



CITTÀ DI
FIGLINE E INCISA
VALDARNO

PIANO STRUTTURALE

ADOZIONE

DELIBERAZIONE CC N.

IS2.6.7Q - Dati di Base Tomo 15

A cura di: Luca Pagliuzzi - GHEA S.r.l. Engineering & Consulting

Sindaca e Assessora alla Pianificazione Territoriale

Giulia Mugnai

Garante dell'Informazione e della Partecipazione

Samuele Venturi

Responsabile del Procedimento

Angela Rosati

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Progetto urbanistico e Coordinamento tecnico

Piazza Luciano - PIAZZASTUDIO

Collaboratore

Stefano Casali

Aspetti geologici e sismici

Luca Pagliuzzi - GHEA S.r.l. Engineering & Consulting

Collaboratore

Serena Vannetti

Aspetti ecosistemici e agroforestali

**Cristina Castelli, Alberto Chiti Batelli, Michele Giunti
NEMO Nature and Environment Management Operators S.r.l.**

Aspetti idrologici e idraulici

Tiziano Staiano - HYDROGEO Ingegneria S.r.l.

Valutazione Ambientale Strategica e Studio di Incidenza

**Alberto Chiti Batelli, Leonardo Lombardi
NEMO Nature and Environment Management Operators S.r.l.**

Supporto tecnico - Servizio Pianificazione Urbanistica

Responsabile

Angela Rosati

Tecnici

Fabio Bianchi

Lucia Carli

Marco Catelani

Anna Di Maso

Francesco Poggesi

COMUNE DI FIGLINE E INCISA VALDARNO
(CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE)

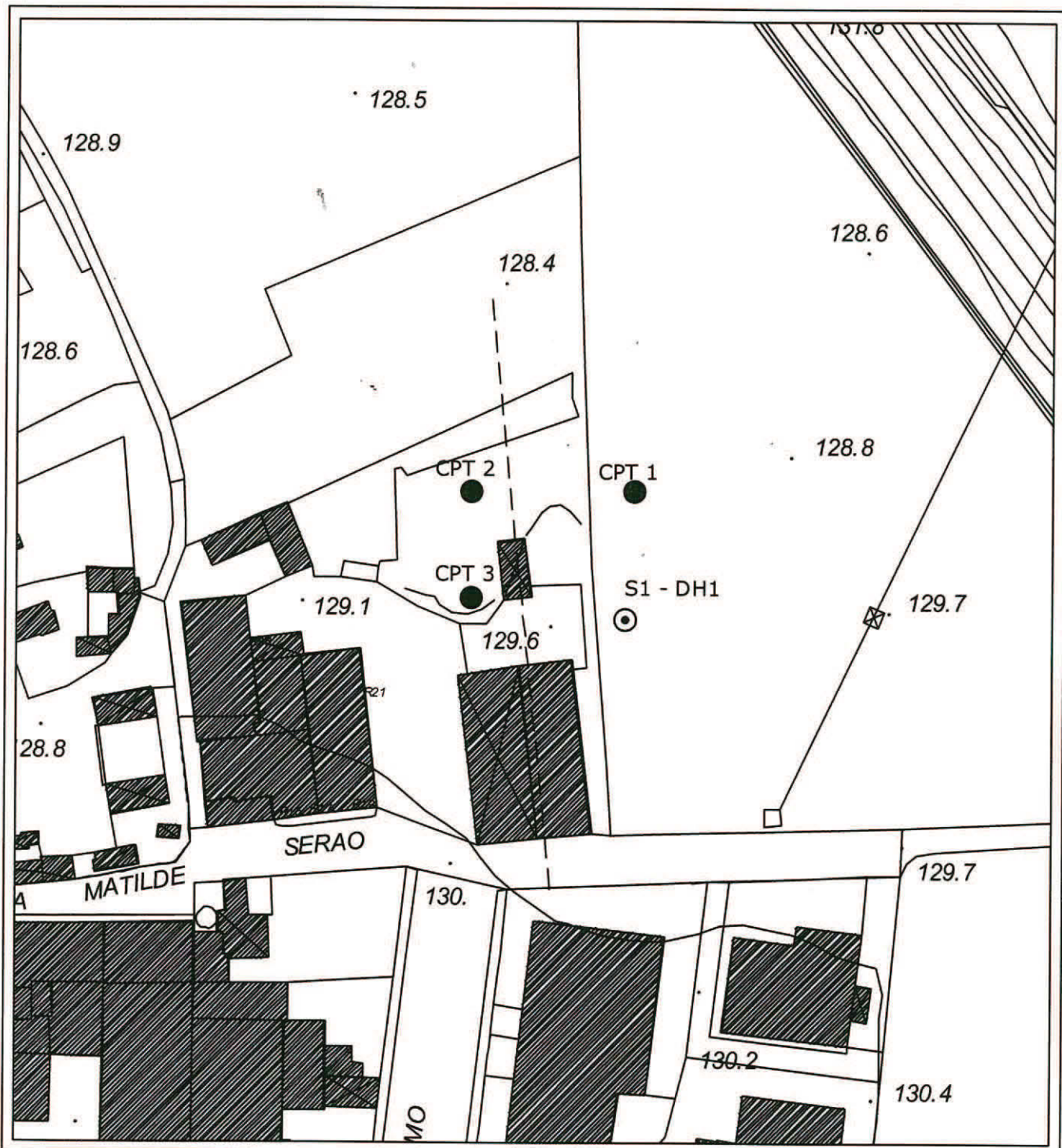
SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 396

Località: Porcellino

Tipo e numero: n. 1 Sondaggio a carotaggio continuo
n. 3 Prove penetrometriche statiche CPT
n. 1 Indagine geofisica down-hole
Analisi e prove geotecniche di laboratorio

Note:



Legenda

- CPT 1 ● Prova penetrometrica statica
- S1 - DH1 ⊙ Sondaggio a carotaggio continuo - Indagine sismica in foro
- /// Sezione

TAV.

6

Scala:

1:1000

Oggetto:

INDAGINI GEOGNOSTICHE

**INDAGINI GEOFISICHE
DI SISMICA IN FORO CON ONDE P ED SH
(DOWN-HOLE)**

Committente: Dolcezze Savini s.r.l.

Direttore lavori: Dott. Geol. Riccardo Martelli

Località: Porcellino – San Giovanni Valdarno (AR)

RELAZIONE GENERALE

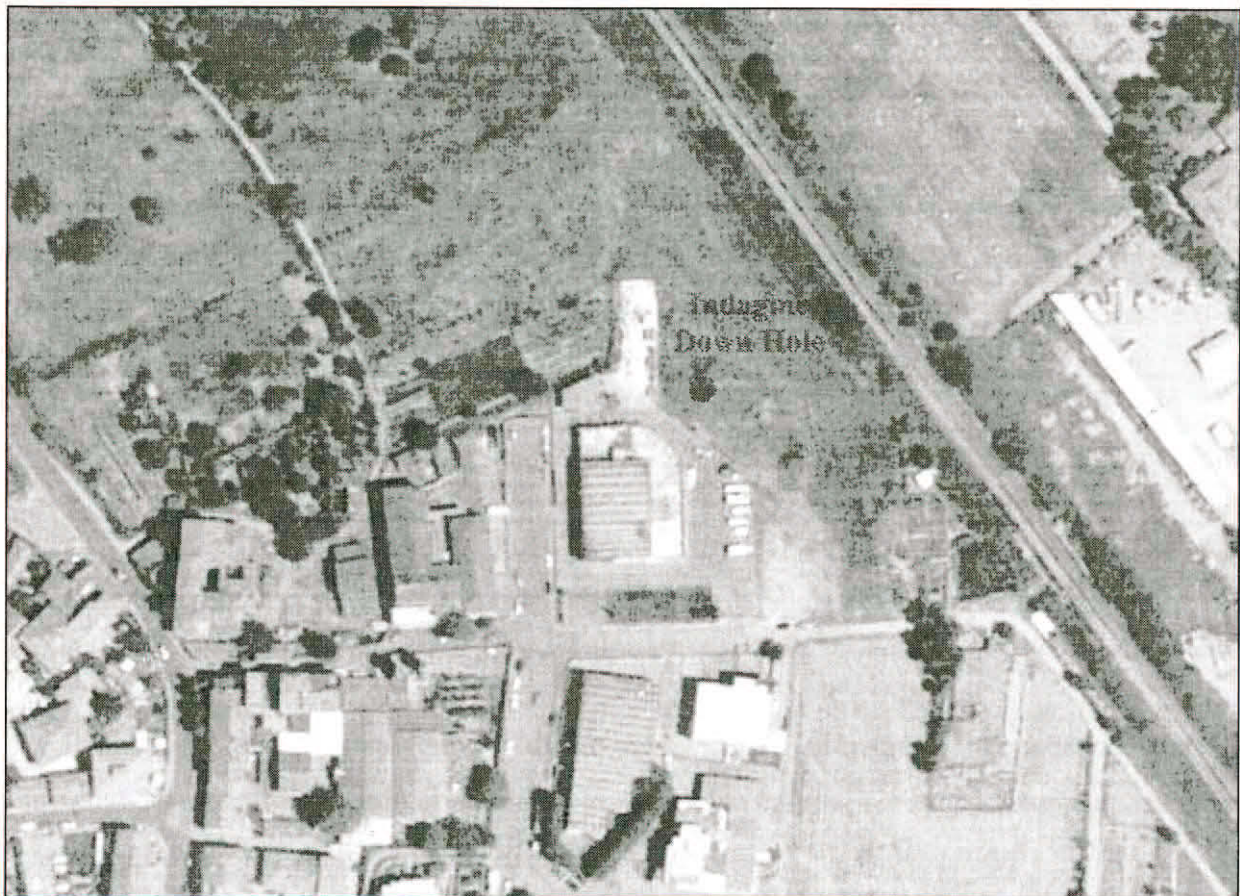
11/07/2011

PREMESSA

In data 07/07/2011 su incarico del Dott. Geol. Riccardo Martelli e per conto della ditta Dolcezze Savini s.r.l., è stata eseguita un'indagine geofisica di sismica in foro mediante il metodo down-hole in corrispondenza di un sondaggio predisposto in un terreno di proprietà della committenza posto in loc Porcellino nel Comune di San Giovanni Valdarno. Il foro utilizzato è risultato accessibile fino alla profondità di 31 m dal piano campagna.

Nel corrente rapporto oltre ad una breve descrizione tecnica della metodologia, sono presenti le seguenti informazioni e documenti:

- sismogrammi integrali in onde P ed SH ricavati dalle singole acquisizioni;
- tabelle dei tempi di arrivo misurati e corretti delle onde P e delle onde SH;
- tavola delle dromocrone relative ai tempi di arrivo corretti
- diagramma delle velocità intervallari onde P e onde SH / profondità.
- diagramma del coefficiente di Poisson calcolato dalle velocità riscontrate
- indicazione della categoria di suolo di fondazione
- tabella riepilogativa



Ubicazione Indagine

METODOLOGIA UTILIZZATA

INDAGINE SISMICA IN FORO – DOWN HOLE

Le prove sismiche in foro di tipo down-hole vengono realizzate, in fori di sondaggio appositamente attrezzati con tubo in PVC cementato all'esterno, con l'uso di geofoni da pozzo di tipo tridimensionale ed opportuni sistemi di energizzazione.

La prova consiste nel produrre, sulla superficie del terreno, sollecitazioni verticali per la generazione di onde di compressione (P) ed orizzontali per onde di taglio polarizzate orizzontalmente (SH) mediante una sorgente meccanica, e nel registrare l'istante di primo arrivo del treno d'onde ad un sistema composto da una coppia di geofoni tridimensionali, alloggiati a profondità note nel foro di sondaggio. Conosciuta la distanza tra sorgente e ricevitori e determinato il tempo di propagazione, è possibile stimare in maniera accurata la distribuzione delle velocità sismiche (P ed SH) in corrispondenza della verticale di misura.

L'apparecchiatura utilizzata per questo tipo di prove si compone delle seguenti parti:

- sistema energizzante;
- sistema di ricezione;
- trigger;
- sistema di acquisizione dati.

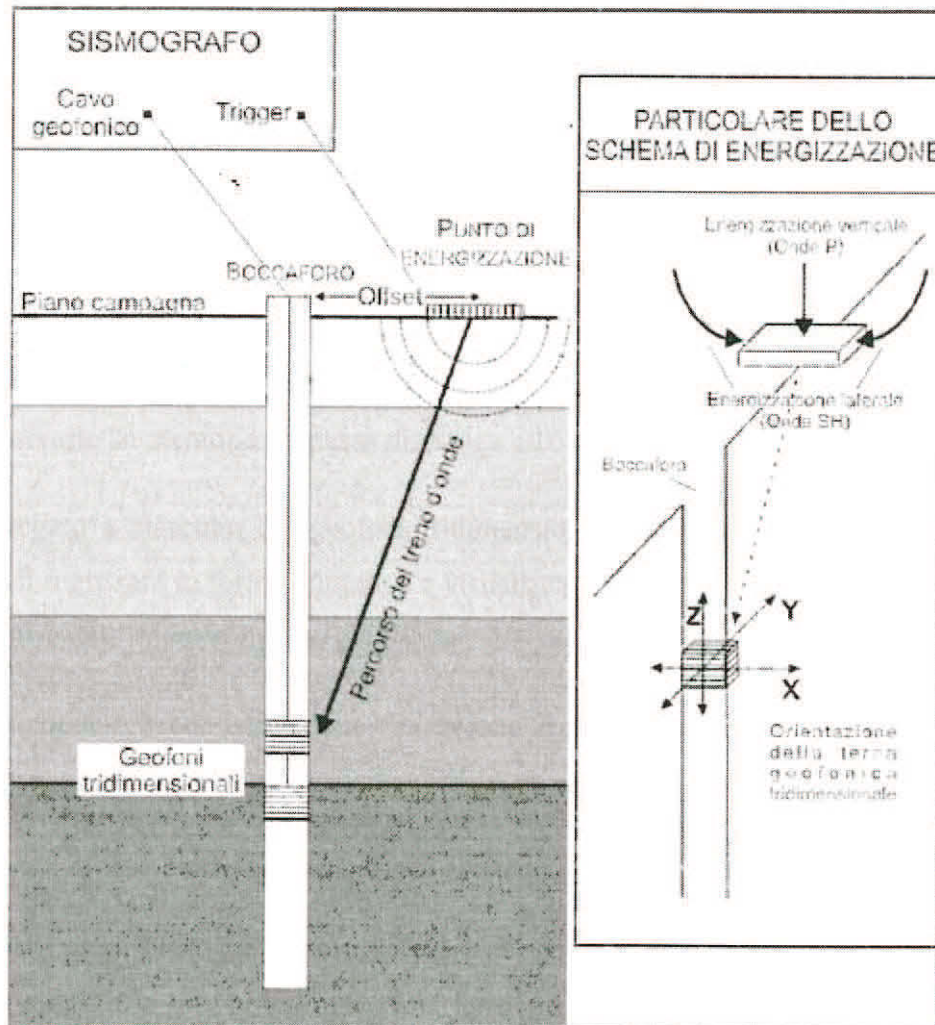
I sistemi energizzanti (sia per la generazione delle onde P sia delle onde SH) sono in grado di generare onde elastiche ad alta frequenza ricche di energia, con forme d'onda ripetibili e direzionali, ovvero con la possibilità di ottenere prevalentemente onde di compressione e/o di taglio polarizzate su piani orizzontali (o verticali).

Come sorgente per le onde P è stata utilizzata una mazza del peso di 5 Kg usata per colpire una piastra metallica poggiata sul terreno.

Come sorgente per le onde SH è stato utilizzato un parallelepipedo (trave in legno) di forma tale da poter essere colpito lateralmente con una mazza del peso di circa 5 Kg.

Il parallelepipedo è stato gravato di un carico statico addizionale in modo che potesse rimanere aderente al terreno sia al momento in cui veniva colpito, sia successivamente, affinché l'energia prodotta non venisse in parte dispersa.

Con questo dispositivo è stato possibile generare essenzialmente delle onde elastiche di taglio polarizzate orizzontalmente, con uniformità sia nella direzione di propagazione che nella polarizzazione e con una generazione di onde P trascurabile.



Schema semplificato indagine down-hole (Istruzioni Tecniche Regione Toscana)

Il sistema di ricezione si compone di due ricevitori tridimensionali, ciascuno dei quali è costituito da tre trasduttori di velocità orientati secondo le componenti di una terna cartesiana ortogonale e collocati all'interno di un unico contenitore.

I ricevitori tridimensionali sono collegati tra loro e posizionati a distanza di un metro l'uno dall'altro con orientamento parallelo tra i vari sensori.

Il sistema previsto per mantenere costante la distanza e per garantire l'isorientazione dei geofoni è dotato di un giunto centrale in gomma che funge da smorzatore, in modo da evitare qualunque interazione sismica tra i due sensori.

Quattro pistoni pneumatici azionati dalla superficie con aria in pressione a 10 bar garantiscono un ottimo accoppiamento in foro tra i ricevitori e le pareti di rivestimento. Per l'orientazione del sistema è stata usata una batteria di aste in p.v.c. calata nel foro insieme al geofono a cui era collegata solidalmente.

Il trigger consiste in un circuito elettrico che viene chiuso nell'istante in cui la sorgente viene attivata, producendo un impulso che viene inviato ad un sensore collegato al sistema di acquisizione dati; in questo modo è possibile individuare e visualizzare l'esatto istante in cui la sorgente viene attivata e parte la sollecitazione dinamica.

Il sistema di acquisizione dati è un sismografo marca AMBROGEO, modello ECHO 12/24, sistema multicanale (24 canali) in grado di registrare su ciascun canale in forma digitale le forme d'onda e di conservarle su memoria di massa dinamica a 16 bit.

Esso è collegato a ciascuno dei geofoni tridimensionali in foro ed al sensore del trigger e consente quindi di registrare in forma numerica e visualizzare come tracce su un apposito monitor le oscillazioni a partire dall'impulso inviato dal trigger.

La strumentazione prevede la funzione "inversione di polarità", poiché nella prova è necessario eseguire la differenza tra traccia relativa alla battuta destra e quella alla battuta sinistra.

La prova down-hole si è sviluppata secondo le seguenti fasi:

1. Dopo avere predisposto un opportuno piano d'appoggio la sorgente per onde SH, è stata collocata sulla superficie in prossimità del foro ad una distanza di 3.80 m, orientata perpendicolarmente al raggio uscente dal foro e gravata con un carico statico addizionale (automezzo). Per la produzione di onde P abbiamo energizzato con massa battente ad impatto verticale mentre per la produzione di onde SH la sorgente (parallelepipedo, trave) è stata percossa lateralmente, generando onde di taglio polarizzate orizzontalmente.

2. Il sistema, costituito dai due ricevitori (geofoni tridimensionali) equidistanti e con costante orientamento relativo viene calato alla profondità desiderata collegandolo alla superficie mediante un sistema di aste che ne consente l'orientamento assoluto dalla superficie;

3. Il sistema dei ricevitori viene orientato dalla superficie in modo tale che uno dei trasduttori orizzontali di ciascun ricevitore sia orientato parallelamente all'asse della sorgente e quindi alla direzione di polarizzazione delle onde SH in modo da massimizzarne l'ampiezza di ricezione ai ricevitori; Quindi i ricevitori vengono fissati alle pareti del tubo.

4. Viene attivata la sorgente, producendo una sollecitazione che, innescando il trigger fa partire la registrazione, l'onda generata si propaga dalla sorgente verso i ricevitori con oscillazioni di tipo P; in seguito (con energizzazione separata e distinta) si generano oscillazioni di tipo SH, dirette perpendicolarmente alla direzione di percussione e polarizzate sul piano orizzontale. Per ottenere una buona qualità dei dati, sono state prodotte alla sorgente due onde di polarità opposta e sommate le registrazioni di ogni singolo ricevitore, in modo da individuare meglio l'istante di primo arrivo (metodo cross-over). Detta operazione è stata eseguita in campagna, in fase di acquisizione, grazie alla funzione inversione di polarità che lo strumento prevede.

5. E' stata ripetuta la prova ad una profondità inferiore, abbassando di 1 m i ricevitori, e riprodotta la sollecitazione.

Ogni misurazione è stata registrata in forma digitale con il sismografo Ambrogeo ECHO 12/24 con campionamento digitale con dinamica a 16 bit ed intervallo di campionamento di 130 microsecondi per una durata di 200 millisecondi.

Di seguito si riporta lo schema operativo ed i collegamenti attivi con il sismografo per le varie acquisizioni.

- Canale n°1: geofono superiore – trasduttore verticale (z)
- Canale n°2: geofono inferiore – trasduttore verticale (z)
- Canale n°3: geofono superiore – trasduttore orizzontale (y)
- Canale n°4: geofono inferiore – trasduttore orizzontale (y)
- Canale n°5: geofono superiore – trasduttore orizzontale (x)
- Canale n°6: geofono inferiore – trasduttore orizzontale (x)
- Canale n°7: geofono spia
- Canale n°8-9-10-11-12: nulli

Risultati

L'indagine è stata condotta a partire dal piano campagna, fino ad una profondità di 31 m. La prova si è svolta senza particolari problemi, data la bassa rumorosità di fondo e l'abbondanza di energia utilizzata. I dati misurati sono di buona qualità, e da questi è stato possibile ricavare le velocità intervallari che caratterizzano i primi 30 metri di sottosuolo, nonché la velocità media delle onde di taglio che dal p.c. attuale a -30 m. è risultata uguale a **$V_{s30} = 270$ m/sec**

Dai valori delle velocità ottenuti sono stati inoltre calcolati i valori del Coefficiente di Poisson attraverso la seguente espressione:

$$\nu = [1/2 (V_p/V_s)^2 - 1] / ((V_p/V_s)^2 - 1)$$

Per il Modulo di Young e il modulo di deformazione a Taglio essendo questi funzione della densità del materiale, per noi non nota, sono state riportate di seguito le formule per poterli calcolare.

Modulo di Taglio (kg/cm²) $G = \gamma V^2_s$

Modulo di Young (kg/cm²) $E = 2 \gamma V^2_s (1 + \nu)$

dove:

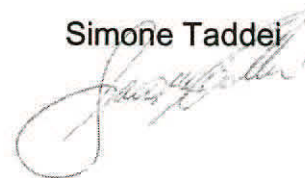
γ : densità del materiale (kg/dm³)

V_p : velocità onde compressionali (m/sec)

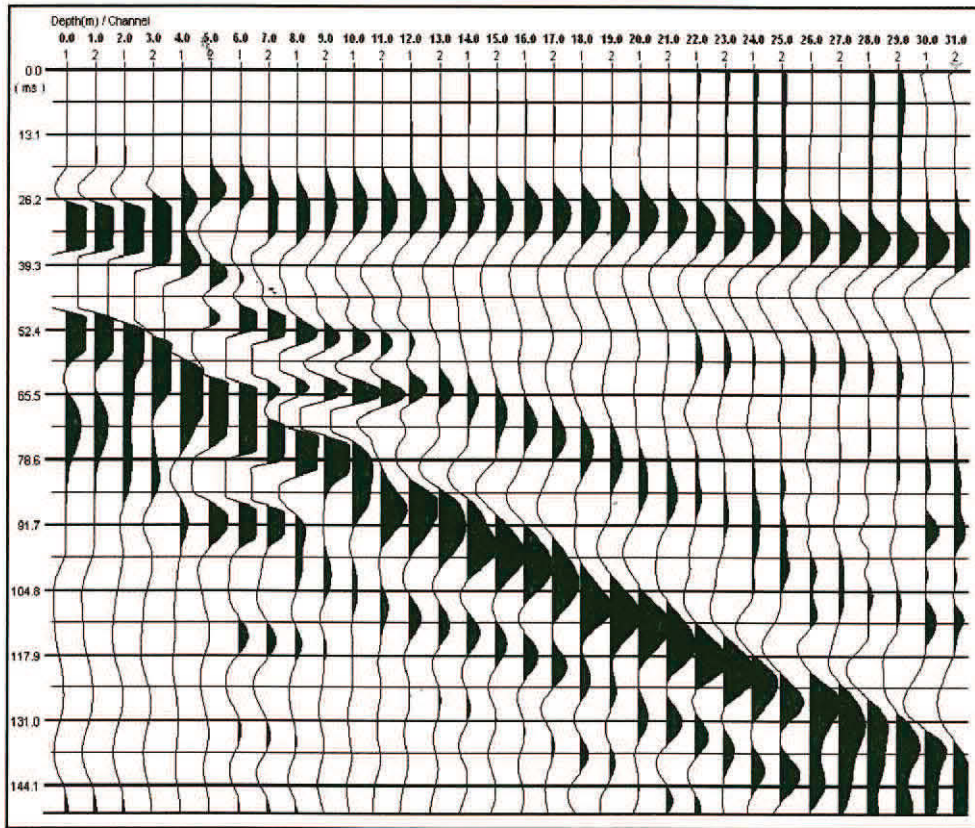
V_s : velocità onde di taglio (m/sec)

GeoEcho s.n.c.

Simone Taddei



Sismogramma onde P



Sismogramma onde SH

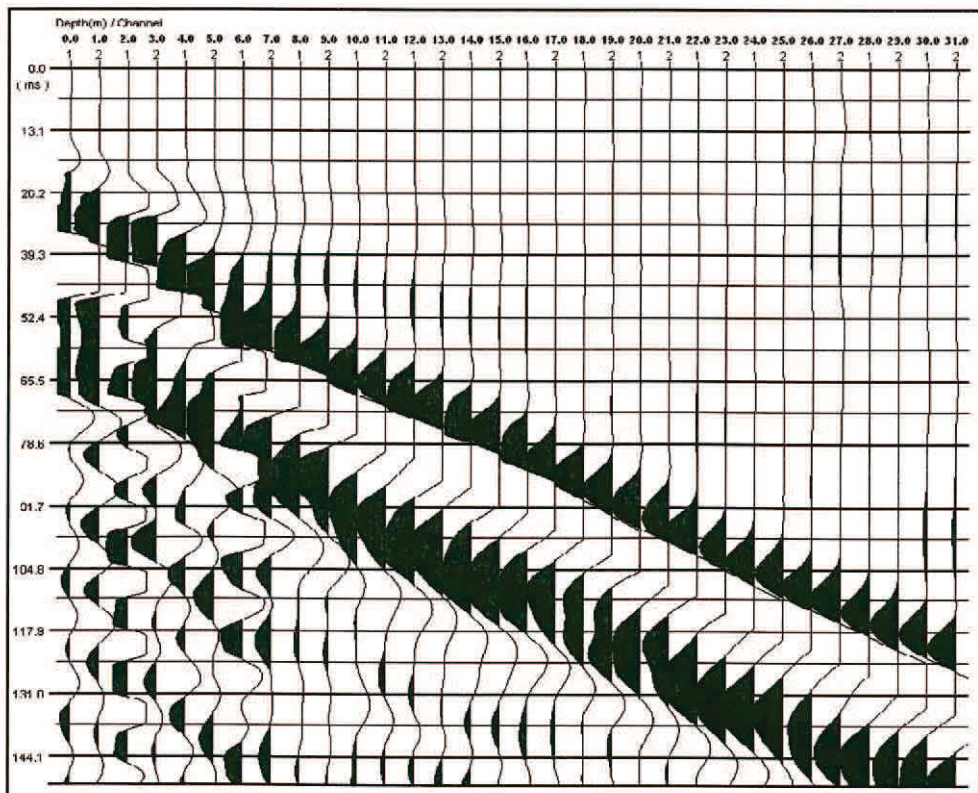
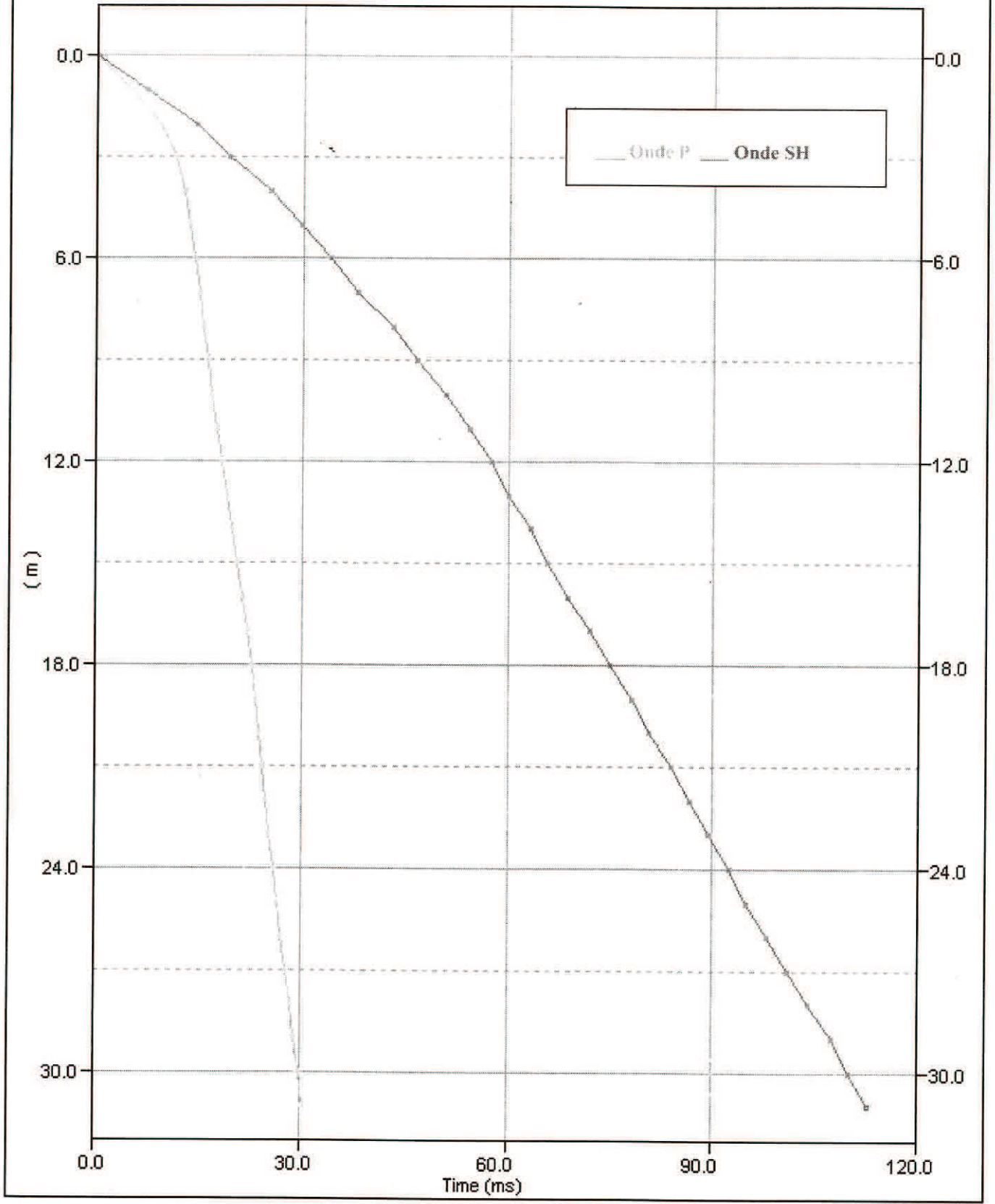
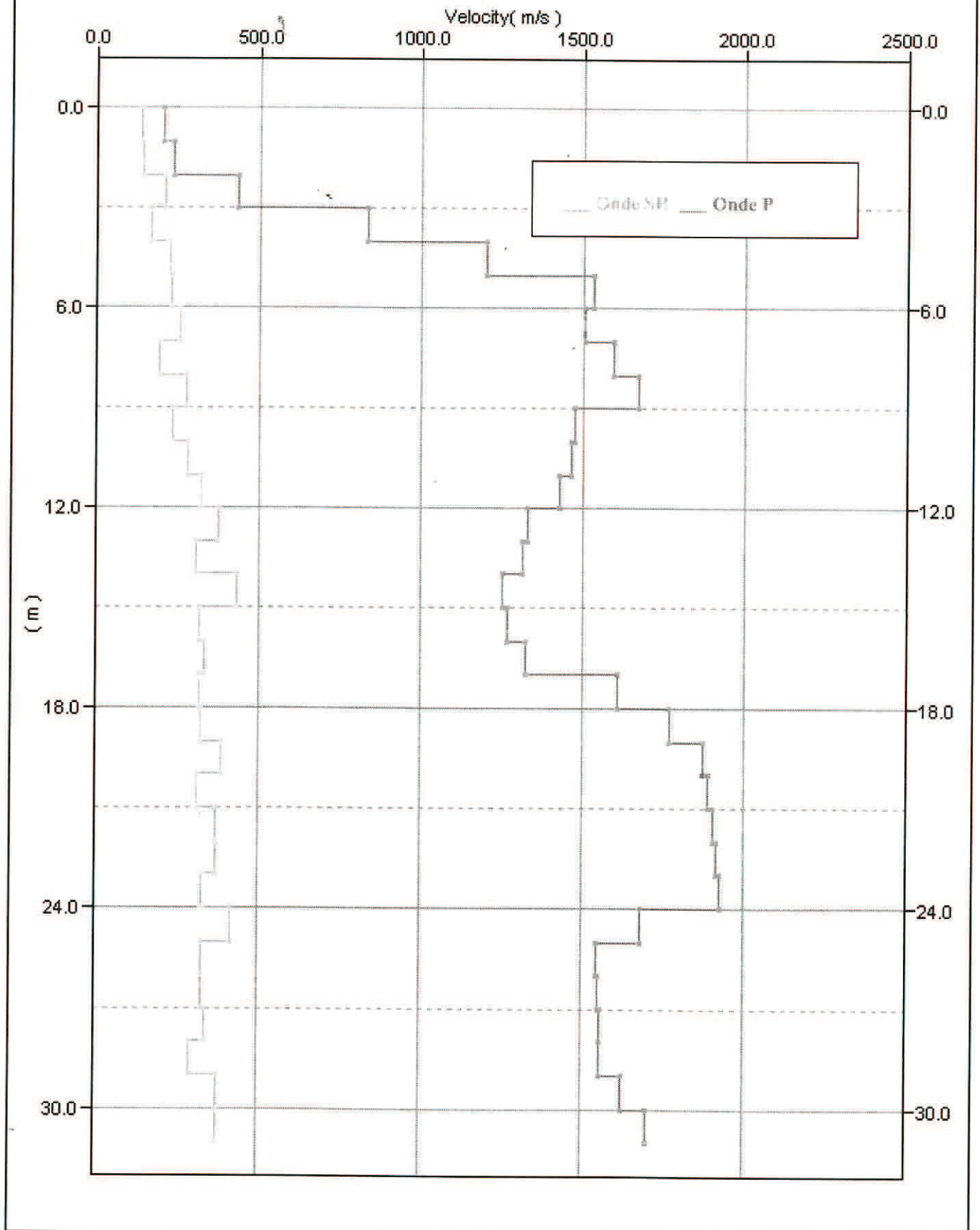


Tabella Tempi di arrivo					
Località:		Porcellino - San Giovanni Valdarno – (AR)			
DOWN-HOLE		indagine eseguita nel foro del sondaggio			
		Dist. Shot-foro m:	3.8	Dist. Shot-foro m:	3.8
m dal p.c.	ONDE P		ONDE SH		
	Tempi obliqui	Tempi verticali	Tempi obliqui	Tempi verticali	
	(ms)	(ms.)	(ms)	(ms)	
0	18.60	0.00	27.51	0.00	
1	19.26	4.90	28.82	7.34	
2	19.78	9.22	30.94	14.41	
3	18.60	11.53	31.05	19.24	
4	17.55	12.73	34.72	25.17	
5	17.03	13.56	37.20	29.62	
6	16.82	14.21	40.22	33.98	
7	16.93	14.88	43.10	37.88	
8	17.16	15.50	47.68	43.07	
9	17.48	16.10	50.70	46.71	
10	17.95	16.78	54.50	50.94	
11	18.47	17.46	57.64	54.48	
12	19.05	18.16	60.39	57.58	
13	19.70	18.91	62.75	60.23	
14	20.38	19.67	65.76	63.47	
15	21.12	20.47	67.86	65.78	
16	21.85	21.26	70.87	68.95	
17	22.56	22.02	73.75	71.98	
18	23.14	22.64	76.77	75.11	
19	23.66	23.20	79.78	78.23	
20	24.16	23.73	82.27	80.82	
21	24.65	24.26	85.41	84.05	
22	25.15	24.79	88.03	86.75	
23	25.65	25.31	90.65	89.44	
24	26.15	25.83	93.67	92.51	
25	26.72	26.42	96.02	94.93	
26	27.35	27.07	99.04	98.00	
27	27.98	27.71	102.05	101.05	
28	28.61	28.35	104.96	104.01	
29	29.24	28.99	108.34	107.42	
30	29.84	29.61	110.96	110.08	
31	30.42	30.19	113.58	112.73	

Dromocrone



Velocità Intervallari



Coefficiente di Poisson

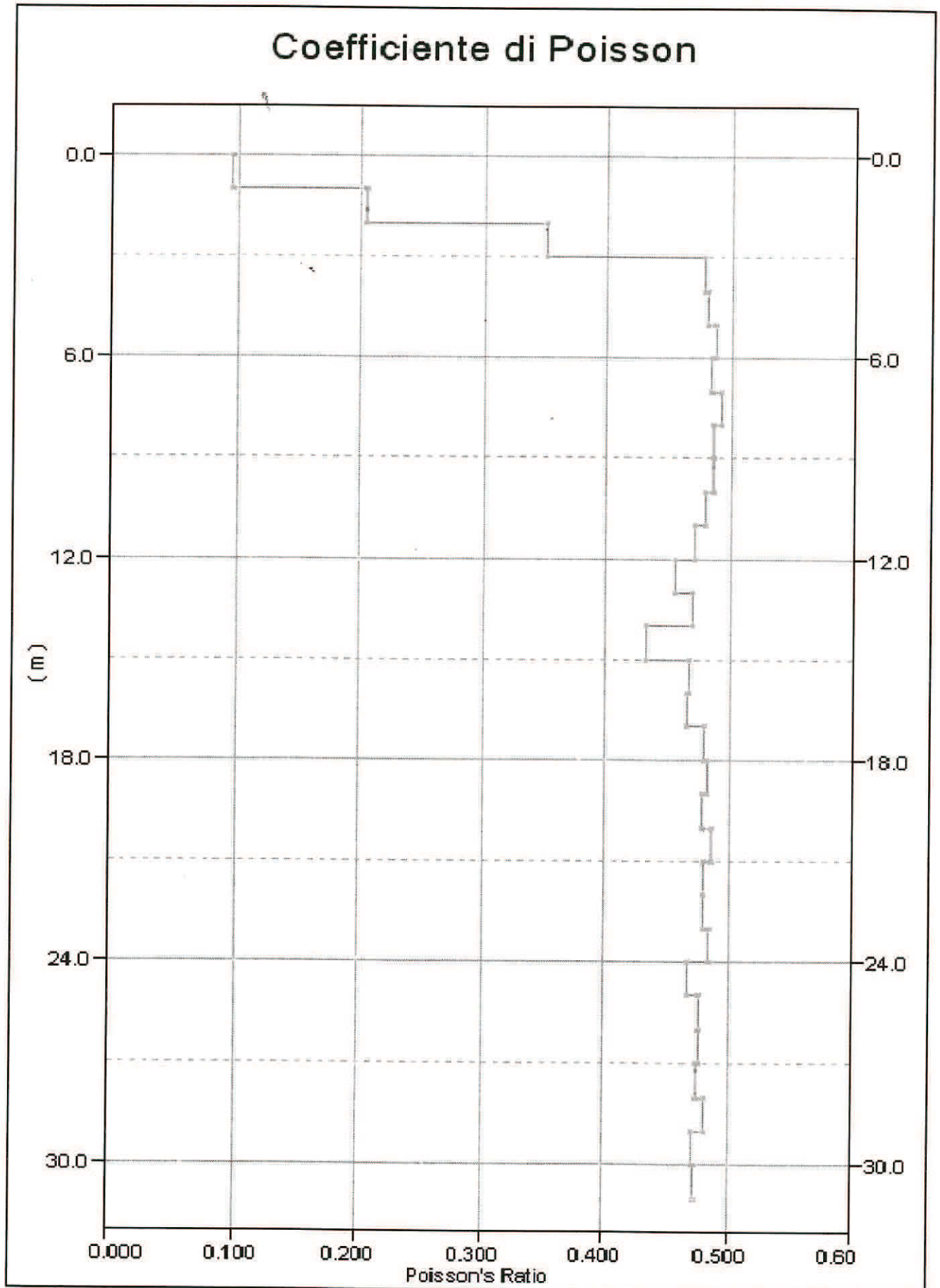


TABELLA RIEPILOGATIVA

Depth	Ts Pick	Ts Vertical	Vs Interval	Vs Average	Tp Pick	Tp Vertical	Vp Interval	Vp Average	Poisson's Ratio
0	27.51	0.00	---	---	18.60	0.00	---	---	---
1	28.82	7.34	136.30	136.30	19.26	4.90	204.00	204.00	0.097
2	30.94	14.41	141.30	138.80	19.78	9.22	231.90	217.00	0.205
3	31.05	19.24	207.20	155.90	18.60	11.53	432.20	260.20	0.351
4	34.72	25.17	168.60	158.90	17.55	12.73	833.50	314.30	0.479
5	37.20	29.62	224.60	168.80	17.03	13.56	1202.30	368.70	0.482
6	40.22	33.98	229.60	176.60	16.82	14.21	1535.40	422.20	0.489
7	43.10	37.88	256.30	184.80	16.93	14.88	1505.10	470.60	0.485
8	47.68	43.07	192.50	185.70	17.16	15.50	1596.80	516.10	0.493
9	50.70	46.71	275.30	192.70	17.48	16.10	1672.40	559.00	0.486
10	54.50	50.94	236.00	196.30	17.95	16.78	1476.50	596.00	0.487
11	57.64	54.48	282.60	201.90	18.47	17.46	1466.30	630.00	0.481
12	60.39	57.58	323.40	208.40	19.05	18.16	1428.50	660.80	0.473
13	62.75	60.23	376.60	215.80	19.70	18.91	1329.20	687.40	0.456
14	65.76	63.47	308.90	220.60	20.38	19.67	1314.50	711.70	0.471
15	67.86	65.78	432.10	228.00	21.12	20.47	1252.10	732.70	0.432
16	70.87	68.95	315.20	232.00	21.85	21.26	1267.60	752.60	0.467
17	73.75	71.98	330.70	236.20	22.56	22.02	1323.70	772.20	0.467
18	76.77	75.11	319.10	239.60	23.14	22.64	1610.90	795.20	0.480
19	79.78	78.23	320.60	242.90	23.66	23.20	1774.70	819.00	0.483
20	82.27	80.82	385.80	247.50	24.16	23.73	1877.40	842.70	0.478
21	85.41	84.05	310.10	249.90	24.65	24.26	1892.60	865.60	0.486
22	88.03	86.75	370.30	253.60	25.15	24.79	1905.60	887.60	0.480
23	90.65	89.44	371.50	257.20	25.65	25.31	1916.70	908.80	0.480
24	93.67	92.51	325.40	259.40	26.15	25.83	1926.20	929.30	0.485
25	96.02	94.93	413.20	263.30	26.72	26.42	1681.70	946.20	0.468
26	99.04	98.00	326.60	265.30	27.35	27.07	1551.10	960.60	0.477
27	102.05	101.05	327.00	267.20	27.98	27.71	1554.60	974.40	0.477
28	104.96	104.01	338.40	269.20	28.61	28.35	1557.70	987.60	0.475
29	108.34	107.42	293.20	270.00	29.24	28.99	1560.40	1000.30	0.482
30	110.96	110.08	376.10	272.50	29.84	29.61	1629.00	1013.30	0.472
31	113.58	112.73	376.50	275.00	30.42	30.19	1703.70	1026.80	0.474

CALCOLO DELLE VS30

A partire dal modello sismico monodimensionale riportato, è possibile calcolare il valore delle Vs30, che rappresenta la velocità di propagazione entro 30 m di profondità delle onde di taglio.

Per il calcolo delle Vs30 si fa riferimento alla seguente espressione, riportata nel D.M. 14.09.2005 e nel D.M. 14.01.2008 (“Norme tecniche per le costruzioni”):

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1}^n H_i / V_i}$$

dove H_i e V_i indicano lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio dello strato i -esimo, per un totale di N strati presenti nei 30 m superiori.

Utilizzando la formula sopra riportata si ottiene il seguente valore (quota iniziale = piano campagna attuale): $V_{s30} = 270$ m/s a cui corrisponde la categoria di suolo di fondazione di tipo **C** (si veda la tabella seguente).

Tabella : Categorie di suolo di fondazione(D.M. 14-09-2005; D.M. 14-01-2008)

CAT.	DESCRIZIONE PROFILO STRATIGRAFICO	PARAMETRI		
		Vs 30 m/sec.	N spt	Cu (Kpa)
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 di 3 m.	> 800	-	-
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	360-800	>50	>250
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	180-360	<50	70-250
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	<180	<15	<70
E	E - Terreni dei sottosuoli dei tipi C o D per spessori non superiori a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con VS > 800 m/s).			

Documentazione Fotografica



Schema stratigrafico del sondaggio

Sondaggio N° 1 Data: Giugno 20110
 Località: Loc. Porcellino - Figline Valdarno (FI) Pag.: 2/3

m	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE	H ₂ O	C	SPT	PP (Kg/cm ²)	VT (Kg/cm ²)
						5,00	
		ARGILLA SABBIOSA di colore grigio azzurro, caratterizzato da buona consistenza umida, plastica				3,00	7,00
11						3,00	
						4,00	
						4,00	>12,00
12						4,00	
						4,00	
						2,00	
13						4,00	12,00
						5,00	
14		ARGILLA LIMOSA DEBOLMENTE SABBIOSA di colore grigio azzurro, caratterizzato da buona consistenza umida, plastica				5,00	12,00
						3,00	12,00
15						4,00	
						4,00	
16						3,00	12,00
						2,50	
17						3,50	12,00
						3,50	
18						3,50	11,00
						4,00	
						4,00	11,00
19						3,00	
						3,00	
		SABBIA ARGILLOSA di colore grigio azzurro, caratterizzata da buona consistenza umida, plastica				3,00	4,50
20						4,00	

SPT3
17
23
37

C2

Schema stratigrafico del sondaggio

Sondaggio N° 1 Data: Giugno 20110
 Località: Loc. Porcellino - Figline Valdarno (FI) Pag.: 3/3

m	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE	H ₂ O	C	SPT	PP (Kg/cm ²)	VT (Kg/cm ²)
		SABBIA ARGILLOSA di colore grigio azzurro, caratterizzata da buona consistenza umida, poco plastica				5,00	
						3,00	7,00
21						3,00	
		ARGILLA LIMOSA di colore grigio azzurro con livelli color vinaccia, caratterizzata da buona consistenza umida, plastica				4,00	
						4,00	>12,00
22						4,00	
						4,00	
23						2,00	
							12,00
						4,00	
						5,00	
24							12,00
		LIMO ARGILLOSO di colore grigio azzurro, caratterizzata da buona consistenza umida, plastica				5,00	
						3,00	12,00
25						4,00	
						4,00	
26						3,00	
						2,50	12,00
27						3,50	
		ARGILLA LIMOSA di colore grigio azzurro con concrezioni carbonatiche, caratterizzata da elevata consistenza umida, poco plastica				3,50	12,00
						3,50	11,00
28						4,00	
						4,00	11,00
						3,00	
29						3,00	
						3,00	
							4,50
30						4,00	

SPT 3
17
23
37

C2

PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 1

2.01PG05-064

- committente : Dolcezze Savini - Dott. Martelli
- lavoro : Ampliamento
- località : Porcellino - Figline Valdarno
- note :

- data : 01/07/2011
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 2,70 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	---	---	---	1,13	---	5,20	146,0	181,0	146,0	1,47	100,0
0,40	85,0	102,0	85,0	3,27	26,0	5,40	121,0	143,0	121,0	1,87	65,0
0,60	40,0	89,0	40,0	2,00	20,0	5,60	214,0	242,0	214,0	2,00	107,0
0,80	24,0	54,0	24,0	1,13	21,0	5,80	205,0	235,0	205,0	3,33	62,0
1,00	25,0	42,0	25,0	1,20	21,0	6,00	80,0	130,0	80,0	2,20	36,0
1,20	22,0	40,0	22,0	1,00	22,0	6,20	108,0	141,0	108,0	2,00	54,0
1,40	23,0	38,0	23,0	1,20	19,0	6,40	141,0	171,0	141,0	2,73	52,0
1,60	24,0	42,0	24,0	1,00	24,0	6,60	110,0	151,0	110,0	1,20	92,0
1,80	22,0	37,0	22,0	1,13	19,0	6,80	62,0	80,0	62,0	1,27	49,0
2,00	14,0	31,0	14,0	0,73	19,0	7,00	111,0	130,0	111,0	2,53	44,0
2,20	12,0	23,0	12,0	0,60	20,0	7,20	40,0	78,0	40,0	3,13	13,0
2,40	10,0	19,0	10,0	0,60	17,0	7,40	47,0	94,0	47,0	5,27	9,0
2,60	11,0	20,0	11,0	0,87	13,0	7,60	147,0	226,0	147,0	4,87	30,0
2,80	21,0	34,0	21,0	0,60	35,0	7,80	118,0	191,0	118,0	4,07	29,0
3,00	9,0	18,0	9,0	0,67	13,0	8,00	53,0	114,0	53,0	3,27	16,0
3,20	7,0	17,0	7,0	0,47	15,0	8,20	52,0	101,0	52,0	3,13	17,0
3,40	23,0	30,0	23,0	0,87	27,0	8,40	48,0	95,0	48,0	3,13	15,0
3,60	26,0	39,0	26,0	0,53	49,0	8,60	53,0	100,0	53,0	3,07	17,0
3,80	21,0	29,0	21,0	1,73	12,0	8,80	51,0	97,0	51,0	3,27	16,0
4,00	30,0	56,0	30,0	0,73	41,0	9,00	57,0	106,0	57,0	3,60	16,0
4,20	28,0	39,0	28,0	2,20	13,0	9,20	62,0	116,0	62,0	3,53	18,0
4,40	55,0	88,0	55,0	1,20	46,0	9,40	68,0	121,0	68,0	3,53	19,0
4,60	99,0	117,0	99,0	2,53	39,0	9,60	70,0	123,0	70,0	4,60	15,0
4,80	132,0	170,0	132,0	1,93	68,0	9,80	72,0	141,0	72,0	4,13	17,0
5,00	82,0	111,0	82,0	2,33	35,0	10,00	68,0	130,0	68,0	---	---

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann $\phi = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 2

2.01PG05-064

- committente : Dolcezze Savini - Dott. Martelli
- lavoro : Ampliamento
- località : Porcellino - Figline Valdarno
- note :

- data : 01/07/2011
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 3,60 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	---	---	---	0,67	---	5,20	149,0	211,0	149,0	2,47	60,0
0,40	34,0	44,0	34,0	1,27	27,0	5,40	121,0	158,0	121,0	2,33	52,0
0,60	18,0	37,0	18,0	0,93	19,0	5,60	125,0	160,0	125,0	2,60	48,0
0,80	14,0	28,0	14,0	0,80	17,0	5,80	73,0	112,0	73,0	3,33	22,0
1,00	18,0	30,0	18,0	0,87	21,0	6,00	74,0	124,0	74,0	2,60	28,0
1,20	24,0	37,0	24,0	1,13	21,0	6,20	84,0	123,0	84,0	3,13	27,0
1,40	26,0	43,0	26,0	0,93	28,0	6,40	106,0	153,0	106,0	1,87	57,0
1,60	41,0	55,0	41,0	1,13	36,0	6,60	110,0	138,0	110,0	1,53	72,0
1,80	56,0	73,0	56,0	1,67	34,0	6,80	129,0	152,0	129,0	1,93	67,0
2,00	19,0	44,0	19,0	1,33	14,0	7,00	132,0	161,0	132,0	3,20	41,0
2,20	17,0	37,0	17,0	0,60	28,0	7,20	241,0	289,0	241,0	4,07	59,0
2,40	16,0	25,0	16,0	0,67	24,0	7,40	54,0	115,0	54,0	4,13	13,0
2,60	13,0	23,0	13,0	0,73	18,0	7,60	56,0	118,0	56,0	1,93	29,0
2,80	10,0	21,0	10,0	0,73	14,0	7,80	54,0	83,0	54,0	2,13	25,0
3,00	24,0	35,0	24,0	0,93	26,0	8,00	69,0	101,0	69,0	2,60	27,0
3,20	24,0	38,0	24,0	1,00	24,0	8,20	61,0	100,0	61,0	2,47	25,0
3,40	20,0	35,0	20,0	0,80	25,0	8,40	61,0	98,0	61,0	2,93	21,0
3,60	18,0	30,0	18,0	0,40	45,0	8,60	56,0	100,0	56,0	3,20	17,0
3,80	20,0	26,0	20,0	1,20	17,0	8,80	54,0	102,0	54,0	2,80	19,0
4,00	31,0	49,0	31,0	2,40	13,0	9,00	68,0	110,0	68,0	4,60	15,0
4,20	169,0	205,0	169,0	3,00	56,0	9,20	59,0	128,0	59,0	3,53	17,0
4,40	158,0	203,0	158,0	3,13	50,0	9,40	62,0	115,0	62,0	4,47	14,0
4,60	52,0	99,0	52,0	3,27	16,0	9,60	78,0	145,0	78,0	4,13	19,0
4,80	151,0	200,0	151,0	3,20	47,0	9,80	71,0	133,0	71,0	4,73	15,0
5,00	129,0	177,0	129,0	4,13	31,0	10,00	71,0	142,0	71,0	---	---

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann $\phi = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 3

2.01PG05-064

- committente : Dolcezze Savini - Dott. Martelli
- lavoro : Ampliamento
- località : Porcellino - Figline Valdarno
- note :

- data : 01/07/2011
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 4,10 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	---	---	---	0,47	---	5,20	69,0	82,0	69,0	1,13	61,0
0,40	11,0	18,0	11,0	0,47	24,0	5,40	116,0	133,0	116,0	1,60	72,0
0,60	17,0	24,0	17,0	0,73	23,0	5,60	72,0	96,0	72,0	2,13	34,0
0,80	19,0	30,0	19,0	0,67	28,0	5,80	173,0	205,0	173,0	2,67	65,0
1,00	20,0	30,0	20,0	0,87	23,0	6,00	81,0	121,0	81,0	2,33	35,0
1,20	27,0	40,0	27,0	0,93	29,0	6,20	145,0	180,0	145,0	2,87	51,0
1,40	24,0	38,0	24,0	1,07	22,0	6,40	43,0	86,0	43,0	2,33	18,0
1,60	16,0	32,0	16,0	0,93	17,0	6,60	38,0	73,0	38,0	1,73	22,0
1,80	23,0	37,0	23,0	1,67	14,0	6,80	45,0	71,0	45,0	1,40	32,0
2,00	25,0	50,0	25,0	0,73	34,0	7,00	47,0	68,0	47,0	2,27	21,0
2,20	18,0	29,0	18,0	1,20	15,0	7,20	52,0	86,0	52,0	2,47	21,0
2,40	13,0	31,0	13,0	0,80	16,0	7,40	61,0	98,0	61,0	2,73	22,0
2,60	12,0	24,0	12,0	0,60	20,0	7,60	63,0	104,0	63,0	3,73	17,0
2,80	11,0	20,0	11,0	0,53	21,0	7,80	56,0	112,0	56,0	2,53	22,0
3,00	12,0	20,0	12,0	0,60	20,0	8,00	59,0	97,0	59,0	2,73	22,0
3,20	9,0	18,0	9,0	0,40	22,0	8,20	72,0	113,0	72,0	2,13	34,0
3,40	29,0	35,0	29,0	1,00	29,0	8,40	124,0	156,0	124,0	4,20	30,0
3,60	26,0	41,0	26,0	0,53	49,0	8,60	75,0	138,0	75,0	3,20	23,0
3,80	50,0	58,0	50,0	1,47	34,0	8,80	59,0	107,0	59,0	2,73	22,0
4,00	36,0	58,0	36,0	0,80	45,0	9,00	48,0	89,0	48,0	2,73	18,0
4,20	44,0	56,0	44,0	1,27	35,0	9,20	54,0	95,0	54,0	4,60	12,0
4,40	30,0	49,0	30,0	1,13	26,0	9,40	80,0	149,0	80,0	6,60	12,0
4,60	30,0	47,0	30,0	3,47	9,0	9,60	149,0	248,0	149,0	5,53	27,0
4,80	47,0	99,0	47,0	1,27	37,0	9,80	168,0	251,0	168,0	7,13	24,0
5,00	50,0	69,0	50,0	0,87	58,0	10,00	191,0	298,0	191,0	---	---

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann $\phi = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

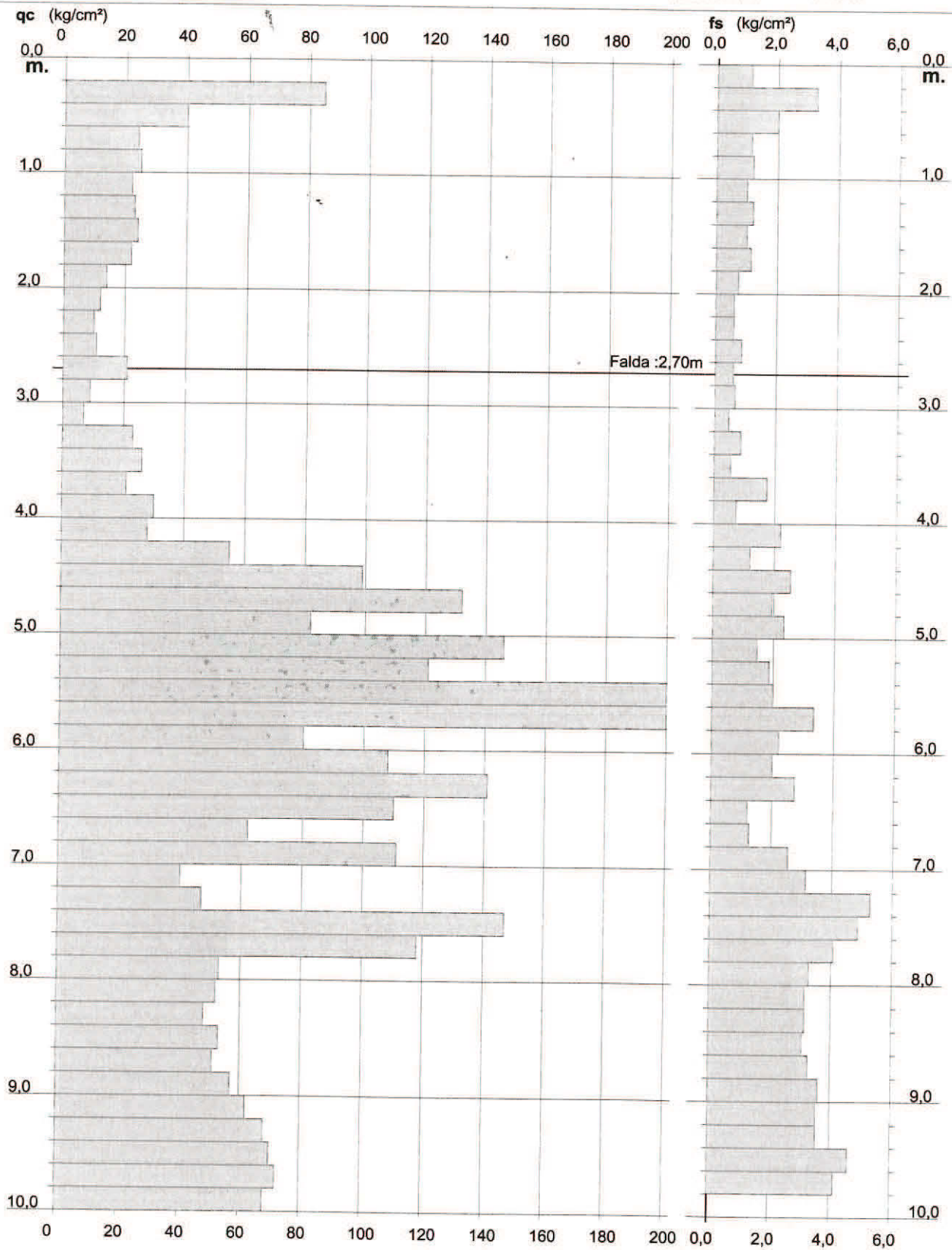
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.01PG05-064

