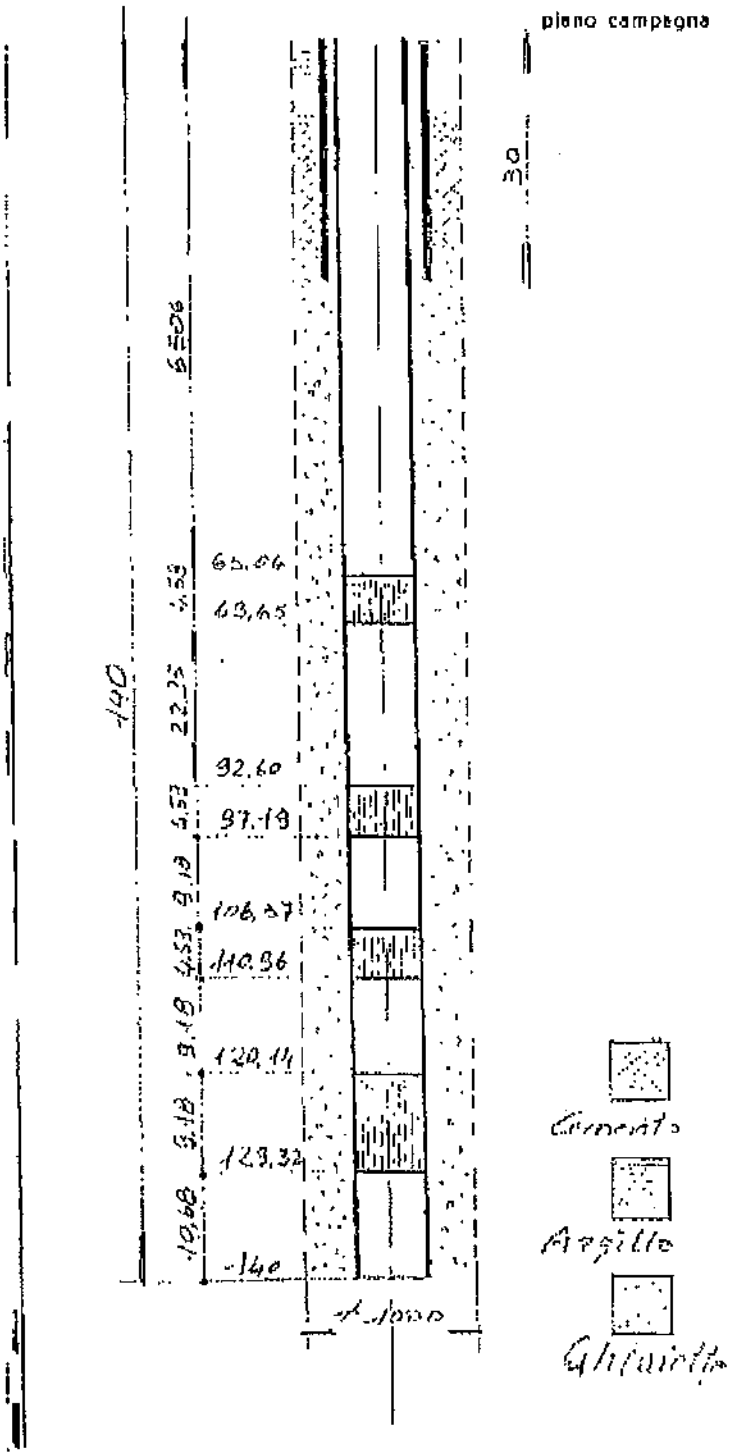
STRATIGRAFIA E CARATTERISTICHE DEL POZZO TUBOLARE TRIVELLATO

Cliente: COMUNE DI GRUGLIASCO (11)

Località: POZZO AMIANTO

DATA DI INIZIO E TERMINE DEI LAVORI 30/09/86 | 20/10/86

COLONNE IN OPERA



NATURA DEL TERRENO PERFORATO

da mt.	0	a mt.	4	Limo sabbioso
»	4	»	13	Ghiaione
»	13	»	44	Conglomerato duro
»	44	»	51	Conglomerato a strati più duro
»	51	»	60	Ghiaia compatta
»	60	»	65	Ghiaietto
»	65	»	70	Ghiaia
»	70	»	77	Limo sabbioso
»	77	»	82	Argilla con strati di sabbia fine od arenari
»	82	»	87	Argilla con strati di sabbia
»	87	»	94	Ghiaietto
»	94	»	104	Argilla
»	104	»	110	Ghiaietto
»	110	»	118	Argilla
»	118	»	126	Ghiaietto compatto
»	126	»	130	Ghiaietto sabbioso compatto
»	130	»	140	Argilla

Profondità del pozzo mt. 140

vompozzo a mt.

Colonna in opera di dm. 600 da mt. 000 a mt. 140

» » » » »

Livello statico in metri: 57

Livello dinamico in metri: 76,50 - 65,90

Portata in litri al minuto primo: 2900 - 1600

OSSERVAZIONI

P1706

SICOS

SEZIONE INDAGINI GEOTECNICHE

10095 GRUGLIASCO • Via S. Paolo 65
Tel. 780.02.02 (3 linee r.a.)

COMMITTENTE ZUMAGLINI & GALLINA
CANTIERE RIVOLI - VIA CUORGNE'
SONDAGGIO n. 2
Iniziato il 2-6-89 ultimato il 2-6-89

Quota capo foro	Profond. in mt.	Spessore degli strati in mt.	Descrizione della natura del terreno	Colonna stratigrafica	Sistema e Ø del foro	Falde freatiche	% RECUPERO	S.P.T. colpi/15 cm.	PIEZOMETRI in mt.
LIVELLO STRADA	0.00								
-2.50	2.50	2.50	Terreno di riporto prevalentemente sabbioso fine con laterizi. Molto alterato e scarsamente addensato tranne in locali livelli (0.80-1.00 m.). Presenza di resti vegetali. Colore bruno.		A ROTAZIONE Ø 101 mm.	ASSENTE	50		NO
-3.50	3.50	1.00	Sabbia fine limoso-argillosa debolmente addensata e plastica. Alterata. Resti vegetali e carboniosi in locali livelli. Colore bruno-marrone.				80	3 3 5 -3 m	
-10.00	10.00	6.50	Ghiaia eterometrica in abbondante matrice sabbioso grossolana-limosa. Da mediamente a molto addensata. Presenza di ciottoli e piccoli trovanti (9.00 - 9.30 m.) di pietre verdi e quarzo. Colore grigiastro. Livello debolmente cementato a qt. 6.30 - 6.50 m.				70	Rimaneggiato -8 m	

P1939

SICOS
SEZIONE INDAGINI GEOTECNICHE
10095 GRUGLIASCO - Via S. Paolo 65
Tel. 780.02.02 (3 linee r.a.)

COMMITTENTE FIAT ENGINEERING
CANTIERE Metropolitana Leggera linea 1 Rivoli-To.
SONDAGGIO n.S 16 Grugliasco
Iniziato il ..... ultimato il .....

Quote s.l.m.	Profond. in mt.	Spessore degli strati in mt.	Campioni	Descrizione della natura del terreno	Colonna stratigrafica	Sistema e Ø del foro	Falde freatiche	P.P. o V.B. tascabile Kg/cmq	S.P.T. colpi/15 cm.	PIEZOMETRI in mt.
	0.00									
	0.40	0.40		Terreno di riporto prevalentemente argilloso di colore bruno.		ROTAZIONE Φ 101 m/m				
	4.50	4.10		Sabbia da medio fine a fine (Loess) di colore giallastro.						
	6.20	1.70		Livello sabbioso, nettamente limoso, plastico, poco consistente, di colore giallo beige.					5.00 / 4.9.6	
	8.50	2.30		Alluvione ghiaiosa in matrice sabbiosa debolmente argillosa di colore bruno.						

P1940

SICOS

SEZIONE INDAGINI GEOTECNICHE

10095 GRUGLIASCO - Via S. Paolo 65
Tel. 780.02.02 (3 linee r.a.)

COMMITTENTE FIAT ENGINEERING

CANTIERE Metropolitana leggera Linea 1 Rivoli-TO

SONDAGGIO n. S 17 Biella

Iniziato il ..... ultimato il .....

Quota s.l.m.	Profond. in mt.	Spessore degli strati in mt.	Campioni	Descrizione della natura del terreno	Colonna stratigrafica	Sistema e Ø del foro	Falde freatiche	P.P. o V.B. tascabile Kg/cmq	S.P.T. colpi/15 cm.	PIEZOMETRI in mt.
	0.00									
	3.50	3.50		Terreno di riporto prevalentemente argilloso, di colore bruno.		ROTAZIONE ϕ 101 m/m			4.00 5.7.8	
	6.00	2.50		Sabbia fine in matrice argilloso - limosa di colore grigio verdastro.					6.50 15.19.21	
	7.80	1.80		Sabbia fine di colore grigio verde.						
	10.20	2.40		Alluvione ghiaioso-ciottolosa in prevalente matrice argillosa debolmente limosa di colore beige.						

P1941

SICOS
SEZIONE INDAGINI GEOTECNICHE
10095 GRUGLIASCO - Via S. Paolo 65
Tel. 780.02.02 (3 linee r.a.)

COMMITTENTE FIAT ENGINEERING
CANTIERE Metropolitana leggera linea 1 RIVOLI-TO.
SONDAGGIO n. S 18 IV Novembre
Iniziato il ..... ultimato il .....

Quota s. l. m.	Profond. in mt.	Spessore degli strati in mt.	Campioni	Descrizione della natura del terreno	Colonna stratigrafica	Sistema a Ø del foro	Falde freatiche	P. P. o V. B. tascabile Kg/cmq	S. P. T. colpi/15 cm.	PIEZOMETRI in mt.
	0.00									
	0.50	0.50		Terreno di riporto.		ROTAZIONE Ø 101 MM				
	3.80	3.30		Sabbia medio - fine giallastra (loess) con presenza di una percentuale ghiaiosa nella metà inferiore.						
	5.70	1.90		Alluvione ciottolosa in prevalente matrice terroso-ghiaioso.						
	6.50	0.80		Livello ghioso-terroso con minore presenza di ciottoli.						
	8.60	2.10		Livello limoso - argilloso con rare intercalazioni ghiaiose, bassa consistenza, di colore grigio beige.					6.70 15-21-39	
	11.30	2.70		Alluvione ghiaioso-sabbiosa fine, di colore grigio.					8.90 27-21-29	
	15.10	3.80		Ghiaia media in matrice argillosa a tratti limosa di colore beige-giallastro, con livelli intercalati verso il fondo nettamente sabbiosi fini di colore grigio.						

P1942

SICOS
SEZIONE INDAGINI GEOTECNICHE
10095 GRUGLIASCO - Via S. Paolo 65
Tel. 780.02.02 (3 linee r.a.)

COMMITTENTE FIAT ENGINEERING
CANTIERE Metropolitana Leggera linea 1 Rivoli-Torino
SONDAGGIO n. S 19 Macario
Iniziato il..... ultimato il.....

Quota s. l. m.	Profond. in mt.	Spessore degli strati in mt.	Campioni	Descrizione della natura del terreno	Colonna stratigrafica	Sistema e Ø del foro	Falde freatiche	P. P. o V. B. tascabile Kg/cmq	S. P. T. colpi/15 cm.	PIEZOMETRI in mt.
	0.00									
	0.70	0.70		Terreno di riporto, con presenza di mattoni e prevalenza di terriccio di colore marrone.		ROTAZIONE ϕ 101 H/H			4.20 21-37-41	
	2.30	1.40		Argilla debolmente plastica, di colore bruno rossastro.						
	9.00	6.70		Alluvione ciottolosa con ciottoli di medio-piccola dimensioni in matrice terroso-sabbiosa di colore giallastro.					9.00 14-32-37	
	10.00	1.00		Livello decisamente sabbioso con ciottoli subordinati.						-9.70
	15.05	5.05		Alluvione ciottolosa in matrice sabbiosa medio-fine, con livello sabbioso ghiaioso (10÷10,70) intercalato.						

P1944

SICOS

SEZIONE INDAGINI GEOTECNICHE

10095 GRUGLIASCO - Via S. Paolo 65
Tel. 780.02.02 (6 linee r.a.)

COMMITTENTE FIAT ENGINEERING

CANTIERE Metropolitana leggera linea 1 RIVOLI-TO.

SONDAGGIO n. S 20 S? Paolo

Iniziato il ..... ultimato il .....

Quota s. l. m.	Profond. in mt.	Spessore degli strati in mt.	Campioni	Descrizione della natura del terreno	Colonna stratigrafica	Sistema e Ø del foro	Falda freatiche	P. P. o V. B. tascabile Kg/cmq	S. P. T. colpi/15 cm.	PIEZOMETRI in mt.
	0.00									
	1.10	1.10		Terreno di riporto, prevalentemente argilloso di colore bruno,		ROTAZIONE Ø 101 m/m			2-4-0 14-15-19	
	4.60	3.50		Sabbia medio fine, giallastra (loess).						
	9.80	5.20		Ghiaia medio con carote in via di disfacimento chimico di micascisti.					9.80 17-21-23	
	10.80	1.00		Livello argilloso di colore beige, con livelli ghiaiosi intercalati.						
	15.10	4.30		Alluvione ghiaioso-ciottolosa in scarsa matrice sabbioso ferrosa di colore beige.						

P1945

SICOS

SEZIONE INDAGINI GEOTECNICHE

10095 GRUGLIASCO - Via S. Paolo 65
Tel. 780.02.02 (3 linee r.a.)

COMMITTENTE FIAT ENGINEERING

CANTIERE Metropolitana leggera linea 1 RIVOLI-TO.

SONDAGGIO n. S 21 Einaudi

Iniziato il ..... ultimato il .....

Quota s.l.m.	Profond. in mt.	Spessore degli strati in mt.	Campioni	Descrizione della natura del terreno	Colonna stratigrafica	Sistema e Ø del foro	Falda freatiche	P.P. o V.B. tasca-bile Kg/cmq	S.P.T. colpi/15 cm.	PIEZO-METRI in mt.
	0.00									
	5.30	5.30		Terreno vegetale misto a terreno di riporto con prevalenza di argilla di colore bruno.		ROTAZIONE Ø 101 m/m			4.70 / 13-19-18	
	6.10	0.80		Livello ciottoloso in scarsa matrice di frantumazione.					6.10 / 14-12-17	
	6.80	0.70		Sabbia medio fine argillosa con elementi ghiaiosi intercalati.						
	15.00	8.20		Alluvione ciottolosa con frammenti in matrice ghiaiosa medio - fine beige.						

8194.6

SICOS

SEZIONE INDAGINI GEOTECNICHE

10095 GRUGLIASCO - Via S. Paolo 65
Tel. 780.02.02 (3 linee r.a.)

COMMITTENTE FIAT ENGINEERING

CANTIERE Metropolitana leggera linea 1 RIVOLI-TO.

SONDAGGIO n. S 22 Tasso

Iniziato il ..... ultimato il .....

Quota s. l. m.	Profond. in mt.	Spessore degli strati in mt.	Campioni	Descrizione della natura del terreno	Colonna stratigrafica	Sistema e Ø del foro	Falde freatiche	P. P. o V. B. tasca-bile Kg/cmq	S. P. T. colpi/ 15 cm.	PIEZOMETRI in mt.
	0.00									
	3.20	3.20		Terreno vegetale argilloso, di colore bruno.		ROTAZIONE Ø 101 m/m			7.40 6-9-14	
	8.20	5.00		Sabbia fine, impalpabile, in abbondante matrice argillosa di colore bruno.					9.20 11-13-19	
	10.50	2.30		Argilla sabbiosa, compatta, di colore bruno, con livelli ciottolosi a - 8,40 e - 10,30.						
	15.50	5.00		Ghiaia e piccoli ciottoli in abbondante matrice argillosa di colore bruno-giallastro.						-12.00

P1947

SICOS

SEZIONE INDAGINI GEOTECNICHE

10093 GRUGLIASCO - Via S. Paolo 68

Tel. 760.02.02 (3 linee r.a.)

COMMITTENTE FIAT ENGINEERING

CANTIERE Metropolitana leggera linea 1 RIVOLI-TO.

SONDAGGIO n. S 23 RIVOLI

Iniziato il ..... ultimato il .....

Quota s.l.m.	Profond. in mt.	Spessore degli strati in mt.	Campioni	Descrizione della natura del terreno	Colonna stratigrafica	Sistema a Ø del foro	Falda freatica	P, P, e V, B. tasso-lite Kg/cmq	S.P.T. colpi/15 cm.	PIEZOMETRI in mt.
	0.00									
	1.70	1.70		Terreno di riporto con presenza di mattoni.		ROTAZIONE Ø 101 M/M				
	5.30	3.60		Argilla sabbiosa con sabbia fine, plastica, di colore bruno.						
	6.40	1.10		Sabbia finissima di colore bruno.						
	12.30	5.90		Sabbia fine di colore giallastro con piccoli livelli ghiaioso-ciottolosi intercalati.					8.70 12-11-17 12.50 12-6-9	
	14.00	1.70		Limo argilloso plasticissimo, debolmente sabbioso, fine di colore beige - bruno.						-13.00
	14.70	0.70		Ghiaia di media pezzatura in matrice sabbiosa di colore beige.						
	15.40	0.70		Limo argilloso plastico, debolmente sabbioso, di colore beige.						

P2066

SICOS

TORINO - VIA BARLETTA 180
TEL. 399.872 - 362.456

COMMITTENTE Impresa Ing. Vito ROTUNNO n.
CANTIERE: Sottopassaggio veicolare presso Rivoli
DIAGRAMMA DEL SONDAGGIO n. 1
Sondaggio iniziato il ed ultimato il

Quota riferita al L. M.	Quota relative	Spessore degli strati	Natura e caratteristiche geologiche	Grafico geologico	Sistema Ø del foro	Perdite d'acqua	Osservazioni
	0,00						
	-2,70	2,70	Terreno vegetale		a percussione Ø 3"		
	-5,00	2,30	Argilla leggermente sabbiosa				
	-7,80	2,80	Sabbia e ghiaia leggermente argillosa				-8,00 livello acqua
	-9,50	1,70	Argilla limosa gialla				
	-12,50	3,00	Argilla grigia				
	-14,50	2,00	Argilla limosa gialla				
	-19,00	4,50	Argilla limosa grigia				
	-20,30	1,30	Sabbia e ghiaia argillosa.				

P2067

SICOS

TORINO - VIA BARLETTA 180
TEL. 399.872 - 362.456

COMMITTENTE Impresa Ing. Vito COTUNNO n.
CANTIERE: Sottopassaggio veicolare presso Rivoli
DIAGRAMMA DEL SONDAGGIO n. 2
Sondaggio iniziato il ed ultimato il

Quota riferita al L. M.	Quota relativa	Spessore degli strati	Natura e caratteristiche geologiche	Grafico geologico	Sistema Ø del foro	Perdite d'acqua	Osservazioni
	0,00						
	-2,60	2,60	Terreno vegetale		3 percussione Ø 3"		
	-5,45	2,85	Argilla leggermente sabbiosa				
	-6,70	1,25	Sabbia e ghiaia con ciottoli legg. argillosa				
	-9,00	2,30	Argilla gialla				-8,00 livello acqua
	-10,50	1,50	Argilla grigia molto limosa				
	-13,80	3,30	Argilla gialla con ciottoli				
	-15,00	1,20	Sabbia e ghiaia argillosa.				
	-20,50	5,50	Sabbia molto argillosa con qualche ghiaia				

P100149

COMMITTENTE AQUATER S.p.A. – SAN LORENZO IN CAMPO (PS)
LOCALITA' METANODOTTO SETTIMO TORINESE – RIVOLI
RIVOLI (TO)
SONDAGGIO N° 12

Geotecno

metodo di perforazione Carotaggio continuo
Ø di perforazione 152 mm
quota inizio p.c.
data: dal 25.10.94 al 26.10.94

Quota	Profondità strato	Stratigrafia	Campione tipo	Profondità campione	DESCRIZIONE TERRENO	Falda	Permeabilità	Resistenza S.P.T.	Profondità	Assetto di campionatore	n° colpi	Profondità	Prove	Osservazioni sulle carote: Recupero	Osservazioni sulle carote: Discontinuità	Screen piezometro
	0.30				Terreno agrario limoso sabbioso bruno.											
	3.00				Sabbia limosa nocciola ocra con rara ghiaia (Ø max 3 cm).						11 14 19	3.00				
	4.60				Limo sabbioso grigio con rara ghiaia (Ø max 5 cm) e ghiaietto.						8 12 15	6.00				
	10.00				Limo debolmente sabbioso nocciola ocraceo, con screziature vari colori.						6 8 11	9.00				
					FINE SONDAGGIO											
					P.S. Gli elementi litoidi sono sempre di natura poligenica e di forma arrotondata. Installato tubo piezometrico a 10.00 mt da p.c.											

Sabbia, ghiaia | Sabbia | Argilla | 1 2 3 Campioni indisturbati tipo Shelby | Campioni indisturbati tipo Osterberg/Begemann

LIVELLO FALDA			
data	condizioni misura	prof. livello	livello m.s.l.
26/10/94	PIEZOM.	10.00	-5.60

P100150

COMMITTENTE AQUATER S.p.A. - SAN LORENZO IN CAMPO (PS)
LOCALITA' METANODOTTO SETTIMO TORINESE - RIVOLI
RIVOLI (TO)

SONDAGGIO N° 13

Geotecno

metodo di perforazione Carotaggio continuo

Ø di perforazione 152 mm

quota inizio p.c.

data: dal 21.10.94 al 24.10.94

Profondità strati	Stratigrafia	Campioni Litologici	Prof. Prove Campioni	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Prof. Piezometro	Prof. Inclinometro	Prof. Cassetta	S.P.T. (colpi)	Prof.	Rif.	Rif.	Rif.	Rif.	Rif.	Rif.	Rif.	Rif.	Rif.	Rif.	SCHEMA PIEZOMETRO
0.40				Ghiaia (Ø max 6 cm), ghiaietto e sabbia limosa con ciottoli (max 20 cm).																
1.10				Limo debolmente sabbioso bruno rossiccio con rara ghiaia (Ø max 2÷3 cm).																
3.00				Ghiaia (Ø max 6 cm), ghiaietto e sabbia limosa o limo sabbioso nocciola ocra.				27 28	23	3.00										
5.00	S			IDEM c.s., ma limoso sabbioso di colore nocciola grigio.																
7.00				Sabbia limosa nocciola ocra. Presenza di ghiaia (Ø max 3 cm) al tetto e screziature rosse alla base.				16 24	21	6.00										
10				Ghiaia (Ø max 7 cm), ghiaietto e sabbia limosa e/o limo sabbioso nocciola ocraceo. Presenza di piccoli trovanti (potenza max 70 cm) e grossi ciottoli (potenza max 25÷30 cm).				21 26	24	9.00										
12.40				Da sabbia limosa a sabbia debolmente limosa grigia e ghiaia (Ø max 7 cm), ghiaietto e qualche ciottolo (potenza max 15 cm).				70 25	23	12.00										
15.00	15			FINE SONDAGGIO P.S. Gli elementi litoidi sono sempre di natura poligenica e di forma arrotondata. Installato tubo piezometrico a 15.00 mt da p.c.																
	20																			

Ghiaia sabbia argilla

Campioni indisturbati

CIVELLO FILDA

data	rilevam. livello	liv. statico	livello s.l.m.
24/10/94	PIEZOM.	15.00	-7.48

P100152

RADAELLI
CASTELLOTTI S.R.L.
20060 Liscate (MI) - via G. Di Vittorio, 2
tel. 02/95350100 (4 linee r.a.)
telex 312606 ERRECI I - telefax 02/95356318

COMMITTENTE AQUATER S.p.A.

SONDAGGIO N° 1

LOCALITÀ RIVOLI (TO)

POSIZIONE Area Trappole

METODO DI PERFORAZIONE rot. 127/101

QUOTA D'INIZIO p.c.

DATA: DAL 11/09/95 AL 12/09/95

X

Y

Resistenza prova in situ	prova S.P.T. V.T.	Profond. (m)	Campione tipo	Profond. strati	Scala stratigrafica	Stratigrafia	Piezometro (figura)	DESCRIZIONE	Carotaggio totale % recupero	R.Q.D. %	Profondità numero operture
				0.00				coltivo : sabbia deb. limosa marrone nocciola ingl, ghiaia medio fine subangolare	20 40 60 80	20 40 60 80	
26 25 22	1.50										
50 32 49	3.00	3.00	A	3.70				sabbia deb. limosa grigio nocciola con ghiaia eterometrica poligenica subangolare e ciottoli (ø max 10 cm)			
				4.10				trovante di calcescisto grigio scuro			
49 86 50R	5.00 11cm				5			sabbia deb. limosa grigio nocciola con ghiaia ghiaietto e rari ciottoli poligenici subangolari			
39 29 44	7.00	7.00	B	7.50				sabbia medio grossolana grigio nocciola ingl, ghiaia e ghiaietto			
				8.80				limo sabbioso nocciola ingl, ghiaia			
17 27 20	10.00				10			ghiaia eterometrica poligenica da subangolare a subarrotondata e rari ciottoli in matrice sabbiosa deb. limosa nocciola addensata			
47 30 50R	13.00 8cm	13.00	C								
				15.00	15						

P102175

ABRATE
Via Giovanni Agnelli, 71 - 10022 Carmagnola (To)
Tel. 011 9724411 r.a. - Fax 011 9771809
http://www.abrate.it - E-mail: info@abrate.it

Committente	Studio Corona - Geoengineering s.r.l. c/o ATIVA s.p.a.
Cantiere	Nuovo svincolo di Bruere
Localita'	Rivoli (TO)
Perforazione iniziata il	28/09/2001 — Terminata il 28/09/2001
Dep. cassette	magazzino Abrate - Carmagnola — Scala 1:50

SONDAGGIO	FOGLIO
1	1

Il compilatore
dott. G. Sola

profondità dal p.c. (m)	potenza dello strato	sezione stratigrafica	descrizione litologica	livello stab. della falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	piezometro tipo a tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni ind. Shelby	campioni rimaneggiati	permeabilità (cm/s)
0.00	0.70		Terreno di riporto prevalentemente sabbioso-ghiaioso.	falda assente	rotazione con carotaggio continuo diam. 101 mm.	127 mm	90 - 100 %			6.00 30-47-R (9 cm)					
0.70	1.10		Argilla siltosa, molto consistente, colore brunastro.												
1.80	0.30		Come sopra, con subordinata frazione ghiaiosa, alterata, colore bruno.												
2.10	1.90		Ghiaia eterometrica e subordinati ciottoli (diam. max. 10-12 cm) con sabbia debolmente limosa, da addensata a molto addensata con tracce di cementazione, colore nocciola.												
4.00	3.40		Ghiaia ciottolosa (diam. max. 15-18 cm) con sabbia debolmente limosa, da molto addensata a debolmente cementata con livelli cementati, colore variegato da nocciola a grigiastro.												
7.40	0.60		Ghiaia eterometrica con sabbia a livelli prevalente, da addensata a molto addensata, colore nocciola.							8.00 26-37-49					
8.00															

La quota d'inizio foro corrisponde al piano di campagna.

P102175

ABRATE
Via Giovanni Agnelli, 71 - 10022 Carmagnola (To)
Tel. 011/9721411 r.a. - Fax 011/9771889
http://www.abrate.it - E-mail: info@abrate.it

Committente: Studio Corona - Geoengineering s.r.l. c/o ATIVA s.p.a.
Cantiere: Nuovo svincolo di Bruere
Località: Rivoli (TO)
Perforazione iniziata il: 28/09/2001 Terminata il: 29/09/2001
Dep. casselle: magazzino Abrate - Carmagnola Scala: 1:50

SONDAGGIO	FOGLIO
2	1

Il compilatore
dott. G. Sola

profondità dal p.c. (m)	potenza dello strato	descrizione litologica
2.60	2.60	Terreno di riporto costituito prevalentemente da sabbia fine debolmente limosa con raro ghiaietto e frammenti laterilici sparsi, colore bruno.
3.10	0.50	Terreno di riporto costituito da argilla organica con sparso ghiaietto e rari frammenti millimetrici laterilici, poco consistente, umido, colore grigio-nerastro.
3.70	0.60	Argilla siltosa, moderatamente consistente, colore bruno.
4.80	1.10	Argilla debolmente limosa, moderatamente consistente, colore bruno.
5.10	0.30	Come sopra, con subordinata frazione ghialosa alterata, colore bruno.
8.70	3.60	Ghiaia ciottolosa (diam. max. 15-18 cm) con sabbia debolmente limosa, da molto addensata a debolmente cementata con *livelli cementati*, colore variegato da nocciola a grigiastro.
12.00	3.30	Ghiaia eterometrica con sabbia a livelli prevalente, da addensata a molto addensata, colore nocciola.

livello stab. della falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	piezometro tipo a tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni ind. Shelby	campioni rimaneggiati	permeabilità (cm/s)
falda assente	rotazione con carotaggio continuo diam. 101 mm	127 mm	90 - 100 %			6.00 27-38-39					
						9.00 24-27-30					

La quota di inizio foro corrisponde al piano di campagna.

P102177

I.C.E.L.S. - PALI S.p.A. MILANO

Committente ATIVA — Attrezzatura

Località BRUERE — Sondaggio N° 7

Cantiere TORINO — Data 31 - 3 - 69

Quota s.l.m. Profondità da p.c.	Spessore strati	Sezione del terreno	Descrizione degli strati	Campioni Ind / Rim N°	Campioni Ind / Rim Quota	Falda acquifera	Sistema drenante	Prove in situ VANE BORE Kg/cm²	Prove in situ PENN. S.P.T. c. ft	Prove su camp. VANE TEST Kg/cm²	Prove su camp. Pocket Pen. Kg/cm²	OSSERVAZIONI
	3,10		Argilla e terreno vegetale.									
3,10	2,20		Conglomerato con ciottoloni e ciottoli quarzitici e di pietre verdi.									
5,30			C.S. con ciotto di minori dimensioni e sabbia dovuta									
	5,40											
10,70	2,10		Frammenti di rocce quarzitiche con ciottoli radi e poca sabbia. Alcuni passaggi conglomeratici (?)									
13,40	3,20		Ghiaia con ciottoli di medie dimensioni e poca sabbia. Alcuni straterelli conglomeratici interc.									
16,60	1,50		Conglomerato a ciottoli di pietre verdi e di quarziti.									
18,10	4,10		Conglomerato come sopra ma maggiormente cementato.									
22,20												

P103980

SICOS

SEZIONE INDAGINI GEOTECNICHE

10095 GRUGLIASCO - Via S. Paolo 65
Tel. 780.02.02 (3 linee r.a.)

COMMITTENTE COMUNE di RIVOLI

CANTIERE Serbatoio Acquedotto - Salita al Castello

SONDAGGIO n. 1

Iniziato il ..... ultimato il .....

Quote s. l. m.	Profond. in mt.	Spessore degli strati in mt.	Campioni	Descrizione della natura del terreno	Colonna stratigrafica	Sistema e Ø del foro	Falda freatiche	P. P. o V. B. tascabile Kg/cmq	S. P. T. colpi/15 cm.	PIEZOMETRI in mt.
	0.00									
	2.90	2.90		Terreno vegetale e sabbia limosa bruna con poca ghiaia sparsa		ROTAZIONE Ø 115-101 mm.			-1.90 19-21-27	
	5.00	2.10		Ciottoli, ghiaia medio grossa con sabbia bruna poco limosa						
	6.50	1.50		Ghiaia piccola con sabbia bruna poco limosa					-8.50 30-31-37	
	12.70	6.20		Ghiaia a diversa pezzatura con abbondante sabbia limosa grigia					-10.90 32-41-43	
	15.40	2.70		Ghiaia a media pezzatura con sabbia bruna limosa						

p10398-1

SICOS

SEZIONE INDAGINI GEOTECNICHE

10095 GRUGLIASCO - Via S. Paolo 65
Tel. 780.02.02 (3 linee r.a.)

COMMITTENTE COMUNE di RIVOLI

CANTIERE Serbatoio Acquedotto - Salita al Castello

SONDAGGIO n. 2

Iniziato il ..... ultimato il .....

Quote s.l.m.	Profond. in mt.	Spessore degli strati in mt.	Campioni	Descrizione della natura del terreno	Colonna stratigrafica	Sistema e Ø del foro	Falda freatiche	P.P. o V.B. tascabile Kg/cmq	S.P.T. colpi/15 cm.	PIEZOMETRI in mt.
	0.00									
	0.50	0.50		Terreno vegetale		ROTAZIONE Ø 115-101 mm.			-1.70 / 30-49/	
	2.65	2.15		Sabbia limosa bruna con ghiaia						
	7.00	4.35		Ghiaia grossa e ciottoli con sabbia bruna poco limosa						
	10.00	3.00		Sabbia limosa bruna con ghiaia medio grossa e ciottoli						

D103982

SICOS

SEZIONE INDAGINI GEOTECNICHE

10095 GRUGLIASCO - Via S. Paolo 65
Tel. 780.02.02 (3 linee r.a.)

COMMITTENTE COMUNE di RIVOLI

CANTIERE Serbatoio Acquedotto - Salita al Castello

SONDAGGIO n. 3

Iniziato il ..... ultimato il .....

Quote s.l.m.	Profond. in mt.	Spessore degli strati in mt.	Campioni	Descrizione della natura del terreno	Colonna stratigrafica	Sistema e Ø del foro	Falde freatiche	P.P. o V.B. tasca-bile Kg/cmq	S.P.T. colpi/ 15 cm.	PIEZOMETRI in mt.
	0.00									
	7.30	7.30		Sabbia poco limosa con ghiaia a diversa pezzatura sparsa e qualche ciottolo		ROTAZIONE Ø 115-101 mm.			-1.85 18.16.17	
	10.00	2.70		Ghiaia molto grossa e a diversa pezzatura con qualche ciottolo ed abbondante sabbia bruna con livelletti limosi intercalati					-8.40 30.39.1	

P103983

SICOS

SEZIONE INDAGINI GEOTECNICHE

10095 GRUGLIASCO - Via S. Paolo 65
Tel. 780.02.02 (3 linee r.a.)

COMMITTENTE COMUNE di RIVOLI

CANTIERE Serbatoio Acquedotto - Salita al Castello

SONDAGGIO n. 4

Iniziato il ..... ultimato il .....

Quote s.l.m.	Profond. in mt.	Spessore degli strati in mt.	Campioni	Descrizione della natura del terreno	Colonna stratigrafica	Sistema e Ø del foro	Falda freatiche	P.P. o V.B. tascabile Kp/cmq	S.P.T. colpi/15 cm.	PIEZOMETRI in mt.
	0,00									
	0.90	0.90		Sabbia limosa con tracce argillose						
	1.40	0.50		Sabbia bruna e ghiaia						
	10.80	9.40		Ghiaia con sabbia bruna poco limosa bruna		ROTAZIONE Ø 115 - 101 mm.			-3.00 21-26-30 -7.40 30-36/37	
	15.30	4.50		Sabbia limosa con ghiaietto e ghiaia piccola con ciottoli						

P1039894

SICOS

SEZIONE INDAGINI GEOTECNICHE

10095 GRUGLIASCO - Via S. Paolo 65
Tel. 780.02.02 (3 linee r.a.)

COMMITTENTE COMUNE di RIVOLI

CANTIERE Serbatoio Acquedotto + Salita al Castello

SONDAGGIO n. 5

Iniziato il ..... ultimato il .....

Quota s. l. m.	Profond. in mt.	Spessore degli strati in mt.	Campioni	Descrizione della natura del terreno	Colonna stratigrafica	Sistema o Ø del foro	Falde freatiche	P. P. o V. B. tascabile Kg/cmq	S. P. T. colpi/15 cm.	PIEZOMETRI in mt.
	0.00									
	6.40	6.40		Sabbia limosa bruna con ghiaia a media pezzatura e qualche ciottolo		ROTAZIONE Ø 115-101 mm.			-4.00 20-22-29	
	7.50	1.10		Ghiaia grossolana e sabbia in livelli bruni e verdastri						
	8.10	0.60		Trovanti e ciottoli						
	12.00	3.90		Ghiaia grossa e media con ciottoli in sabbia bruna poco limosa					-10.70 29-37-/	
	13.00	1.00		Ciottoli e ghiaia grossa con sabbia fine grigia compatta						
	13.40	0.40		Sabbia limosa pressata con ghiaietto						
	15.60	2.20		Ghiaia media con sabbia limosa bruna debol. limosa						

P107026

Pozzo n. 3

Comune: RIVOLI (TO)
Località: Via Cristera
Uso: Idropotabile
Proprietario: Acquedotto Comunale

Litostratigrafia

Da m	0.00	a m 4.00	riporto
	4.00	15.00	ghiaia con trovanti e conglomerato
	15.00	20.00	ghiaia compatta con ciottoli
	20.00	30.00	ghiaia con strati di conglomerato
	30.00	60.00	conglomerato compatto
	60.00	77.00	ghiaia compatta con strati di conglomerato
	77.00	79.00	argilla
	79.00	86.00	ghiaia compatta con argilla
	86.00	91.00	ghiaione compatto
	91.00	94.00	ghiaietto con argilla
	94.00	101.00	argilla
	101.00	107.00	ghiaietto compatto
	107.00	113.00	argilla
	113.00	122.00	ghiaia compatta
	122.00	134.00	argilla con strati di ghiaietto
	134.00	136.00	argilla gialla
	136.00	141.00	ghiaia con argilla
	141.00	144.00	argilla
	144.00	150.00	ghiaia semicompatta
	150.00	157.00	argilla con piccoli strati di ghiaietto
	157.00	161.00	sabbia compatta argillosa
	161.00	164.00	ghiaietto compatto
	164.00	169.00	argilla
	169.00	175.00	ghiaietto compatto
	175.00	200.00	argilla.

P109800

Stratigrafia e schematizzazione dell'opera di captazione

MODULO RILEVAMENTO POZZI

Committente Bellantonio Armando	Comune Rivoli	Quota Ass. P.C. 352 m slm	Inizio Esecuzione 28-06-2004
Trivellatore ARIS Chiappa	Proprietà Bellantonio Armando	Profondità raggiunta 120 m	Termine Esecuzione 06-12-2004

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	Diam. foro	Quota elem.	Pozzo	Note Elem. Pozzo	Falda
		Riporto	-5.00					
-5		Ghiaia eterometrica immersa in matrice sabbioso-limosa						
-10			-16.00					
-15		Ghiaia compatta (a tratti cementata) con limo e argilla di fondo						
-20							Materiale di risulta dello scavo	
-25								
-30								
-35								
-40			-41.00		-41.00			
		Ghiaia compatta con limo e argilla	-45.00		-45.00		Argilla compatta	
-45		Ghiaia compatta a tratti cementata						
-50								
-55								
-60								
-65			-68.00					
		Conglomerato ghiaioso	-72.00					
-70		Ghiaia compatta in matrice argillosa						
-75			-78.00		-76.00		Dreno (ghiaietto)	
		Ghiaia e sabbia limosa mediamente compatta						-80.00
-80								
-85			-89.00					
-90		Ghiaia in matrice argillosa						
-95								
-100			-101.00		-100.00			
		Ghiaia compatta immersa in abbondante matrice limoso-argillosa			-105.00			
-105			-109.00					
-110		Argilla plastica di colore marroncino chiaro con raro ghiaietto sparso					Argilla compatta	
-115			-120.00	(600 mm)	-120.00			
-120				-120.00				

ORDINE DOTTORI AGRONOMI E FORESTALI - PROVINCIA DI TORINO
Dott. CHIABRANDO ANDREA N. 489

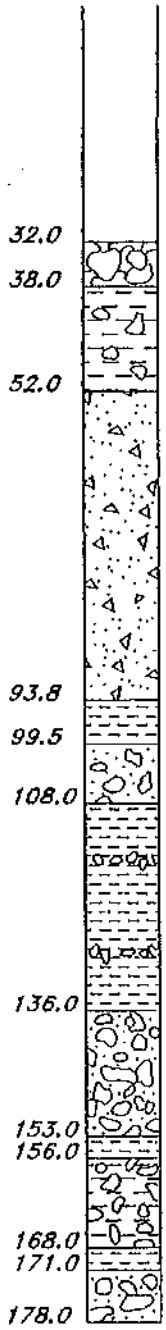
COMUNE DI RIVOLI

SCHEDA POZZO P1

P1

STRATIGRAFIA

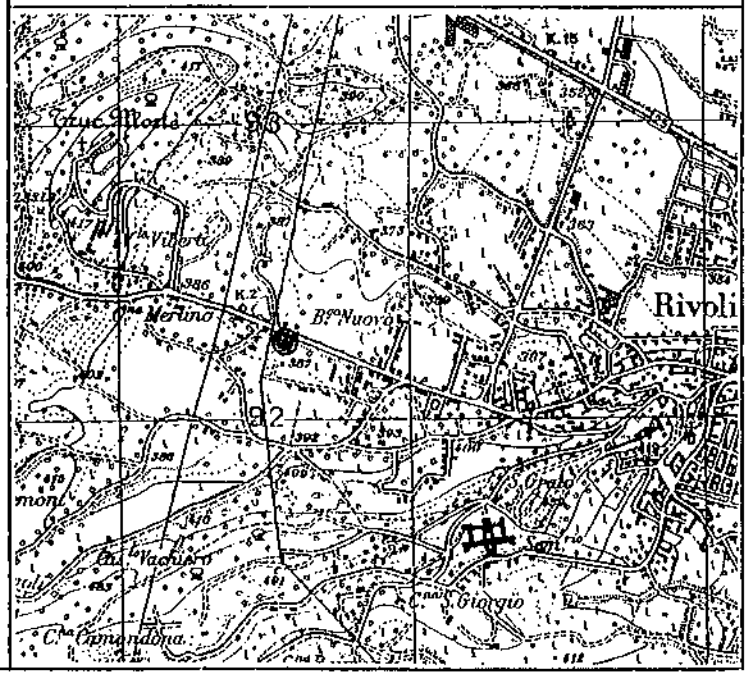
USO: Idropotabile



	Non rilevato
32.0	
38.0	Trovanti
	Argilla con ghiaia
52.0	
	Conglomerato con ghiaia
93.8	
99.5	Argilla
	Sabbia e ghiaia
108.0	
	Argilla con livelli di ghiaia
136.0	
	Ghiaia con sabbia
153.0	
156.0	Argilla gialla
	Ghiaia e argilla
168.0	
171.0	Argilla gialla
	Ghiaia e sabbia
178.0	

(m)

UBICAZIONE Scala 1:25.000



REGIONE PIEMONTE

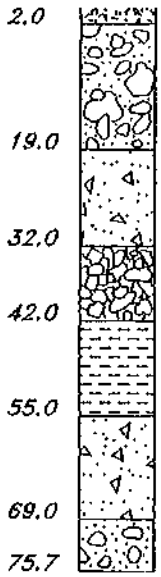
COMUNE DI RIVOLI

SCHEDA POZZO P2

P2

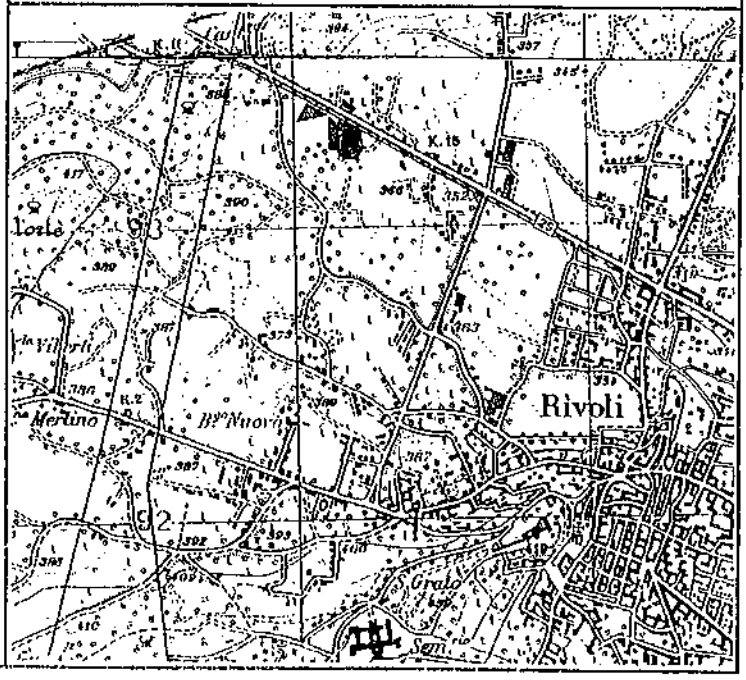
STRATIGRAFIA

USO: Industriale



0.0 – 2.0	Terreno agrario
2.0 – 19.0	Ghiaia e sabbia compatta con trovanti
19.0 – 32.0	Conglomerato con sabbia
32.0 – 42.0	Ghiaia
42.0 – 55.0	Argilla gialla e grigia
55.0 – 69.0	Conglomerato
69.0 – 75.7	Sabbia con ghiaia

UBICAZIONE Scala 1:25.000



REGIONE PIEMONTE

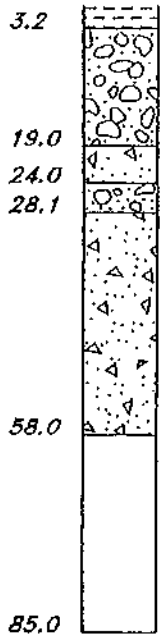
COMUNE DI RIVOLI

SCHEDA POZZO P3

P3

STRATIGRAFIA

USO: idropotabile



Argilla marrone

Ghiaia con sabbia

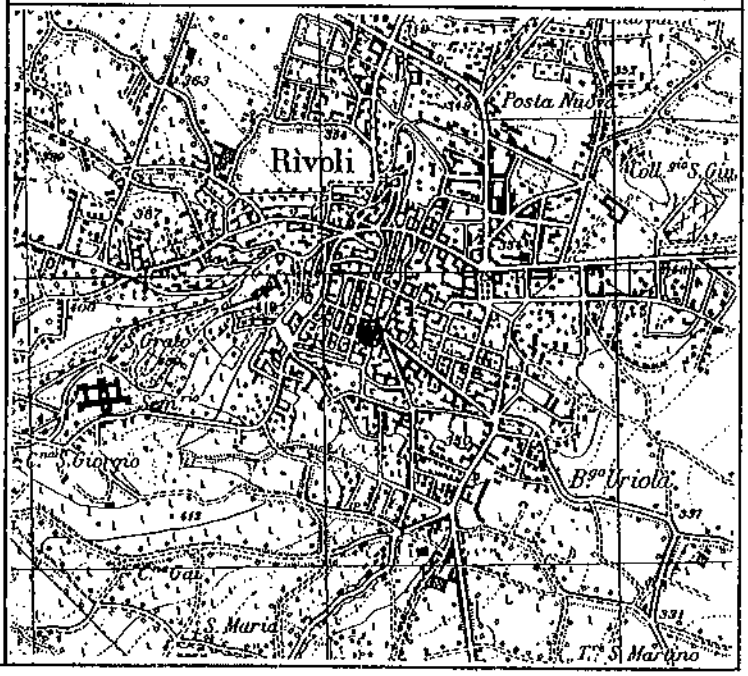
Conglomerato

Ghiaia e sabbia

Conglomerato

Non rilevato

UBICAZIONE Scala 1:25.000



REGIONE PIEMONTE

COMUNE DI RIVOLI

SCHEDA POZZO P4

P4 STRATIGRAFIA

USO: –



Terreno naturale

Conglomerato con ghiaia compatta

Ghiaia con sabbia

Argilla gialla

Ghiaia con sabbia

Argilla gialla

Ghiaia con sabbia

Argilla gialla

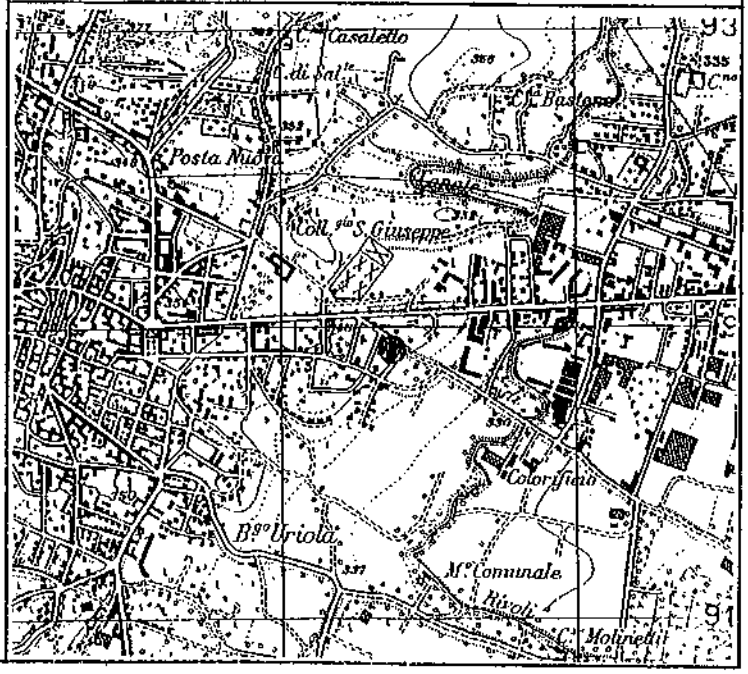
Ghiaia

Argilla gialla

Ghiaia

Argilla

UBICAZIONE Scala 1:25.000



REGIONE PIEMONTE

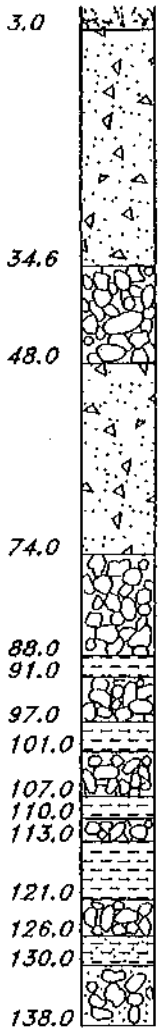
COMUNE DI RIVOLI

SCHEDA POZZO P5

P5

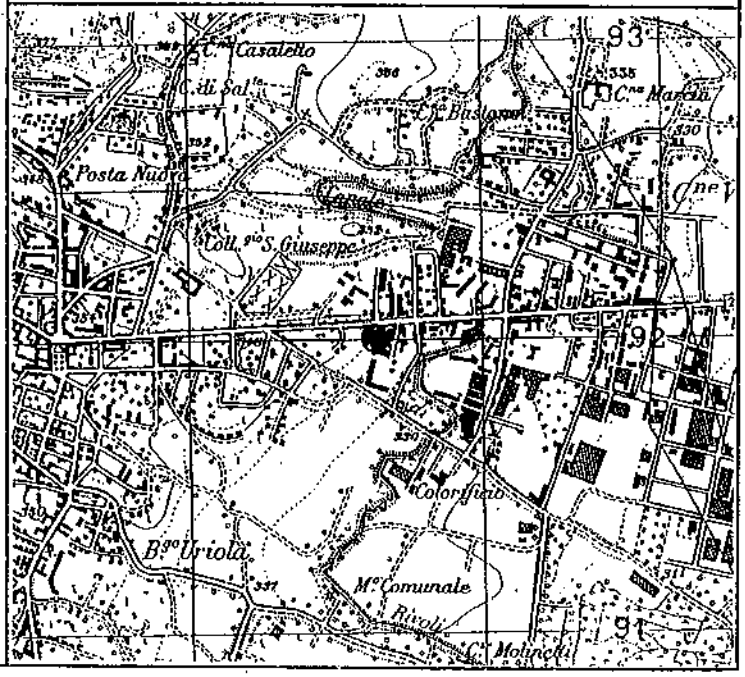
STRATIGRAFIA

USO: Industriale



3.0	Terreno vegetale
34.6	Conglomerato con ciottoli
48.0	Ghiaia con ciottoli
74.0	Conglomerato
88.0	Ghiaia sciolta
91.0	Argilla compatta
97.0	Ghiaia sciolta
101.0	Argilla compatta
107.0	Ghiaia sciolta
110.0	Argilla compatta
113.0	Ghiaia sciolta
121.0	Argilla compatta
126.0	Ghiaia sciolta
130.0	Argilla compatta sabbiosa
138.0	Ghiaia sciolta e sabbia

UBICAZIONE Scala 1:25.000



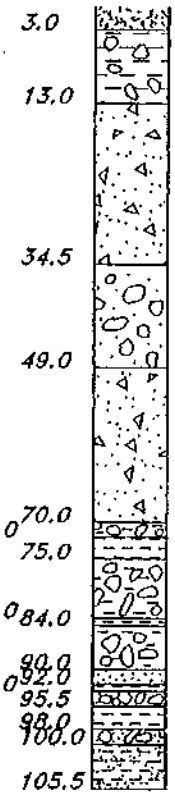
REGIONE PIEMONTE

COMUNE DI RIVOLI

SCHEDA POZZO P6

P6 STRATIGRAFIA

USO: industriale



Terreno vegetale

Argilla con ghiaia

Conglomerato

Ghiaia e sabbia

Conglomerato

Ghiaia argillosa

Argilla gialla

Ghiaia argillosa

Argilla gialla

Ghiaia argillosa

Sabbia

Argilla gialla

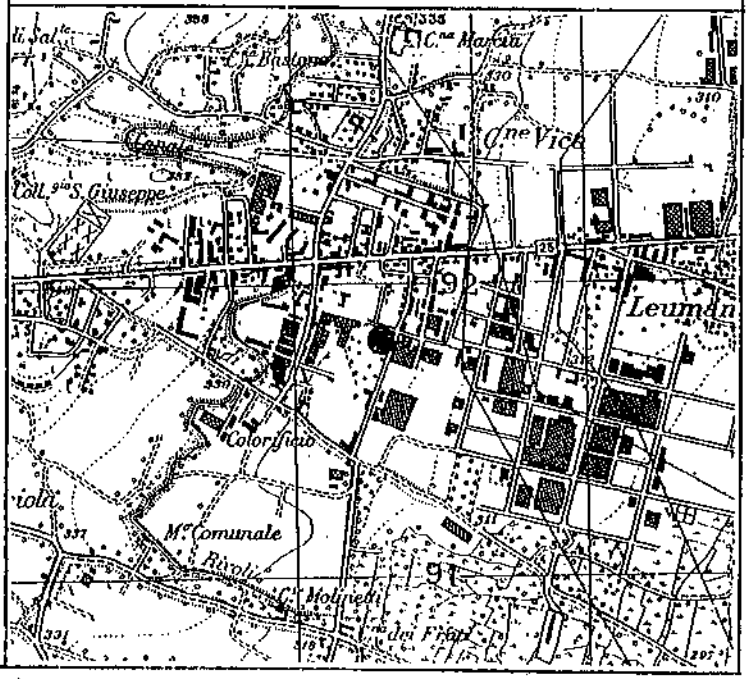
Ghiaia

Argilla

Ghiaia e sabbia

Argilla e sabbia

UBICAZIONE Scala 1:25.000



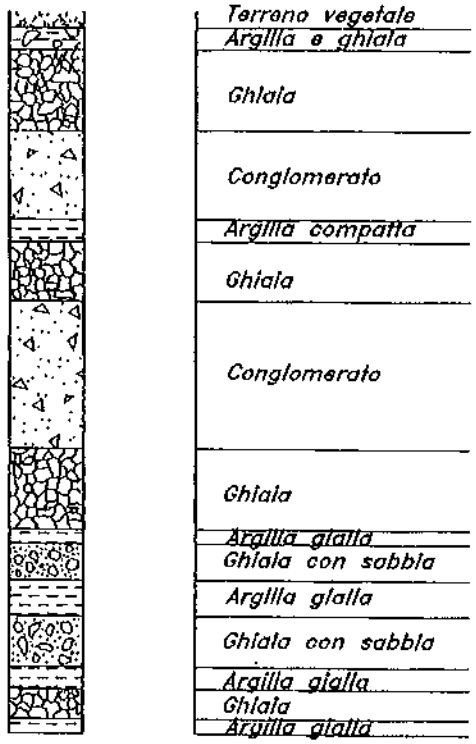
REGIONE PIEMONTE

COMUNE DI RIVOLI

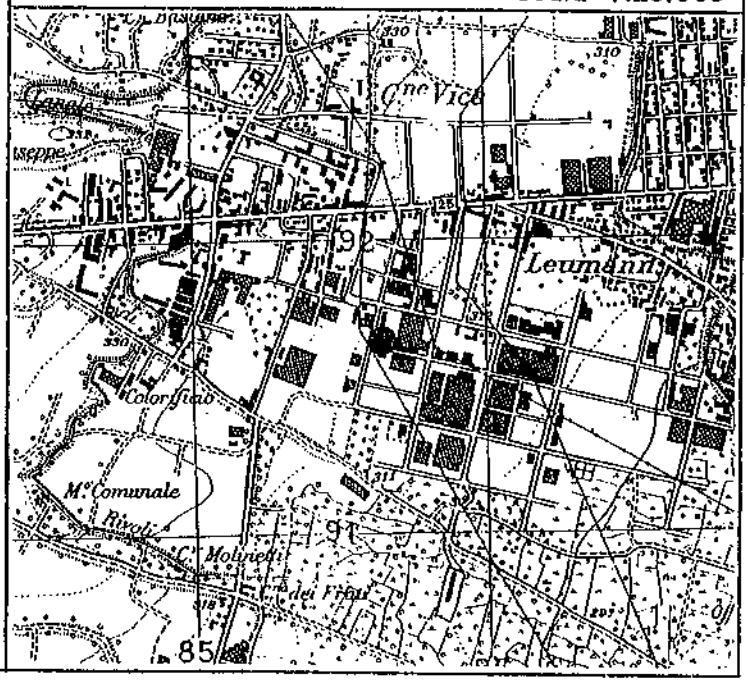
SCHEDA POZZO P7

P7 STRATIGRAFIA

USO: Industriale



UBICAZIONE Scala 1:25.000



REGIONE PIEMONTE

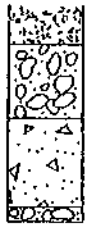
COMUNE DI RIVOLI

SCHEDA POZZO P8

P8

STRATIGRAFIA

USO: Industriale



5.0

15.0

27
29.9

(m)

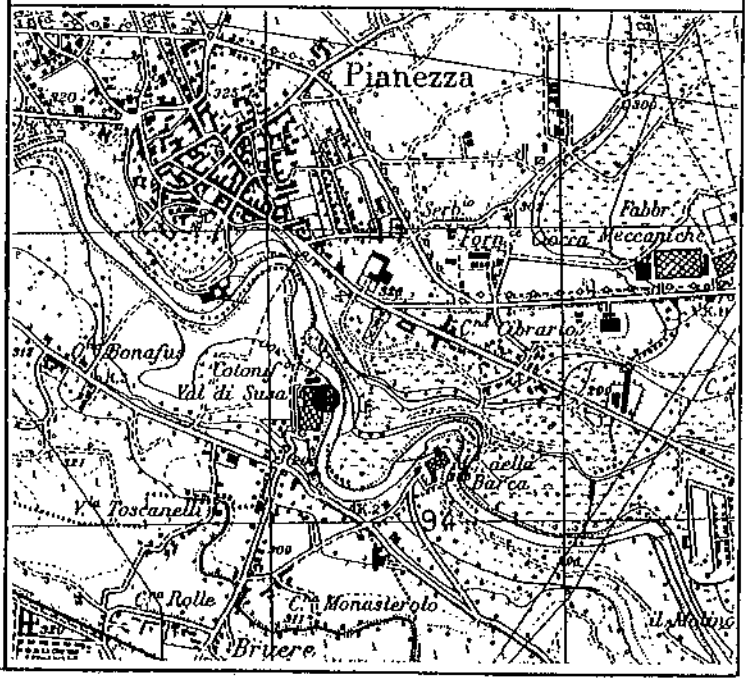
Terreno di riporto

Ghiaia con sabbia

Ghiaia con conglomerato

Ghiaia con sabbia

UBICAZIONE Scala 1:25.000



REGIONE PIEMONTE

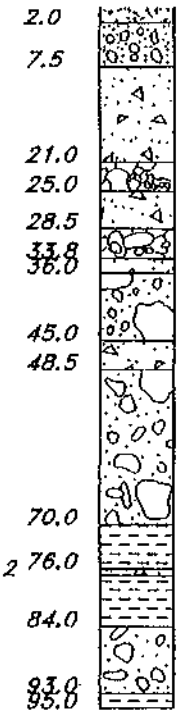
COMUNE DI RIVOLI

SCHEDA POZZO P9

P9

STRATIGRAFIA

USO: Industriale



Terreno di riporto

Ghiaia e sabbia

Conglomerato

Ghiaia con trovanti

Conglomerato

Ghiaia con trovanti

Conglomerato

Ghiaia e sabbia con trovanti

Conglomerato

Ghiaia e sabbia con trovanti

Argilla

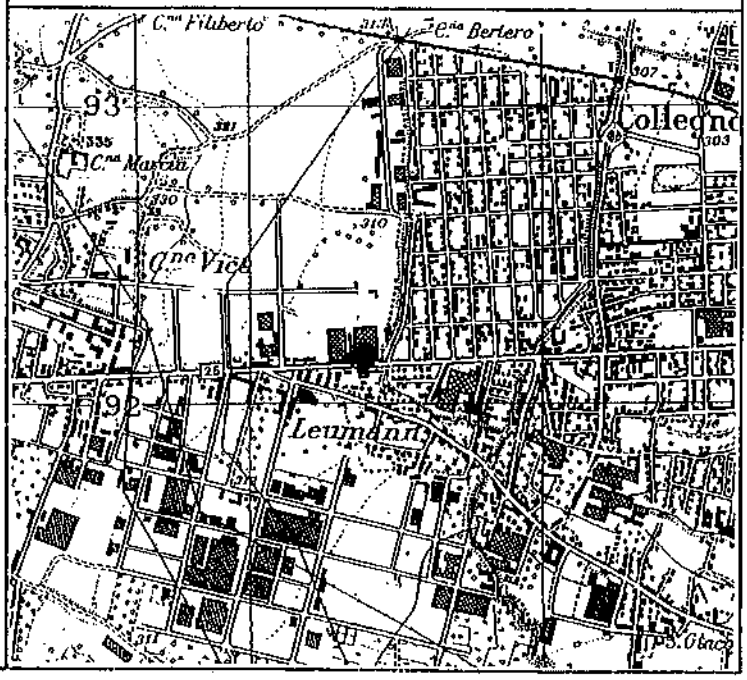
Conglomerato

Argilla

Ghiaia e sabbia

Argilla

UBICAZIONE Scala 1:25.000



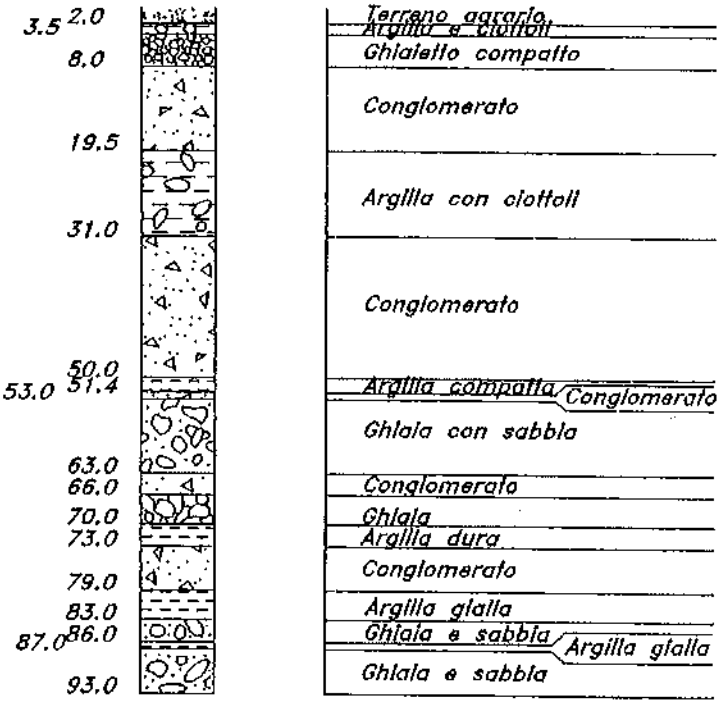
REGIONE PIEMONTE

COMUNE DI RIVOLI

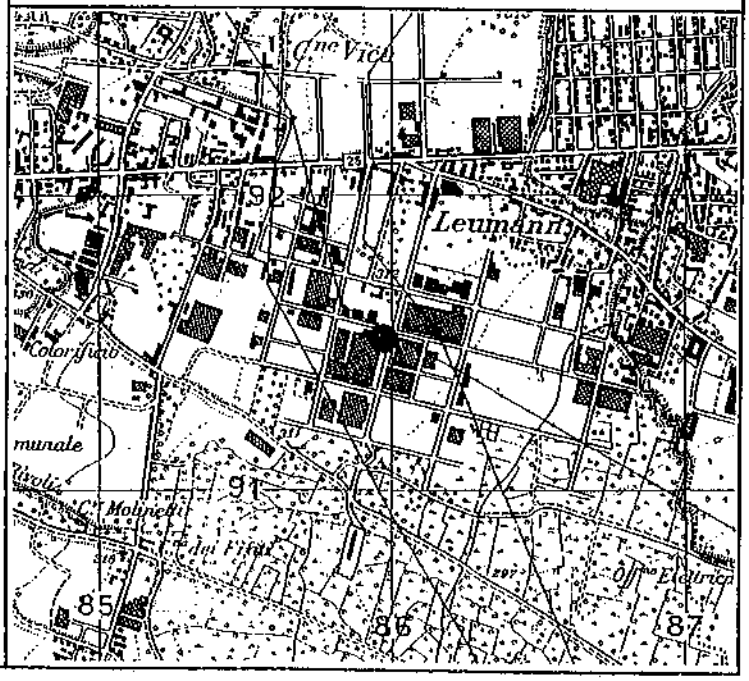
SCHEDA POZZO P10

P10 STRATIGRAFIA

USO: industriale



UBICAZIONE Scala 1:25.000



REGIONE PIEMONTE

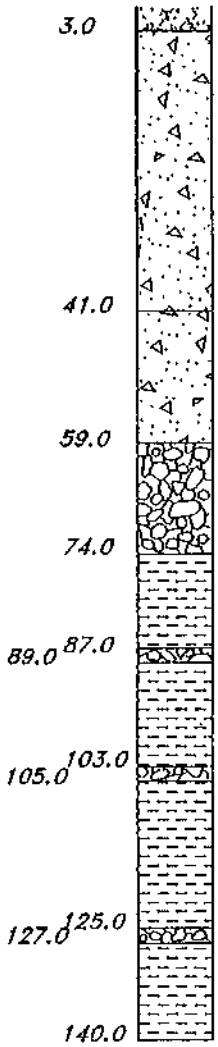
COMUNE DI RIVOLI

SCHEDA POZZO P11

P11

STRATIGRAFIA

USO: industriale



Argilla con ciottoli

Conglomerato con ghiaia

Conglomerato

Ghiaia

Argilla gialla

Ghiaia

Argilla gialla

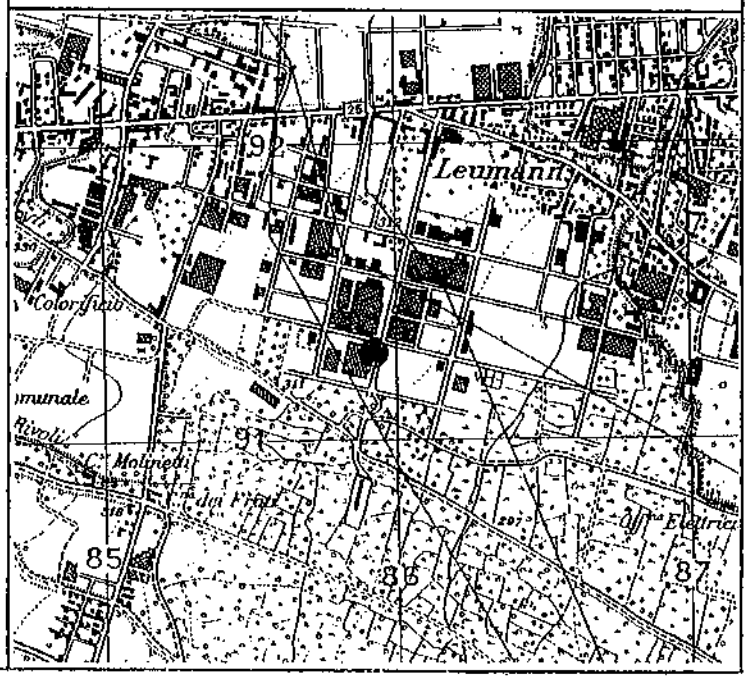
Ghiaia

Argilla gialla

Ghiaia

Argilla gialla

UBICAZIONE Scala 1:25.000



REGIONE PIEMONTE

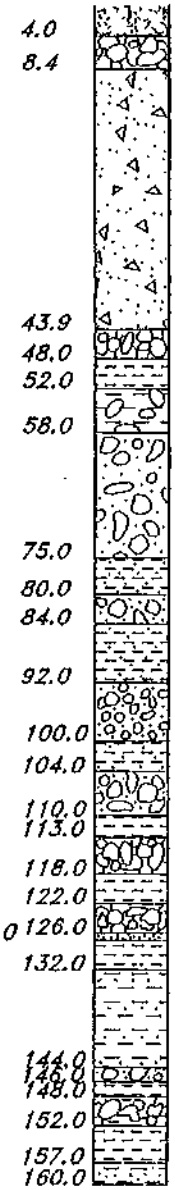
COMUNE DI RIVOLI

SCHEDA POZZO P12

P12

STRATIGRAFIA

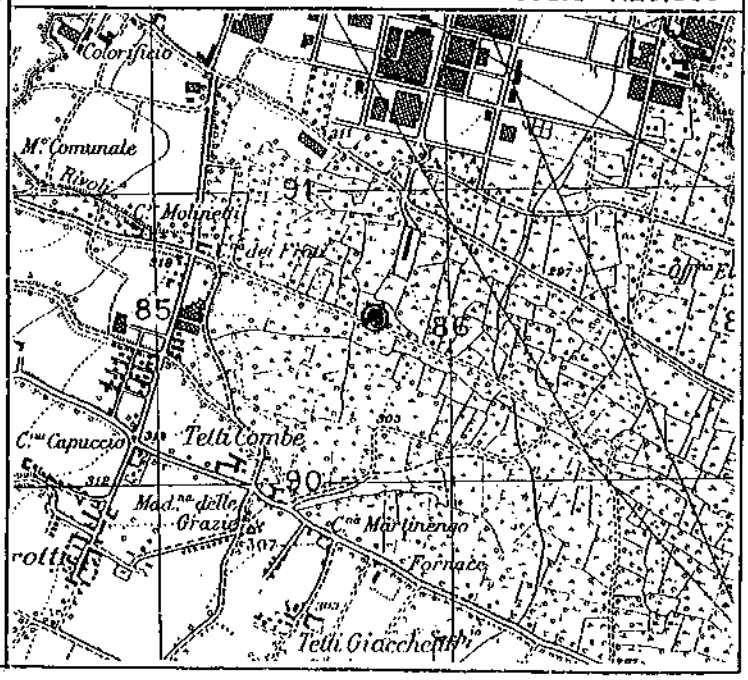
USO: –



	4.0	Terreno vegetale
	8.4	Ghiaia
		Conglomerato
	43.9	
	48.0	Ghiaia
	52.0	Argilla gialla
	58.0	Argilla con ciottoli
		Ghiaia e sabbia
	75.0	
	80.0	Limo giallo sabbioso
	84.0	Ghiaia e sabbia
	92.0	Argilla gialla sabbiosa
	100.0	Ghiaietto e sabbia
	104.0	Argilla gialla sabbiosa
	110.0	Ghiaia con sabbia
	113.0	Argilla compatta
	118.0	Ghiaia
	122.0	Argilla gialla
127.0	126.0	Ghiaia / Sabbia
	132.0	Argilla gialla
		Argilla sabbiosa stratificata
	144.0	
	146.0	Ghiaia con sabbia
	148.0	Argilla gialla
	152.0	Ghiaia compatta argillosa
	157.0	Argilla gialla
	160.0	Argilla con sabbia

(m)

UBICAZIONE Scala 1:25.000



REGIONE PIEMONTE

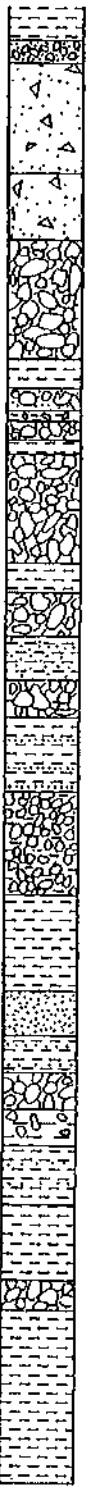
COMUNE DI RIVOLI

SCHEDA POZZO P13

P13

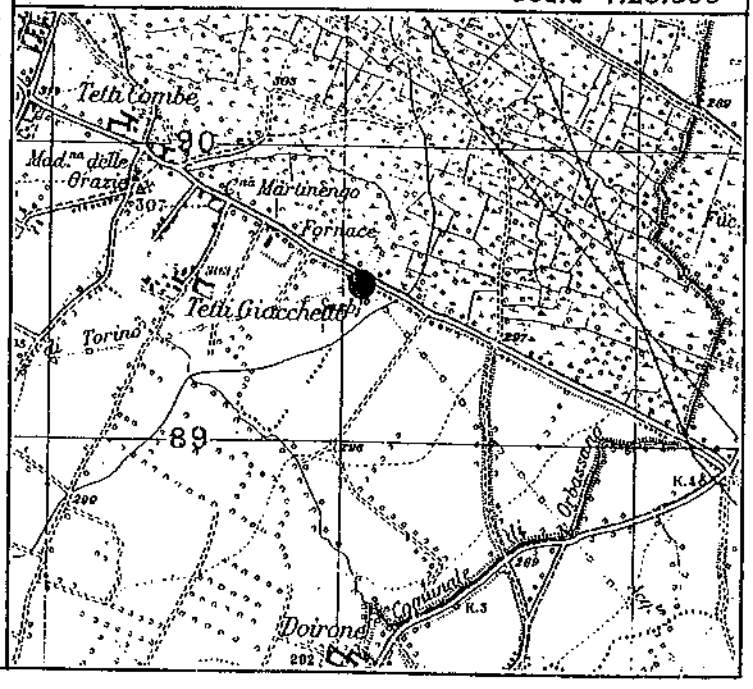
STRATIGRAFIA

USO: Idropotabile



5.0		Argilla
8.0		Ghiaia sabbiosa
		Ghiaia con conglomerato
23.0		Ghiaia con ciottoli e conglomerato
32.0		Ghiaia compatta e ciottoli
48.0		Argilla
52.0		Ghiaia con sabbia
55.0		Ghiaia compatta
56.5		Argilla con ghiaia
59.0		Argilla marrone
61.0		Ghiaia
76.0		Argilla marrone
80.0		Ghiaia
86.0		Argilla sabbiosa marrone
92.0		Ghiaia
97.0		Argilla sabbiosa alternata a strati di sabbia
107.0		Ghiaietto compatta argilloso
121.0		Argilla marrone
134.0		Sabbia compatta
140.0		Argilla con strati di sabbia
145.0		Ghiaia
150.0		Ghiaia con argilla
155.0		Argilla sabbiosa compatta marrone
163.0		Argilla verdastra
173.0		Ghiaia
177.0		Argilla
200.0		
(m)		

UBICAZIONE Scala 1:25.000



REGIONE PIEMONTE

APPENDICE

Stratigrafie di pozzi censiti sul territorio

REGIONE PIEMONTE

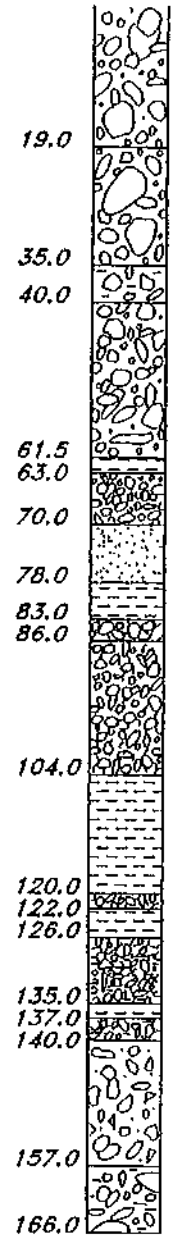
COMUNE DI RIVOLI

SCHEDA POZZO P14

P14

STRATIGRAFIA

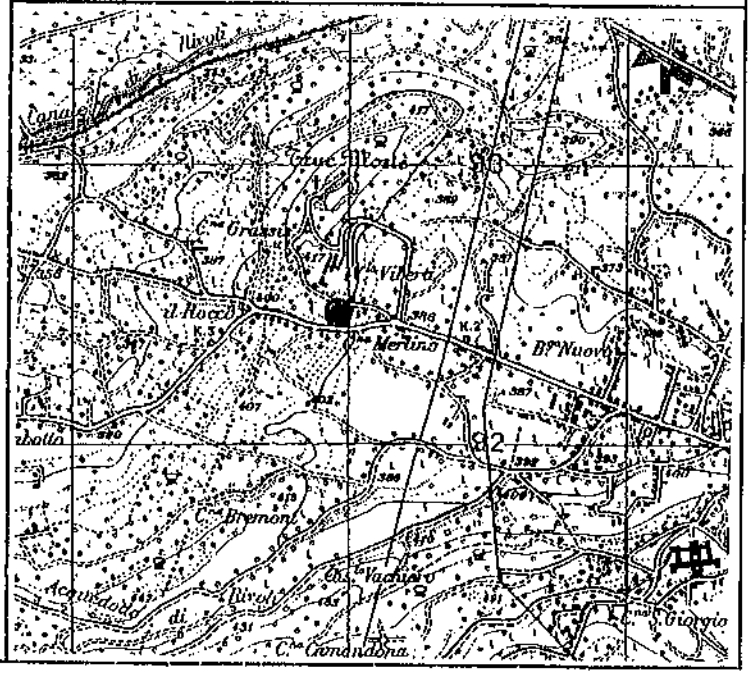
USO: Industriale



19.0	Ghiaia con trovanti
35.0	Ghiaia con grossi trovanti
40.0	Ghiaia con poca argilla
61.5	Ghiaia
63.0	Argilla gialla
70.0	Ghiaietto semi-compatto
78.0	Sabbia fine
83.0	Argilla
86.0	Ghiaia con ciottoli compatti
104.0	Ghiaietto compatto
120.0	Argilla mista
122.0	Ghiaietto
126.0	Argilla
135.0	Ghiaietto con argilla
137.0	Argilla
140.0	Ghiaietto con poca argilla
157.0	Ghiaia con conglomerato
166.0	Ghiaia con argilla e trovanti

(m)

UBICAZIONE Scala 1:25.000



REGIONE PIEMONTE

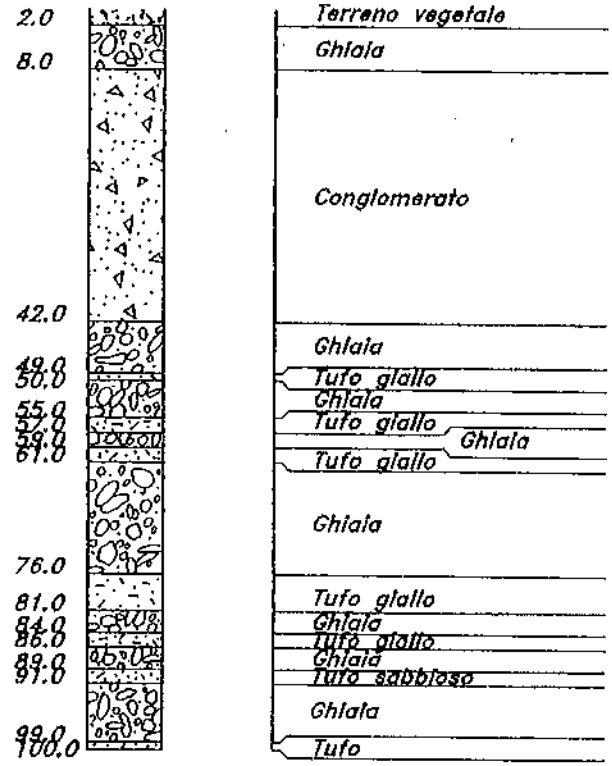
COMUNE DI RIVOLI

SCHEDA POZZO P15

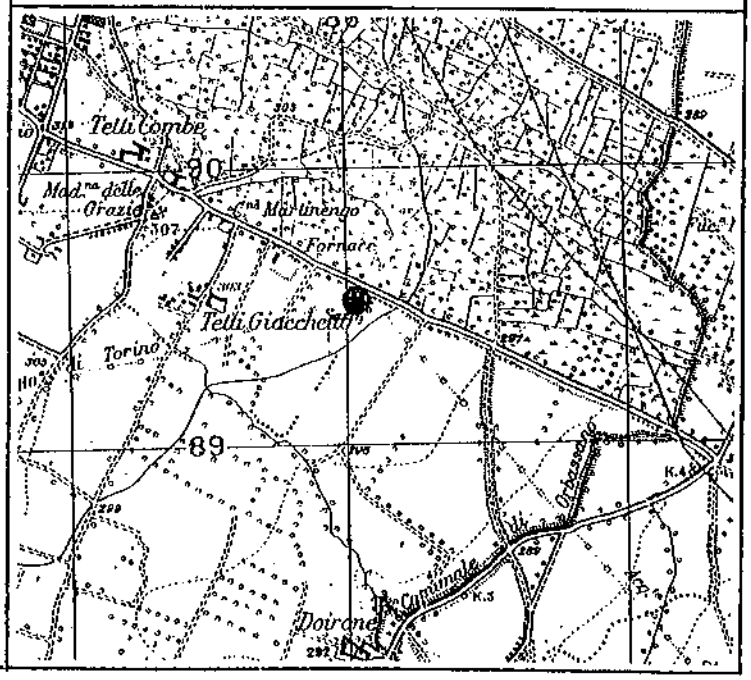
P15

STRATIGRAFIA

USO: Idropotabile



UBICAZIONE Scala 1:25.000



REGIONE PIEMONTE

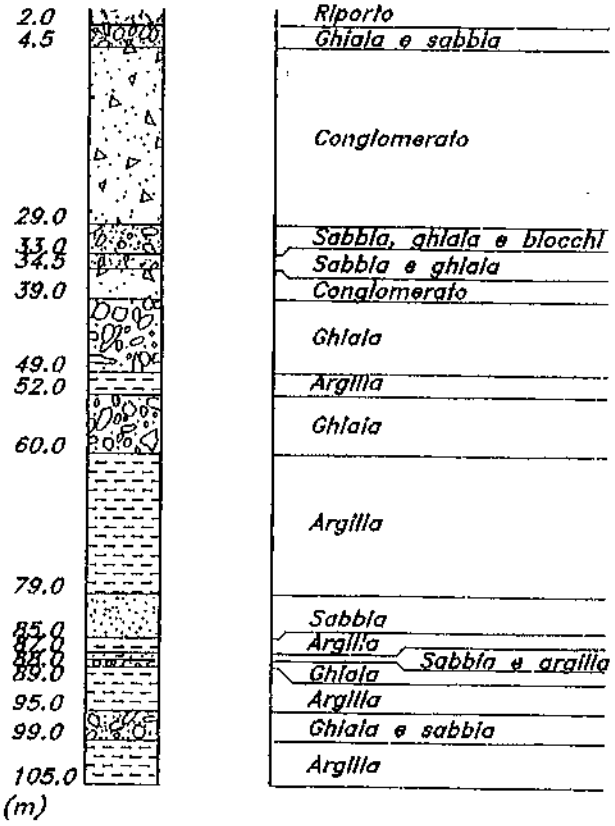
COMUNE DI RIVOLI

SCHEDA POZZO P16

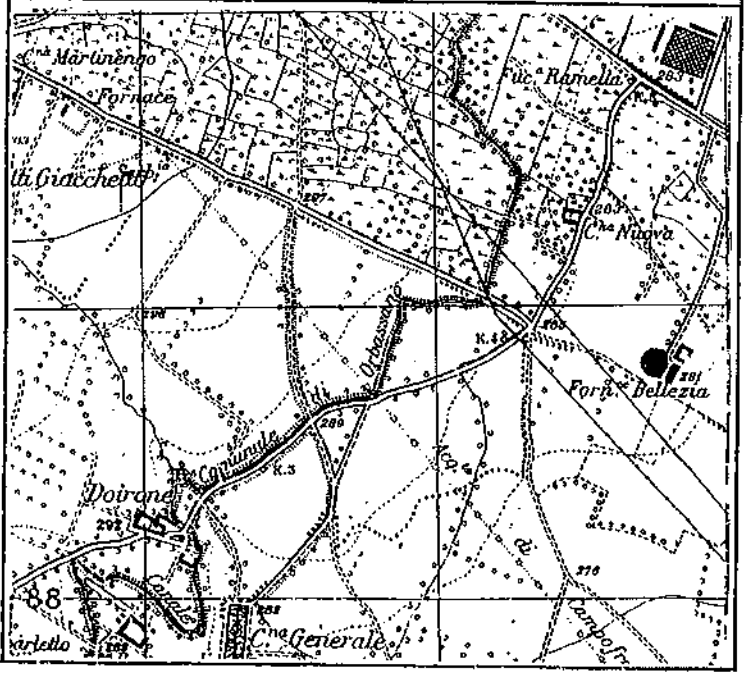
P16

STRATIGRAFIA

USO: Idropotabile



UBICAZIONE Scala 1:25.000



REGIONE PIEMONTE

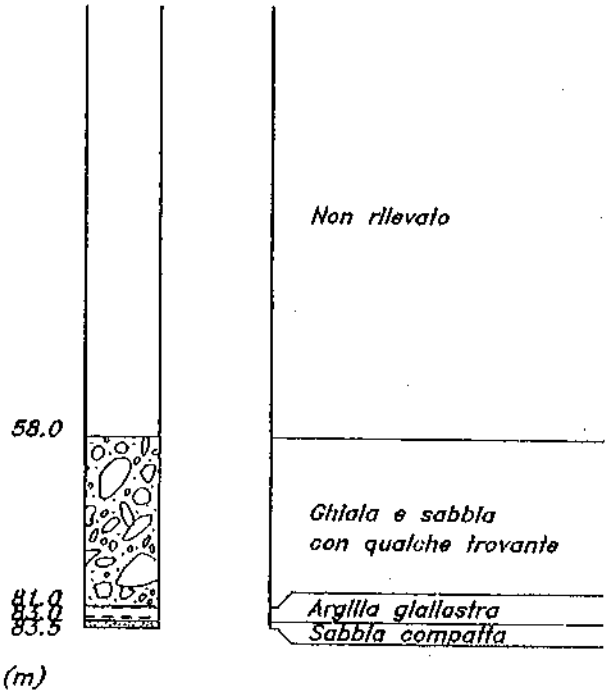
COMUNE DI RIVOLI

SCHEDA POZZO P17

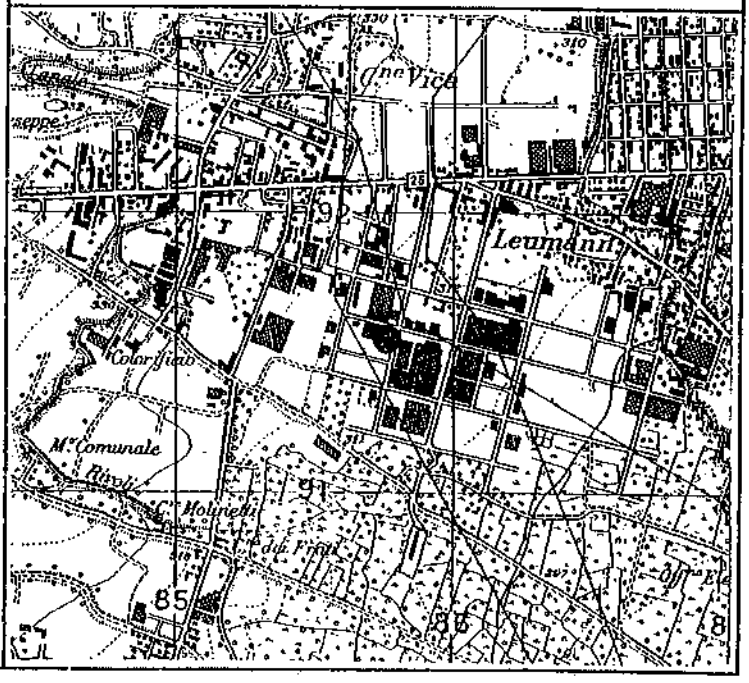
P17

STRATIGRAFIA

USO: Industriale



UBICAZIONE Scala 1:25.000



REGIONE PIEMONTE

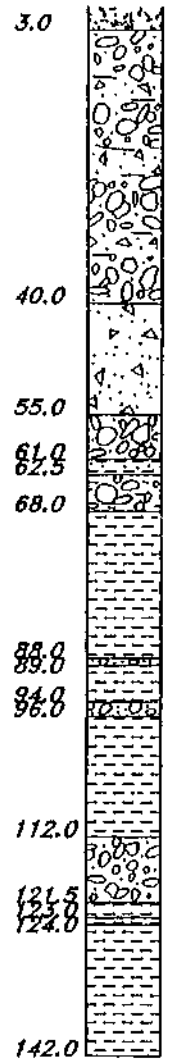
COMUNE DI RIVOLI

SCHEDA POZZO P18

P18

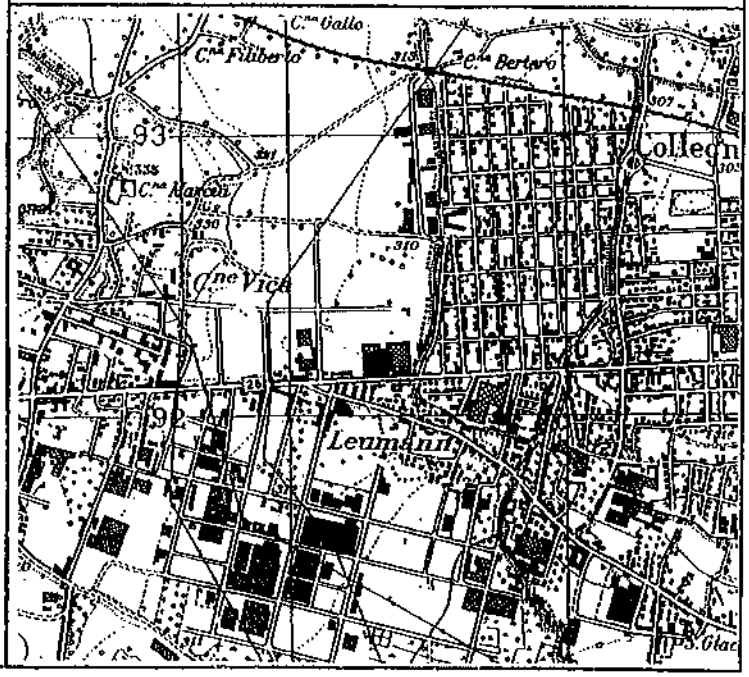
STRATIGRAFIA

USO: Industriale



- Materiale vegetale
- Ghiaia con strati di conglomerato
- Conglomerato compatto
- Ghiaia
- Argilla sabbiosa gialla
- Ghiaia con limo
- Argilla gialla
- Ghiaia e sabbia fine
- Argilla gialla
- Ghiaia con sabbia
- Argilla gialla
- Ghiaia con sabbia
- Argilla gialla
- Argilla blu
- Argilla gialla

UBICAZIONE Scala 1:25.000



REGIONE PIEMONTE

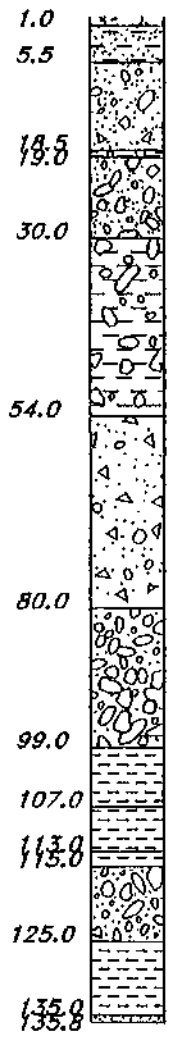
COMUNE DI RIVOLI

SCHEDA POZZO P19

P19

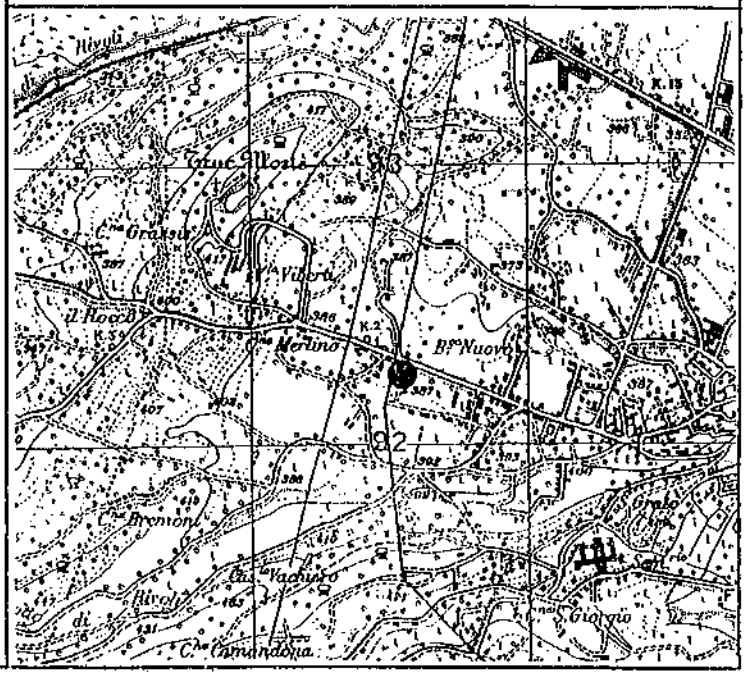
STRATIGRAFIA

USO: idropotabile



- Terreno vegetale
- Sabbia argillosa
- Sabbia e ghiaia sporca con trovanti e conglomerato
- Argilla mista a ghiaia
- Ghiaia e sabbia grigia
- Argilla con ghiaia e trovanti
- Conglomerato fessurato con ghiaia
- Ghiaia
- Argilla gialla
- Argilla blu
- Argilla gialla
- Ghiaia sporca
- Argilla gialla
- Arenaria

UBICAZIONE Scala 1:25.000



REGIONE PIEMONTE

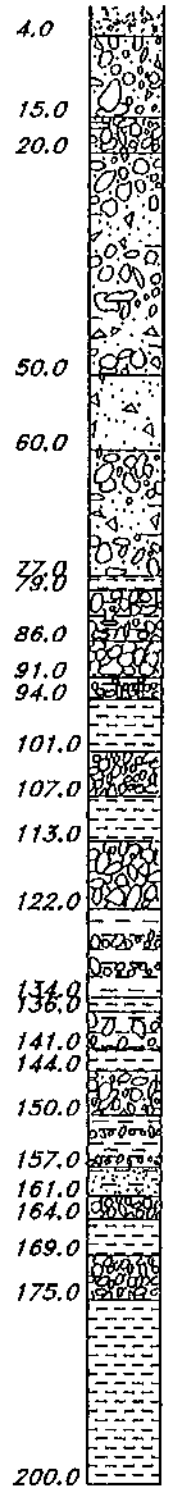
COMUNE DI RIVOLI

SCHEDA POZZO P20

P20

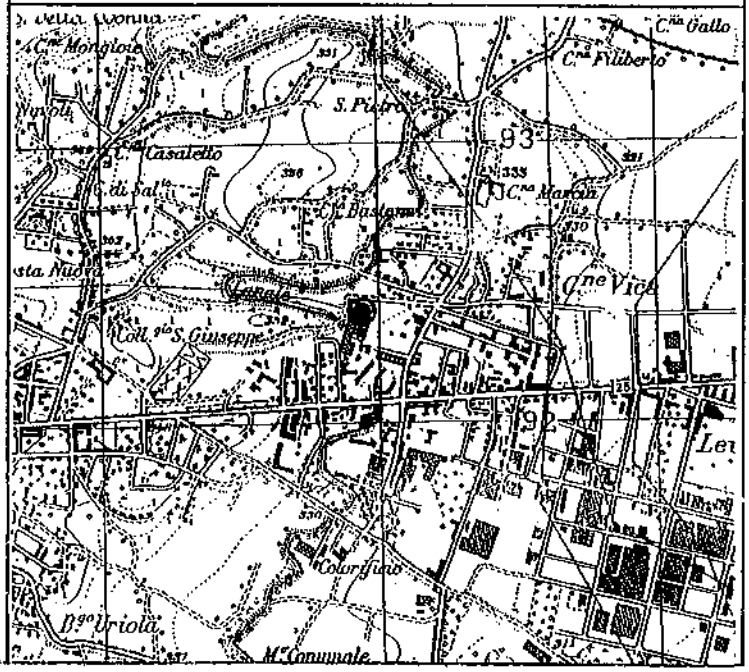
STRATIGRAFIA

USO: Idropotabile



- Riporto
- Ghiaia con trovanti e conglomerato
- Ghiaia compatta con ciottoli
- Ghiaia con strati di conglomerato
- Conglomerato compatto
- Ghiaia compatta con strati di conglomerato
- Argilla
- Ghiaia compatta con argilla
- Ghialone compatto
- Ghialetto con argilla
- Argilla
- Ghialetto compatto
- Argilla
- Ghiaia compatta
- Argilla con strati di ghialetto
- Argilla gialla
- Ghiaia con argilla
- Argilla
- Ghiaia semi-compatta
- Argilla con piccoli strati di ghialetto
- Sabbia compatta argillosa
- Ghialetto compatto
- Argilla
- Ghialetto compatto
- Argilla

UBICAZIONE Scala 1:25.000



REGIONE PIEMONTE

COMUNE DI RIVOLI

SCHEDA POZZO P21

P21

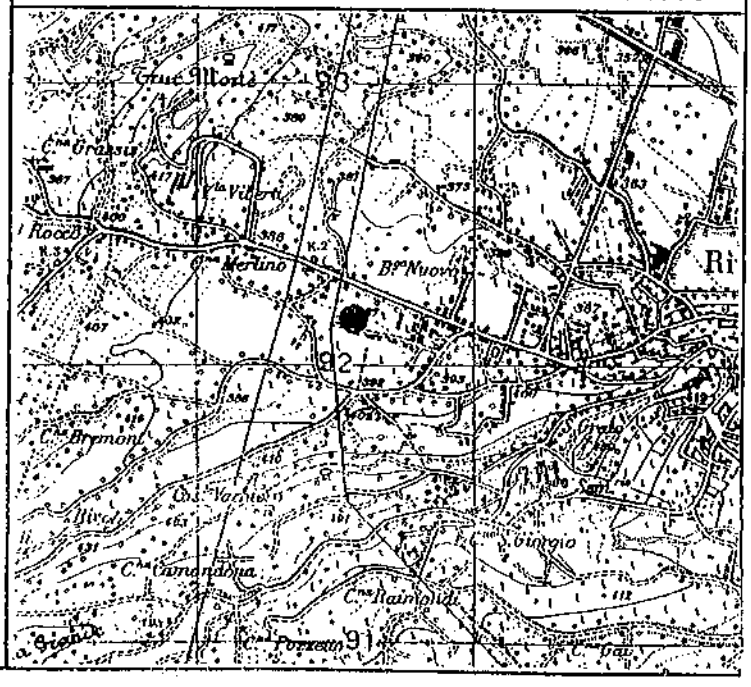
STRATIGRAFIA

USO: Idropotabile

3.0	Terreno vegetale
10.0	Argilla e ghiaia
18.0	Ghiaia, sabbia e ciottoli
22.0	Conglomerato, ghiaia e ciottoli
26.0	Argilla e ghiaione
31.0	Grossi ciottoli
34.0	Argilla gialla e ciottoli
39.0	Argilla gialla e ghiaia
58.0	Ghiaia con ciottoli e argilla
83.0	Ghiaia, ciottoli e strati di conglomerato
87.0	Conglomerato con strati di argilla
92.0	Argilla gialla compatta
95.5	Ghiaia compatta
98.0	Argilla gialla
100.0	Argilla con ghiaia compatta
103.0	Argilla gialla
114.0	Sabbia e ghiaia compatta
122.5	Argilla blu
132.0	Ghiaia e ghiaietto compatti
152.0	Ghiaia e argilla gialla a strati
154.0	Argilla gialla
166.0	Ghiaietto e sabbia
170.0	Argilla gialla
183.0	Ghiaia e sabbia
200.0	Argilla e limo

(m)

UBICAZIONE Scala 1:25.000



REGIONE PIEMONTE

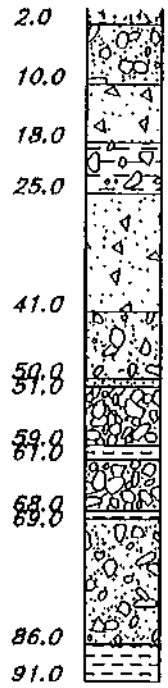
COMUNE DI RIVOLI

SCHEDA POZZO P22

P22

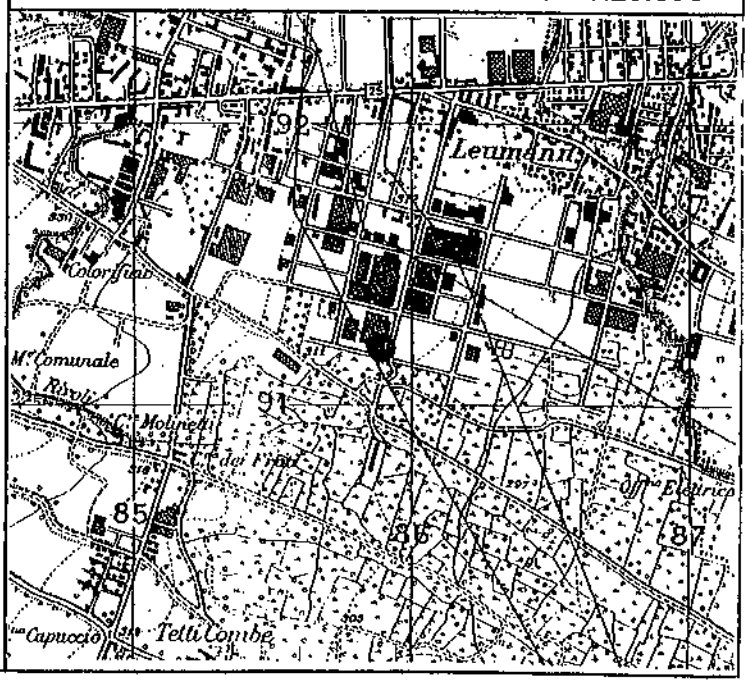
STRATIGRAFIA

USO: Idropotabile



- Riporto
- Ghiaia e sabbia
- Conglomerato
- Ghiaia e argilla
- Conglomerato
- Ghiaia e sabbia
- Sabbia
- Ghiaia
- Argilla
- Ghiaia
- Argilla
- Ghiaia e sabbia
- Argilla

UBICAZIONE Scala 1:25.000



REGIONE PIEMONTE

COMUNE DI RIVOLI

SCHEDA POZZO P23

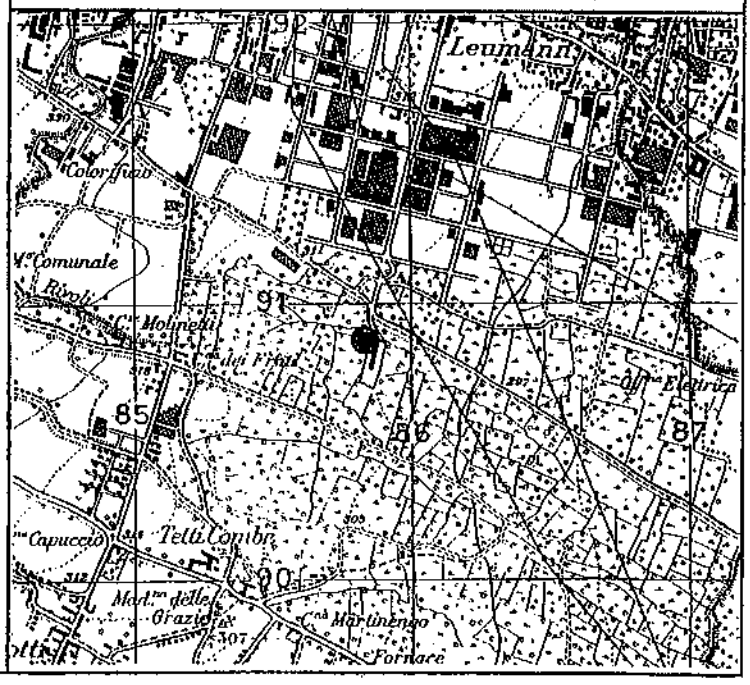
P23

STRATIGRAFIA

USO: Idropotabile e industriale



UBICAZIONE Scala 1:25.000



REGIONE PIEMONTE

COMUNE DI RIVOLI

SCHEDA POZZO P24

P24 STRATIGRAFIA

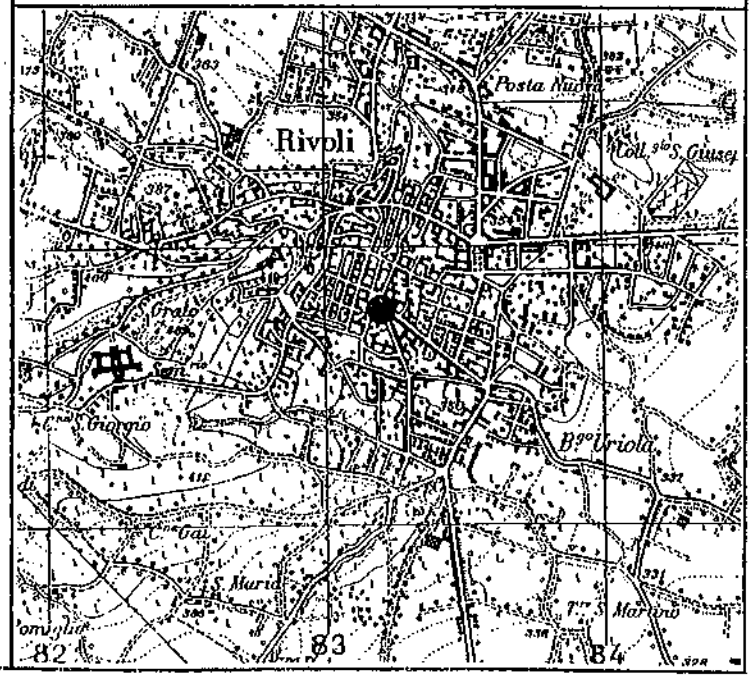
USO: Idropotabile



	Morena
38.0	
40.0	Conglomerato duro
	Conglomerato tenero
49.0	
52.0	Conglomerato poroso
	Ghiaia sciolta con argilla
57.5	
58.0	Ciottoli
	Conglomerato duro
62.9	
64.7	Conglomerato ten. con ghiaia e ciottoli
65.3	Conglomerato ten. con sabbia
69.4	Sabbia e ghiaia

(m)

UBICAZIONE Scala 1:25.000



REGIONE PIEMONTE

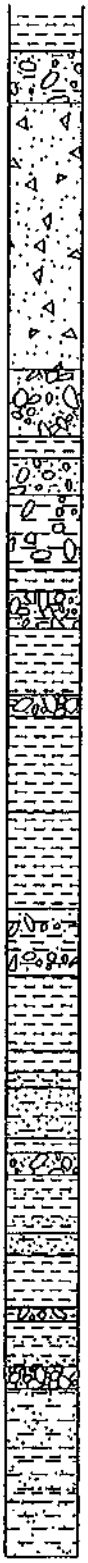
COMUNE DI RIVOLI

SCHEDA POZZO P25

P25

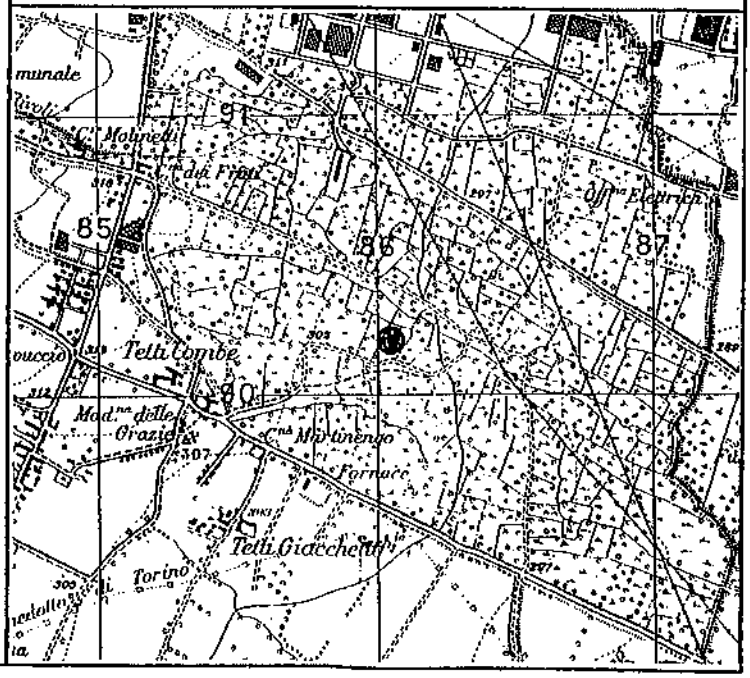
STRATIGRAFIA

USO: Idropotabile



6.0	Argilla nocciola
13.0	Ghiaia e sabbia argillosa con ciottoli
49.0	Conglomerato poligenico a grado di cementazione variabile
58.0	Ghiaia compatta e sabbia limosa
61.0	Argilla gialla
66.0	Ghiaia e sabbia argillosa
76.0	Argilla limosa giallo-brunastra con ghiaia e ciottoli
79.0	Argilla limosa giallo-bruna
84.0	Ghiaia compatta con argilla limosa giallo-bruna
93.0	Argilla limosa giallo-brunastra con livelli torbosi e resti vegetali
96.0	Ghiaia e ciottoli
109.0	Argilla e argilla limosa grigio-giallastra
122.0	Argilla e argilla limosa grigia
131.0	Argilla limosa grigio-marrone con livelletti ghiaiosi
141.0	Argilla grigia
144.0	Argilla limosa grigio-azzur.
146.0	Limo argilloso con sabbia
153.0	Sabbia e limo argilloso molto compatti
155.0	Argilla gialla
158.0	Ghiaia e sabbia con ciott.
166.0	Argilla limosa compatta con livelli sabbioso-limosi
169.0	Sabbia limosa e argilla
176.0	Argilla grigio-blu
178.0	Ghiaia argillosa
184.0	Argilla grigia con livelli limoso-sabbiosi
187.0	Ghiaietto
210.0 (m)	Limo sabbioso grigio alternato a livelli argilloso-limosi

UBICAZIONE Scala 1:25.000



REGIONE PIEMONTE

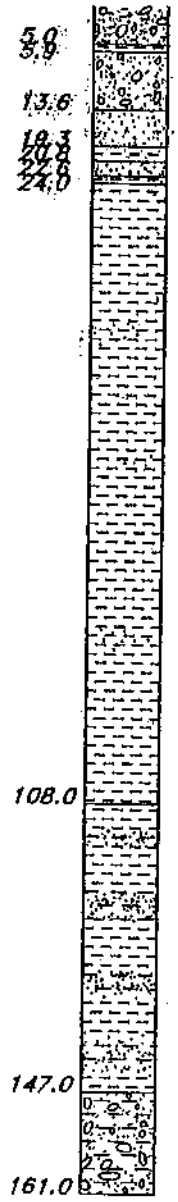
COMUNE DI RIVOLI

SCHEDA POZZO P26

P26

STRATIGRAFIA

USO: –



Ghiaia sciolta in matrice limoso-sabbiosa

Limo argilloso plastico

Ghiaia sciolta con sabbia medio-grossolana

Sabbie medie sciolte

Limo argilloso plastico

Sabbia medio-fine sciolta

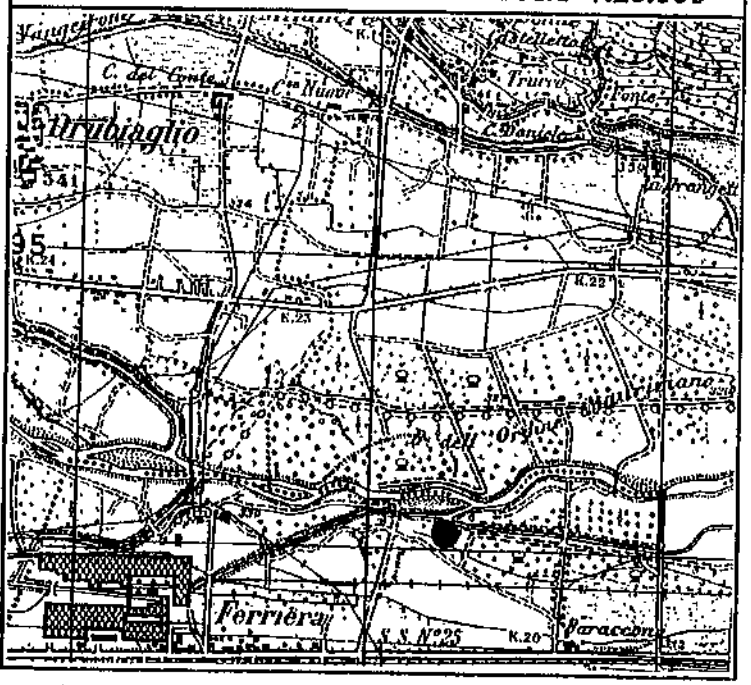
Limo sabbioso fine

Argilla limosa plastica localmente sabbiosa fine

Argilla limosa plastica alternata a sabbie fini limose

Limo, sabbia e piccoli ciottoli (morena)

UBICAZIONE Scala 1:25.000



REGIONE PIEMONTE

P0083000

ING. DR. MARTINO ENRIETTI - PER. AG. AMOS CIARLONI

S.A.M.A. - RIVOLI -

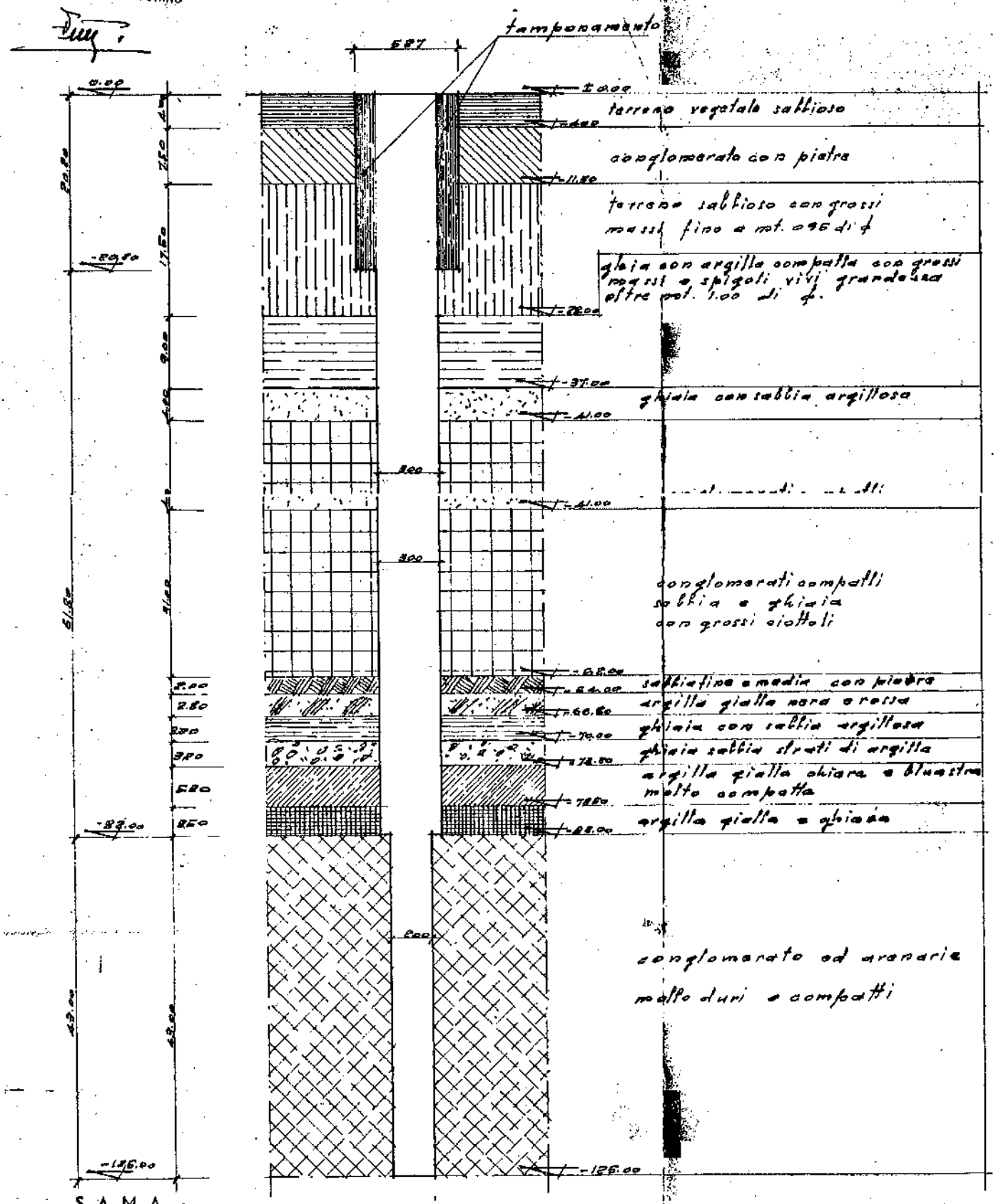
3 - 10 - 1957

POZZO ATTINGIMENTO ACQUA

PROFILO GEOGNOSTICO DEL TERRENO

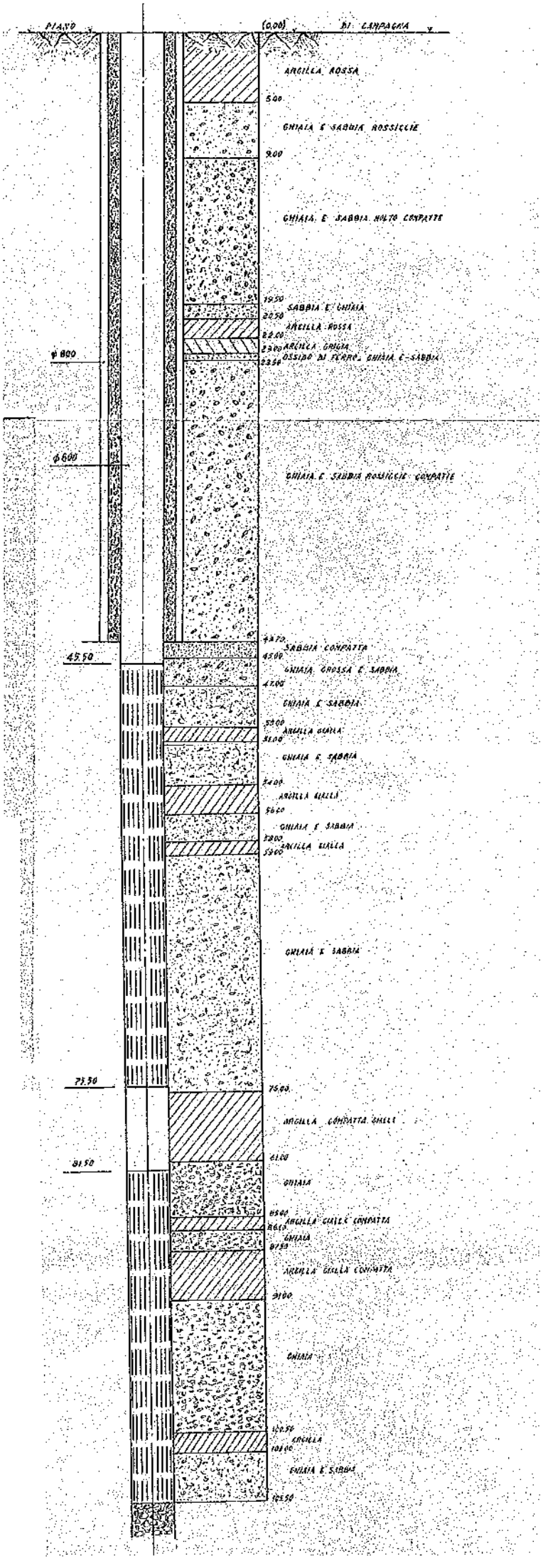
Δ IS 76

Ing. Dr. MARTINO ENRIETTI
CORSO R.
TORINO



S. A. M. A.
SOC. AZIONARIA
MIGLIORAMENTI AGRICOLI
Il Procuratore

P0500900


PIANO
(0.00)
DI CAMPAGNA
ARGILLA ROSSA
5.00
GHIAIA E SABBIA ROSSICCIE
9.00
GHIAIA E SABBIA MOLTO COMPATTE
19.50
SABBIA E GHIAIA
20.50
ARGILLA ROSSA
22.00
ARGILLA GHIAIA
23.00
OSSIDO DI FERRO, GHIAIA E SABBIA
23.50
Φ 800
Φ 600
GHIAIA E SABBIA ROSSICCIE COMPATTE
43.70
SABBIA COMPATTA
43.00
45.50
GHIAIA GROSSA E SABBIA
47.00
GHIAIA E SABBIA
53.00
ARGILLA GIALLA
54.00
GHIAIA E SABBIA
57.00
ARGILLA GIALLA
58.60
GHIAIA E SABBIA
59.00
ARGILLA GIALLA
59.00
GHIAIA E SABBIA
71.50
75.00
ARGILLA COMPATTA GIALLA
81.50
81.00
GHIAIA
85.00
ARGILLA GIALLA COMPATTA
86.00
GHIAIA
87.50
ARGILLA GIALLA COMPATTA
91.00
GHIAIA
100.50
ARGILLA
101.00
GHIAIA E SABBIA
125.50

P.
5319

Geom.Achille Ghiberti
Via Mazzini,14
VILLASTELLONE

lì 5/9/1963

Spett/le SpA
C I M A T
c° Trapani 95/A
TORINO

STRATIGRAFIA : della trivellazione pozzo nuovo Stabilimento di Grugliasco.

Ø mm. 600

0,00		
2,00		terreno coltivo
6,00		argilla sabbiosa con strati di ghiaietto
15,00		ghiaia rossiccia con sabbia
22,00		conglomerato tenero
30,00		conglomerato duro
34,00		ghiaia e sabbia compatta
35,00	|||	ghiaia
46,00		
48,00		ghiaia compatta
56,00		argilla
58,00		argilla sabbiosa
66,00	|||	ghiaietto e sabbia
75,50		argilla
76,00		sabbia granita
84,00	|||	
90,00		argilla
91,00		sabbia
94,80	|||	
96,00	|||	sabbia compatta
100,00		ghiaietto e sabbia

Ø mm. 600

P0544900

DITTA TRIVELLATRICE

Geom. ACHILLE GHIBERTI
TRIVELLAZIONE POZZI
VIA MAZZINI N. 14
VILLASTELLONE

PROFILO GEO-STRATIGRAFICO E CARATTERISTICHE

del pozzo trivellato N. 5449 sito in Comune di RIVOLI Foglio 64 Part.N 11/a

Autorizzazione N. 5449 in data 3/12/64

DITTA PROPRIETARIA: s.a.s. S.E.V. Via Pavia 95 = Leumann = Rivoli

USO dell'acqua potabile e industriale

SEZIONE schematica del pozzo	COLONNA di rivestimento: cieca o fenestrata ⌀ in mm. 500	SERIE STRATIGRAFICA dei terreni attraversati
P.c.	0,00	0,00
	1,00	ghiaione di riporto
	2,50	argilla
	4,00	argilla con ghiaia
	10,00	ghiaia rossiccia
	18,00	ghiaia e sabbia compatta
	23,50	ghiaia compatta con grosse pietr
	28,00	conglomerato tenero
	31,00	conglomerato duro
	33,50	grosse pietre con strati conglom
	36,00	argilla gialla durissima
	39,00	ghiaia e sabbia compatta
	43,00	conglomerato tenero
	49,00	conglomerato durissimo
	52,00	ghiaia grossa
	53,00	conglomerato
	63,00	ghiaia
	64,50	argilla gialla
	68,00	ghiaia compatta
	72,00	argilla gialla
	73,00	ghiaia e sabbia
	87,00	argilla mista
	89,00	ghiaietto
		argilla

Data di inizio lavori: 10/12/64 Data di ultimazione: 31/12/64

Livello statico falda in assenza di sollecitazioni = - m. 40

Portata pompa espurgo = l/sec. 15 Livello dinamico = - m. 48

Portata pompa esercizio = l/sec. 5 Livello dinamico = - m. 45

Firma Ditta Trivellatrice
Geom. ACHILLE GHIBERTI
VIA MAZZINI N. 14

Firma Ditta Proprietaria
POMPERIE S.E.V. S.a.s.
Via Pavia 95 RIVOLI TORINO

P 5521

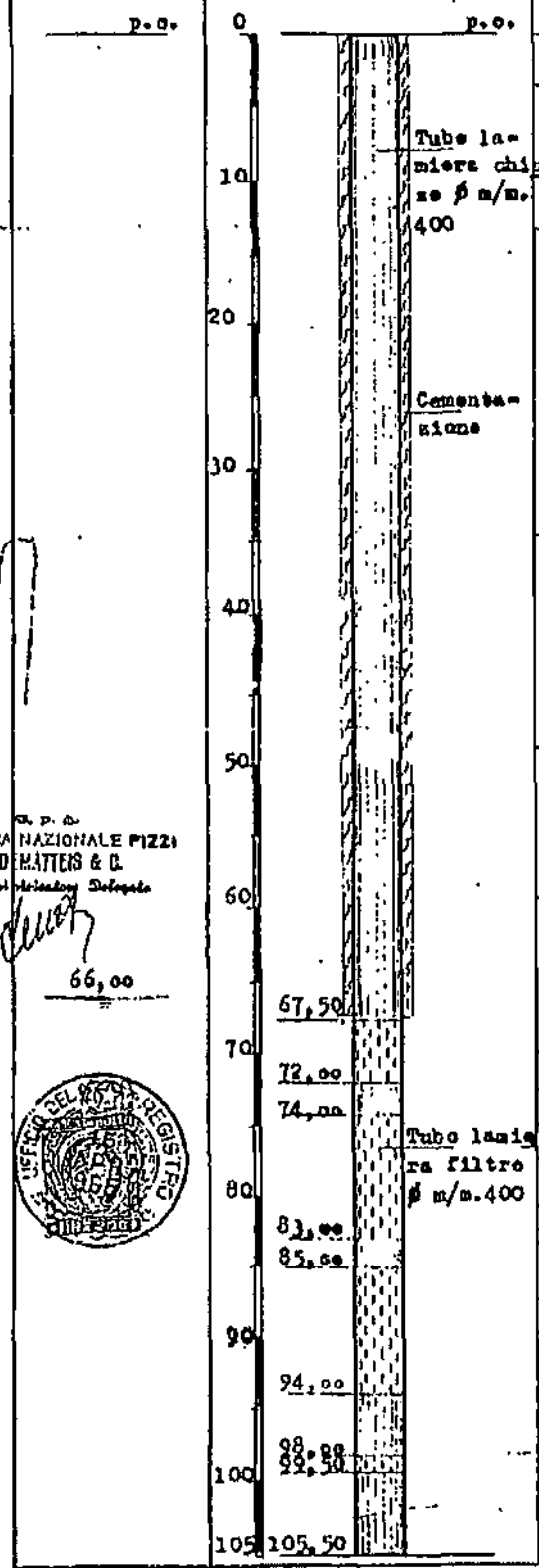
SCHEMA STRATIGRAFICO E COLONNA FILTRANTE

del pozzo tubolare trivellato da noi eseguito a CASCINE VICA

per conto della FABBRICA NAZIONALE PIZZI

GEOM FRANCO MAJNERO

TORINO



p. p. d.
FABBRICA NAZIONALE PIZZI
H. DE MATTEIS & C.
2° Comm. Aministrat. Delegato

66,00

USATO DEL BOLLO REGISTRO

OFFICINE ANGELO PANELLI S. p. A.
Telef. 23-53 - ALESSANDRIA - Via G. Bruno, 29

N. V. 559
Data 30.7.55.

Regione Piemonte

Provincia di Torino

COMUNE DI RIVOLI

PROGETTO

NUOVA PENSILINA
IMPIANTO DISTRIBUZIONE GAS

area Ai1

UBICAZIONE

Strada Comunale di Rivoli – Corso Susa

PROPRIETA'

SOCOGAS RETE S.r.L.
FIDENZA (PR), Via Emilia 12

TITOLO

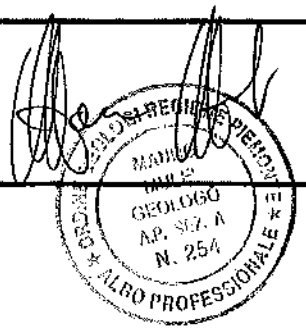
RELAZIONE GEOLOGICA GEOTECNICA

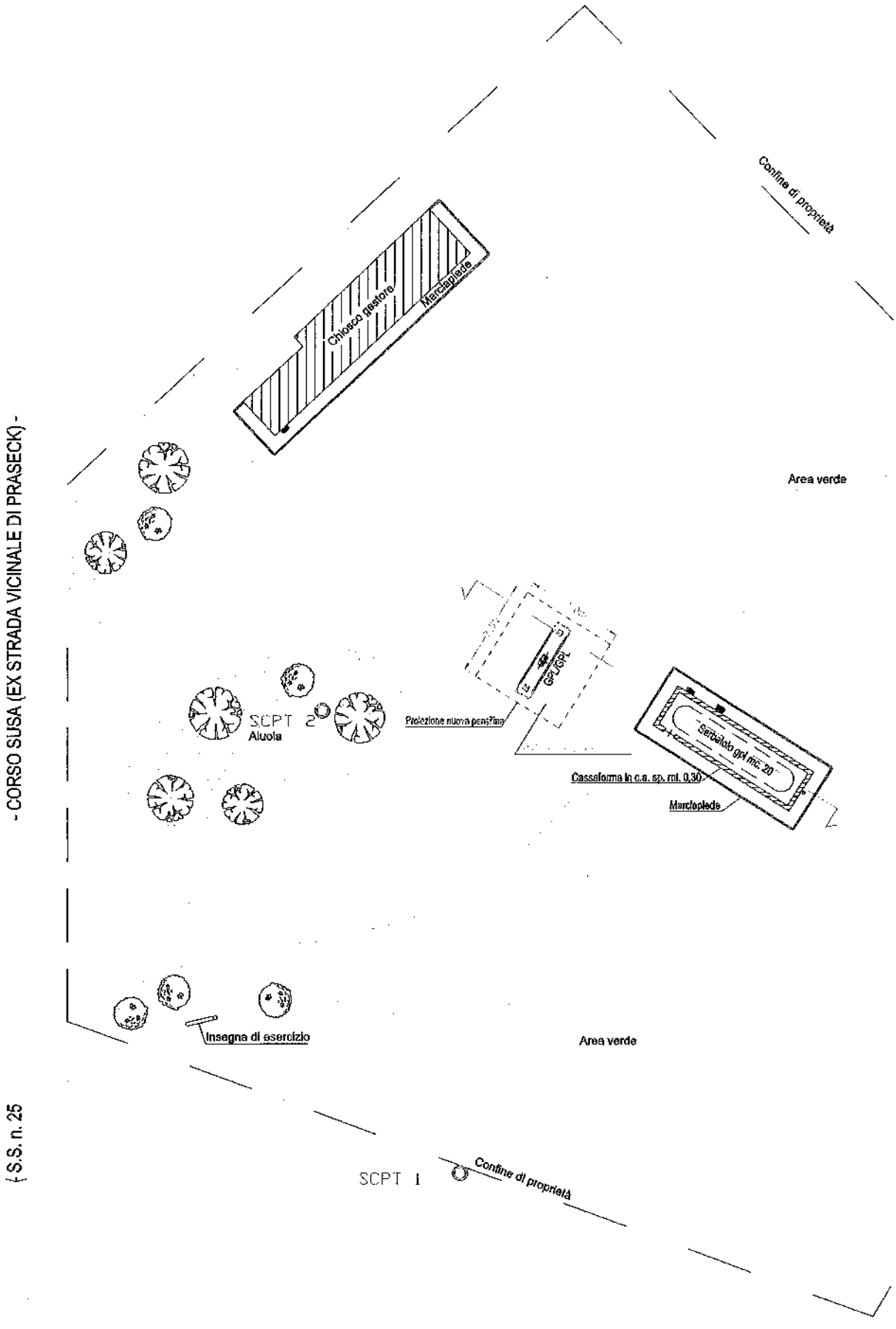
IL TECNICO

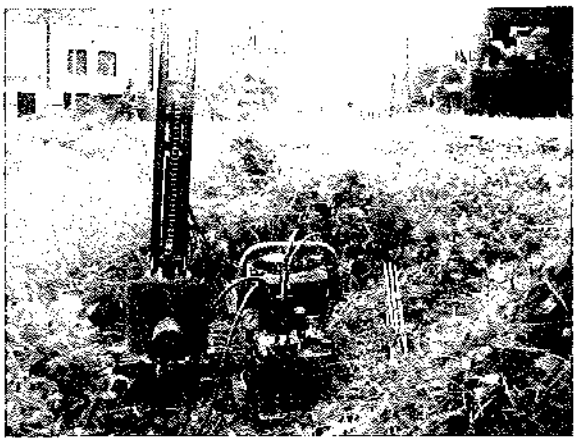
dott. Mauro Mulè, GEOLOGO

Via Pietro Cossa n°18, 10146 TORINO
tel/fax 011712929 tel. Mobile 3356795594
ORD. REG. DEI GEOLOGI DEL PIEMONTE n°254
e-mail ***mule.mauro@virgilio.it***
C.F. MLU MRA 63T05 L219S P.I. 06516620017

DATA
Giugno 2011




- CORSO SUSA (EX STRADA VICINALE DI PRASECK) -
Confine di proprietà
Chiosco gestore
Marciapiede
Area verde
SCPT 2
Aiuola
Proiezione nuova pensilina
GPL/GPL
Serbatoio gpl mc. 20
Cassaforma in c.a. sp. mt. 0,30
Marciapiede
Insegna di esercizio
Area verde
SCPT 1
Confine di proprietà
S.S. n. 25

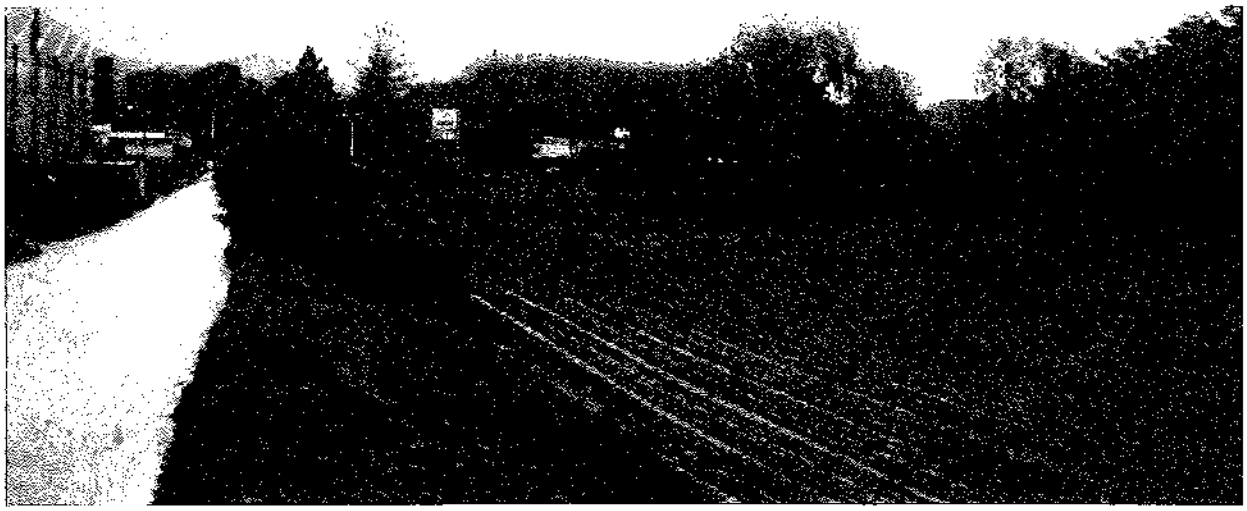


SCPT 1



SCPT 2

PENETROMETRIE DINAMICHE MEDIE SCPT DL030



RIPRESA DEL SITO DA SUD

Studio di Geologia Applicata
geologia applicata - geotecnica - idrogeologia - geofisica
Dott. Mauro Mulè

PENETROMETRO DINAMICO IN USO : **DL-30 (60°)**

Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici		
TIPO	Sigla riferimento	Peso Massa Battente M (kg)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$
Super pesante	DPSH (Super Heavy)	$M \geq 60$

CARATTERISTICHE TECNICHE : DL-30 (60°)

PESO MASSA BATTENTE	M	= 30,00 kg	
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H	= 0,20 m	
PESO SISTEMA BATTUTA	Ms	= 18,00 kg	
DIAMETRO PUNTA CONICA	D	= 35,70 mm	
AREA BASE PUNTA CONICA	A	= 10,00 cm²	
ANGOLO APERTURA PUNTA	α	= 60 °	
LUNGHEZZA DELLE ASTE	La	= 1,00 m	
PESO ASTE PER METRO	Ma	= 2,73 kg	
PROF. GIUNZIONE 1ª ASTA	P1	= 0,80 m	
AVANZAMENTO PUNTA	δ	= 0,10 m	
NUMERO DI COLPI PUNTA	N	= N(10) $\Rightarrow$ Relativo ad un avanzamento di 10 cm	
RIVESTIMENTO / FANGHI	NO		
ENERGIA SPECIFICA x COLPO	Q	= (MH)/(Aδ) = 6,00 kg/cm²	(prova SPT : Qspt = 7.83 kg/cm²)
COEFF.TEORICO DI ENERGIA	βt	= Q/Qspt = 0,766	(teoricamente : Nspt = βt N)

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

$$Rpd = M^2 H / [A e (M+P)] = M^2 H N / [A \delta (M+P)]$$

Rpd = resistenza dinamica punta [area A]
e = infissione per colpo = δ / N
M = peso massa battente (altezza caduta H)
P = peso totale aste e sistema battuta

UNITA' di MISURA (conversioni)
1 kg/cm² = 0.098067 MPa
1 MPa = 1 MN/m² = 10.197 kg/cm²
1 bar = 1.0197 kg/cm² = 0.1 MPa
1 kN = 0.001 MN = 101.97 kg

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840620

Studio di Geologia Applicata
geologia applicata - geotecnica - idrogeologia - geofisica
Dott. Mauro Mulè

Riferimento: 018-11

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : SOCOGAS
- cantiere : NUOVA PENSILINA
- località : RIVOLI
- note : 80= rifiuto

- data : 04/06/2011
- quota inizio : 324 m s.l.m.
- prof. falda : 2,00 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	1	3,5	----	1
0,10 - 0,20	1	3,5	----	1
0,20 - 0,30	1	3,5	----	1
0,30 - 0,40	2	7,1	----	1
0,40 - 0,50	2	7,1	----	1
0,50 - 0,60	1	3,5	----	1
0,60 - 0,70	1	3,5	----	1
0,70 - 0,80	1	3,5	----	1
0,80 - 0,90	2	6,7	----	2
0,90 - 1,00	1	3,4	----	2
1,00 - 1,10	1	3,4	----	2
1,10 - 1,20	1	3,4	----	2
1,20 - 1,30	1	3,4	----	2
1,30 - 1,40	1	3,4	----	2
1,40 - 1,50	1	3,4	----	2
1,50 - 1,60	1	3,4	----	2
1,60 - 1,70	2	6,7	----	2
1,70 - 1,80	2	6,7	----	2
1,80 - 1,90	2	6,4	----	3
1,90 - 2,00	1	3,2	----	3
2,00 - 2,10	1	3,2	----	3
2,10 - 2,20	2	6,4	----	3
2,20 - 2,30	2	6,4	----	3
2,30 - 2,40	4	12,8	----	3
2,40 - 2,50	4	12,8	----	3
2,50 - 2,60	5	16,0	----	3
2,60 - 2,70	5	16,0	----	3
2,70 - 2,80	5	16,0	----	3
2,80 - 2,90	5	15,3	----	4
2,90 - 3,00	5	15,3	----	4
3,00 - 3,10	7	21,4	----	4
3,10 - 3,20	8	24,4	----	4
3,20 - 3,30	11	33,6	----	4
3,30 - 3,40	11	33,6	----	4
3,40 - 3,50	11	33,6	----	4
3,50 - 3,60	12	36,7	----	4
3,60 - 3,70	15	45,8	----	4
3,70 - 3,80	12	36,7	----	4
3,80 - 3,90	25	73,0	----	5
3,90 - 4,00	36	105,1	----	5
4,00 - 4,10	38	110,9	----	5
4,10 - 4,20	27	78,8	----	5
4,20 - 4,30	17	49,6	----	5
4,30 - 4,40	13	38,0	----	5
4,40 - 4,50	22	64,2	----	5
4,50 - 4,60	30	87,6	----	5
4,60 - 4,70	33	96,4	----	5
4,70 - 4,80	35	102,2	----	5

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DL-30 (60°)**
- M (massa battente)= **30,00** kg - H (altezza caduta)= **0,20** m - A (area punta)= **10,00** cm² - D(diam. punta)= **35,70** mm
- Numero Colpi Punta N = N(10) [δ = 10 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Studio di Geologia Applicata
geologia applicata - geotecnica - idrogeologia - geofisica
Dott. Mauro Mulè

Riferimento: 018-11

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA

n° 1

- indagine : SOCOGAS
- cantiere : NUOVA PENSILINA
- località : RIVOLI
- note : 80= rifiuto

- data : 04/06/2011
- quota inizio : 324 m s.l.m.
- prof. falda : 2,00 m da quota inizio
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	2,20	N	1,3	1	2	1,2	----	----	1,8	1	0,77	1
			Rpd	4,5	3	7	3,8	1,6	2,9	6,1	4		
2	2,20	3,00	N	4,4	2	5	3,2	1,1	3,3	5,4	4	0,77	3
			Rpd	13,8	6	16	10,1	3,3	10,5	17,1	13		
3	3,00	3,80	N	10,9	7	15	8,9	2,5	8,4	13,3	11	0,77	8
			Rpd	33,2	21	46	27,3	7,6	25,7	40,8	34		
4	3,80	4,80	N	27,6	13	38	20,3	8,4	19,2	36,0	20	0,77	15
			Rpd	80,6	38	111	59,3	24,5	56,1	105,1	58		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 10 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico β = 0,77) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 10 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	2.20	Limo Argilloso	1	----	----	----	----	----	0.06	1.68	56	1.519
2	2.20	3.00	Limo Argilloso	3	----	----	----	----	----	0.19	1.78	44	1.194
3	3.00	3.80	Limo Sabbioso	8	28.3	29.2	253	1.91	1.46	0.50	1.87	35	0.945
4	3.80	4.80	Sabbia ghiaiosa	15	42.5	31.5	307	1.96	1.54	----	----	----	----

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 10 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840920

Studio di Geologia Applicata
geologia applicata - geotecnica - idrogeologia - geofisica
Dott. Mauro Mulè

Riferimento: 018-11

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : SOCOGAS
- cantiere : NUOVA PENSILINA
- località : RIVOLI
- note : 80= rifiuto
- data : 04/06/2011
- quota inizio : 324 m s.l.m.
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	9	31,9	----	1
0,10 - 0,20	4	14,2	----	1
0,20 - 0,30	5	17,7	----	1
0,30 - 0,40	5	17,7	----	1
0,40 - 0,50	51	181,0	----	1
0,50 - 0,60	75	266,1	----	1
0,60 - 0,70	80	283,9	----	1

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DL-30 (60°)**
- M (massa battente)= **30,00** kg - H (altezza caduta)= **0,20** m - A (area punta)= **10,00** cm² - D(diam. punta)= **35,70** mm
- Numero Colpi Punta N = N(10) [δ = 10 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/940620

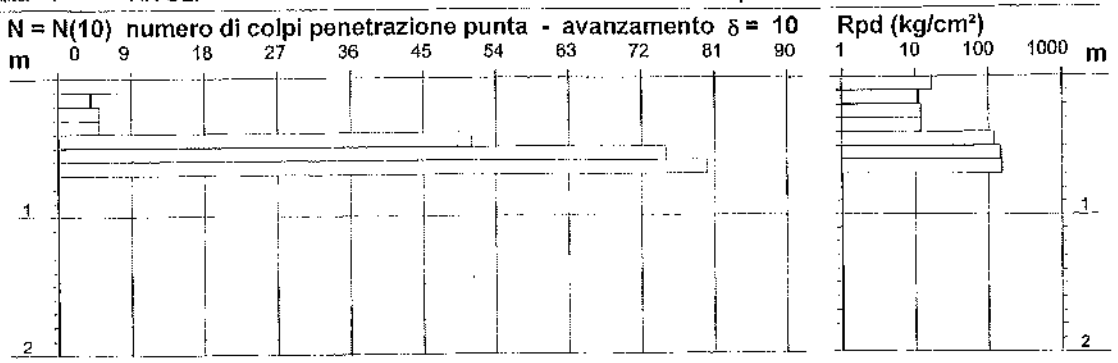
Studio di Geologia Applicata
geologia applicata - geotecnica - idrogeologia - geofisica
Dott. Mauro Mulè

Riferimento: 018-11

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine : SOCOGAS
- cantiere : NUOVA PENSILINA
- località : RIVOLI
- data : 04/06/2011
- quota inizio : 324 m s.l.m.
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DL-30 (60°)**
- M (massa battente)= **30,00** kg - H (altezza caduta)= **0,20** m - A (area punta)= **10,00** cm² - D(diam. punta)= **35,70** mm
- Numero Colpi Punta N = N(10) [δ = 10 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MEBLIN - 0425/840820

44/13

Localizzazione:

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI RIVOLI

CITTA' DI RIVOLI
25 MAR 2013
Servizio Edilizia Privata

COMUNE DI RIVOLI

Committente:

LORENZELLI Silvana

Oggetto:

PERMESSO DI COSTRUIRE PER INTERVENTO DI RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA CON MINIMO AUMENTO DI SUPERFICIE SU EDIFICI POSTI ALL'INTERNO DI AREA NORMATIVA 9RT3 (RESIDENZIALE DI TRASFORMAZIONE) SITO IN RIVOLI – C.SO FRANCIA N. 130

S.R.G.