- committente : Dolcezza Savini - Dott.Martelli
- lavoro : Ampliamento
- località : Porcellino - Figline Valdarno

- data : 01/07/2011
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 2,70 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 50



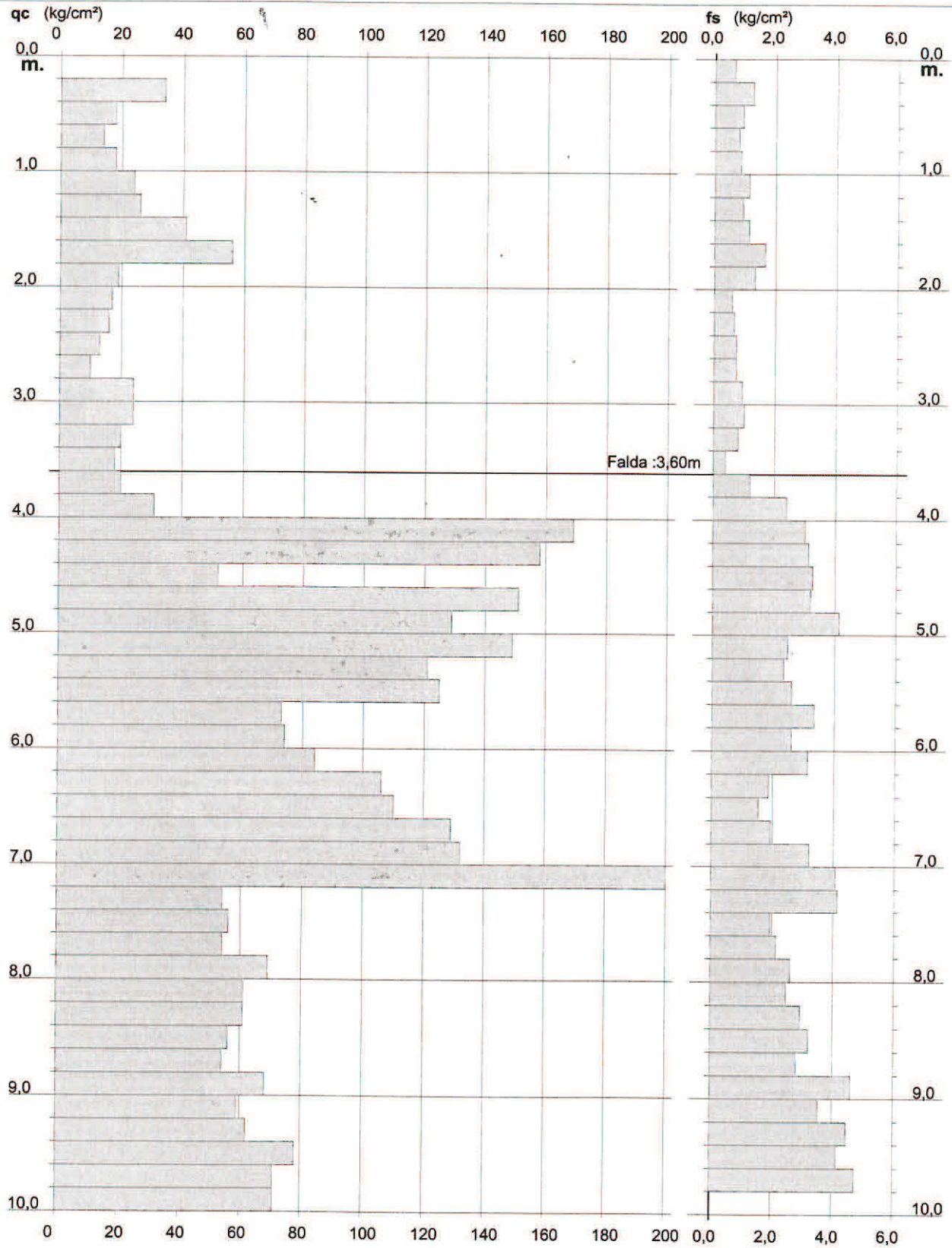
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 2

2.01PG05-064

- committente : Dolcette Savini - Dott.Martelli
- lavoro : Ampliamento
- località : Porcellino - Figline Valdarno

- data : 01/07/2011
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 3,60 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 50



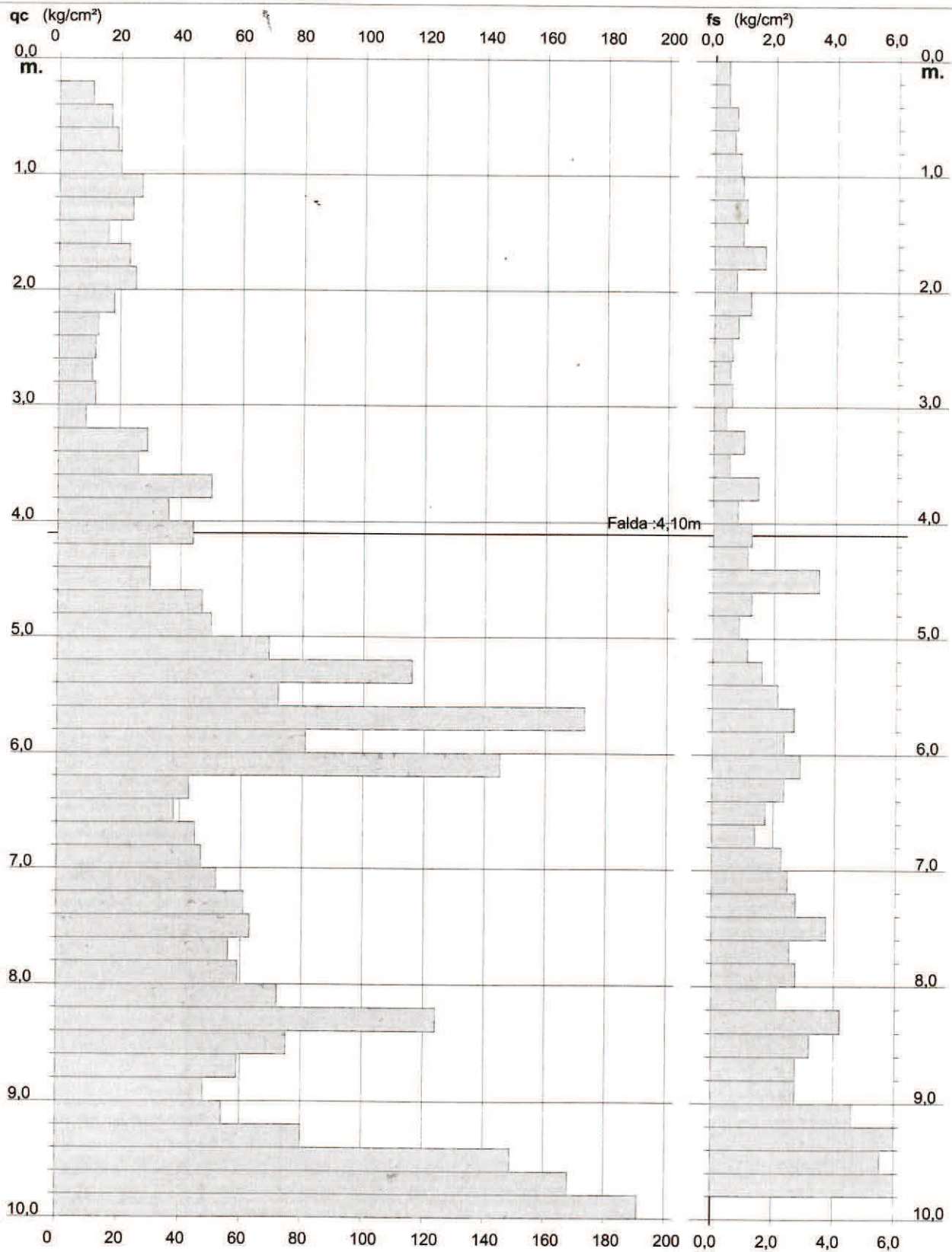
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 3

2.01PG05-064

- committente : Dolcezze Savini - Dott.Martelli
- lavoro : Ampliamento
- località : Porcellino - Figline Valdarno

- data : 01/07/2011
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 4,10 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 50



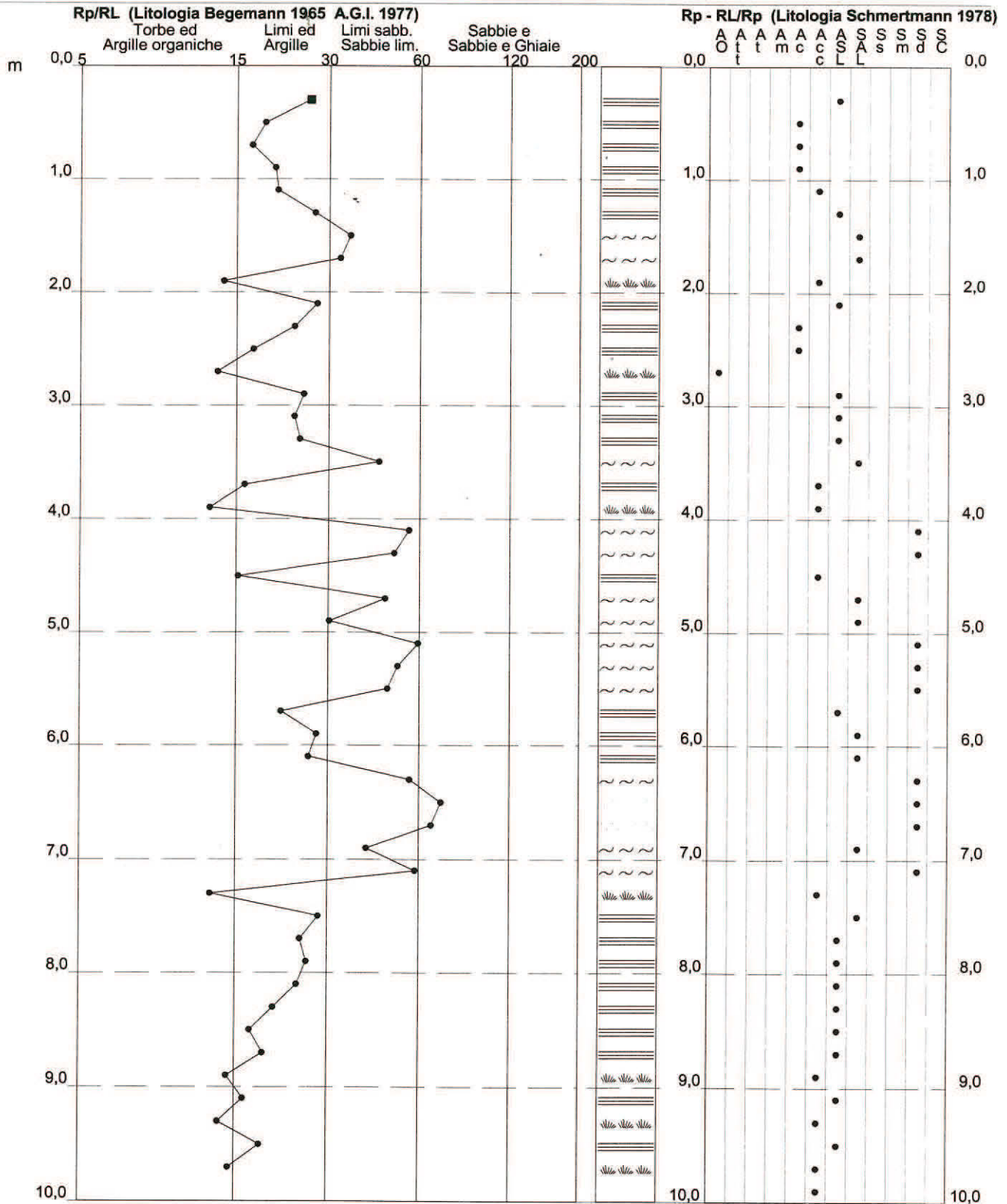
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

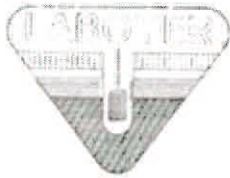
CPT 2

2.01PG05-064

- committente : Dolcezze Savini - Dott.Martelli
- lavoro : Ampliamento
- località : Porcellino - Figline Valdarno
- note :

- data : 01/07/2011
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 3,60 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 50





LABOTER s.n.c.
Laboratorio geotecnico
A.L.G.I. n. 89



Via Nazario Sauro 440 - 51030 Pontelungo (PT) - Tel. 0573 570566 - Fax. 0573 910056 - e.mail : laboter@laboterpt.it
P. IVA : 00515880474 - C.C.I.A.A. 139089

ANALISI E PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Committente **Dott. Geologo Riccardo Martelli**

Località: **Dolcezze Savini - Loc. Il Porcellino - Figline V.no**

Verbale Accettazione n° **154** *del : 5/7/11*

Certificazione del **14-lug-11**

Campioni n° **2**

Direttore Laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

TABELLA RIASSUNTIVA DEI PARAMETRI GEOTECNICI

Comm.te : Dott. Geologo Riccardo Martelli

Località : Dolcezze Savini - Loc. Il Porcellino - Figline V.no

Rapporto di prova n°:

154

del : 14/7/11

Sond.	1	1							
Camp.	1	2							
da -- a --	1,0-1,5	15,5-16,0							
γ	18,28	20,14							
w	15,4	18,6							
Gs	26,6	26,83							
Gd	15,84	16,98							
e	0,678	0,580							
Sr	62	88							
n	40	37							
A	22,5	25,3							
L	45,3	59,1							
S	32,2	15,4							
G	0,0	0,3							
AASHO									
USCS		CL							
WI		44,5							
Wp		21							
Ip		23,5							
Ic		1,1							
Wr									
TxUU									
ϕ_r									
cr									
ϕ'		27							
c'		16,84							
ϕ									
cu									
cu (ELL)									
Ed									
0.25-0.5									
0.5-1.0									
1.0-2.0									
2.0-4.0									
4.0-8.0									
8.0-16.0									
16.0-32.0									
Cc									

* valore non determinato sperimentalmente

Gs (kN/m³) = peso specifico dei grani - Gd (kN/m³) = densità secca - γ (kN/m³) = peso di volume

w (%) = umidità naturale - e = indice dei vuoti - Sr (%) = grado di saturazione - n (%) = porosità

A (%) = argilla - L (%) = limo - S (%) = sabbia - G (%) = ghiaia

WI (%) = limite liquido - Wp (%) = limite plastico - Ip (%) = ind. di plasticità - Ic = ind. di consistenza

 ϕ (°) = angolo di attrito interno non drenato - cu (kPa) = coesione non drenata ϕ' (°) = angolo di attrito drenato - c' (kPa) = coesione drenata ϕ_r (°) = angolo di attrito interno residuo - cr (kPa) = coesione residua

cu (kPa) = sforzo a rottura prova ELL - k (m/sec) = coefficiente di permeabilità

Cc = indice di compressibilità - cv(i) = coefficiente di consolidazione

Committente : Dott. Geologo Riccardo Martelli
 Cantiere : Dolcezze Savini - Loc. Il Porcellino - Figline V.no
 Sond. : 1 Camp. : 1 1,0-1,5
 V.A. : 154 del : 14/7/11 Qualità campione (AGI 1977) Q5

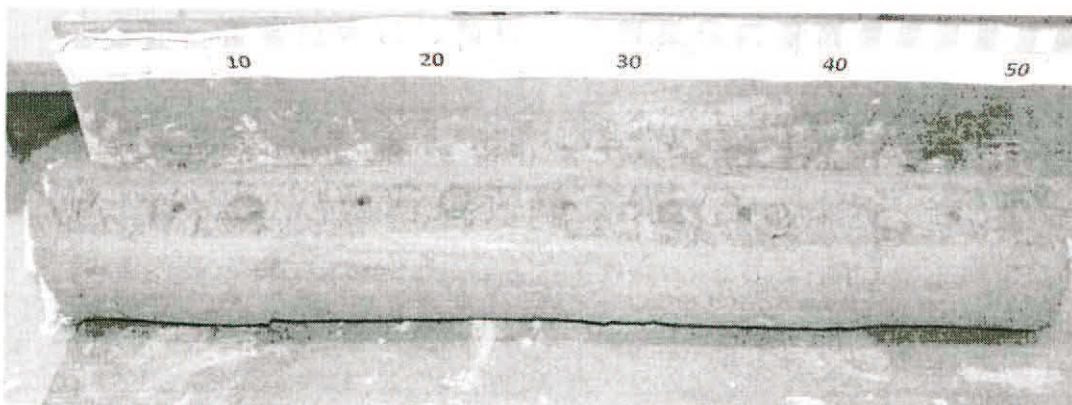
Descrizione campione :
 Limo con sabbia argilloso

Tipo di campione : Indisturbato in : Fustella
 Lunghezza (cm.) = 51

Caratteristiche fisiche			Limiti di Atterberg			Granulometria		k m/sec
γ	gr/cm ³	kN/m ³	Class. Casagrande =	% ghiaia	0,0	% sabbia	32,2	
w (%)	1,864	18,3	Limite Liquido WL % =	% limo	45,3	% argilla	22,5	
Gs	15,4		Limite Plastico WP % =	CNR10006-AASHO				
Gd	2,710	26,6	Indice di Plasticità IP =	Prove Pocket - Vane Test				
Gd	1,615	15,8	Indice di Consistenza Ic =	P.	V.T.			
e =	0,678		Limite Ritiro WR % =	kg/cm ²	kg/cm ²			
Sr (%) =	62			0-10	0,2	0,1		
n (%) =	40			10-20	0,4	0,1		
				20-30	0,4	0,2		
				30-40	0,4	0,2		
				40-50	0,6	0,2		
				50-60				
				60-70				
Taglio CD	Residui	Taglio CU	TX UU	TX CU	ELL			
ϕ' (°)	ϕ_r (°)	ϕ (°)	cu (kg/cm ²)	ϕ (°)	cu (kg/cm ²)			
c' (kg/cm ²)	cr (kg/cm ²)	cu (kg/cm ²)	kPa	c (kg/cm ²)	kPa			
kPa	kPa	kPa		kPa				
Prova di compressione edometrica					Prove eseguite sul campione			
Indice compressibilità Cc =					umidità naturale w			
PRESS.	cv	k	E	E	peso volume γ			
kg/cm ²	cm ² /sec	cm/sec	kg/cm ²	kPa	peso specifico Gs			
					limiti Atterberg LA			
					granulometria Gr			
					taglio diretto TD			
					edometria ED			
					permeabilità Pr			
					proctor PT			
					triassiale TX			
					compressione ELL			
Deformazione di rigonfiamento								
Indice di ricomprensione								
Indice di rigonfiamento								
Proctor Standard								
w% optimum								
γ_d kN/m ³ optimum								

Lungh.	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
Prove			GRA				

Munsell Soil Color Charts: 10YR 4/6 marrone giallastro scuro



Committente : Dott. Geologo Riccardo Martelli
 Cantiere : Dolcezze Savini - Loc. Il Porcellino - Figline V.no
 Sond. : 1 da.....m.: 1,0-1,5
 Camp. : 1 Cert. n°: 969 del : 14/7/11
 V.A. 154 Qualità Campione (AGI 1977 Q5)

Munsell Soil Color Charts: 10YR 4/6 marrone giallastro scuro

Tipo di campione : Indisturbato in : Fustella
 Lunghezza (cm.) = 51

Peso di volume (A.G.I. 1994-C.N.R. B.U. XII N.63)

Peso fustella + terra (gr)	179,29		
Volume fustella (cm ³)	70,27		
Peso di volume γ kN/m ³	19,03		
Valore medio kN/m ³	19,03		

Contenuto d'acqua (C.N.R. U.N.I. 10008)

Peso recipiente (gr)	9,57	9,52
Recipiente + campione umido (gr)	507,56	555,26
Recipiente + campione secco (gr)	441,19	482,3
umidità w (%)	15,4	15,4
Valore medio w %	15,4	

Peso specifico dei grani (C.N.R. U.N.I. 10010-10013)

Peso picnometro (gr)	146,18	
Peso picnometro + acqua (gr)	438,16	
Peso picnometro + terra + acqua (gr)	479,43	
Peso specifico kN/m ³	26,58	
Valore medio kN/m ³	26,58	

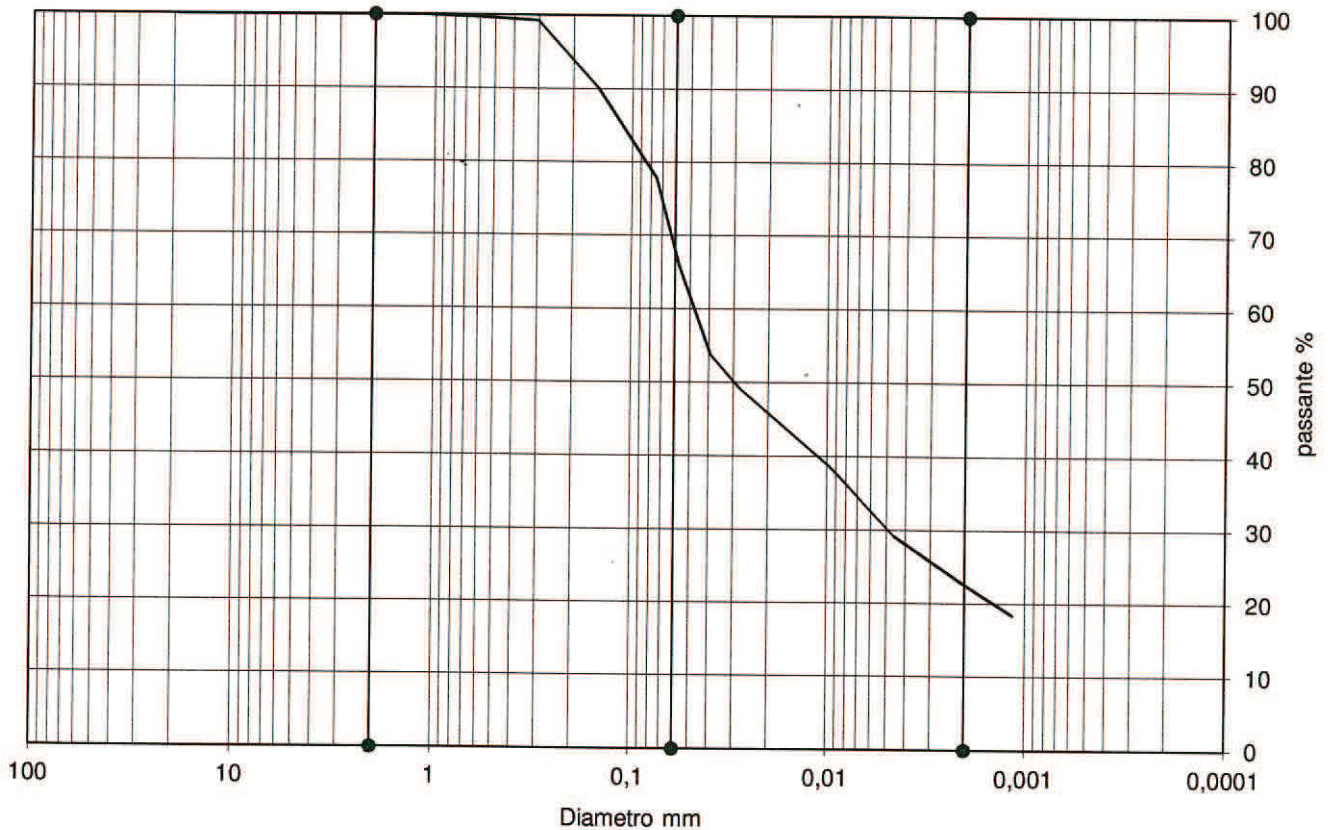
ANALISI GRANULOMETRICA

Comm.n.te : Dott. Geologo Riccardo Martelli

Cantiere : Dolcezze Savini - Loc. Il Porcellino - Figline V.no

Sond. : 1 da 1,0-1,5 Cert. n° : 970 del : 14/7/11

Camp. : 1 V.A. 154 Qualità campione (AGI 1977) Q5



Setacciatura		Sedimentazione		% Ghiaia	% Sabbia	% Limo	% Argilla
Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	> 2,0 mm	2,0-0,06 mm	0,06-0,002 mm	<0,002 mm
25	100,0	0,0572	65,9	0,0	32,2	45,3	22,5
19	100,0	0,0394	53,8				
9,5	100,0	0,0279	49,2				
4,75	100,0	0,0096	38,4				
2,36	100,0	0,0046	29,1	D90	0,149		
1,18	100,0	0,0021	23,0	D60	0,049		
0,6	99,7	0,0012	18,3	D50	0,030		
0,300	99,3			D30	0,005		
0,150	90,2			D10			
0,075	77,9						
				Coeff. d'uniformità Cu =	77		
				Coeff. di curvatura Cc =	0,7		
				k = c*D10^2 cm/sec	5,9E-06		

T (°C) 27
 pass. ASTM n. 200
 Peso camp. (gr) 40

Committente : Dott. Geologo Riccardo Martelli
 Cantiere : Dolcezze Savini - Loc. Il Porcellino - Figline V.no
 Sond. : 1 Camp. : 2 15,5-16,0
 V.A. : 154 del : 14/7/11 Qualità campione (AGI 1977) Q5

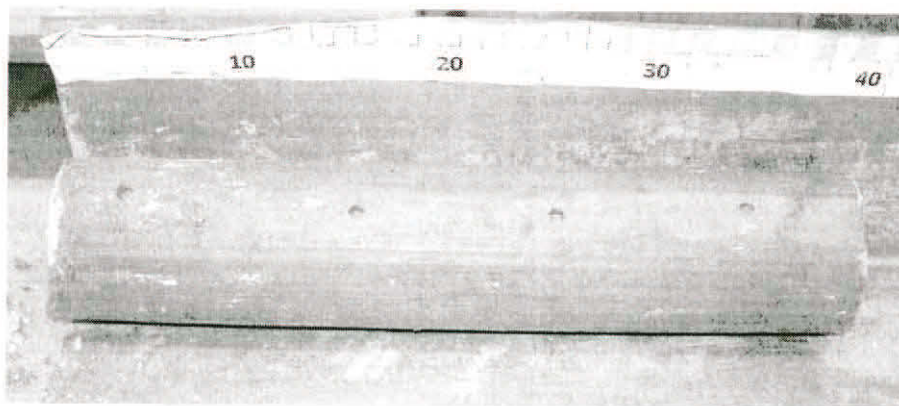
Descrizione campione :
 Limo con argilla sabbioso con concrezioni calcaree, molto compatto

Tipo di campione : Indisturbato in : Fustella
 Lunghezza (cm.) = 51

Caratteristiche fisiche			Limiti di Atterberg			Granulometria		k m/sec
γ	gr/cm ³	kN/m ³	Class. Casagrande =	CL	% ghiaia	0,3	CNR10006-AASHO Prove Pocket - Vane Test P. V.T. kg/cm ² kg/cm ²	
w (%)	2,054	20,1	Limite Liquido WL % =	44,5	% sabbia	15,4		
Gs	18,6		Limite Plastico WP % =	21	% limo	59,1		
Gd	2,736	26,8	Indice di Plasticità IP =	23,5	% argilla	25,3		
e =	1,732	17,0	Indice di Consistenza Ic =	1,1				
Sr (%) =	0,580		Limite Ritiro WR % =					
n (%) =	88							
	37							
Taglio CD	Residui	Taglio CU	TX UU	TX CU	ELL			
ϕ' (°)	ϕ_r (°)	ϕ (°)	cu (kg/cm ²)	ϕ (°)	cu (kg/cm ²)	0-10		6
27						10-20	6	
c' (kg/cm ²)	cr (kg/cm ²)	cu (kg/cm ²)	kPa	c (kg/cm ²)	kPa	20-30	6	
0,17						30-40	6	
kPa	kPa	kPa		kPa		40-50		
16,84						50-60		
						60-70		
Prova di compressione edometrica						Prove eseguite sul campione		
Indice compressibilità Cc =						umidità naturale w		
PRESS.	cv	k	E	E		X		
kg/cm ²	cm ² /sec	cm/sec	kg/cm ²	kPa		X		
						X		
						X		
						X		
						X		
						-		
						-		
						-		
						-		
Deformazione di rigonfiamento						proctor PT		
Indice di ricomprensione						triassiale TX		
Indice di rigonfiamento						compressione ELL		
Proctor Standard								
w% optimum								
γ_d kN/m ³ optimum								

Lungh.	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
Prove			RA+GS+LI	CD			

Munsell Soil Color Charts: GLEY2 5/1 grigio verdastro



Committente : Dott. Geologo Riccardo Martelli
 Cantiere : Dolcezze Savini - Loc. Il Porcellino - Figline V.no
 Sond. : 1 da.....m.: 15,5-16,0
 Camp. : 2 Cert. n°: 971 del : 14/7/11
 V.A. 154 Qualità Campione (AGI 1977 Q5)

Munsell Soil Color Charts: GLEY2 5/1 grigio verdastro

Tipo di campione : Indisturbato in : Fustella
 Lunghezza (cm.) = 51

Peso di volume (A.G.I. 1994-C.N.R. B.U. XII N.63)

Peso fustella + terra (gr)	221,5		
Volume fustella (cm ³)	65,12		
Peso di volume γ kN/m ³	20,11		
Valore medio kN/m ³	20,11		

Contenuto d'acqua (C.N.R. U.N.I. 10008)

Peso recipiente (gr)	9,45	9,45
Recipiente + campione umido (gr)	465,53	414,49
Recipiente + campione secco (gr)	395,56	349,72
umidità w (%)	18,1	19,0
Valore medio w %	18,6	

Peso specifico dei grani (C.N.R. U.N.I. 10010-10013)

Peso picnometro (gr)	144,06	
Peso picnometro + acqua (gr)	442,12	
Peso picnometro + terra + acqua (gr)	477,22	
Peso specifico kN/m ³	26,83	
Valore medio kN/m ³	26,83	

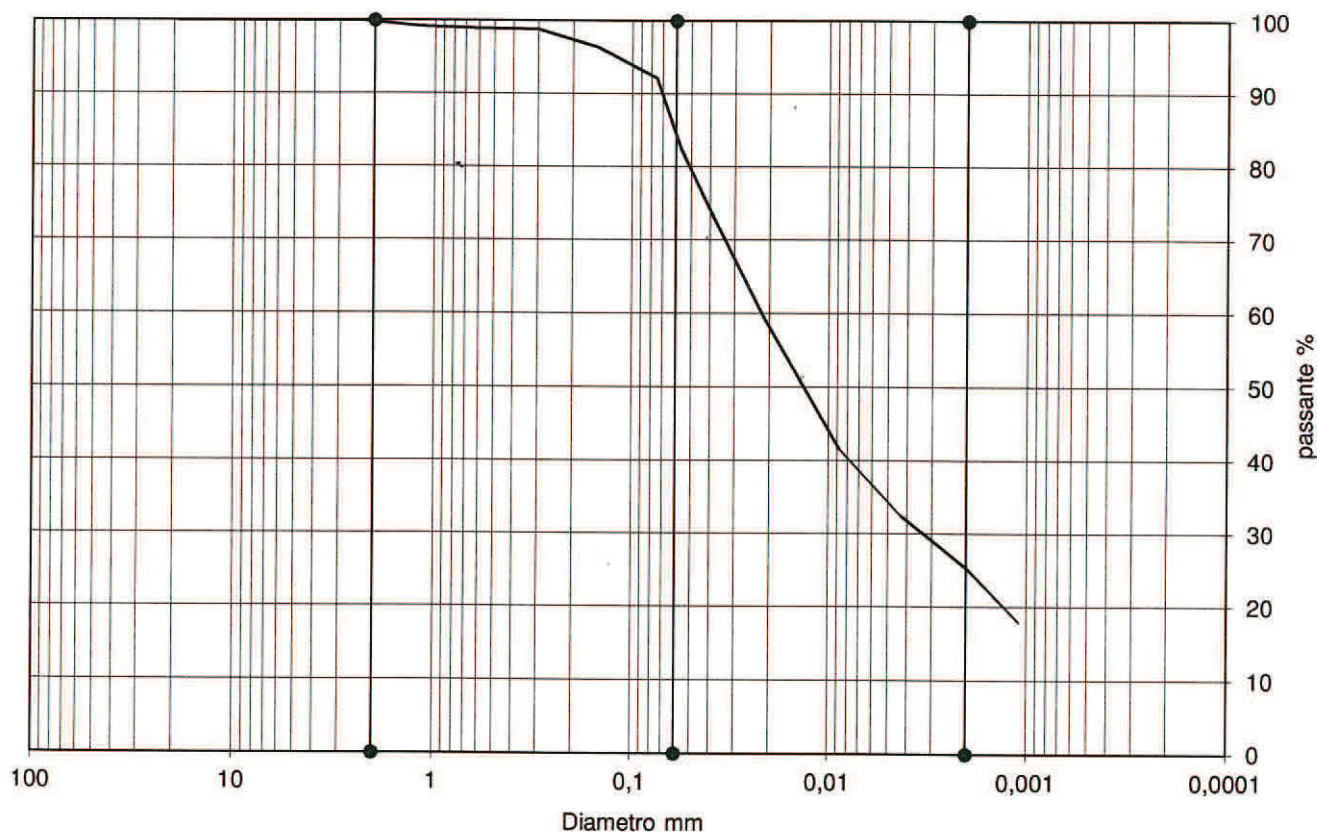
ANALISI GRANULOMETRICA

Comm.n.te : Dott. Geologo Riccardo Martelli

Cantiere : Dolcezze Savini - Loc. Il Porcellino - Figline V.no

Sond. : 1 da 15,5-16,0 Cert. n°: 973 del : 14/7/11

Camp. : 2 V.A. 154 Qualità campione (AGI 1977) Q5



Setacciatura		Sedimentazione		% Ghiaia	% Sabbia	% Limo	% Argilla
Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	> 2,0 mm	2,0-0,06 mm	0,06-0,002 mm	<0,002 mm
25	100,0	0,0561	82,3	0,3	15,4	59,1	25,3
19	100,0	0,0373	72,4				
9,5	100,0	0,0215	59,7				
4,75	100,0	0,0088	41,6				
2,36	100,0	0,0043	32,5	D90	0,071		
1,18	99,2	0,0020	25,2	D60	0,022		
0,6	99,0	0,0011	17,9	D50	0,015		
0,300	98,9			D30	0,004		
0,150	96,3			D10			
0,075	92,2						
				Coeff. d'uniformità Cu =	36		
				Coeff. di curvatura Cc =	0,0		
				k = c*D10^2 cm/sec	5,5E-06		

T (°C) 27

pass. ASTM n. 200

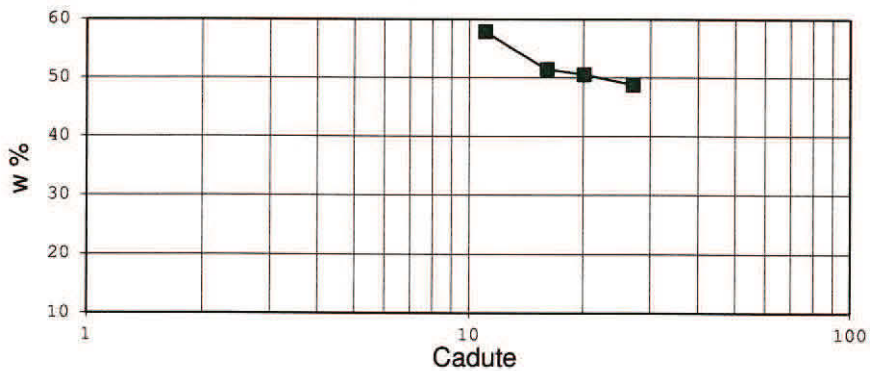
Peso camp. (gr) 40

LIMITI DI ATTERBERG

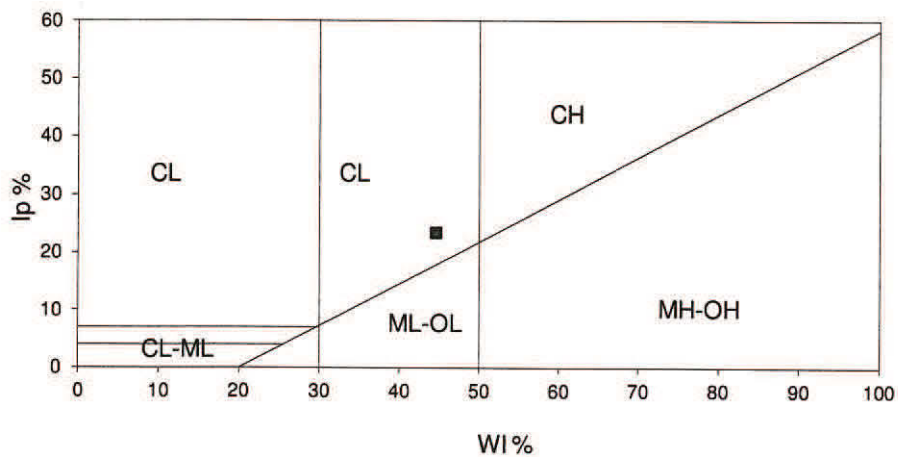
Committente : Dott. Geologo Riccardo Martelli
 Cantiere : Dolcezze Savini - Loc. Il Porcellino - Figline V.no
 Sond. : 1 da 15,5-16,0 Cert. n° : 972 del : 14/7/11
 Camp. : 2 V.A. 154 Qualità campione (AGI 1977) Q5

LIMITE DI PLASTICITA'			LIMITE DI LIQUIDITA'			
Prova...						
Tara (gr)	22,85	23,75	24,48	24,11	21,85	25,66
R+TU (gr)	25,84	27,55	34,49	34,41	32,27	36,06
R+TS (gr)	25,37	26,83	30,82	30,91	28,77	32,65
Cadute			11	16	20	27
w %	18,7	23,4	57,9	51,5	50,6	48,8

Classificazione Carta di Casagrande CL
 Limite di liquidità WI % 44,5
 Limite di Plasticità Wp % 21,0
 Indice di plasticità IP % 23,5
 Indice di Consistenza Ic 1,1



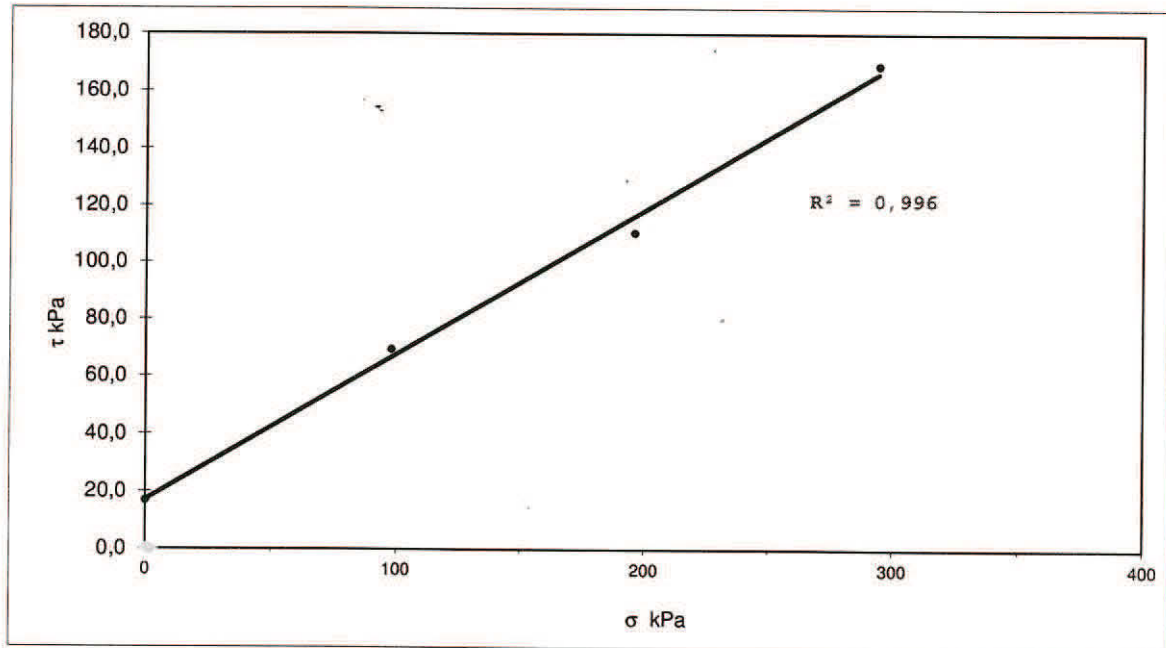
Carta di Plasticità di CASAGRANDE



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Consolidato drenato CD

Committente : Dott. Geologo Riccardo Martelli
Cantiere : Dolcezze Savini - Loc. Il Porcellino - Figline V.no
Sond. : 1 da 15,5-16,0
Camp. : 2 Qualità campione (AGI 1977) Q5



Coesione c' 16,8 kPa
Angolo d'attrito ϕ' 26,9 °

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Consolidato drenato CD

Committente : Dott. Geologo Riccardo Martelli

Cantiere : Dolcezze Savini - Loc. Il Porcellino - Figline V.no

Sond. : 1 da 15,5-16,0 Cert. n° 974 del 14/07/11

Camp. : 2 V.A. 154 Qualità campione (AGI 1977) Q5 Pag. 1/2

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
Sh	τ	Sh	τ	Sh	τ	Sh	τ	Sh	τ	Sh	τ
mm.	kPa	mm.	kPa	mm.	kPa	mm.	kPa	mm.	kPa	mm.	kPa
0,0	1,6			0,0	7,9	2,5	97,6	0,0	7,6	2,5	117,1
0,1	3,2			0,1	13,9	2,6	96,9	0,1	15,5	2,6	115,6
0,1	5,7			0,1	20,2	2,6	96,3	0,1	24,3	2,6	114,9
0,1	8,2			0,1	25,3	2,7	96,6	0,1	34,1	2,7	114,3
0,1	10,7			0,2	30,6	2,8	95,7	0,2	42,9	2,7	114,6
0,2	13,6			0,2	36,0	2,8	95,7	0,2	51,8	2,8	112,7
0,2	16,4			0,3	41,4	2,9	94,7	0,3	60,3	2,8	112,4
0,3	20,2			0,3	46,1	2,9	95,0	0,3	69,1	2,9	111,5
0,3	24,9			0,4	50,5	3,0	94,7	0,4	76,1	3,0	111,1
0,3	29,0			0,4	54,9	3,0	95,4	0,4	82,4	3,0	110,2
0,4	32,8			0,5	59,0	3,1	95,4	0,4	86,8	3,1	110,2
0,4	36,6			0,5	62,8	3,1	95,4	0,5	90,3	3,1	110,5
0,5	39,8			0,5	66,6	3,2	95,0	0,6	93,5	3,2	111,1
0,5	42,9			0,6	71,0	3,2	94,7	0,6	96,0	3,2	111,5
0,6	45,5			0,6	74,8	3,3	93,8	0,6	97,9	3,3	112,4
0,6	47,7			0,7	78,0	3,3	93,5	0,7	99,8	3,3	113,7
0,7	49,9			0,7	81,1	3,4	93,1	0,8	107,7	3,4	114,0
0,7	51,8			0,8	84,0	3,4	92,5	0,8	123,5	3,4	111,8
0,8	54,0			0,8	84,6	3,5	92,2	0,8	137,7	3,5	112,7
0,8	56,8			0,9	88,1	3,5	91,9	0,9	148,7	3,5	113,0
0,9	58,4			0,9	91,9	3,6	91,6	0,9	151,9	3,6	113,0
0,9	60,3			1,0	94,4	3,6	91,6	1,0	155,3	3,6	112,4
1,0	62,2			1,0	96,0	3,7	91,3	1,0	168,6	3,7	112,7
1,0	63,2			1,1	97,6	3,7	91,3	1,0	168,9	3,7	112,7
1,1	64,1			1,1	98,2	3,8	91,6	1,1	168,6	3,8	113,4
1,1	64,7			1,2	97,6	3,8	91,9	1,1	167,3	3,8	114,0
1,2	66,0			1,2	100,4	3,9	91,6	1,2	166,7	3,9	114,6
1,2	68,2			1,3	101,4	3,9	91,6	1,3	160,7	3,9	114,3
1,3	69,1			1,3	102,3	4,0	91,3	1,3	154,7	4,0	115,6
1,3	69,5			1,4	102,9	4,0	90,3	1,4	150,9	4,0	116,2
1,4	69,5			1,4	103,9	4,1	90,0	1,4	142,1	4,1	117,5
1,4	69,5			1,5	104,8	4,1	89,4	1,5	138,9	4,1	118,1
1,5	69,1			1,5	105,8	4,2	89,4	1,5	138,6	4,2	117,5
1,5	68,8			1,6	107,0	4,2	89,7	1,6	139,9	4,2	117,8
1,6	68,2			1,6	107,4	4,3	89,0	1,6	138,3	4,3	118,7
1,6	67,3			1,7	108,6	4,3	88,7	1,7	135,8	4,3	117,8
1,7	66,3			1,7	108,9	4,4	89,4	1,7	135,8	4,4	117,8
1,7	65,4			1,8	109,6	4,4	89,0	1,8	136,7	4,4	116,8
1,8	64,4			1,8	109,9	4,5	89,0	1,8	133,6	4,5	117,5
1,8	63,5			1,9	110,2	4,5	89,4	1,9	131,4	4,5	119,0
1,9	62,8			1,9	110,5	4,6	89,7	1,9	130,4	4,6	120,9
1,9	62,5			2,0	110,5	4,6	89,7	2,0	129,8	4,6	120,6
2,0	62,2			2,0	109,9	4,7	89,7	2,0	128,8	4,7	120,6
				2,1	108,9	4,7	90,0	2,1	127,9	4,7	122,2
				2,1	108,0	4,8	89,7	2,1	126,9		
				2,2	106,7	4,8	89,7	2,2	123,1		
				2,2	105,1	4,9	89,4	2,2	122,2		
				2,3	103,3			2,3	120,9		
				2,3	101,0			2,3	120,0		
				2,4	100,4			2,4	118,7		
				2,4	99,5			2,4	118,4		
				2,5	98,5			2,5	117,8		

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

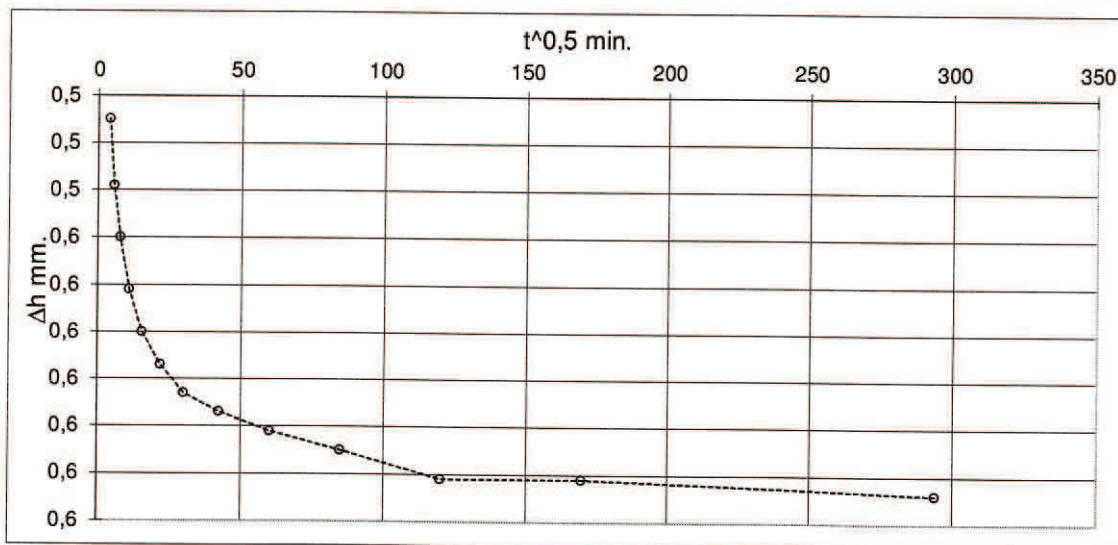
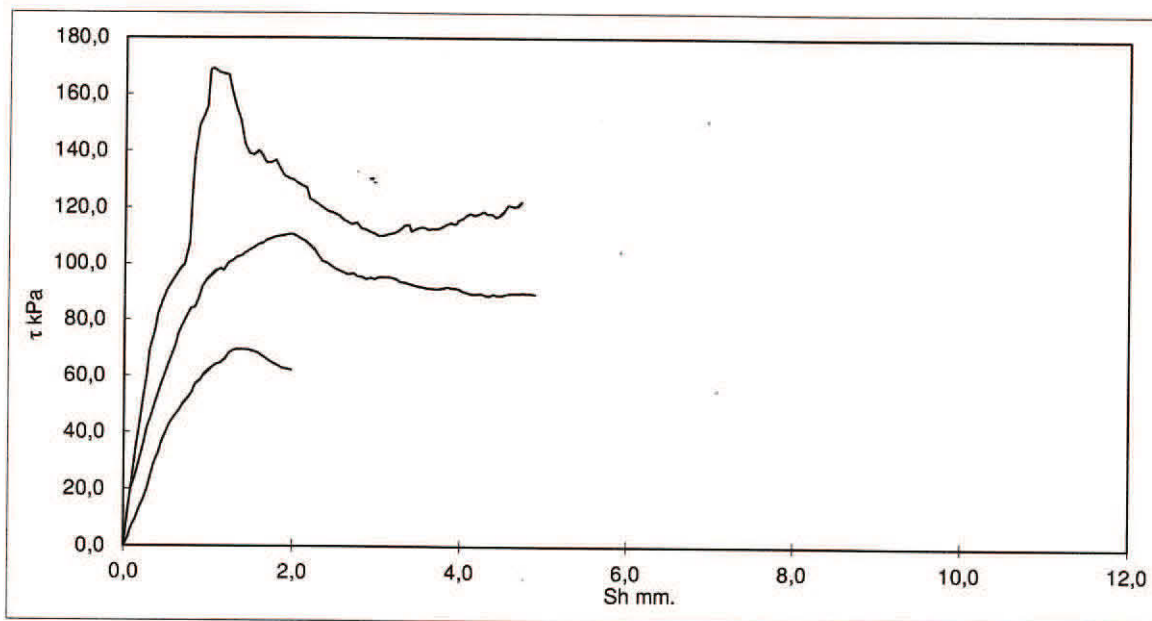
Consolidato drenato CD

Committente : Dott. Geologo Riccardo Martelli

Cantiere : Dolcezze Savini - Loc. Il Porcellino - Figline V.no

Sond. : 1 da 15,5-16,0 Cert. n° : 974 del : 14/7/11

Camp. : 2 V.A. 154 Qualità campione (AGI 1977) Q5 Pag. 2/2



Velocità def. mm/min.	0,010	Altezza (mm)	25	Diametro (mm)	63
Sezione provini (cm³)	70,69	Umidità iniziale %	19,0		

PROVINO	1	2	3
Abbassamento consolidazione ΔH mm	0,23	0,71	0,61
Abbassamento a rottura ΔrH mm	0,04	0,29	0,29
γ umido (kN/m³)	20,11	20,29	20,02
γ secco (kN/m³)	16,96	17,11	16,89
Umidità finale (%)	20,3	20,3	20,6
Tensione verticale σ kPa	98,1	196,1	294,2
Sforzo a rottura kPa	69,47	110,51	168,93

COMUNE DI FIGLINE E INCISA VALDARNO
(CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 397

Località: Porcellino

Tipo e numero: n. 2 Prove penetrometriche statiche CPT

Note:

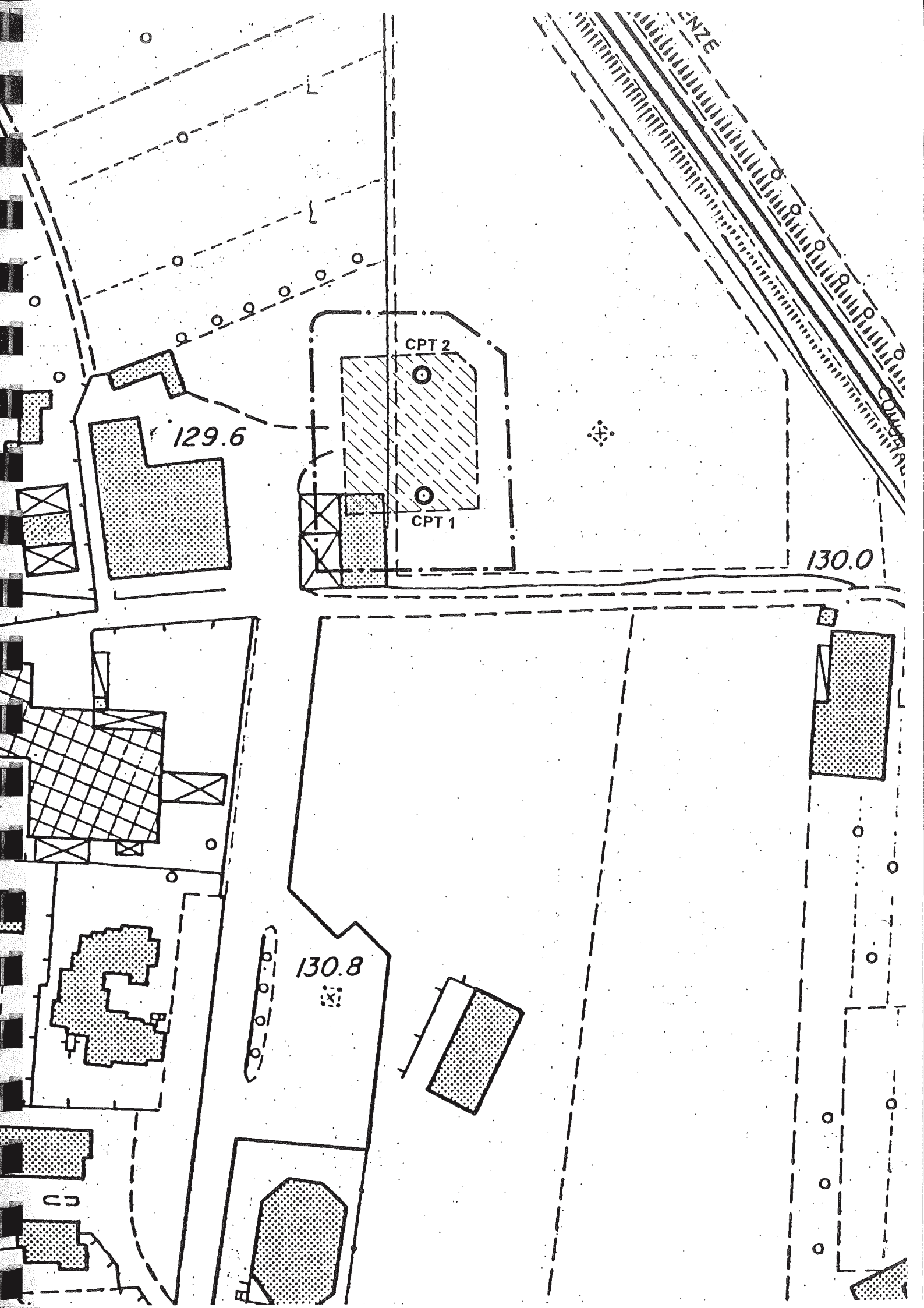
CARTA DI UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOTECNICHE**Legenda**

- area di lottizzazione



- prova penetrometrica statica

Scala 1:1.000



ENZE

COMPLESSO

CPT 2

CPT 1

129.6

130.0

130.8

SEA S.p.A.

Sede: Via dei Viniziani, 9 - Chiasso (Va. 171)
Tel. 0574 43327

PEREQUAZIONE IPT - Pura PERMAN

COMPAGNIA: Selexia Salvini s.r.l.
LOCALITA': Il Percollino - Frazione 9.mo (27)
DATA: 11/12/96
PEREQUAZIONE n. 1
NOTE:

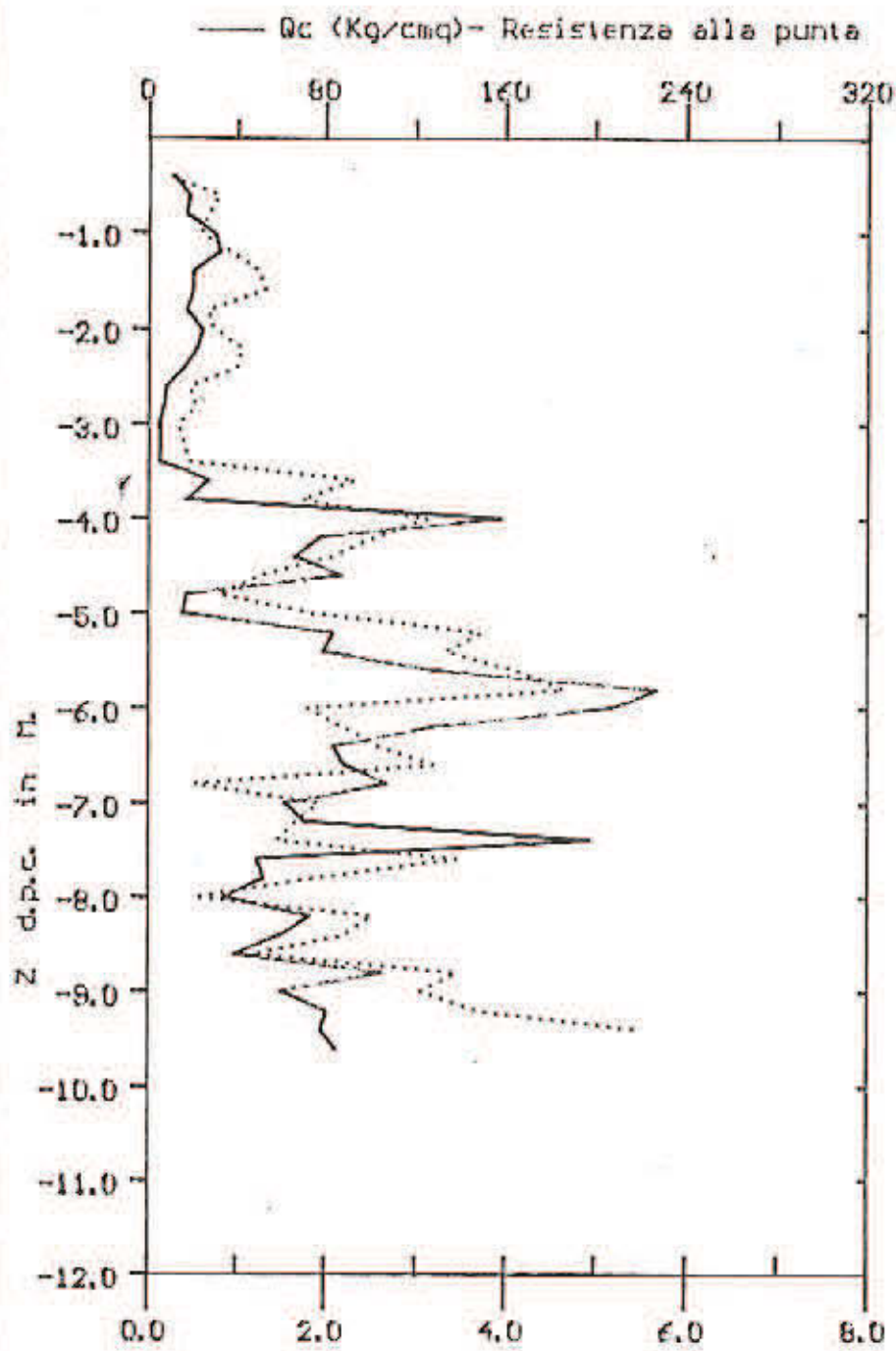
----- IPT, RICHIEDI ESPRESSIONI PERTE IPT

n	QC	ES	IF	BE	DE	CI	CA	IV	NSPT
49	13.0	0.27	2.22	16.0	21.5	24.1	0.00	1.214	5
50	19.0	2.80	4.21	35.0	44.3	34.1	2.00	2.214	6
60	17.0	0.67	1.92	14.3	42.4	34.3	0.22	0.920	6
100	30.3	0.60	2.00	32.0	31.1	25.4	0.00	0.011	8
121	33.0	0.93	2.83	45.0	47.0	27.5	1.00	0.019	8
150	20.0	1.27	5.33	48.0	6.0	0.0	0.46	0.017	11
160	20.3	1.33	6.07	55.0	0.3	2.0	0.91	2.411	10
180	17.0	0.67	3.92	64.0	40.3	24.3	0.00	0.214	6
200	25.0	0.71	2.13	55.2	42.5	27.3	0.20	0.013	9
220	31.6	1.07	4.35	54.0	2.0	0.0	0.71	0.615	11
240	16.0	1.00	6.25	48.0	0.0	3.2	2.60	0.011	8
350	6.0	0.47	5.83	55.0	0.0	0.0	1.32	0.053	4
360	7.4	0.57	7.62	46.0	3.4	0.0	0.35	1.071	4
360	5.0	0.33	6.67	40.0	0.4	1.3	0.23	2.260	3
370	6.0	0.42	6.57	32.2	1.0	0.0	0.27	0.083	3
380	5.0	0.47	9.71	26.3	1.4	0.0	0.32	0.100	5
390	20.0	2.35	6.33	51.0	0.0	0.2	1.59	0.212	14
390	17.0	1.73	16.16	13.4	6.0	0.0	1.30	0.371	11
400	135.0	3.13	1.97	208.0	93.7	35.1	0.00	1.003	40
420	79.0	2.53	3.25	181.0	65.7	24.1	0.00	2.964	26
450	85.0	2.47	2.12	177.2	61.9	28.1	0.50	0.005	17
460	41.0	1.27	1.44	158.0	52.7	34.1	0.00	6.004	10
480	17.0	1.10	4.71	43.0	0.0	0.3	2.54	0.315	5
510	15.0	1.43	12.44	45.0	0.0	0.3	1.27	0.311	15
520	41.0	3.73	4.44	165.0	22.5	35.6	0.01	1.004	28
540	79.0	3.33	4.22	246.0	79.4	35.4	0.00	2.004	36
560	118.0	4.33	3.23	234.2	74.8	28.3	0.10	0.001	47
580	278.0	4.57	3.95	113.1	71.1	33.7	0.20	0.001	57
610	207.0	1.50	0.87	338.0	59.3	41.3	1.00	0.222	36
610	128.0	1.24	1.74	115.0	63.0	20.7	0.00	0.011	31
640	41.0	2.63	3.13	174.0	55.1	24.4	0.02	1.004	21
660	31.4	3.20	3.60	146.0	70.3	27.5	0.00	5.004	30
680	100.0	0.53	0.45	141.4	36.6	42.5	2.00	0.001	14
700	42.0	1.93	1.13	121.0	45.6	28.0	0.11	0.005	16
720	71.0	1.67	2.35	176.0	57.4	24.2	0.00	0.145	18
740	199.0	1.47	0.74	461.0	55.9	41.4	1.00	0.022	25
760	45.0	3.47	7.07	199.0	14.0	0.0	0.24	0.007	25

COMPAGNIA: Selexia Salvini s.r.l.
LOCALITA': Il Percollino - Frazione 9.mo (27)
DATA: 11/12/96
PEREQUAZIONE n. 1
NOTE:

n	QC	ES	IF	BE	DE	CI	CA	IV	NSPT
780	53.0	1.17	1.52	136.0	51.0	27.0	1.10	2.036	18
820	34.0	1.43	1.57	136.0	36.8	31.3	0.00	0.116	7
820	74.3	2.53	3.42	153.0	65.7	27.4	0.02	0.205	25
840	47.4	2.20	2.57	159.0	61.0	18.9	0.20	1.006	20
860	39.0	1.16	3.00	162.4	51.7	27.4	0.00	0.119	10
880	106.0	2.47	3.27	211.4	71.5	23.4	1.01	0.213	15
900	44.0	3.07	5.21	217.0	4.2	0.0	2.29	3.006	30
920	81.0	3.73	4.43	234.0	0.2	0.0	2.54	0.004	41
940	78.0	5.53	7.09	273.4	0.0	0.2	3.76	0.014	34
960	45.0	4.23	6.00	239.3	0.0	0.3	4.00	0.004	0

PENETROMETRIA CPT



..... F_s (Kg/cm²) - Resistenza attrito laterale locale

GEA s.n.c. Chiesina Uzzanese (PT)

PENETROMETRIA : 1

DATA : 11/10/96

LOCALITA' : Il Porcellino - Figline U.no (FI)

COMMITTENTE : Dolcezza Salvini s.r.l.

NOTE :

Software STUDIO GEOTECHNICS tel. 055/640130 fax.642011

SEI s.n.c.

Sede: Via don Nazario, 1 - Corsico (Va. IPT)
Tel. 0572 41327

PENSIONERIA CRT - Pura 656264W

COMITENTE: Dolcena Salvini s.r.l.
LOCALITA': Il Perello - Figliara 4.aa IPT
DATA: 31/10/95
PENSIONERIA s. z
NOTE:

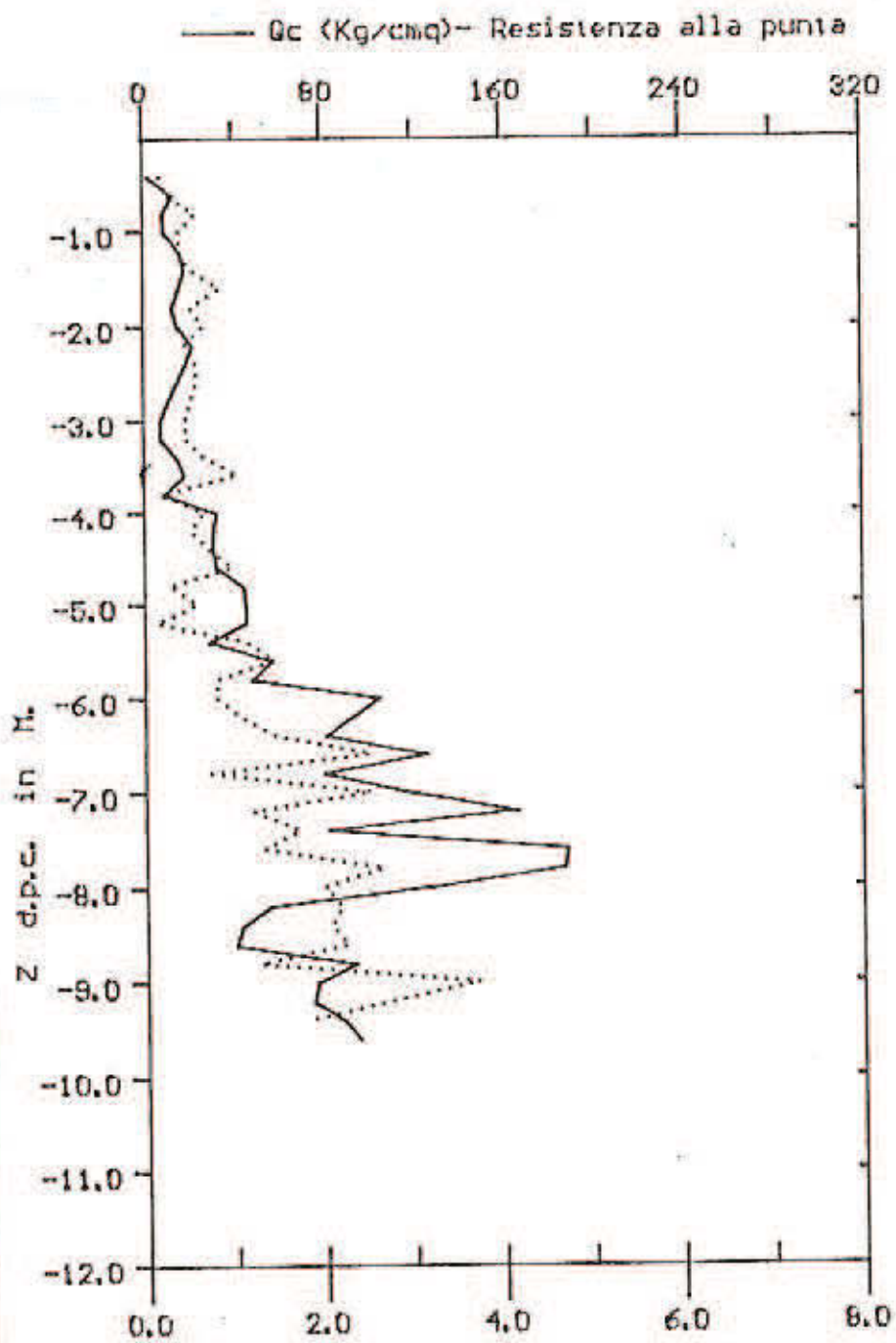
----- EIP. AGENZIO ELABORAZIONE FESSE CRT

N	QC	IS	RI	QU	CU	CV	MY	MYPT
40	3.0	0.27	6.67	7.0	0.0	0.0	0.167	3
41	14.1	0.27	1.90	13.0	23.6	29.1	0.03	0.054
42	9.0	1.15	6.67	11.0	3.0	3.0	1.41	0.935
43	13.0	0.60	4.00	25.0	31.2	34.0	0.03	0.031
44	17.0	1.45	2.35	32.0	31.1	31.1	1.29	0.025
45	13.0	0.51	3.81	35.0	36.6	37.3	0.03	0.011
46	16.0	1.17	5.42	39.0	3.1	3.1	1.59	0.331
47	13.0	0.51	4.10	44.1	36.6	35.9	0.22	0.025
48	16.0	1.17	4.27	49.0	42.1	34.3	1.00	0.221
49	13.0	0.47	3.01	51.0	36.1	29.8	1.10	0.911
50	19.4	0.66	3.26	61.0	31.8	15.5	0.00	1.016
51	15.0	3.55	4.31	55.0	38.3	34.3	1.30	0.321
52	11.0	0.53	4.85	61.0	5.7	5.9	0.36	1.045
53	8.0	0.47	5.31	61.0	3.3	3.3	0.32	0.353
54	12.0	0.47	5.83	61.0	0.0	0.0	0.32	1.063
55	15.0	2.67	4.44	37.0	40.8	29.9	0.03	0.010
56	31.0	1.00	3.65	109.0	46.3	17.4	0.00	0.030
57	45.0	0.27	0.58	134.7	23.6	33.7	1.42	0.007
58	63.0	0.60	1.30	121.0	36.8	33.4	0.00	0.007
59	23.0	1.11	3.91	129.0	50.7	35.2	0.00	0.011
60	56.0	1.47	2.31	136.3	55.5	29.3	1.21	0.061
61	48.0	0.33	1.67	139.0	44.2	31.7	0.03	0.007
62	54.0	1.37	1.13	113.0	49.5	36.1	0.31	0.004
63	81.0	1.47	1.41	155.0	53.5	32.3	0.00	0.314
64	127.0	2.13	1.99	165.0	65.7	32.4	0.00	0.003
65	80.0	0.73	0.51	129.0	42.5	37.3	0.00	1.214
66	120.0	2.13	2.11	165.0	63.7	31.3	1.21	0.203
67	168.0	1.20	1.71	185.0	51.7	41.4	0.00	1.102
68	82.0	1.73	2.13	171.0	50.4	31.1	0.00	0.056
69	185.0	1.31	4.71	228.0	53.7	41.9	0.00	1.002

COMITENTE: Dolcena Salvini s.r.l.
LOCALITA': Il Perello - Figliara 4.aa IPT
DATA: 31/10/95
PENSIONERIA s. z
NOTE:

N	QC	IS	RI	QU	CU	CV	MY	MYPT
70	141.0	2.87	1.41	237.0	56.3	36.7	0.00	1.003
71	114.0	2.10	1.51	221.0	61.3	24.1	0.00	1.003
72	56.0	2.30	1.33	181.0	51.0	26.7	1.00	1.006
73	42.0	2.07	4.41	143.0	0.0	0.3	1.43	0.003
74	45.0	2.27	5.67	153.0	0.0	0.0	1.54	0.204
75	95.0	1.27	1.33	231.0	52.7	34.9	0.00	0.004
76	17.0	3.73	4.85	221.0	1.5	0.0	1.54	1.004
77	73.0	2.73	3.64	207.0	67.1	37.2	1.00	0.104
78	69.0	1.80	1.13	206.0	59.3	31.5	0.03	0.004
79	58.0	1.10	0.30	226.0	1.1	0.0	0.00	1.000

PENETROMETRIA CPT



.... F_s (Kg/cm²) - Resistenza attrito laterale locale

GEA s.n.c. Chiesina Uzzanese (PT)

PENETROMETRIA : 2

DATA : 11/10/96

LOCALITA' : Il Porcellino - Figline U.no (FI)

COMMITTENTE : Dolcezze Salvini s.r.l.

NOTE :

Software STUDIO GEOTECHNICS tel. 055/640130 fax.642011

COMUNE DI FIGLINE E INCISA VALDARNO
(CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 398

Località: Porcellino

Tipo e numero: n. 1 Saggio geognostico
n. 2 Prove penetrometriche statiche CPT
Analisi e prove geotecniche di laboratorio

Note:



Rapporto di prova n. 92/98

Firenze, 16 giugno 1998

SETTORE: meccanica delle terre

Saggio N° 1
Committente
Località
Quota
Data

: Il Porcellino
: 130 m.s.l.m.
: 28-05-1998

COMMITTENTE: Il Porcellino - Figline V.no (FI)
LOCALITÀ: n. 1 di terreno in sacchetto
CAMPIONI: Prove eseguite

- 1 - Umidità naturale (CNR - UNI 10008)
2 - Peso di volume naturale (Boll. Uff. CNR n. 40)
3 - Limiti di Atterberg (ASTM D 4318-84)
4 - Analisi granulometrica per setacciatura: per via umida (Boll. Uff. CNR n. 23)
5 - Prova di taglio consolidata drenata (ASTM D 3080/72)
6 - Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)

Profondità	Stratigrafia	Descrizione Litologica	Campione
1,00		Ripporto antropico, costituita da materiali eterogenei da compatti a molto compatti, impastati con limi argilloso-sabbiosi.	
1,30		Argille limoso-sabbiose, di colore turchino, talora torbose (riporto?).	
3,80		Limi sabbioso argillosi di colore giallo-bruno, da mediamente alterati ad alterati, con passanti di sabbie da fini a medio fini limose e livelletti di argille sabbiose turchine, con qualche ghiaia sparsa.	3,50

Lo sperimentatore
Dot. Geol. Michele Pagnoni

Il direttore del Laboratorio
Ing. Francesco Politi

NOTE:

- Il presente rapporto di prova riguarda esclusivamente i campioni sottoposti ad analisi.
- Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio.
- Il presente rapporto di prova è stato redatto conformemente alla norma UNI - CEI - EN 70011.

Il presente rapporto di prova è composto da n. 5 pagine



Campione: C1

PROVA EDOMETRICA

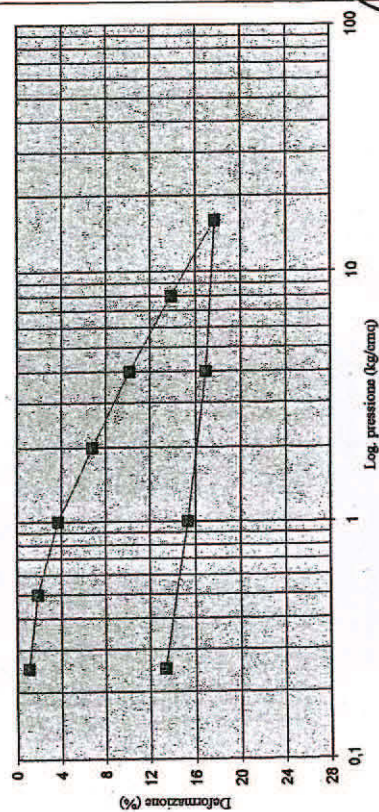
	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	20,049	19,842
Volume (cmc)	40,195	39,779
Peso di volume naturale (gr/cmc)	2,08	2,10
Peso di volume secco (gr/cmc)	1,75	1,77
Contenuto d'acqua (%)	18,86	18,64

Pressione (kg/cmq)	Deformazione (%)	Mv (cmg/kg)
0,125	0,618	--
0,25	1,072	0,00275
0,5	1,908	0,00299
1	3,696	0,00280
2	6,808	0,00321
4	10,173	0,00594
8	13,876	0,01080
16	17,707	0,02088
4	16,909	--
1	15,317	--
0,25	13,357	--

In riferimento alla curva log. pressione / deformazione:

RR (rapporto di ricompressione) : 0,02143
 CR (rapporto di compressione) : 0,12514
 SR (rapporto di rigonfiamento) : 0,02166

Grafico log. pressione - deformazione

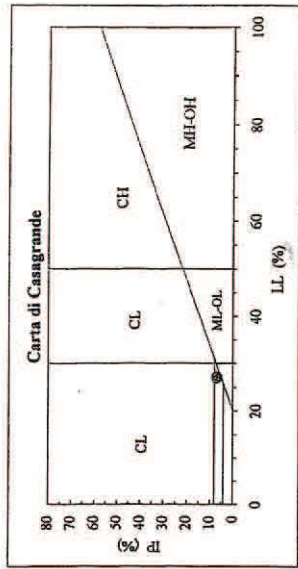


Campione: C1

LIMITI DI ATTERBERG

Umidità naturale (Wn) = 14,8%
 Limite di liquidità (LL) = 27%
 Limite di plasticità (LP) = 20%
 Indice di plasticità (IP) = 7%

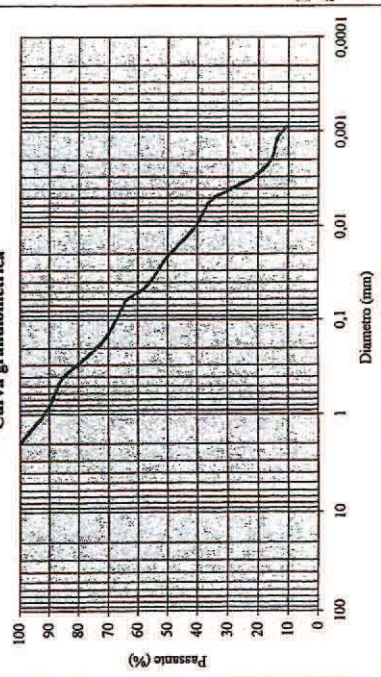
CL - ML = limi e argille inorganiche di bassa plasticità



ANALISI GRANULOMETRICA

Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
2,0	100	0,0600	63,69
0,850	90,23	0,0430	56,88
0,425	85,74	0,0216	50,23
0,250	77,41	0,0110	41,33
0,150	70,69	0,0054	35,65
0,075	65,47	0,0041	29,65
		0,0030	21,56
		0,0020	15,65
		0,0012	13,69
		0,0009	10,58

Curva granulometrica



Ghiaia -
 Sabbia 36,31%
 Limo 48,04%
 Argilla 15,65%

Limo con sabbia argilloso



Campione: CI

Campione: CI

Grafico deformazione - tau

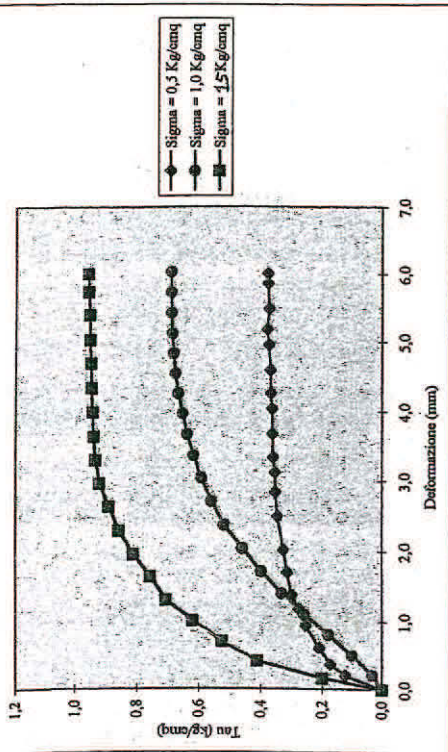
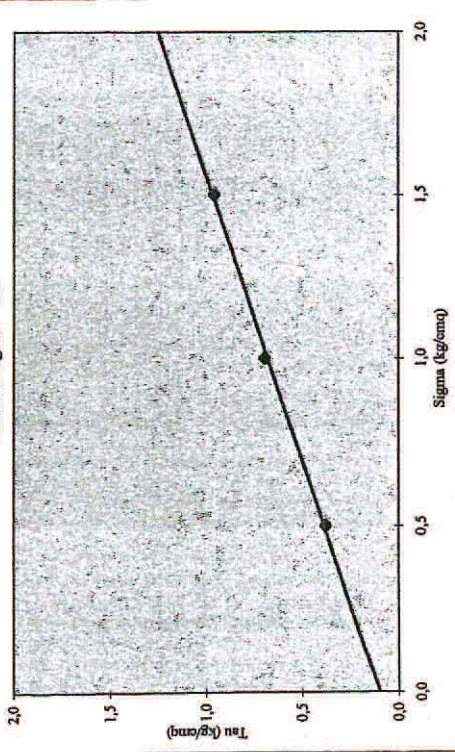


Grafico sigma - tau



PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA - DRENATA

Peso di volume naturale iniziale (gr/cm³)
 Peso di volume naturale finale (gr/cm³)
 Peso di volume secco iniziale (gr/cm³)
 Peso di volume secco finale (gr/cm³)
 Contenuto d'acqua iniziale (%)
 Contenuto d'acqua finale (%)
 Velocità di deformazione (mm/min.)
 Sigma (kg/cm²)
 Tau a rottura (kg/cm²)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale iniziale (gr/cm³)	1,97	1,97	1,98
Peso di volume naturale finale (gr/cm³)	2,02	2,03	2,05
Peso di volume secco iniziale (gr/cm³)	1,62	1,63	1,66
Peso di volume secco finale (gr/cm³)	1,71	1,73	1,74
Contenuto d'acqua iniziale (%)	21,60	20,86	19,28
Contenuto d'acqua finale (%)	18,13	17,34	17,82
Velocità di deformazione (mm/min.)	0,003	0,003	0,003
Sigma (kg/cm²)	0,5	1,0	1,5
Tau a rottura (kg/cm²)	0,378	0,692	0,960

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento (mm)	Tau (Kg/cm²)	Scorrimento (mm)	Tau (Kg/cm²)	Scorrimento (mm)	Tau (Kg/cm²)
0,20	0,124	0,21	0,032	0,16	0,200
0,36	0,173	0,50	0,100	0,41	0,411
0,61	0,209	0,81	0,180	0,71	0,525
0,94	0,253	1,11	0,258	1,01	0,620
1,18	0,275	1,41	0,331	1,32	0,706
1,38	0,299	1,72	0,399	1,65	0,758
1,70	0,314	2,04	0,460	1,97	0,812
2,02	0,326	2,37	0,519	2,30	0,859
2,49	0,346	2,71	0,560	2,64	0,891
2,84	0,353	3,05	0,592	2,97	0,921
3,12	0,355	3,37	0,617	3,31	0,935
3,34	0,361	3,68	0,638	3,65	0,941
3,68	0,363	3,98	0,653	4,00	0,945
4,04	0,365	4,27	0,668	4,35	0,948
4,26	0,368	4,55	0,677	4,70	0,950
4,59	0,370	4,84	0,683	5,04	0,953
4,95	0,375	5,13	0,688	5,41	0,955
5,18	0,380	5,43	0,690	5,74	0,958
5,48	0,375	5,73	0,692	6,01	0,960
5,85	0,378	6,03	0,692		
6,00	0,378				

C = 0,10 kg/cm²

φ = 30,1°



COMUNE DI FIGLINE E INCISA VALDARNO
(CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 399

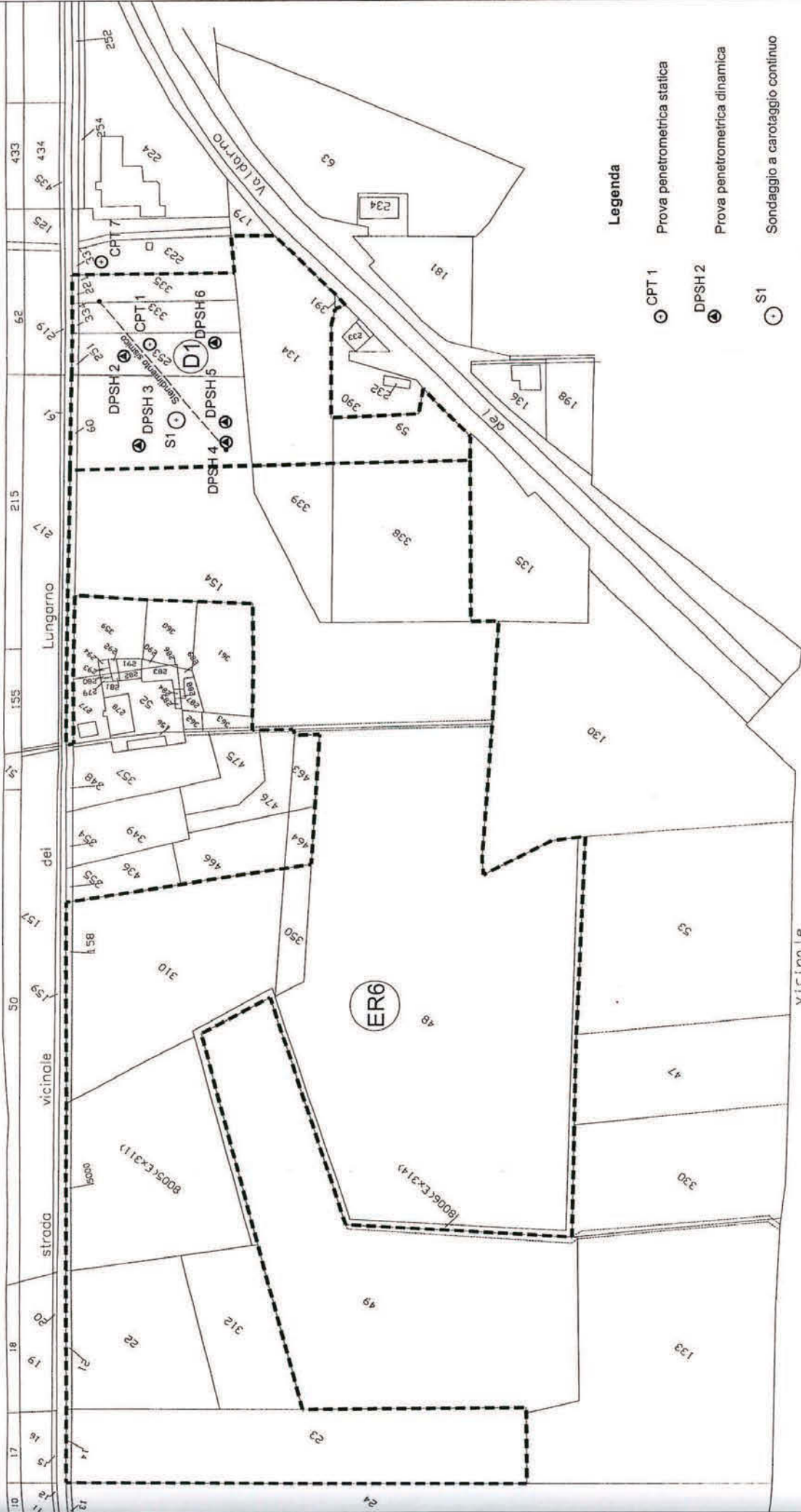
Località: Casa Nuova dell'Arno

Tipo e numero: n. 1 Sondaggio a carotaggio continuo
n. 2 Prova penetrometrica statica CPT
n. 5 Prove penetrometriche dinamiche DPSH
n. 1 Indagine geofisica a rifrazione




Note:

UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE

Stato attuale



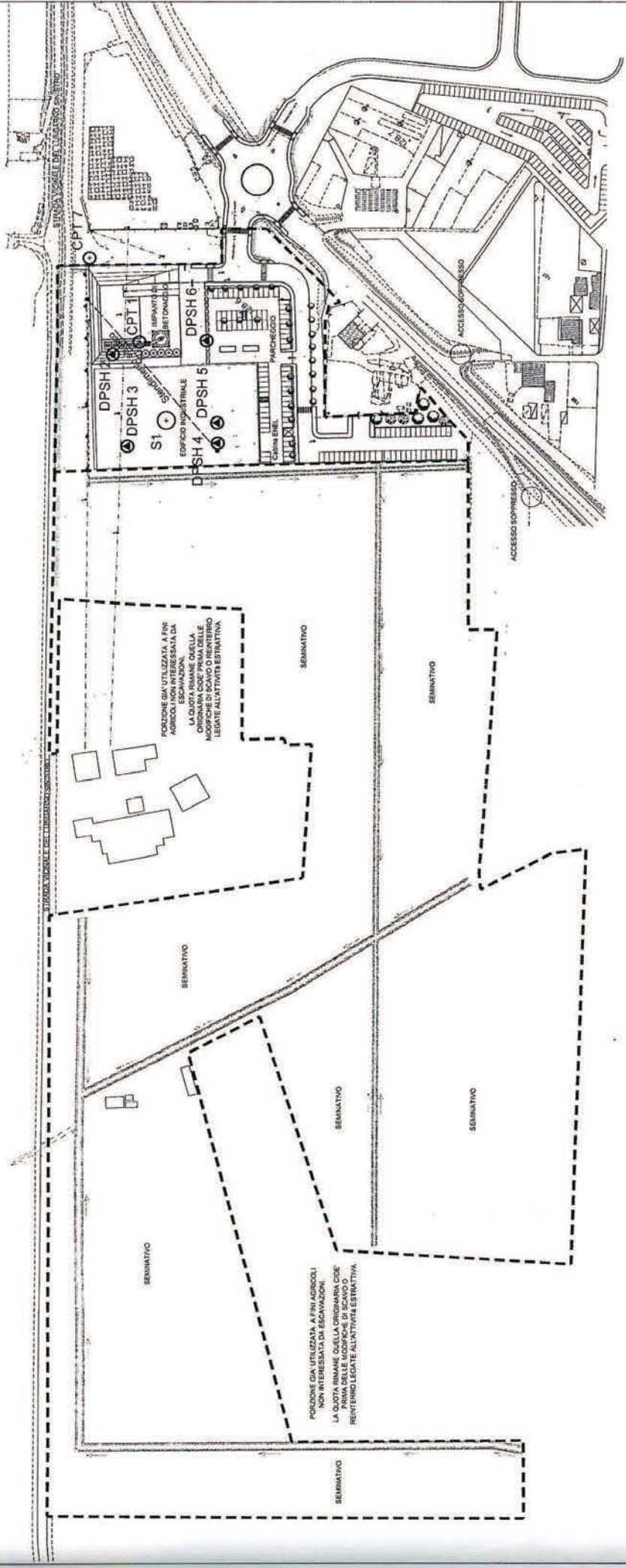
Legenda

-  CPT 1 Prova penetrometrica statica
-  DPSH 2 Prova penetrometrica dinamica
-  S1 Sondaggio a carotaggio continuo

Prospezione sismica


Scala 1:2.000

UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE Stato di progetto



Legenda

- CPT 1 Prova penetrometrica statica
- DPSH 2 Prova penetrometrica dinamica
- S1 Sondaggio a carotaggio continuo
- Prospezione sismica

TECNA

Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 628-04

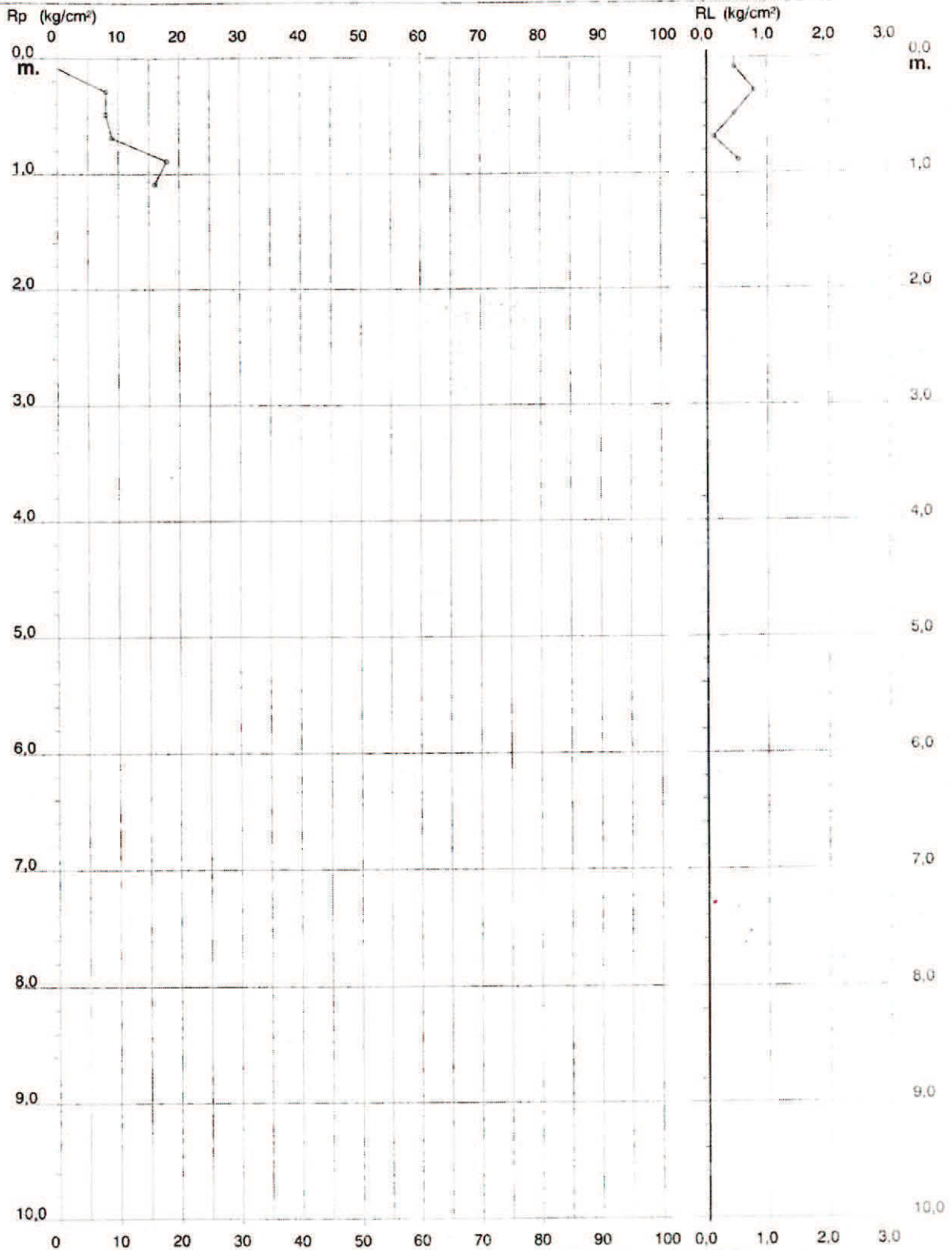
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Gabriele Bonechi
- lavoro : Indagine Geognostica
- località : Figline Valdarno (FI)
- note : Comm. Cocchierella

- data : 12/05/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert. : 1 : 50



TECNA - AREZZO

Dr. GIULIANO MORETTI
P.i. ALESSANDRO GORNI
Dr. MARCO PATRIGNANI

TECNA

Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Riferimento: D628-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 2

- indagine : Studio di Geologia Dr. Gabriele Bonechi
- cantiere : Indagine Geognostica
- località : Figline Valdarno (AR)
- note : Comm. Cocchierella

- data : 12/05/2004
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	1	7,4	----	1	5,00 - 5,20	4	21,4	----	6
0,20 - 0,40	2	14,9	----	1	5,20 - 5,40	3	16,0	----	6
0,40 - 0,60	1	7,4	----	1	5,40 - 5,60	4	21,4	----	6
0,60 - 0,80	1	7,4	----	1	5,60 - 5,80	3	16,0	----	6
0,80 - 1,00	3	20,7	----	2	5,80 - 6,00	4	20,2	----	7
1,00 - 1,20	2	13,8	----	2	6,00 - 6,20	4	20,2	----	7
1,20 - 1,40	8	55,2	----	2	6,20 - 6,40	3	15,2	----	7
1,40 - 1,60	29	200,2	----	2	6,40 - 6,60	3	15,2	----	7
1,60 - 1,80	15	103,6	----	2	6,60 - 6,80	5	25,3	----	7
1,80 - 2,00	7	45,0	----	3	6,80 - 7,00	4	19,2	----	8
2,00 - 2,20	6	38,6	----	3	7,00 - 7,20	4	19,2	----	8
2,20 - 2,40	5	32,2	----	3	7,20 - 7,40	6	28,8	----	8
2,40 - 2,60	6	38,6	----	3	7,40 - 7,60	8	38,4	----	8
2,60 - 2,80	7	45,0	----	3	7,60 - 7,80	12	57,6	----	8
2,80 - 3,00	7	42,2	----	4	7,80 - 8,00	13	59,4	----	9
3,00 - 3,20	6	36,1	----	4	8,00 - 8,20	10	45,7	----	9
3,20 - 3,40	6	36,1	----	4	8,20 - 8,40	7	32,0	----	9
3,40 - 3,60	5	30,1	----	4	8,40 - 8,60	11	50,3	----	9
3,60 - 3,80	5	30,1	----	4	8,60 - 8,80	5	22,8	----	9
3,80 - 4,00	5	28,3	----	5	8,80 - 9,00	6	26,1	----	10
4,00 - 4,20	5	28,3	----	5	9,00 - 9,20	10	43,6	----	10
4,20 - 4,40	4	22,7	----	5	9,20 - 9,40	12	52,3	----	10
4,40 - 4,60	4	22,7	----	5	9,40 - 9,60	19	82,8	----	10
4,60 - 4,80	5	28,3	----	5	9,60 - 9,80	40	174,3	----	10
4,80 - 5,00	5	26,7	----	6					

TECNA - AREZZO

Dr. GIULIANO MORETTI
P.I. ALESSANDRO BORINI
Dr. MARCO PATRIGNANI



- 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

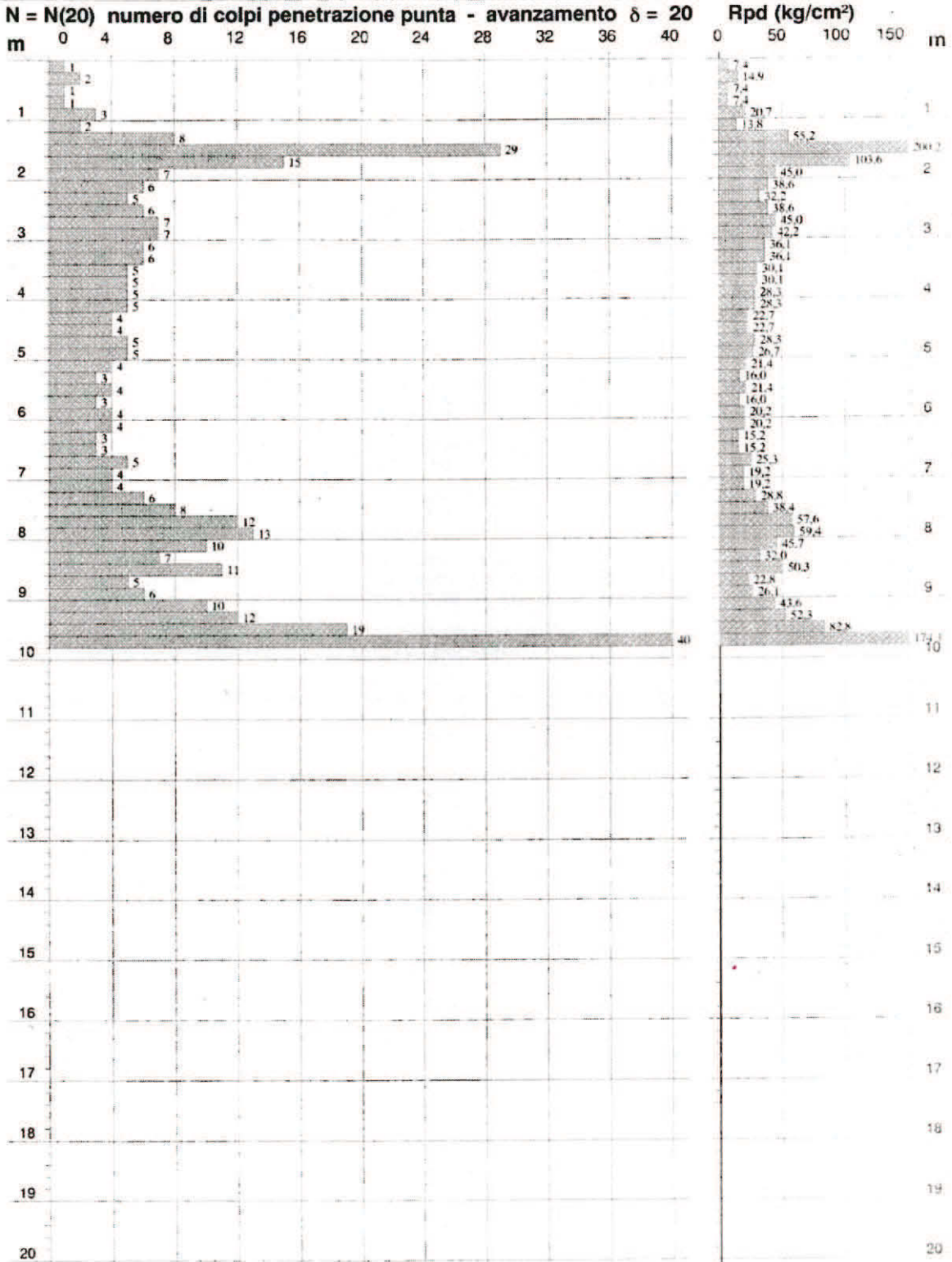
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 2

Scala 1: 100

- indagine : Studio di Geologia Dr. Gabriele Bonechi
 - cantiere : Indagine Geognostica
 - località : Figline Valdarno (AR)

- data : 12/05/2004
 - quota inizio : Piano campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata



TECNA - AREZZO

Dr. GIULIANO MORETTI
 P.L. ALESSANDRO GORINI
 Dr. MARCO PATRIGNANI

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° 2

- indagine : Studio di Geologia Dr. Gabriele Bonechi
- cantiere : Indagine Geognostica
- località : Figline Valdarno (AR)
- note : Comm. Cochierella

- data : 12/05/2004
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s	M+s			
1	0,00	1,20	N	1,7	1	3	1,3	---	---	2,5	2	1,52	3
			Rpd	12,0	7	21	9,7	5,5	6,5	17,4			
2	1,20	1,40	N	8,0	8	8	8,0	---	---	---	8	1,52	12
			Rpd	55,2	55	55	55,2	---	---	---			
3	1,40	1,80	N	22,0	15	29	18,5	---	---	---	22	1,52	33
			Rpd	151,9	104	200	127,7	---	---	---			
4	1,80	7,60	N	4,9	3	8	4,0	1,3	3,6	6,3	5	1,52	8
			Rpd	27,8	15	45	21,5	9,1	18,7	37,0			
5	7,60	8,60	N	10,6	7	13	8,8	---	---	---	11	1,52	17
			Rpd	49,0	32	59	40,5	---	---	---			
6	8,60	9,00	N	5,5	5	6	5,3	---	---	---	6	1,52	9
			Rpd	24,5	23	26	23,7	---	---	---			
7	9,00	9,40	N	11,0	10	12	10,5	---	---	---	11	1,52	17
			Rpd	47,9	44	52	45,8	---	---	---			
8	9,40	9,60	N	19,0	19	19	19,0	---	---	---	19	1,52	29
			Rpd	82,8	83	83	82,8	---	---	---			
9	9,60	9,80	N	40,0	40	40	40,0	---	---	---	40	1,52	61
			Rpd	174,3	174	174	174,3	---	---	---			

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 20$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_t = 1,52$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 20$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE				NATURA COESIVA				
					DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0,00	1,20		3	11,3	27,2	214	1,86	1,38	0,19	1,78	44	1,194
2	1,20	1,40		12	38,0	30,6	284	1,94	1,52	0,75	1,92	31	0,842
3	1,40	1,80		33	68,0	36,8	446	2,07	1,71	2,06	2,18	16	0,444
4	1,80	7,60		8	28,3	29,2	253	1,91	1,46	0,50	1,87	35	0,945
5	7,60	8,60		17	45,5	32,1	322	1,97	1,56	1,06	1,98	27	0,729
6	8,60	9,00		9	31,7	29,6	261	1,92	1,48	0,56	1,89	34	0,918
7	9,00	9,40		17	45,5	32,1	322	1,97	1,56	1,06	1,98	27	0,729
8	9,40	9,60		29	63,5	35,7	415	2,05	1,68	1,81	2,13	19	0,506
9	9,60	9,80		61	89,1	42,7	662	2,17	1,89	3,81	2,52	05	0,121

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = 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

TECNA - AREZZO

Dr. GIULIANO MORETTI
P.I. ALESSANDRO GORINI
Dr. MARCO PATRIGNANI

TECNA

Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Riferimento: D628-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 3

- indagine : Studio di Geologia Dr. Gabriele Bonechi
- cantiere : Indagine Geognostica
- località : Figline Valdarno (AR)
- note : Comm. Cocchierella

- data : 12/05/2004
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	1	7,4	---	1	4,60 - 4,80	4	22,7	---	5
0,20 - 0,40	---	---	---	1	4,80 - 5,00	2	10,7	---	6
0,40 - 0,60	---	---	---	1	5,00 - 5,20	3	16,0	---	6
0,60 - 0,80	---	---	---	1	5,20 - 5,40	3	16,0	---	6
0,80 - 1,00	---	---	---	2	5,40 - 5,60	3	16,0	---	6
1,00 - 1,20	---	---	---	2	5,60 - 5,80	2	10,7	---	6
1,20 - 1,40	8	55,2	---	2	5,80 - 6,00	3	15,2	---	7
1,40 - 1,60	12	82,9	---	2	6,00 - 6,20	1	5,1	---	7
1,60 - 1,80	10	69,0	---	2	6,20 - 6,40	---	---	---	7
1,80 - 2,00	8	51,5	---	3	6,40 - 6,60	2	10,1	---	7
2,00 - 2,20	5	32,2	---	3	6,60 - 6,80	2	10,1	---	7
2,20 - 2,40	3	19,3	---	3	6,80 - 7,00	3	14,4	---	8
2,40 - 2,60	2	12,9	---	3	7,00 - 7,20	2	9,6	---	8
2,60 - 2,80	1	6,4	---	3	7,20 - 7,40	4	19,2	---	8
2,80 - 3,00	1	6,0	---	4	7,40 - 7,60	5	24,0	---	8
3,00 - 3,20	1	6,0	---	4	7,60 - 7,80	3	14,4	---	8
3,20 - 3,40	2	12,0	---	4	7,80 - 8,00	3	13,7	---	9
3,40 - 3,60	1	6,0	---	4	8,00 - 8,20	4	18,3	---	9
3,60 - 3,80	1	6,0	---	4	8,20 - 8,40	4	18,3	---	9
3,80 - 4,00	12	68,0	---	5	8,40 - 8,60	6	27,4	---	9
4,00 - 4,20	13	73,6	---	5	8,60 - 8,80	35	159,9	---	9
4,20 - 4,40	9	51,0	---	5	8,80 - 9,00	40	174,3	---	10
4,40 - 4,60	5	28,3	---	5					

TECNA - AREZZO

Dr. GIULIANO MORETTI
P.L. ALESSANDRO GORINI
Dr. MARCO PATRIGNANI

- 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

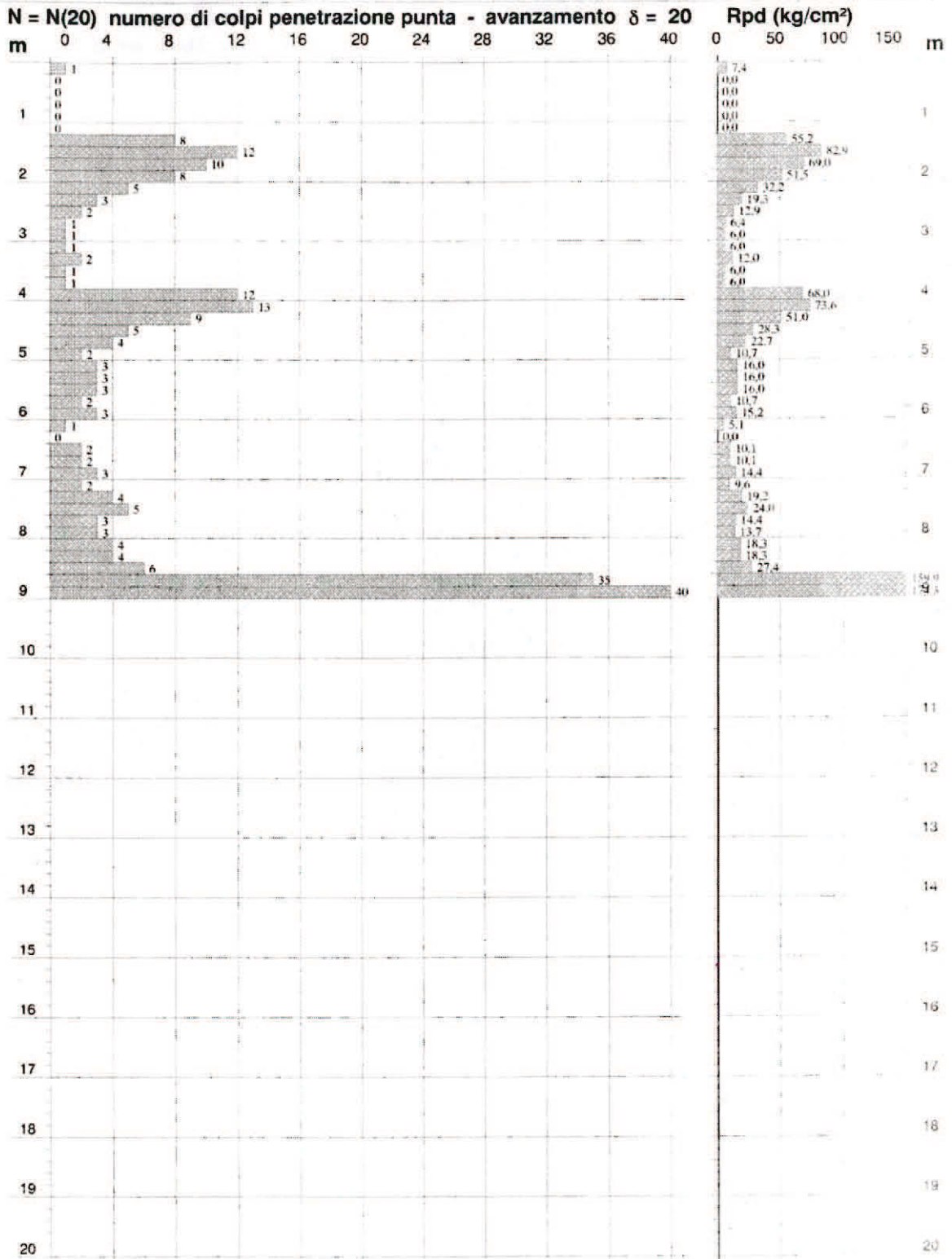
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 3

Scala 1: 100

- indagine : Studio di Geologia Dr. Gabriele Bonechi
- cantiere : Indagine Geognostica
- località : Figline Valdarno (AR)

- data : 12/05/2004
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



TECNA - AREZZO

Dr. GIULIANO MORETTI
P. ALESSANDRO GORINI
Dr. MARCO PATRIGNANI

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° 3

- indagine : Studio di Geologia Dr. Gabriele Bonechi
- cantiere : Indagine Geognostica
- località : Figline Valdarno (AR)
- note : Comm. Cocchierella

- data : 12/05/2004
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s	M+s			
1	0,00	1,20	N	0,2	0	1	0,1	---	---	---	0	1,52	0
			Rpd	1,2	0	7	0,6	1,2	---	2,5	0		
2	1,20	1,40	N	8,0	8	8	8,0	---	---	---	8	1,52	12
			Rpd	55,2	55	55	55,2	---	---	---	55		
3	1,40	1,80	N	11,0	10	12	10,5	---	---	---	11	1,52	17
			Rpd	75,9	69	83	72,5	---	---	---	76		
4	1,80	2,20	N	6,5	5	8	5,8	---	---	---	6	1,52	9
			Rpd	41,8	32	52	37,0	---	---	---	39		
5	2,20	3,80	N	1,5	1	3	1,3	---	---	2,3	2	1,52	3
			Rpd	9,3	6	19	7,7	4,9	4,4	14,3	12		
6	3,80	4,40	N	11,3	9	13	10,2	---	---	---	11	1,52	17
			Rpd	64,2	51	74	57,6	---	---	---	63		
7	4,40	8,60	N	3,0	0	6	1,5	1,4	1,7	4,4	3	1,52	5
			Rpd	15,2	0	28	7,6	6,9	8,3	22,1	15		
8	8,60	9,00	N	37,5	35	40	36,3	---	---	---	38	1,52	58
			Rpd	167,1	160	174	163,5	---	---	---	169		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 20$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta = 1,52$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 20$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	σ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0,00	1,20		---	---	26,0	191	1,83	1,33	---	1,60	68	1,833
2	1,20	1,40		12	38,0	30,6	284	1,94	1,52	0,75	1,92	31	0,842
3	1,40	1,80		17	45,5	32,1	322	1,97	1,56	1,06	1,98	27	0,729
4	1,80	2,20		9	31,7	29,6	261	1,92	1,48	0,56	1,89	34	0,918
5	2,20	3,80		3	11,3	27,2	214	1,86	1,38	0,19	1,78	44	1,194
6	3,80	4,40		17	45,5	32,1	322	1,97	1,56	1,06	1,98	27	0,729
7	4,40	8,60		5	18,3	28,0	230	1,88	1,41	0,31	1,83	39	1,061
8	8,60	9,00		58	88,0	42,2	638	2,17	1,88	3,63	2,48	06	0,148

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa σ' (°) = 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

TECNA - AREZZO

Dr. GIULIANO MORETTI
P.L. ALESSANDRO GORINI
Dr. MARCO PATRIGNANI



TECNA

Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Riferimento: D628-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 4

- indagine : Studio di Geologia Dr. Gabriele Bonechi
- cantiere : Indagine Geognostica
- località : Figline Valdarno (AR)
- note : Comm. Cocchierella

- data : 12/05/2004
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	1	7,4	----	1	1,00 - 1,20	7	48,3	----	2
0,20 - 0,40	3	22,3	----	1	1,20 - 1,40	5	34,5	----	2
0,40 - 0,60	2	14,9	----	1	1,40 - 1,60	12	82,9	----	2
0,60 - 0,80	1	7,4	----	1	1,60 - 1,80	40	276,2	----	2
0,80 - 1,00	1	6,9	----	2					

TECNA - AREZZO

Dr. GIULIANO MORETTI

P.I. ALESSANDRO GORINI

Dr. MARCO PATRIGNANI



- 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

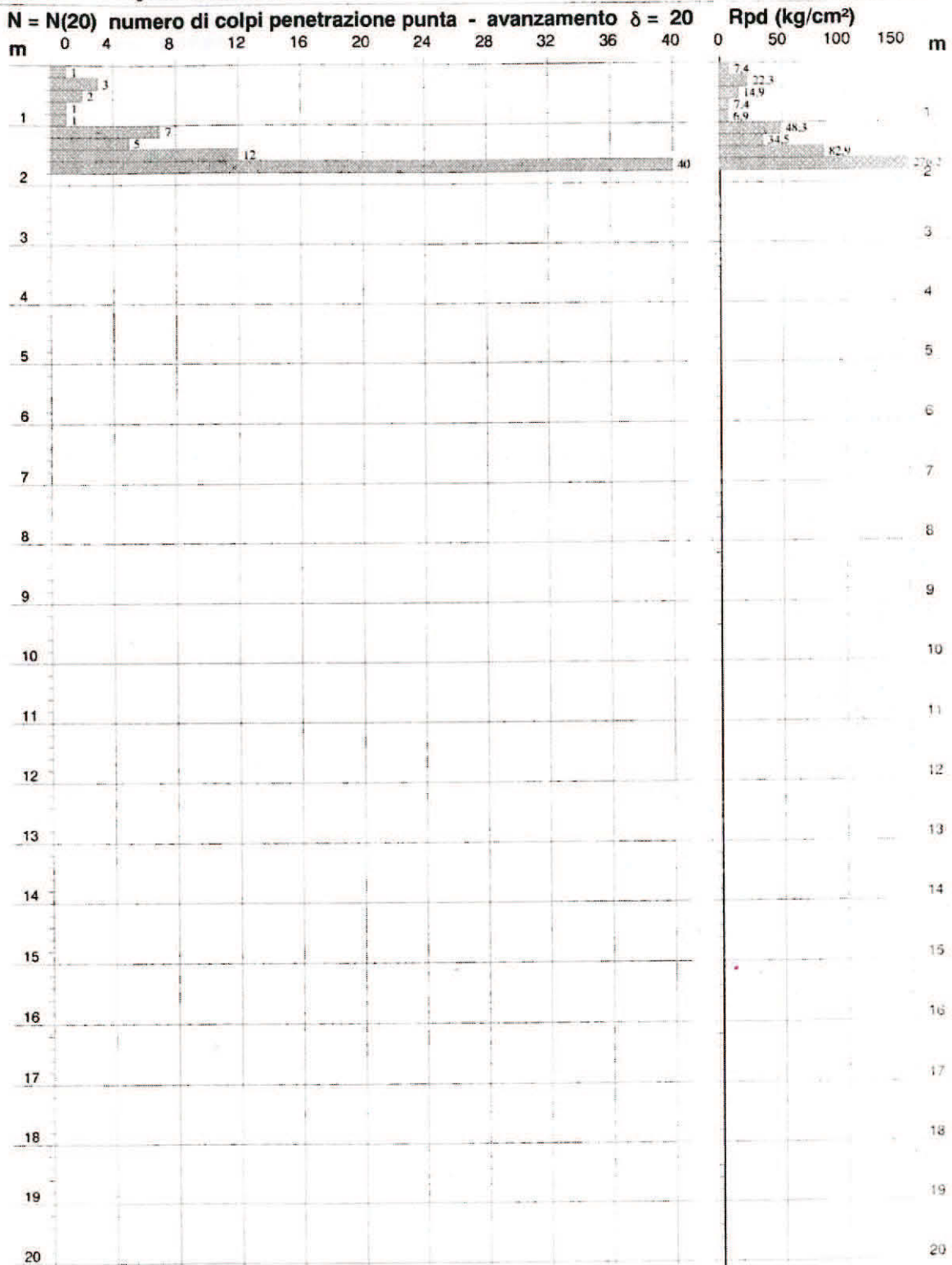
**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd**

n° 4

Scala 1: 100

- indagine : Studio di Geologia Dr. Gabriele Bonechi
- cantiere : Indagine Geognostica
- località : Figline Valdarno (AR)

- data : 12/05/2004
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



TECNA - AREZZO

Dr. GIULIANO MORETTI

P.I. ALESSANDRO GORINI

Dr. MARCO PATRIGNANI

[Handwritten signatures and marks]

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° 4

- indagine : Studio di Geologia Dr. Gabriele Bonechi
- cantiere : Indagine Geognostica
- località : Figline Valdarno (AR)
- note : Comm. Cocchierella

- data : 12/05/2004
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA						VCA	β	Nspt	
				M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s				M+s
1	0,00	1,00	N	1,6	1	3	1,3	---	---	---	2	1,52	3
			Rpd	11,8	7	22	9,4	---	---	---			
2	1,00	1,40	N	6,0	5	7	5,5	---	---	---	6	1,52	9
			Rpd	41,4	35	48	38,0	---	---	---			
3	1,40	1,60	N	12,0	12	12	12,0	---	---	---	12	1,52	18
			Rpd	82,9	83	83	82,9	---	---	---			
4	1,60	1,80	N	40,0	40	40	40,0	---	---	---	40	1,52	61
			Rpd	276,2	276	276	276,2	---	---	---			

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 20$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_t = 1,52$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 20$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE				NATURA COESIVA				
					DR	σ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0,00	1,00		3	11.3	27.2	214	1.86	1.38	0.19	1.78	44	1.194
2	1,00	1,40		9	31.7	29.6	261	1.92	1.48	0.56	1.89	34	0.918
3	1,40	1,60		18	47.0	32.4	330	1.98	1.57	1.13	2.00	26	0.708
4	1,60	1,80		61	89.1	42.7	662	2.17	1.89	3.81	2.52	05	0.121

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa σ' (°) = 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