INDAGINI IN SITU E DI LABORATORIO
GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE

Studio associato dr. Michele De Ruvo e dr. Pier Augusto Favole:
Vicolo Salzea n.24 - 10028 TROFARELLO (TO)
Tel. e fax 011-6490619
www.srg-geologiatecnica.it srg@fastwebnet.it

Elaborato:

RELAZIONE GEOLOGICO-GEOTECNICA

Timbro e firma:

ORDINE DEI GEOLOGI DEL PIEMONTE
DE RUVO
Michele
n° 168

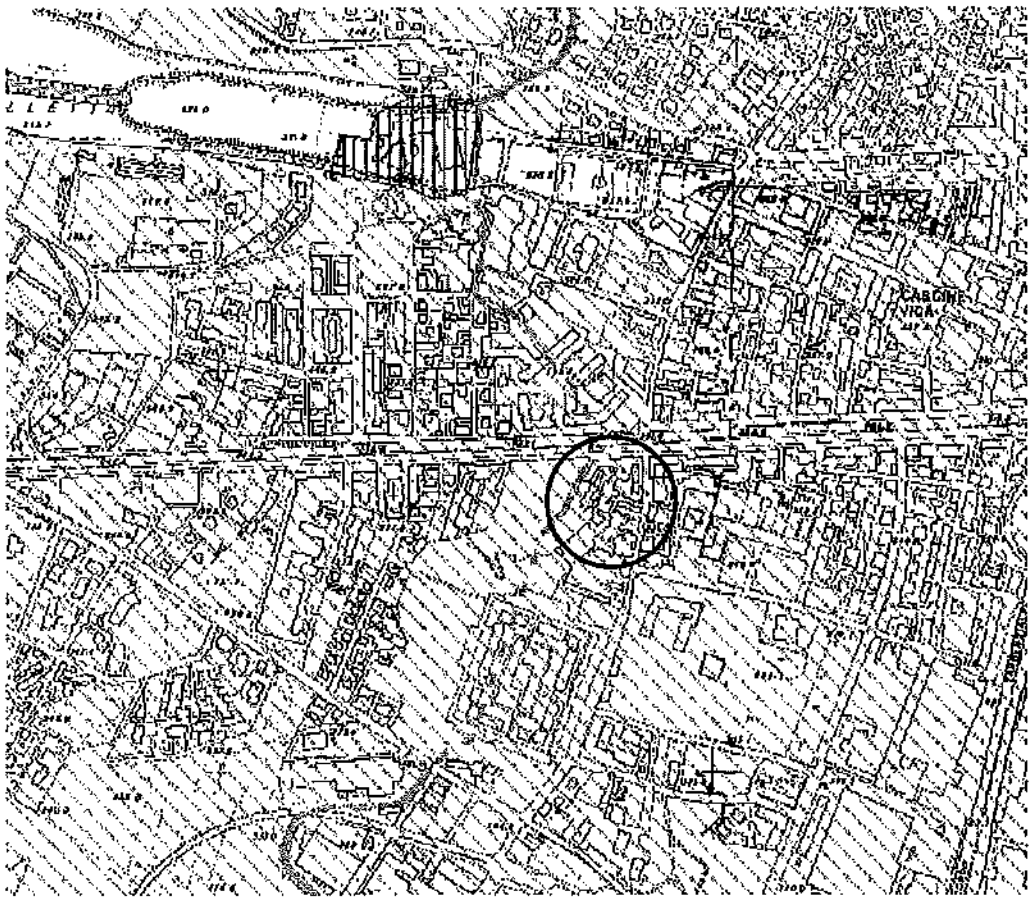
Riferimenti:	Revisione n. 1	Collaboratore:	Data:
09-13/07-981/dr	18/03/13	dr. Geol. Daniela Chiono	06/03/13

La riproduzione, anche parziale, del presente elaborato mediante mezzi elettronici, meccanici o altri non è consentita senza l'autorizzazione scritta dell'autore. Ogni abuso sarà perseguito a termini di legge.

S.R.G.

All.n.2b

ESTRATTO DA CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA



Legenda

CLASSE I

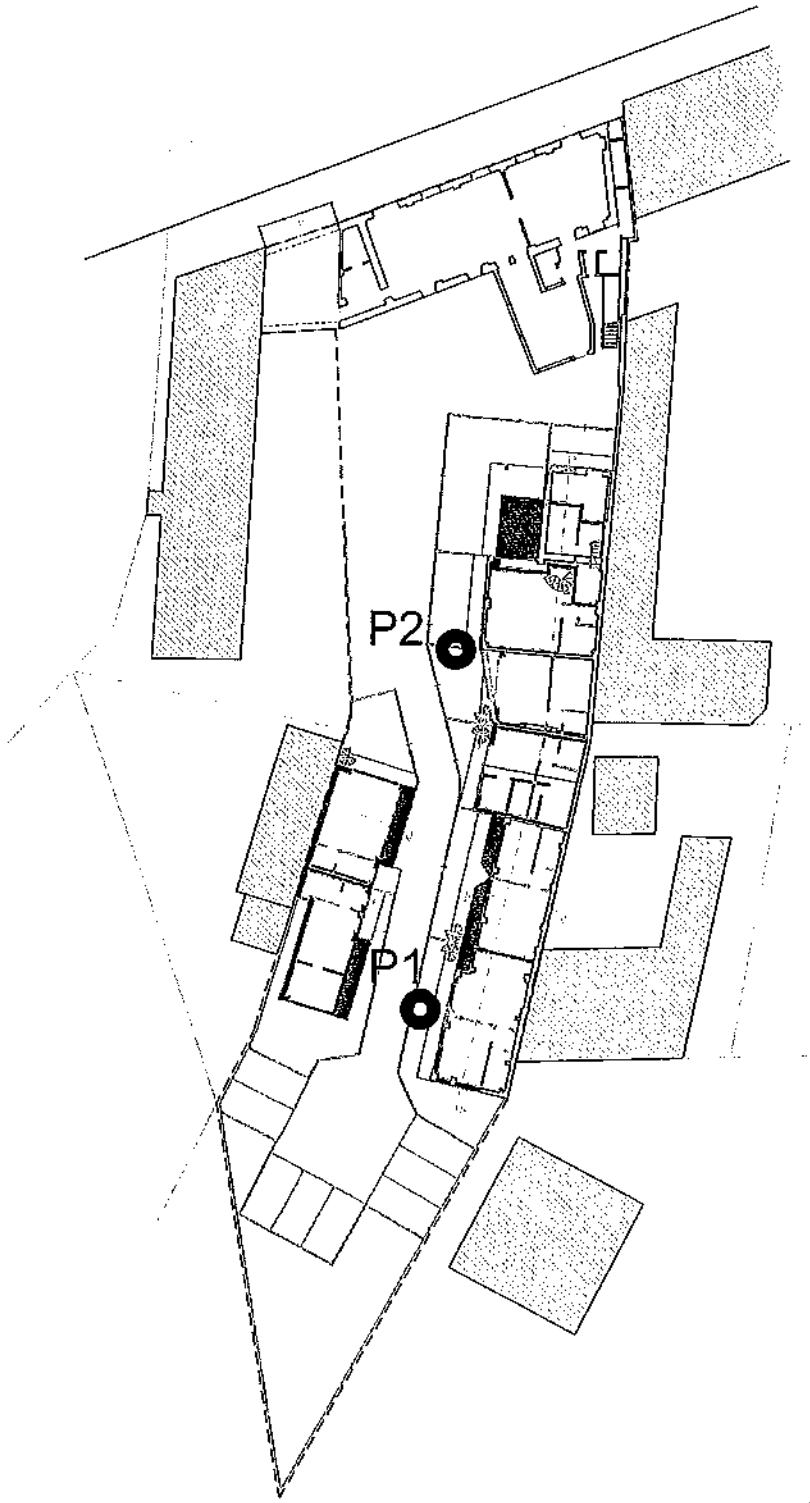
Settori in cui non vi sono elementi di pericolosità geologica tali da condizionare l'edificabilità.

S.R.G.
DI DE RUVO & FAVOLE
Troforello V.lo Solzeo 24 Tel-fax 011-6490619

Comune di Rivoli - Cso Francia 130

Sigg. Lorenzelli

Ubicazione prove penetrometriche SCPT



scala 1:200

Legenda
Ubicazione prove (P1 ●)

All.n. 4a

S.R.G.

DI DE RUVO & FAVOLE

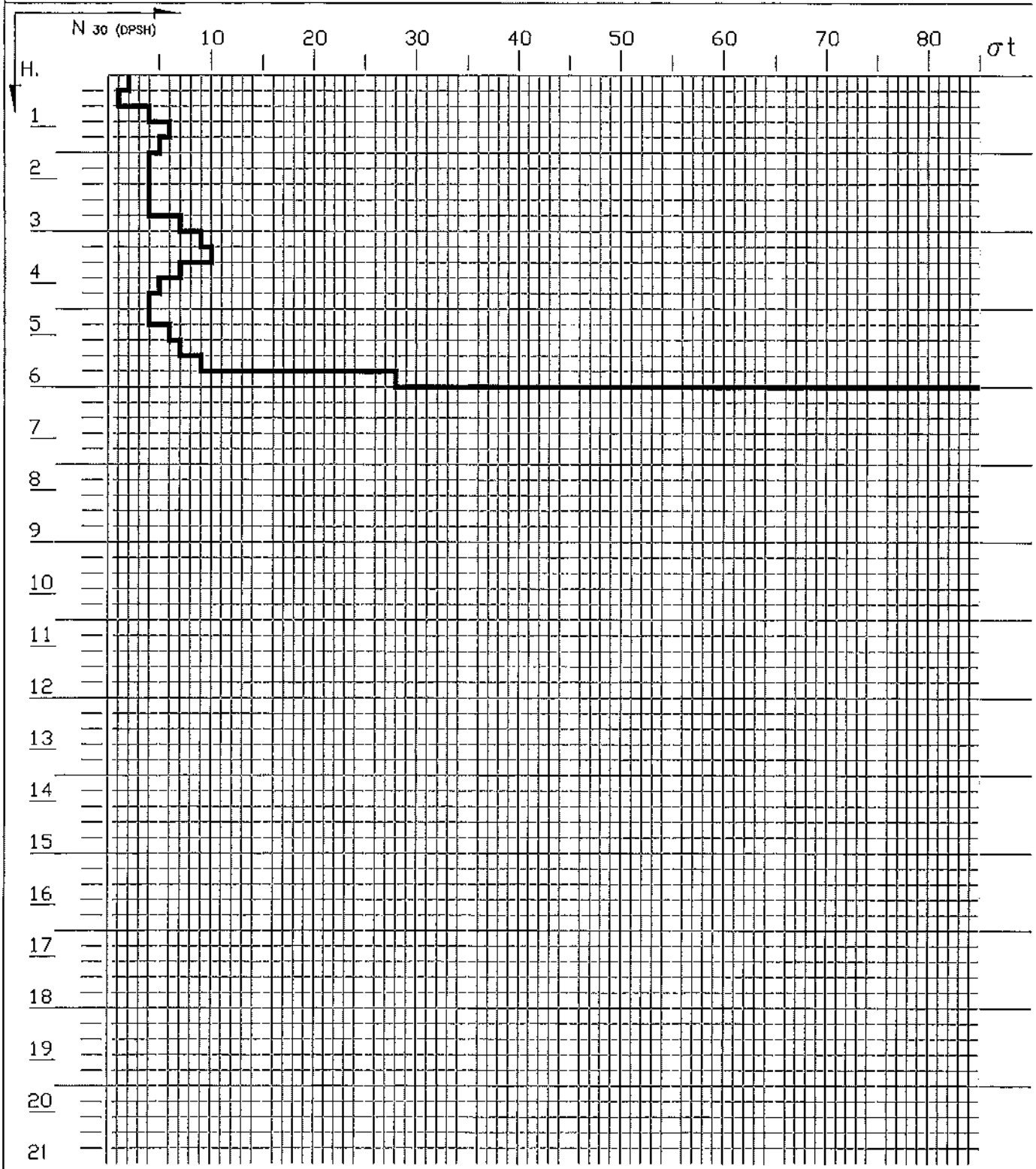
Trofarello v.lo Salzea 24 tel e fax 6490619

PROVE GEOTECNICHE IN SITO

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA (SCPT)

maglio	punta	aste
peso Kg 73 altezza di caduta cm 75	ϕ mm 51 angolo di apertura 60°	ϕ mm 34 lunghezza m 1.5 peso Kg/m 4.8

Committente	Località	Data	Prova N
Lorenzelli	*Rivoli*	*26/02/13*	*1*



Note

All.n. 4b

S.R.G.

DI DE RUVO & FAVOLE

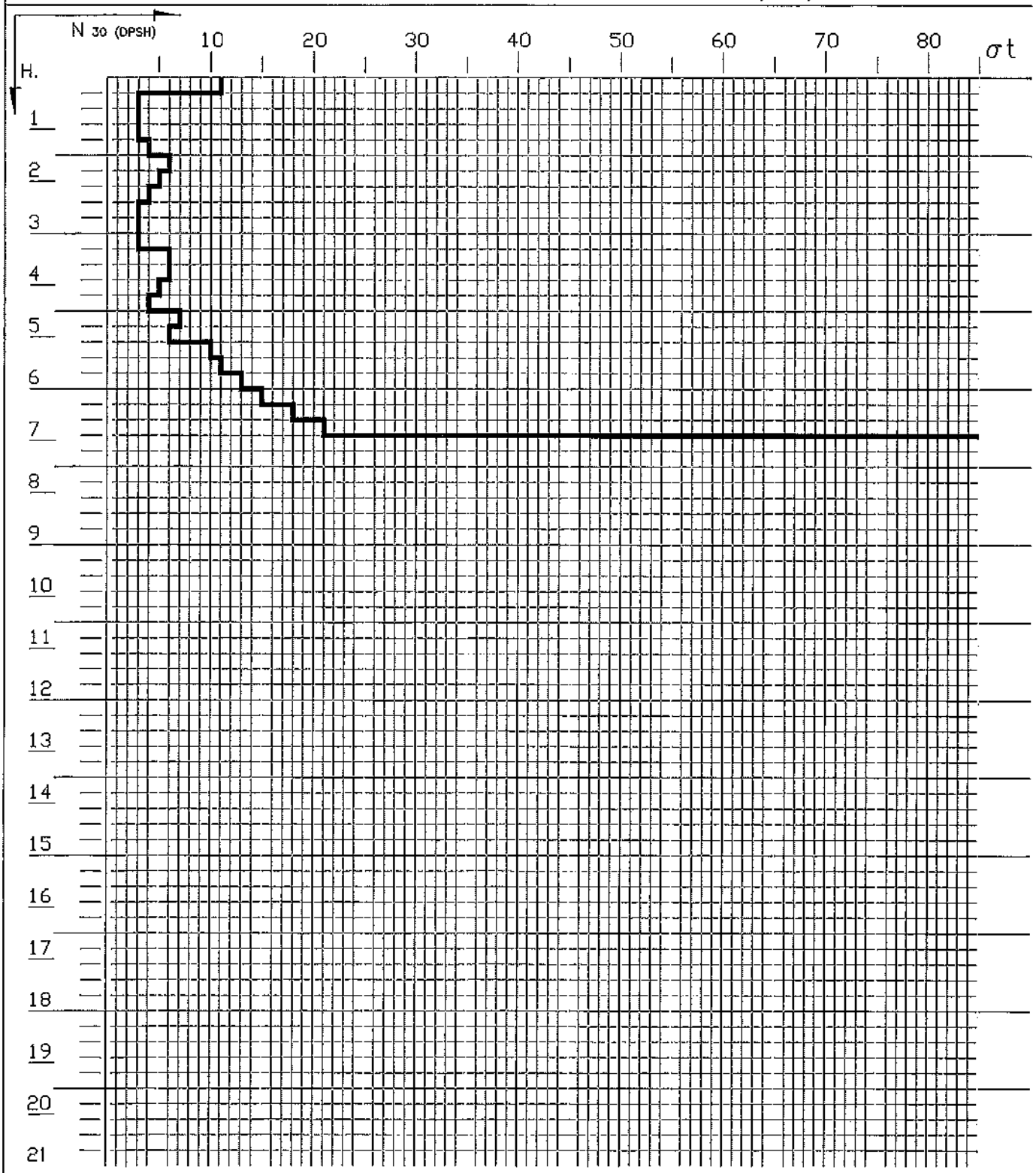
Trofarello v.lo Salzea 24 tel e fax 6490619

PROVE GEOTECNICHE IN SITO

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA (SCPT)

maglio	punta	aste
peso Kg 73 altezza di caduta cm 75	ϕ mm 51 angolo di apertura 60°	ϕ mm 34 lunghezza m 1.5 peso Kg/m 4.8

Committente	Località	Data	Prova N
Lorenzelli	*Rivoli*	*26/02/13*	*2*



Note

Allegato fotografico

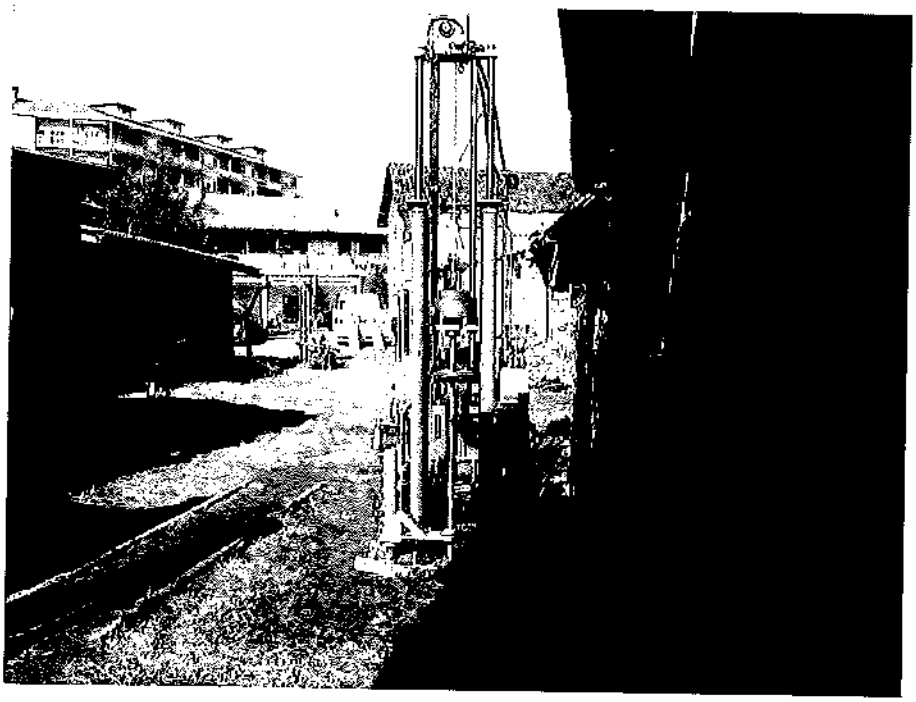


Foto SCPT n.1

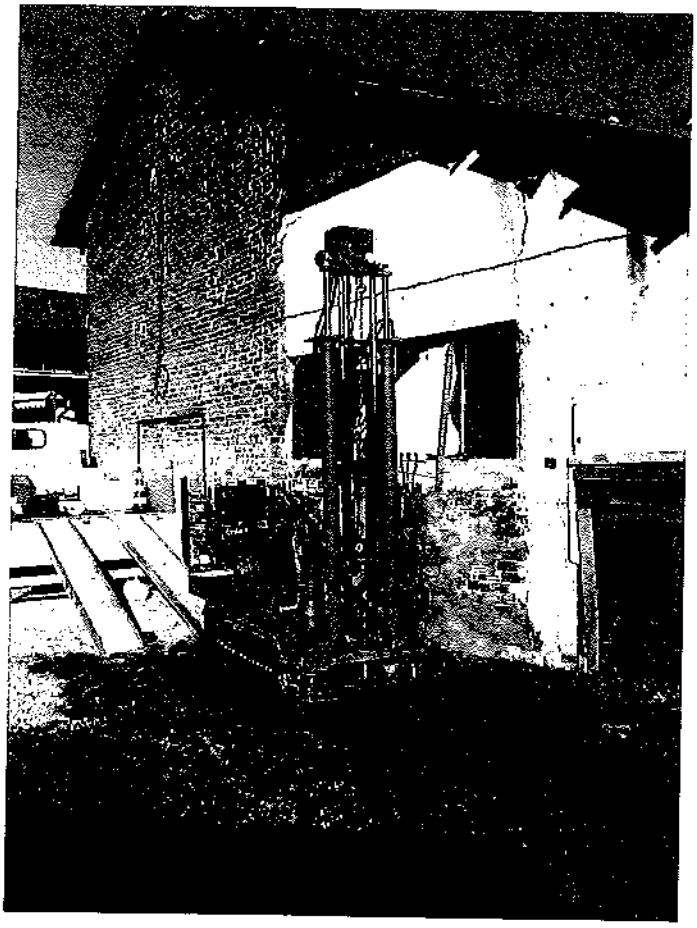


Foto SCPT n.2

45/13

STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA E APPLICATA DE LA PIERRE & ASSOCIATI

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI TORINO

COMUNE DI RIVOLI



COMMITTENTE

SIG. GRAGLIA MAURO

AMPLIAMENTO DI SERRA

Strada di Tetti Rivoli

RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA SULLE INDAGINI

Ai sensi del D.M. 14/01/2008

Torino, febbraio 2013

Dott. geol. Ugo De la Pierre



Corso Marconi, 22 - 10125 TORINO
email: ugo@delapierreeassociati
tel e fax: 011/286095

1. PREMESSA

Il presente studio è stato svolto per verificare le caratteristiche geologico – geotecniche dell'area sita in strada Tetti di Rivoli a Rivoli (Torino), di proprietà Graglia, ove è in progetto l'ampliamento di una serra esistente (per l'ubicazione si faccia riferimento alla Fig. 1).

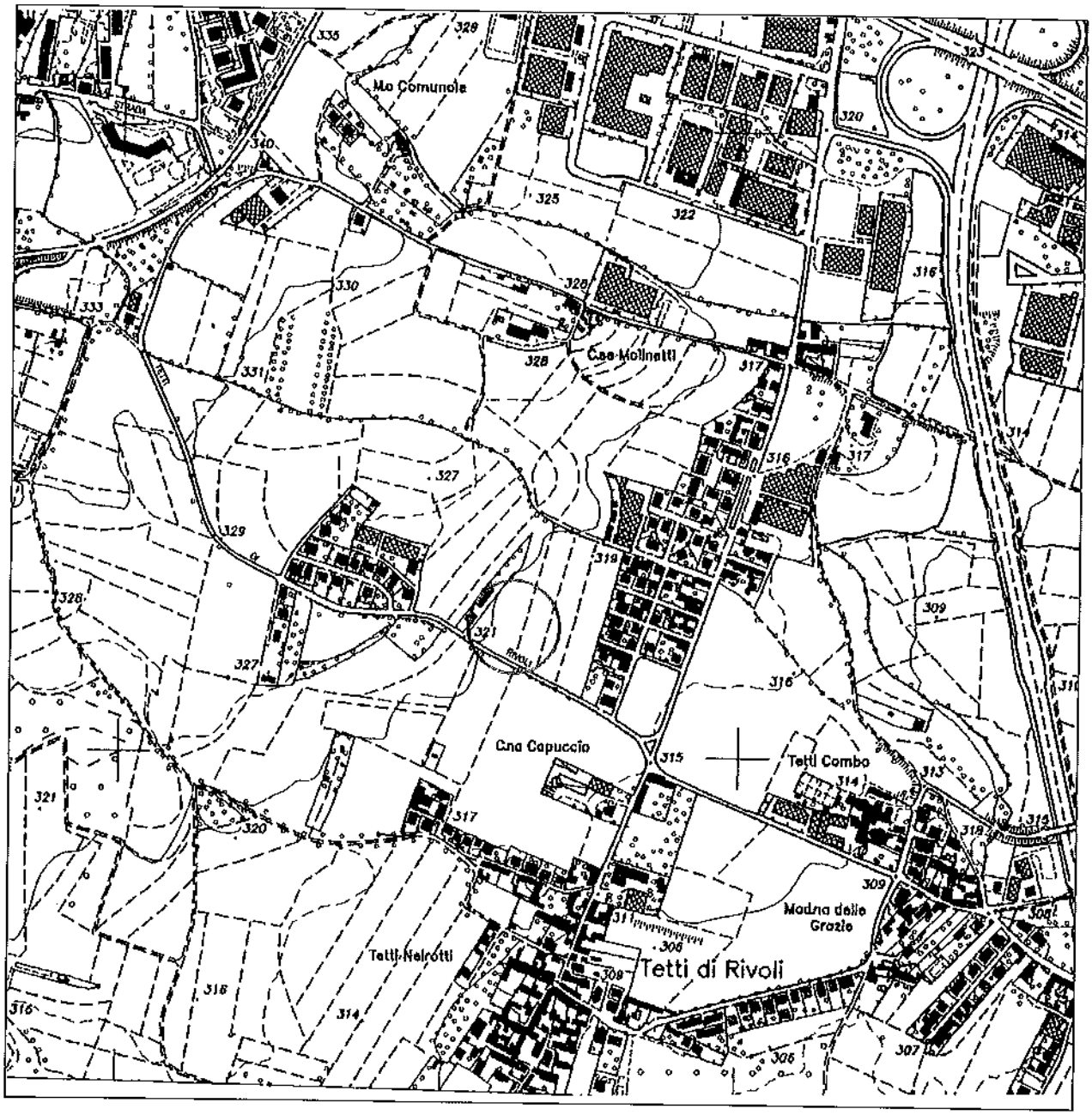


Fig 1: Ubicazione del sito su estratto CTR Piemonte scala 1:10.000, sez. 155110.

Comm.: Sig. Graglia Mauro
Strada Tetti di Rivoli, Rivoli (Torino)



Allegato

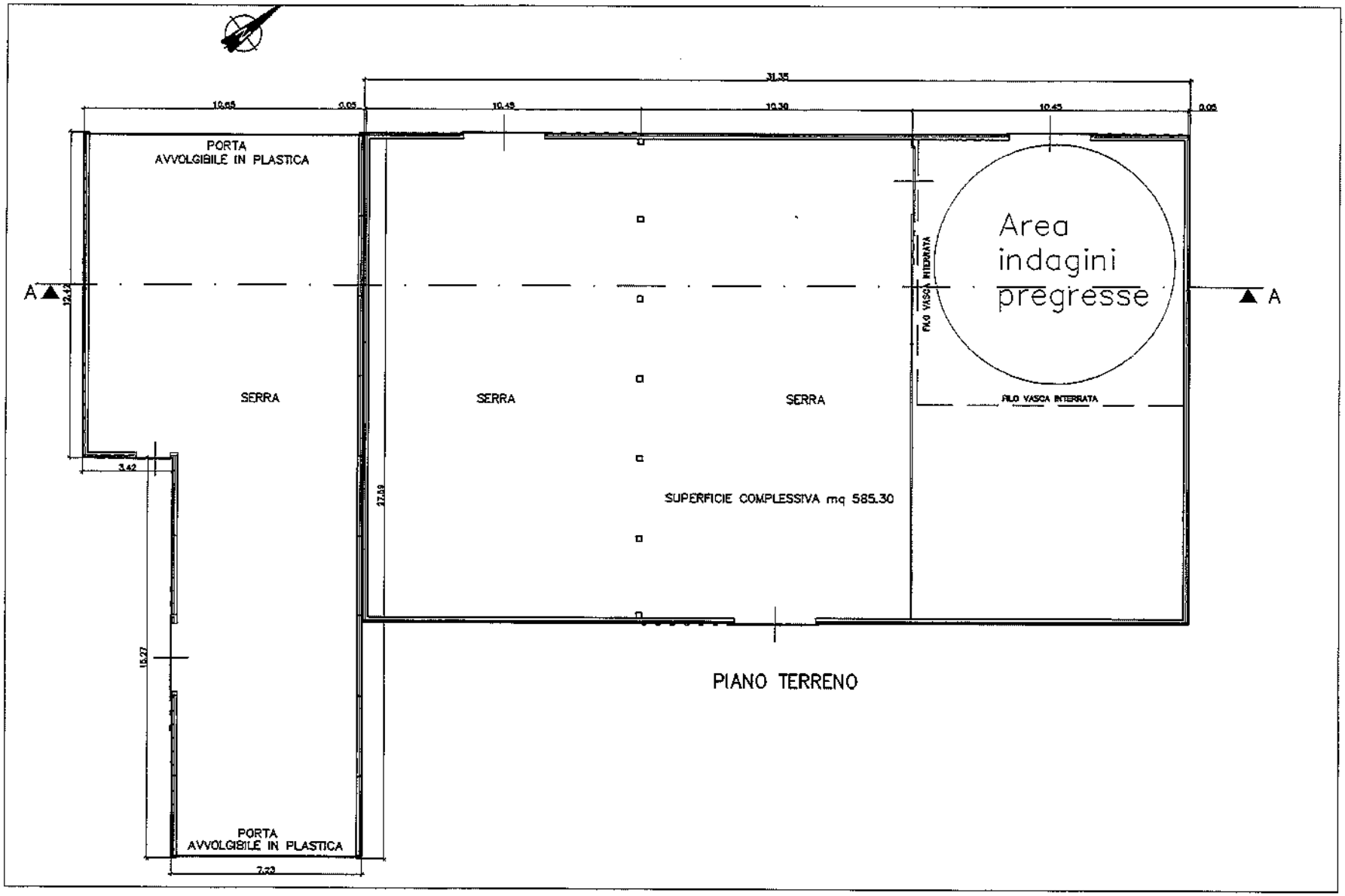
Ubicazioni indagini geognostiche pregresse.

Stratigrafia pozzetto

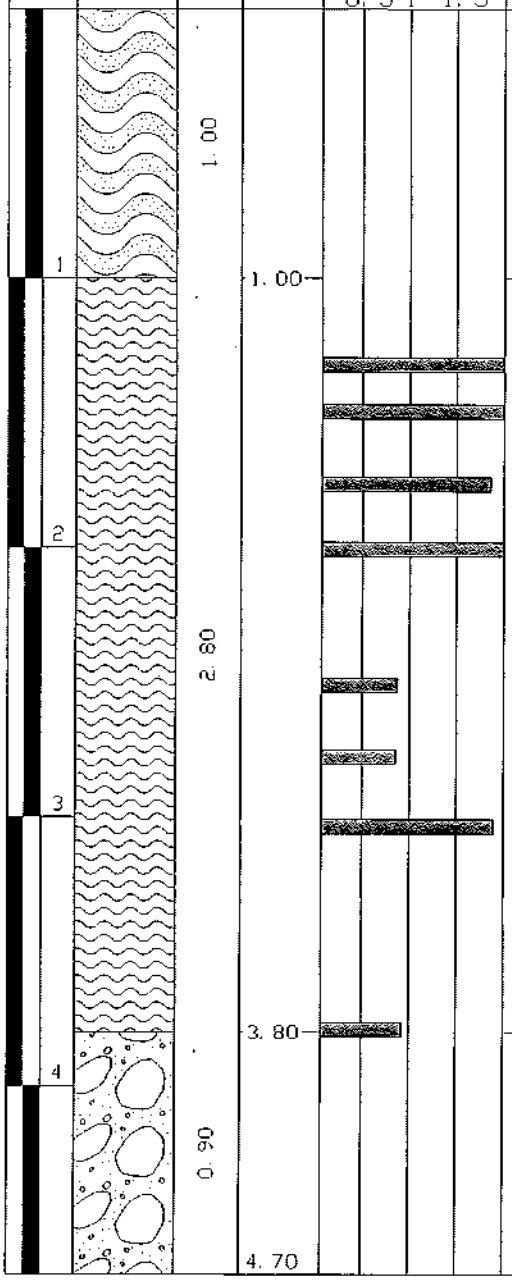
Certificati prove penetrometriche.

Comm.: Sig. Graglia Mauro
Strada Tetti di Rivoli, Rivoli (Torino)

Estratto dal progetto in scala libera con ubbicazione delle indagini geognostiche



Data: 04/02/2004	Comm.: Graglia Mauro
Loc.: Rivoli (TO)	
	Rilievi: Dr. Dela Pierre Ugo



Descrizione

Limo sabbioso argilloso colore marrone ocra, debolmente consistente

19 FEB 2015

Limo argilloso debolmente sabbioso, colore marrone,mediamente consistente.

Poket Penetrometer :

1,30 m	-----	2,00 kg/cmq
1,50 m	-----	2,50 kg/cmq
1,80 m	-----	1,80 kg/cmq
2,00 m	-----	2,00 kg/cmq
2,50 m	-----	0,80 kg/cmq
2,80 m	-----	0,80 kg/cmq
3,10 m	-----	1,80 kg/cmq
3,80 m	-----	0,90 kg/cmq

Ghiaia in matrice sabbiosa, con tracce di cementazione, addensata.

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA

con penetrometro dinamico leggero italiano tipo DL 30 IT

PROVA n° 1

Committente: Graglia Mauro

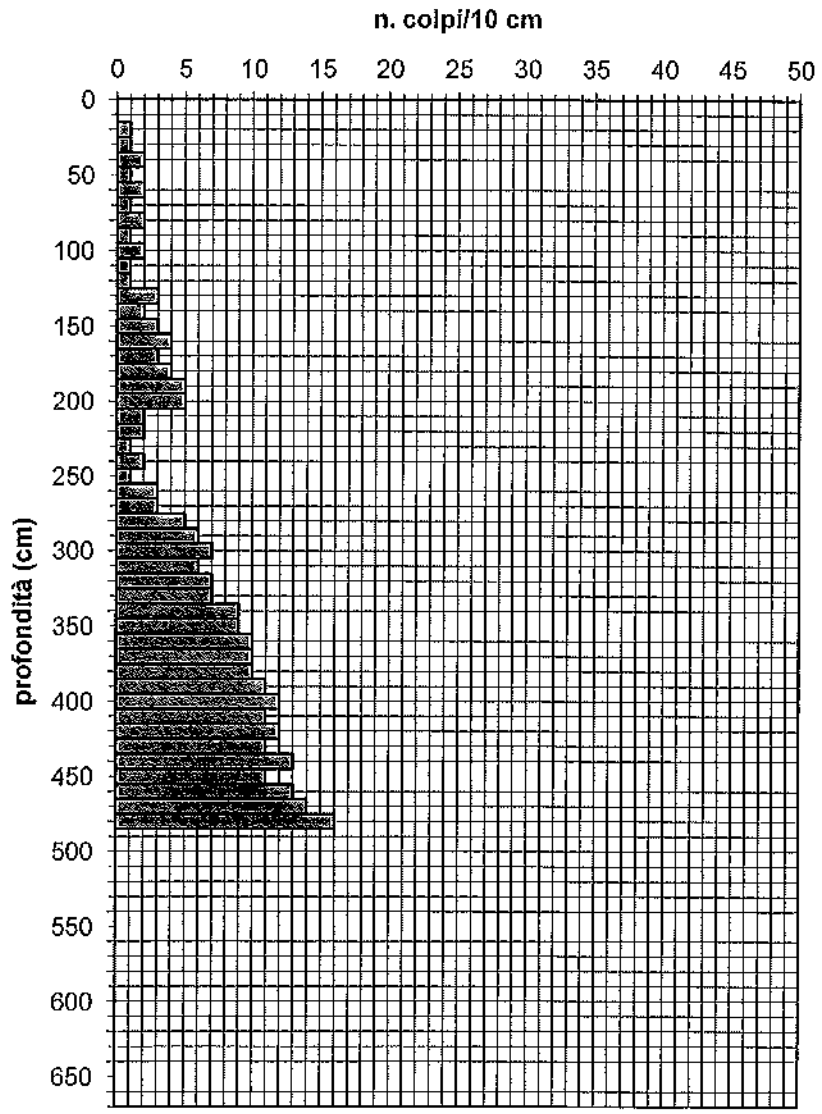
Località: Tetti Neirotti (Rivoli - TO) — Quota da p.c. [m]: p.c.

Condizioni atmosferiche: sereno — Data:

Falda: assente [X] — presente (m da p.c.) [ ]

CARATTERISTICHE TECNICHE PENETROMETRO

lunghezza aste:	m 1,00	peso massa battente:	kg 30,00
peso aste/metro:	kg/m 2,93	peso sistema battuta:	kg 13,00
altezza di caduta maglio:	m 0,20	intervallo lettura colpi: :	cm 10,00



profond.	n. colpi	profond.	n. colpi
0	0	380	10
10	0	390	10
20	1	400	11
30	1	410	12
40	2	420	11
50	1	430	12
60	2	440	11
70	1	450	13
80	2	460	11
90	1	470	13
100	2	480	14
110	1	490	16
120	1	500	0
130	3	510	0
140	2	520	0
150	3	530	0
160	4	540	0
170	3	550	0
180	4	560	0
190	5	570	0
200	5	280	0
210	2	590	0
220	2	600	0
230	1	610	0
240	2	620	0
250	1	630	0
260	3	640	0
270	3	650	0
280	5	660	0
290	6	670	0
300	7	0	0
310	6	0	0
320	7	0	0
330	7	0	0
340	9	0	0
350	9	0	0
360	10	0	0
370	10	0	0

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA

con penetrometro dinamico leggero italiano tipo DL 30 IT

PROVA n° 2

Committente: Graglia Mauro

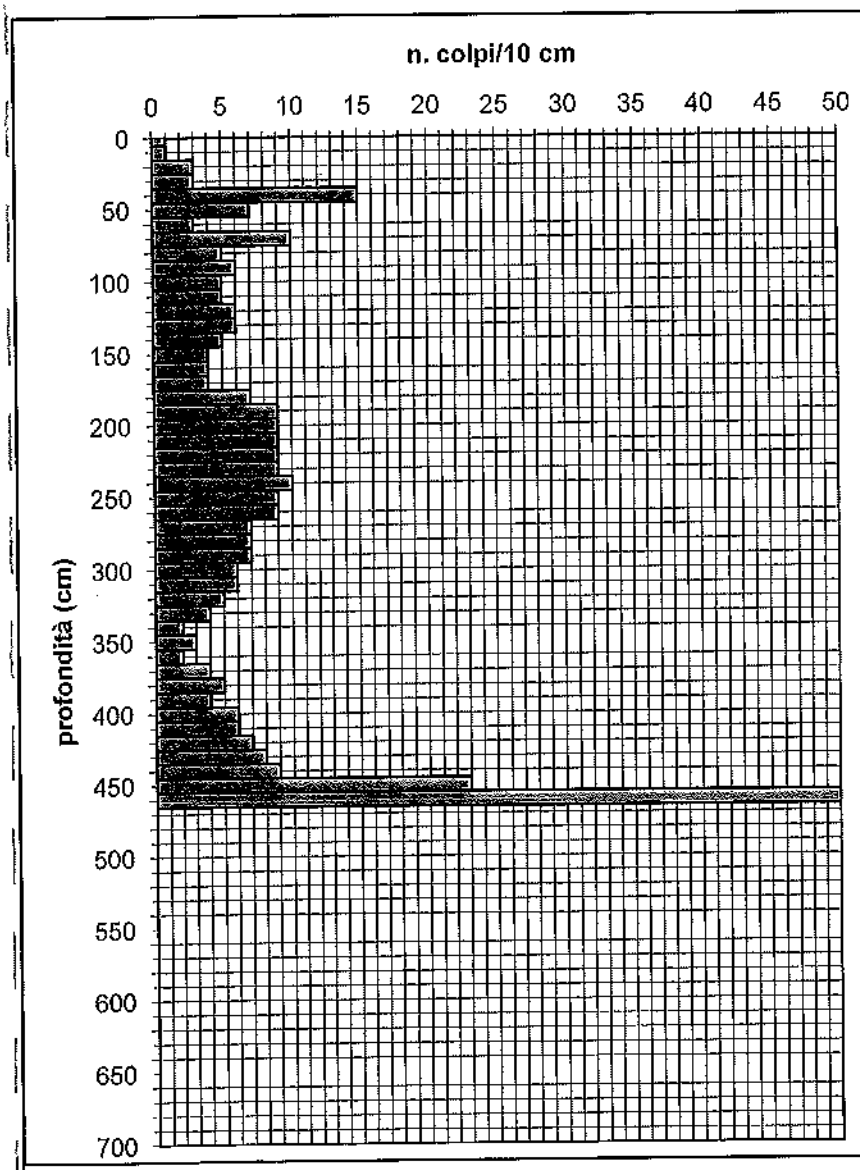
Località: Tetti Neirotti (Rivoli - TO) — Quota da p.c. [m]: p.c.

Condizioni atmosferiche: sereno — Data:

Falda: assente [X] — presente (m da p.c.) [ ]

CARATTERISTICHE TECNICHE PENETROMETRO

lunghezza aste:	m 1,00	peso massa battente:	kg 30,00
peso aste/metro:	kg/m 2,93	peso sistema battuta:	kg 13,00
altezza di caduta maglio:	m 0,20	intervallo lettura colpi: :	cm 10,00



profond.	n. colpi	profond.	n. colpi
0	1	380	4
10	1	390	5
20	3	400	4
30	3	410	6
40	15	420	6
50	7	430	7
60	3	440	8
70	10	450	9
80	5	460	23
90	6	470	50
100	5	480	0
110	5	490	0
120	6	500	0
130	6	510	0
140	5	520	0
150	4	530	0
160	4	540	0
170	4	550	0
180	7	560	0
190	9	570	0
200	9	280	0
210	9	590	0
220	9	600	0
230	9	610	0
240	10	620	0
250	9	630	0
260	9	640	0
270	7	650	0
280	7	660	0
290	7	670	0
300	6	680	0
310	6	390	0
320	5	700	0
330	4	0	0
340	2	0	0
350	3	0	0
360	2	0	0
370	4	0	0

49/2016

geol. Giuseppe Genovese geol. Fabrizio Gola geol. Pietro Campantico

genovese & associati

CITT... Sportello polifunzionale ... 12 ... 2015

Regione Piemonte

Comune di Rivoli (TO)

Via Rovigo 1

PROGETTO RISTRUTTURAZIONE E AMPLIAMENTO EDIFICIO INDUSTRIALE ESISTENTE

D.M. 11/03/88 – D.M. 14/01/08

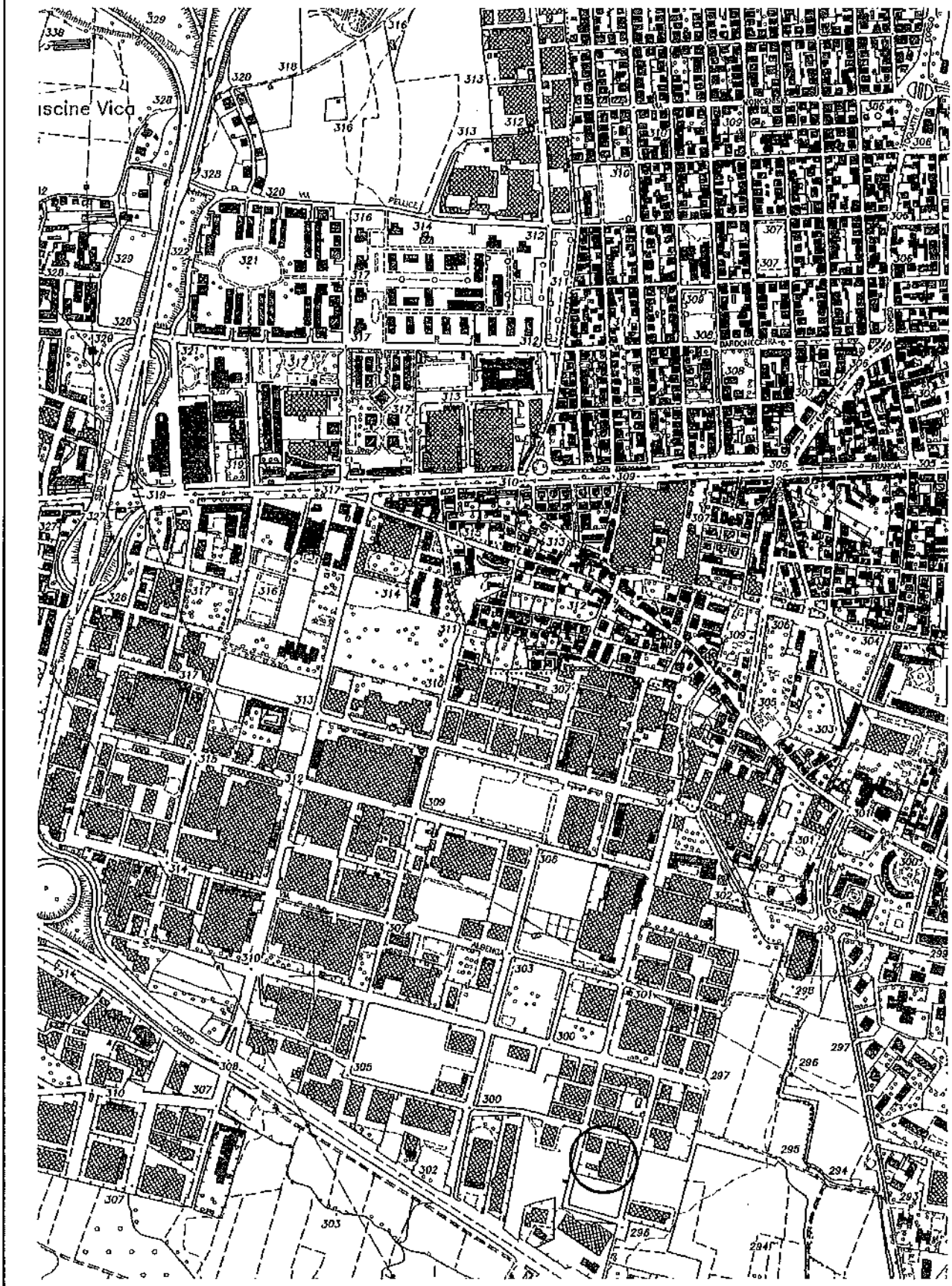
RELAZIONE GEOLOGICA - GEOTECNICA

02 settembre 2015

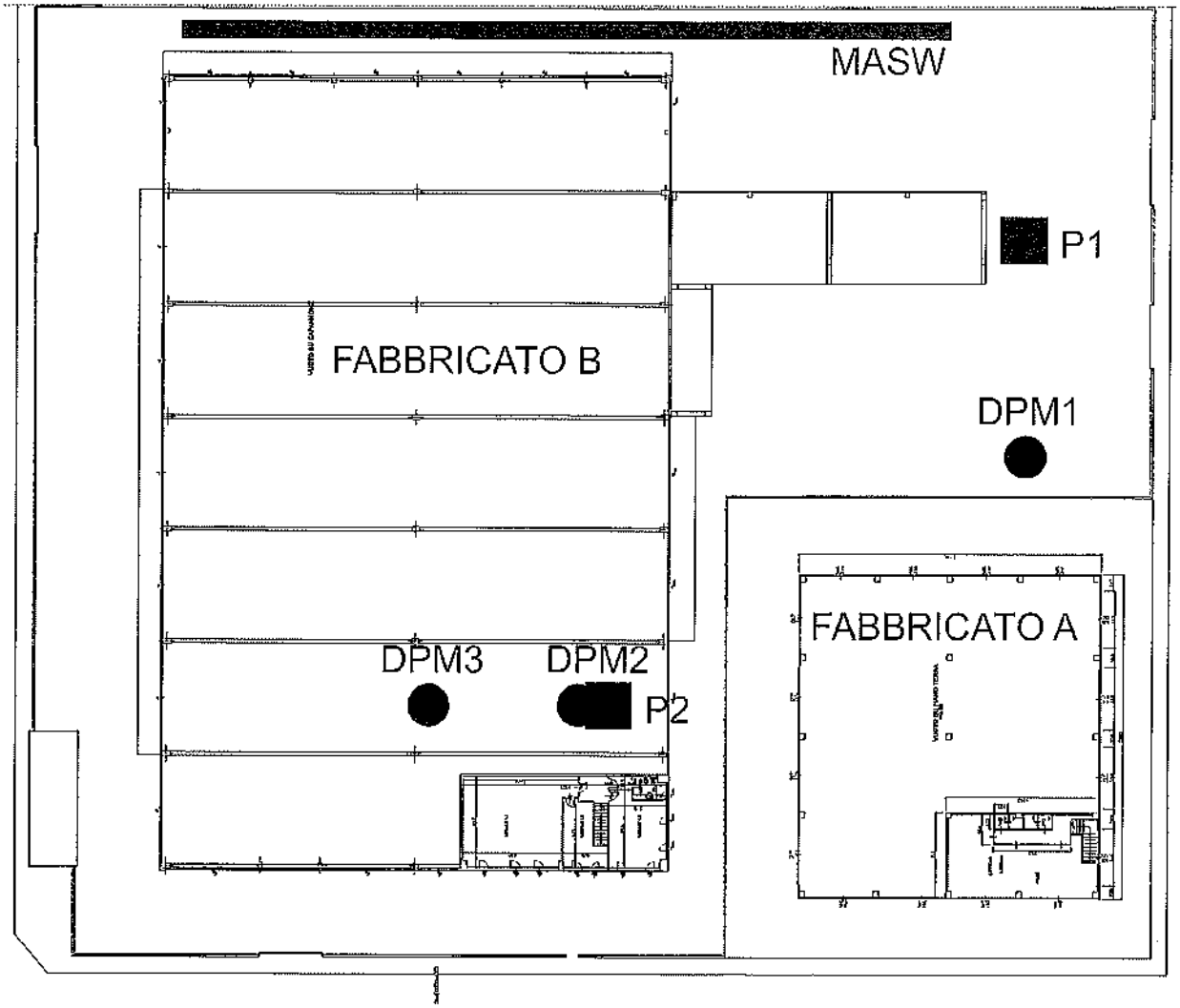
Il tecnico incaricato:
dott.geol. Fabrizio Gola

collaborazione
dott. Andrea Scalbi

dott. geol. giuseppe genovese & associati - studio di geologia applicata
via Camogli 10 - 10134 TORINO - tel./fax 011-3199507 - e-mail gola@iol.it - p.iva 07282110019



COROGRAFIA GENERALE - scala 1:10.000 -
Estratto da Carta Tecnica Regionale - sezione n°155110



P... n° 2 saggi geognostici con escavatore spinti fino alla profondità di circa 2,0 m dal p.c.;

DPM... n° 3 prove penetrometriche dinamiche continue mediante penetrometro PAGANI 20/30 con massa battente da 30 kg;

MASW n°1 prova MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) finalizzata ad ottenere la stratigrafia di velocità delle onde trasversali Vs da cui ricavare il parametro Vs30 (velocità media di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità dal piano campagna, parametro di riferimento per la classificazione sismica dei suoli secondo il D.M. 14/01/08).

PLANIMETRIA GENERALE
ubicazione indagini geognostiche

STRATIGRAFIE POZZETTI ESPLORATIVI

genovese & associati
studio di geologia applicata
via Camogli 10 - 10134 Torino
tel./fax 011-3199507
e-mail genovese@tol.it
p.iva 07282110019

Committente	ED EUROPE MECHANICAL ENGINEERING DESIG
Cantiere	Via Rovigo 1
Località	Rivoli (TO)
Data Inizio	06/08/2015
Data Fine	

SONDAGGIO	FOGLIO
P1	1/1

Il geologo
dott. Gola

Stratigrafia	Profondita'	Descrizione	Campioni	Falda
	0.10	asfalto		
	0.40	sottofondo ghiaioso con ciottoli arrotondati diam. 5-10 cm in matrice sabbiosa color grigio chiaro. Locale presenza di frammenti lateritici.		
	1.50	Ghiaia con matrice sabbiosa color ocra e ciottoli arrotondati diam. > 10 cm		
	2.00	ghiaia maggiormente grossolana in scarsa matrice fine sabbiosa		

genovese & associati
studio di geologia applicata
via Camogli 10 - 10134 Torino
tel./fax 011-3199507
e-mail genovese@iol.it
p.Iva 07282110019

Committente	ED EUROPE MECHANICAL ENGINEERING DESIGN
Cantiere	Via Rovigo 1
Località	Rivoli (TO)
Data Inizio	06/08/2015
Data Fine	

SONDAGGIO	FOGLIO
P2	1/1

Il geologo
dott. Gola

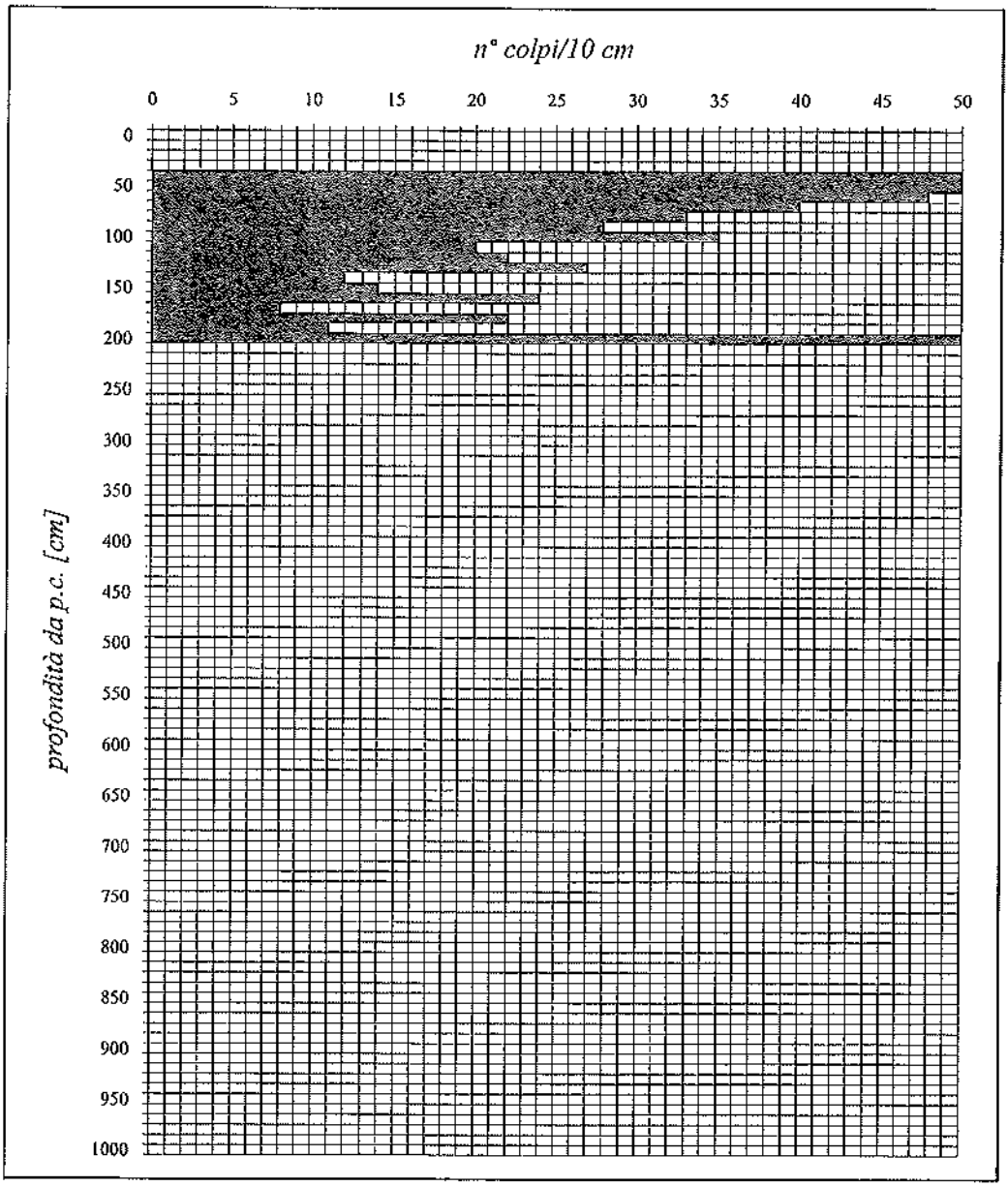
Stratigrafia	Profondita'	Descrizione	Campioni	Falda
		pavimentazione in cls e sottofondo ghiaioso grossolano in matrice sabbiosa		
	0.50	ghiaia in matrice sabbiosa con ciottoli - diam. 5 - 10 cm		
	1.50	ghiaia grossolana con ciottoli - diam. > 10 cm		
	2.00			

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
Penetrometro dinamico leggero italiano PAGANI DPM 20-30

prova n°: **DPM1** *committente:* ***EDDESIGN***

località: **Rivoli (TO) - Via Rovigo 1**

quota inizio: **-0,30 m da piano pavimento** *data:* ***01/09/2015***



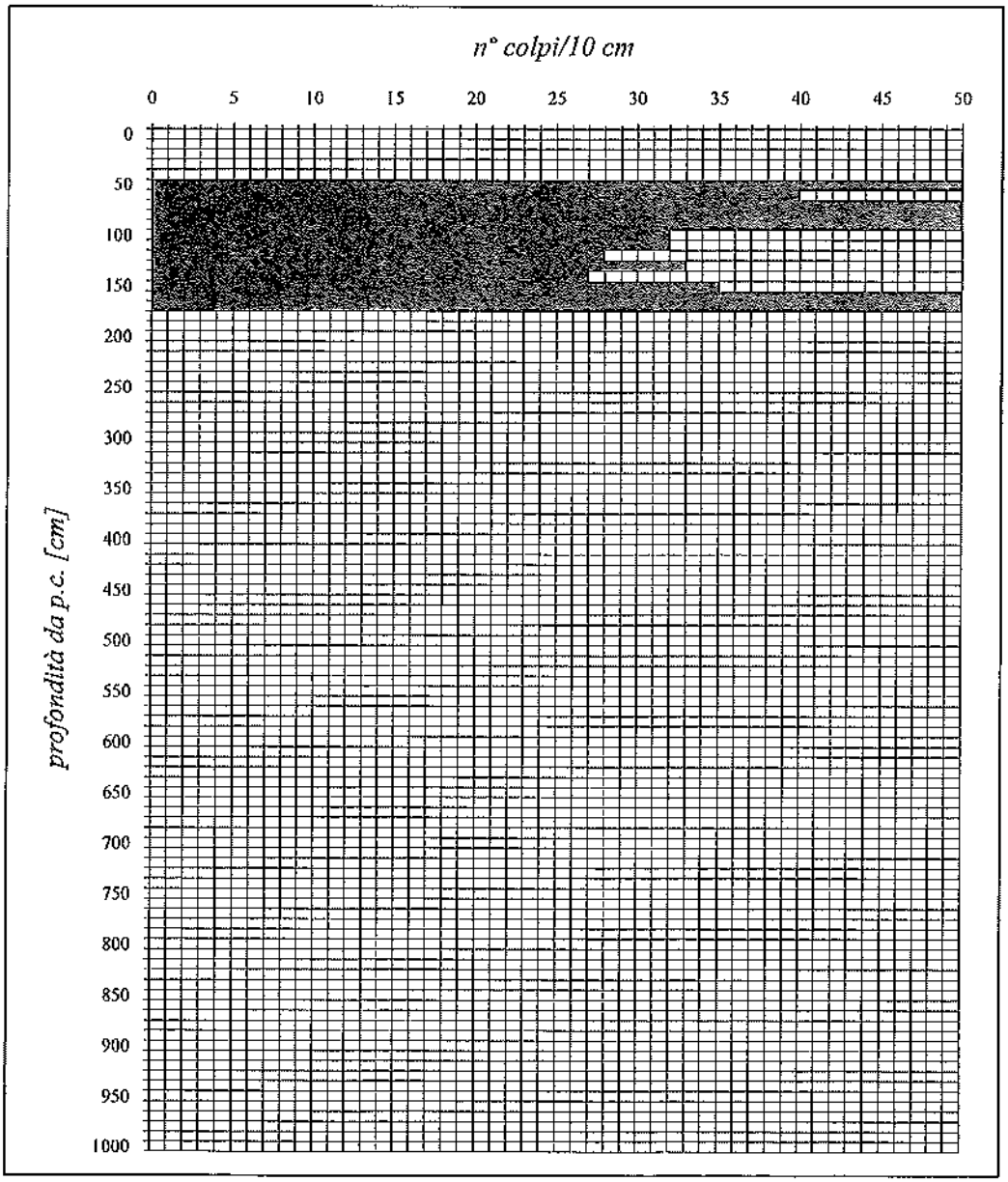
Massa battente [Kg]	altezza di caduta [m]	Area di base della punta conica [cmq]	lungh.asta = m 1,0 Peso asta = 2,93 kg/m
30	0,2	10	coeff. teorico di energia Bt = Q/Qspt = 1,00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
Penetrometro dinamico leggero italiano PAGANI DPM 20-30

prova n°: **DPM2** *committente:* ***EDDESIGN***

località: **Rivoli (TO) - Via Rovigo 1**

quota inizio: **-0,40 m da piano pavimento** *data:* ***01/09/2015***



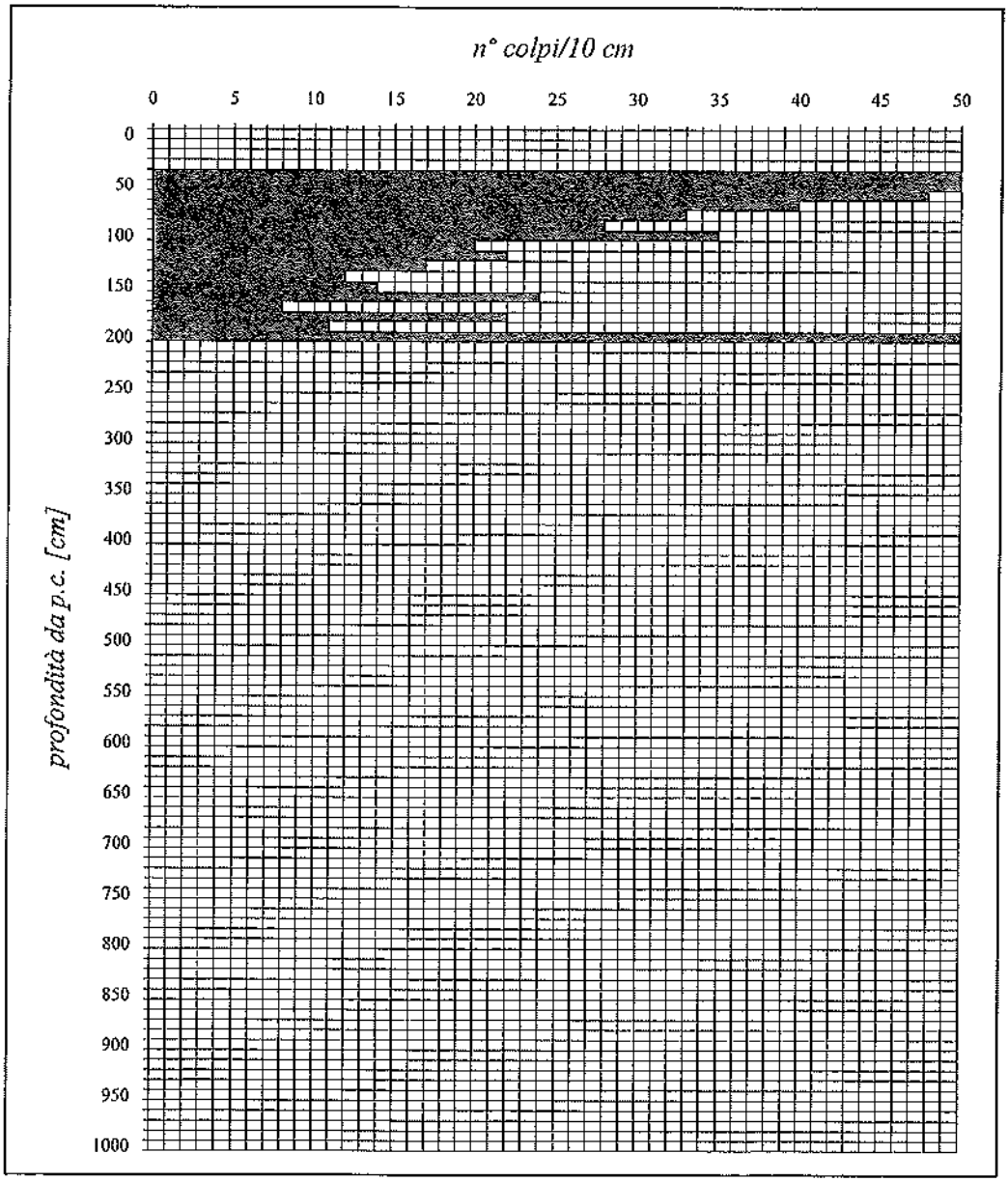
Massa battente [Kg]	altezza di caduta [m]	Area di base della punta conica [cmq]	lungh.asta = m 1,0 Peso asta = 2,93 kg/m
30	0,2	10	coeff. teorico di energia Bt = Q/Qspt = 1,00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
Penetrometro dinamico leggero italiano PAGANI DPM 20-30

prova n°: **DPM3** *committente:* ***EDDESIGN***

località: **Rivoli (TO) - Via Rovigo 1**

quota inizio: **-0,30 m da piano pavimento** *data:* ***01/09/2015***



Massa battente [Kg]	altezza di caduta [m]	Area di base della punta conica [cmq]	lungh.asta = m 1,0 Peso asta = 2,93 kg/m
30	0,2	10	coeff. teorico di energia Bt = Q/Qspt = 1,00

CITTÀ DI RIVOLI

AREA GESTIONE DEL TERRITORIO

Progetto di riqualificazione e valorizzazione del Parco di S.Grato e aree adiacenti del Castello di Rivoli

Programma integrato

"LA CITTÀ E IL CASTELLO"

PROGETTO ESECUTIVO

rev.	descrizione	redatto	controllato	approvato	data
0	emissione				ottobre '03

OGGETTO:

RELAZIONE GEOLOGICA

RGE

file:

scala

progettazione:

AI ENGINEERING
Via Lamarmora, 80 - 10128 Torino
Telefono (011) 5683650

A&P – Studio Architettura e Paesaggio s.r.l. s.u.
Via della Rocca, 22 - 10123 Torino

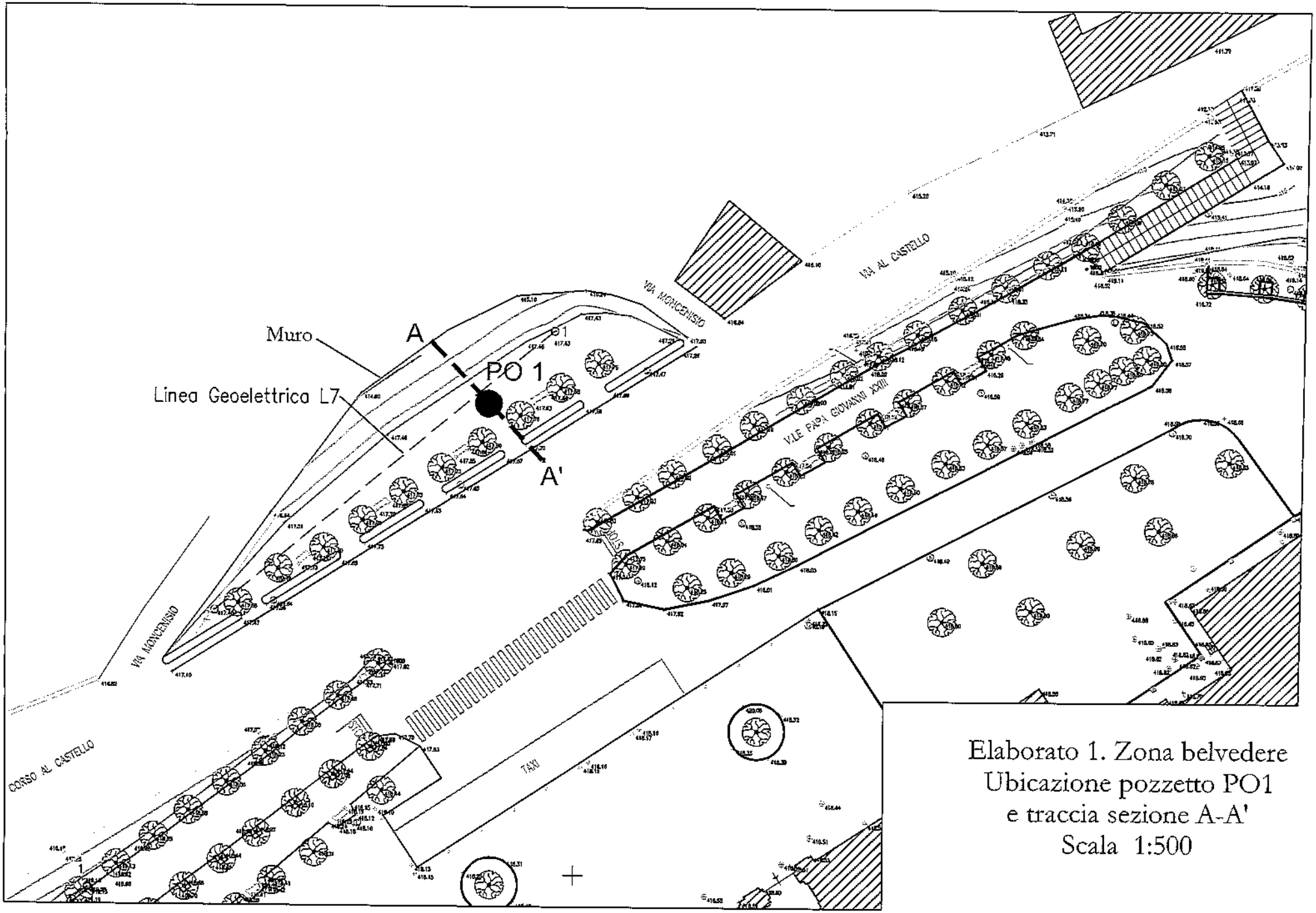
– Arch. Alfredo Ingegno
Viale Regina Elena, 23 - Cagliari

AI STUDIO
Via Lamarmora, 80 - 10128 Torino
Telefono (011) 5683650

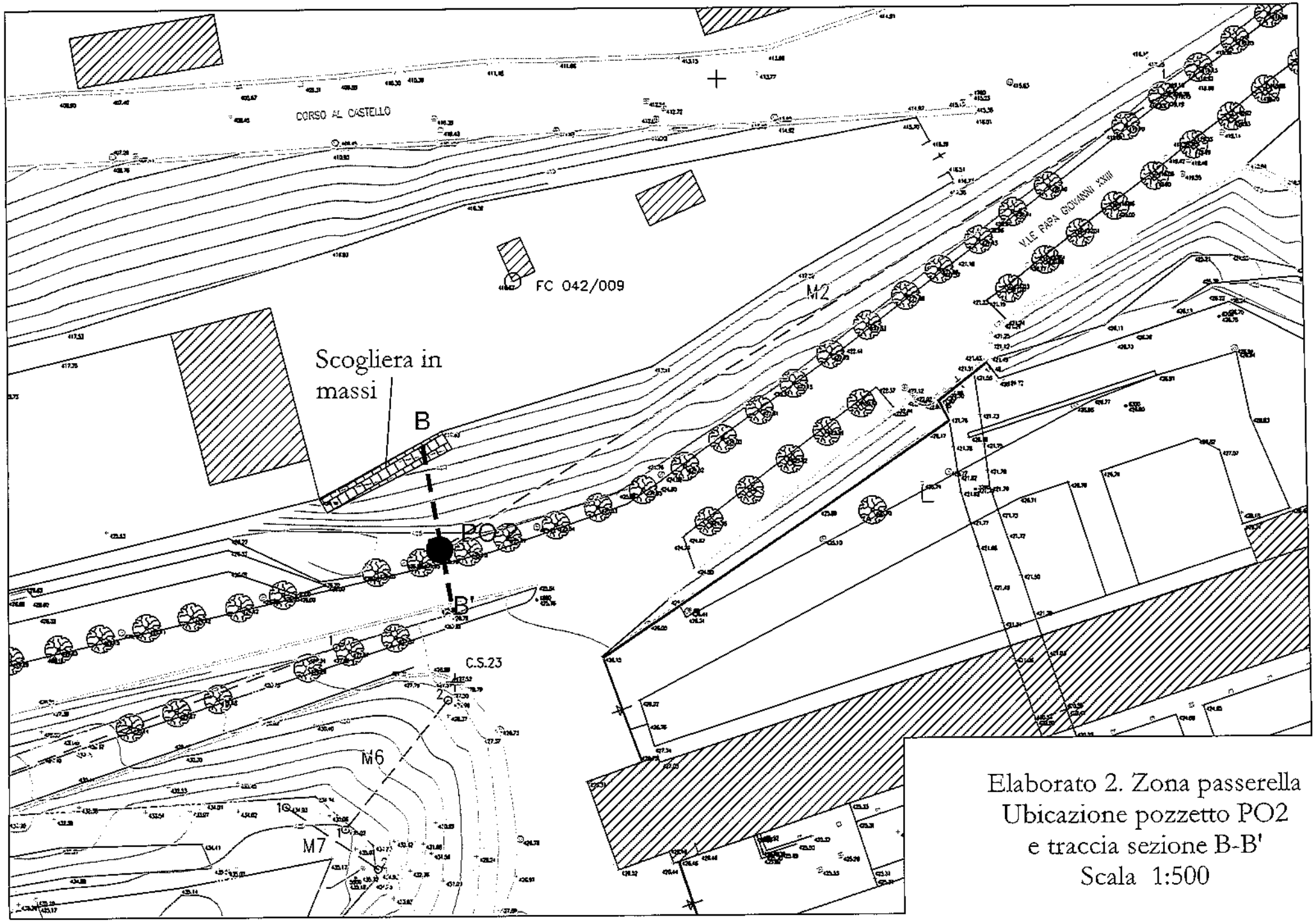
A.R.T. Studio srl
Ambiente Risorse Territorio
Corso Francia, 197 - 10098 Rivoli (TO)

– Techgea Servizi
Strada Antica di Grugliasco, 293 - Torino

RESPONSABILE DI PROCEDIMENTO	*DIRIGENTE DELL'AREA GESTIONE DEL TERRITORIO*
ARCH. VINCENZO MURRU	ING. IVO AGNOLIN



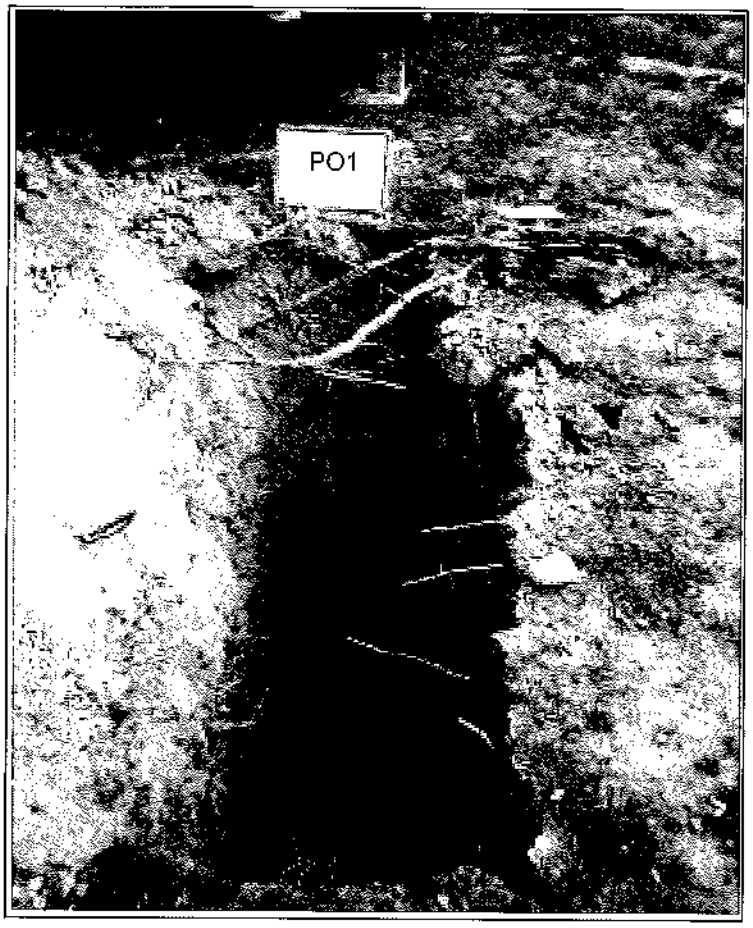
Elaborato 1. Zona belvedere
Ubicazione pozzetto PO1
e traccia sezione A-A'
Scala 1:500



Elaborato 2. Zona passerella
Ubicazione pozzetto PO2
e traccia sezione B-B'
Scala 1:500

Elaborato 3
Pozzetto geognostico PO1

Documentazione fotografica



Stratigrafia		
0.25		Terreno di riporto poco addensato. Sabbia di colore bruno con frammenti di laterizi e cemento. Apparato radicale diffuso tra 0.5 e 1.7 m.
0.50		
0.75		
1.00		
1.25		
1.50		
1.75		
2.00		Terreno di riporto piú addensato. Sabbia di colore ocra con frammenti di laterizi e cemento
2.25		
2.50		

Dati generali

Data rilievo: 13/10/2003

Pozzetto PO1

Località: Parco di Rivoli (TO)
(vedi planimetria)

Geomorfologia sito

Pianeggiante	X
Versante poco inclinato	
Versante molto inclinato	

Dissesti

Assenti	
Erosione diffusa	X
Erosione incanalata	
Frane stabilizzate	
Frane attive	

Copertura

Coltre detritica > 3m	X
Coltre detritica < 3 m	
Roccia subaffiorante	
Roccia affiorante	

Coltre detritica

Eluviale prevalente (suolo)

Argilloso/limoso	
Sabbioso	X
Ghiaioso	X

Colluviale prevalente o alluvionale

Argilloso/limoso	
Sabbioso	
Ghiaioso	

Condizioni idrogeologiche

Falda assente	X
Falda artesiana (m)	
Falda freatica (m)	

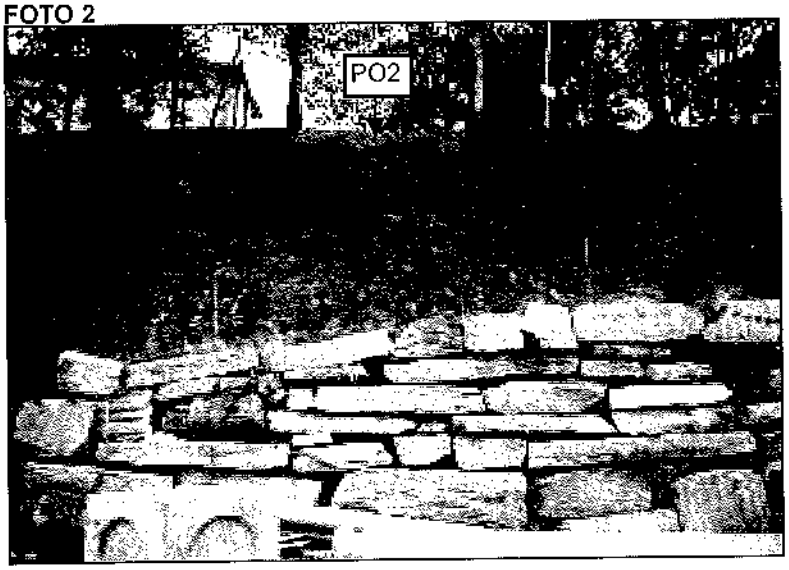
Elaborato 4
Pozzetto geognostico PO 2

Documentazione fotografica

FOTO 1



FOTO 2



Dati generali

Data rilievo: 13/10/2003

Pozzetto PO2

Località: Parco di Rivoli (TO)
(vedi planimetria)

Geomorfologia sito

Pianeggiante	
Versante poco inclinato	
Versante molto inclinato	X

Dissesti

Assenti		
Erosione diffusa		X
Erosione incanalata		
Frane stabilizzate	(*)	X
Frane attive		

Copertura

Coltre detritica > 3m	
Coltre detritica < 3 m	X
Roccia subaffiorante	
Roccia affiorante	

Coltre detritica

Eluviale prevalente (suolo)	
Argilloso/limoso	
Sabbioso	X
Ghiaioso	X
Colluviale prevalente o alluvionale	
Argilloso/limoso	
Sabbioso	
Ghiaioso	

Condizioni idrogeologiche

Falda assente	X
Falda artesiana (m)	
Falda freatica (m)	

Stratigrafia		
0.25		Terreno vegetale (sabbia limosa di colore bruno con diffuso apparato radicale)
0.50		
0.75		Terreno di riporto. Sabbia di colore ocra debolmente limosa con ciottoli gneissici (centimetrici) e frammenti di calcestruzzo (centimetrici)
1.00		
1.25		
1.50		
> 1.50		Sabbia ghiaiosa addensata. Probabili depositi morenici

(*) A est di PO2 il versante è stato stabilizzato alla base con una scogliera in massi (si veda la planimetria per l'ubicazione e la foto n. 2).

Città di Rivoli
Provincia di Torino
Corso Francia 98 10098 Rivoli

Progetto di Risalita Meccanizzata al Castello

RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA

Relazione n.:	329/03
Commessa:	t268/03
Redatto da:	Dott. Mario Naldi
Data:	Luglio 2003

Dott. Mario Naldi - Geologo

Strada Antica di Grugliasco, 293 – 10142 Torino - tel. 011700113 – e-mail marionaldi@tln.it



ERT5 Linee geoelettriche (2003)

S5 Sondaggi geognostici

S3 Sondaggio inclinato

Dott. Mario Naldi -geologo	Luglio 2003	Figura 2.dwg
Disegnato: Ing. A. Fuso	RL 329/03	
COMUNE DI RIVOLI	RISALITA MECCANIZZATA AL CASTELLO	
FIG 2	Ubicazione delle Indagini geognostiche	scala 1:500

COMMITTENTE	COMUNE DI RIVOLI	PERFORAZIONE N°	S1
CANTIERE	CASTELLO DI RIVOLI	ATTREZZATURA	ATLAS COPCO S52
PROGETTO	IMPIANTO DI RISALITA	OPERATORE	SIG. P.POGNANTE
DATA INIZIO	10.07.03	RESPONSABILE	DOTT. M.NALDI
DATA ULTIMAZIONE	11.07.03	LIVELLO H_2O	ASSENTE

EURO GEO
indagini geognostiche

DATA	METODO PERFORAZIONE	ATTREZZO PERFORAZIONE	TIPO DI CORONA	RIVESTIMENTO	TIPO DI CAMPIONE	PROFONDITA' CAMPIONE	PROFONDITA' DA P.C.	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	S.P.T. N° COLPI	S.P.T. PROFOND.	STRUMENTI INSTALLATI	NOTE
10-11 LUGLIO	ROTAZIONE CAROTAGGIO CONTINUO	CAROTIERE SEMPLICE - DIAMETRO 131 mm	WIDIA	DIAMETRO 152 mm			8.50		Sabbia con ghiaia, ciottoli e frammenti di laterizi (riporto); ciottoli costituiti prevalentemente da micascisti di dimensione massima 6-7 cm, debolmente alterati.				
							10.3		Sabbia con ghiaia fine e frammenti di laterizi, debolmente umida (riporto).				
							10.7		Sabbia.				
							11.7		Sabbia fine debolmente limosa con ghiaia e ciottoli, rari frammenti di laterizi (riporto).				
							11.8		Trovante di quarzite.				
							14.0		Sabbia asciutta con ghiaia e ciottoli (terreno naturale).				
							15.3		Sabbia asciutta con ghiaia e ciottoli di quarzite, metabasite, scisti.				
							18.1		Limo sabbioso asciutto e compatto.				
							20.0		Sabbia limosa con ghiaia e ciottoli prevalentemente alterati di dimensioni centimetriche (max 10 cm).				

COMMITTENTE	COMUNE DI RIVOLI	PERFORAZIONE N°	S2
CANTIERE	CASTELLO DI RIVOLI	ATTREZZATURA	ATLAS COPCO S52
PROGETTO	IMPIANTO DI RISALITA	OPERATORE	SIG. P.POGNANTE
DATA INIZIO	12.07.03	RESPONSABILE	DOTT. M.NALDI
DATA ULTIMAZIONE	14.07.03	LIVELLO H$_2$O	ASSENTE

EURO GEO
Indagini geognostiche

DATA	METODO PERFORAZIONE	ATTREZZO PERFORAZIONE	TIPO DI CORONA	RIVESTIMENTO	TIPO DI CAMPIONE	PROFONDITA' CAMPIONE	PROFONDITA' DA P.C.	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	S.P.T. N° COLPI	S.P.T. PROFOND.	STRUMENTI INSTALLATI	NOTE
12-14 LUGLIO 2003	ROTAZIONE CAROTAGGIO CONTINUO	CAROTIERE SEMPLICE - DIAMETRO 131 mm	WIDIA	DIAMETRO 152 mm	S2-1	4.50	0.50		Sabbia con ghiaia, frammenti di radici e laterizi (riporto).				
							3.50		Sabbia con ghiaia fine e frammenti di laterizi (riporto).	11 13 10	1.50		
							3.60		Trovante di gneiss.	7 14 10	3.00		
							4.40		Ghiaia sabbiosa con frammenti di laterizi (riporto).	18 18 15	4.50		
							5.50		Ghiaia sabbiosa debolmente limosa, umida.	16 15 13	6.00		
							6.30		Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa limosa.				
							7.00		Sabbia debolmente limosa com ghiaia e ciottoli (gneiss, micascisti) di dimensioni centimetriche e frammenti di laterizi (riporto).	16 14 14	7.50		
							8.00		Sabbia debolmente limosa com ghiaia e ciottoli (gneiss, micascisti) di dimensioni centimetriche.	15 14 13	9.00		
							11.5		Ghiaia sabbiosa con ciottoli di dimensioni centimetrica.	10 15 12	10.5		
							12.3		Ghiaia sabbiosa con ciottoli di dimensioni centimetriche.	8 12 9	12.0		
							12.8		Sabbia debolmente limosa con ghiaia umida.				
							13.5		Ciottoli (gneiss, micascisti) con ghiaia in matrice sabbiosa.	6 12 6	13.5		
							14.9		Sabbia debolmente limosa con ghiaia e frammenti di laterizi, umida (riempimento con terreno poco addensato, cunicolo riempito?)	13 50/5	15.0		
							15.0		Trovante di quarzite.				
							16.7		Ghiaia e ciottoli (gneiss, micascisti) in matrice sabbiosa limosa.				
					S2-2	17.4	18.5		Limo sabbioso con ghiaia, fortemente addensato.				
							18.6		Trovante di micascisto.				
							19.4		Ghiaia in matrice sabbiosa limosa.				
							20.0		Sabbia limosa con ghiaia.				

COMMITTENTE	COMUNE DI RIVOLI	PERFORAZIONE N°	S3
CANTIERE	CASTELLO DI RIVOLI	ATTREZZATURA	ATLAS COPCO S52
PROGETTO	IMPIANTO DI RISALITA	OPERATORE	SIG. P.POGNANTE
DATA INIZIO	16.07.03	RESPONSABILE	DOTT. M.NALDI
DATA ULTIMAZIONE	16.07.03	LIVELLO H_2O	ASSENTE

EURO GEO
Indagini geognostiche

DATA	METODO PERFORAZIONE	ATTREZZO PERFORAZIONE	TIPO DI CORONA	RIVESTIMENTO	TIPO DI CAMPIONE	PROFONDITA' CAMPIONE	PROFONDITA' DA P.C.	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	S.P.T. N° COLPI	S.P.T. PROFOND.	STRUMENTI INSTALLATI	NOTE
16 LUGLIO 2003	ROTAZIONE CAROTAGGIO CONTINUO	CAROTIERE SEMPLICE - DIAMETRO 131 mm	WIDIA	DIAMETRO 152 mm	S3-1	3,00	2.00		Sabbia con ghiaia, ciottoli e frammenti di laterizi (riporto).				
							2.50		Sabbia e ghiaia debolmente limosa (riporto).				
							6.70		Sabbia e ghiaia con ciottoli (d.imensione max 10 cm)				
							6.90		Trovante di micascisto.				
							7.60		Sabbia e ghiaia con ciottolli (dimensione max 6-7 cm).				
							8.50		Limo con sabbia e ghiaia, fortemente addensato.				
							8.60		Trovante di gneiss.				
							9.00		Limo con sabbia e ghiaia compatto.				
							12.4		Sabbia e ghiaia debolmente limosa.				
							12.5		Trovante di quarzite.				
							13.0		Sabbia asciutta con ghiaia e ciottoli (terreno naturale).				
							13.5		Limo e sabbia con ghiaia fine e ciottoli (scisti, metabasiti).				
							15.0		Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa limosa.				

COMMITTENTE	COMUNE DI RIVOLI	PERFORAZIONE N°	S4
CANTIERE	CASTELLO DI RIVOLI	ATTREZZATURA	ATLAS COPCO S52
PROGETTO	IMPIANTO DI RISALITA	OPERATORE	SIG. P.POGNANTE
DATA INIZIO	15.07.03	RESPONSABILE	DOTT. M.NALDI
DATA ULTIMAZIONE	15.07.03	LIVELLO H_2O	ASSENTE

EURO GEO
Indagini geognostiche

DATA	METODO PERFORAZIONE	ATTREZZO PERFORAZIONE	TIPO DI CORONA	RIVESTIMENTO	TIPO DI CAMPIONE	PROFONDITA' CAMPIONE	PROFONDITA' DA P.C.	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	S.P.T. N° COLPI	S.P.T. PROFOND.	STRUMENTI INSTALLATI	NOTE
15 LUGLIO 2003	ROTAZIONE CAROTAGGIO CONTINUO	CAROTIERE SEMPLICE - DIAMETRO 131 mm	WIDIA	DIAMETRO 152 mm	S4-1	3.00	3.00		Sabbia con ghiaia, debolmente limosa e frammenti di laterizi (riporto).	5 5 8	3.00		
							3.20		Trovante di gneiss.				
							3.80		Ciottoli di gneiss, metab. e scisti (d.max 15 cm) con sabbia e ghiaia.				
							4.00		Sabbia e ghiaia deb.lim. con fram. laterizi centimetrici (max 15 cm)(cunicolo?).				
					S4-2	6.00			Sabbia e ghiaia con ciottoli.	50R (6cm)	6.00		
							8.40						
					S4-3	8.70	9.00		Limo compatto, debolmente umido, bruno.	6 9 12	9.00		
									Limo, nocciola.				
							10.0		Limo sabbioso.				
							10.5		Sabbia e limo con ghiaia.				
							11.0		Sabbia e ghiaia debolmente limosa.				
							11.4		Trovante di gneiss.				
							11.6		Sabbia e ghiaia con ciottoli di micascisto.	50R (11 cm)	12.0		
							13.4		Sabbia limosa con ghiaia.				
							14.2		Trovante di gneiss.				
							14.5		Sabbia e ghiaia con ciottoli di gneiss.				
							15.0			50R	15.0		

COMMITTENTE	COMUNE DI RIVOLI	PERFORAZIONE N°	S5
CANTIERE	CASTELLO DI RIVOLI	ATTREZZATURA	ATLAS COPCO S52
PROGETTO	IMPIANTO DI RISALITA	OPERATORE	SIG. P.POGNANTE
DATA INIZIO	15.07.03	RESPONSABILE	DOTT. M.NALDI
DATA ULTIMAZIONE	15.07.03	LIVELLO H_2O	ASSENTE

EURO GEO
Indagini geognostiche

DATA	METODO PERFORAZIONE	ATTREZZO PERFORAZIONE	TIPO DI CORONA	RIVESTIMENTO	TIPO DI CAMPIONE	PROFONDITA' CAMPIONE	PROFONDITA' DA P.C.	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	S.P.T. N° COLPI	S.P.T. PROFOND.	STRUMENTI INSTALLATI	NOTE
15 LUGLIO 2003	ROTAZIONE CAROTAGGIO CONTINUO	CAROTIERE SEMPLICE - DIAMETRO 131 mm	VMDIA	DIAMETRO 152 mm	S5-1		1.70		Sabbia con ghiaia e ciottoli, debolmente limosa e frammenti di laterizi (riporto).	12 20 35	1.50		
							2.50		Limo compatto, debolmente umido.	12 11 10	3.00		
					S5-2	4.50			Limo secco.	12 13 14	4.50		
							5.40		Sabbia debolmente limosa con ghiaia fine e ciottoli (metabasiti, scisti e gneiss) di dimensione max 15 cm.	25 50R (3 cm)	6.00		
							7.50		Trovante di gneiss.	35 50R (8 cm)	7.50		
					S5-3	8.00	7.60		Sabbia con ghiaia fine e ciottoli.				
							9.00		Trovante di gneiss.				
							9.40		Sabbia e ghiaia fine debolmente limosa.				
							9.60		Sabbia con ghiaia e ciottoli centimetrici deb. limosa.				
							9.70		Sabbia con ghiaia e ciottoli centimetrici, debolmente limosa.				
							11.7		Limo debolmente addensato, mediamente umido.				
							13.1		Limo con ghiaia fine e sabbia color bruno rossastro e ciottoli (dimensione max 10 cm), debolmente umido.				
							15.0						

geol. Giuseppe Genovese geol. Fabrizio Gola geol. Pietro Campantico

genovese & associati

Regione Piemonte

Comune di Rivoli

via Monte Nero n°18

Permesso di Costruire per la realizzazione di complesso residenziale

RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA ai sensi D.M.11/03/88 - D.M.14/01/08

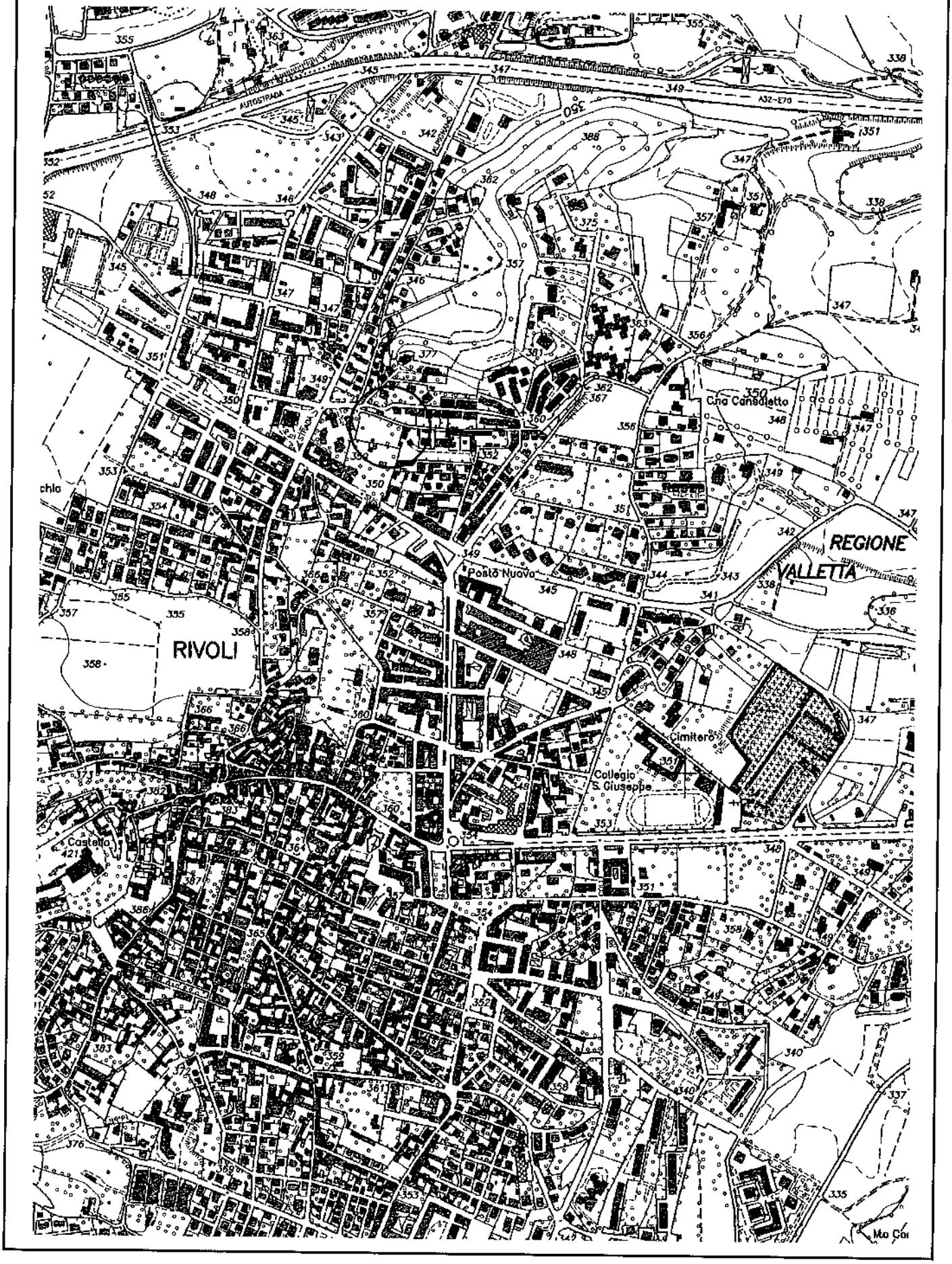
29 marzo 2013

geol. Pietro Campantico



Collaboratore:
geol. Giorgio Toselli

dott. geol. giuseppe genovese & associati - studio di geologia applicata
via Camogli 10 - 10134 TORINO - ✆ 0113199507 - email info@genoveseassociati.it - p.iva 07282110019



COROGRAFIA GENERALE - scala 1:10.000 -
Estratto da Carta Tecnica Regionale - sezione n°155110

LEGENDA

CLASSE I

Settori in cui non vi sono elementi di pericolosità geologica tali da condizionare l'edificabilità.

CLASSE II

Settori caratterizzati da elementi di pericolosità geologica legati al grado di acclività e alla natura litologica del substrato. Per le nuove realizzazioni si dovranno seguire le prescrizioni del D.M. 11.03.88, ponendo particolare attenzione alla dissestabilità dell'area ed alla individuazione a livello esecutivo di eventuali soluzioni di mitigazione realizzabili nell'ambito del singolo lotto edificatorio o di un intorno significativo.

CLASSE III

Settori caratterizzati da elementi di pericolosità geologica legati ad acclività medio elevata, alla natura litologica del substrato e alla dinamica della rete idrografica superficiale.

III a - SETTORI INEDIFICATI

Tali settori non sono idonei ad ospitare nuovi insediamenti. Per gli edifici isolati eventualmente presenti si potranno prevedere interventi di manutenzione, di risanamento e di ampliamento funzionale senza aumento del carico abitativo. Per le attività agricole sarà possibile prevedere ampliamenti qualora le condizioni di pericolosità geologica lo consentano. Gli ampliamenti dovranno essere subordinati all'esecuzione di uno studio di fattibilità geologica.

III b - SETTORI EDIFICATI

In tali settori saranno consentiti interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di risanamento conservativo, modesti ampliamenti e adeguamenti igienico-funzionali. Gli interventi dovranno essere subordinati all'esecuzione di uno studio di fattibilità geologica. Nuove edificazioni saranno subordinate all'esecuzione di interventi di consolidamento e di riassetto.

Fasce fluviali dell'Autorità di Bacino del Fiume Po

Fascia A

Fascia B

Fascia C

BEALERE

Tratto a cielo aperto della Bealera di Orbassano soggetto a fascia di rispetto ampia 30 m da ciascuna sponda

Tratto a cielo aperto soggetto a fascia di rispetto ampia 10 m da ciascuna sponda

Tratto intubato

CORSI D'ACQUA NATURALI

Linea di deflusso soggetta a fascia di rispetto ampia 10 m da ciascuna sponda

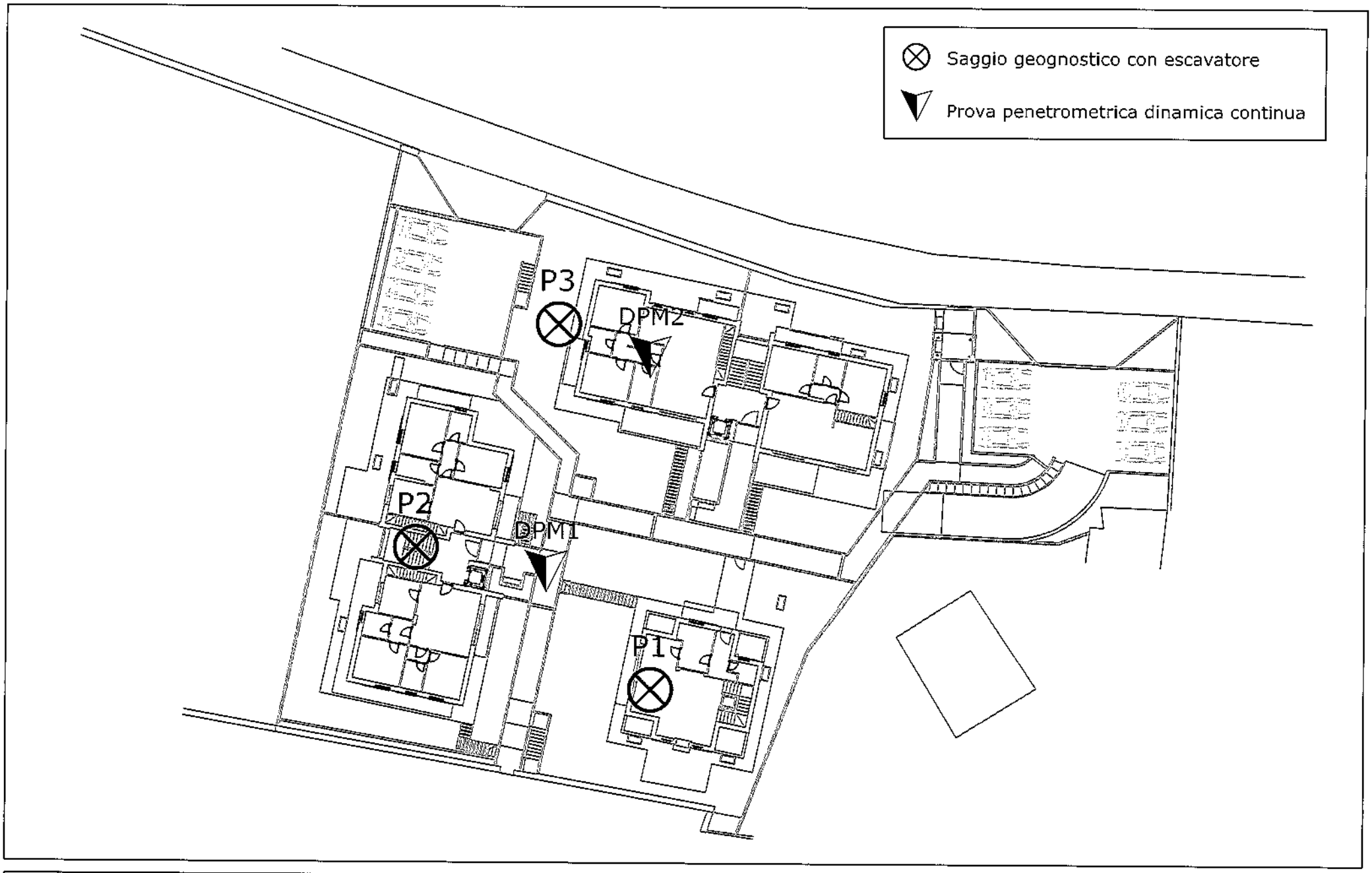
Rio Garosso soggetto a fascia di rispetto ampia 50 m da ciascuna sponda

Alveo di deflusso ordinario della Dora Riparia

Confine comunale



Stralcio della CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA E DELL'IDONEITA' ALL'USO URBANISTICO



Planimetria generale dell'area con ubicazione delle indagini effettuate

STRATIGRAFIE DEI SAGGI GEOGNOSTICI

genovese&associati
studio di geologia applicata
via Camogli 10 - 10134 Torino
tel./fax 011-3199507
e-mail genovese@iol.it
p.Iva 07282110019

Committente	Sig.ra Carla Garello
Cantiere	via Monte Nero n°18
Località	Rivoli (TO)
Data Inizio	21/03/2013
Data Fine	21/03/2013

SONDAGGIO	FOGLIO
P1	1/1

Il geologo
dott. Campantico

Stratigrafia	Profondita'	Descrizione	Falda	Campioni
		coltre vegetale e sabbie limose di colore bruno-nocciola con raro scheletro clastico brecciato		0.50 C1 1.00
	1.30	ghiaie con ciottoli, blocchi e trovanti di dimensioni anche metriche in matrice sabbioso-limosa di color da nocciola a grgio. Deposito eterometrico, eterogeneo e poligenico		2.00 C2 2.50 3.50 C3
	4.00			4.00

genovese&associati
studio di geologia applicata
via Camogli 10 - 10134 Torino
tel./fax 011-3199507
e-mail genovese@iol.it
p.Iva 07282110019

Committente	Sig.ra Carla Garello
Cantiere	via Monte Nero n°18
Località	Rivoli (TO)
Data Inizio	21/03/2013
Data Fine	21/03/2013

SONDAGGIO	FOGLIO
P2	1/1

Il geologo
dott. Campantico

Stratigrafia	Profondita'	Descrizione	Falda	Campioni
		coltre vegetale e sabbie limose di colore bruno-nocciola con raro scheletro clastico brecciato in incremento oltre 1,3 m		0.50 C1 1.00
	1.60	ghiaie con ciottoli, blocchi e trovanti di dimensioni anche metriche in matrice sabbioso-limosa di color da nocciola a grgio. Deposito eterometrico, eterogeneo e poligenico		2.00 C2 2.50 3.50 C3 4.00
	4.00			

genovese&associati
studio di geologia applicata
via Camogli 10 - 10134 Torino
tel./fax 011-3199507
e-mail genovese@lol.it
p.Iva 07282110019

Committente	Sig.ra Carla Garello
Cantiere	via Monte Nero n°18
Località	Rivoli (TO)
Data Inizio	21/03/2013
Data Fine	21/03/2013

SONDAGGIO	FOGLIO
P3	1/1

Il geologo
dott. Campantico

Stratigrafia	Profondita'	Descrizione	Falda	Campioni
		coltre vegetale e sabbie limose di colore bruno-nocciola con raro scheletro clastico brecciato		0.50 C1 1.00
	1.80	ghiaie con ciottoli, blocchi e trovanti di dimensioni anche metriche in matrice sabbioso-limosa di color da nocciola a grgio. Deposito eterometrico, eterogeneo e poligenico		2.00 C2 2.50 3.50 C3 4.00
	4.00			

CERTIFICATI DELLE PROVE PENETROMETRICHE

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
Penetrometro dinamico leggero italiano PAGANI DPM 20-30

prova n°: **DPM1**

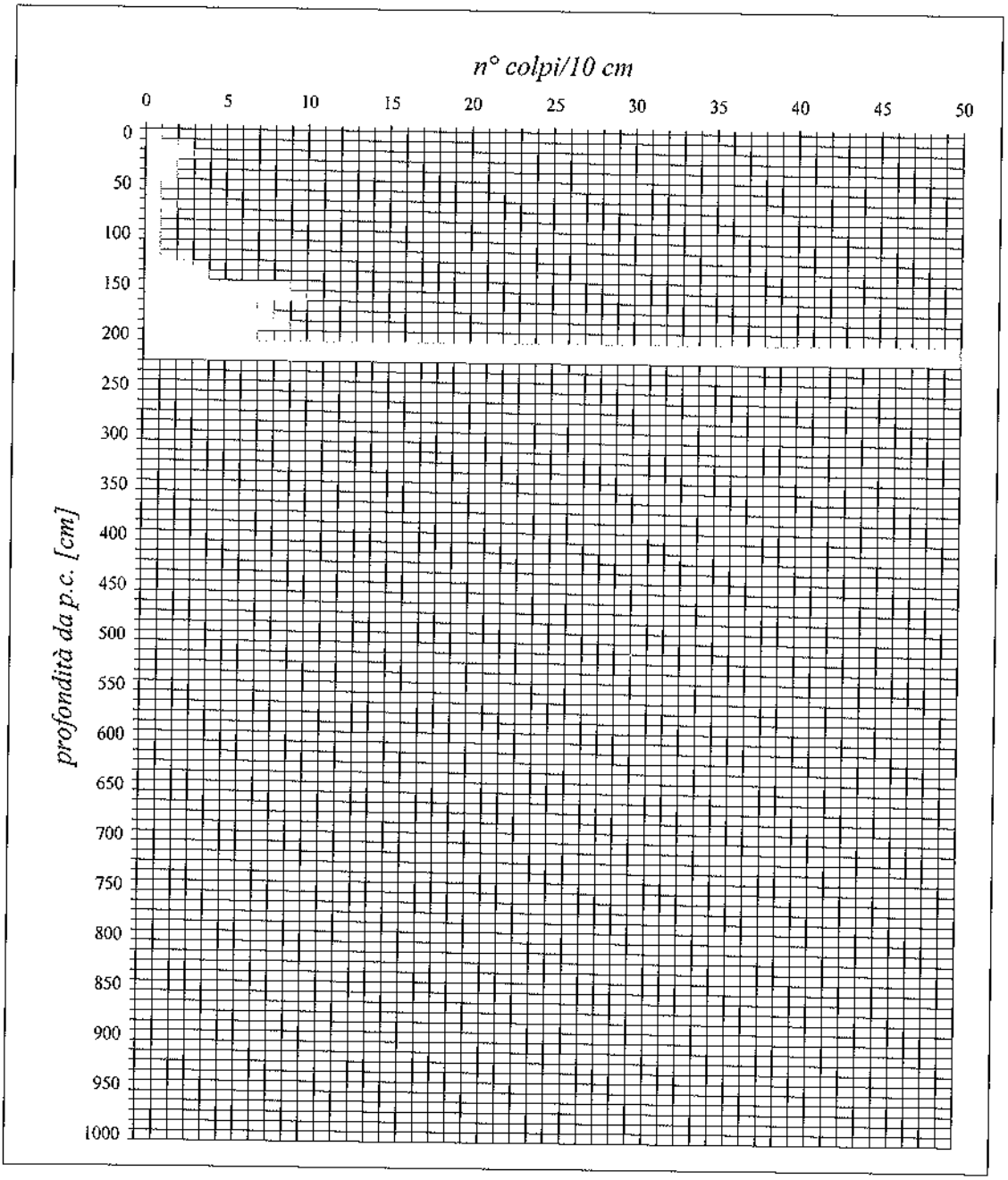
committente: **Sig.ra Garello**

località: **Rivoli (TO), via Montenero n°18**

falda: **non rilevata**

quota inizio: **p.c. attuale**

data: **21/03/2013**



Massa battente [Kg]	altezza di caduta [m]	Area di base della punta conica [cmq]	lungh.asta = m 1,0 Peso asta = 2,93 kg/m
30	0,2	10	coeff. teorico di energia Bt = Q/Qspt = 1,00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
Penetrometro dinamico leggero italiano PAGANI DPM 20-30

prova n°: **DPM2**

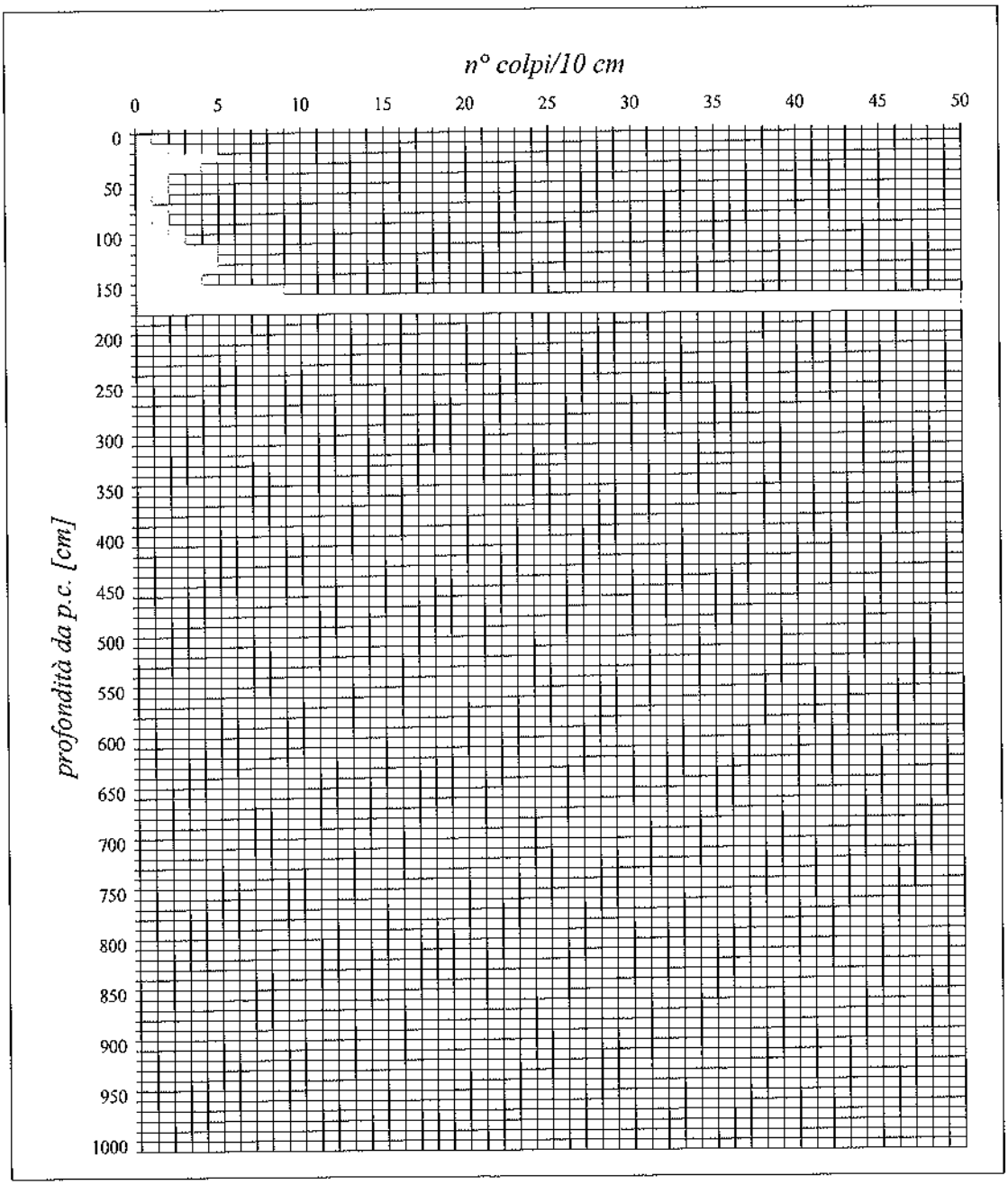
committente: **Sig.ra Garello**

località: **Rivoli (TO), via Montenero n°18**

falda: **non rilevata**

quota inizio: **p.c. attuale**

data: **21/03/2013**



Massa battente [Kg]	altezza di caduta [m]	Area di base della punta conica [cmq]	lungh.asta = m 1,0 Peso asta = 2,93 kg/m
30	0,2	10	coeff. teorico di energia Bt = Q/Qspt = 1,00

ABRATE

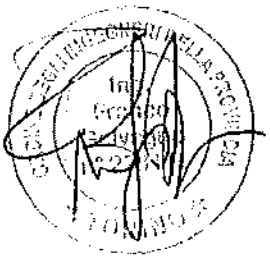
VILLA MELANO s.p.a.

PROGETTO DEFINITIVO
DEL COMPLESSO ALBERGHIERO VILLA MELANO
RIVOLI (TO)

INDAGINE GEOGNOSTICA

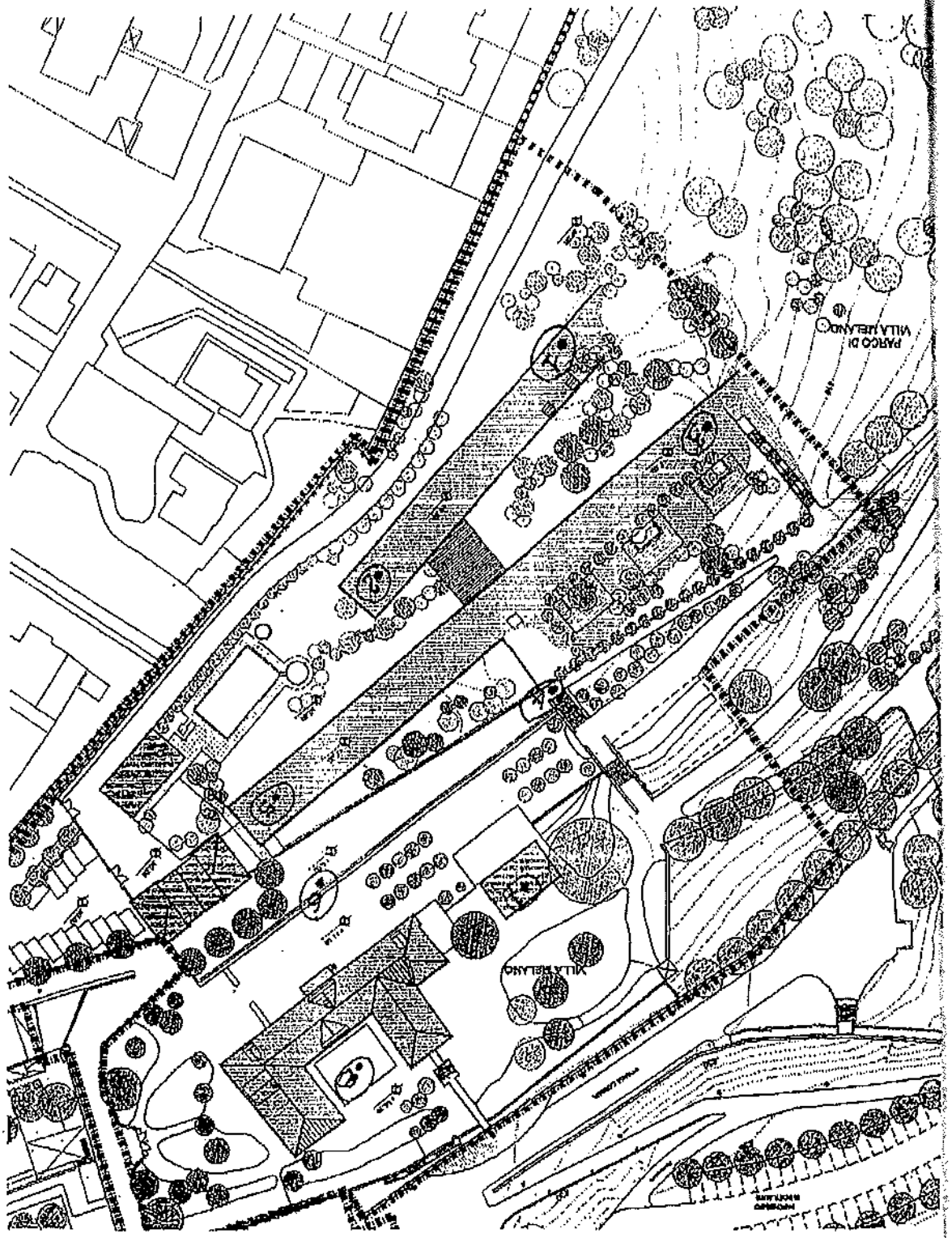
Documentazione finale comprendente la
RELAZIONE GEOLOGICO-GEOTECNICA
REDATTA AI SENSI DEL D.M. 11/03/1988

Giugno 2005



Ubicazione sondaggi geognostici.

(7)



(2)

ABRATE
Via Giovanni Agnelli, 71 - 10022 Carmagnola (To)
Tel. 011/9724411 r.a. - Fax 011/9771889
http://www.abrate.it - E-mail: info@abrate.it

Committente: Villa Melano S.p.a.
Cantiere: Villa Melano
Località: Rivoli (TO)
Perforazione iniziata il: 07/06/2005 Terminata il: 07/06/2005
Dep. cassette: cantiere Scala: 1:50

SONDAGGIO	FOGLIO
1	1

Il compilatore
dott. M. Lavezzo

profondità dal p.c. (m)	potenza dello strato	sezione stratigrafica	descrizione litologica	livello falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	piezometro tipo a tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni ind. Shelby	campioni rimaneggiati	permeabilità (cm/s)
0.50	0.50		Terreno vegetale.												
	2.60		Sabbia fine s/o silt, debolmente argillosa a fondo strato, poco consistente, colore nocciola-giallastro.	falda assente	rotazione con carotaggio continuo ø diam. 131 mm sempl.		100 %			1.50 2-4-5 3.00 2-2-4					
3.10	0.50		Limo sabbioso fine, poco consistente e debolmente plastico, ossidato, colore bruno chiaro.												
3.60	1.40		Sabbia sterometrica e ghiaia con rari ciottoli sparsi, da poco a moderatamente addensata, colore grigio.												
5.00															

La quota di inizio foro corrisponde al piano di calpestio del terrazzo.

Via Giovanni Agnelli, 71 - 10022 Carmagnola (To)
Tel. 0119724411 r.a. - Fax 0119771589
http://www.sabrate.it - E-mail: info@sabrate.it

Committente	Villa Melano S.p.a.
Cantiere	Villa Melano
Localita'	Rivoli (TO)
Perforazione iniziata il	09/06/2005
Terminata il	09/06/2005
Dep. cassetta	cantiere
Scala	1:50

SONDAGGIO	FOGLIO
2	1

Il compilatore
dott. M. Lavezzo

profondita' dal p.c. (m)	potenza dello strato	sezione stratigrafica	descrizione litologica	livello stab. della falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	piezometro tipo a tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni ind. Shelby	campioni rimaneggiati	permeabilità (m/s)
0.00	0.90		Sabbia fine con ghiaia e rari ciottoli, sciolta, colore nocciola (terreno di riporto?).	falda assente	rotazione con carotaggio continuo diam. 131 mm sempl.		100 %			2.50 13-16-19 4.00 3-3-4					
0.90	0.80		Sabbia fine limosa, da poco a moderatamente consistente, ossidata, colore nocciola-brunastro.												
1.70	1.30		Ghiaia e sabbia limosa, elevata alterazione con clasti anche sfatti, moderatamente addensata, discreta ossidazione, colore nocciola-ocraceo.												
3.00	2.00		Sabbia fine e/o finissima limosa, poco addensata, colore nocciola chiaro.												
5.00															

La quota di inizio foro corrisponde al piano di calpestio del terrazzo.