TECNA - AREZZO

Dr. GIULIANO MORETTI
P.I. ALESSANDRO GORINI
Dr. MARCO PATRIGNANI



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 5

- indagine : Studio di Geologia Dr. Gabriele Bonechi
- cantiere : Indagine Geognostica
- località : Figline Valdarno (AR)
- note : Comm. Cocchierella

- data : 12/05/2004
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	1	7,4	---	1	4,40 - 4,60	7	39,6	---	5
0,20 - 0,40	3	22,3	---	1	4,60 - 4,80	7	39,6	---	5
0,40 - 0,60	2	14,9	---	1	4,80 - 5,00	5	26,7	---	6
0,60 - 0,80	1	7,4	---	1	5,00 - 5,20	4	21,4	---	6
0,80 - 1,00	1	6,9	---	2	5,20 - 5,40	3	16,0	---	6
1,00 - 1,20	8	55,2	---	2	5,40 - 5,60	3	16,0	---	6
1,20 - 1,40	6	41,4	---	2	5,60 - 5,80	4	21,4	---	6
1,40 - 1,60	19	131,2	---	2	5,80 - 6,00	2	10,1	---	7
1,60 - 1,80	15	103,6	---	2	6,00 - 6,20	2	10,1	---	7
1,80 - 2,00	7	45,0	---	3	6,20 - 6,40	3	15,2	---	7
2,00 - 2,20	5	32,2	---	3	6,40 - 6,60	2	10,1	---	7
2,20 - 2,40	3	19,3	---	3	6,60 - 6,80	3	15,2	---	7
2,40 - 2,60	3	19,3	---	3	6,80 - 7,00	3	14,4	---	8
2,60 - 2,80	4	25,7	---	3	7,00 - 7,20	3	14,4	---	8
2,80 - 3,00	5	30,1	---	4	7,20 - 7,40	3	14,4	---	8
3,00 - 3,20	6	36,1	---	4	7,40 - 7,60	4	19,2	---	8
3,20 - 3,40	5	30,1	---	4	7,60 - 7,80	10	48,0	---	8
3,40 - 3,60	2	12,0	---	4	7,80 - 8,00	11	50,3	---	9
3,60 - 3,80	5	30,1	---	4	8,00 - 8,20	20	91,4	---	9
3,80 - 4,00	5	28,3	---	5	8,20 - 8,40	21	95,9	---	9
4,00 - 4,20	3	17,0	---	5	8,40 - 8,60	40	182,7	---	9
4,20 - 4,40	5	28,3	---	5					

TECNA - AREZZO

Dr. GIULIANO MORETTI P.I. ALESSANDRO GORINI Dr. MARCO PATRIGNANI


- PENETROMETRO DINAMICO tipo : DPSH (S. Heavy)

- M (massa battente)= 63,50 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m

- Numero Colpi Punta N = N(20) [$\delta = 20$ cm]- A (area punta)= 20,00 cm² - D(diam. punta)= 50,50 mm

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

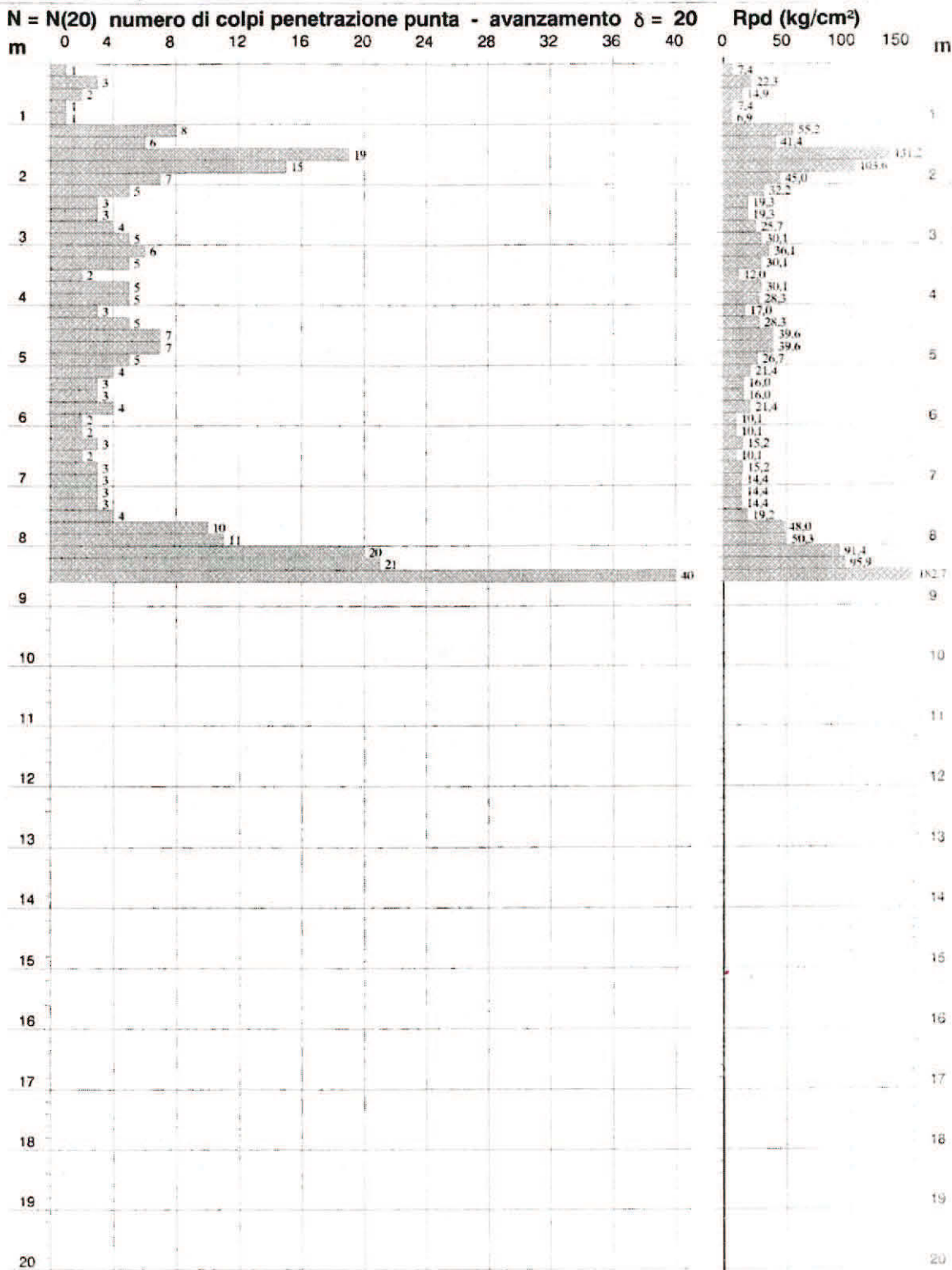
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
 DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 5

Scala 1: 100

- indagine : Studio di Geologia Dr. Gabriele Bonechi
 - cantiere : Indagine Geognostica
 - località : Figline Valdarno (AR)

- data : 12/05/2004
 - quota inizio : Piano campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata



TECNA - AREZZO

Dr. GIULIANO MORETTI
 P.I. ALESSANDRO SORINI
 Dr. MARCO PATRIGNANI

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° 5

- indagine : Studio di Geologia Dr. Gabriele Bonechi
- cantiere : Indagine Geognostica
- località : Figline Valdarno (AR)
- note : Comm. Cocchierella

- data : 12/05/2004
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- 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	1,00	N	1,6	1	3	1,3	---	---	---	2	1,52	3
			Rpd	11,8	7	22	9,4	---	---	---			
2	1,00	1,40	N	7,0	6	8	6,5	---	---	---	7	1,52	11
			Rpd	48,3	41	55	44,9	---	---	---			
3	1,40	1,80	N	17,0	15	19	16,0	---	---	---	17	1,52	26
			Rpd	117,4	104	131	110,5	---	---	---			
4	1,80	7,60	N	4,0	2	7	3,0	1,5	2,5	5,5	4	1,52	6
			Rpd	22,7	10	45	16,4	9,8	12,9	32,4			
5	7,60	8,00	N	10,5	10	11	10,3	---	---	---	10	1,52	15
			Rpd	49,1	48	50	48,6	---	---	---			
6	8,00	8,40	N	20,5	20	21	20,3	---	---	---	20	1,52	30
			Rpd	93,6	91	96	92,5	---	---	---			
7	8,40	8,60	N	40,0	40	40	40,0	---	---	---	40	1,52	61
			Rpd	182,7	183	183	182,7	---	---	---			

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 20 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 1,52) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 20 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof. (m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE				NATURA COESIVA				
					DR	σ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0,00	1,00		3	11,3	27,2	214	1,86	1,38	0,19	1,78	44	1,194
2	1,00	1,40		11	36,5	30,3	276	1,94	1,51	0,69	1,91	32	0,867
3	1,40	1,80		26	59,0	34,8	392	2,03	1,65	1,63	2,09	21	0,556
4	1,80	7,60		6	21,7	28,4	238	1,89	1,43	0,38	1,85	37	1,000
5	7,60	8,00		15	42,5	31,5	307	1,96	1,54	0,94	1,96	29	0,773
6	8,00	8,40		30	65,0	36,0	423	2,05	1,69	1,88	2,14	18	0,490
7	8,40	8,60		61	89,1	42,7	662	2,17	1,89	3,81	2,52	05	0,121

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa σ' (°) = 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

TECNA - AREZZO

Dr. GIULIANO MORETTI
P.I. ALESSANDRO GORINI
Dr. MARCO PATRIGNANI

TECNA

Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Riferimento: D628-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 6

- indagine : Studio di Geologia Dr. Gabriele Bonechi
- cantiere : Indagine Geognostica
- località : Figline Valdarno (AR)
- note : Comm. Cocchierella

- data : 12/05/2004
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r) asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r) asta
0,00 - 0,20	1	7,4	---	6,40 - 6,60	7	35,4	---
0,20 - 0,40	3	22,3	---	6,60 - 6,80	7	35,4	---
0,40 - 0,60	6	44,7	---	6,80 - 7,00	5	24,0	---
0,60 - 0,80	4	29,8	---	7,00 - 7,20	17	81,6	---
0,80 - 1,00	3	20,7	---	7,20 - 7,40	14	67,2	---
1,00 - 1,20	3	20,7	---	7,40 - 7,60	7	33,6	---
1,20 - 1,40	2	13,8	---	7,60 - 7,80	8	38,4	---
1,40 - 1,60	6	41,4	---	7,80 - 8,00	7	32,0	---
1,60 - 1,80	10	69,0	---	8,00 - 8,20	6	27,4	---
1,80 - 2,00	6	38,6	---	8,20 - 8,40	6	27,4	---
2,00 - 2,20	4	25,7	---	8,40 - 8,60	6	27,4	---
2,20 - 2,40	2	12,9	---	8,60 - 8,80	13	59,4	---
2,40 - 2,60	3	19,3	---	8,80 - 9,00	16	69,7	---
2,60 - 2,80	2	12,9	---	9,00 - 9,20	17	74,1	---
2,80 - 3,00	2	12,0	---	9,20 - 9,40	10	43,6	---
3,00 - 3,20	2	12,0	---	9,40 - 9,60	9	39,2	---
3,20 - 3,40	3	18,1	---	9,60 - 9,80	17	74,1	---
3,40 - 3,60	2	12,0	---	9,80 - 10,00	13	54,2	---
3,60 - 3,80	1	6,0	---	10,00 - 10,20	13	54,2	---
3,80 - 4,00	2	11,3	---	10,20 - 10,40	10	41,7	---
4,00 - 4,20	3	17,0	---	10,40 - 10,60	9	37,5	---
4,20 - 4,40	2	11,3	---	10,60 - 10,80	11	45,8	---
4,40 - 4,60	1	5,7	---	10,80 - 11,00	12	47,9	---
4,60 - 4,80	2	11,3	---	11,00 - 11,20	15	59,8	---
4,80 - 5,00	1	5,3	---	11,20 - 11,40	16	63,8	---
5,00 - 5,20	2	10,7	---	11,40 - 11,60	21	83,8	---
5,20 - 5,40	3	16,0	---	11,60 - 11,80	25	99,7	---
5,40 - 5,60	1	5,3	---	11,80 - 12,00	31	118,7	---
5,60 - 5,80	3	16,0	---	12,00 - 12,20	33	126,3	---
5,80 - 6,00	3	15,2	---	12,20 - 12,40	35	134,0	---
6,00 - 6,20	5	25,3	---	12,40 - 12,60	40	153,1	---
6,20 - 6,40	6	30,3	---				

TECNA - AREZZO

Dr. GIULIANO MORETTI
P.I. ALESSANDRO GORINI
Dr. MARCO PATRIGNANI

- 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

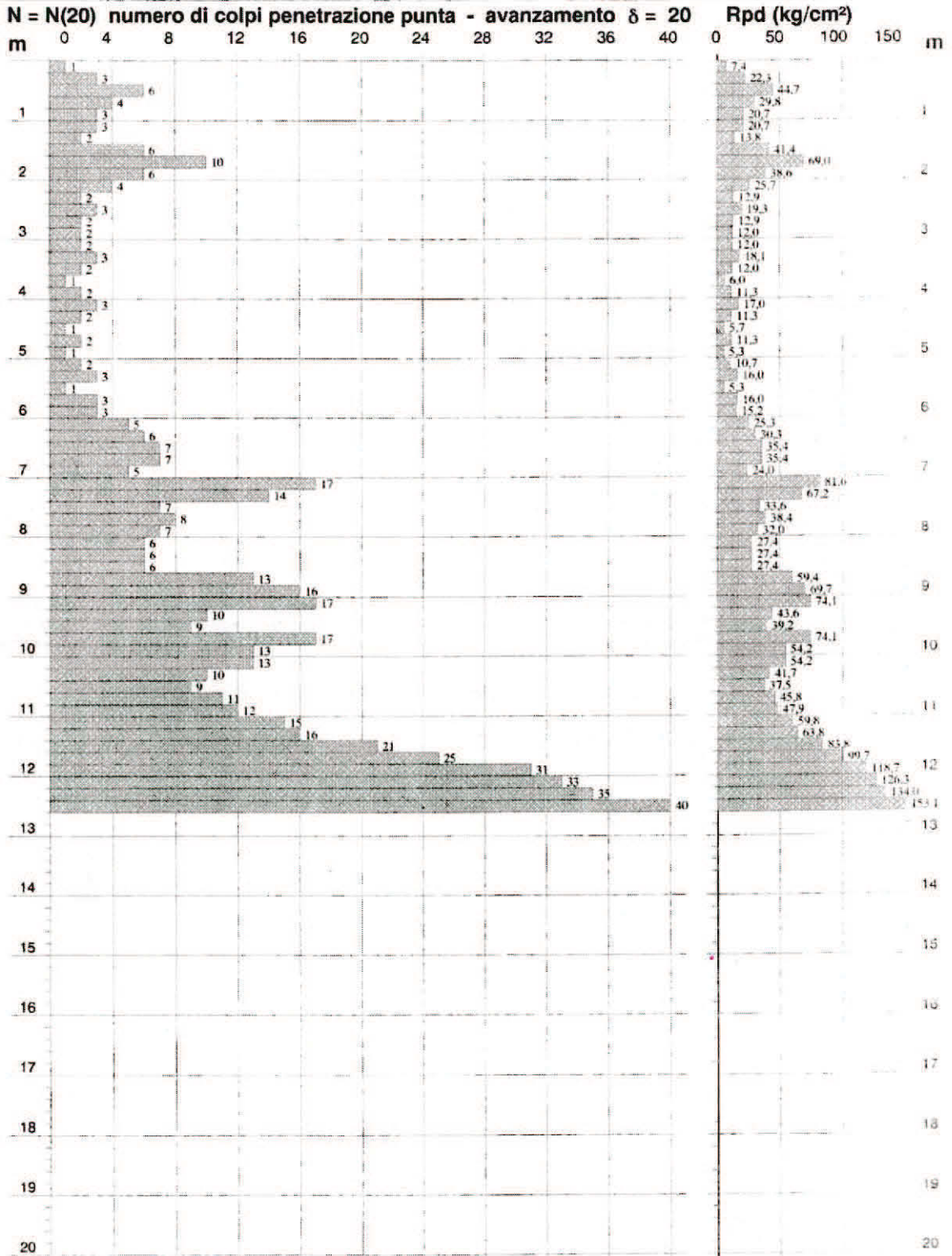
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 6

Scala 1: 100

- indagine : Studio di Geologia Dr. Gabriele Bonechi
- cantiere : Indagine Geognostica
- località : Figline Valdarno (AR)

- data : 12/05/2004
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



TECNA - AREZZO

Dr. GIULIANO MORETTI

P.I. ALESSANDRO GORINI

Dr. MARCO PATRIGNANI

MP

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° 6

- indagine : Studio di Geologia Dr. Gabriele Bonechi
- cantiere : Indagine Geognostica
- località : Figline Valdarno (AR)
- note : Comm. Cocchierella

- data : 12/05/2004
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s	M+s			
1	0,00	1,40	N	3,1	1	6	2,1	1,6	1,6	4,7	3	1,52	5
			Rpd	22,8	7	45	15,1	11,9	10,9	34,7	22		
2	1,40	1,80	N	8,0	6	10	7,0	---	---	---	8	1,52	12
			Rpd	55,2	41	69	48,3	---	---	---	55		
3	1,80	7,00	N	3,1	1	7	2,0	1,8	1,2	4,9	3	1,52	5
			Rpd	17,1	5	39	11,2	9,6	7,6	26,7	17		
4	7,00	7,40	N	15,5	14	17	14,8	---	---	---	16	1,52	24
			Rpd	74,4	67	82	70,8	---	---	---	77		
5	7,40	8,60	N	6,7	6	8	6,3	---	5,9	7,5	7	1,52	11
			Rpd	31,0	27	38	29,2	4,5	26,5	35,5	32		
6	8,60	9,20	N	15,3	13	17	14,2	---	---	---	15	1,52	23
			Rpd	67,7	59	74	63,6	---	---	---	66		
7	9,20	9,60	N	9,5	9	10	9,3	---	---	---	10	1,52	15
			Rpd	41,4	39	44	40,3	---	---	---	44		
8	9,60	10,20	N	14,3	13	17	13,7	---	---	---	14	1,52	21
			Rpd	60,8	54	74	57,5	---	---	---	60		
9	10,20	11,60	N	13,4	9	21	11,2	4,2	9,2	17,6	13	1,52	20
			Rpd	54,3	38	84	45,9	16,1	38,3	70,4	53		
10	11,60	12,60	N	32,8	25	40	28,9	---	---	---	33	1,52	50
			Rpd	126,4	100	153	113,1	---	---	---	127		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 20$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_t = 1,52$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 20$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof. (m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE				NATURA COESIVA				
					DR	σ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	1.40		5	18.3	28.0	230	1.88	1.41	0.31	1.83	39	1.061
2	1.40	1.80		12	38.0	30.6	284	1.94	1.52	0.75	1.92	31	0.842
3	1.80	7.00		5	18.3	28.0	230	1.88	1.41	0.31	1.83	39	1.061
4	7.00	7.40		24	56.0	34.2	376	2.01	1.63	1.50	2.07	22	0.591
5	7.40	8.60		11	36.5	30.3	276	1.94	1.51	0.69	1.91	32	0.867
6	8.60	9.20		23	54.5	33.9	369	2.01	1.62	1.44	2.06	23	0.610
7	9.20	9.60		15	42.5	31.5	307	1.96	1.54	0.94	1.96	29	0.773
8	9.60	10.20		21	51.5	33.3	353	2.00	1.60	1.31	2.03	24	0.648
9	10.20	11.60		20	50.0	33.0	346	1.99	1.59	1.25	2.02	25	0.667
10	11.60	12.60		50	85.0	41.0	577	2.15	1.85	3.13	2.38	09	0.229

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa σ' (°) = 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

TECNA - AREZZO

Dr. GIULIANO MORETTI
P.L. ALESSANDRO GORINI
Dr. MARCO PATRIGNANI



**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT 7

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Gabriele Bonechi
 - lavoro : Indagine Geognostica
 - località : Figline Valdarno (FI)
 - note : Comm. Cocchierella

- data : 12/05/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE											
Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/Ri (-)	Natura Litol.	Y t/m³	pvo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	σ1s (°)	σ2s (°)	σ3s (°)	σ4s (°)	σdm (°)	σmy (°)	Amax/g (-)	E50 kg/cm²	E25 kg/cm²	Wc	
0.20	--	--	???	1.85	0.04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.40	6	18	2:////	1.85	0.07	0.30	36.1	51	77	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.60	22	18	4:////	1.85	0.11	0.85	79.5	144	216	66	74	38	40	42	44	40	28	0.170	37	55	96	
0.80	40	24	4:////	1.85	0.15	1.33	98.0	227	340	120	87	40	42	43	45	41	30	0.213	67	100	120	
1.00	26	22	4:////	1.85	0.19	0.93	47.2	158	237	78	67	37	39	41	43	39	28	0.150	43	65	76	
1.20	42	29	4:////	1.85	0.22	1.40	62.7	238	357	126	79	39	41	42	44	40	30	0.186	70	105	120	
1.40	34	16	4:////	1.85	0.26	1.13	39.7	193	289	102	68	38	39	41	43	38	29	0.153	57	85	102	
1.60	25	22	4:////	1.85	0.30	0.91	25.5	155	232	75	54	36	38	40	42	36	28	0.114	42	63	75	
1.80	16	22	2:////	1.85	0.33	0.70	15.8	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.00	17	28	2:////	1.85	0.37	0.72	14.5	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.20	13	19	2:////	1.85	0.41	0.60	10.3	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.40	10	21	2:////	1.85	0.44	0.50	7.3	110	165	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.60	9	19	2:////	1.85	0.48	0.45	5.8	129	193	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.80	10	19	2:////	1.85	0.52	0.50	6.0	137	206	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.00	11	27	2:////	1.85	0.55	0.54	6.0	147	220	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.20	11	3	2:////	1.85	0.59	0.54	5.6	160	240	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.40	54	--	3:////	1.85	0.63	--	--	--	--	--	62	37	39	41	43	36	31	0.136	90	135	162	

TECNA - AREZZO

Dr. GIULIANO MORETTI
 P.I. ALESSANDRO GORINI
 Dr. MARCO PATRIGNANI



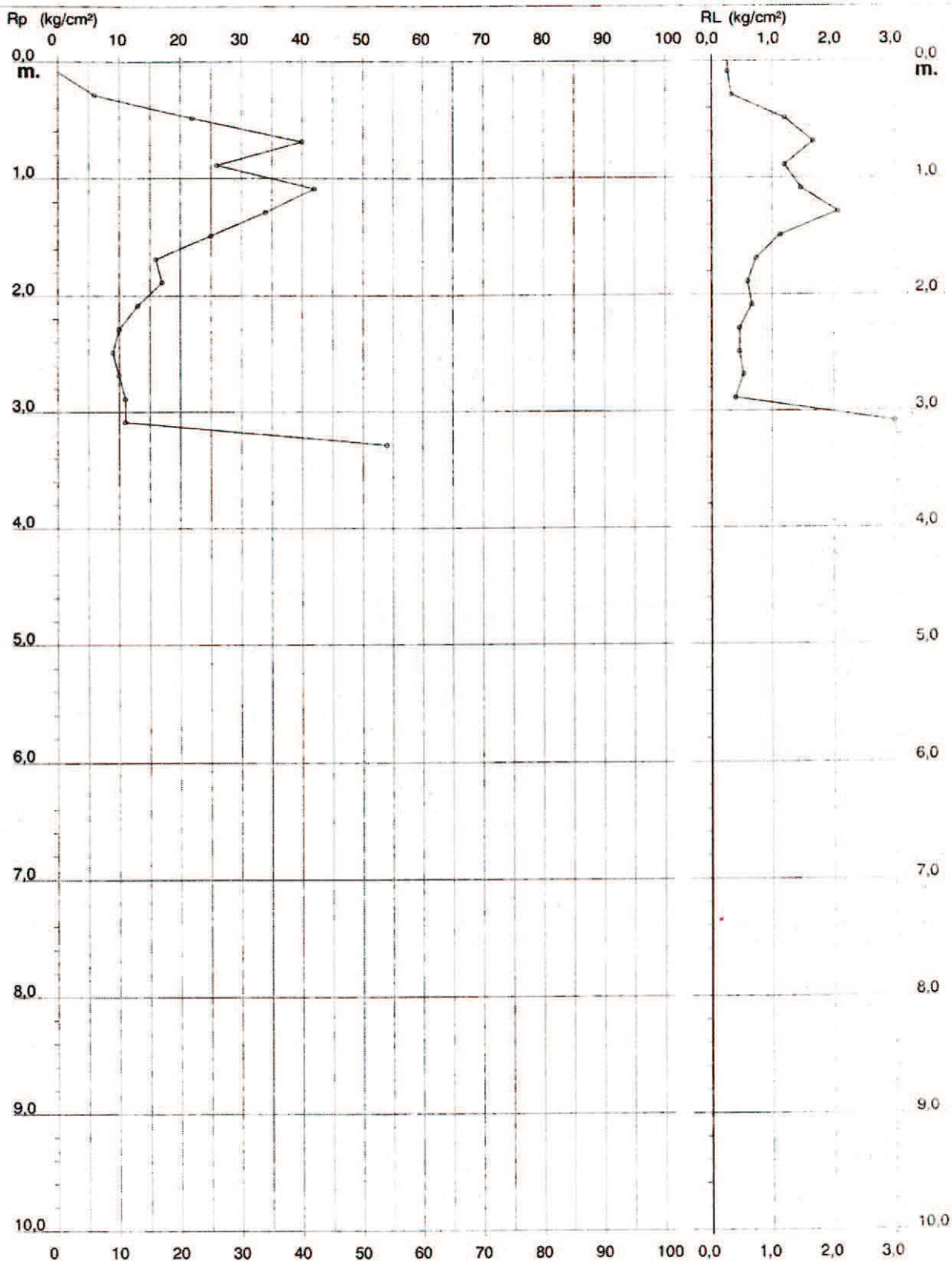
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT 7

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Gabriele Bonechi
- lavoro : Indagine Geognostica
- località : Figline Valdarno (FI)
- note : Comm. Cocchierella

- data : 12/05/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



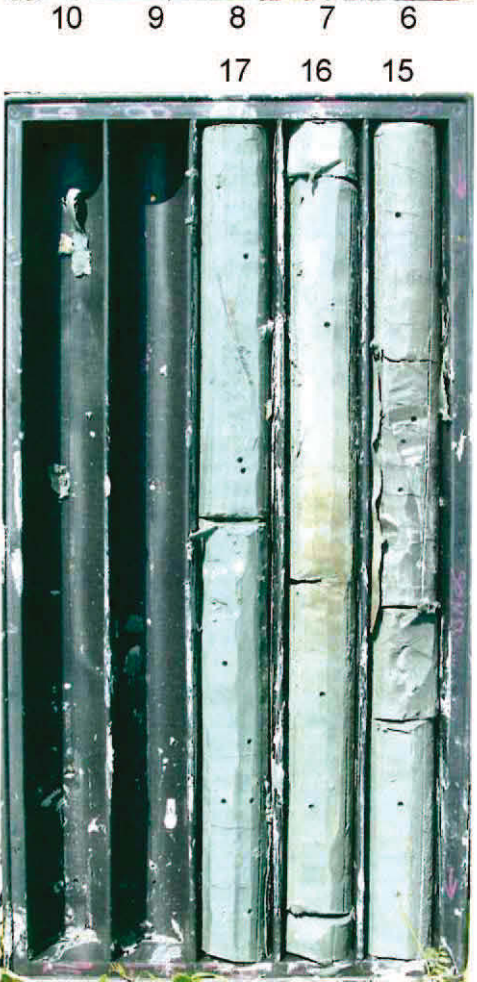
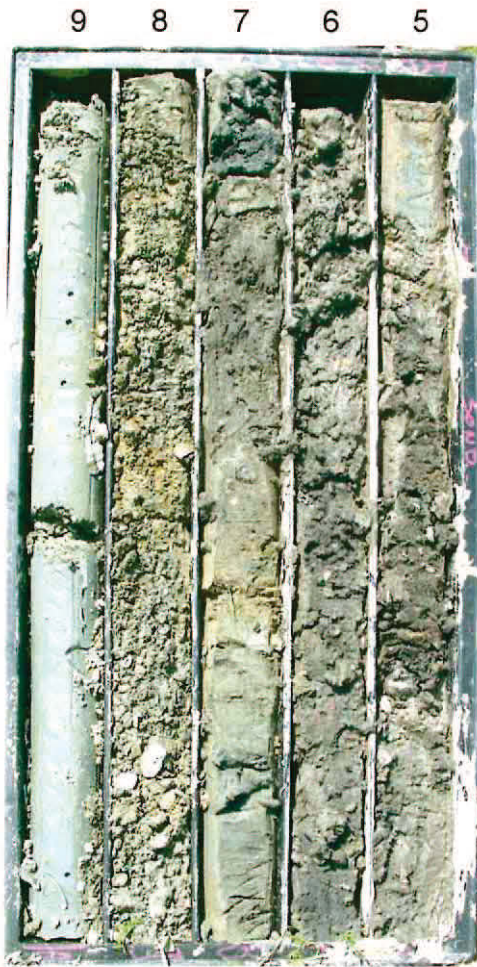
TECNA - AREZZO

Dr. GIULIANO MORETTI
P.R. ALESSANDRO GORINI
Dr. MARCO PATRIGNANI

[Handwritten signature]

Documentazione fotografica

Sondaggio S1



18 17 16

15 14 13 12 11

Dott. Geol. Alberto Iotti – n° 1438 - OdG Regione Toscana

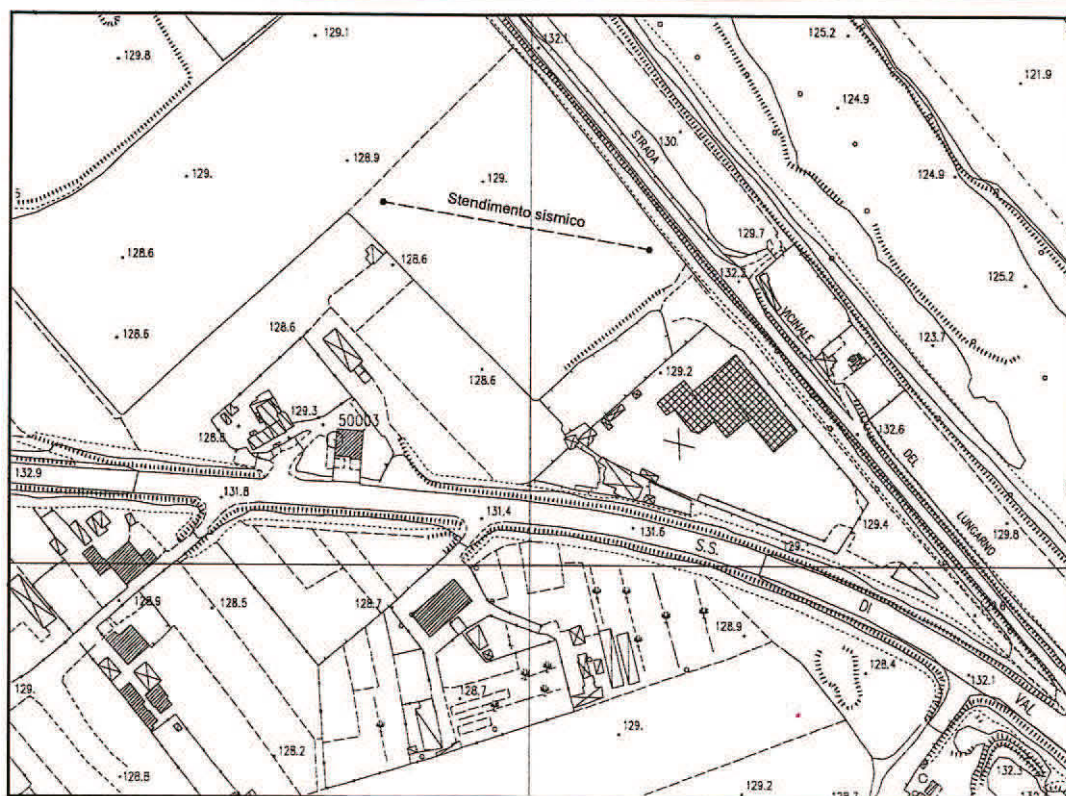
Località Castiglioni 56 50068 Rufina (FI)

Tel. 055/8397382 Fax: 055/8397382

C.F. TTI LRT 67 S04 F 704I Part.IVA 02574710964

Comune di Figline Valdarno

Indagine sismica a rifrazione



Committente:

Dott. Gabriele Bonechi

FIRENZE, MARZO 2009

<u>1</u>	<u>PREMESSA</u>	<u>3</u>
<u>2</u>	<u>INDAGINI SISMICHE</u>	<u>4</u>
2.1	SISTEMA DI ACQUISIZIONE	6
2.2	I RISULTATI NELL'AERA IN ESAME	7
2.2.1	STENDIMENTO ST1	8

1 Premessa

Su incarico del Dott. Gabriele Bonechi è stato eseguito uno stendimento di sismica a rifrazione per la misura delle onde di taglio nel Comune di Figline Valdarno (Fi). Vengono di seguito illustrate metodologie e risultati del lavoro svolto.

2 Indagini sismiche

Le onde elastiche provocate da una vibrazione si trasmettono nel suolo con velocità differenti per ogni litotipo. Nella prospezione sismica a rifrazione, si sfrutta la diversa velocità di propagazione delle onde longitudinali (onde P), che sono le più veloci fra le diverse onde elastiche per determinare spessori e andamento dei livelli presenti.

La prospezione consiste nel generare un'onda sismica di compressione nel terreno attraverso una determinata sorgente di energia (colpo di mazza o esplosivo etc.) e nel misurare il tempo impiegato da questa a compiere il percorso nel sottosuolo dal punto di energizzazione fino agli apparecchi di ricezione (*geofoni*) seguendo le leggi di rifrazione dell'ottica (*Legge di Snell*). La rifrazione si verifica in corrispondenza delle superfici di separazione tra due strati sovrapposti di densità (o meglio di modulo elastico) crescente.

L'apparecchiatura necessaria per le prospezioni è costituita da una serie di ricevitori (*geofoni*) che vengono spazati lungo un determinato allineamento (stendimento) e da un cronografo che registra l'istante di inizio della perturbazione elastica ed i tempi di primo arrivo delle onde a ciascun geofono. Così, osservando i primi arrivi su punti posti a distanze diverse dalla sorgente energizzante, è possibile costruire una curva tempo-distanza (*dromocrona*) rappresentante la variazione del minimo percorso in funzione del tempo. Attraverso metodi analitici si ricavano quindi le velocità delle onde elastiche longitudinali (V_p) dei mezzi attraversati ed il loro spessore.

La velocità di propagazione delle onde elastiche nel suolo presenta ampie variazioni; per lo stesso tipo di roccia essa diminuisce col grado di alterazione, di fessurazione e/o di fratturazione; aumenta per contro con la profondità e l'età geologica. Sensibili differenze si possono avere, in rocce stratificate, tra le velocità rilevate lungo i piani di strato e quelle rilevate perpendicolarmente a questi. La velocità delle onde compressionali (onde P), diversamente da quelle trasversali (onde S) che non si trasmettono nell'acqua, è fortemente influenzata dalla presenza della falda acquifera e dal grado di saturazione.

Questo comporta che anche litotipi differenti possano avere uguali velocità delle onde sismiche compressionali (ad esempio roccia fortemente fratturata e materiale detritico saturo con velocità V_p dell'ordine di 1400÷1700 m/sec), per cui non necessariamente l'interpretazione sismostratigrafica corrisponderà con la reale situazione geologico-stratigrafica.

Il metodo sismico a rifrazione è soggetto inoltre alle seguenti limitazioni:

- un livello può essere evidenziato soltanto se la velocità di trasmissione delle onde longitudinali in esso risulta superiore a quella dei livelli soprastanti (effetto della inversione di velocità);
- un livello di spessore limitato rispetto al passo dei geofoni e alla sua profondità può non risultare rilevabile;
- un livello di velocità intermedia compreso tra uno strato sovrastante a velocità minore ed uno sottostante a velocità sensibilmente maggiore può non risultare rilevabile perché mascherato dagli "arrivi" dallo strato sottostante (effetto dello strato nascosto e "zona oscura");
- aumentando la spaziatura tra i geofoni aumenta la profondità di investigazione, ma può ovviamente ridursi la precisione nella determinazione della profondità dei limiti di passaggio tra i diversi livelli individuati. In presenza di successioni di livelli con velocità (crescenti) di poco differenti tra loro, orizzonti a velocità intermedia con potenza sino anche ad 1/3 del passo adottato possono non essere evidenziati. Il limite tra due orizzonti può quindi in realtà passare "attraverso" un terzo intermedio non evidenziabile;
- analogamente, incrementi gradualmente di velocità con la profondità danno origine a dromocroni che consentono più schemi interpretativi. Il possibile errore può essere più contenuto potendo disporre di sondaggi di taratura e "cercando" sulle dromocroni delle basi sismiche i livelli che abbiano velocità il più possibile simili a quelle ottenute con le tarature.

Per contro i moderni metodi di elaborazione del dato sismico, come il *Generalized Reciprocal Method* (GRM: PALMER, 2001), consentono di ricostruire la morfologia sepolta di più rifrattori sovrapposti, variamente "accidentati" e con velocità variabili lungo il profilo, anche in presenza di morfologie di superficie non piane: la buona precisione raggiungibile, specie se si dispone di sondaggi di taratura, consente talora di elevare la prospezione sismica da semplice valutazione qualitativa a valido supporto quantitativo dell'indagine geognostica. In particolare nel caso in esame viene proposta una interpretazione di tipo tomografico ottenuta mediante l'impegno del software RAY-FRACT.

2.1 Sistema di acquisizione

L'acquisizione dei dati in campagna è stata eseguita utilizzando un sistema composto dalle seguenti parti:

- sismografo: DOLANG, 24 canali, 24 bit
- sorgente energizzante: cannone e/o mazza 20kg
- trigger: innesco a molla
- apparecchiatura di ricezione: 24 geofoni orizzontali con frequenza propria di 4.5 e 10 Hz.

2.2 I risultati nell'aera in esame

È stato realizzato uno stendimento ubicato secondo quanto riportato in figura 1 della lunghezza complessiva tra gli shot esterni di circa 100 m. In particolare è stata eseguita la misura delle onde di tagli "s".

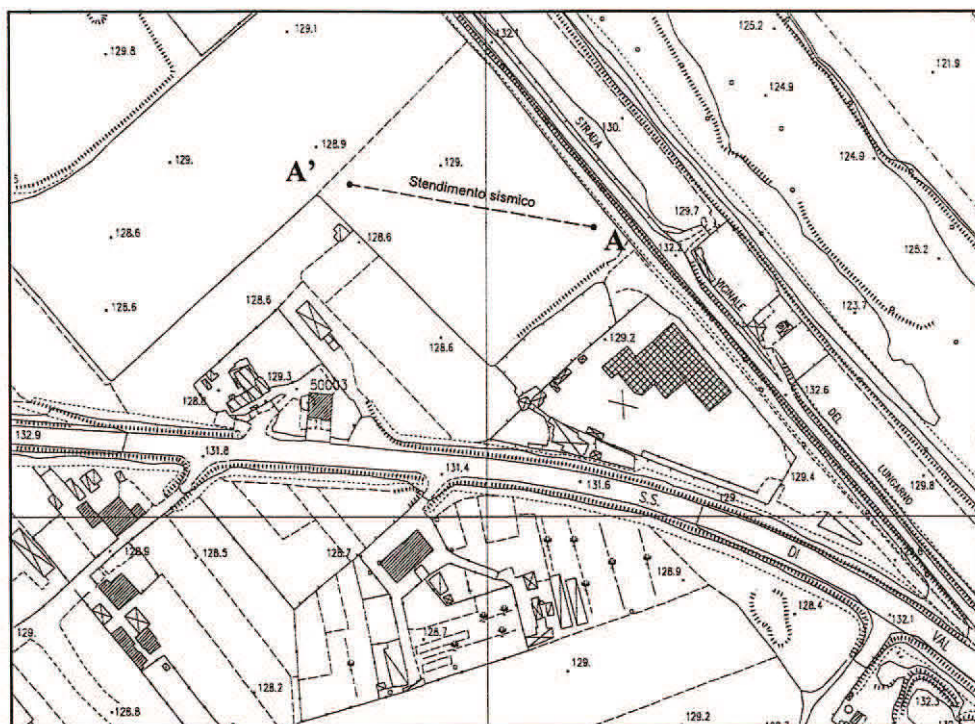


Fig. 1 - Ubicazione degli stendimenti

Le caratteristiche della geometria dello stendimento sono riassunte in Tabella 1.

Stendimento	Lunghezza	N° Shot	Onde	N° geofoni
St1	100	5	Taglio	24

Tabella 1 - Geometria dello stendimento.

L'indagine sismica ha permesso di valutare la presenza di diversi orizzonti rifrattori e l'elaborazione tomografica ha permesso di valutare la presenza di variazione di velocità di propagazione delle onde Vs all'interno di uno stesso orizzonte.

2.2.1 Stendimento St1

Questo stendimento si allunga lungo l'area con orientazione circa **W-E**. La Figura 2 riporta le dromocrone relative ai primi arrivi per questo stendimento.

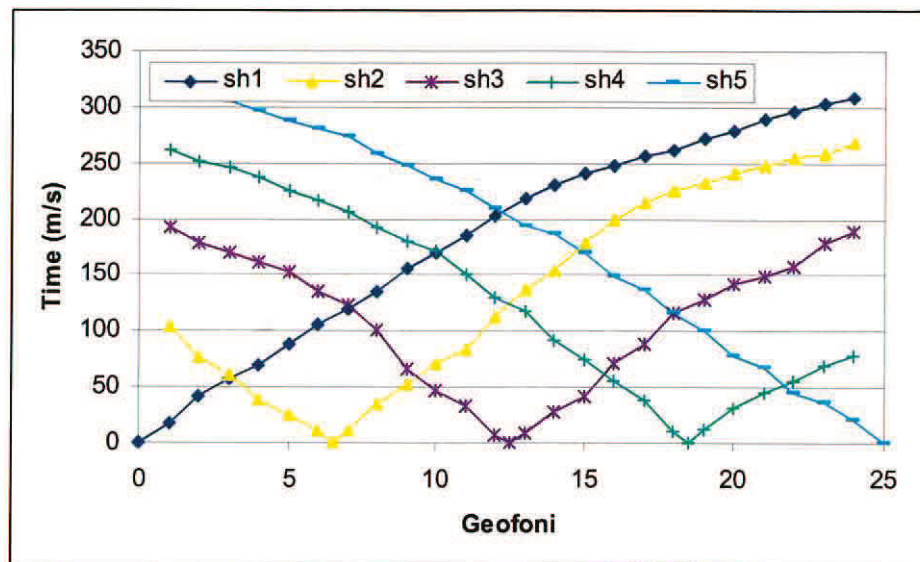


Figura 2 - Dromocrone stendimento St1.

I valori di velocità che si riscontrano un incremento pressoché costante con la profondità, non si riconoscono variazioni brusche negli stessi. I valori di velocità sono relativamente modesti.

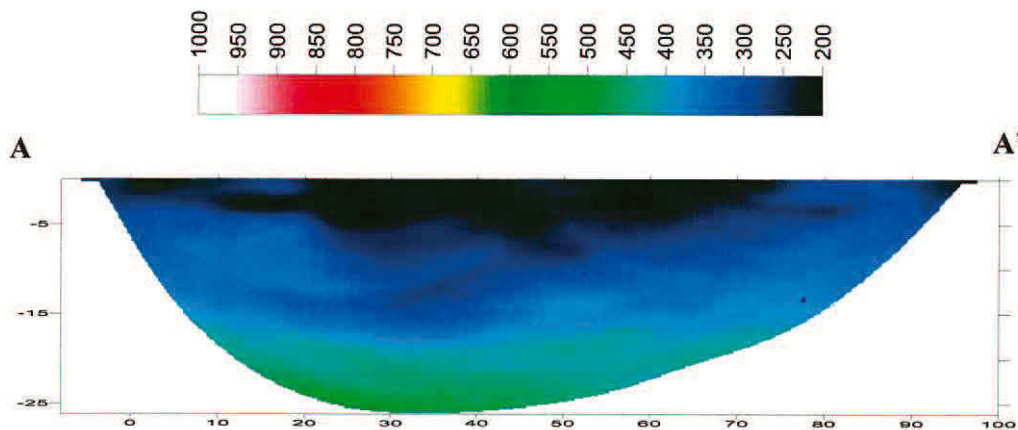


Figura 3 - Tomografia stendimento 1 (distanze e profondità in m).

Sono riconoscibili due orizzonti un primo orizzonte con valori di velocità vs fino a 350 /s interpretabile come alluvioni molto poco addensate con spessore massimo di circa 15 m, segue poi un livello con velocità fino a 400-450 m/s interpretabile come substrato molto alterato o alluvioni maggiormente addensate.

La velocità media nei primi metri è stata calcolata su due sezioni lungo il profilo come in figura 4.

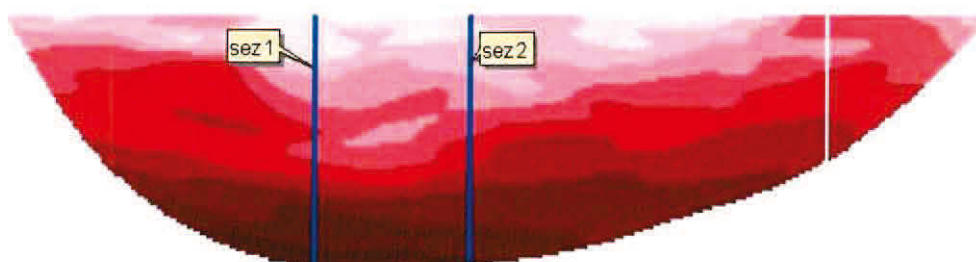


Figura 4 – Ubicazione sezione calcolo velocità media

La Figura 5 riporta l'andamento delle velocità con la profondità nelle due sezioni considerate.

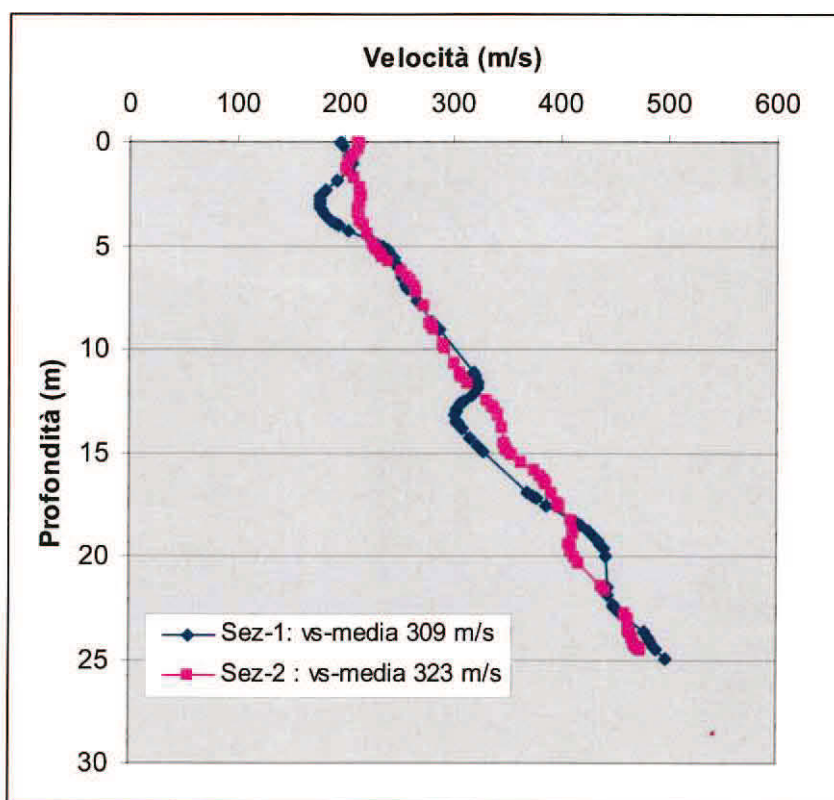


Figura 5 – Andamento della velocità con la profondità nelle sezioni considerate

Firenze 02-03-08

Dot. ~~Antonio~~ Iotti
N° 1438 Ordine dei Geologi della Regione Toscana

COMUNE DI FIGLINE E INCISA VALDARNO
(CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 400IS

Località: Istieto


Tipo e numero: n. 5 Prove penetrometriche statiche CPT
n. 1 Prova penetrometrica dinamica DPSH

Note: Comparto C1.14 Istieto


CARTA DI UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE

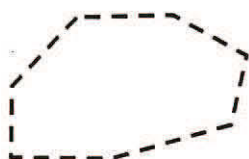
(stato attuale)

Legenda

CPT1
 prova penetrometrica statica

DPSH2
 prova penetrometrica dinamica

S1
 sondaggio a carotaggio continuo

 area di lottizzazione

Scala 1:2000

CARTA DI UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE

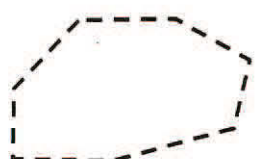
(stato di progetto)

Legenda

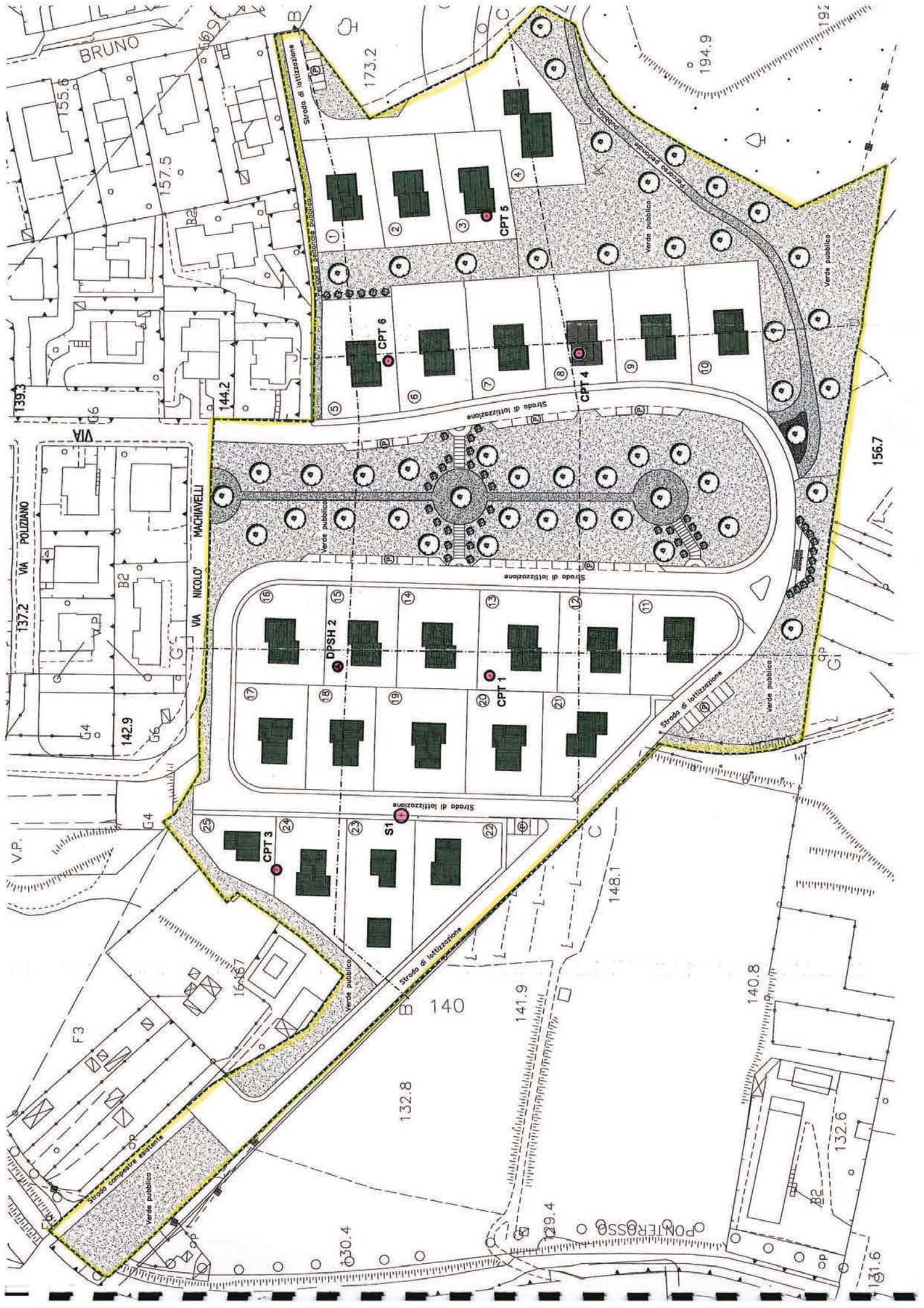
CPT1
 prova penetrometrica statica

DPSH2
 prova penetrometrica dinamica

S1
 sondaggio a carotaggio continuo

 area di lottizzazione

Scala 1:1000



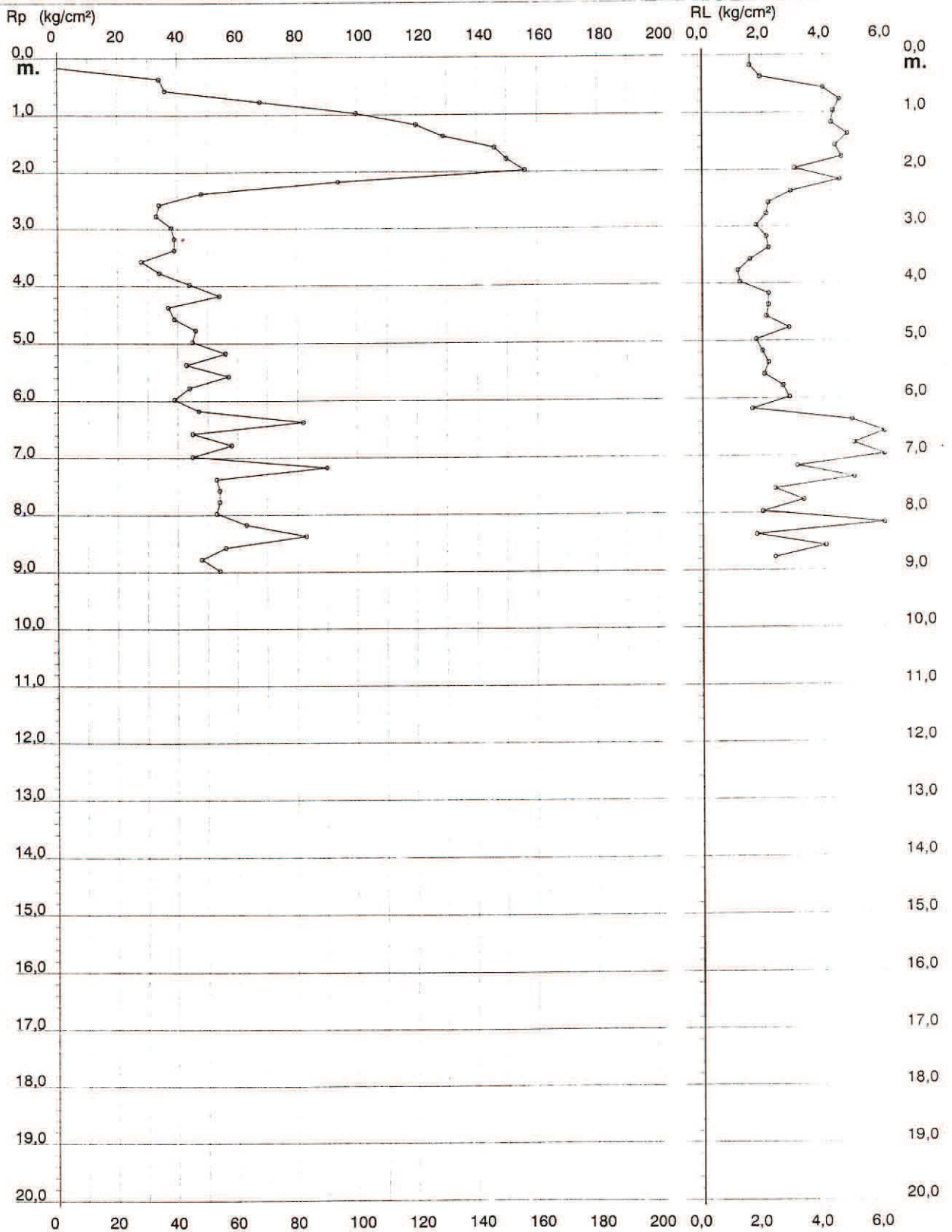
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT 1

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Gabriele Bonechi
- lavoro : Comparto Istieto
- località : Istieto - Figline V.no (FI)
- note : Livello acqua non misurato nel foro

- data : 16/12/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



TECNA - AREZZO

Dr. GIULIANO MORETTI

P.I. ALESSANDRO GORINI

Dr. MARCO PATIGNANI

MM

TECNA

di Moretti Dr. Giuliano & C.

Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 885111 - e-mail: tecna@tecna.it - sito: www.tecna.it - documento: D322-03

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 2

- indagine : Studio di Geologia Dr. Gabriele Bonechi
- cantiere : Comparto Istiето
- località : Istiето - Figline Valdarno (FI)
- note : Livello acqua non misurato nel foro

- data : 16/12/2003
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	1	7,4	----	1	3,60 - 3,80	5	30,1	----	4
0,20 - 0,40	7	52,1	----	1	3,80 - 4,00	7	42,2	----	4
0,40 - 0,60	8	59,6	----	1	4,00 - 4,20	9	51,0	----	5
0,60 - 0,80	7	52,1	----	1	4,20 - 4,40	10	56,6	----	5
0,80 - 1,00	6	44,7	----	1	4,40 - 4,60	12	68,0	----	5
1,00 - 1,20	6	41,4	----	2	4,60 - 4,80	12	68,0	----	5
1,20 - 1,40	10	69,0	----	2	4,80 - 5,00	15	84,9	----	5
1,40 - 1,60	15	103,6	----	2	5,00 - 5,20	18	96,2	----	6
1,60 - 1,80	16	110,5	----	2	5,20 - 5,40	18	96,2	----	6
1,80 - 2,00	10	69,0	----	2	5,40 - 5,60	20	106,9	----	6
2,00 - 2,20	4	25,7	----	3	5,60 - 5,80	18	96,2	----	6
2,20 - 2,40	5	32,2	----	3	5,80 - 6,00	22	117,5	----	6
2,40 - 2,60	4	25,7	----	3	6,00 - 6,20	20	101,1	----	7
2,60 - 2,80	4	25,7	----	3	6,20 - 6,40	24	121,4	----	7
2,80 - 3,00	4	25,7	----	3	6,40 - 6,60	20	101,1	----	7
3,00 - 3,20	6	36,1	----	4	6,60 - 6,80	22	111,3	----	7
3,20 - 3,40	4	24,1	----	4	6,80 - 7,00	24	121,4	----	7
3,40 - 3,60	5	30,1	----	4	7,00 - 7,20	25	120,0	----	8

TECNA - AREZZO

Dr. GIULIANO MORETTI

P.L. ALESSANDRO GORINI

Dr. MARIO PATRIGNANI



- 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

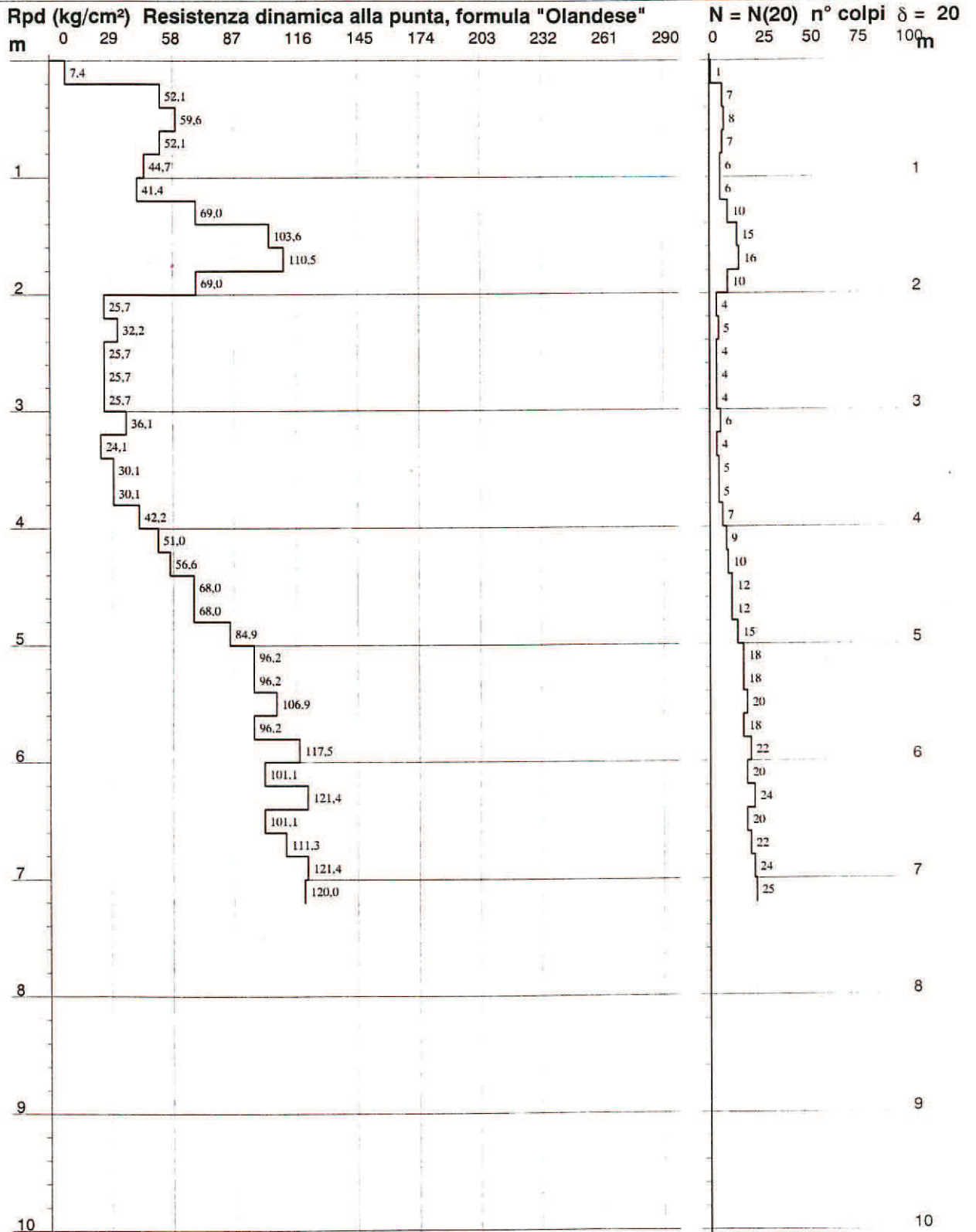
**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

n° 2

Scala 1: 50

- indagine : Studio di Geologia Dr. Gabriele Bonechi
- cantiere : Comparto Istieto
- località : Istieto - Figline Valdarno (FI)

- data : 16/12/2003
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



TECNA - AREZZO

Dr. GIULIANO MORETTI
 P.R. ALESSANDRO GORINI
 Dr. MARCO PATRIGNANI

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° 2

- indagine :	Studio di Geologia Dr. Gabriele Bonechi	- data :	16/12/2003
- cantiere :	Comparto Istieto	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Istieto - Figline Valdarno (FI)	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :	Livello acqua non misurato nel foro	- 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	1,20	N	5,8	1	8	3,4	2,5	3,4	8,3	6	1,52	9
			Rpd	42,9	7	60	25,2	18,5	24,4	61,4	44		
2	1,20	1,40	N	10,0	10	10	10,0	---	---	---	10	1,52	15
			Rpd	69,0	69	69	69,0	---	---	---	69		
3	1,40	1,80	N	15,5	15	16	15,3	---	---	---	16	1,52	24
			Rpd	107,0	104	111	105,3	---	---	---	111		
4	1,80	2,00	N	10,0	10	10	10,0	---	---	---	10	1,52	15
			Rpd	69,0	69	69	69,0	---	---	---	69		
5	2,00	4,00	N	4,8	4	7	4,4	1,0	3,8	5,8	5	1,52	8
			Rpd	29,8	24	42	26,9	5,8	24,0	35,5	31		
6	4,00	5,00	N	11,6	9	15	10,3	---	---	---	12	1,52	18
			Rpd	65,7	51	85	58,3	---	---	---	68		
7	5,00	6,40	N	20,0	18	24	19,0	2,3	17,7	22,3	20	1,52	30
			Rpd	105,1	96	121	100,6	10,6	94,4	115,7	105		
8	6,40	7,20	N	22,8	20	25	21,4	---	---	---	23	1,52	35
			Rpd	113,4	101	121	107,3	---	---	---	114		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
 N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 20$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_t = 1,52$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 20$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE				NATURA COESIVA				
					DR	φ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	1.20		9	31.7	29.6	261	1.92	1.48	0.56	1.89	34	0.918
2	1.20	1.40		15	42.5	31.5	307	1.96	1.54	0.94	1.96	29	0.773
3	1.40	1.80		24	56.0	34.2	376	2.01	1.63	1.50	2.07	22	0.591
4	1.80	2.00		15	42.5	31.5	307	1.96	1.54	0.94	1.96	29	0.773
5	2.00	4.00		8	28.3	29.2	253	1.91	1.46	0.50	1.87	35	0.945
6	4.00	5.00		18	47.0	32.4	330	1.98	1.57	1.13	2.00	26	0.708
7	5.00	6.40		30	65.0	36.0	423	2.05	1.69	1.88	2.14	18	0.490
8	6.40	7.20		35	70.0	37.3	461	2.08	1.73	2.19	2.20	15	0.415

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa φ' (°) = 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

TECNA - AREZZO
 Dr. GIULIANO MORETTI
 P. ALESSANDRO BORDINI
 Dr. RAFFAELLO PATRIGNANI
MVV

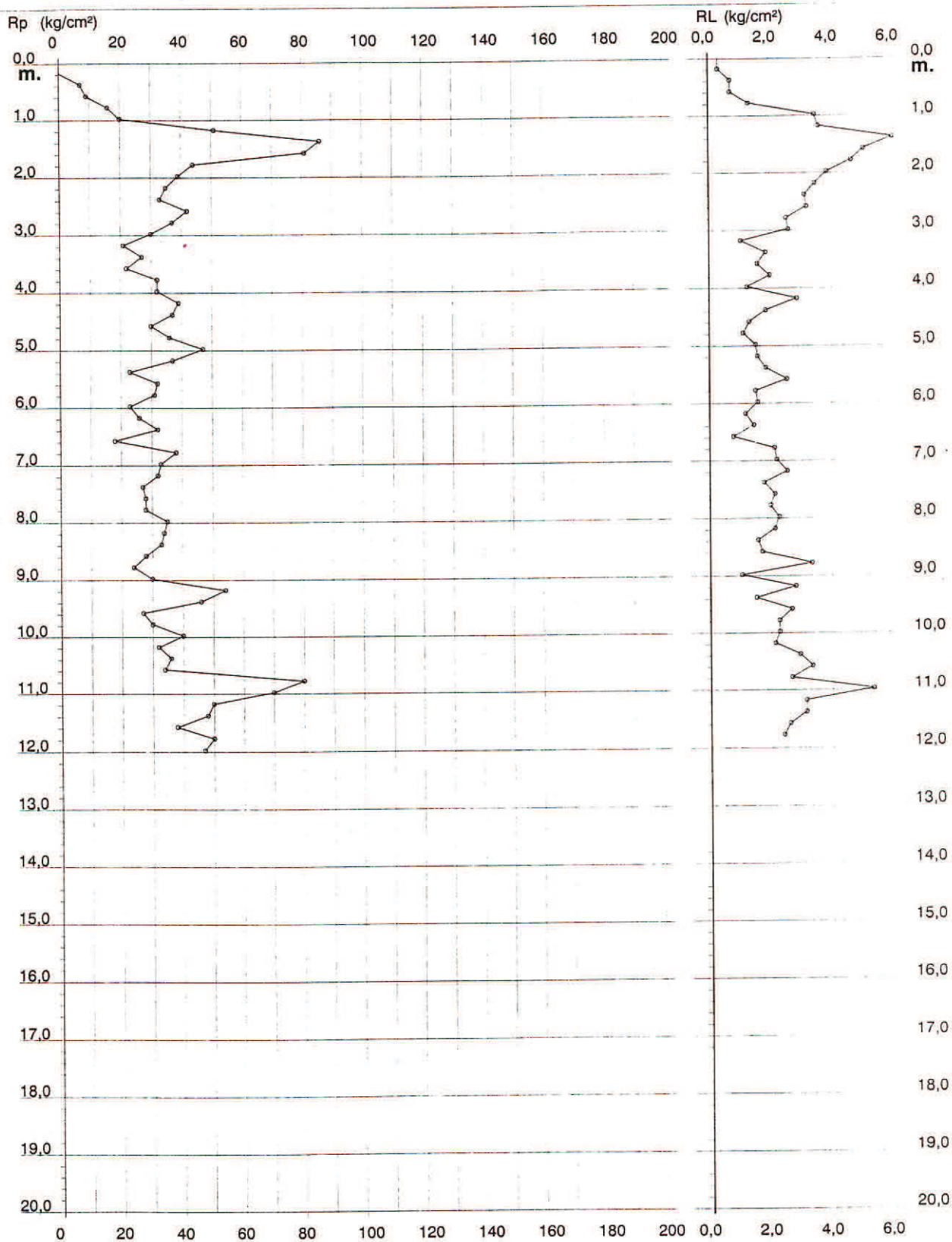
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT 3

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Gabriele Bonechi
- lavoro : Comparto Istieto
- località : Istieto - Figline V.no (FI)
- note : Livello acqua non misurato nel foro

- data : 16/12/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



TECNA - AREZZO

Dr. GIULIANO MORETTI

P.L. ALESSANDRO GORNI

Dr. MARCO PATRIGNANI

MW

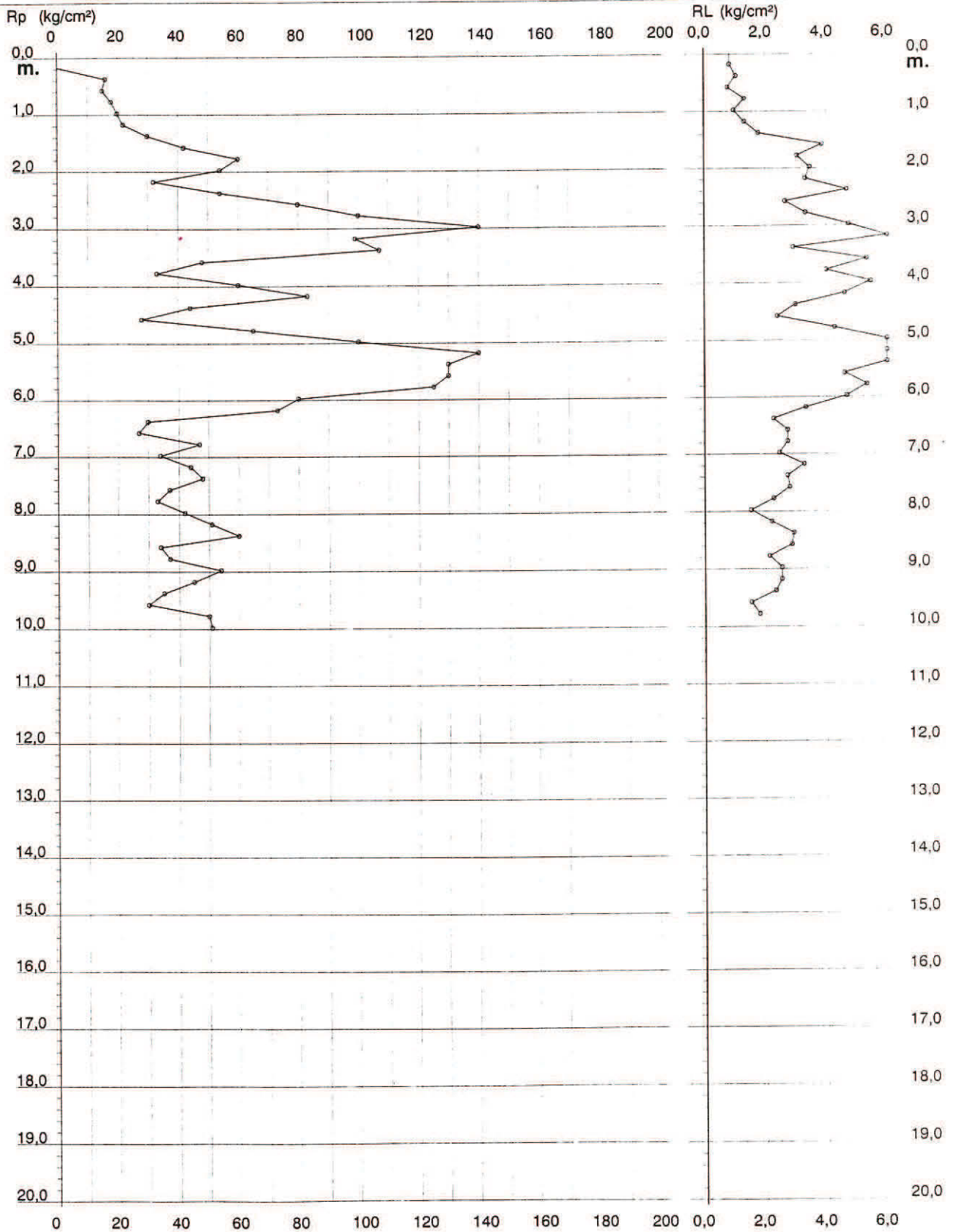
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT 4

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Gabriele Bonechi
- lavoro : Comparto Istieto
- località : Istieto - Figline V.no (FI)
- note : Livello acqua non misurato nel foro

- data : 16/12/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



TECNA - AREZZO

Dr. GIULIANO MORETTI
P.L. ALESSANDRO GURINI
Dr. MARCO PATIGNANI

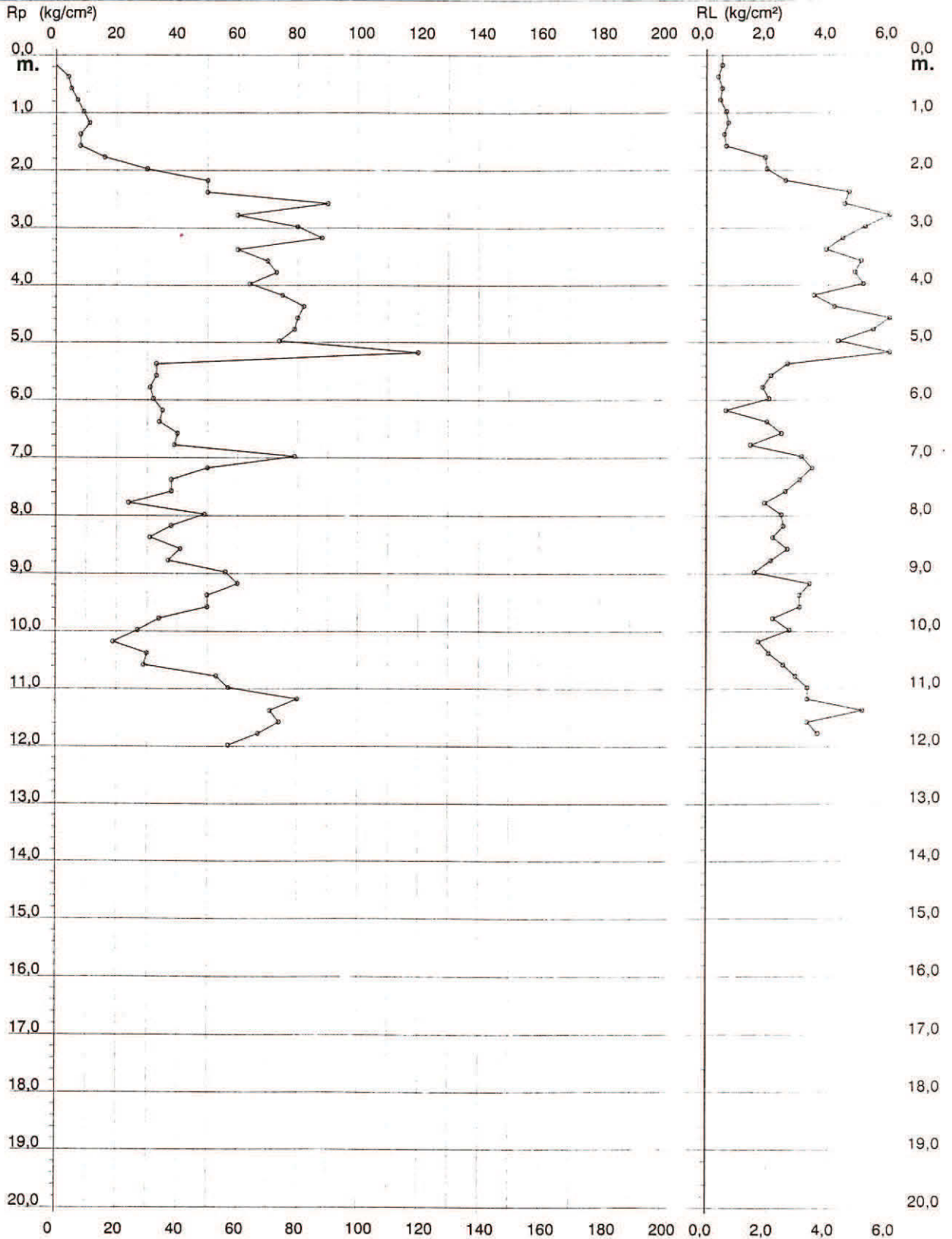
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT 5

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Gabriele Bonechi
 - lavoro : Comparto Istieto
 - località : Istieto - Figline V.no (FI)
 - note : Livello acqua non misurato nel foro

- data : 17/12/2003
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert.: 1 : 100



TECNA - AREZZO

Dr. GIULIANO MORETTI
 P.I. ALESSANDRO GORINI
 Dr. MARCO PATIGNANI

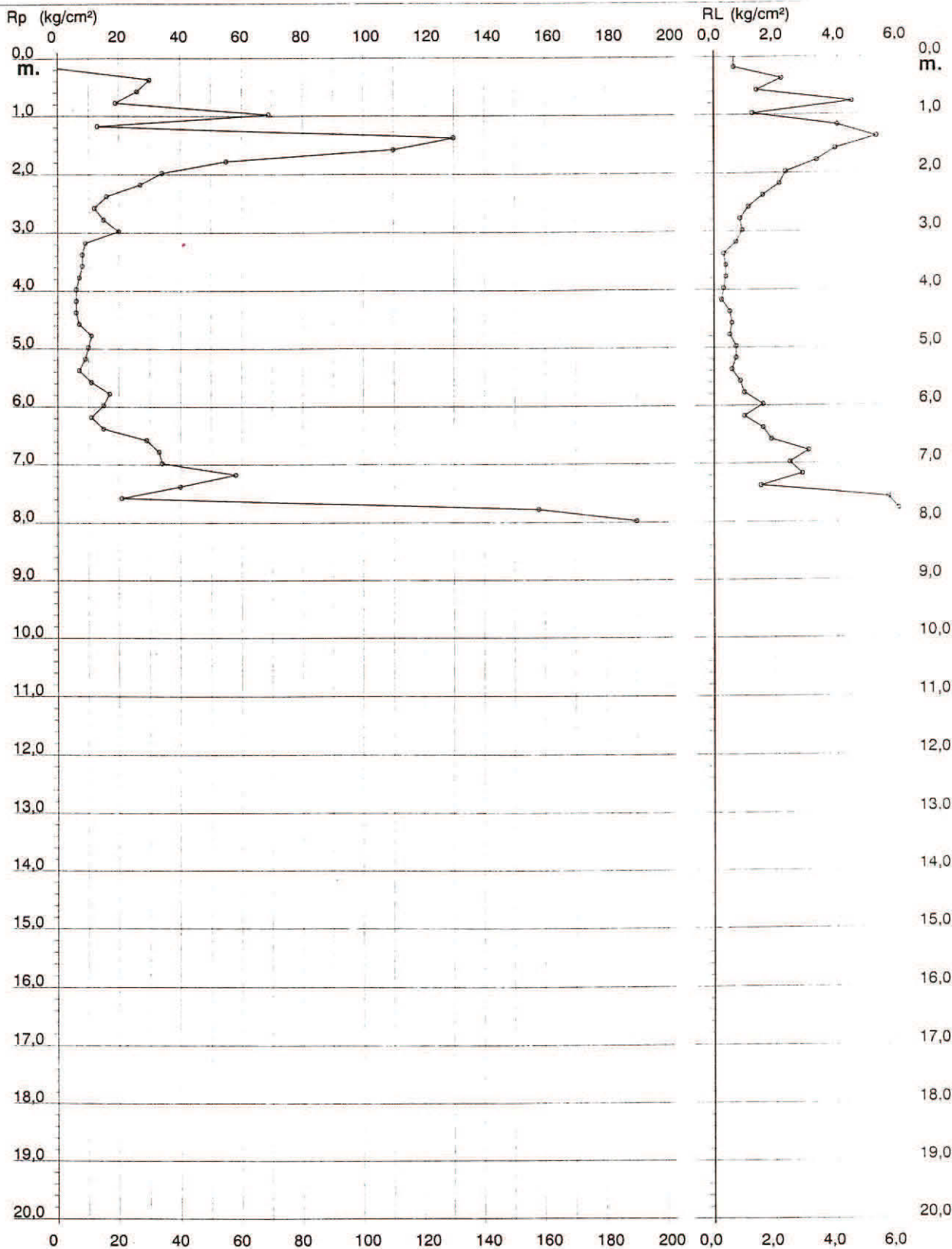
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT 6

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Gabriele Bonechi
- lavoro : Comparto Istieto
- località : Istieto - Figline V.no (FI)
- note : Livello acqua non misurato nel foro

- data : 17/12/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



TECNA - AREZZO

Dr. GIULIANO MORETTI
P.I. ALESSANDRO GORINI
Dr. MARCO PATRIGNANI

COMUNE DI FIGLINE E INCISA VALDARNO
(CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 4011S

Località: Istieto


Tipo e numero: n. 1 Sondaggio a carotaggio continuo
Analisi e prove geotecniche di laboratorio

Note: Comparto C1.14 Istieto


CARTA DI UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE

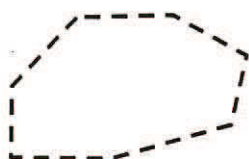
(stato attuale)

Legenda

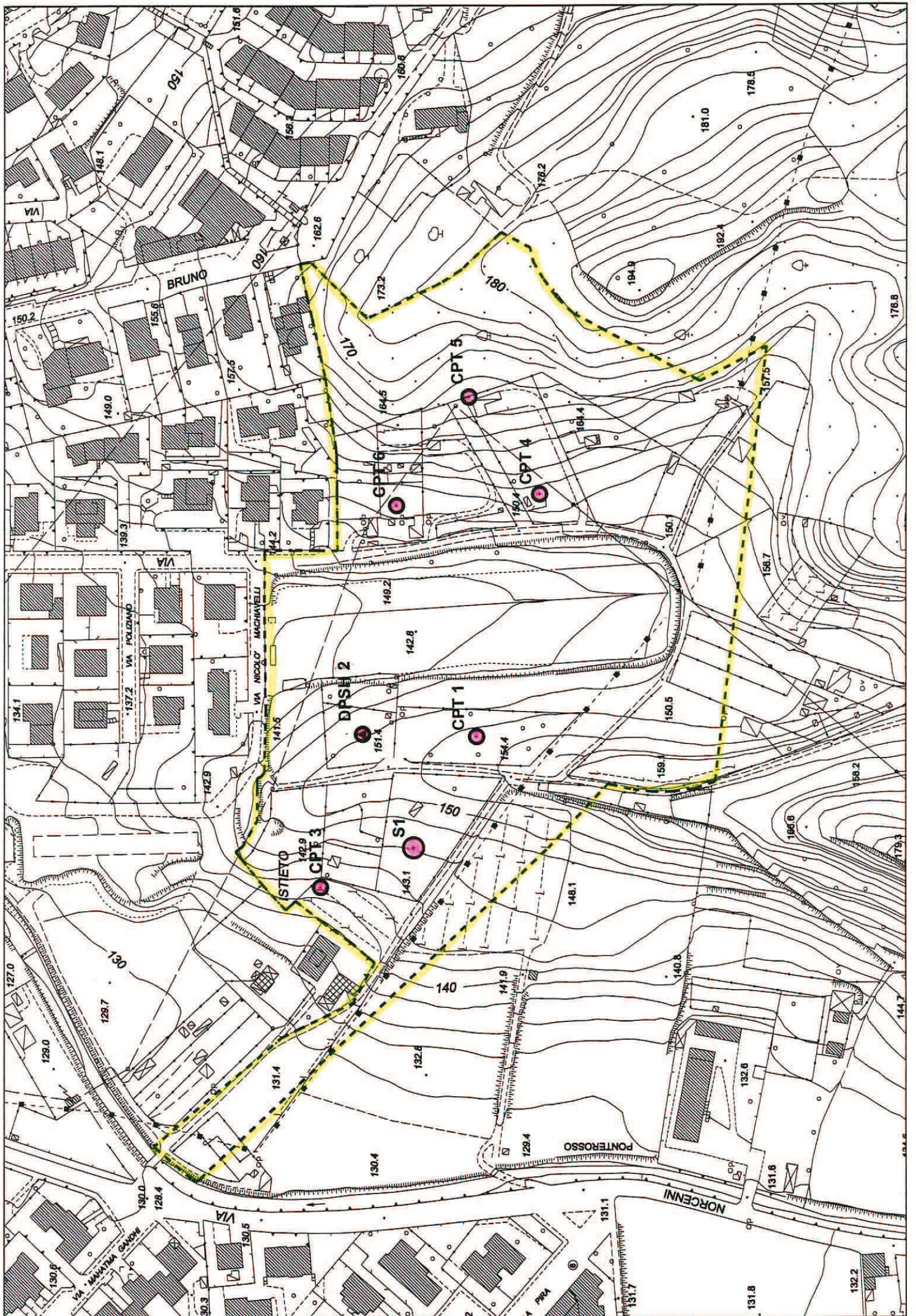
CPT1
 prova penetrometrica statica

DPSH2
 prova penetrometrica dinamica

S1
 sondaggio a carotaggio continuo

 area di lottizzazione

Scala 1:2000



CARTA DI UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE

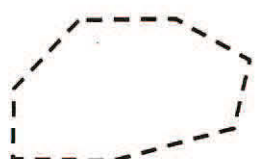
(stato di progetto)

Legenda

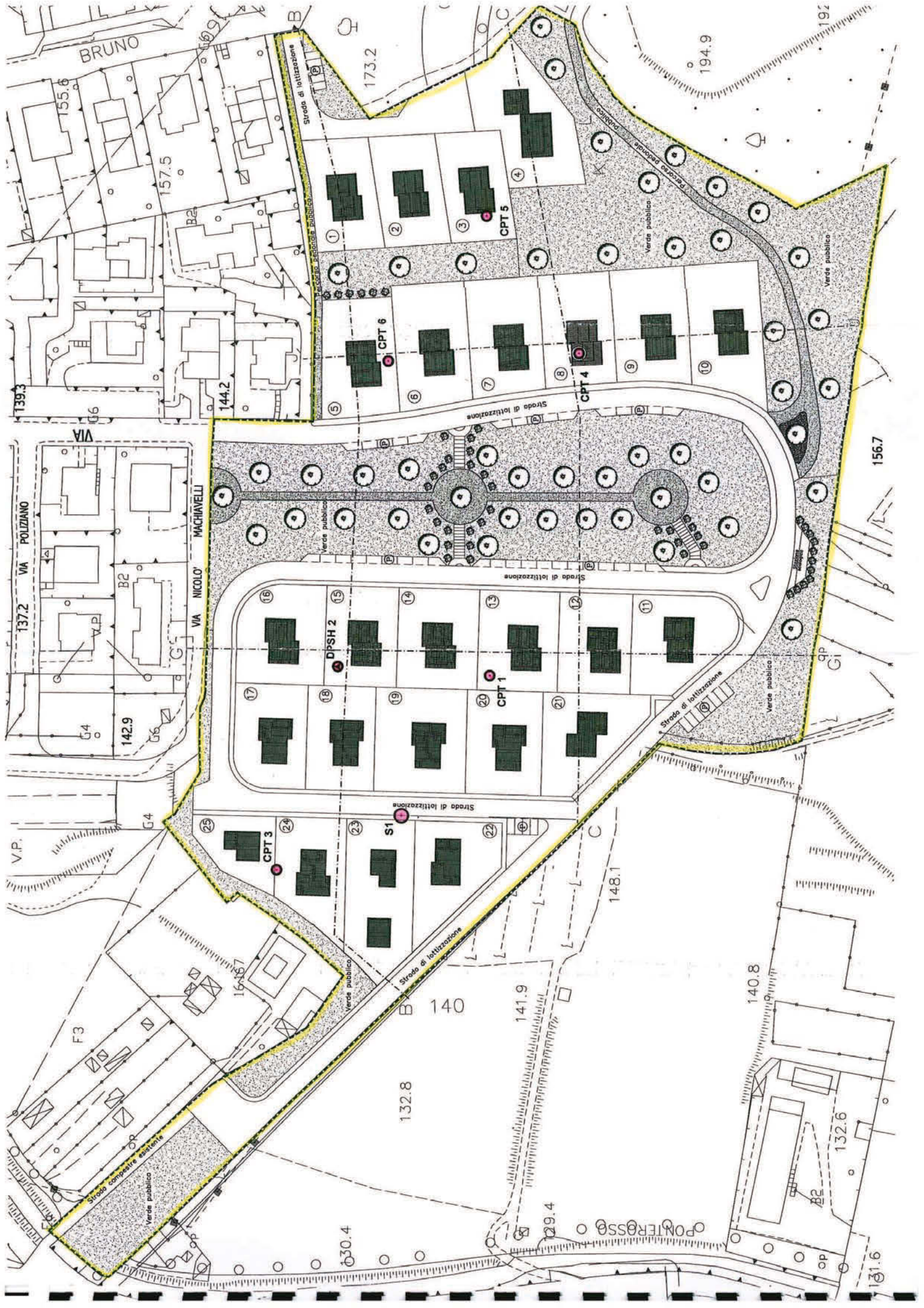
CPT1
 prova penetrometrica statica

DPSH2
 prova penetrometrica dinamica

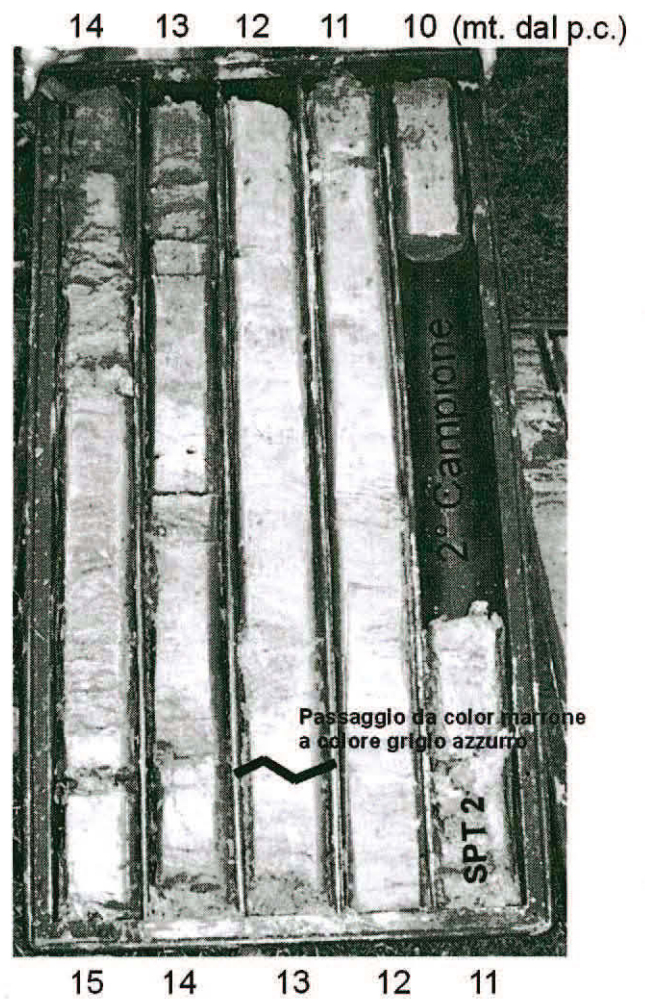
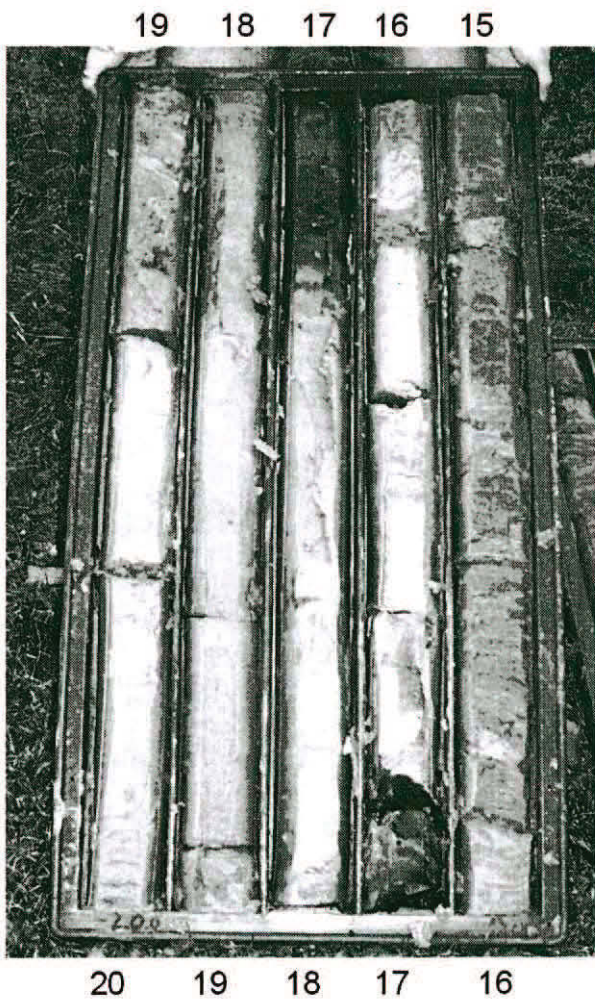
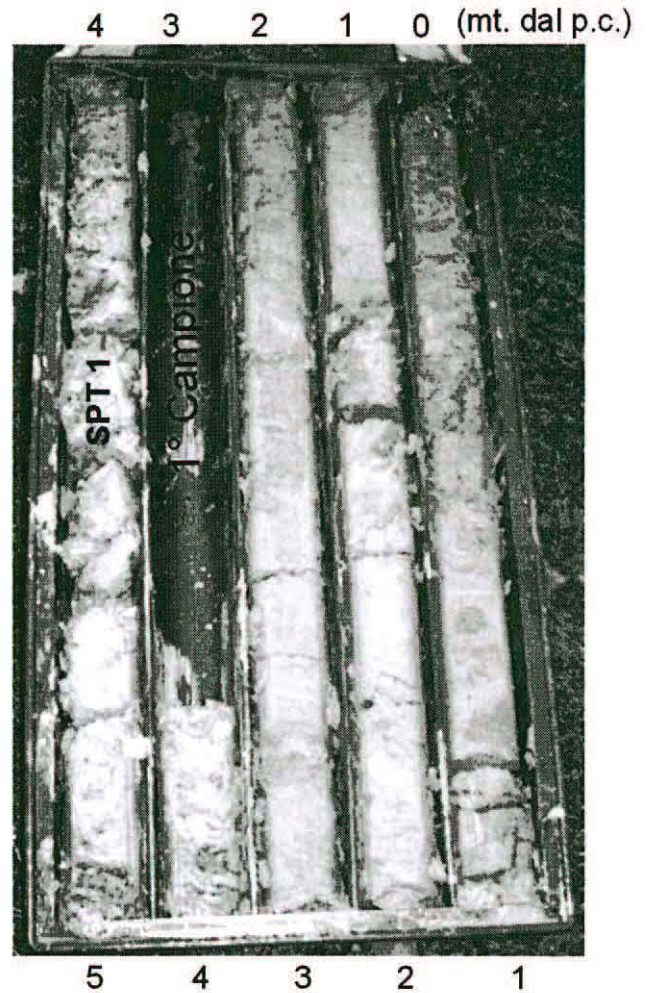
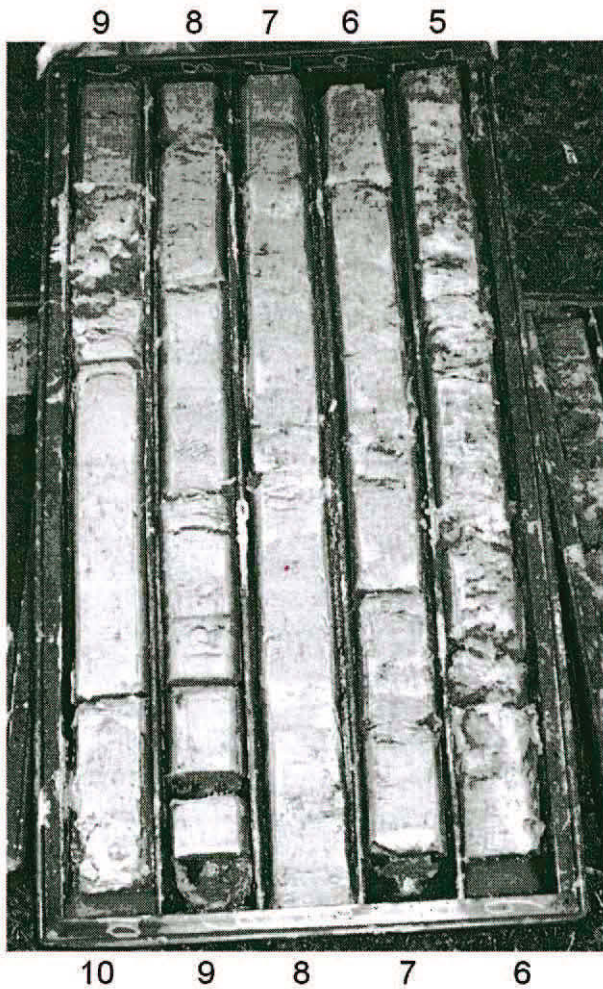
S1
 sondaggio a carotaggio continuo

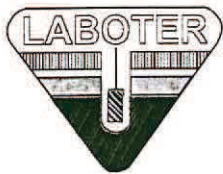
 area di lottizzazione

Scala 1:1000



Documentazione fotografica:
Cantiere: Istieto, Figline Valdarno (FI)





LABOTER s.n.c.
Laboratorio geotecnico
A.L.G.I. n. 89



Associazione
Laboratori
Geotecnici
Italiani

Via Nazario Sauro 440 - 51030 Pontelungo (PT) - Tel. 0573 570566 - Fax. 0573 910056 - e.mail : laboter@tin.it

P. IVA : 00515880474 - C.C.I.A.A. 139089

ANALISI E PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Committente Dott. Geologo Gabriele Bonechi

Cantiere : Istieto - Figline V.no (FI)

Pistoia 29/01/2004

Certificato n° 06



LABOTER s.n.c.
Laboratorio geotecnico
A.L.G.I. n. 89



Via Nazario Sauro 440 - 51030 Pontelungo (PT) - Tel. 0573 570566 - Fax. 0573 910056 - e.mail : laboter@tin.it
P. IVA : 00515880474 - C.C.I.A.A. 139089

Comm.te : Dott. Geologo Gabriele Bonechi

Cantiere : Istieto - Figline V.no (FI)

Consegna campioni : 15/01/2004

Termine analisi : 29/01/2004

CAMPIONI PERVENUTI : 2
CAMPIONE TIPO : INDISTURBATO

Analisi e prove eseguite :

Apertura campioni (ASTM D2488-93)	X
Contenuto d'acqua (ASTM D2216-92)	X
Peso di volume (M.I. PT 09/03)	X
Analisi granulometrica (ASTM D422-63)	X
Limiti di Atterberg (ASTM D4318-84)	X
Peso specifico dei grani (ASTM D854-92)	
Prova di taglio diretto (ASTM D3080-72)	X
Prova di compressione ELL (ASTM D2166-85)	X
Prova edometrica IL (ASTM D2435-90)	X
Prova triassiale (ASTM D2850-87)	
Prove di permeabilità (ASTM D2434-68)	
Classificazione U.S.C.S.(ASTM D2487-93)	X
Prova di compattazione (ASTM D2168-80)	

Certificato n° 06



Direttore Laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli


Dott. Paolo Tognelli
GEOLOGO

Oggetto : Analisi geotecniche di laboratorio

Comm.te : Dott. Geologo Gabriele Bonechi

Cantiere : Istieto – Figline V.no (FI)

Certificato n° 0604

Campioni pervenuti il : 15/12/2003

Termine analisi il : 29/01/2004

Totale Campioni n° : 2

ANALISI E PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO
Metodologie di prova.

Le prove geotecniche sono state eseguite utilizzando le procedure attinenti alle normative ASTM, BS, DIN, CNR, AASCHTO, alla normativa UNI e AGI.

- *Defustellamento* : viene eseguita attraverso un estrusore orizzontale manuale dotato di un telaio in acciaio sul quale viene inserita la fustella di lunghezza e diametro variabili. Possono essere defustellati campioni con diametro fino a 200 mm. e lunghezza massima di 100 cm.

- *Umidità naturale* : viene eseguita per doppia pesata previo essiccamento in stufa a 105° secondo la normativa ASTM D2216-92.

- *Peso di volume* : riferimento normativa M.I. PT 09/03, viene determinato come media di almeno 2 prove utilizzando fustelle tarate.

- *Peso specifico dei grani* : viene eseguito come media di due prove, attraverso il metodo del picnometro, mediante disaerazione per ebollizione. Riferimento : ASTM D854-92.

- *Limiti di Atterberg* : vengono eseguiti sul passante al setaccio n°40 (0.425 mm.) della serie ASTM, ed utilizzando il cucchiaio di Casagrande secondo la metodologia ASTM D 4943-89. I risultati vengono riportati sul diagramma di Plasticità di Casagrande.

- *Analisi granulometrica* : viene eseguita per setacciatura secondo la Norma ASTM D2217-85 - CNR n°23-1971, utilizzando una serie massima di 11 setacci variabili da 0.075 a 75 mm. utilizzando un setacciatore elettromagnetico e per via umida.

La frazione fine (< 0.075 mm.) viene determinata attraverso il metodo del densimetro dopo avere ottenuto la dispersione del terreno attraverso un motore elettrico ed utilizzando una soluzione di esametafosfato di sodio. La curva granulometrica viene riportata su un grafico semilogaritmico secondo la classificazione A.G.I.



- *Prova di taglio diretto* : ASTM D3080-72 viene eseguita su provini cilindrici del diametro di 60 mm. ed altezza di 20 mm. I provini vengono preparati e fustellati con apposita apparecchiatura, sia su campioni indisturbati che ricostruiti. La prova viene eseguita su tre provini a diverse condizioni di carico assiale, in genere 1+2+3 Kg/cm² e comunque superiore al carico litostatico. La velocità di rottura viene determinata dalla curva tempo/cedimenti e registrati i valori di sforzo tangenziale deformazione orizzontale e verticale. Nei certificati vengono riportati i tabulati tempo/cedimenti per la fase di consolidazione e sforzo deformazione per la fase di taglio.

La ricostruzione dei provini viene eseguita in diverse fasi :
essiccazione del campione e sua disgregazione; setacciatura al setaccio con apertura 2 mm.; il passante è stato impastato all'umidità del 15%, fustellato e sottoposto a consolidazione con pressione pari alla tensione litostatica.
I provini così ottenuti sono stati poi sottoposti alla pressione assiale di 1-2 e 3 kg/cm² e quindi sottoposti a rottura.

Per la determinazione dei parametri residui, si eseguono alcuni cicli in andata e ritorno, con velocità maggiore di quella utilizzata per il taglio, fino ad avere un valore costante dello sforzo a rottura; a questo punto si porta di nuovo il campione a rottura con velocità uguale a quella utilizzata per la prova di taglio.

- *Prova compressione semplice ELL* : ASTM D2850-87 viene effettuata su provini di sezione = 11.34 cm² ed altezza 7.6 cm. con velocità di rottura fra 0.5 e 1.0 mm/min.; nei moduli viene riportato il diagramma resistenza-deformazioni, ed indicato il carico di rottura ed il modulo di elasticità tangenziale iniziale.

- *Prova edometrica IL* : ASTM D2435-90 viene eseguita su provini delle dimensioni di 50 mm di diametro e 25 mm. di altezza. L'incrementi di carico viene effettuato partendo da 0.125 Kg/cm² e raddoppiando via via il carico fino alla pressione di 16 Kg/cm². Il tempo di mantenimento del carico è per ogni ciclo di 24 h. I risultati vengono forniti su apposita tabelle in cui sono riportate tutte le caratteristiche della prova e su grafico semilogaritmico pressione/indice dei vuoti.

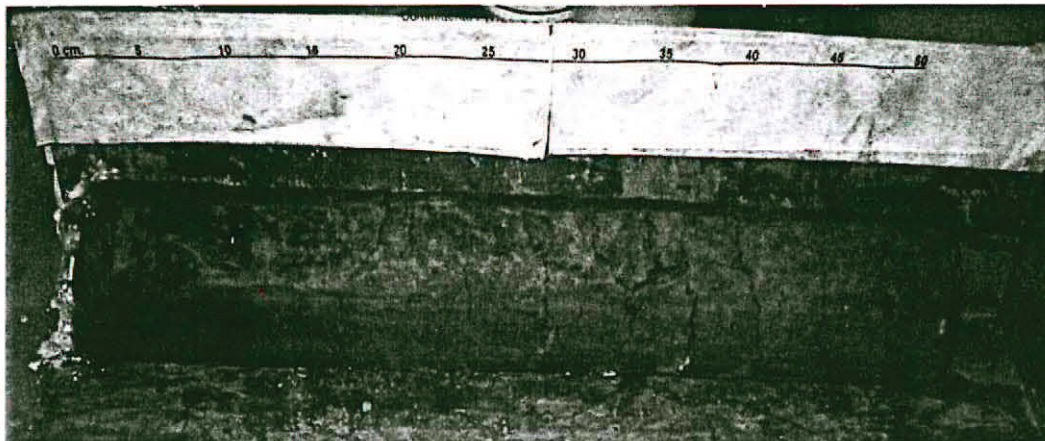
- *Prova di permeabilità* : ASTM D2434-68 viene effettuata su provini di sezione variabile a seconda del tipo di campione. In generale si utilizzano fustelle del diametro di 85 mm.. Una volta fustellato il campione viene immerso nella cella e sottoposto a saturazione, quindi sottoposto a carico idraulico variabile utilizzando un sistema di tubi di vario diametro. Le letture eseguite a intervalli di tempo variabile consistono nella misura della quantità di acqua che attraversa il campione.

- *Prova di compattazione* : ASTM D 698-78 D1557-78 D1558-84 D2168-80 viene effettuata secondo la normativa prevista dai procedimenti AASHTO Standard e Modificato e viene effettuata con fustella di 985 cm³ (materiali con granuli <5mm.) e di 2125 cm³ per granuli maggiori. L'energia di costipamento varia da 6.05 kg/cm² per lo standard a 27.5 kg/cm² per il modificato.



CARATTERISTICHE FISICHE

Committente : Dott. Geologo Gabriele Bonechi
 Cantiere : Istieto - Figline V.no (FI)
 Sond. : 1 Camp. : 1 da.....m.: 3,0-3,6
 Cert. n° : CF 06 11 Pagina : 1
 Tipo di campione : indisturbato Lunghezza (cm.) = 50
 Descrizione campione :
 Sabbia con limo argillosa marrone con tracce torbose di media consistenza.



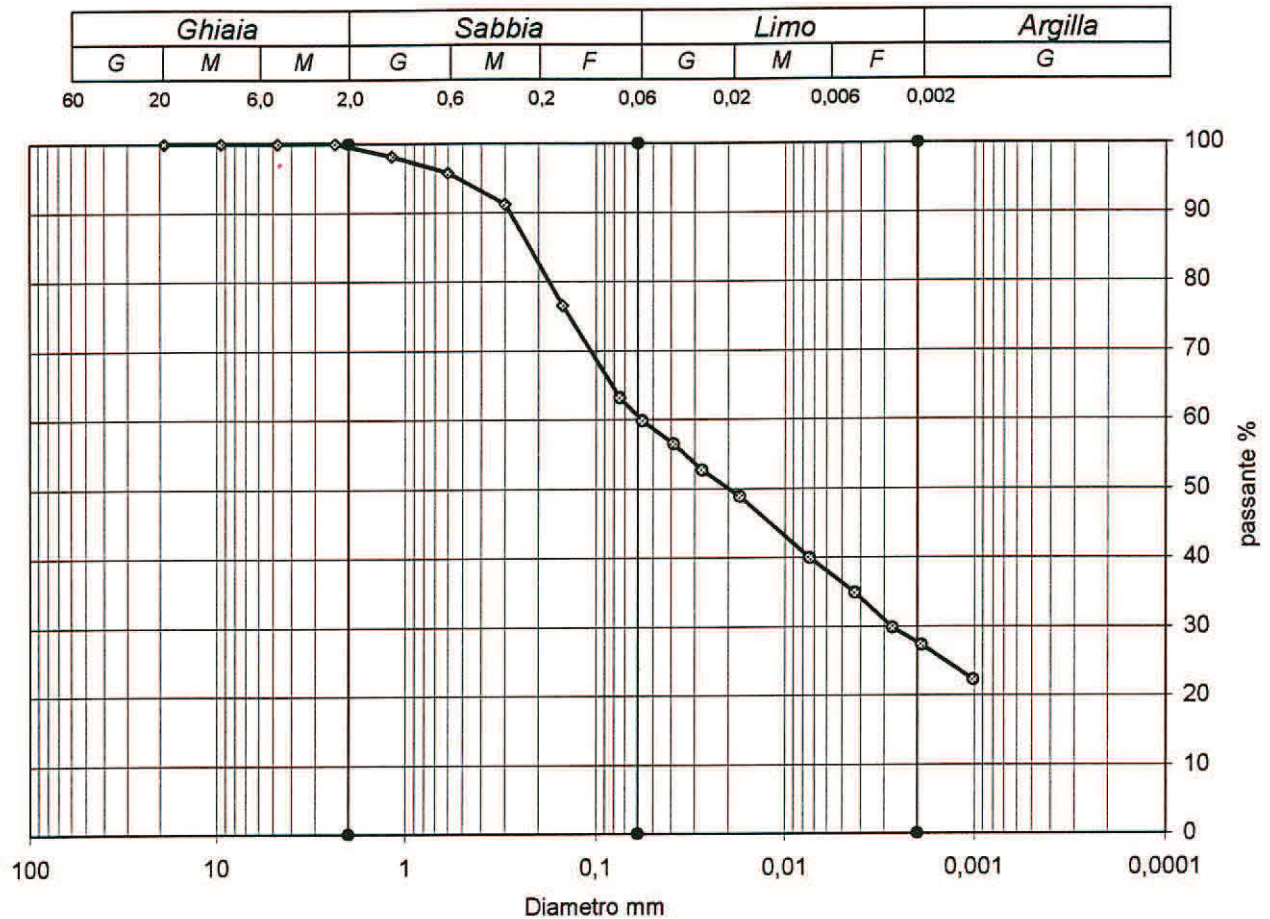
Pocket penetrometer (Kg/cm²) = 2,00
 Scissometro (Kg/cm²) = 0,95

<i>Caratteristiche fisiche del campione</i>					
Peso di volume g (gr/cm³) =	1,955				
Umidità naturale w (%) =	18,7				
Peso Specifico Gs (gr/cm³) =	2,650				
Densità secca Gd (gr/cm³) =	1,647				
Indice dei vuoti e =	0,609				
Saturazione (%) =	81				
Porosità n (%) =	38				
<i>Limiti di Atterberg</i>					
Class. Casagrande =	CL-ML				
Limite Liquido WL % =	20,6				
Limite Plastico WP % =	18,1				
Indice di Plasticità IP =	2,5				
Indice di Consistenza Ic =	0,8				
Limite Ritiro WR % =					
<i>Analisi Granulometrica</i>					
% ghiaia	% sabbia	% limo	% argilla		
0,6	39,1	32,8	27,6		
<i>Taglio Diretto</i>					
		<i>ELL</i>		<i>TX CIU</i>	
φ' (°)	c' (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	φ' (°)	c' (kg/cm²)	
29	0,048	1,09			
<i>Prova di compressione edometrica</i>					
Indice di compressibilità Cc =		0,156			
INTERVALLO		cv	k	E	ca
		cm²/sec	cm/sec	kg/cm²	
0.25-0.5	kg/cm²	5,3E-04	1,7E-08	31	
0.5-1.0	kg/cm²	2,7E-03	7,6E-08	36	
1.0-2.0	kg/cm²	1,2E-03	2,3E-08	50	
2.0-4.0	kg/cm²	8,6E-04	1,0E-08	85	
4.0-8.0	kg/cm²	7,7E-04	5,3E-09	147	
8.0-16.0	kg/cm²	9,2E-04	3,4E-09	274	
16.0-32.0	kg/cm²				



ANALISI GRANULOMETRICA

Committente..... Dott. Geologo Gabriele Bonechi
 Cantiere..... Istieto - Figline V.no (FI)
 Sond.... 1 Camp.... 1 da..... 3,0-3,6
 Cert. n° : GRA 06 11 Pagina : 2



Coeff. d'uniformità Cu =	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
Coeff. di curvatura Cc =	%	%	%	%
	0,6	39,1	32,8	27,6

Diametro	Passante %	Diametro	Passante %	Diametro	Passante %	D90 =
19	100,0	0,150	76,6	0,0043	34,9	0,2882
9,5	100,0	0,075	63,2	0,003	29,8	D60 = 0,0581
4,75	100,0	0,057	59,8	0,002	27,3	D50 = 0,0205
2,36	100,0	0,0388	56,4	0,001	22,2	D30 = 0,0028
1,18	98,2	0,0275	52,6			D10 =
0,600	95,7	0,0174	48,8			
0,300	91,1	0,0073	39,9			

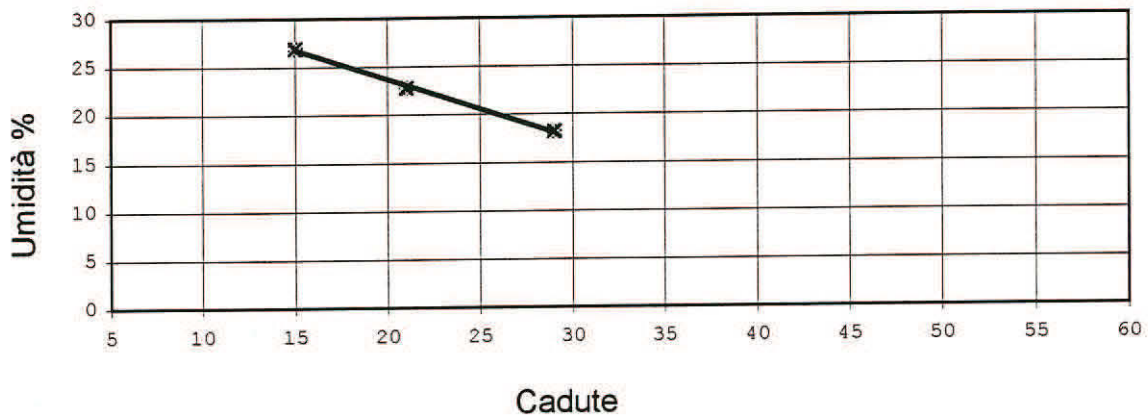
SEDIMENTAZIONE	Taratura aerometro:	Temperatura (°C)	18
Correz.menisco	0,5	Correz. T°+dispersente	-3
Viscosità acqua	2E-05	passante ASTM n	200
		Gs (gr/cm³)	2,650
		Peso iniziale (g)	40



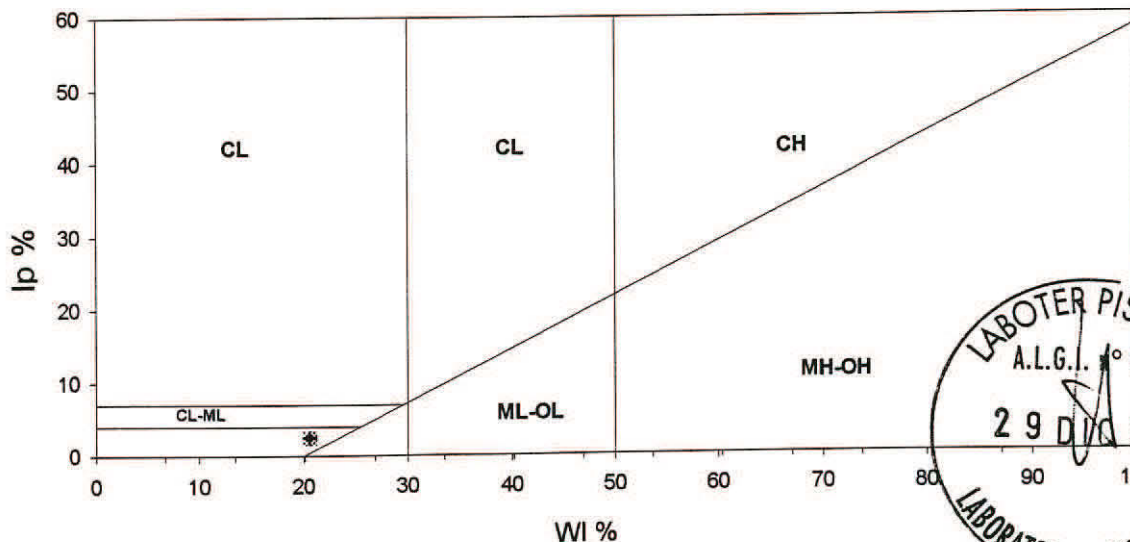
LIMITI DI ATTERBERG

Committente.... Dott. Geologo Gabriele Bonechi
 Cantiere..... Istieto - Figline V.no (FI)
 Sond.... 1 Camp.... 1 da..... 3,0-3,6
 Cert. n° : LIM 06 11 Pagina : 3

LIMITE DI PLASTICITA'					
Prova...	1	2	3	4	
Tara....	23,12	17,55			
R+TU....	28,77	23,11			
R+TS....	27,91	22,25			
w %	18,0	18,3			
LIMITE DI LIQUIDITA'					
Prova...	1	2	3		
Tara....	19,98	18,80	17,37	Class. Casagrande =	CL-ML
R+TU....	39,02	38,97	33,54	WL.... =	20,6
R+TS....	35,48	34,69	31,05	Wp.... =	18,1
Cadute..	21	15	29	IP.... =	2,5
w %	22,8	26,9	18,2	Ic.... =	0,8

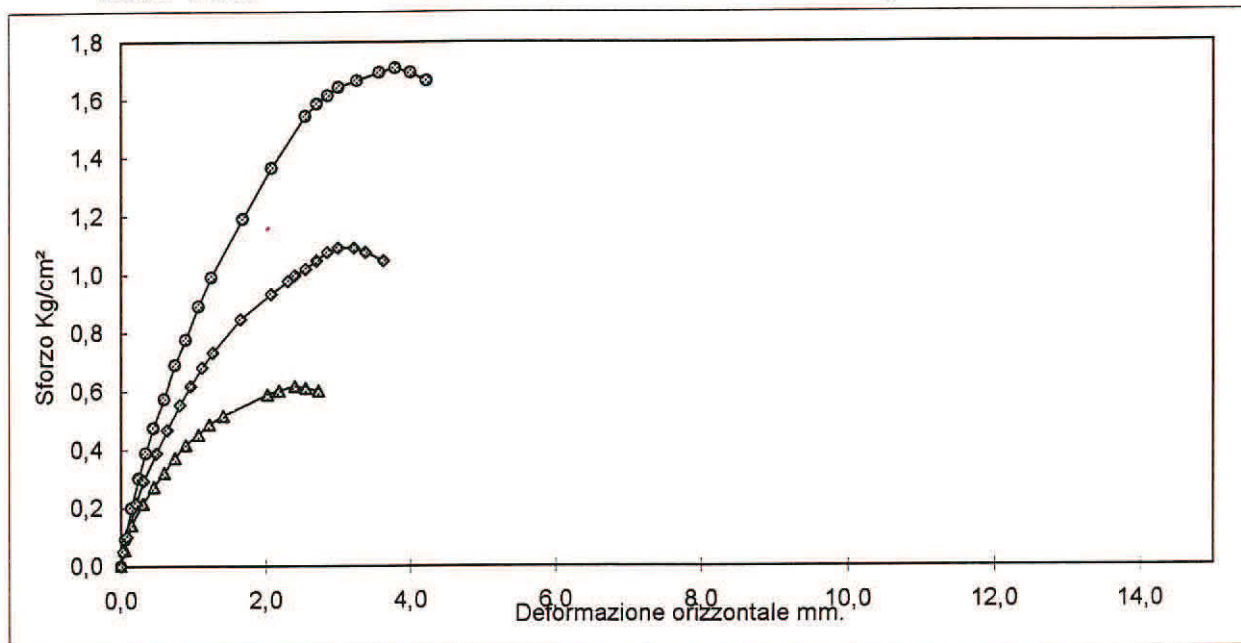


Carta di Plasticità di CASAGRANDE



PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Consolidato drenato CD

Committente..... Dott. Geologo Gabriele Bonechi
 Cantiere..... Istieto - Figline V.no (FI)
 Sond.... 1 Camp... 1 da..... 3,0-3,6
 Cert. n° : TAG 06 11 Pagina: 4



		PROVINO n. 1		PROVINO n. 2		PROVINO n. 3	
Velocità mm/min.	0,005	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale
Altezza (mm)		20	18,76	20	18,58	20	18,14
Diametro (mm)		63		63		63	
Volume (cm³)		63,34	53,04	63,34	47,27	63,34	51,29
γ umido (g/cm³)		1,889	2,364	1,889	2,628	1,935	2,462
γ secco (g/cm³)		1,591	1,974	1,591	2,212	1,630	2,093
Umidità (%)		18,7	19,8	18,7	18,9	18,7	17,6

PARAMETRI A ROTTURA

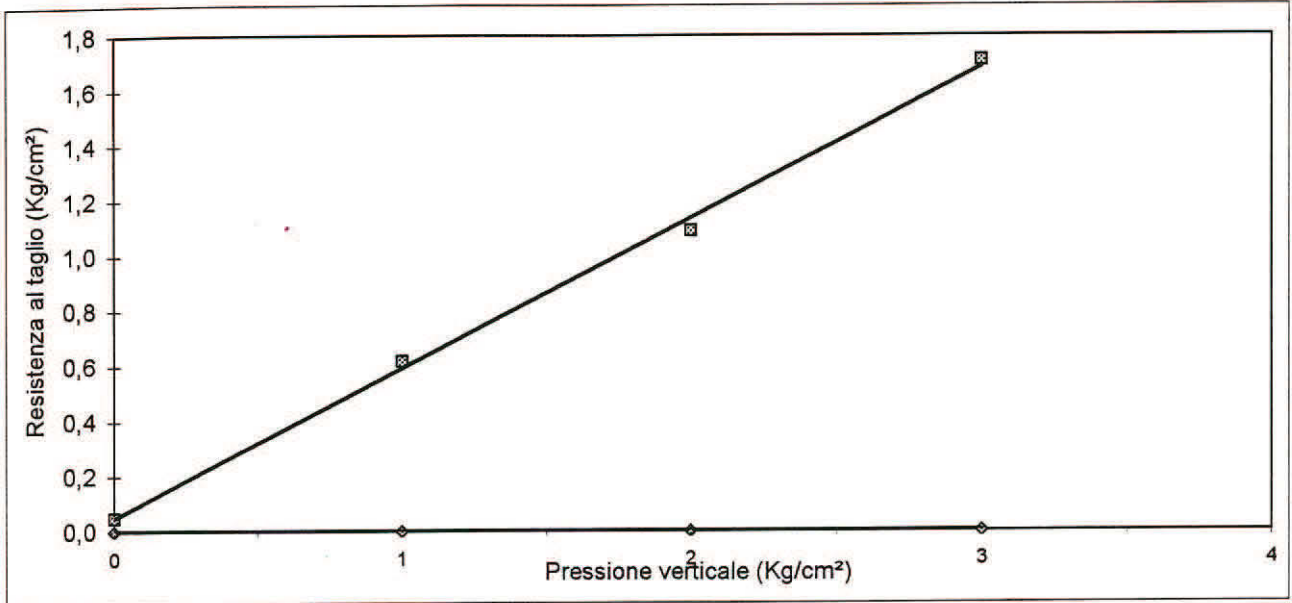
	1	2	3
Pressione verticale Kg/cm².....			
Sforzo a rottura Kg/cm².....	0,618	1,091	1,709
Deform. verticale consolidazione mm.....	0,780	1,18	1,59
Deform. verticale mm....	1,240	1,420	1,860
Deformazione orizzontale mm....	2,400	3,000	3,780

Coesione intercetta c' Kg/cm² =.....		0,048
Angolo di resistenza al taglio ϕ° =.....		29
Coesione residua c_r Kg/cm² =.....		
Angolo di resistenza al taglio residuo ϕ° =.....		