ABRATE
Via Giovanni Agnelli, 71 - 10022 Carmagnola (To)
tel. 011/9724411 r.a. - fax 011/9771669
http://www.abrate.it - E-mail: info@abrate.it

Committente	Villa Melano S.p.a.
Cantiere	Villa Melano
Località	Rivoli (TO)
Perforazione iniziata il	09/06/2005
Terminata il	09/06/2005
Dep. cassette	cantiere
Scala	1:50

SONDAGGIO	FOGLIO
3	1

Il compilatore
dott. M. Lavezzo

profondità dal p.c. (m)	potenza dello strato	sezione stratigrafica	descrizione litologica	livello stab. della falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	piezometro tipo a tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni ind. Shelby	campioni rimaneggiati	permeabilità (m/s)
0.50	0.50		Terreno vegetale.	falda assente	rotazione con carotaggio continuo diam. 131 mm sempl.		100 %			3.00 10-12-12					
1.90	1.40		Sabbia fine con ghiaia e rari ciottoli, sciolta, colore nocciola (terreno di riporto?).												
2.60	0.70		Sabbia fine e/o silt, poco consistente, colore nocciola-giallastro.												
3.10	0.50		Limo sabbioso fine, poco consistente, debolmente plastico, ossidato, colore bruno chiaro.												
6.20	3.10		Sabbia eterometrica e ghiaia prevalentemente medio-fine con rari ciottoli sparsi, debole matrice fine limosa, da moderatamente addensata ad addensata, colore grigio-nocciola.							4.50 33-30 R.					
9.00	2.80		Come sopra, con ghiaia eterometrica e grossolana e con rari ciottoli (diam. max. 20 cm).												

La quota di inizio foro corrisponde al piano di calpestio del terrazzo.

ABRATE
Via Giovanni Agnelli, 71 - 10022 Carmagnola (To)
Tel. 0119724411 r.a. - Fax 0119771889
http://www.abrate.it - E-mail: info@abrate.it

Committente	Villa Melano S.p.a.
Cantiere	Villa Melano
Località	Rivoli (TO)
Perforazione iniziata il	10/06/2005
Terminata il	10/06/2005
Dep. cassetta	cantiere
Scala	1:50

SONDAGGIO	FOGLIO
4	1

Il compilatore
dott. M. Lavezzo

profondita' dal p.c. (m)	potenza dello strato	sezione stratigrafica	descrizione litologica	livello stab. della falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	piezometro tipo a tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni ind. Shelby	campioni rimaneggiati	permeabilità (cm/s)
0.00	0.80		Sabbia fine con ghiaia e rari ciottoli, sciolta, colore nocciola (terreno di riporto?).	falda assente	rotazione con carotaggio continuo diam. 131 mm sempl.		100 %			3.00 20-22-25					
0.80	0.90		Limo sabbioso-argilloso, organico, con apparati radicali, poco consistente e debolmente plastico, a fondo strato presenza di ciottoli di pietre verdi completamente alterati, colore bruno scuro.												
1.70	1.10		Sabbia fine limosa, ossidata a tetto, poco addensata, colore da bruno rossiccio a nocciola-giallastro.												
2.80	1.20		Sabbia eterometrica e ghiaia debolmente limosa, rari ciottoli, da moderatamente addensata ad addensata, colore grigio-nocciola.												
4.00	3.00		Ghiaia e sabbia ciottolosa, a livelli con sabbia prevalente, moderatamente addensato, colore nocciola-grigiastro.							4.50 18-11-13					
7.00	1.40		Sabbia e ghiaia eterometrica, da moderatamente addensata ad addensata, colore grigio-nocciola.												
8.40	0.60		Limo sabbioso fine, poco consistente e debolmente plastico, colore bruno.												
9.00															

La quota di inizio foro corrisponde al piano di calpestio del terrazzo.

ABRATE
Via Giovanni Agnelli, 71 - 10022 Carmagnola (To)
Tel. 0119724411 r.a. - Fax 0119771869
http://www.abrate.it - E-mail: info@abrate.it

Committente: Villa Melano S.p.a.
Cantiere: Villa Melano
Localita': Rivoli (TO)
Perforazione iniziata il: 13/06/2005 Terminata il: 13/06/2005
Dep. cassette: cantiere Scala: 1:50

SONDAGGIO	FOGLIO
5	1

Il compilatore
dott. M. Lavezzo

profondita' dal p.c. (m)	potenza dello strato	sezione stratigrafica	descrizione litologica	livello stab. della falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	piezometro tipo a tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	Campioni ind. Shelby	campioni rimaneggiati	permeabilita' (cm/s)
	0.80		Sabbia fine con ghiaia e rari ciottoli, sciolta, colore nocciola (terreno di riporto?).	falda assente	rotazione con carotaggio continuo diam. 131 mm sempl.		100 %			3.00 15-20-22 4.50 24-30-33					
0.80	0.90		Sabbia fine e/o silt con raro ghiaietto sparso, poco consistente, colore nocciola-giallastro.												
1.70	4.10		Ghiaia eterometrica sabbiosa da debolmente limosa a limosa, sparsi ciottoli e/o blocchi litoidi (diam. max. 20 cm), moderatamente addensata con livelli piú competenti, colore grigio-nocciola.												
5.80	2.60		Ghiaia eterometrica e sabbia limosa, rari ciottoli, debole alterazione, da moderatamente addensata ad addensata, colore marrone scuro - grigiastro.												
8.40	0.60		Ghiaia sabbiosa debolmente limosa, moderatamente addensata, colore grigio-nocciola.												
9.00															

La quota di inizio foro corrisponde al piano di calpestio del terrazzo.

ABRATE
Via Giovanni Agnelli, 71 - 10022 Carmagnola (To)
Tel. 011 9724411 r.a. - Fax 011 9771889
http://www.abrate.it - E-mail: info@abrate.it

Committente: Villa Melano S.p.a.
Cantiere: Villa Melano
Localita': Rivoli (TO)
Perforazione iniziata il: 13/06/2005 Terminata il: 14/06/2005
Dep. casselle: cantiere Scala: 1:50

SONDAGGIO	FOGLIO
6	1

Il compilatore
dott. M. Lavezzo

profondita' dal p.c. (m)	potenza dello strato	sezione stratigrafica	descrizione litologica	livello stab. della falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	piezometro tipo a tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni ind. Shelby	campioni rimaneggiati	permeabilita' (cm/s)
	1.20		Riporto prevalentemente sabbioso con sparsa ghiaia, ciottoli e frammenti di mattoni.												
1.20	0.90		Sabbia fine con ghiaia e rari ciottoli, sciolta, colore nocciola (terreno di riporto?).												
2.10	0.70		Sabbia fine e/o silt, poco consistente, colore nocciola-giallastro.												
2.80	2.80		Sabbia e ghiaia da debolmente limosa a limosa, moderatamente addensate, colore nocciola con sfumature grigiastre.	falda assente	rotazione con carotaggio continuo diam. 131 mm sempl.		100 %			6.00 rifiuto 7.50 rifiuto					
5.60	3.40		Sabbia eterometrica e ghiaia prevalentemente medio-fine con sparsi ciottoli in debole matrice fine limosa, generalmente addensata con passate meno competenti, colore grigio-nocciola.												
9.00	3.00		Come sopra, con ciottoli (diam. max. 15-18 cm).												
12.00															

La quota di inizio foro corrisponde al piano di calpestio del terrazzo.

ABRATE
Via Giovanni Agnelli, 71 - 10022 Carmagnola (To)
Tel. 0119724411 r.a. - fax 0119771889
http://www.abrate.it - E-mail: info@abrate.it

Committente	Villa Melano S.p.a.
Cantiere	Villa Melano
Località	Rivoli (TO)
Perforazione iniziata il	14/06/2005
Terminata il	15/06/2005
Dep. carotte	cantiere
Scala	1:50

SONDAGGIO	FOGLIO
7	1

Il compilatore
dott. M. Lavezzo

profondità dal p.c. (m)	potenza dello strato	sezione stratigrafica	descrizione litologica	livello stab. della falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	piezometro tipo a tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni ind. Shelby	campioni rimaneggiati	permeabilità (cm/s)
0.00	1.20		Sabbia fine con ghiaia e rari ciottoli, sciolta, colore nocciola (terreno di riporto?).	falda assente	rotazione con carotaggio continuo diam. 131 mm sempl.		100 %			3.00 7-11-12					
1.20	2.80		Sabbia fine e/o silt, poco consistente, colore nocciola-giallastro.												
4.00	0.60		Sabbia ghiaiosa, poco addensata, colore bruno scuro.							4.60 rifiuto					
4.60	2.20		Ghiaia eterometrica con sparsi ciottoli (diam. 12-15 cm) in abbondante matrice sabbiosa debolmente limosa a livelli prevalente (es. da 5.00 a 6.50 m da p.c.), generalmente addensata con livelli meno competenti, colore grigio-nocciola.												
6.80	1.50		Come sopra, limosa e debolmente alterata, colore nocciola.												
8.30	0.70		Ghiaia eterometrica sabbiosa da debolmente limosa a limosa, sparsi ciottoli, addensata, colore nocciola scuro-grigiastro.												
9.00															

Le quote di inizio loro corrisponde al piano di calpestio del terrazzo.

ABRATE
Via Giovanni Agnelli, 71 - 10022 Carmagnola (To)
Tel. 011/9724411 r.a. - Fax 011/9771889
http://www.abrate.it - E-mail: info@abrate.it

Committente: Villa Melano S.p.a.
Cantiere: Villa Melano
Localita': Rivoli (TO)
Perforazione iniziata il: 15/06/2005 Terminata il: 16/06/2005
Dep. cassette: cantiere Scala: 1:50

SONDAGGIO	FOGLIO
8	1

Il compilatore
dott. M. Lavezzo

profondita' dal p.c. (m)	potenza dello strato	descrizione litologica
0.00	0.60	Sabbia fine con ghiaia e rari ciottoli, sciolta, colore nocciola (terreno di riporto?).
0.60	1.20	Sabbia fine e/o silt, poco consistente, colore nocciola-giallastro.
1.80	6.80	Ciottoli e blocchi (diam. max. 40 cm) con ghiaia e sabbia da debolmente limosa a limosa, addensata, colore variegato nocciola e grigio.
8.60	2.20	Ghiaia eterometrica e sabbia limosa, moderatamente addensata, a livelli debolmente ossidata, colore brunastro con sfumature grigiastre.
10.80	2.80	Ghiaia e limo sabbioso, debole grado di alterazione, moderatamente addensata, colore nocciola.
13.60	1.40	Sabbia limosa con ghiaia completamente alterata e sfatta, elevata ossidazione, moderatamente addensata, colore bruno chiaro - rossiccio.
15.00	1.00	Ghiaia eterometrica e sabbia da debolmente limosa a limosa, addensata, debole grado di alterazione, colore nocciola.
16.00		

livello sub. della falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimento	percentuale di carotaggio	piezometro tipo a tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni ind. Shelby	campioni rimaneggiati	permeabilità (cm/s)
falda non rilevata	rotazione con carotaggio continuo diam. 131 mm sempl.	127 mm	100 %								
	rotazione con carotaggio continuo diam. 101 mm sempl.										

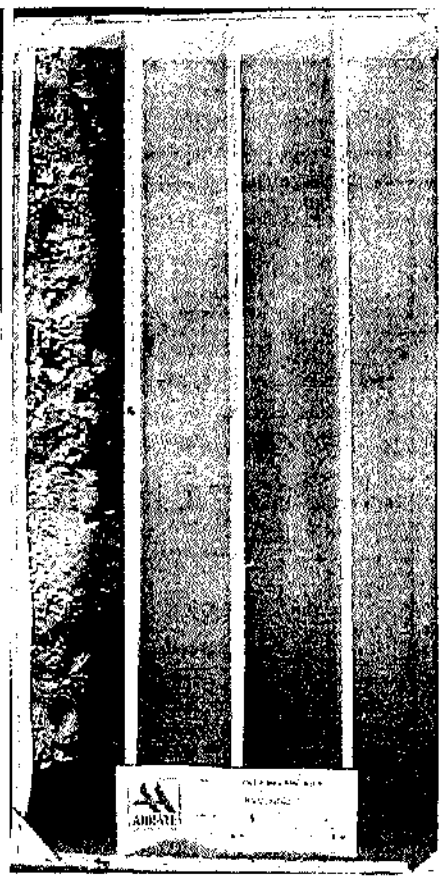
La quota di inizio foro corrisponde al piano di calpestio del terrazzo.

Il piezometro installato è del tipo a tubo aperto in PVC diam. 2".

VILLA MELANO S.p.a. – RIVOLI (TO)



Cassetta 1 da m 0.00 a m 4.00

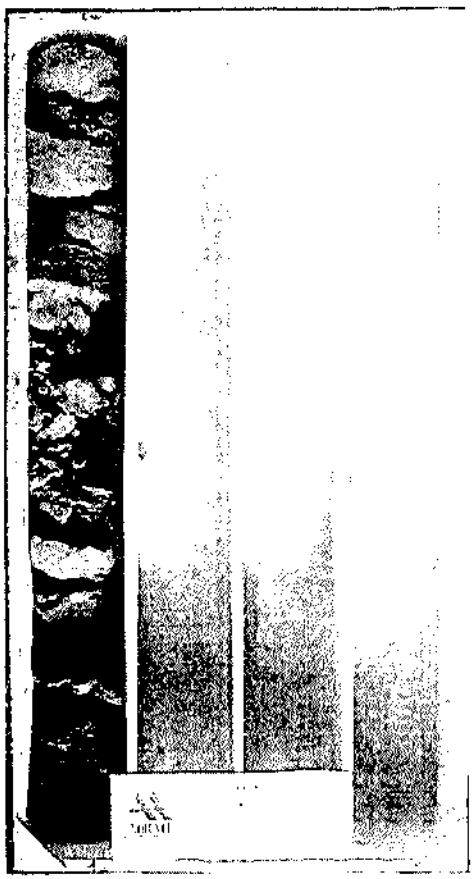


Cassetta 2 da m 4.00 a m 5.00

SONDAGGIO n° 1



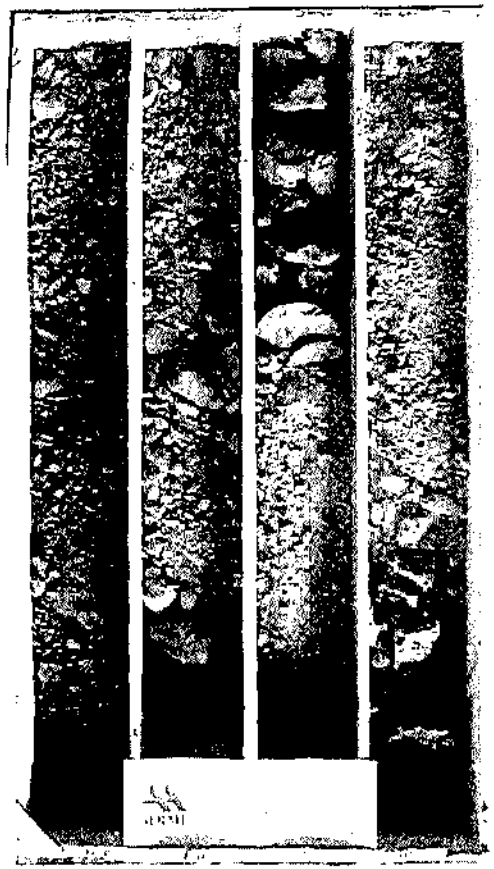
Cassetta 1 da m 0.00 a m 4.00



Cassetta 2 da m 4.00 a m 5.00

SONDAGGIO n° 2

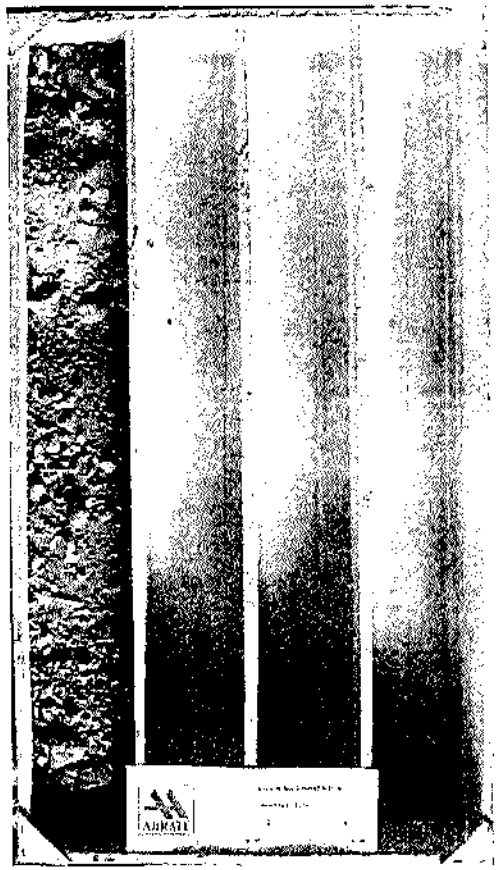
VILLA MELANO S.p.a. – RIVOLI (TO)



Cassetta 1 da m 0.00 a m 4.00



Cassetta 2 da m 4.00 a m 8.00



Cassetta 3 da m 8.00 a m 9.00

SONDAGGIO n° 3

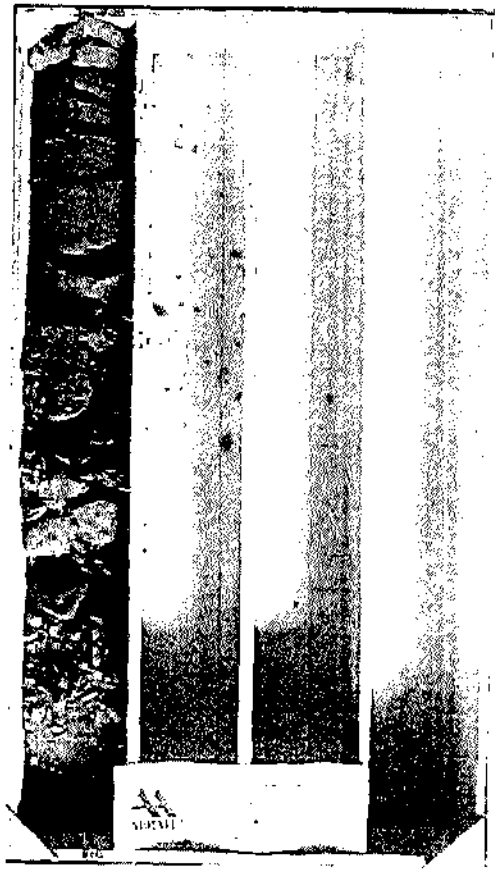
VILLA MELANO S.p.a. – RIVOLI (TO)



Cassetta 1 da m 0.00 a m 4.00



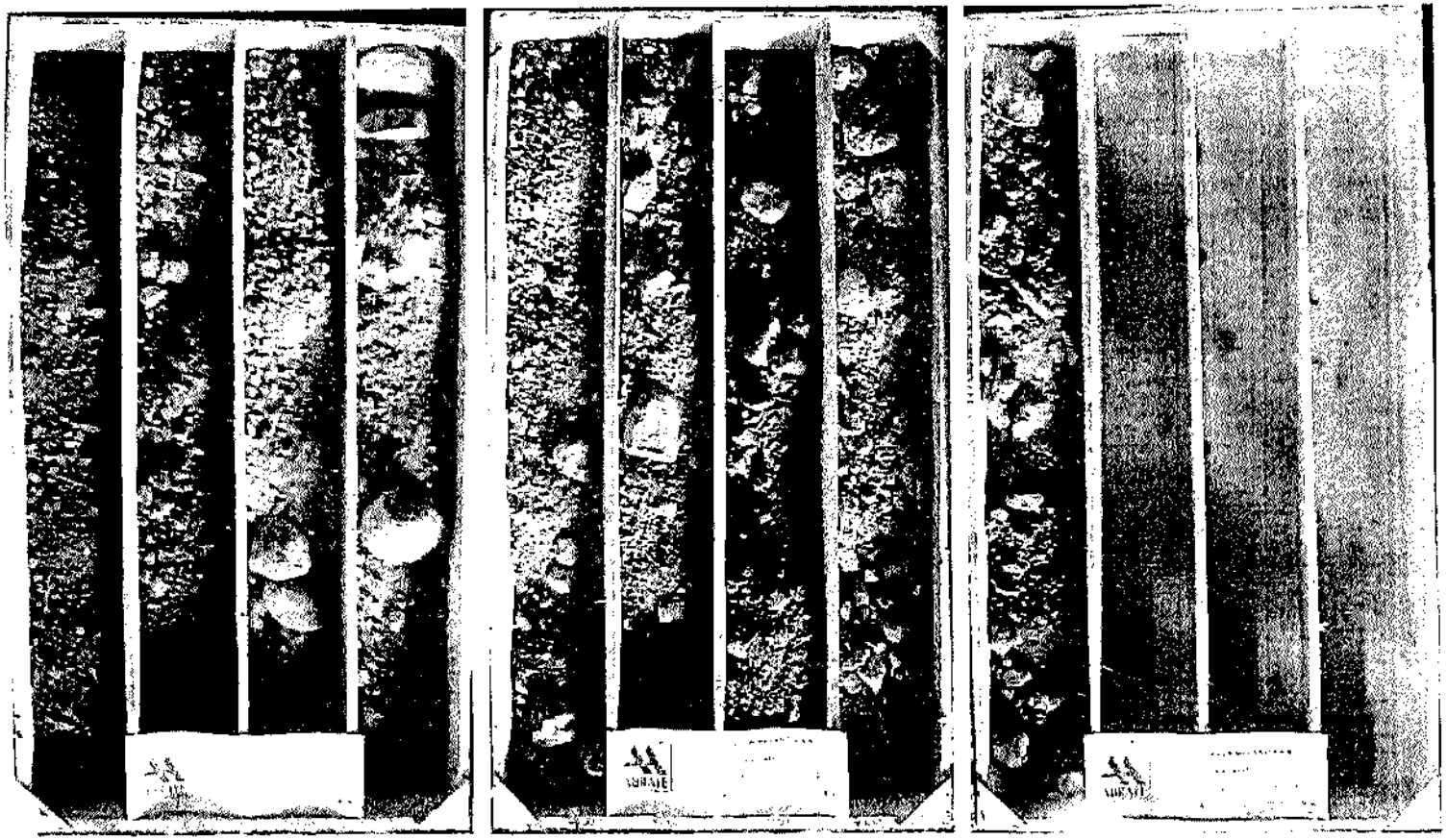
Cassetta 2 da m 4.00 a m 8.00



Cassetta 3 da m 8.00 a m 9.00

SONDAGGIO n° 4

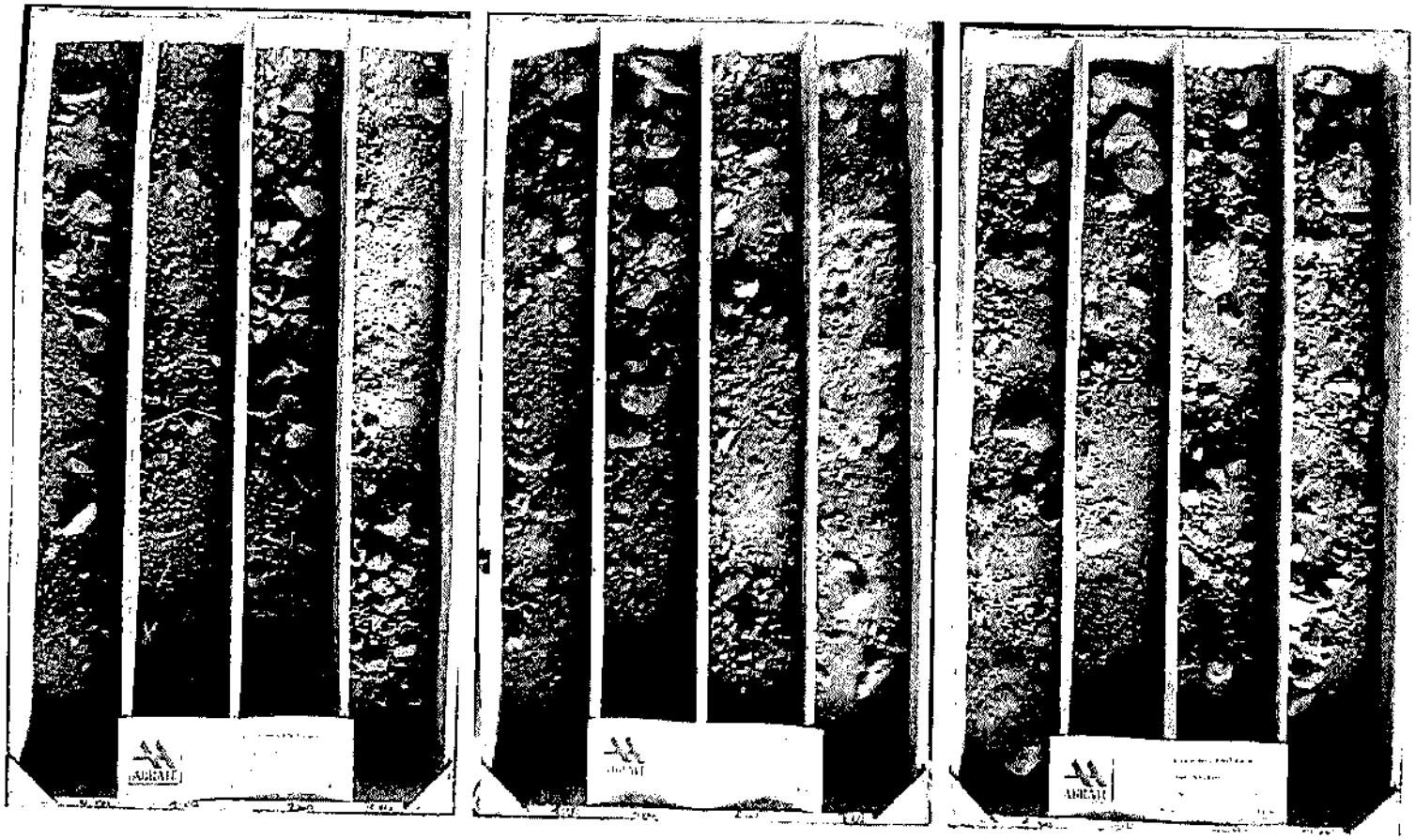
VILLA MELANO S.p.a. – RIVOLI (TO)



Cassetta 1 da m 0.00 a m 4.00 | Cassetta 2 da m 4.00 a m 8.00 | Cassetta 3 da m 8.00 a m 9.00

SONDAGGIO n° 5

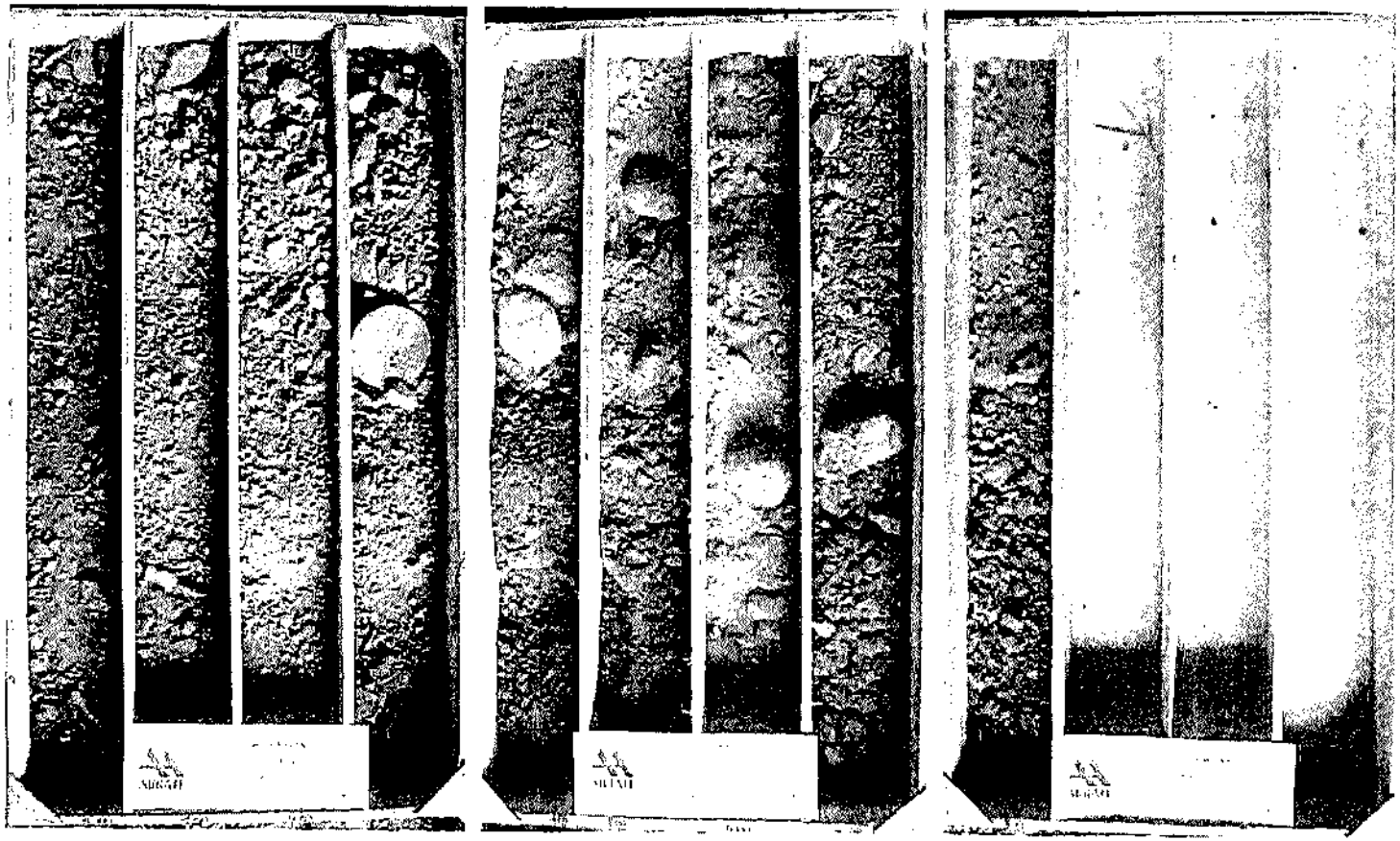
VILLA MELANO S.p.a. – RIVOLI (TO)



Cassetta 1 da m 0.00 a m 4.00 | Cassetta 2 da m 4.00 a m 8.00 | Cassetta 3 da m 8.00 a m 12.00

SONDAGGIO n° 6

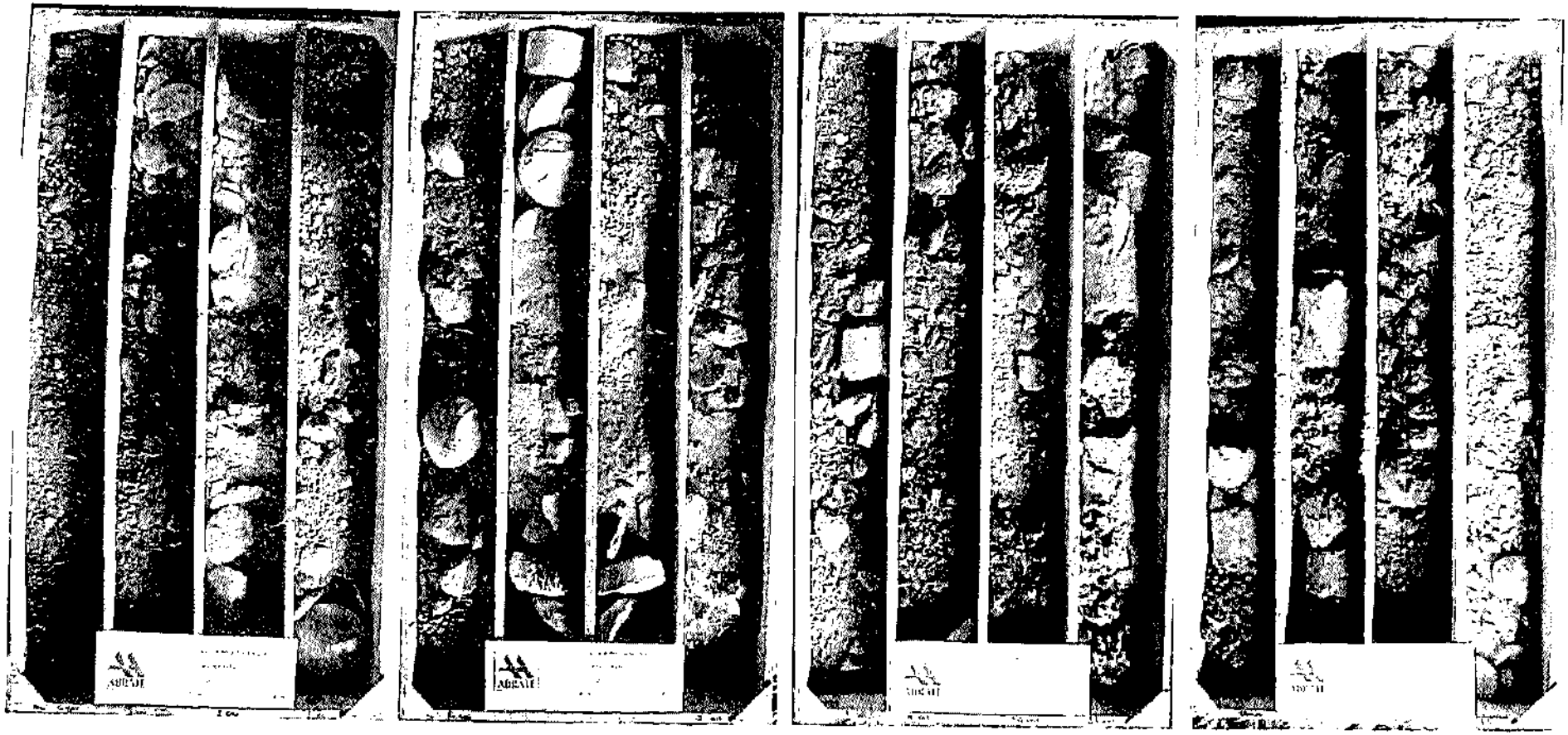
VILLA MELANO S.p.a. – RIVOLI (TO)



Cassetta 1 da m 0.00 a m 4.00 | Cassetta 2 da m 4.00 a m 8.00 | Cassetta 3 da m 8.00 a m 9.00

SONDAGGIO n° 7

VILLA MELANO S.p.a. – RIVOLI (TO)



Cassetta 1 da m 0.00 a m 4.00 | Cassetta 2 da m 4.00 a m 8.00 | Cassetta 3 da m 8.00 a m 12.00 | Cassetta 4 da m 12.00 a m 16.00

SONDAGGIO n° 8

ABRATE SPA

SETTORE GEOGNOSTICO

GEOSTUDIO
STUDIO TECNICO ASSOCIATO
Corso Trapani, 39 - 10139 TORINO
Tel. 011 / 447 07 00 (r.a.) - Fax 011 / 447 16 38
E-mail: info@geostudiotorino.it C. F. e P.I. 04664840016

Relazione geologica e geotecnica a corredo della Denuncia di Inizio Attività per lavori di realizzazione di paratie di consolidamento scavi in Comune di Rivoli (TO) – Località Corso Francia - ex Stazione Filobus - ex D.M. 11.03.1988 -

IMPRESA:
Costruzioni Camerlo S.r.l.
Via Vittorio Emanuele
Ciriè (TO)

ABRATE
Via Giovanni Agnelli 21 - 10022 Carmagnola (To)
Tel 0119724411 r.a. - Fax 0119771859
http://www.abrate.it - E-mail: info@abrate.it

Committente: Camerlo C.ni
Cantiere: Rivoli
Localita': C.so Francia
Perforazione iniziata il: Terminata il:
Dep. cassette: cantiere
Scala: 1:50

SONDAGGIO	FOGLIO
S1	1\1

Il compilatore
Dott. Mussa

potenza dello strato	sezione stratigrafica	descrizione litologica	livello falda, data falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	piezometro tipo e tubo ciechi	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni ind. Shelby	campioni rimaneggiati	permeabilità (cm/s)
0.10		Asfalto bituminoso.	falda assente	Rotazione a carotaggio continuo diam. 101 mm sempl.	127 mm	90-100%			6.00 6-8-18 -					
1.30		Terreno di riporto ghiaioso ciottoloso con lapidei decimetrici in matrice sabbiosa scarsamente addensata grigiastra.												
1.60		Terreno di riporto composto da limo sabbioso con ghiaia sparsa, scarsamente consistente, presenza di frammenti di laterizi; colore brunastro.												
3.40		Sabbia medio fine, debolmente limosa, da sciolta a scarsamente addensata, presenza di raro ghiaietto fine sparso; colore bruno grigiastro bruno scuro.												
4.60		Ghiaia eterometrica con sporadici ciottoli (diam. max 4-6 cm) in matrice sabbiosa debolmente limosa, da addensata a molto addensata, presenza di fenomeni di cementazione e deboli fenomeni di alterazione e\o ossidazione a tondo strato; colore bruno chiaro grigiastro.							10.00 35-42-R -					

0

Quota di inizio foro corrisponde al piano di calpestio del capannone

ABRATE
Via Giovanni Agnelli, 71 - 10023 Cambiano (To)
Tel. 011/9224451 r.a. - Fax 011/9773469
http://www.abrate.it - e-mail: info@abrate.it

Committente: Camerlo C.ni
Cantiere: Rivoli (TO)
Località: C.so Francia
Perforazione iniziata il: Terminata il:
Dep. cassette: cantiere
Scala: 1:50

SONDAGGIO	FOGLIO
S2	1\1

Il compilatore
Dott. Musssa

potenza delle strate	sezione stratigrafica	descrizione litologica
1.40		Terreno di riporto composto essenzialmente da laterizi e alpidei in matrice sabbiosa scarsamente addensata brunastra.
6.60		Limo debolmente argilloso, a tratti organico, da scarsamente consistente ad inconsistente; colore variabile da bruno scuro a bruno chiaro.
2.00		Ghiaia medio fine in matrice sabbiosa da addensata a mediamente addensata, a tratti a matrice prevalente; colore da grigiastro a bruno scuro.

livello stab. della falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	piezometro tipo e tratto aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni ind. Shelby	campioni rimaneggiati	permeabilità (cm/s)
falda assente	Rotazione a carotaggio continuo diam. 101 mm sempl.	127 mm	90-100%			10.00 43,50-R (8 cm)					

Nota di inizio loro corrisponde al piano campagna.

ABRATE
Via Giovanni Agnelli, 71 - 10022 Carmagnola (To)
Tel. 011/9724411 r.a. - Fax 011/9771289
http://www.abrate.it - E-mail: info@abrate.it

Committente: Camerlo C.ni
Cantiere: Rivoli (TO)
Località: C.so Francia
Perforazione iniziata il: Terminata il:
Dep. cassette: cantiere
Scala: 1:50

SONDAGGIO	FOGLIO
S3	1\1

Il compilatore
Dott. Mussa

potenza delle strato	sezione stratigrafica	descrizione litologica
0.60		Sabbia limosa con ghiaia e rari ciottoli (diam. max 4-6 cm), mediamente addensata; colore bruno chiaro.
2.90		Sabbia medio fine limosa, mediamente addensata, laminata; colore bruno chiaro.
4.80		Ghiaia eterometrica con sporadici ciottoli (diam. max 6-8 cm) in matrice limosa sabbiosa, da addensata a mediamente addensata, presenza di deboli fenomeni di cementazione; colore bruno chiaro grigiastro.
1.50		Sabbia medio fine limosa, mediamente addensata, laminata; colore bruno scuro rossastro.

livello stab. della falda	metodo perforazione diam. rivestimenti	grado di riempimento del materiale	piezometro tipo a tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	packer permeametrici	packer water test	campioni ind. Shelby	campioni rimaneggiati	permeabilità (cm/s)
Falda assente	Rotazione a carotaggio continuo diam. 101 mm sempl. 127 mm	90-100%			10.00 15-16-17					

Quota di inizio foro corrisponde al piano campagna.

ABRATE
Via Cavanni Agostino, 13 - 10032 Carmagnola (To)
Tel. 011/9724311 r.a. - Fax 011/9771669
http://www.abrate.it - E-mail: info@abrate.it

Committente: Camerlo C.ni
Cantiere: Rivoli (TO)
Localita': C.so Francia
Perforazione iniziata il: Terminata il:
Dep. cassette: cantiere
Scala: 1:50

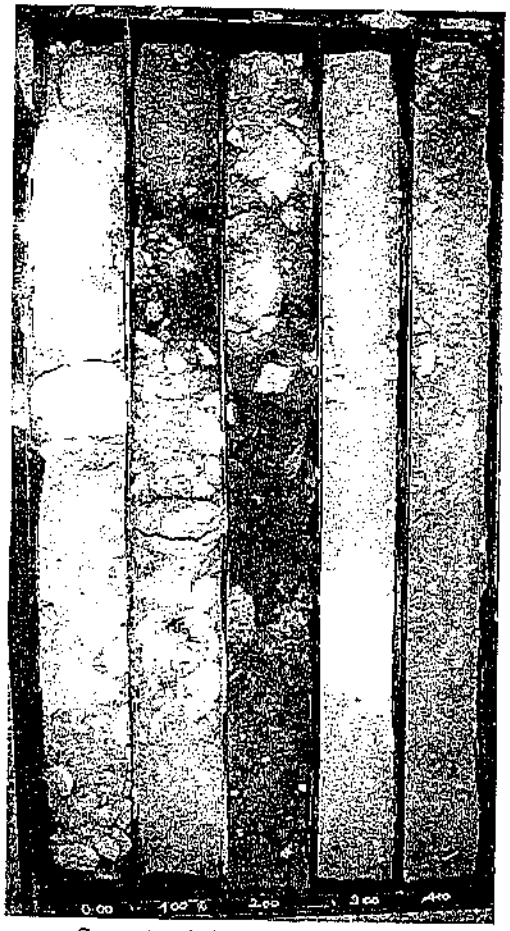
SONDAGGIO: S4
FOGLIO: 1\1

Il compilatore
Dott. Mussa

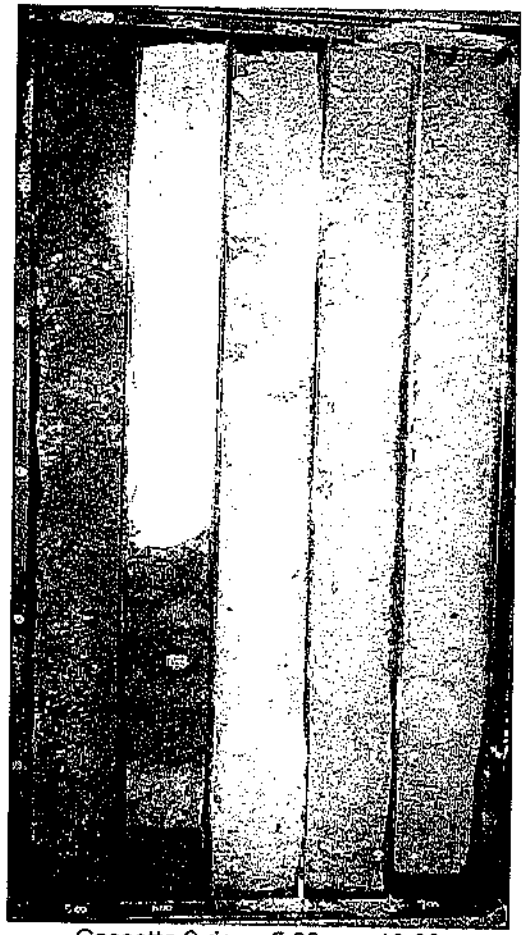
Profondità della stratigrafia	Spessore della stratigrafia	Sezione litologica	descrizione litologica	Livello falda, data misura	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	piezometro tipo a tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	Campioni ind. Shelby	campioni rimaneggiati	permeabilità in situ
1.20	1.20		terreno di riporto limoso sabbioso con frammenti di alterizi e rari lapidei, scarsamente addensato; colore brunastro.	falda assente	Rotazione a carotaggio continuo diam. 101 mm sempl.	127 mm	90-100%								
1.70	0.50		Sabbia medio fine limosa, mediamente addensata, laminata; colore bruno chiaro.												
6.20	4.20		Ghiaia eterometrica con sporadici ciottoli (diam. max 4-6 cm) in matrice sabbiosa limosa molto addensata; colore bruno chiaro.							6.00					
9.00	2.80		Sabbia medio fine limosa, mediamente addensata, laminata; colore bruno chiaro.							11-10-8					
10.20	1.20		Ghiaia medio fine in abbondante matrice sabbiosa limosa talora prevalente, da addensata a mediamente addensata, presenza di diffusi fenomeni di alterazione e\o ossidazione, presenza di screziature biancastre; colore bruno nocciola screziato.												

Nota di inizio foro corrisponde al piano campagna.

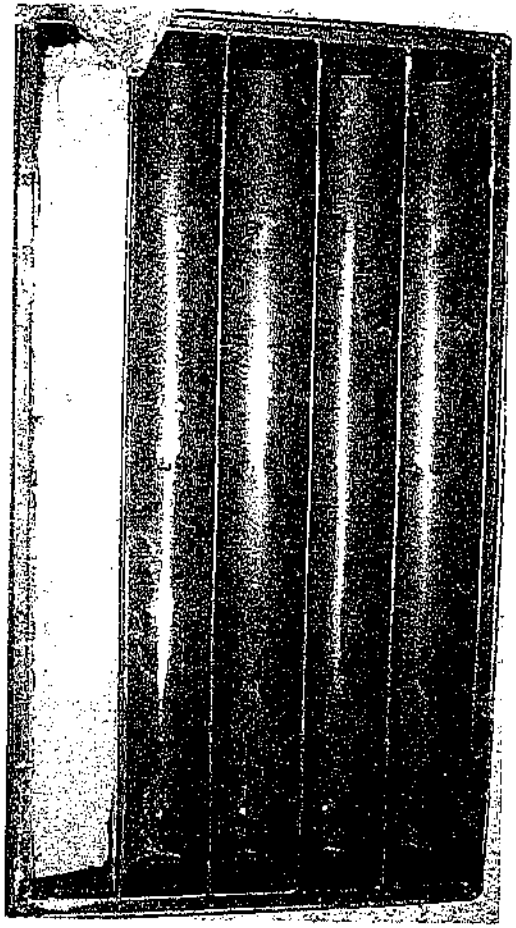
Camerlo C.ni - Rivoli



Cassetta 1 da m 0.00 a m 5.00



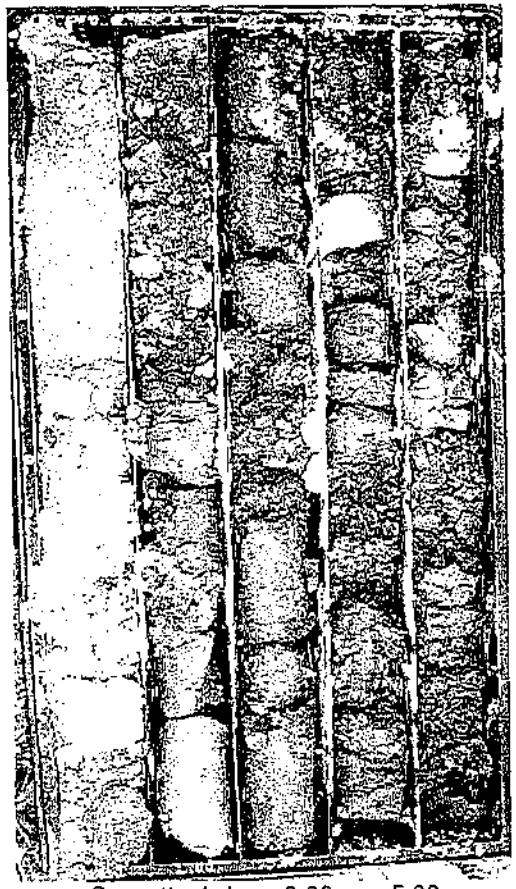
Cassetta 2 da m 5.00 a m 10.00



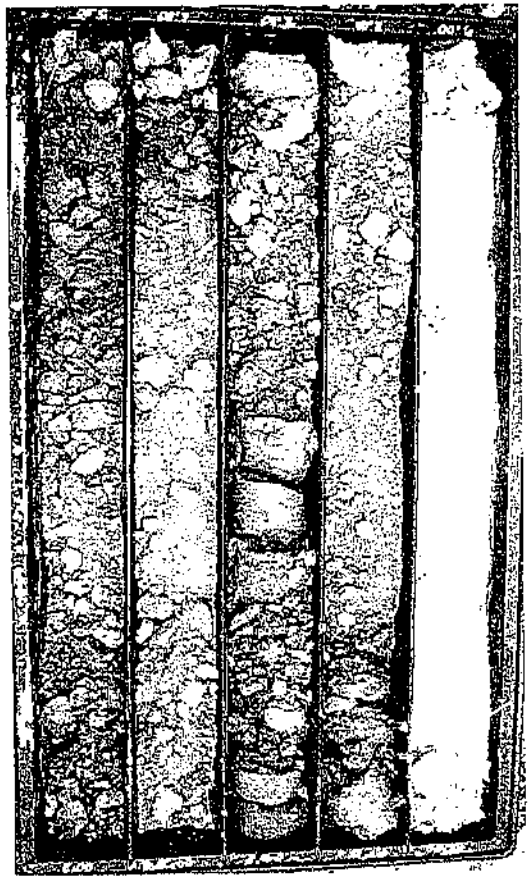
Cassetta 3 da m 10.00 a m 15.00

SONDAGGIO n° 1

Camerlo C.ni - Rivoli



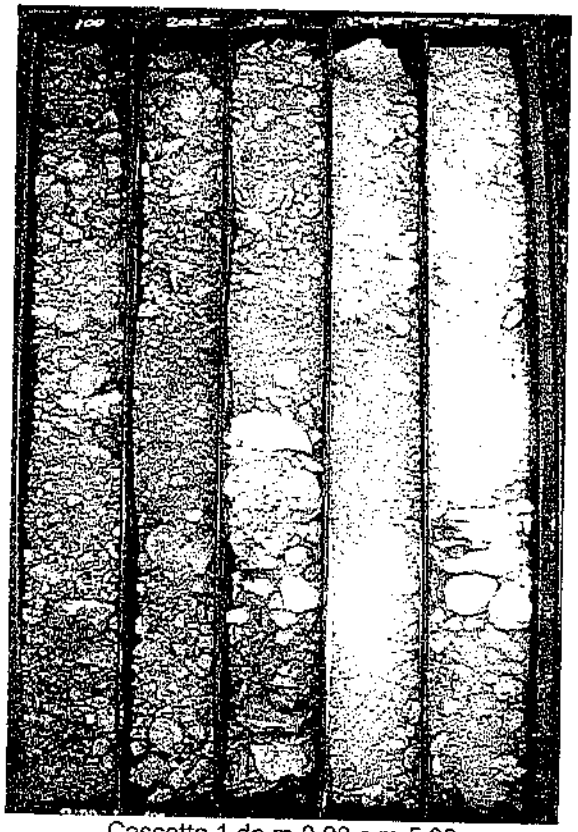
Cassetta 1 da m 0.00 a m 5.00



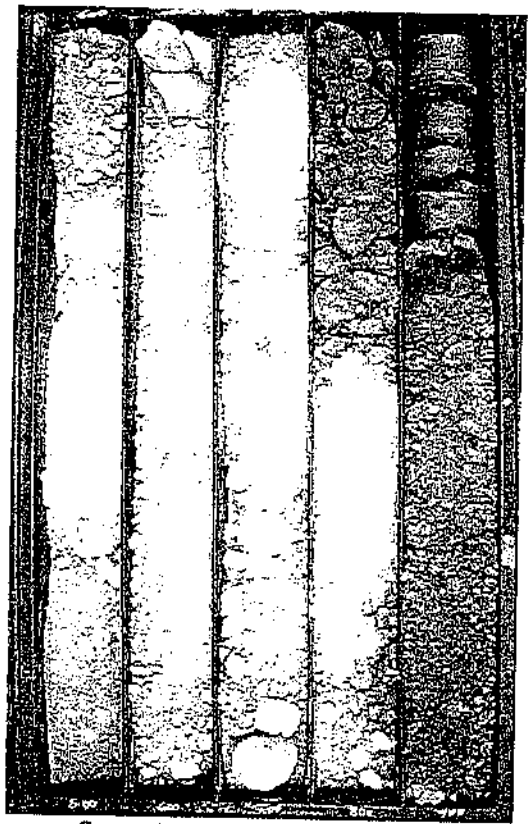
Cassetta 2 da m 5.00 a m 10.00

SONDAGGIO S2

Camerlo C.ni - Rivoli



Cassetta 1 da m 0.00 a m 5.00



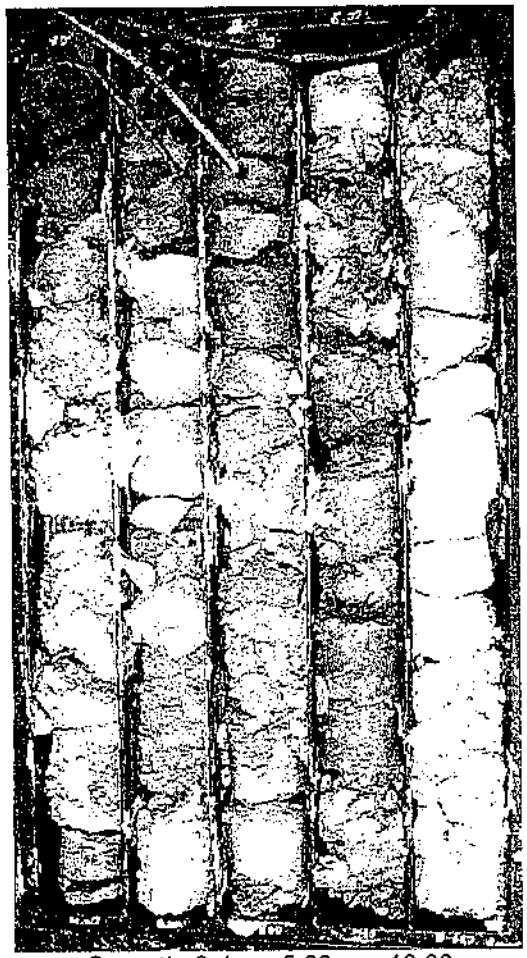
Cassetta 2 da m 5.00 a m 10.00

SONDAGGIO S3

Camerlo C.ni - Rivoli

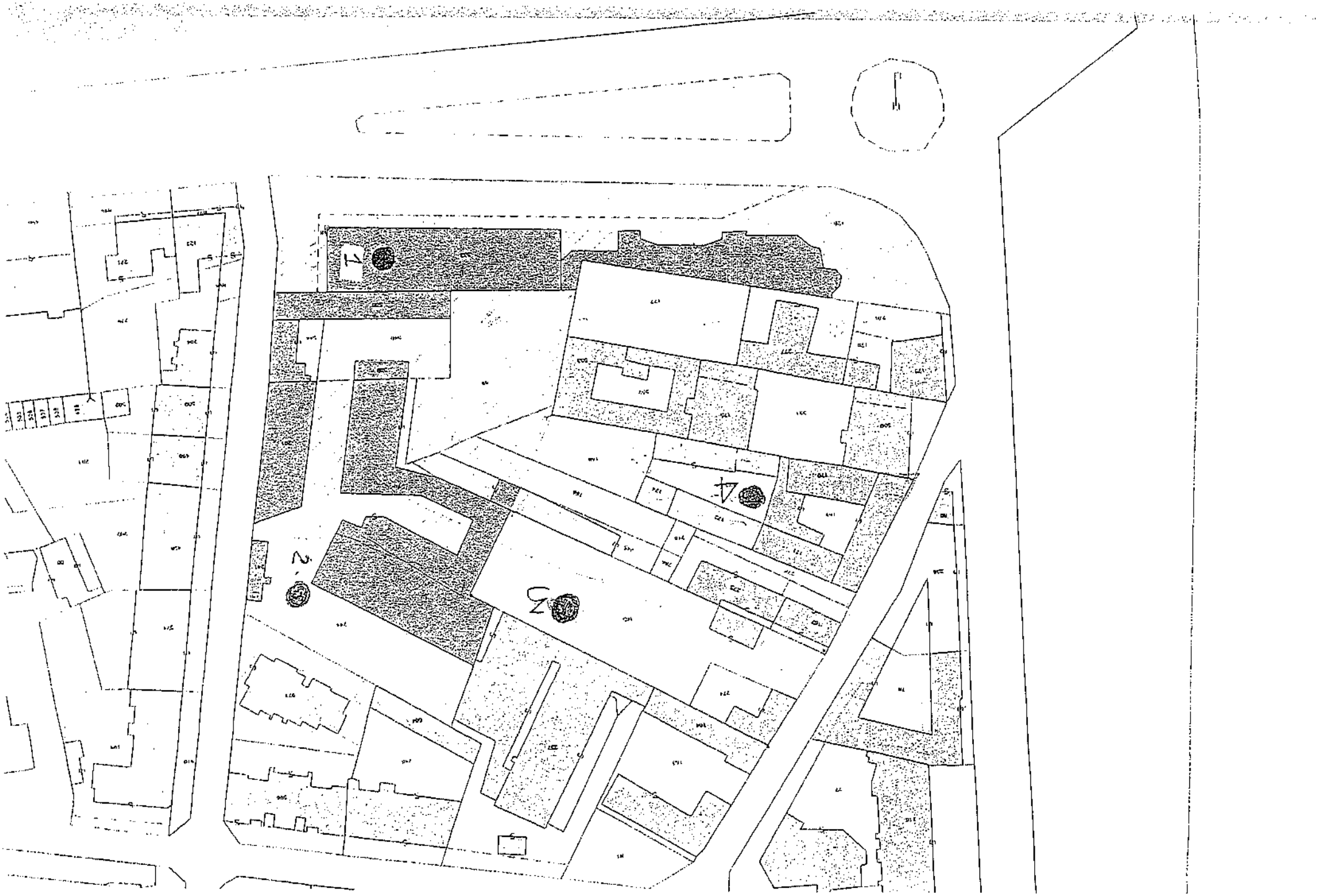


Cassetta 1 da m 0.00 a m 5.00



Cassetta 2 da m 5.00 a m 10.00

SONDAGGIO S4



CITTA' DI RIVOLI

AREA GESTIONE DEL TERRITORIO
Lavori Pubblici *Servizi Territoriali*

COSTRUZIONE NUOVO BOCCIODROMO COPERTO ED IMPIANTI GIOCO BOCCE ESTERNI

SCALA:

DATA Maggio 2001

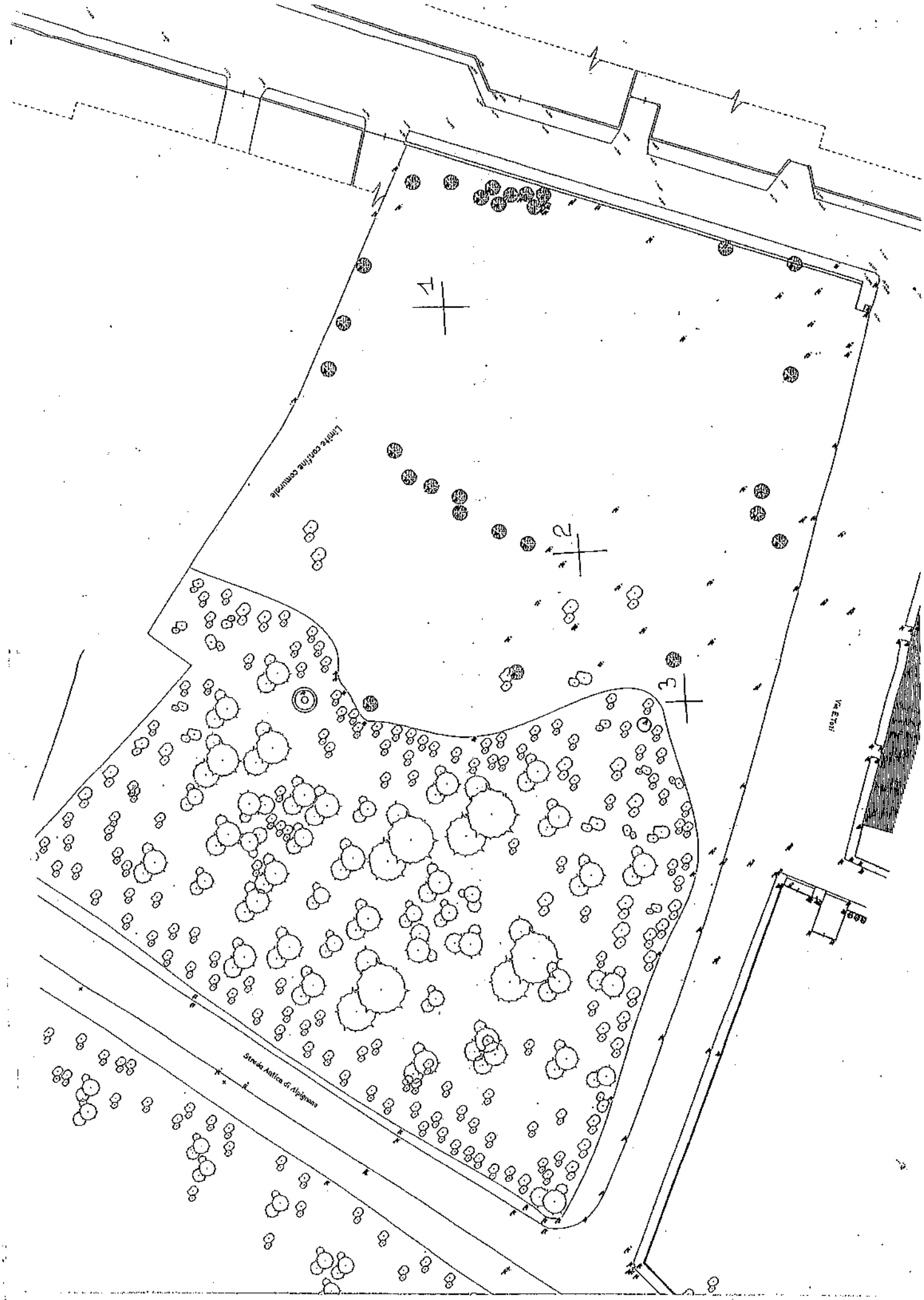
REV.

FILE:

Progetto Esecutivo
1° lotto

Studio Geologico e Geotecnico di fattibilità ai sensi del D.M. 11/3/1988

Progetto architettonico	Progetto strutturale	Responsabile di Procedimento	Dirigente dell' Area Gestione del Territorio
Studio Architetto Gianfranco Gritella Via Vassalli Eandi, 23 10138 Torino tel e fax: 011.4341441 E-mail: gritella@libero.it P.IVA: 04746230012 Collaboratori Dott. Arch. Diego Bonzi Dott. Arch. Cristina Soldati	**Ingegnere Franco Galvagno** Studio Associato Galvagno Leoncedis Via Balzetti, 41 10098 Rivoli (TO) tel: 011.9580940, fax: 011.9564462 E-mail: galvagno@teleion.it P.IVA: 05214520016 Collaboratori Dott. Ing. Fabio Moia Consulenza per gli impianti tecnologici **Ingegnere Marco Surra** P.za Martiri della Libertà, 7 10098 Rivoli (TO) tel: 011.958 65 57,	**Architetto Gianni Bolle** LL.PP. Servizi Territoriali	**Architetto Enrico Sibour** LL.PP. Servizi Territoriali


1
2
3
Limite confine comunale
Via E Toti
Strada Antica di Alpignano

ABRATE
Via Giovanni Agnelli, 71 - 10022 Carmagnola (To)
Tel. 0119724411 r.a. - Fax 0119771889
http://www.abrate.it - E-mail: info@abrate.it

Committente: Comune di Rivoli
Cantiere: Progetto nuovo Bocciodromo
Localita': Rivoli (TO) - via Alpignano ang. via Toti
Perforazione iniziata il: 02/03/2001 Terminata il: 02/03/2001
Dep. cassette: magazzino comunale via Orsiera Scala: 1:50

SONDAGGIO	FOGLIO
1	1

Il compilatore
dott. M. Lavezzo

profondita' dal p.c. (m)	potenza dello strato	sezione stratigrafica	descrizione litologica
0.00	0.50		Terreno di copertura vegetale.
0.50	2.50		Terreno di riporto costituito da limo sabbioso con mattoni, poco consistente, debolmente plastico, colore bruno.
3.00	1.10		Sabbia e ghiaia debolmente limosa (francamente limosa a tetto), moderatamente addensata, colore da bruno a nocciola-grigiastro.
4.10	2.70		Ghiaia eterometrica in sabbia da debolmente limosa a limosa, rari ciottoli (diam. max. 8-10 cm), da addensata a ben addensata con evidenti tracce di cementazione, colore nocciola-grigiastro.
6.80	0.70		Come sopra, con maggiore frazione fine limosa, colore nocciola.
7.50			

livello stab. della falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	piezometro tipo a tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni ind. Shelby	campioni rimaneggiati	permeabilità (cm/s)
falda non rilevata	carotaggio continuo 131 mm	127 mm	100 %			1.50 3-3-4					
	rotazione con carotaggio continuo 101 mm					3.00 8-13-8					
						6.00 30-42-R. (12 cm)					

La quota di inizio foro corrisponde al piano di campagna (ca. -1.00 m rispetto alla quota 0.00 di cantiere)

Deboli infiltrazioni di acqua osservate a 6.50 m ca.

ABRATE
Via Giovanni Agnelli, 71 - 10022 Carmagnola (To)
Tel. 0119724111 r.a. - Fax 0119771889
http://www.abrate.it - E-mail: info@abrate.it

Committente	Comune di Rivoli
Cantiere	Progetto nuovo Bocciodromo
Localita'	Rivoli (TO) - via Alpignano ang. via Toti
Perforazione iniziata il	01/03/2001 — Terminata il 01/03/2001
Dep. cassette	magazzino comunale via Orsiera — Scala 1:50

SONDAGGIO	FOGLIO
2	1

Il compilatore
dott. M. Lavezzo

profondita' dal p.c. (m)	potenza dello strato	sezione stratigrafica	descrizione litologica
0.00	0.50		Terreno di copertura vegetale e di riporto limoso con mattoni.
0.50	0.90		Limo organico, poco consistente, compressibile, colore bruno rossiccio.
1.40	1.10		Limo e sabbia fine, poco consistente, debolmente plastico, con sporadici frustoli vegetali e apparati radicali, colore bruno chiaro - giallastro.
2.50	1.50		Ghiaia e sabbia debolmente limosa (francamente limosa a tetto), rari ciottoli (diam. max. 10-12 cm), moderatamente addensata, colore da bruno a nocciola-grigiastro.
4.00	3.50		Ghiaia eterometrica in sabbia, con livelli decimetrici a sabbia medio-fine prevalente, matrice fine da debolmente limosa a limosa, rari ciottoli (diam. max. 8-10 cm), da addensata a ben addensata con evidenti tracce di cementazione, colore nocciola-grigiastro.
7.50			

livello stab. della falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	piezometro tipo a tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni ind. Shelby	campioni rimaneggiati	permeabilità (cm/s)
falda non rilevata	carotaggio continuo 131 mm	127 mm	100 %			1.50 5-5-6					
	rotazione con carotaggio continuo 101 mm					4.50 33-38-40					
						7.50 rifiuto (6 cm)					

La quota di inizio foro corrisponde al piano di campagna
(cm. -1.00 rispetto alla quota 0.00 di cantiere)

ABRATE
Via Giovanni Agnelli, 71 - 10022 Carmagnola (To)
Tel. 0119724411 r.a. - Fax 0119771889
http://www.abrate.it - E-mail: info@abrate.it

Committente	Comune di Rivoli
Cantiere	Progetto nuovo Bocciodromo
Localita'	Rivoli (TO) - via Alpignano ang. via Toti
Perforazione iniziata il	01/03/2001 — Terminata il 01/03/2001
Dep. cassette	magazzino comunale via Orsiera — Scala 1:50

SONDAGGIO	FOGLIO
3	1

Il compilatore
dott. M. Lavezzo

profondita' dal p.c. (m)	potenza dello strato	sezione stratigrafica	descrizione litologica
	1.20		Terreno di copertura vegetale e di riporto limoso con mattoni.
1.20	1.40		Limo e sabbia fine, poco consistente, debolmente plastico, con sporadici frustoli vegetali e apparati radicali, colore bruno chiaro - giallastro.
2.60	0.40		Ghiaia e sabbia debolmente limosa (francamente limosa a tetto), rari ciottoli (diam. max. 10-12 cm), moderatamente addensata, colore da bruno a nocciola-grigiastro.
3.00	3.80		Ghiaia eterometrica in sabbia, talora prevalente, da debolmente limosa a limosa, rari ciottoli (diam. max. 8-10 cm), da addensata a ben addensata con evidenti tracce di cementazione, colore nocciola-grigiastro. Livello limoso-ghiaioso a 3.90-4.10 m.
6.80	0.70		Ghiaia e sabbia limosa, rari ciottoli (diam. max. 8-10 cm), generalmente addensata, colore nocciola scuro.
7.50			

livello stab. della falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	piezometro tipo a tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni ind. Shelby	campioni rimaneggiati	permeabilità (cm/s)
falda non rilevata	carotaggio continuo 131 mm	127 mm	100 %			3.00 18 - rif. (10 cm)					
	rotazione con carotaggio continuo 101 mm					4.50 25-40-R. (9 cm)					
						6.00 rifiuto (13 cm)					

La quota di inizio foro corrisponde al piano di campagna (ca. pari alla quota 0.00 di cantiere)

Deboli infiltrazioni di acqua osservate a partire da -5.50 m ca.

30/2013

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI TORINO

COMUNE DI RIVOLI

RISTRUTTURAZIONE E SOPRAELEVAZIONE DI FABBRICATO DI CIVILE ABITAZIONE UBICATO IN VIA ALBA N°1

RELAZIONE GEOLOGICA

CITTA' DI RIVOLI
11 APR 2013
Servizio Edilizia Privata

Sig. Bugnone Emanuele
committente

Dott. Geol. Secondo Accotto
Il Tecnico

ORDINE GEOLOGI REGIONE PIEMONTE
SECONDO ANTONIO ACCOTTO GEOLOGO
SEZ. A
N. 268
ALBO PROFESSIONALE

Marzo 2013
data

Dott. Geol. Secondo ACCOTTO
Via Ivrea n° 128 – 10016 Montalto Dora (TO) – Tel/fax 0125652111
e-mail sa.accotto@libero.it

cod. 4a/13

fornendo informazioni sui terreni presenti nei primi 30-50 metri dal piano campagna.

Il metodo MASW si compone di tre fasi:

- la prima prevede il calcolo della velocità di fase (o curva di dispersione) apparente sperimentale;

- la seconda consiste nel calcolare la velocità di fase apparente numerica;

- la terza ed ultima porta all'individuazione del profilo di velocità delle onde di taglio verticali Vs; questo parametro viene quantificato attraverso un processo iterativo modificando opportunamente lo spessore h, le velocità delle onde di taglio Vs e di compressione Vp, la densità di massa degli strati che costituiscono il modello del suolo, fino a raggiungere una sovrapposizione ottimale tra la velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale e la velocità di fase (o curva di dispersione) numerica corrispondente al modello di suolo assegnato.

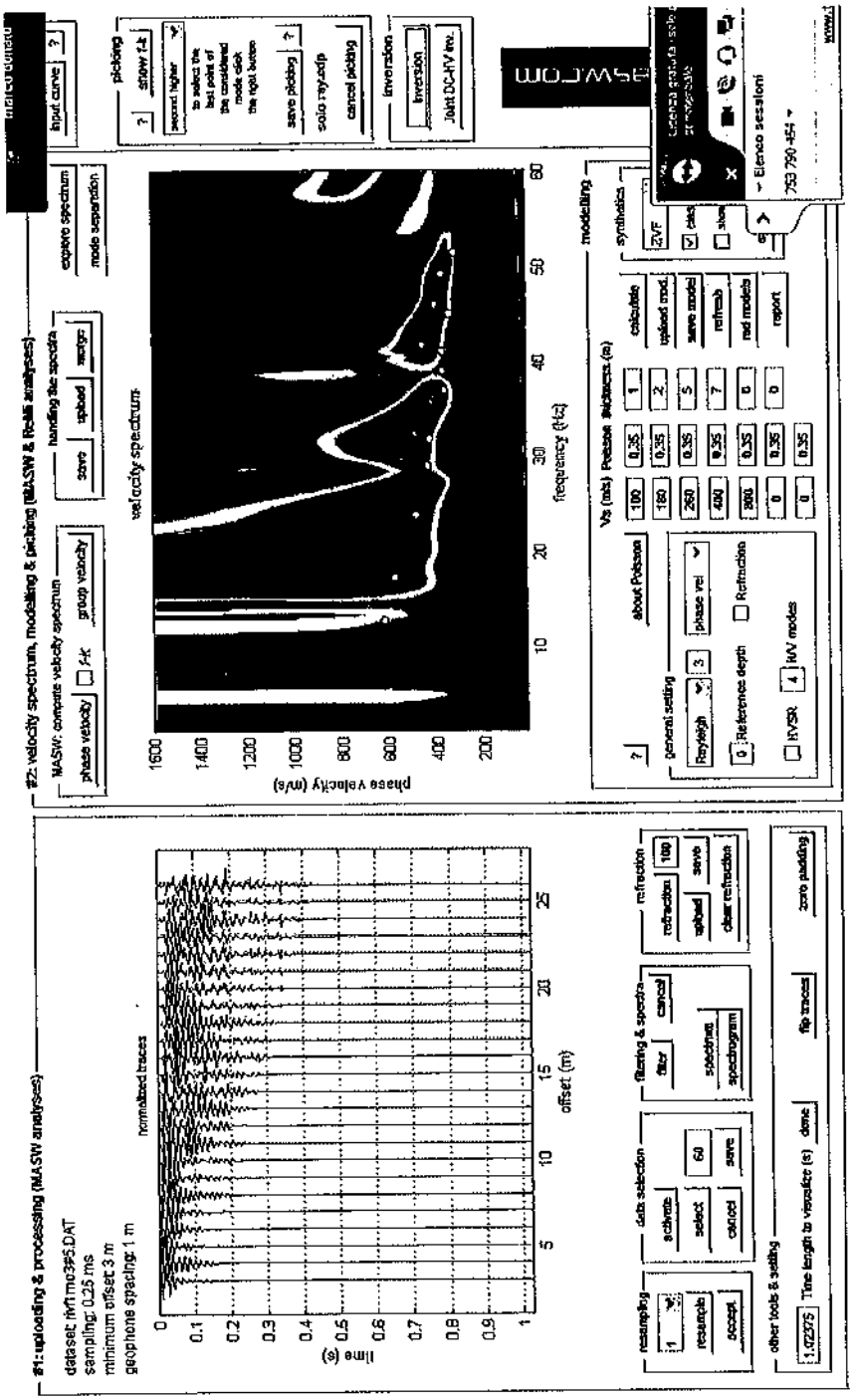
L'indagine sismica è stata realizzata attraverso uno stendimento di 24 geofoni con interdistanza geofonica pari a 1 m e minimum offset pari a 3 (la ridotta distanza intergeofonica è imputabile allo scarso spazio disponibile per lo stendimento); sono stati utilizzati geofoni orizzontali con frequenza propria pari a 4,5 hz.

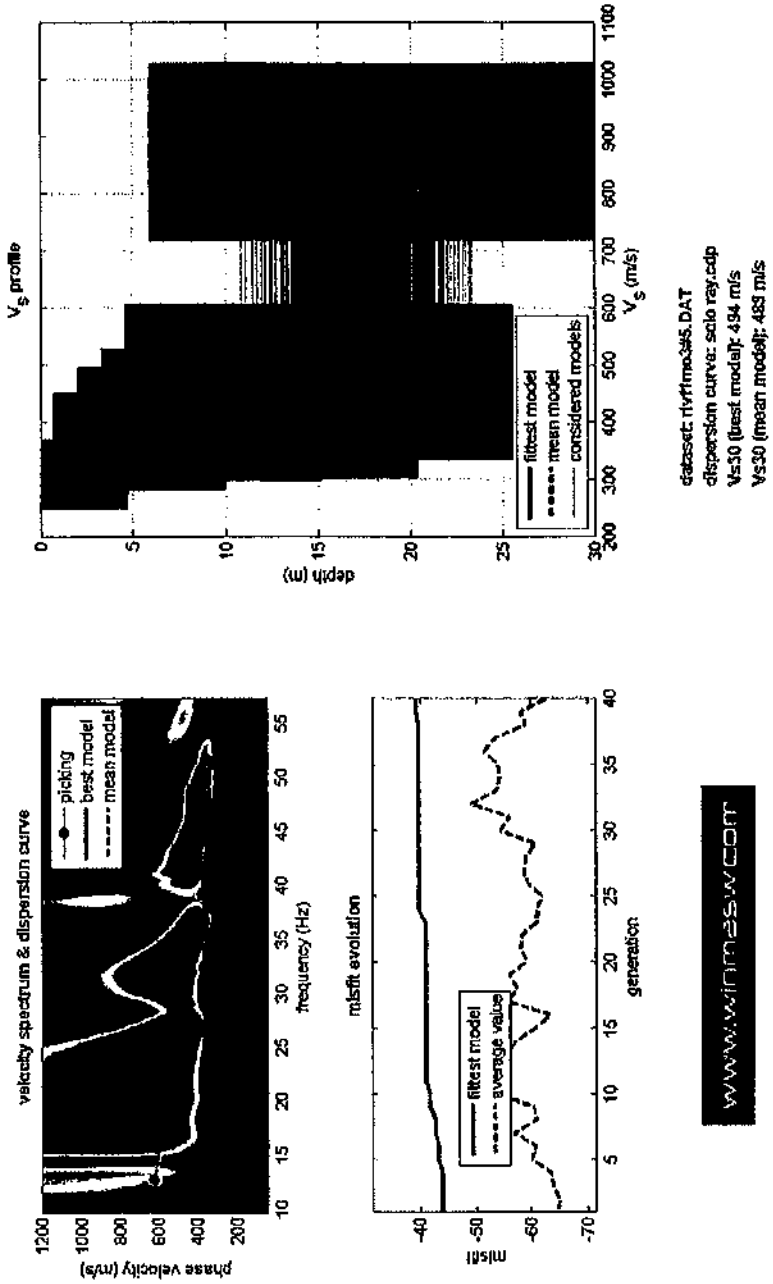
Nel caso in esame l'elaborazione ha sfruttato il solo contributo delle onde di Rayleigh.

Il dataset relativo alla prova appare dominato da tre modi delle onde di Rayleigh: il fondamentale, il primo ed il secondo superiore.

Il modello stratigrafico dedotto è caratterizzato dalla presenza di 17 metri di terreni in cui si registra una Vs compresa tra 316 e 440 m/sec, che poggiano su di un bedrock contraddistinto da una velocità delle onde

S superiore agli 800 m/sec (847 m/sec); tale profilo è riconducibile alla categoria di suolo E "Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con Vs > 800 m/s)"


#2: velocity spectrum, modelling & picking (MASW & ReMi analyses)
MASW: compute velocity spectrum
phase velocity
group velocity
handling the spectra
store
upload
assign
expave spectrum
mode separation
picking
show f-k
save picking
cancel picking
inversion
Joint DC-HV inv.
velocity spectrum
phase velocity (m/s)
frequency (Hz)
modelling
Vs (m/s) Poisson thickness (m)
calculate
upload mod.
save model
refmsk
ref models
report
about Poisson
general setting
Rayleigh
phase vel
Reference depth
Refraction
HVSR
H/V modes
#1: uploading & processing (MASW analyses)
dataset rivl mo395.DAT
sampling: 0.25 ms
minimum offset: 3 m
geophone spacing: 1 m
normalized traces
time (s)
offset (m)
resampling
resample
accept
data selection
activate
select
cancel
save
filtering & spectra
filter
spectrum
spectrogram
refraction
upload
clear refraction
other tools & setting
Time length to velocize (s)
done
flip traces
zero padding


V_S profile
depth (m)
V_S (m/s)
fittest model
mean model
considered models
dataset: rivfrma345.DAT
dispersion curve: solo ray.cdp
Vs30 (best model): 494 m/s
Vs30 (mean model): 485 m/s
velocity spectrum & dispersion curve
picking
best model
mean model
phase velocity (m/s)
frequency (Hz)
misfit evolution
fittest model
average value
misfit
generation
WWW.WINMASW.COM

Il modello sismico del sito

Con la Delibera della Giunta Regionale n.4-3084 del 12.12.2011 è stata recepita la nuova classificazione sismica del territorio piemontese di cui alla DGR n. 11-13058 del 19.01.2010; il territorio comunale di Rivoli è stato inserito in zona 3.

I dati di disaggregazione della pericolosità sismica forniti dall'INGV per tutti i punti della griglia nazionale indicano per il sito di Rivoli valori medi di magnitudo e distanza epicentrale relativi al sisma di riferimento pari a M= 4,8 e d = 28 km.

Il D.M. 14/1/2008 prevede che la pericolosità sismica locale venga stabilita mediante un approccio "sito dipendente" attraverso la definizione dei parametri ag, F0 e Tc* relativi agli spettri di risposta elastici elaborati per gli stati limite di progetto previsti dalla normativa i cui valori numerici sono indicati sul tabulato di seguito allegato. Per la loro valutazione si è fatto ricorso all'approccio semplificato previsto dal D.M. 14.1.2008 che si basa sulla definizione dei seguenti parametri

CATEGORIA DI SOTTOSUOLO	**E** "Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con Vs > 800 m/s)".
CARATTERISTICHE TOPOGRAFICHE	**T1** - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media i ≤ 15°
CLASSE D'USO COSTRUZIONE	**II** Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza.
VITA NOMINALE OPERA	≥ 50 anni

Parametri sismici

determinati con **GeoStru PS** http://www.geostru.com/geoapp

Le coordinate geografiche espresse in questo file sono in ED50

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii

Sito in esame.

latitudine: 45,066901 [°]

longitudine: 7,523457 [°]

Classe d'uso: II. Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Vita nominale: 50 [anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

Siti di riferimento.

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	13568	45,084220	7,472752	4422,7
Sito 2	13569	45,087730	7,543294	2791,1
Sito 3	13791	45,037850	7,548235	3771,4
Sito 4	13790	45,034340	7,477740	5099,7

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: E

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 50 anni

Coefficiente cu: 1

	Prob. superamento [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]
Operatività (SLO)	81	30	0,028	2,498	0,196

Danno (SLD)	63	50	0,035	2,552	0,210
Salvaguardia della vita (SLV)	10	475	0,076	2,647	0,269
Prevenzione dal collasso (SLC)	5	975	0,095	2,657	0,279

Coefficienti Sismici

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s²]	Beta [-]
SLO	1,600	2,210	1,000	0,009	0,005	0,445	0,200
SLD	1,600	2,150	1,000	0,011	0,006	0,552	0,200
SLV	1,600	1,940	1,000	0,024	0,012	1,196	0,200
SLC	1,600	1,920	1,000	0,030	0,015	1,485	0,200

3. Le considerazioni conclusive

Le considerazioni conclusive

L'indagine geologico-tecnica è stata portata a termine con un'attenta analisi degli aspetti geomorfologici e geotecnici di un intorno significativo dell'area interessata dal progetto di ristrutturazione sopraelevazione di un edificio residenziale nel comune di Rivoli.

Le analisi eseguite, descritte e commentate nel testo della relazione, hanno permesso di mettere in evidenza la morfologia dell'area in esame, la quale non risulta interessata da processi morfogenetici-dissestivi.

Le indagini condotte hanno permesso di verificare come l'assetto stratigrafico sia caratterizzato dalla presenza, al di sotto di un livello superficiale potente fino a 1,6 metri di terreni ad addensamento medio-basso (Nspt 5), corrispondente verosimilmente alla copertura loessica, di depositi ad addensamento medio (Nspt 15), presumibilmente sabbioso-ghiaiosi, il cui letto si attesta ad una profondità di 3,8 metri dal p.c.

Più in profondità si è evidenziata la presenza di depositi ad addensamento elevato (Nspt 38) corrispondenti verosimilmente ai materiali di origine glaciale.

In questo documento sono allegati i certificati su cui sono riportati i parametri geotecnici stimati per i singoli livelli individuati, da intendersi quali "parametri caratteristici" definiti dal D.M. 14.1.2008 e da utilizzarsi per il dimensionamento delle opere fondazionali.

In ultima analisi quindi, sulla base dei dati disponibili e delle indagini eseguite, si può affermare che, se verranno rispettate le normali attenzioni in fase operativa e le precauzioni indicate in questa relazione, non esistono, allo stato attuale, problematiche relative agli aspetti geomorfologici e geotecnici tali da impedire la realizzazione dell'intervento in progetto.

6.3 A3

geol. Giuseppe Genovese geol. Fabrizio Gola geol. Pietro Campantico

genovese & associati

CITTA' DI RIVOLI
18/10/13
SEGRETERIA

Regione Piemonte

Comune di Rivoli

strada dei Giraudi n°113/115

Progetto di recupero ai fini abitativi del sottotetto (L.R. n. 21 del 6/8/1998 e s.m.i.), oltre a modifiche interne e di facciata, e realizzazione di serra captante (L.R. n. 13 del 28/5/2007 e s.m.i.)

RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA E SISMICA ai sensi D.M.11/03/88 - D.M.14/01/08

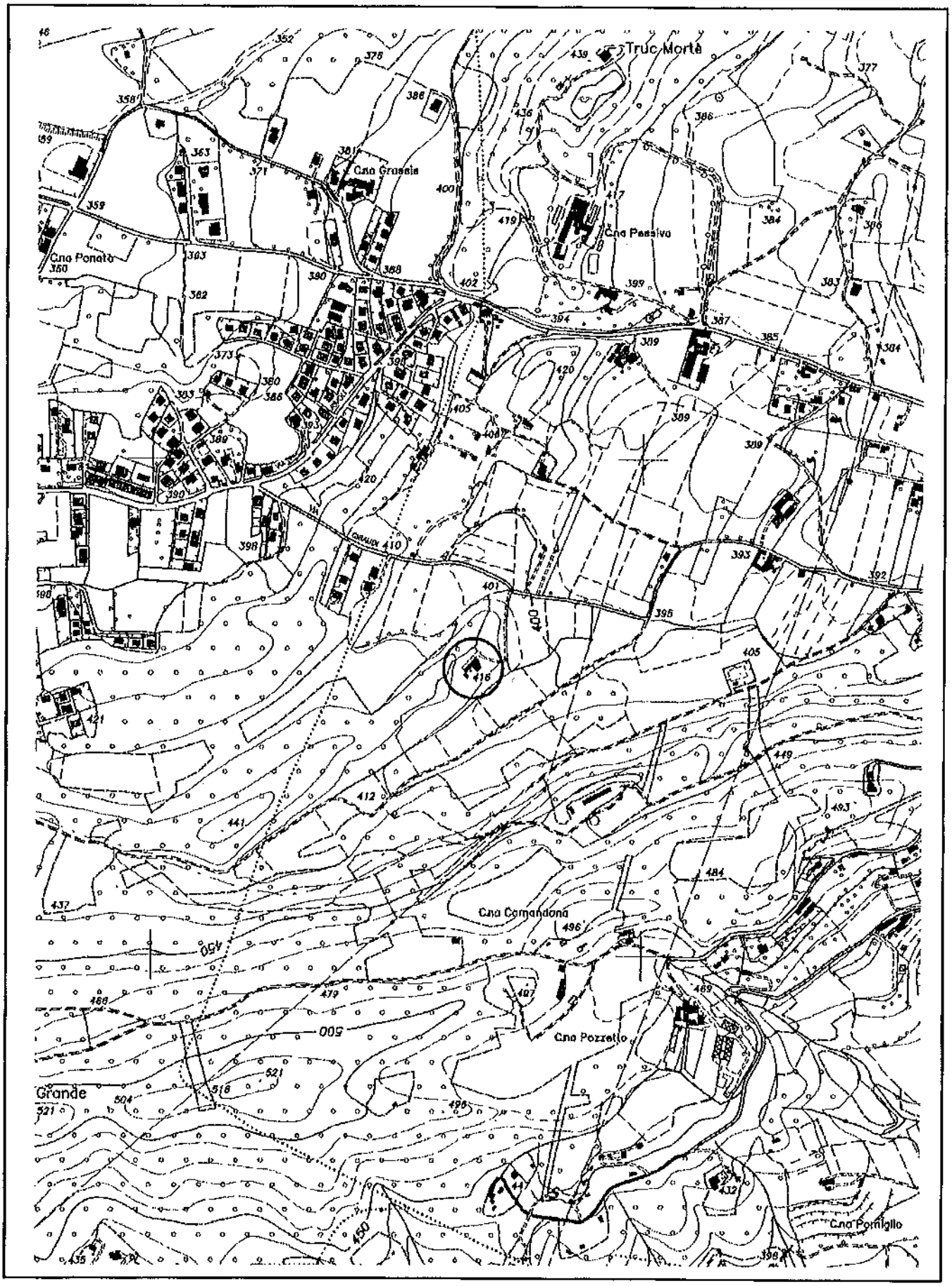
22 aprile 2013

geol. Giuseppe Genovese

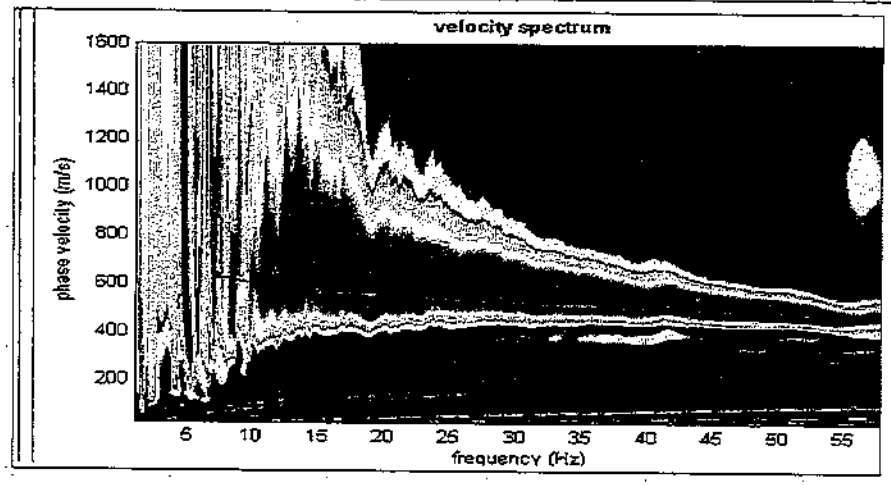
GEOLOGI REGIONE PIEMONTE
GIUSEPPE GENOVESE GEOLOGO SEZ. A N. 152

Collaboratore:
geol. Silvia Ambrosio

dott. geol. giuseppe genovese & associati - studio di geologia applicata
via Camogli 10 - 10134 TORINO - (0113199507 - email info@genoveseassociati.it - p.iva 07282110019



COROGRAFIA GENERALE - scala 1:10.000 -
Estratto da Carta Tecnica Regionale - sezione n°155100



LEGENDA

+ Curva di dispersione misurata

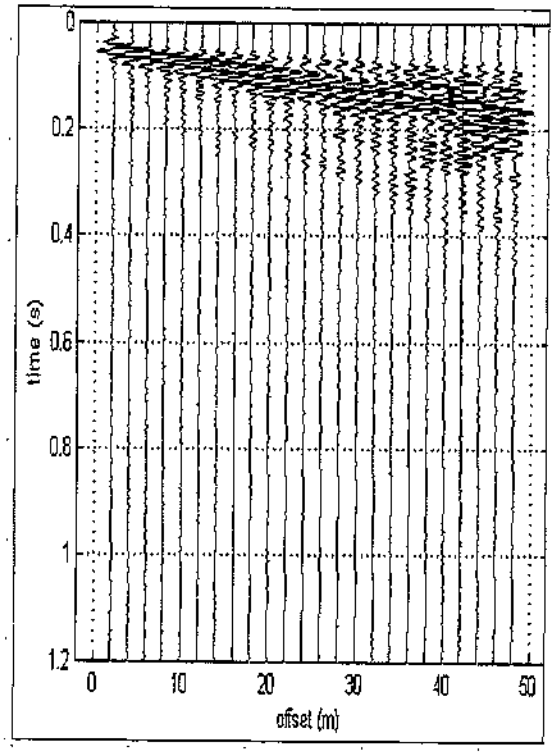
Curva di dispersione calcolata

Velocità sismica delle onde S

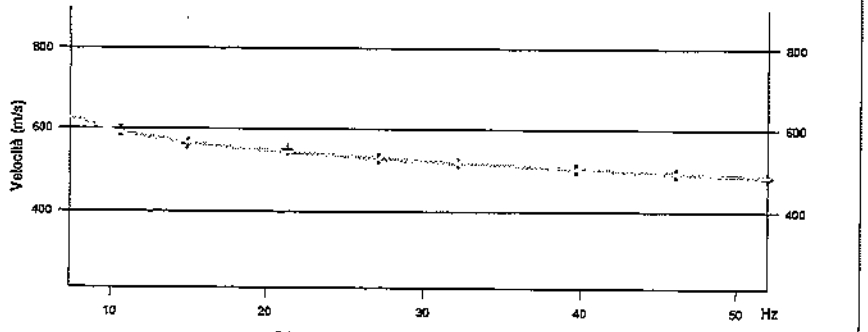
Modulo di taglio (Mpascal)

VsX

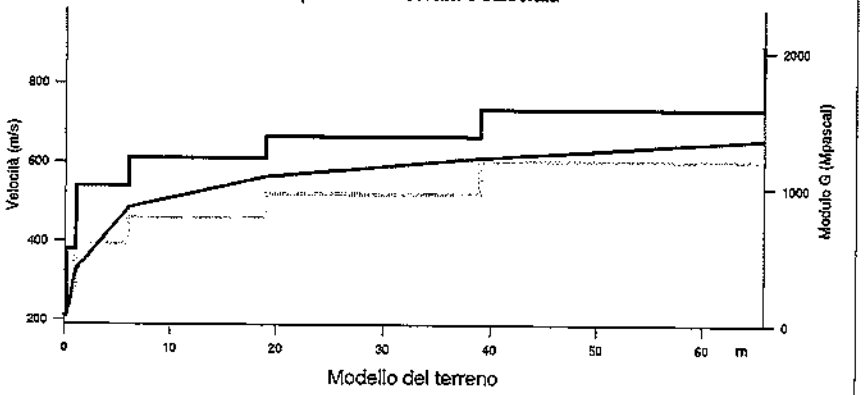
Il valore approssimato del peso di volume per il calcolo del parametro G è dato dalla formula D=1.5 + Vs/1000



Sismogramma



Dispersione misurata e calcolata



Modello del terreno

TABELLA DI CALCOLO

Da Prof.	a Prof.	Vs	Hi/Vi	VsX	G
0	.2	210	.001	210	75
.2	1	380	.0021	326	271
1	6	540	.0093	486	595
6	19	610	.0213	565	785
19	39	666	.03	612	961
39	65.8	733	.0365	656	1200

VALORE CALCOLATO VS30 = 598 m/s

PROVA SISMICA VS30

RIVOLI (TO), VIA DEI GIRAUD 113

Genovese Associati

Metodologia MASW

VELOCITA' DELLE ONDE S

Aprile 2013

97/13

geol. Giuseppe Genovese geol. Fabrizio Gola geol. Pietro Campantico

genovese & associati

Regione Piemonte

Comune di Rivoli

strada San Giorgio s.n.c.

CITTÀ DI RIVOLI
Servizio Edilizia Privata
27 NOV. 2013
Prot. n°
In arrivo

Progetto di villa unifamiliare

RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA
ai sensi D.M.11/03/88 - D.M.14/01/08

28 ottobre 2010

geol. Giuseppe Genovese

geol. Pietro Campantico

Collaboratore:
geol. Giorgio Toselli

dott. geol. giuseppe genovese & associati - studio di geologia applicata
via Camogli 10 - 10134 TORINO - tel./fax 011-3199507 - e-mail genovese@iol.it - p.iva 07282110019



COROGRAFIA GENERALE - scala 1:10.000 -
Estratto da Carta Tecnica Regionale - sezioni n°155100-155110

STRATIGRAFIA DEL SAGGIO GEOGNOSTICO

4.2 Caratterizzazione sismica del sedime

In riferimento al D.M. 14 Gennaio 2008 "*Norme tecniche per le costruzioni*", la suddetta stratigrafia e le caratteristiche geotecnich consentono di inquadrare il sedime nell'ambito della **categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione di tipo B** "*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{S30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (N_{SPT} > 50 nei terreni a grana grossa e Cu>250 kPa nei terreni a grana fina)*".

4.3 Tipologie fondazionali e capacità portante

La previsione di un corpo fabbrica con un piano interrato che sul lato di valle raggiungerà una profondità minima, rispetto al piano campagna attuale, di circa 3,0 m e le caratteristiche geotecniche dei terreni affioranti a tali profondità (ORIZZONTE 2) consentiranno l'adozione di soluzioni fondazionali dirette di tipo continuo: siffatte fondazioni consentono di ridurre l'entità dei carichi unitari al terreno e di minimizzare i cedimenti differenziali conferendo alla struttura una maggiore rigidità e sono pertanto preferibili in un contesto quale quello considerato, contraddistinto da una marcata eterogeneità del sedime, caratterizzato dalla presenza di livelli maggiormente sabbiosi relativamente meno addensati intercalati in modo irregolare con depositi a pezzatura medio-grossolana con ciottoli e trovanti.

Nel seguito sono state pertanto verificate fondazioni continue di tipo **nastriforme** di lato B=0,8÷1,2 m e L>>B e di tipo **a platea** di dimensioni 15 x 23 m, immorsate in corrispondenza dell'ORIZZONTE 2 ad una profondità minima di c.ca 3,0 m dal p.c. attuale.

Poiché il terreno fondazionale è costituito da terreni granulari, la verifica della capacità portante è stata effettuata "in condizioni drenate", nell'assunto cioè che i fenomeni di consolidazione in seguito all'applicazione di una tensione siano governati da condizioni di equilibrio idrostatico o di flusso stazionario e trascurando il moto di filtrazione necessario alla dissipazione delle sovrapressioni dell'acqua interstiziale. In un siffatto modello reologico l'analisi di stabilità può essere effettuata in condizioni drenate in termini di tensioni efficaci: senza considerare cautelativamente i legami di cementazione, l'inviluppo di rottura del terreno è caratterizzato da $c' = 0$ e da $\phi = \phi'$.

La valutazione della capacità portante limite ed ammissibile del terreno è stata verificata utilizzando il metodo di verifica ex **D.M. 14/01/2008** nei confronti degli **stati limite ultimi (SLU)**, introducendo i fattori correttivi per l'**azione sismica**.

In particolare sono stati presi in considerazione:

- **Approccio 1 Combinazione 2 (A2+M2+R2)** in cui i parametri di resistenza del terreno sono ridotti tramite i coefficienti del gruppo M2 e la resistenza globale del sistema tramite i coefficienti γ_R del gruppo R2; le azioni di progetto in fondazione derivano da analisi strutturali che devono essere svolte impiegando i coefficienti parziali del gruppo A2.

genovese & associati
studio di geologia applicata
via Camogli 10 - 10134 Torino
tel./fax 011-3199507
e-mail genovese@iol.it
p.iva 07282110019

Committente

Cantiere strada San Giorgio s.n.c.

Località Rivoli (TO)

Data Inizio 29/06/2010 Data Fine 29/06/2010

SONDAGGIO	FOGLIO
P1	1/1

Il geologo
dott. Campantico

Stratigrafia	Profondita'	Descrizione	Campioni	Falda
		coltre superficiale sabbiosa		
	0.60	depositi morenici costituiti da ghiaie medio-minute in matrice sabbiosa di colore nocciola. Tali depositi presentano clasti eterometrici non arrotondati, striati, con abbondanti scisti grafitici		
	1.20	sabbie fini e limi sabbiosi di colore nocciola		
	2.00	depositi morenici costituiti da ghiaie eterometriche in matrice sabbiosa di colore nocciola talora prevalente		
	3.00			

CERTIFICATI DELLE PROVE PENETROMETRICHE

(geol. Guido Bruno; 2006)

Committente:
Luogo:Rivoli
Data: 25/05/06
Numero prova: 1

Quota: p.c. da rilievo

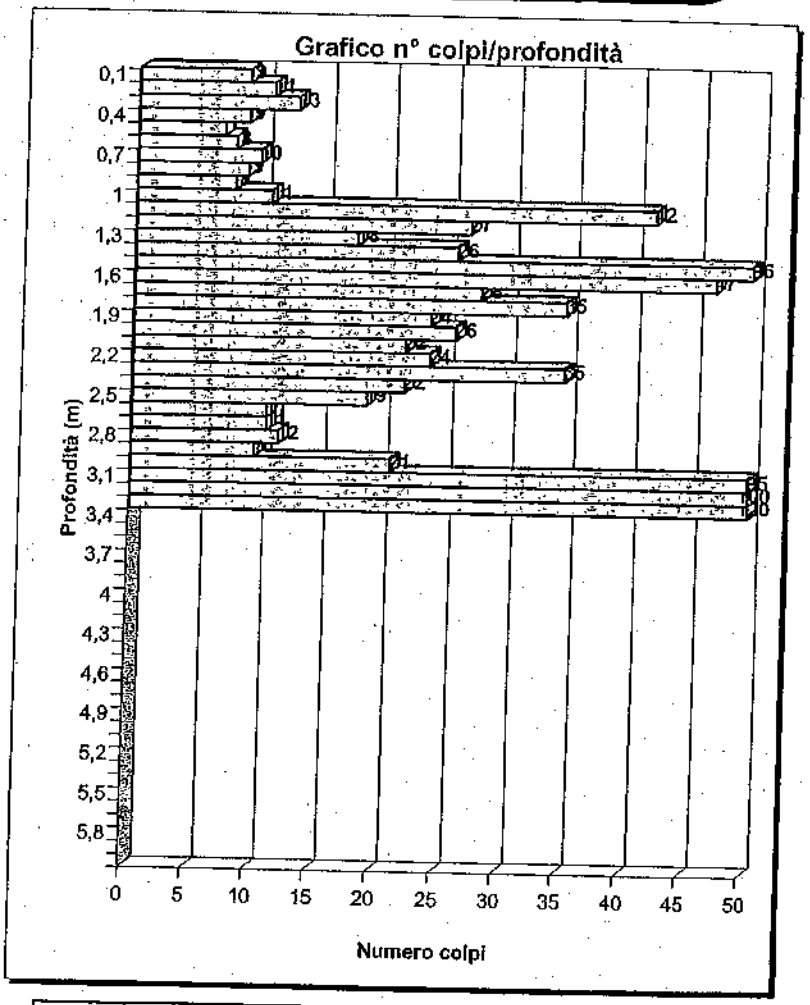
Falda: non rilevata
Penetrometro: DL30
Note: - Elevato attrito laterale da 1 m di profondità.

Caratteristiche Tecniche : DPL 30

Peso massa battente: 30 kg
Altezza caduta libera: 20 cm
Diametro punta conica: 3,57 cm
Area base punta conica: 10 cm2
Angolo apertura punta: 30°
Lunghezza aste: 1 m
Avanzamento punta: 10 cm

Profondità (m)	Numero colpi
0,1	9
0,2	11
0,3	13
0,4	9
0,5	7
0,6	8
0,7	10
0,8	9
0,9	8
1	11
1,1	42
1,2	27
1,3	18
1,4	26
1,5	96
1,6	47
1,7	28
1,8	35
1,9	24
2	26
2,1	22
2,2	24
2,3	35
2,4	22
2,5	19
2,6	11
2,7	11
2,8	12
2,9	10
3	21
3,1	95
3,2	100
3,3	120
3,4	
3,5	
3,6	
3,7	
3,8	
3,9	
4	
4,1	
4,2	
4,3	
4,4	
4,5	
4,6	
4,7	
4,8	
4,9	
5	

Profondità (m)	Numero colpi
5,1	
5,2	
5,3	
5,4	
5,5	
5,6	
5,7	
5,8	
5,9	
6	
6,1	
6,2	
6,3	
6,4	
6,5	
6,6	
6,7	
6,8	
6,9	
7	
7,1	
7,2	
7,3	
7,4	
7,5	
7,6	
7,7	
7,8	
7,9	
8	
8,1	
8,2	
8,3	
8,4	
8,5	
8,6	
8,7	
8,8	
8,9	
9	
9,1	
9,2	
9,3	
9,4	
9,5	
9,6	
9,7	
9,8	
9,9	
10	



Da (m)	A (m)	Granulometria prev.	Nspt	Φ	E (kg/cm2)	Cu (kg/cm2)
0	1	arg. lim./sabb.	7	27	28	0,22
1,1	2,5	ghiaia sabbiosa	20	33	398	//
2,6	3	limo sabb.	16	32	99	0,52
3,1	3,3	Rifiuto	#NUMI	>40	>300	//

Committente:
Luogo: Rivoli
Data: 25/05/06
Numero prova: 2

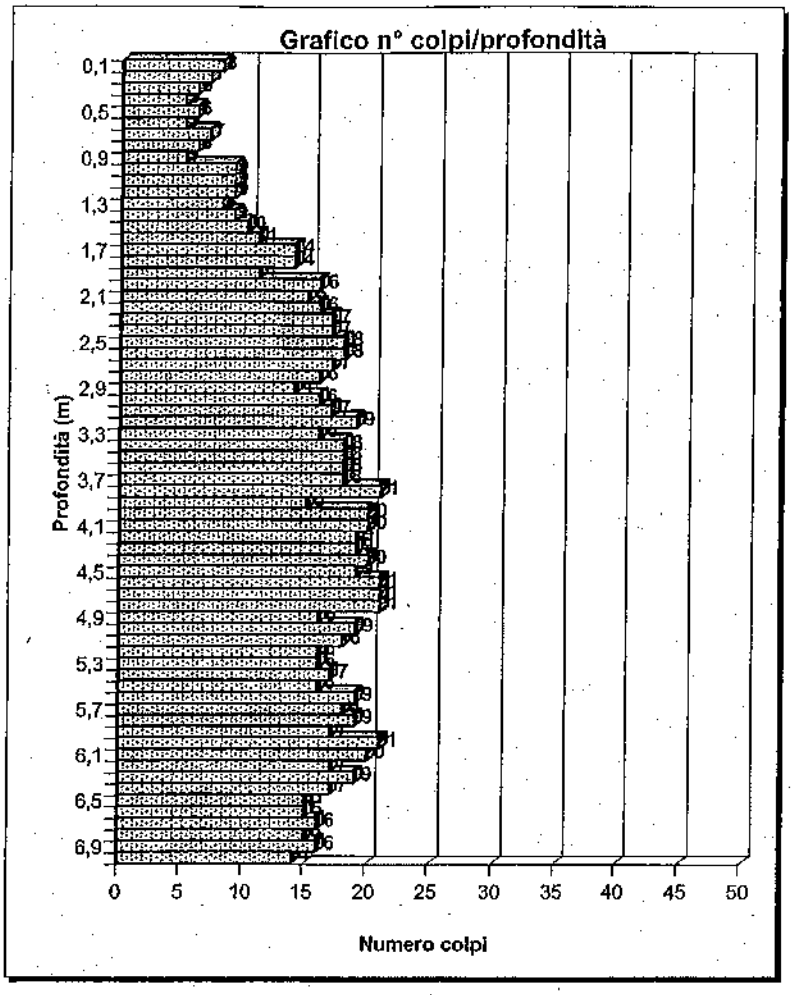
Quota: p.c. da rilievo

Falda:non rilevata
Penetrometro: DL30
Note: Assenza di attrito laterale

Caratteristiche Tecniche : DPL 30

Peso massa battente: 30 kg
Altezza caduta libera: 20 cm
Diametro punta conica: 3,57 cm
Area base punta conica: 10 cm2
Angolo apertura punta: 30°
Lunghezza aste: 1 m
Avanzamento punta: 10 cm

Profondità (m)	Numero colpi	Profondità (m)	Numero colpi
0,1	8	5,1	18
0,2	7	5,2	16
0,3	6	5,3	16
0,4	5	5,4	17
0,5	6	5,5	18
0,6	5	5,6	19
0,7	7	5,7	18
0,8	6	5,8	19
0,9	5	5,9	17
1	9	6	21
1,1	9	6,1	20
1,2	9	6,2	17
1,3	8	6,3	19
1,4	9	6,4	17
1,5	10	6,5	15
1,6	11	6,6	15
1,7	14	6,7	16
1,8	14	6,8	15
1,9	11	6,9	18
2	16	7	14
2,1	15	7,1	15
2,2	16	7,2	
2,3	17	7,3	
2,4	17	7,4	
2,5	18	7,5	
2,6	18	7,6	
2,7	17	7,7	
2,8	16	7,8	
2,9	14	7,9	
3	16	8	
3,1	17	8,1	
3,2	19	8,2	
3,3	16	8,3	
3,4	18	8,4	
3,5	18	8,5	
3,6	18	8,6	
3,7	18	8,7	
3,8	21	8,8	
3,9	15	8,9	
4	20	9	
4,1	20	9,1	
4,2	19	9,2	
4,3	19	9,3	
4,4	20	9,4	
4,5	19	9,5	
4,6	21	9,6	
4,7	21	9,7	
4,8	21	9,8	
4,9	16	9,9	
5	19	10	



Da (m)	A (m)	Granulometria prev.	Nspt	Φ	E (kg/cm2)	Cu (kg/cm2)
0	1,5	arg. lim./sabb.	6	27	22	0,18
1,6	7,1	sabbia fine	13	30	104	//

Committente:
Luogo: Rivoli
Data: 25/05/06
Numero prova: 3

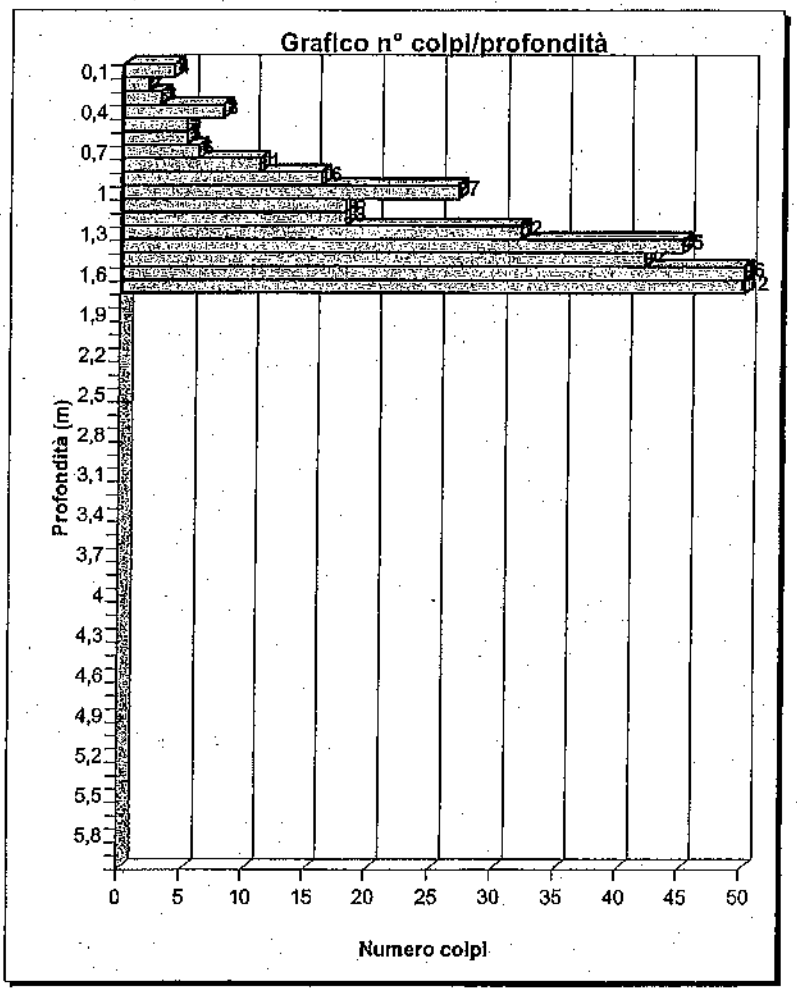
Quota: p.c.(da rilievo)

Falda: Non rilevata
Penetrometro: DL30
Note:

Caratteristiche Tecniche : DPL 30

Peso massa battente: 30 kg
Altezza caduta libera: 20 cm
Diametro punta conica: 3,57 cm
Area base punta conica: 10 cm2
Angolo apertura punta: 30°
Lunghezza aste: 1 m
Avanzamento punta: 10 cm

Profondità (m)	Numero colpi	Profondità (m)	Numero colpi
0,1	4	5,1	25
0,2	2	5,2	
0,3	3	5,3	
0,4	8	5,4	
0,5	5	5,5	
0,6	5	5,6	
0,7	6	5,7	
0,8	11	5,8	
0,9	16	5,9	
1	27	6	
1,1	18	6,1	
1,2	18	6,2	
1,3	32	6,3	
1,4	45	6,4	
1,5	42	6,5	
1,6	96	6,6	
1,7	112	6,7	
1,8		6,8	
1,9		6,9	
2		7	
2,1		7,1	
2,2		7,2	
2,3		7,3	
2,4		7,4	
2,5		7,5	
2,6		7,6	
2,7		7,7	
2,8		7,8	
2,9		7,9	
3		8	
3,1		8,1	
3,2		8,2	
3,3		8,3	
3,4		8,4	
3,5		8,5	
3,6		8,6	
3,7		8,7	
3,8		8,8	
3,9		8,9	
4		9	
4,1		9,1	
4,2		9,2	
4,3		9,3	
4,4		9,4	
4,5		9,5	
4,6		9,6	
4,7		9,7	
4,8		9,8	
4,9		9,9	
5		10	



Da (m)	A (m)	Granulometria prev.	Nspt	Φ	E (kg/cm²)	Cu (kg/cm²)
0	0,8	arg. lim./sabb.	4	26	15	0,12
0,9	1,7	sabbia fine	25	34	196	//
			#NUM!	#NUM!	>300	//
			#NUM!	#NUM!	>300	//

Committente:
Luogo: Rivoli
Data: 25/05/06
Numero prova: 4

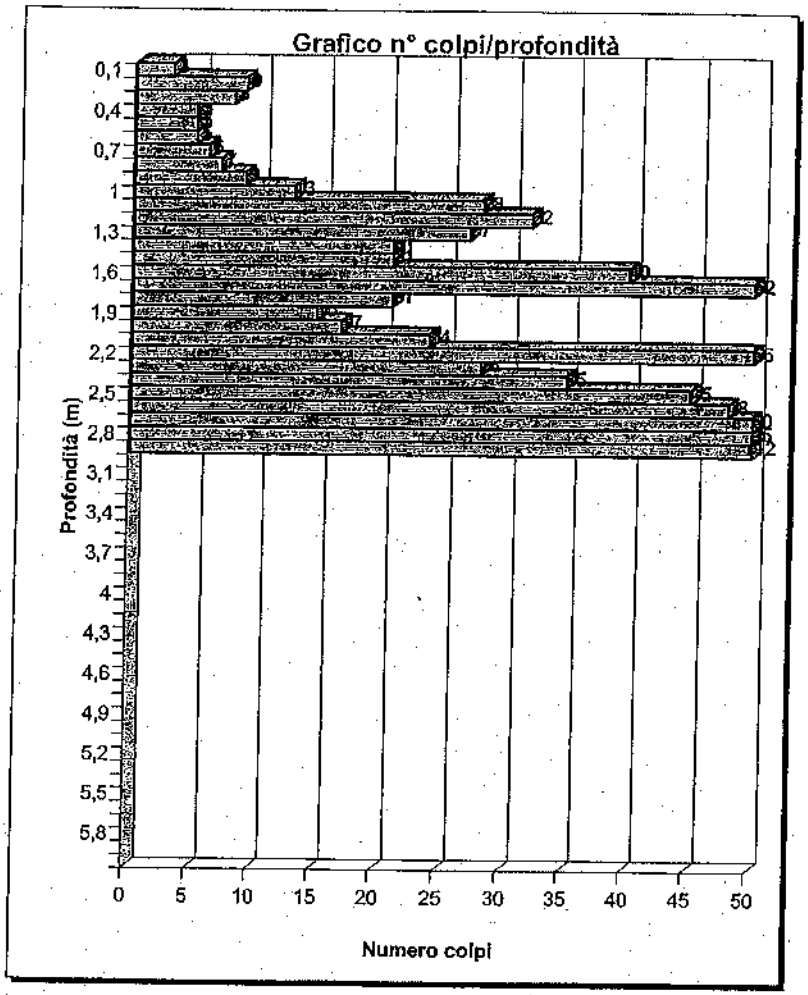
Quota: p.c. da rilievo

Falda: Non rilevata
Penetrometro: DL30
Note: Ridotto attrito laterale

Caratteristiche Tecniche : DPL 30

Peso massa battente: 30 kg
Altezza caduta libera: 20 cm
Diametro punta conica: 3,57 cm
Area base punta conica: 10 cm2
Angolo apertura punta: 30°
Lunghezza aste: 1 m
Avanzamento punta: 10 cm

Profondità (m)	Numero colpi	Profondità (m)	Numero colpi
0,1	3	5,1	25
0,2	9	5,2	
0,3	8	5,3	
0,4	5	5,4	
0,5	5	5,5	
0,6	5	5,6	
0,7	6	5,7	
0,8	7	5,8	
0,9	9	5,9	
1	13	6	
1,1	28	6,1	
1,2	32	6,2	
1,3	27	6,3	
1,4	21	6,4	
1,5	21	6,5	
1,6	40	6,6	
1,7	52	6,7	
1,8	21	6,8	
1,9	15	6,9	
2	17	7	
2,1	24	7,1	
2,2	56	7,2	
2,3	28	7,3	
2,4	35	7,4	
2,5	45	7,5	
2,6	48	7,6	
2,7	60	7,7	
2,8	95	7,8	
2,9	112	7,9	
3		8	
3,1		8,1	
3,2		8,2	
3,3		8,3	
3,4		8,4	
3,5		8,5	
3,6		8,6	
3,7		8,7	
3,8		8,8	
3,9		8,9	
4		9	
4,1		9,1	
4,2		9,2	
4,3		9,3	
4,4		9,4	
4,5		9,5	
4,6		9,6	
4,7		9,7	
4,8		9,8	
4,9		9,9	
5		10	



Da (m)	A (m)	Granulometria prev.	Nspt	Φ	E (kg/cm2)	Cu (kg/cm2)
0	1	arg. lim./sabb.	5	26	20	0,16
1,1	2,1	sabbia fine	18	32	147	//
2,2	2,9	ghiala sabbiosa	40	39	797	//
		Rifiuto	#NUM!	>40	>300	//

GEOLOGIA E GEOTECNICA
BESSONE dr. Piergiovanni
Via Fiume 2/B, Fossano

REGIONE PIEMONTE
Provincia di Torino
Comune di Rivoli e Orbassano

CITTA' DI RIVOLI
11 GEN 2013
Servizio Edilizia

Committente: LUCEFIN S.p.A
Via Ruc 30 – Esine (BS)

Località: SITO Nord – Rivoli/Grugliasco (TO)

tel. 0172 634998 cell 338 6652823
C.F. BSSPGV50A27F351B – P. IVA 03138070044

REALIZZAZIONE DI MAGAZZINO DI LOGISTICA INTEGRATA "FABBRICATO C"

DIREZIONE LAVORI
Dott. Ing. FLORIDO ROZZO
TORINO

D.M. 14/01/08

RELAZIONE GEOLOGICO - TECNICA

ORDINE GEOLOGI REGIONE PIEMONTE
ALBO PROFESSIONALE

ALLEGATI:

- Estratto C.T.R. — scala 1:10.000
- Ubicazione indagini geognostiche — scala 1:2.500
- Scheda di sintesi parametri geotecnici
- Stratigrafie sondaggi
- Documentazione fotografica

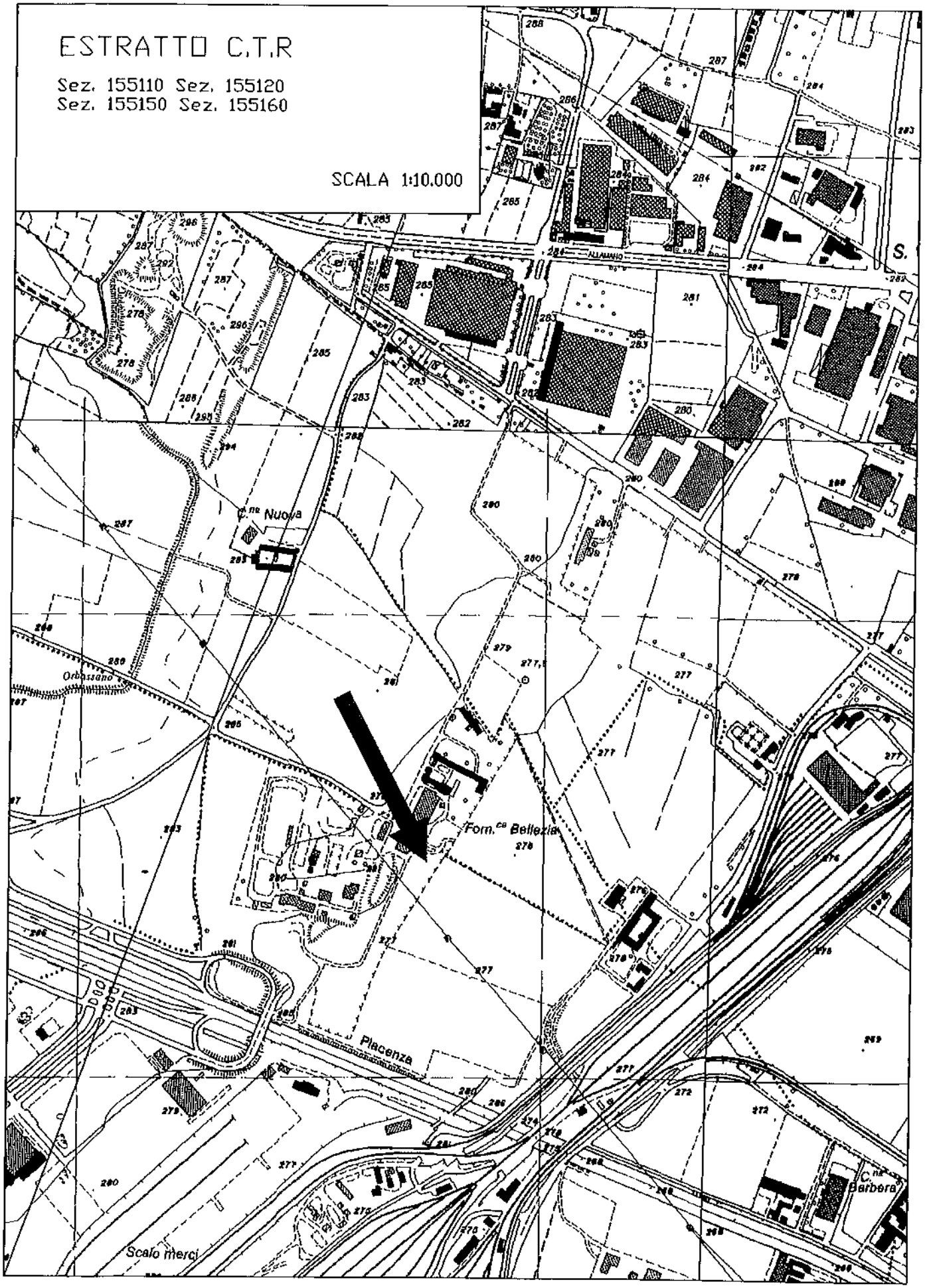
COLLABORATORE:
DOTT. GEOL. BALSAMO DENIS
Via Audisio 7
12042 Bra (CN)
– O.R.G.P. A.P. Sez. A n°692 –

Fossano 01/02/2010

ESTRATTO C.T.R

Sez. 155110 Sez. 155120
Sez. 155150 Sez. 155160

SCALA 1:10.000



UBICAZIONE SONDAGGI GEOGNOSTICI

scala 1:2.500

GEOLOGIA E GEOTECNICA
Via Fiume 28-12045 Fossano(CN)-tel. 0172 634998 - 3386652823

Committente: EU.H.LOG S.p.A. - Esine (BS).

Località: Rivoli - Orbassano. Sito Nord - Lotto 102 C Data: 18/01/2010

Riferimenti:

Portanza con metodi probabilistici: strato n.1

Valore medio e caratteristico dei parametri geotecnici

Numero misura	Angolo di attrito (°)	Coesione(kg/cmq)	Densità relativa (%)	Modulo elastico(kg/cmq)	Peso di volume(kg/mc)
1	36	0	70	0	0
2	34	0	66	0	0
3	42	0	88	0	0
4	34	0	67	0	0
5	31	0	65	0	0
6	42	0	90	0	0
7	33	0	67	0	0
8	42	0	90	0	0
9	32	0	69	0	0
10	42	0	90	0	0
11	42	0	90	0	0
12	34	0	73	0	0
13	36	0	80	0	0
14	32	0	78	0	0

Angolo di attrito medio (°):	*36.57*	*Valore caratteristico (°):*	*34.5*
Coesione media(kg/cmq):	*0.0*	*Valore caratteristico(kg/cmq):*	
Densità relativa media (%):	*77*	*Valore caratteristico (%):*	*72.4*
Mod.elastico medio(kg/cmq):	*0.0*	*Valore caratteristico(kg/cmq):*	
Peso vol.medio(kg/mc):	*0.0*	*Valore caratteristico(kg/mc):*	

citiemme
COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI

Committente: Studio Tecnico Professionale Bambini e Lusuarghi
Cantiere: Sito Interporto Nord - Lotto 102C
Località: 09083IG - Comuni di Rivoli e Grugliasco (TO)
Inizio Perforazione: 08/01/2010 Fine Perforazione: 08/01/2010
Scala: 1:100

SONDAGGIO	FOGLIO
S1	1/1

Il geologo
Dr. A. Cantù

profondita' dal p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezione stratigrafica	descrizione litologica	falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	piezometro tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni indisturbati	campioni rimaneggiati	permeabilità [cm/s]
0.00	2.00		Terreno di riporto costituito da limo sabbioso-argilloso con ghiaia e frammenti lateritici.		rotazione con carotaggio continuo diam. 101mm	127mm	90-100%			3.00 N: 10 - 13 - 16 5.00 N: 12 - 15 - 10 7.00 N: RIF.					
2.00	0.80		Limo sabbioso, poco consistente, colore bruno-ocraceo.												
2.80	2.40		Ghiaia eterometrica e sabbia medio-grossolana debolmente limosa, rari ciottoli, moderatamente addensata, colore nocciola-grigiastro.												
5.20	1.00		Ghiaia eterometrica con sabbia medio-grossolana debolmente limosa, rari ciottoli, addensato, colore nocciola-grigiastro.												
6.20	3.00		Ghiaia eterometrica e ciottoli (diam. max 8-10cm) con sabbia debolmente limosa, molto addensata e/o debolmente cementata, colore grigio-nocciola.												
9.20	5.80		Ghiaia eterometrica e sabbia medio-grossolana debolmente limosa, rari ciottoli, molto addensata e/o debolmente cementata, colore nocciola-grigiastro.												
15.00															

FALDA ASSENTE.

citieffe
COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI

Committente Studio Tecnico Professionale Bambini e Lusuarghi
Cantiere Silo Interporto Nord - Lotto 102C
Località 09083IG - Comuni di Rivoli e Grugliasco (TO)
Inizio Perforazione 07/01/2010 Fine Perforazione 07/01/2010
Scala 1:100

SONDAGGIO	FOGLIO
S2	1/1

Il geologo
Dr. A. Cantù

profondita' dal p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezione stratigrafica	descrizione litologica	falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	piezometro tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni indisturbati	campioni rimaneggiati	permeabilità [cm/s]
0.00	1.20		Limo sabbioso, colore brunastro.		rotazione con carotaggio continuo diam. 101mm	127mm	90-100%			2.00 N: 9 - 11 - 13					
1.20	5.00		Ghiaia eterometrica e sabbia medio-grossolana limosa, rari ciottoli, da moderatamente addensata a molto addensata con la profondità, colore da bruno-ocraceo a nocciola-grigiastro.							4.00 N: 8 - 9 - 9					
6.20	4.80		Ghiaia eterometrica e ciottoli (diam. max 10-12cm) con sabbia debolmente limosa, molto addensata e/o debolmente cementata, colore nocciola-grigiastro.							6.00 N: 28 - RIF.					
11.00	4.00		Ghiaia eterometrica e sabbia medio-grossolana debolmente limosa, rari ciottoli, colore nocciola-grigiastro.												
15.00															

FALDA ASSENTE.

citiemme COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI	Committente: Studio Tecnico Professionale Bambini e Lusuarghi Cantiere: Sito Interporto Nord - Lotto 102C Località: 09063	G - Comuni di Rivoli e Grugliasco (TO) Inizio Perforazione: 11/01/2010 Fine Perforazione: 11/01/2010 Scala: 1:100	SONDAGGIO: S3 FOGLIO: 1/1 Il geologo Dr. A. Cantù

profondità dal p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezione stratigrafica	descrizione litologica	falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	piezometro tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni indisturbati	campioni rimaneggiati	permeabilità [cm/s]
0.00	0.30		Terreno di copertura vegetale.								kg/cm2				
0.30	2.50		Limo debolmente argilloso-sabbioso fine, consistente, colore bruno-nocciola chiaro.								1.8 2.6 3.0 3.0 2.2				
2.80	0.50		Limo sabbioso, poco consistente, colore bruno ocraceo.							3.00 N: 2 - 3 - 4	1.6				
3.30	3.70		Ghiaia eterometrica e sabbia medio-grossolana limosa, da moderatamente addensata a molto addensata con la profondità, colore nocciola.							5.00 N: 9 - 10 - 11					
7.00	8.00		Ghiaia eterometrica e ciottoli (diam max 10-12cm) con sabbia medio-grossolana debolmente limosa, molto addenssata e/o debolmente cementata, colore nocciola-grigiastro.		rotazione con carotaggio continuo diam. 101mm	127mm	90-100%			7.00 N: 15 - 29 - 35					
15.00															

FALDA ASSENTE.

COMPAGNIA TORINESE MONTORAGGI

Committente: Studio Tecnico Professionale Bambini e Lusuarghi

Cantiere: Silo Interporto Nord - Lotto 102C

Località: 09083IG - Comuni di Rivoli e Grugliasco (TO)

Inizio Perforazione: 11/01/2010 Fine Perforazione: 11/01/2010

Scala: 1:100

SONDAGGIO	FOGLIO
S4	1/1

Il geologo
Dr. A. Cantù

profondità dal p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezione stratigrafica	descrizione litologica	falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	piezometro tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni indisturbati	campioni rimaneggiati	permeabilità [cm/s]
0.00	2.40		Terreno di riporto costituito da sabbia limosa con frammenti lateritici, ghiaiosa a partire da -1.60m da p.c..		rotazione con carotaggio continuo diam. 101mm	127mm	90-100%			3.00 N: 12 - 10 - 10					
2.40	2.40		Ghiaia eterometrica e ciottoli (diam. max 12-15cm) con sabbia medio-grossolana debolmente limosa, moderatamente addensata, colore nocciola-grigiastro.							5.00 N: RIF.					
4.80	3.70		Ghiaia eterometrica e ciottoli (diam. max 12-15cm) con sabbia medio-grossolana debolmente limosa, molto addensata e/o debolmente cementata, colore nocciola-grigiastro.							7.00 N: RIF.					
8.50	6.50		Ghiaia eterometrica e sabbia medio-grossolana limosa, rari ciottoli, molto addensata e/o debolmente cementata, colore nocciola-grigiastro.												
15.00															

FALDA ASSENTE.

citiemme
COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI

Committente: Studio Tecnico Professionale Bambini e Lusuarghi
Cantiere: Sito Interporto Nord - Lotto 102C
Località: 09083IG - Comuni di Rivoli e Grugliasco (TO)
Inizio Perforazione: 12/01/2010 Fine Perforazione: 12/01/2010
Scala: 1:100

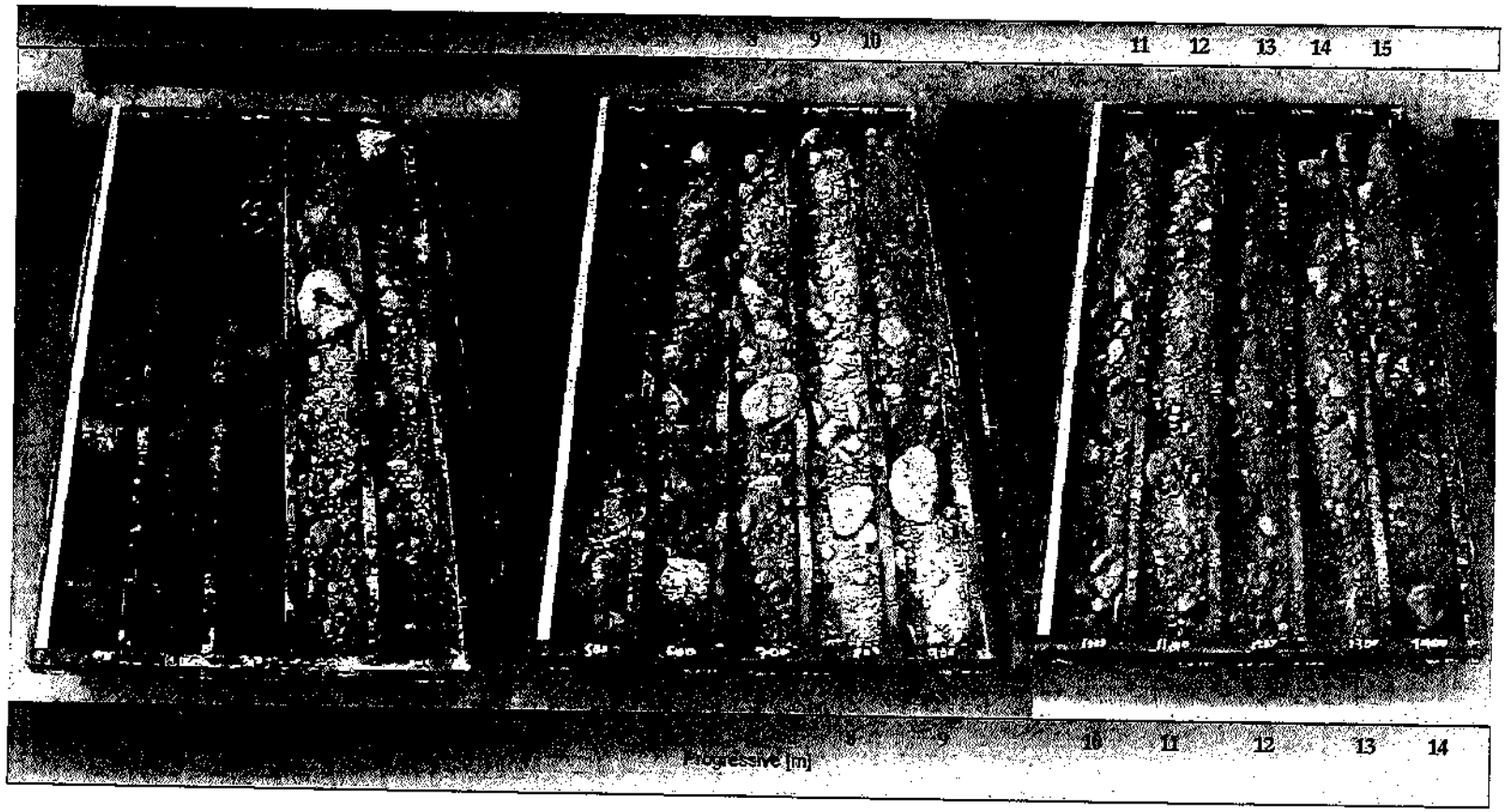
SONDAGGIO	FOGLIO
S5	1/1

Il geologo
Dr. A. Cantù

profondita' dal p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezione stratigrafica	descrizione litologica	falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	piezometro tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni indisturbati	campioni rimaneggiati	permeabilità [cm/s]
0.00	2.00		Limo sabbioso, colore nocciola chiaro.		rotazione con carotaggio continuo diam. 101mm	127mm	90-100%			3.00 N: 12 - 10 - 10 5.00 N: 10 - 10 - 13 7.00 N: 13 - 15 - 15					
2.00	1.20		Limo sabbioso, colore nocciola-ocraceo.												
3.20	3.80		Ghiaia eterometrica e sabbia medio-grossolana limosa, rari ciottoli, moderatamente addensata, colore bruno-nocciola.												
7.00	8.00		Ghiaia eterometrica e sabbia medio-grossolana, rari ciottoli, da addensata a molto addensata e/o debolmente cementata con la profondità, colore nocciola-grigiastro.												
15.00															

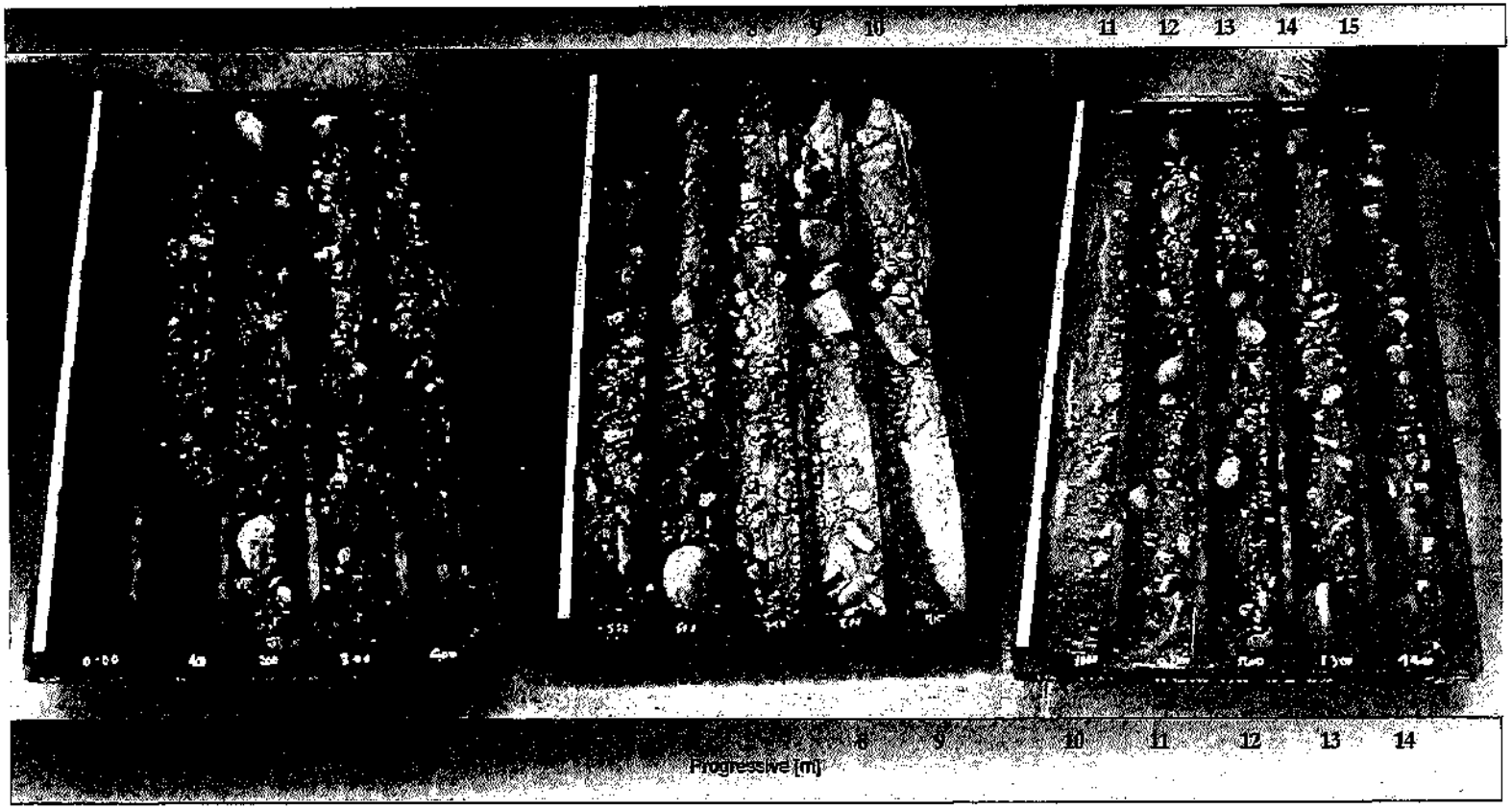
FALDA ASSENTE.