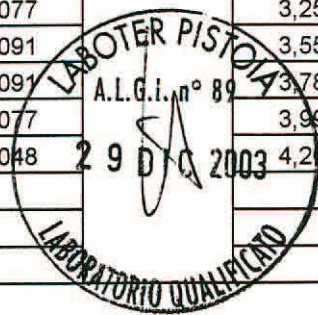


PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Consolidato drenato CD

Committente..... Dott. Geologo Gabriele Bonechi
 Cantiere..... Istieto - Figline V.no (FI)
 Sond.... 1 Camp... 1 da..... 3,0-3,6
 Cert. n° : TAG 06 11 Pagina : 5



Provino 1	Def. orizz.	Sforzo	Provino 2	Def. orizz.	Sforzo	Provino 3	Def. orizz.	Sforzo
	mm.	Kg/cm²		mm.	Kg/cm²		mm.	Kg/cm²
	0	0		0	0		0	0
	0,050	0,057		0,035	0,050		0,060	0,093
	0,150	0,144		0,085	0,101		0,150	0,201
	0,310	0,215		0,215	0,215		0,245	0,302
	0,460	0,273		0,315	0,294		0,345	0,388
	0,600	0,323		0,490	0,388		0,450	0,474
	0,750	0,373		0,640	0,467		0,600	0,574
	0,900	0,416		0,815	0,553		0,750	0,689
	1,075	0,452		0,970	0,618		0,900	0,776
	1,225	0,488		1,125	0,682		1,075	0,890
	1,415	0,517		1,275	0,732		1,250	0,991
	2,025	0,589		1,650	0,847		1,675	1,192
	2,180	0,603		2,075	0,933		2,070	1,364
	2,400	0,618		2,300	0,977		2,540	1,544
	2,550	0,610		2,400	0,998		2,700	1,587
	2,725	0,603		2,550	1,020		2,850	1,616
				2,700	1,048		3,000	1,644
				2,850	1,077		3,255	1,666
				3,000	1,091		3,555	1,695
				3,215	1,091		3,780	1,709
				3,375	1,077		3,990	1,695
				3,620	1,048		4,205	1,666



PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

Committente..... Dott. Geologo Gabriele Bonechi
 Cantiere..... Istieto - Figline V.no (FI)
 Sond.... 1 Camp... 1 da..... 3,0-3,6
 Cert. n° : EDO 06 11 Pagina : 6

Umidità iniziale %	18,7
γ gr/cm ³	1,955
Peso specifico gr/cm ³	2,650
Indice dei vuoti e	0,609

Caratteristiche provino edometrico

Altezza finale mm	1,793
Peso di volume iniziale gr/cm ³	2,007
Peso di volume finale gr/cm ³ ...	2,372
Umidità finale %	16,2
Peso di Volume secco gr/cm ³ ...	1,691
Intervalli di carico h =	24

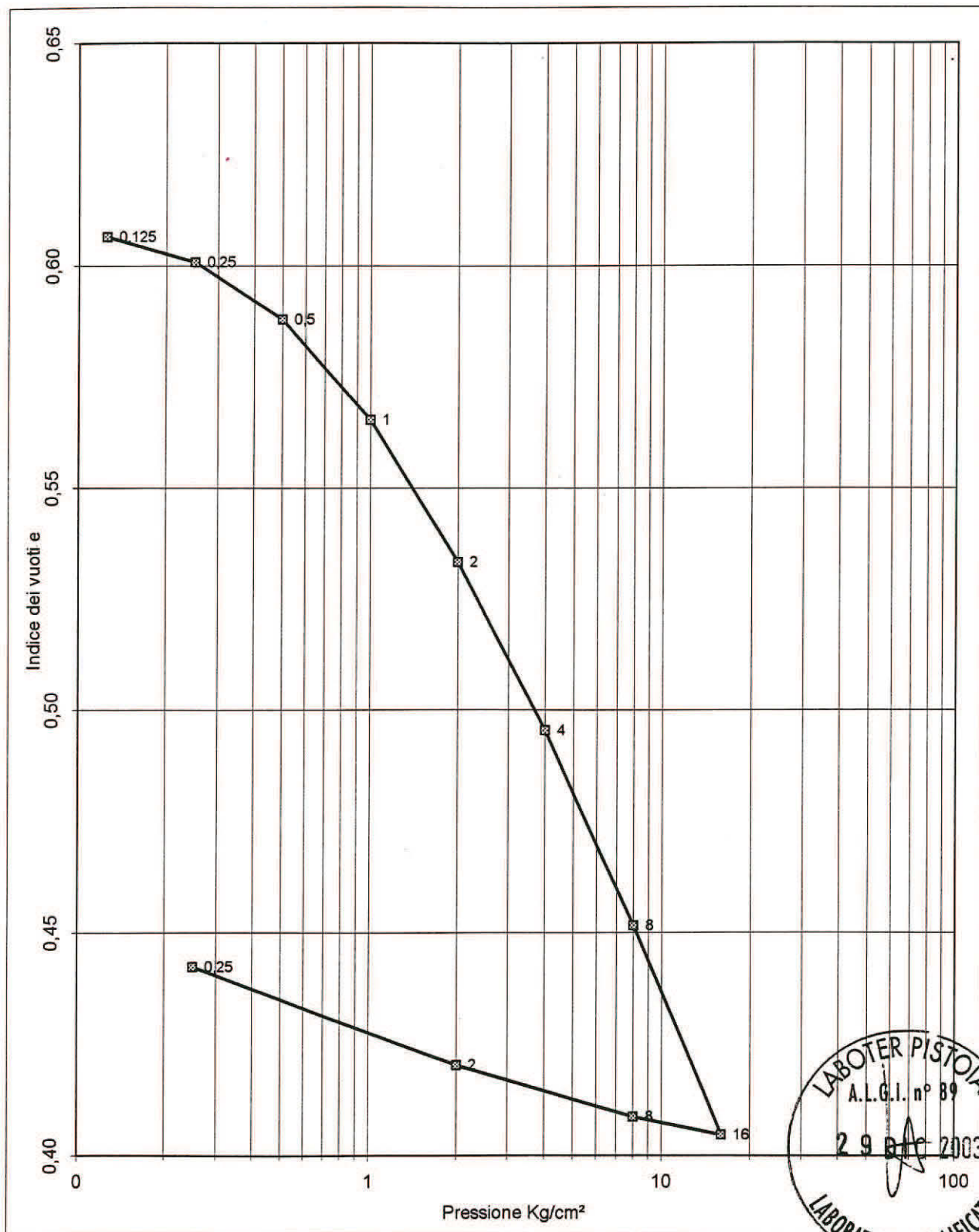
Press. Kg/cm ²	e	H mm.	A mm.	Def. %	Av Kg/cm ²	E Kg/cm ²
0,125	0,606	0,03	19,97	0,15	0,000	
0,25	0,601	0,1	19,90	0,50	0,045	36
0,5	0,588	0,26	19,74	1,30	0,051	31
1	0,565	0,54	19,46	2,70	0,045	36
2	0,533	0,94	19,06	4,70	0,032	50
4	0,495	1,41	18,59	7,05	0,019	85
8	0,452	1,955	18,05	9,78	0,011	147
16	0,405	2,54	17,46	12,70	0,006	274
8	0,409	2,49	17,51	12,45	0,001	
2	0,420	2,345	17,66	11,73	0,002	
0,25	0,442	2,07	17,93	10,35	0,013	

Indice di compressibilità Cc = 0,156
 Indice di rigonfiamento Cs =
 Pressione di rigonfiamento kg/cm² =



PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

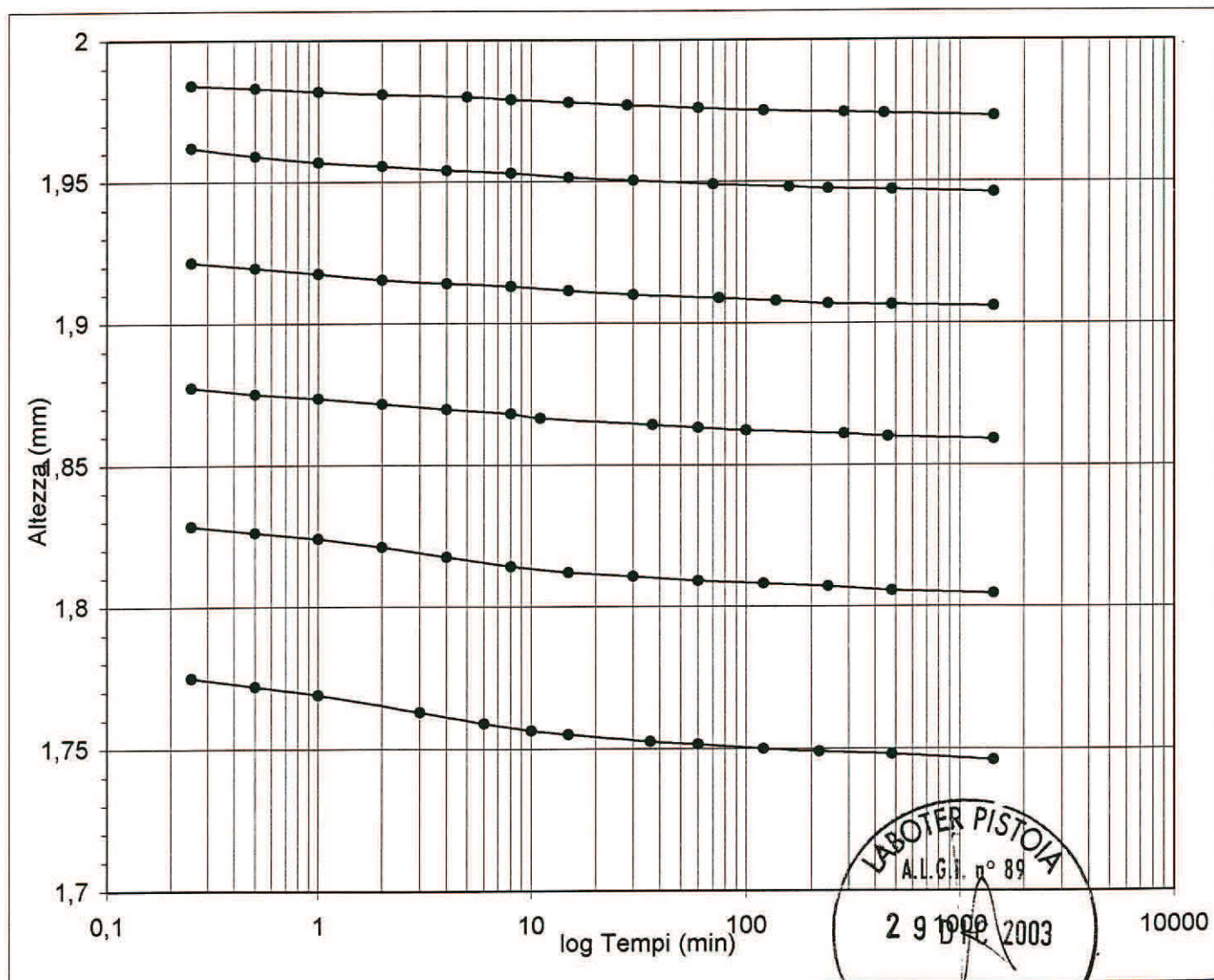
Committente..... Dott. Geologo Gabriele Bonechi
Cantiere..... Istieto - Figline V.no (FI)
Sond.... 1 Camp... 1 da..... 3,0-3,6
Cert. n° : EDO 06 11 Pagina : 7



PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

Committente..... Dott. Geologo Gabriele Bonechi
 Cantiere..... Istieto - Figline V.no (FI)
 Sond.... 1 Camp... 1 da..... 3,0-3,6
 Cert. n° : EDO 06 11 Pagina : 8

INTERVALLO	cv	k	mv	C α
	cm ² /sec	cm/sec	cm ² /Kg	
0.25-0.5	5,3E-04	1,7E-08	0,0320	
0.5-1.0	2,7E-03	7,6E-08	0,0280	
1.0-2.0	1,2E-03	2,3E-08	0,0200	
2.0-4.0	8,6E-04	1,0E-08	0,0118	
4.0-8.0	7,7E-04	5,3E-09	0,0068	
8.0-16.0	9,2E-04	3,4E-09	0,0037	
16,0-32,0				



PROVA AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Committente..... Dott. Geologo Gabriele Bonechi
 Cantiere..... Istiето - Figline V.no (FI)
 Sond.... 1 Camp... 1 da..... 3,0-3,6
 Cert. n° : ELL 06 11 Pagina : 9

Sez. provino (cm²) =	11,34	Gs (gr/cm³)	2,754
D prov. (cm.)	3,8	H prov. (cm.)	7,6

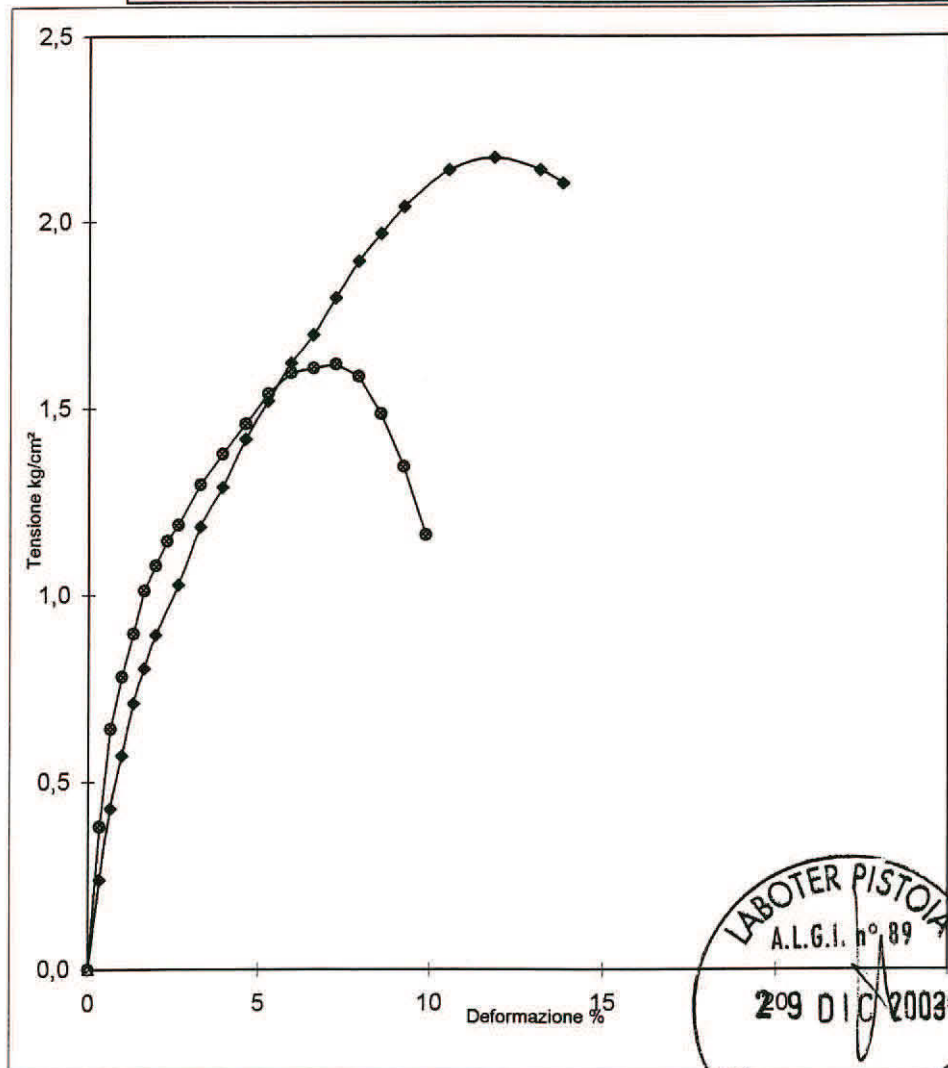
Provino 1 Parte alta

Tensione a rottura	2,17	Kg/cm²
Umidità	17,7	%
Mod. Elasticità	64	Kg/cm²
Peso di volume γ	2,038	gr/cm³

Provino 2 Parte bassa

Tensione a rottura	1,62	Kg/cm²
Umidità	23,4	%
Mod. Elasticità	64	Kg/cm²
Peso di volume γ	1,988	gr/cm³

Resistenza media al taglio non drenata $c_u = 1,09$ Kg/cm²

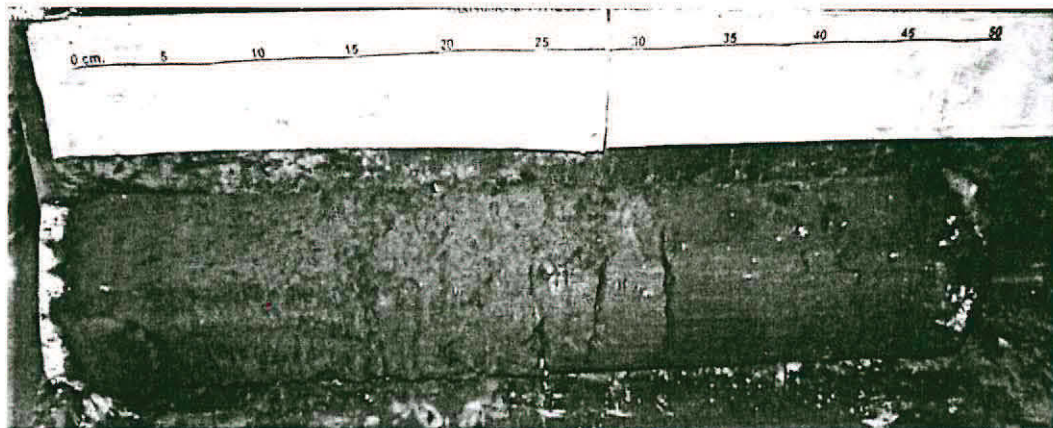


Provino 1	
Def. %	Sforzo Kg/cm²
0	0
0,3	0,24
0,7	0,43
1,0	0,57
1,3	0,71
1,6	0,80
2,0	0,89
2,6	1,03
3,3	1,18
3,9	1,29
4,6	1,42
5,3	1,52
5,9	1,62
6,6	1,70
7,2	1,80
7,9	1,89
8,6	1,97
9,2	2,04
10,5	2,14
11,8	2,17
13,2	2,14
13,8	2,10
Provino 2	
Def. %	Sforzo Kg/cm²
0	0,00
0,3	0,38
0,7	0,64
1,0	0,78
1,3	0,90
1,6	1,01
2,0	1,08
2,3	1,14
2,6	1,19
3,3	1,29
3,9	1,38
4,6	1,46
5,3	1,54
5,9	1,60
6,6	1,61
7,2	1,62
7,9	1,59
8,6	1,49
9,2	1,35
9,9	1,16



CARATTERISTICHE FISICHE

Committente : Dott. Geologo Gabriele Bonechi
 Cantiere : Istieto - Figline V.no (FI)
 Sond. : 1 Camp. : 2 da.....m.: 10,3-10,9
 Cert. n° : CF 06 12 Pagina : 1
 Tipo di campione : indisturbato Lunghezza (cm.) = 47
 Descrizione campione : Sabbia con limo argillosa marrone con rari ciottolotti millimetrici leggermente addensata.



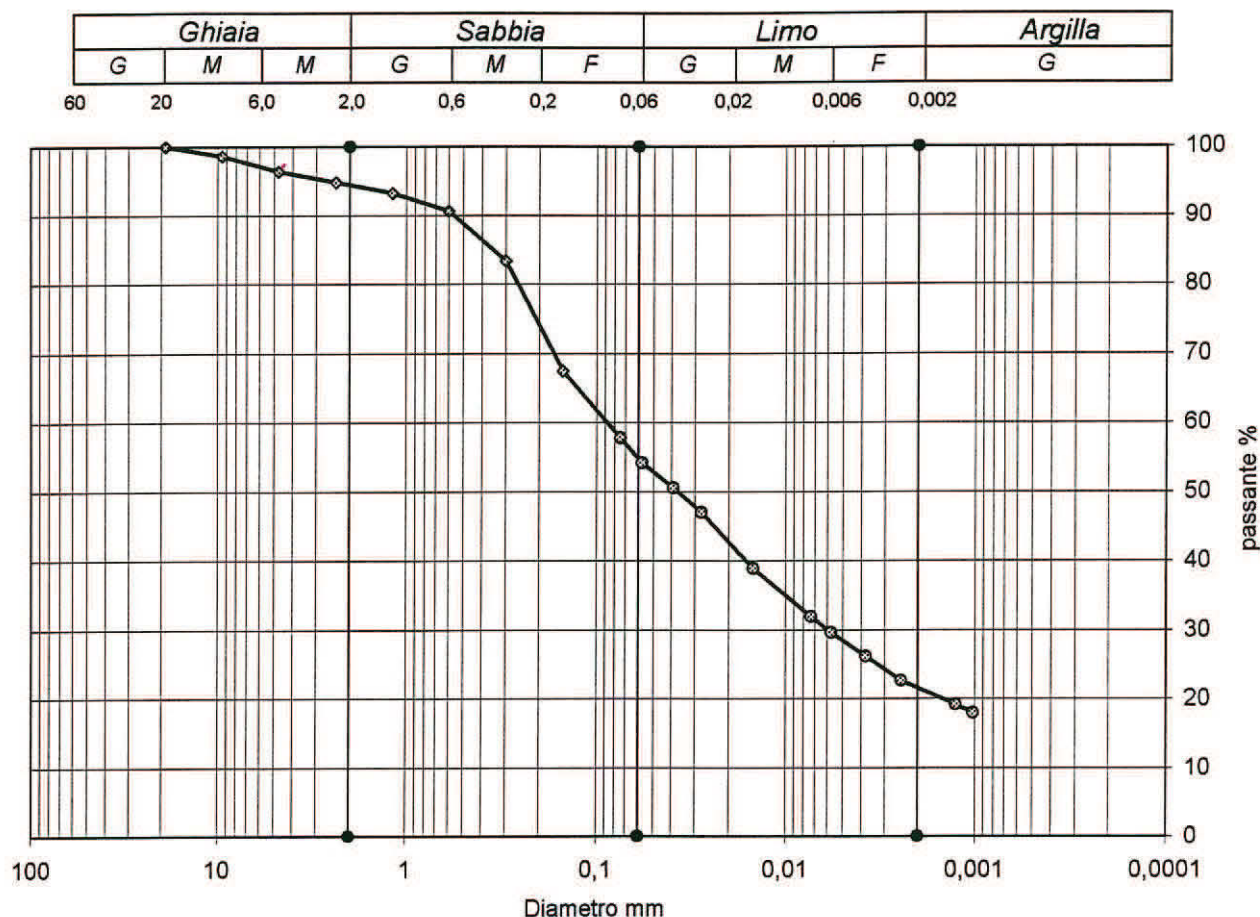
Pocket penetrometer (Kg/cm²) = 0,90
 Scissometro (Kg/cm²) = 0,43

<i>Caratteristiche fisiche del campione</i>				
Peso di volume g (gr/cm ³) =	1,916			
Umidità naturale w (%) =	17,2			
Peso Specifico Gs (gr/cm ³) =	2,650			
Densità secca Gd (gr/cm ³) =	1,635			
Indice dei vuoti e =	0,621			
Saturazione (%) =	73			
Porosità n (%) =	38			
<i>Limiti di Atterberg</i>				
Class. Casagrande =				
Limite Liquido WL % =				
Limite Plastico WP % =				
Indice di Plasticità IP =				
Indice di Consistenza Ic =				
Limite Ritiro WR % =				
<i>Analisi Granulometrica</i>				
% ghiaia	% sabbia	% limo	% argilla	
5,7	39,6	33,4	21,3	
<i>Taglio Diretto</i>		<i>ELL</i>	<i>TX CIU</i>	
φ' (°)	c' (kg/cm ²)	CU (kg/cm ²)	φ' (°)	c' (kg/cm ²)
<i>Prova di compressione edometrica</i>				
Indice di compressibilità Cc =				
INTERVALLO	cv	k	E	α
	cm ² /sec	cm/sec	kg/cm ²	
0.25-0.5	kg/cm ²			
0.5-1.0	kg/cm ²			
1.0-2.0	kg/cm ²			
2.0-4.0	kg/cm ²			
4.0-8.0	kg/cm ²			
8.0-16.0	kg/cm ²			
16.0-32.0	kg/cm ²			



ANALISI GRANULOMETRICA

Committente..... Dott. Geologo Gabriele Bonechi
 Cantiere..... Istieto - Figline V.no (FI)
 Sond.... 1 Camp.... 2 da..... 10,3-10,9
 Cert. n° : GRA 06 12 Pagina : 2



Coeff. d'uniformità Cu =	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
Coeff. di curvatura Cc =	%	%	%	%
	5,7	39,6	33,4	21,3

Diametro	Passante %	Diametro	Passante %	Diametro	Passante %	D90 = 0,5757
19	100,0	0,150	67,5	0,0057	29,6	D60 = 0,0921
9,5	98,6	0,075	57,8	0,004	26,1	D50 = 0,0378
4,75	96,4	0,057	54,1	0,002	22,6	D30 = 0,0060
2,36	94,8	0,0393	50,5	0,001	19,1	D10 =
1,18	93,2	0,0278	47,0	0,001	18,0	
0,600	90,6	0,0149	38,9			
0,300	83,3	0,0073	31,9			

SEDIMENTAZIONE	Taratura aerometro:	Temperatura (°C)	18	29 DIC 2003	
Correz.menisco	0,5	Correz. T°+dispersente	-3	Gs (gr/cm³)	2,650
Viscosità acqua	2E-05	passante ASTM n	200	Peso iniziale (gr)	46



COMUNE DI FIGLINE E INCISA VALDARNO
(CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 402IS

Località: Istieto





Tipo e numero: n. 3 Prove penetrometriche statiche CPT
Analisi e prove geotecniche di laboratorio

Note: Comparto C1.14 Istieto

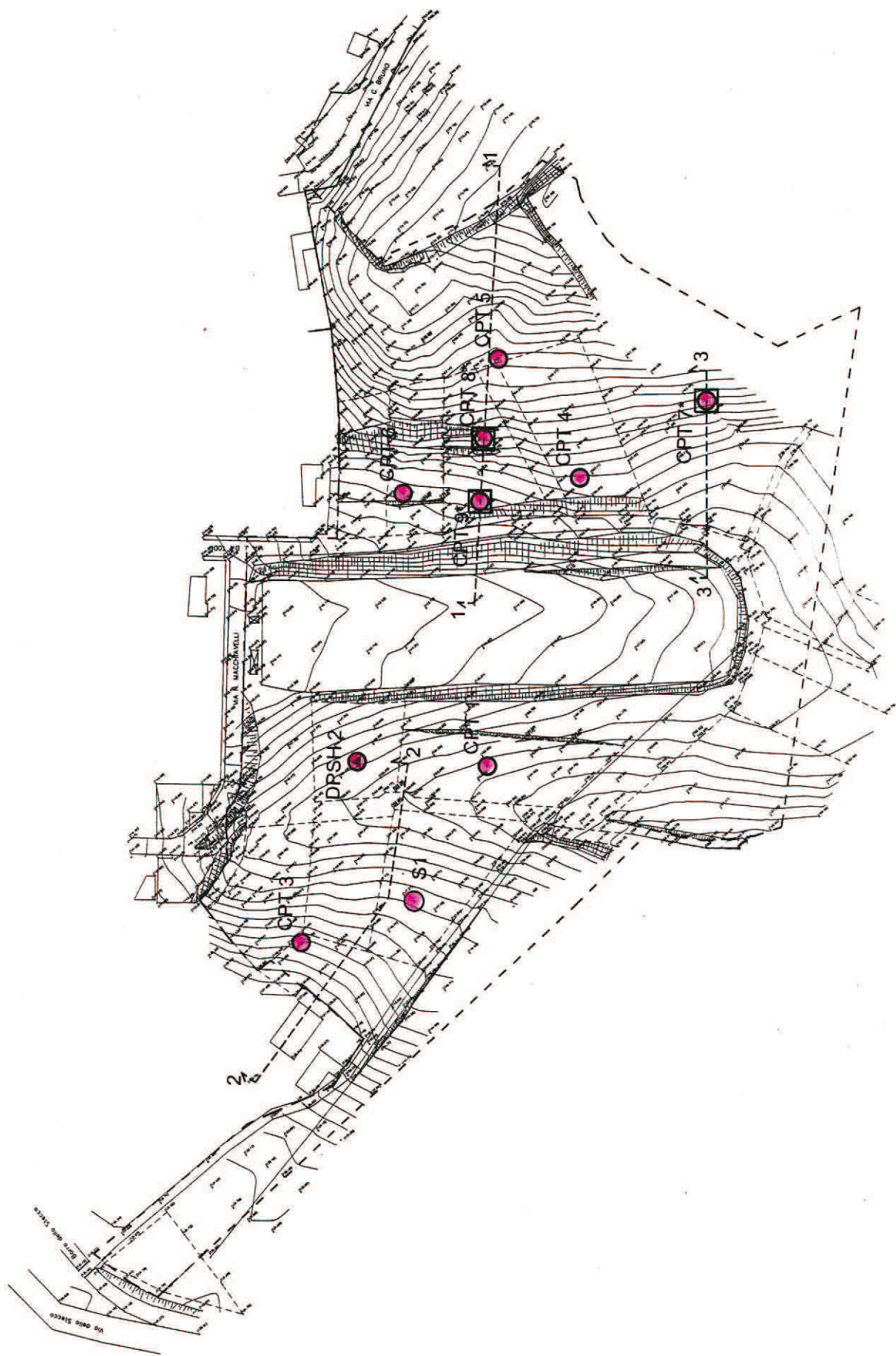
CARTA DI UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE

(Stato attuale)

Legenda

- CPT 1  Prova penetrometrica statica
- S1  Sondaggio a carotaggio continuo
-  Prelievo campione indisturbato
-  Traccia di Sezione





Scala 1:2.000



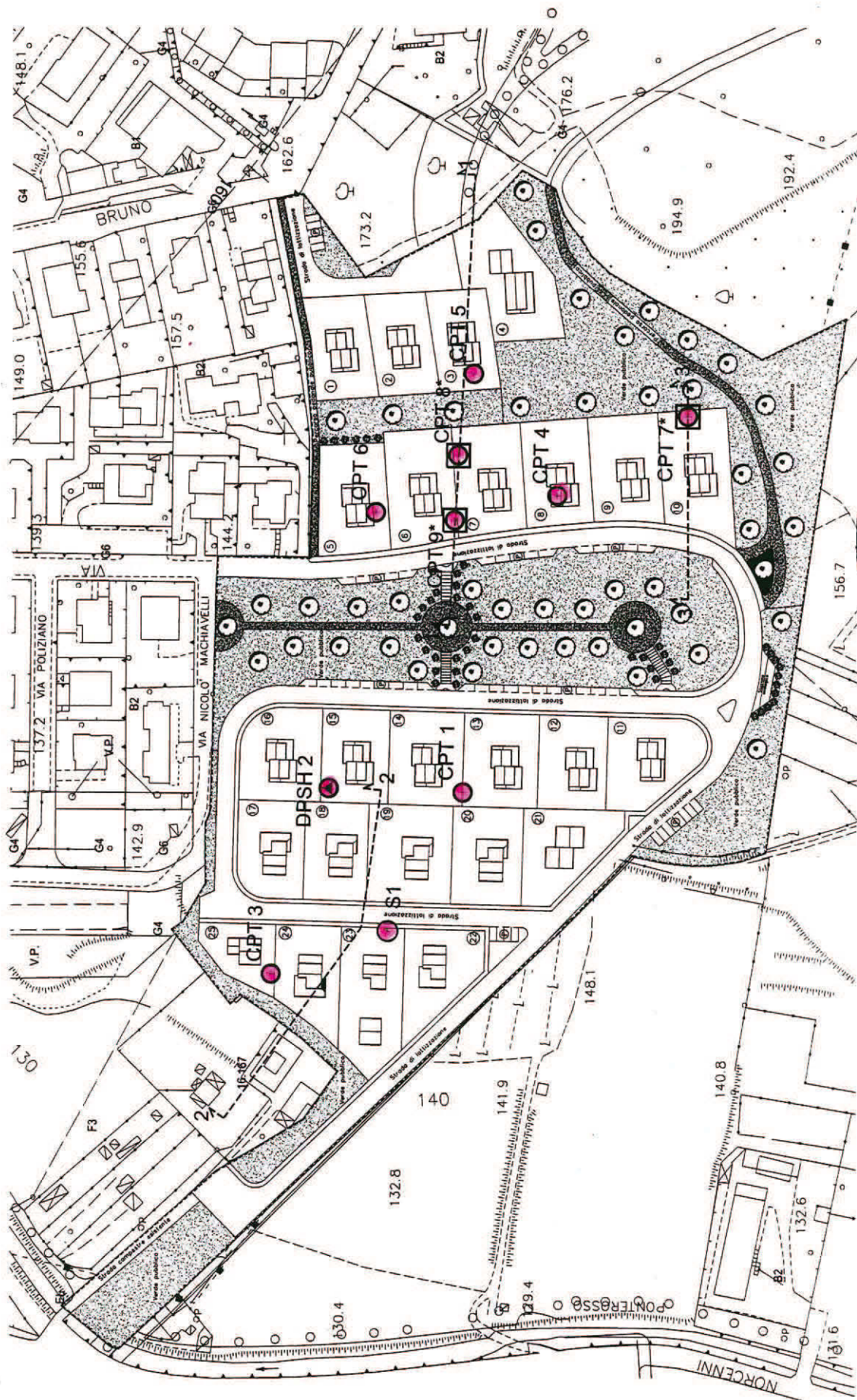
CARTA DI UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE

(Stato di progetto)

Legenda

- CPT 1  Prova penetrometrica statica
- S1  Sondaggio a carotaggio continuo
-  Prelievo campione indisturbato
-  Traccia di Sezione

Scala 1:2.000



TECNA

Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 114-05

PROVA PENETROMETRICA STATICA TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 7*

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Gabriele Bonechi
- lavoro : Lottizzazione
- località : Istieto - Figline V.no (FI)
- note : Livello acqua non rilevato nel foro

- data : 06/05/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE											
Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/Ri (-)	Natura Litot.	Y' t/m³	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	σ1s (°)	σ2s (°)	σ3s (°)	σ4s (°)	σdm (°)	σmy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²	
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	10	11	2/III	1,85	0,07	0,50	68,4	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	7	15	1***	1,85	0,11	0,35	26,4	14	21	11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	14	17	2/III	1,85	0,15	0,64	38,9	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	12	22	2/III	1,85	0,19	0,57	25,7	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	18	12	2/III	1,85	0,22	0,75	28,8	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,40	25	12	4/II	1,85	0,26	0,91	30,2	155	232	75	57	36	38	40	43	37	28	0,123	42	63	75	
1,60	26	19	4/II	1,85	0,30	0,93	26,2	158	237	78	55	36	38	40	42	36	28	0,118	43	65	78	
1,80	58	13	4/II	1,85	0,33	1,93	56,6	329	493	174	80	39	41	43	44	40	31	0,190	97	145	174	
2,00	34	10	4/II	1,85	0,37	1,13	25,4	193	289	102	59	36	38	40	43	37	29	0,128	57	85	102	
2,20	40	13	4/II	1,85	0,41	1,33	27,7	227	340	120	62	37	39	41	43	37	30	0,137	67	100	120	
2,40	55	14	4/II	1,85	0,44	1,83	37,0	312	467	165	71	38	40	42	44	38	31	0,163	92	138	165	
2,60	66	16	4/II	1,85	0,48	2,20	42,0	374	561	198	76	39	40	42	44	39	32	0,176	110	165	198	
2,80	52	11	4/II	1,85	0,52	1,73	28,4	295	442	156	66	37	39	41	43	37	31	0,146	87	130	156	
3,00	59	16	4/II	1,85	0,55	1,97	30,5	334	502	177	68	38	39	41	43	37	32	0,154	98	148	177	
3,20	98	18	4/II	1,85	0,59	3,27	53,1	555	833	294	84	40	41	43	45	39	34	0,203	163	245	294	
3,40	108	17	4/II	1,85	0,63	3,60	55,6	612	918	324	86	40	42	43	45	39	34	0,209	180	270	324	
3,60	74	11	4/II	1,85	0,67	2,47	32,3	419	629	222	72	38	40	42	44	38	32	0,164	123	185	222	
3,80	67	15	4/II	1,85	0,70	2,23	26,6	380	570	201	67	37	39	41	43	37	32	0,150	112	168	201	
4,00	53	14	4/II	1,85	0,74	1,77	18,6	300	451	159	58	36	38	40	43	35	31	0,124	88	133	159	
4,20	54	19	4/II	1,85	0,78	1,80	17,9	306	459	162	57	36	38	40	43	35	31	0,122	90	135	162	
4,40	55	16	4/II	1,85	0,81	1,83	17,3	312	467	165	56	36	38	40	43	35	31	0,121	92	138	165	
4,60	50	17	4/II	1,85	0,85	1,67	14,5	283	425	150	52	35	38	40	42	34	31	0,109	83	125	150	
4,80	49	17	4/II	1,85	0,89	1,63	13,4	278	417	147	50	35	37	40	42	34	31	0,105	82	123	147	
5,00	44	17	4/II	1,85	0,93	1,47	11,2	249	374	132	46	34	37	39	42	33	31	0,093	73	110	132	
5,20	48	16	4/II	1,85	0,98	1,60	11,9	272	408	144	48	35	37	39	42	33	31	0,098	80	120	144	
5,40	47	16	4/II	1,85	1,00	1,57	11,0	266	400	141	46	34	37	39	42	33	31	0,094	78	118	141	
5,60	46	19	4/II	1,85	1,04	1,53	10,2	261	391	138	44	34	37	39	42	32	31	0,090	77	115	138	
5,80	39	19	4/II	1,85	1,07	1,30	8,0	258	387	117	38	33	36	38	41	31	30	0,075	65	98	117	
6,00	54	17	4/II	1,85	1,11	1,80	11,5	306	459	162	48	35	37	39	42	33	31	0,100	90	135	162	
6,20	53	16	4/II	1,85	1,15	1,77	10,8	300	451	159	47	35	37	39	42	33	31	0,096	88	133	159	
6,40	58	17	4/II	1,85	1,18	1,93	11,6	329	493	174	49	35	37	39	42	33	31	0,102	97	145	174	
6,60	61	16	4/II	1,85	1,22	2,03	11,9	346	519	183	50	35	37	40	42	33	32	0,104	102	153	183	
6,80	53	20	4/II	1,85	1,26	1,77	9,6	303	455	159	45	34	37	39	42	32	31	0,091	88	133	159	
7,00	75	20	4/II	1,85	1,30	2,50	14,3	425	638	225	56	36	38	40	42	34	32	0,119	125	188	225	
7,20	46	13	4/II	1,85	1,33	1,53	7,5	326	489	138	38	33	36	38	41	31	31	0,076	77	115	138	
7,40	72	17	4/II	1,85	1,37	2,40	12,7	408	612	216	53	35	38	40	42	33	32	0,112	120	180	216	
7,60	49	16	4/II	1,85	1,41	1,63	7,6	343	515	147	39	33	36	38	41	31	31	0,078	82	123	147	
7,80	50	19	4/II	1,85	1,44	1,67	7,5	353	530	150	39	33	36	38	41	31	31	0,078	83	125	150	
8,00	227	--	3:---	1,85	1,48	--	--	--	--	--	91	41	42	44	45	39	39	0,225	378	568	681	

TECNA - AREZZO
Dr. GIULIANO BERTINI
P.L. ALESSANDRO MORO
Dr. MARIO PATRIGNANI

TECNA

Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 114-05

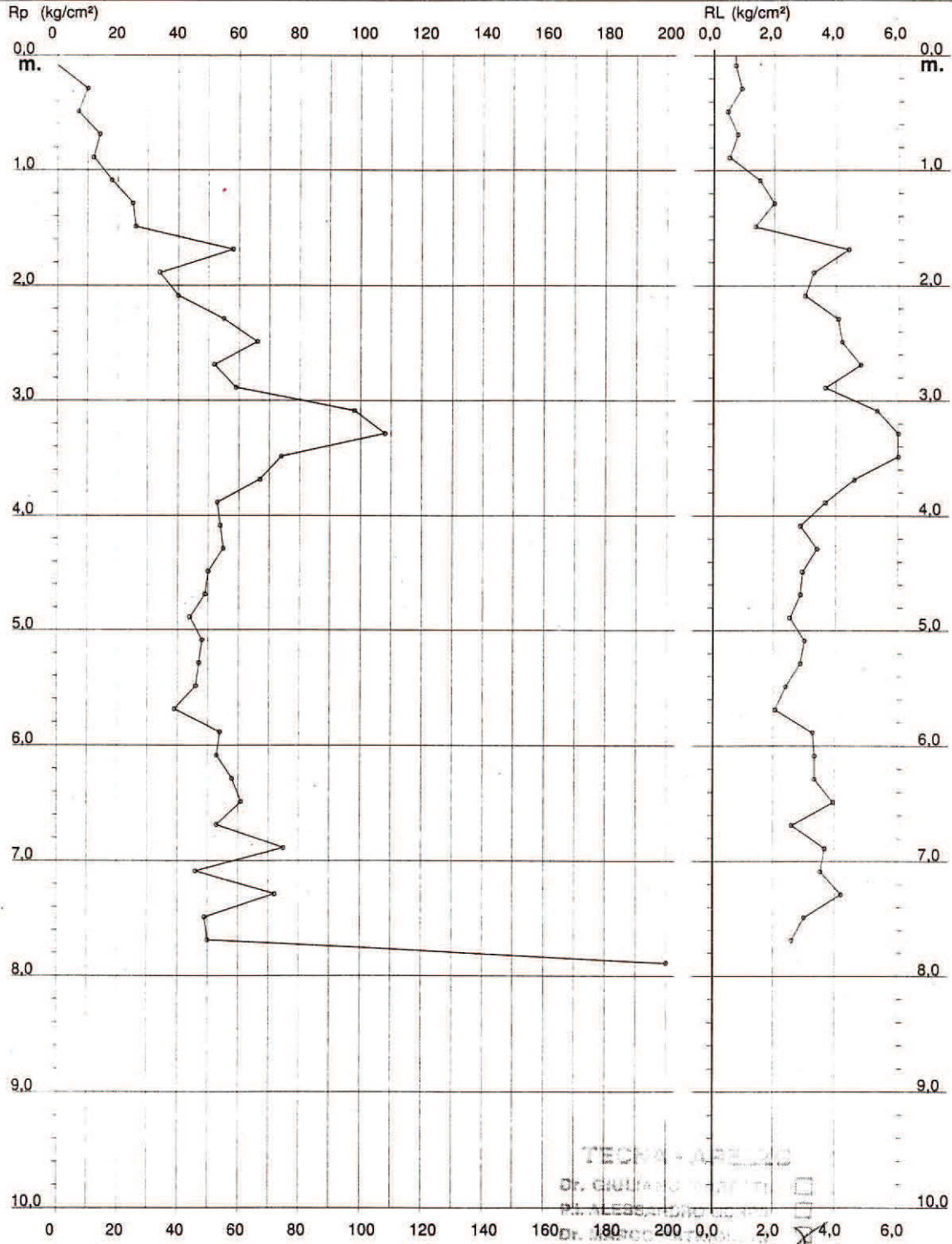
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 7 *

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Gabriele Bonechi
- lavoro : Lottizzazione
- località : Istieto - Figline V.no (FI)
- note : Livello acqua non rilevato nel foro

- data : 06/05/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



TECNA

Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 114-05

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT 8*

2.010496-013

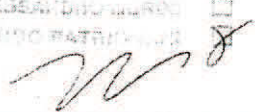
- committente : Studio di Geologia Dr. Gabriele Bonechi
- lavoro : Lottizzazione
- località : Istieto - Figline V.no (FI)
- note : Livello acqua non rilevato nel foro

- data : 06/05/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

NATURA COESIVA										NATURA GRANULARE												
Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/Rl (-)	Natura Litol.	Y' t/m²	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	e1s (%)	e2s (%)	e3s (%)	e4s (%)	adm (%)	amy (%)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²	
0.20	--	--	???	1.85	0.04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.40	12	12	2:III	1.85	0.07	0.57	80.8	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.60	10	11	2:III	1.85	0.11	0.50	41.2	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.80	10	12	2:III	1.85	0.15	0.50	28.8	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.00	12	20	2:III	1.85	0.19	0.57	25.7	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.20	12	13	2:III	1.85	0.22	0.57	20.5	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.40	13	14	2:III	1.85	0.26	0.60	18.1	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.60	13	12	2:III	1.85	0.30	0.60	15.3	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.80	14	14	2:III	1.85	0.33	0.64	14.1	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.00	13	13	2:III	1.85	0.37	0.60	11.6	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.20	17	17	2:III	1.85	0.41	0.72	12.9	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.40	18	11	2:III	1.85	0.44	0.75	12.1	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.60	80	22	4:1/2	1.85	0.48	2.67	53.4	453	680	240	82	40	41	43	45	39	33	0.197	133	200	240	
2.80	40	11	4:1/2	1.85	0.52	1.33	20.5	227	340	120	57	36	38	40	43	36	30	0.121	67	100	120	
3.00	46	10	4:1/2	1.85	0.55	1.53	22.4	261	391	136	60	36	38	41	43	36	31	0.130	77	115	136	
3.20	41	8	4:1/2	1.85	0.59	1.37	17.9	232	349	123	54	38	38	40	42	35	30	0.115	68	103	123	
3.40	61	12	4:1/2	1.85	0.63	2.03	27.2	346	519	183	66	37	39	41	43	37	32	0.148	102	153	183	
3.60	92	12	4:1/2	1.85	0.67	3.07	42.3	521	782	276	79	39	41	42	44	39	33	0.187	153	230	276	
3.80	96	13	4:1/2	1.85	0.70	3.20	41.7	544	816	288	79	39	41	42	44	39	34	0.187	160	240	288	
4.00	100	13	4:1/2	1.85	0.74	3.33	41.2	567	850	300	79	39	41	43	44	38	34	0.188	167	250	300	
4.20	109	17	4:1/2	1.85	0.78	3.63	43.2	618	927	327	81	39	41	43	44	39	34	0.194	182	273	327	
4.40	115	15	4:1/2	1.85	0.81	3.83	43.6	652	978	345	82	39	41	43	45	39	35	0.196	192	288	345	
4.60	96	13	4:1/2	1.85	0.85	3.20	32.9	544	816	288	75	38	40	42	44	38	34	0.173	160	240	288	
4.80	89	16	4:1/2	1.85	0.89	2.97	28.4	504	757	267	71	38	40	42	44	37	33	0.162	148	223	267	
5.00	96	18	4:1/2	1.85	0.93	3.20	29.6	544	816	288	72	38	40	42	44	37	34	0.167	160	240	288	
5.20	103	16	4:1/2	1.85	0.96	3.43	30.8	584	876	309	74	38	40	42	44	37	34	0.171	172	258	309	
5.40	54	15	4:1/2	1.85	1.00	1.80	13.1	306	459	162	51	35	37	40	42	34	31	0.108	90	135	162	
5.60	62	20	4:1/2	1.85	1.04	2.07	14.9	351	527	186	55	36	38	40	42	34	32	0.116	103	155	186	
5.80	46	13	4:1/2	1.85	1.07	1.53	9.8	261	392	138	44	34	36	39	41	32	31	0.088	77	115	138	
6.00	87	19	4:1/2	1.85	1.11	2.90	20.9	493	740	261	65	37	39	41	43	36	33	0.144	145	218	261	
6.20	50	14	4:1/2	1.85	1.15	1.67	10.0	283	425	150	45	34	37	39	42	32	31	0.091	83	125	150	
6.40	60	36	3:IIII	1.85	1.18	--	--	--	--	--	50	35	37	40	42	33	32	0.105	100	150	180	
6.60	41	28	4:1/2	1.85	1.22	1.37	7.2	303	454	123	36	33	36	38	41	31	30	0.072	68	103	123	
6.80	39	20	4:1/2	1.85	1.26	1.30	6.5	324	485	117	34	33	35	38	41	30	30	0.066	65	98	117	
7.00	33	16	4:1/2	1.85	1.30	1.10	5.1	356	534	99	28	32	35	37	40	29	29	0.053	55	83	99	
7.20	39	15	4:1/2	1.85	1.33	1.30	6.1	351	526	117	33	33	35	38	41	30	30	0.063	65	98	117	
7.40	43	17	4:1/2	1.85	1.37	1.43	6.6	350	525	129	35	33	35	38	41	31	30	0.069	72	108	129	
7.60	32	16	4:1/2	1.85	1.41	1.07	4.4	392	589	96	25	31	34	37	40	29	29	0.047	53	80	96	
7.80	35	17	4:1/2	1.85	1.44	1.17	4.8	400	600	105	27	32	34	37	40	29	29	0.052	58	88	105	
8.00	39	18	4:1/2	1.85	1.48	1.30	5.3	404	606	117	30	32	35	38	40	30	30	0.058	65	98	117	
8.20	45	18	4:1/2	1.85	1.52	1.50	6.2	398	596	135	34	33	35	38	41	30	31	0.067	75	113	135	
8.40	39	20	4:1/2	1.85	1.55	1.30	5.0	429	643	117	29	32	35	37	40	29	30	0.055	65	98	117	
8.60	45	17	4:1/2	1.85	1.59	1.50	5.8	425	637	135	33	33	35	38	41	30	31	0.065	75	113	135	
8.80	41	15	4:1/2	1.85	1.63	1.37	5.0	449	673	123	29	32	35	37	40	29	30	0.057	68	103	123	
9.00	44	--	3:IIII	1.85	1.66	--	--	--	--	--	31	32	35	38	41	30	31	0.061	73	110	132	

TECNA - AREZZO

Dr. GABRIELE BONECHI
P.R. ALESSANDRO
Dr. LUIGI PATRIZI



TECNA

Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 114-05

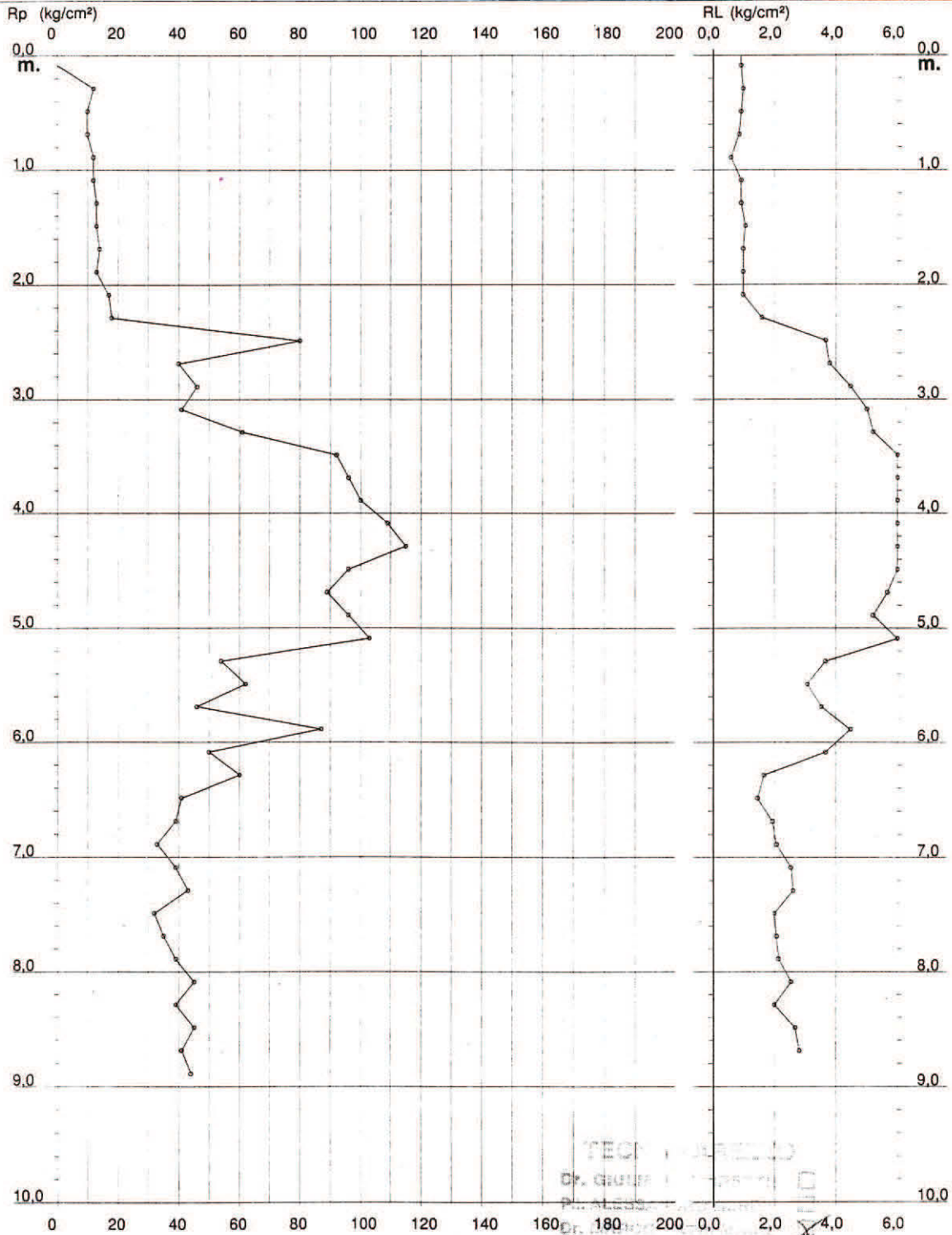
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 8*

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Gabriele Bonechi
- lavoro : Lottizzazione
- località : Istieto - Figline V.no (FI)
- note : Livello acqua non rilevato nel foro

- data : 06/05/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



TECNA AREZZO
Dr. GIULIO...
P.L. ALESS...
Dr. ...