Orbassano (TO) *– Sito Interporto Nord – Lotto 102C - Sondaggio* ***S1*** *(L=15.00m)*



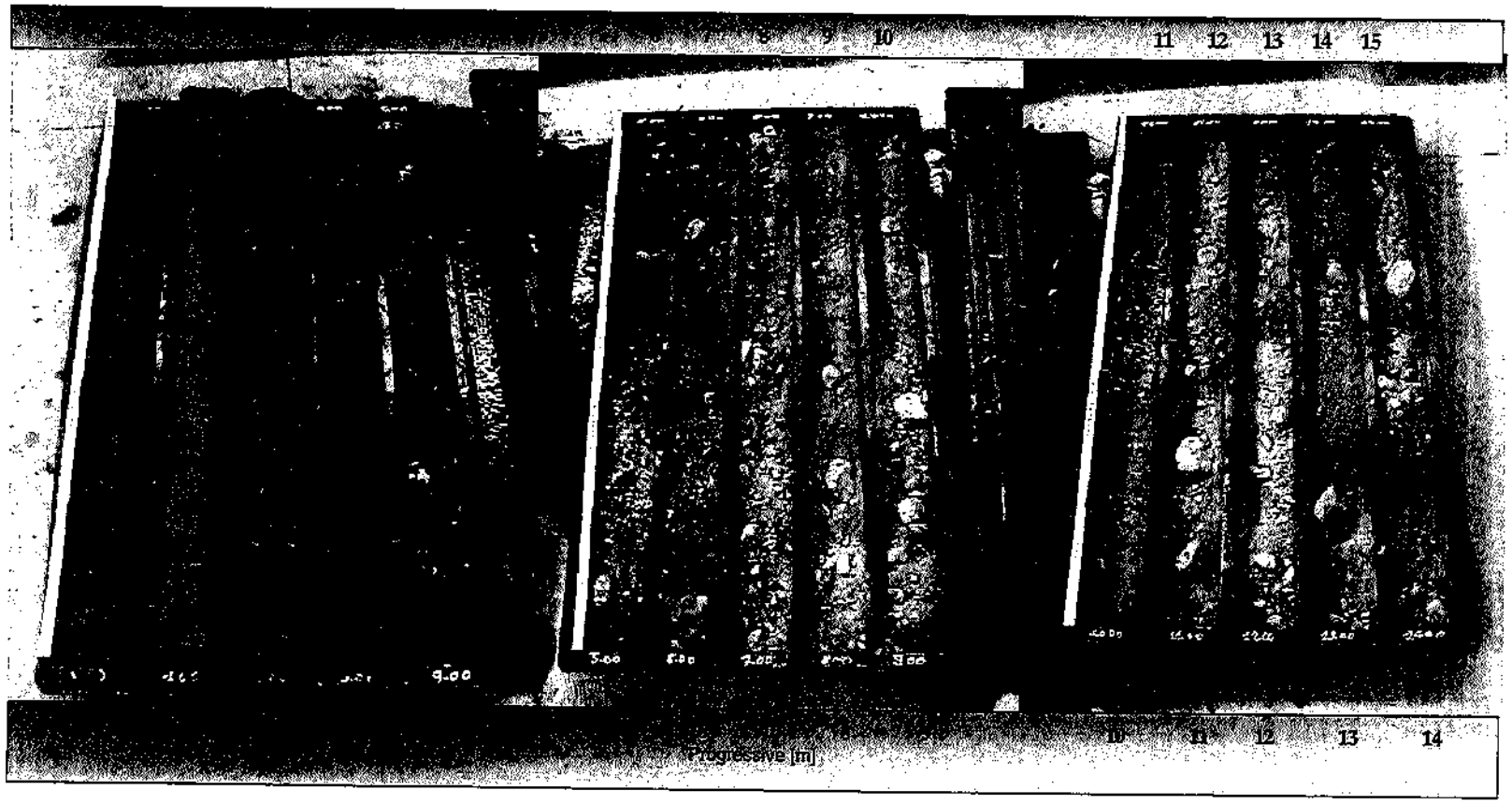
Cassette 1-3 da 0.00m a 15.00m da p.c.

Orbassano (TO) *– Sito Interporto Nord – Lotto 102C - Sondaggio* ***S2*** *(L=15.00m)*



Cassette 1-3 da 0.00m a 15.00m da p.c.

Orbassano (TO) *– Sito Interporto Nord – Lotto 102C - Sondaggio* ***S3*** *(L=15.00m)*



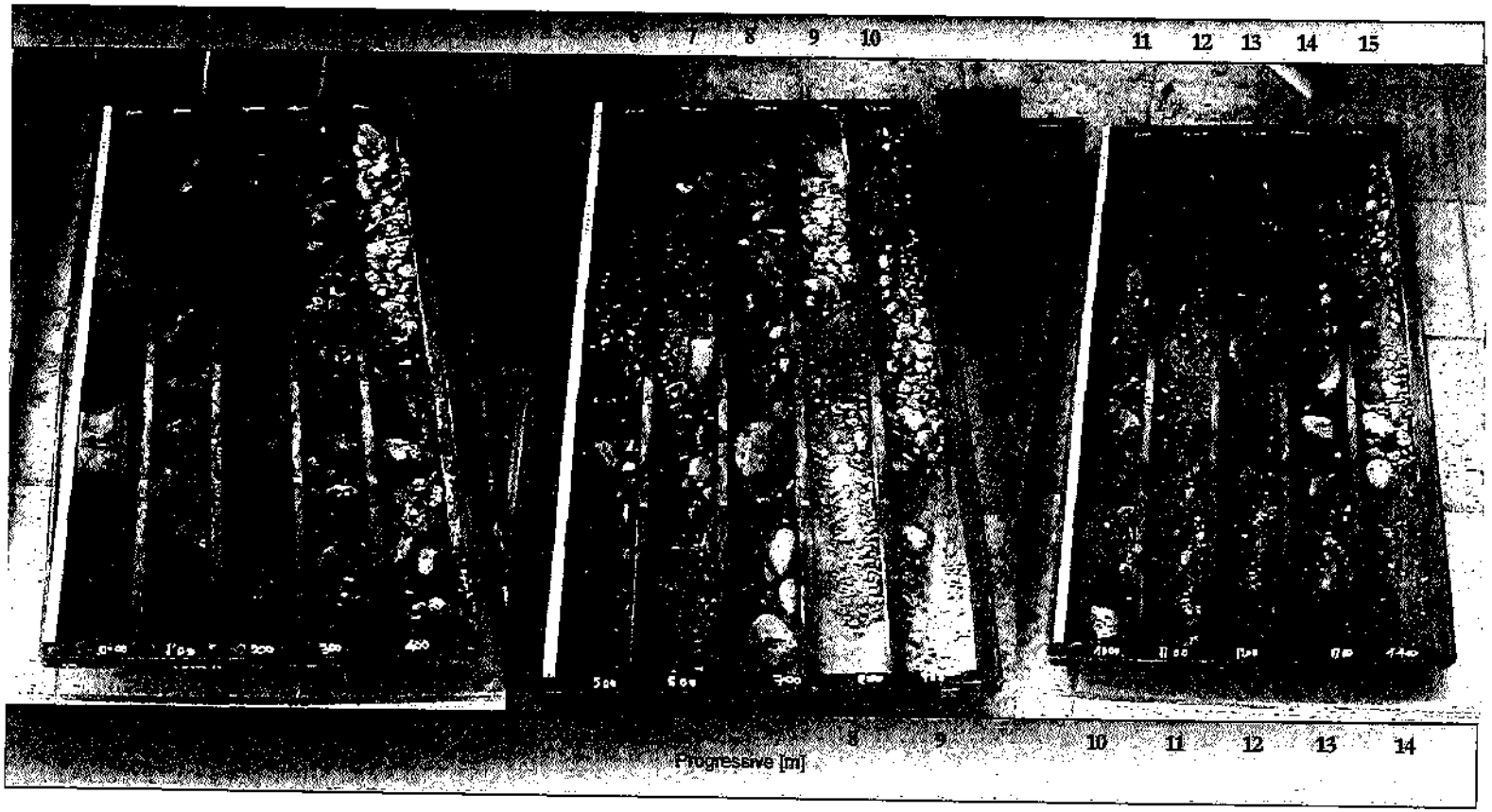
Cassette 1-3 da 0.00m a 15.00m da p.c.

Orbassano (TO) *– Sito Interporto Nord – Lotto 102C - Sondaggio* ***S4*** *(L=15.00m)*



Cassette 1-3 da 0.00m a 15.00m da p.c.

Orbassano (TO) *– Sito Interporto Nord – Lotto 102C - Sondaggio* ***S5*** *(L=15.00m)*



Cassette 1-3 da 0.00m a 15.00m da p.c.

49/2016

geol. Giuseppe Genovese geol. Fabrizio Gola geol. Pietro Campantico

genovese & associati

CITTÀ DI RIVOLI - Sportello polifunzionale
12 GIU 2015

Regione Piemonte

Comune di Rivoli (TO)

Via Rovigo 1

PROGETTO RISTRUTTURAZIONE E AMPLIAMENTO EDIFICIO INDUSTRIALE ESISTENTE

D.M. 11/03/88 – D.M. 14/01/08

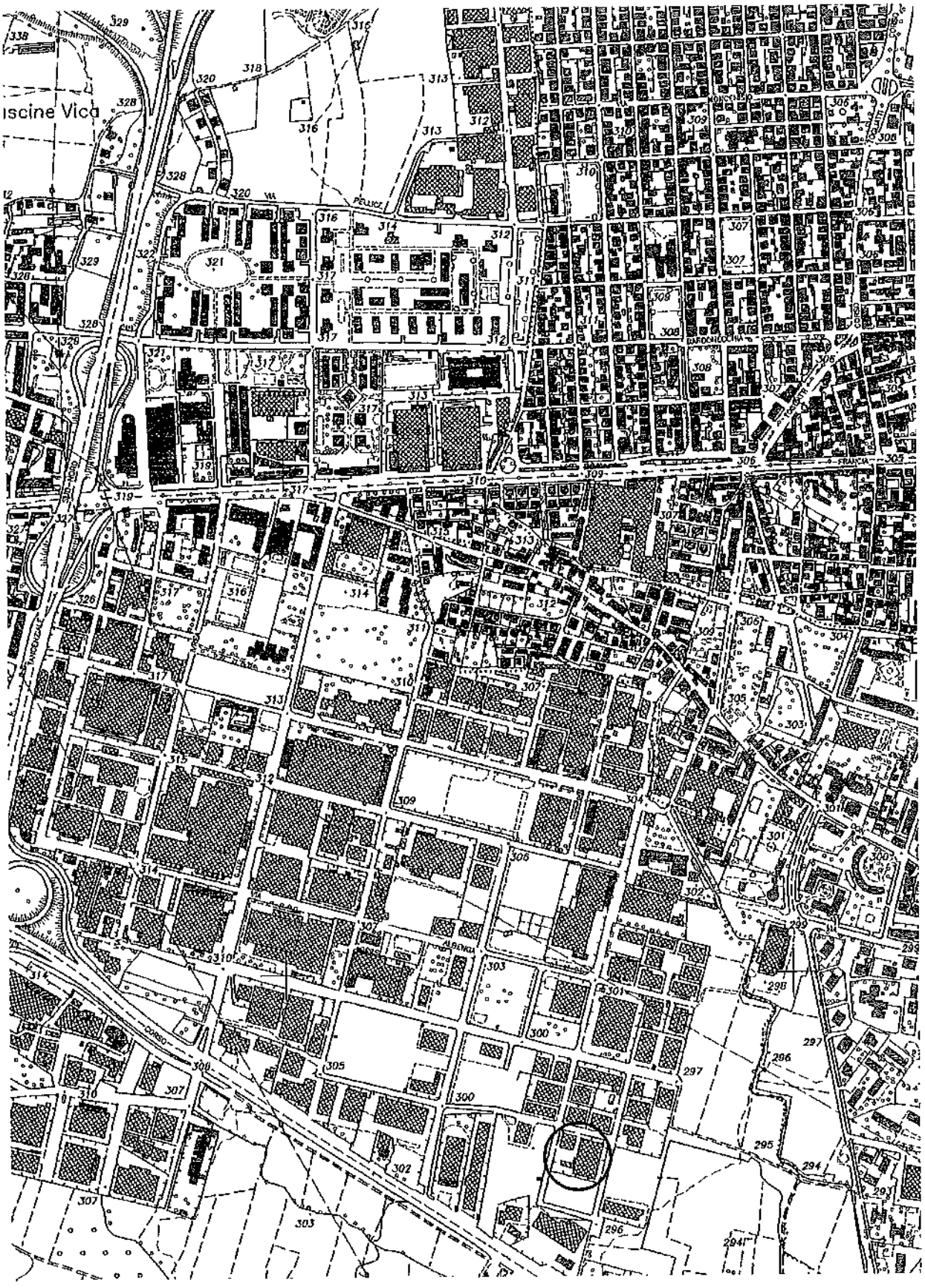
RELAZIONE GEOLOGICA - GEOTECNICA

02 settembre 2015

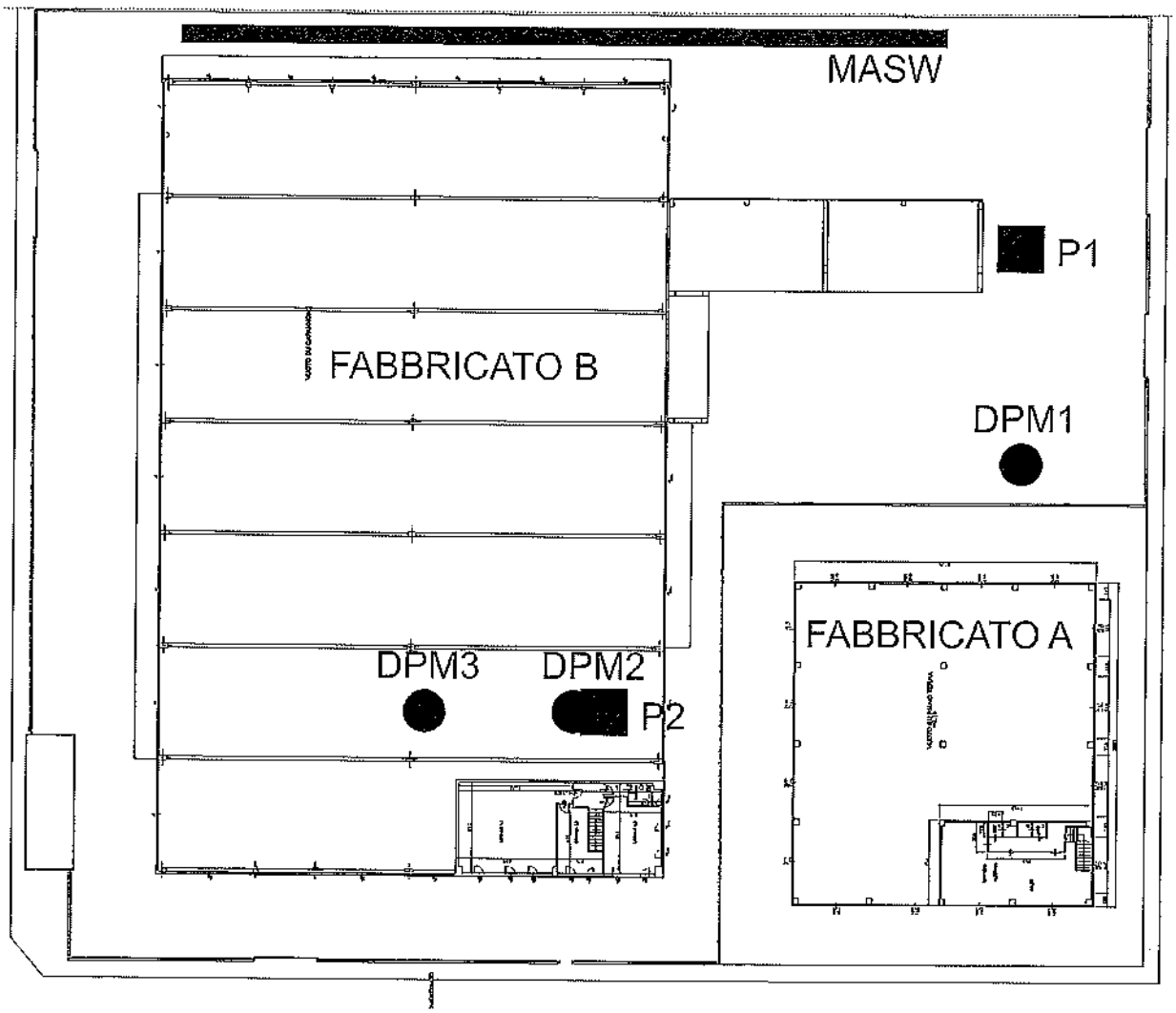
Il tecnico incaricato:
dott.geol. Fabrizio Gola

collaborazione
dott. Andrea Scalbi

dott. geol. giuseppe genovese & associati - studio di geologia applicata
via Camogli 10 - 10134 TORINO - tel./fax 011-3199507 - e-mail gola@iol.it - p.iva 07282110019



COROGRAFIA GENERALE - scala 1:10.000 -
Estratto da Carta Tecnica Regionale - sezione n°155110



P... n° 2 saggi geognostici con escavatore spinti fino alla profondità di circa 2,0 m dal p.c.;

DPM... n° 3 prove penetrometriche dinamiche continue mediante penetrometro PAGANI 20/30 con massa battente da 30 kg;

MASW n°1 prova MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) finalizzata ad ottenere la stratigrafia di velocità delle onde trasversali Vs da cui ricavare il parametro Vs30 (velocità media di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità dal piano campagna, parametro di riferimento per la classificazione sismica dei suoli secondo il D.M. 14/01/08).

PLANIMETRIA GENERALE
ubicazione indagini geognostiche

STRATIGRAFIE POZZETTI ESPLORATIVI

genovese & associati
studio di geologia applicata
via Camogli 10 - 10134 Torino
tel./fax 011-3199507
e-mail genovese@iol.it
p.iva 07282110019

Committente	ED EUROPE MECHANICAL ENGINEERING DESIG
Cantiere	Via Rovigo 1
Località	Rivoli (TO)
Data Inizio	06/08/2015
Data Fine	

SONDAGGIO	FOGLIO
P1	1/1

Il geologo
dott. Gola

Stratigrafia	Profondita'	Descrizione	Campioni	Falda
	0.10	asfalto		
	0.40	sottofondo ghiaioso con ciottoli arrotondati diam. 5-10 cm in matrice sabbiosa color grigio chiaro. Locale presenza di frammenti lateritici.		
	1.50	Ghiaia con matrice sabbiosa color ocra e ciottoli arrotondati diam. > 10 cm		
	2.00	ghiaia maggiormente grossolana in scarsa matrice fine sabbiosa		

genovese & associati
studio di geologia applicata
via Camogli 10 - 10134 Torino
tel./fax 011-3199507
e-mail genovese@tol.it
p.iva 07282110019

Committente	ED EUROPE MECHANICAL ENGINEERING DESIG
Cantiere	Via Rovigo 1
Località	Rivoli (TO)
Data Inizio	06/08/2015
Data Fine	

SONDAGGIO	FOGLIO
P2	1/1

Il geologo
dott. Gola

Stratigrafia	Profondita'	Descrizione	Campioni	Falda
	0.50	pavimentazione in cls e sottofondo ghiaioso grossolano in matrice sabbiosa		
	1.50	ghiaia in matrice sabbiosa con ciottoli - diam. 5 - 10 cm		
	2.00	ghiaia grossolana con ciottoli - diam. > 10 cm		

4/2013

GEOLOGIA E GEOTECNICA
BESSONE dr. Piergiovanni
Via Fiume 2/B, Fossano

REGIONE PIEMONTE
Provincia di Torino
Comune di Rivoli e Orbassano

CITTA' DI RIVOLI
11 GEN 2013
Servizio Edilizia Privata

Committente: LUCEFIN S.p.A
Via Ruc 30 – Esine (BS)

Località: SITO Nord – Rivoli/Grugliasco (TO)

tel. 0172 634998 cell 338 6652823
C.F. BSSPGV50A27F351B – P. IVA 03138070044

REALIZZAZIONE DI MAGAZZINO DI LOGISTICA INTEGRATA "FABBRICATO C"

DIREZIONE LAVORI
Dott. Ing. FLORINDO BOZZO
TORINO

D.M. 14/01/08

INDAGINE SISMICA

ORDINE GEOLOGI REGIONE PIEMONTE
BESSONE Piergiovanni
Sez. A n° 692
ALBO PROFESSIONALE

ALLEGATI:

- Estratto C.T.R. scala 1:10.000
- Certificato Masw

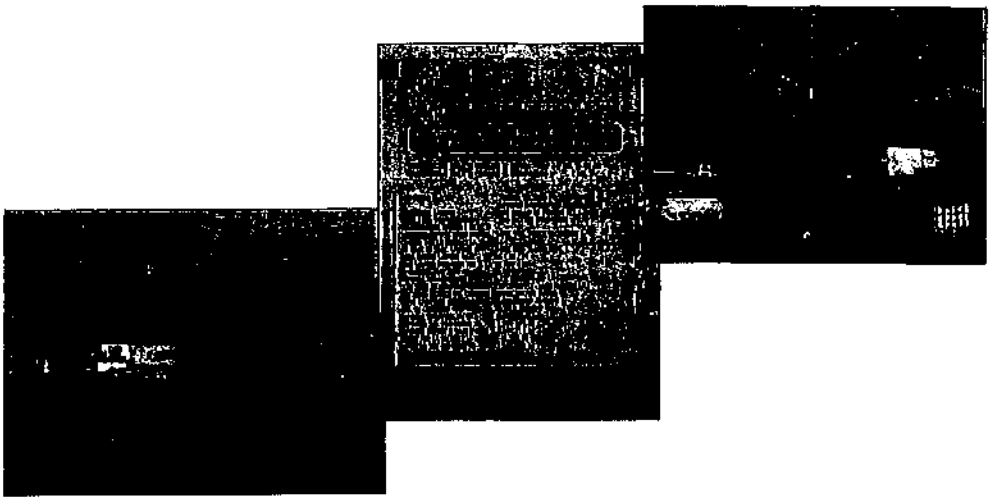
COLLABORATORE:

DOTT. GEOL. BALSAMO DENIS
Via Audisio 7
12042 Bra (CN)
– O.R.G.P. A.P. Sez. A n°692 –

Fossano 19/10/2010

REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI TORINO
COMUNI DI RIVOLI E GRUGLIASCO

INDAGINE GEOFISICA DI TIPO MASW FINALIZZATA ALLA CARATTERIZZAZIONE DEL SOTTOSUOLO LOTTO 102C NEI PRESSI DEL SITO INTERPORTO DI ORBASSANO



RAPPORTO INTERPRETATIVO DELL'INDAGINE

ELABORATO N°	*ALLEGATO N°*	*CODICE*
GF	--	11-000\17 GF

COMMITTENTE

Dott. Geol. Piergiovanni Bessone
Via Fiume, 2/B
12045 FOSSANO (CN)

citiemme COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI

COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI Srl

REV.	*DATA*	*DESCRIZIONE*	*REDATTO*	*CONTROLLATO*	*APPROVATO*
2					
1					
0	OTTOBRE 2011	Edizione	Ing. M. Brunatto	Ing. S. Monti	Dott.G. Sola

REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI TORINO
COMUNI DI RIVOLI E GRUGLIASCO

INDAGINE GEOFISICA DI TIPO MASW FINALIZZATA ALLA CARATTERIZZAZIONE DEL SOTTOSUOLO – LOTTO 102C NEI PRESSI DEL SITO INTERPORTO DI ORBASSANO

Rapporto interpretativo dell'indagine

Ottobre 2011

SOMMARIO

PREMESSA .....

INDAGINE GEOFISICA MASW .....

ALLEGATI

INDAGINE GEOFISICA TIPO MASW .....

PREMESSA

In data 06/10/2011 è stata eseguita un'indagine geofisica sismica di tipo MASW costituita da uno stendimento di geofoni collocato nel Lotto 102C nei pressi del SITO Interporto di Orbassano.

Lo stendimento è costituito da 24 geofoni disposti con passo due metri.

L'indagine è stata finalizzata a ricavare il parametro rappresentativo Vs_{30} per la caratterizzazione sismica del terreno indagato, secondo quanto disposto dalla normativa tecnica vigente.

Di seguito vengono fornite la documentazione relativa alla metodologia di indagine adottata ed i risultati dell'indagine.

INDAGINE GEOFISICA MASW

Principi di base

Le indagini sismiche si basano sulla misura della velocità di propagazione delle onde elastiche in rocce e terreni. Le onde elastiche vengono create artificialmente per mezzo di esplosioni controllate o di altre tipologie di sorgenti e la loro propagazione viene rilevata in punti diversi, in superficie e/o in profondità tramite trasduttori che generano un segnale elettrico misurabile corrispondente alla sollecitazione elastica del terreno nel punto di misura.

Se un corpo in equilibrio subisce una sollecitazione in un punto, esso tende a deformarsi in relazione alle caratteristiche elastiche del corpo stesso e al tipo di sollecitazione. La propagazione della deformazione nei punti circostanti avviene come propagazione di onde la cui velocità dipende dalle caratteristiche elastiche del corpo (Godio et al., 2001).

Le onde sismiche (o onde elastiche) si generano e si propagano in un corpo quando questo viene sollecitato da uno sforzo impulsivo di piccola energia (cioè nel campo delle piccole tensioni e delle piccole deformazioni). Quando il corpo sollecitato si deforma nel campo elastico (campo di linearità della legge di Hooke) le sue particelle si spostano dalla loro posizione di equilibrio.

Al cessare della sollecitazione le particelle tendono a tornare alla loro posizione di equilibro innescando un moto di oscillazione (vibrazione). Tale moto di oscillazione si propaga in tutte le direzioni alle particelle circostanti con velocità che dipende dalla facilità delle particelle ad abbandonare il loro stato di quiete, cioè dalle caratteristiche meccaniche del corpo.

Le onde elastiche così generatesi interessano tutto il volume del corpo (onde di volume), non sono dispersive (la velocità di propagazione non dipende dalla frequenza) e possono essere distinte in funzione della direzione di vibrazione rispetto alla direzione di propagazione.

Si hanno dunque:

- onde di compressione (onde P): longitudinali e primarie, si propagano ad alta velocità sia nei solidi che nei liquidi e sono caratterizzate da un moto delle particelle nella stessa direzione di propagazione dell'onda, con successive compressioni e rarefazioni;

- onde di taglio (onde S): trasversali e secondarie, si propagano più lentamente delle onde P e presentano un moto delle particelle perpendicolare alla direzione di propagazione; non si trasmettono nei fluidi;
- onde di Rayleigh: sono onde superficiali e determinano spostamenti ellittici delle particelle il cui moto avviene nel piano verticale e con verso retrogrado rispetto alla direzione di propagazione stessa;
- onde di Love: sono onde superficiali che si sviluppano solo in presenza di uno strato a bassa velocità e non si trasmettono nei fluidi; gli spostamenti sono orizzontali e trasversali rispetto alla direzione di propagazione.

La Normativa Italiana (Decreto Ministeriale del 14/01/2008 Norme Tecniche per le costruzioni e S.O. n. 30 alla G.U. n. 29 del 04/02/08), coerentemente con quanto indicato nell'Eurocodice 8, prevede una classificazione del sito in funzione sia della velocità delle onde S nella copertura sia dello spessore della stessa. Vengono identificate 5 classi, A, B, C, D e E a ognuna delle quali è associato uno spettro di risposta elastico. Lo schema indicativo di riferimento per la determinazione della classe del sito è il seguente:

Classe	Descrizione
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di Vs_{30} superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs_{30} compresi fra 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	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs_{30} compresi fra 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	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs_{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	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $Vs_{30}>800$ m/s).

Per Vs_{30} s'intende la media pesata delle velocità delle onde S negli strati fino a 30 metri di profondità dal piano di posa della fondazione.

In generale il fenomeno dell'amplificazione sismica diventa più accentuato passando dalla classe A alla classe E.

Descrizione del metodo

Nella maggior parte delle indagini sismiche per le quali si utilizzano le onde compressive, più di due terzi dell'energia sismica totale generata viene trasmessa nella forma di onde di Rayleigh, la componente principale delle onde superficiali.

Ipotizzando una variazione di velocità dei terreni in senso verticale, ciascuna componente di frequenza dell'onda superficiale ha una diversa velocità di propagazione (chiamata velocità di fase) che, a sua volta, corrisponde ad una diversa lunghezza d'onda per ciascuna frequenza che si propaga: questa proprietà si chiama dispersione.

Sebbene le onde superficiali siano considerate rumore per le indagini sismiche che utilizzano le onde di corpo (riflessione e rifrazione), la loro proprietà dispersiva può essere utilizzata per studiare le proprietà elastiche dei terreni superficiali.

La costruzione di un profilo verticale di velocità delle onde di taglio (Vs), ottenuto dall'analisi delle onde piane della modalità fondamentale delle onde di Rayleigh è una delle pratiche più comuni per utilizzare le proprietà dispersive delle onde superficiali.

Questo tipo di analisi fornisce i parametri fondamentali comunemente utilizzati per valutare la rigidezza superficiale, una proprietà critica per molti studi geotecnici.

L'intero processo comprende tre passi successivi:

- l'acquisizione delle onde superficiali (ground roll);
- la costruzione di una curva di dispersione (il grafico della velocità di fase rispetto alla frequenza);
- l'inversione della curva di dispersione per ottenere il profilo verticale delle Vs.

Il principale vantaggio di un metodo di registrazione multicanale è la capacità di riconoscimento dei diversi comportamenti, che consente di identificare ed estrarre il segnale utile dall'insieme di varie e differenti tipi di onde sismiche.

Quando un impatto è applicato sulla superficie del terreno, tutte queste onde vengono simultaneamente generate con differenti proprietà di attenuazione, velocità e contenuti spettrali.

Queste proprietà sono individualmente identificabili in una registrazione multicanale e lo stadio successivo del processo fornisce grande versatilità nell'estrazione delle informazioni utili.

Per ottenere un profilo Vs bisogna produrre un treno d'onde superficiali a banda larga e registrarlo minimizzando il rumore. Una molteplicità di tecniche diverse sono state utilizzate nel tempo per ricavare la curva di dispersione, ciascuna con i suoi vantaggi e svantaggi.

L'inversione della curva di dispersione viene realizzata iterativamente, utilizzando la curva di dispersione misurata come riferimento sia per la modellizzazione diretta che per la procedura ai minimi quadrati.

Quando si generano le onde piane della modalità fondamentale delle onde di Rayleigh, vengono generate anche una molteplicità di tipi diversi di onde. Fra queste le onde di corpo, le onde superficiali non piane, le onde riverberate (back scattered) dalle disomogeneità superficiali, il rumore ambientale e quello imputabile alle attività umane.

Le onde di corpo sono in vario modo riconoscibili in un sismogramma multicanale. Quelle rifratte e riflesse sono il risultato dell'interazione fra le onde e l'impedenza acustica (il contrasto di velocità) fra le superfici di discontinuità, mentre le onde di corpo dirette viaggiano, come è implicito nel nome, direttamente dalla sorgente ai ricevitori (geofoni).

Le onde che si propagano a breve distanza dalla sorgente sono sempre onde superficiali. Queste onde, in prossimità della sorgente, seguono un complicato comportamento non lineare e non possono essere trattate come onde piane.

Le onde superficiali riverberate (back scattered) possono essere prevalenti in un sismogramma multicanale se in prossimità delle misure sono presenti discontinuità orizzontali quali fondazioni e muri di contenimento.

Le ampiezze relative di ciascuna tipologia di rumore generalmente cambiano con la frequenza e la distanza dalla sorgente.

Ciascun rumore, inoltre, ha diverse velocità e proprietà di attenuazione che possono essere identificate sulla registrazione multicanale grazie all'utilizzo di modelli di coerenza e in base ai tempi di arrivo e all'ampiezza di ciascuno.

La scomposizione di un campo di onde registrate in un formato a frequenza variabile consente l'identificazione della maggior parte del rumore, analizzando la fase e la frequenza dipendentemente dalla distanza dalla sorgente.

La scomposizione può essere quindi utilizzata in associazione con la registrazione multicanale per minimizzare il rumore durante l'acquisizione.

La scelta dei parametri di elaborazione così come del miglior intervallo di frequenza per il calcolo della velocità di fase, può essere fatto con maggior accuratezza utilizzando dei sismogrammi multicanale.

Una volta scomposto il sismogramma, una opportuna misura di coerenza applicata nel tempo e nel dominio della frequenza può essere utilizzata per calcolare la velocità di fase rispetto alla frequenza.

La velocità di fase e la frequenza sono le due variabili (x; y), il cui legame costituisce la curva di dispersione.

E' anche possibile determinare l'accuratezza del calcolo della curva di dispersione analizzando la pendenza lineare di ciascuna componente di frequenza delle onde superficiali in un singolo sismogramma. In questo caso MASW permette la miglior registrazione e separazione ad ampia banda ed elevati rapporti S/N. Un buon rapporto S/N assicura accuratezza nel calcolo della curva di dispersione, mentre l'ampiezza di banda migliora la risoluzione e la possibile profondità di indagine del profilo Vs di inversione.

Finalità e programmazione dello studio

L'indagine sismica realizzata nel Lotto 102C nei pressi del SITO Interporto di Orbassano si è resa necessaria per valutare il parametro Vs_{30} del terreno in fase di studio, nell'area segnalata dalla Committenza.

L'indagine sismica multicanale è servita a fornire un valore dello stato di addensamento del sottosuolo fino a 30m da piano campagna.

Strumentazione utilizzata

Acquisizione dati

I dati sono stati acquisiti con il sismografo GEODE della Geometrics dotato di 24 canali a 24 bit, possibilità di stacking, filtri analogici e digitali. Nella tabella si riportano le caratteristiche tecniche del sismografo.

A/D Conversion	24 bit result using Crystal Semiconductor sigma-delta converters and Geometrics proprietary oversampling
Dynamic Range	144 dB (system), 110 dB (instantaneous, measured) at 2ms, 24dB
Sample Interval	0.02, 0.3125, 0.0625, 0.125, 0.25, 0.5, 1.0, 2.0, 4.0, 8.0, 16.0 ms
Record Length	16,000 samples
Maximum Input Signal	2.8 VPP
Distortion	0.0005% @ 2 ms, 1.75 to 208 Hz
Bandwidth	1.75 Hz to 20 kHz
Common Mode Rejection	>-100 dB at <=100 Hz, 36 dB
Crosstalk	-125 dB at 23.5 Hz, 24 dB, 2 ms
Noise Floor	0.2uV, RFI at 2 ms, 36 dB, 1.75 to 208 Hz
Stacking Trigger Accuracy	1/32 of sample interval
Input Impedance	20 kOhm, 0.02 uf
Anti-alias Filters	-3 dB at 83% of Nyquist frequency, down 90 dB
Delay	0 to 9999 ms in 1 ms steps
Acquisition and Display Filters	¬ LowCut: OUT, 10, 15, 25, 35, 50, 70, 100, 140, 200, 280, 400 Hz, 24 or 48 dB/octave, Butterworth. ¬ Notch: 50, 60, 150, 180 Hz and OUT, with the 50 dB rejection bandwidth 2% of center frequency. ¬ HighCut: OUT, 250, 500 or 1000 Hz, 24 or 48 dB/octave.
Triggering	Positive, negative or contact closure, software adjustable threshold
Power	12V external battery

Sorgenti

Per l'indagine è stata utilizzata come sorgente di energia la massa battente, costituita da un martello avente massa da 10 kg utilizzato da un operatore.

L'impulso viene generato attraverso il colpo del martello su una piastra in teflon appoggiata al terreno.

L'istante di trigger è fornito da un geofono posizionato in prossimità del punto di battuta.

Ricevitori

Per l'indagine in esame sono stati utilizzati geofoni con asse verticale con frequenza pari a 4.5 Hz.

I geofoni sono sensori di tipo elettromagnetico che generano una tensione proporzionale alla velocità della perturbazione sismica.

I cavi utilizzati per l'acquisizione sono cavi con guaina in polipropilene schermati con connettori tipo militare Bendix o Cannon a 36 pin.

Geometria dello stendimento

Si è scelto, in accordo con la Committenza, di realizzare uno stendimento sismico MASW, costituito da 24 geofoni e ubicato nell'area indicata nella Tavola corografica, in modo da determinare con precisione il parametro Vs_{30}.

Lo stendimento ha previsto la collocazione dei geofoni ad una distanza reciproca di 2m fino a coprire un'estensione lineare di 46m complessivi.

L'energizzazione è stata effettuata in 2 punti, collocati a circa 10m di distanza dal primo e dall'ultimo geofono dello stendimento.

Un geofono 'starter' è stato disposto accanto ad ogni punto di energizzazione per dare inizio alla registrazione del segnale trasmesso dai 24 geofoni al sismografo multicanale.

La scelta di energizzare in due punti diversi è dettata dalla possibilità, in fase di elaborazione dati, di selezionare la registrazione migliore e più chiara ai fini del calcolo del Vs_{30}; pertanto in allegato viene presentata la tavola riepilogativa di un solo sismogramma.

Analisi dei risultati e considerazioni conclusive

I risultati dell'indagine sono riportati nel seguito; oltre ad una planimetria con indicazione dell'area di indagine, è stata allegata la tavola contenente il sismogramma registrato in fase di misura ed i relativi grafici ottenuti dall'elaborazione (All. 01).

La tavola riporta il sismogramma prodotto dai 24 geofoni in fase di acquisizione dati, ossia a seguito dell'attivazione del geofono starter dopo l'energizzazione, le curve delle velocità rapportate alla frequenza ed alla profondità del terreno, una tabella di calcolo delle Vs ed il valore finale di Vs_{30}.

MASW

I risultati ottenuti consentono di evidenziare un mezzo dalle buone caratteristiche, costituito nei primi tre metri circa da materiale poco consistente (velocità delle onde S intorno ai 300 m/s) al di sopra di un mezzo leggermente più veloce (Vs intorno a 430 m/s) fino a circa sei metri da p.c.; man mano che si scende in profondità e fino a circa 30 metri le velocità delle onde S sono risultate elevate e crescenti fino a raggiungere 1200 m/s, segno di un passaggio ad un mezzo "veloce", maggiormente addensato e dalle migliori proprietà di resistenza meccanica.

Il risultato finale dell'indagine è pertanto molto dettagliato per quanto riguarda i primi trenta metri di profondità e permette di evidenziare la presenza di un terreno dalle discrete caratteristiche meccaniche fino a circa sei metri da p.c., profondità oltre la quale si raggiunge un alto grado di compattazione.

Per il calcolo del Vs_{30} è stata utilizzata la formula proposta dall'O.P.C.M. 3274 s.m.i., ovvero:

$$Vs_{30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

hi = Spessore in metri dello strato i-esimo

Vi = Velocità dell'onda di taglio i-esima

N = Numero di strati

Dall'applicazione della relazione precedente si è ricavato quanto segue:

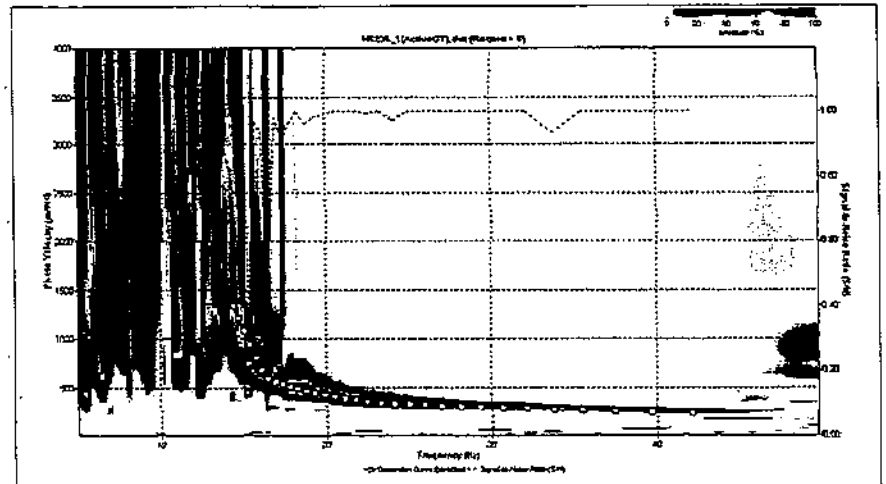
MASW : Vs_{30} = 594 m/s;

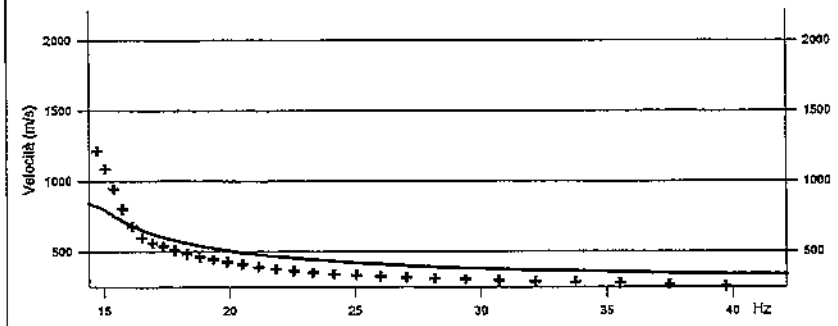
In riferimento al Decreto Ministeriale del 14/01/2008 (Norme Tecniche per le costruzioni) e alla Successiva Ordinanza n. 30 riportante alla G.U. n. 29 del 04/02/08), il sito indagato si colloca pertanto all'interno della categoria B che fornisce la seguente descrizione di terreno generalmente incontrato:

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 Vs_{30} compresi fra 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).

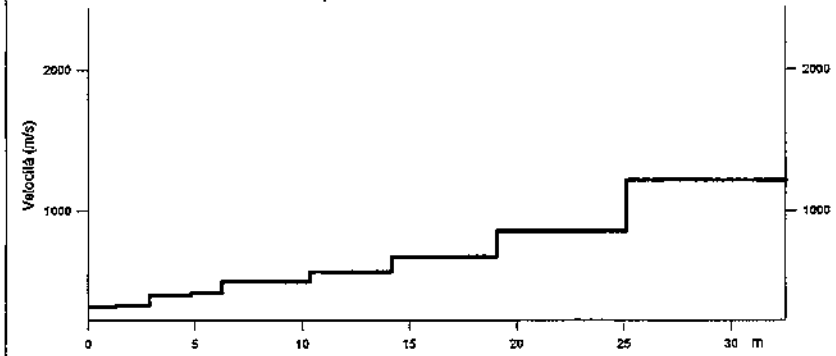
ALLEGATI

INDAGINE GEOFISICA
TIPO MASW





Dispersione misurata e calcolata



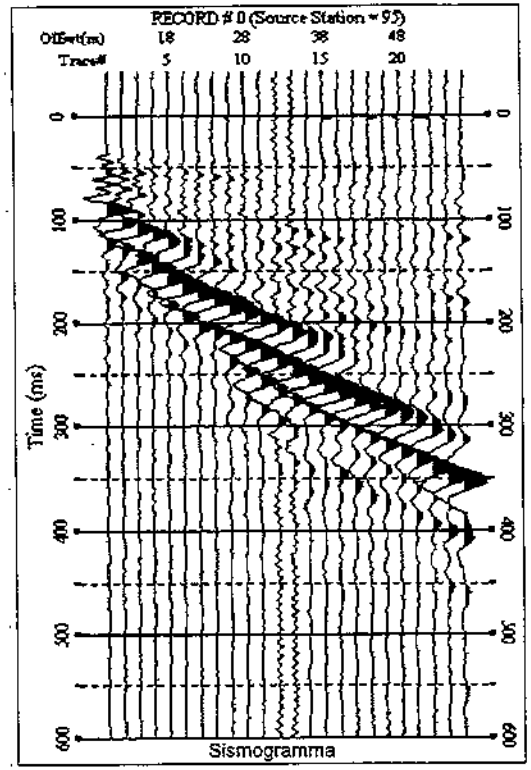
Modello del terreno

LEGENDA

+ Curva di dispersione misurata

Curva di dispersione calcolata

Velocità sismica delle onde S



Sismogramma

TABELLA DI CALCOLO

Da Prof.	a Prof.	Vs
0	1.3	311
1.3	2.8	323
2.8	4.8	422
4.8	6.2	436
6.2	10.3	505
10.3	14.2	561
14.2	19	653
19	25	837
25	32.5	1206

VALORE CALCOLATO VS30 = 594 m/s

PROVA SISMICA VS30

S.I.T.O. Nord

Studio Tecnico Professionale Bambini

Indagine sismica MASW - Vs30

VELOCITA' DELLE ONDE S PROVA MASW

All. 01	Ottobre 2011	

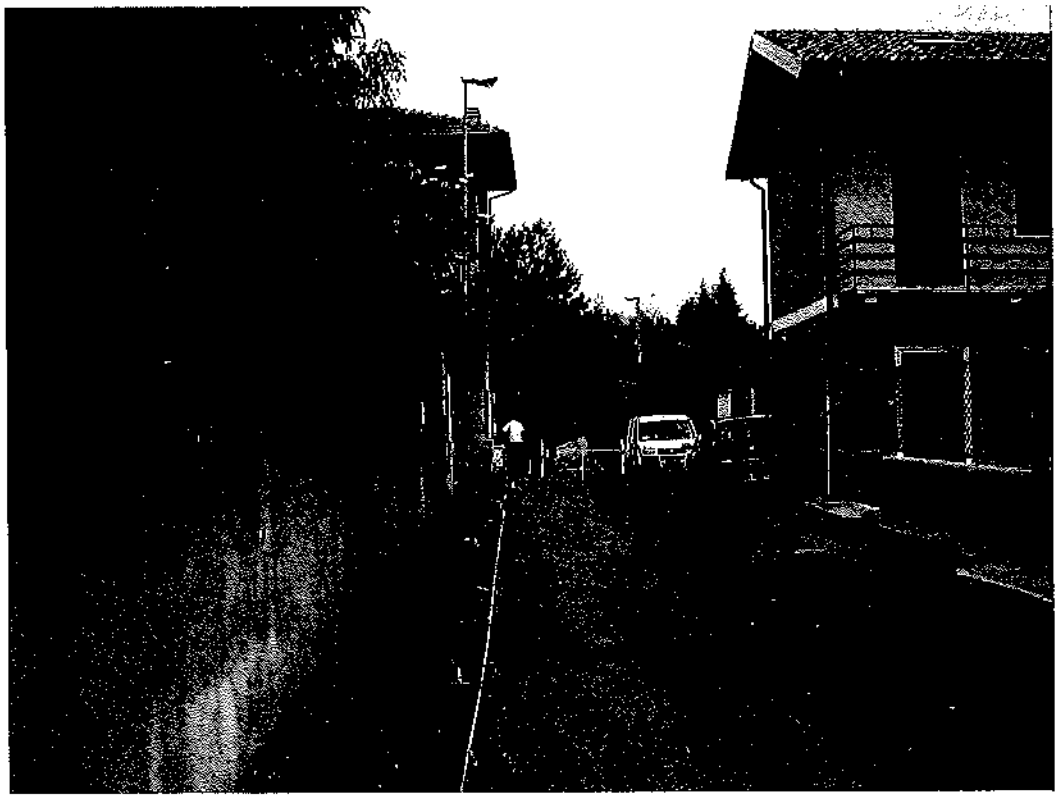
Techgea
GEOPHYSICS

Committente: Sig. Deninotti

Sito di indagine: Via Alpi Cozie n°19 - Rivoli

Tecnico incaricato: Dott. Geol. Stefania Goffi

Realizzazione di un fabbricato ad uso residenziale



Indagine sismica con metodologia MASW finalizzata alla determinazione del parametro Vs_{30} per la classificazione sismica dei suoli

Relazione Tecnica

Relazione n.:	2078/2012
Redatto da:	Dott. Luigi Benente
Controllato da:	Dott. Geol. Mario Naldi
Data:	06/07/12
Revisione:	0

Techgea Srl
Sede legale e operativa: Via Carlo Viola 78 11026 Pont Saint Martin (AO)
Tel 011 700113 - Fax 011 7077673 - e-mail: info@techgea.eu

1 INTRODUZIONE 1

2 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA 1

3 UBICAZIONE INDAGINI E ACQUISIZIONE DATI 2

4 ELABORAZIONE DATI 3

5 RISULTATI DELLE PROVE MASW 3

5.1 DEFINIZIONE DEL CALCOLO DELL'AZIONE SISMICA DI PROGETTO 3

5.2 PROFILO DI VELOCITA' E VALUTAZIONE DEL PARAMETRO Vs30 5

6 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE 5

In allegato:

Appendice A Cenni sulla metodologia MASW

Figure:

Figura 1 Ubicazione indagine geofisica

Figure 2 ÷ 3 Risultati indagine MASW

Figura 4 Documentazione fotografica

1 INTRODUZIONE

La presente relazione illustra e descrive le indagini geofisiche di tipo sismico (MASW – Multichannel Analysis of Surface Waves) realizzate nel territorio comunale di Rivoli, in via Alpi Cozie n°19, dove è prevista la realizzazione di un fabbricato ad uso residenziale.

Scopo dell'indagine è definire il parametro Vs_{30} per la classificazione sismica dei suoli (in accordo al D.M. 14.01.2008) e successivi aggiornamenti.

Il piano di indagini ha previsto la realizzazione di una prova MASW per il calcolo del parametro Vs_{30}. In quanto segue si illustrano ed analizzano i risultati ottenuti.

2 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

L'acquisizione dei dati sismici è stata realizzata con un sismografo a 24 canali dotato di un convertitore analogico/digitale a 24 bit (unità Daq Link III, Seismic Source ltd.). Lo strumento è fornito di una connessione di rete standard 10/100 (base RJ45) per la comunicazione con un computer portatile su cui è installato un apposito programma (VibraScope ® v.2.4.40) che gestisce la visualizzazione, l'analisi e la memorizzazione delle forme d'onda registrate.

I geofoni utilizzati (Weihai Sunfull) possiedono una frequenza di risonanza pari 4.5 Hz con distorsione inferiore allo 0.2%.

L'energizzazione si è ottenuta con massa battente da 10 Kg su piastra metallica. Per l'innesco (trigger) si è utilizzato uno "shock sensor" collegato alla mazza battente e connesso via cavo al sismografo.

Cenni relativi alla metodologia di indagine sono riportati in Appendice A.

3 UBICAZIONE INDAGINI E ACQUISIZIONE DATI

Come detto nel capitolo introduttivo, l'indagine ha previsto la realizzazione di una prova MASW che, compatibilmente con gli spazi disponibili in sito, è stata ubicata sulla proprietà dove verrà realizzato l'edificio in progetto, (ubicazione riportata in Figura 1). Lo stendimento è stato realizzato posizionando 24 geofoni a 4.5 Hz equispaziati di 1.5 m, per un totale di 34.5 m lineari di stendimento.

Depth (Z_{max})[1] (m)	Source (S)[2] (lb)	Receiver (R)[3] (Hz)	Receiver Spread (RS) (m)			
			Length[4] (D)	Source Offset[5] (X_1)	Receiver Spacing (dx)	
					24-ch*	48-ch
≤ 1.0	≤ 1	4.5–100	1–3	0.2–3.0	0.05–0.1	0.02–0.05
	(1)**	(40)	(2.0)	(0.4)	(0.1)	(0.05)
1–5	1–5	4.5–40	1–15	0.2–15	0.05–0.6	0.02–0.3
	(5)	(10)	(10)	(2)	(0.5)	(0.25)
5–10	5–10	≤ 10	5–30	1–30	0.2–1.2	0.1–0.6
	(10)	(4.5)	(20)	(4)	(1.0)	(0.5)
10–20	≥ 10	≤ 10	10–60	2–60	0.4–2.5	0.2–1.2
	(20)	(4.5)	(30)	(10)	(1.5)	(1.0)
20–30	≥ 10	≤ 4.5	20–90	4–90	0.8–3.8	0.4–1.9
	(20)	(4.5)	(50)	(10)	(2.0)	(1.5)
30–50	≥ 10 (20)	≤ 4.5	30–150	6–150	1.2–6.0	0.6–3.0
	or passive	(4.5)	(70)	(15)	(3.0)	(2.0)
> 50	≥ 10 (20)	≤ 4.5	> 50	> 10	> 2.0	> 1.0
	or passive	(4.5)	(150)	(30)	(6.0)	(4.0)

Tabella 1 - Disposizione geometrica ottimale su linea MASW in relazione alla profondità di indagine (da www.masw.com)

Per l'acquisizione dei dati si sono individuati 6 punti di energizzazione; tali punti sono stati ubicati ad un'estremità dello stendimento, alla distanza massima di 10.5 metri dal primo geofono. Per ogni punto di energizzazione sono stati generati almeno 3 impulsi sismici.

Le coordinate geografiche assolute (gradi, minuti, secondi) del punto di riferimento del profilo MASW (per il calcolo VS_{30}) sono:

- 45° 4'22.04"N Latitudine
- 7°30'28.19"E Longitudine

4 ELABORAZIONE DATI

I dati acquisiti sono stati elaborati con il software Surfseis V. 3.05 (Kansas University, USA), che analizza la curva di dispersione sperimentale per le onde di Rayleigh. L'inversione numerica della curva, secondo un processo iterativo ai minimi quadrati, consente di ottenere un profilo di velocità delle onde di taglio nel sottosuolo.

5 RISULTATI DELLE PROVE MASW

5.1 DEFINIZIONE DEL CALCOLO DELL'AZIONE SISMICA DI PROGETTO

Secondo la normativa sismica vigente, rappresentata per il Piemonte dalla D.G.R. 12/12/2011, n. 4-3084 modificata secondo la D.G.R. 3/02/2012, n. 7-3340, **il Comune di Rivoli ricade in zona 3.**

Il D.M. 14/01/2008 "Approvazione delle Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni" mette a disposizione dei professionisti uno strumento basato sul progetto sviluppato in collaborazione dall'INGV e dal DPC - "S1" - per il calcolo dei parametri rappresentativi delle componenti (orizzontali e verticali) delle azioni sismiche di progetto per qualsiasi sito del territorio nazionale.

Si forniscono di seguito i parametri a cui sopra si è fatto cenno, calcolati utilizzando le coordinate del centro dello stendimento MASW.

T_R[anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_c^* [s]
30	0.028	2.504	0.195
50	0.035	2.553	0.209
72	0.039	2.587	0.221
101	0.045	2.593	0.230
140	0.050	2.611	0.241
201	0.056	2.636	0.249
475	0.073	2.664	0.269
975	0.091	2.679	0.280
2475	0.117	2.685	0.292

Tabella 2 – Valori dei parametri a_g, F_0, T_c^* per i periodi di ritorno T_R di riferimento

La medesima normativa individua come parametro di riferimento per la classificazione sismica dei suoli la velocità media di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità dal piano campagna (Vs_{30}) e viene calcolato con la seguente formula:

$$Vs_{30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

dove h_i e V_i indicano lo spessore (in m) e la velocità (in m/s) delle onde di taglio (per deformazioni di taglio $\gamma < 10^{-6}$) dello strato i-esimo, per un totale di N strati presenti nei 30 m superiori.
Nella Tabella 3, riportata nella pagina seguente, si presenta la classificazione sismica prevista dal suddetto Decreto Ministeriale.

Tabella 3: Classificazione del tipo di suolo secondo la vigente normativa sismica italiana

Suolo	Descrizione geotecnica	Vs_{30}(m/s)
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di Vs_{30} superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.	>800
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs_{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).	360÷800
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs_{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).	180÷360
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs_{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).	<180
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con Vs > 800 m/s).	-
S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di Vs_{30} inferiori a 100 m/s (ovvero 10 < cu,30 < 20 kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.	<100
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.	-

5.2 PROFILO DI VELOCITA' E VALUTAZIONE DEL PARAMETRO Vs30

L'analisi dei profili stratigrafici, riportati in Figura 3, evidenzia la presenza di tre livelli stratigrafici principali:

1. un livello superficiale, fino a circa 6.5 m di profondità, con V_S compresa tra 236 e 372 m/s consistente in depositi e/o terreni scarsamente addensati;
2. un livello intermedio, esteso fino alla profondità di circa 17 m, con V_S compresa tra 408 e 542 m/s consistente in depositi a grado d'addensamento medio;
3. un livello esteso in profondità oltre 17 metri da p.c. caratterizzato da rigidità crescente, con valori di velocità superiori a 565 m/s circa.

Il valore di Vs_{30} calcolato al piano campagna è pari a 477 m/s. Pertanto è possibile definire il contesto geotecnico esaminato come suolo di classe sismica "B".

[Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,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)].

6 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

I risultati della prova sismica con metodologia MASW realizzata nel territorio comunale di Rivoli in via Alpi Cozie n°19, per gli interventi di realizzazione di un fabbricato a uso residenziale, ha evidenziato valori del parametro Vs_{30} compatibili ad un suolo di classe sismica "B".

Relazione redatta da:

Dott. Luigi Benente

Controllata da:
Dott. Geol. Mario Naldi

APPENDICE A

Cenni sulla metodologia MASW

CENNI TEORICI SULLA METODOLOGIA MASW

La propagazione delle onde di Rayleigh in un mezzo verticalmente eterogeneo è un fenomeno multi-modale: data una determinata stratigrafia, in corrispondenza di una certa frequenza, possono esistere diverse lunghezze d'onda. Di conseguenza, ad una determinata frequenza possono corrispondere diverse velocità di fase, ad ognuna delle quali corrisponde un modo di propagazione e differenti modi di vibrazione possono esibirsi simultaneamente.

La curva di dispersione ottenuta elaborando i dati derivanti dalle indagini sismiche col metodo SWM (surface waves multichannel) è una curva apparente derivante dalla sovrapposizione delle curve relative ai vari modi di vibrazione, e che per i limiti indotti dal campionamento non necessariamente coincide con singoli modi nei diversi intervalli di frequenza campionati.

Il processo di caratterizzazione basato sul metodo delle onde superficiali, schematizzato in Figura 1 e 2, può essere suddiviso in tre fasi:

1) Acquisizione (Figura 1);
2) Elaborazione (Figura 2);
3) Inversione (Figura 3).

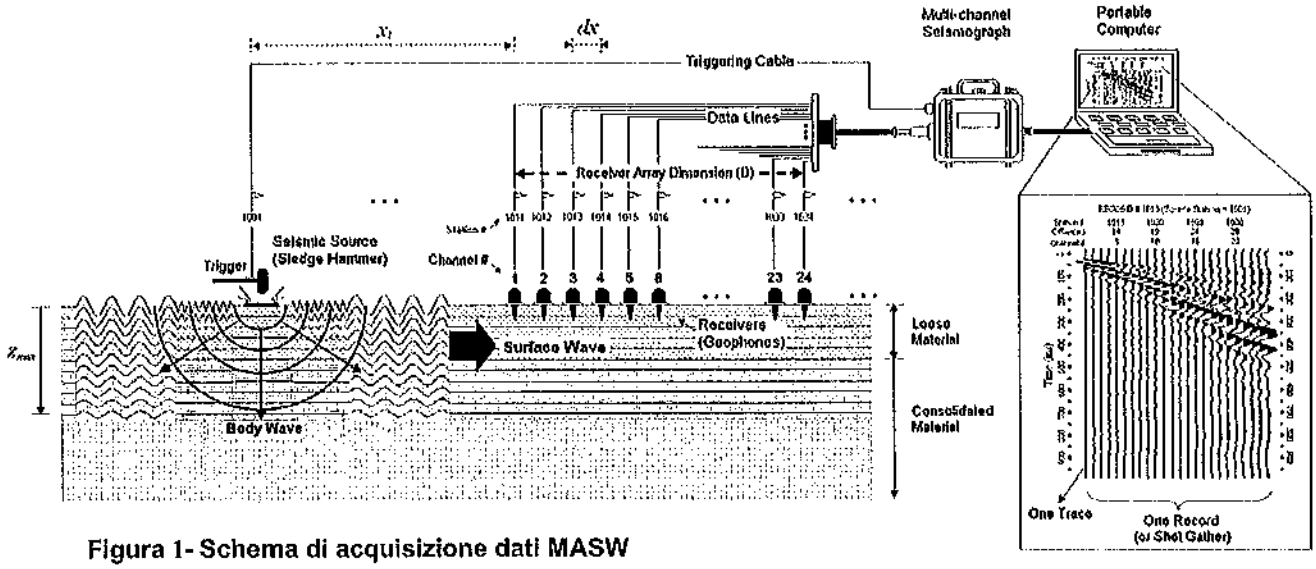


Figura 1- Schema di acquisizione dati MASW

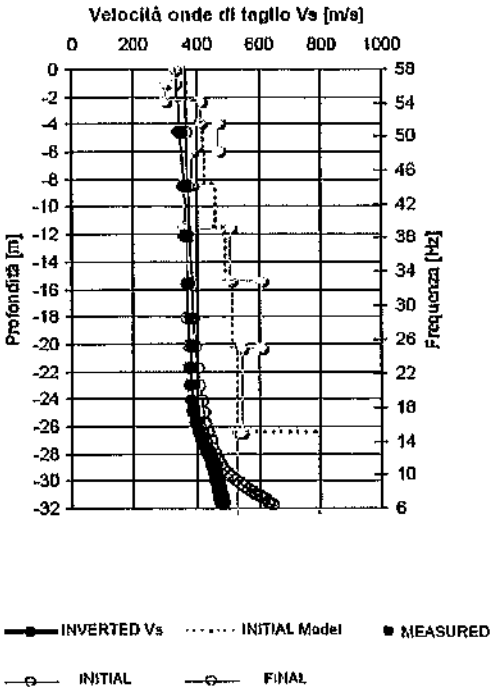


Figura 2 Modello di propagazione delle velocità delle onde Vs

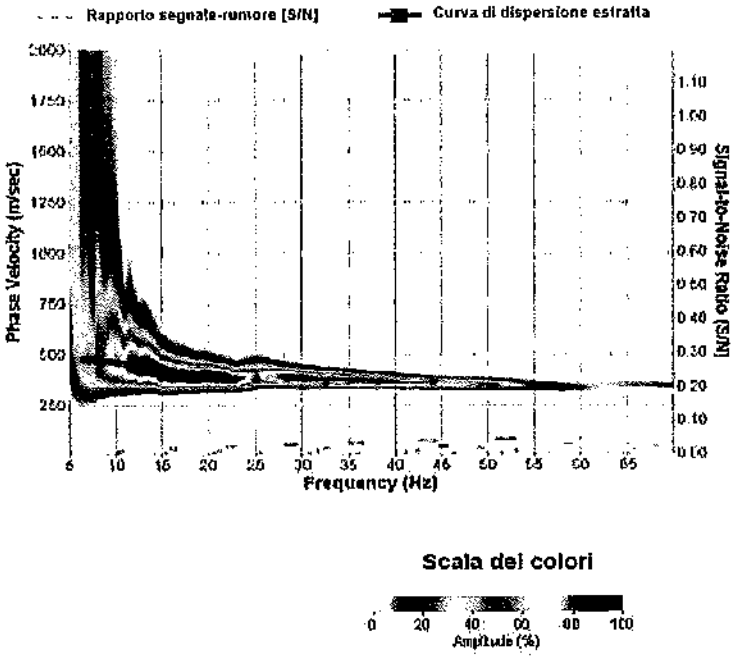


Figura 3 Curva di dispersione della velocità Vs in funzione della frequenza e della velocità di fase

I dati acquisiti vengono sottoposti ad una fase di processing che consente di stimare la curva di dispersione caratteristica del sito in oggetto ovvero, la velocità di fase delle onde di Rayleigh in funzione della frequenza (il codice di calcolo utilizzato è SurfSeis ® versione 2.0, Kansas University USA).

Esistono diverse tecniche di processing per estrarre dai sismogrammi le caratteristiche dispersive del sito. La metodologia più diffusa è l'analisi spettrale in dominio f-k (frequenza-numero d'onda). I dati sismici registrati vengono sottoposti a una doppia trasformata di Fourier che consente di passare dal dominio x-t (spazio tempo) al dominio f-k. Lo spettro f-k del segnale consente di ottenere una curva di dispersione per le onde di Rayleigh, nell'ipotesi che nell'intervallo di frequenze analizzato le onde che si propagano con il maggiore contenuto di energia siano proprio le onde di Rayleigh, e se le caratteristiche del sito sono tali da consentire la propagazione delle onde superficiali e un comportamento dispersivo delle stesse. Si dimostra infatti che la velocità delle onde di Rayleigh è associata ai massimi dello spettro f-k; si può ottenere facilmente una curva di dispersione individuando ad ogni frequenza il picco spettrale, al quale è associato un

numero d'onda k e quindi una velocità delle onde di Rayleigh VR, determinabile in base alla teoria delle onde dalla relazione:

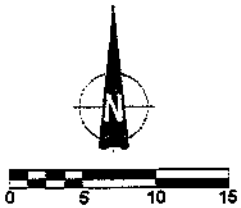
$$V_R(f) = 2\pi f/k$$

Riportando le coppie di valori (V_R,f) in un grafico, si ottiene la curva di dispersione utilizzabile nella successiva fase di inversione (Figura 3). La fase di inversione deve essere preceduta da una parametrizzazione del sottosuolo, che viene di norma schematizzato come un mezzo visco-elastico a strati piano-paralleli, omogenei ed isotropi, nel quale l'eterogeneità è rappresentata dalla differenziazione delle caratteristiche meccaniche degli strati.

Il processo di inversione è iterativo: a partire da un profilo di primo tentativo, costruito sulla base di metodi semplificati, ed eventualmente delle informazioni note a priori riguardo la stratigrafia, il problema diretto viene risolto diverse volte variando i parametri che definiscono il modello. Il processo termina quando viene individuato quel set di parametri di modello che minimizza la differenza fra il set di dati sperimentali (curva di dispersione misurata) e il set di dati calcolati (curva di dispersione sintetica). Usualmente, algoritmi di minimizzazione ai minimi quadrati vengono utilizzati per automatizzare la procedura (Figura 2).

FIGURE





Scala 1:500

Legenda

Stendimento MASW e punto centrale per ubicazione profilo Vs 30

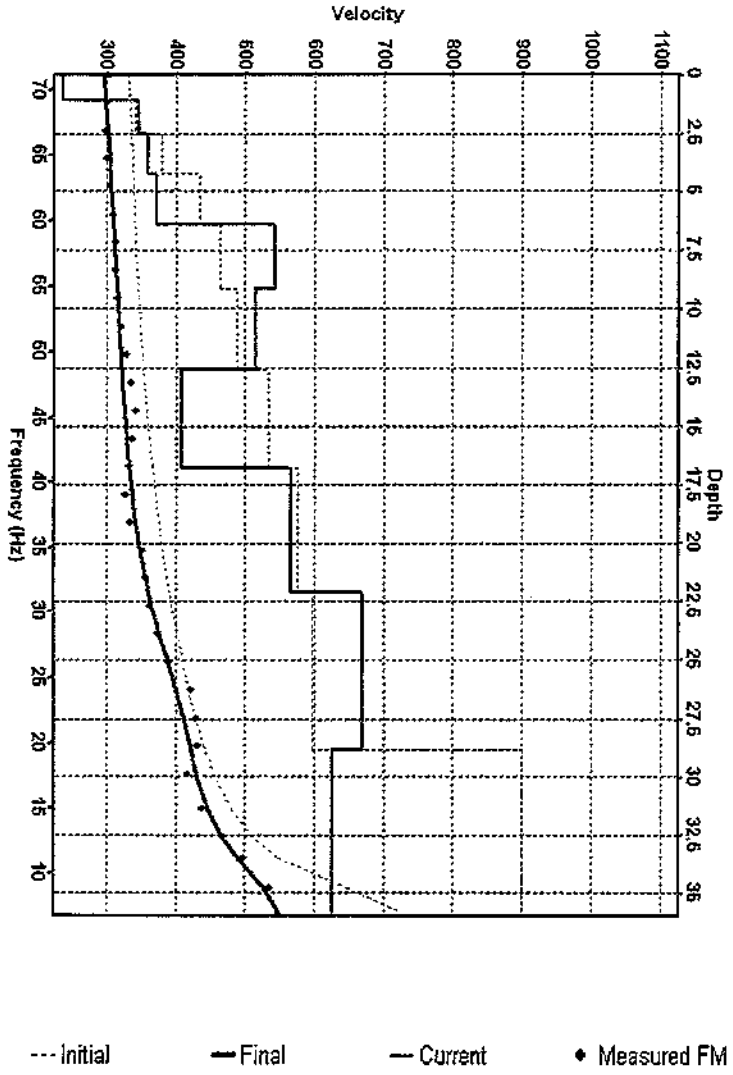
Basi di energizzazione

Techgea GEOPHYSICS	Relazione 2078/12
	Revisione 0
Committente Sig. Deninotti	Data Luglio 2012
Sito Via Alpi Cozie n°19 - Rivoli (TO)	Figura 1

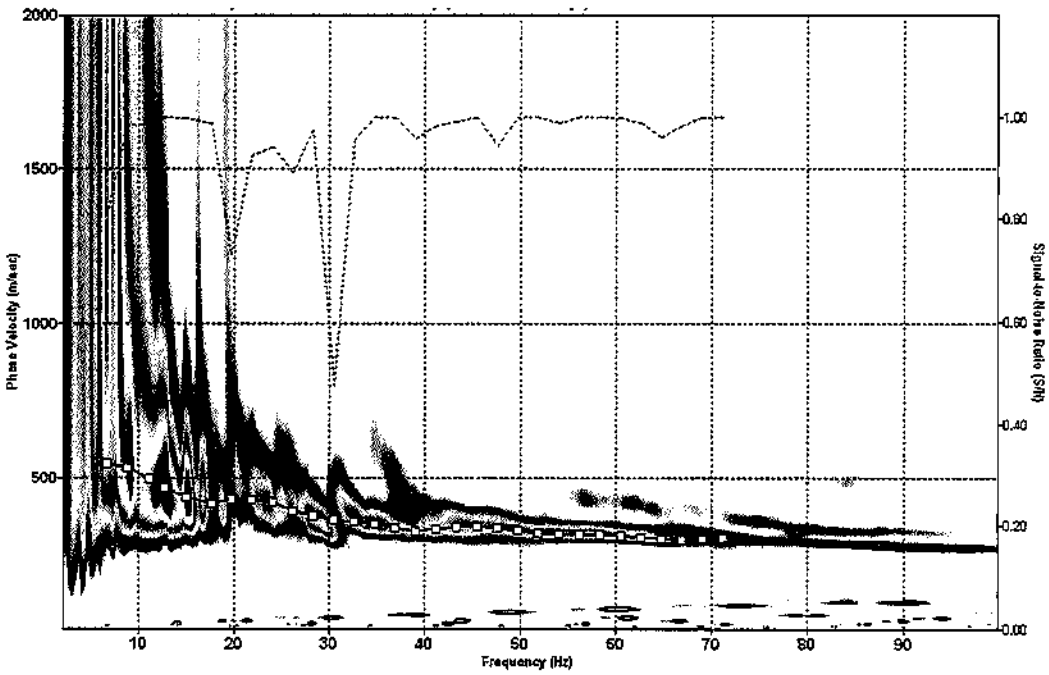
Via Alpi Cozie n°19 - Rivoli

Indagine MASW - Curva di dispersione e modello di velocità delle onde S (Vs)

Modello delle velocità



Curva di dispersione



----- Rapporto segnale-rumore [S/N] —□— Curva di dispersione estratta

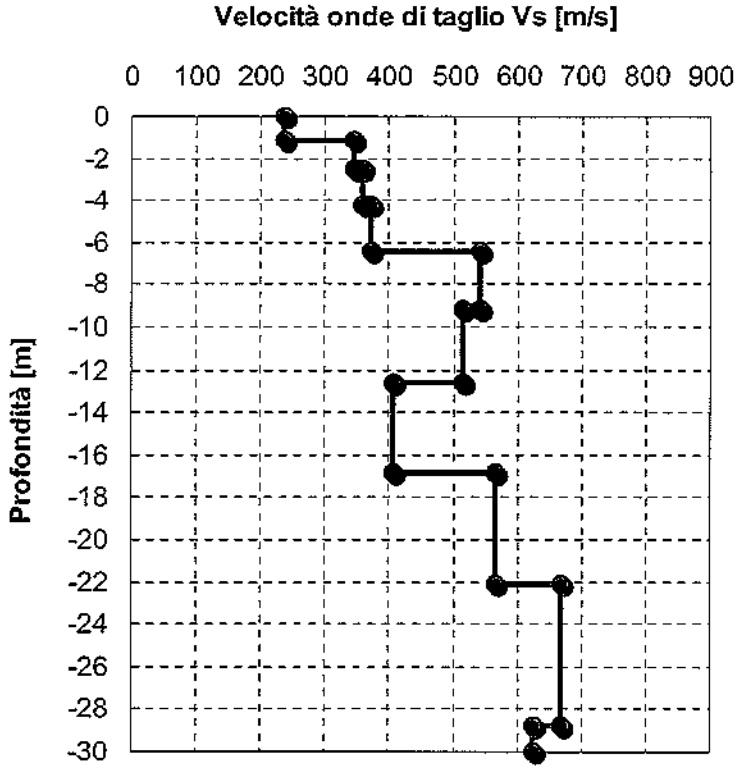
Scala dei colori



Techgea GEOPHYSICS	Relazione 2078/12
	Revisione 0
Committente Sig. Deninotti	Data Giugno 2012
Sito Via Alpi Cozie n°19 - Rivoli	Figura 2

Via Alpi Cozie n°19 - Rivoli

Indagine MASW - Profilo di velocità e calcolo del parametro Vs_{30}



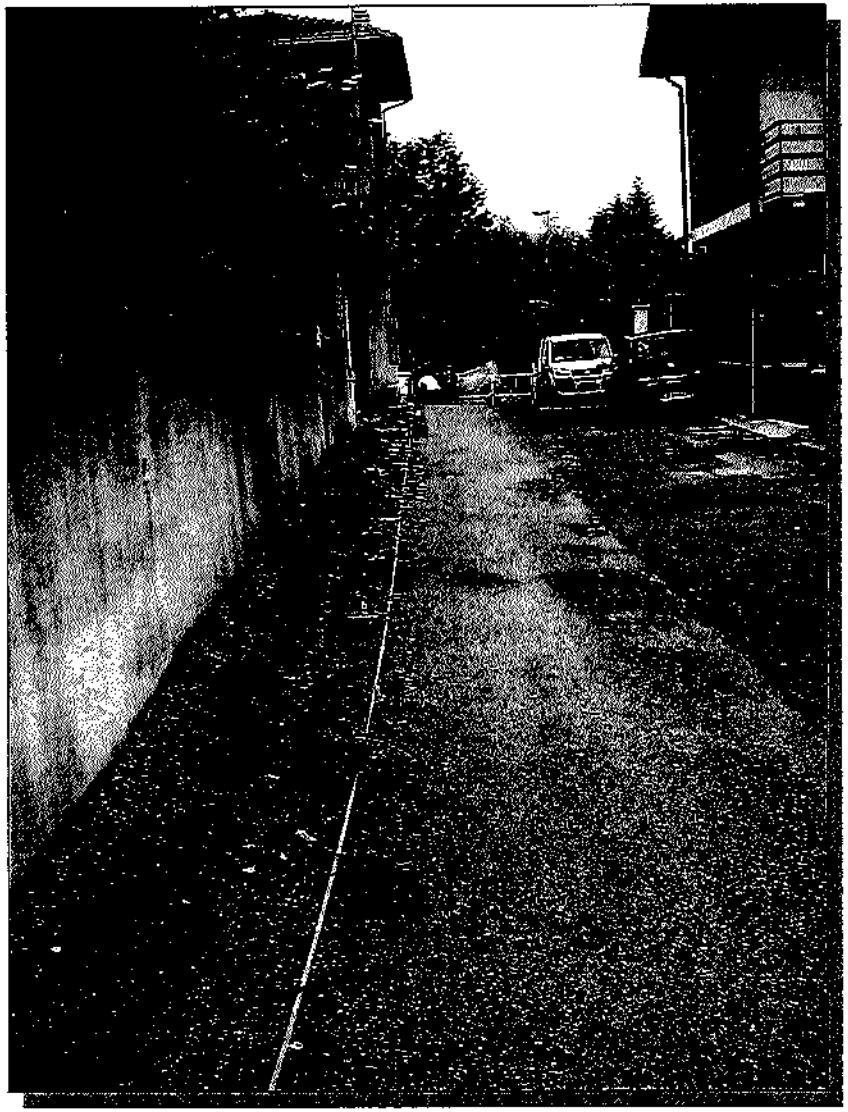
Modello Profilo Vs a 10 strati			
Strato	Profondità [m]		Vs [m/s]
	da	a	
1	0.00	-1.12	236.19
2	-1.12	-2.51	345.24
3	-2.51	-4.26	358.75
4	-4.26	-6.43	371.51
5	-6.43	-9.16	542.16
6	-9.16	-12.56	513.74
7	-12.56	-16.82	407.76
8	-16.82	-22.14	564.84
9	-22.14	-28.79	668.51
10	-28.79	-35.99	624.03

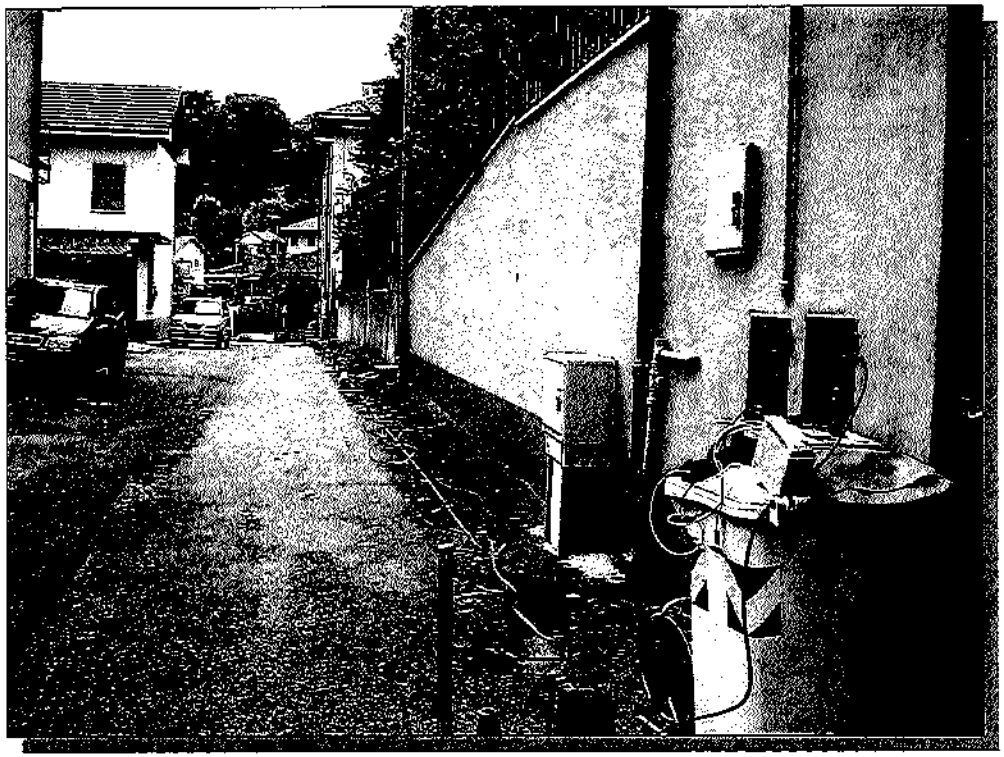
Suolo	Descrizione geologica	Vs_{30} CALCOLATO
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi 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).	**477 m/sec** (media pesata sugli spessori compresi tra 0 e -30 m)

Techgea GEOPHYSICS	Relazione 2078/12
	Revisione 0
Committente Sig. Deninotti	Data Giugno 2012
Sito Via Alpi Cozie n°19 - Rivoli	Figura 3

Via Alpi Cozie n°19 - Rivoli

Documentazione fotografica





Strumentazione utilizzata:

INDAGINE SISMICA

- **Daqlink III 24 bit System**
- **24 geofoni a 4,5 Hz**
- **Mazza strumentata da 10 kg**
- **GPS garmin**

Techgea GEOPHYSICS	Relazione 2078/12
	Revisione 0
Committente Sig. Deninotti	Data Giugno 2012
Sito Via Alpi Cozie n°19 - Rivoli	Figura 4

COMUNE DI RIVOLI

PROVINCIA DI TORINO

Relazione di perizia geologica, geotecnica sulle indagini, sismica, allegata al progetto di manutenzione immobile in viale Giovanni XXIII, 2 .

Data: Luglio 2011, Perito: Dott. Massimo Trossero, geologo, Ordine Regionale geologi del Piemonte n°294, nato a Torino il 04/03/1961, con studio in Nichelino, via Garibaldi 15, sede legale strada vecchia del Moriondo 19, Moncalieri.

Cod. Fisc. TRSMSM61C04L219R Partita IVA 06873380015.

Telefono 338 487 86 95, mail massimo.trossero@geologipiemonte.it.

Committente: Gatti Gabriella, Gatti Claudio Angelo

Premessa e vincoli normativi di carattere geologico

Il presente studio si svolge per incarico del proprietari signori, Gatti Gabriella, Gatti Claudio Angelo. Tecnico incaricato è il geometra Falduto Giuseppe Le indagini sono svolte dallo scrivente in quanto abilitato ai sensi del Decreto del Presidente della Repubblica 5 Giugno 2001, n. 328: per cui all'art 41 ...Formano oggetto dell'attività professionale degli iscritti nella sezione A ...al punto e) **le indagini e la relazione geotecnica. Il presente lavoro definisce quindi il modello geotecnico** fornendo al progettista tutti i dati per le verifiche strutturali legate alle tensioni ammissibili/limite ed ai cedimenti di progetto che qui sono trattati solo in maniera **preliminare** ovvero come calcoli di larga massima (punto C10.2 della circolare esplicativa del DM 14 gen 2008), non essendo disponibili in questa fase informazioni progettuali complete. **Il modello geotecnico tiene conto delle suddivisioni statisticamente omogenee dal punto di vista delle caratteristiche geomeccaniche, verticali e orizzontali (in presenza di eteropie).** Si rammenta che in **corso d'opera** si dovrà tassativamente controllare la rispondenza tra la caratterizzazione geotecnica e geologica assunta in progetto e la situazione effettiva, differendo di conseguenza il progetto. Il sito come meglio

Localizzazione geografica

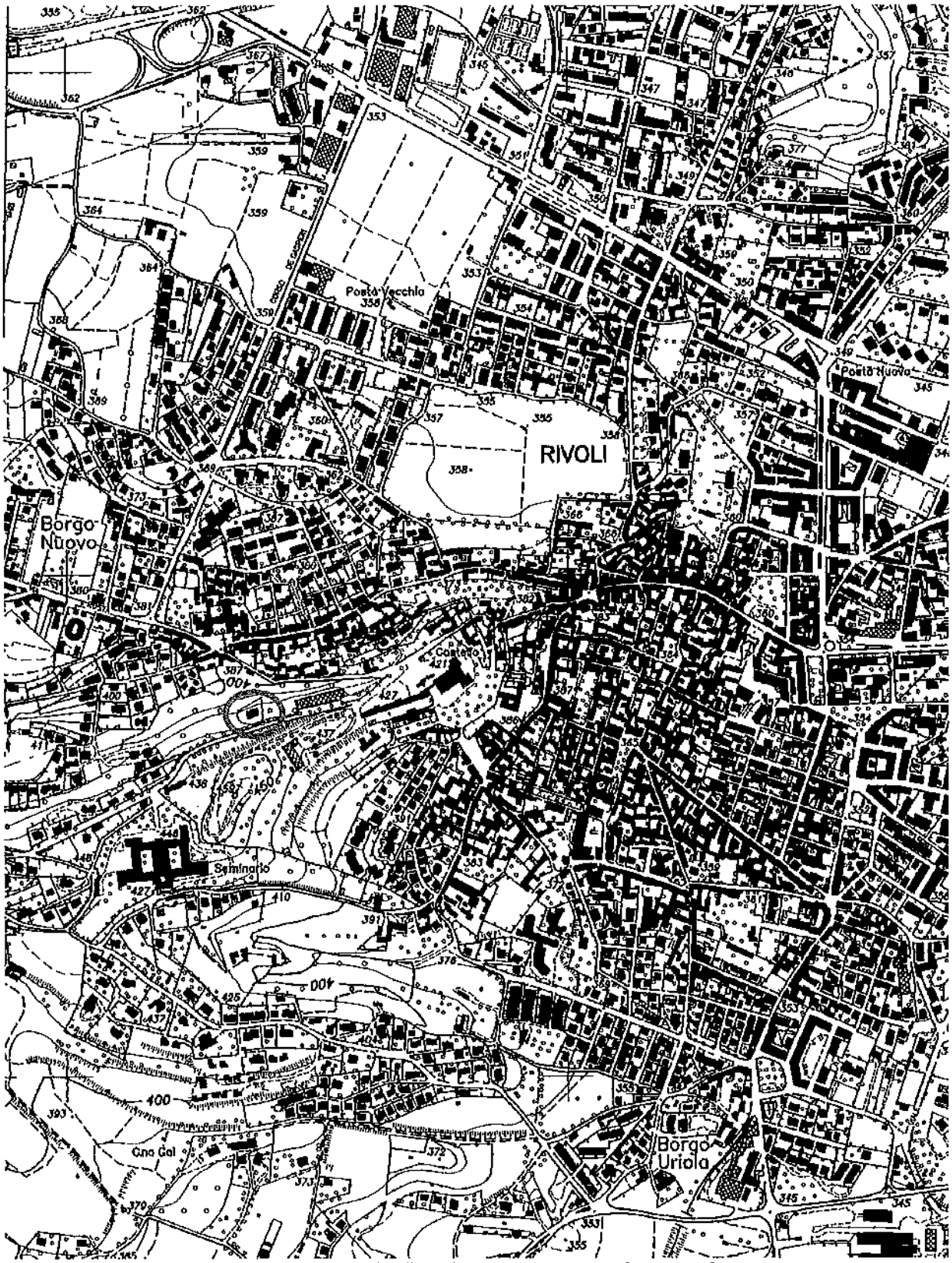


Illustrazione 1: Carta Tecnica Regionale CTR fg 155110, con evidenziato il sito.

Indagini sismiche

Le acquisizioni HVSR sono state effettuate su terreno rimaneggiato (la qual cosa non incide sui risultati ottenibili), le condizioni meteo erano buone, con assenza di vento.

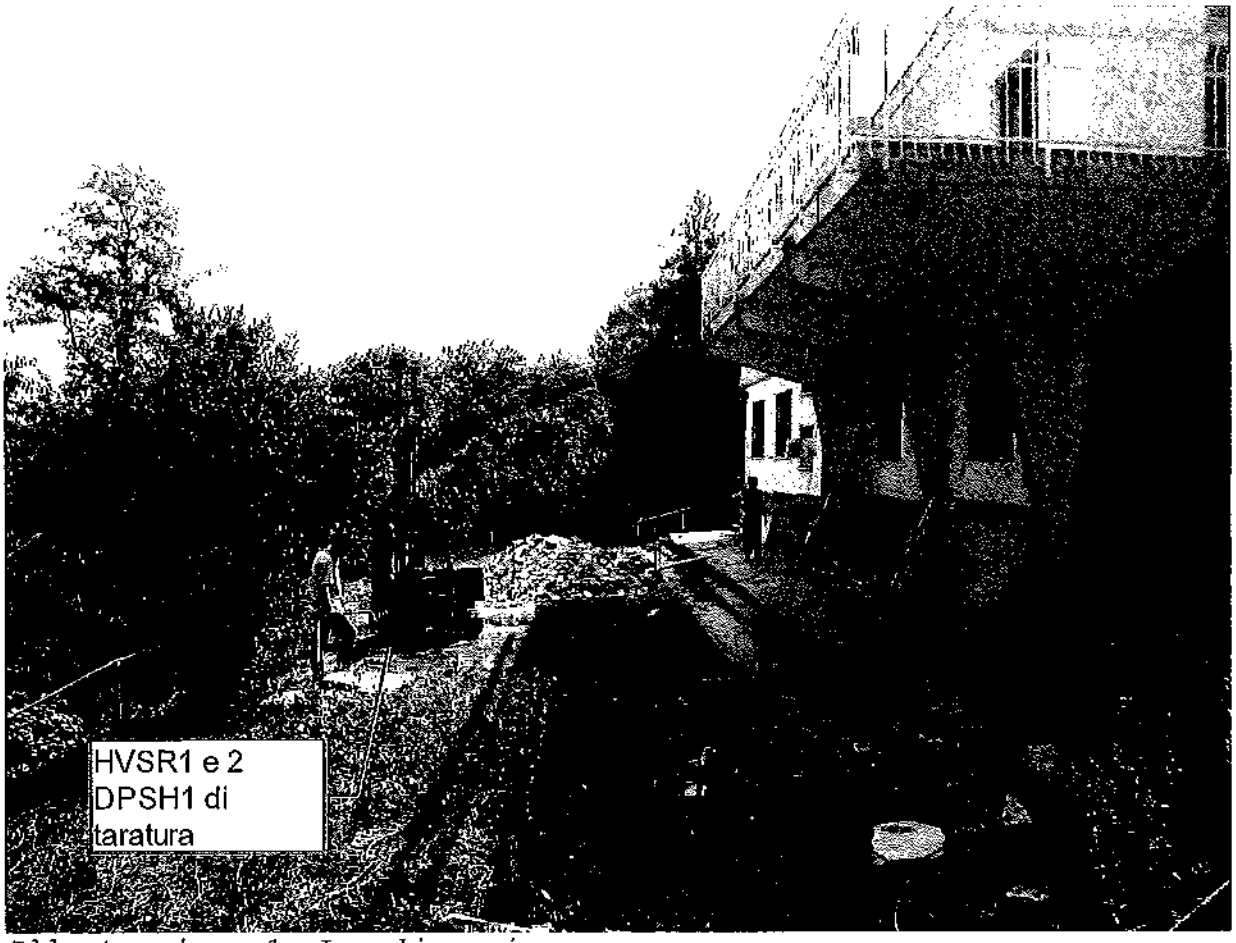


Illustrazione 1: Localizzazione prove

Indagine sismica

Sono state effettuate misure di microtremori secondo la tecnica di Nakamura (1989, o tecnica HVSR) volte alla:

- valutazione preliminare della presenza di amplificazioni elastico-lineari del moto del suolo atteso in occasione di eventi sismici (soprattutto provenienti dal cosiddetto "far field");
- identificazione di materiali sciolti, riporti, sedimenti e stima dei loro spessori (Ibs-von-Seht e Wollenberg, 1999; Bodin e Horton, 1999).
- valutazione speditiva della velocità delle onde sismiche di taglio Vs.

Le misure sul terreno sono state acquisite acquisite con un apparecchio a stazione singola, modello (Micromed TROMINO®), per il rilievo delle onde sismiche e la loro elaborazione ed analisi tramite metodologia H/V (Micromed Grilla® SW).

Esposizione sintetica della metodologia HVSR
La metodologia di misura e confronto H/V concretizzata per la prima volta da Nakamura Y. (1989): *A method for dynamic charatceristics estimates of subsurface using microtremor on the round surface.* QR of RTRI, Vol. 30, pp. 25-33, si basa sulla acquisizione dei microtremori ambientali, ovvero movimenti micrometrici della crosta terrestre a livello locale, entro frequenze dell'ordine di 0,1 – 1 Hz[1]; 1 - 20 Hz[2], eccitate in maniera diffusa dall'attività antropica o ambientale locale nella gamma di frequenze tra 1 e 20 Hz. Queste vibrazioni indotte, costituiscono un rumore diffuso che permette di focalizzare con precisione superfici che determinano contrasti di impedenza sismica con notevole precisione, tali contrasti modificano anche le velocità delle onde sismiche di taglio (Vs) e inducono il terreno soprastante alla risonanza con la frequenza di oscillazione evidenziata dalla indagine.

Il rumore sismico diffuso, non puntuale e sufficientemente lontano, agisce come sorgente di eccitazione, più o meno come la luce bianca diffusa dalla nebbia illumina gli oggetti più vicini all'osservatore, eccitando le lunghezze d'onda tipiche di ciascun oggetto e permettendo un percezione chiara degli oggetti vicini anche nella nebbia stessa che di per se nasconde tutto ovvero mascherando (tagliando) le informazioni lontane.

Come si misura il microtremore ambientale

L'apparecchio mediante 3 velocimetri elettrodinamici ortogonali ad alta risoluzione, uno diretto N-S, uno diretto E-W ed uno diretto allo zenith, acquisisce 3 modi di vibrazione diversi che possono venire poi confrontati e ricostruiti in una curva che esprime la differenza dei movimenti orizzontali rispetto ai movimenti verticali espressa come amplificazione.

Le misure acquisite sono poi campionate in una finestra temporale (time window), meglio specificata in seguito nei tabulati di output del programma Grilla; su queste finestre viene effettuata una trasformazione di Fourier (FFT) in modo da ottenere una rappresentazione grafica con asse x in Hertz (Hz) ed in asse y in una fattore di amplificazione delle misure orizzontali rispetto a quelle verticali.

1 microsismi

2 microtremori

Utilizzo dei dati ottenuti con la tecnica dei microtremori

Dalla precedente operazione, si ottiene, **se presente**, la frequenza fondamentale del sito, corrispondente al massimo picco osservabile. Più il picco è alto ("ampio" nel linguaggio sismologico) maggiore sarà l'amplificazione di quella frequenza e di quelle immediatamente superiori.

Nel caso si intenda valutare frequenze al di sotto di 1Hz (che sono comunque estranee al normale utilizzo di ingegneria sismica) è bene normalmente eseguire registrazioni con tempi intorno ai 30' (Sesame 2004) e con vaste perturbazioni meteo regionali in atto (Castellaro com pers), tuttavia spesso evidenze di queste frequenze possono comparire effimeramente (e non per questo da vedere con sospetto)in occasione di campagne con tempi di acquisizione anche più ridotti.

Un picco netto sul grafico[3], segnala inequivocabilmente la presenza di un contrasto di impedenza sismica >4-5[4]. Il picco ottenuto rappresenta il lower bound (il limite minore) della amplificazione sismica attesa al sito[5] rispetto ad un sisma originatosi lontano, almeno a 20km di distanza (far field[6]), ovvero, la tecnica HVSR e in grado di riconoscere la presenza di frequenze fondamentali di vibrazione nei terreni, sia di origine lito-stratigrafica che morfologica, ma i valori di amplificazione corrispondenti a tali frequenze sottostimano quelli che si verificano in presenza di forti scosse, quindi non ha senso considerare valori assoluti ma è più opportuno esprimere giudizi relativi.

Utilizzazione dei picchi ai fini della verifica di manufatti.

Ogni picco osservato nel grafico corrisponde ad una frequenza fondamentale del sito, generalmente ne è presente uno solo, ma più contrasti di impedenza a profondità sensibilmente diverse ne generano altrettanti.

IL PROGETTISTA CONTROLLI CHE LA RISONANZA (O SUO MODO DI VIBRARE FONDAMENTALE) DELL'EDIFICIO SIA A FREQUENZE MINORI DI QUELLE DEL SITO, E COMUNQUE LONTANA DAL PICCO POICHÉ IN CASO DI DANNEGGIAMENTO LA FREQUENZA PROPRIA DELL'EDIFICIO DIMINUISCE E INOLTRE NEL SOTTOSUOLO POSSONO MANIFESTARSI MODI DI VIBRARE SUPERIORI, ANCORA ENERGETICI E NON RISCONTRABILI CON IL METODO DEI MICROTREMORI. INFATTI SE LE RISONANZE SUOLO E STRUTTURA COINCIDONO LA SITUAZIONE È PROBLEMATICA DAL PUNTO DELLA VULNERABILITÀ SISMICA DELL'EDIFICIO.

Come si realizza il passaggio dalla curva H/V alla stima delle Vs?

Mediante la sovrapposizione di una curva teorica alla curva acquisita dallo strumento, Castellaro e Mulargia (2009) hanno dimostrato che si può determinare con una precisione confrontabile con quella di altri metodi, la velocità media (armonica) delle onde sismiche fino ad almeno 30-50m. La sovrapposizione, secondo Castellaro, **è possibile ed univoca solo se la curva è agganciata ad una discontinuità sismica la cui profondità è nota con altri metodi** (indagine sismiche o geologico geotecniche quali indagini in sito DPSH o CPT o pozzetti esplorativi attestantisi su geomateriali compatti). Ovvero gli spettri H/V "In presenza di un picco di risonanza ben individuato e nota la profondità del riflettore che dà la risonanza, è inoltre possibile ottenere una

3 >2 salvo inversioni di velocità sovrastanti

4 Sesame 2004

5 Sesame 2004

6 Castellaro comunicazione personale

stima di massima della velocità media delle onde di taglio delle coperture. Infine possono costituire un valido ausilio nell'interpretazione e validazione dei risultati ottenuti con altre prove."[7]

La curva viene modellata tramite le equazioni del **modello 1-D di sottosuolo** nella formulazione Thomson-Haskell-Dunkin (trattato in Ben-Menahem & Singh, 1981, Seismic waves and sources) con un codice di calcolo proprietario "Grilla" Micromed. Il processo del software è iterativo ed attraverso piccole modifiche di profondità e velocità si riesce a "*fittare*" ovvero modellare la curva teorica in modo da seguire la curva acquisita in campagna ottenendo le velocità e gli spessori degli strati successivi. Per poter svolgere questa operazione, l'operatore deve attribuire ad ogni strato un peso di volume, ed un modulo di Poisson (entrambi questi valori possono essere assunti di ragionevole massima, la valutazione della Vs30 che ne deriva è robusta e poco sensibile ad eventuali errori locali. Tali Vs non possono essere comunque usate per scopi diversi dall'ottenere Vs30, in quanto approssimate.

Le onde sismiche valutate dallo strumento sono le onde sismiche superficiali[8], prodotte dall'interferenza costruttiva di onde P ed S che si propagano negli strati superficiali. L'acquisizione dei dati in campagna dura circa 15 minuti per ogni stazione. L'aumento o la diminuzione di questo tempo determina la profondità di risoluzione dell'indagine.

Il tipo di stratigrafia che le tecniche di sismica passiva possono restituire si basa sul concetto di contrasto di impedenza, qualora esista[9]. Il contrasto di impedenza permette di individuare uno strato (sismostrato). La frequenza fondamentale di risonanza (fr) del primo strato[10] evidenziabile dallo strumento relativa alle onde S è pari a

$$[1] \quad fr = Vs / (4H)$$

Dove H è la minima profondità di tale contrasto.

Nel nostro caso avremo in grafico H/V, la presenza di un contrasto di impedenza NETTO a H=... m noto da ....., che genera un primo picco del rapporto H/V a circa ... Hz, dalla misura strumentale eseguita ed interpretata, ottenendo dunque, la velocità vs del primo strato, indispensabile per la taratura della misura di Vs 30.

H da pozzetto/prova (m)	picco H/V (Hz)	Quindi Vs (m/s)
4,60	7,6	140

Questo effetto è poi sommabile, anche se non in modo lineare e senza una corrispondenza 1:1. Ciò significa che la curva H/V relativa ad un sistema a più strati contiene l'informazione relativa

7 "Valutazione degli standard di esecuzione e dell'efficacia delle indagini di sismica attiva e passiva" Sebastiano Foti, Filippo Santucci de Magistris, Francesco Silvestri, Claudio Eva in: Contributi per l'aggiornamento degli "Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica" 2008 Supplemento alla rivista Ingegneria sismica, Anno XXVIII - n. 2 - 2011

8 50% onde di Raleigh 50% onde di Love, a differenza di altri programmi disponibili che elaborano direttamente Vs.

9 Nel caso non esista è probabile che il terreno appartenga alla categoria A o residualmente alla categoria B (DH LANG e J SCHWARZ, 2006. Instrumental subsoil classification of Californian strong motion sites based on single-station measurements. *Proceedings of the Eighth U.S. National Conference onEarthquake Engineering*, San Francisco, United States.)

10 Che spesso è presente già nei primi metri di sottosuolo

alle frequenze di risonanza (e quindi allo spessore ed alle Vs) di ciascuno di essi, ma non è interpretabile semplicemente applicando l'equazione [1].

Le misure reali su modelli 1D locali composti da alternanze di diverse litologie producono curve H/V con relativi picchi e valli. Assumendo un appropriato modello per il campo delle onde e del mezzo, il metodo utilizzato (tramite il software Grilla®,Micromed spa) propone una curva teorica H/V (in colore blu) che può essere adattata a quella sperimentalmente raccolta (incolore rosso) per derivarne un modello di sottosuolo in termini di velocità delle onde di superficie[11] (a loro volta usate come stimatori della velocità delle onde di taglio). Poiché una stessa curva H/V può essere riprodotta ugualmente bene da un numero infinito di modelli di sottosuolo, è indispensabile che il *fit* (tramite modellazione) tra curva sperimentale e curva teorica sia ottenuto a partire da un vincolo stratigrafico noto a priori. Tipicamente questo consiste nella spessore dello strato più superficiale, noto dalle indagini dirette svolte (pozzetto espl. o prova in sito), cui si associa una caratteristica della curva H/V acquisita, generalmente un picco.

Il fit delle misure di tremore a fini stratigrafici, quando realizzabile, sfrutta la tecnica del confronto degli spettri singoli e dei rapporti H/V misurati con quelli 'sintetici', cioè con quelli calcolati relativamente al campo d'onde completo di un modello 3D. L'interpretazione è tanto più soddisfacente, e il modello tanto più vicino alla realtà, quanto più i dati misurati e quelli sintetici sono vicini (per le basi teoriche si veda ad es. Aki, 1964; Ben-Menahem e Singh, 1981; Arai e Tokimatsu, 2004, Castellaro e Mulargia, 2009).

Operativamente ad ogni picco presente sul grafico corrisponde un letto di uno strato. Nella stratigrafia di un sito eventualmente si deve aggiungere uno strato che sarà più lento solo nel caso particolare che il valore H/V scenda sotto 1 per lunghi tratti di grafico (Castellaro e Mulargia, 2008).

PROCEDURA DI ANALISI DATI PER STAZIONI SINGOLE H/V
Dalle registrazioni del rumore sismico ambientale in campo libero sono state ricavate le curve H/V, secondo la procedura descritta in Castellaro et al. (2005), con parametri:
⇒ larghezza delle finestre d'analisi 20 s,
⇒ lisciamento secondo finestra triangolare con ampiezza pari al 10% della frequenza centrale,
⇒ rimozione dei transienti sulla serie temporale degli H/V. Ovvero fit della curva e modellazione diretta.

11 50% onde di Raleigh 50% onde di Love

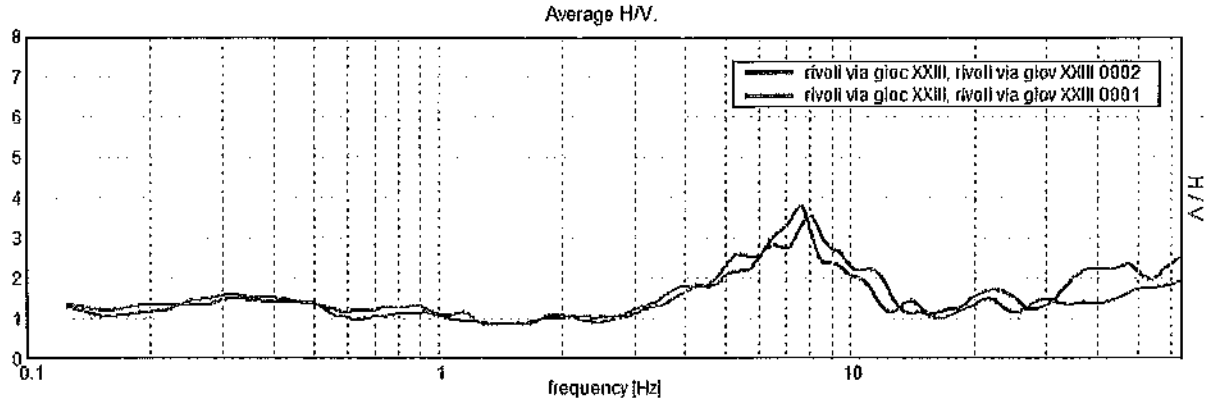
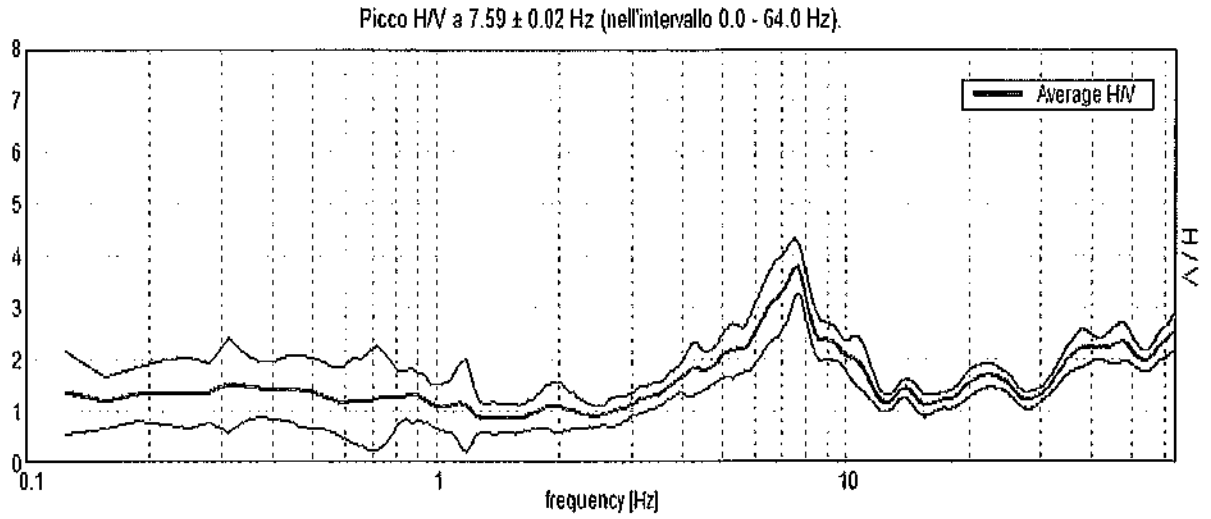


Illustrazione 2: Sovrapposizione delle tre curve H/V acquisite nelle tre stazioni HVSR1, HVSR2; si osserva una buona congruenza di tutte le misure al di sotto di 10Hz (corrispondente in sito a diversi metri di profondità), le anomalie superiori sono dovute a fenomeni superficiali. A frequenze inferiori al picco è presente roccia

RIVOLI VIA GIOC XXIII, RIVOLI VIA GIOV XXIII 0002

Strumento: TRZ-0087/01-10
Inizio registrazione: 05/07/11 14:00:34 Fine registrazione: 05/07/11 14:11:56
Tipo di lisciamento: Triangular window
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Durata registrazione: 0h11'12". Analizzato 97% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



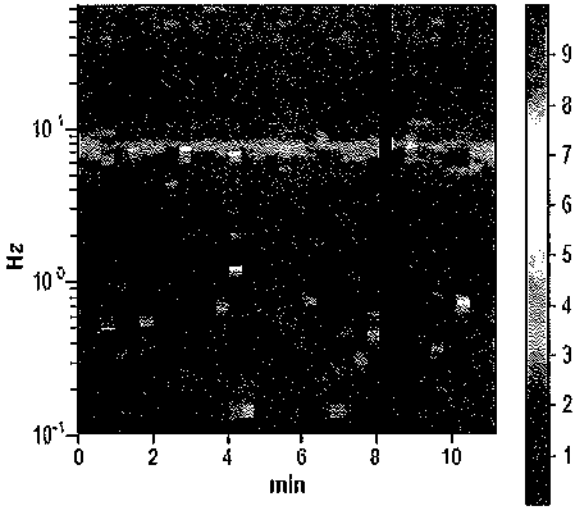


Illustrazione 4: SERIE TEMPORALE H/V

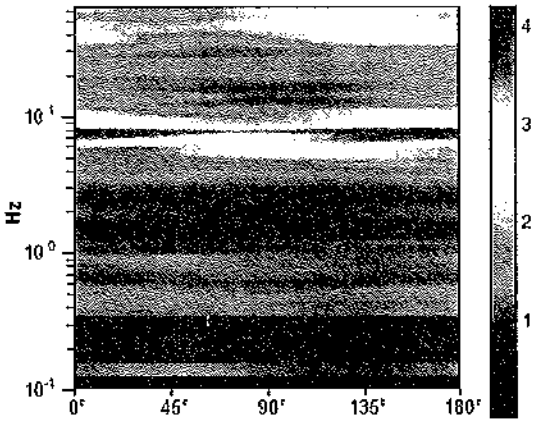


Illustrazione 3: DIREZIONALITA' H/V

Stabilità temporale della curva H/V durante la misura.
Ampiezza H/V in colore,
Tempo in ascissa
Frequenza in ordinata

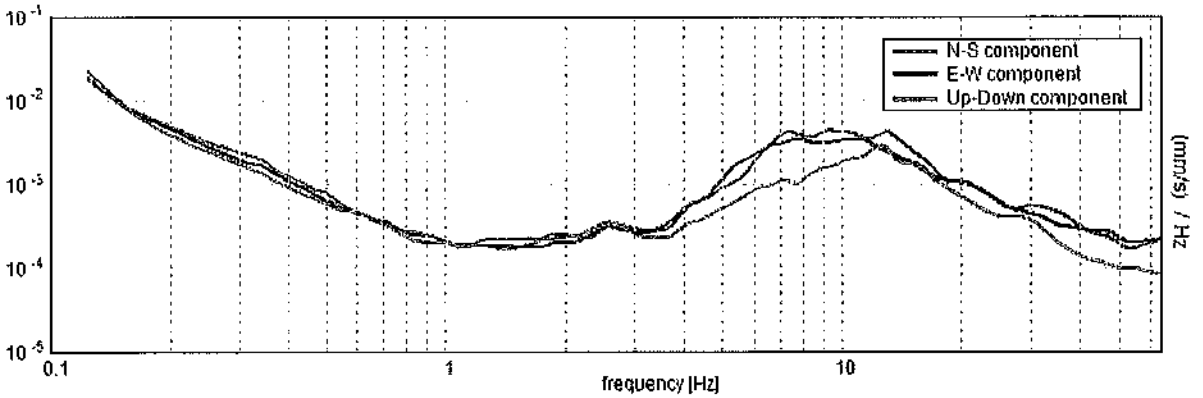


Illustrazione 5: SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI

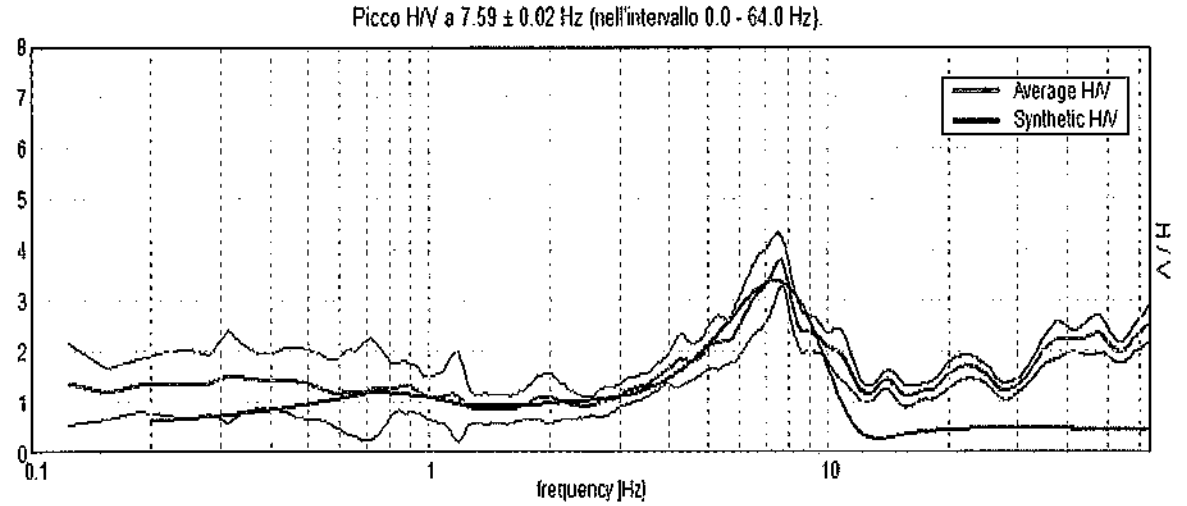


Illustrazione 6: H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Rapporto di Poisson
4,60	4,60	140	0,43
16,60	12,00	290	0,45
51,60	35,00	350	0,35
141,60	90,00	450	0,35
inf,	0,00	600	0,35

Tabella 1

Vs(0.0-30.0)=267m/s

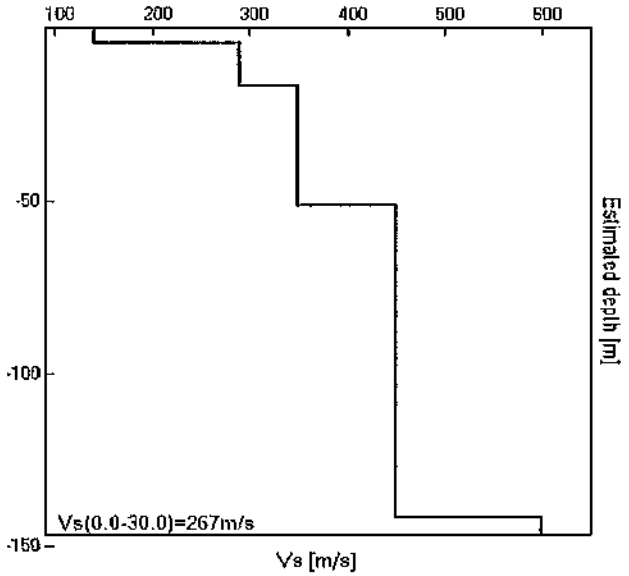


Tabella 3.2.II – *Categorie di sottosuolo*

Categoria	Descrizione
A	*Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* 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	*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).
C	*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente 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 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	*Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti*, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	*Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m*, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

La categoria di suolo e da intendersi per opere da progettare sul rilevato presente a valle dell'edificio, e non per l'edificio.

LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 7.59 ± 0.02 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

f0 > 10 / Lw: 7.59 > 0.50 [OK]
nc(f0) > 200: 4860.0 > 200 [OK]
sA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0 if f0 > 0.5Hz
sA(f) < 3 for 0.5f0 < f < 2f0 if f0 < 0.5Hz Superato 0 volte su 366 [OK]
.....
Esiste f- in [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0 / 2: 4.781 Hz [OK]
Esiste f+ in [f0, 4f0] | A_H/V(f+) < A0 / 2: 10.938 Hz [OK]
A0 > 2: 3.76 > 2 [OK]
f_picco[A_H/V(f) ± sA(f)] = f0 ± 5%: |0.00137| < 0.05 [OK]
sf < e(f0): 0.01043 < 0.37969 [OK]
sA(f0) < q(f0): 0.2462 < 1.58 [OK]

L_w	Lunghezza della finestra continua di tempo analizzata
n_w	numero di finestre nella analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza
f_0	H/V picco
σ_f	standard deviation of H/V peak frequency
$\varepsilon(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	H/V peak amplitude at frequency f_0
$A_{H/V}(f)$	H/V curve amplitude at frequency f
f^-	frequency between $f_0/4$ and f_0 for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequency between f_0 and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided
$\sigma_{logH/V}(f)$	standard deviation of log $A_{H/V}(f)$ curve
$\theta(f_0)$	soglia for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$					
Freq.range [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	0.25 f_0	0.2 f_0	0.15 f_0	0.10 f_0	0.05 f_0
$\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
Log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{logH/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

G7/2016

geol. Giuseppe Genovese geol. Fabrizio Gola geol. Pietro Campantico

genovese & associati

Sportello Polifunzionale - CITT... VOLI
17 GIU 2016

Regione Piemonte

Comune di Rivoli (TO)

Via Rovigo 1

PROGETTO RISTRUTTURAZIONE E AMPLIAMENTO EDIFICIO INDUSTRIALE ESISTENTE

D.M. 11/03/88 – D.M. 14/01/08

RELAZIONE GEOLOGICA - GEOTECNICA

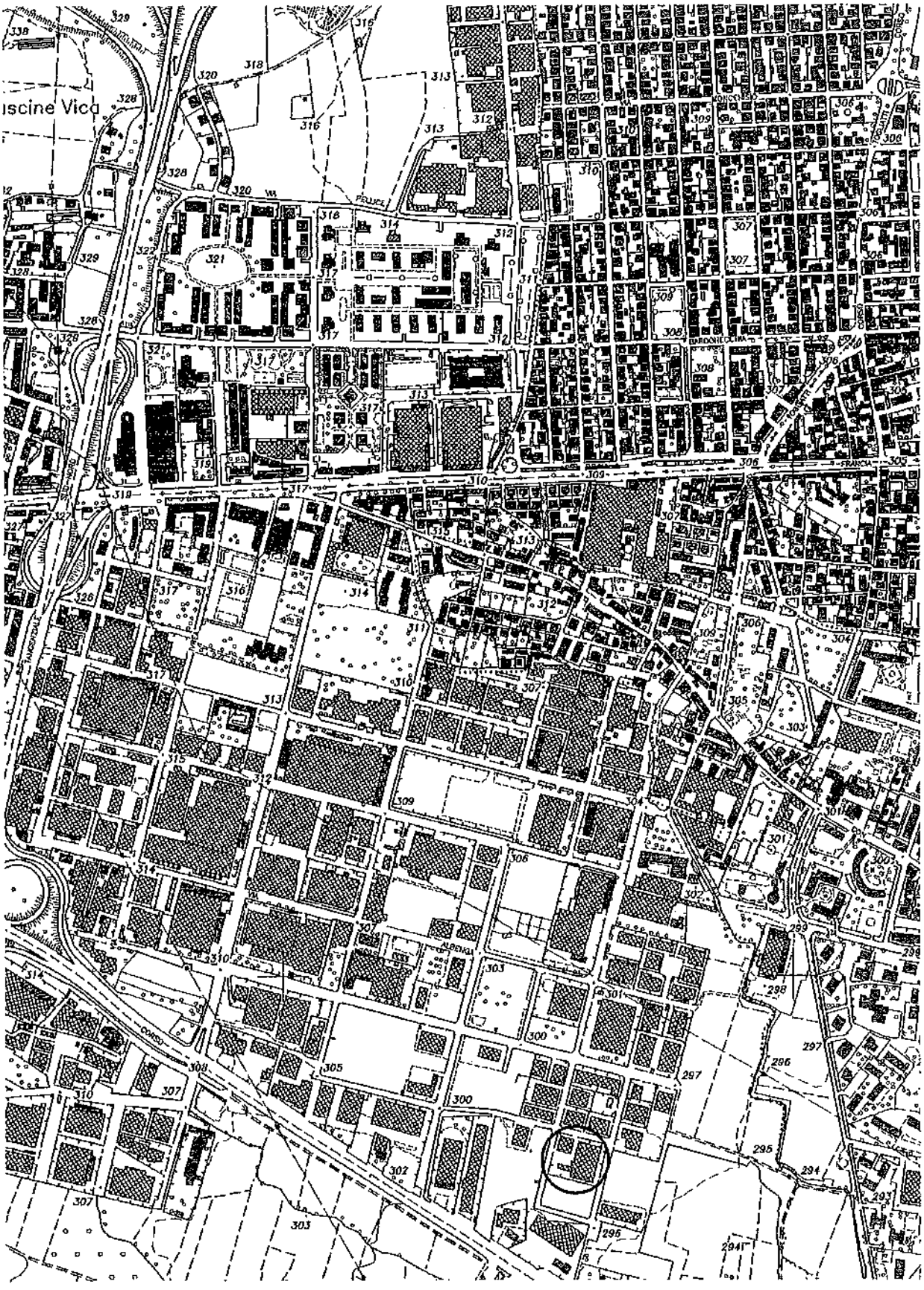
02 settembre 2015

Il tecnico incaricato:
dott.geol. Fabrizio Gola

ORDINE DEI GEOLOGI DEL PIEMONTE
FABRIZIO GOLA GEOLOGO
ALBO N. 277

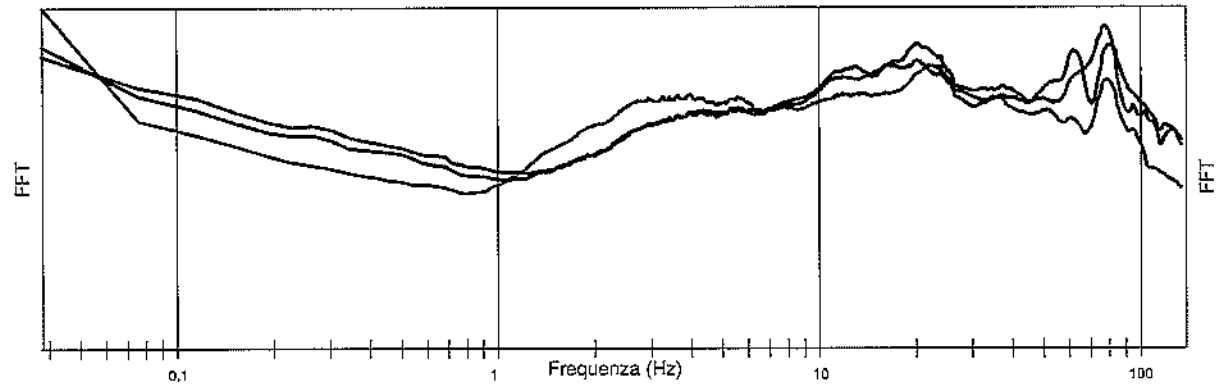
collaborazione
dott. Andrea Scalbi

dott. geol. giuseppe genovese & associati - studio di geologia applicata
via Camogli 10 - 10134 TORINO - tel./fax 011-3199507 - e-mail gola@iol.it - p.iva 07282110019

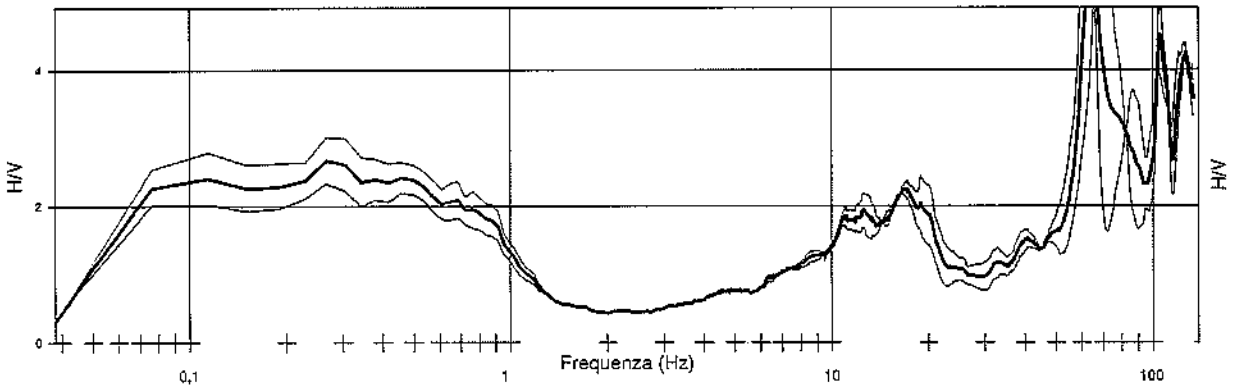


COROGRAFIA GENERALE - scala 1:10.000 -
Estratto da Carta Tecnica Regionale - sezione n°155110

COMPONENTI XYZ DELLO SPETTRO DI FREQUENZA



RAPPORTO DELLE COMPONENTI SPETTRALI ORIZZONTALI SULLA VERTICALE

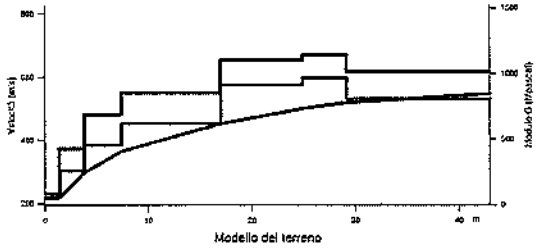


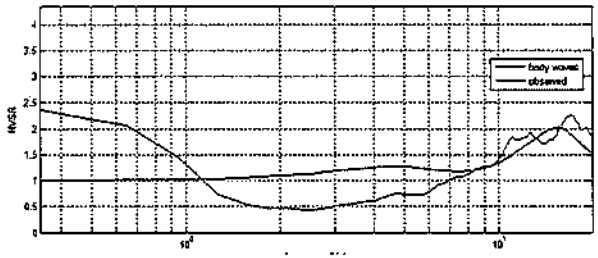
LEGENDA

- Spettro asse Z (verticale)
- Spettro asse X
- Spettro asse Y
- H/V direzione X
- H/V direzione Y
- H/V media

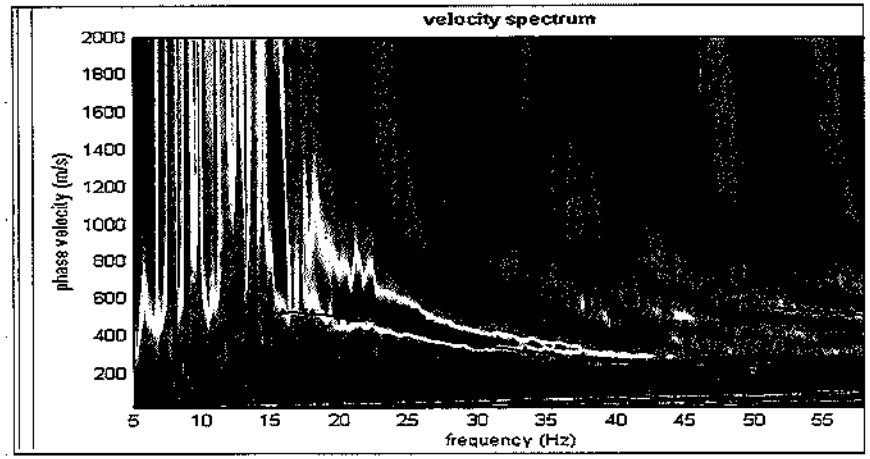
Durata della registrazione 20' 5.9"
Campionamento 10 Khz
Finestra di campionamento 26,2 s

Picco alla frequenza: 15 Hz circa





PROVA H/V		
Località: Rivoli, via Rovigo 1		
STUDIO GENOVESE & ASSOCIATI		
Metodo Nakamura		
SPETTRI DI FREQUENZA PROVA H661		
All. 2/b	Agosto 2015	



LEGENDA

+ Curva di dispersione misurata

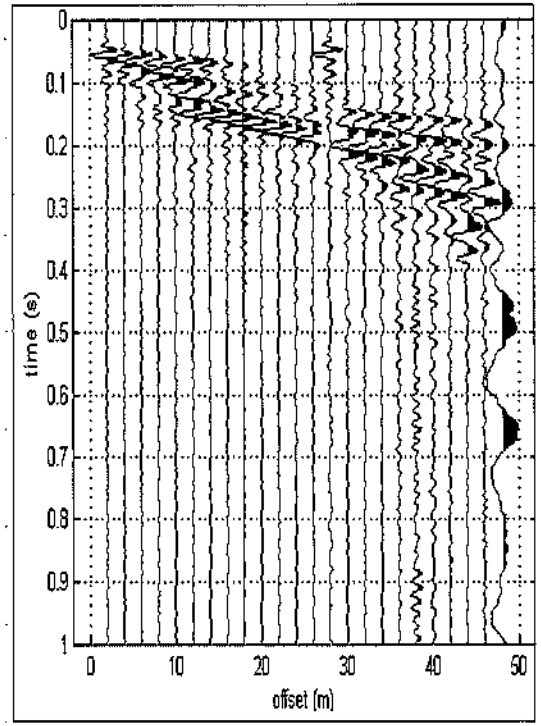
Curva di dispersione calcolata

Velocità sismica delle onde S

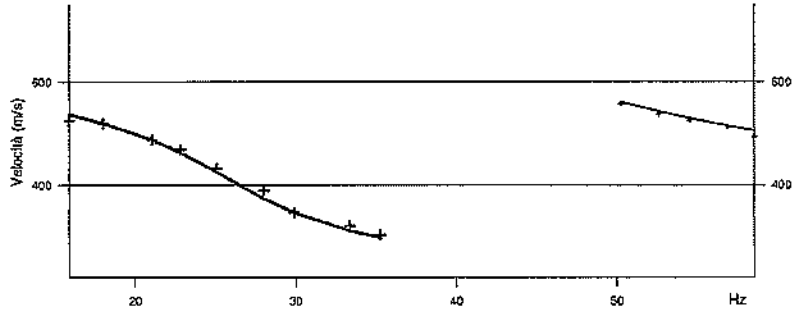
Modulo di taglio (Mpascal)

VsX

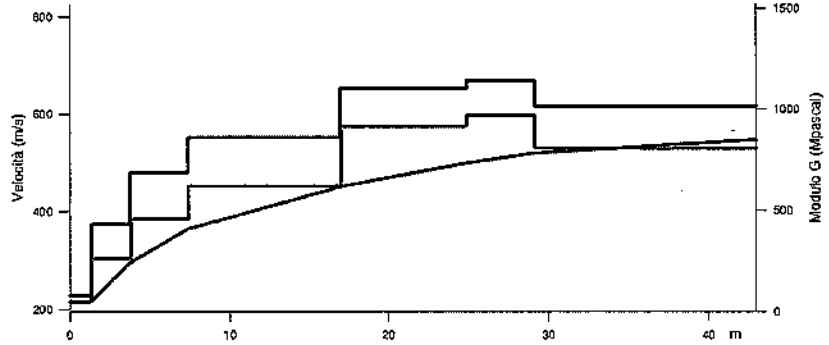
Il valore approssimato del peso di volume per il calcolo del parametro G è dato dalla formula D=1.5 + Vs/1000



Sismogramma



Dispersione misurata e calcolata



Modello del terreno

TABELLA DI CALCOLO

Da Prof.	a Prof.	Vs	Hi/Vi	VsX	G
0	1.4	217	.0063	217	81
1.4	3.8	374	.0065	296	262
3.8	7.4	480	.0075	364	457
7.4	17	551	.0174	450	622
17	24.8	652	.0121	499	915
24.8	29.1	668	.0064	518	969
29.1	43	617	.0224	547	805

VALORE CALCOLATO VS30 = 521 m/s

PROVA SISMICA VS30

Località: Rivoli, via Rovigo 1

STUDIO GENOVESE & ASSOCIATI

Metodologia MASW

VELOCITA' DELLE ONDE S

All. 2/a | Agosto 2015

12/15

PROVINCIA DI TORINO **COMUNE DI RIVOLI**

DEMOLIZIONE, RICOSTRUZIONE E RISANAMENTO DI UN MURO DI CONTENIMENTO

- Rivoli, C.so Susa, 314 -

RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA SULLE INDAGINI E SISMICA

- D.M. 14/01/2008 (N.T.C) e Circ. C.S.LL.PP. 02/02/2009 n. 617 -

COMMITTENTE

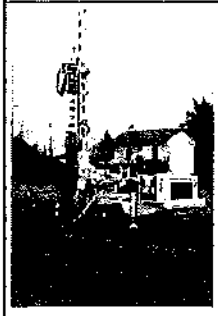
ZILOCCHI Maria Cristina
C.so Susa, 314
Comune di Rivoli

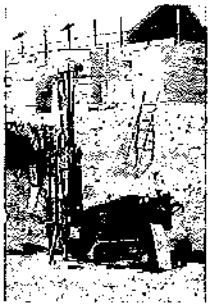
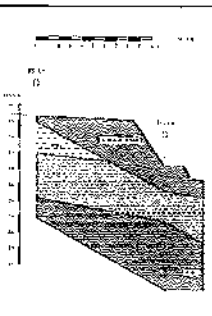
C.F. ZLC MCR 54T57 C852B

Dott. Geol. Fabio GIANQUINTO
ORDINE DEI GEOLOGI DEL PIEMONTE
Geologia – Geotecnica – Idrogeologia - Sismica
Via Talucchi, 25 – 10143 TORINO
Tel. 011 480.327 - Cell. 339 84.14.694
www.geologs.it - info@geologs.it
P.IVA 08393250017

ORDINE GEOLOGI REGIONE PIEMONTE – FABIO GIANQUINTO GEOLOGO – SEZ. A N. 626 – ALBO PROFESSIONALE

DATA	C.L.	REV.
19/02/2015	150209	00



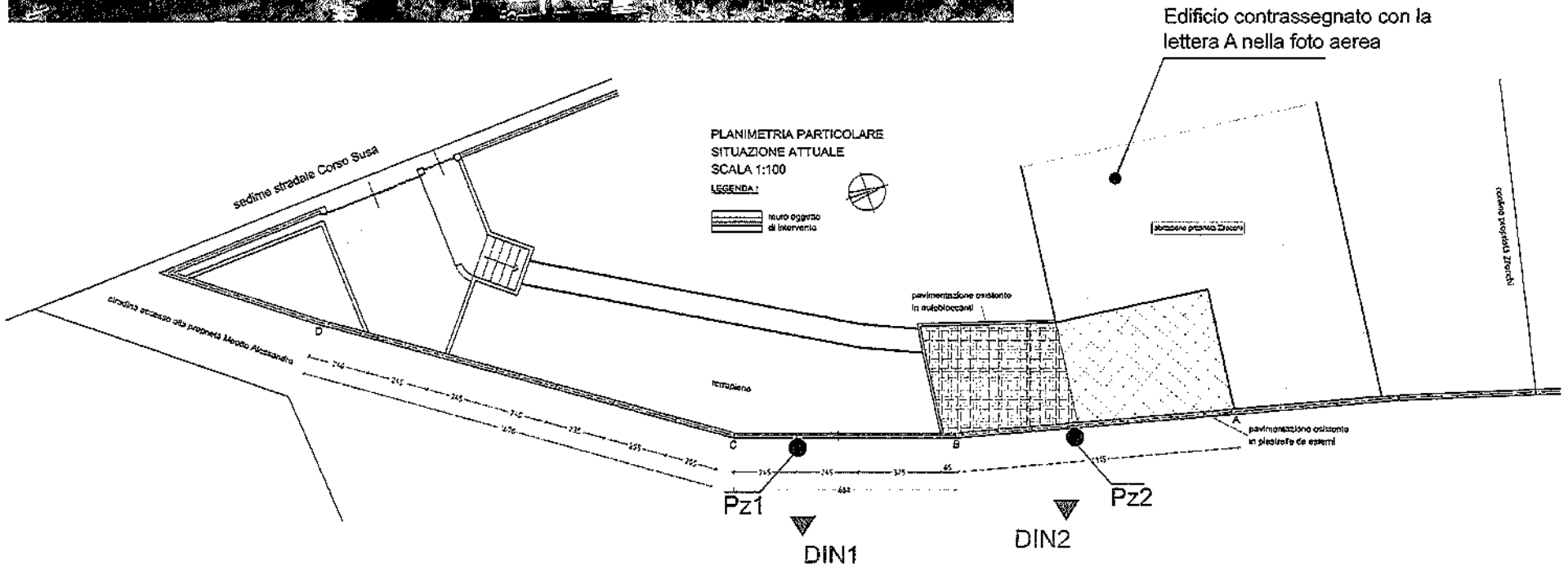


UBICAZIONE INDAGINI IN SITO



Legenda

- Prove penetrometriche dinamiche eseguite in data 13/02/2015
- Pozzetti esplorativi, eseguiti in data 09/02/2015
- Stendimento sismico MASW, con indicazione del primo geofono (G1) e dell'ultimo (G9). Lo stend. è stato eseguito in data 13/02/2015

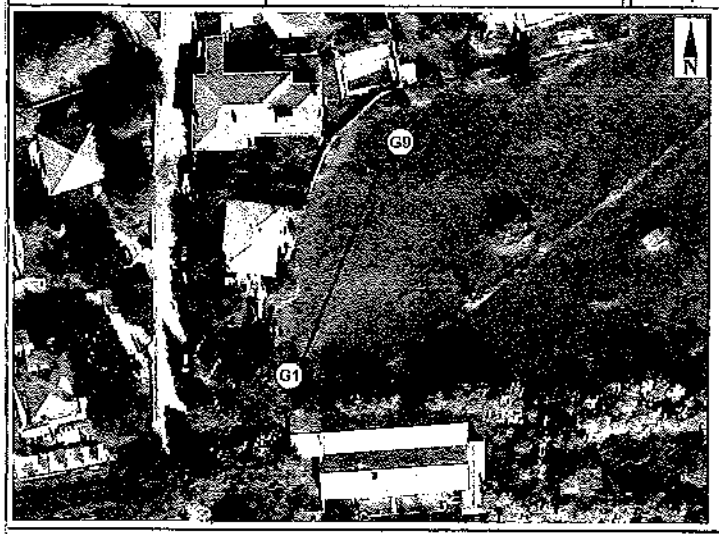


Dott. Fabio GIANQUINTO
Via Talucchi, 25 – 10143 TORINO

Tel. 011 480.327 - Cell. 339 84.14.694

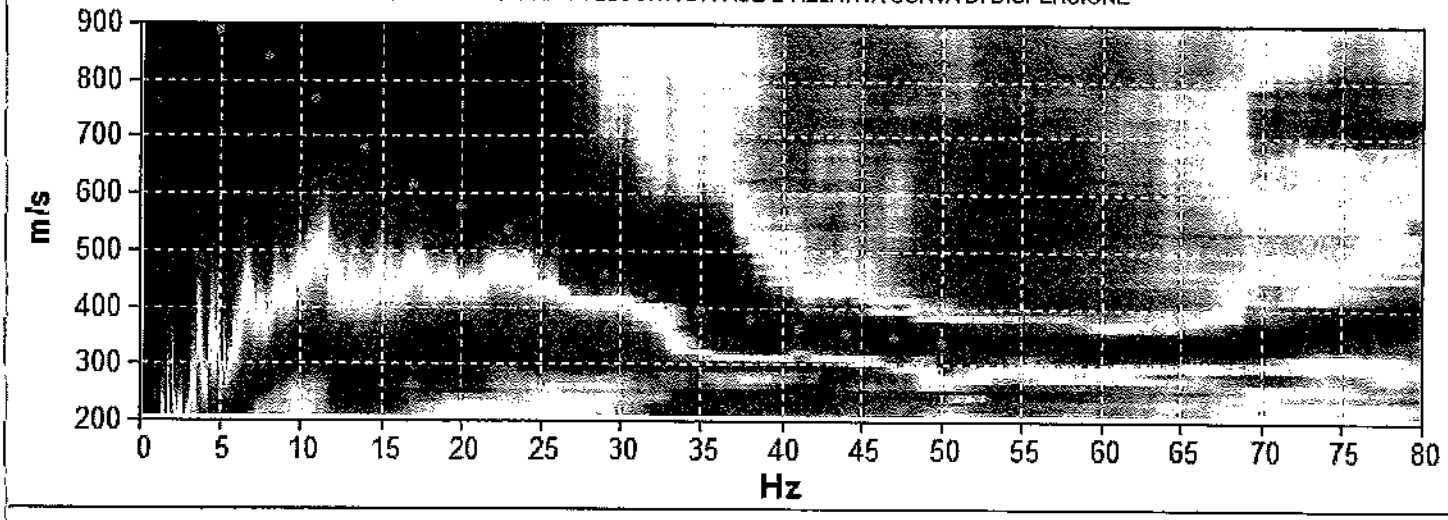
CERTIFICATO DI PROVA MASW/ReMi

DATA PROVA	13/02/2015	LUNGH. STENDIMENTO	40 m	Operatori	F. Gianquinto
COMMITTENTE		DIST. INTERGEOFONICA	5 m		M. Trossero
LOCALITÀ	Rivoli (TO) - C.so Susa, 314	Offset	10 m		
POSIZIONE (UTM-WGS84)	Lat. = 44,084250	Freq. camp.	512 Hz		
	Long. = 7,501827	T acquisizione	2 s		



Stendimento sismico MASW, con indicazione del primo geofono (G1) e dell'ultimo (G9).
Lo stend. è stato eseguito in data 13/02/2015

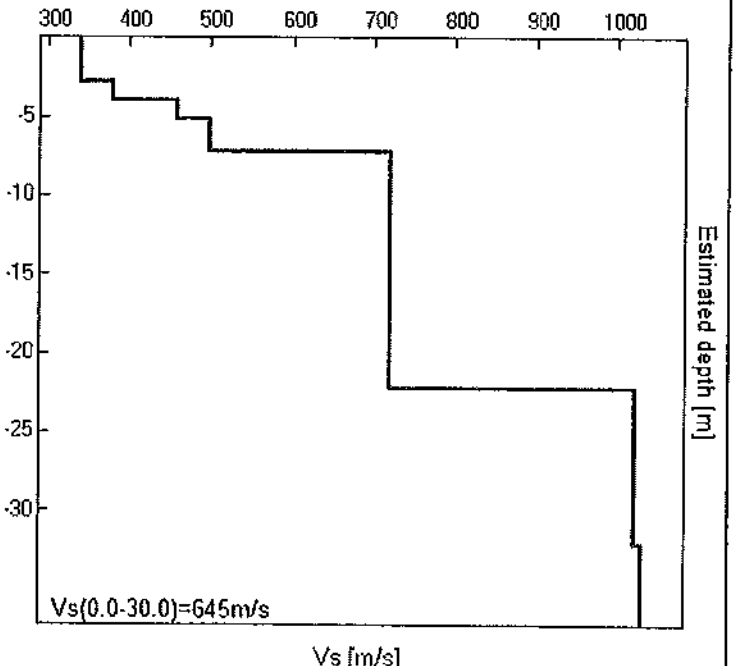
SPETTRO FREQUENZA-VELOCITÀ DI FASE E RELATIVA CURVA DI DISPERSIONE



MODELLO DEL TERRENO

Profondità strati [m]	Spessore strati [m]	Vs [m/s]	Poisson ratio
2.80	2.80	340	0.30
4.00	1.20	380	0.30
5.20	1.20	460	0.35
7.20	2.00	500	0.35
22.20	15.00	720	0.35
32.20	10.00	1020	0.35
inf.	inf.	1030	0.35

Vs30 = 645 m/s



27/2016

20 APR. 16
SEGRE

Regione Piemonte

COMUNE DI RIVOLI

PROGETTO

AMPLIAMENTO FABBRICATO PRODUTTIVO

UBICAZIONE

Via Genova n.5/b

PROPIETA'

FIN. MIR. S.p.A.
Via Alfieri n.19, Torino

RICHIEDENTE

PROPACK S.p.A.
Via Genova n.5/b, Torino

TITOLO

RELAZIONE GEOLOGICA

IL TECNICO

dott. Mauro Mulè, GEOLOGO
Via Pietro Cossa n°18, 10146 TORINO
tel 011 712929 tel. mobile 3356795594
ORD. REG. DEI GEOLOGI DEL PIEMONTE n°254
e-mail: mule.mauro@virgilio.it *p.e.c.:* mauro.mule@epap.sicurezzapostale.it
C.F. MLU MRA 63T05 L219S P.I. 06516620017

DATA
Aprile 2015

COMMITTENTE	PROPACK S.p.A.
RELAZIONE	2334/15
LOCALITA'	Via Genova 5/b, Rivoli (TO)
DATA	27/03/2015

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification 11246993

Techgea GEOPHYSICS

ALLEGATO A

UBICAZIONE INDAGINE MASW



N

W E

S

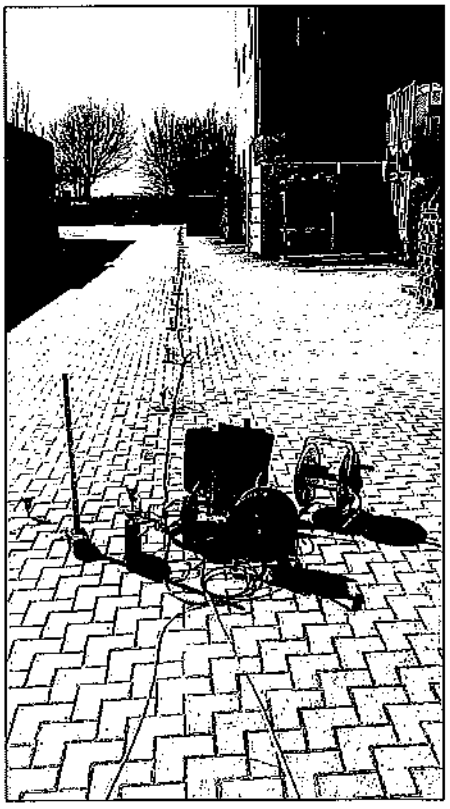
LEGENDA

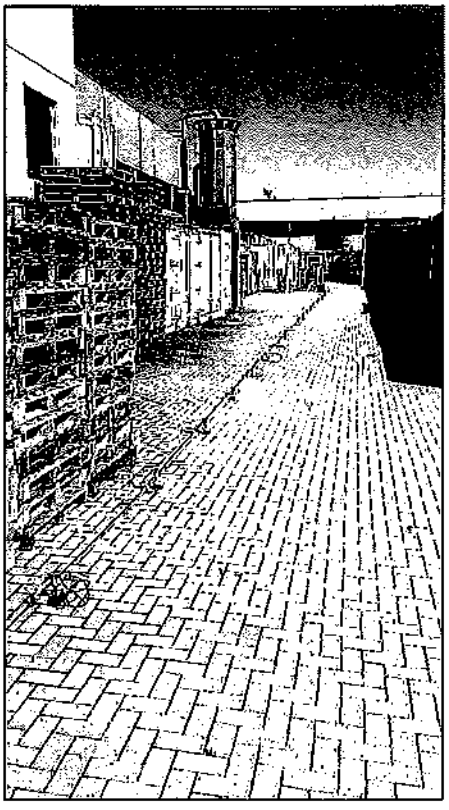
Stendimento linea MASW

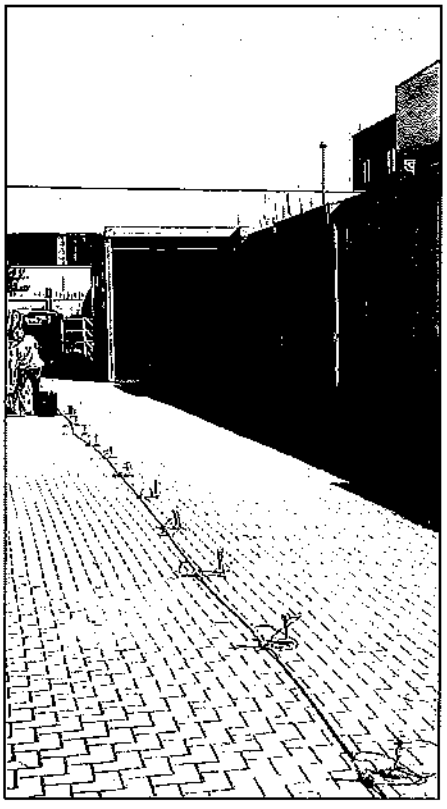
Centro linea MASW Ubicaz. profilo Vs_{30}

Ubicazione centro MASW	
Coordinate UTM WGS84	
Zona	32T
EST	386136
NORD	4990719

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

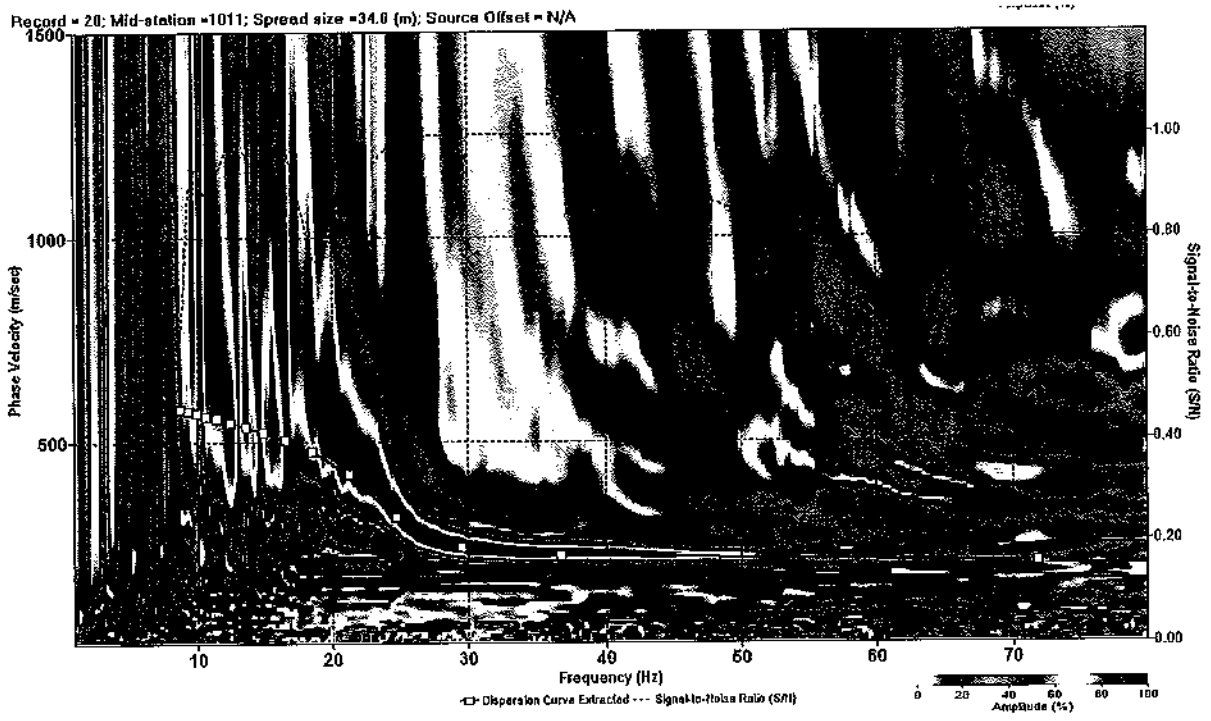




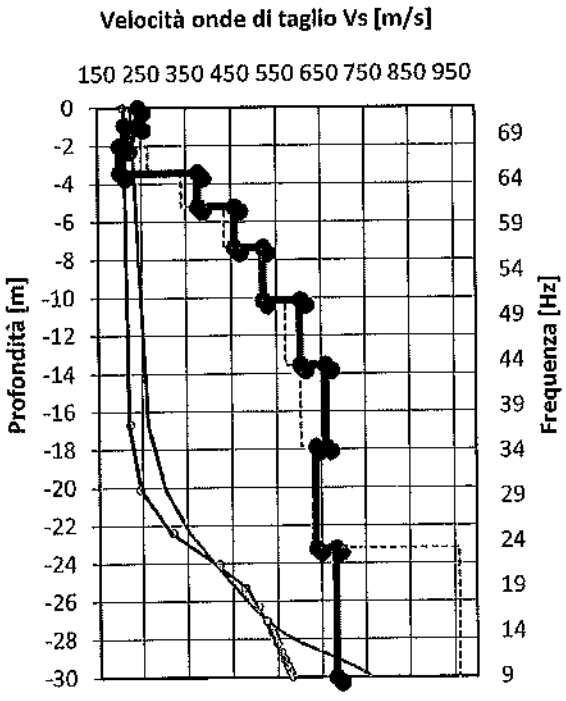


COMMITTENTE	PROPACK S.p.A.	SISMOGRAFO	DAQ LINK III	Techgea GEOPHYSICS
RELAZIONE	2334/15	GEOFONI	24 (freq. 4.5 Hz)	
LOCALITA'	Via Genova 5/b, Rivoli (TO)	ACQUISITION TIME	1.0 s	ALLEGATO A
DATA	27/03/2015	SAMPLE INTERVAL	0.250 ms	Pagina 2

PROVA MASW - SPETTRO IN FREQUENZA E CURVA DI DISPERSIONE ESTRATTA



PROFILO DI VELOCITA' DELLE ONDE DI TAGLIO



LEGENDA

Modello di velocità Vs
Vs iniziale
Vs finale

Curva di dispersione V_{fase}/f
Curva di disp. iniziale
Curva di disp. Finale
Modo fond. misurato

MODELLO Vs A 10 STRATI

Strato	Profondità [m] da	Profondità [m] a	Vs [m/s]
1	0.0	-0.9	241
2	-0.9	-2.0	209
3	-2.0	-3.4	199
4	-3.4	-5.2	376
5	-5.2	-7.4	457
6	-7.4	-10.1	519
7	-10.1	-13.5	602
8	-13.5	-17.8	660
9	-17.8	-23.2	637
10	-23.2	-30.0	682

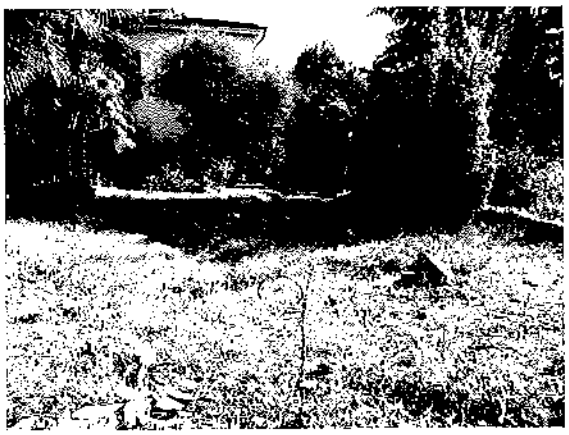
Codice di calcolo: SurfSeis 4.02

SUOLO	DESCRIZIONE GEOTECNICA	Vs_{30} [m/s]
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	488 (media pesata sugli spessori compresi tra 0 e -30 m)

REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI TORINO
COMUNE DI RIVOLI

INDAGINI GEOGNOSTICHE PROPEDEUTICHE AL PROGETTO DI RECUPERO DELLA EX "VILLA BOTTERI"

INDAGINE GEOFISICA CON METODOLOGIA MASW



RAPPORTO INTERPRETATIVO DELL'INDAGINE

CODICE ELABORATO

14001-27/GF-ig

COMMITTENTE

TERRA.CON

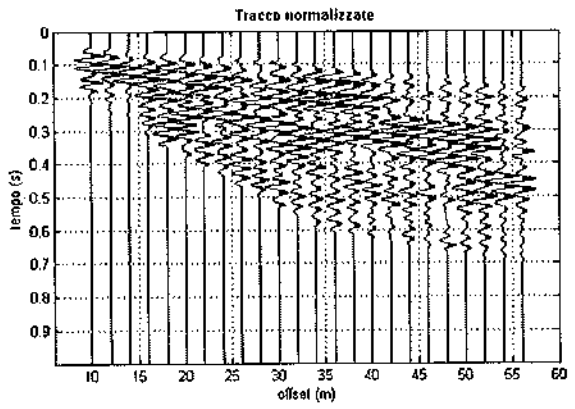
TERRA.CON S.r.l. c/o PRO.MAR S.p.A.
Strada Vecchia delle Poste, 142
10046 - Poirino (TO)

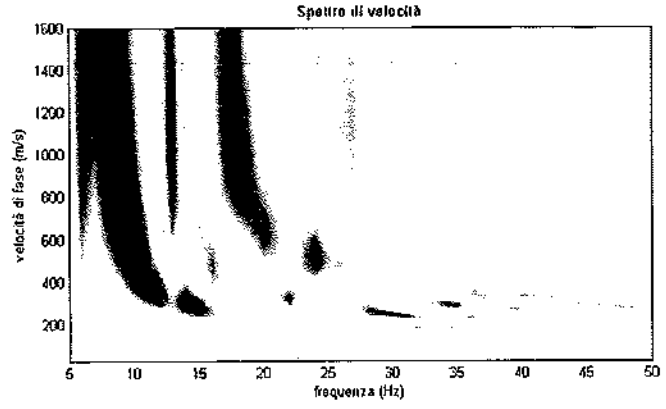
citiemme
COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI

COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI Srl

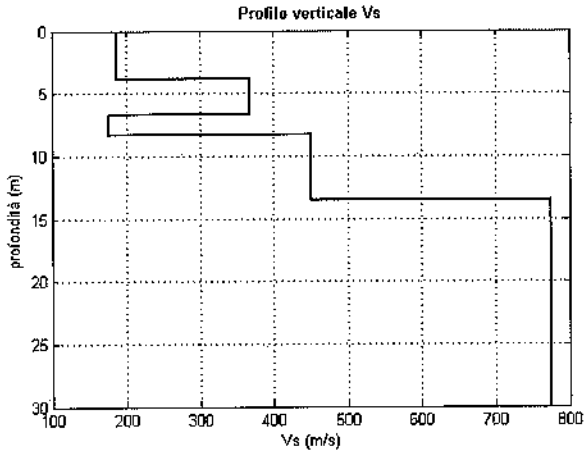
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
2					
1					
0	LUGLIO 2014	Edizione	Dott. M. Lavezzo	Dott. G. Sola	Dott. G. Sola

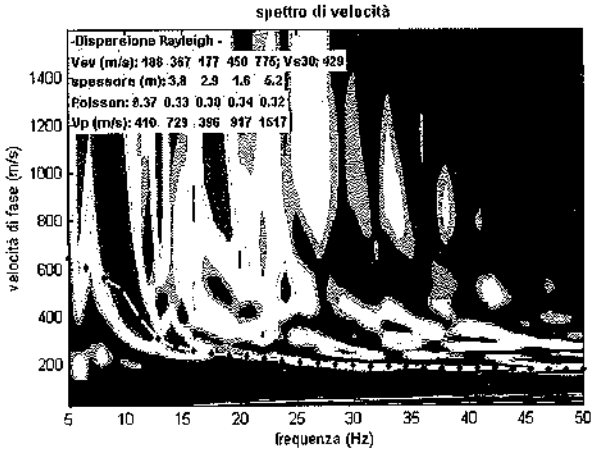
DATI ACQUISITI E SPETTRO DI VELOCITA' CALCOLATO





PROFILO VERTICALE DI Vs IDENTIFICATO E SPETTRO DI VELOCITA'CON CURVA DI DISPERSIONE





PROFILO VERTICALE DI Vs IDENTIFICATO



MODELLO INDIVIDUATO	
Profondità	**Vs (m/s)**
3.8	188
6.7	367
8.3	177
13.5	450
30	775

Vs 30	**429 m/s**

Regione Piemonte
Provincia di Torino
Comune di Rivoli

Indagini geognostiche propedeutiche al progetto di recupero della ex "Villa Botteri"

INDAGINE GEOFISICA MASW
(multichannel analysis of surface waves)

MASW 1

PROFILO VERTICALE Vs

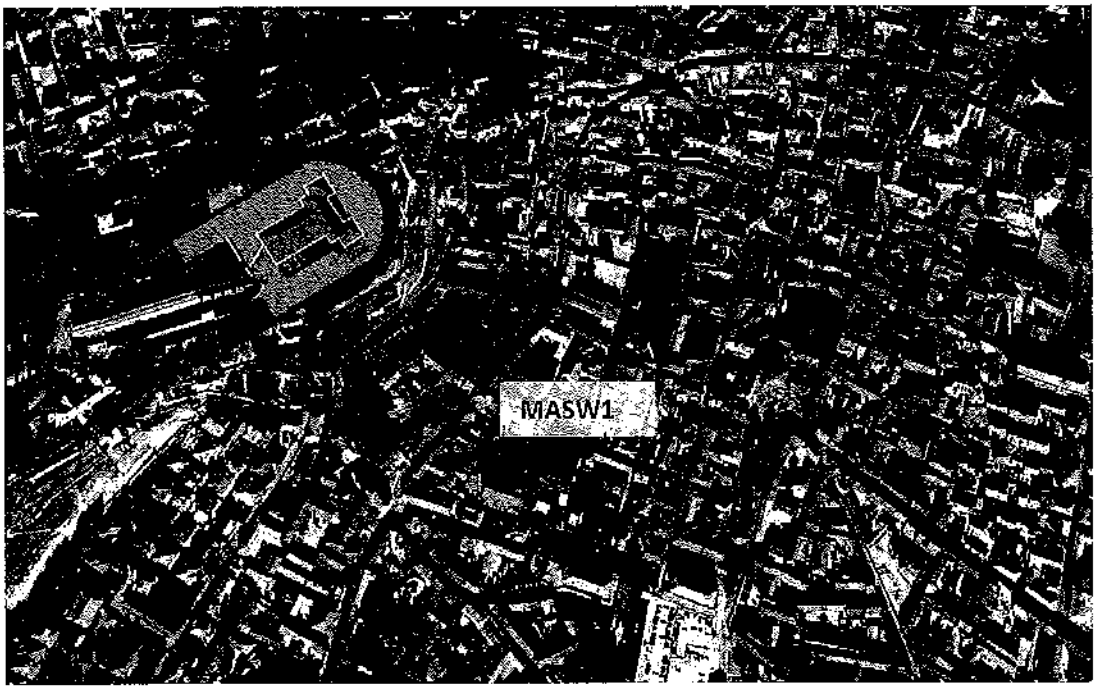
Committente:
TERRA.CON S.r.l. c/o PRO.MAR S.p.A.

citiemme

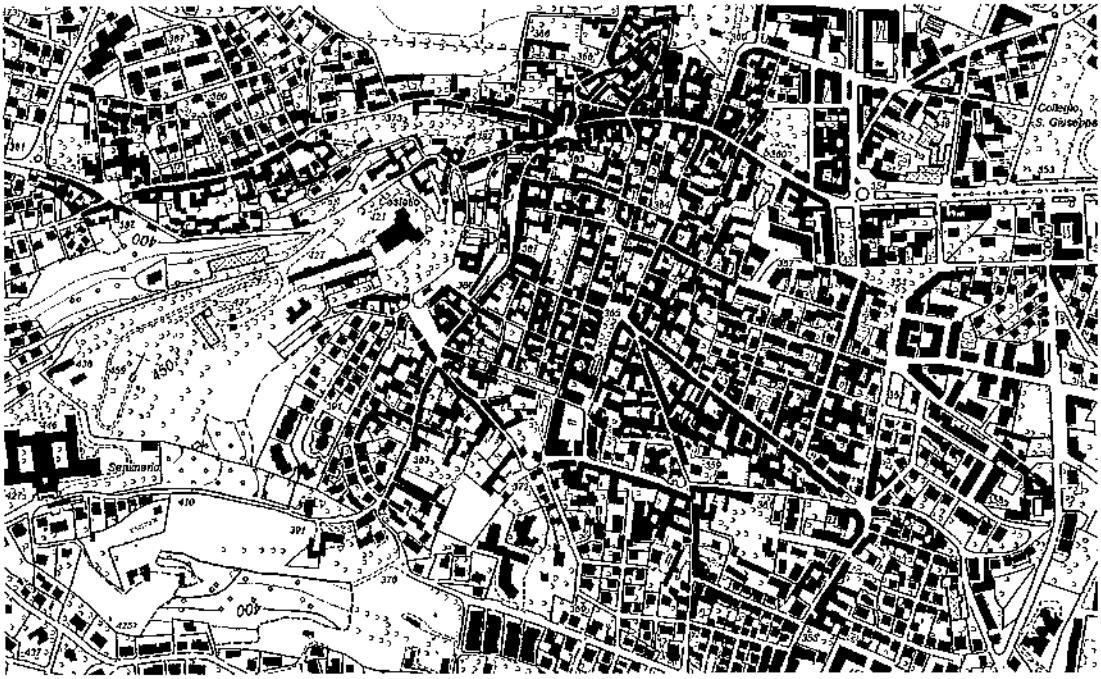
Tavola
M-01

Data: 15/07/2014
Operatore: geol. M. Lavezzo

UBICAZIONE

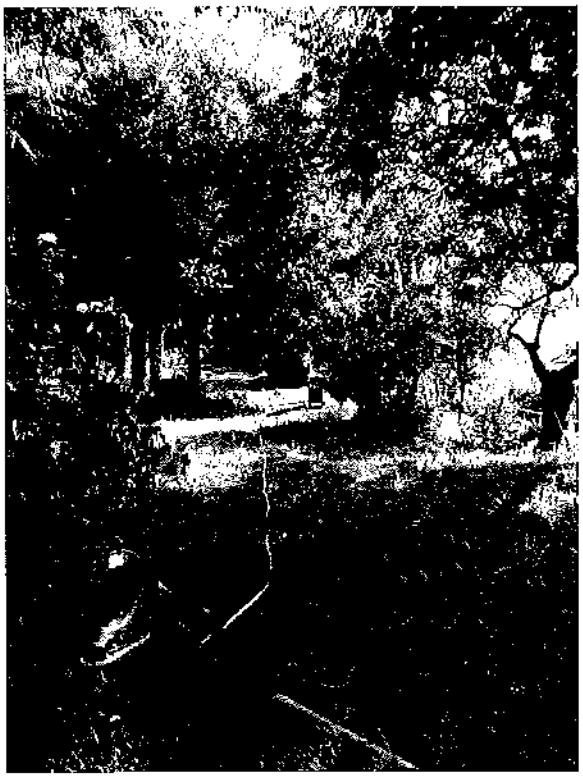


(Fonte: Google Earth)



(Fonte: CTR Piemonte Sez. 155110)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA







30/2013

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI TORINO

COMUNE DI RIVOLI

RISTRUTTURAZIONE E SOPRAELEVAZIONE DI FABBRICATO DI CIVILE ABITAZIONE UBICATO IN VIA ALBA N°1

RELAZIONE GEOLOGICA

CITTA' DI RIVOLI
11 APR 2013
Servizio Edilizia Privata

Sig. Bugnone Emanuele
committente

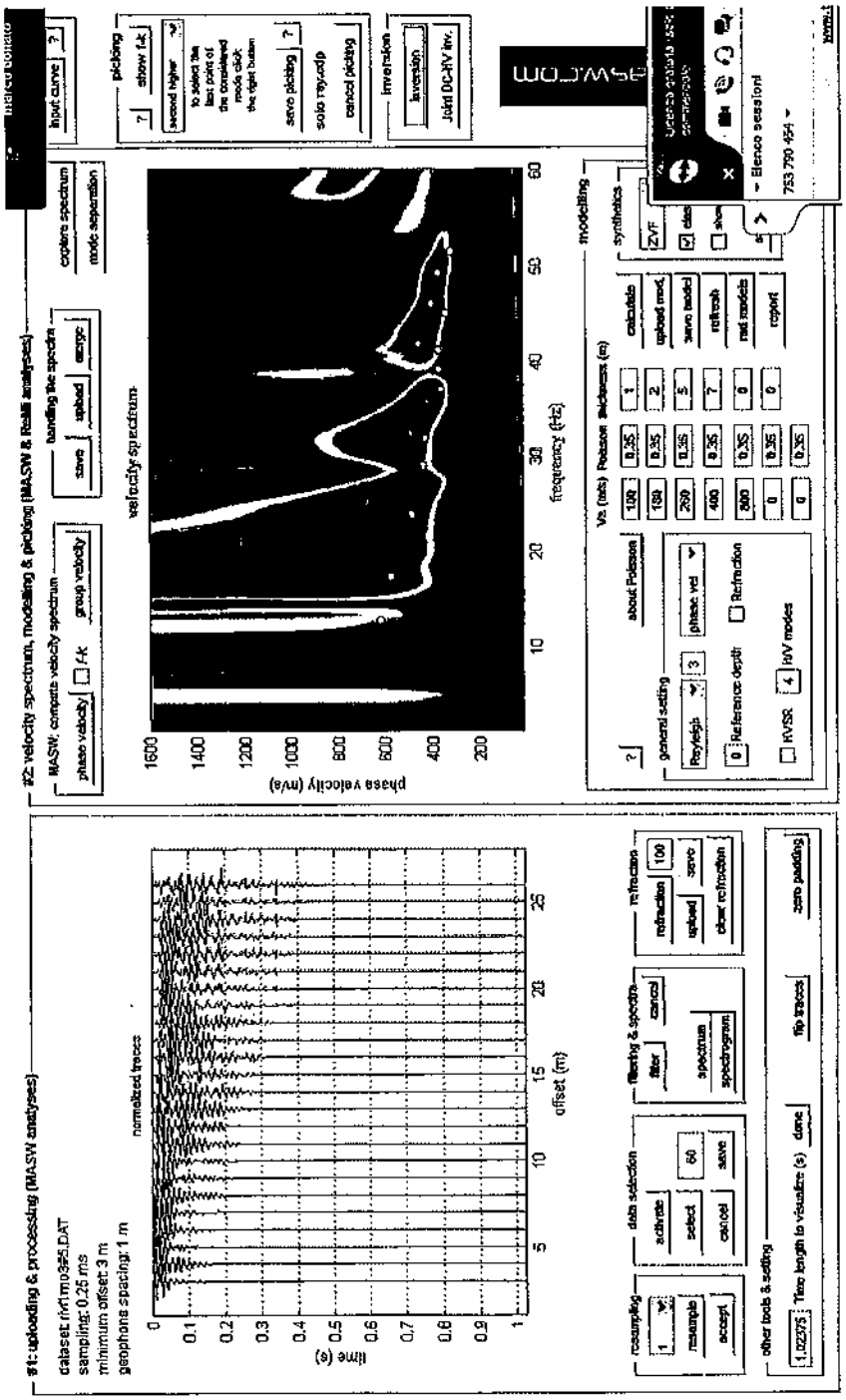
Dott. Geol. Secondo Accotto
Il Tecnico

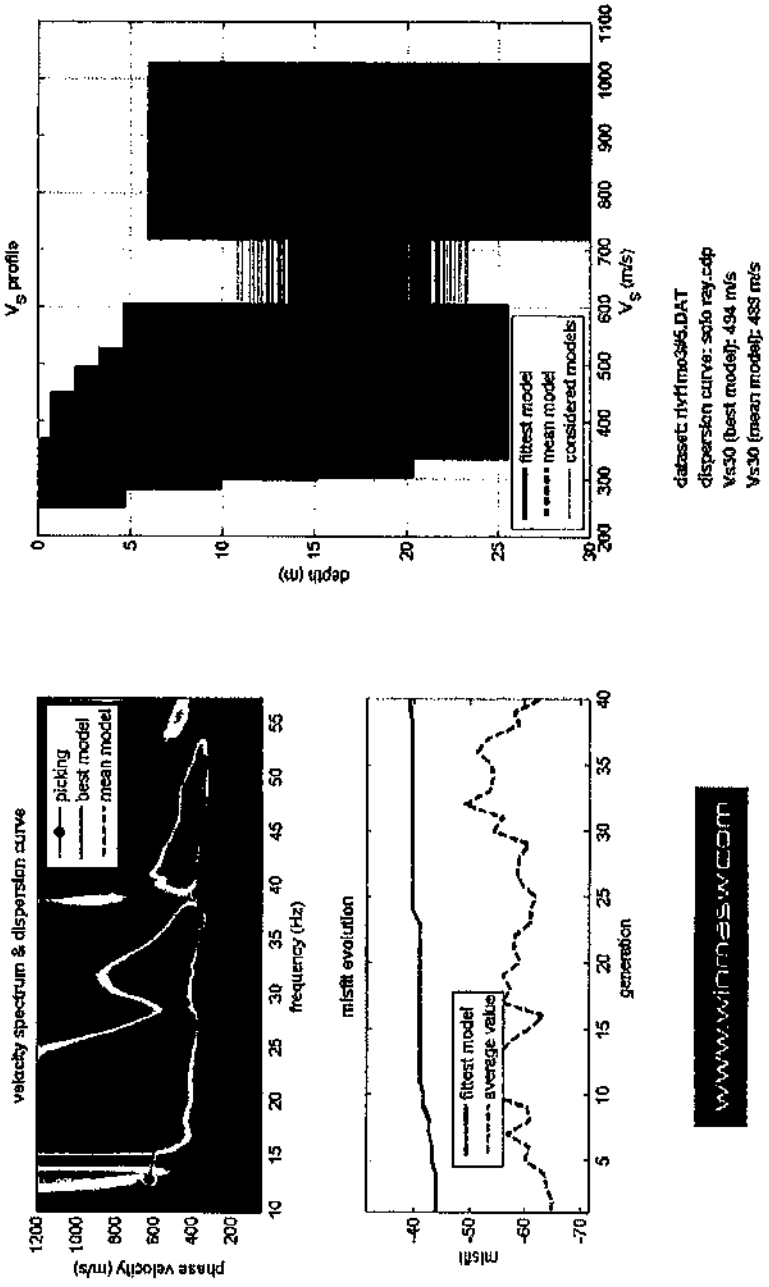
ORDINE GEOLOGI REGIONE PIEMONTE
SECONDO ANTONIO ACCOTTO GEOLOGO
SEZ. A
N. 268
ALBO PROFESSIONALE

Marzo 2013
data

Dott. Geol. Secondo ACCOTTO
Via Ivrea n° 128 – 10016 Montalto Dora (TO) – Tel/fax 0125652111
e-mail sa.accotto@libero.it

cod. 4a/13


#2: velocity spectrum, modelling & picking (MASW & Rayleigh analyses)
MASW: compute velocity spectrum
phase velocity
f-k
group velocity
handling the spectra
save
upload
escape
capture spectrum
mode separation
picking
show f-k
second higher
to select the last point of the considered mode click the right button
salve picking
solve raycdp
cancel picking
inversion
inversion
Joint DC-HV inv.
velocity spectrum
phase velocity (m/s)
frequency (Hz)
modelling
Vs (m/s)
Poisson
thickness (m)
general setting
Rayleigh
phase vel
about Poisson
Reference depth
Refraction
HVSR
HV modes
synthetics
calculate
upload mod.
save model
refresh
mid models
report
ZVF
Elenco sessioni
#1: uploading & processing (MASW analyses)
dataset: rivtmp365.DAT
sampling: 0.25 ms
minimum offset 3 m
geophone spacing: 1 m
normalized traces
time (s)
offset (m)
resampling
resample
accept
data selection
activate
select
cancel
save
filtering & spectra
filter
cancel
spectrum
spectrogram
refraction
refraction
upload
save
clear refraction
other tools & setting
Time length to visualize (s)
done
flip traces
zero padding


V_S profile
depth (m)
V_S (m/s)
fittest model
mean model
considered models
dataset rivfmod95.DAT
dispersion curve: solo ray.cdp
Vs30 (best model): 494 m/s
Vs30 (mean model): 483 m/s
velocity spectrum & dispersion curve
picking
best model
mean model
frequency (Hz)
phase velocity (m/s)
misfit evolution
fittest model
average value
misfit
generation
www.winmasw.com

Città di Rivoli
Provincia di Torino
Corso Francia 98 10098 Rivoli

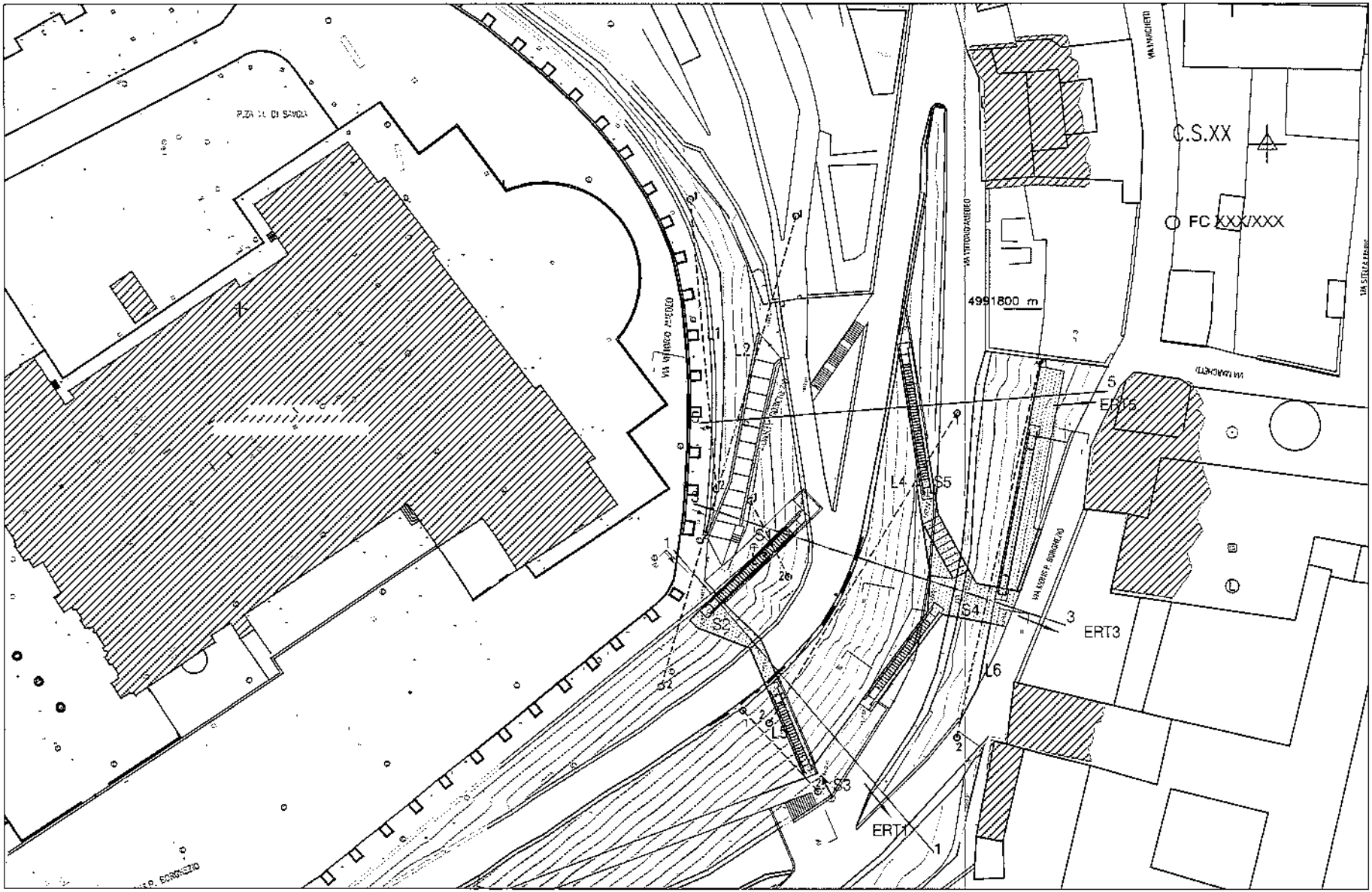
Progetto di Risalita Meccanizzata al Castello

RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA

Relazione n.:	329/03
Commessa:	t268/03
Redatto da:	Dott. Mario Naldi
Data:	Luglio 2003

Dott. Mario Naldi - Geologo

Strada Antica di Grugliasco, 293 – 10142 Torino - tel. 011700113 – e-mail marionaldi@tin.it



ERT5 Linee geoelettriche (2003)

S5 Sondaggi geognostici

S3 Sondaggio inclinato

Dott. Mario Naldi -geologo	Luglio 2003	Figura 2.dwg
Disegnato: Ing. A. Fuso	RL 329/03	
COMUNE DI RIVOLI	RISALITA MECCANIZZATA AL CASTELLO	
FIG 2	Ubicazione delle indagini geognostiche	scala 1:500

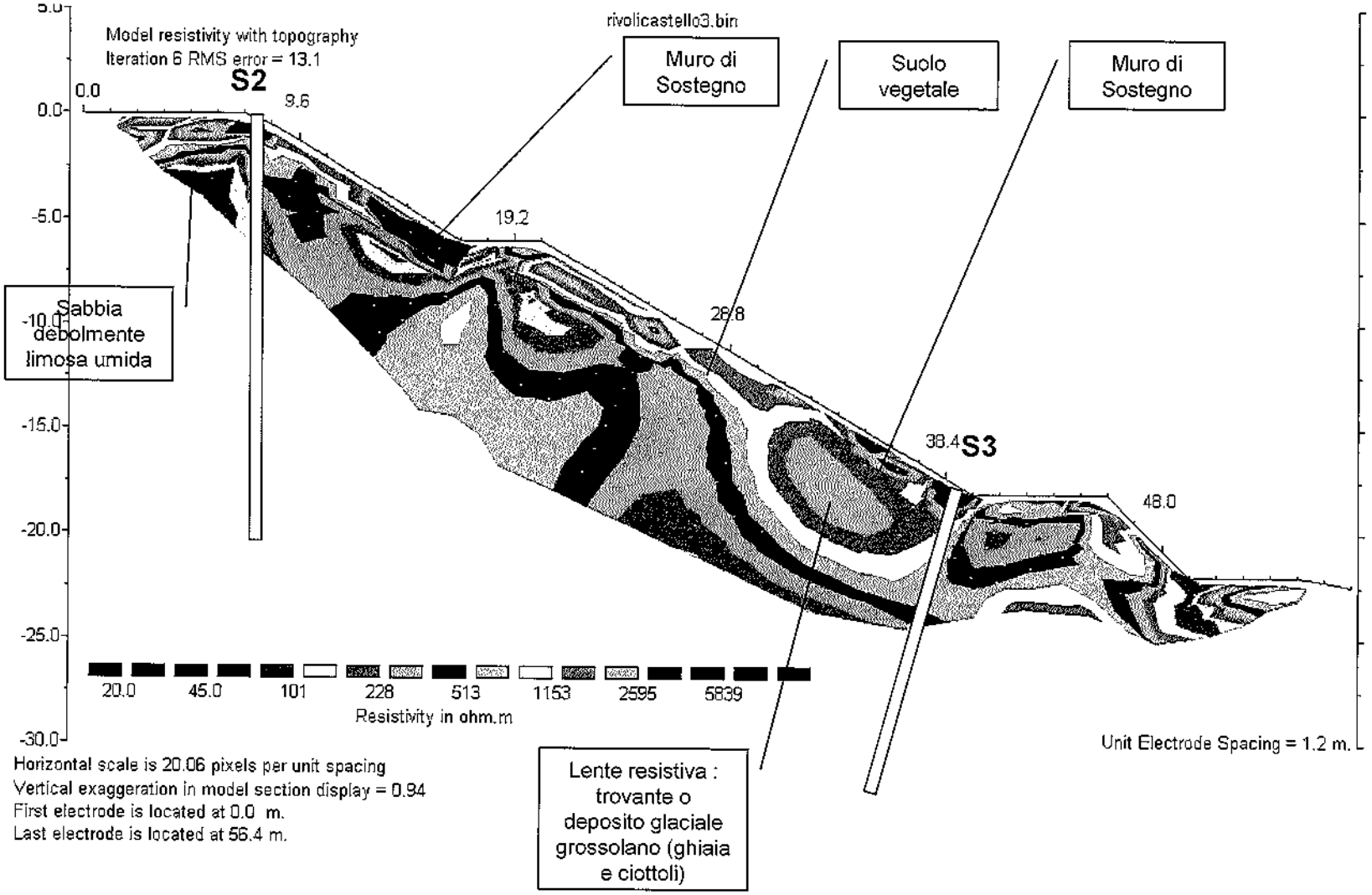


Figura 3 - Linea geoelettrica ERT 1

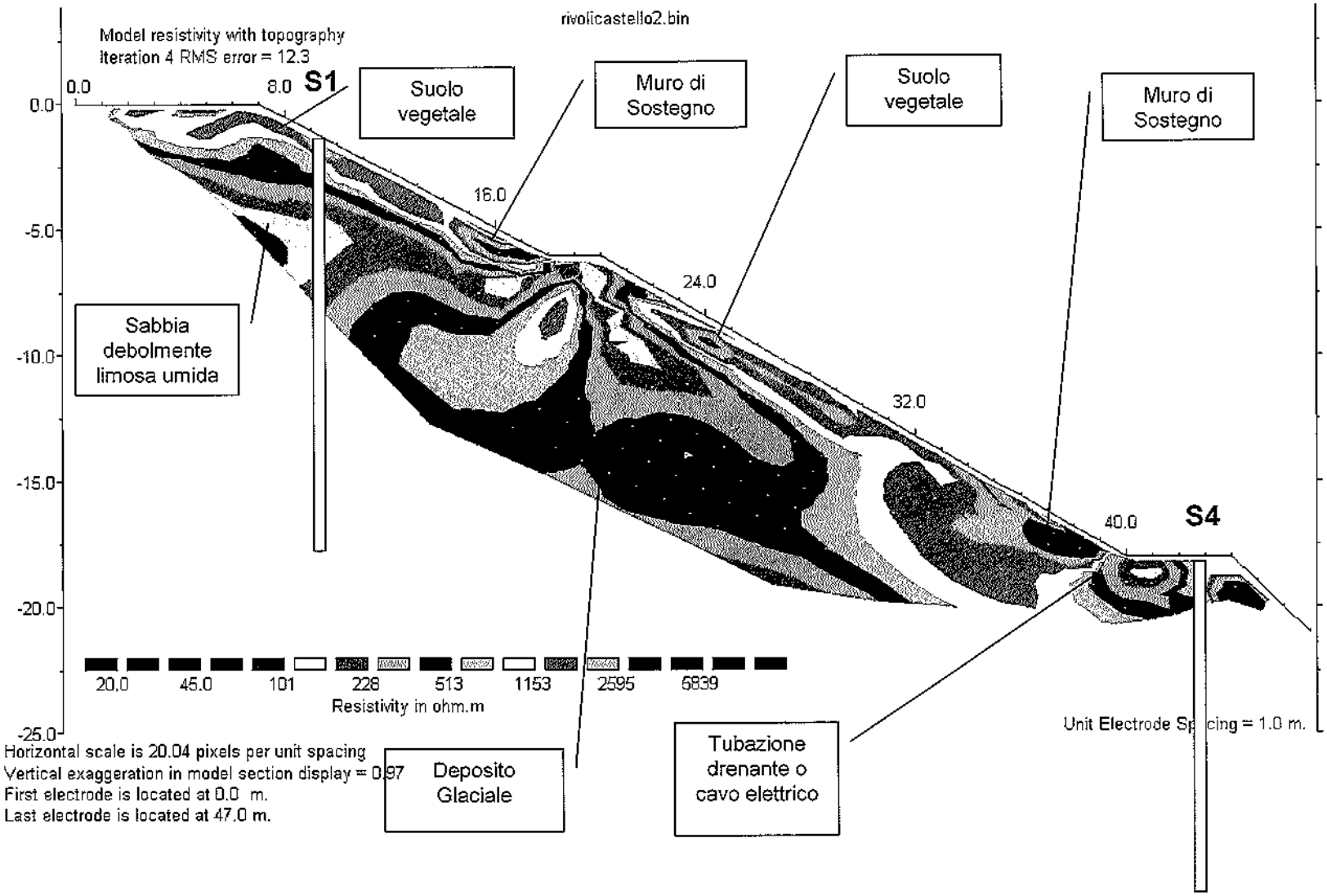


Figura 4 - Linea geoelettrica ERT 3

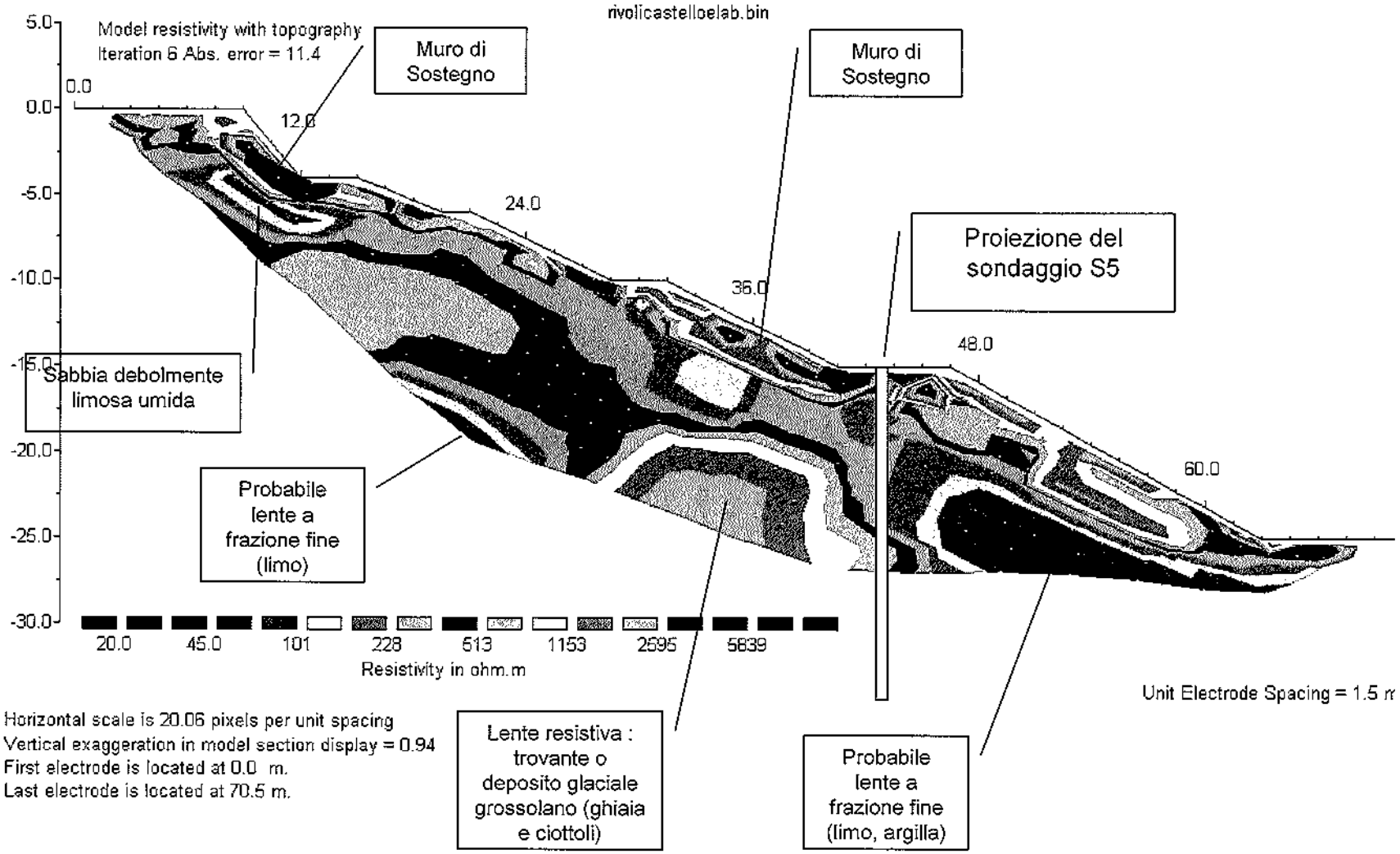
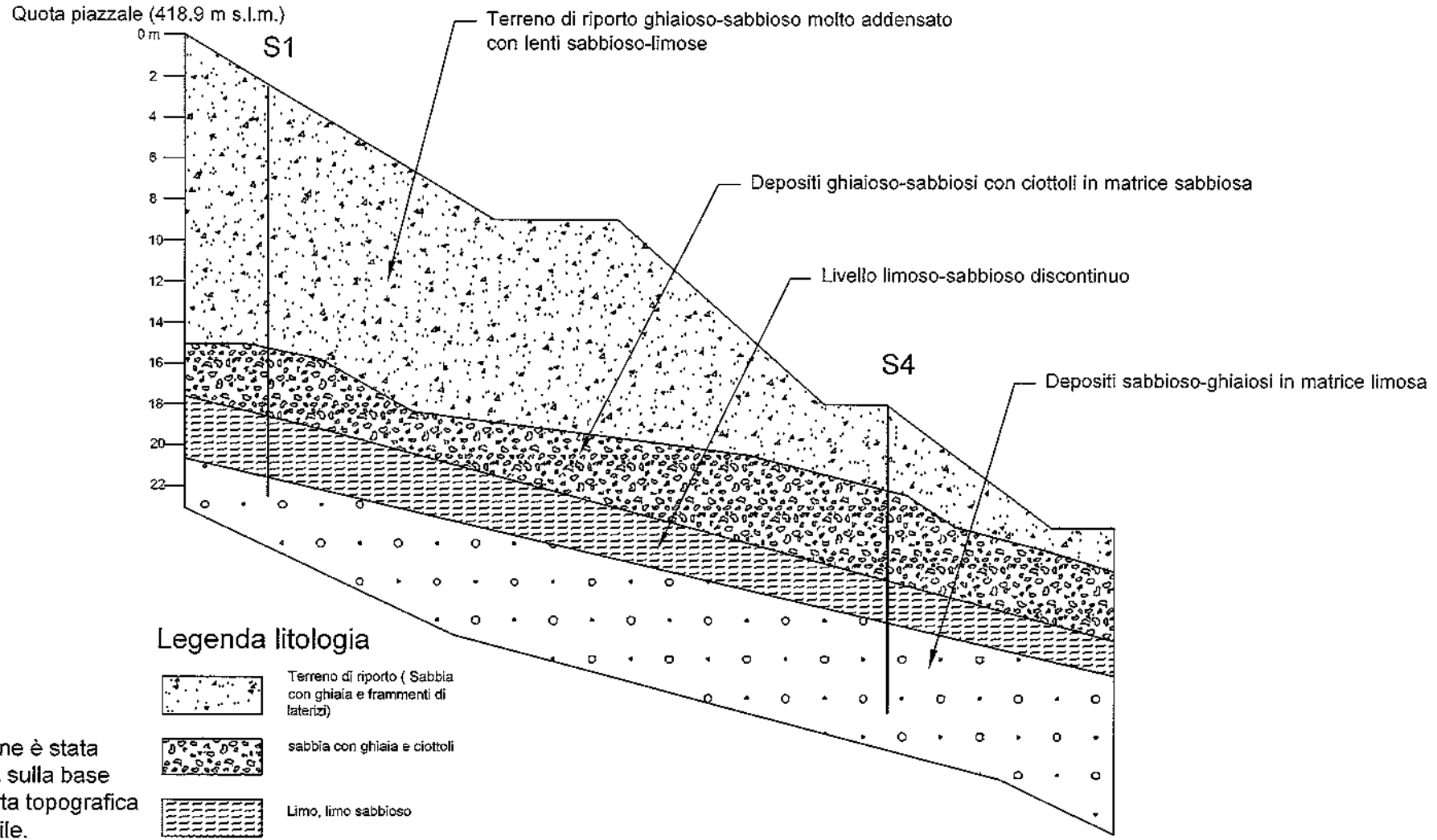


Figura 5 - Linea geoelettrica ERT 5

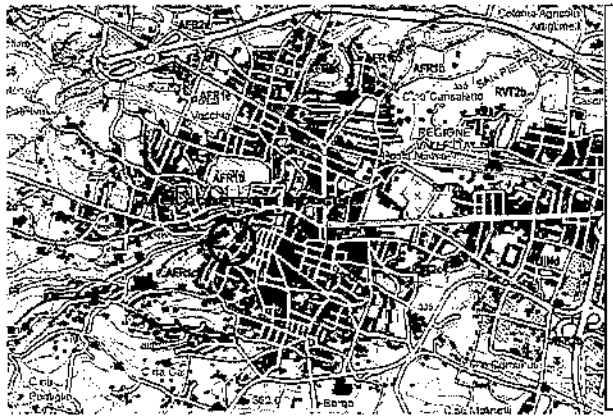


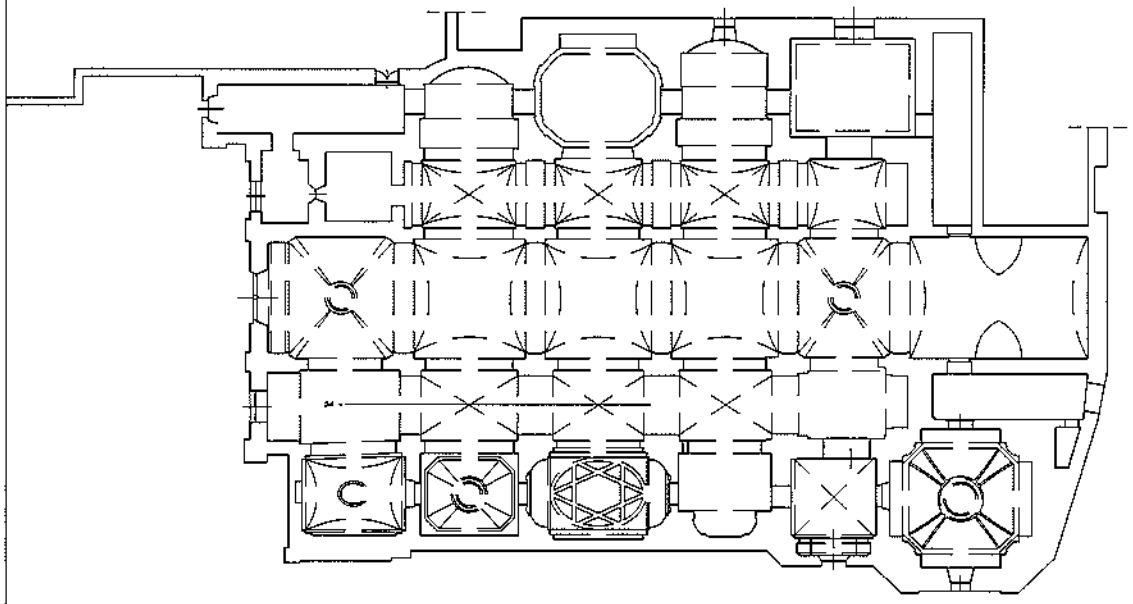
Legenda litologia

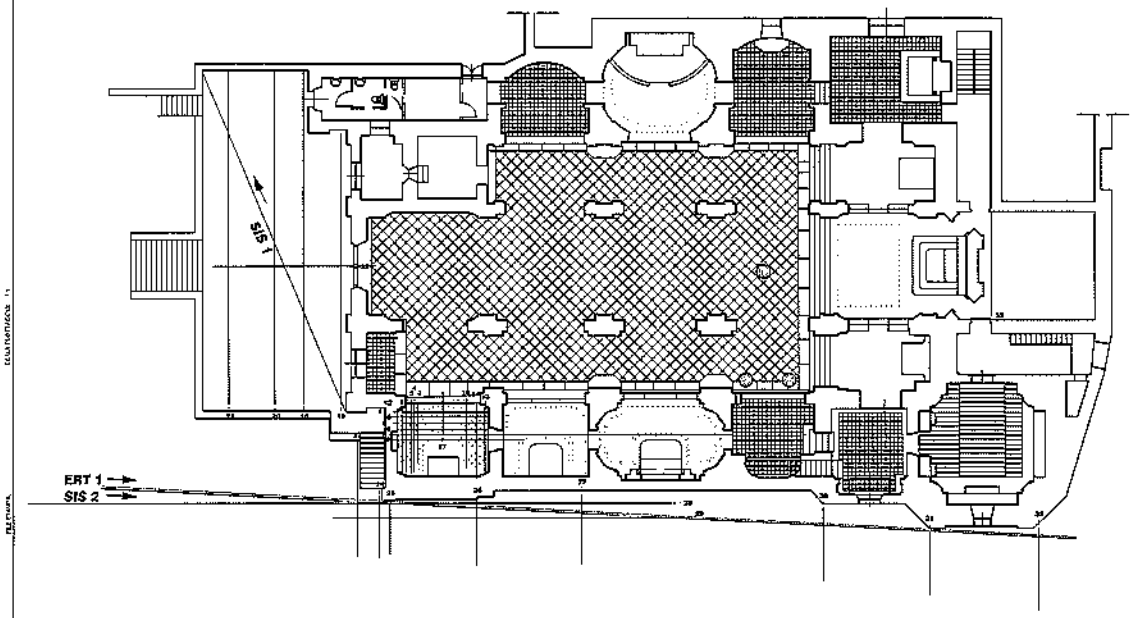
- Terreno di riporto (Sabbia con ghiaia e frammenti di laterizi)
- sabbia con ghiaia e ciottoli
- Limo, limo sabbioso
- Sabbia limosa con ghiaia

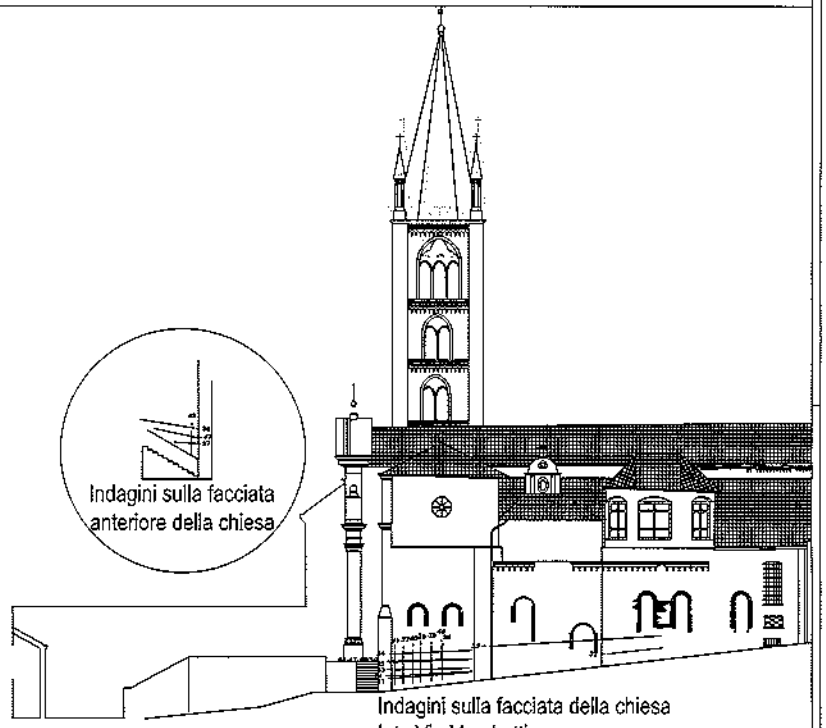
NB
La sezione è stata tracciata sulla base della carta topografica disponibile.

Dott. Mario Naldi - geologo	Luglio 2003	Figura 6.dwg
Disegnato: Ing. A. Fuso	RL 329/03	
COMUNE DI RIVOLI	RISALITA MECCANIZZATA AL CASTELLO	
FIG 6	Sezione geologica S1-S4	scala 1:200


Nord
AFR16
AFR15
RVT2b
Cimitero
Cascina Carnisaletto
Antigorio
REGIONE VALLE CHIA
AFR16
AFR15
Cascina Carnisaletto
RVT2b
SAN PIETRO
AFR16
AFR15
Cimitero
Cascina Agricola Antigorio
Cascina Carnisaletto
RVT2b
SAN PIETRO
AFR16
AFR15
REGIONE VALLE CHIA
AFR16
AFR15
AFR15
AFR16
AFR15
AFR16
AFR15
AFR16







Indagini sulla facciata della chiesa
lato Via Marchetti

LEGENDA

I Indagini Progetto Definitivo

ERT 1	Linea di indagine geoelettrica 1,50m di profondità di linea e passaggio pilastro dell'apparecchiatura - Campagna Tecnoprogetti Servizi Ottobre 2024
SIS 1	Linea di indagine sismica a riflessione 4,00 sec. di tempo doppio e spessore dell'ordine dell'apparecchiatura - Campagna Tecnoprogetti Servizi Ottobre 2024
SIS 2	Linea sismica a rifrazione - Campagna Tecnoprogetti Servizi Ottobre 2024
ERT 2	Linea geoelettrica - Campagna Tecnoprogetti Servizi Ottobre 2024

CITTA' DI RIVOLI

Santa Maria della Stella - Antico Collegiato Abb
interventi di miglioria e miglioramento sismico

Committente

Responsabile del Procedimento

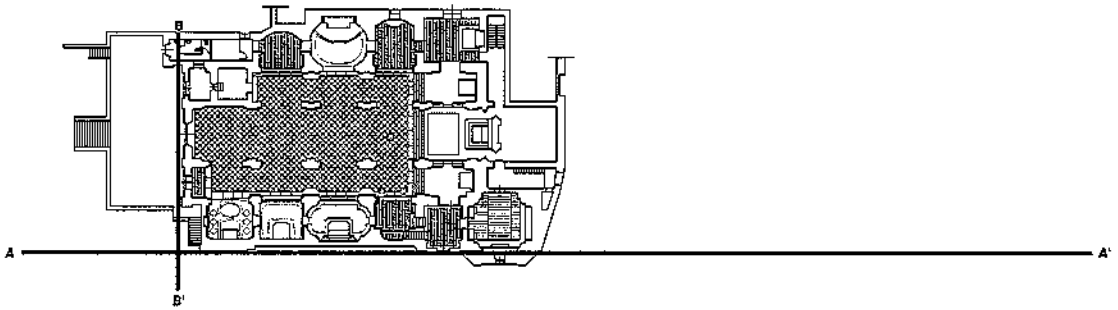
Gruppo di Progettazione

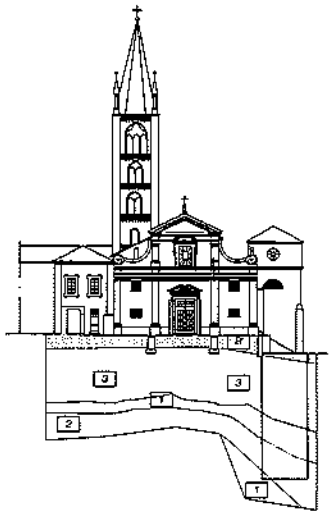
PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato

Planimetria ubicazione indagini

Planimetria con indicazione traccia profili





LEGENDA

1. STRATIGRAFIA GEOLOGICO-TECNICA

1.1 COPERTURA QUATERNARIA

R — Riporti
Materiali eterogenei di natura antropica costituiti da ghiaie, sabbie e limi in matrice argilloso-limosa, localmente con presenza di laterizi, frammenti di calcestruzzo, pietrame e blocchi lapidei.

1 — Unità 1
Depositi alluvionali attuali
Depositi ghiaiosi di riempimento della Conca Grande (Serra Nuova auct.). Ghiaie poligeniche, da subarrotondate a subangolari, in matrice sabbioso-limosa di colore variabile dal grigio al marrone. Presenza di lenti e livelli di limi argillosi e sabbie.

2 — Unità 2
Limi e limi argillosi con sabbia e ghiaia
Limi con argilla e sabbia, talvolta debolmente organici, di colore marrone scuro o grigio scuro. Contengono frammenti di laterizi e ceramica. Spessore massimo osservato: circa 3 m.

3 — Unità 3
Substrato
Ghiaie e sabbie in matrice limo-argillosa, da addensate a molto addensate. Rappresentano il substrato alluvionale pleistocenico. Spessore massimo osservato: circa 15 m.

Limite stratigrafico tra diverse unità geologiche

Andamento topografico dell'area campione

Direzione di sezione stratigrafica

2. CIRCOLAZIONE IDRICA SOTTERRANEA

Andamento indicativo della superficie piezometrica della falda freatica nel Centro storico di Rivoli

3. INDAGINI GEOGNOSTICHE

3.1 Campagna di indagini del 19--

○ **S_1997** — Sondaggi a carotaggio continuo in occasione del progetto di lavori di consolidamento statico della Piazza Grande e Palazzo Municipale (D.M. del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 1 del 1997). Perforazioni a rotazione a carotaggio continuo, con prelievo di campioni indisturbati e prove in foro.

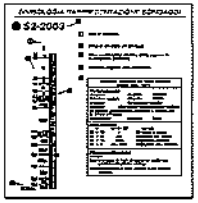
3.2 Campagna di indagini del 2003

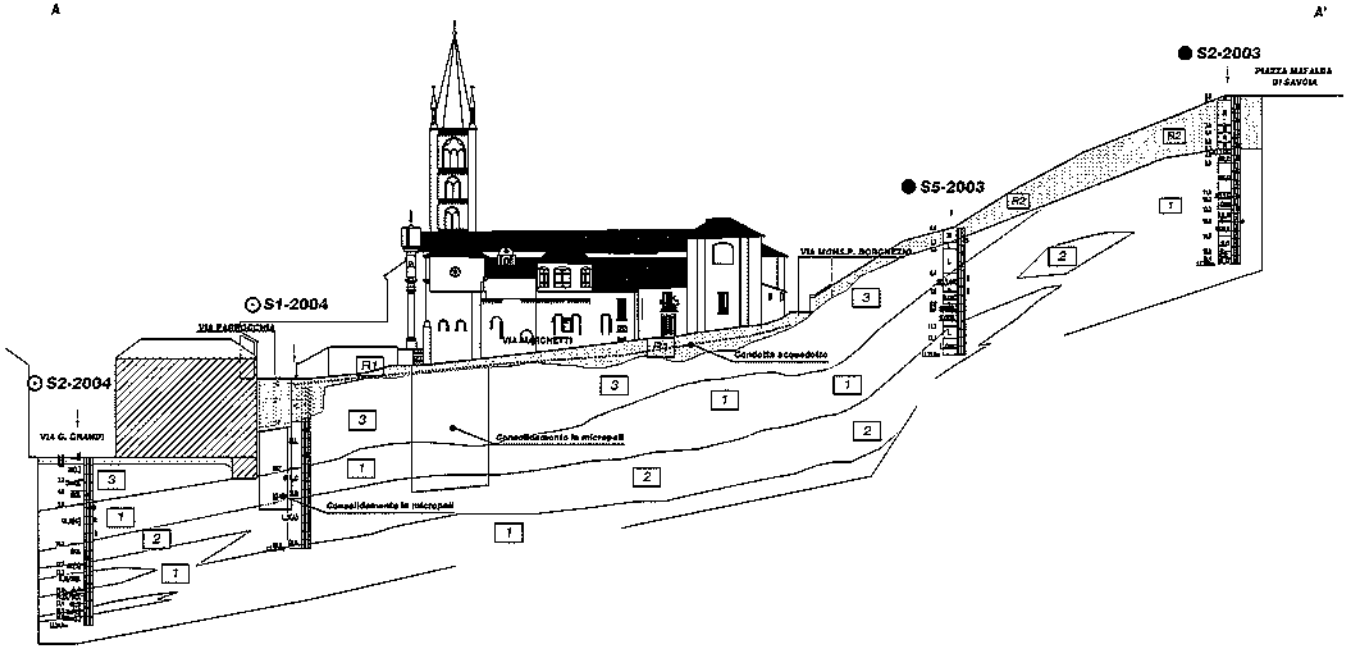
● **S_2003** — Sondaggi a carotaggio continuo eseguiti in occasione del Progetto della Galleria Archeologica di Rivoli.

3.3 Campagna di indagini del 2004

⊙ **S_2004** — Sondaggi a carotaggio continuo eseguiti in occasione del Progetto di consolidamento del Palazzo Municipale e della Chiesa di San Lorenzo in Piazza Municipale.

In questa sezione vengono raccolte tutte le indagini pregresse, nonché tutte quelle che verranno realizzate per supportare la progettazione esecutiva dell'intervento in Comune.





CITTA' DI RIVOLI

Santa Maria della Stella - Antica Collegiata Alla
interventi di restauro e adeguamento conservativo

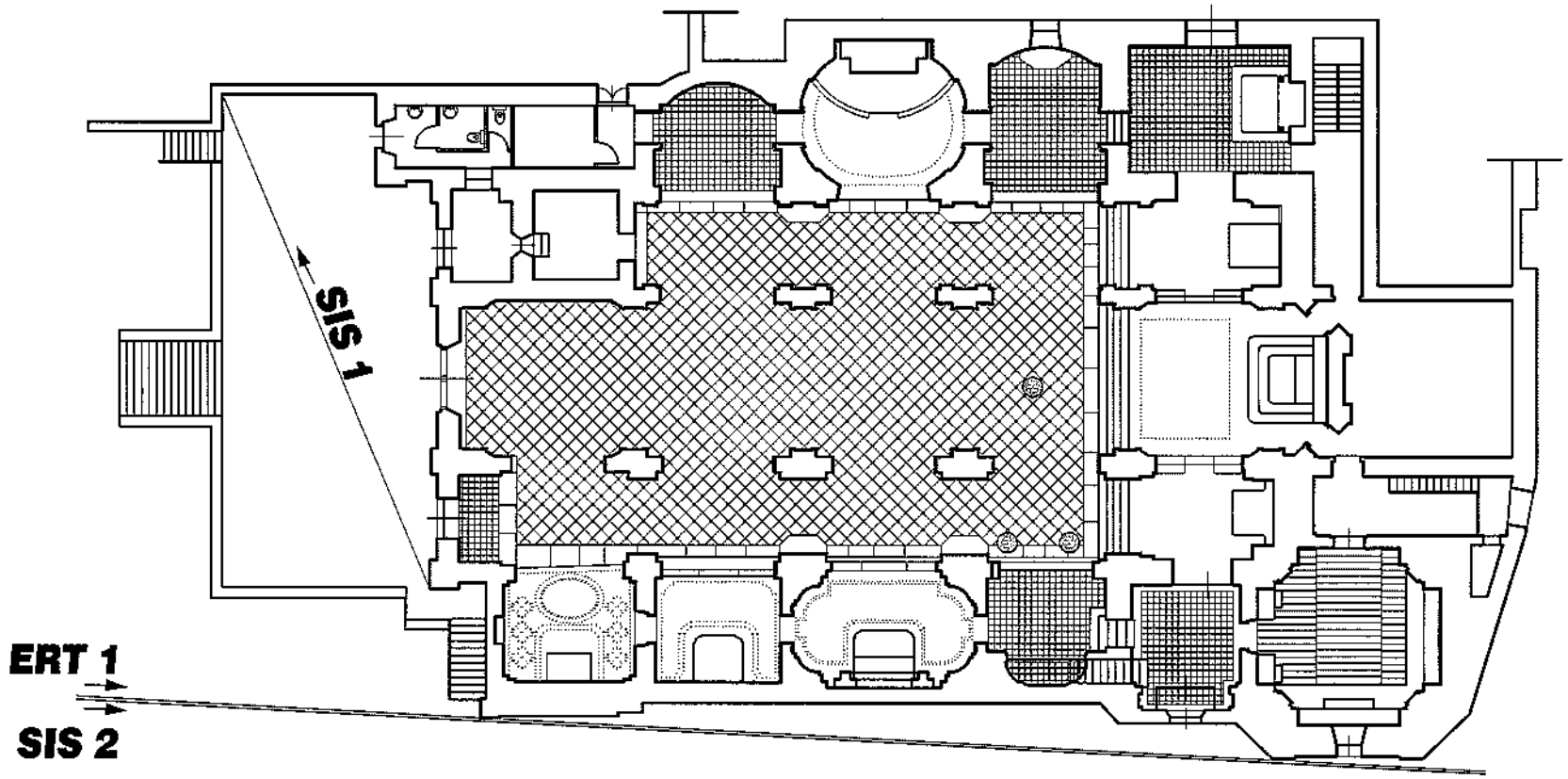
Committente

Progettazione del Restauro

Gruppo di Progettazione

PROGETTO ESECUTIVO

Profili geologico-geotecnici



LEGENDA

1 Indagini Progetto Definitivo

SIS_ Linea sismica a rifrazione - Campagna Techgea Servizi Ottobre 2008

ERT_ Linea geoelettrica - Campagna Techgea Servizi Ottobre 2008

CITTA' DI RIVOLI

Santa Maria della Stella - Antica Collegiata Alta

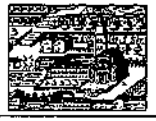
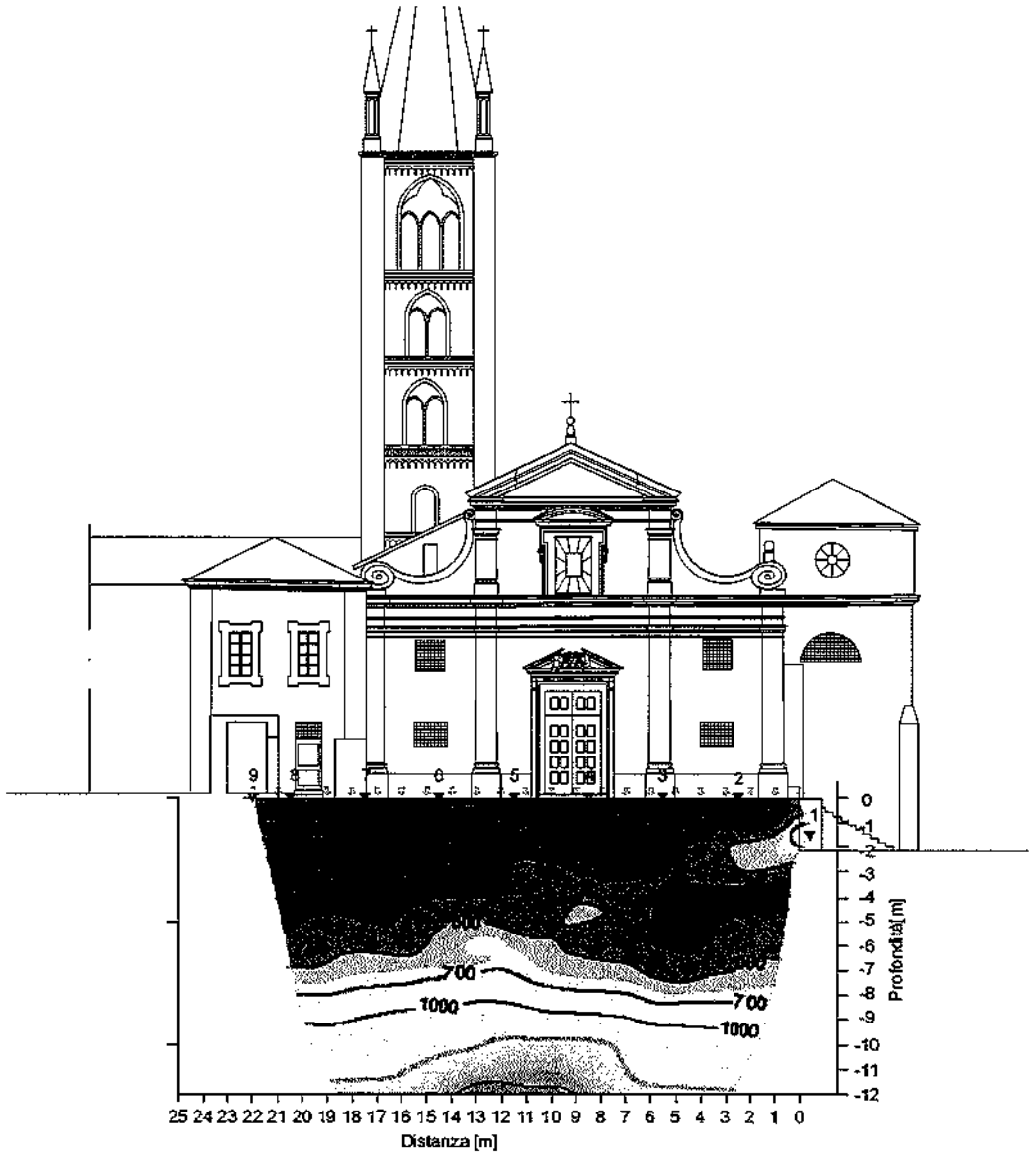


Figura 1: Planimetria con ubicazone indagini



CITTA' DI RIVOLI

Santa Maria della Stella - Antica Collegiata Alta

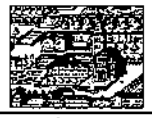
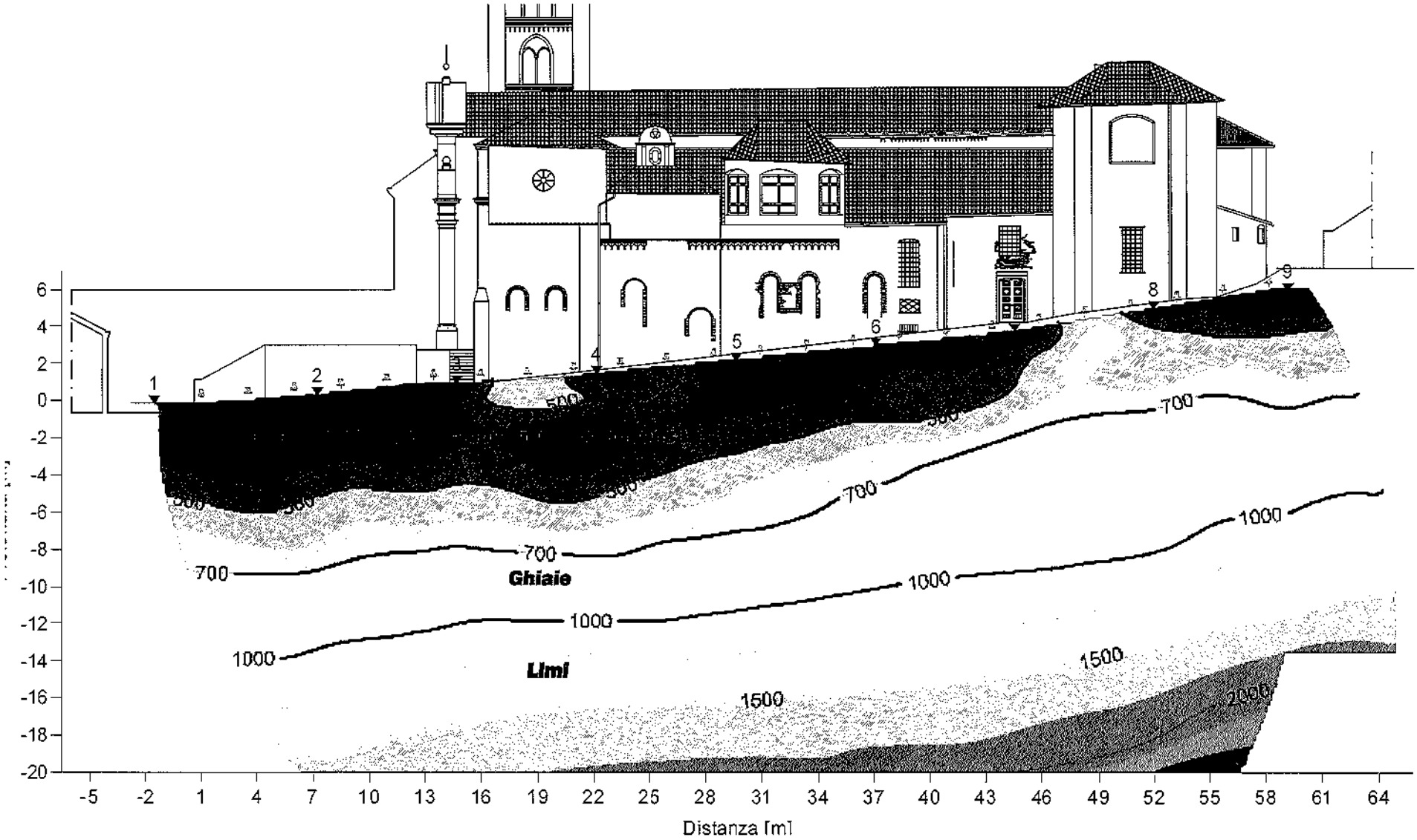


Figura 2: Linea sismica a rifrazione SIS1



Scala colori

300 600 900 1200 1500 1800 2100 2400 2700 3000

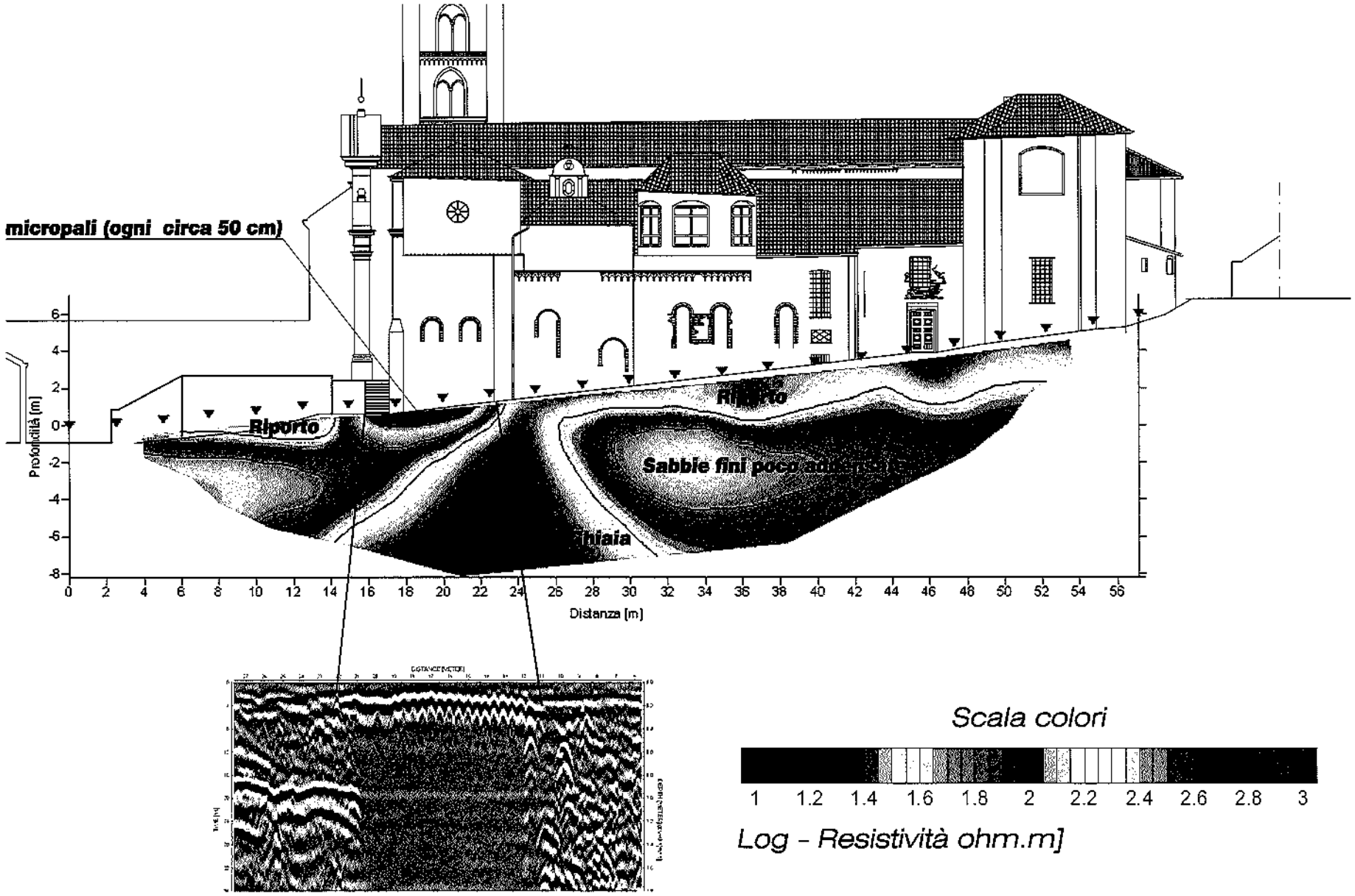
Velocità onde Vp [m/s]

CITTA' DI RIVOLI

Santa Maria della Stella - Antica Collegiata Alta

Interventi di restauro e risanamento conservativo

Figura 3: Linea sismica a rifrazione SIS2



CITTA' DI RIVOLI

Santa Maria della Stella - Antica Collegiata Alta

Figura 4: Linea geoelettrica ERT1 e confronto con linea radar 28

Comune di Rivoli

Citta' Metropolitana di Torino

Regione Piemonte



INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO E MESSA IN SICUREZZA DELL'ABITATO DI RIVOLI - LOTTO I: TETTI NEIROTTI

PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO

RELAZIONE GEOLOGICA

TIMBRI E FIRME

SRIA s.r.l.
STUDIO ROSSO INGEGNERI ASSOCIATI
VIA ROSOLINO PILO 11 - 10143 TORINO
TEL. +39 011 43 77 242 - FAX +39 011 48 31 038
info@sria.it
www.sria.it

dott. geol. Francesca DEMURTAS
Ordine dei Geologi Regione Sardegna
Posizione n.644
Cod. Fisc. DMR FNC 79S55 E441X

ORDINE DEI GEOLOGI
REGIONE SARDEGNA
N. 644 Dott. Geol. FRANCESCA DEMURTAS

CONTROLLO QUALITA'

DESCRIZIONE	EMISSIONE	
DATA	GEN/2021	
COD. LAVORO	386SR	
TIPOL. LAVORO	E	
SETTORE	G	
N. ATTIVITA'	01	
TIPOL. ELAB.	RS	
TIPOL. DOC.	E	
ID ELABORATO	02	
VERSIONE	0	

REDATTO
geol. Francesca DEMURTAS

CONTROLLATO
geol. Francesca DEMURTAS

APPROVATO
geol. Francesca DEMURTAS

ELABORATO

2

Diritti riservati ex art. 2578 C.C. - Riproduzione e consegna a terzi solo su specifica autorizzazione.

CITTÀ DI RIVOLI

CANTIERE: LOCALITÀ TETTI NEIROTTI
VIA VECCHIA DI RIVOLI
RIVOLI (TO)

INDAGINE GEOGNOSTICA

Note tecnico – esecutive

Rev.	Data	Redazione	Verifica	Approvazione	Descrizione
∅	28/11/2019	dott. Stellato S.	dott. geol. Mosso E.	dott. geol. Chiesa G.	Prima Emissione

Sondeco S.r.l. – Strada della Commenda 11 - 10149 Torino - Tel 011.7393610 - Fax 011.19875394
sondeco@sondeco.it - sondeco@pec.it - www.sondeco.it
C.F. e P. IVA 06855970015 - CCIAA TO 818733 - Cap. Soc. € 16.640,00 i.v.

Città di Rivoli

INDAGINE GEOGNOSTICA
Località Tetti Neirotti – Via Vecchia di Rivoli – Rivoli (TO)

Su incarico della *"Città di Rivoli"* è stata eseguita, nelle giornate dal 13 al 14 novembre 2019, una indagine geognostica costituita da n° 2 sondaggi e n° 2 prove di dispersione in foro, ubicata in corrispondenza ad un lotto di terreno agricolo prospiciente Via Vecchia di Rivoli in località Tetti Neirotti (Fig. 1 e 2), nel territorio comunale di Rivoli (TO); tale indagine aveva lo scopo di valutare l'assetto litostratigrafico e di acquisire i parametri geotecnici e idrogeologici utili alla progettazione di un alcune vasche di laminazione previste nel quadro delle opere di sistemazione idrogeologica del territorio comunale.

SONDAGGI

I sondaggi sono stati eseguiti a rotazione con carotaggio continuo utilizzando una sonda idraulica tipo Comacchio "MC 400" montata su carro cingolato gommato e con centrale di potenza separata; per tutta la lunghezza si sono utilizzati carotieri semplici aventi ∅ 127 e 101 mm. Per stabilizzare in corso d'opera le pareti del foro sono stati impiegati rivestimenti metallici provvisori ∅ 127 mm.

Il sondaggio *S1* è stato spinto fino alla profondità di m 8.00 dal piano campagna.
Il sondaggio *S2* è stato spinto fino alla profondità di m 8.00 dal piano campagna.
Le risultanze sono riportate nelle stratigrafie allegate.

Durante l'esecuzione delle perforazioni di *S1* e S2 (limitatamente alle profondità raggiunte) la falda è risultata assente.

I testimoni del carotaggio sono stati riposti in n° 4 cassette catalogatrici, opportunamente classificate e fotografate.

PROVE IN FORO - PROVE DI DISPERSIONE

Durante la perforazione di ciascun sondaggio è stata eseguita una prova di dispersione tipo "Lefranc" a carico variabile (in abbassamento) con lo scopo di determinarne i coefficienti di permeabilità del terreno investigato. Il metodo di valutazione dei dati utilizzato è quello proposto da F. Cestari in "Prove Geotecniche in sito" (ed. Geo-Graph, 1990), secondo lo schema di una superficie filtrante cilindrica in terreno uniforme.

Prima dell'inizio di ciascuna prova, il terreno da investigare è stato sottoposto a saturazione per un periodo di tempo non inferiore a 15 minuti.

Gli elaborati illustrativi delle prove di dispersione sono riportati in allegato.

La sottostante **Tabella 1** riassume i risultati delle prove Lefranc eseguite:

Prova n°	Profondità tratto di prova da p.c.	Permeabilità K (m/s)
S1 P1	3.10 – 3.60	2.70×10^{-8}
S2 P1	2.70 – 3.20	4.59×10^{-7}

Tabella 1

RIEPILOGO SONDAGGI

Le coordinate, la profondità di perforazione dei sondaggi, il numero di prove eseguite in ciascuno ed il tipo di strumentazione installata sono riepilogati nella **Tabella 2** seguente:

Sondaggio n°	Coordinate del punto di indagine (GPS – gradi decimali)	Metodologia di perforazione	Profondità (m)	N° prove Lefranc	Campioni prelevati	Tipo di strumentazione
S1	45.052300, 7.533623	Carotaggio continuo	8.00	1	-	-
S2	45.051504, 7.534104	Carotaggio continuo	8.00	1	-	-

Tabella 2

Si trasmette in allegato la documentazione tecnica relativa all'indagine eseguita.



Fig. 1: Inquadramento area di indagine.

(immagine satellitare estratta da Google Earth Pro)

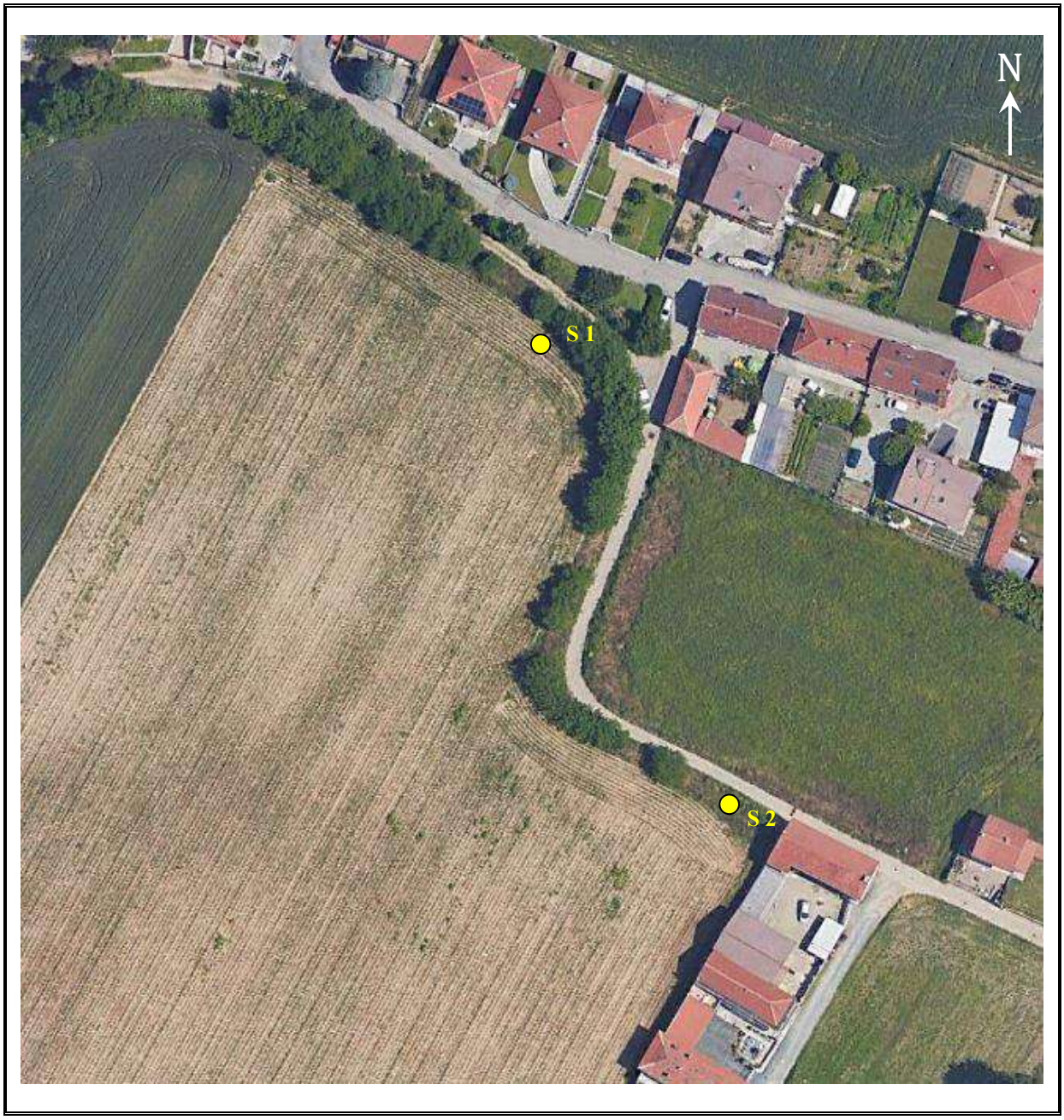


Fig. 2: Ubicazione delle indagini eseguite.

(immagine satellitare estratta da Google Earth Pro)

Allegato stratigrafico

Certificato n° 965 del 28/11/2019

Sondeco

Committente	Città di Rivoli
Cantiere	Loc. Tetti Neirotti - Via Vecchia di Rivoli
Località	Rivoli(TO)
Data Inizio	13/11/19
Data Fine	13/11/19

SONDAGGIO	FOGLIO
S1	1/1

Quota (p.c.)

Profondita'	Potenza	Scala 1:50	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Perforazione	Rivestimento	% Carotaggio	RQD	Piezometro	Inclinometro	Prove S.P.T.	Campioni
0.00	0.30			Orizzonte vegetale.									
0.30	3.90	0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0		Limo sabbioso fine e/o sabbia fine limosa; colore bruno giallastro passante gradualmente a bruno ocraceo a partire da m 3.30 (loess).		127	127	95					
4.20	0.40	4.5		Sabbia medio fine debolmente limosa con subordianato ghiaietto fine (diam. max 0.5-1 cm), debolmente umida; colore beige.		101							
4.60	0.40	5.0		Sabbia eterometrica limosa includente subordinata frazione ghiaiosa eterometrica (diam. max 4-5 cm), debolmente umida; colore bruno ocraceo.									
5.00	0.90	5.5		Sabbia fine limosa includente sporadici clasti ghiaiosi fini (diam. max 3-4 cm); colore bruno ocraceo.									
5.90	1.30	6.0 6.5 7.0		Sabbia fine limosa; colore bruno giallastro.									
7.20	0.80	7.5 8.0		Sabbia fine limosa; colore bruno ocraceo.									
8.00													

Certificato n° 965 del 28/11/2019

Sondeco

Committente	Città di Rivoli
Cantiere	Loc. Tetti Neirotti - Via Vecchia di Rivoli
Località	Rivoli(TO)
Data Inizio	14/11/19
Data Fine	14/11/19

SONDAGGIO	FOGLIO
S2	1/1

Quota (p.c.)

Profondita'	Potenza	Scala 1:50	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Perforazione	Rivestimento	% Carotaggio	RQD	Piezometro	Inclinometro	Prove S.P.T.	Campioni
0.30	0.30	0.5		Orizzonte vegetale.		127	3	95					
0.60	0.30			Sabbia fine limosa; colore bruno giallastro.									
1.30	0.70	1.0		Limo debolmente sabbioso fine; colore bruno ocraceo.									
3.90	2.60	1.5		Sabbia limosa con ghiaia (diam. max 4-6 cm). Presenza di livelli fino a decimetrici ghiaioso sabbiosi. Colore variabile da bruno rossastro a bruno.									
		2.0											
		2.5											
		3.0											
		3.5											
5.10	1.20	4.0		Sabbia fine limosa; colore bruno giallastro.		101							
		4.5											
6.00	0.90	5.0		Sabbia fine limosa; colore bruno arancio.									
		5.5											
6.80	0.80	6.0		Sabbia fine limosa; colore bruno ocraceo.									
		6.5											
8.00	1.20	7.0		Sabbia eterometrica limosa con ghiaia (diam. max 3-4 cm). Presenza di fenomeni di alterazione interessanti la matrice e taluni clasti. Colore variabile da bruno ocraceo a bruno.									
		7.5											
		8.0											

Allegato
Prove di dispersione di tipo Lefranc

Certificato n° 965 del 28/11/2019

PROVA DI DISPERSIONE TIPO "LEFRANC" A CARICO VARIABILE

Prova con "Filtro Cilindrico in Terreno Omogeneo"

Sondaggio: S1
Prova: 1

Committente: Città di Rivoli
Cantiere: Loc. Tetti Neirotti - Via vecchia di Rivoli

Data: 13/11/19
Località: Rivoli (TO)

Tratto di prova: da -3,10 m a -3,60 m
Diametro di perforazione: 101 mm
Diametro del rivestimento: 127 mm
Riempimento tratto di prova: Ghiaietto

Profondità di perforazione: - 3,60 m
Profondità tubo di rivestimento: -3,10 m
Sporgenza tubo di rivestimento: + 0,10 m
Livello statico della falda stimato: -60,00 m da p.c.

Descrizione litostratigrafica tratto di prova: *Limo sabbioso fine e/o sabbia fine limosa; colore bruno giallastro passante gradualmente a bruno ocraceo a partire da m 3,30 (loess).*

Tempi (t - sec)	Abbassamenti (m)	Altezze (h - m)	h/h_0
0	0,000	3,700	1,0000
15	0,000	3,700	1,0000
30	0,000	3,700	1,0000
60	0,001	3,699	0,9997
120	0,001	3,699	0,9997
180	0,001	3,699	0,9997
300	0,002	3,698	0,9995
450	0,004	3,696	0,9989
600	0,005	3,695	0,9986
900	0,010	3,690	0,9973
1200	0,015	3,685	0,9959
1800	0,025	3,675	0,9932
3600	0,053	3,647	0,9857
5400	0,080	3,620	0,9784
7200	0,107	3,593	0,9711

Fattori geometrici	
Sporgenza rivestimento da PC (h_1 - m)	0,100
Profondità falda da PC (H - m)	3,600
Profondità falda da TT (h_0 - m)	3,700
Altezza tasca (L - m)	0,500
Diametro tasca (D - m)	0,101
Fattore di Forma per filtro cilindrico in terreno omogeneo (F - m)	1,742764212
Area della sezione filtr. (A - m^2)	0,008007785
Tempo di riequilibrio stimato (T - sec)	170000

Permeabilità (K - m/sec)	**=A/(F*T)**	**0,0000000270**	**2,70E-08**

Certificato n° 965 del 28/11/2019

Sondeco

PROVA DI DISPERSIONE TIPO "LEFRANC" A CARICO VARIABILE

Prova con "Filtro Cilindrico in Terreno Omogeneo"

Sondaggio: S2
Prova: 1

Committente: Città di Rivoli
Cantiere: Loc. Tetti Neirotti - Via vecchia di Rivoli

Data: 14/11/19
Località: Rivoli (TO)

Tratto di prova: da -2,70 m a -3,20 m
Diametro di perforazione: 101 mm
Diametro del rivestimento: 127 mm
Riempimento tratto di prova: Ghiaietto

Profondità di perforazione: - 3,20 m
Profondità tubo di rivestimento: -2,70 m
Sporgenza tubo di rivestimento: + 0,00 m
Livello statico della falda stimato: -60,00 m da p.c.

Descrizione litostratigrafica tratto di prova:	*Sabbia limosa con ghiaia (diam. max 4-6 cm). Presenza di livelli fino a decimetrici ghiaioso sabbiosi. Colore variabile da bruno rossastro a bruno.*

Tempi (t - sec)	Abbassamenti (m)	Altezze (h - m)	h/h_0
0	0,000	3,200	1,0000
15	0,035	3,165	0,9891
30	0,056	3,144	0,9825
45	0,080	3,120	0,9750
60	0,100	3,100	0,9688
90	0,140	3,060	0,9563
120	0,185	3,015	0,9422
150	0,225	2,975	0,9297
180	0,265	2,935	0,9172
240	0,335	2,865	0,8953
300	0,410	2,790	0,8719
450	0,575	2,625	0,8203
600	0,750	2,450	0,7656
900	0,980	2,220	0,6938
1200	1,165	2,035	0,6359
1800	1,460	1,740	0,5438
2700	1,700	1,500	0,4688
3600	1,860	1,340	0,4188
4500	2,030	1,170	0,3656
5400	2,090	1,110	0,3469

Fattori geometrici	
Sporgenza rivestimento da PC (h_1 - m)	0,000
Profondità falda da PC (H - m)	3,200
Profondità falda da TT (h_0 - m)	3,200
Altezza tasca (L - m)	0,500
Diametro tasca (D - m)	0,101
Fattore di Forma per filtro cilindrico in terreno omogeneo (F - m)	1,742764212
Area della sezione filtr. (A - m^2)	0,008007785
Tempo di riequilibrio stimato (T - sec)	10000

Permeabilità (K - m/sec)	**=A/(F*T)**	**0,0000004595**	**4,59E-07**

Allegato fotografico



Foto 1: Sondaggio S1 - cassa 1 - da 0.00 m a 5.00 m.



Foto 2: Sondaggio S1 - cassa 2 - da 5.00 m a 8.00 m.



Foto 3: Postazione sondaggio S1.



Foto 4: Sondaggio S2 - cassa 1 - da 0.00 m a 5.00 m.



Foto 5: Sondaggio S2 – cassa 2 - da 5.00 m a 8.00 m.



Foto 6: Postazione sondaggio S2.

4/2013

GEOLOGIA E GEOTECNICA
BESSONE dr. Piergiovanni
Via Fiume 2/B, Fossano

REGIONE PIEMONTE
Provincia di Torino
Comune di Rivoli e Orbassano

CITTA' DI RIVOLI
11 GEN 2013
Servizio Edilizia Privata

tel. 0172 634998 cell 338 6652823
C.F. BSSPGV50A27F351B – P. IVA 03138070044

Committente: LUCEFIN S.p.A
Via Ruc 30 – Esine (BS)

Località: SITO Nord – Rivoli/Grugliasco (TO)

REALIZZAZIONE DI MAGAZZINO DI LOGISTICA INTEGRATA "FABBRICATO C"

DIREZIONE LAVORI
Dott. Ing. FLORINDO BOZZO
TORINO

D.M. 14/01/08

INDAGINE SISMICA

ALLEGATI:

- **Estratto C.T.R.** **scala 1:10.000**
- **Certificato Masw**

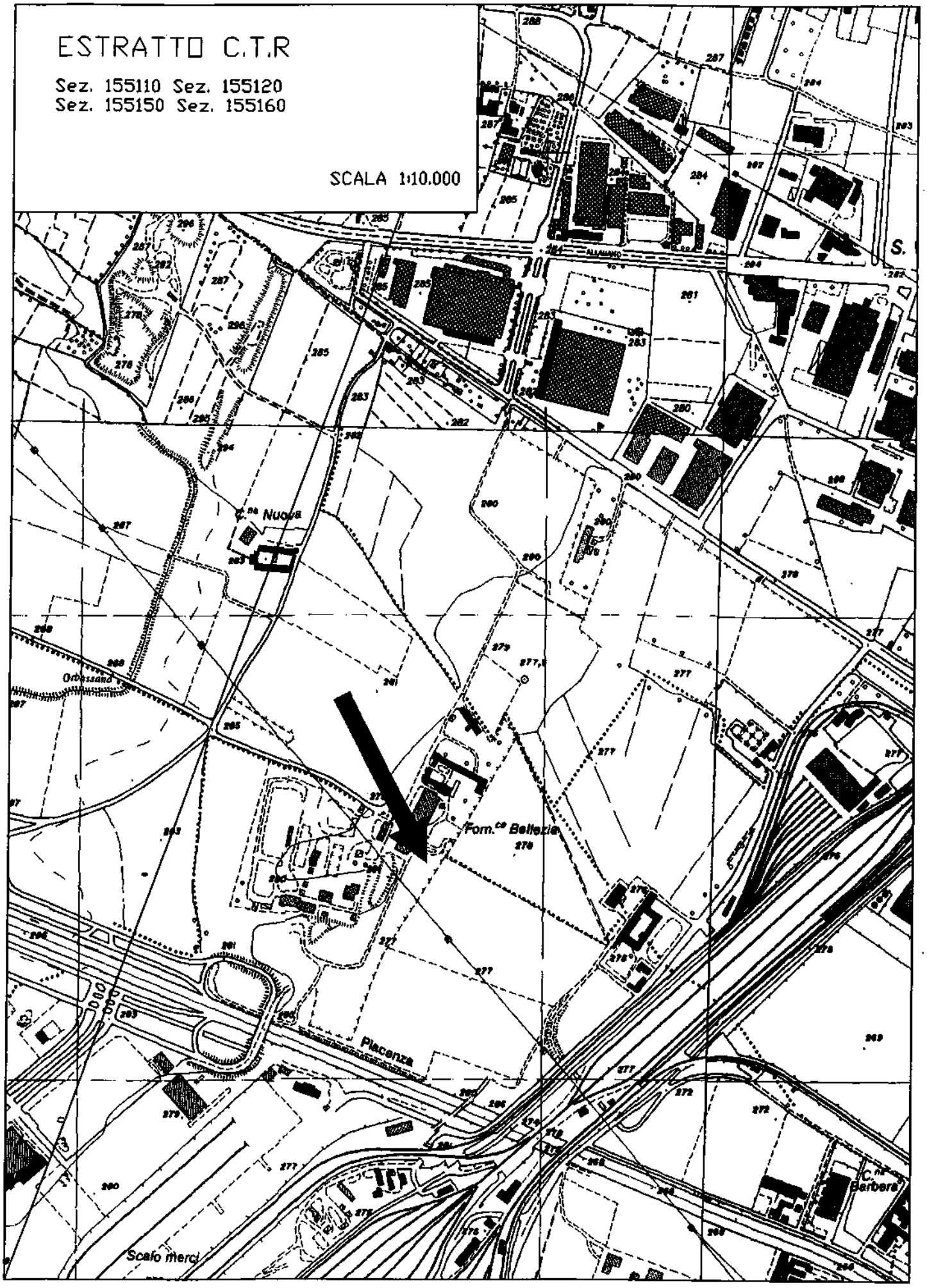
COLLABORATORE:
DOTT. GEOL. BALSAMO DENIS
Via Audisio 7
12042 Bra (CN)
– O.R.G.P. A.P. Sez. A n°692 –

Fossano 19/10/2010

ESTRATTO C.T.R

Sez. 155110 Sez. 155120
Sez. 155150 Sez. 155160

SCALA 1:10.000



REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI TORINO
COMUNI DI RIVOLI E GRUGLIASCO

INDAGINE GEOFISICA DI TIPO MASW FINALIZZATA ALLA CARATTERIZZAZIONE DEL SOTTOSUOLO LOTTO 102C NEI PRESSI DEL SITO INTERPORTO DI ORBASSANO



RAPPORTO INTERPRETATIVO DELL'INDAGINE

ELABORATO N°	*ALLEGATO N°*	*CODICE*
GF	--	11-000\17 GF

COMMITTENTE

Dott. Geol. Piergiovanni Bessone
Via Fiume, 2/B
12045 FOSSANO (CN)

COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI Srl

REV.	*DATA*	*DESCRIZIONE*	*REDATTO*	*CONTROLLATO*	*APPROVATO*
2					
1					
0	OTTOBRE 2011	Edizione	Ing. M. Brunatto	Ing. S. Monti	Dott.G. Sola

PREMESSA

In data 06/10/2011 è stata eseguita un'indagine geofisica sismica di tipo MASW costituita da uno stendimento di geofoni collocato nel Lotto 102C nei pressi del SITO Interporto di Orbassano.

Lo stendimento è costituito da 24 geofoni disposti con passo due metri.

L'indagine è stata finalizzata a ricavare il parametro rappresentativo Vs_{30} per la caratterizzazione sismica del terreno indagato, secondo quanto disposto dalla normativa tecnica vigente.

Di seguito vengono fornite la documentazione relativa alla metodologia di indagine adottata ed i risultati dell'indagine.

Finalità e programmazione dello studio

L'indagine sismica realizzata nel Lotto 102C nei pressi del SITO Interporto di Orbassano si è resa necessaria per valutare il parametro Vs_{30} del terreno in fase di studio, nell'area segnalata dalla Committenza.

L'indagine sismica multicanale è servita a fornire un valore dello stato di addensamento del sottosuolo fino a 30m da piano campagna.

Strumentazione utilizzata

Acquisizione dati

I dati sono stati acquisiti con il sismografo GEODE della Geometrics dotato di 24 canali a 24 bit, possibilità di stacking, filtri analogici e digitali. Nella tabella si riportano le caratteristiche tecniche del sismografo.

A/D Conversion	24 bit result using Crystal Semiconductor sigma-delta converters and Geometrics proprietary oversampling
Dynamic Range	144 dB (system), 110 dB (instantaneous, measured) at 2ms, 24dB
Sample Interval	0.02, 0.3125, 0.0625, 0.125, 0.25, 0.5, 1.0, 2.0, 4.0, 8.0, 16.0 ms
Record Length	16,000 samples
Maximum Input Signal	2.8 VPP
Distortion	0.0005% @ 2 ms, 1.75 to 208 Hz
Bandwidth	1.75 Hz to 20 kHz
Common Mode Rejection	>-100 dB at <=100 Hz, 36 dB
Crosstalk	-125 dB at 23.5 Hz, 24 dB, 2 ms
Noise Floor	0.2uV, RFI at 2 ms, 36 dB, 1.75 to 208 Hz
Stacking Trigger Accuracy	1/32 of sample interval
Input Impedance	20 kOhm, 0.02 uf
Anti-alias Filters	-3 dB at 83% of Nyquist frequency, down 90 dB
Delay	0 to 9999 ms in 1 ms steps
Acquisition and Display Filters	¬ LowCut: OUT, 10, 15, 25, 35, 50, 70, 100, 140, 200, 280, 400 Hz, 24 or 48 dB/octave, Butterworth. ¬ Notch: 50, 60, 150, 180 Hz and OUT, with the 50 dB rejection bandwidth 2% of center frequency. ¬ HighCut: OUT, 250, 500 or 1000 Hz, 24 or 48 dB/octave.
Triggering	Positive, negative or contact closure, software adjustable threshold
Power	12V external battery

Sorgenti

Per l'indagine è stata utilizzata come sorgente di energia la massa battente, costituita da un martello avente massa da 10 kg utilizzato da un operatore.

L'impulso viene generato attraverso il colpo del martello su una piastra in teflon appoggiata al terreno.

L'istante di trigger è fornito da un geofono posizionato in prossimità del punto di battuta.

Ricevitori

Per l'indagine in esame sono stati utilizzati geofoni con asse verticale con frequenza pari a 4.5 Hz.

I geofoni sono sensori di tipo elettromagnetico che generano una tensione proporzionale alla velocità della perturbazione sismica.

I cavi utilizzati per l'acquisizione sono cavi con guaina in polipropilene schermati con connettori tipo militare Bendix o Cannon a 36 pin.

Geometria dello stendimento

Si è scelto, in accordo con la Committenza, di realizzare uno stendimento sismico MASW, costituito da 24 geofoni e ubicato nell'area indicata nella Tavola corografica, in modo da determinare con precisione il parametro Vs_{30}.

Lo stendimento ha previsto la collocazione dei geofoni ad una distanza reciproca di 2m fino a coprire un'estensione lineare di 46m complessivi.

L'energizzazione è stata effettuata in 2 punti, collocati a circa 10m di distanza dal primo e dall'ultimo geofono dello stendimento.

Un geofono 'starter' è stato disposto accanto ad ogni punto di energizzazione per dare inizio alla registrazione del segnale trasmesso dai 24 geofoni al sismografo multicanale.

La scelta di energizzare in due punti diversi è dettata dalla possibilità, in fase di elaborazione dati, di selezionare la registrazione migliore e più chiara ai fini del calcolo del Vs_{30}; pertanto in allegato viene presentata la tavola riepilogativa di un solo sismogramma.

Analisi dei risultati e considerazioni conclusive

I risultati dell'indagine sono riportati nel seguito; oltre ad una planimetria con indicazione dell'area di indagine, è stata allegata la tavola contenente il sismogramma registrato in fase di misura ed i relativi grafici ottenuti dall'elaborazione (All. 01).

La tavola riporta il sismogramma prodotto dai 24 geofoni in fase di acquisizione dati, ossia a seguito dell'attivazione del geofono starter dopo l'energizzazione, le curve delle velocità rapportate alla frequenza ed alla profondità del terreno, una tabella di calcolo delle Vs ed il valore finale di Vs_{30}.

MASW

I risultati ottenuti consentono di evidenziare un mezzo dalle buone caratteristiche, costituito nei primi tre metri circa da materiale poco consistente (velocità delle onde S intorno ai 300 m/s) al di sopra di un mezzo leggermente più veloce (Vs intorno a 430 m/s) fino a circa sei metri da p.c.; man mano che si scende in profondità e fino a circa 30 metri le velocità delle onde S sono risultate elevate e crescenti fino a raggiungere 1200 m/s, segno di un passaggio ad un mezzo "veloce", maggiormente addensato e dalle migliori proprietà di resistenza meccanica.

Il risultato finale dell'indagine è pertanto molto dettagliato per quanto riguarda i primi trenta metri di profondità e permette di evidenziare la presenza di un terreno dalle discrete caratteristiche meccaniche fino a circa sei metri da p.c., profondità oltre la quale si raggiunge un alto grado di compattazione.

Per il calcolo del Vs_{30} è stata utilizzata la formula proposta dall'O.P.C.M. 3274 s.m.i., ovvero:

$$Vs_{30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

hi = Spessore in metri dello strato i-esimo

Vi = Velocità dell'onda di taglio i-esima

N = Numero di strati

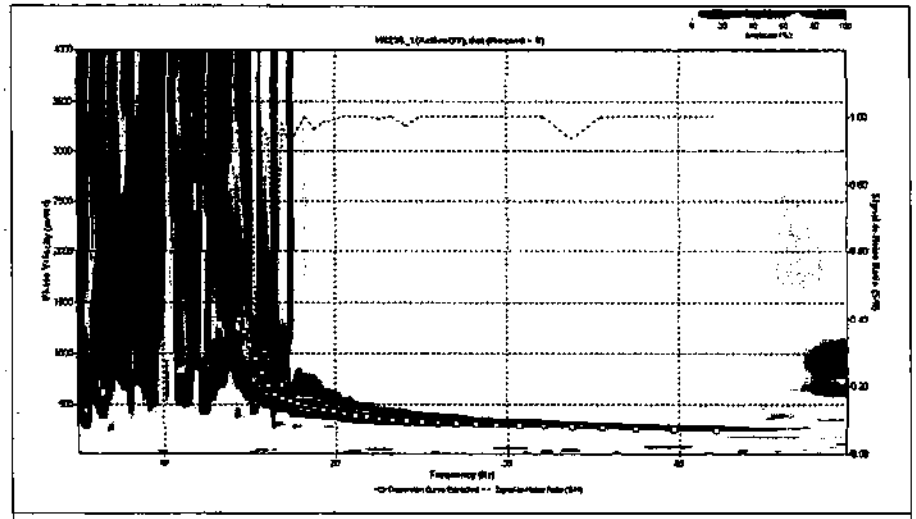
Dall'applicazione della relazione precedente si è ricavato quanto segue:

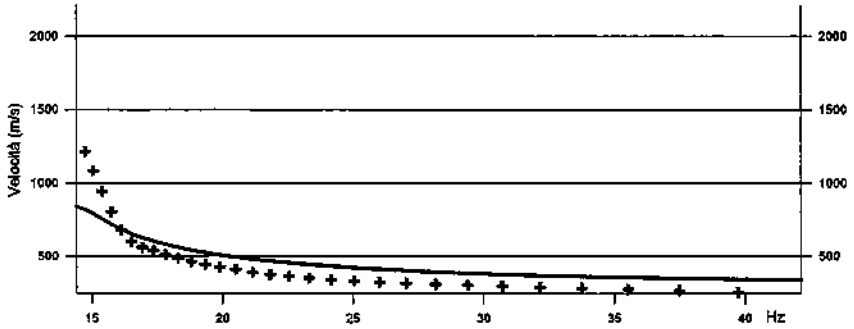
MASW : Vs_{30} = 594 m/s;

In riferimento al Decreto Ministeriale del 14/01/2008 (Norme Tecniche per le costruzioni) e alla Successiva Ordinanza n. 30 riportante alla G.U. n. 29 del 04/02/08), il sito indagato si colloca pertanto all'interno della categoria B che fornisce la seguente descrizione di terreno generalmente incontrato:

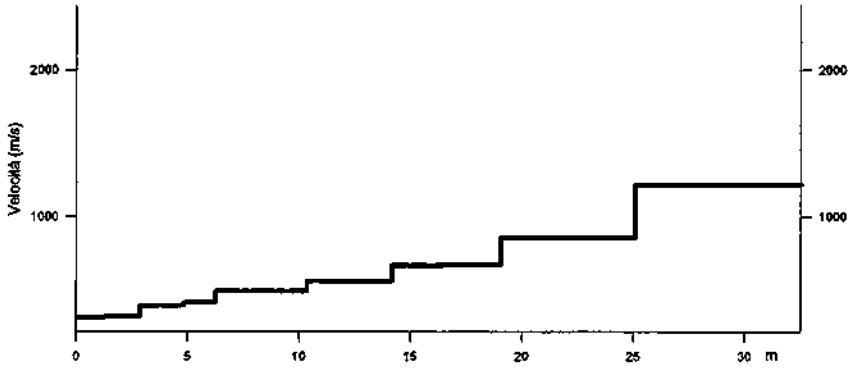
Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs_{30} compresi fra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $Nspt_{30}$>50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

INDAGINE GEOFISICA
TIPO MASW





Dispersione misurata e calcolata



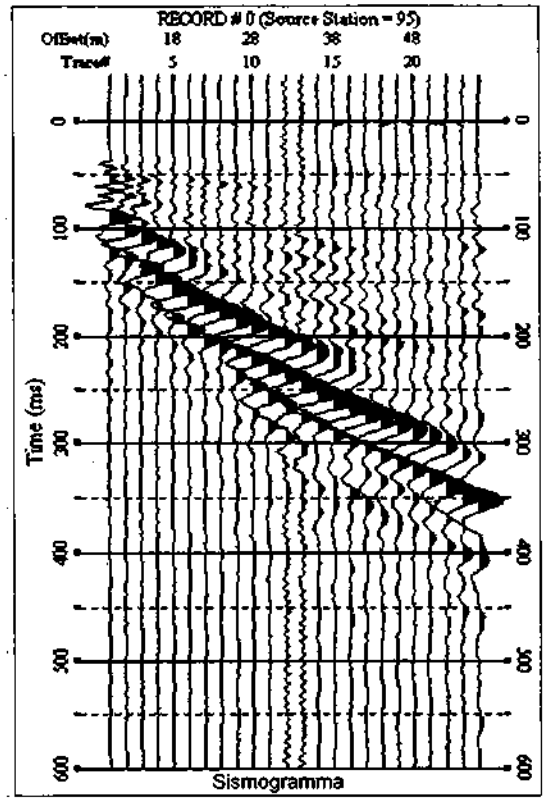
Modello del terreno

LEGENDA

+ Curva di dispersione misurata

Curva di dispersione calcolata

Velocità sismica delle onde S



Sismogramma

TABELLA DI CALCOLO

Da Prof.	a Prof.	Vs
0	1.3	311
1.3	2.8	323
2.8	4.8	422
4.8	6.2	438
6.2	10.3	505
10.3	14.2	561
14.2	19	653
19	25	837
25	32.5	1206

VALORE CALCOLATO VS30 = 594 m/s

PROVA SISMICA VS30

S.I.T.O. Nord

Studio Tecnico Professionale Bambini

Indagine sismica MASW - Vs30

VELOCITA' DELLE ONDE S PROVA MASW

All. 01	Ottobre 2011	

COMUNE DI RIVOLI (TO).

ATTIVAZIONE DI PARTENARIATO PUBBLICO-PRIVATO MEDIANTE PROPOSTA DI LOCAZIONE FINANZIARIA DI OPERA PUBBLICA EX ART. 183 COMMA 16 D.LEG. N.° 50/2016 AVENTE PER OGGETTO LA PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA, LA REALIZZAZIONE E LA GESTIONE PER ANNI 20 DELL'EX BOCCIODROMO DI RIVOLI RICONVERTITO AD IMPIANTO SPORTIVO POLIFUNZIONALE PER LE ATTIVITA' NATATORIE, FITNESS E CALCIO A 8.

PROPOSTA SPONTANEA

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

CAPOGRUPPO MANDATARIO
Ercole Consorzio Stabile S.C.A.R.L.
Via Crusnigo 11 24030 Villa D'Adda (BG)
Il Presidente Dottor Massimo COCCHI

MANDANTI
A&T EUROPE SPA Via Solferino 27
46043 Castiglione delle Stiviere (MN)
Il presidente Ing. Giorgio Colletto

Onsport Sestri Levante S.S. A.R.L
Via Fasce 85 16039 Sestri Levante (GE)
L'Amministratore unico
Sig.ra Elisa Boscolo

ICCREA BANCA IMPRESA SPA
Via Lucrezia Romana (Roma) 41/47

PROGETTISTI:

ARCHITETTO GIOVANNI ROLUTI
C.so Lamarmora 6 15121 Alessandria

3i ENGENNERING
Via Galimberti n.° 36 Alessandria
P.I. Franco Daquarti
Ing. Giancarlo Blengio

RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA

DATA

Studio di ingegneria geotecnica e geologia
ing. geol. G. Massone - ing. R. Di Cosmo
via Martiri della Libertà 20
15040 Castelletto Monferrato (AL)
tel.0131 239460 fax 1782708825

Certificato n° 644 del 24/04/2017

ISO 9001

Ercole Consorzio Stabile S.c.a.r.l.

CANTIERE: CANTIERE EX BOCCIODOROMO

VIA TOTI - RIVOLI (TO)

INDAGINE GEOGNOSTICA

Note tecnico – esecutive

Rev.	Data	Redazione	Verifica	Approvazione	Descrizione
∅	24/04/2017	dott. Stellato S.	dott. geol. Mosso E.	dott. geol. Chiesa G.	Prima Emissione

Sondeco S.r.l. – Strada della Commenda 11 - 10149 Torino - Tel 011.7393610 - Fax 011.19875394
sondeco@sondeco.it - sondeco@pec.it - www.sondeco.it
C.F. e P. IVA 06855970015 - CCIAA TO 818733 - Cap. Soc. € 16.640,00 i.v.

Ercole Consorzio Stabile S.c.a.r.l.

INDAGINE GEOGNOSTICA
Via Toti – Rivoli (TO)

Su incarico della società *"Ercole Consorzio Stabile S.c.a.r.l."* è stata eseguita, nel periodo compreso tra il 04 ed il 12 aprile 2017, una indagine geognostica costituita da n° 2 sondaggi, n° 2 prove penetrometriche dinamiche (DPSH), n° 1 prova geofisica di tipo MASW e n° 8 pozzetti esplorativi, nel comprensorio del cantiere del bocciodromo di via Toti angolo via Alpignano (Fig. 1 e 2), nel territorio comunale di Rivoli (TO); tale indagine aveva lo scopo di valutare l'assetto litostratigrafico e di acquisire i parametri geotecnici necessari alla progettazione di un intervento di riqualificazione mediante ristrutturazione con formazione di spazi per attività natatoria, fitness e calcio.

SONDAGGI

I sondaggi sono stati eseguiti a rotazione con carotaggio continuo utilizzando una sonda idraulica tipo Casagrande "C6" montata su carro cingolato; per tutta la lunghezza si sono utilizzati carotieri semplici aventi ∅ 127 e 101 mm. Per stabilizzare in corso d'opera le pareti del foro sono stati impiegati rivestimenti metallici provvisori ∅ 127 mm.

Entrambi i sondaggi, denominati *S1* e *S2*, sono stati eseguiti dalla sommità della collinetta che occupa la porzione NW del comprensorio; sono stati approfonditi fino alla profondità di m 10.00 dal piano campagna ed in corso d'opera sono state eseguite n° 3 prove SPT (Standard Penetration Test) per ciascuna verticale; le risultanze e le quote di esecuzione sono riportate nelle stratigrafie allegate.

Durante l'esecuzione dei due sondaggi, limitatamente alle profondità raggiunte, la falda è risultata assente.

I testimoni del carotaggio sono stati riposti in n° 4 cassette catalogatrici, opportunamente classificate e ricoverate in cantiere, a disposizione della Committenza.

PROVE IN FORO - SPT

Le prove SPT sono state eseguite secondo le prescrizioni stabilite dalle specifiche AGI 1977 e approfondite dalla norma UNI EN ISO 22476-3:2012.

La sottostante **Tabella 1** riporta le caratteristiche del dispositivo di battuta con maglio a sganciamento automatico (tipo "Nenzi") utilizzato per l'esecuzione delle prove in foro di tipo SPT:

CARATTERISTICHE TECNICHE DEL MARTINO A SGANCIO AUTOMATICO (PROVE "SPT")	
Peso totale dispositivo di battitura	115,00 kg
Massa maglio	63,50 kg
Altezza di caduta libera	760,00 mm
Diametro esterno aste di infissione	50,00 mm
Peso aste di infissione (tipo B)	7,00 kg/m
Lunghezza campionatore Raymond (comprendente scarpa e raccordo per le aste)	813,00 mm
Diametro esterno campionatore Raymond	51,00 mm
Diametro interno campionatore Raymond	35,00 mm
Angolo di spoglia della punta aperta	20°
Angolo di apertura della punta conica	60°

Tabella 1

Le risultanze e le quote di esecuzione delle prove SPT eseguite sono riportate nelle stratigrafie allegate.

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE

Per l'esecuzione dell'indagine penetrometrica si è utilizzato un penetrometro dinamico superpesante (DPSH - "Meardi - AGI") tipo Pagani modello TG 63/100, semovente, avente le seguenti caratteristiche standard:

CARATTERISTICHE TECNICHE PENETROMETRO DINAMICO "PAGANI 63/100"	
Peso massa battente	73 kg
Altezza di caduta libera	0,75 m
Diametro punta conica	51,00 mm
Area di base della punta	20,43 cm^2
Angolo di apertura della punta	60°
Lunghezza delle aste	1,00 m
Peso di 1 asta	6.31 Kg/m
Avanzamento punta	0,30 m
Numero colpi	$N_{(30)}$
Lavoro specifico per colpo	265 KJ/m^2
Norma di riferimento	A.G.I. 1977

Tabella 2

POZZETTI ESPLORATIVI

Nella giornata del 12 aprile 2017 si è proceduto ad eseguire otto pozzetti esplorativi impiegando un miniescavatore tipo "IMER 16 NXT"equipaggiato con benna da 40 cm.

La finalità di tale indagine era quella di estendere la caratterizzazione degli orizzonti più superficiali per escludere che la collina presente nel settore NW del comprensorio potesse nascondere la presenza di materiali di riporto potenzialmente pericolosi.

I pozzetti non hanno rinvenuto alcuna traccia di riporti ma hanno consentito di verificare la presenza frequente seppur discontinua di orizzonti morenici interessati da fenomeni di cementazione anche intensa che potrebbero influire sulle opere di scavo.

Le stratigrafie dei terreni rinvenuti nei pozzetti sono riportate nelle apposite schede allegate.

RIEPILOGO INDAGINII

Le coordinate, la profondità e tipologia delle indagini eseguite sono riepilogati nella **Tabella 3** seguente:

Codice punto di indagine	Coordinate del punto di indagine (GPS – gradi decimali)	Tipo di indagine	Profondità (m)	N° prove SPT	Campioni prelevati	Tipo di strumentazione
S1	45.083725, 7.517855	Sondaggio a carotaggio	10.00	3	-	-
S2	45.083923, 7.518201	Sondaggio a carotaggio	10.00	3	-	-
P1	45.083620, 7.518324	Prova penetrometrica	3.30 (Rifiuto)	-	-	-
P2	45.083461, 7.518987	Prova penetrometrica	1.80 (Rifiuto)	-	-	-
Pz 1	45.083654, 7.517741	Pozzetto esplorativo	1.50	-	-	-
Pz 2	45.083735, 7.517923	Pozzetto esplorativo	1.00	-	-	-
Pz 3	45.083907, 7.517923	Pozzetto esplorativo	1.50	-	-	-
Pz 4	45.083837, 7.518119	Pozzetto esplorativo	1.40	-	-	-
Pz 5	45.084007, 7.518047	Pozzetto esplorativo	2.00	-	-	-
Pz 6	45.083867, 7.518291	Pozzetto esplorativo	0.40	-	-	-
Pz 7	45.083939, 7.518492	Pozzetto esplorativo	1.50	-	-	-
Pz 8	45.083498, 7.517934	Pozzetto esplorativo	1.50	-	-	-

Tabella 3

INDAGINE GEOFISICA

L'indagine geofisica è stata eseguita nella giornata del 4 aprile ed è consistita nella realizzazione di una stesa di sismica con metodologia MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves); si tratta una tecnica di indagine non invasiva, utile alla verifica del locale profilo litologico e al calcolo del parametro Vs30, basata sulla misura delle onde sismica fatta in corrispondenza di diversi sensori (geofoni) posti sulla superficie del suolo.

Durante l'indagine, i segnali sono stati registrati con un sismografo digitale a 16 bit modello AMBROGEO modello ECHO 24/2002 con alimentazione esterna costituita da batteria 12 v.

Gli scoppi sono stati effettuati con una piastra avente diametro 20 cm e una mazza da 10 kg,

L'acquisizione è avvenuta con 24 geofoni a frequenza 4.5 Hz, in fase di elaborazione è stato utilizzato il Programma MASW2007.

In allegato si riportano i risultati ottenuti per i due scoppi considerati più rappresentativi tra quelli realizzati: uno posto all'inizio e l'altro al termine della stesa.

L'elaborazione dei dati di velocità di propagazione delle onde di taglio hanno condotto a determinare un valore medio di **Vs30** pari a **422 m/s** che portano ad inserire il sito nella **categoria B** ai sensi della classificazione prevista dal D.M. 14/01/2008 (Norme Tecniche per le Costruzioni) come riportato nella sottostante **Tabella 3:**

A – ***Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi*** caratterizzati da valori di Vs30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B – ***Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti*** con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 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 – ***Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti*** con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 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 – ***Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti,*** con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 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 – ***Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m,*** posti sul substrato di riferimento (con Vs > 800 m/s).

Tabella 3: Categorie di sottosuolo (N.T.C. 2008)

Si trasmette in allegato la documentazione tecnica relativa all'indagine eseguita.



Fig. 1: Inquadramento area di indagine.

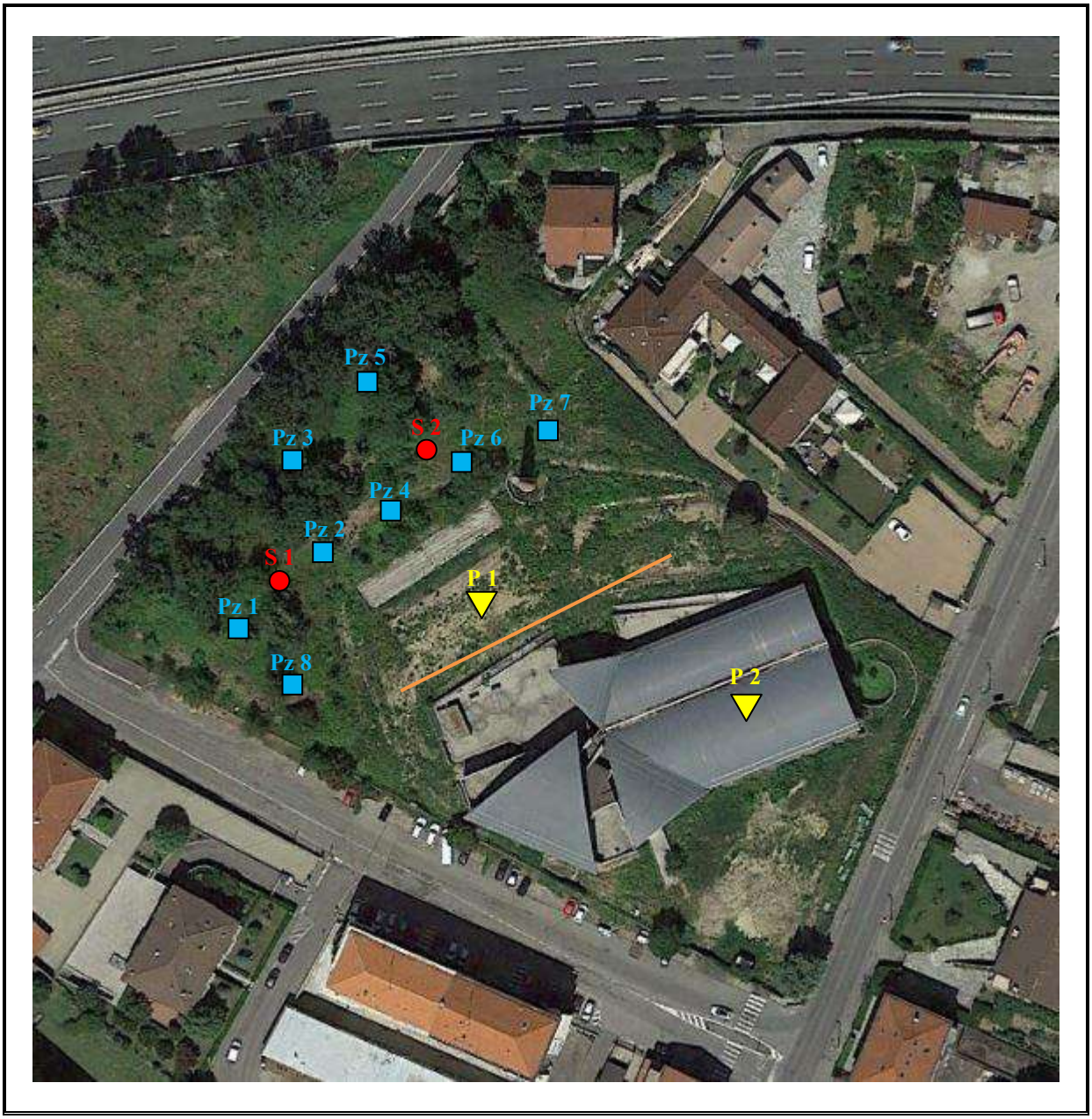


Fig. 2: Ubicazione delle indagini eseguite (in rosso i sondaggi, in giallo le penetrometrie, in azzurro i pozzetti, in arancio lo stendi mento geofisico).

Allegato
Stratigrafico
Sondaggi

Certificato n° 644 del 24/04/2017

Sondeco

Committente	Ercole Consorzio Stabile S.c.a.r.l.
Cantiere	Via Toti
Località	Rivoli (TO)
Data Inizio	05/04/17
Data Fine	06/04/17

SONDAGGIO	FOGLIO
S1	1/1

Quota (p.c.)

Profondita'	Potenza	Scala 1:75	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Perforazione	Rivestimento	% Carotaggio	RQD	Piezometro	Inclinometro	Prove S.P.T.	Campioni
0.40	0.40			Sabbia fine limosa; colore bruno aranciato con apparati radicali (orizzonte vegetale).									
0.80	0.40			Trovante di natura metamorfica.		127	127						
	9.20	1		Sabbia eterometrica limosa e limo sabbioso, addensato, con abbondante ghiaia etero-metrica a spigoli da vivi ad arrotondati. Pre-senza di ciottoli e piccoli blocchi (diam. max 15-20 cm). Colore variabile da bruno chiaro a bruno giallastro.								3.00 R	
		2											
		3											
		4											
		5											
		6				101		90				6.10 34-R	
		7											
		8											
		9										9.00 26-41-R	
10.00		10											

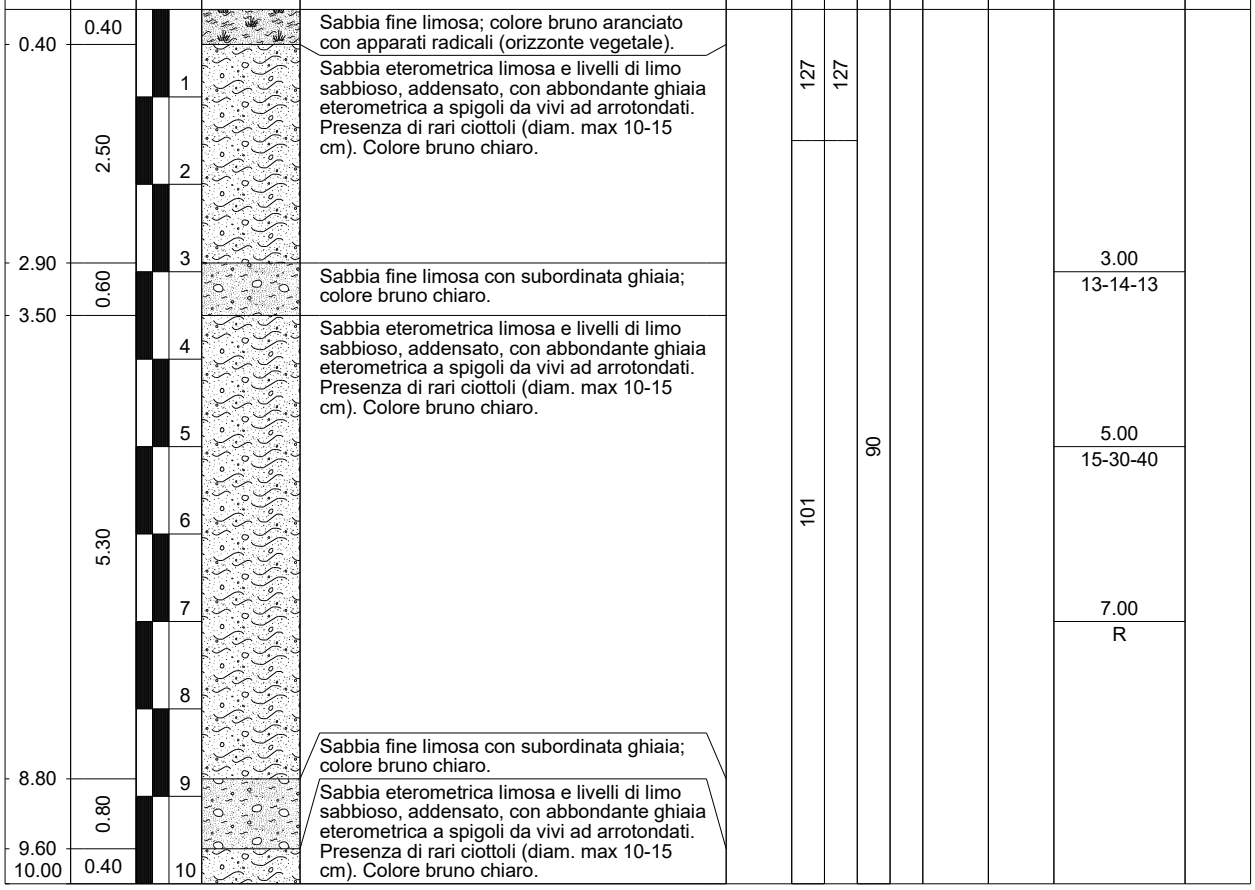
Certificato n° 644 del 24/04/2017

Sondeco

Committente	Ercole Consorzio Stabile S.c.a.r.l.
Cantiere	Via Toti
Località	Rivoli (TO)
Data Inizio	06/04/17
Data Fine	06/04/17

SONDAGGIO	FOGLIO
S2	1/1

Quota (p.c.)



Allegato penetrometrico

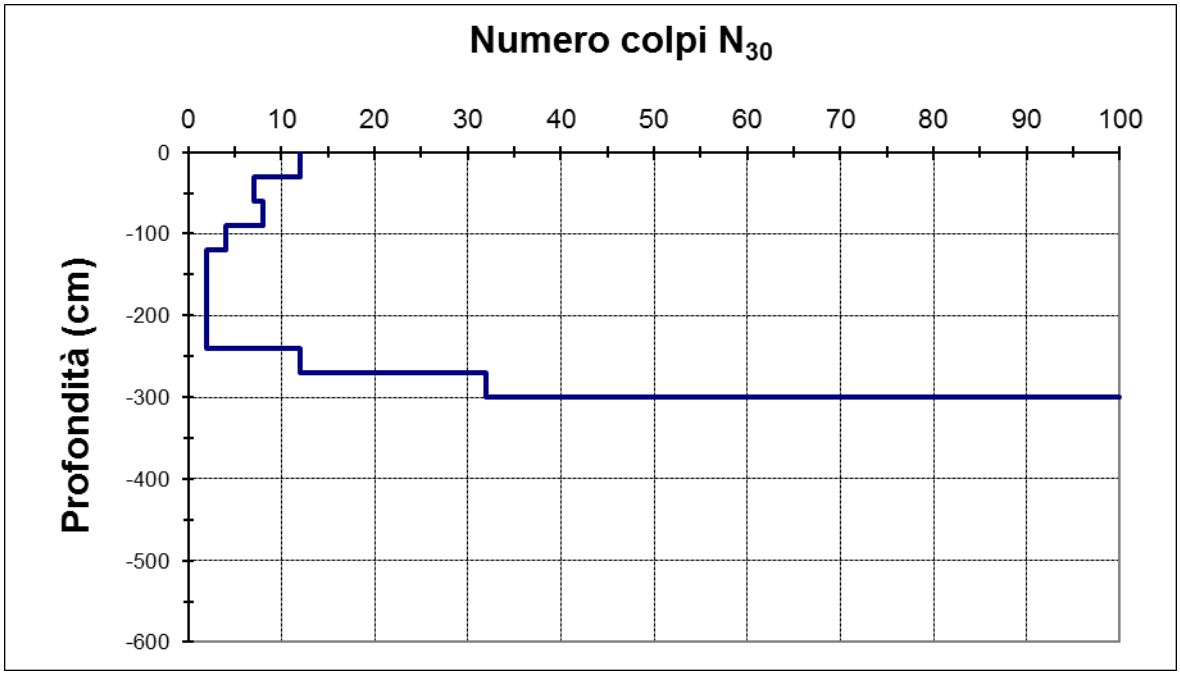
Certificato n° 644 del 24/04/2017

Committente: Consorzio Stabile S.c.ar.l.
Località: Rivoli (TO) - Via Toti
Cantiere: Riqualificazione bocciodromo
Data: 04/04/2017

Prova n° 1
Penetrometro dinamico tipo Pagani Tg 63/100

Livello falda alla data di esecuzione: non rilevata
Quota di riferimento: p.c.

Quota (cm)	N° colpi		Quota (cm)	N° colpi		Quota (cm)	N° colpi		Quota (cm)	N° colpi
			510			1020			1530	
30	12		540			1050			1560	
60	7		570			1080			1590	
90	8		600			1110			1620	
120	4		630			1140			1650	
150	2		660			1170			1680	
180	2		690			1200			1710	
210	2		720			1230			1740	
240	2		750			1260			1770	
270	12		780			1290			1800	
300	32		810			1320			1830	
330	R		840			1350			1860	
360			870			1380			1890	
390			900			1410			1920	
420			930			1440			1950	
450			960			1470			1980	
480			990			1500			2010	



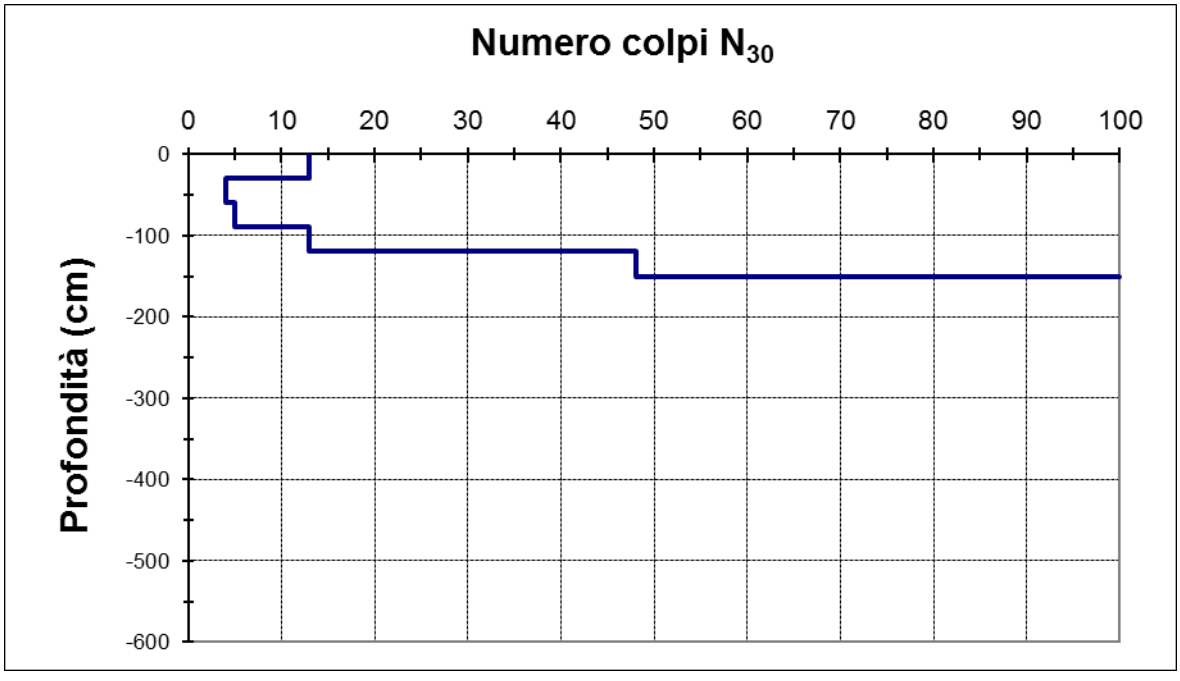
Certificato n° 644 del 24/04/2017

Committente: Consorzio Stabile S.c.ar.l.
Località: Rivoli (TO) - Via Toti
Cantiere: Riqualificazione bocciodromo
Data: 04/04/2017

Prova n° 2
Penetrometro dinamico tipo Pagani Tg 63/100

Livello falda alla data di esecuzione: non rilevata
Quota di riferimento: p.c.

Quota (cm)	N° colpi		Quota (cm)	N° colpi		Quota (cm)	N° colpi		Quota (cm)	N° colpi
			510			1020			1530	
30	13		540			1050			1560	
60	4		570			1080			1590	
90	5		600			1110			1620	
120	13		630			1140			1650	
150	48		660			1170			1680	
180	R		690			1200			1710	
210			720			1230			1740	
240			750			1260			1770	
270			780			1290			1800	
300			810			1320			1830	
330			840			1350			1860	
360			870			1380			1890	
390			900			1410			1920	
420			930			1440			1950	
450			960			1470			1980	
480			990			1500			2010	



Allegato
Stratigrafico
Pozzetti

Pozzetto esplorativo Pz1

Committente: Ercole Consorzio Stabile S.c.ar.l.
Cantiere: Riqualificazione ex bocciodromo
Località: Via Toti angolo Via Alpignano - Rivoli (TO)
Data esecuzione: 12/04/2017

Profondità (m)	Descrizione stratigrafica
0.00 - 0.20	Sabbia fine con apparati radicali; colore bruno aranciato.
0.20 – 1.50	Deposito morenico costituito da ghiaia, ciottoli e trovanti (diam. max 30-40 cm) in matrice sabbioso limosa; colore bruno.

Pozzetto esplorativo Pz2

Committente: Ercole Consorzio Stabile S.c.ar.l.
Cantiere: Riqualificazione ex bocciodromo
Località: Via Toti angolo Via Alpignano - Rivoli (TO)
Data esecuzione: 12/04/2017

Profondità (m)	Descrizione stratigrafica
0.00 - 0.40	Sabbia fine con apparati radicali; colore bruno aranciato.
0.40 – 1.00	Deposito morenico ghiaioso eterometrico con ciottoli e trovanti (diam. max 25-30 cm) in abbondante matrice sabbiosa, estesamente interessata da fenomeni di cementazione (c.d. “ceppo”).

Pozzetto esplorativo Pz3

Committente: Ercole Consorzio Stabile S.c.ar.l.
Cantiere: Riqualificazione ex bocciodromo
Località: Via Toti angolo Via Alpignano - Rivoli (TO)
Data esecuzione: 12/04/2017

Profondità (m)	Descrizione stratigrafica
0.00 - 0.60	Sabbia fine limosa con apparati radicali; colore bruno aranciato.
0.60 – 1.50	Deposito morenico ghiaioso ciottoloso con trovanti (diam. max 50-60 cm) in matrice sabbiosa, estesamente interessata da fenomeni di cementazione (c.d. "ceppo").

Pozzetto esplorativo Pz4

Committente: Ercole Consorzio Stabile S.c.ar.l.
Cantiere: Riqualificazione ex bocciodromo
Località: Via Toti angolo Via Alpignano - Rivoli (TO)
Data esecuzione: 12/04/2017

Profondità (m)	Descrizione stratigrafica
0.00 - 0.30	Sabbia fine limosa con apparati radicali; colore bruno aranciato.
0.30 – 1.40	Deposito morenico ghiaioso ciottoloso con trovanti (diam. max 25-30 cm) in matrice sabbiosa debolmente limosa, interessata da fenomeni di cementazione (c.d. "ceppo").

Pozzetto esplorativo Pz5

Committente: Ercole Consorzio Stabile S.c.ar.l.
Cantiere: Riqualificazione ex bocciodromo
Località: Via Toti angolo Via Alpignano - Rivoli (TO)
Data esecuzione: 12/04/2017

Profondità (m)	Descrizione stratigrafica
0.00 – 1.20	Sabbia fine limosa con apparati radicali; colore bruno aranciato.
1.20 – 2.00	Deposito morenico ghiaioso ciottoloso con trovanti (diam. max 25-30 cm) in abbondante matrice sabbioso limosa; colore bruno.

Pozzetto esplorativo Pz6

Committente: Ercole Consorzio Stabile S.c.ar.l.
Cantiere: Riqualificazione ex bocciodromo
Località: Via Toti angolo Via Alpignano - Rivoli (TO)
Data esecuzione: 12/04/2017

Profondità (m)	Descrizione stratigrafica
0.00 - 0.10	Sabbia fine limosa con apparati radicali; colore bruno aranciato.
0.10 – 0.40	Deposito morenico ghiaioso ciottoloso (diam. max 15-20 cm) in matrice sabbiosa debolmente limosa, estesamente interessata da fenomeni di intensa cementazione (c.d. “ceppo”) - Non consente all’escavatore di approfondire oltre lo scavo.

Pozzetto esplorativo Pz7

Committente: Ercole Consorzio Stabile S.c.ar.l.
Cantiere: Riqualificazione ex bocciodromo
Località: Via Toti angolo Via Alpignano - Rivoli (TO)
Data esecuzione: 12/04/2017

Profondità (m)	Descrizione stratigrafica
0.00 – 0.20	Sabbia fine limosa rimaneggiata con frammenti di laterizi e apparati radicali; colore bruno rossastro.
0.20 – 1.00	Sabbia fine limosa includente sporadici clasti ghiaiosi eterometrici; colore bruno.
1.00 – 1.50	Deposito morenico ghiaioso ciottoloso con sporadici trovanti (diam. max 30-35 cm) in matrice sabbioso limosa interessata da sporadici fenomeni di cementazione (livelli centimetrici discontinui di c.d "ceppo"); colore bruno.

Pozzetto esplorativo Pz8

Committente: Ercole Consorzio Stabile S.c.ar.l.
Cantiere: Riqualificazione ex bocciodromo
Località: Via Toti angolo Via Alpignano - Rivoli (TO)
Data esecuzione: 12/04/2017

Profondità (m)	Descrizione stratigrafica
0.00 - 0.20	Sabbia fine limosa con apparati radicali; colore bruno aranciato.
0.20 – 1.50	Deposito morenico ciottoloso con trovanti di dimensioni fino a metriche in matrice sabbioso limosa, addensata; colore bruno.

Indagine sismica MASW

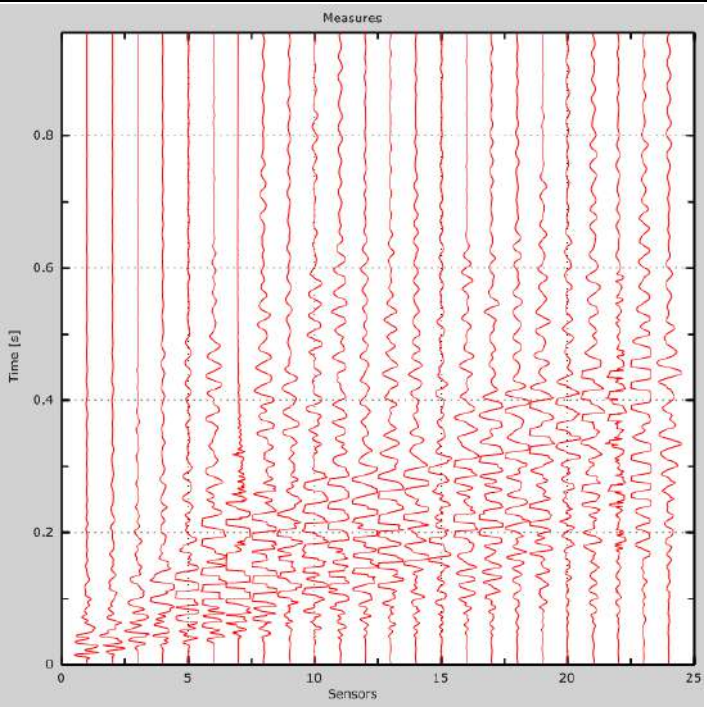
Certificato n° 644 del 24/04/2017

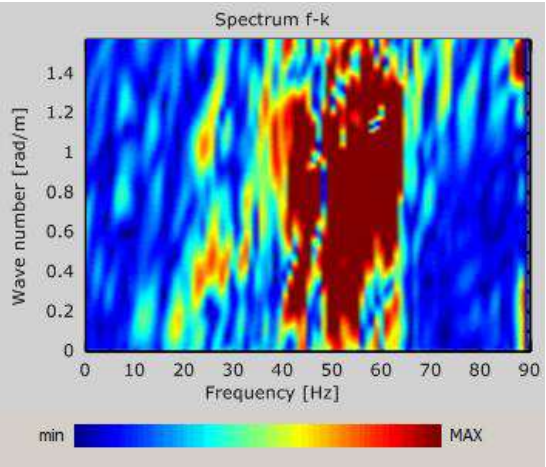
Committente: Ercole Consorzio Stabile S.c.ar.l. **Cantiere:** Riqualificazione ex bocciodromo
Località: Via Toti angolo Via Alpignano - Rivoli (TO) **Data esecuzione:** 04/04/2017

Tracce misurate e spettro

SCOPPIO 1

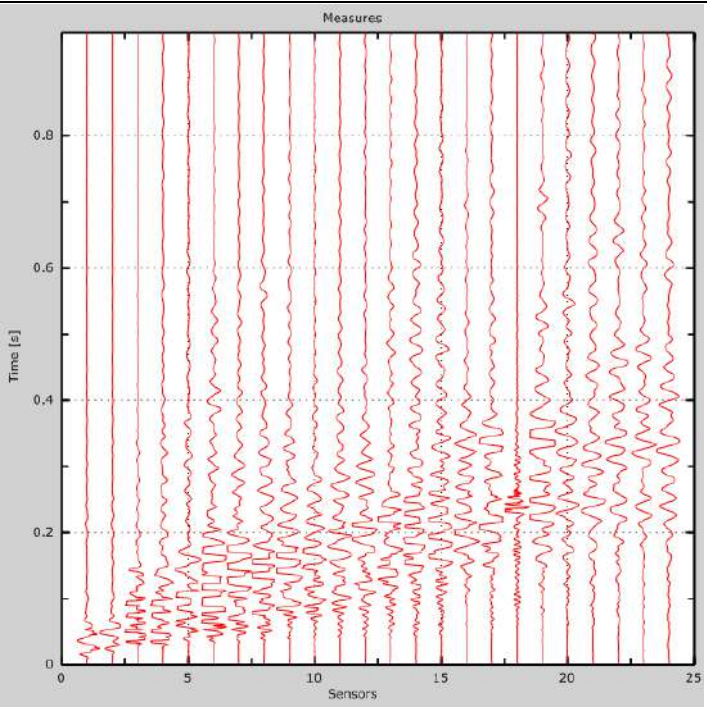
Numero geofoni: 24
Campionamento: 125 us
Durata acquisizione: 1000 ms

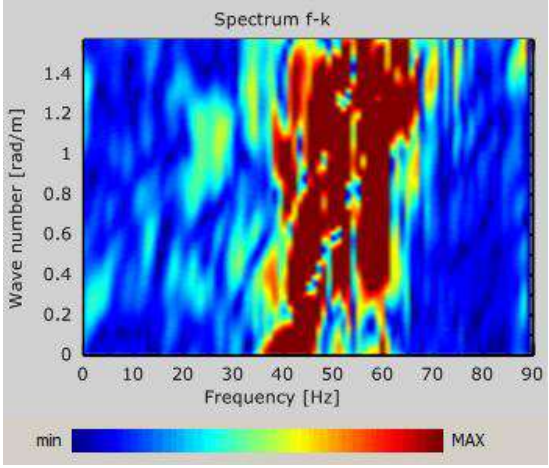




SCOPPIO 2

Numero geofoni: 24
Campionamento: 125 us
Durata acquisizione: 1000 ms



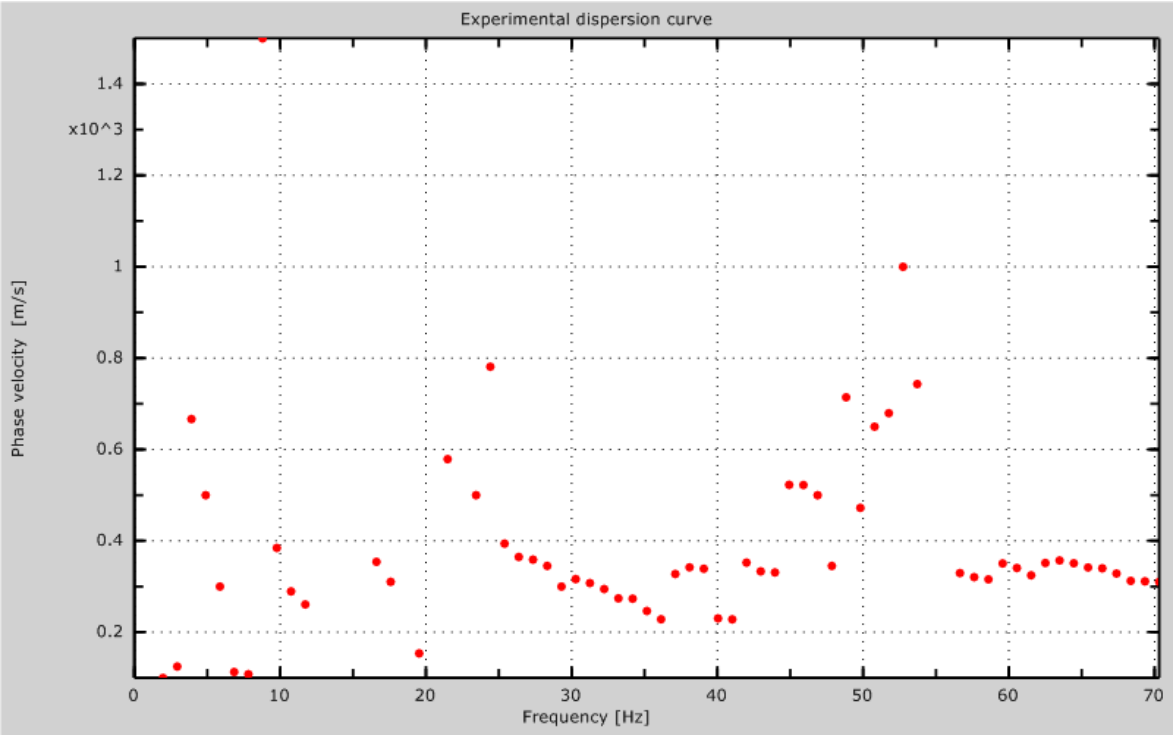


Certificato n° 644 del 24/04/2017

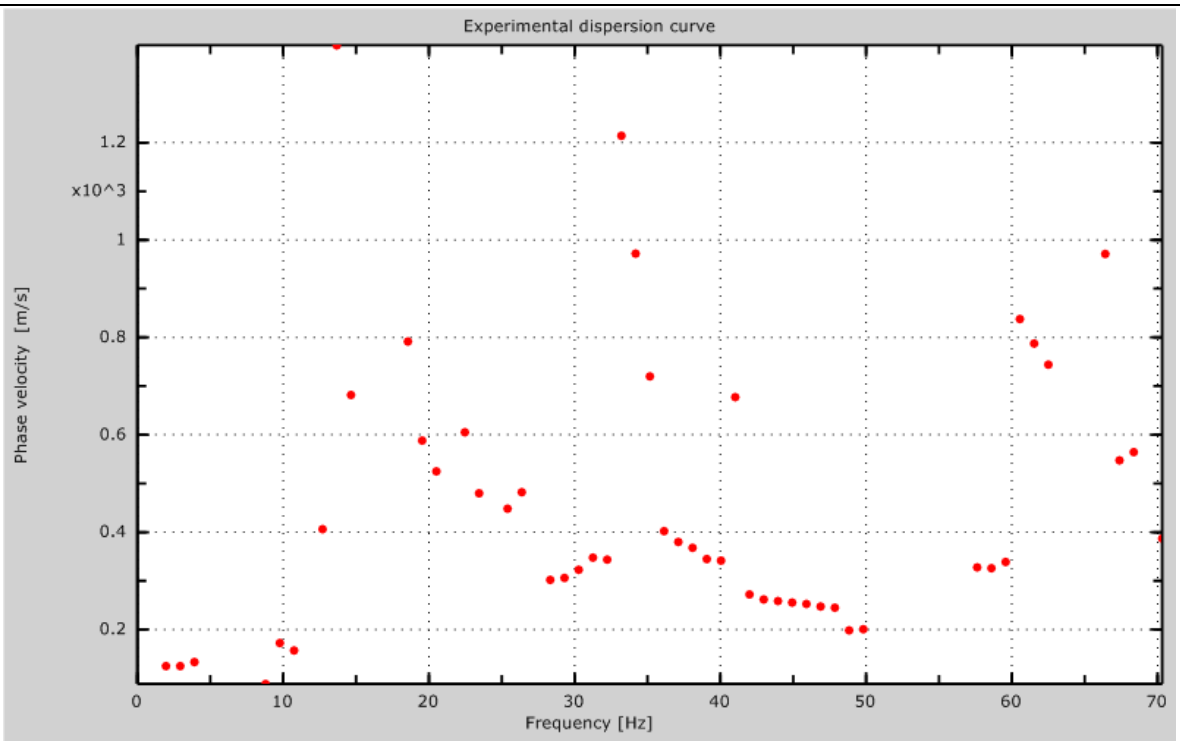
Committente: Ercole Consorzio Stabile S.c.ar.l. **Cantiere:** Riqualificazione ex bocciodromo
Località: Via Toti angolo Via Alpignano - Rivoli (TO) **Data esecuzione:** 04/04/2017

Curve di dispersione non elaborate

SCOPPIO 1
Frequenza iniziale: 2 Hz
Frequenza finale: 70 Hz



SCOPPIO 2
Frequenza iniziale: 2 Hz
Frequenza finale: 70 Hz

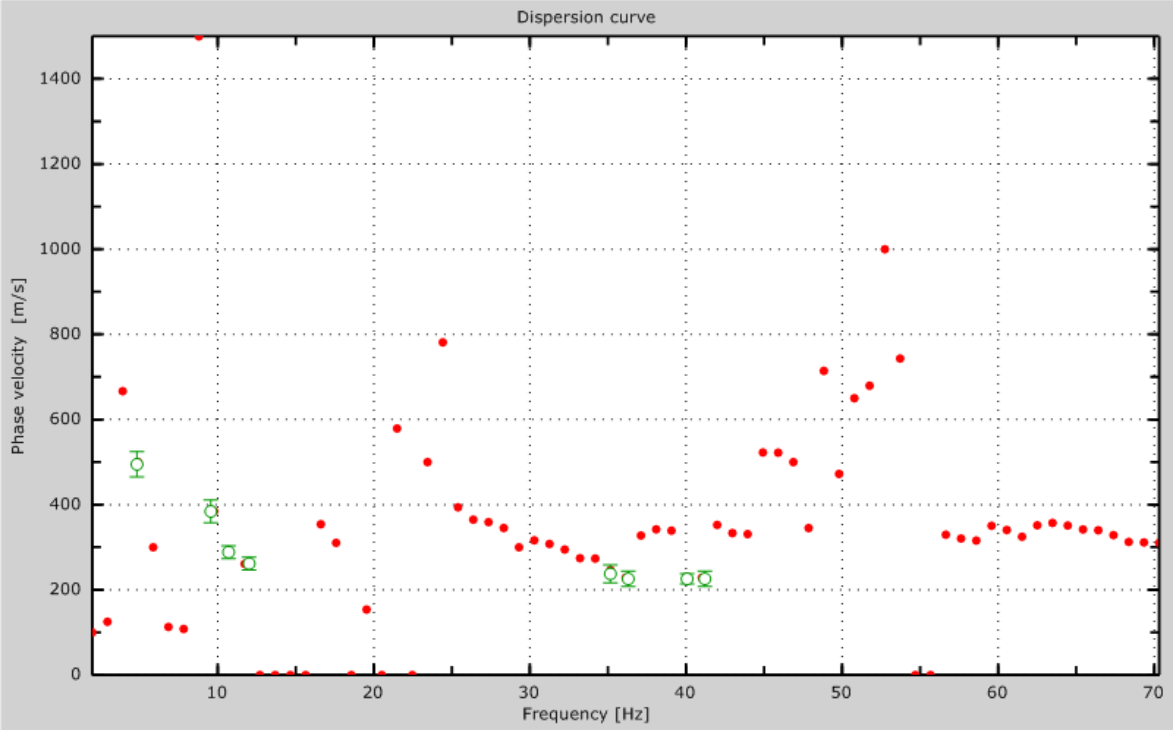


Certificato n° 644 del 24/04/2017

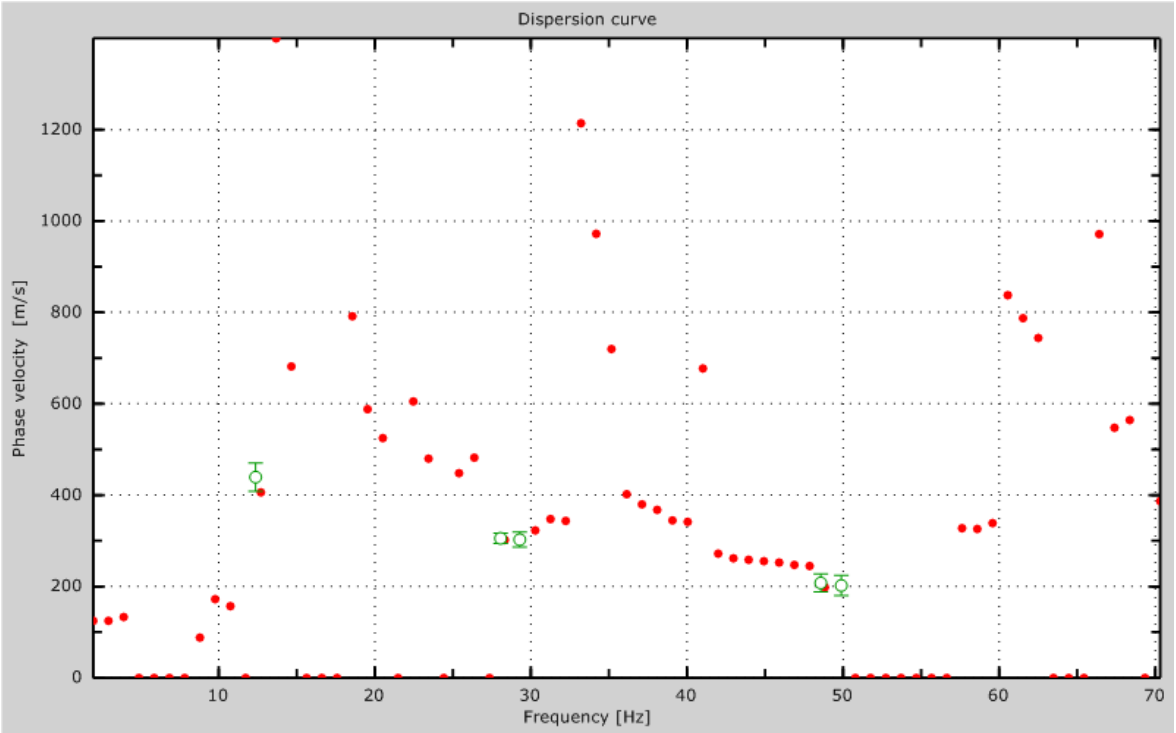
Committente: Ercole Consorzio Stabile S.c.ar.l. **Cantiere:** Riqualificazione ex bocciodromo
Località: Via Toti angolo Via Alpignano - Rivoli (TO) **Data esecuzione:** 04/04/2017

Curve di dispersione sperimentali

SCOPPIO 1



SCOPPIO 2

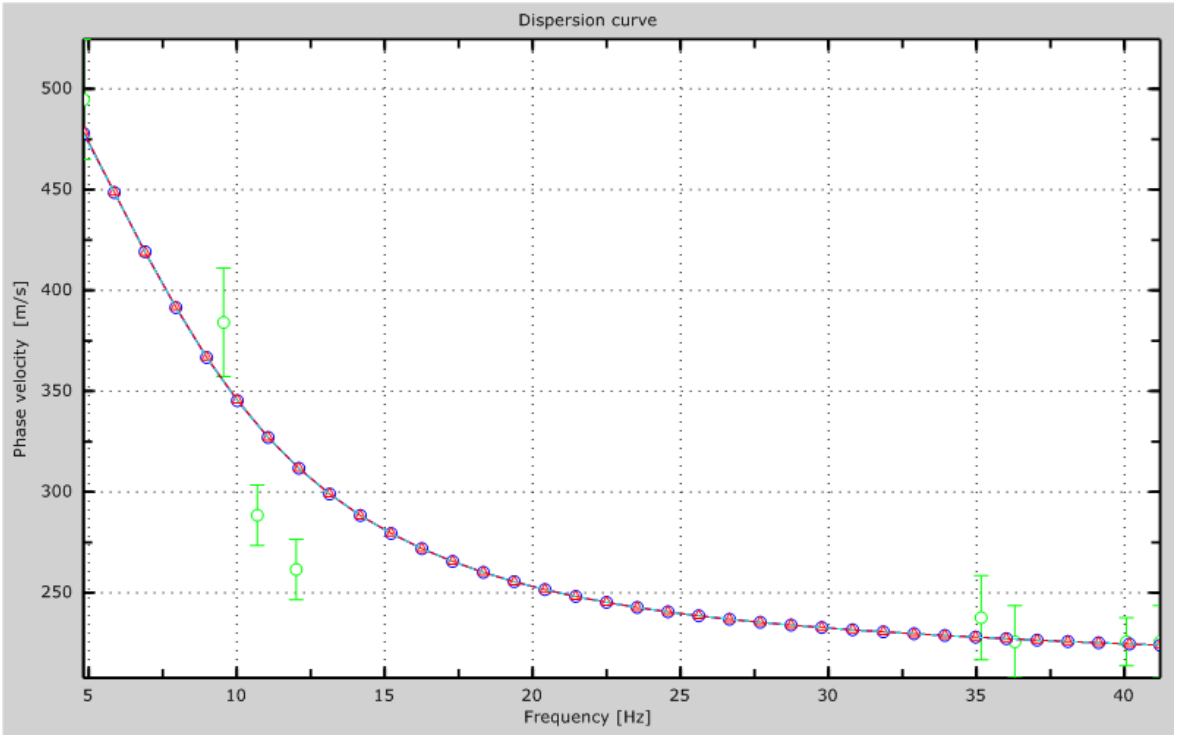


Certificato n° 644 del 24/04/2017

Committente: Ercole Consorzio Stabile S.c.ar.l. **Cantiere:** Riqualificazione ex bocciodromo
Località: Via Toti angolo Via Alpignano - Rivoli (TO) **Data esecuzione:** 04/04/2017

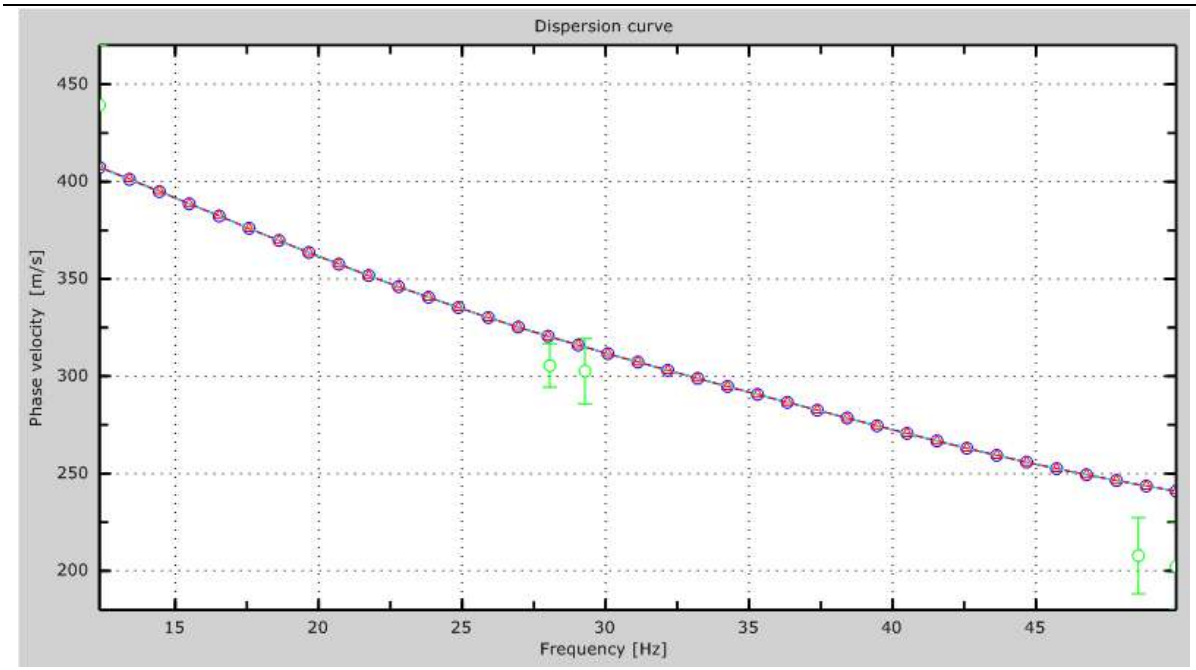
Curve di dispersione elaborate

SCOPPIO 1



Verde Punti sperimentali
Blu Curva di dispersione numerica apparente
Rosso Curva di dispersione numerica effettiva

SCOPPIO 2



Verde Punti sperimentali
Blu Curva di dispersione numerica apparente
Rosso Curva di dispersione numerica effettiva

Certificato n° 644 del 24/04/2017

Committente: Ercole Consorzio Stabile S.c.ar.l. **Cantiere:** Riqualificazione ex bocciodromo
Località: Via Toti angolo Via Alpignano - Rivoli (TO) **Data esecuzione:** 04/04/2017

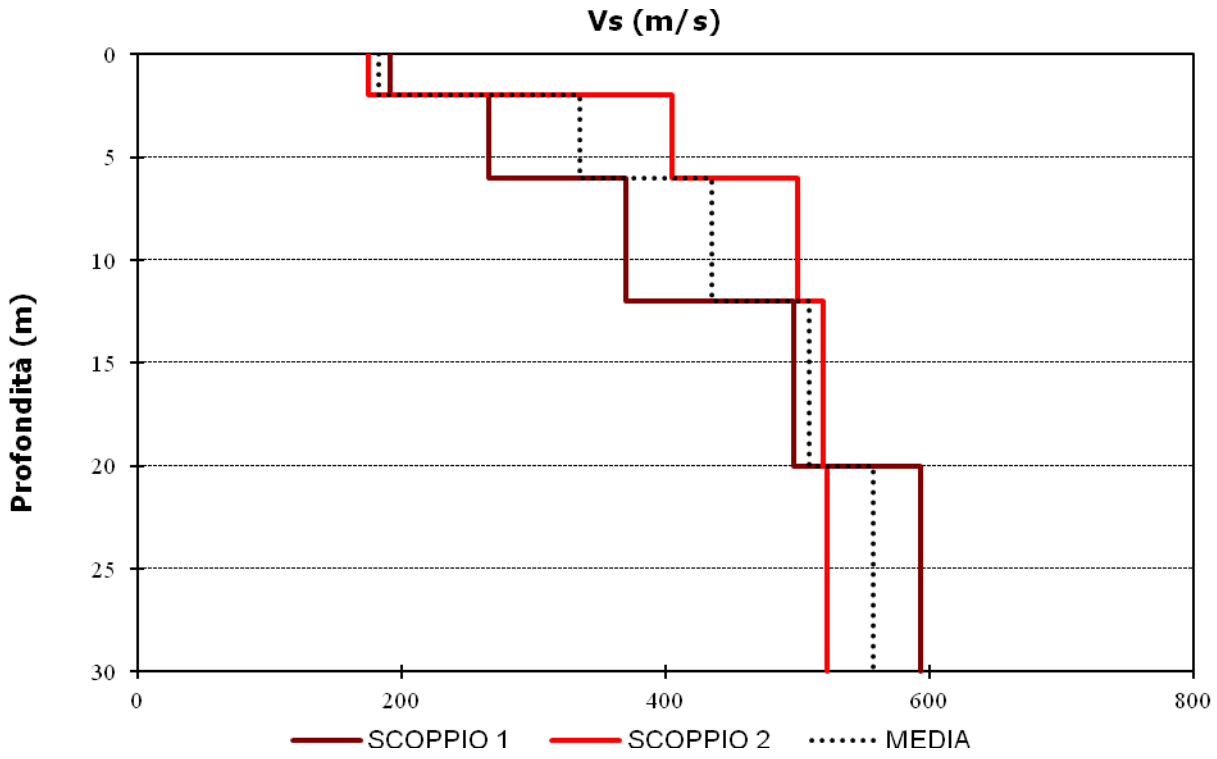
Calcolo VS30

MODELLO GEOLOGICO

N° livello	Limiti livello		Potenza
	da m	a m	m
1	0	2	2
2	2	6	4
3	6	12	6
4	12	20	8
5	20	30	10

VELOCITÀ ONDE S

N° livello	Scoppio 1	Scoppio 2	Media
1	191	175	183
2	266	405	336
3	370	500	435
4	497	520	509
5	593	522	558
Vs30	**402**	**442**	**422**



Allegato fotografico



Foto 1: Sondaggio S1 - cassa 1 - da 0.00 m a 5.00 m.



Foto 2: Sondaggio S1 - cassa 2 - da 5.00 m a 10.00 m.



Foto 3: Postazione sondaggio S1.



Foto 4: Sondaggio S2 - cassa 1 - da 0.00 m a 5.00 m.

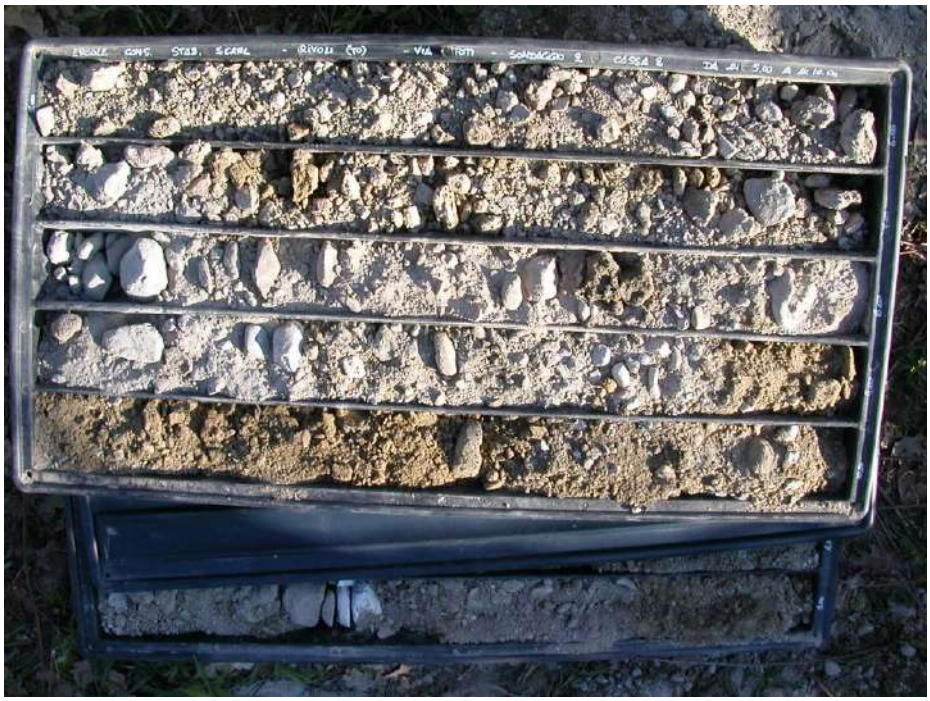


Foto 5: Sondaggio S2 - cassa 2 - da 5.00 m a 10.00 m.



Foto 6: Postazione sondaggio S2.



Foto 7: Postazione prova penetrometrica P1.



Foto 8: Postazione prova penetrometrica P2.



Foto 9: Posizionamento stendimento geofisico.



Foto 10: Pozzetto esplorativo Pz1.



Foto 11: Pozzetto esplorativo Pz2.



Foto 12: Pozzetto esplorativo Pz3.



Foto 13: Pozzetto esplorativo Pz4.



Foto 14: Pozzetto esplorativo Pz5.



Foto 15: Pozzetto esplorativo Pz6.



Foto 16: Pozzetto esplorativo Pz7.



Foto 17: Pozzetto esplorativo Pz8.

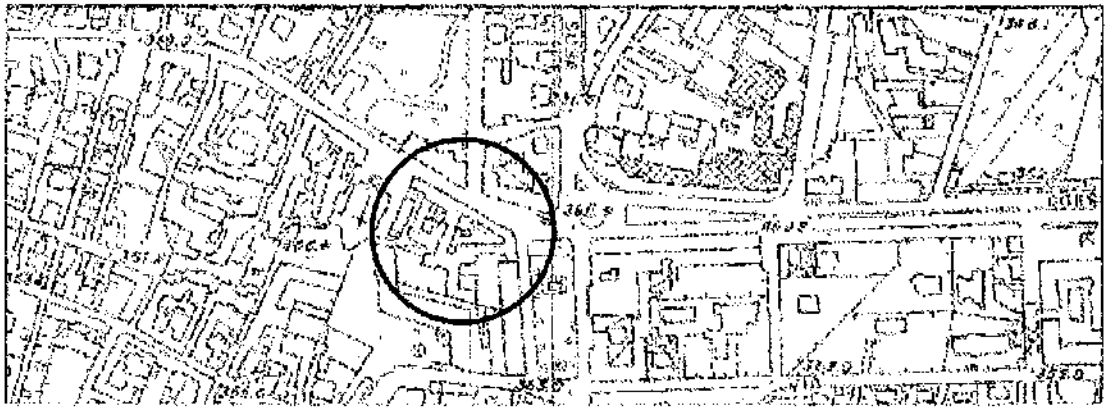
28/2015

STUDIO GEOLOGICO

Dott. Geol. CRISTIAN BORRA

ALMESE (TO) – Via Tetti Montabone n. 20 – C.A.P. 10040
Tel./Fax 011.9369596 – Cell. 338.6006739
E-mail: cristian.borra@ica-net.it

CITTA' DI RIVOLI
17 APR 2015
Servizio Edilizia Privata



Provincia	TORINO	**Comune**	RIVOLI
Oggetto	**Progetto di Recupero e Ristrutturazione** **RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA**		

Dati catastali	Riferimenti normativi nazionali	Riferimenti normativi locali
Vedasi elaborati progettuali	O.P.C.M. 3274 del 20.03.2003 e s.m.i. D.M. 14.01.2008	L.R. n. 56 del 05.12.1977 P.A.I. - Piano per l'Assetto Idrogeologico del fiume Po P.R.G.C.

Committente	Spettabile IMMOBILIARE LANIFICIO MAURIZIO SELLA S.p.A.
Indirizzo	c/o Studio ARCHICURA Via Susa n. 6 – 10138 Torino
Progettista	Architetti Paolo DELLAPIANA, Ugo DELLAPIANA, Francesco BERMOND DES AMBROIS
Indirizzo	Studio ARCHICURA Via Susa n. 6 – 10138 Torino
Il Tecnico	Dott. Geol. Cristian BORRA
Codice documento	13.RIV.SELLA
Data emissione	19.07.2013

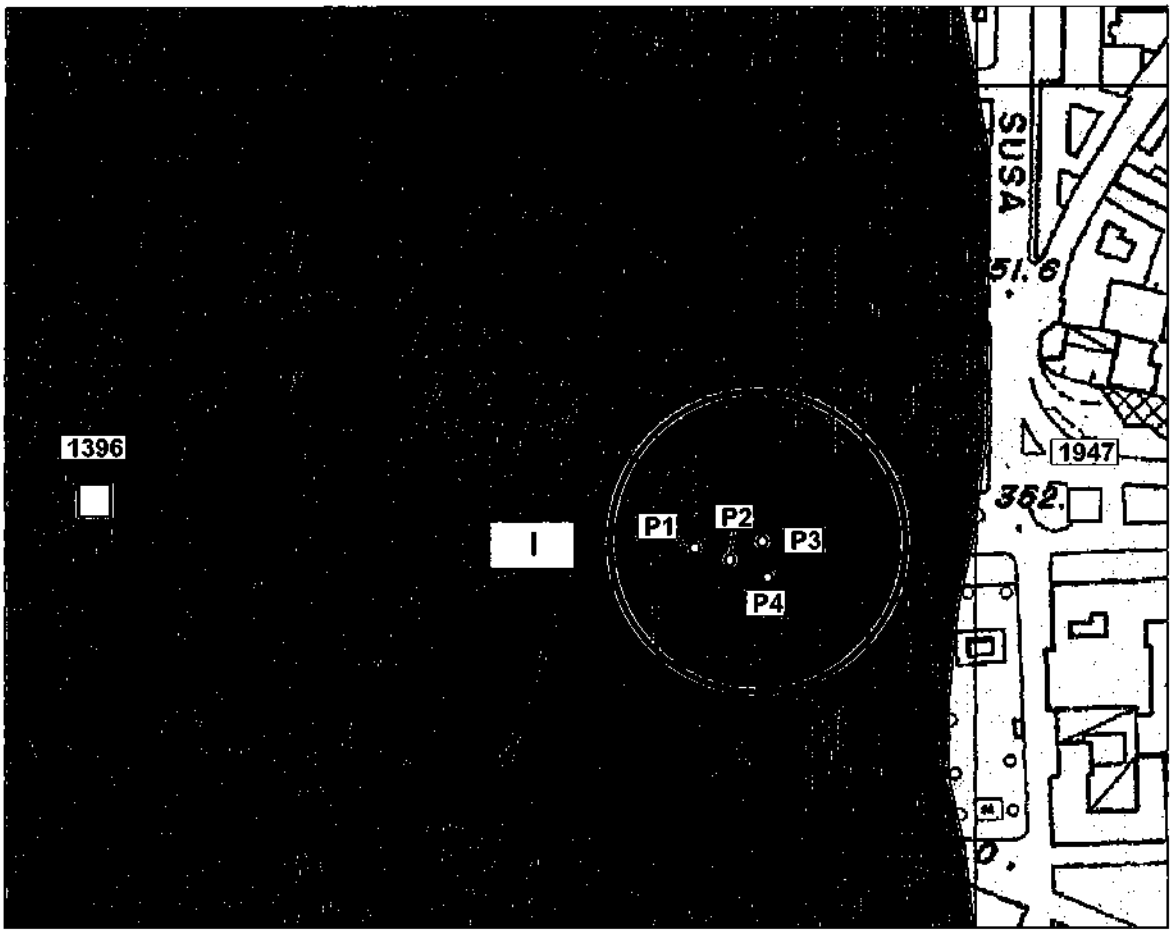
ORDINE GEOLOGI REGIONE PIEMONTE
CRISTIAN BORRA GEOLOGO SEZ. A N. 679
ALBO PROFESSIONALE

IMMOBILIARE LANIFICIO
Maurizio Sella S.p.A.

CARTA GEOLOGICO - TECNICA
(*con elementi geomorfologici ed idrogeologici)*

Scala 1:2.500

N



LEGENDA

Depositi fluvioglaciali - Unità di Giansesco: depositi ghiaioso - ciottolosi ad elementi arrotondati, con frazione fine sabbioso - limosa, geneticamente correlabili all'ambiente glaciale.

Depositi glaciali d'ablazione - Unità di Avigliana: depositi fortemente eterometrici, angolosi, con scarsa frazione fine.

I — Classe I - pericolosità geomorfologica bassa: settori in cui non vi sono elementi di pericolosità geologica tali da condizionarne l'edificabilità (estratto dalla "Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica" allegata al vigente P.R.G.C.).

P1 ○ Ubicazione delle prove penetrometriche dinamiche eseguite in sito.

1396 □ Ubicazione dei sondaggi geognostici a carotaggio continuo disponibili per un intorno significativo dell'area d'intervento.

○ Ubicazione area d'intervento.

Studio Geologico Dott. Geol. Cristian BORRA - Almese (TO)

Caratteristiche del penetrometro medio dinamico

PENETROMETRO DINAMICO IN USO : **DPM (30)**

Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici		
TIPO	Sigla riferimento	Peso Massa Battente M (kg)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$
Super pesante	DPSH (Super Heavy)	$M \geq 60$

CARATTERISTICHE TECNICHE : DPM (30)

PESO MASSA BATTENTE	M	= 30,00 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H	= 0,20 m
PESO SISTEMA BATTUTA	Ms	= 14,00 kg
DIAMETRO PUNTA CONICA	D	= 35,70 mm
AREA BASE PUNTA CONICA	A	= 10,00 cm²
ANGOLO APERTURA PUNTA	α	= 60 °
LUNGHEZZA DELLE ASTE	La	= 1,00 m
PESO ASTE PER METRO	Ma	= 2,40 kg
PROF. GIUNZIONE 1ª ASTA	P1	= 0,90 m
AVANZAMENTO PUNTA	δ	= 0,10 m
NUMERO DI COLPI PUNTA	N	= N(10) → Relativo ad un avanzamento di 10 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI	SI	
ENERGIA SPECIFICA x COLPO	Q	= (MH)/(Aδ) = 6,00 kg/cm² (prova SPT : Qspt = 7.83 kg/cm²)
COEFF.TEORICO DI ENERGIA	βt	= Q/Qspt = 0,766 (teoricamente : Nspt = βt N)

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

$$Rpd = M^2 H / [A\, e\, (M+P)] = M^2 H N / [A\, \delta\, (M+P)]$$

Rpd = resistenza dinamica punta [area A]
e = infissione per colpo = δ / N
M = peso massa battente (altezza caduta H)
P = peso totale aste e sistema battuta

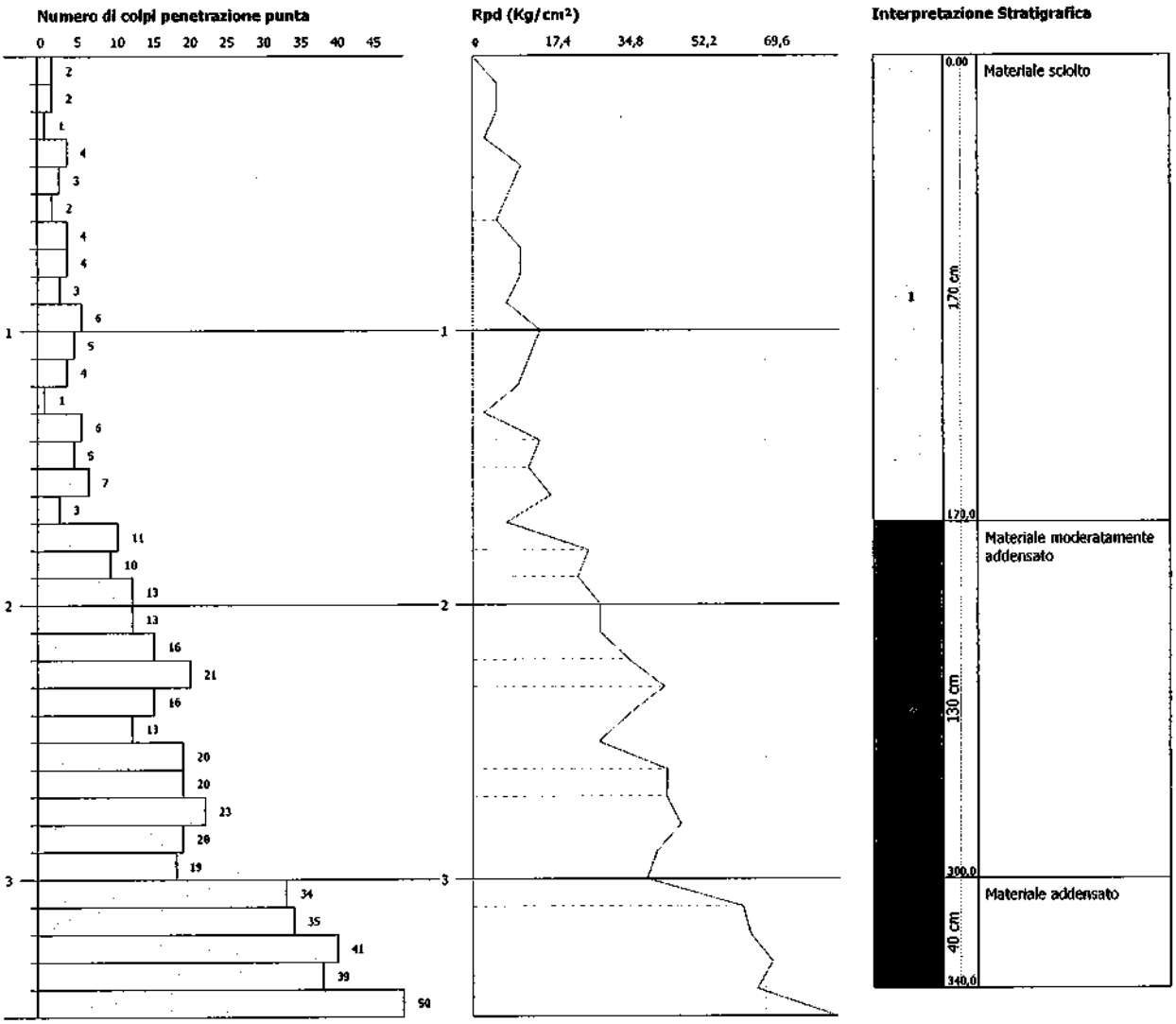
UNITA' di MISURA (conversioni)
1 kg/cm² = 0.098067 MPa
1 MPa = 1 MN/m² = 10.197 kg/cm²
1 bar = 1.0197 kg/cm² = 0.1 MPa
1 kN = 0.001 MN = 101.97 kg

STUDIO GEOLOGICO
DOTT. GEOL. CRISTIAN BORRA
Almese (TO)

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA P1
Strumento utilizzato... DPM (DL030 10) (Medium)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : Spettabile IMMOBILIARE LANIFICIO MAURIZIO SELLA S.p.A.
Cantiere : Piazza Martiri della Libertà, 2
Località : Rivoli (TO)
Data :18/07/2013

Scala 1:25

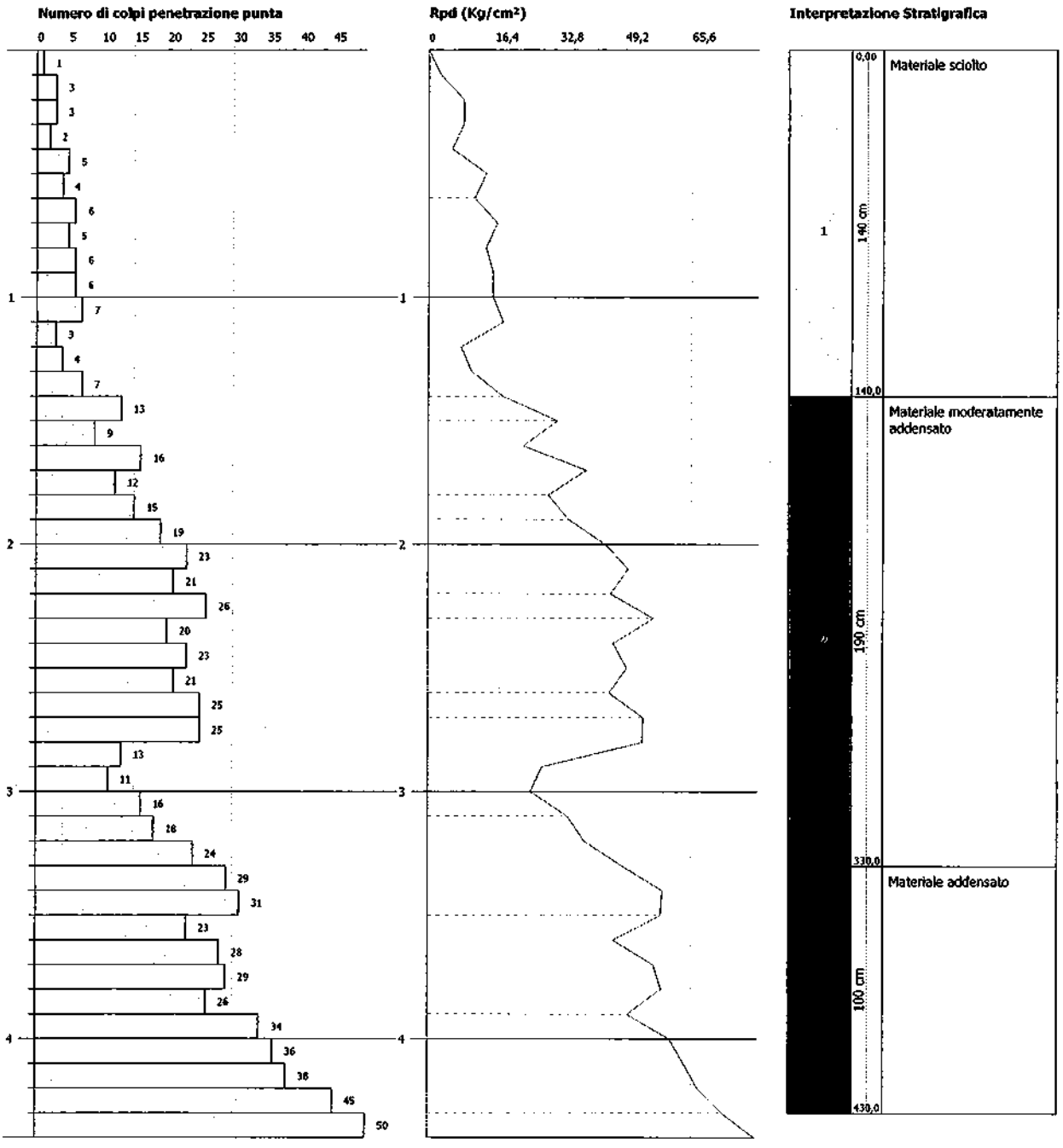


STUDIO GEOLOGICO
DOTT. GEOL. CRISTIAN BORRA
Almese (TO)

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA P2
Strumento utilizzato... DPM (DL030 10) (Medium)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : Spettabile IMMOBILIARE LANIFICIO MAURIZIO SELLA S.p.A. Data :18/07/2013
Cantiere : Piazza Martiri della Libertà, 2
Località : Rivoli (TO)

Scala 1:25

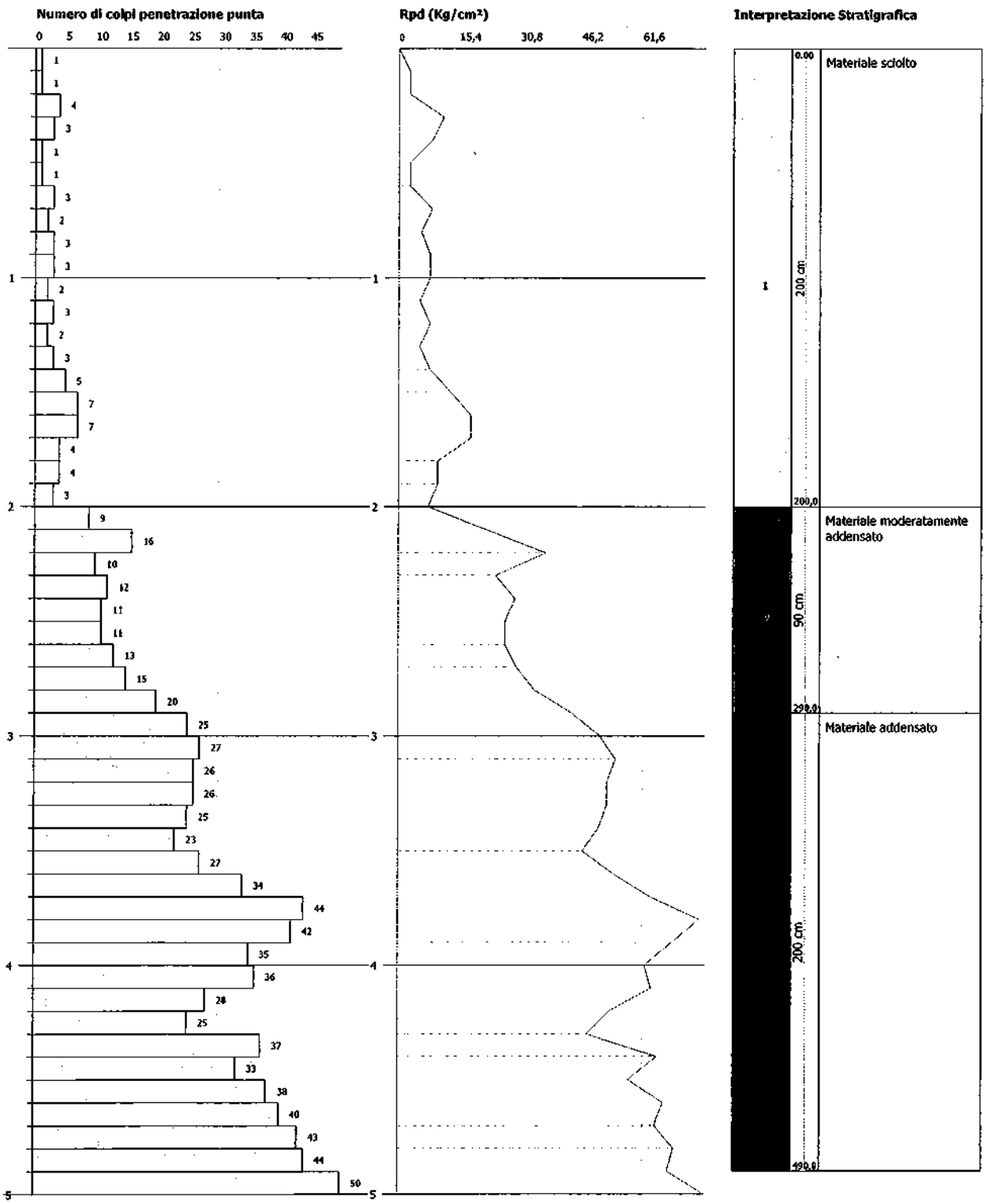


STUDIO GEOLOGICO
DOTT. GEOL. CRISTIAN BORRA
Almese (TO)

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA P3
Strumento utilizzato... DPM (DL030 10) (Medium)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : Spettabile IMMOBILIARE LANIFICIO MAURIZIO SELLA S.p.A. Data :18/07/2013
Cantiere : Piazza Martiri della Libertà, 2
Località : Rivoli (TO)

Scala 1:25

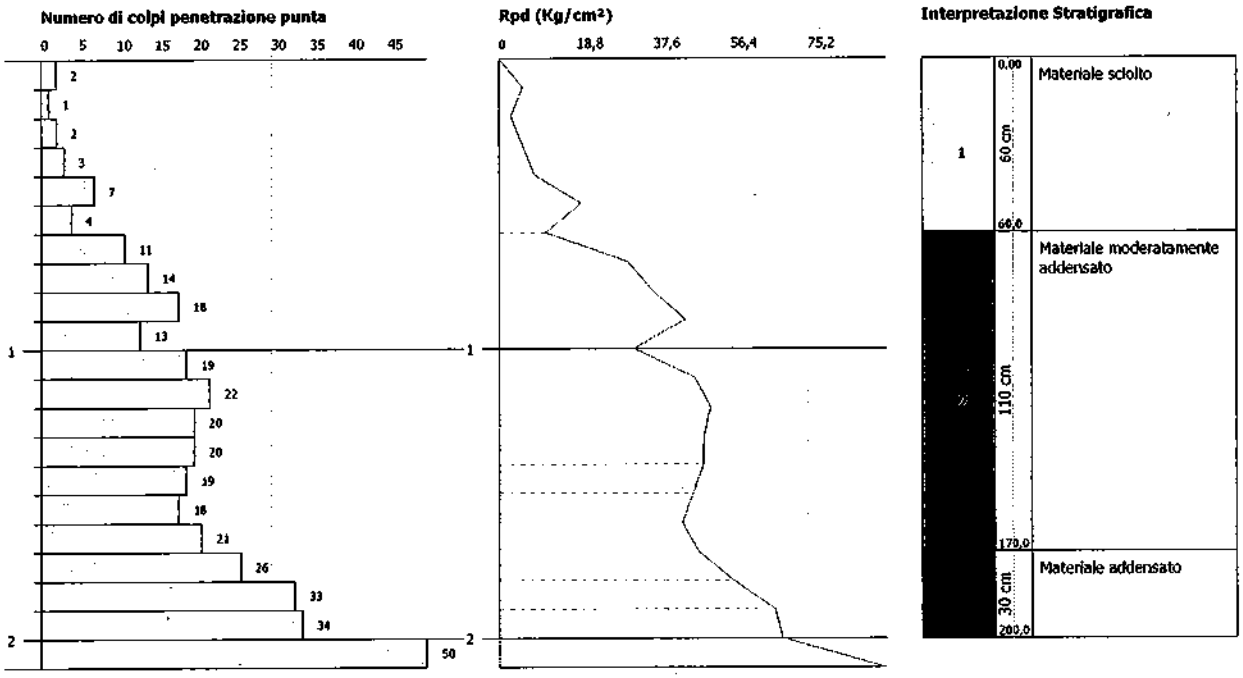


STUDIO GEOLOGICO
DOTT. GEOL. CRISTIAN BORRA
Almese (TO)

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA P4
Strumento utilizzato... DPM (DL030 10) (Medium)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : Spettabile IMMOBILIARE LANIFICIO MAURIZIO SELLA S.p.A.
Cantiere : Piazza Martiri della Libertà, 2
Località : Rivoli (TO)
Data :18/07/2013

Scala 1:25



30/2015

704_RGT

REGIONE PIEMONTE *PROVINCIA DI TORINO*

COMUNE DI RIVOLI

RISTRUTTURAZIONE DI EDIFICIO TIPO B MODIFICHE INTERNE E DI FACCIATA (D.I.A Art. 22-23 del D.P.R. 06-06-2001)

Via Querro, n. 22

Proprietà:

Anna QUERRO – Via Cavour n. 36 – 10098 –Rivoli (TO)

Progettista:

Arch. Massimo NEIROTTI – Via Malandrino n. 1 – 10098 – Rivoli (TO)

RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA

D.M. 14 gennaio 2008 e s. m. e i.

CITTA' DI RIVOLI
17 APR 2013
Servizio Edilizia Privata

Torino, 15 novembre 2012

ORDINE GEOLOGI REGIONE PIEMONTE
GUIDO BRUNO GEOLOGO A.P. SEZ. A N. 45
ALBO PROFESSIONALE

Dott. Guido BRUNO, geologo
10129 Torino - C.so Rosselli, 73

1 INDAGINE GEOGNOSTICA

Si riportano di seguito i risultati di una indagine geognostica effettuata mediante penetrometro medio DMP 3020 della "Pagani" commissionata allo scrivente dal dott. geol. Guido Bruno.

L'indagine, eseguita in data 02/11/2012 è consistita nella realizzazione di n. 3 prove penetrometriche medie spinte a profondità comprese tra 3,4 e 6,0 dal p.c. naturale o antropico.

L'ubicazione delle prove è riportata su stralcio di foto aerea in Fig. 1-1.

I diagrammi penetrometrici non normalizzati sono riportati in Allegato 1.

Le correlazioni stratigrafiche riportate nei diagrammi penetrometrici sono da intendersi come meramente indicative.

Tutti i punti di prova sono risultati asciutti in data 02/11/2012 pertanto non sono stati attrezzati a piezometro.

La prova PPDM3, realizzata in corrispondenza del piano di calpestio in terra dei locali interrati, è state approfondita fino al rifiuto alla penetrazione, causato dalla presenza in profondità di ghiaia grossa e/o ciottoli e/o trovanti.

Le prove penetrometriche dinamiche sono state eseguite, senza l'utilizzo di rivestimenti, con un penetrometro dinamico medio secondo lo standard ISSMFE le cui caratteristiche meccaniche sono le seguenti (Norme DIN 4094):

• Peso Massa battente	30 Kg
• Altezza di caduta libera	0.20 m
• Peso sistema di battuta	15.25 Kg
• Diametro punta conica	35.68 mm
• Area di base punta	10 cm²
• Lunghezza delle aste	1 m
• Peso aste a metro	2.4 Kg/m
• Profondità giunzione prima asta	1.00 m
• Avanzamento punta	0.10 m
• Numero colpi per punta	N(10)
• Rivestimento/fanghi	No
• Angolo di apertura punta	60°

ENERGEO STUDIO ASSOCIATO
Via Nazionale, 52 bis - 10020 - CAMBIANO (TO) - Tel. +39.011.07.08.654 - Fax: +39.011.07.08.754 - e-mail: info@studioenergeo.it

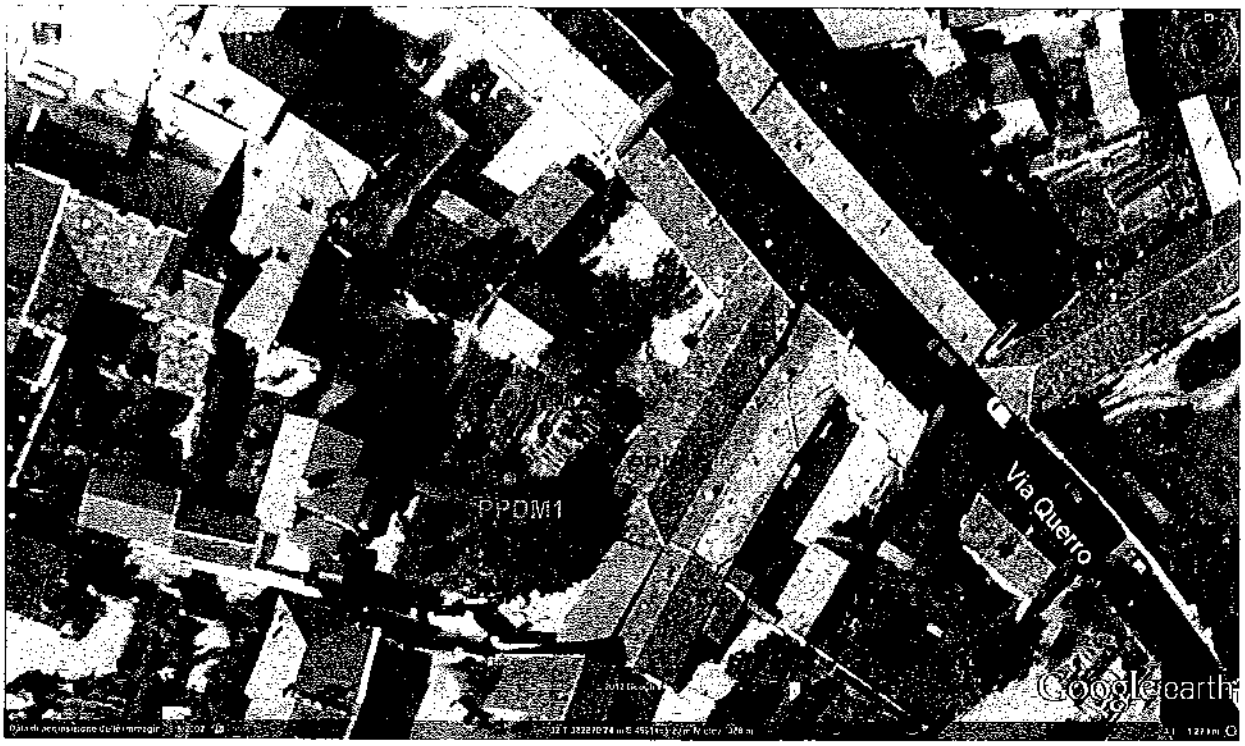


Figura 1-1: ubicazione di massima dei punti di prova su foto aerea. Scala non determinata.

ENERGEO STUDIO ASSOCIATO
Via Nazionale, 52 bis - 10020 - CAMBIANO (TO) - Tel. +39.011.07.08.654 - Fax: +39.011.07.08.754 - e-mail: info@studioenergeo.it

ENERGEO
Engineering Environment Geology

ENERGEO STUDIO ASSOCIATO
via Nazionale 52/bis - 10020 CAMBIANO (TO)
tel. 0110708654 - fax 0110708754
info@studioenergeo.it - www.studioenergeo.it

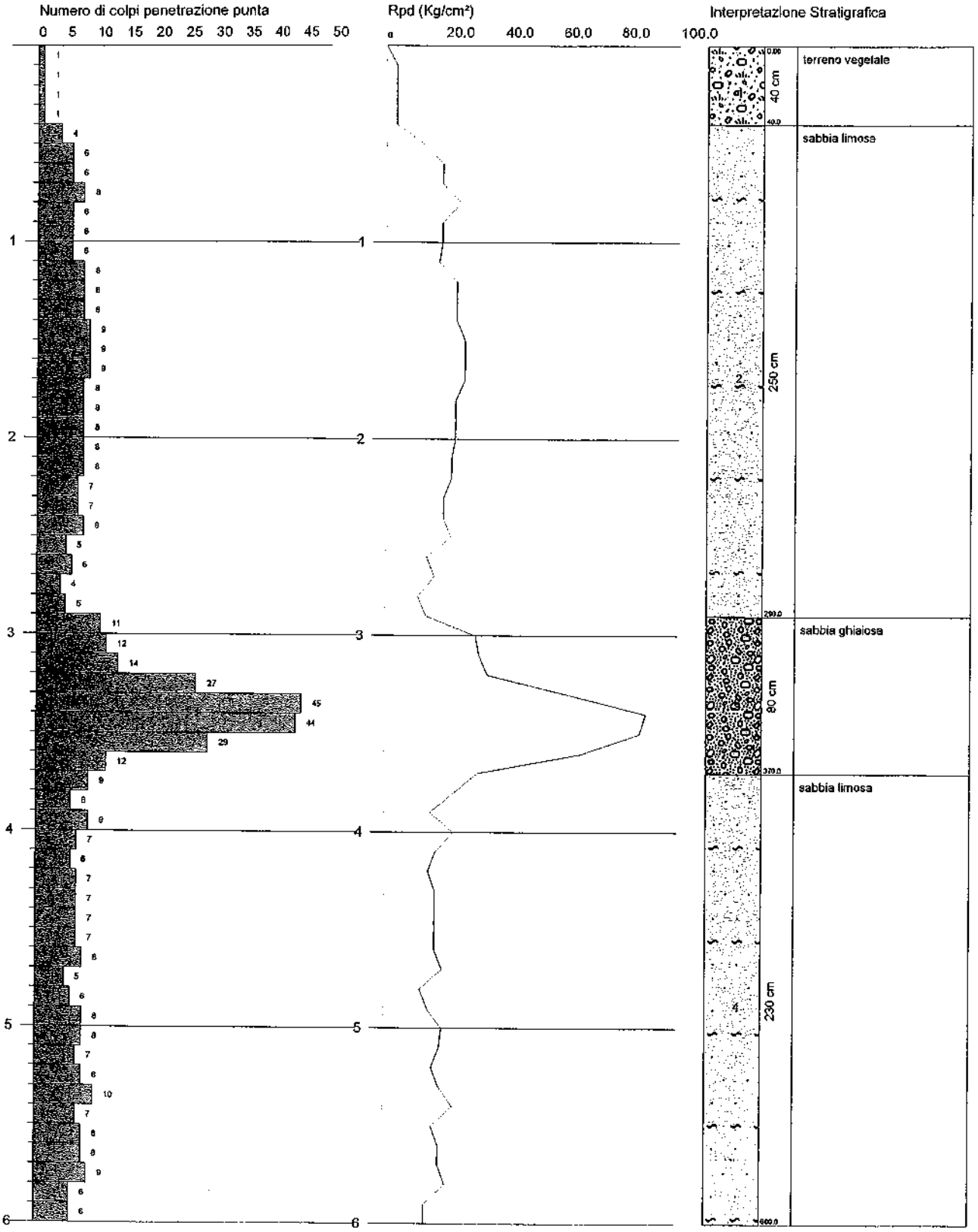
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PPDM1
Strumento utilizzato... DMP 3020 PAGANI

Certificato Nr. RP121105D del 05/11/2012
Codice commessa nr. L121102B

Committente: dott. geol. Guido Bruno
Cantiere: Rivoli (TO) - via Querro
Località: Rivoli (TO) - via Querro

Data: 05/11/2012

Scala 1:28



ENERGEO
Engineering Environment Geology

ENERGEO STUDIO ASSOCIATO
via Nazionale 52/bis - 10020 CAMBIANO (TO)
tel. 0110708654 - fax 0110708754
info@studioenergeo.it - www.studioenergeo.it

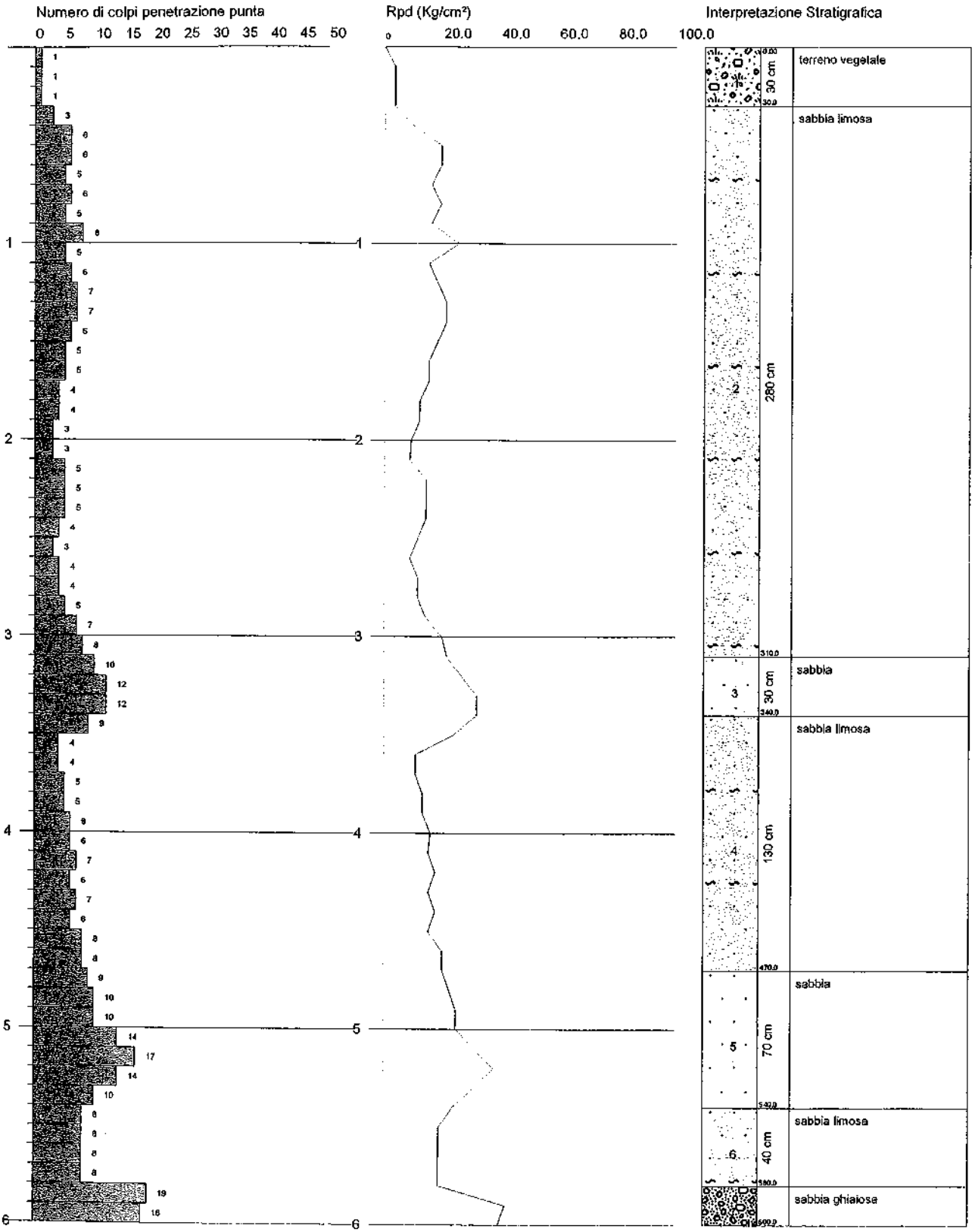
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PPDM2
Strumento utilizzato... DMP 3020 PAGANI

Certificato Nr. RP121105E del 05/11/2012
Codice commessa nr. L121102B

Committente: dott. geol. Guido Bruno
Cantiere: Rivoli (TO) - via Querro
Località: Rivoli (TO) - via Querro

Data: 05/11/2012

Scala 1:28



ENERGEO
Engineering Environment Geology

ENERGEO STUDIO ASSOCIATO
via Nazionale 52/bis - 10020 CAMBIANO (TO)
tel. 0110708654 - fax 0110708754
info@studioenergeo.it - www.studioenergeo.it

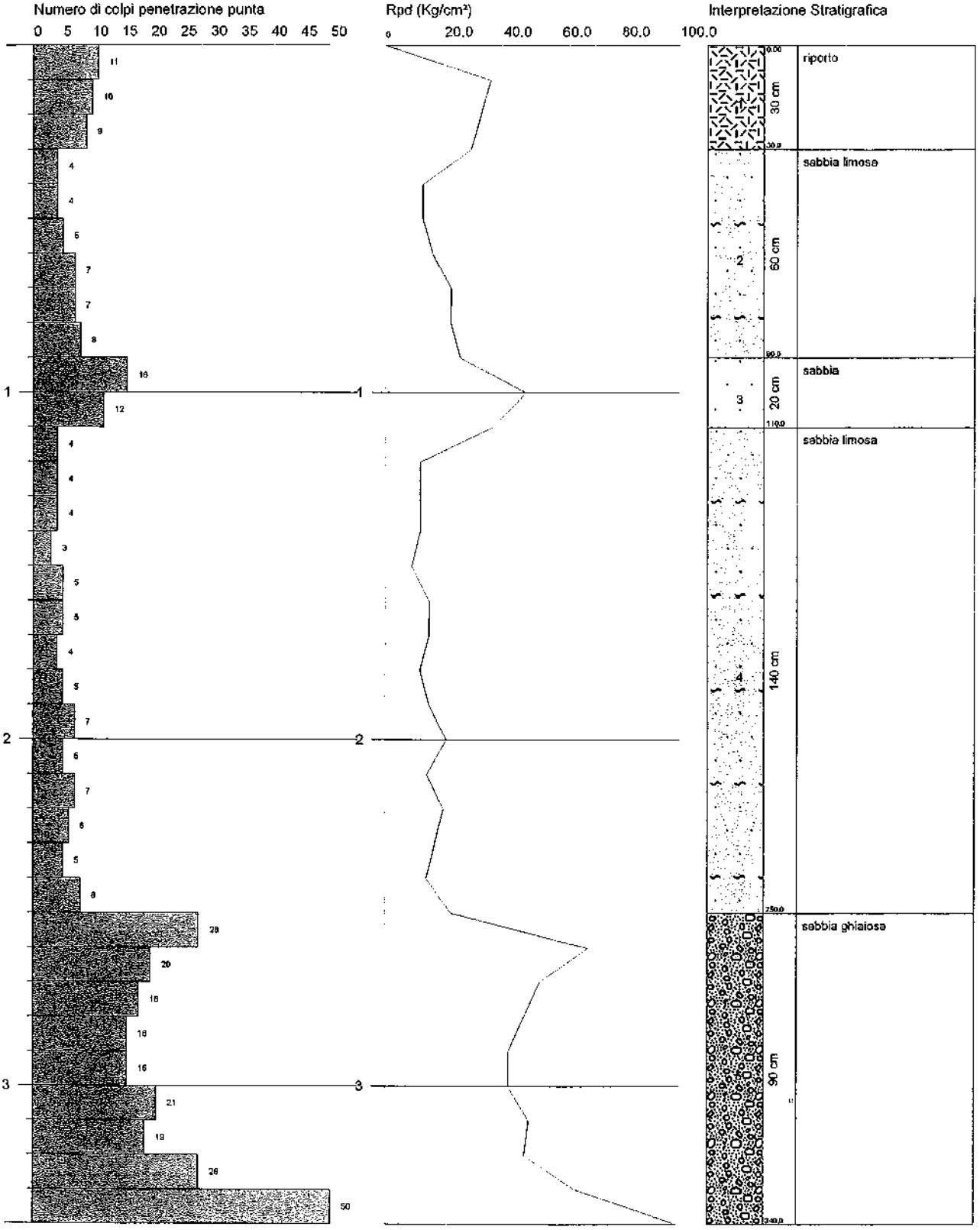
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PPDM3
Strumento utilizzato... DMP 3020 PAGANI

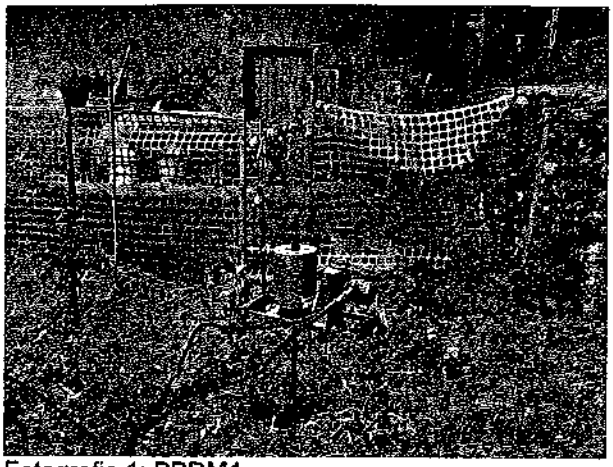
Certificato Nr. RP121105F del 05/11/2012
Codice commessa nr. L121102B

Committente: dott. geol. Guido Bruno
Cantiere: Rivoli (TO) - via Querro
Località: Rivoli (TO) - via Querro

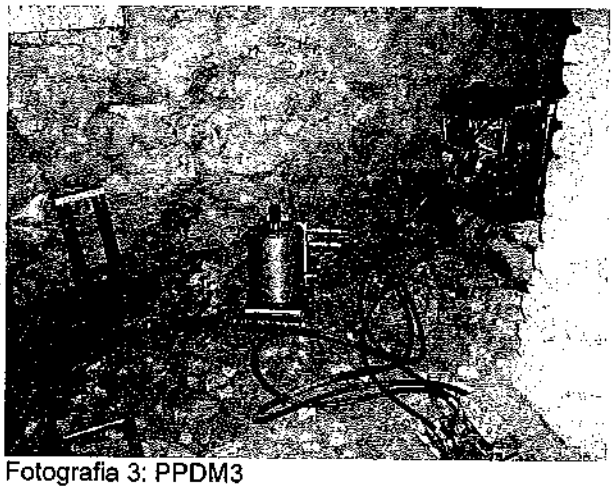
Data: 05/11/2012

Scala 1:16




Fotografia 1: PPDM1


Fotografia 2: PPDM2


Fotografia 3: PPDM3

ENERGEO STUDIO ASSOCIATO
Via Nazionale, 52 bis - 10020 - CAMBIANO (TO) - Tel. +39.011.07.08.654 - Fax: +39.011.07.08.754 - e-mail: info@studioenergeo.it

COMUNE DI RIVOLI

PROVINCIA DI TORINO

Relazione di perizia geologica, geotecnica sulle indagini, sismica, allegata al progetto di manutenzione immobile in viale Giovanni XXIII, 2 .

Data: Luglio 2011, Perito: Dott. Massimo Trossero, geologo, Ordine Regionale geologi del Piemonte n°294, nato a Torino il 04/03/1961, con studio in Nichelino, via Garibaldi 15, sede legale strada vecchia del Moriondo 19, Moncalieri.

Cod. Fisc. TRSMSM61C04L219R Partita IVA 06873380015.

Telefono 338 487 86 95, mail massimo.trossero@geologipiemonte.it.

Committente: Gatti Gabriella, Gatti Claudio Angelo

Premessa e vincoli normativi di carattere geologico

Il presente studio si svolge per incarico del proprietari signori, Gatti Gabriella, Gatti Claudio Angelo. Tecnico incaricato è il geometra Falduto Giuseppe Le indagini sono svolte dallo scrivente in quanto abilitato ai sensi del Decreto del Presidente della Repubblica 5 Giugno 2001, n. 328: per cui all'art 41 ...Formano oggetto dell'attività professionale degli iscritti nella sezione A ...al punto e) **le indagini e la relazione geotecnica**. Il **presente lavoro definisce quindi il modello geotecnico** fornendo al progettista tutti i dati per le verifiche strutturali legate alle tensioni ammissibili/limite ed ai cedimenti di progetto che qui sono trattati solo in maniera **preliminare** ovvero come calcoli di larga massima (punto C10.2 della circolare esplicativa del DM 14 gen 2008), non essendo disponibili in questa fase informazioni progettuali complete. **Il modello geotecnico tiene conto delle suddivisioni statisticamente omogenee dal punto di vista delle caratteristiche geomeccaniche, verticali e orizzontali (in presenza di eteropie).** Si rammenta che **in corso d'opera** si dovrà tassativamente controllare la rispondenza tra la caratterizzazione geotecnica e geologica assunta in progetto e la situazione effettiva, differendo di conseguenza il progetto. Il sito come meglio

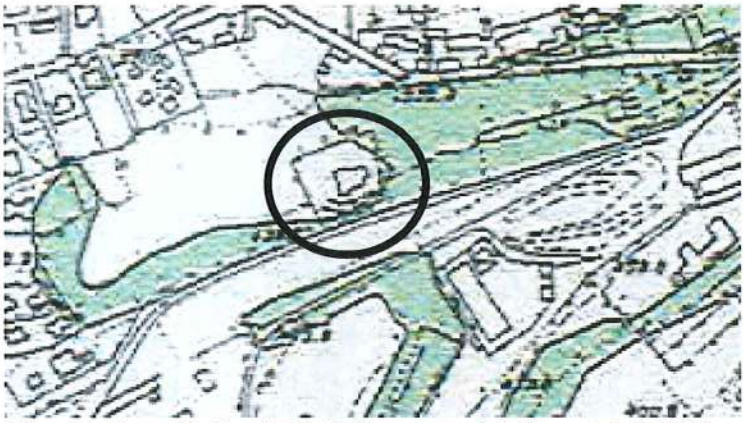


Illustrazione 6: Stralcio dalla carta dei disseti del PRG



Illustrazione 7: Vista aerea obliqua da Nord



Illustrazione 2: Prova DPB1



Illustrazione 4: Prova DPM C posta accanto a DPB 1



Illustrazione 6: Prova DPM B posta sotto DPB2



prova penetrometrica DPML 30kg - 59 kJ/m2

Località: Rivoli v.le Giovanno XXIII

qd, resistenza dinamica all'avanzamento
N10, numero di colpi per un avanzamento di 0,10m

prova B
eseguita il 15/06/2011

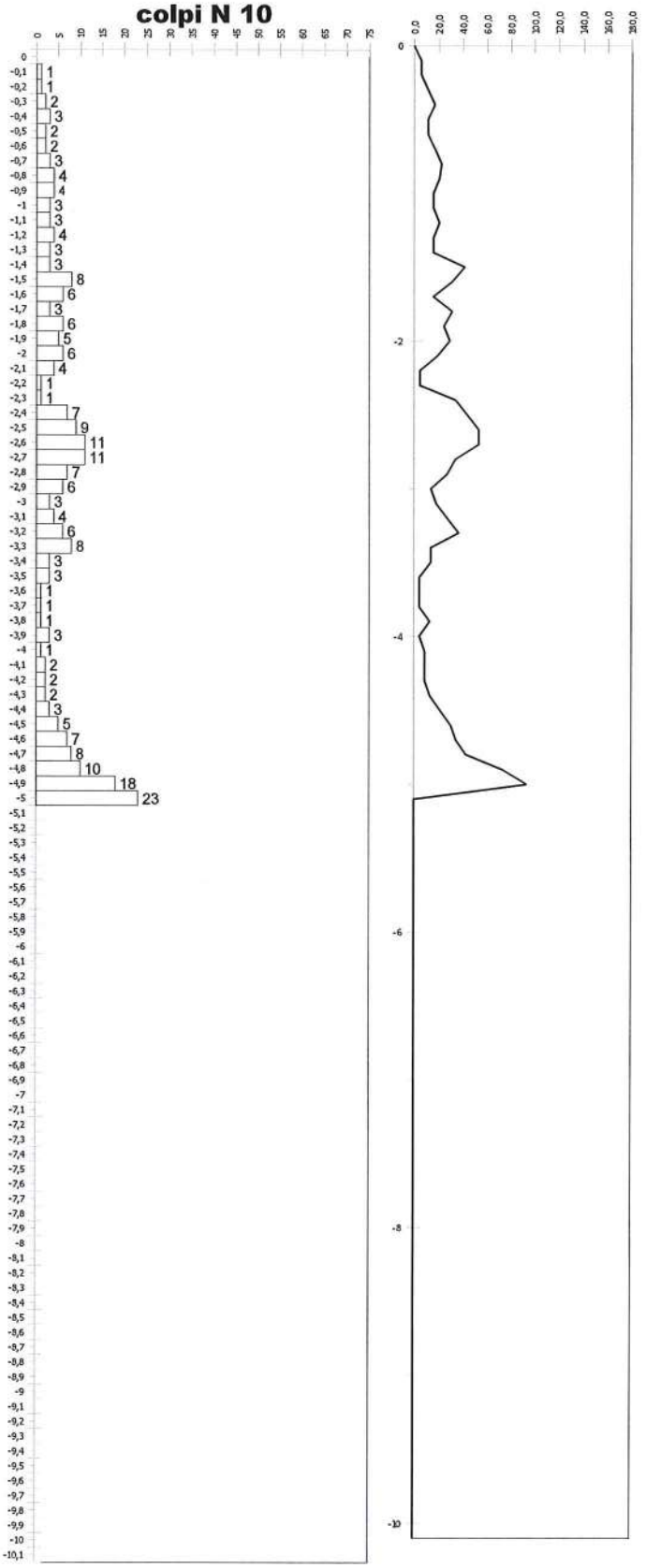
posizione: sotto prova 1
2
falda acquifera: NR

Formula da cui si ricava la resistenza dinamica
qd=(M^2)H/[Ae(M+P)]N20 formula detta degli "Olandesi" da Sanglerat (1972) dove
M=massa del maglio 30 kg, H=altezza della sua caduta 0,2 m, A=sezione della punta del penetrometro 0,001 m^2, e=penetrazione di 0,1 m, P=massa delle aste 2,4 kg/m

Formula da cui si ricava il valore Nspt
Nspt=0,7*N10

conversioni qc (statico) Qd (Cestari 1990)
limi e argille SC: qc=qd 1÷ 0,5
limi, sabbie sciolte med. add., argille NC qc=qd~1
sabbie addensate e ghiaie qc=qd 1~2

metri dalla superficie	colpi N10	aste	N colpi rivestim.	coppia sulle aste (kgm)	Mpa	Qd kPa	Qd kg / cm^2
0						0	0,0
-0,1	1	1			0,54	544	5,6
-0,2	1	1			0,54	544	5,6
-0,3	2	1			1,09	1089	11,1
-0,4	3	1			1,63	1633	16,7
-0,5	2	1			1,09	1089	11,1
-0,6	2	1			1,09	1089	11,1
-0,7	3	1			1,63	1633	16,7
-0,8	4	1			2,18	2178	22,2
-0,9	4	2			2,03	2028	20,7
-1	3	2			1,52	1521	15,5
-1,1	3	2			1,52	1521	15,5
-1,2	4	2			2,03	2028	20,7
-1,3	3	2			1,52	1521	15,5
-1,4	3	2			1,52	1521	15,5
-1,5	8	2			4,06	4055	41,4
-1,6	6	2			3,04	3041	31,0
-1,7	3	2			1,52	1521	15,5
-1,8	6	2			3,04	3041	31,0
-1,9	5	3			2,37	2371	24,2
-2	6	3			2,85	2845	29,0
-2,1	4	3			1,9	1897	19,4
-2,2	1	3			0,47	474	4,8
-2,3	1	3			0,47	474	4,8
-2,4	7	3			3,32	3319	33,9
-2,5	9	3			4,27	4268	43,5
-2,6	11	3			5,22	5216	53,2
-2,7	11	3			5,22	5216	53,2
-2,8	7	3			3,32	3319	33,9
-2,9	6	4			2,67	2673	27,3
-3	3	4			1,34	1336	13,6
-3,1	4	4			1,78	1782	18,2
-3,2	6	4			2,67	2673	27,3
-3,3	8	4			3,56	3564	36,4
-3,4	3	4			1,34	1336	13,6
-3,5	3	4			1,34	1336	13,6
-3,6	1	4			0,45	445	4,5
-3,7	1	4			0,45	445	4,5
-3,8	1	4			0,45	445	4,5
-3,9	3	5			1,26	1260	12,9
-4	1	5			0,42	420	4,3
-4,1	2	5			0,84	840	8,6
-4,2	2	5			0,84	840	8,6
-4,3	2	5			0,84	840	8,6
-4,4	3	5			1,26	1260	12,9
-4,5	5	5			2,1	2100	21,4
-4,6	7	5			2,94	2940	30,0
-4,7	8	5			3,36	3360	34,3
-4,8	10	5			4,2	4200	42,9
-4,9	18	6			7,15	7151	73,0
-5	23	6			9,14	9138	93,2
-5,1		6			0	0	0,0
-5,2		6			0	0	0,0
-5,3		6			0	0	0,0
-5,4		6			0	0	0,0
-5,5		6			0	0	0,0
-5,6		6			0	0	0,0
-5,7		6			0	0	0,0
-5,8		6			0	0	0,0
-5,9		7			0	0	0,0
-6		7			0	0	0,0
-6,1		7			0	0	0,0
-6,2		7			0	0	0,0
-6,3		7			0	0	0,0
-6,4		7			0	0	0,0
-6,5		7			0	0	0,0
-6,6		7			0	0	0,0
-6,7		7			0	0	0,0
-6,8		7			0	0	0,0
-6,9		8			0	0	0,0
-7		8			0	0	0,0
-7,1		8			0	0	0,0
-7,2		8			0	0	0,0
-7,3		8			0	0	0,0
-7,4		8			0	0	0,0
-7,5		8			0	0	0,0
-7,6		8			0	0	0,0
-7,7		8			0	0	0,0
-7,8		8			0	0	0,0
-7,9		9			0	0	0,0
-8		9			0	0	0,0
-8,1		9			0	0	0,0
-8,2		9			0	0	0,0
-8,3		9			0	0	0,0
-8,4		9			0	0	0,0
-8,5		9			0	0	0,0
-8,6		9			0	0	0,0
-8,7		9			0	0	0,0
-8,8		9			0	0	0,0
-8,9		10			0	0	0,0
-9		10			0	0	0,0
-9,1		10			0	0	0,0
-9,2		10			0	0	0,0
-9,3		10			0	0	0,0
-9,4		10			0	0	0,0
-9,5		10			0	0	0,0
-9,6		10			0	0	0,0
-9,7		10			0	0	0,0
-9,8		10			0	0	0,0
-9,9		11			0	0	0,0
-10		11			0	0	0,0
-10,1		11			0	0	0,0





prova penetrometrica DPML 30kg - 59 kJ/m2

Località: Rivoli v.le Giovanno XXIII

qd, resistenza dinamica all'avanzamento
N10, numero di colpi per un avanzamento di 0,10m

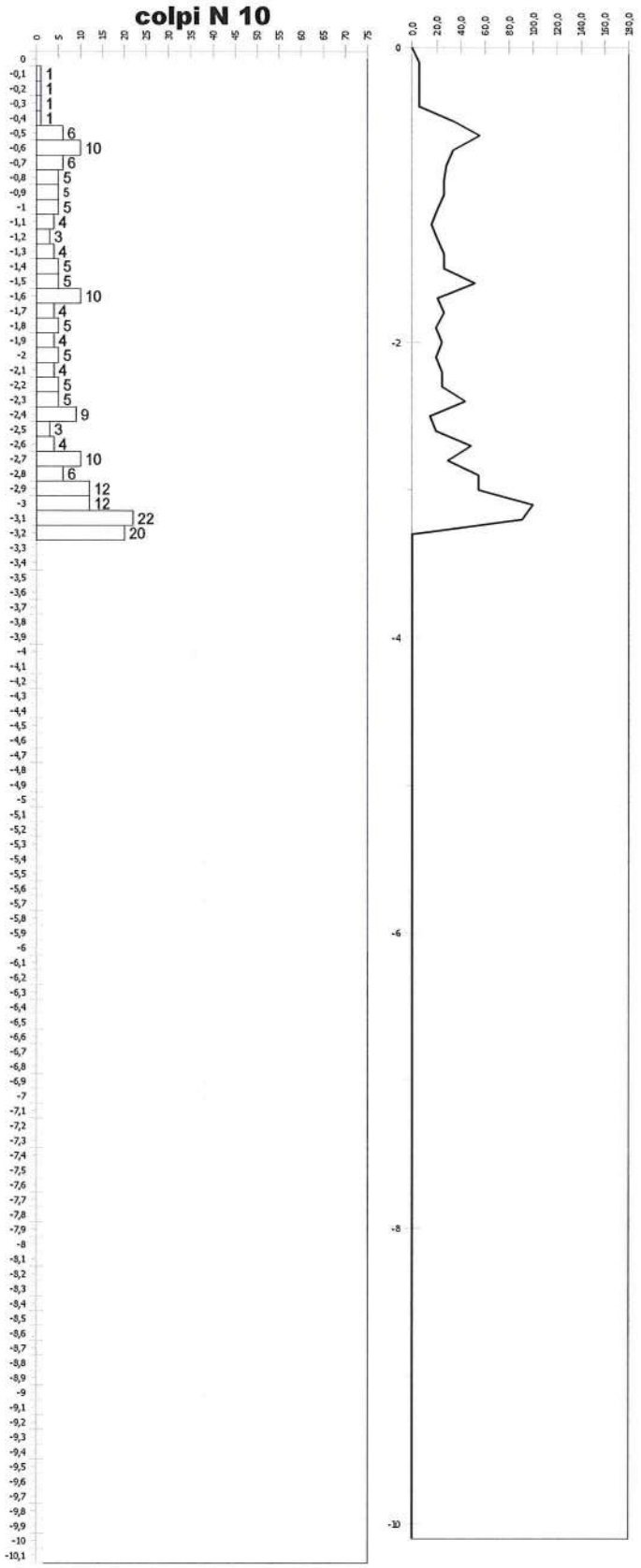
prova A
eseguita il 15/06/2011
posizione: sotto prova 1
2
falda acquifera: NR

Formula da cui si ricava la resistenza dinamica
qd=(M^2)H/[Ae(M+P)]N20 formula detta degli "Olandesi" da Sanglerat (1972) dove
M=massa del maglio 30 kg, H=altezza della sua caduta 0,2 m, A=sezione della punta del penetrometro 0,001 m^2, e=penetrazione di 0,1 m, P=massa delle aste 2,4 kg/m

Formula da cui si ricava il valore Nspt
Nspt=0,7*N10

conversioni qc (statico) Qd (Cestari 1990)
limi e argille SC: qc=qd 1÷ 0,5
limi, sabbie sciolte med. add., argille NC qc=qd~1
sabbie addensate e ghiaie qc=qd 1~2

metri dalla superficie	colpi N10	aste	N colpi rivestim	coppia sulle aste	Mpa	Qd kPa	Qd kg / cm^2
0				(kgm)		0	0,0
-0,1	1	1			0,54	544	5,6
-0,2	1	1			0,54	544	5,6
-0,3	1	1			0,54	544	5,6
-0,4	1	1			0,54	544	5,6
-0,5	6	1			3,27	3267	33,3
-0,6	10	1			5,44	5444	55,6
-0,7	6	1			3,27	3267	33,3
-0,8	5	1			2,72	2722	27,8
-0,9	5	2			2,53	2534	25,9
-1	5	2			2,53	2534	25,9
-1,1	4	2			2,03	2028	20,7
-1,2	3	2			1,52	1521	15,5
-1,3	4	2			2,03	2028	20,7
-1,4	5	2			2,53	2534	25,9
-1,5	5	2			2,53	2534	25,9
-1,6	10	2			5,07	5069	51,7
-1,7	4	2			2,03	2028	20,7
-1,8	5	2			2,53	2534	25,9
-1,9	4	3			1,9	1897	19,4
-2	5	3			2,37	2371	24,2
-2,1	4	3			1,9	1897	19,4
-2,2	5	3			2,37	2371	24,2
-2,3	5	3			2,37	2371	24,2
-2,4	9	3			4,27	4268	43,5
-2,5	3	3			1,42	1423	14,5
-2,6	4	3			1,9	1897	19,4
-2,7	10	3			4,74	4742	48,4
-2,8	6	3			2,85	2845	29,0
-2,9	12	4			5,35	5345	54,5
-3	12	4			5,35	5345	54,5
-3,1	22	4			9,8	9800	100,0
-3,2	20	4			8,91	8909	90,9
-3,3		4			0	0	0,0
-3,4		4			0	0	0,0
-3,5		4			0	0	0,0
-3,6		4			0	0	0,0
-3,7		4			0	0	0,0
-3,8		4			0	0	0,0
-3,9		5			0	0	0,0
-4		5			0	0	0,0
-4,1		5			0	0	0,0
-4,2		5			0	0	0,0
-4,3		5			0	0	0,0
-4,4		5			0	0	0,0
-4,5		5			0	0	0,0
-4,6		5			0	0	0,0
-4,7		5			0	0	0,0
-4,8		5			0	0	0,0
-4,9		6			0	0	0,0
-5		6			0	0	0,0
-5,1		6			0	0	0,0
-5,2		6			0	0	0,0
-5,3		6			0	0	0,0
-5,4		6			0	0	0,0
-5,5		6			0	0	0,0
-5,6		6			0	0	0,0
-5,7		6			0	0	0,0
-5,8		6			0	0	0,0
-5,9		7			0	0	0,0
-6		7			0	0	0,0
-6,1		7			0	0	0,0
-6,2		7			0	0	0,0
-6,3		7			0	0	0,0
-6,4		7			0	0	0,0
-6,5		7			0	0	0,0
-6,6		7			0	0	0,0
-6,7		7			0	0	0,0
-6,8		7			0	0	0,0
-6,9		8			0	0	0,0
-7		8			0	0	0,0
-7,1		8			0	0	0,0
-7,2		8			0	0	0,0
-7,3		8			0	0	0,0
-7,4		8			0	0	0,0
-7,5		8			0	0	0,0
-7,6		8			0	0	0,0
-7,7		8			0	0	0,0
-7,8		8			0	0	0,0
-7,9		9			0	0	0,0
-8		9			0	0	0,0
-8,1		9			0	0	0,0
-8,2		9			0	0	0,0
-8,3		9			0	0	0,0
-8,4		9			0	0	0,0
-8,5		9			0	0	0,0
-8,6		9			0	0	0,0
-8,7		9			0	0	0,0
-8,8		9			0	0	0,0
-8,9		10			0	0	0,0
-9		10			0	0	0,0
-9,1		10			0	0	0,0
-9,2		10			0	0	0,0
-9,3		10			0	0	0,0
-9,4		10			0	0	0,0
-9,5		10			0	0	0,0
-9,6		10			0	0	0,0
-9,7		10			0	0	0,0
-9,8		10			0	0	0,0
-9,9		11			0	0	0,0
-10		11			0	0	0,0
-10,1		11			0	0	0,0





prova penetrometrica DPML 30kg - 59 kJ/m2

Località: Rivoli v.le Giovanno XXIII

qd, resistenza dinamica all'avanzamento
N10, numero di colpi per un avanzamento di 0,10m

prova c
eseguita il 15/06/2011

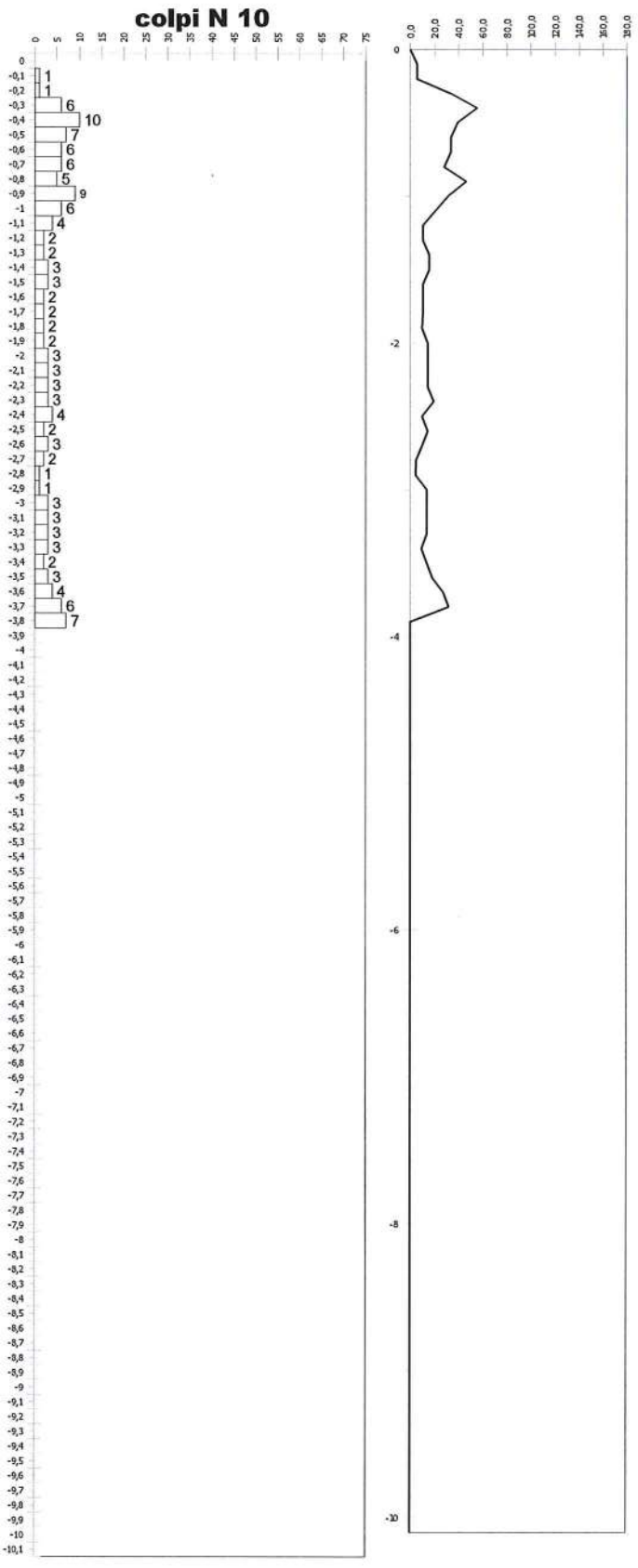
posizione: sopra accanto a DP1
2
falda acquifera: NR

Formula da cui si ricava la resistenza dinamica
qd=(M^2)H/[Ae(M+P)]N20 formula detta degli "Olandesi" da Sanglerat (1972) dove
M=massa del maglio 30 kg, H=altezza della sua caduta 0,2 m, A=sezione della punta del penetrometro 0,001 m^2, e=penetrazione di 0,1 m, P=massa delle aste 2,4 kg/m

Formula da cui si ricava il valore Nspt
Nspt=0,7*N10

conversioni qc (statico) Qd (Cestari 1990)
limi e argille SC: qc=qd 1÷ 0,5
limi, sabbie sciolte med. add., argille NC qc=qd~1
sabbie addensate e ghiaie qc=qd 1~2

metri dalla superficie	colpi N10	aste	N colpi rivestimento	coppia sulle aste	Mpa	Qd kPa	qd kg / cm^2
0				(kgm)		0	0,0
-0,1	1	1			0,54	544	5,6
-0,2	1	1			0,54	544	5,6
-0,3	6	1			3,27	3267	33,3
-0,4	10	1			5,44	5444	55,6
-0,5	7	1			3,81	3811	38,9
-0,6	6	1			3,27	3267	33,3
-0,7	6	1			3,27	3267	33,3
-0,8	5	1			2,72	2722	27,8
-0,9	9	2			4,56	4562	46,6
-1	6	2			3,04	3041	31,0
-1,1	4	2			2,03	2028	20,7
-1,2	2	2			1,01	1014	10,3
-1,3	2	2			1,01	1014	10,3
-1,4	3	2			1,52	1521	15,5
-1,5	3	2			1,52	1521	15,5
-1,6	2	2			1,01	1014	10,3
-1,7	2	2			1,01	1014	10,3
-1,8	2	2			1,01	1014	10,3
-1,9	2	3			0,95	948	9,7
-2	3	3			1,42	1423	14,5
-2,1	3	3			1,42	1423	14,5
-2,2	3	3			1,42	1423	14,5
-2,3	3	3			1,42	1423	14,5
-2,4	4	3			1,9	1897	19,4
-2,5	2	3			0,95	948	9,7
-2,6	3	3			1,42	1423	14,5
-2,7	2	3			0,95	948	9,7
-2,8	1	3			0,47	474	4,8
-2,9	1	4			0,45	445	4,5
-3	3	4			1,34	1336	13,6
-3,1	3	4			1,34	1336	13,6
-3,2	3	4			1,34	1336	13,6
-3,3	3	4			1,34	1336	13,6
-3,4	2	4			0,89	891	9,1
-3,5	3	4			1,34	1336	13,6
-3,6	4	4			1,78	1782	18,2
-3,7	6	4			2,67	2673	27,3
-3,8	7	4			3,12	3118	31,8
-3,9		5			0	0	0,0
-4		5			0	0	0,0
-4,1		5			0	0	0,0
-4,2		5			0	0	0,0
-4,3		5			0	0	0,0
-4,4		5			0	0	0,0
-4,5		5			0	0	0,0
-4,6		5			0	0	0,0
-4,7		5			0	0	0,0
-4,8		5			0	0	0,0
-4,9		6			0	0	0,0
-5		6			0	0	0,0
-5,1		6			0	0	0,0
-5,2		6			0	0	0,0
-5,3		6			0	0	0,0
-5,4		6			0	0	0,0
-5,5		6			0	0	0,0
-5,6		6			0	0	0,0
-5,7		6			0	0	0,0
-5,8		6			0	0	0,0
-5,9		7			0	0	0,0
-6		7			0	0	0,0
-6,1		7			0	0	0,0
-6,2		7			0	0	0,0
-6,3		7			0	0	0,0
-6,4		7			0	0	0,0
-6,5		7			0	0	0,0
-6,6		7			0	0	0,0
-6,7		7			0	0	0,0
-6,8		7			0	0	0,0
-6,9		8			0	0	0,0
-7		8			0	0	0,0
-7,1		8			0	0	0,0
-7,2		8			0	0	0,0
-7,3		8			0	0	0,0
-7,4		8			0	0	0,0
-7,5		8			0	0	0,0
-7,6		8			0	0	0,0
-7,7		8			0	0	0,0
-7,8		8			0	0	0,0
-7,9		9			0	0	0,0
-8		9			0	0	0,0
-8,1		9			0	0	0,0
-8,2		9			0	0	0,0
-8,3		9			0	0	0,0
-8,4		9			0	0	0,0
-8,5		9			0	0	0,0
-8,6		9			0	0	0,0
-8,7		9			0	0	0,0
-8,8		9			0	0	0,0
-8,9		10			0	0	0,0
-9		10			0	0	0,0
-9,1		10			0	0	0,0
-9,2		10			0	0	0,0
-9,3		10			0	0	0,0
-9,4		10			0	0	0,0
-9,5		10			0	0	0,0
-9,6		10			0	0	0,0
-9,7		10			0	0	0,0
-9,8		10			0	0	0,0
-9,9		11			0	0	0,0
-10		11			0	0	0,0
-10,1		11			0	0	0,0





Certificato di prova penetrometrica super pesante DPSH

Località: Rivoli v.le Giovanni XXIII

Prova 2

eseguita lì 15/06/2011

Il presente certificato ed i suoi valori sono di esclusiva proprietà del committente, ogni utilizzo deve essere concordato col medesimo.

posizione: Est

Esecuzione secondo le norme francesi NF P 94 -115 (PDB) e ESOPT2

2,00

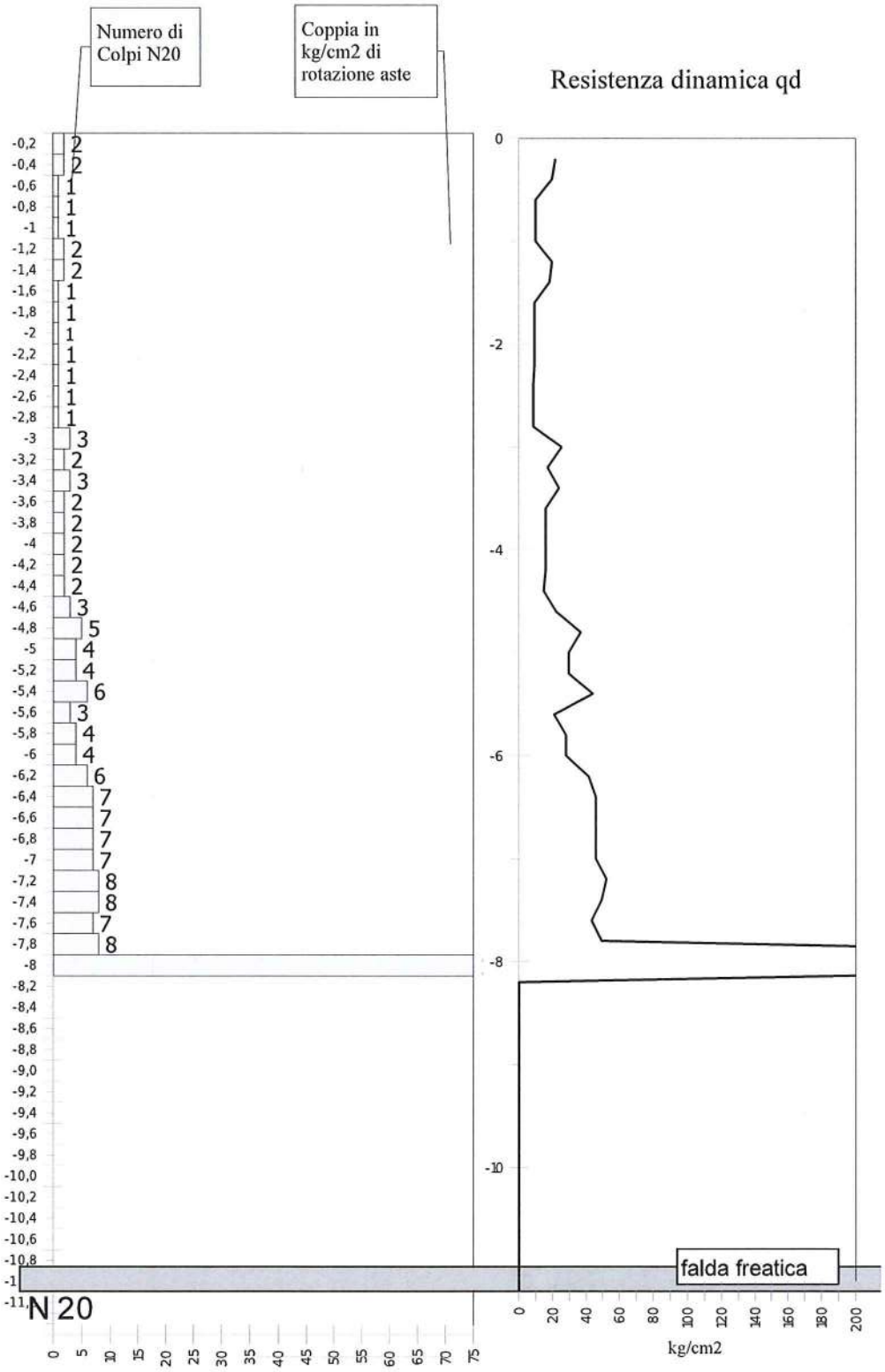
N20, numero di colpi per un avanzamento di 0,20m

falda acquifera:NR ma terreni saturi

Formula da cui si ricava la resistenza dinamica
qd=(M^2)H/[Ae(M+P)]N20 formula detta degli "Olandesi" da Sanglerat (1972) dove
M=massa del maglio 63,5 kg, H=altezza della sua caduta 0,75 m, A=sezione della punta del penetrometro 0,002 m^2, e=penetrazione di 0,2 m, P=massa delle aste 6,5 kg/m
Formula da cui si ricava il valore Nspt
Nspt=ghiaie 1,5<N20<4 limi e argille (come consigliato dal costruttore e da Bruzzi e Cestari 1983 per penetrometro DPB)
Nspt=0,833 N20(DPA) +1,73 il fattore di conversione DPA = 1,5 DPB

Conversioni da qd a qc statica
(Cestari 1990)
limi e argille SC: qc=qd 1 ÷ 0,5
limi, sabbie sciolte med. add., argille NC qc=qd (circa)
sabbie addensate e ghiaie qc=qd 1 ÷ 2

metri dalla superficie	coppia sulle aste (kgm)	**colpi N20**	fattore di normalizz. ER/60	N20 Normalizzato ER	q_d kPa	**qd (kg / cm^2)**
-0,2		2	1,20	2	2.117	22
-0,4		2	1,20	2	1.937	20
-0,6		1	1,20	1	969	10
-0,8		1	1,20	1	969	10
-1		1	1,20	1	969	10
-1,2		2	1,20	2	1.937	20
-1,4		2	1,20	2	1.785	18
-1,6		1	1,20	1	893	9
-1,8		1	1,20	1	893	9
-2		1	1,20	1	893	9
-2,2		1	1,20	1	893	9
-2,4		1	1,20	1	828	8
-2,6		1	1,20	1	828	8
-2,8		1	1,20	1	828	8
-3		3	1,20	4	2.484	25
-3,2		2	1,20	2	1.656	17
-3,4		3	1,20	4	2.315	24
-3,6		2	1,20	2	1.544	16
-3,8		2	1,20	2	1.544	16
-4		2	1,20	2	1.544	16
-4,2		2	1,20	2	1.544	16
-4,4		2	1,20	2	1.446	15
-4,6		3	1,20	4	2.169	22
-4,8		5	1,20	6	3.614	37
-5		4	1,20	5	2.891	30
-5,2		4	1,20	5	2.891	30
-5,4		6	1,22	7	4.337	44
-5,6		3	1,22	4	2.039	21
-5,8		4	1,22	5	2.719	28
-6		4	1,22	5	2.719	28
-6,2		6	1,22	7	4.078	42
-6,4		7	1,22	9	4.490	46
-6,6		7	1,22	9	4.490	46
-6,8		7	1,22	9	4.490	46
-7		7	1,22	9	4.490	46
-7,2		8	1,22	10	5.132	52
-7,4		8	1,22	10	4.859	50
-7,6		7	1,22	9	4.251	43
-7,8		8	1,22	10	4.859	50
-8		100	1,22	122	60.732	620
-8,2			1,22	0	0	0
-8,4			1,22	0	0	0
-8,6			1,22	0	0	0
-8,8			1,22	0	0	0
-9,0			1,22	0	0	0
-9,2			1,22	0	0	0
-9,4			1,22	0	0	0
-9,6			1,22	0	0	0
-9,8			1,22	0	0	0
-10,0			1,22	0	0	0
-10,2			1,22	0	0	0
-10,4			1,23	0	0	0
-10,6			1,23	0	0	0
-10,8			1,23	0	0	0
-11,0			1,23	0	0	0
-11,2			1,23	0	0	0



La prova è di proprietà del committente, ogni suo utilizzo deve essere da lui autorizzato.