TECNA

Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 114-05

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT 9*

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Gabriele Bonechi
- lavoro : Lottizzazione
- località : Istiето - Figline V.no (FI)
- note : Livello acqua non rilevato nel foro

- data : 06/05/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/RI (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE					Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²		
												e1s (%)	e2s (%)	e3s (%)	e4s (%)	edm (%)	emy (%)	e1s (%)	e2s (%)	e3s (%)	e4s (%)					edm (%)	emy (%)
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	10	8	2////	1,85	0,07	0,50	68,4	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	15	15	2////	1,85	0,11	0,67	59,0	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	20	19	4///	1,85	0,15	0,80	51,7	136	204	60	63	37	39	41	43	38	27	0,140	33	50	60	--	--	--	--	--	
1,00	11	9	2////	1,85	0,19	0,54	23,8	91	137	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	13	12	2////	1,85	0,22	0,60	22,0	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,40	19	17	2////	1,85	0,26	0,78	24,7	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,60	27	15	4///	1,85	0,30	0,95	26,9	161	242	81	57	36	38	40	43	36	28	0,121	45	68	81	--	--	--	--	--	
1,80	35	19	4///	1,85	0,33	1,17	30,1	198	298	105	63	37	39	41	43	37	29	0,138	58	88	105	--	--	--	--	--	
2,00	64	19	4///	1,85	0,37	2,13	56,1	363	544	192	81	39	41	43	44	40	32	0,193	107	160	192	--	--	--	--	--	
2,20	31	16	4///	1,85	0,41	1,03	20,1	176	264	93	54	36	38	40	42	35	29	0,113	52	78	93	--	--	--	--	--	
2,40	18	13	2////	1,85	0,44	0,75	12,1	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,60	22	15	4///	1,85	0,48	0,85	12,7	144	216	66	38	33	36	38	41	33	28	0,075	37	55	66	--	--	--	--	--	
2,80	11	15	2////	1,85	0,52	0,54	6,6	133	200	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,00	11	16	2////	1,85	0,55	0,54	6,0	147	220	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,20	29	24	4///	1,85	0,59	0,98	11,8	167	251	87	42	34	36	39	41	33	29	0,085	48	73	87	--	--	--	--	--	
3,40	22	17	4///	1,85	0,63	0,85	9,1	149	224	66	31	32	35	38	41	31	28	0,060	37	55	66	--	--	--	--	--	
3,60	28	14	4///	1,85	0,67	0,97	10,0	164	246	84	38	33	36	38	41	32	28	0,076	47	70	84	--	--	--	--	--	
3,80	22	22	4///	1,85	0,70	0,85	7,9	169	254	66	29	32	35	37	40	30	28	0,055	37	55	66	--	--	--	--	--	
4,00	24	24	4///	1,85	0,74	0,89	7,9	178	267	72	30	32	35	38	40	31	28	0,058	40	60	72	--	--	--	--	--	
4,20	34	17	4///	1,85	0,78	1,13	10,1	193	289	102	41	34	36	39	41	32	29	0,082	57	85	102	--	--	--	--	--	
4,40	16	12	2////	1,85	0,81	0,70	5,2	224	335	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,60	30	17	4///	1,85	0,85	1,00	7,7	207	310	90	35	33	35	38	41	31	29	0,068	50	75	90	--	--	--	--	--	
4,80	25	15	4///	1,85	0,89	0,91	6,5	229	344	75	27	32	35	37	40	30	28	0,052	42	63	75	--	--	--	--	--	
5,00	39	17	4///	1,85	0,93	1,30	9,6	223	335	117	42	34	36	39	41	32	30	0,083	65	98	117	--	--	--	--	--	
5,20	40	14	4///	1,85	0,96	1,33	9,4	230	346	120	41	34	36	39	41	32	30	0,081	67	100	120	--	--	--	--	--	
5,40	40	13	4///	1,85	1,00	1,33	9,0	237	355	120	41	34	36	39	41	32	30	0,092	78	118	141	--	--	--	--	--	
5,60	47	14	4///	1,85	1,04	1,57	10,5	266	400	141	45	34	37	39	42	33	31	0,085	73	110	132	--	--	--	--	--	
5,80	44	16	4///	1,85	1,07	1,47	9,3	256	384	132	42	34	36	39	41	32	31	0,085	73	110	132	--	--	--	--	--	
6,00	38	15	4///	1,85	1,11	1,27	7,4	273	409	114	36	33	36	38	41	31	30	0,071	63	95	114	--	--	--	--	--	
6,20	42	14	4///	1,85	1,15	1,40	8,1	275	412	126	39	33	36	38	41	31	30	0,077	70	105	126	--	--	--	--	--	
6,40	37	16	4///	1,85	1,18	1,23	6,6	303	455	111	34	33	35	38	41	30	30	0,066	62	93	111	--	--	--	--	--	
6,60	28	12	4///	1,85	1,22	0,97	4,7	340	509	84	23	31	34	37	40	29	28	0,044	47	70	84	--	--	--	--	--	
6,80	40	20	4///	1,85	1,26	1,33	6,8	320	480	120	35	33	35	38	41	31	30	0,068	67	100	120	--	--	--	--	--	
7,00	66	19	4///	1,85	1,30	2,20	12,2	374	561	198	51	35	37	40	42	33	32	0,108	110	165	198	--	--	--	--	--	
7,20	84	19	4///	1,85	1,33	2,80	15,9	476	714	252	59	36	38	40	43	34	33	0,128	140	210	252	--	--	--	--	--	
7,40	78	17	4///	1,85	1,37	2,60	14,0	442	663	234	56	36	38	40	42	34	33	0,119	130	195	234	--	--	--	--	--	
7,60	70	17	4///	1,85	1,41	2,33	11,8	397	595	210	51	35	37	40	42	33	32	0,108	117	175	210	--	--	--	--	--	
7,80	53	22	4///	1,85	1,44	1,77	8,1	346	518	159	41	34	36	39	41	31	31	0,083	88	133	159	--	--	--	--	--	
8,00	22	12	4///	1,85	1,48	0,85	3,1	409	614	66	10	29	32	36	39	26	28	0,021	37	55	66	--	--	--	--	--	
8,20	33	9	4///	1,85	1,52	1,10	4,2	424	636	99	24	31	34	37	40	28	29	0,045	55	83	99	--	--	--	--	--	
8,40	43	8	4///	1,85	1,55	1,43	5,7	418	627	129	32	33	35	38	41	30	30	0,062	72	108	129	--	--	--	--	--	
8,60	254	28	4///	1,85	1,59	8,47	50,7	1439	2159	762	93	41	42	44	45	39	39	0,232	423	635	762	--	--	--	--	--	
8,80	264	17	4///	1,85	1,63	8,80	51,7	1496	2244	792	93	41	42	44	45	39	40	0,235	440	660	792	--	--	--	--	--	
9,00	209	--	3:////	1,85	1,66	--	--	--	--	--	85	40	41	43	45	38	38	0,206	348	523	627	--	--	--	--	--	

TECNA - AREZZO
Dr. GIULIO...
Dr. ALESSANDRO...
Dr. MARCO PATRIZI...
[Signature]

TECNA

Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 114-05

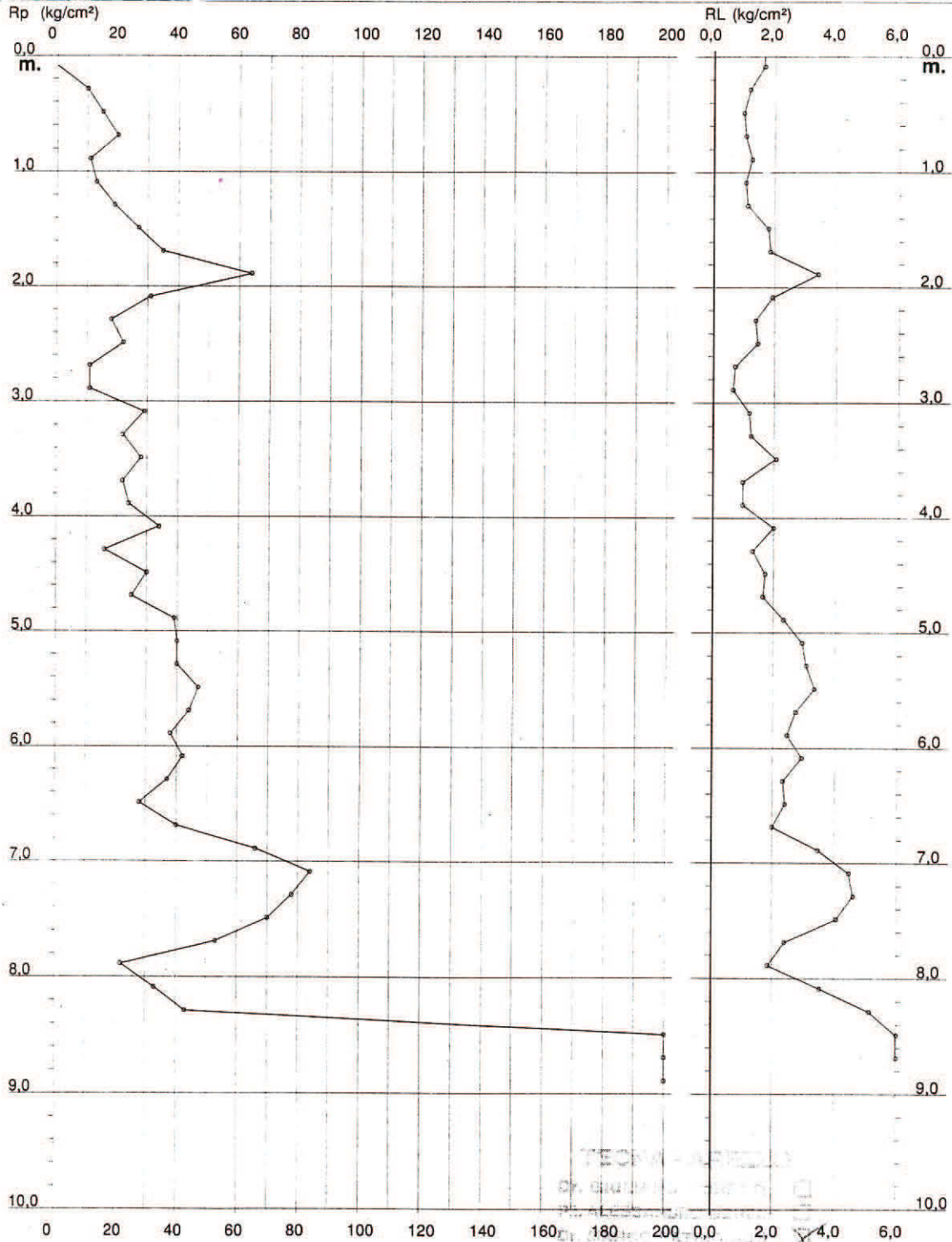
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 9*

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Gabriele Bonechi
- lavoro : Lottizzazione
- località : Istieto - Figline V.no (FI)
- note : Livello acqua non rilevato nel foro

- data : 06/05/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



ANALISI E PROVE DI LABORATORIO

MAGGIO 2005

Campione indisturbato 1

Campione indisturbato 2

Campione indisturbato 3



LABOTER s.n.c.
Laboratorio geotecnico
A.L.G.I. n. 89



Associazione
Laboratori
Geotecnici
Italiani

Via Nazario Sauro 440 - 51030 Pontelungo (PT) - Tel. 0573 570566 - Fax. 0573 910056 - e.mail : laboter@laboter.191.it

P. IVA : 00515880474 - C.C.I.A.A. 139089

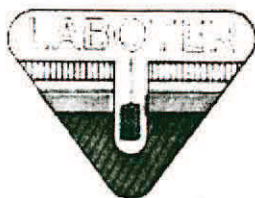
ANALISI E PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Committente Dott. Geologo Gabriele Bonechi
Cantiere : Loc. Isticeto - Figline Valdarno (FI)

Pistoia 26/05/2005

Certificato n° 64





LABOTER s.n.c.
Laboratorio geotecnico
A.L.G.I. n. 89

**Associazione
Laboratori
Geotecnici
Italiani**

Via Nazario Sauro 440 - 51030 Pontelungo (PT) - Tel. 0573 570566 - Fax. 0573 910056 - e.mail : laboter@laboter.191.it

P. IVA : 00515880474 - C.C.I.A.A. 139089

Comm.te : Dott. Geologo Gabriele Bonechi

Cantiere : Loc. Isticeto - Figline Valdarno (FI)

Data certificazione : 26/05/2005

CAMPIONI PERVENUTI : 3
CAMPIONE TIPO : INDISTURBATO

Analisi e prove eseguite :

Apertura campioni (ASTM D2488-93)	X
Contenuto d'acqua (ASTM D2216-92)	X
Peso di volume (M.I. PT 09/03)	X
Analisi granulometrica (ASTM D422-63)	X
Limiti di Atterberg (ASTM D4318-84)	X
Peso specifico dei grani (ASTM D854-92)	
Prova di taglio diretto (ASTM D3080-72)	X
Prova di compressione ELL (ASTM D2166-85)	
Prova edometrica IL (ASTM D2435-90)	X
Prova triassiale (ASTM D2850-87)	
Prove di permeabilità (ASTM D2434-68)	
Classificazione U.S.C.S.(ASTM D2487-93)	X
Prova di compattazione (ASTM D2168-80)	

Certificato n°

64

Direttore Laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Dott. Paolo Tognelli
GEOLOGO

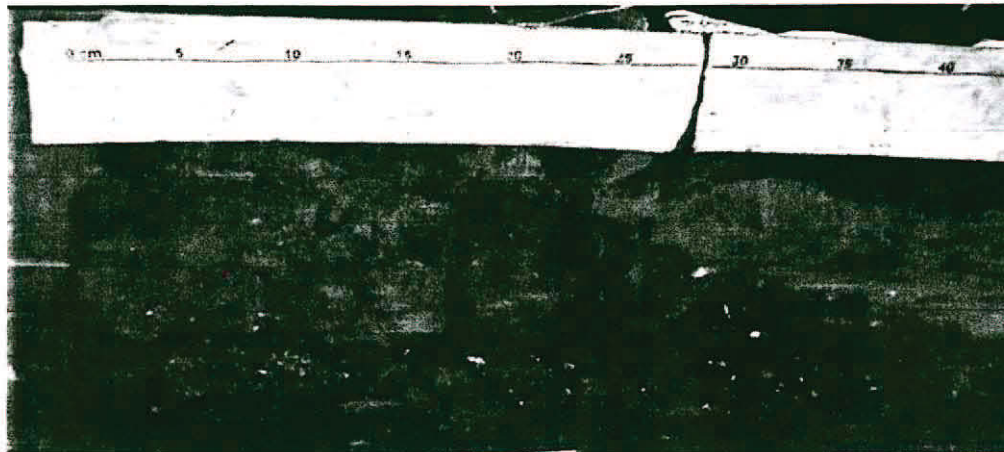


CARATTERISTICHE FISICHE

Committente : **Dott. Geologo Gabriele Bonechi**
 Cantiere : **Loc. Isticeto - Figline Valdarno (FI)**
 Sond. : Camp. : **1** da.....m.: **1,2-1,6**
 Cert. n° : **CF 64 111** Pagina : **1**
 Tipo di campione : **Indisturbato** Lunghezza (cm.) = **33**

Descrizione campione :

Argilla limo sabbiosa con litici per circa 10 cm. poi sabbia rgillosa con ciottolotti di 1-3 cm.
 Prova Cd e limiti sulla parte alta, granulometria nella parte bassa.



Pocket penetrometer kg/cm² = **1,60**
 Vane test kg/cm² = **0,75**

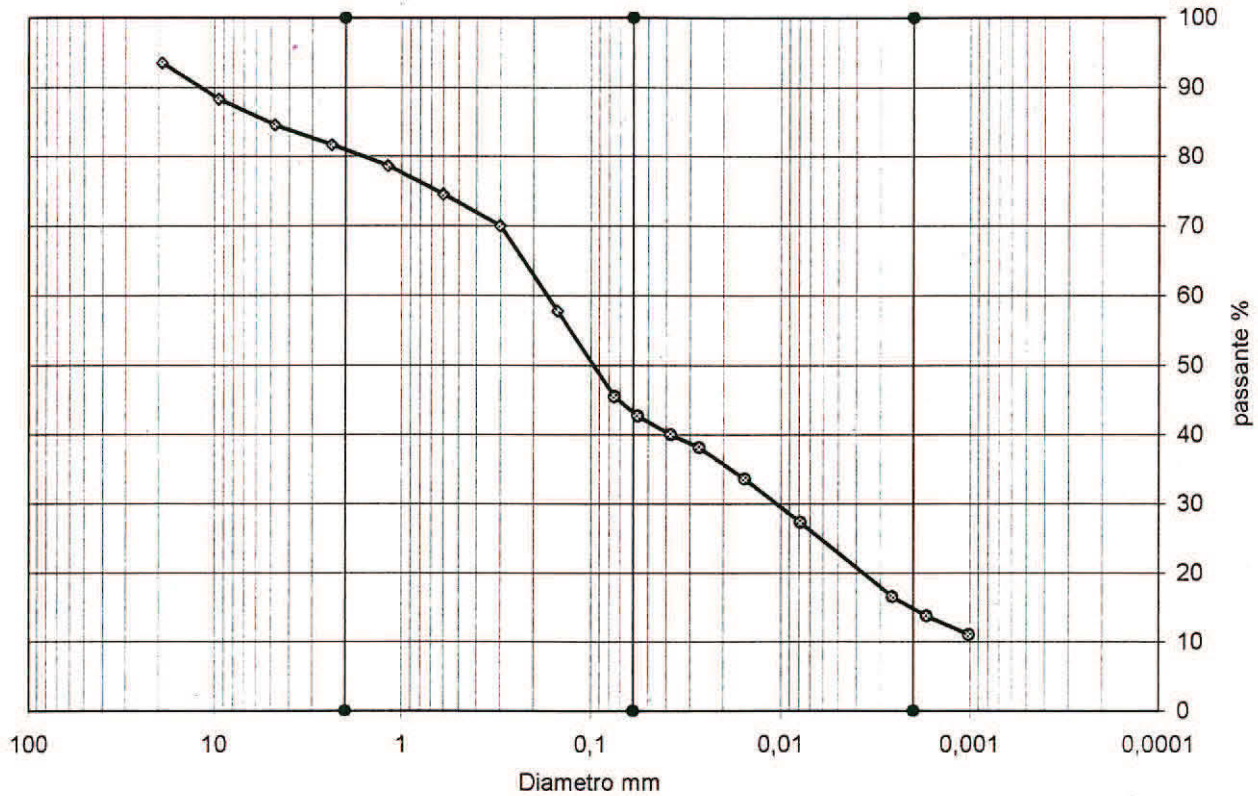
<i>Caratteristiche fisiche del campione</i>		
Peso di volume g (gr/cm ³) =		1,9
Umidità naturale w (%) =		11,7
Peso Specifico Gs (gr/cm ³) =		2,700
Densità secca Gd (gr/cm ³) =		1,717
Indice dei vuoti e =		0,573
Saturazione (%) =		55
Porosità n (%) =		36
<i>Limiti di Atterberg</i>		
Class. Casagrande =		CL
Limite Liquido WL % =		27,1
Limite Plastico WP % =		16,8
Indice di Plasticità IP =		10,4
Indice di Consistenza Ic =		1,5
Limite Ritiro WR % =		
<i>Analisi Granulometrica</i>		
% ghiaia	% sabbia	% limo % argilla
19,2	37,5	28,6 14,7
<i>Taglio Diretto</i>	<i>ELL</i>	<i>Taglio Diretto</i> <i>Perm. EDO</i> <i>Perm. Cost</i>
φ' (°)	c' (kg/cm ²)	cu (kg/cm ²) φ (°) cu (kg/cm ²) k (m/sec) k (m/sec)
30	0,031	
<i>Prova di compressione edometrica</i>		
Indice di compressibilità Cc =		
INTERVALLO	cv	k E Co
	cm ² /sec	cm/sec kg/cm ²
0.25-0.5	kg/cm ²	
0.5-1.0	kg/cm ²	
1.0-2.0	kg/cm ²	
2.0-4.0	kg/cm ²	
4.0-8.0	kg/cm ²	
8.0-16.0	kg/cm ²	
16.0-32,0	kg/cm ²	



ANALISI GRANULOMETRICA

Committente..... Dott. Geologo Gabriele Bonechi
 Cantiere..... Loc. Isticeto - Figline Valdarno (FI)
 Sond..... Camp.... 1 da..... 1,2-1,6
 Cert. n° : GRA 64 111 Pagina : 2

Ghiaia			Sabbia			Limo			Argilla
G	M	M	G	M	F	G	M	F	G
60	20	6,0	2,0	0,6	0,2	0,06	0,02	0,006	0,002



Coeff. d'uniformità Cu =	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
Coeff. di curvatura Cc =	%	%	%	%
	19,2	37,5	28,6	14,7

Diametro	Passante %	Diametro	Passante %	Diametro	Passante %	
19	93,5	0,150	57,8	0,0026	16,5	D90 = 12,6109
9,5	88,3	0,075	45,5	0,002	13,8	D60 = 0,1773
4,75	84,6	0,056	42,7	0,001	11,1	D50 = 0,102
2,36	81,7	0,0378	40,0			D30 = 0,011
1,18	78,7	0,0267	38,2			D10 = 0,001
0,600	74,5	0,0154	33,7			
0,300	70,0	0,0079	27,3			

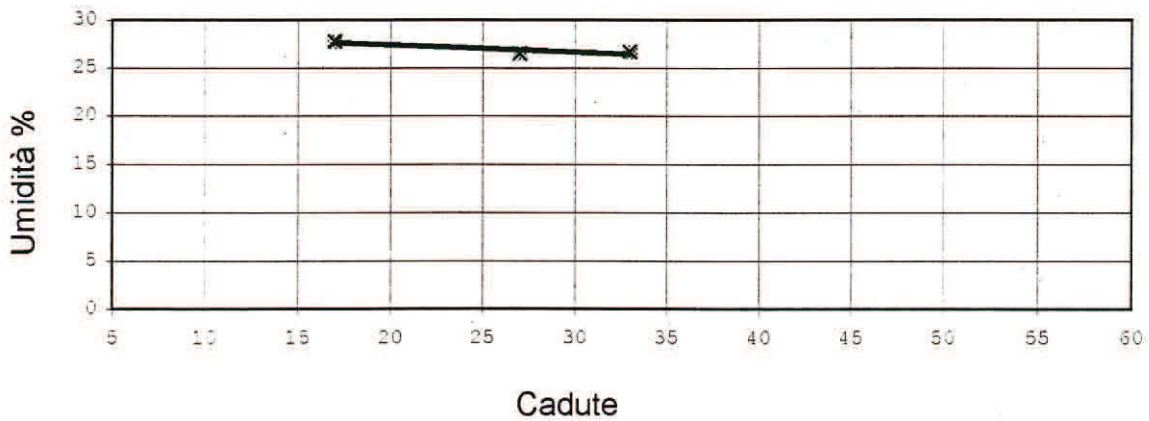
SEDIMENTAZIONE	Taratura aerometro:	Temperatura (°C)	20
Correz. menisco	0,5	Correz. T°+disperdente	-3
Viscosità acqua	2E-05	passante ASTM n	200
		Gs (gr/cm³)	2,700
		Peso iniziale (gr)	40



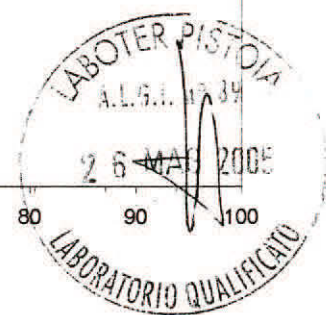
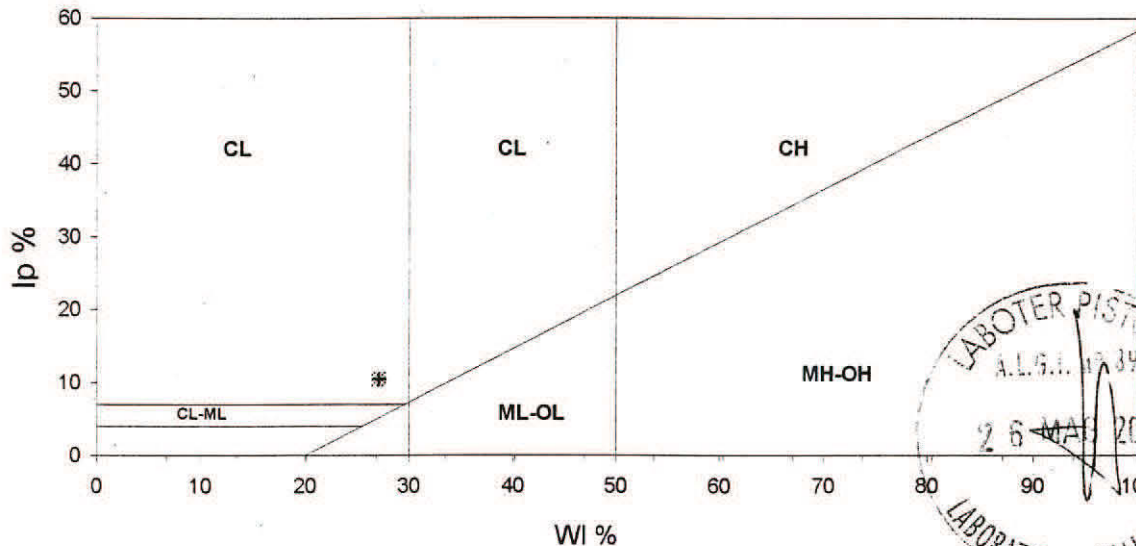
LIMITI DI ATTERBERG

Committente.... Dott. Geologo Gabriele Bonechi
 Cantiere..... Loc. Isticeto - Figline Valdarno (FI)
 Sond.... Camp.... 1 da..... 1,2-1,6
Cert. n° : LIM 64 111 Pagina : 3

LIMITE DI PLASTICITA'					
Prova...	1	2	3	4	
Tara....	12,01	13,25			
R+TU....	17,21	18,02			
R+TS....	16,47	17,33			
w %	16,6	16,9			
LIMITE DI LIQUIDITA'					
Prova...	1	2	3		
Tara....	20,83	18,55	19,45	Class. Casagrande =	CL
R+TU....	32,69	30,86	31,49	WL.... =	27,1
R+TS....	30,20	28,18	28,95	Wp.... =	16,8
Cadute..	27	17	33	IP.... =	10,4
w %	26,6	27,8	26,7	lc.... =	1,5

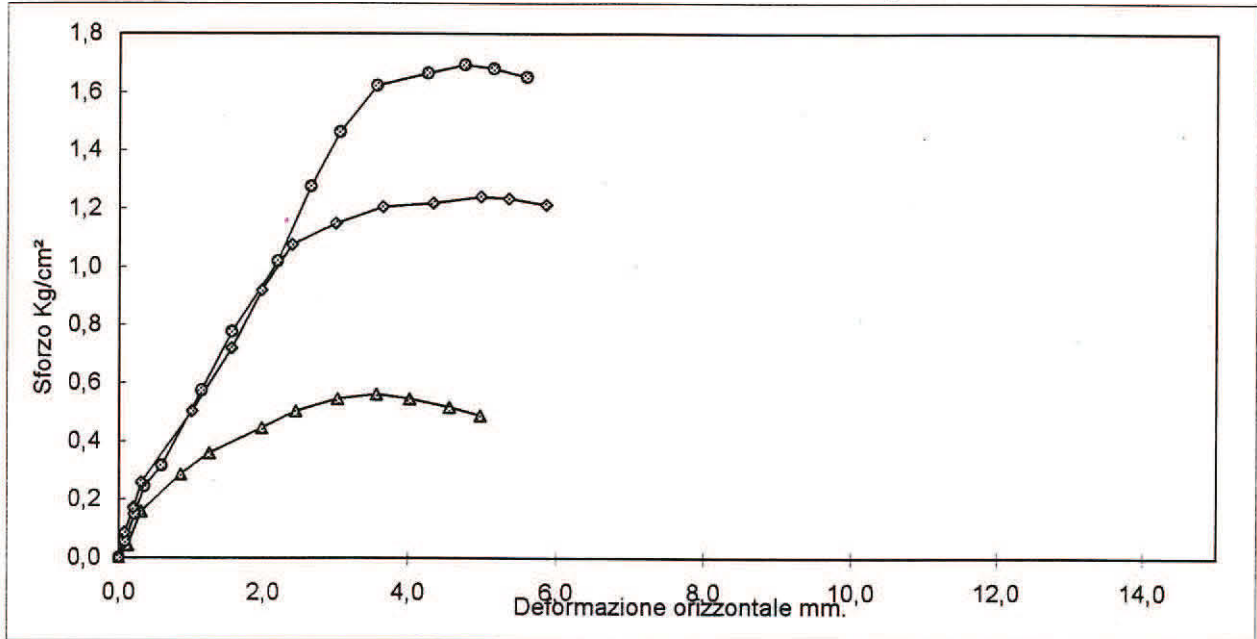


Carta di Plasticità di CASAGRANDE



PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Consolidato drenato CD

Committente..... Dott. Geologo Gabriele Bonechi
 Cantiere..... Loc. Isticeto - Figline Valdarno (FI)
 Sond..... Camp... 1 da..... 1,2-1,6
 Cert. n° : TAG 64 111 Pagina: 4



		PROVINO n. 1		PROVINO n. 2		PROVINO n. 3	
Velocità mm/min.	0,010	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale
Altezza (mm)		20	19,03	20	18,53	20	18,04
Diametro (mm)		63		63		63	
Volume (cm³)		63,34	53,81	63,34	46,82	63,34	50,99
γ umido (g/cm³)		1,926	1,612	1,904	1,836	1,922	1,652
γ secco (g/cm³)		1,724	1,371	1,705	1,574	1,721	1,475
Umidità (%)		11,7	17,5	11,7	16,6	11,7	12,0

PARAMETRI A ROTTURA

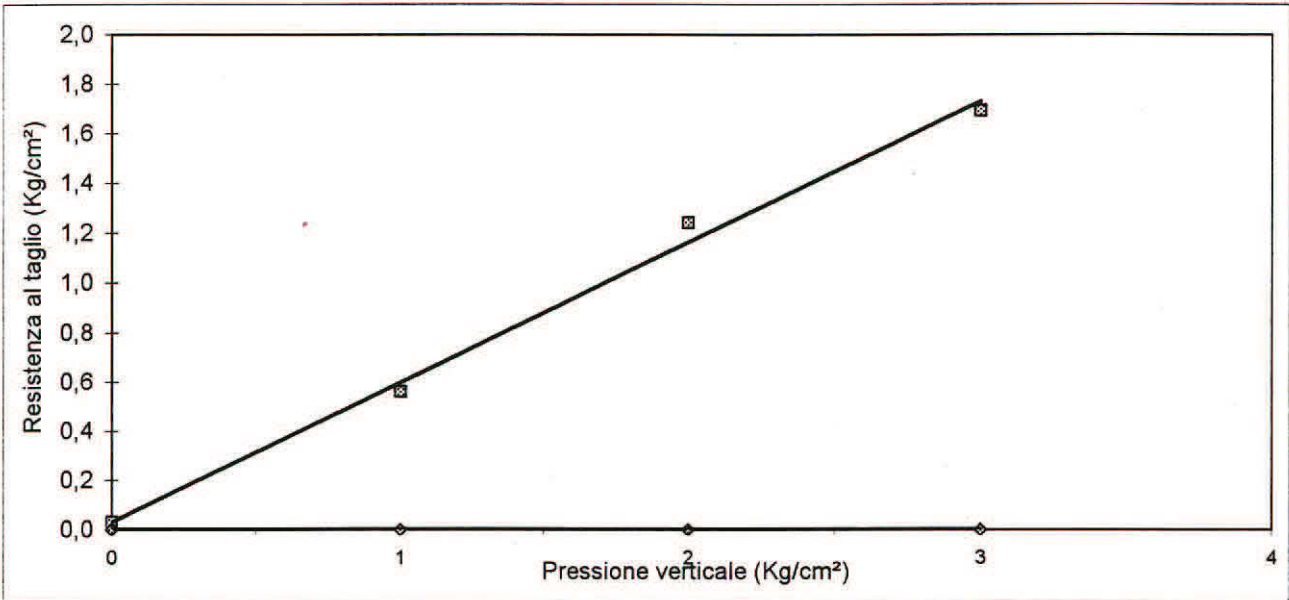
	1	2	3
Pressione verticale Kg/cm².....			
Sforzo a rottura Kg/cm².....	0,560	1,242	1,695
Deform. verticale consolidazione mm.....	0,690	1,06	1,40
Deform. verticale mm....	0,970	1,48	1,97
Deformazione orizzontale mm....	3,560	4,980	4,750

Coesione intercetta c' Kg/cm² =.....		0,03
Angolo di resistenza al taglio ϕ° =.....		30
Coesione residua c_r Kg/cm² =.....		
Angolo di resistenza al taglio residuo ϕ° =.....		



PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Consolidato drenato CD

Committente..... Dott. Geologo Gabriele Bonechi
 Cantiere..... Loc. Isticeto - Figline Valdarno (FI)
 Sond.... Camp... 1 da..... 1,2-1,6
 Cert. n° : TAG 64 111 Pagina : 5

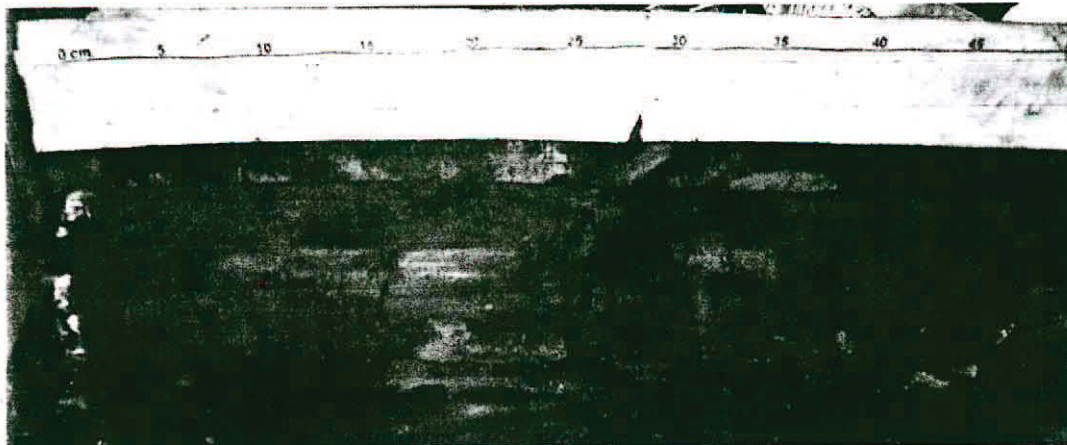


Provino 1	Def. orizz.	Sforzo	Provino 2	Def. orizz.	Sforzo	Provino 3	Def. orizz.	Sforzo
	mm.	Kg/cm²		mm.	Kg/cm²		mm.	Kg/cm²
	0	0		0	0		0	0
	0,120	0,043		0,080	0,086		0,090	0,057
	0,310	0,158		0,200	0,172		0,220	0,151
	0,860	0,287		0,310	0,259		0,350	0,244
	1,260	0,359		1,020	0,503		0,600	0,316
	1,980	0,445		1,560	0,718		1,150	0,574
	2,450	0,503		1,980	0,919		1,560	0,776
	3,020	0,546		2,400	1,077		2,200	1,020
	3,560	0,560		3,000	1,149		2,650	1,278
	4,020	0,546		3,650	1,206		3,050	1,465
	4,550	0,517		4,330	1,221		3,560	1,623
	4,970	0,488		4,980	1,242		4,250	1,666
				5,360	1,235		4,750	1,695
				5,860	1,214		5,150	1,680
							5,600	1,652



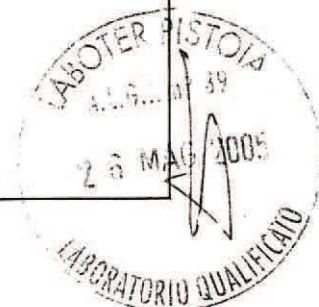
CARATTERISTICHE FISICHE

Committente : **Dott. Geologo Gabriele Bonechi**
 Cantiere : **Loc. Isticeto - Figline Valdarno (FI)**
 Sond. : Camp. : **2** da.....m.: **1,7-2,2**
 Cert. n° : **CF 64 12** Pagina : **1**
 Tipo di campione : **Indisturbato** Lunghezza (cm.) = **33**
 Descrizione campione :
Limo con sabbia argilloso marrone di media consistenza con ciottoli molto degradati



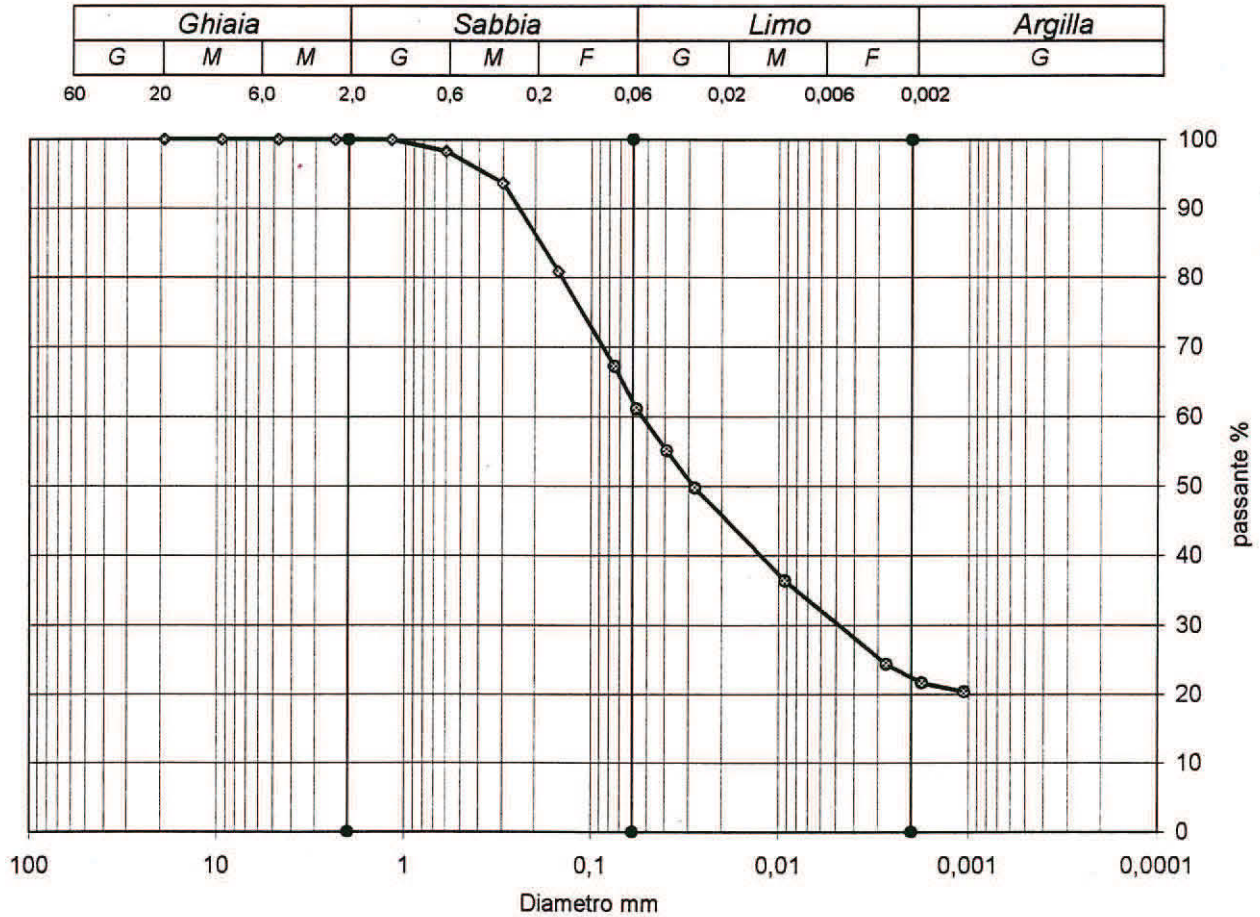
Pocket penetrometer kg/cm² = **1,40**
 Vane test kg/cm² = **0,75**

<i>Caratteristiche fisiche del campione</i>					
Peso di volume g (gr/cm³) =		1,9			
Umidità naturale w (%) =		17,8			
Peso Specifico Gs (gr/cm³) =		2,700			
Densità secca Gd (gr/cm³) =		1,617			
Indice dei vuoti e =		0,670			
Saturazione (%) =		72			
Porosità n (%) =		40			
<i>Limiti di Atterberg</i>					
Class. Casagrande =		CL			
Limite Liquido WL % =		32,3			
Limite Plastico WP % =		16,4			
Indice di Plasticità IP =		15,9			
Indice di Consistenza Ic =		0,9			
Limite Ritiro WR % =					
<i>Analisi Granulometrica</i>					
	% ghiaia	% sabbia	% limo	% argilla	
	0,0	37,9	39,7	22,4	
<i>Taglio Diretto</i>	<i>ELL</i>	<i>Taglio Diretto</i>	<i>Perm. EDO</i>	<i>Perm. Cost</i>	
φ' (°)	c' (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	φ (°)	cu (kg/cm²)	k (m/sec)
29	0,098				
<i>Prova di compressione edometrica</i>					
Indice di compressibilità Cc =					
INTERVALLO		cv	k	E	cc
		cm²/sec	cm/sec	kg/cm²	
0.25-0.5	kg/cm²				
0.5-1.0	kg/cm²				
1.0-2.0	kg/cm²				
2.0-4.0	kg/cm²				
4.0-8.0	kg/cm²				
8.0-16.0	kg/cm²				
16.0-32.0	kg/cm²				



ANALISI GRANULOMETRICA

Committente..... Dott. Geologo Gabriele Bonechi
 Cantiere..... Loc. Isticeto - Figline Valdarno (FI)
 Sond..... Camp.... 2 da..... 1,7-2,2
 Cert. n° : GRA 64 12 Pagina : 2



Coeff. d'uniformità Cu =				Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
Coeff. di curvatura Cc =				%	%	%	%
				0,0	37,9	39,7	22,4
Diametro	Passante %	Diametro	Passante %	Diametro	Passante %	D90 = 0,2567	
19	100,0	0,150	80,9	0,0018	21,7	D60 = 0,0538	
9,5	100,0	0,075	67,2	0,001	20,3	D50 = 0,028	
4,75	100,0	0,057	61,1			D30 = 0,006	
2,36	100,0	0,0391	55,0			D10 =	
1,18	100,0	0,0277	49,7				
0,600	98,3	0,0092	36,4				
0,300	93,7	0,0027	24,3				

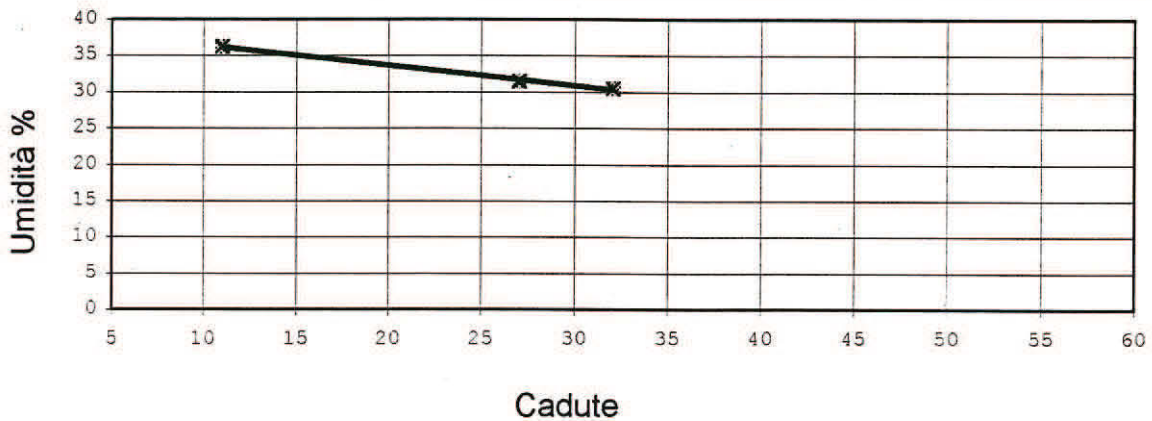


SEDIMENTAZIONE	Taratura aerometro:		Temperatura (°C)	20
Correz. menisco	0,5	Correz. T°+disperdente	-3	Gs (gr/cm³)
Viscosità acqua	2E-05	passante ASTM n	200	Peso iniziale (g)
				2,708

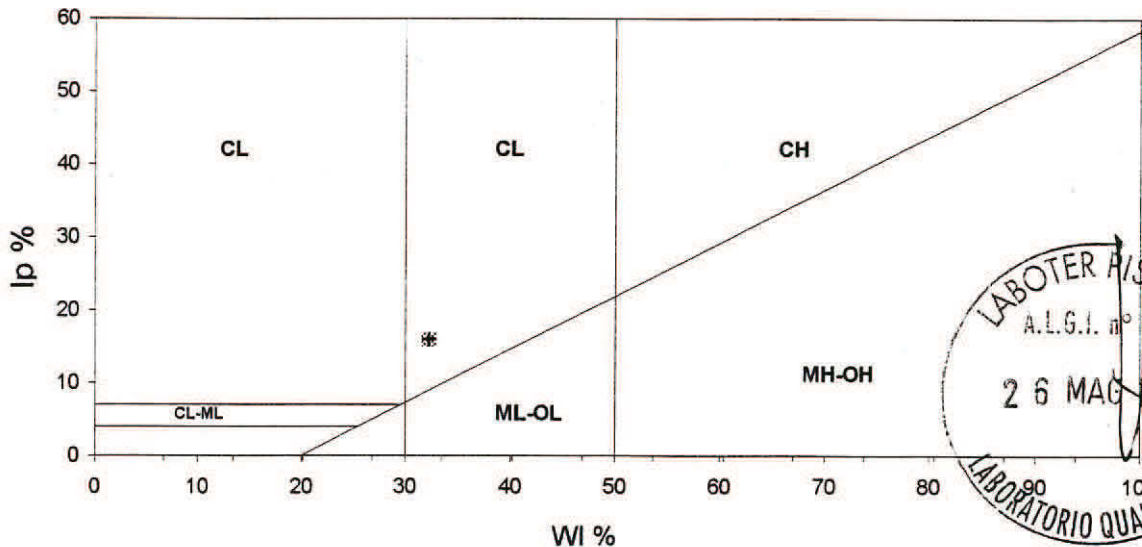
LIMITI DI ATTERBERG

Committente.... Dott. Geologo Gabriele Bonechi
 Cantiere..... Loc. Isticeto - Figline Valdarno (FI)
 Sond.... Camp.... 2 da..... 1,7-2,2
 Cert. n° : LIM 64 12 Pagina : 3

LIMITE DI PLASTICITA'					
Prova...	1	2	3	4	
Tara....	9,47	9,18			
R+TU....	13,32	15,62			
R+TS....	12,78	14,71			
w %	16,3	16,5			
LIMITE DI LIQUIDITA'					
Prova...	1	2	3		
Tara....	19,52	18,73	23,94	Class. Casagrande =	CL
R+TU....	29,06	29,89	34,54	WL.... =	32,3
R+TS....	26,52	27,22	32,06	Wp.... =	16,4
Cadute..	11	27	32	IP.... =	15,9
w %	36,3	31,4	30,5	Ic.... =	0,9

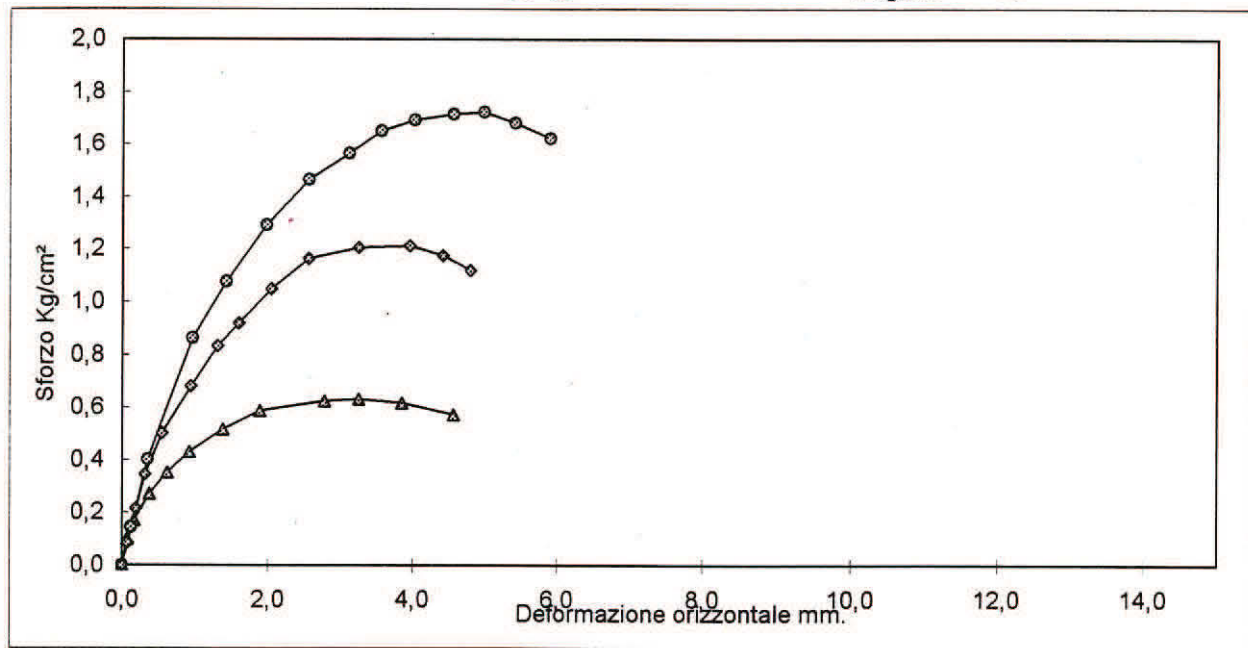


Carta di Plasticità di CASAGRANDE



PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Consolidato drenato CD

Committente..... Dott. Geologo Gabriele Bonechi
 Cantiere..... Loc. Isticeto - Figline Valdarno (FI)
 Sond.... Camp... 2 da..... 1,7-2,2
 Cert. n° : TAG 64 12 Pagina: 4



Velocità mm/min.	0,010	PROVINO n. 1		PROVINO n. 2		PROVINO n. 3	
		Iniziale	Finale	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale
Altezza (mm)		20	19,45	20	18,51	20	18,39
Diametro (mm)		63		63		63	
Volume (cm³)		63,34	54,98	63,34	47,78	63,34	52,00
γ umido (g/cm³)		1,894	1,525	1,910	1,719	1,908	1,565
γ secco (g/cm³)		1,609	1,276	1,622	1,444	1,620	1,331
Umidità (%)		17,8	19,5	17,8	19,0	17,8	17,6

PARAMETRI A ROTTURA

Pressione verticale Kg/cm².....		1		2		3
Sforzo a rottura Kg/cm².....		0,632		1,214		1,723
Deform. verticale consolidazione mm.....		0,360		1,22		1,51
Deform. verticale mm....		0,555		1,49		1,61
Deformazione orizzontale mm....		3,250		3,950		4,980

Coesione intercetta c' Kg/cm² =.....		0,10
Angolo di resistenza al taglio ϕ° =.....		29
Coesione residua c_r Kg/cm² =.....		
Angolo di resistenza al taglio residuo ϕ° =.....		

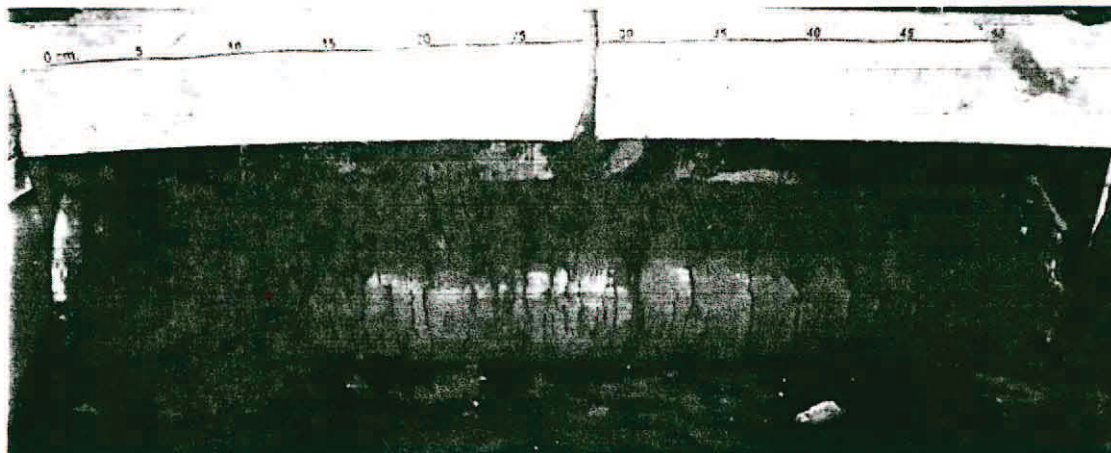


CARATTERISTICHE FISICHE

Committente : **Dott. Geologo Gabriele Bonechi**
 Cantiere : **Loc. Isticeto - Figline Valdarno (FI)**
 Sond. : Camp. : **3** da.....m.: **2,4-3,0**
 Cert. n° : CF **64 13** Pagina : **1**
 Tipo di campione : **Indisturbato** Lunghezza (cm.) = **54**

Descrizione campione :

0-12 cm sabbia fine sciolta poi limo sabbioso debolmente argilloso poco consistente



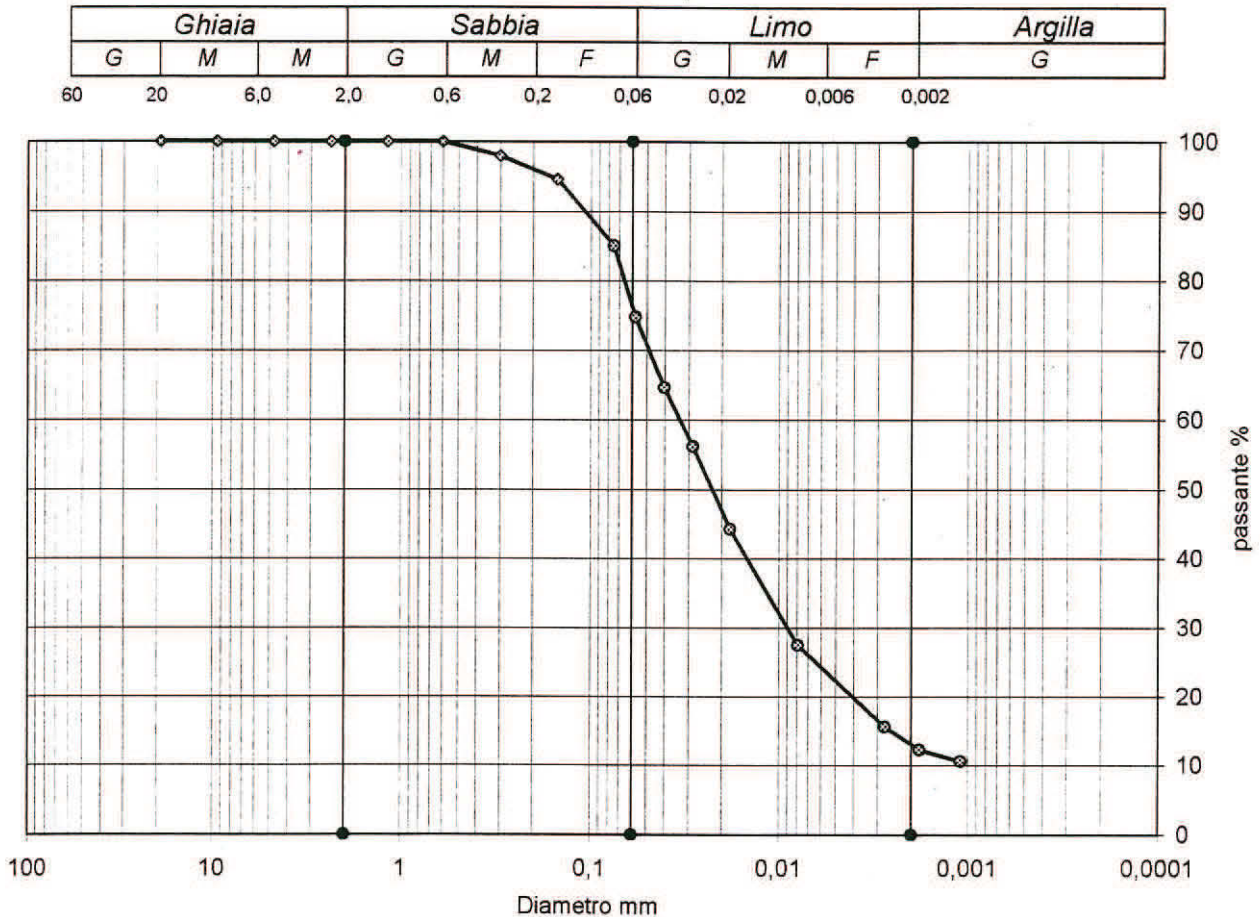
Pocket penetrometer kg/cm² = **1,10**
 Vane test kg/cm² = **0,65**

<i>Caratteristiche fisiche del campione</i>						
Peso di volume g (gr/cm ³) =		1,8				
Umidità naturale w (%) =		26,4				
Peso Specifico Gs (gr/cm ³) =		2,700				
Densità secca Gd (gr/cm ³) =		1,411				
Indice dei vuoti e =		0,914				
Saturazione (%) =		78				
Porosità n (%) =		48				
<i>Limiti di Atterberg</i>						
Class. Casagrande =		CL				
Limite Liquido WL % =		37,2				
Limite Plastico WP % =		21,2				
Indice di Plasticità IP =		16				
Indice di Consistenza Ic =		0,7				
Limite Ritiro WR % =						
<i>Analisi Granulometrica</i>						
	% ghiaia	% sabbia	% limo	% argilla		
	0,0	23,8	63,2	13,0		
<i>Taglio Diretto</i>	<i>ELL</i>	<i>Taglio Diretto</i>	<i>Perm. EDO</i>	<i>Perm. Cost</i>		
φ' (°)	c' (kg/cm ²)	cu (kg/cm ²)	φ (°)	cu (kg/cm ²)	k (m/sec)	k (m/sec)
25	0,081					
<i>Prova di compressione edometrica</i>						
Indice di compressibilità Cc =		0,275				
INTERVALLO		cv	k	E	α	
		cm ² /sec	cm/sec	kg/cm ²		
0.25-0.5	kg/cm ²	1,2E-03	6,2E-08	19		
0.5-1.0	kg/cm ²	2,0E-03	8,2E-08	25		
1.0-2.0	kg/cm ²	2,2E-04	6,3E-09	36		
2.0-4.0	kg/cm ²	2,3E-02	3,6E-07	63		
4.0-8.0	kg/cm ²	2,6E-03	2,6E-08	102		
8.0-16.0	kg/cm ²	4,0E-03	2,2E-08	185		
16.0-32.0	kg/cm ²					



ANALISI GRANULOMETRICA

Committente..... Dott. Geologo Gabriele Bonechi
 Cantiere..... Loc. Isticeto - Figline Valdarno (FI)
 Sond..... Camp.... 3 da..... 2,4-3,0
 Cert. n° : GRA 64 13 Pagina : 2



Coeff. d'uniformità Cu =	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
Coeff. di curvatura Cc =	%	%	%	%
	0,0	23,8	63,2	13,0

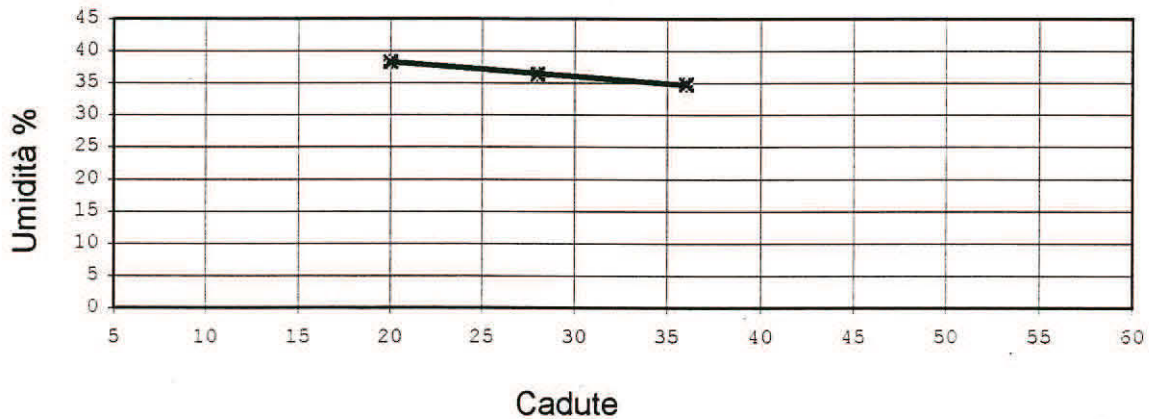
Diametro	Passante %	Diametro	Passante %	Diametro	Passante %	D90 =
19	100,0	0,150	94,6	0,0027	15,6	0,1139
9,5	100,0	0,075	85,1	0,002	12,2	D60 = 0,0339
4,75	100,0	0,058	74,8	0,001	10,6	D50 = 0,023
2,36	100,0	0,0404	64,6			D30 = 0,009
1,18	100,0	0,0286	56,2			D10 = 0,001
0,600	100,0	0,0181	44,3			
0,300	98,0	0,0079	27,4			

SEDIMENTAZIONE	Taratura aerometro:	Temperatura (°C)	20
Correz.menisco	0,5	Correz. T°+disperdente	-3
Viscosità acqua	2E-05	passante ASTM n	200
		Gs (gr/cm³)	2,700
		Peso iniziale (gr)	40,000