Certificato di prova penetrometrica super pesante DPSH

Località: Rivoli v.le Giovanni XXIII

Prova 1

eseguita lì 15/06/2011

Il presente certificato ed i suoi valori sono di esclusiva proprietà del committente, ogni utilizzo deve essere concordato col medesimo.

posizione: Ovest

Esecuzione secondo le norme francesi NF P 94 -115 (PDB) e ESOPT2

10,00

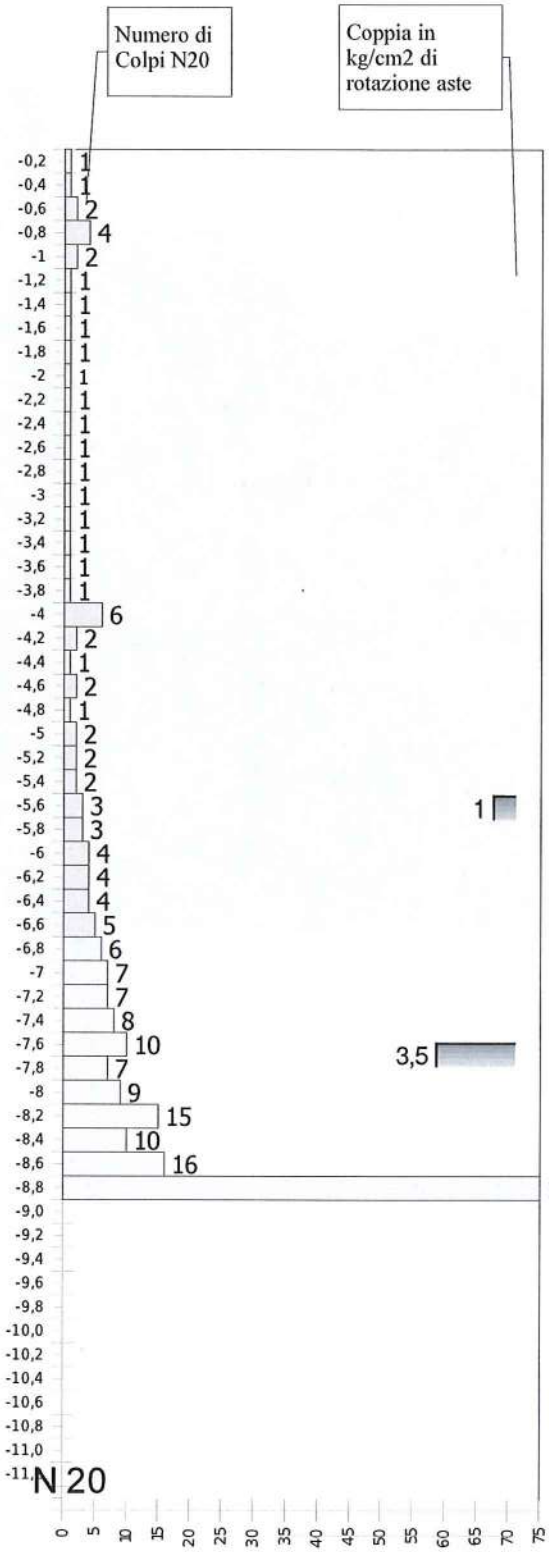
N20, numero di colpi per un avanzamento di 0,20m

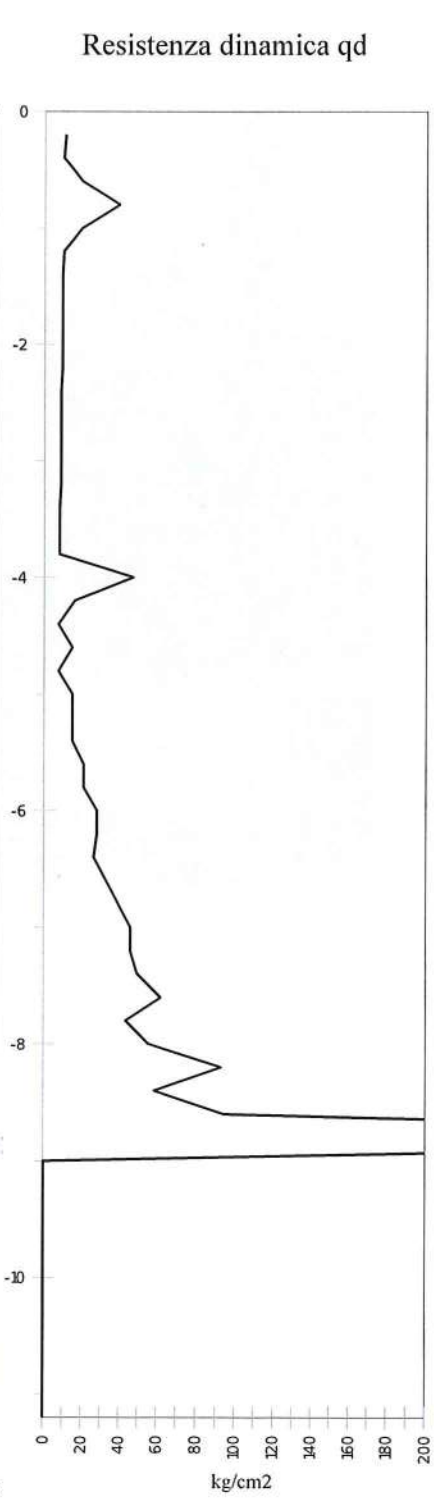
falda acquifera:NR ma terreni saturi

Formula da cui si ricava la resistenza dinamica
qd=(M^2)H/[Ae(M+P)]N20 formula detta degli "0landesi" da Sanglerat (1972) dove
M=massa del maglio 63,5 kg, H=altezza della sua caduta 0,75 m, A=sezione della punta del penetrometro 0,002 m^2, e=penetrazione di 0,2 m, P=massa delle aste 6,5 kg/m
Formula da cui si ricava il valore Nspt
Nspt=ghiaie 1,5<N20<4 limi e argille (come consigliato dal costruttore e da Bruzzi e Cestari 1983 per penetrometro DPB)
Nspt=0,833 N20(DPA) +1,73 il fattore di conversione DPA = 1,5 DPB

Conversioni da qd a qc statica (Cestari 1990)
limi e argille SC: qc=qd 1 ÷ 0,5
limi, sabbie sciolte med. add., argille NC qc=qd (circa)
sabbie addensate e ghiaie qc=qd 1 ÷ 2

metri dalla superficie	coppia sulle aste (kgm)	colpi N20	fattore di normalizz. ER/60	N20 Normalizzato ER	q_d kPa	qd (kg / cm^2)
-0,2		1	1,20	1	1.058	11
-0,4		1	1,20	1	969	10
-0,6		2	1,20	2	1.937	20
-0,8		4	1,20	5	3.874	40
-1		2	1,20	2	1.937	20
-1,2		1	1,20	1	969	10
-1,4		1	1,20	1	893	9
-1,6		1	1,20	1	893	9
-1,8		1	1,20	1	893	9
-2		1	1,20	1	893	9
-2,2		1	1,20	1	893	9
-2,4		1	1,20	1	828	8
-2,6		1	1,20	1	828	8
-2,8		1	1,20	1	828	8
-3		1	1,20	1	828	8
-3,2		1	1,20	1	828	8
-3,4		1	1,20	1	772	8
-3,6		1	1,20	1	772	8
-3,8		1	1,20	1	772	8
-4		6	1,20	7	4.631	47
-4,2		2	1,20	2	1.544	16
-4,4		1	1,20	1	723	7
-4,6		2	1,20	2	1.446	15
-4,8		1	1,20	1	723	7
-5		2	1,20	2	1.446	15
-5,2		2	1,20	2	1.446	15
-5,4	1	2	1,22	2	1.446	15
-5,6		3	1,22	4	2.039	21
-5,8		3	1,22	4	2.039	21
-6		4	1,22	5	2.719	28
-6,2		4	1,22	5	2.719	28
-6,4		4	1,22	5	2.566	26
-6,6		5	1,22	6	3.207	33
-6,8		6	1,22	7	3.849	39
-7		7	1,22	9	4.490	46
-7,2		7	1,22	9	4.490	46
-7,4	3,5	8	1,22	10	4.859	50
-7,6		10	1,22	12	6.073	62
-7,8		7	1,22	9	4.251	43
-8		9	1,22	11	5.466	56
-8,2		15	1,22	18	9.110	93
-8,4		10	1,22	12	5.766	59
-8,6		16	1,22	19	9.226	94
-8,8		100	1,22	122	57.660	588
-9,0			1,22	0	0	0
-9,2			1,22	0	0	0
-9,4			1,22	0	0	0
-9,6			1,22	0	0	0
-9,8			1,22	0	0	0
-10,0			1,22	0	0	0
-10,2			1,22	0	0	0
-10,4			1,23	0	0	0
-10,6			1,23	0	0	0
-10,8			1,23	0	0	0
-11,0			1,23	0	0	0
-11,2			1,23	0	0	0





La prova è di proprietà del committente, ogni suo utilizzo deve essere da lui autorizzato.

Indagini sismiche

Le acquisizioni HVSR sono state effettuate su terreno rimaneggiato (la qual cosa non incide sui risultati ottenibili), le condizioni meteo erano buone, con assenza di vento.



Illustrazione 1: Localizzazione prove

Certificato n° 346 del 28/05/2014

ISO 9001

Sondeco

GEO ENGINEERING S.R.L.

CANTIERE: "COLLETTORE SMAT"

VIA ALLE FONTANE / VIA CHIAPEROTTI

RIVOLI (TO)

INDAGINE GEOGNOSTICA

Note tecnico – esecutive

Rev.	Data	Redazione	Verifica	Approvazione	Descrizione
∅	28/05/2014	dott. Stellato S.	dott. geol. Mosso E.	dott. geol. Chiesa G.	Prima Emissione

Sondeco S.r.l. – Strada della Commenda 11 – 10149 Torino – Tel/Fax 011.7393610
sondeco@tiscali.it - sondeco@pec.it - www.sondeco.it
C.F. e P. IVA 06855970015 – CCIAA TO 818733 – Cap. Soc. € 16.640,00 i.v.

Geo engineering S.r.l.

INDAGINE GEOGNOSTICA
"Colettore SMAT" – Via alle Fontane/Via Chiaperotti – Rivoli (TO)

Su incarico della Società *"Geo engineering S.r.l."* è stata eseguita, nelle giornate dal 06 al 13 maggio 2014, una indagine geognostica costituita da n° 4 sondaggi, ubicati in siti differenti posti lungo l'asse stradale di Via alle Fontane e di Via Chiaperotti (Fig. 1), nel territorio comunale di Rivoli (TO); tale indagine aveva lo scopo di valutare l'assetto litostratigrafico e di acquisire i parametri geotecnici necessari alla valutazione di fattibilità ed alla progettazione di opere di potenziamento della rete fognaria di competenza SMAT.

SONDAGGI

I sondaggi sono stati eseguiti a rotazione con carotaggio continuo utilizzando una sonda idraulica tipo CMV "MK 900 GL" montata su trattore gommato a trazione integrale; per tutta la lunghezza si sono utilizzati carotieri semplici aventi ∅ 127 e 101 mm. Per stabilizzare in corso d'opera le pareti del foro sono stati impiegati rivestimenti metallici provvisori ∅ 127 mm.

Il sondaggio *S1,* posizionato a lato strada in prossimità dell'inizio strada privata adducente al civico 45 di Via alle Fontane, è stato spinto fino alla profondità di m 6.00 dal piano campagna ed in corso d'opera sono state eseguite n° 2 prove SPT (Standard Penetration Test); le risultanze e le quote di esecuzione sono riportate nella stratigrafia allegata.

Il sondaggio *S2,* posizionato nell'area parcheggio fronteggiante il civico 41 di via Chiaperotti, è stato spinto fino alla profondità di m 11.00 dal piano campagna ed in corso d'opera sono state eseguite n° 2 prove SPT; le risultanze e le quote di esecuzione sono riportate nella stratigrafia allegata.

Al termine delle perforazioni, le verticali di indagine *S1* e *S2*, sono state strumentate mediante la posa in opera di un piezometro a tubo aperto (∅ 2") al fine di poter verificare nel tempo le eventuali oscillazioni del livello di falda, che a posa avvenuta è risultata assente.

Stante la possibile presenza di sottoservizi stradali, preliminarmente all'inizio delle operazioni di installazione del cantiere di perforazione, in corrispondenza dei punti di sondaggio *S3* e *S4,* è stato eseguito a cura della Committente un rilievo georadar della posizione dei sottoservizi, verificata direttamente mediante esecuzione di uno scavo preliminare mediante miniescavatore, (della profondità di circa m 2.00), finalizzato alla verifica diretta della posizione dei vari sottoservizi esistenti ed al corretto posizionamento della sonda perforatrice.

Il sondaggio *S3,* posizionato in carreggiata stradale a ridosso della corsia di parcheggio a fronte del civico 30/A di Via Chiaperotti, è stato spinto fino alla profondità di m 9.00 dal piano campagna ed in corso d'opera sono state eseguite n° 2 prove SPT (Standard Penetration Test); le risultanze e le quote di esecuzione sono riportate nella stratigrafia allegata.

Il sondaggio *S4,* posizionato in carreggiata stradale a ridosso della corsia di parcheggio in corrispondenza del civico 15 di Via Chiaperotti, è stato spinto fino alla profondità di m 9.00 dal piano campagna ed in corso d'opera sono state eseguite n° 2 prove SPT; le risultanze e le quote di esecuzione sono riportate nella stratigrafia allegata.

In entrambe le perforazioni non è stata riscontrata presenza di falda alle profondità indagate.

I testimoni del carotaggio sono stati riposti in n° 8 cassette catalogatrici, opportunamente classificate e ricoverate presso un deposito SMAT, a disposizione della Committenza.

Si trasmette in allegato la documentazione tecnica relativa all'indagine eseguita.



Fig. 1: Ubicazione delle indagini eseguite.

Allegato stratigrafico

Certificato n° 346 del 28/05/2014

Sondeco

Committente	Geo engineering S.r.l.
Cantiere	Via alle Fontane, 45
Località	Rivoli (TO)
Data Inizio	06/05/14
Data Fine	06/05/14

SONDAGGIO	FOGLIO
S1	1/1

Quota (p.c.)

Profondita'	Potenza	Scala 1:70	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Perforazione	Rivestimento	% Carotaggio	RQD	Piezometro	Inclinometro	Prove S.P.T.	Campioni
0.00	0.70	1		Terreno di riporto limoso sabbioso con rara ghiaia fine; colore bruno.		127	127						
0.70	1.50	2		Terreno di riporto eterogeneo sabbioso limoso con ghiaia, piccoli ciottoli ed abbondanti frammenti di laterizi e macerie edili; colore bruno.									
2.20	0.60	3		Sabbia fine sciolta, a tratti debolmente limosa; colore bruno.									
2.80	1.30	4		Limo sabbioso e sabbia fine limosa; colore bruno chiaro. Presenza di un ciottolo di roccia metamorfica da m 4.10 - 4.25.		101		90				3.00 2-8-13	
4.10	0.15												
4.25	0.25												
4.50	1.50	5		Ghiaia eterometrica, da parzialmente a completamente alterata ed argillificata, con resti di piccoli ciottoli di pietre verdi, in matrice limoso sabbioso argillosa, a tratti abbondante; colore rosso bruno.								5.00 4-7-14	
6.00		6								6.00			

Foro completato con posa in opera di piezometro a tubo aperto in PVC diam. 2":
- da m 0.00 - 3.00 cieco;
- da m 3.00 - 6.00 fessurato.

Falda assente.

Certificato n° 346 del 28/05/2014

Sondeco

Committente	Geo engineering S.r.l.
Cantiere	Via Chiaperotti, 41
Località	Rivoli (TO)
Data Inizio	08/05/14
Data Fine	08/05/14

SONDAGGIO	FOGLIO
S2	1/1

Quota (p.c.)

Profondita'	Potenza	Scala 1:70	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Perforazione	Rivestimento	% Carotaggio	RQD	Piezometro	Inclinometro	Prove S.P.T.	Campioni
0.20	0.20	1		Conglomerato bituminoso con sottofondo sabbioso ghiaioso.									
	0.80			Sabbia fine limosa e limo sabbioso; colore bruno rossiccio.									
1.00													
1.30	0.30	2		Sabbia fine e molto fine, sciolta; colore bruno rossiccio.		127							
		3		Sabbia fine e molto fine, da sciolta a moderatamente addensata; colore bruno chiaro giallastro.									
		4					127						
		5										5.00	
	8.20	6						90				8-7-9	
		7				101							
		8											
		9										9.00	
9.50												11-11-9	
	1.00	10		Limo e limo sabbioso (saturo a partire da circa m 10.20); colore bruno chiaro giallastro.									
10.50													
11.00	0.50	11		Limo e limo argilloso, debolmente plastico; colore bruno rossiccio.						11.00			

Foro completato con posa in opera di piezometro a tubo aperto in PVC diam. 2":
- da m 0.00 - 5.00 cieco;
- da m 5.00 - 11.00 fessurato.
Falda assente.

Certificato n° 346 del 28/05/2014

Sondeco

Committente	Geo engineering S.r.l.
Cantiere	Via Chiaperotti, 30/A
Località	Rivoli (TO)
Data Inizio	09/05/14
Data Fine	09/05/14

SONDAGGIO	FOGLIO
S3	1/1

Quota (p.c.)

Profondita'	Potenza	Scala 1:70	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Perforazione	Rivestimento	% Carotaggio	RQD	Piezometro	Inclinometro	Prove S.P.T.	Campioni
0.30	0.30			Conglomerato bituminoso con sottofondo sabbioso ghiaioso (Prescavo).									
	1.60	1		Sabbia fine, a tratti debolmente limosa; colore bruno giallastro (Prescavo).		127	127						
1.90		2											
	3.70	3		Sabbia fine e molto fine, a tratti debolmente limosa, da sciolta a moderatamente addensata; colore bruno giallastro.		101		90				3.50 3-4-3 p.a.	
		4											
		5											
5.60	0.40	6		Sabbia fine limosa; colore bruno.									
6.00	0.50			Sabbia fine, sciolta; colore bruno.									
6.50	0.50	7		Sabbia fine limosa; colore bruno.								7.00	
7.00													
	2.00	8		Limo, limo sabbioso e sabbia fine limosa; colore bruno scuro.								1-1-2 p.a.	
9.00		9											

Falda assente.

Certificato n° 346 del 28/05/2014

Sondeco

Committente	Geo engineering S.r.l.
Cantiere	Via Chiaperotti, 15
Località	Rivoli (TO)
Data Inizio	13/05/14
Data Fine	13/05/14

SONDAGGIO	FOGLIO
S4	1/1

Quota (p.c.)

Profondita'	Potenza	Scala 1:70	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Perforazione	Rivestimento	% Carotaggio	RQD	Piezometro	Inclinometro	Prove S.P.T.	Campioni
0.20	0.20			Comglomerato bituminoso (Prescavo).									
0.50	0.30			Terreno di riporto ghiaioso ciottoloso in matrice sabbioso limosa (Prescavo).									
	1.10	1		Terreno rimaneggiato sabbioso con sporadici ciottoli e frammenti di asfalto (Prescavo).		127							
1.60	0.70	2		Terreno rimaneggiato sabbioso, da sciolto a mediamente addensato; colore bruno giallastro (Prescavo).			127						
2.30	1.30	3		Terreno rimaneggiato sabbioso fine, da sciolto a moderatamente addensato; colore bruno giallastro.									
3.60	0.60	4		Manufatto.									
4.20	0.30			Magrone di fondazione in calcestruzzo.									
4.50	2.00	5		Sabbia fine e molto fine, moderatamente addensata; colore bruno giallastro.		101		90				5.20 3-3-3 p.a.	
		6											
6.50	1.00	7		Sabbia fine limosa e limo sabbioso; colore bruno chiaro.								7.20 5-5-9 p.a.	
7.50	1.50	8		Sabbia fine e molto fine, a tratti debolmente limosa, mediamente addensata; colore da bruno a bruno rossiccio.									
9.00		9											

Falda assente.

Allegato fotografico



Foto 1: Sondaggio S1 - cassa 1 - da 0.00 m a 5.00 m.



Foto 2: Sondaggio S1 - cassa 2 - da 5.00 m a 6.00 m.



Foto 3: Posizionamento sondaggio S1.



Foto 4: Sondaggio S2 - cassa 1 - da 0.00 m a 5.00 m.

Certificato n° 346 del 28/05/2014



Foto 5: Sondaggio S2 - cassa 2 - da 5.00 m a 10.00 m.



Foto 6: Sondaggio S2 - cassa 3 - da 10.00 m a 11.00 m.



Foto 7: Posizionamento sondaggio S2.



Foto 8: Sondaggio S3 - cassa 1 - da 0.00 m a 5.00 m.



Foto 9: Sondaggio S3 - cassa 2 - da 5.00 m a 9.00 m.



Foto 10: Posizionamento sondaggio S3.



Foto 11: Sondaggio S4 - cassa 1 - da 0.00 m a 5.00 m.



Foto 12: Sondaggio S4 - cassa 2 - da 5.00 m a 9.00 m.



Foto 13: Posizionamento sondaggio S4.

99/2013

Committente:

Elia Sergio Via San Rocco n. 15 - Rivoli (TO)

CITTA' DI RIVOLI
12 GIU 2013
Servizio Edilizia Privata

PROVINCIA DI TORINO

COMUNE DI RIVOLI (TO)

Via I Maggio n. 66

Foglio n.26 – particella n. 68

Ampliamento di edificio residenziale a 2 piani fuori terra

RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA

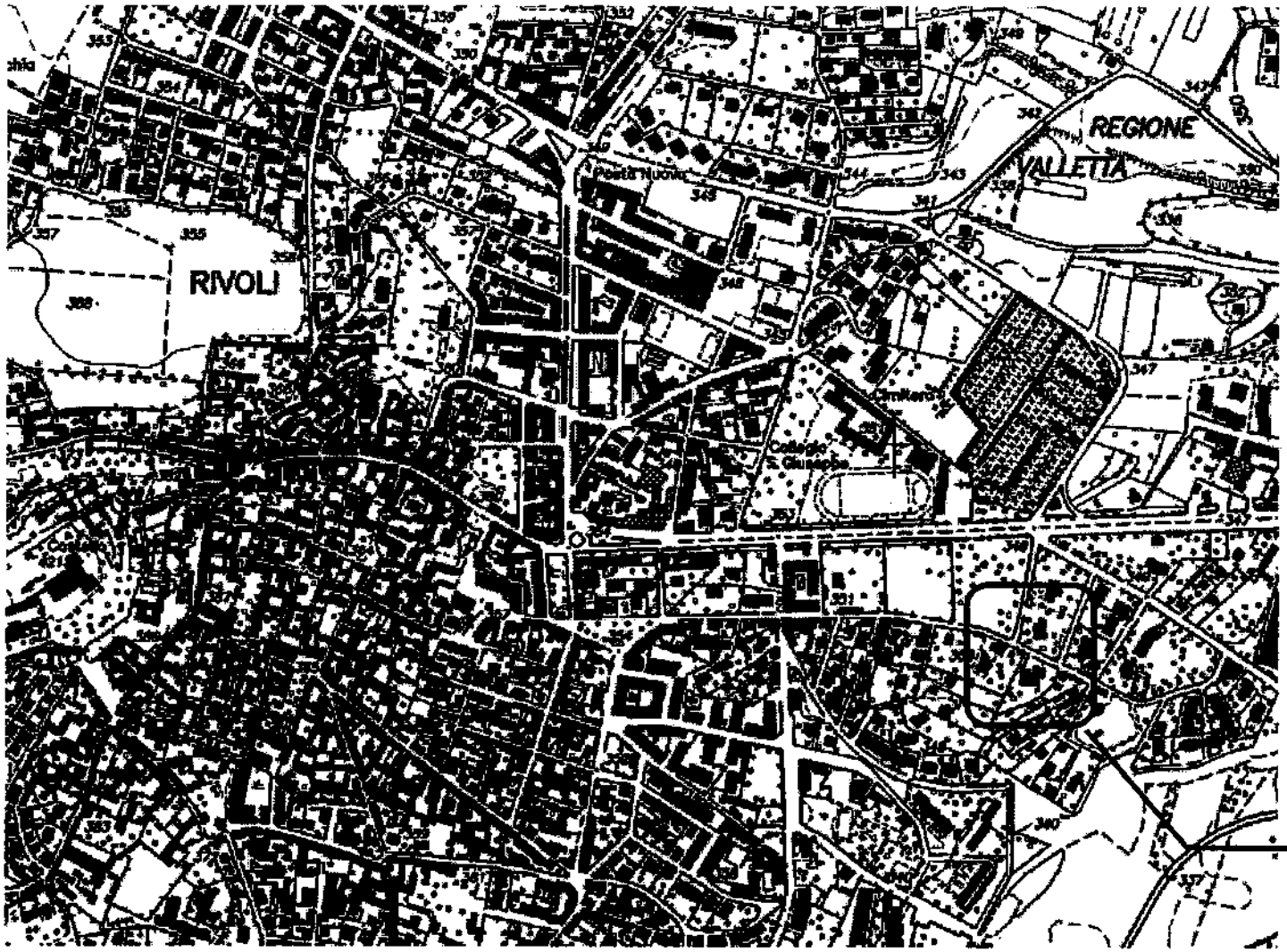
Relazione n.:	2211/12
Redatto da:	Dott. Geol. Mario Naldi
Data:	Ottobre 2012
Revisione:	0



Sede legale e operativa: Via Issiglio 111/7 10141 Torino
Tel 011 700113 - Fax 011 7077673 - e-mail marionaldi@tin.it

Sig. Elia Sergio - Ampliamento edificio residenziale a2 p.f.t. – Rivoli (TO) Via I Maggio n. 66

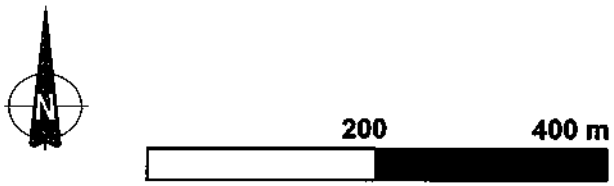
Ubicazione area in esame su CTR



Stralcio della Carta Tecnica Regionale

Foglio 155110

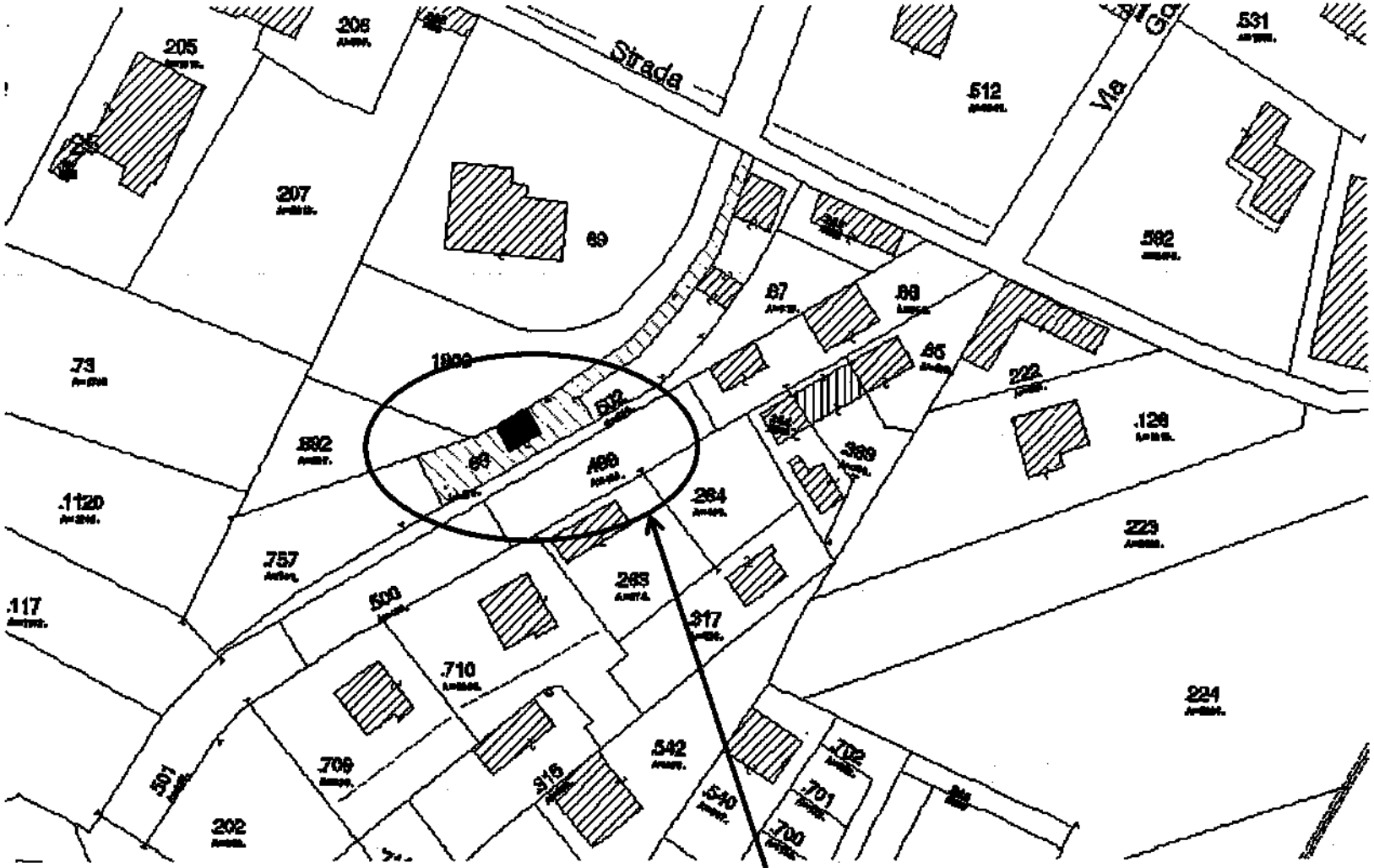
(scala grafica)



STUDIO DI GEOLOGIA Dott. MARIO NALDI		
Committente:	Elia Sergio	
Progetto:	Relazione geologico-tecnica	
Sito:	Rivoli (TO)	
Data:	10/2012	Figura:
Relazione:	2211/12	1

Sig. Elia Sergio - Ampliamento edificio residenziale a2 p.f.t. – Rivoli (TO) Via I Maggio n. 66

Ubicazione area su estratto di mappa catastale



MAPPALE INTERESSATO:

Fg. 26 p. 68

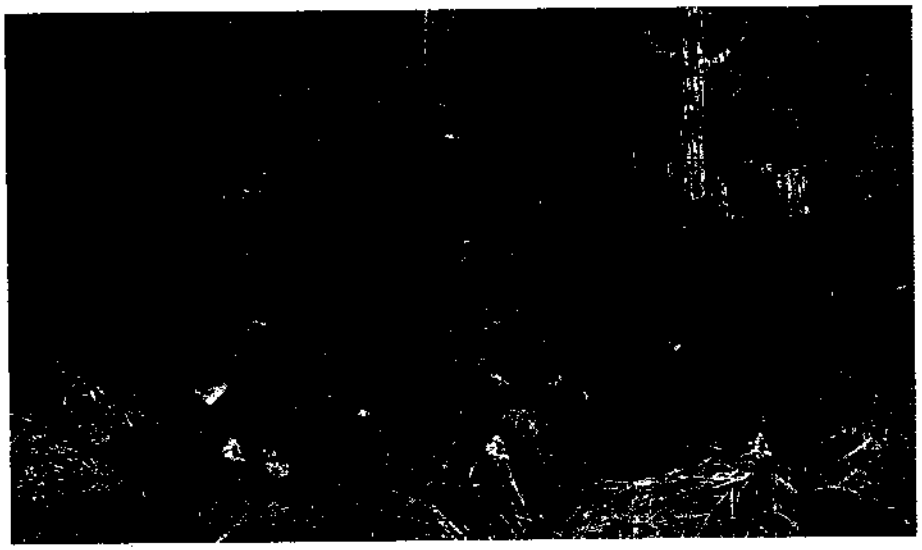
STUDIO DI GEOLOGIA Dott. MARIO NALDI			
Committente:	Elia Sergio		
Progetto:	Relazione geologico-tecnica		
Sito:	Rivoli (TO)		
Data:	10/2012	Figura:	3
Relazione:	2211/12		

Sig. Elia Sergio - Ampliamento edificio residenziale a2 p.f.t. – Rivoli (TO) Via I Maggio n. 66

Pozzetto esplorativo realizzato nel Marzo 2012 a circa 350 mt dall'area in esame– documentazione fotografica e stratigrafia







Stratigrafia pozzetto esplorativo P1

- da 0 a -0.2 m : TERRENO VEGETALE
- da -0.2 a -1.5 m : LIMO SABBIOSO (*loess*)
- da -1.5 a -4 m: SABBIA E GHIAIA CON CIOTTOLI ADDENSATI (depositi morenici)

STUDIO DI GEOLOGIA Dott. MARIO NALDI		
Committente:	Elia Sergio	
Progetto:	Relazione geologico-tecnica	
Sito:	Rivoli (TO)	
Data:	10/2012	Figura: 6
Relazione:	2211/12	

Certificato n° 323 del 25/02/2014

ISO 9001

GEO ENGINEERING S.R.L.

CANTIERE: VIA SESTRIERE, 4

RIVOLI (TO)

INDAGINE GEOGNOSTICA

Note tecnico – esecutive

Rev.	Data	Redazione	Verifica	Approvazione	Descrizione
∅	25/02/2014	dott. Stellato S.	dott. geol. Mosso E.	dott. geol. Chiesa G.	Prima Emissione

Sondeco S.r.l. – Strada della Commenda 11 – 10149 Torino – Tel/Fax 011.7393610
sondeco@tiscali.it - sondeco@pec.it - www.sondeco.it
C.F. e P. IVA 06855970015 – CCIAA TO 818733 – Cap. Soc. € 16.640,00 i.v.

Geo Engineering S.r.l.

INDAGINE GEOGNOSTICA
Via Sestriere, 4 – Rivoli (TO)

Su incarico della Società *"Geo Engineering S.r.l."* è stata eseguita, nelle giornate dal 11 al 13 febbraio 2014, una indagine geognostica costituita da n° 1 sondaggio, ubicato lungo l'asse stradale di via Sestriere in corrispondenza al civico n° 4 (Fig. 1), nel territorio comunale di Rivoli (TO); tale indagine aveva lo scopo di valutare l'assetto litostratigrafico e di acquisire i parametri geotecnici necessari alla valutazione di fattibilità ed alla progettazione di un pozzo di ispezione autoaffondante a servizio della rete fognaria di competenza SMAT.

SONDAGGI

Il sondaggio è stato eseguito a rotazione con carotaggio continuo utilizzando una sonda idraulica tipo CMV "MK 600 D" montata su carro cingolato; per tutta la lunghezza si sono utilizzati carotieri semplici aventi ∅ 101 mm. Per stabilizzare in corso d'opera le pareti del foro sono stati impiegati rivestimenti metallici provvisori ∅ 127 mm.

Stante l'acclarata presenza di una nutrita serie di sottoservizi stradali, evidenziata anche dal rilievo georadar eseguito a cura della Committente, preliminarmente all'inizio delle operazioni di installazione del cantiere di perforazione, un'impresa incaricata dalla Committenza ha proceduto all'esecuzione di uno scavo preliminare mediante miniescavatore, (della profondità di circa m 2.00), finalizzato alla verifica diretta della posizione dei vari sottoservizi esistenti ed al corretto posizionamento della sonda perforatrice.

Il sondaggio S1 è stato spinto da m 2.00 fino alla profondità di m 15.00 dal piano campagna ed in corso d'opera sono state eseguite n° 3 prove SPT (Standard Penetration Test); le risultanze e le quote di esecuzione sono riportate nella stratigrafia allegata.

Certificato n° 323 del 25/02/2014



Fig. 1: Ubicazione delle indagini eseguite.

Allegato stratigrafico

Certificato n° 323 del 25/02/2014

Sondeco

Committente	Geo engineering S.r.l.
Cantiere	Via Sestriere, 4
Località	Rivoli (TO)
Data Inizio	11/02/14
Data Fine	13/02/14

SONDAGGIO	FOGLIO
S1	1/2

Quota (p.c.)
p. strada

Profondita'	Potenza	Scala 1:50	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Perforazione	Rivestimento	% Carotaggio	RQD	Piezometro	Inclinometro	Prove S.P.T.	Campioni
0.30	0.30	0.5		Conglomerato bituminoso con sottofondo ghiaioso sabbioso (Prescavo).									
0.70	0.40			Terreno di riporto sabbioso ghiaioso limoso (Prescavo).									
1.00	0.30	1.0		Sottoservizi stradali (Prescavo).									
1.50	0.50	1.5		Terreno di riporto sabbioso ghiaioso limoso (Prescavo).		0		0					
2.00	0.50	2.0		Limo e limo sabbioso con sporadica ghiaia; colore bruno rossiccio (Prescavo).									
2.40	0.40	2.5		Limo e limo sabbioso con sporadica ghiaia; colore bruno rossiccio.									
2.90	0.50	3.0		Limo e limo sabbioso con ghiaia alterata; colore bruno rossiccio.									
3.10	0.20			Ciottolo di natura cristallina.									
	1.90	3.5		Limo e limo sabbioso con ghiaia, a tratti alterata; colore bruno giallo rossiccio.		101	127	90				3.20 13-9-8 p.a.	
5.00		4.0											
	1.80	4.5											
		5.0											
		5.5		Ghiaia eterometrica in matrice limoso sabbiosa, addensata; colore da bruno chiaro a bruno grigiastro.									
		6.0											
		6.5											
6.80													

Certificato n° 323 del 25/02/2014

Sondeco

Committente	Geo engineering S.r.l.
Cantiere	Via Sestriere, 4
Località	Rivoli (TO)
Data Inizio	11/02/14
Data Fine	13/02/14

SONDAGGIO	FOGLIO
S1	2/2

Quota (p.c.)
p. strada

Profondita'	Potenza	Scala 1:50	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Perforazione	Rivestimento	% Carotaggio	RQD	Piezometro	Inclinometro	Prove S.P.T.	Campioni
6.80	1.10	7.0 – 7.5 – 8.0		Limo sabbioso e sabbia limosa, addensata, con ghiaia fine; colore bruno giallastro.		101	127	90				8.60 – 28-R p.a.	
7.90	4.40	8.0 – 8.5 – 9.0 – 9.5 – 10.0 – 10.5 – 11.0 – 11.5 – 12.0		Ghiaia eterometrica con occasionali piccoli ciottoli in matrice sabbiosa e sabbioso limosa, addensata e a tratti abbondante; colore variabile da bruno chiaro a bruno grigiastro.									
12.30	2.70	12.5 – 13.0 – 13.5 – 14.0 – 14.5 – 15.0		Ghiaia eterometrica con rari piccoli ciottoli (diam. max 6-8 cm) in subordinata matrice sabbiosa, a tratti debolmente limosa, sciolta o poco addensata; colore variabile da bruno chiaro a bruno grigiastro.								13.00 – 34-R p.a.	
15.00													

Allegato fotografico



Foto 1: Sondaggio S1 - cassa 1 - da 2.00 m a 7.00 m.



Foto 2: Sondaggio S1 - cassa 2 - da 7.00 m a 12.00 m.



Foto 3: Sondaggio S1 - cassa 3 - da 12.00 m a 15.00 m.



Foto 4: Ubicazione sondaggio S1.



Foto 5: Prescavo per ricerca sottoservizi.

REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI TORINO
COMUNE DI RIVOLI

Progetto di recupero Ex "Villa Botteri"

INDAGINI GEOGNOSTICHE



RAPPORTO CERTIFICATIVO DELLE INDAGINI

CODICE ELABORATO

14001-27/ IG-gf

COMMITTENTE

TERRA.CON

TERRA.CON Srl c/o PRO.MAR Spa
Strada Vecchia delle Poste, 142
10146 - POIRINO (TO)

citiemme
COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI

COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI Srl

Decreto di autorizzazione
n. 4965 del 04/06/2010
per esecuzione e certificazione di
indagini geognostiche e prove in sito
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

Accettazione n.14001-27 del 03/07/2014			
	Dr. A. Cantù	Dr. A. Cantù	Dr. Sola
LUGLIO 2014	Lo Sperimentatore	Lo Sperimentatore	Il Direttore del Laboratorio
DATA EDIZIONE	*REDATTO*	*CONTROLLATO*	*VALIDATO*

COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI
Dr. GIORGIO SOLA
Direttore responsabile Laboratorio
TORINO

REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI TORINO
COMUNE DI RIVOLI

Progetto di recupero Ex Villa Botteri

Rapporto certificativo delle indagini geognostiche

LUGLIO 2014

INDICE CERTIFICATI

14001-27/01 Rilievo stratigrafico di perforazione S1

14001-27/02 Prove penetrometriche dinamiche SPT sondaggio S1

14001-27/03 Rilievo stratigrafico di perforazione S2

14001-27/04 Prove penetrometriche dinamiche SPT sondaggio S2

14001-27/05 Rilievo stratigrafico di perforazione S3

14001-27/06 Prove penetrometriche dinamiche SPT sondaggio S3

INDAGINI GEOGNOSTICHE

Committente: Terra.con Srl c/o PRO.MAR Spa

Commessa: 14001-27

Cantiere: Rivoli (TO) – Ex Villa Botteri

Tra il 9 e il 11/07/2014 sono stati realizzati n.3 sondaggi a carotaggio continuo in Comune di Rivoli (TO). (Vedi corografia e Tav.01).
In particolare, si tratta dei sondaggi:

- **S1:** profondo 15 m, ritombato al termine della perforazione;
- **S2:** profondo 15 m, ritombato al termine della perforazione;
- **S3:** profondo 15 m, ritombato al termine della perforazione.

La terebrazione è stata eseguita impiegando una sonda idraulica GEOMARC G1000A montata su carro gommato Merlo, di cui nella tabella a seguire vengono presentate le principali caratteristiche:



Particolare fotografico della sonda utilizzata

SONDA PERFORATRICE IDRAULICA		
Modello:	GEOMARC – 1000A	
Coppia max.	kgm	1100
Velocità di rotazione	rpm	12÷550
Spinta	kg	5800
Tiro	kg	8300
Velocità rapida risalita	m/min	22
Velocità rapida spinta	m/min	32
Tiro max. argano	kg	2000
Motore diesel Deutz	kw	78 F6L
Dimensioni		
Lunghezza	m	5.93
Larghezza	m	2.50
Altezza	m	3.80
Peso	kg	12080
Pompa a pistoni Triplex 200 per fanghi		
Portata max.	l/min	200
Pressione max. esercizio	bar	40

METODOLOGIA DI PERFORAZIONE

Carotaggio continuo

La perforazione dei sondaggi S1, S2, S3 è stata condotta con rotazione a carotaggio continuo del terreno attraversato utilizzando carotieri semplici di diametro 101 mm e 131 mm, tali da rendere minimo il disturbo dei materiali attraversati e da consentire il prelievo dei campioni rappresentativi (carote).

La perforazione di carotaggio per il recupero dei campioni realizzata con carotiere semplice, è stata eseguita, compatibilmente con la natura dei terreni attraversati, senza l'uso di fluido di circolazione (carotaggio a secco).

RIVESTIMENTO

La natura del terreno e la finalità dell'intervento hanno determinato la necessità di rivestire i fori per il sostegno delle pareti: a tal scopo sono stati impiegati rivestimenti provvisori consistenti in

tubi di acciaio speciale filettati, della lunghezza di 1.5 m e del diametro di 127 mm alla profondità indicata in stratigrafia.
Durante le operazioni di posa del rivestimento provvisorio si è reso necessario l'impiego di fluidi di perforazione per il raffreddamento del tagliente (scarpa) e l'asportazione del detrito: a tale scopo si è impiegata circolazione diretta di acqua chiara.

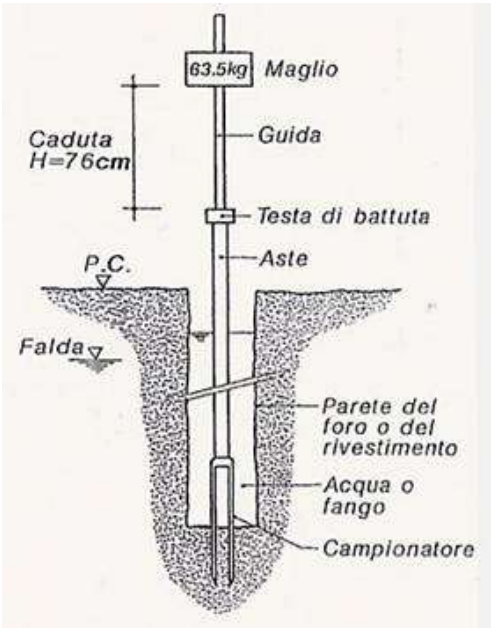
PROVE GEOTECNICHE IN FORO

PROVE S.P.T.

Nei fori di sondaggio S1, S2, S3 sono state eseguite complessivamente n.12 prove S.P.T. ("Standard Penetration Test"), alle profondità indicate in stratigrafia.

La prova è di tipo discontinuo e viene eseguita nel corso della perforazione a carotaggio continuo, interrompendo l'avanzamento del sondaggio a intervalli regolari o prestabiliti; essa consente di ottenere dati sulla consistenza e sul grado di addensamento dei terreni attraversati.

Le prove S.P.T. si effettuano tramite l'infissione, a partire dal fondo foro raggiunto, di un campionatore a parete grossa tipo Raymond (diam. 51 mm, lunghezza utile 562 mm), collegato alla sonda da una batteria di aste di dimensioni standardizzate (diam. 51 mm, peso 7.5 kg/m), per mezzo di un'apparecchiatura a percussione del peso standard di 63.5 kg con sganciamento automatico del maglio (Trip Monkey tipo Pilcon) dall'altezza prefissata di 760 mm. Il dispositivo di sollevamento è fornito dall'argano oleodinamico della sonda perforatrice.

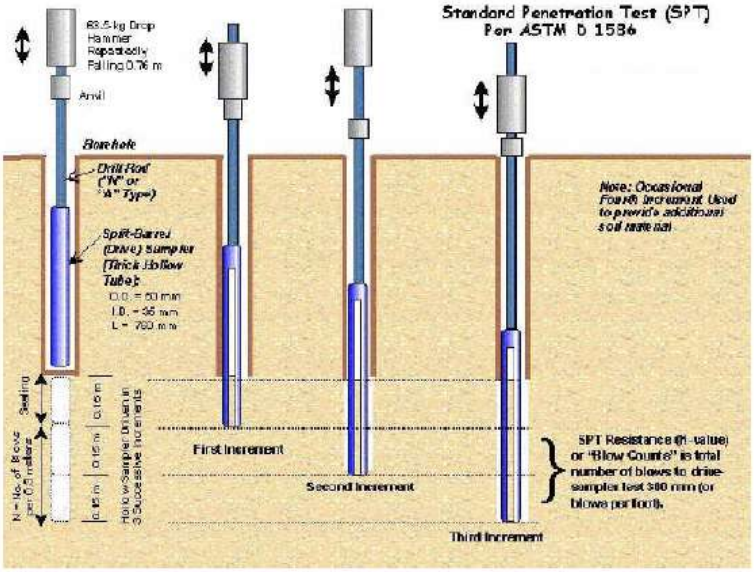


Il campionatore viene fatto penetrare nel terreno per una profondità di 45 cm, a partire dalla quota di fondo foro (eventualmente ripulito tramite apposita manovra), rilevando il numero di colpi (N) necessari per la penetrazione di ciascun intervallo di 15 cm. Il valore di NSPT è ottenuto sommando i colpi necessari per il 2° e 3° tratto.

La prova viene sospesa ogni qualvolta il numero di colpi N, per un tratto di 15 cm, supera il valore di 50, annotando in tal caso il rifiuto alla penetrazione e registrando l'infissione in centimetri ottenuta con 50 colpi.
Nei casi in cui non vi è pericolo di repentino collasso del foro, la prova viene eseguita immediatamente dopo la manovra di carotaggio e prima della manovra di rivestimento, per evitare disturbi al terreno, previa verifica della quota del fondo foro.

Per l'esecuzione delle prove SPT si è utilizzato il campionatore Raymond corredato di una scarpa troncoconica a punta aperta o chiusa a seconda della granulometria riscontrata.

Per l'esecuzione della prova si veda lo schema a seguire:



≈

In allegato vengono fornite le stratigrafie dei sondaggi geognostici, i certificati delle prove eseguite e le fotografie delle carote prelevate.

Comune di Rivoli (TO) – Ex Villa Botteri – Corografia dell'area di indagine



Comune di Rivoli (TO) – Ex Villa Botteri - Tav. 01 – Ubicazione sondaggi



CERTIFICATI

citiemme
COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI

Decreto di autorizzazione
n. 4965 del 04/06/2010
per esecuzione e certificazione di
indagini geognostiche e prove in sito
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

Mod. 7.5.4 rev. 00

RILIEVO STRATIGRAFICO DI PERFORAZIONE

UNI EN ISO 22475-1:2007
UNI EN ISO 14688-1:2003 e 14689-1:2004

SONDAGGIO
S1

Pagina 1 di 1

Committente TERRA..CON S.r.l. c/o PRO.MAR S.p.A.

Cantiere Indagini geognostiche propedeutiche al progetto di recupero della ex "Villa Botteri"

Località Rivoli (TO) - ex "Villa Botteri"

Commessa n. 14001-27

Perforazione inizio: 11/07/2014 fine: 11/07/2014 Sonda: Geomarc G1000A Merlo

Coordinate: N= 45°4'9.45" E= 7°30'44.97" Scala 1: 60

Accettazione n. 14001-27 Certificato n. 14001-27/01 del 15/07/2014

Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola

profondita' dal p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezione stratigrafica	descrizione litologica	falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	piezometro tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni indisturbati	campioni rimaneggiati	permeabilità [m/s]
0.00	0.40		Terreno vegetale sabbioso-limoso con ghiaietto sparso e cotica erbosa superficiale.		carotaggio continuo 131 mm semplice					3.00 3-5-3 PC					
0.40	4.70		Terreno di riporto ghiaioso-sabbioso a tratti limoso con sporadici frammenti lateritici millimetrici, poco addensato, colore bruno-nocciola.												
5.10	4.10		Ghiaia eterometrica con sabbia debolmente limosa a livelli prevalente, rari ciottoli, da addensata a molto addensata, debole ossidazione ed alterazione, colore grigio-nocciola.		carotaggio continuo 101 mm semplice	127 mm	90-100 %			6.00 35-31-44 PC 8.00 29-33-38 PC					
9.20	5.80		Ghiaia eterometrica in matrice limoso-sabbiosa talora abbondante, rari ciottoli, intensa ossidazione ed alterazione dei clasti, molto addensata, cololre bruno-nocciola.												
15.00															

FALDA ASSENTE
Il foro di sondaggio è stato ritombato al termine della perforazione.

citiemme
COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI

Decreto di autorizzazione
n. 4965 del 04/06/2010
per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

Mod. 7.5.13 rev. 01

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE SPT (UNI EN ISO 22476-3:2012)

SONDAGGIO n. S1

Committente: TERRA.CON SRL c/o PRO.MAR Spa

Cantiere: Progetto di recupero della ex "Villa Botteri"

Località: Rivoli (TO) – ex "Villa Botteri"

Coordinate: N = 45° 04' 09.45" E = 07° 30' 44.97"

Eseguito il 11/07/2014

Accettazione n. 14001-27 - Certificato n. 14001-27/02 del 15/07/2014 - Commessa n. 14001-27

Prova n.	inizio prova prof. [m] da p.c.	N° colpi			note
		15 cm	30 cm	45 cm	
1	3.00	3	5	3	Punta Chiusa
2	6.00	35	31	44	Punta Chiusa
3	8.00	29	33	38	Punta Chiusa
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

NOTE E OSSERVAZIONI:

Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola

COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI - Dr. GIORGIO SOLA - Responsabile Laboratorio - TORINO

citiemme
COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI

Decreto di autorizzazione
n. 4965 del 04/06/2010
per esecuzione e certificazione di
indagini geognostiche e prove in sito
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

Mod. 7.5.4 rev. 00

RILIEVO STRATIGRAFICO DI PERFORAZIONE

UNI EN ISO 22475-1:2007
UNI EN ISO 14688-1:2003 e 14689-1:2004

SONDAGGIO
S2

Pagina 1 di 1

Committente TERRA..CON S.r.l. c/o PRO.MAR S.p.A.

Cantiere Indagini geognostiche propedeutiche al progetto di recupero della ex "Villa Botteri"

Località Rivoli (TO) - ex "Villa Botteri"

Commessa n. 14001-27

Perforazione inizio: 09/07/2014 fine: 10/07/2014 Sonda: Geomarc G1000A Merlo

Coordinate: N= 45°4'8.73" E= 7°30'43.75" Scala 1: 60

Accettazione n. 14001-27 Certificato n. 14001-27/03 del 15/07/2014

Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola

profondita' dal p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezione stratigrafica	descrizione litologica	falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	piezometro tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni indisturbati	campioni rimaneggiati	permeabilità [m/s]
0.00	0.30		Terreno vegetale limoso-sabbioso con clasti minuti sparsi.		carotaggio continuo 131 mm semplice					2.00 1-1-1 PA					
0.30	4.20		Terreno di riporto limoso-ghiaioso con frammenti lateritici centimetrici (max 2-3 cm), poco addensato, colore bruno-nocciola.							4.00 2-5-5 PA					
4.50	3.00		Terreno di riporto da ghiaioso-limoso a limoso-debolmente ghiaioso con la profondita' e con sporadici frammenti lateritici millimetrici, poco addensato, colore nocciola-brunastro.		carotaggio continuo 101 mm semplice	127 mm	90-100 %			6.00 6-5-4 PA					
7.50	1.50		Limo sabbioso fine, da poco a moderatamente consistente, colore nocciola.							8.50 12-13-15 PA					
9.00	6.00		Ghiaia eterometrica in matrice sabbioso-debolmente limosa a livelli prevalente, subordinati ciottoli, discreta ossidazione ed alterazione, da addensata a molto addensata, colore grigio-nocciola; livello intensamente ossidato ed alterato bruno : 13.40-13.70m.												
15.00															

FALDA ASSENTE
Il foro di sondaggio è stato ritombato al termine della perforazione.

citiemme
COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI

Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

Mod. 7.5.13 rev. 01

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE SPT (UNI EN ISO 22476-3:2012)

SONDAGGIO n. S2

Committente: TERRA.CON SRL c/o PRO.MAR Spa

Cantiere: Progetto di recupero della ex "Villa Botteri"

Località: Rivoli (TO) – ex "Villa Botteri"

Coordinate: N = 45° 04' 08.73" E = 07° 30' 43.75"

Eseguito il 9-10/07/2014

Accettazione n. 14001-27 - Certificato n. 14001-27/04 del 15/07/2014 - Commessa n. 14001-27

Prova n.	inizio prova prof. [m] da p.c.	N° colpi			note
		15 cm	30 cm	45 cm	
1	2.00	1	1	1	Punta Aperta
2	4.00	2	5	5	Punta Aperta
3	6.00	6	5	4	Punta Aperta
4	8.50	12	13	15	Punta Aperta
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

NOTE E OSSERVAZIONI:

Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola

COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI - Dr. GIORGIO SOLA - Responsabile Laboratorio - TORINO

citiemme
COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI

Decreto di autorizzazione
n. 4965 del 04/06/2010
per esecuzione e certificazione di
indagini geognostiche e prove in sito
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

Mod. 7.5.4 rev. 00

RILIEVO STRATIGRAFICO DI PERFORAZIONE

UNI EN ISO 22475-1:2007
UNI EN ISO 14688-1:2003 e 14689-1:2004

SONDAGGIO
S3

Pagina 1 di 1

Committente TERRA..CON S.r.l. c/o PRO.MAR S.p.A.

Cantiere Indagini geognostiche propedeutiche al progetto di recupero della ex "Villa Botteri"

Località Rivoli (TO) - ex "Villa Botteri"

Commessa n. 14001-27

Perforazione inizio: 10/07/2014 fine: 11/07/2014 Sonda: Geomarc G1000A Merlo

Coordinate: N= 45°4'8.06" E= 7°30'43.14" Scala 1: 60

Accettazione n. 14001-27 Certificato n. 14001-27/05 del 15/07/2014

Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola

profondita' dal p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezione stratigrafica	descrizione litologica	falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	piezometro tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni indisturbati	campioni rimaneggiati	permeabilità [m/s]
0.00	0.30		Terreno vegetale limoso-debolmente sabbioso con clasti minuti sparsi e cotica erbosa superficiale.		carotaggio continuo 131 mm semplice					2.00 2-2-3 PA					
0.30	6.20		Terreno di riporto ghiaioso-sabbioso a tratti limoso con subordinati frammenti lateritici centimetrici (max 3-4 cm), poco consistente, colore bruno-nocciola.							4.00 2-3-4 PA					
										6.00 3-3-3 PA					
6.50	0.30		Limo debolmente sabbioso fine, poco consistente, colore bruno-nocciola.												
6.80	3.50		Ghiaia eterometrica in abbondante e/o prevalente matrice fine siltoso-sabbiosa, rari ciottoli, da addensata a molto addensata con subordinati livelli debolmente cementati, colore grigio.		carotaggio continuo 101 mm semplice	127 mm	90-100 %			8.50 29-22-47 PC					
10.30	4.70		Ghiaia eterometrica con sabbia fine debolmente limosa talora limosa a livelli prevalente, subordinati ciottoli, discreta ossidazione ed alterazione a tratti intense, molto addensata, colore nocciola-grigiastro.							11.60 19-32-33 PC					
15.00															

FALDA ASSENTE
Il foro di sondaggio è stato ritombato al termine della perforazione.

citiemme
COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI
IAS REGISTER

Decreto di autorizzazione
n. 4965 del 04/06/2010
per esecuzione e certificazione di indagini geognostiche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/01

Mod. 7.5.13 rev. 01

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE SPT (UNI EN ISO 22476-3:2012)

SONDAGGIO n. S3

Committente: TERRA.CON SRL c/o PRO.MAR Spa

Cantiere: Progetto di recupero della ex "Villa Botteri"

Località: Rivoli (TO) – ex "Villa Botteri"

Coordinate: N = 45° 04' 08.06" E = 07° 30' 43.14"

Eseguito il 10-11/07/2014

Accettazione n. 14001-27 - Certificato n. 14001-27/06 del 15/07/2014 - Commessa n. 14001-27

Prova n.	inizio prova prof. [m] da p.c.	N° colpi			note
		15 cm	30 cm	45 cm	
1	2.00	2	2	3	Punta Aperta
2	4.00	2	3	4	Punta Aperta
3	6.00	3	3	3	Punta Aperta
4	8.50	29	22	47	Punta Chiusa
5	11.60	19	32	33	Punta Chiusa
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

NOTE E OSSERVAZIONI:

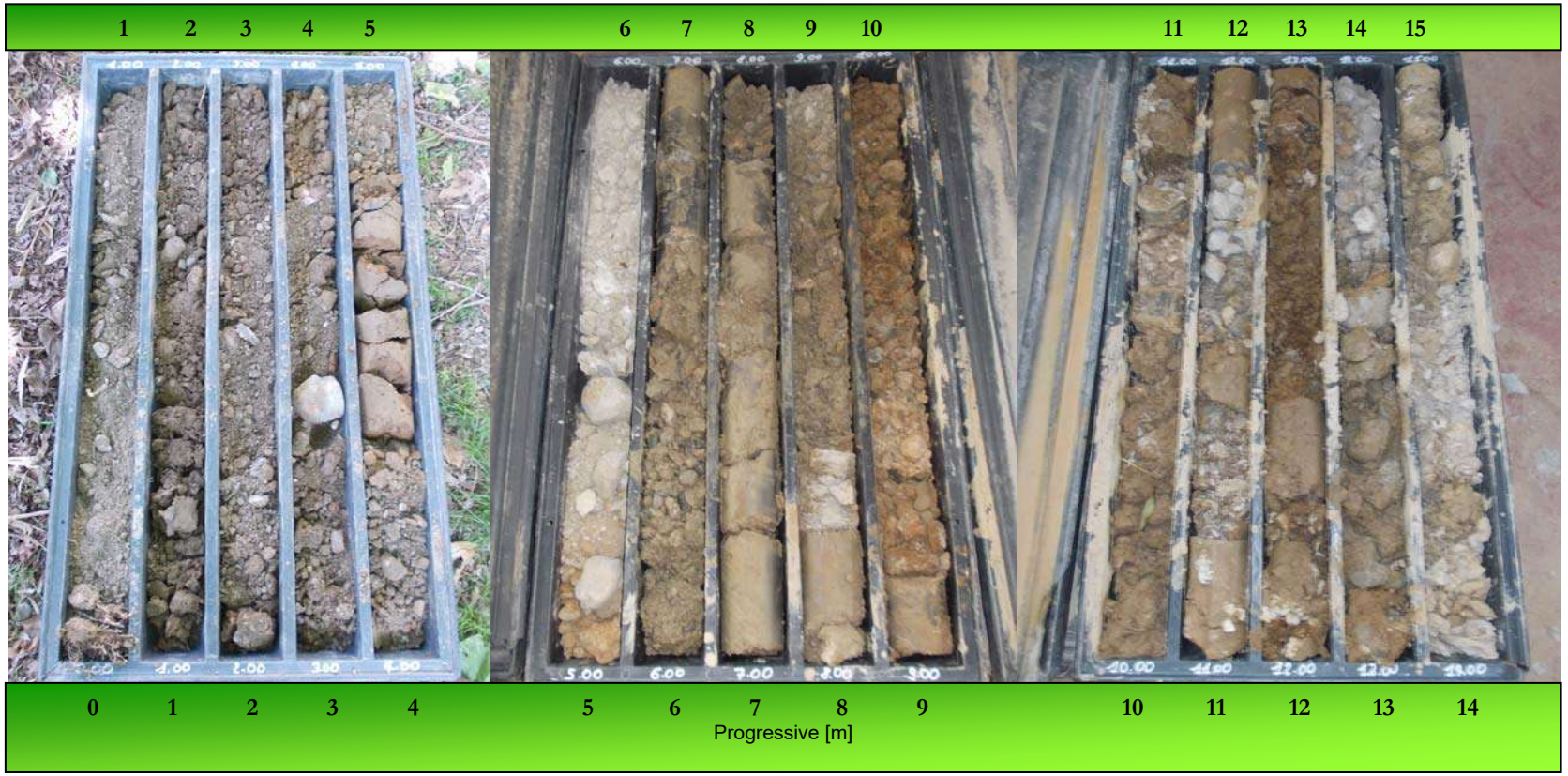
Lo Sperimentatore
Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Giorgio Sola

COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI
Dr. GIORGIO SOLA
Responsabile Laboratorio
TORINO

FOTOGRAFIE CASSETTE

Comune di Rivoli (TO) – Ex "Villa Botteri" - Sondaggio ***SI*** (L=15.00m)



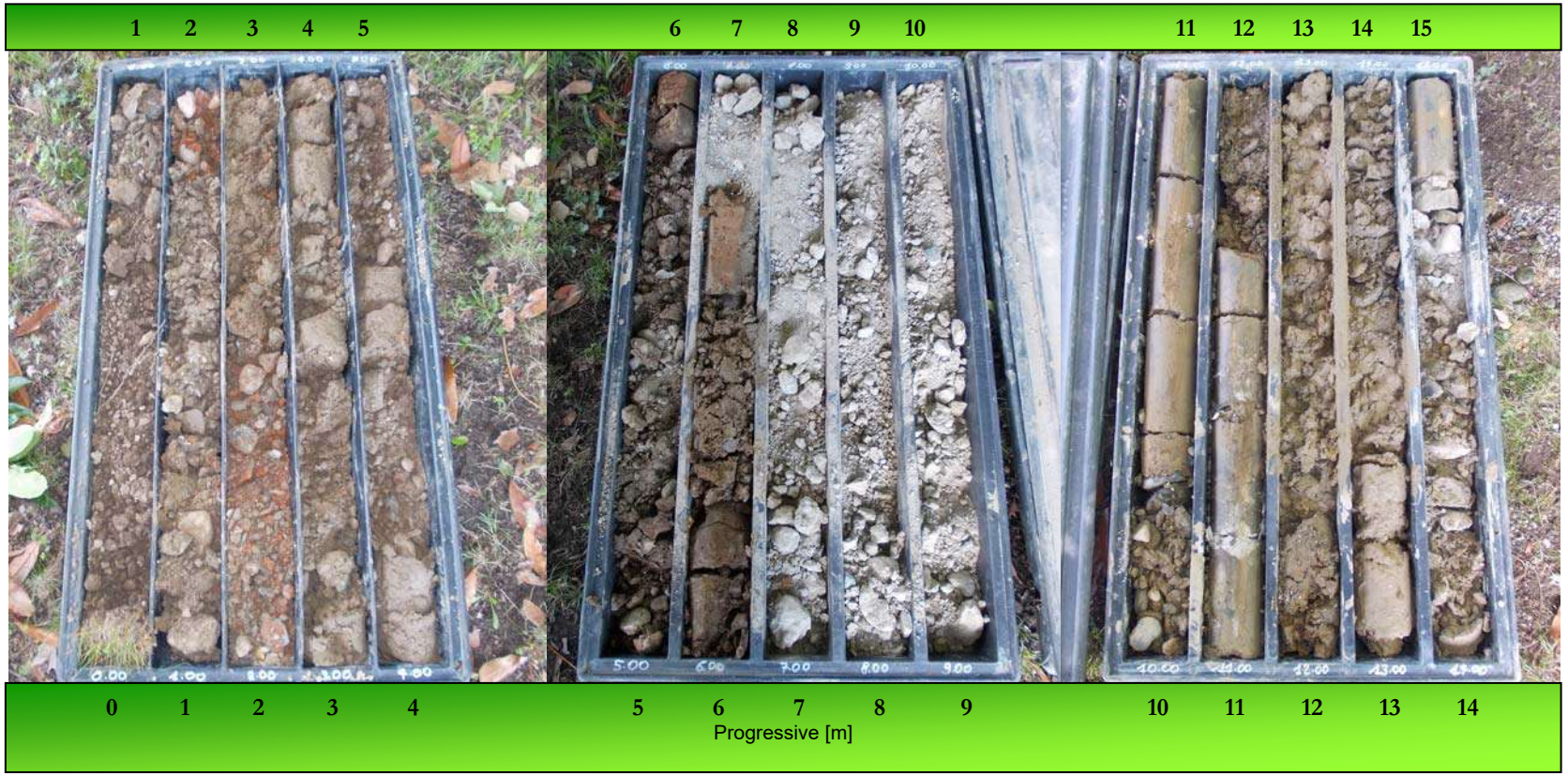
Cassette 1-3 da 0.00m a 15.00m da p.c.

Comune di Rivoli (TO) – Ex "Villa Botteri" - Sondaggio ***S2*** (L=15.00m)



Cassette 1-3 da 0.00m a 15.00m da p.c.

Comune di Rivoli (TO) – Ex "Villa Botteri" - Sondaggio ***S3*** (L=15.00m)



Cassette 1-3 da 0.00m a 15.00m da p.c.

27/2016

CITTÀ DI RIVOLI
28 APR. 16
SEGRETERIA

Regione Piemonte

COMUNE DI RIVOLI

PROGETTO

AMPLIAMENTO FABBRICATO PRODUTTIVO

UBICAZIONE

Via Genova n.5/b

PROPIETA'

FIN. MIR. S.p.A.
Via Alfieri n.19, Torino

RICHIEDENTE

PROPACK S.p.A.
Via Genova n.5/b, Torino

TITOLO

RELAZIONE GEOLOGICA

IL TECNICO

dott. Mauro Mulè, GEOLOGO
Via Pietro Cossa n°18, 10146 TORINO
tel 011 712929 tel. mobile 3356795594
ORD. REG. DEI GEOLOGI DEL PIEMONTE n°254
e-mail: mule.mauro@virgilio.it *p.e.c.:* mauro.mule@epap.sicurezzapostale.it
C.F. MLU MRA 63T05 L219S P.I. 06516620017

DATA
Aprile 2015

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	G (Mpa)
Strato (2) Ghiaia	17	1,80-2,50	Ohsaki (Sabbie pulite)	91,42
Strato (3) Sabbia limosa	11	2,50-6,00	Ohsaki (Sabbie pulite)	60,72
Strato (4) Ghiaia e sabbia	25	6,00-6,10	Ohsaki (Sabbie pulite)	131,37

Velocità onde di taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (2) Ghiaia	17	1,80-2,50	Ohta & Goto (1978) Limi	129,46
Strato (3) Sabbia limosa	11	2,50-6,00	Ohta & Goto (1978) Limi	136,95
Strato (4) Ghiaia e sabbia	25	6,00-6,10	Ohta & Goto (1978) Limi	168,98

Coefficiente spinta a Riposo K0=SigmaH/P0

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	K0
Strato (2) Ghiaia	17	1,80-2,50	Navfac 1971-1982	3,51
Strato (3) Sabbia limosa	11	2,50-6,00	Navfac 1971-1982	2,31
Strato (4) Ghiaia e sabbia	25	6,00-6,10	Navfac 1971-1982	4,88

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
Strato (2) Ghiaia	17	1,80-2,50	Robertson 1983	3,33
Strato (3) Sabbia limosa	11	2,50-6,00	Robertson 1983	2,16
Strato (4) Ghiaia e sabbia	25	6,00-6,10	Robertson 1983	4,90

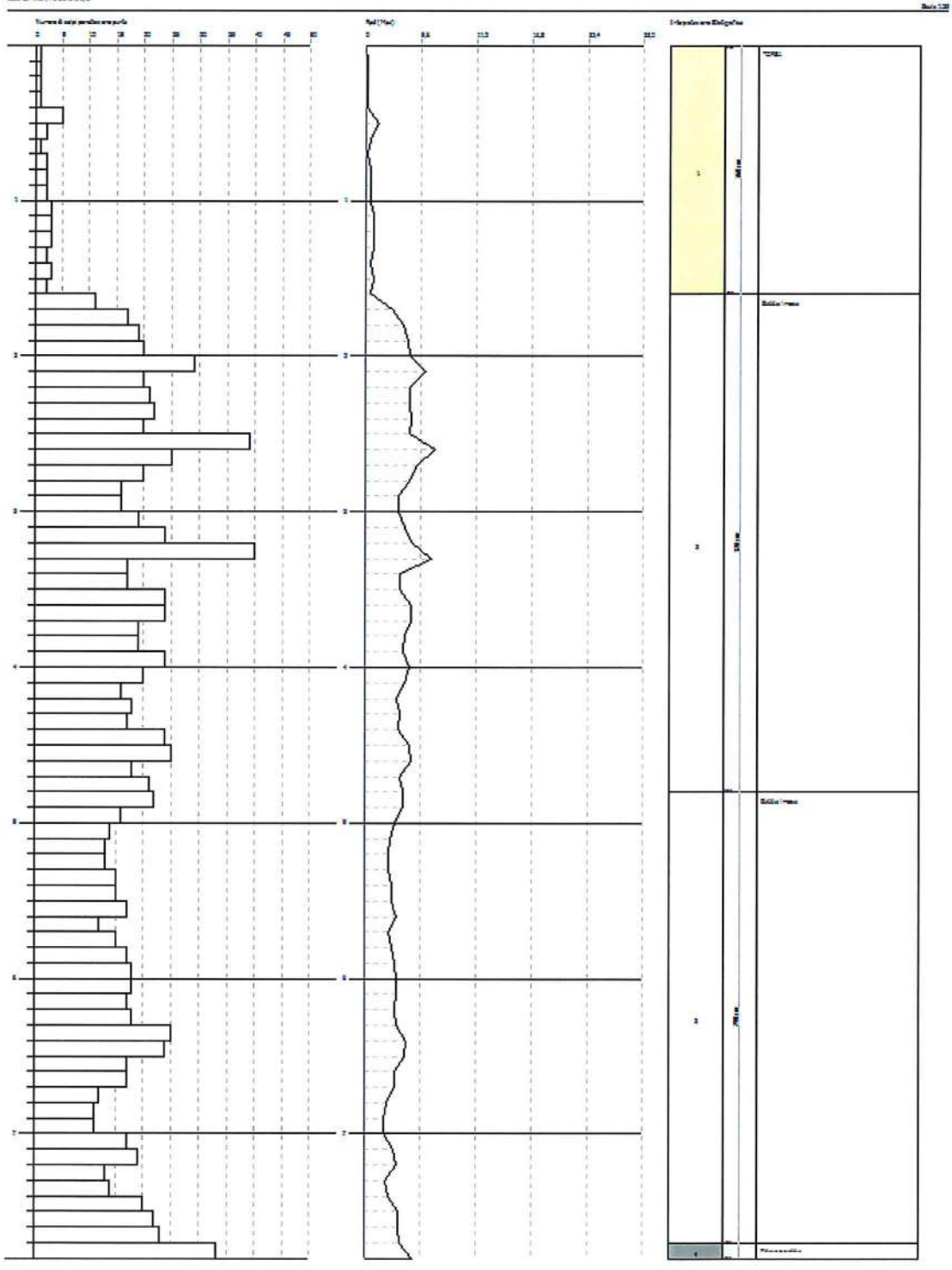


Prova penetrometrica n.1

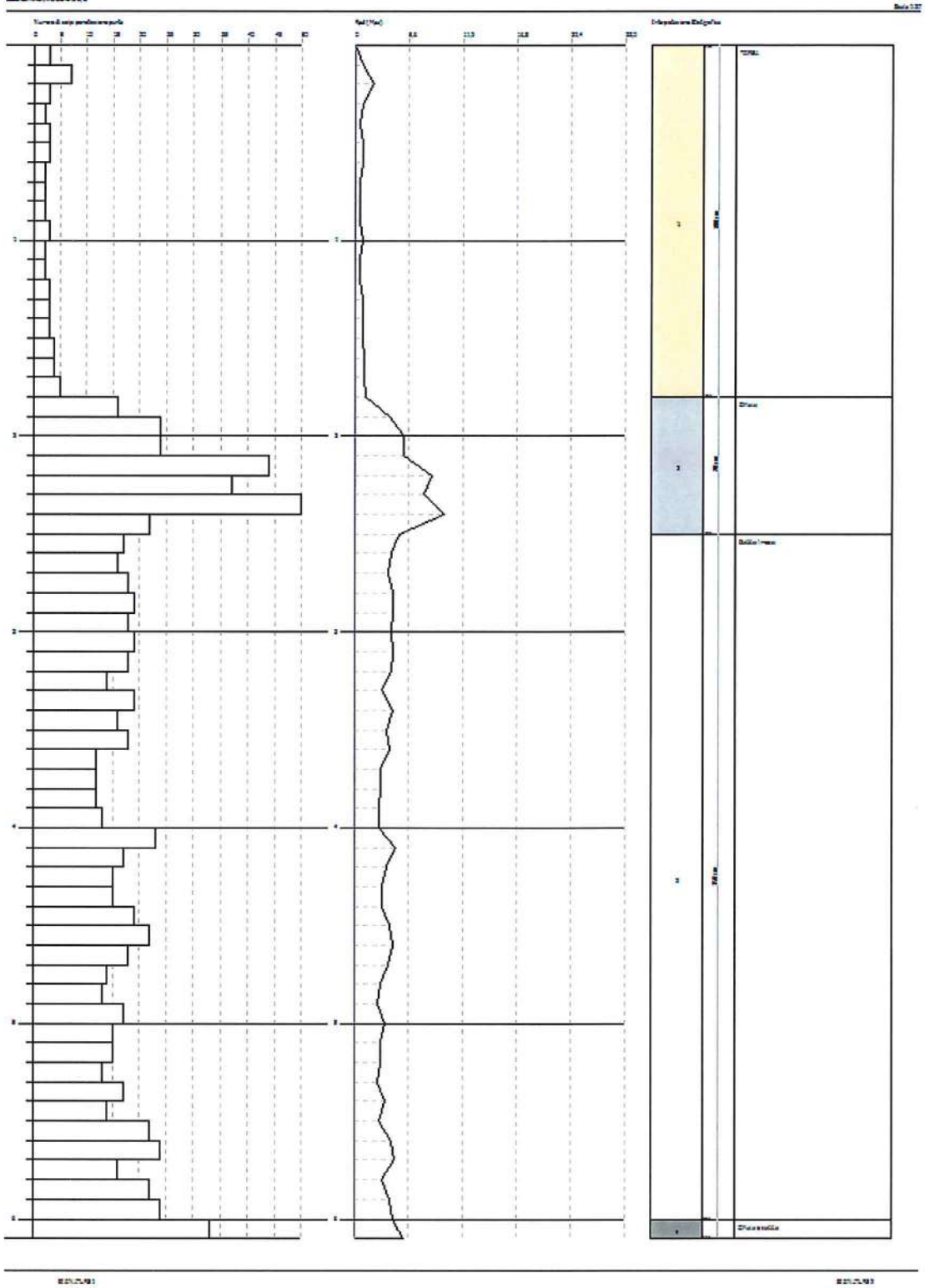


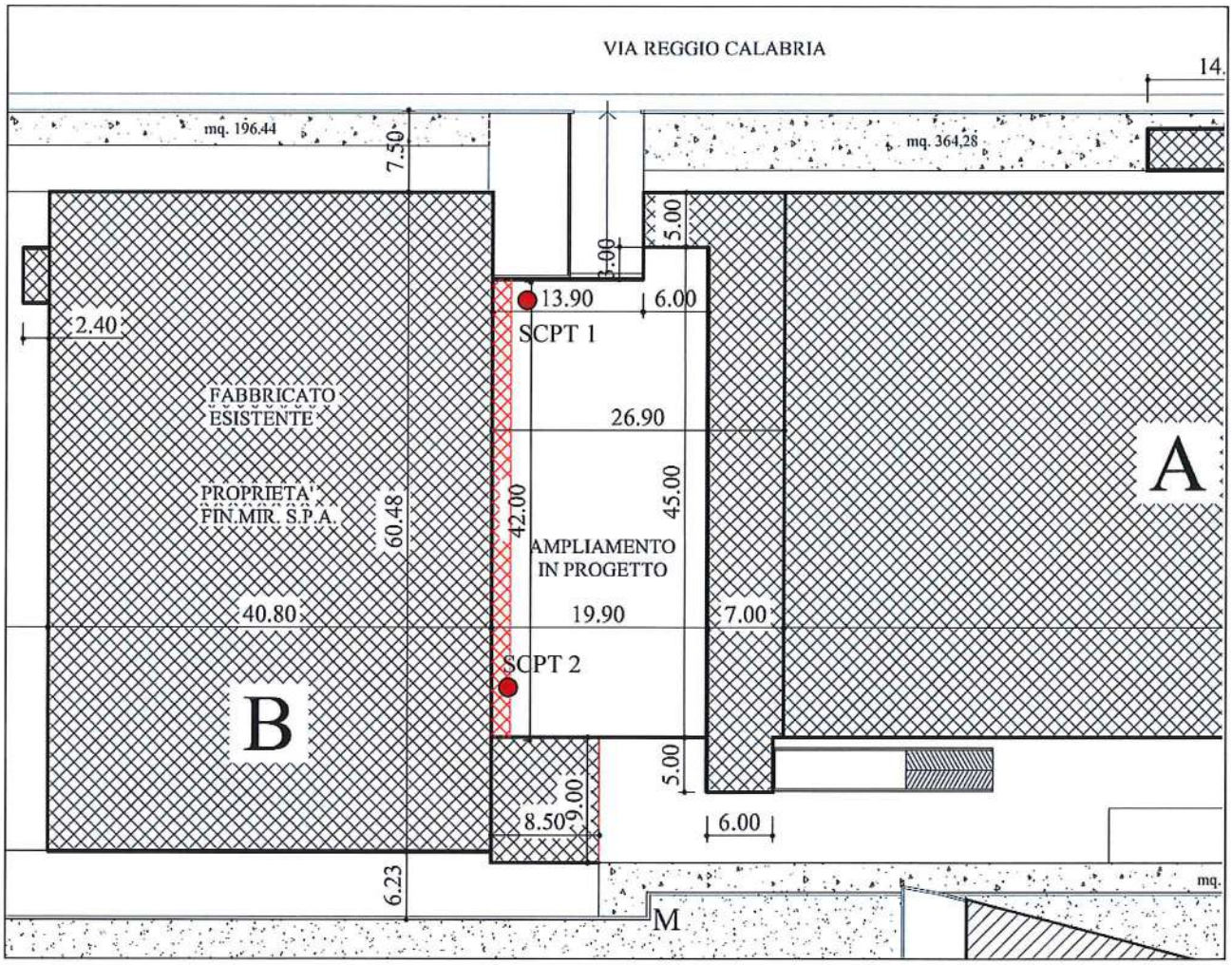
Prova penetrometrica n.2

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1
Strumento utilizzato... DPM (DL030 10) (Medium)



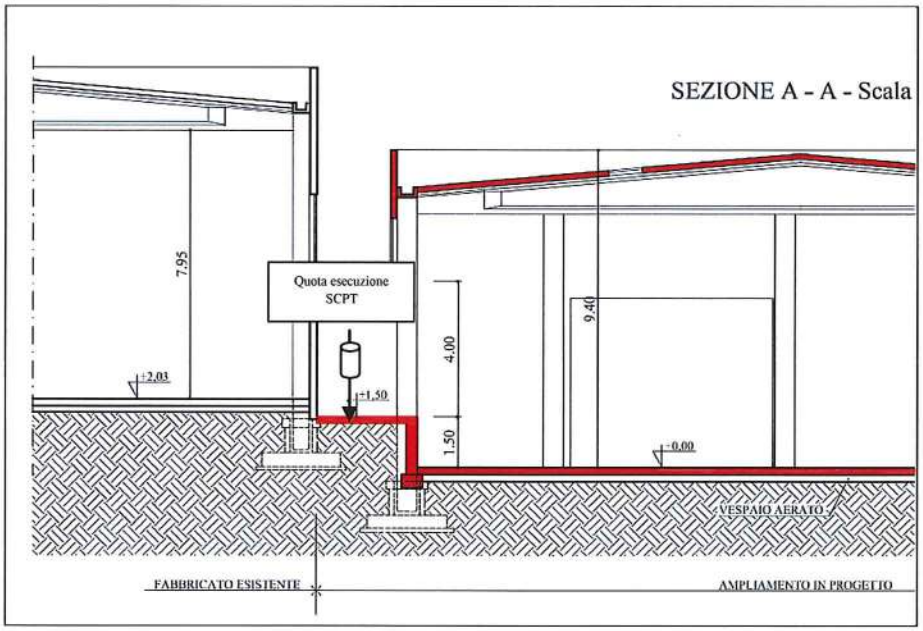
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.2
Strumento utilizzato... DPM (DL030 10) (Medium)





PLANIMETRIA CON UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE

SCPT 1 ● = penetrometria dinamica media DL030



GEOLOGIA GEOTECNICA

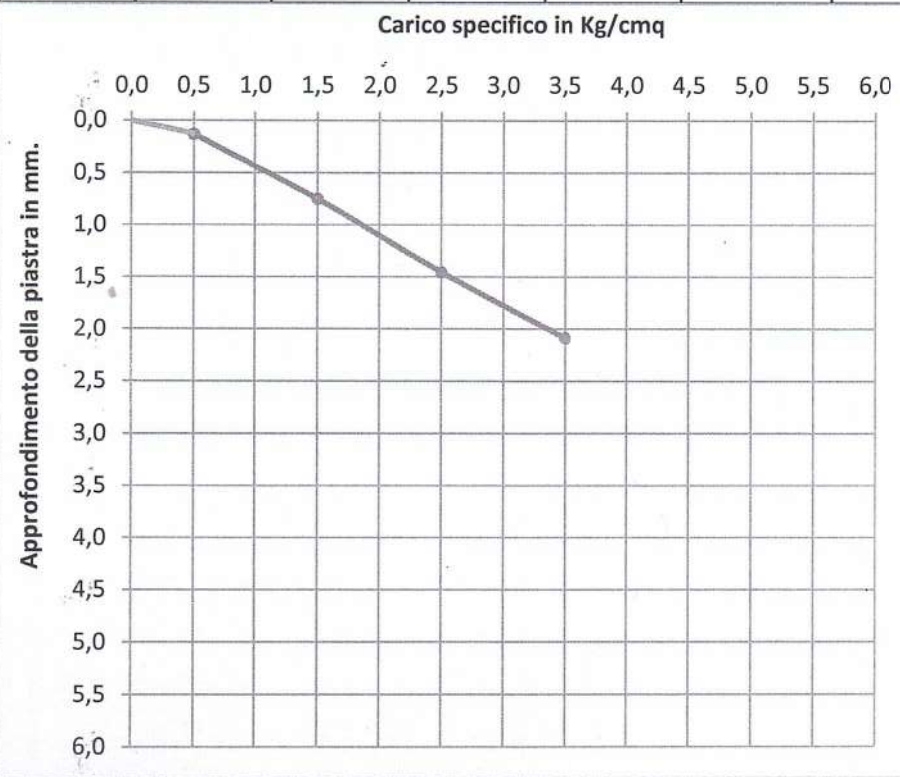
BENNA dott. geol. Alberto
Viale della Resistenza 4/6 – 10028 Trofarello (TO)
Tel./Fax. 011-6490231
Mobile: 339.88.86.058
E-mail: abenna@geologiageotecnica.com
Web: www.geologiageotecnica.com
P.IVA 10484910012
C.F. : BNNLRT81S19L219H

LABORATORIO TERRE

PROVE DI CARICO SU PIASTRA DA Ø 30 CM

		DATA	15/07/2015
COMMITTENTE	**SINTEXCAL SPA**	PROVA Nr.	3
COMUNE	RIVOLI (TO)	PROFONDITA'	------
UBICAZIONE PROVA	Controviale di Corso Allamano	SONDAGGIO	------
OPERATORE	Dott. BENNA	CONDIZIONI ATMOSFERICHE	SERENO

Pressione specifica kg/cmq	Tempo T MIN	Letture COMPARATORI a mm	b mm	c mm	a+b+c mm	MEDIA COMPARATORI mm	Cedimenti RELATIVI TRA SINGOLI CARICHI	SCARICO	NOTE
0,50	1	0,15	0,04	0,16	0,35	0,117			
	2	0,16	0,05	0,18	0,39	**0,130**			
1,50	1	0,80	0,53	0,87	2,20	0,733			
	2	0,82	0,54	0,89	2,25	**0,750**			
2,50	1	1,47	1,17	1,58	4,22	1,407	**0,70**		
	2	1,52	1,22	1,62	4,36	**1,453**			
3,50	1	2,11	1,82	2,27	6,20	2,067			
	2	2,14	1,83	2,29	6,26	**2,087**			
4,50	1								
	2								
5,50	1								
	2								



Me = $\frac{1 \times 30 =}{\text{Ds (in cm)}}$ $\frac{30}{0,07}$ = **429 KG/CMQ**

OSSERVAZIONI

INDAGINE TERMINATA AD UN CARICO DI 3,50 KG/CMQ PER INSUFFICIENZA NEL CONTRASTO.

ORDINE GEOLOGI REGIONE PIEMONTE * ALBERTO BENNA GEOLOGO SEZ. A N. 767 * ALBO PROFESSIONALE

GEOLOGIA GEOTECNICA

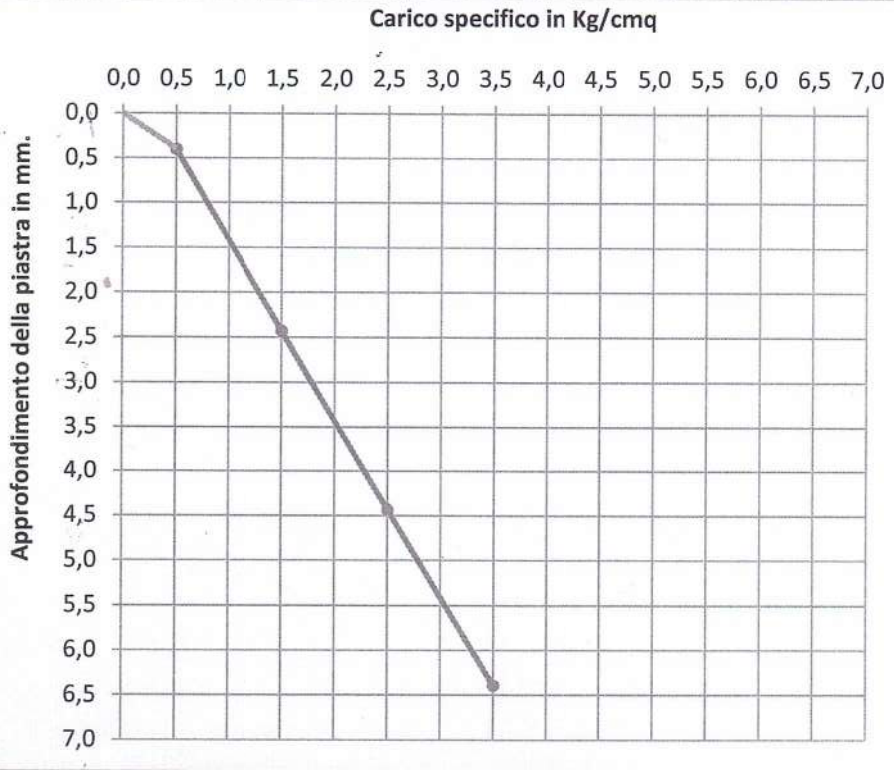
BENNA dott. geol. Alberto
Viale della Resistenza 4/6 – 10028 Trofarello (TO)
Tel./Fax. 011-6490231
Mobile: 339.88.86.058
E-mail: abenna@geologiageotecnica.com
Web: www.geologiageotecnica.com
P.IVA 10484910012
C.F. : BNNLRT81S19L219H

LABORATORIO TERRE

PROVE DI CARICO SU PIASTRA DA Ø 30 CM

DATA	15/07/2015		
COMMITTENTE	SINTEXCAL SPA	PROVA Nr.	4
COMUNE	RIVOLI (TO)	PROFONDITA'	Piano Fondo Scavo
UBICAZIONE PROVA	Controviale di Corso Allamano	SONDAGGIO	------
OPERATORE	Dott. BENNA	CONDIZIONI ATMOSFERICHE	SERENO

Pressione specifica kg/cmq	Tempo T MIN	Letture COMPARATORI a mm	b mm	c mm	a+b+c mm	MEDIA COMPARATORI mm	Cedimenti RELATIVI TRA SINGOLI CARICHI	SCARICO	NOTE
0,50	1	0,36	0,41	0,36	1,13	0,377			
	2	0,39	0,43	0,38	1,20	**0,400**			
1,50	1	2,48	2,36	2,22	7,06	2,353			
	2	2,55	2,43	2,30	7,28	**2,427**			
2,50	1	4,34	4,34	4,18	12,86	4,287	**2,00**		
	2	4,48	4,49	4,32	13,29	**4,430**			
3,50	1	6,24	6,51	6,29	19,04	6,347			
	2	6,28	6,55	6,34	19,17	**6,390**			
4,50	1								
	2								
5,50	1								
	2								

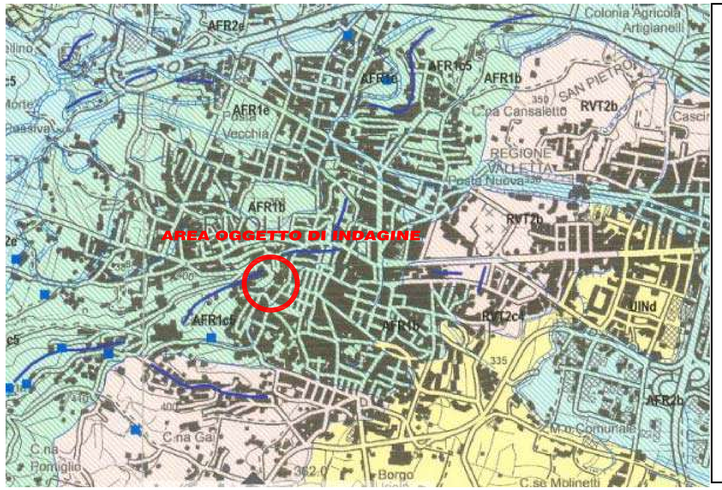


$$Me = \frac{1 \times 30 = \text{Ds (in cm)}}{30 \,/\, 0{,}2} = \mathbf{150\ KG/CMQ}$$

OSSERVAZIONI

INDAGINE TERMINATA AD UN CARICO DI 3,50 KG/CMQ PER INSUFFICIENZA NEL CONTRASTO.

ORDINE GEOLOGI REGIONE PIEMONTE
ALBERTO BENNA GEOLOGO A.P. SEZ. A N. 767
ALBO PROFESSIONALE



Nord

Stralcio della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000
Foglio n° 155 "TORINO OVEST"

LEGENDA

COPERTURA PLIOCENICO-QUATERNARIA

UNITA' NON DISTINTE IN BASE AL BACINO DI PERTINENZA

Unità ubiquitarie in formazione
Coltre eluvio-colluviale e detritico-colluviale a spese essenzialmente di substrato particolarmente degradabile (UID_{b2}); depositi con struttura *open work* e *partially open work*, con clasti e blocchi angolosi e scarsa matrice siltoso-sabbiosa (detrito di falda) (UID_{a3}); depositi eterogenei ed eterometrici a struttura caotica, con litofacies variabili da *diamicton* a matrice siltoso-sabbiosa ad ammassi di blocchi (depositi di frana) (UID_{a1}); depositi siltosi con sporadiche intercalazioni sabbiose, sabbioso-siltose e torbose (depositi palustri e di torbiera) (UID_b); accumuli di origine antropica (UID_h). *PLEISTOCENE SUP. - ATTUALE*

Unità ubiquitarie completamente formate
Silt sabbiosi omogenei privi di stratificazione e mediamente addensati di colore bruno giallastro (10 YR 4/4) con spessore massimo pari a 5 m (loess eolico s.l.) (UIN_a). *PLEISTOCENE SUP.*

UNITA' DISTINTE IN BASE AL BACINO DI PERTINENZA

Bacino Del F. Dora Riparia

SINTEMA DI MAGNOLETTO

Subsintema di Truc della Prà
Sabbie siltose stratificate e deformate, molto debolmente alterate (2,5 Y - 10 YR) (depositi lacustri) (AML_{2b}); *diamicton* con clasti subangolosi in matrice siltoso-sabbiosa addensata, molto debolmente alterata (*till* di allogamento) (AML_{2a4}). *Parte superiore del* ***PLEISTOCENE SUP.***

Subsintema di Torre Buttigliera
Ghiaie con matrice sabbioso-siltosa e blocchi di diametro inferiore a un metro (depositi fluvioglaciali) (AML_{1b}); sabbie siltose e silt sabbiosi stratificati e deformati, debolmente alterate (10 - 7,5 YR) e con intercalazioni torbose (depositi lacustri e palustri) (AML_{1a}); *diamicton* addensato con clasti angolosi e subangolosi e blocchi di dimensioni inferiori a 2 m immersi in una matrice siltoso-sabbiosa molto debolmente alterata (*till* di allogamento) (AML_{1a4}). *Parte superiore del* ***PLEISTOCENE SUP.***

SINTEMA DI FRASSINERE

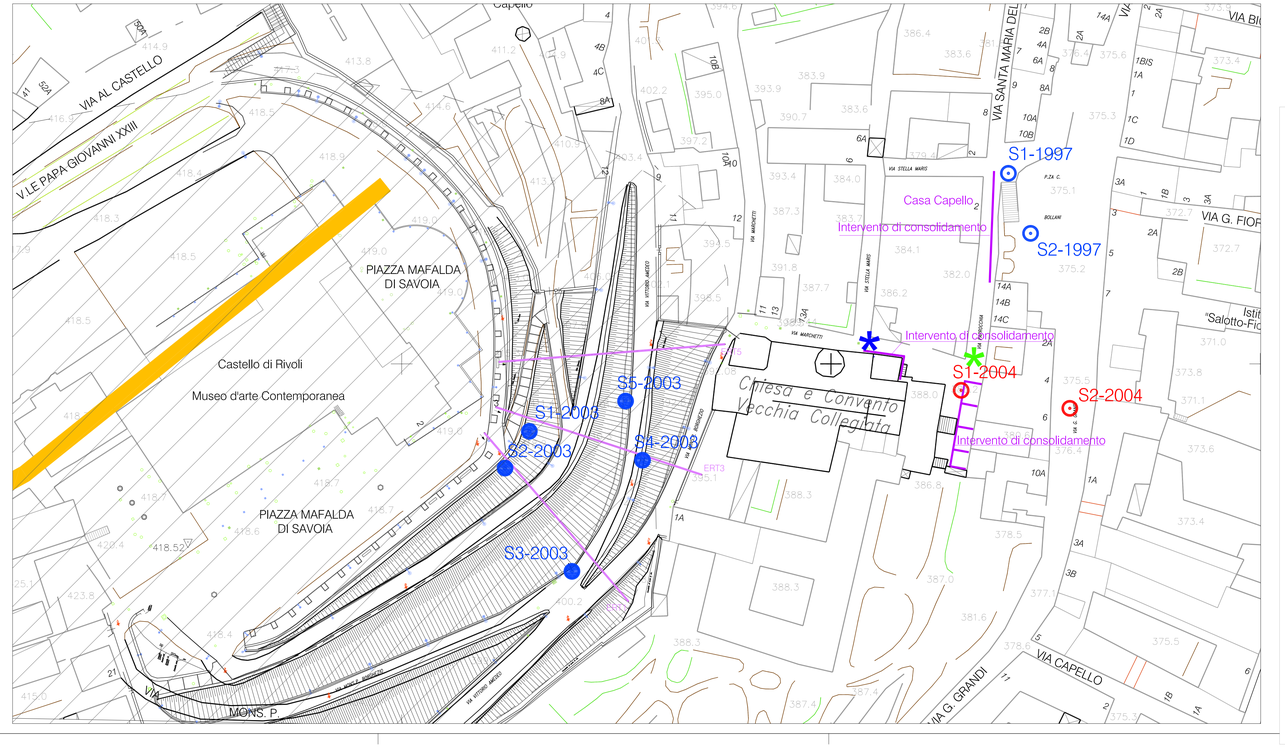
Subsintema di Col Giansesco
Ghiaie sabbiose grossolane con clasti eterometrici di quarziti, serpentiniti, gneiss e subordinatamente di pietre verdi, calcescisti e marmi grigi; sottile copertura di silt sabbiosi e *loess s.l.* (depositi fluvioglaciali) (AFR_{2b}) e locali accumuli di sabbie grossolane (depositi eolici) (AFR_{2d}). Sabbie siltose e silt sabbiosi stratificati con intercalazioni ghiaiose e torbose (depositi lacustri) (AFR_{2a}). *Diamicton* con clasti e blocchi angolosi e subangolosi, sfaccettati, levigati e striati, in matrice siltoso-sabbiosa addensata e debolmente alterata (*till* di allogamento) (AFR_{2a4}). *Diamicton* con clasti angolosi e subangolosi e blocchi di dimensioni metriche (*till* di ablazione) (AFR_{2a5}). Spessore di alterazione di 1-2 m (10 YR - 7,5 YR). *Parte superiore del* ***PLEISTOCENE SUP.***

Subsintema di Cresta Grande
Ghiaie sabbiose grossolane immerse in una matrice siltoso-sabbiosa debolmente alterata (10 YR - 7,5 YR) con copertura di spessore compreso tra 0,5 e 2 m di silt sabbiosi e *loess s.l.* (depositi fluvioglaciali) (AFR_{1b}). Silt sabbiosi con locali intercalazioni torbose (AFR_{1a}). *Diamicton* addensato con clasti angolosi e subangolosi e blocchi di dimensioni superiori a un metro (*till* di ablazione) (AFR_{1a5}). *Parte inferiore del* ***PLEISTOCENE SUP.***

SINTEMA DI BENNALE
Diamicton addensato con matrice siltoso-sabbiosa piuttosto alterata (2,5 YR) con massi di dimensioni comprese tra 1 e 2 m costituiti da gneiss occhiadini e quarziti e subordinatamente da serpentiniti, micascisti e prasiniti (*till* indifferenziato) (RVT_{a3}). *PLEISTOCENE MEDIO*

Subsintema di C.ne Vica
Ghiaie eterometriche a supporto di matrice con clasti subarrotondati immersi in sabbie siltose mediamente alterate (depositi fluvioglaciali) (RVT_{2b}). *Diamicton* addensato con clasti da subarrotondati a subangolosi, sfaccettati e striati, di dimensioni comprese tra 2 e 50 cm e blocchi di dimensioni superiori a 2 m, immersi in una matrice siltoso-sabbiosa mediamente alterata (*till* di allogamento) (RVT_{2a4}). Spessore di alterazione di circa 2-5 m (5 YR - 7,5 YR). *Parte superiore del* ***PLEISTOCENE MEDIO***

Subsintema di Truc Monsagnasco
Ghiaie a supporto di matrice, localmente cementate, con clasti subarrotondati di dimensioni comprese tra 2 e 50 cm, mescolati a una matrice sabbioso-siltosa (depositi fluvioglaciali) (RVT_{1b}). *Diamicton* addensato a supporto di matrice con ciottoli da subarrotondati a subangolosi, sfaccettati e striati, di dimensioni comprese tra 2 e 50 cm, e blocchi di dimensioni superiori a 2 m immersi in una matrice siltoso-sabbiosa (*till* di allogamento) (RVT_{1a4}). Suolo con spessore di alterazione superiore a 5 m (5-2,5 YR). *Parte inferiore del* ***PLEISTOCENE MEDIO***



Nord

LEGENDA

1 - PROCESSI LEGATI ALLA DINAMICA DELLE ACQUE

Cordone morenico del complesso geologico della Cresta Grande

2 - FORME ED ACCUMULI LEGATI ALLA ATTIVITÀ ANTROPICA

Orlo di scarpata inferiore a 5 m.

Orlo di scarpata superiore a 5 m.

Rimodellamento della superficie topografica e della messa in posto localmente di rilevanti spessori di terreni rimaneggiati causati dall'ampliamento del cantiere di costruzione del Castello di Rivoli eseguiti nel 1650.

Primo fenomeno di rottura della tubazione dell'acquedotto verificatosi in data 17/7/1996, seguito da interventi di sistemazione e consolidamento del Muro della Piazza Bollani posto a monte della Via alta Parrocchia e dell'edificio Casa Capello oltre altri interventi minori.

Secondo fenomeno di rottura della tubazione dell'acquedotto verificatosi in data 12/2/2003, seguito da interventi di consolidamento a monte del muro contro terra del fabbricato della Sig.ra Beltramino e spigolo esterno NE della Collegiata in Marchetti.

3. INDAGINI GEOGNOSTICHE

3.1 Campagna di indagini del 1997

S_1997 Sondaggio a carotaggio continuo in occasione del progetto dei lavori di sistemzione definitiva della Piazza Bollani - ripristino transitabilità in Via alla Parrocchia e messa in sicurezza del muro di sostegno a seguito rottura condotta acquedotto.

3.2 Campagna di indagini del 2003

S_2003 Sondaggio a carotaggio continuo eseguito in occasione del Progetto della risalita meccanizzata al Castello.

Linea geoelettrica

3.2 Campagna di indagini del 2004

S_2004 Sondaggio a carotaggio continuo eseguito in occasione del Progetto del consolidamento ed impermeabilizzazione muro controterra Via alla Parrocchia.

CITTA' DI RIVOLI

Santa Maria della Stella - Antica Collegiata Alta
Interventi di restauro e risanamento conservativo

Committente

Città di Rivoli
C.so Francia n.98 - 10099 Rivoli (TO)
Tel. +39 011 9513446
Fax. +39 011 9513409

Responsabile del Procedimento

Geom. Luciana Serpi

Gruppo di Progettazione

Arch. Loredana Dioniglo

Arch., Maria Pia Orsini
Studio Associato di Architettura Orsini

Arch. Chiara Zocchi

Ing. Gian Carlo Gonnet
Tecnitalgonnet s.r.l.

Ing. Guido Nicelli
Simesi s.r.l.

Dott. Geol. Paolo Boggio

Barbara Rinetti
restauratrice

Arch. Giulia Renata Morra

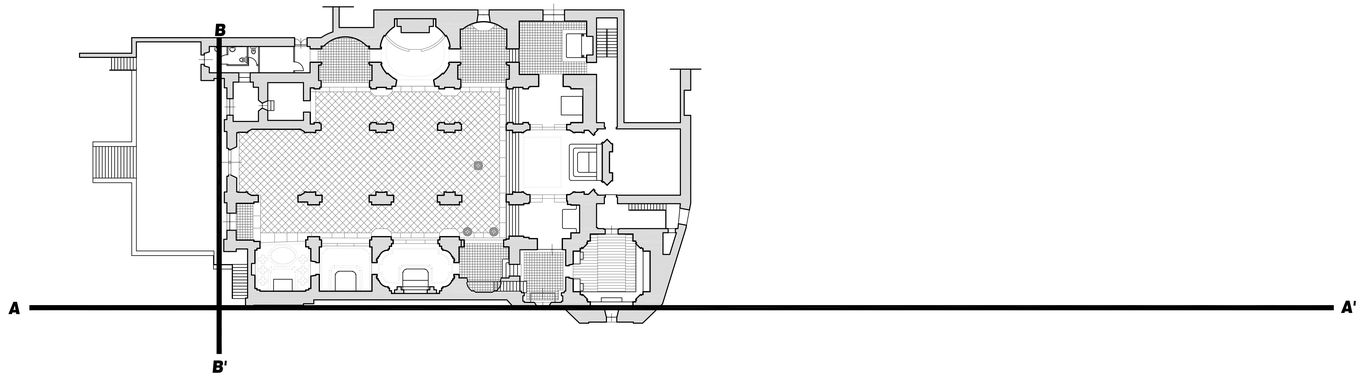
PROGETTO ESECUTIVO

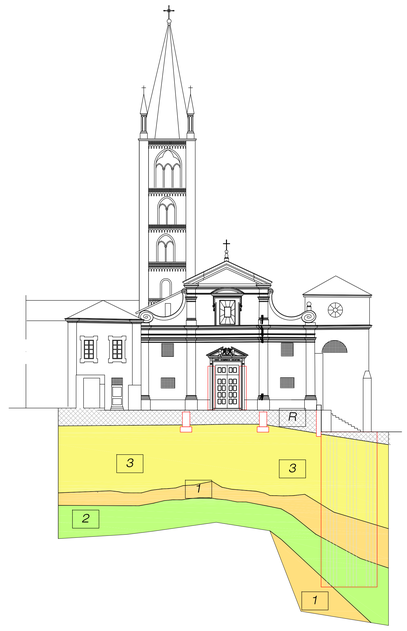
INDAGINI GEOLOGICHE
Carta geologica e geomorfologica

ESE_ IN_GEO_01

REVISIONE	REV 00	Identificativo file:ESE_IN_GEO_01.dwg
Data	maggio 2009 SCALA	Varie

Planimetria con indicazione traccia profili





LEGENDA

1. STRATIGRAFIA GEOLOGICO-TECNICA

1.1 COPERTURA QUATERNARIA

R Unità R- **Riporti**
Riporto R1 costituito da limitati accumuli a composizione eterogenea relativi a modesti interventi di rimodellamento del piano campagna originario (limi argillosi e sabbie limose con abbondanti laterizi). Lo stato di addensamento del deposito è sciolto a poco addensato.Spessori variabili da 1 a 2 m.
Riporto R2 costituito da accumuli a composizione eterogenea relativi a rilevanti interventi di rimodellamento del piano campagna originario posto al di fuori dell'area di progetto. Il riporto R2 corrisponde principalmente ai rimaneggiati effettuati nel 1650 con la modifica della morfologia sommitale della collina, causata dall'ampliamento del cantiere di costruzione del Castello. Alcuni di questi interventi, stratificati nel tempo, sono deducibili dall'esame visivo degli attuali scavi in corso per la realizzazione della scala mobile per il collegamento del centro storico e il castello.

1 Unità 1- **Ghiaie sabbiosa addensata**
depositi glaciali di ablazione della Cresta Grande Sistema legata alla L.G.M. costituiti da ghiaia sabbiosa grossolana immersa in matrice siltoso-sabiosa debolmente alterata (10 YR-7,5 YR).Grado di addensamento elevato. Valori rappresentativi di NSPT = 28 ÷ rifiuto colpi/30 cm.

2 Unità 2- **Limo sabbioso fine e Limo con argilla debolmente sabbioso**
Limo con argilla e limo sabbioso fine passante a limo argilloso-sabbioso; localmente limo argilloso debolmente sabbioso. Stato di addensamento del deposito: da addensato a mediamente addensato. Valori registrati di NSPT = 8 ÷9 colpi/30 cm.

3 Unità 3- **Sabbie fini e sabbie fini limose**
Sabbia fine limosa da poco addensata a sciolta. Valori rappresentativi di NSPT = 11 ÷ 23 colpi/30 cm.

Limite stratigrafico tra diverse unità geologico-tecniche.

Andamento ipotizzato del limite stratigrafico.

Limite inferiore dell'interpretazione.

2. CIRCOLAZIONE IDRICA SOTTERRANEA

Andamento indicativo del livello piezometrico della falda relativa al *Complesso idrogeologico superiore*.

3. INDAGINI GEOGNOSTICHE

3.1 Campagna di indagini del 19--

S_1997 Sondaggio a carotaggio continuo in occasione del progetto dei lavori di sistemzione definitiva della Piazza Bollani - ripristino transitabilità in Via alla Parrocchia e messa in sicurezza del muro di sostegno a seguito rottura condotta acquedotto.

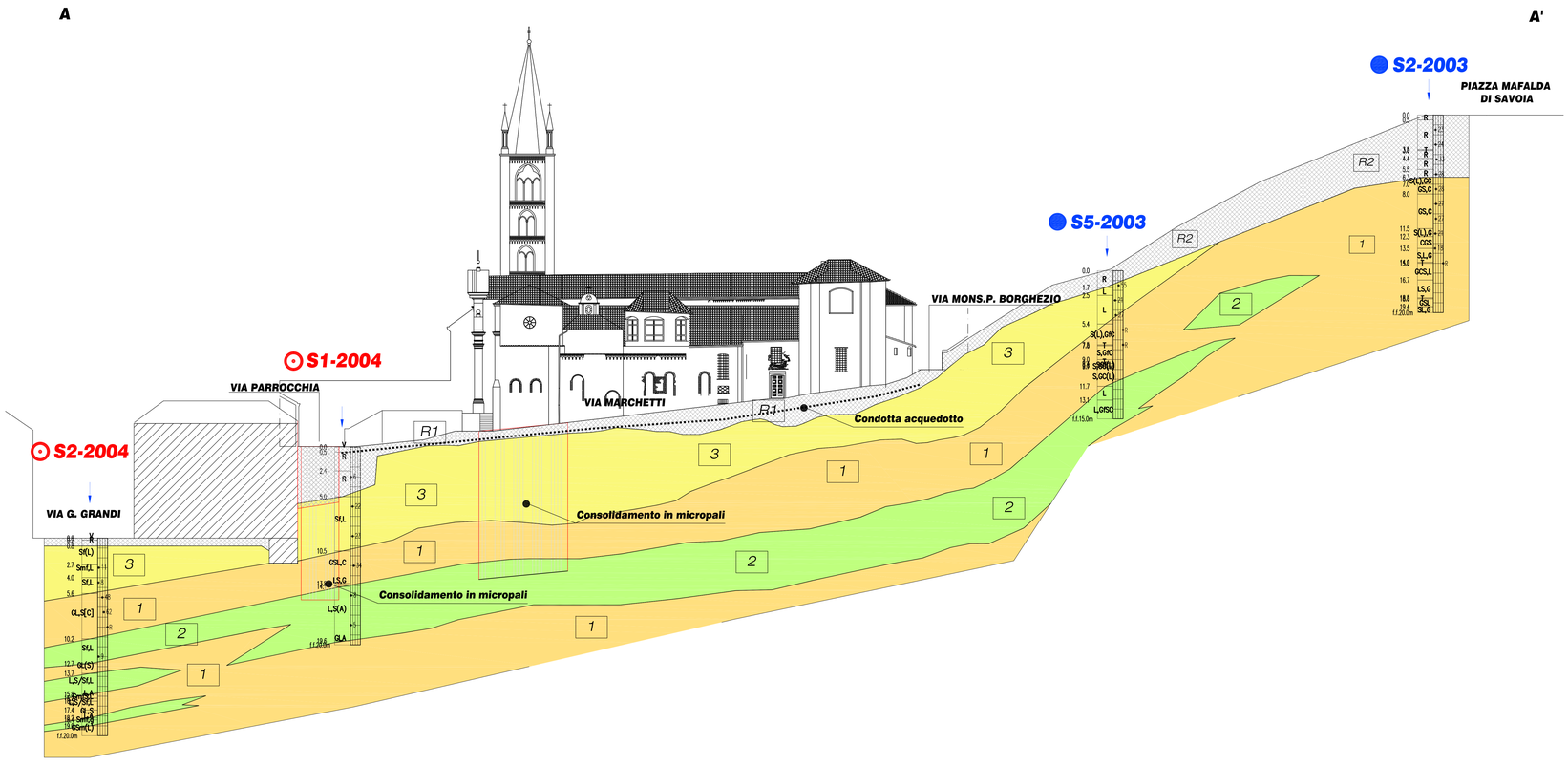
3.2 Campagna di indagini del 2003

S_2003 Sondaggio a carotaggio continuo eseguito in occasione del Progetto della risalita meccanizzata al Castello.

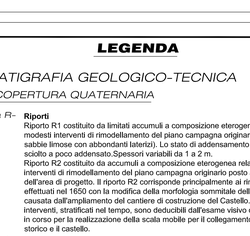
3.2 Campagna di indagini del 2004

S_2004 Sondaggio a carotaggio continuo eseguito in occasione del Progetto del consolidamento ed impermeabilizzazione muro controterra Via alla Parrocchia.

Le quote delle indagini geognostiche risultano indicative sulla base dei dati estrapolabili dai documenti di progetto forniti dall'Ammistrazione Comunale.



SIMBOLOGIA RAPPRESENTAZIONE SONDAGGI



CITTA' DI RIVOLI

Santa Maria della Stella - Antica Collegiata Alta
Interventi di restauro e risanamento conservativo

Committente
Città di Rivoli
C.so Francia n.98 - 10098 Rivoli (TO)
Tel. +39 011 9513446
Fax. +39 011 9513409

Responsabile del Procedimento
Geom. Luciana Serpi

Gruppo di Progettazione
Arch. Loredana Dionigio
Arch. Maria Pia Orsini
Studio Associato di Architettura OdPI
Arch. Chiara Zocchi
Ing. Gian Carlo Gonnet
Studiogonnet s.r.l.
Ing. Guido Nicelli
Simeo s.r.l.
Dott. Geol. Paolo Baggio
Barbara Rinetti
restauratrice
Arch. Giulia Renata Morra

PROGETTO ESECUTIVO

INDAGINI GEOLOGICHE

Profili geologico- geotecnici

ESE_IN_GEO_07

REVISIONE	REV 00	Identificativo file:ESE_IN_GEO_07.dwg
Data	maggio 2009	SCALA 1:500

SCALA PLOTTAGGIO: 1:1

FILE STAMPA:

FILE: XXX

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI TORINO

COMUNE DI RIVOLI

OGGETTO: Variante al PRGC ai sensi dell'art. 17 bis comma 4 (Varianti semplificate) della L.R. 25/03/2013 n.3 sui lotti al Foglio di mappa 4 Particella n. 259, 261, 290, 291, 293, 295, 297, 298 e 299.

ELABORATO: RELAZIONE GEOLOGICA

L.R. 25/03/2013 n. 3
L.R. 12/08/2013 N. 17
D.M. 11/03/1988
D.M. 14/01/2008
Circ.Min.Infrastrutture 02/02/2009 n.617
O.P.C.M. 20/03/2003 n.3274
O.P.C.M. 03/05/2005 n.3431

PROPRIETA': SOC. BUILDING & LANDS CON SEDE IN TORINO
CORSO DUCA DEGLI ABRUZZI 2

DATA: DICEMBRE 2015

STUDIO GEOLOGICO E LABORATORIO GEOTECNICO
Dott. Geol. Diego BARBERO
Geologo, Tecnico per l'ambiente,
Dottore in Fisica

Timbro e Firma

ORDINE GEOLOGI REGIONE PIEMONTE
DIEGO
BARBERO
GEOLOGO

Via Asti, 7 14010 – San Martino Alfieri (AT)
Tel./Fax. 0141 976262
Cell. 3384953385
e-mail: diego-barbero@libero.it
www.reteimprese.it/studiogeologiabarbero
C.F. BRBDGI80E08A479X
P. IVA 01463170058

Iscritto all'Ordine Regionale dei Geologi del Piemonte n. 742



Foto 7



Foto 8

Pozzetto 2

Il pozzetto 1 (Foto 9) è stato realizzato baricentricamente al Lotto A.



Foto 9



Foto 10

La taratura delle 2 prove sismiche, utili a definire il modello sismico del sottosuolo è stata effettuata attraverso l'esame della stratigrafia dei 3 sondaggi.

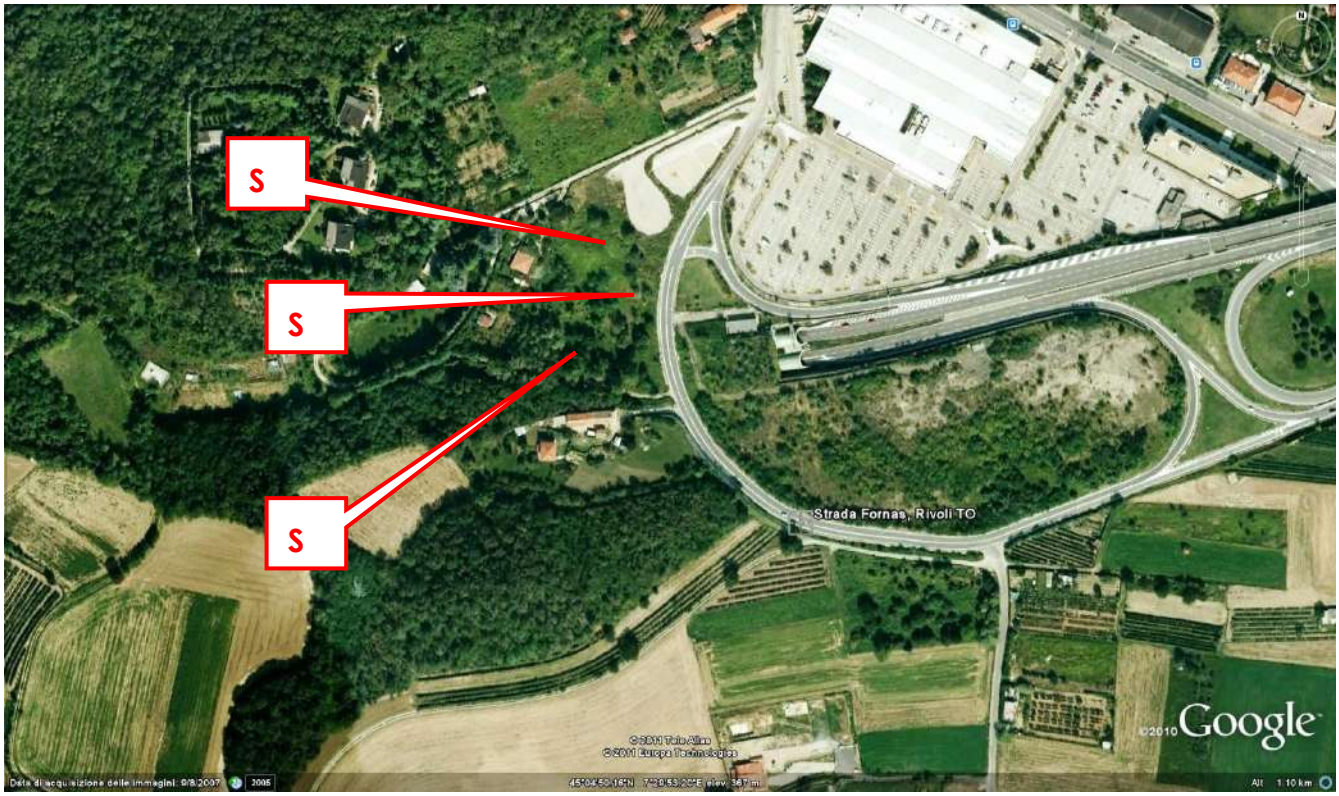


Fig. 4 - Postazione sondaggi su immagine satellitare

Di seguito per completezza si riportano copia dei certificati dei sondaggi sopra descritti.

citiemme

Mod. 7.5.4 rev. 00 **RILIEVO STRATIGRAFICO DI PERFORAZIONE** UNI EN ISO 22475-1:2007 UNI EN ISO 14688-1:2003 e 14689-1:2004

SONDAGGIO **S1**

Committente DESMO Srl

Cantiere Indagini geognostiche finalizzate all'insediamento di nuove attività commerciali

Località Rivoli (TO) - Strada Fornas

Commessa n. 11001-25

Pagina 1 di 1

Perforazione inizio: 06/04/2011 fine: 06/04/2011 Sonda: Comacchio MC 450P

Lo Sperimentatore Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio Dr. Geol. Giorgio Sola

Coordinate: N= - E= -

Scala 1:30

Accettazione n. 11001-25 Certificato n. 11001-25/01 del 13/04/2011

profondita' dal p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezione stratigrafica	descrizione litologica	falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	piezometro tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni indisturbati	campioni rimaneggiati	permeabilità [m/s]
0.00	0.15		Terreno di copertura vegetale.												
0.15	2.15		Terreno di riporto costituito da ghiaia sabbiosa con rari frammenti lateritici mm e ciottoli sparsi.		c.c. diam. 131mm	127mm	90-100%			1.50 8 - 5 - 7					
2.30	1.00		Sabbia prevalentemente medio-fine debolmente limosa con raro ghialetto sparso, poco addensata, colore nocciola.							3.00 7 - 6 - 7					
3.30	1.70		Sabbia medio-fine limosa, da debolmente ghiaioso fine a ghiaiosa, da poco addensata ad addensata con la profondità, debole grado di ossidazione, colore nocciola-brunastro.		carotaggio continuo diam. 101mm					4.50 28 - RIF.					
5.00	1.00		Ghiaia ciottolosa (diam. max 12-15cm) con sabbia siltosa, addensata, colore grigio.												
6.00															

NOTA: Probabile FALDA ASSENTE. Il dato, puramente indicativo non trattandosi di un piezometro, è riferibile al riscontro avuto nel corso della perforazione.

citiemme

Mod. 7.5.4 rev. 00 **RILIEVO STRATIGRAFICO DI PERFORAZIONE** UNI EN ISO 22475-1:2007 UNI EN ISO 14688-1:2003 e 14689-1:2004

SONDAGGIO **S2**

Committente DESMO Srl

Cantiere Indagini geognostiche finalizzate all'insediamento di nuove attività commerciali

Località Rivoli (TO) - Strada Fornas

Commessa n. 11001-25

Pagina 1 di 1

Perforazione inizio: 06/04/2011 fine: 06/04/2011 Sonda: Comacchio MC 450P

Lo Sperimentatore Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio Dr. Geol. Giorgio Sola

Coordinate: N= - E= - Scala 1:30

Accettazione n. 11001-25 Certificato n. 11001-25/03 del 13/04/2011

profondita' dal p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezione stratigrafica	descrizione litologica	falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	piezometro tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni indisturbati	campioni rimaneggiati	permeabilità [m/s]
0.00	0.50		Terreno di copertura vegetale.		c.c. diam. 131mm	127mm	90-100%								
0.50	0.80		Sabbia fine limosa passante a limo sabbioso, poco addensata, colore nocciola.												
1.30	1.90		Ghiaia eterometrica con sabbia debolmente limosa, subordinati ciottoli, grado di ossidazione da discreto a intenso, da poco a moderatamente addensata, colore grigio.												
3.20	2.00		Ghiaia ciottolosa (diam. max 10-12cm)in matrice siltoso sabbiosa talora abbondante e/o prevalente, moderatamente addensata, colore grigio.		carotaggio continuo diam. 101mm					4.50 10 - 15 - 13					
5.20	0.80		Sabbia medio-fine debolmente limosa con raro ghiaietto sparso, moderatamente addensata, colore nocciola.												
6.00															

NOTA: Probabile FALDA ASSENTE. Il dato, puramente indicativo non trattandosi di un piezometro, è riferibile al riscontro avuto nel corso della perforazione.

citiemme

Mod. 7.5.4 rev. 00 **RILIEVO STRATIGRAFICO DI PERFORAZIONE** UNI EN ISO 22475-1:2007 UNI EN ISO 14688-1:2003 e 14689-1:2004

SONDAGGIO **S3**

Committente DESMO Srl

Cantiere Indagini geognostiche finalizzate all'insediamento di nuove attività commerciali

Località Rivoli (TO) - Strada Fornas

Commessa n. 11001-25

Pagina 1 di 1

Perforazione inizio: 06/04/2011 fine: 06/04/2011 Sonda: Comacchio MC 450P

Lo Sperimentatore Dr. A. Cantù

Il Direttore del Laboratorio Dr. Geol. Giorgio Sola

Coordinate: N= - E= - Scala 1:30

Accettazione n. 11001-25 Certificato n. 11001-25/05 del 13/04/2011

profondita' dal p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezione stratigrafica	descrizione litologica	falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	piezometro tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni indisturbati	campioni rimaneggiati	permeabilità [m/s]
0.00	0.10		Terreno di copertura vegetale.												
0.10	0.70		Terreno di riporto costituito da limo ghiaioso con frammenti lateritici cm.		c.c. diam. 131mm										
0.80	0.70		Limo da debolmente sabbioso a sabbioso debolmente argilloso con la profondità, poco consistente, colore da nocciola-brunastro a brunastro.												
1.50	1.00		Ghiaia prevalentemente medio-fine con sabbia debolmente limosa, discreto grado di ossidazione e alterazione, moderatamente addensata, colore nocciola-brunastro.		carotaggio continuo diam. 101mm	127mm	90-100%			2.00 7 - 11 - 11					
2.50	0.30		Trovante.												
2.80	3.20		Ghiaia eterometrica in abbondante e/o prevalente matrice fine siltoso-sabbiosa, subordinati ciottoli, da moderatamente addensata ad addensata, colore grigio.							4.00 18 - 21 - 30					
6.00															

NOTA: Probabile FALDA ASSENTE. Il dato, puramente indicativo non trattandosi di un piezometro, è riferibile al riscontro avuto nel corso della perforazione.

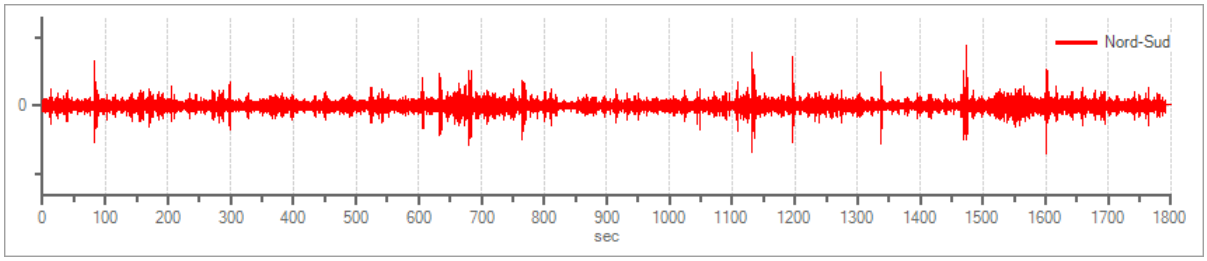
suddetta coppia. Questo permette quindi di ottenere il ricercato rapporto spettrale H/V per tutti gli intervalli temporali in cui viene suddivisa la registrazione durante l'operazione di windowing. Eseguendo per ciascuna frequenza di tali rapporti spettrali una media sulle varie finestre, si ottiene 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. L'ulteriore ipotesi che questo rapporto spettrale possa ritenersi una buona approssimazione dell'ellitticità del modo fondamentale della propagazione delle onde di Rayleigh, permette di confrontare questi due al fine di ottenere una stima del profilo stratigrafico. Tale procedura, detta di inversione, consente di definire il profilo sostanzialmente in termini di spessore e velocità delle onde di taglio. Avendo quindi una stima del profilo della velocità delle onde di taglio, è possibile valutarne il parametro normativo Vs30.

2.2.2 PROVA H.V.S.R. 1 (LOTTO A)

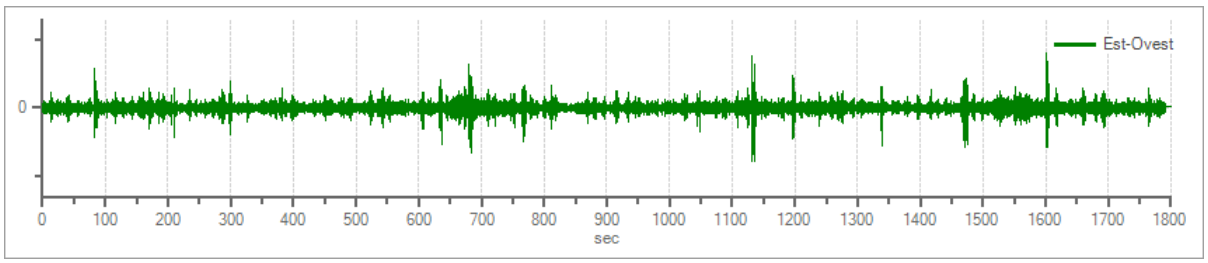
Tracce in input

Dati riepilogativi:	
Numero tracce:	3
Durata registrazione:	1800 s
Frequenza di campionamento:	200.00 Hz
Numero campioni:	360000
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

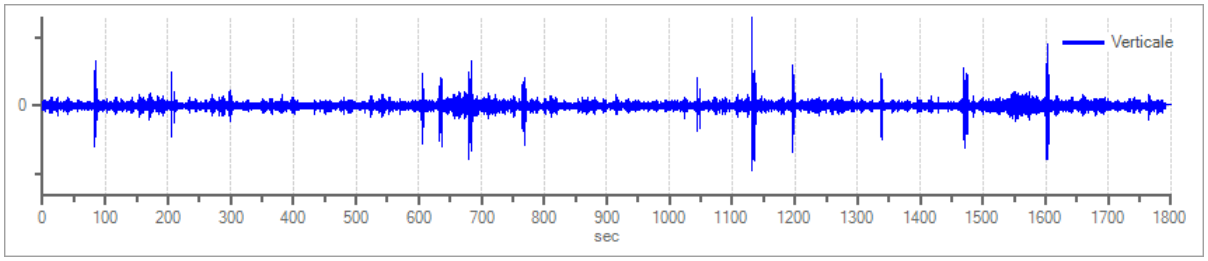
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 82
Numero finestre incluse nel calcolo: 78
Dimensione temporale finestre: 20.000 s

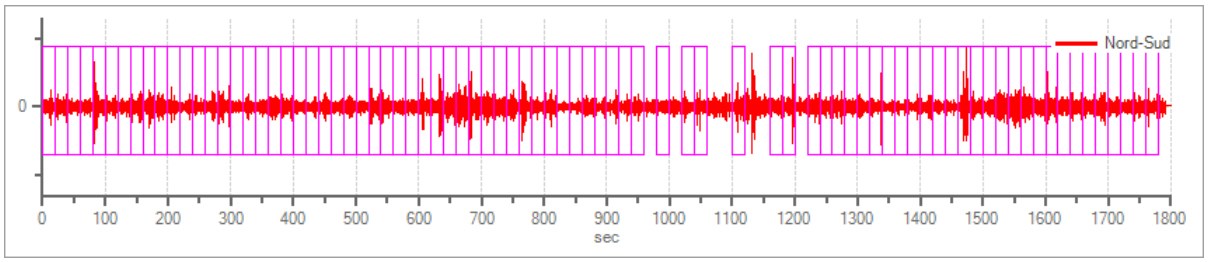
Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
Percentuale di lisciamento: 10.00 %
Coefficiente di banda: 40.00

Tabella finestre:

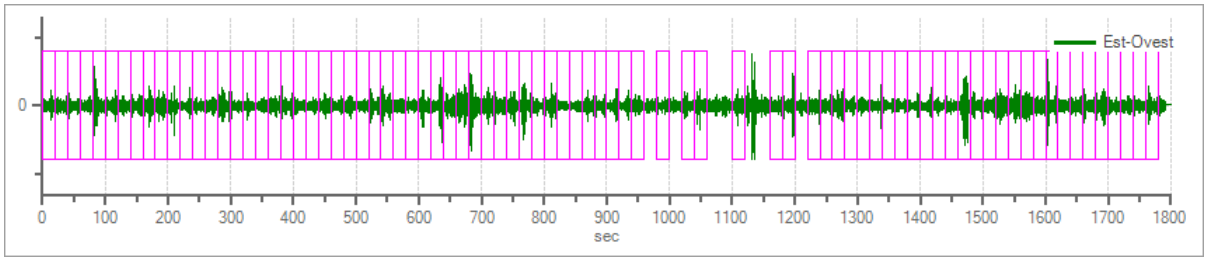
Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	0	20	Inclusa
2	20	40	Inclusa
3	40	60	Inclusa
4	60	80	Inclusa
5	80	100	Inclusa
6	100	120	Inclusa
7	120	140	Inclusa
8	140	160	Inclusa
9	160	180	Inclusa
10	180	200	Inclusa
11	200	220	Inclusa
12	220	240	Esclusa
13	240	260	Esclusa
14	260	280	Inclusa
15	280	300	Inclusa
16	300	320	Inclusa
17	320	340	Inclusa
18	340	360	Inclusa
19	360	380	Inclusa
20	380	400	Inclusa
21	400	420	Inclusa
22	420	440	Inclusa
23	440	460	Inclusa
24	460	480	Inclusa
25	480	500	Inclusa
26	500	520	Inclusa
27	520	540	Esclusa
28	540	560	Inclusa
29	560	580	Inclusa
30	580	600	Inclusa

31	600	620	Inclusa
32	620	640	Inclusa
33	640	660	Inclusa
34	660	680	Inclusa
35	680	700	Inclusa
36	700	720	Inclusa
37	720	740	Inclusa
38	740	760	Inclusa
39	760	780	Inclusa
40	780	800	Inclusa
41	800	820	Inclusa
42	820	840	Inclusa
43	840	860	Inclusa
44	860	880	Inclusa
45	880	900	Inclusa
46	900	920	Inclusa
47	920	940	Inclusa
48	940	960	Inclusa
49	980	1000	Inclusa
50	1020	1040	Inclusa
51	1040	1060	Inclusa
52	1100	1120	Esclusa
53	1160	1180	Inclusa
54	1180	1200	Inclusa
55	1220	1240	Inclusa
56	1240	1260	Inclusa
57	1260	1280	Inclusa
58	1280	1300	Inclusa
59	1300	1320	Inclusa
60	1320	1340	Inclusa
61	1340	1360	Inclusa
62	1360	1380	Inclusa
63	1380	1400	Inclusa
64	1400	1420	Inclusa
65	1420	1440	Inclusa
66	1440	1460	Inclusa
67	1460	1480	Inclusa
68	1480	1500	Inclusa
69	1500	1520	Inclusa
70	1520	1540	Inclusa
71	1540	1560	Inclusa
72	1560	1580	Inclusa
73	1580	1600	Inclusa
74	1600	1620	Inclusa
75	1620	1640	Inclusa
76	1640	1660	Inclusa
77	1660	1680	Inclusa
78	1680	1700	Inclusa
79	1700	1720	Inclusa
80	1720	1740	Inclusa
81	1740	1760	Inclusa
82	1760	1780	Inclusa

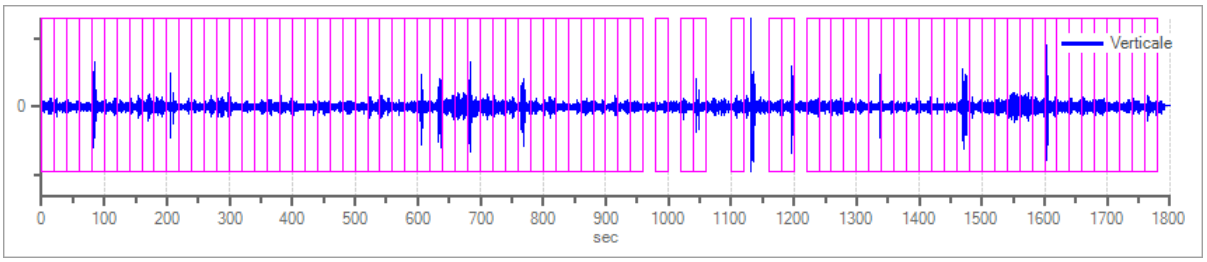
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

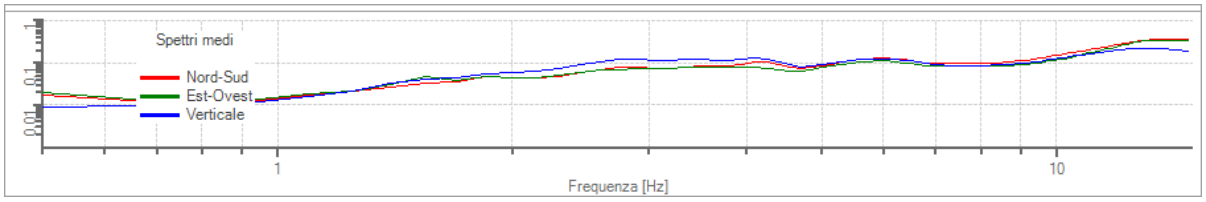


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

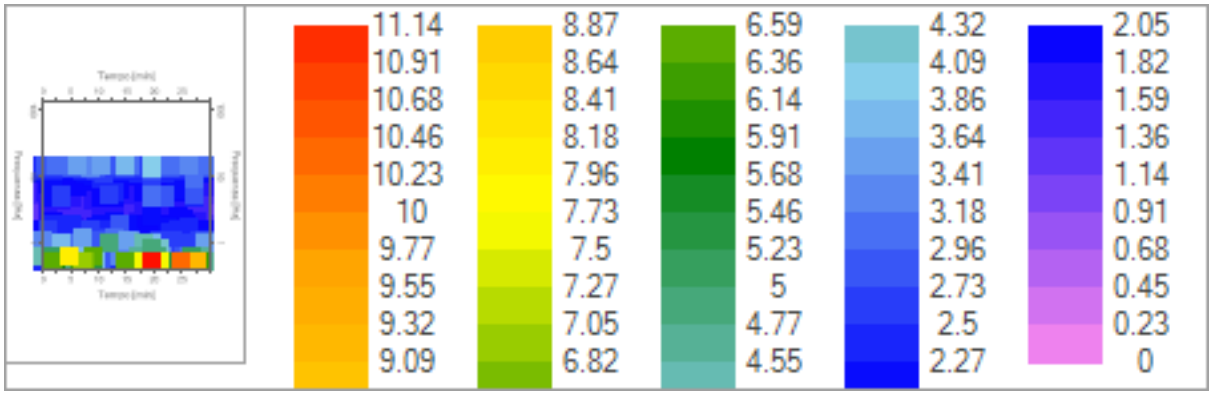


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

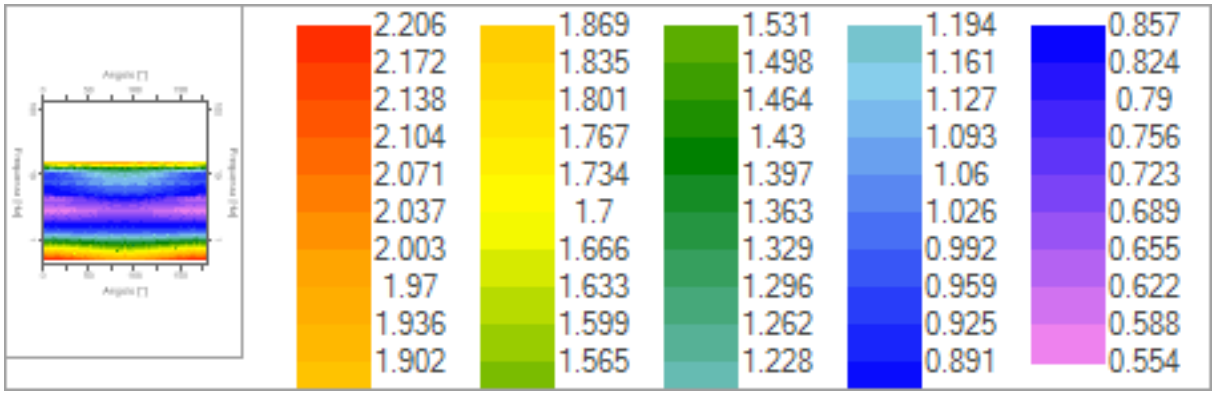
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

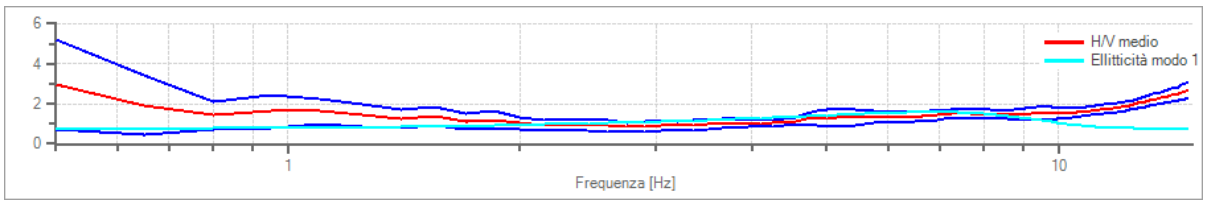
Rapporto spettrale H/V

Dati riepilogativi:	
Frequenza massima:	15.00 Hz
Frequenza minima:	0.50 Hz
Passo frequenze:	0.15 Hz
Tipo lisciamento::	Konno & Ohmachi
Percentuale di lisciamento:	10.00 %
Tipo di somma direzionale:	Media geometrica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 0.50 Hz ±0.76 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2 \quad per \quad 0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ s	Ok
$\sigma_A(f) < 3 \quad per \quad 0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ s	
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$\exists f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Ok
$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Non superato
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Non superato
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

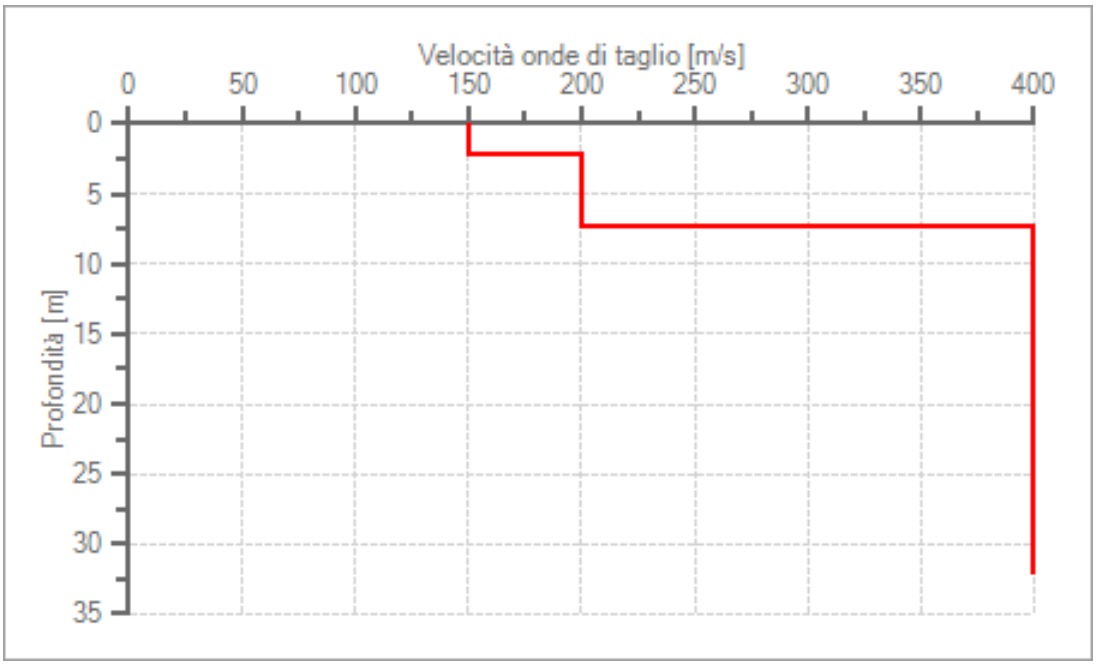
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati:	3
Frequenza del picco dell'ellitticità:	6.80 Hz
Valore di disadattamento:	-1.00
Valore Vs30:	**309.01 m/s**

Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m^3]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	2.3	15	0.3	150
2	2.3	5	18	0.3	200
3	7.3	25	20	0.3	400



Profilo delle velocità delle onde di taglio.

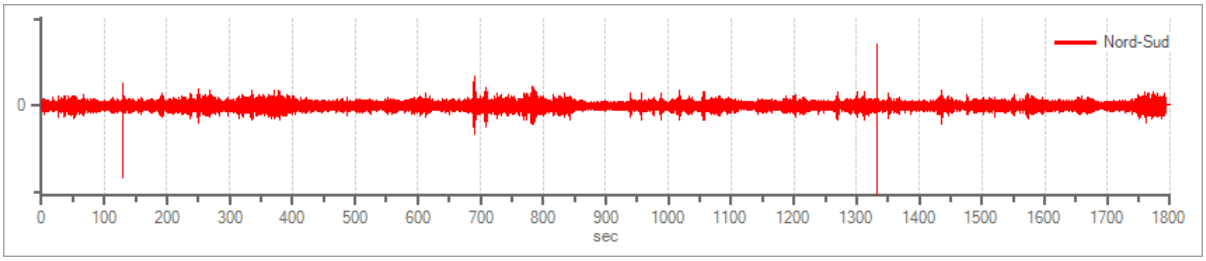
2.2.3 PROVA H.V.S.R. 2 (LOTTO B)

Tracce in input

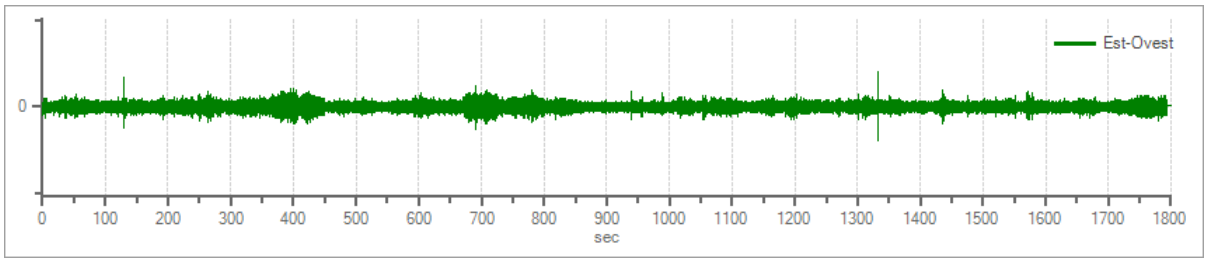
Dati riepilogativi:

Numero tracce:	3
Durata registrazione:	1800 s
Frequenza di campionamento:	200.00 Hz
Numero campioni:	360000
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

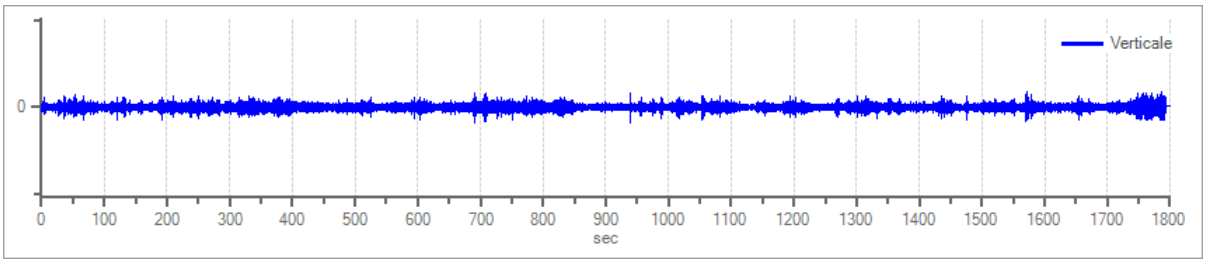
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

Dati riepilogativi:
Numero totale finestre selezionate: 86

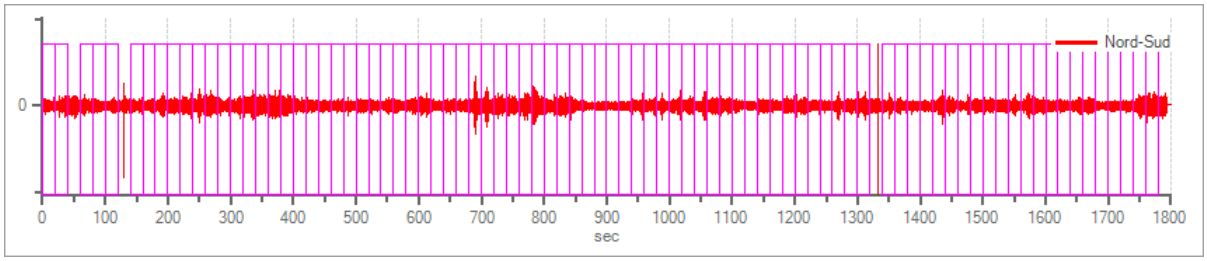
Numero finestre incluse nel calcolo: 86
Dimensione temporale finestre: 20.000 s
Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
Percentuale di lisciamento: 10.00 %
Coefficiente di banda: 40.00

Tabella finestre:

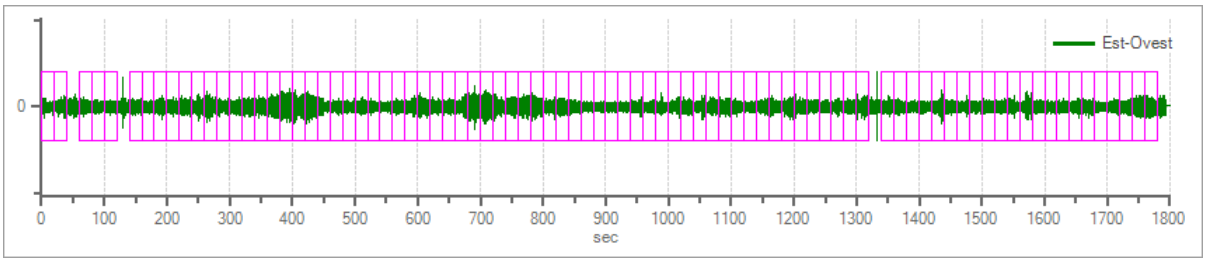
Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	0	20	Inclusa
2	20	40	Inclusa
3	60	80	Inclusa
4	80	100	Inclusa
5	100	120	Inclusa
6	140	160	Inclusa
7	160	180	Inclusa
8	180	200	Inclusa
9	200	220	Inclusa
10	220	240	Inclusa
11	240	260	Inclusa
12	260	280	Inclusa
13	280	300	Inclusa
14	300	320	Inclusa
15	320	340	Inclusa
16	340	360	Inclusa
17	360	380	Inclusa
18	380	400	Inclusa
19	400	420	Inclusa
20	420	440	Inclusa
21	440	460	Inclusa
22	460	480	Inclusa
23	480	500	Inclusa
24	500	520	Inclusa
25	520	540	Inclusa
26	540	560	Inclusa
27	560	580	Inclusa
28	580	600	Inclusa
29	600	620	Inclusa
30	620	640	Inclusa
31	640	660	Inclusa
32	660	680	Inclusa
33	680	700	Inclusa
34	700	720	Inclusa
35	720	740	Inclusa
36	740	760	Inclusa
37	760	780	Inclusa
38	780	800	Inclusa
39	800	820	Inclusa
40	820	840	Inclusa
41	840	860	Inclusa
42	860	880	Inclusa
43	880	900	Inclusa

44	900	920	Inclusa
45	920	940	Inclusa
46	940	960	Inclusa
47	960	980	Inclusa
48	980	1000	Inclusa
49	1000	1020	Inclusa
50	1020	1040	Inclusa
51	1040	1060	Inclusa
52	1060	1080	Inclusa
53	1080	1100	Inclusa
54	1100	1120	Inclusa
55	1120	1140	Inclusa
56	1140	1160	Inclusa
57	1160	1180	Inclusa
58	1180	1200	Inclusa
59	1200	1220	Inclusa
60	1220	1240	Inclusa
61	1240	1260	Inclusa
62	1260	1280	Inclusa
63	1280	1300	Inclusa
64	1300	1320	Inclusa
65	1340	1360	Inclusa
66	1360	1380	Inclusa
67	1380	1400	Inclusa
68	1400	1420	Inclusa
69	1420	1440	Inclusa
70	1440	1460	Inclusa
71	1460	1480	Inclusa
72	1480	1500	Inclusa
73	1500	1520	Inclusa
74	1520	1540	Inclusa
75	1540	1560	Inclusa
76	1560	1580	Inclusa
77	1580	1600	Inclusa
78	1600	1620	Inclusa
79	1620	1640	Inclusa
80	1640	1660	Inclusa
81	1660	1680	Inclusa
82	1680	1700	Inclusa
83	1700	1720	Inclusa
84	1720	1740	Inclusa
85	1740	1760	Inclusa
86	1760	1780	Inclusa

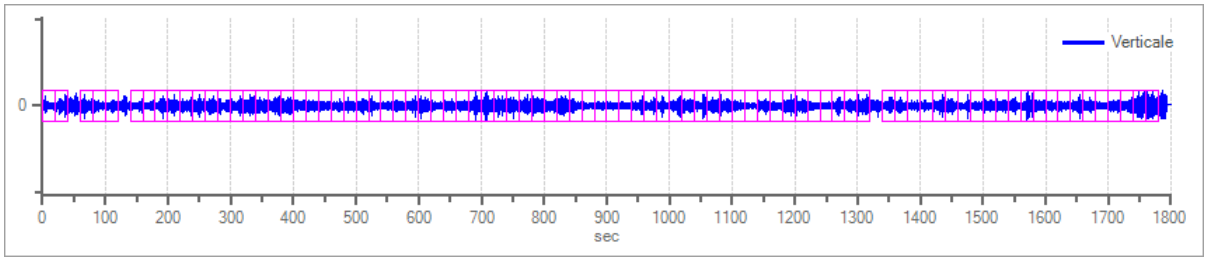
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

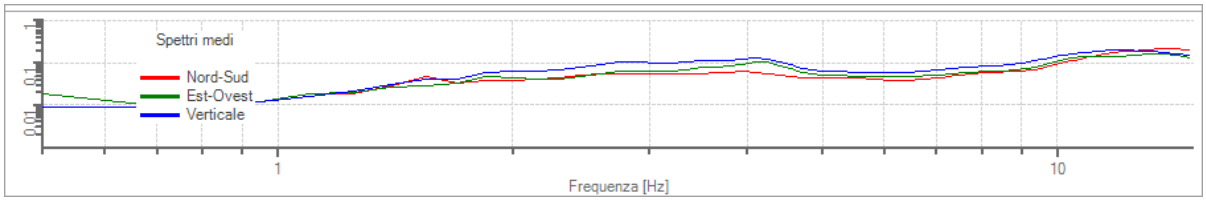


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

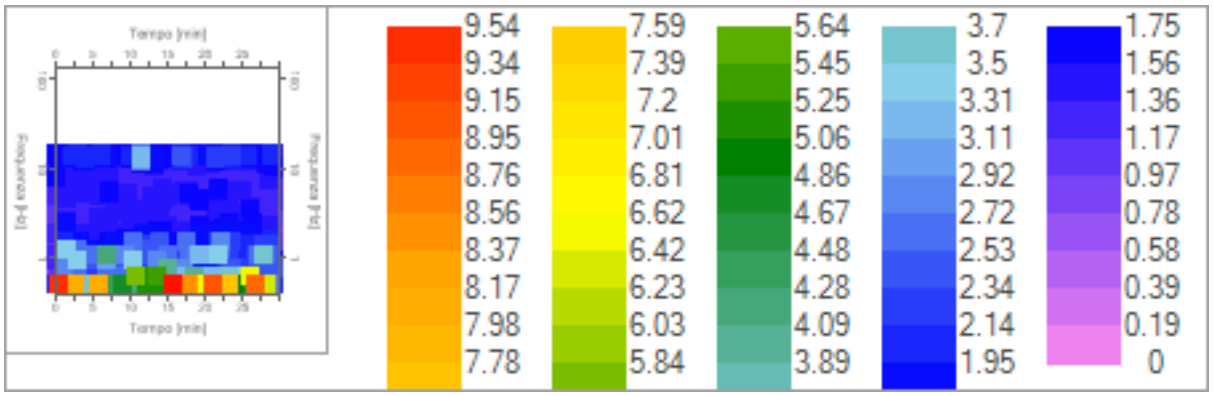


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

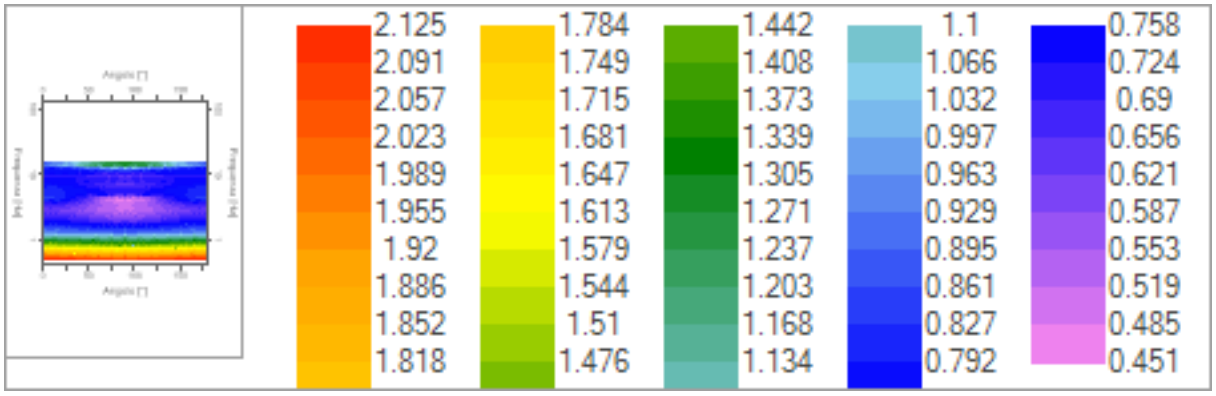
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

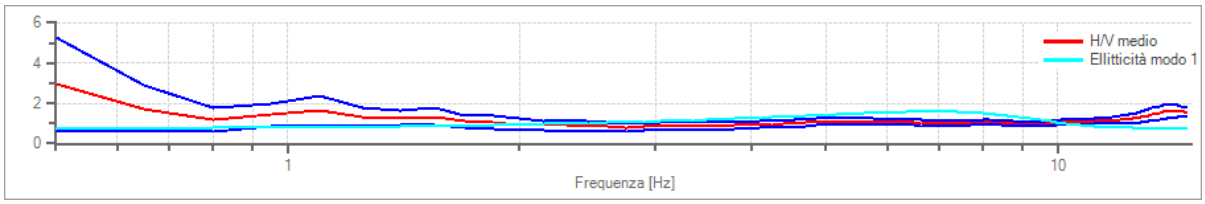
Rapporto spettrale H/V

Dati riepilogativi:	
Frequenza massima:	15.00 Hz
Frequenza minima:	0.50 Hz
Passo frequenze:	0.15 Hz
Tipo lisciamento::	Konno & Ohmachi
Percentuale di lisciamento:	10.00 %
Tipo di somma direzionale:	Media geometrica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 0.50 Hz ±0.78 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2 \quad per \quad 0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ s	Ok
$\sigma_A(f) < 3 \quad per \quad 0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ s	
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$\exists f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Ok
$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Ok

$\sigma_f < \varepsilon(f)$ Ok

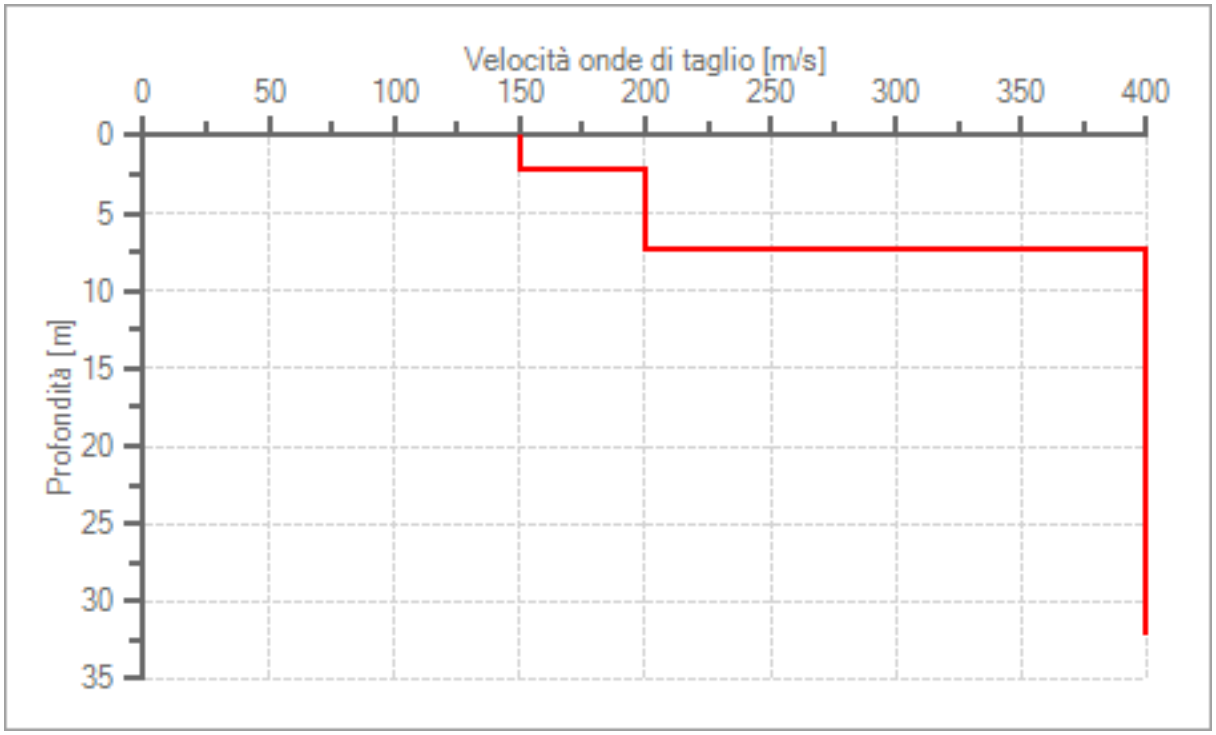
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ Ok

Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:
Numero strati: 3
Frequenza del picco dell'ellitticità: 6.80 Hz
Valore di disadattamento: -1.00
Valore Vs30: 309.01 m/s

Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m^3]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	2.3	15	0.3	150
2	2.3	5	18	0.3	200
3	7.3	25	20	0.3	400



Profilo delle velocità delle onde di taglio.

LA DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

LOTTO A





LOTTO B



geol. Giuseppe Genovese geol. Pietro Campantico geol. Giorgio Toselli

genovese & associati

Regione Piemonte

Città di Rivoli

Area Fac1' di P.R.G.C.- corso Susa angolo via Alpi Graie

Permesso di Costruire in deroga al PRGC ai sensi dell'art. 14 del DPR 380/01 e art. 5 c. 9 L. 106/11 per un complesso immobiliare a destinazione commerciale



D.M. 11/03/88 – D.M. 17/01/18:

RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA E SISMICA

10 luglio 2019

geol. Pietro Campantico

Collaboratore:
geol. Giulia Ghidone

genovese & associati - geologia & ambiente
via Camogli 10 -10134 TORINO - ✆ 0113199507 - email info@genoveseassociati.it - p.iva 07282110019

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA


Prova penetrometrica dinamica continua DPSH1


Prova penetrometrica dinamica continua DPSH2


Prova penetrometrica dinamica continua DPSH3


Prova penetrometrica dinamica continua DPSH4


Prova penetrometrica dinamica continua DPSH5


Prova penetrometrica dinamica continua DPSH6



Indagine sismica (MASW e HVSR)



SAGGIO P1 – dettaglio della stratigrafia



SAGGIO P2 – dettaglio della stratigrafia



SAGGIO P3 – dettaglio della stratigrafia



SAGGIO P4 – dettaglio della stratigrafia



SAGGIO P5 – dettaglio della stratigrafia



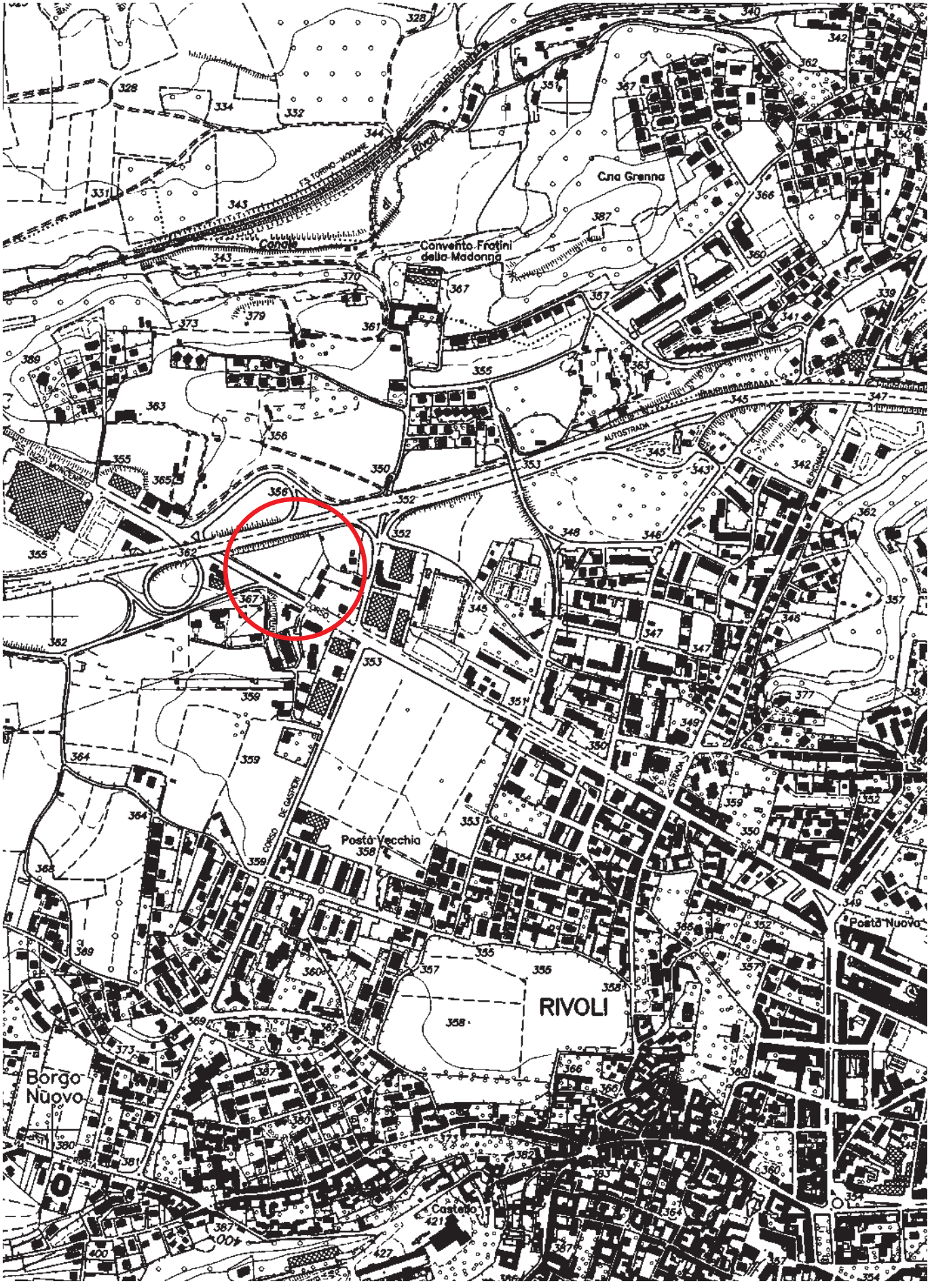
SAGGIO P6 – dettaglio della stratigrafia



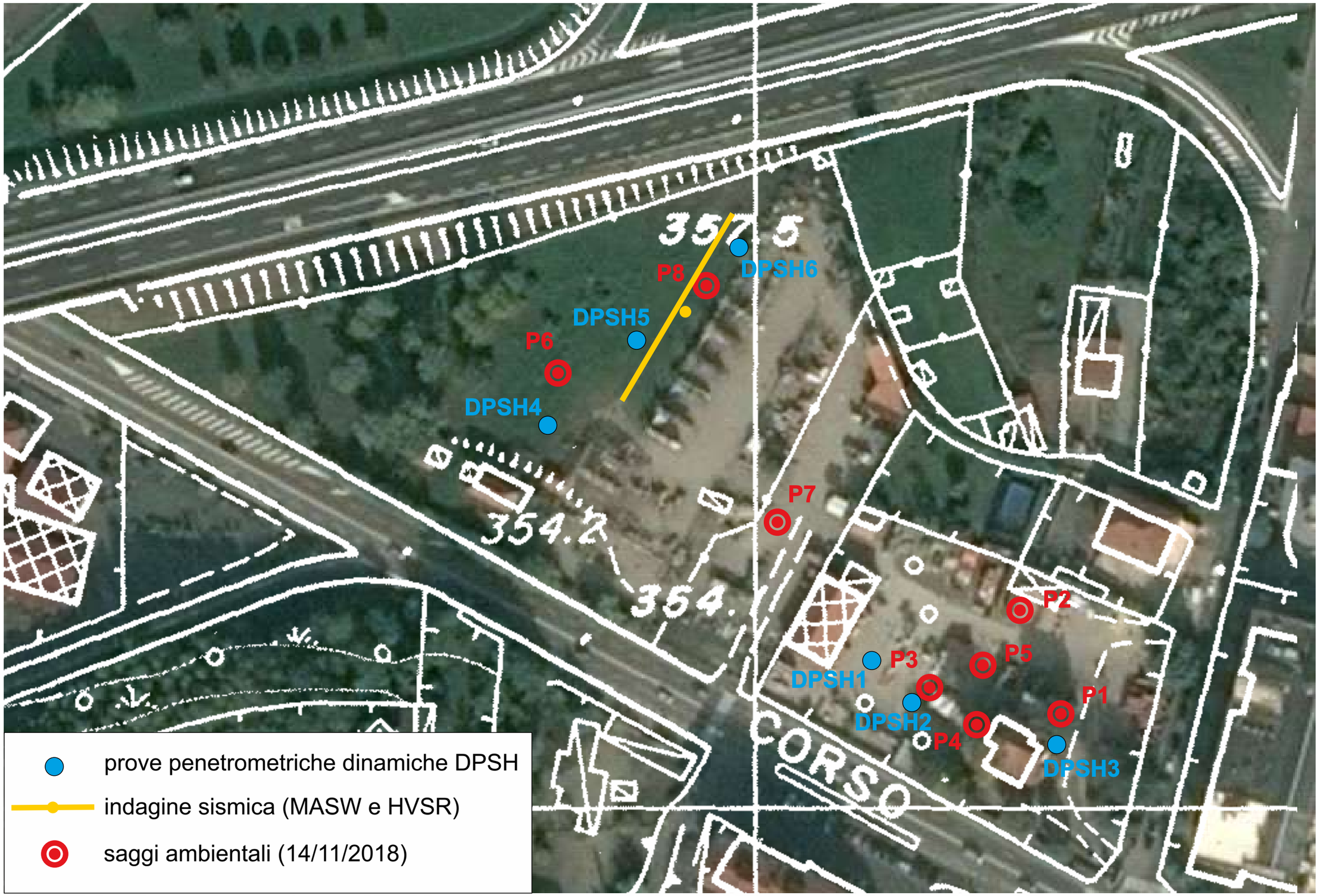
SAGGIO P7 – dettaglio della stratigrafia



SAGGIO P7 – dettaglio della stratigrafia



COROGRAFIA GENERALE - scala 1:10.000 -
Estratto da Carta Tecnica Regionale - sezione n°155110



Planimetria generale dell’area di intervento con ubicazione delle indagini effettuate - scala 1:1.000

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE CONTINUE

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
Penetrometro dinamico pesante DPSH PAGANI TG 63/200 KN

prova n°: **DPSH1**

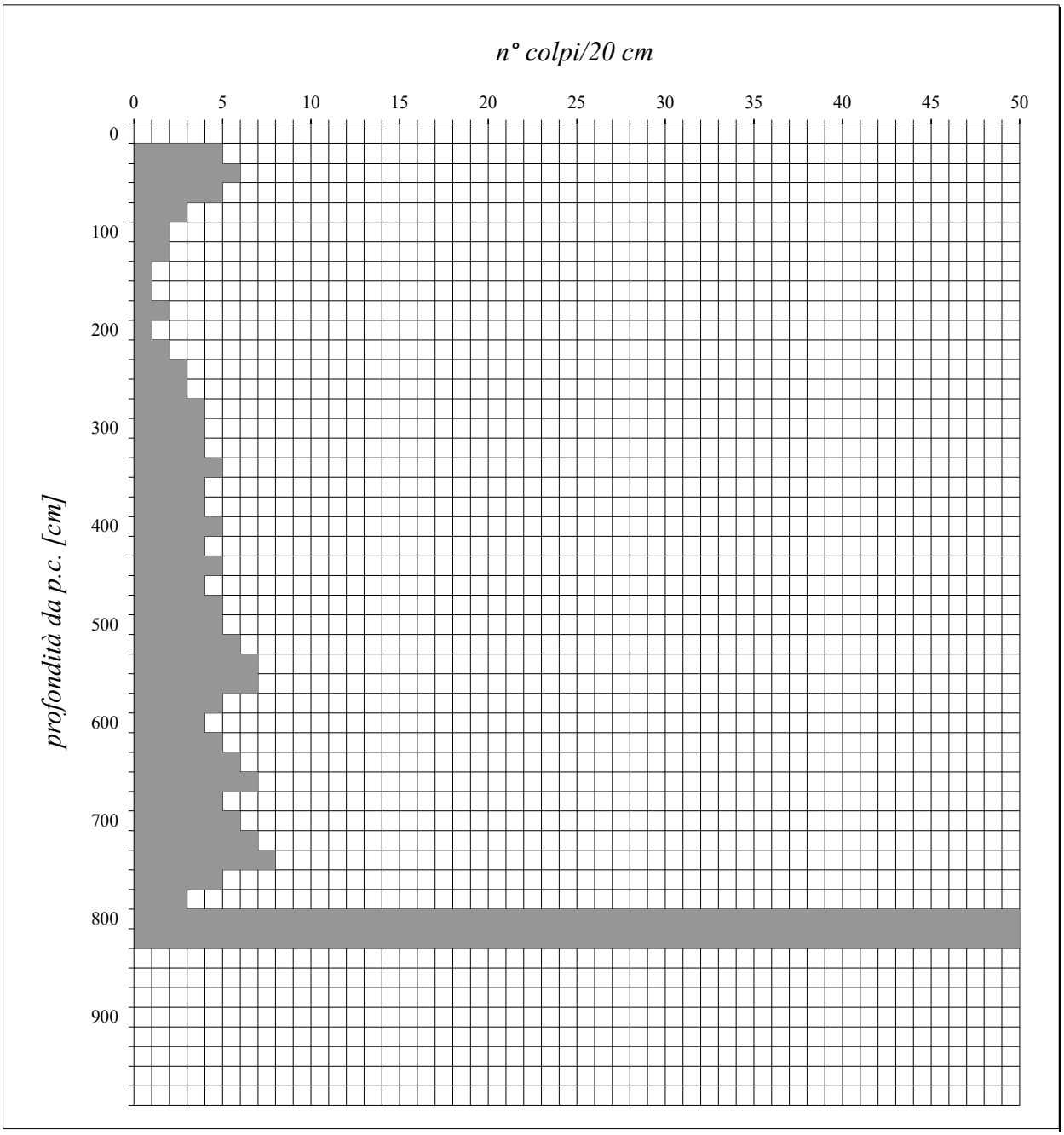
committente: **Viola s.r.l.**

località: **Rivoli (TO), corso Susa/via Alpi Graie**

data: **04/07/2019**

quota inizio: **p.c. attuale**

falda: **non rilevata**



Massa battente [Kg]	altezza di caduta [m]	punta conica diametro di base 51 mm	registrazione num. colpi ogni 0,20 m (N_{20})
63,5	0,75	angolo di apertura 60°	coeff. teorico di energia $N_{SPT} = 1{,}489\ N_{20}$

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
Penetrometro dinamico pesante DPSH PAGANI TG 63/200 KN

prova n° : **DPSH2**

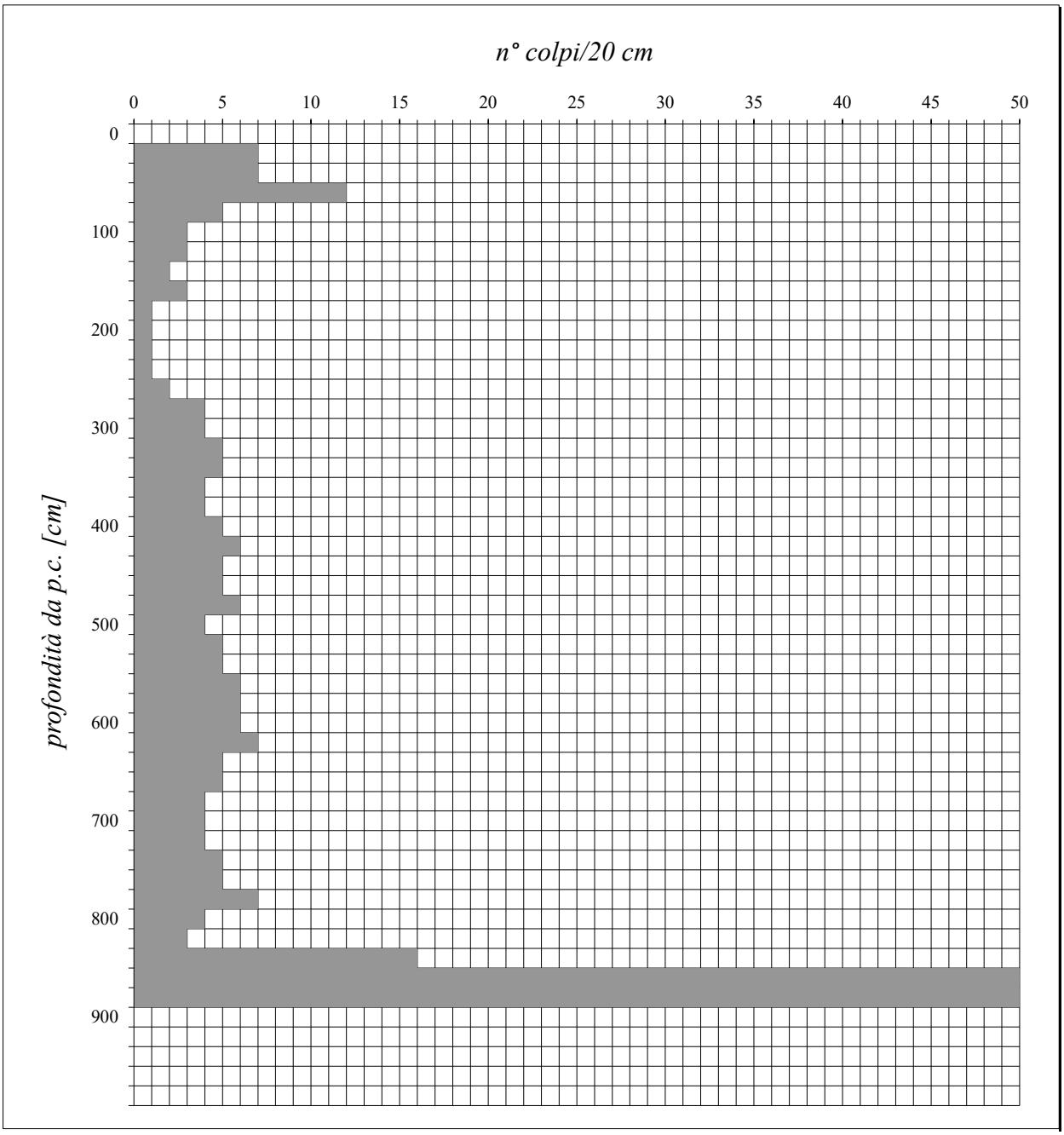
committente : **Viola s.r.l.**

località : **Rivoli (TO), corso Susa/via Alpi Graie**

data : **04/07/2019**

quota inizio : **p.c. attuale**

falda : **non rilevata**



Massa battente [Kg]	altezza di caduta [m]	punta conica diametro di base 51 mm	registrazione num. colpi ogni 0,20 m (N_{20})
63,5	0,75	angolo di apertura 60°	coeff. teorico di energia $N_{SPT} = 1{,}489\ N_{20}$

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
Penetrometro dinamico pesante DPSH PAGANI TG 63/200 KN

prova n° : **DPSH3**

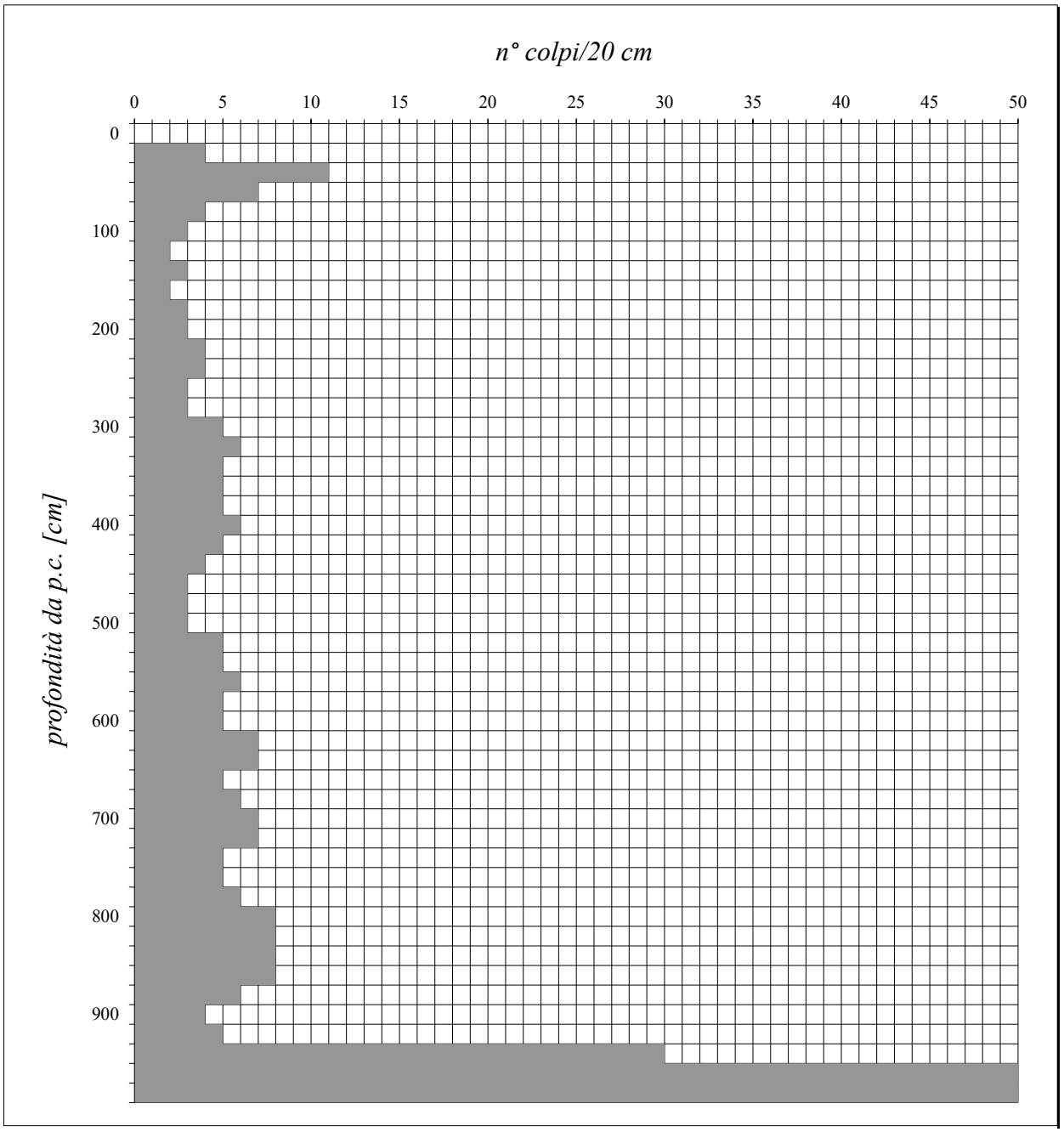
committente : **Viola s.r.l.**

località : **Rivoli (TO), corso Susa/via Alpi Graie**

data : **04/07/2019**

quota inizio : **p.c. attuale**

falda : **non rilevata**



Massa battente [Kg]	altezza di caduta [m]	punta conica diametro di base 51 mm	registrazione num. colpi ogni 0,20 m (N_{20})
63,5	0,75	angolo di apertura 60°	coeff. teorico di energia $N_{SPT} = 1,489\ N_{20}$

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
Penetrometro dinamico pesante DPSH PAGANI TG 63/200 KN

prova n° : **DPSH4**

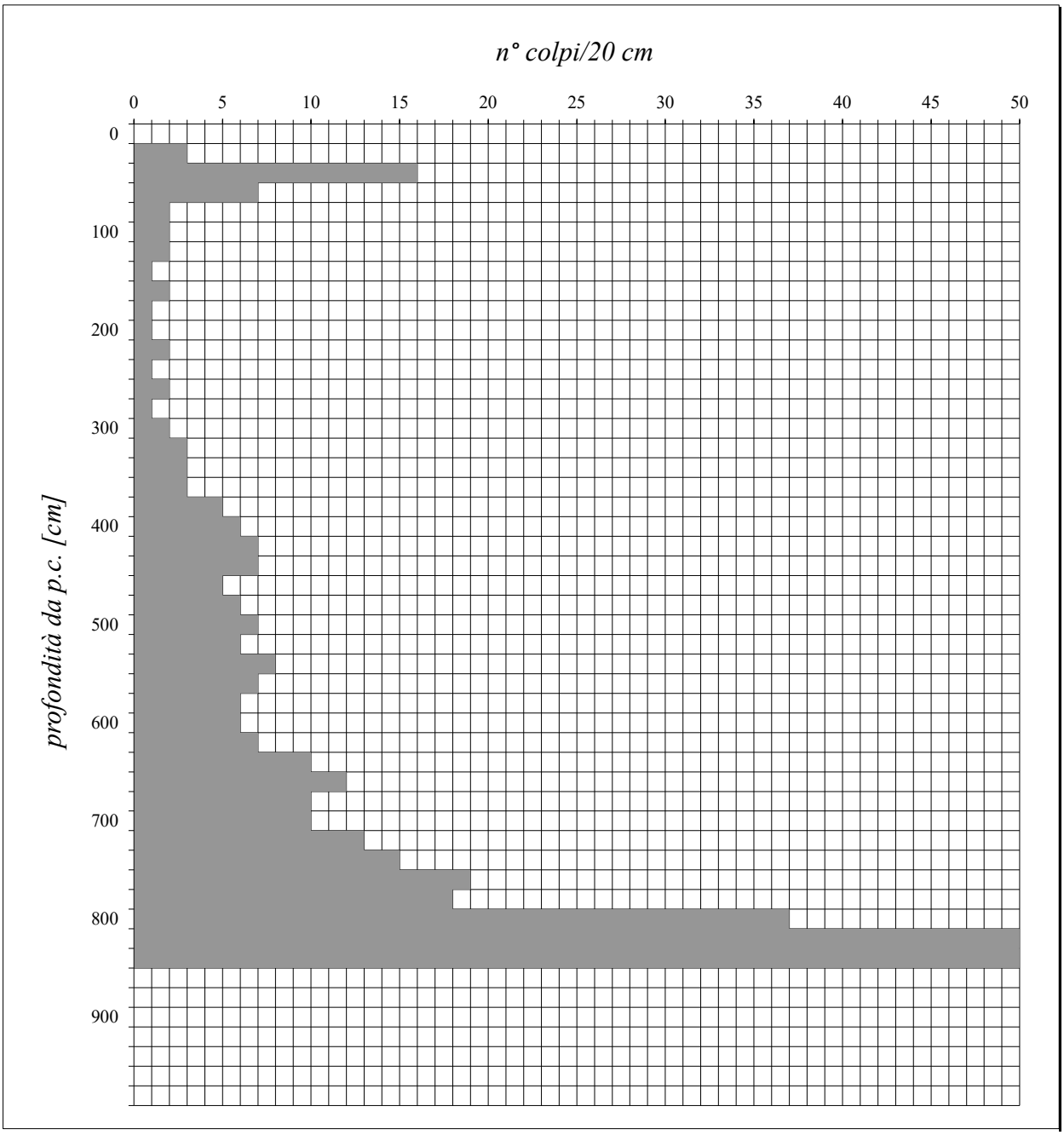
committente : **Viola s.r.l.**

località : **Rivoli (TO), corso Susa/via Alpi Graie**

data : **04/07/2019**

quota inizio : **p.c. attuale**

falda : **non rilevata**



Massa battente [Kg]	altezza di caduta [m]	punta conica diametro di base 51 mm	registrazione num. colpi ogni 0,20 m (N_{20})
63,5	0,75	angolo di apertura 60°	coeff. teorico di energia $N_{SPT} = 1{,}489\ N_{20}$

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
Penetrometro dinamico pesante DPSH PAGANI TG 63/200 KN

prova n°: **DPSH5**

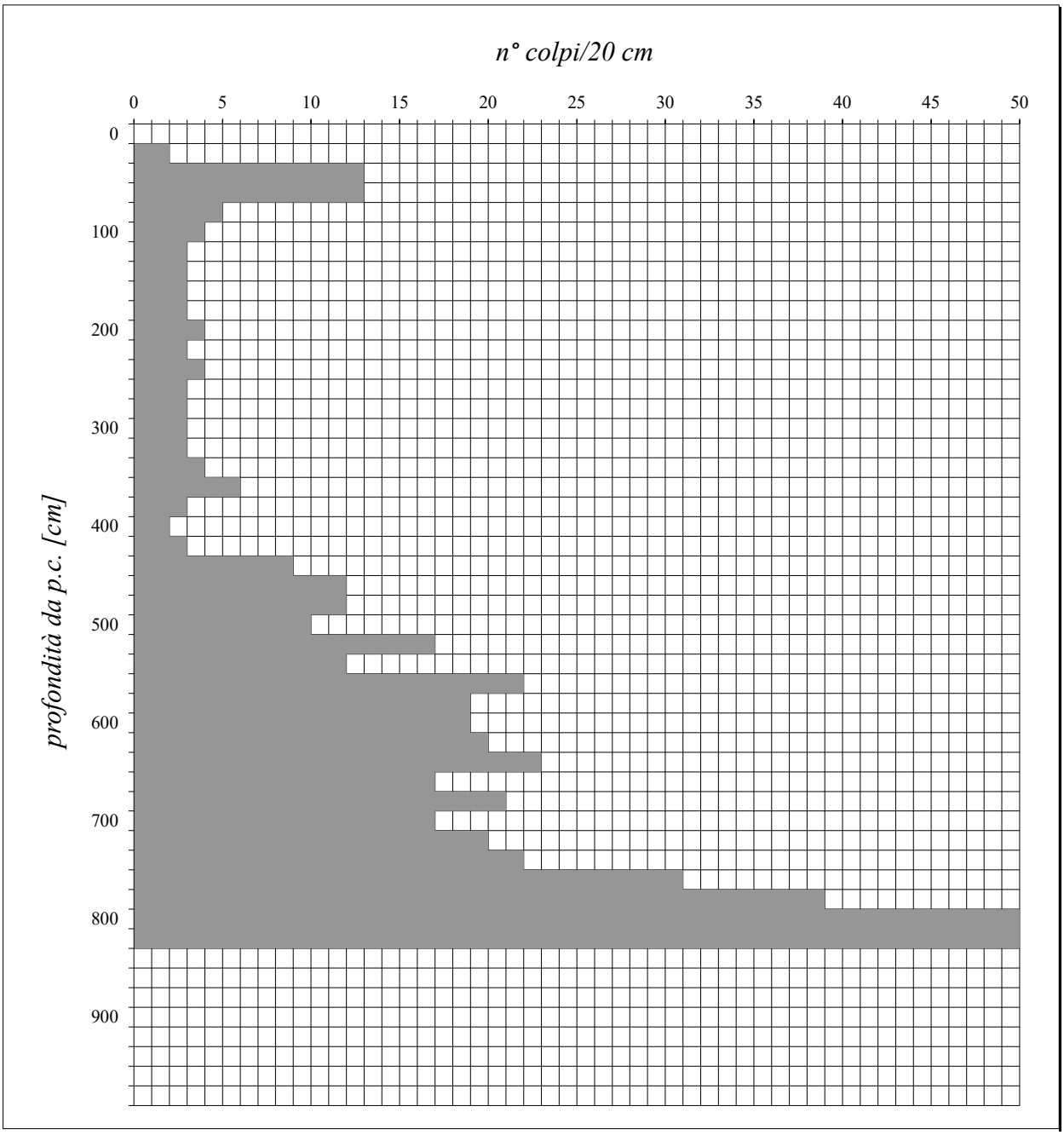
committente: **Viola s.r.l.**

località: **Rivoli (TO), corso Susa/via Alpi Graie**

data: **04/07/2019**

quota inizio: **p.c. attuale**

falda: **non rilevata**



Massa battente [Kg]	altezza di caduta [m]	punta conica diametro di base 51 mm	registrazione num. colpi ogni 0,20 m (N_{20})
63,5	0,75	angolo di apertura 60°	coeff. teorico di energia $N_{SPT} = 1{,}489\ N_{20}$

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
Penetrometro dinamico pesante DPSH PAGANI TG 63/200 KN

prova n° : **DPSH6**

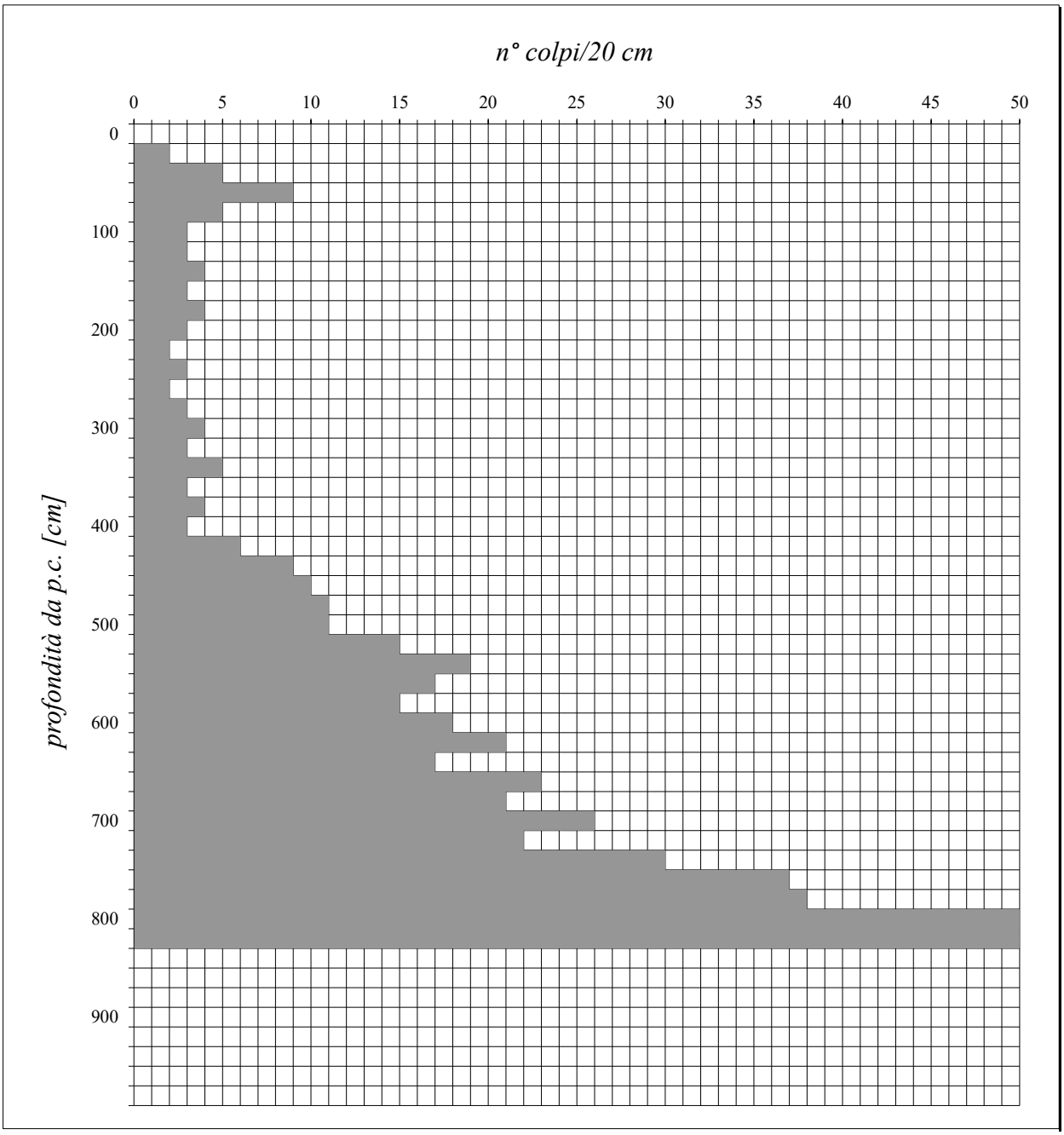
committente : **Viola s.r.l.**

località : **Rivoli (TO), corso Susa/via Alpi Graie**

data : **04/07/2019**

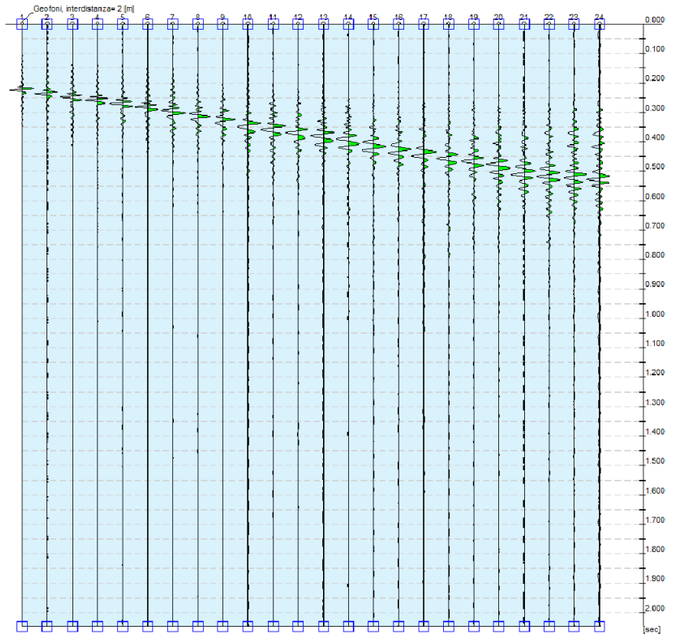
quota inizio : **p.c. attuale**

falda : **non rilevata**

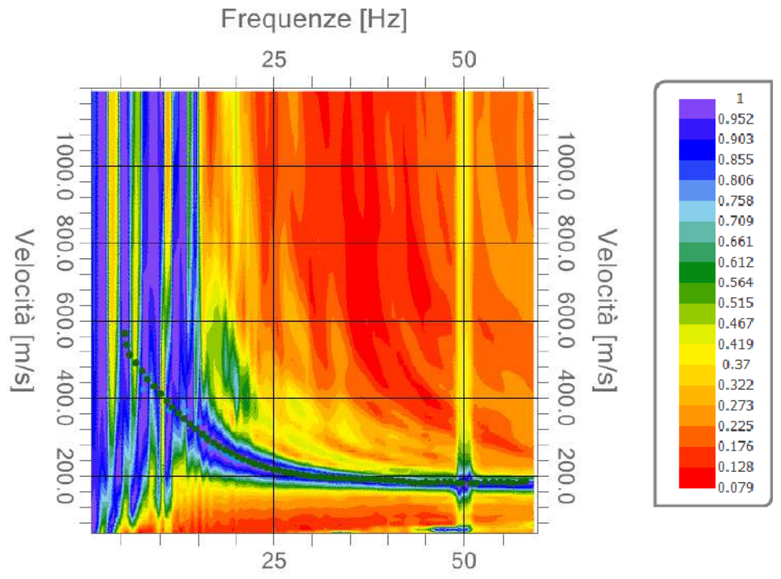


Massa battente [Kg]	altezza di caduta [m]	punta conica diametro di base 51 mm	registrazione num. colpi ogni 0,20 m (N_{20})
63,5	0,75	angolo di apertura 60°	coeff. teorico di energia $N_{SPT} = 1,489\ N_{20}$

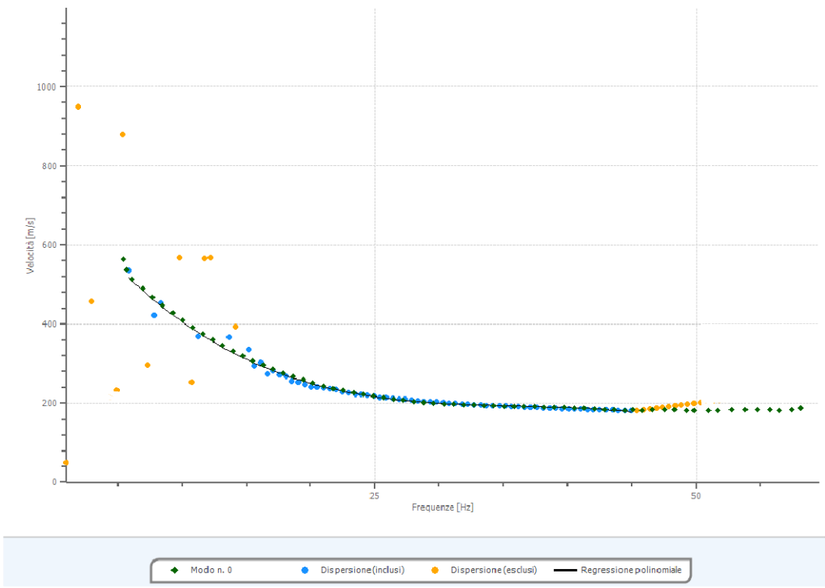
INDAGINE GEOFISICA (MASW e HVSR)



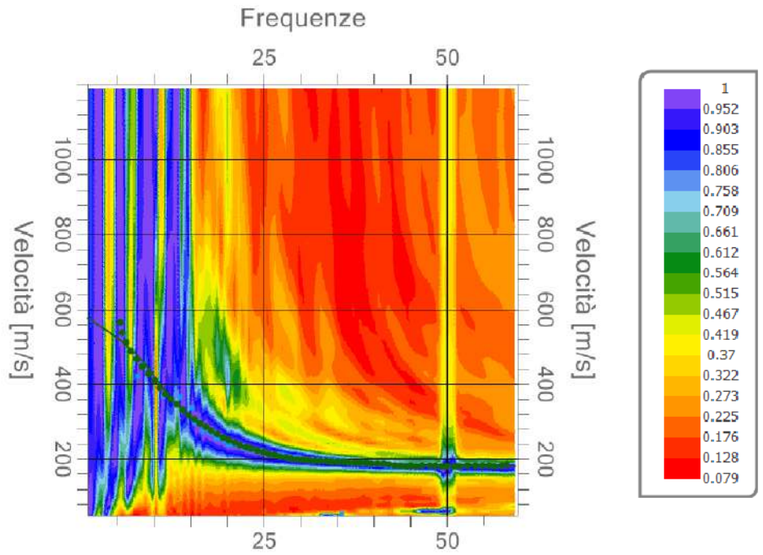
1. Sismogramma



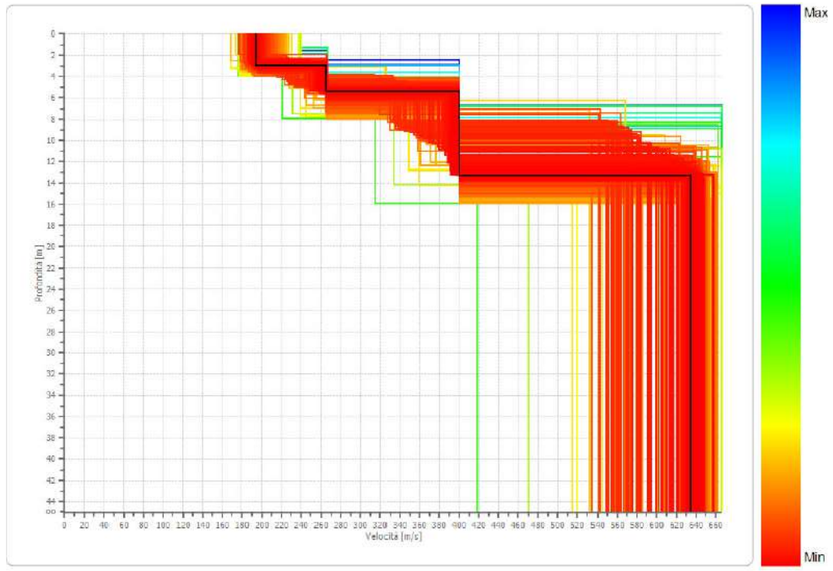
2. Spettro velocità di fase-frequenze: curva di dispersione sperimentale



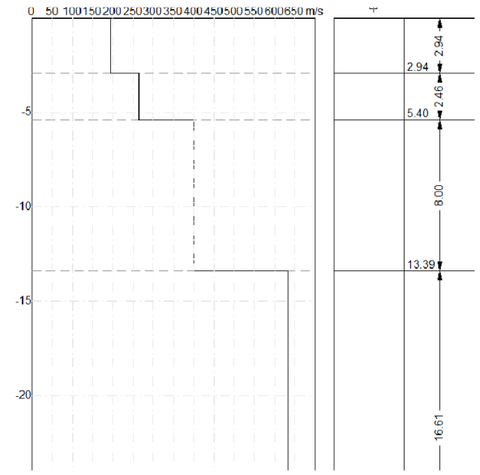
3. Curva di dispersione



4. Inversione: confrontro tra curva di dispersione calcolata (linea continua verde) e curva di dispersione sperimentale



5. Profili di Vs: in nero, profilo con fattore di disadattamento minimo



6. Sismostratigrafia

strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/mc]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]
1	2.94	2.94	193.90	362.75	1800.00	0.30	67.67	236.86	146.63	175.95
2	5.40	2.46	264.95	495.68	1800.00	0.30	126.36	442.26	273.78	328.54
3	13.39	8.00	400.00	748.33	1800.00	0.30	288.00	1008.00	624.00	748.80
4	oo	oo	634.65	1187.31	1961.62	0.30	790.09	2765.32	1711.86	2054.24

6. Stima dei parametri geotecnici del terreno sulla base delle Vs calcolate (N.B. densità e coefficiente di Poisson assunti a priori nella modellazione)

Vs_{eq}= 425 m/s

calcolata a partire dal p.c.

INDAGINE SISMICA ATTIVA

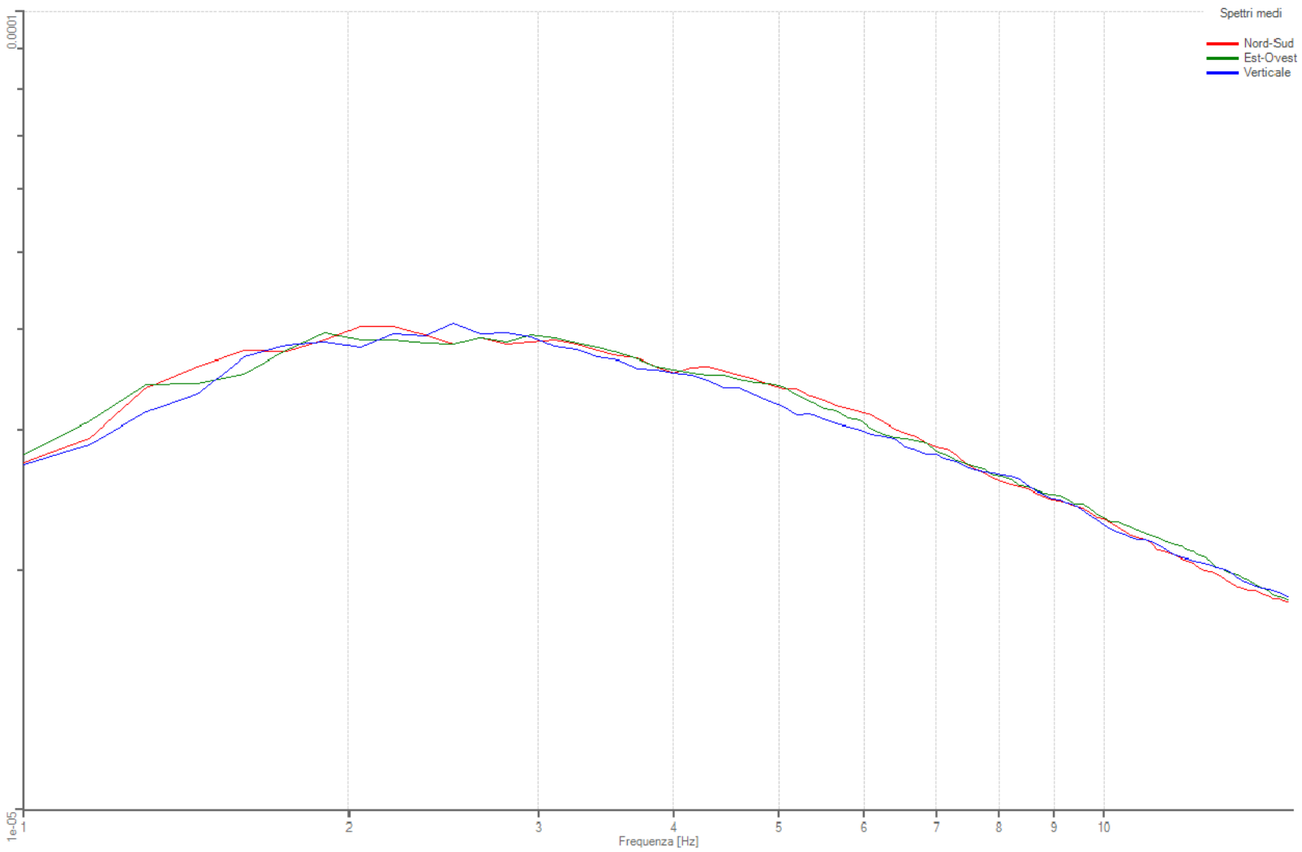
Rivoli (TO), corso Susa/via Alpi Graie

Metodologia MASW

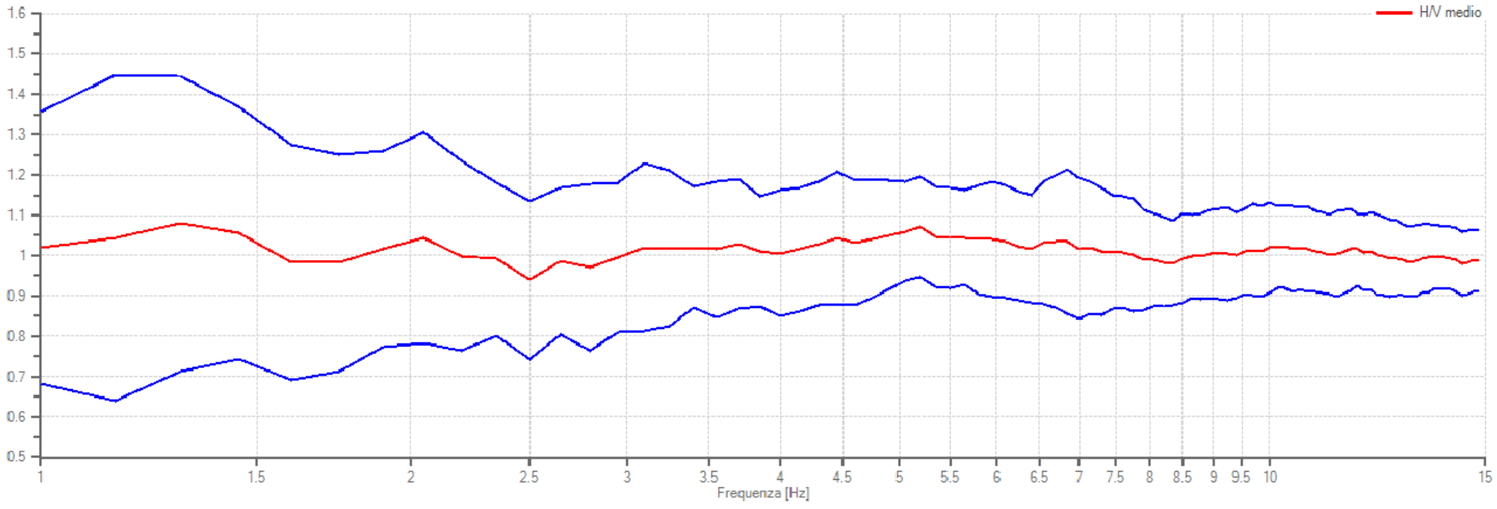
VELOCITA' DELLE ONDE S

Luglio 2019

genovese & associati



1. Spettri medi di frequenza per le tre direzioni



2. Rapporto spettrale H/V

Durata della registrazione: 20 min

Frequenza di campionamento: 125 Hz

Finestra di selezione: 20 sec

Assenza di picchi significativi alle frequenze di interesse ingegneristico.

INDAGINE SISMICA PASSIVA	
Rivoli (TO), corso Susa/via Alpi Graie	
Metodo Nakamura	
SPETTRI DI FREQUENZA	
Luglio 2019	genovese & associati

STRATIGRAFIE DEI SAGGI AMBIENTALI ESEGUITI IN DATA 14/11/2018

genovese & associati
geologia & ambiente
via Camogli 10 - 10134 Torino
tel./fax 011-3199507
e-mail genovese@iol.it
p.iva 07282110019

Committente	Viola s.r.l.
Cantiere	corso Susa - via Alpi Graie
Località	Rivoli (TO)
Data Inizio	14/11/2018
Data Fine	14/11/2018

SONDAGGIO	FOGLIO
P1	1/1

Il geologo
dott. Campantico

Stratigrafia	Profondita'	Descrizione	Campioni
	0.20	pavimentazione in misto stabilizzato e relativo sottofondo ghiaioso	0.20
		sabbie fini debolmente limose caratterizzate da debole stratificazione, di colore da nocciola-giallastro a grigiastro in profondità.	C1
			1.00
			2.00
			C2
	3.00		3.00

genovese & associati
geologia & ambiente
via Camogli 10 - 10134 Torino
tel./fax 011-3199507
e-mail genovese@iol.it
p.iva 07282110019

Committente	Viola s.r.l.
Cantiere	corso Susa - via Alpi Graie
Località	Rivoli (TO)
Data Inizio	14/11/2018
Data Fine	14/11/2018

SONDAGGIO	FOGLIO
P2	1/1

Il geologo
dott. Campantico

Stratigrafia	Profondita'	Descrizione	Campioni
	0.30	pavimentazione in misto stabilizzato e relativo sottofondo ghiaioso	0.30
		sabbie fini debolmente limose caratterizzate da debole stratificazione, di colore da nocciola-giallastro a grigiastro in profondità.	C1
			1.00
			2.00
			C2
	3.00		3.00

genovese & associati
geologia & ambiente
via Camogli 10 - 10134 Torino
tel./fax 011-3199507
e-mail genovese@iol.it
p.iva 07282110019

Committente	Viola s.r.l.
Cantiere	corso Susa - via Alpi Graie
Località	Rivoli (TO)
Data Inizio	14/11/2018
Data Fine	14/11/2018

SONDAGGIO	FOGLIO
P3	1/1

Il geologo
dott. Campantico

Stratigrafia	Profondita'	Descrizione	Campioni
	0.10	pavimentazione in misto stabilizzato e relativo sottofondo ghiaioso	0.10
		limi sabbiosi di colore bruno rossastro, ossidati nella porzione superficiale.	C1
	0.90	sabbie fini debolmente limose caratterizzate da debole stratificazione, di colore da nocciola-giallastro a grigiastro in profondità.	1.00
			2.00
			C2
	3.00		3.00

genovese & associati
geologia & ambiente
via Camogli 10 - 10134 Torino
tel./fax 011-3199507
e-mail genovese@iol.it
p.iva 07282110019

Committente	Viola s.r.l.
Cantiere	corso Susa - via Alpi Graie
Località	Rivoli (TO)
Data Inizio	14/11/2018
Data Fine	14/11/2018

SONDAGGIO	FOGLIO
P4	1/1

Il geologo
dott. Campantico

Stratigrafia	Profondita'	Descrizione	Campioni
	0.20	pavimentazione in misto stabilizzato e relativo sottofondo ghiaioso	0.20
	0.70	limi sabbiosi di colore bruno-rossastro, debolmente ossidati nella porzione superficiale, troncati lateralmente (verso E) dal fianco laterale di una cisterna interrata.	C1
	3.00	sabbie fini debolmente limose caratterizzate da debole stratificazione, colore da nocciola-giallastro a grigiastro in profondità, parzialmente troncate lateralmente (verso E, fino alla profondità di c.ca 2 m dal p.c.) dal fianco di una cisterna interrata.	1.00 2.00 C2 3.00

genovese & associati
geologia & ambiente
via Camogli 10 - 10134 Torino
tel./fax 011-3199507
e-mail genovese@iol.it
p.iva 07282110019

Committente	Viola s.r.l.
Cantiere	corso Susa - via Alpi Graie
Località	Rivoli (TO)
Data Inizio	14/11/2018
Data Fine	14/11/2018

SONDAGGIO	FOGLIO
P5	1/1

Il geologo
dott. Campantico

Stratigrafia	Profondita'	Descrizione	Campioni
	0.30	pavimentazione in misto stabilizzato e relativo sottofondo ghiaioso	0.30
		sabbie fini debolmente limose caratterizzate da debole stratificazione, di colore da nocciola-giallastro a grigiastro in profondità.	C1
			1.00
			2.00
			C2
	3.00		3.00

genovese & associati
geologia & ambiente
via Camogli 10 - 10134 Torino
tel./fax 011-3199507
e-mail genovese@iol.it
p.iva 07282110019

Committente	Viola s.r.l.
Cantiere	corso Susa - via Alpi Graie
Località	Rivoli (TO)
Data Inizio	14/11/2018
Data Fine	14/11/2018

SONDAGGIO	FOGLIO
P6	1/1

Il geologo
dott. Campantico

Stratigrafia	Profondita'	Descrizione	Campioni
	0.10	coltre vegetale limoso argillosa di colore bruno.	
		terreno di riporto costituito da ghiaie medio-grossolane poligeniche in abbondante matrice limoso-argillosa con frammenti di mattoni.	
	0.60	limi argillosi di color bruno-rossastro con sporadico scheletro clastico minuto (ciottoli di dimensioni centimetriche).	0.60 C1 1.00 2.00 C2 3.00
	3.00		

genovese & associati
geologia & ambiente
via Camogli 10 - 10134 Torino
tel./fax 011-3199507
e-mail genovese@iol.it
p.iva 07282110019

Committente	Viola s.r.l.
Cantiere	corso Susa - via Alpi Graie
Località	Rivoli (TO)
Data Inizio	14/11/2018
Data Fine	14/11/2018

SONDAGGIO	FOGLIO
P7	1/1

Il geologo
dott. Campantico

Stratigrafia	Profondita'	Descrizione	Campioni
	0.00	pavimentazione in masselli autobloccanti in cls e relativo sottofondo in ghiaietto medio-minuto	
	0.20	limi argillosi debolmente sabbiosi di colore bruno-rossastro con raro scheletro clastico minuto.	0.20 C1
	0.90	sabbie fini limose debolmente stratificate di colore da nocciola-giallastro a grigiastro in profondità, con raro scheletro clastico minuto.	1.00 2.00 C2
	3.00		3.00

genovese & associati
geologia & ambiente
via Camogli 10 - 10134 Torino
tel./fax 011-3199507
e-mail genovese@iol.it
p.iva 07282110019

Committente	Viola s.r.l.
Cantiere	corso Susa - via Alpi Graie
Località	Rivoli (TO)
Data Inizio	14/11/2018
Data Fine	14/11/2018

SONDAGGIO	FOGLIO
P8	1/1

Il geologo
dott. Campantico

Stratigrafia	Profondita'	Descrizione	Campioni
	0.10	coltre vegetale limoso-argillosa di colore bruno.	
	0.30	terreno di riporto costituito da ghiaie medio-grossolane poligeniche in abbondante matrice limoso-argillosa con frammenti di mattoni.	0.30
		limi argillosi di color bruno-rossastro con sporadico scheletro clastico minuto (ciottoli di dimensioni centimetriche).	C1
			1.00
			2.00
			C2
	3.00		3.00

REGIONE PIEMONTE CITTA' METROPOLITANA TORINO

COMUNE DI RIVOLI

RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA

PROPOSTA DI VARIANTE URBANISTICA - AREA NORMATIVA 9AC12 (ai sensi dell'art. 17 bis comma 4 della L.R. 56/77 e s.m.i.)

Geol. Marco NOVO

N° 419 Ord. Geologi del Piemonte



Geol. Marco ALLIAUD

N° 396 Ord. Geologi del Piemonte



TOBER IMMOBILIARE S.R.L.

Richiedente

FEBBRAIO 2016

Studio PROGEA *di Marco Novo Geologo*

Via Carducci 15, 13044 CRESCENTINO (VC)

Tel. 0161-842055/348-2443334

e-mail: marco.novo@geologipiemonte.it

PIVA 07633500017 CF NVOMRC62B13L219H

Studio Geol. Marco ALLIAUD

Fraz. San Sicario, 10 CESANA TORINESE

Cell 3395932918

e-mail: marco.alliaud@geologipiemonte.it

C.F.LLDMRC60H14C564M-P.I.07393780015

2) L'INDAGINE DI DETTAGLIO

2.1 L'indagine geognostica e geofisica

Per la caratterizzazione litostratigrafica e sismica dell'area interessata dalla variante, sono state prodotte sulle ubicazioni di cui alla Tav. 3, in data 29/11/2016, e 28/12/2016 le seguenti indagini:

- n°4 prove penetrometriche dinamiche;
- n°3 sondaggi a percussione (Geobrobe)
- n°1 prova di sismica congiunta in onde di superficie (Masw + HVSR)

Inoltre è stato preso in esame il sondaggio geognostico S 23, acquisito dalla Banca dati di Arpa Piemonte (figura 7), realizzato nel 1981 nei pressi dell'incrocio tra i corsi Francia e Susa a supporto della progettazione della metropolitana leggera tra Rivoli e Porta Nuova.

Prove penetrometriche dinamiche continue DPSH (DPB)

Le prove sono state eseguite con un penetrometro dinamico-statico superpesante Pagani TG 63-100KN tipo "Emilia" e consiste nel misurare il numero di colpi necessari per un avanzamento della punta di 20 cm.

Nella relazione sono allegati i risultati delle prove penetrometriche dinamiche espressi in n° di colpi per avanzamenti di 20 cm.

Le 4 prove penetrometriche, realizzate a partire dall'attuale piano campagna, sono state spinte fino al rifiuto alla penetrazione; le profondità raggiunte per le singole prove sono le seguenti: DIN 1 = 7.20 m; DIN 2 = 5.20 m; DIN 3 = 2.60 m; DIN 4 = 2.60 m.

Durante la realizzazione delle prove penetrometriche non è stata riscontrata la presenza della falda freatica.



Stratigrafia semplificata

I dati contenuti in questo servizio hanno finalità unicamente divulgativa e pertanto Arpa Piemonte non risponde di utilizzi impropri ad esempio derivanti da errata interpretazione o applicazione scorretta dei dati in ambiti differenti da quelli originali.

Nome perforazione	Comune	Provincia	Località
S23	Rivoli	TO	C.so Francia C.so Susa

Data inizio perforazione	Data fine perforazione	Profondità (m)	Cantiere
0/0/1981	0/0/1981	15.40	Viabilità: Metropolitana leggera linea 1 tratto Rivoli-Porta Nuova

Codice perforazione	Profondità (m)	Descrizione
1947	1.70	terreno di riporto con presenza di mattoni
1947	5.30	argilla sabbiosa con sabbia fine plastica
1947	6.40	sabbia fine
1947	12.30	sabbia fine con intercalazioni di livelli ghiaioso ciottolosi
1947	14.00	limo argilloso plastico debolmente sabbioso fine
1947	14.70	ghiaia media in matrice sabbiosa
1947	15.40	limo argilloso plastico debolmente sabbioso

A cura di SIGeo - Sistema Informativo Geologico di ARPA Piemonte

FIGURA 7: Stratigrafia semplificata del sondaggio S23 (fonte Banca dati geotecnica Arpa Piemonte)

Sondaggi a percussione (Geobrobe)

Sono stati realizzati n°3 micro-sondaggi geognostici a carotaggio continuo con attrezzatura Geoprobe a percussione.

Il metodo, attraverso l'uso di un campionatore a scarpa tagliente, consente il riempimento di fustelle catalogatrici in Pvc di 44 mm di diametro che permettono l'estrazione di campioni a basso disturbo stratigrafico, con la possibilità di riconoscere e campionare livelli litologici poco più che centimetrici.

Prove sismiche Masw e HVSR

Al fine di caratterizzare la risposta sismica del sito in esame sono state effettuate una serie di acquisizioni MASW (*Multi-channel Analysis of Surface Waves,*analisi della dispersione delle onde di Rayleigh e delle onde Lowe da misure di sismica attiva) utili a definire il profilo verticale della VS (velocità di propagazione delle onde di taglio).

L'acquisizione è avvenuta tramite sismografo a 24 canali (mod. 16S24-U della PASI) collegato a geofoni orizzontali a frequenza propria di 4.5 Hz (spaziatura tra geofoni 2 m, 1 s di acquisizione, offset minimi 3 e 10 m).

Al fine di registrare il segnale relativo alle onde di Rayleigh i geofoni sono stati disposti in modo radiale con energizzazione verticale mentre per le onde di Lowe in modo trasversale con energizzazione orizzontale.

I dati acquisiti sono stati elaborati (determinazione spettro di velocità, identificazione curve di dispersione, inversione di queste ultime) per ricostruire il profilo verticale della velocità delle onde di taglio (VS).

Inoltre è stata prevista per la durata di 20 minuti, l'acquisizione passiva del rumore sismico ambientale, con geofono triassiale da 2 Hz di frequenza propria, al fine di determinare il rapporto spettrale tra la componente orizzontale e la componente verticale dei microtremori (HVSR).

Per l'interpretazione dei dati acquisiti è stato utilizzato il software winMASW 4.1.1 Pro (www.eliosoft.it).

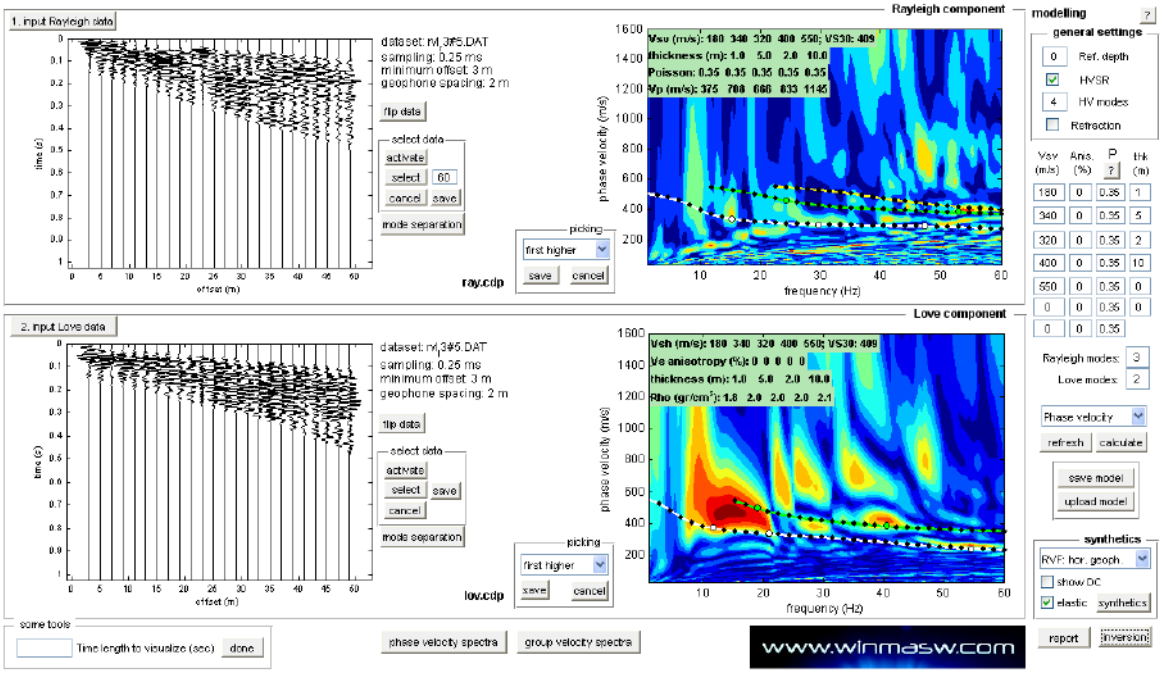


FIGURA 8: Prova MASW: i dati acquisiti e i relativi spettri di velocità

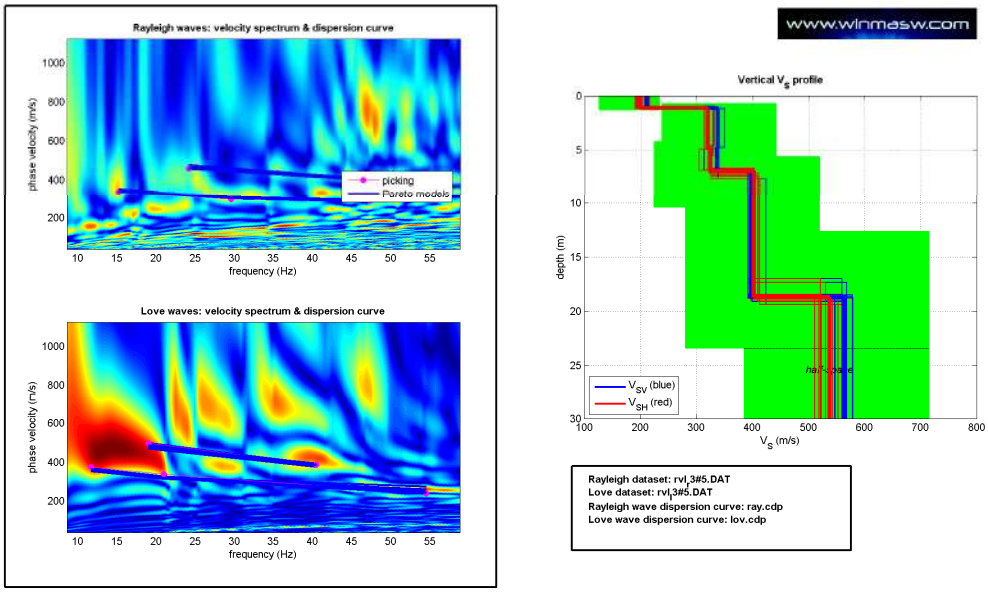


FIGURA 9: Prova MASW: l'elaborazione con il software WinMasw

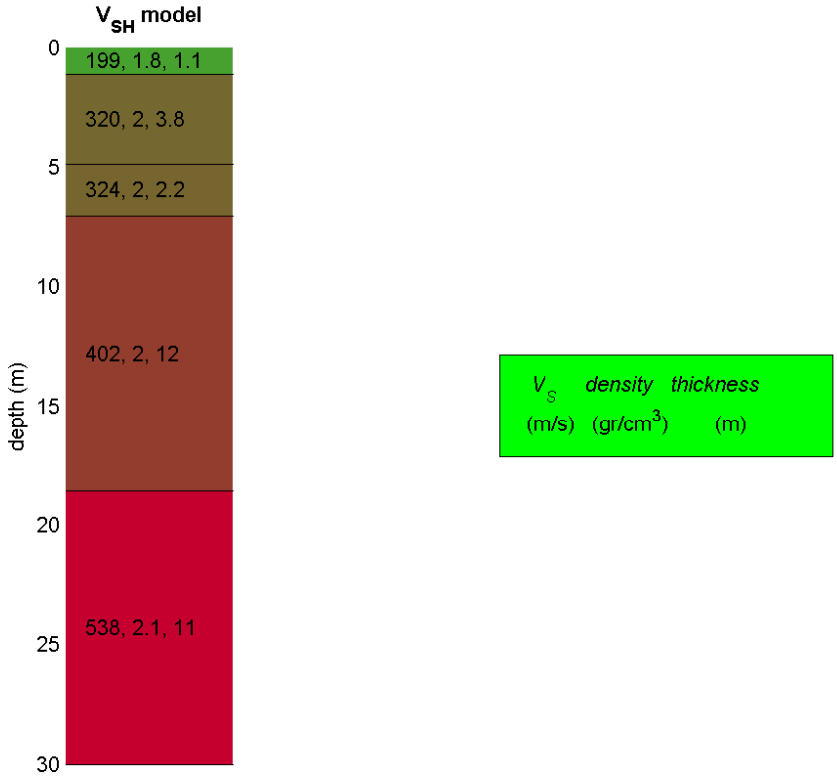
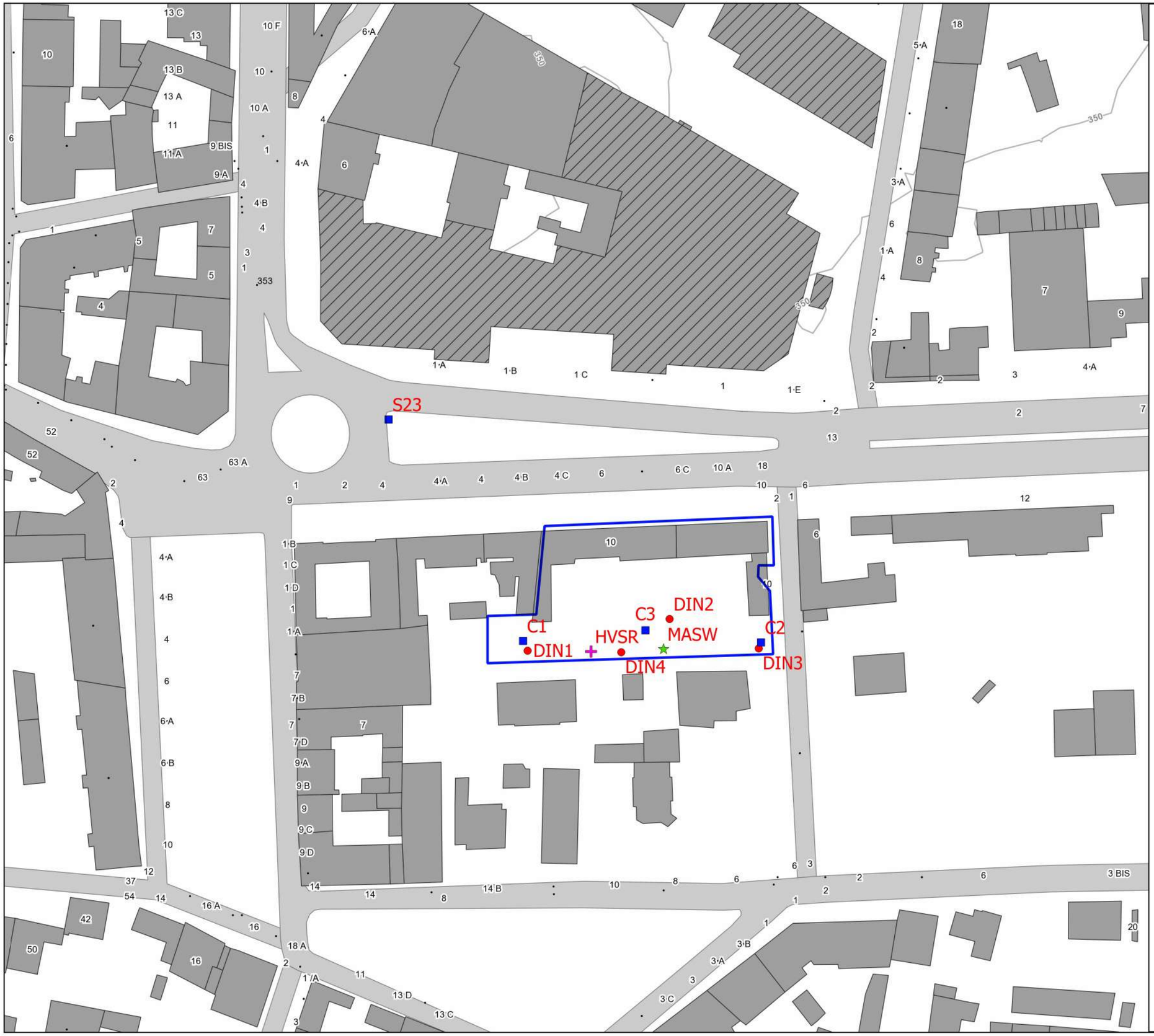


FIGURA 10: Prova MASW: il profilo delle velocità Vs

TAVOLA 3
CARTA DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE
scala 1:1.000



Legenda

Indagini

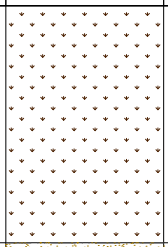
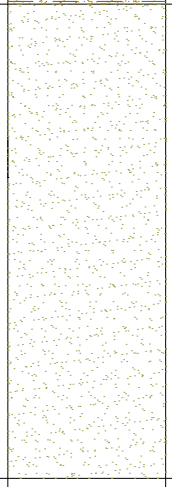
- Prove penetrometriche DPSH
- HVSR
- MASW
- Sondaggi a carotaggio continuo
- Limiti area di Variante

ALLEGATI

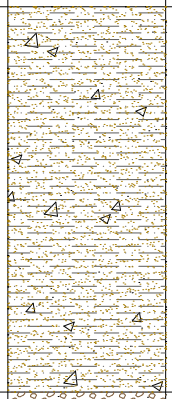
Stratigrafie dei sondaggi geognostici

Tabelle e grafici delle prove DPSH

Compilatore: Dott. Geol. Marco NOVO	Metodo di perforazione: campionatore Geoprobe a percussione	Località: Corso Francia 10 RIVOLI Data perforazione: 28-12-2016	SONDAGGIO C1

Profondità (m)	Spessore (m)		Descrizione litologica	Falda	Campioni
0,00					
	0,80		Terreno vegetale di colore bruno		a
-0,50					
-1,00					
	1,00		Sabbie limose colore nocciola (loess)		b
-1,50					
-1,80					
-2,00					
	1,60		Sabbie grossolane pulite con rari clasti centimetrici di ghiaietto; colore grigio-verdastro		c
-2,50					
-3,00					
-3,40					
-3,50					
-4,00					
-4,50					
-5,00					

Compilatore: Dott. Geol. Marco NOVO	Metodo di perforazione: campionatore Geoprobe a percussione	Località: Corso Francia 10 RIVOLI Data perforazione: 28-12-2016	SONDAGGIO C2

Profondità (m)	Spessore (m)		Descrizione litologica	Falda	Campioni
0,00					
	0,80		Terreno vegetale di colore bruno		a
-0,50					
-0,80					
-1,00					
	1,30		Sabbie limose colore nocciola (loess)		b
-1,50					
-2,00					
-2,10					
	0,30		Ghiaie alterate in matrice limoso-argillosa, colore bruno chiaro		
-2,40					c
-2,50					
-2,70					
	1,00		Ghiaie sabbiose in matrice limoso-argillosa, colore bruno chiaro		
-3,00					
-3,40					
-3,50					
-4,00					
-4,50					
-5,00					

PENETROMETRO DINAMICO IN USO : **DPSH (S. Heavy)**

Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici		
TIPO	Sigla riferimento	Peso Massa Battente M (kg)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$
Super pesante	DPSH (Super Heavy)	$M \geq 60$

CARATTERISTICHE TECNICHE : DPSH (S. Heavy)

PESO MASSA BATTENTE	M	= 63.50 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H	= 0.75 m
PESO SISTEMA BATTUTA	Ms	= 30.00 kg
DIAMETRO PUNTA CONICA	D	= 50.50 mm
AREA BASE PUNTA CONICA	A	= 20.00 cm²
ANGOLO APERTURA PUNTA	α	= 90 °
LUNGHEZZA DELLE ASTE	La	= 1.00 m
PESO ASTE PER METRO	Ma	= 8.00 kg
PROF. GIUNZIONE 1ª ASTA	P1	= 0.80 m
AVANZAMENTO PUNTA	δ	= 0.20 m
NUMERO DI COLPI PUNTA	N	= N(20) $\Rightarrow$ Relativo ad un avanzamento di 20 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI	NO	
ENERGIA SPECIFICA x COLPO	Q	= (MH)/(Aδ) = 11.91 kg/cm² (prova SPT : Qspt = 7.83 kg/cm²)
COEFF.TEORICO DI ENERGIA	βt	= Q/Qspt = 1.521 (teoricamente : Nspt = βt N)

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

$$\mathbf{Rpd = M^2 H / [A\ e\ (M+P)] = M^2 H N / [A\ \delta\ (M+P)]}$$

Rpd = resistenza dinamica punta [area A]
e = infissione per colpo = δ / N
M = peso massa battente (altezza caduta H)
P = peso totale aste e sistema battuta

UNITA' di MISURA (conversioni)
1 kg/cm² = 0.098067 MPa 1 MPa = 1 MN/m² = 10.197 kg/cm² 1 bar = 1.0197 kg/cm² = 0.1 MPa 1 kN = 0.001 MN = 101.97 kg

GEO.TEST sas
Via Ivrea, 20
10016 Montalto Dora

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 1
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- committente : Me Studio Caselle
- lavoro : Progetto ristrutturazione ed ampliamento edificio
- località : Corso Francia 10 RIVOLI
- note :
- data : 29/11/2016
- quota inizio :
- prof. falda : 0.00 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0.00 - 0.20	1	7.4	----	1
0.20 - 0.40	3	22.3	----	1
0.40 - 0.60	3	22.3	----	1
0.60 - 0.80	1	7.4	----	1
0.80 - 1.00	2	13.8	----	2
1.00 - 1.20	1	6.9	----	2
1.20 - 1.40	1	6.9	----	2
1.40 - 1.60	2	13.8	----	2
1.60 - 1.80	4	27.6	----	2
1.80 - 2.00	5	32.2	----	3
2.00 - 2.20	7	45.0	----	3
2.20 - 2.40	5	32.2	----	3
2.40 - 2.60	5	32.2	----	3
2.60 - 2.80	7	45.0	----	3
2.80 - 3.00	9	54.2	----	4
3.00 - 3.20	8	48.2	----	4
3.20 - 3.40	6	36.1	----	4
3.40 - 3.60	6	36.1	----	4
3.60 - 3.80	6	36.1	----	4
3.80 - 4.00	5	28.3	----	5
4.00 - 4.20	4	22.7	----	5
4.20 - 4.40	4	22.7	----	5
4.40 - 4.60	5	28.3	----	5
4.60 - 4.80	4	22.7	----	5
4.80 - 5.00	4	21.4	----	6
5.00 - 5.20	4	21.4	----	6
5.20 - 5.40	5	26.7	----	6
5.40 - 5.60	6	32.1	----	6
5.60 - 5.80	5	26.7	----	6
5.80 - 6.00	4	20.2	----	7
6.00 - 6.20	3	15.2	----	7
6.20 - 6.40	4	20.2	----	7
6.40 - 6.60	6	30.3	----	7
6.60 - 6.80	30	151.7	----	7
6.80 - 7.00	48	230.4	----	8
7.00 - 7.20	50	240.0	----	8

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**
- M (massa battente)= **63.50** kg - H (altezza caduta)= **0.75** m - A (area punta)= **20.00** cm² - D(diam. punta)= **50.50 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

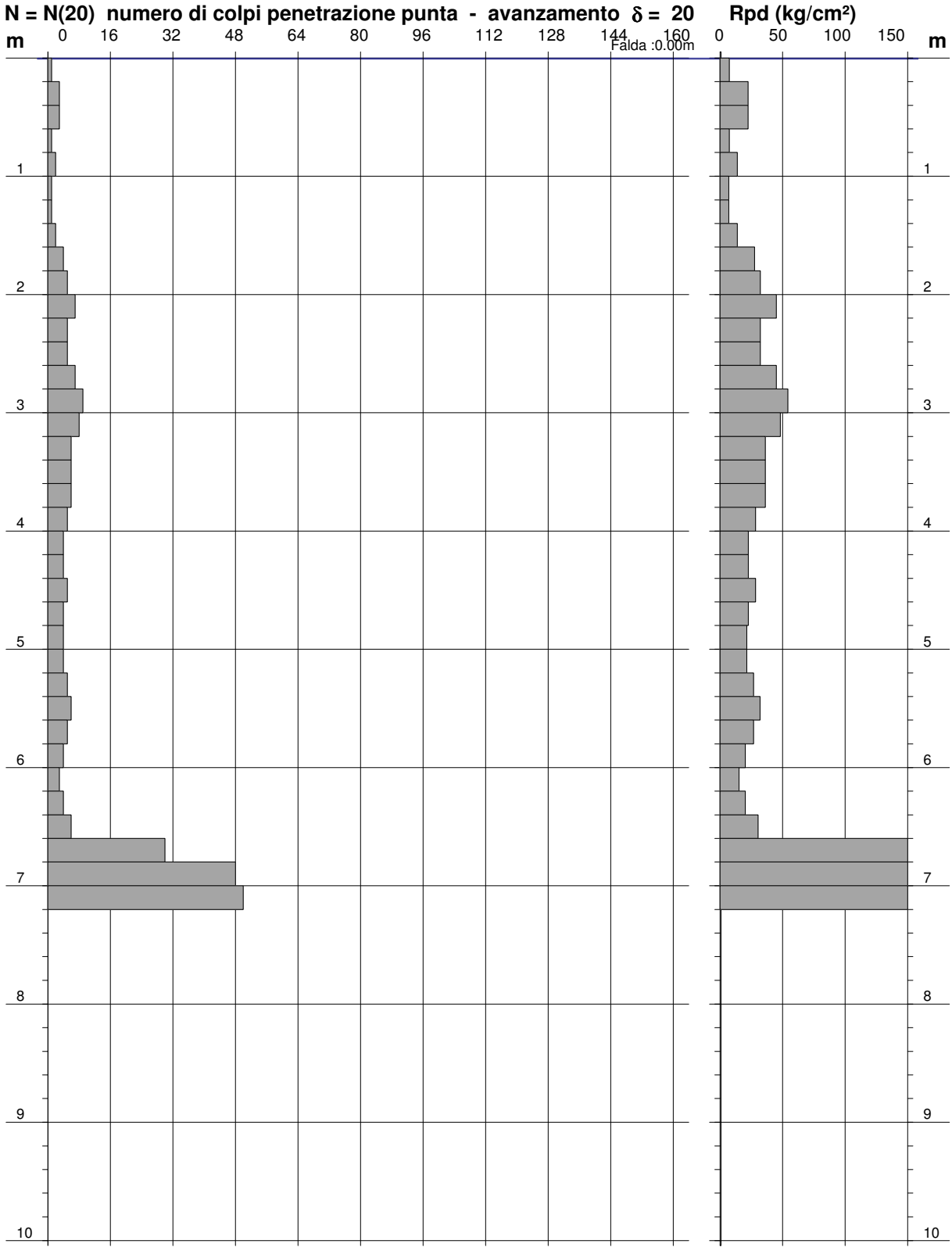
GEO.TEST sas
Via Ivrea, 20
10016 Montalto Dora

Riferimento: RivoliMeStud

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 1
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- committente : Me Studio Caselle
- lavoro : Progetto ristrutturazione ed ampliamento edificio
- località : Corso Francia 10 RIVOLI
- note :
- data : 29/11/2016
- quota inizio :
- prof. falda : 0.00 m da quota inizio
- pagina : 1



GEO.TEST sas
Via Ivrea, 20
10016 Montalto Dora

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 2
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- committente : Me Studio Caselle
- lavoro : Progetto ristrutturazione ed ampliamento edificio
- località : Corso Francia 10 RIVOLI
- note :
- data : 29/11/2016
- quota inizio :
- prof. falda : 0.00 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0.00 - 0.20	1	7.4	----	1
0.20 - 0.40	2	14.9	----	1
0.40 - 0.60	2	14.9	----	1
0.60 - 0.80	6	44.7	----	1
0.80 - 1.00	5	34.5	----	2
1.00 - 1.20	9	62.1	----	2
1.20 - 1.40	7	48.3	----	2
1.40 - 1.60	9	62.1	----	2
1.60 - 1.80	19	131.2	----	2
1.80 - 2.00	20	128.7	----	3
2.00 - 2.20	16	103.0	----	3
2.20 - 2.40	15	96.5	----	3
2.40 - 2.60	14	90.1	----	3
2.60 - 2.80	13	83.6	----	3
2.80 - 3.00	11	66.3	----	4
3.00 - 3.20	11	66.3	----	4
3.20 - 3.40	13	78.3	----	4
3.40 - 3.60	15	90.4	----	4
3.60 - 3.80	13	78.3	----	4
3.80 - 4.00	11	62.3	----	5
4.00 - 4.20	13	73.6	----	5
4.20 - 4.40	13	73.6	----	5
4.40 - 4.60	18	101.9	----	5
4.60 - 4.80	27	152.9	----	5
4.80 - 5.00	28	149.6	----	6

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**
- M (massa battente)= **63.50** kg - H (altezza caduta)= **0.75** m - A (area punta)= **20.00** cm² - D(diam. punta)= **50.50 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

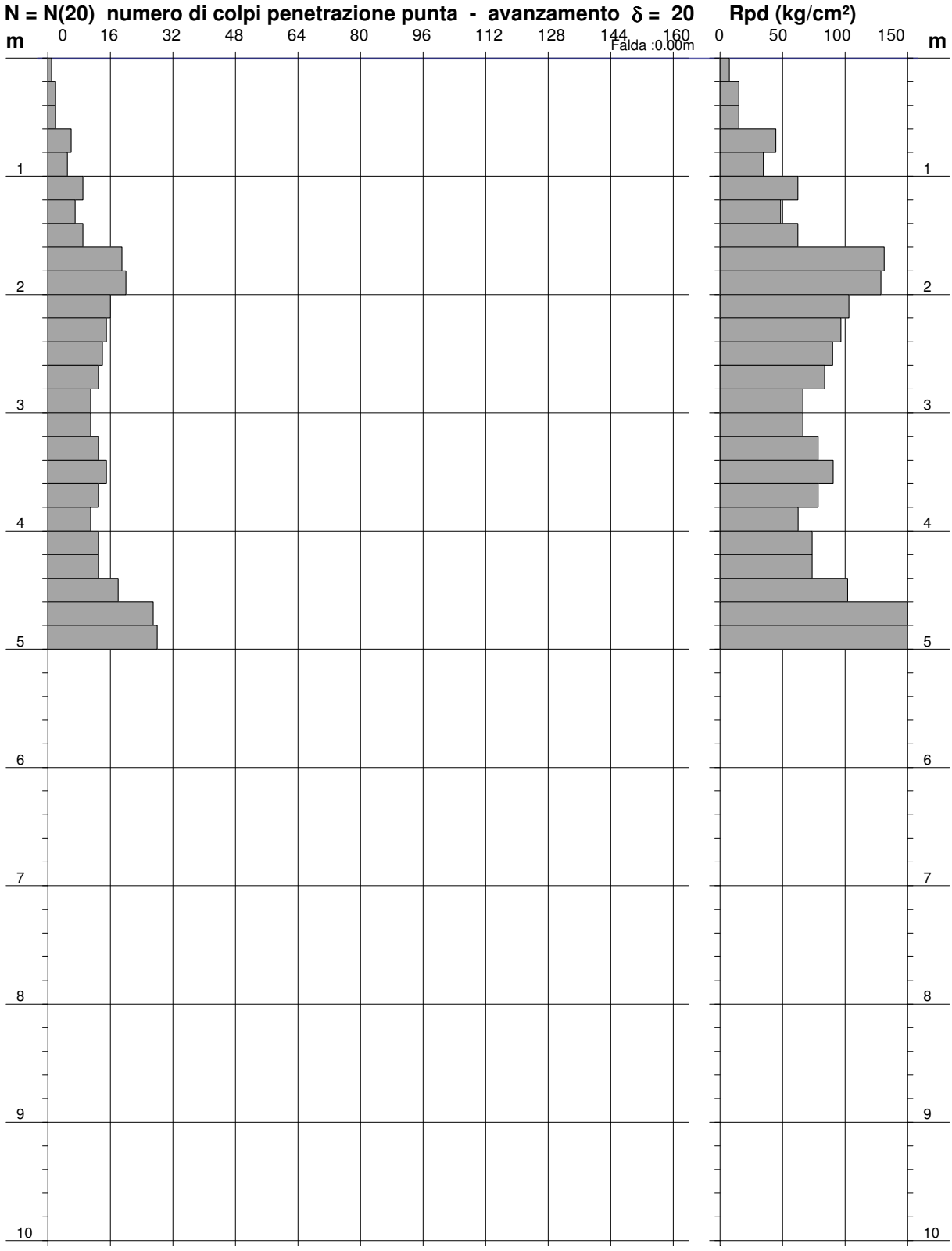
GEO.TEST sas
Via Ivrea, 20
10016 Montalto Dora

Riferimento: RivoliMeStud

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 2
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- committente :	Me Studio Caselle	- data :	29/11/2016
- lavoro :	Progetto ristrutturazione ed ampliamento edificio	- quota inizio :	
- località :	Corso Francia 10 RIVOLI	- prof. falda :	0.00 m da quota inizio
- note :		- pagina :	1



GEO.TEST sas
Via Ivrea, 20
10016 Montalto Dora

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 3
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- committente : Me Studio Caselle
- lavoro : Progetto ristrutturazione ed ampliamento edificio
- località : Corso Francia 10 RIVOLI
- note :
- data : 29/11/2016
- quota inizio :
- prof. falda : 0.00 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0.00 - 0.20	1	7.4	----	1
0.20 - 0.40	1	7.4	----	1
0.40 - 0.60	1	7.4	----	1
0.60 - 0.80	2	14.9	----	1
0.80 - 1.00	2	13.8	----	2
1.00 - 1.20	4	27.6	----	2
1.20 - 1.40	5	34.5	----	2
1.40 - 1.60	5	34.5	----	2
1.60 - 1.80	5	34.5	----	2
1.80 - 2.00	5	32.2	----	3
2.00 - 2.20	7	45.0	----	3
2.20 - 2.40	24	154.4	----	3
2.40 - 2.60	50	321.7	----	3

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**
- M (massa battente)= **63.50** kg - H (altezza caduta)= **0.75** m - A (area punta)= **20.00** cm² - D(diam. punta)= **50.50 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

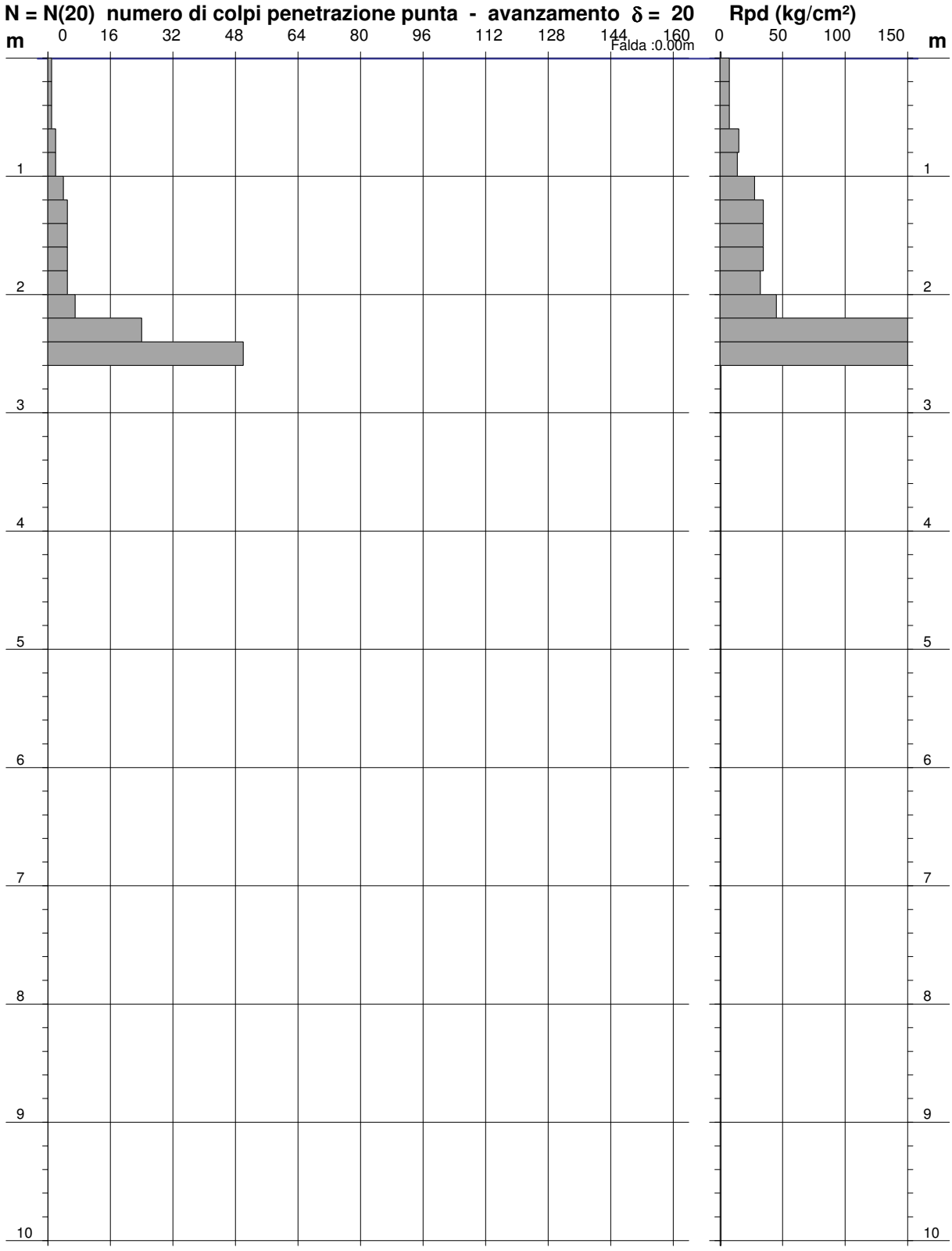
GEO.TEST sas
Via Ivrea, 20
10016 Montalto Dora

Riferimento: RivoliMeStud

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 3
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- committente :	Me Studio Caselle	- data :	29/11/2016
- lavoro :	Progetto ristrutturazione ed ampliamento edificio	- quota inizio :	
- località :	Corso Francia 10 RIVOLI	- prof. falda :	0.00 m da quota inizio
- note :		- pagina :	1



GEO.TEST sas
Via Ivrea, 20
10016 Montalto Dora

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 4
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- committente : Me Studio Caselle
- lavoro : Progetto ristrutturazione ed ampliamento edificio
- località : Corso Francia 10 RIVOLI
- note :
- data : 29/11/2016
- quota inizio :
- prof. falda : 0.00 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0.00 - 0.20	2	14.9	----	1
0.20 - 0.40	1	7.4	----	1
0.40 - 0.60	1	7.4	----	1
0.60 - 0.80	1	7.4	----	1
0.80 - 1.00	1	6.9	----	2
1.00 - 1.20	2	13.8	----	2
1.20 - 1.40	1	6.9	----	2
1.40 - 1.60	3	20.7	----	2
1.60 - 1.80	4	27.6	----	2
1.80 - 2.00	5	32.2	----	3
2.00 - 2.20	20	128.7	----	3
2.20 - 2.40	29	186.6	----	3
2.40 - 2.60	50	321.7	----	3

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**
- M (massa battente)= **63.50** kg - H (altezza caduta)= **0.75** m - A (area punta)= **20.00** cm² - D(diam. punta)= **50.50 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

GEO.TEST sas
Via Ivrea, 20
10016 Montalto Dora

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 4
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- committente :	Me Studio Caselle	- data :	29/11/2016
- lavoro :	Progetto ristrutturazione ed ampliamento edificio	- quota inizio :	
- località :	Corso Francia 10 RIVOLI	- prof. falda :	0.00 m da quota inizio
- note :		- pagina :	1