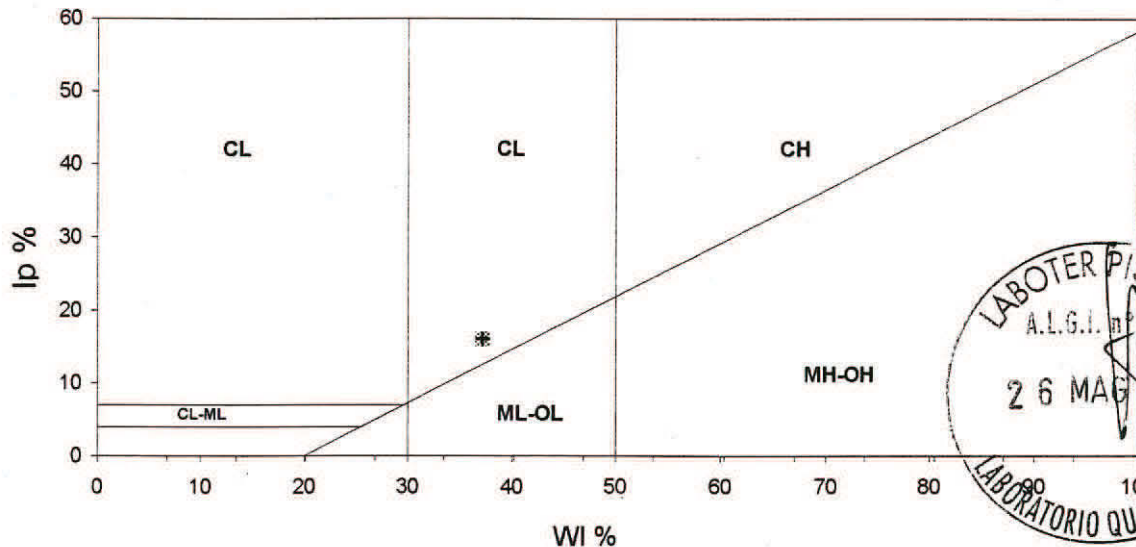
LIMITI DI ATTERBERG

Committente.... Dott. Geologo Gabriele Bonechi
 Cantiere..... Loc. Isticeto - Figline Valdarno (FI)
 Sond.... Camp.... 3 da..... 2,4-3,0
Cert. n° : LIM 64 13 Pagina : 3

LIMITE DI PLASTICITA'					
Prova...	1	2	3	4	
Tara....	9,41	9,51			
R+TU....	14,83	17,22			
R+TS....	13,89	15,86			
w %	21,0	21,4			
LIMITE DI LIQUIDITA'					
Prova...	1	2	3		
Tara....	21,52	17,86	18,12	Class. Casagrande =	CL
R+TU....	31,84	27,63	30,56	WL.... =	37,2
R+TS....	28,98	25,02	27,35	Wp.... =	21,2
Cadute..	20	28	36	IP.... =	16,0
w %	38,3	36,5	34,8	Ic.... =	0,7

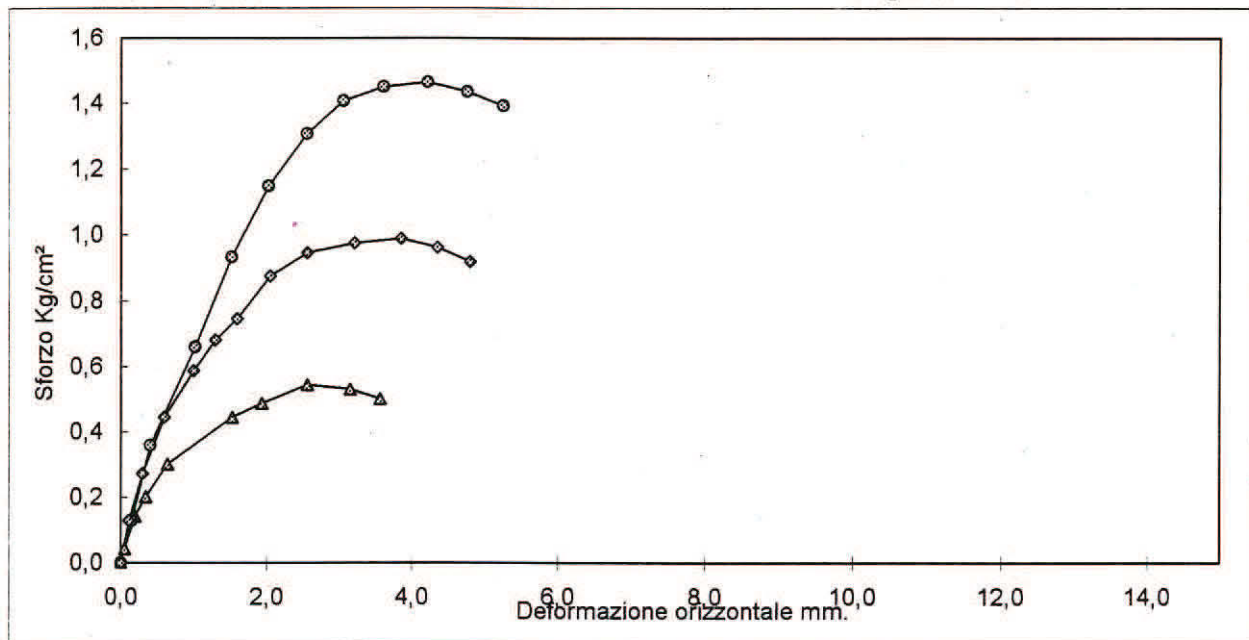


Carta di Plasticità di CASAGRANDE



PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Consolidato drenato CD

Committente..... Dott. Geologo Gabriele Bonechi
 Cantiere..... Loc. Isticeto - Figline Valdarno (FI)
 Sond..... Camp... 3 da..... 2,4-3,0
 Cert. n° : TAG 64 13 Pagina: 4



		PROVINO n. 1		PROVINO n. 2		PROVINO n. 3	
Velocità mm/min.	0,010	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale
Altezza (mm)		20	19,17	20	17,94	20	17,75
Diametro (mm)		63		63		63	
Volume (cm³)		63,34	54,20	63,34	44,36	63,34	50,19
γ umido (g/cm³)		1,774	1,326	1,793	1,600	1,794	1,304
γ secco (g/cm³)		1,404	1,024	1,418	1,270	1,419	1,030
Umidità (%)		26,4	29,5	26,4	26,0	26,4	26,5

PARAMETRI A ROTTURA

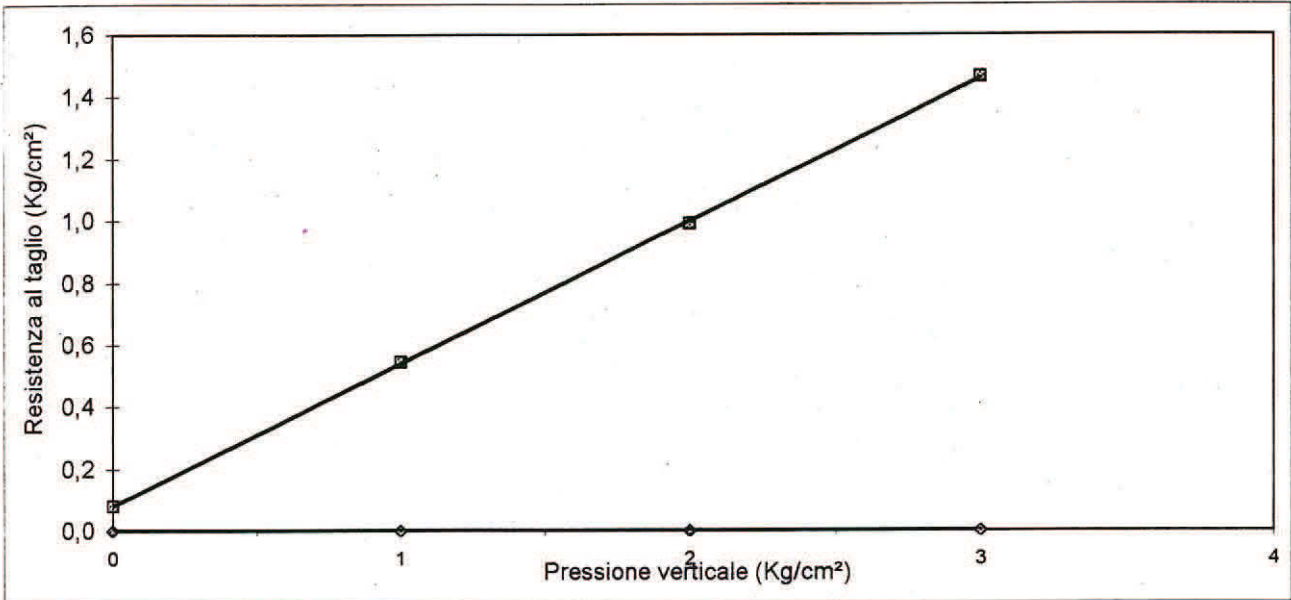
	1	2	3
Pressione verticale Kg/cm².....			
Sforzo a rottura Kg/cm².....	0,546	0,991	1,465
Deform. verticale consolidazione mm.....	0,440	1,52	1,98
Deform. verticale mm....	0,830	2,06	2,25
Deformazione orizzontale mm....	2,560	3,850	4,210

Coesione intercetta c' Kg/cm² =.....	0,08
Angolo di resistenza al taglio φ° =.....	25
Coesione residua cr Kg/cm² =.....	
Angolo di resistenza al taglio residuo φ° =.....	



PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Consolidato drenato CD

Committente..... Dott. Geologo Gabriele Bonechi
 Cantiere..... Loc. Isticeto - Figline Valdarno (FI)
 Sond..... Camp... 3 da..... 2,4-3,0
 Cert. n° : TAG 64 13 Pagina : 5



Provino 1	Def. orizz.	Sforzo	Provino 2	Def. orizz.	Sforzo	Provino 3	Def. orizz.	Sforzo
	mm.	Kg/cm²		mm.	Kg/cm²		mm.	Kg/cm²
	0	0		0	0		0	0
	0,050	0,043		0,110	0,129		0,150	0,129
	0,190	0,144		0,300	0,273		0,400	0,359
	0,340	0,201		0,600	0,445		1,020	0,661
	0,640	0,302		1,000	0,589		1,520	0,933
	1,530	0,445		1,300	0,682		2,020	1,149
	1,930	0,488		1,600	0,747		2,550	1,307
	2,560	0,546		2,050	0,876		3,050	1,407
	3,150	0,531		2,560	0,948		3,600	1,451
	3,560	0,503		3,210	0,977		4,210	1,465
				3,850	0,991		4,750	1,436
				4,350	0,962		5,250	1,393
				4,800	0,919			



PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA

Committente..... Dott. Geologo Gabriele Bonechi
 Cantiere..... Loc. Isticeto - Figline Valdarno (FI)
 Sond..... Camp... 3 da..... 2,4-3,0
 Cert. n° : EDO 64 13 Pagina : 6

Umidità iniziale %	26,4
γ gr/cm ³	1,784
Peso specifico gr/cm ³	2,700
Indice dei vuoti e	0,914

Caratteristiche provino edometrico

Altezza finale mm	1,7
Peso di volume iniziale gr/cm ³	1,778
Peso di volume finale gr/cm ³ ...	2,084
Umidità finale %	25,5
Peso di Volume secco gr/cm ³ ...	1,406
Intervalli di carico h =	24

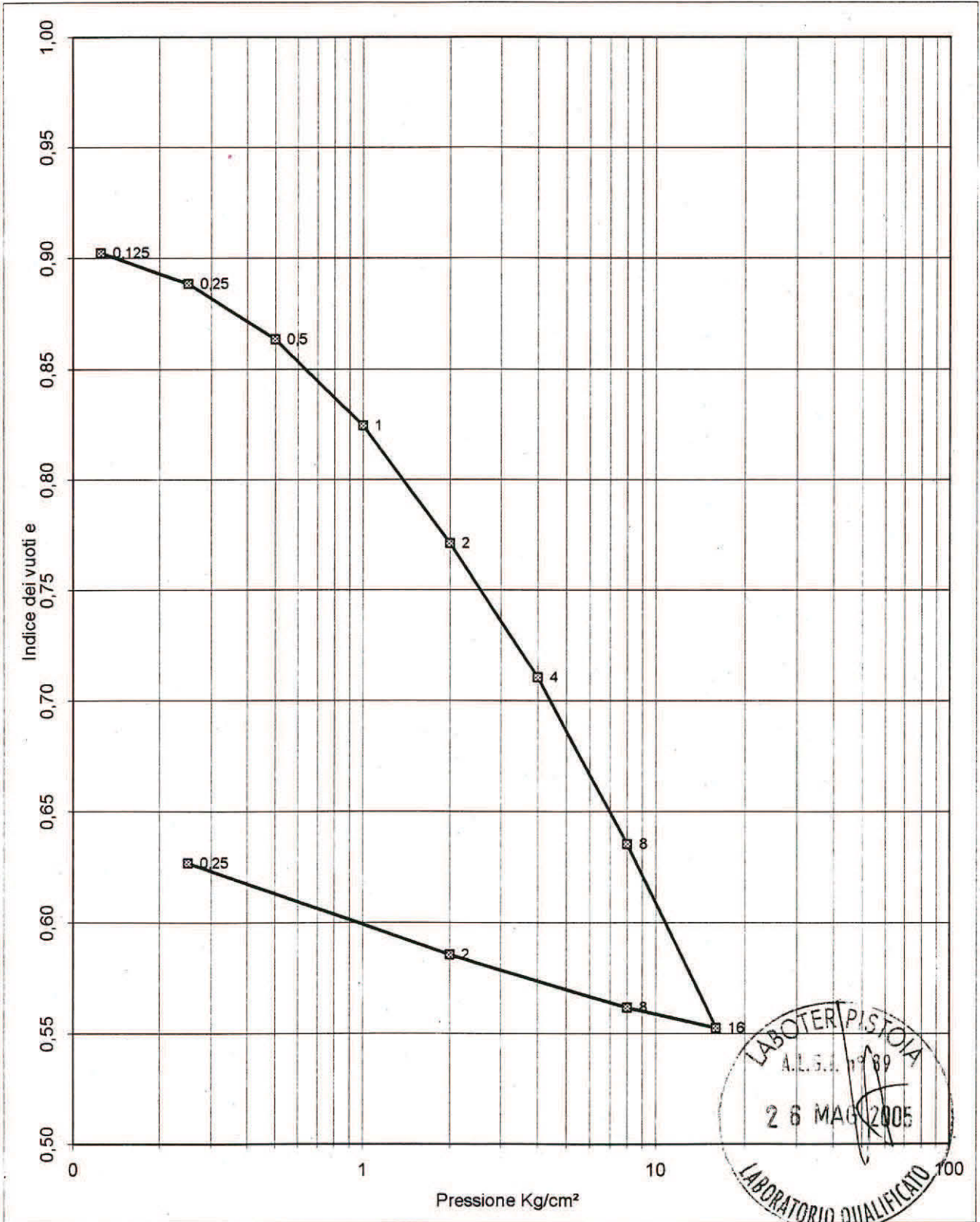
Press.	e	H	A	Def.	Av	E
Kg/cm ²		mm.	mm.	%	Kg/cm ²	Kg/cm ²
0,125	0,902	0,12	19,88	0,60	0,000	
0,25	0,888	0,265	19,74	1,33	0,111	17
0,5	0,863	0,525	19,48	2,63	0,100	19
1	0,825	0,93	19,07	4,65	0,078	25
2	0,771	1,49	18,51	7,45	0,054	36
4	0,710	2,125	17,88	10,63	0,030	63
8	0,635	2,91	17,09	14,55	0,019	102
16	0,552	3,775	16,23	18,88	0,010	185
8	0,562	3,68	16,32	18,40	0,001	
2	0,585	3,43	16,57	17,15	0,004	
0,25	0,627	3	17,00	15,00	0,024	

Indice di compressibilità Cc =	0,275
Indice di rigonfiamento Cs =	
Pressione di rigonfiamento kg/cm ² =	



PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

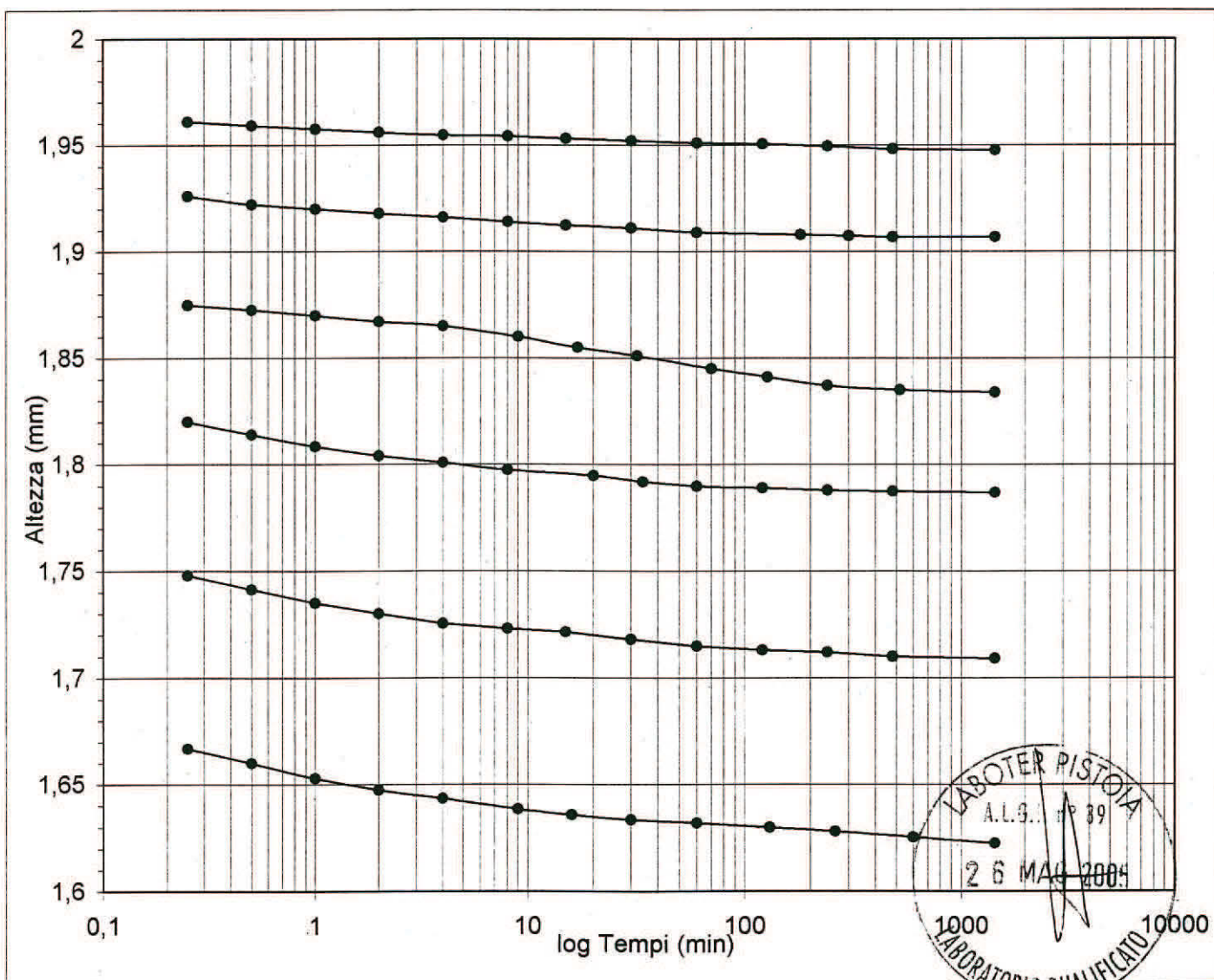
Committente..... Dott. Geologo Gabriele Bonechi
Cantiere..... Loc. Isticeto - Figline Valdarno (FI)
Sond.... Camp... 3 da..... 2,4-3,0
Cert. n° : EDO 64 13 Pagina : 7



PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

Committente..... Dott. Geologo Gabriele Bonechi
 Cantiere..... Loc. Isticeto - Figline Valdarno (FI)
 Sond..... Camp... 3 da..... 2,4-3,0
 Cert. n° : EDO 64 13 Pagina : 8

INTERVALLO	cv	k	mv	C α
	cm ² /sec	cm/sec	cm ² /Kg	
0.25-0.5	1,2E-03	6,2E-08	0,0520	
0.5-1.0	2,0E-03	8,2E-08	0,0405	
1.0-2.0	2,2E-04	6,3E-09	0,0280	
2.0-4.0	2,3E-02	3,6E-07	0,0159	
4.0-8.0	2,6E-03	2,6E-08	0,0098	
8.0-16.0	4,0E-03	2,2E-08	0,0054	
16,0-32,0				



COMUNE DI FIGLINE E INCISA VALDARNO
(CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 403IS

Località: Istieto

Tipo e numero: n. 1 Sondaggio a carotaggio continuo
n. 1 Indagine geofisica MASW
Analisi e prove geotecniche di laboratorio

Note: Comparto C1.14 Istieto

Dott. Paolo Tognelli geologo
Via Nazario Sauro 440 - 51100 Pistoia

Committente Immobiliare Iacopo srl	Profondità : 10 m	Quota p.c.	Certificato n°	Pagina
Operatore	Inclagine	Note 1		Data Inizio/Fine 02/04/2014
Responsabile	Sondaggio : 1	Carotaggio : continuo	Tipo Sonda	Coordinate X Y

Scala (m)	Litologia	Descrizione	%Carotag R.Q.D.	S.P.T. (n° Colpi)	Pocket kg/cm²	V.Test kg/cm²	Campioni	Metodo Perforaz.	Metodo Stabiliz.	Cass. Catalog.	Falda	Piez. (P) Inclin. (I)
0		Terreno superficiale limo sabbioso con litici e laterizio	%C=95									
1						0.4						
2		sabbia con limo argilloso di media consistenza marrone giallastro con diminuzione del contenuto sabbioso con l'aumentare della profondità	%C=90			0.2 0.3	1.60 S 2.00 2.30 S 2.60					
3						1.0						
4						0.2			(RM)			
5		limo con argilla sabbioso mediamente consistente marrone giallastro scuro	%C=95			0.8	4.30 S 4.60		4.50	1	5.00	
6		limo con argilla sabbioso consistente con concrezioni magnesiache marrone giallastro	%C=95			1.1	6.00 S 6.60					
7						1.2						
8		limo argillo sabbioso consistente giallo marronastro	%C=95			1.0	8.00 S 8.30					
9		limo sabbioso marrone rossastro mediamente consistente	%C=95			0.8						
		sabbia limo argillosa marrone rossastra con concrezioni magnesiache	%C=90			0.6						
		sabbia argillosa marrone rossastra	%C=90			0.6						
10						0.7			(CS)	2	10.00	
						0.7			10.00			

Campioni: S-Piez. Selli, O-Cestberg, M-Maso, R-Zimareggato, R-Rimareggato SPT
 Perimetri: A1A-Lupi Agate, CSQ-Casagrande
 Perforazioni: CS-Castello Sempio, CD-Castello Duppi, ED-Ella Cassina
 Stabilizzazioni: RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Bistrato
 Provi: SPT/PA-Fuori Agate, PC/PA-Lava Orate
 Carotaggio: continuo



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione settore "A" - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - ART. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

LABOTER s.n.c. di Paolo Tognelli e C. Laboratorio geotecnico - A.L.G.I. n°89

Committente : Immobiliare Iacopo s.r.l.
Cantiere : Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)

Verbale Accettazione n° : 66 del 02/04/2014
Data Certificazione : 14/04/2014
Campioni n°: 5
Certificati da n° a n° : 00983 a 01005

Il direttore del laboratorio
Dott. Giorgio Paolo Tognelli



COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 1,6-2,0

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	22,2	%
Peso di volume	20,0	kN/m ³
Peso di volume secco	16,4	kN/m ³
Peso di volume saturo	20,1	kN/m ³
Peso specifico	26,5	kN/m ³
Indice dei vuoti	0,615	
Porosità	38,1	%
Grado di saturazione	97,3	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		%
Passante al set. n° 40		%
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	2,8	%
Sabbia	48,6	%
Limo	32,0	%
Argilla	16,6	%
D 10		mm
D 50	0,064800	mm
D 60	0,113232	mm
D 90	0,413453	mm
Passante set. 10	97,2	%
Passante set. 40	89,6	%
Passante set. 200	52,7	%

COMPRESSIONE

σ	191	kPa
σ_{Rim}		kPa

SCISSOMETRO

τ		kPa
τ		kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta	
C	kPa
ϕ	°
C _{Res}	kPa
ϕ _{Res}	°

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C _d	kPa	ϕ _d	°
	C' _{cu}	kPa	ϕ' _{cu}	°
C.U.	C _{cu}	kPa	ϕ _{cu}	°
U.U.	C _u	kPa	ϕ _u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

Sabbia con limo argilloso
Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove GR CS CF	cm	R _p kPa	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0		Limo sabbioso con rari ciottolotti compatto Munsell Soil Color Charts : 10 YR 5/6 marrone giallastro
	10	140	
	20	210	
	30	250	
		32	

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00984	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 14/04/14	Inizio analisi: 07/04/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 66 del 02/04/14		Apertura campione: 07/04/14	Fine analisi: 07/04/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.			
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 1.6-2.0	
PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE			
Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E			

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 20,0 kN/m³
--

Sabbia con limo argilloso

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli



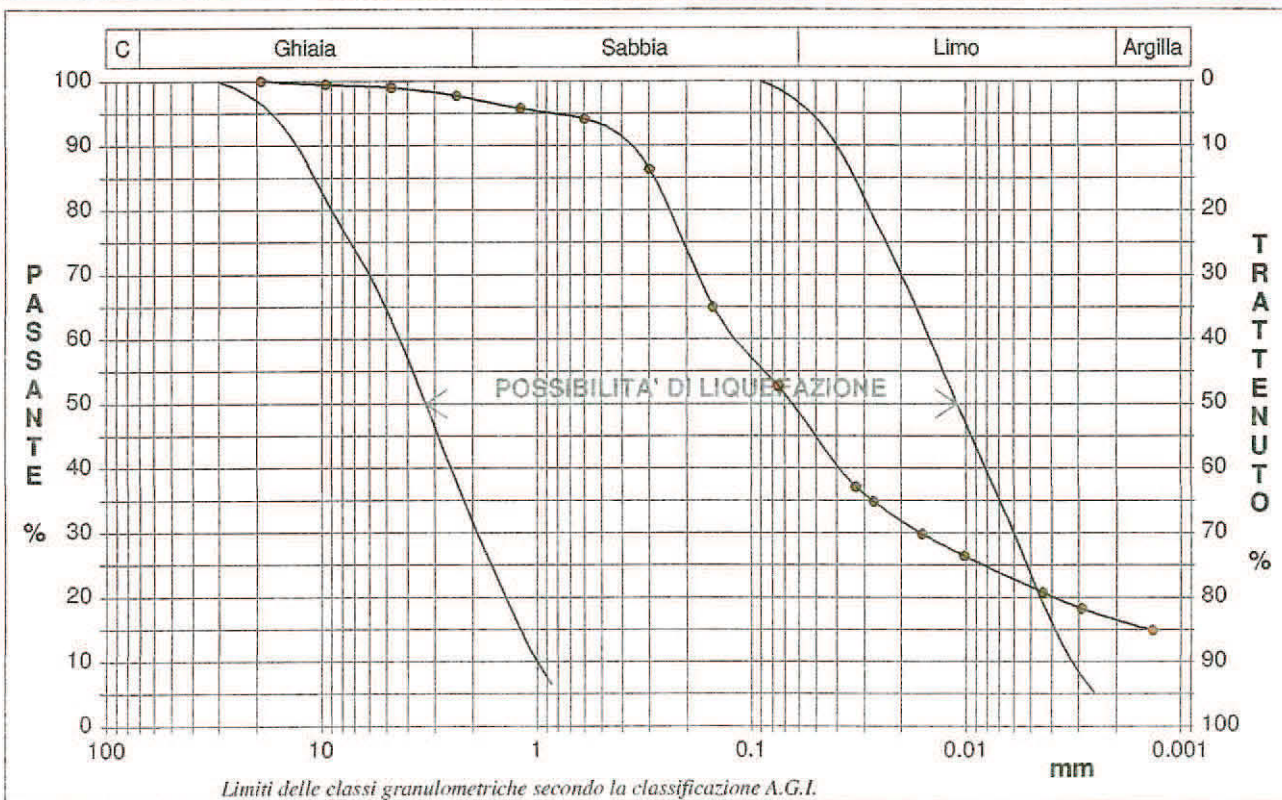
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00985	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 14/04/14	Inizio analisi: 09/04/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 66 del 02/04/14		Apertura campione: 07/04/14	Fine analisi: 12/04/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.		
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 1.6-2.0

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422-63

Ghiaia	2,8 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	97,2 %	D10	--- mm	
Sabbia	48,6 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	89,6 %	D30	0,01637 mm	
Limo	32,0 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	52,7 %	D50	0,06480 mm	
Argilla	16,6 %			D60	0,11323 mm	
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura	---	D90	0,41345 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
19,0000	100,00	0,5950	94,11	0,0269	34,77	0,0014	14,87		
9,5200	99,48	0,2970	86,27	0,0159	29,75				
4,7500	98,98	0,1500	64,95	0,0101	26,39				
2,3600	97,70	0,0750	52,75	0,0044	20,74				
1,1900	95,74	0,0326	37,08	0,0029	18,22				

Sabbia con limo argilloso





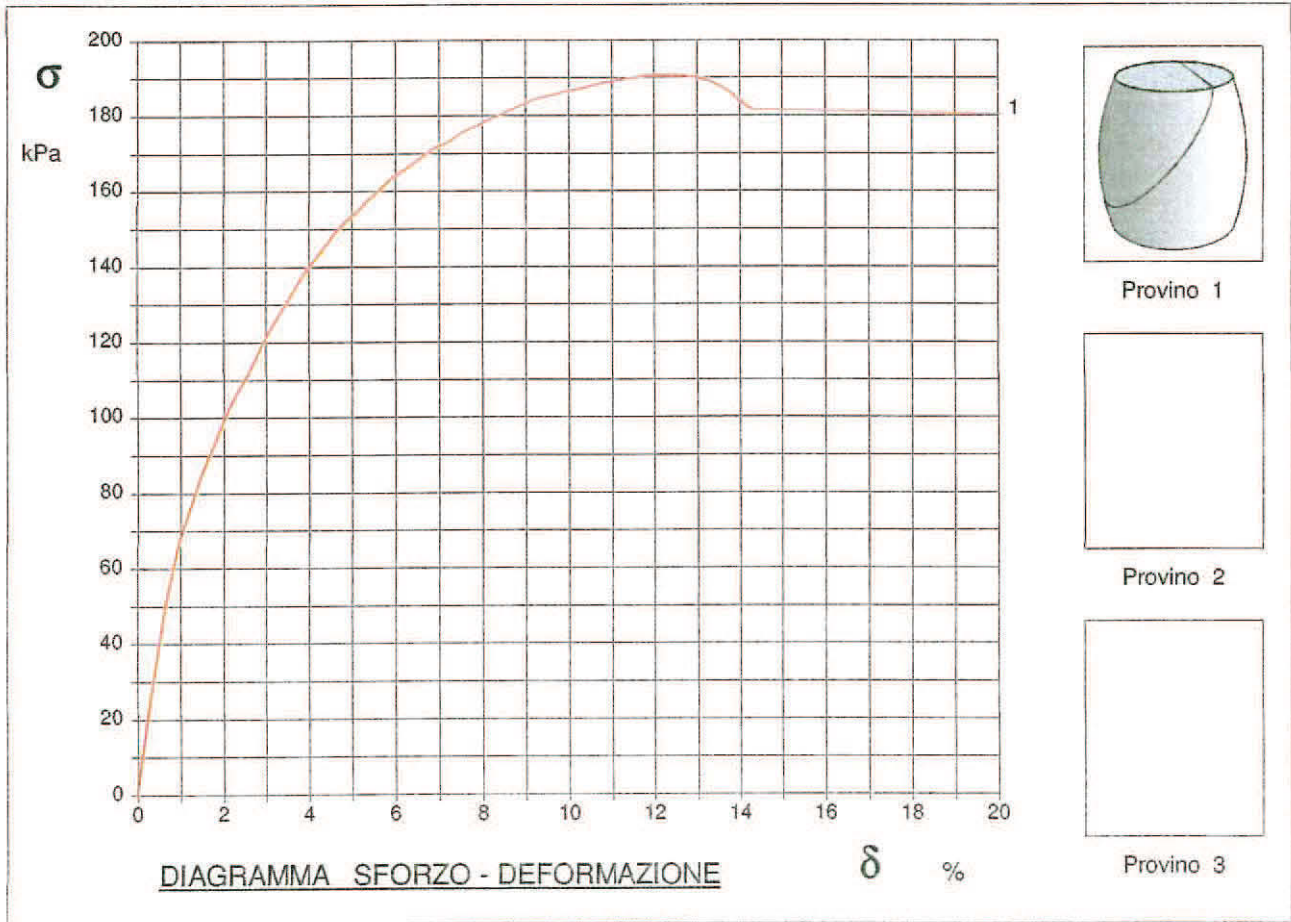
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00986	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 14/04/14	Inizio analisi: 07/04/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 66 del 02/04/14		Apertura campione: 07/04/14	Fine analisi: 08/04/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.		
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 1.6-2.0

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-85

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	----	----
Velocità di deformazione (mm/min):	1,000	----	----
Altezza (cm):	7,62	----	----
Sezione (cm²):	11,58	----	----
Peso di volume (kN/m³):	20,0	----	----
Umidità naturale (%):	20,5	----	----
Deformazione a rottura (%):	12,16	----	----
Sforzo a rottura (kPa):	190,6	----	----



Moduli di elasticità kPa	Tangente	Provino 1: 7868	Provino 2: ---	Provino 3: ---
	Secante	Provino 1: ---	Provino 2: ---	Provino 3: ---
	A rottura	Provino 1: ---	Provino 2: ---	Provino 3: ---





CERTIFICATO DI PROVA N°: 00986	Pagina 0/1	DATA DI EMISSIONE: 14/04/14	Inizio analisi: 07/04/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 66 del 02/04/14		Apertura campione: 07/04/14	Fine analisi: 08/04/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.		
RIFERIMENTO: Loc. Istièto - Figline Valdarno (FI)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 1.6-2.0

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-85

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione
%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa
0,35	27,5	12,82	190,4								
0,68	50,6	13,15	189,7								
1,01	67,5	13,47	188,3								
1,33	79,2	13,80	186,1								
1,66	89,2	14,13	183,1								
1,99	98,2	14,46	180,2								
2,32	106,3										
2,65	112,6										
2,97	120,6										
3,30	126,9										
3,63	133,1										
3,96	139,3										
4,29	143,8										
4,62	149,1										
4,94	152,7										
5,27	156,2										
5,60	159,8										
5,93	163,3										
6,26	165,9										
6,58	168,6										
6,91	171,2										
7,24	173,0										
7,57	175,6										
7,90	177,4										
8,22	179,1										
8,55	180,8										
8,88	182,5										
9,21	184,2										
9,54	185,1										
9,86	186,0										
10,19	186,9										
10,52	187,7										
10,85	188,6										
11,18	189,4										
11,50	190,0										
11,83	190,5										
12,16	190,6										
12,49	190,6										



**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2005)
Prove geotecniche di laboratorio su terreMINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.

RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 2.3-2.6

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	73,3	%
Peso di volume	20,3	kN/m ³
Peso di volume secco	11,7	kN/m ³
Peso di volume saturo	17,2	kN/m ³
Peso specifico	26,5	kN/m ³
Indice dei vuoti	1,260	
Porosità	55,7	%
Grado di saturazione	100,0	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		%
Passante al set. n° 40		%
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	0,7	%
Sabbia	39,1	%
Limo	37,6	%
Argilla	22,6	%
D 10		mm
D 50	0,029984	mm
D 60	0,058991	mm
D 90	0,279772	mm
Passante set. 10	99,3	%
Passante set. 40	94,1	%
Passante set. 200	63,5	%

COMPRESSIONE

σ	164	kPa
σ_{Rim}		kPa

SCISSOMETRO

τ		kPa
τ		kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta		
C	22,1	kPa
ϕ	26,0	°
C _{Res}		kPa
ϕ _{Res}		°

PERMEABILITA'

Coefficiente k		cm/sec
----------------	--	--------

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C _d	kPa	ϕ _d	°
C.U.	C' _{cu}	kPa	ϕ' _{cu}	°
	C _{cu}	kPa	ϕ _{cu}	°
U.U.	C _u	kPa	ϕ _u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec
12,5 ÷ 25,0	3707	0,001496	3,96E-08
25,0 ÷ 50,0	4065	0,000444	1,07E-08
50,0 ÷ 100,0	3802	0,000756	1,95E-08
100,0 ÷ 200,0	5102	0,000861	1,66E-08
200,0 ÷ 400,0	7663	0,000695	8,90E-09
400,0 ÷ 800,0	13817	0,000575	4,08E-09
800,0 ÷ 1600,0	31189	0,001036	3,26E-09

FOTOGRAFIA**OSSERVAZIONI**

Sabbia con limo argillosa

Tipo di campione: Cilindrico

Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove	cm	R _p kPa	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
CF GR ED TD CS	0		
	5	220	
	10		
	15	190	
	20		
	25	200	
			Limo argillo sabbioso compatto Munsell Soil Color Charts : 10 YR 5/6 marrone giallastro
			27



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00987	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 28/04/14	Inizio analisi: 07/04/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 66 del 02/04/14		Apertura campione: 07/04/14	Fine analisi: 08/04/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.		
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 2.3-2.6

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE
Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 73,3 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Sabbia con limo argillosa





CERTIFICATO DI PROVA N°: 00988	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 28/04/14	Inizio analisi: 07/04/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 66 del 02/04/14		Apertura campione: 07/04/14	Fine analisi: 07/04/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.		
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 2.3-2.6
PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE		
Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E		

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 20,3 kN/m³

Sabbia con limo argillosa



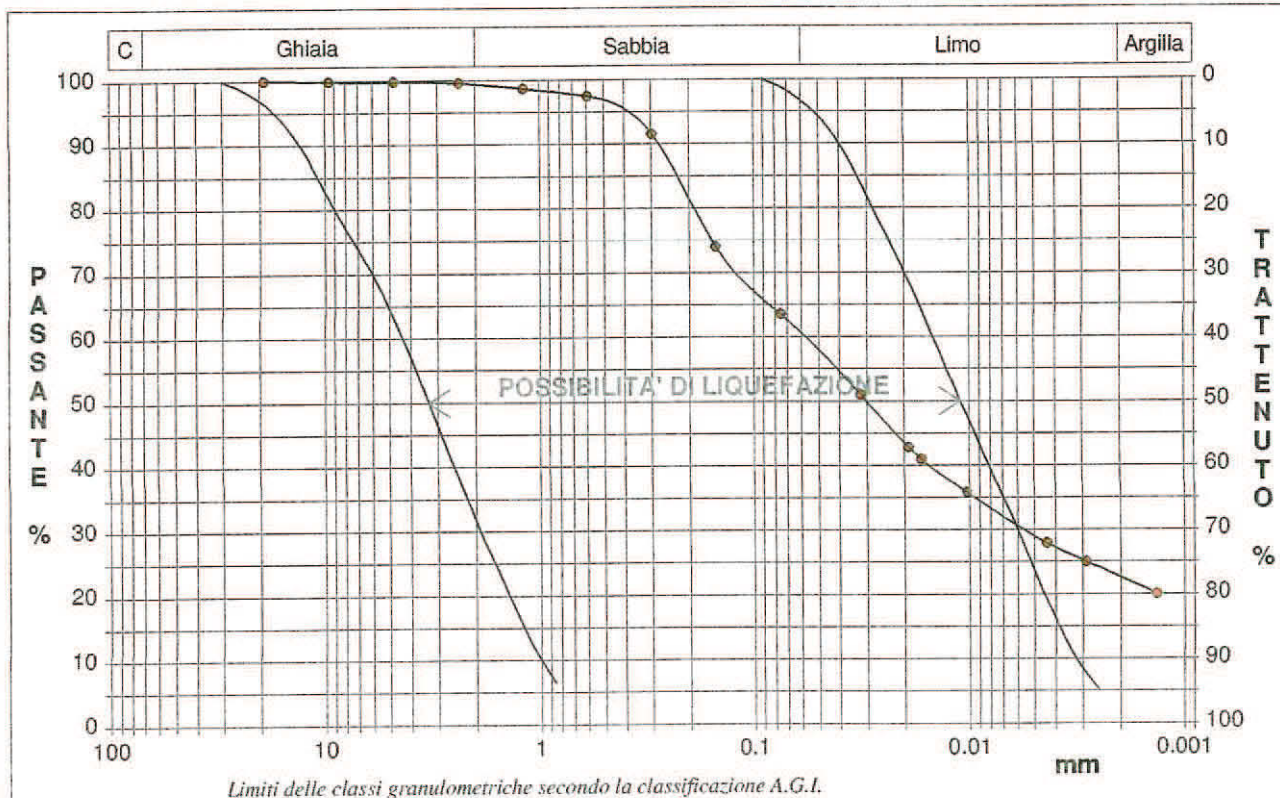
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00989	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 28/04/14	Inizio analisi:
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 66 del 02/04/14		Apertura campione: 07/04/14	Fine analisi:

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.		
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 2.3-2.6

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422-63

Ghiaia	0,7 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,3 %	D10	--- mm	
Sabbia	39,1 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	94,1 %	D30	0,00551 mm	
Limo	37,6 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	63,5 %	D50	0,02998 mm	
Argilla	22,6 %			D60	0,05899 mm	
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura	---	D90	0,27977 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
19,0000	100,00	0,5950	97,43	0,0191	42,85	0,0013	19,98		
9,5200	99,84	0,2970	91,54	0,0167	41,01				
4,7500	99,83	0,1500	73,98	0,0103	35,75				
2,3600	99,55	0,0750	63,52	0,0044	27,86				
1,1900	98,64	0,0319	51,00	0,0029	24,97				

Sabbia con limo argillosa





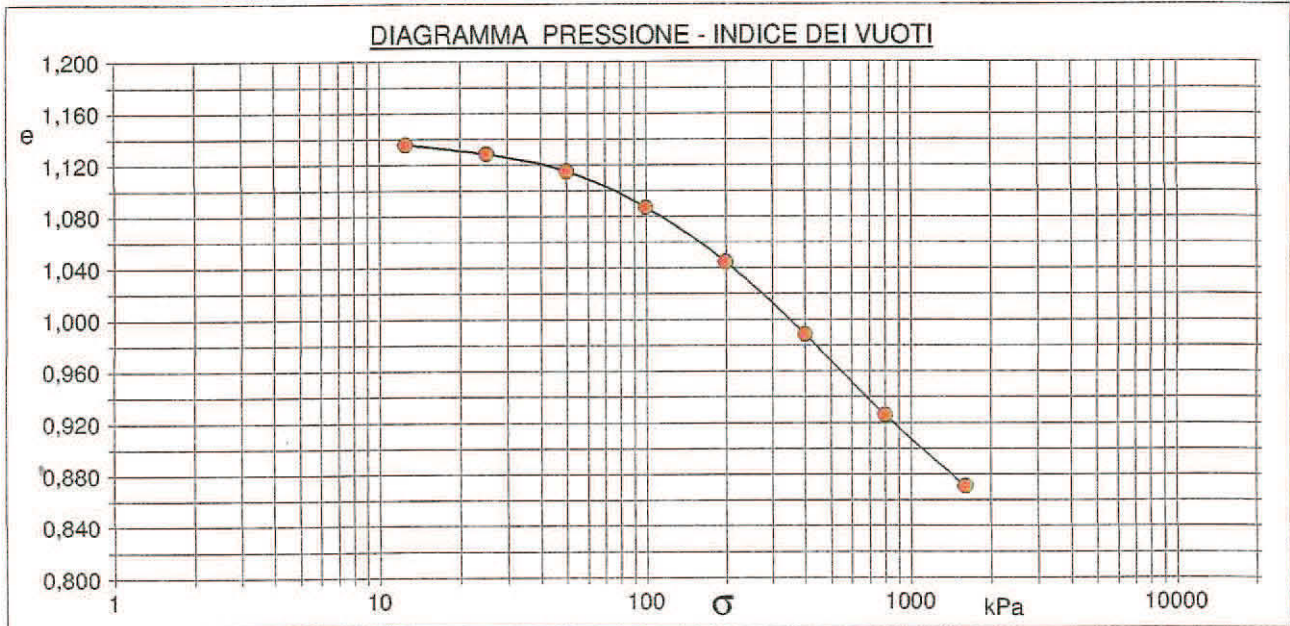
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00990	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 28/04/14	Inizio analisi: 07/04/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 66 del 02/04/14		Apertura campione: 07/04/14	Fine analisi: 14/04/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 2.3-2.6

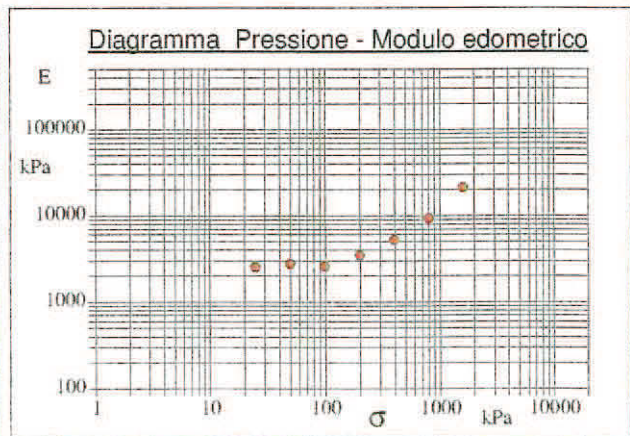
PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Caratteristiche del campione			
Peso di volume (kN/m³)	21,46	Altezza provino cm	2,00
Indice dei vuoti		Volume provino (cm³)	39,74
Umidità (%)	76,0	Volume dei vuoti (cm³)	21,44
Porosità (%)		Saturazione (%)	100,0
Peso specifico (kN/m³)	26,47		



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa
12,5	16,1	1,136		
25,0	22,8	1,128	0,024	3707
50,0	35,1	1,115	0,044	4065
100,0	61,3	1,087	0,094	3802
200,0	100,2	1,045	0,140	5102
400,0	152,5	0,988	0,187	7663
800,0	210,7	0,926	0,207	13817
1600,0	262,0	0,871	0,183	31189



Sabbia con limo argillosa
Non è stata eseguita la fase di scarico

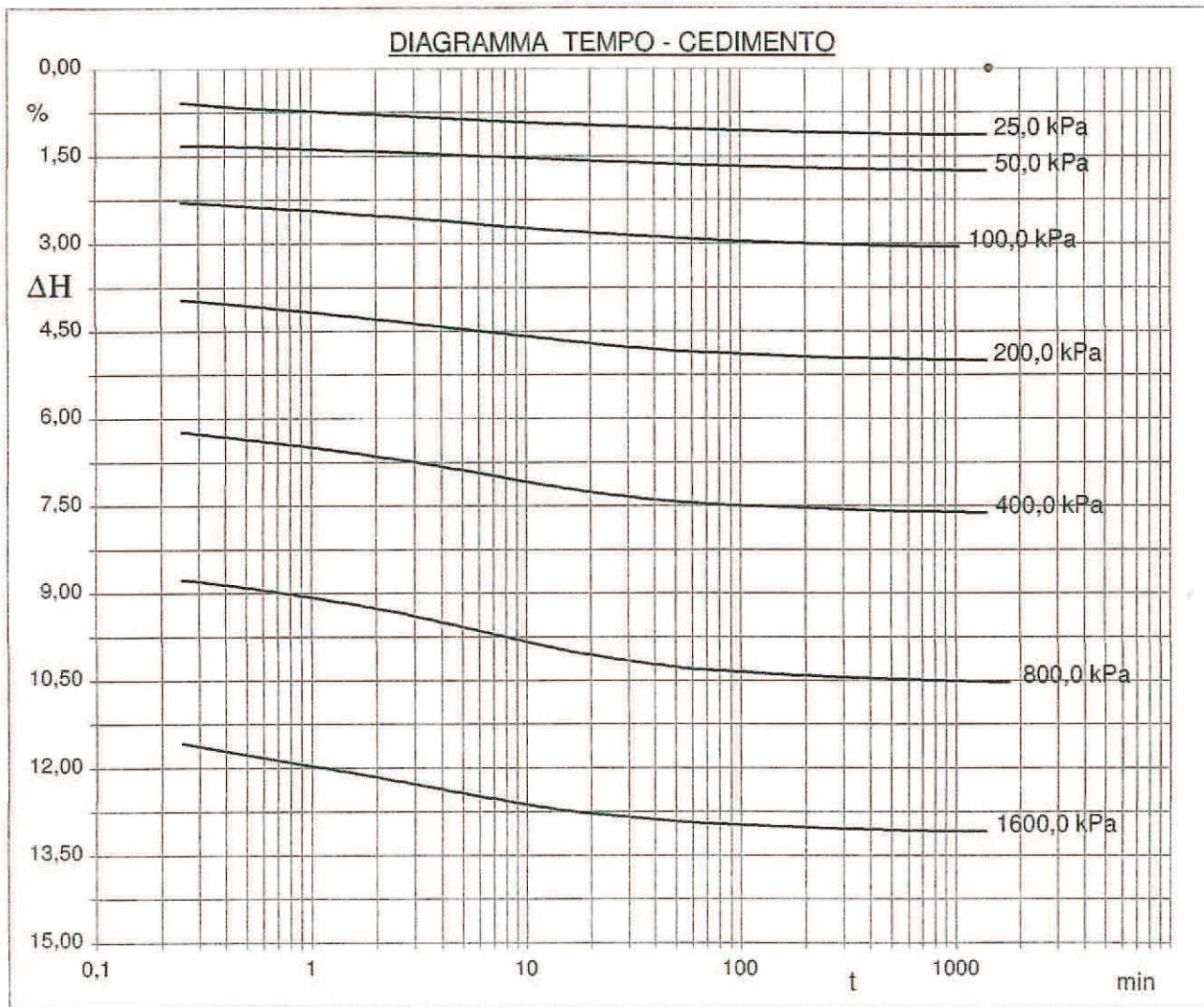


CERTIFICATO DI PROVA N°: 00990	Pagina 0/2	DATA DI EMISSIONE: 28/04/14	Inizio analisi: 07/04/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 66 del 02/04/14		Apertura campione: 07/04/14	Fine analisi: 14/04/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.		
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 2.3-2.6

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080



Pressione: 25,0 kPa	$C_v = 0,001496 \text{ cm}^2/\text{sec}$
Pressione: 50,0 kPa	$C_v = 0,000444 \text{ cm}^2/\text{sec}$
Pressione: 100,0 kPa	$C_v = 0,000756 \text{ cm}^2/\text{sec}$
Pressione: 200,0 kPa	$C_v = 0,000861 \text{ cm}^2/\text{sec}$
Pressione: 400,0 kPa	$C_v = 0,000695 \text{ cm}^2/\text{sec}$
Pressione: 800,0 kPa	$C_v = 0,000575 \text{ cm}^2/\text{sec}$
Pressione: 1600,0 kPa	$C_v = 0,001036 \text{ cm}^2/\text{sec}$





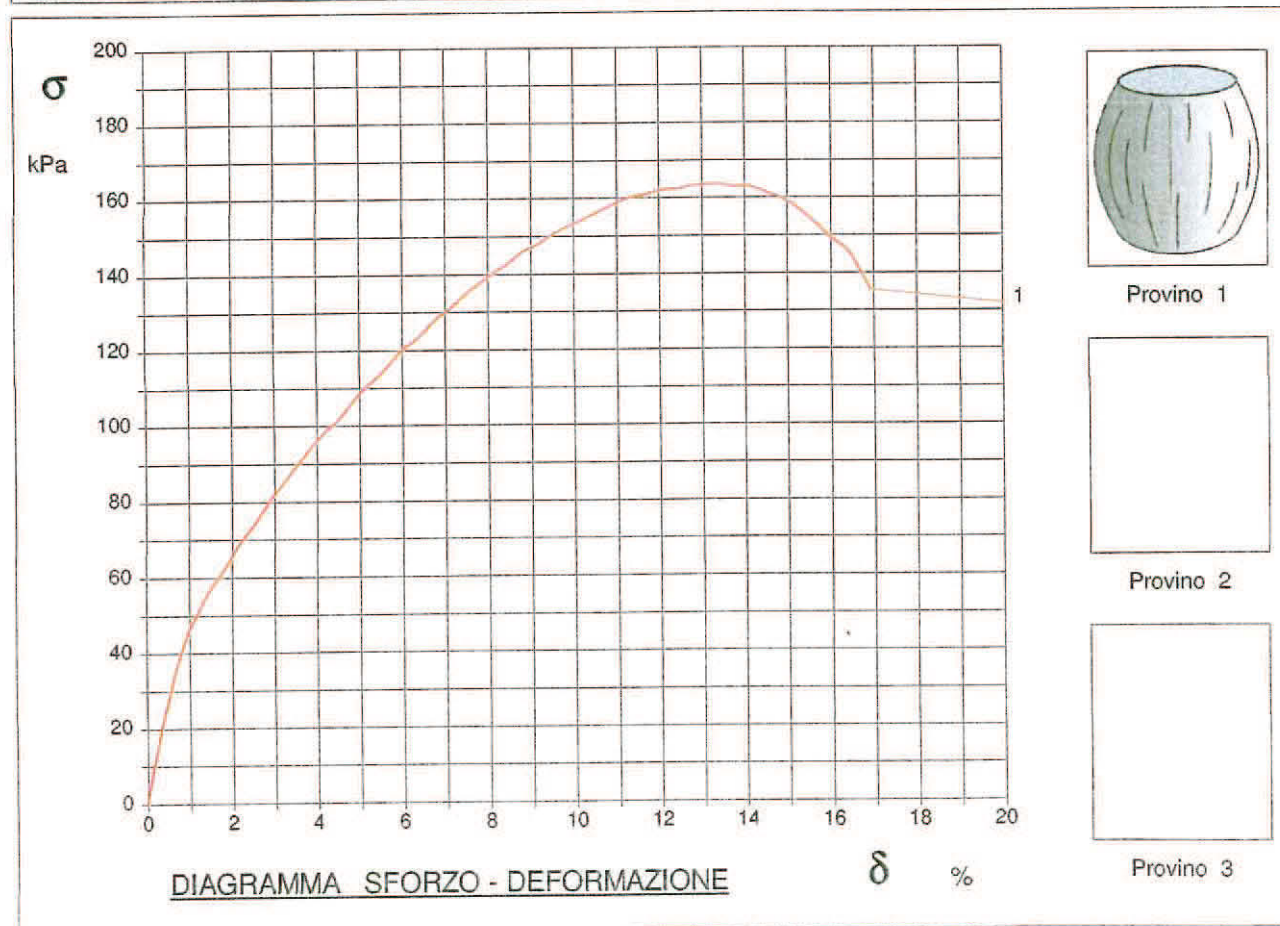
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00991	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 28/04/14	Inizio analisi: 07/04/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 66 del 02/04/14		Apertura campione: 07/04/14	Fine analisi: 07/04/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.		
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 2.3-2.6

PROVA DI COMPRESIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-85

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	----	----
Velocità di deformazione (mm/min):	1,000	----	----
Altezza (cm):	7,62	----	----
Sezione (cm²):	11,58	----	----
Peso di volume (kN/m³):	20,3	----	----
Umidità naturale (%):	18,6	----	----
Deformazione a rottura (%):	13,47	----	----
Sforzo a rottura (kPa):	163,6	----	----



Moduli di elasticità kPa	Tangente	Provino 1: 5186	Provino 2: ---	Provino 3: ---
	Secante	Provino 1: ---	Provino 2: ---	Provino 3: ---
	A rottura	Provino 1: ---	Provino 2: ---	Provino 3: ---





CERTIFICATO DI PROVA N°: 00991	Pagina 0/1	DATA DI EMISSIONE: 28/04/14	Inizio analisi: 07/04/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 66 del 02/04/14		Apertura campione: 07/04/14	Fine analisi: 07/04/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.			
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 2.3-2.6	

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-85

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione
%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa
0,35	19,8	12,82	163,4								
0,68	35,2	13,15	163,5								
1,01	46,2	13,47	163,6								
1,33	53,7	13,80	163,0								
1,66	59,4	14,13	163,1								
1,99	65,2	14,46	161,8								
2,32	70,8	14,79	160,4								
2,65	75,7	15,11	158,3								
2,97	81,3	15,44	155,5								
3,30	86,0	15,77	152,0								
3,63	90,7	16,10	148,5								
3,96	95,4	16,43	145,8								
4,29	99,2	16,75	139,4								
4,62	103,0	17,08	131,7								
4,94	107,5										
5,27	111,2										
5,60	114,9										
5,93	119,4										
6,26	122,2										
6,58	125,8										
6,91	129,4										
7,24	132,2										
7,57	135,7										
7,90	138,4										
8,22	141,1										
8,55	143,7										
8,88	146,3										
9,21	148,2										
9,54	150,8										
9,86	152,5										
10,19	154,3										
10,52	156,1										
10,85	157,8										
11,18	159,5										
11,50	160,5										
11,83	161,4										
12,16	162,3										
12,49	162,5										





CERTIFICATO DI PROVA N°: 00992	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE: 28/04/14	Inizio analisi: 09/04/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 66 del 02/04/14		Apertura campione: 07/04/14	Fine analisi: 12/04/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.			
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 2.3-2.6	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	65	122	161
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	2,12	5,05	3,52
Deformazione verticale a rottura (mm):	-0,21	-0,19	-0,57
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 14,2	--- 17,3	--- 17,2
Peso di volume (kN/m³):	20,3	20,2	20,4

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,007 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

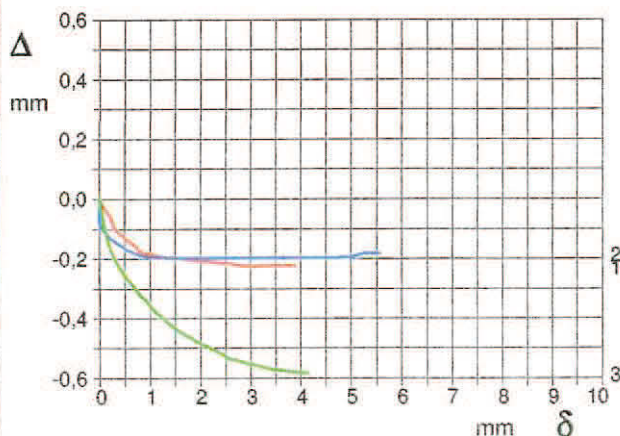
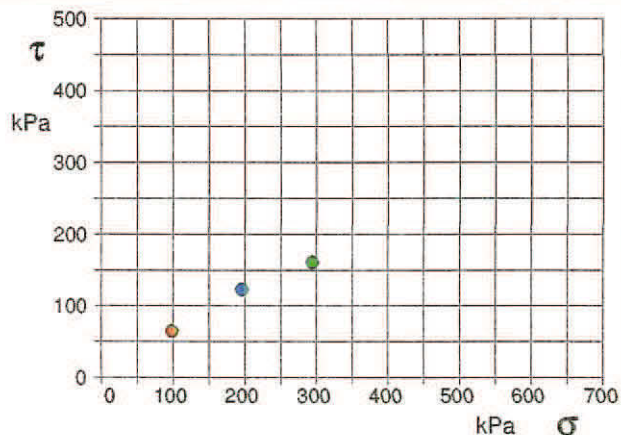


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

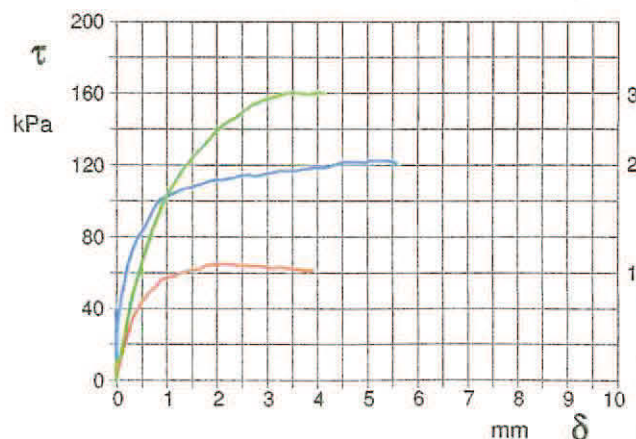


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Sabbia con limo argillosa



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00992	Pagina 2/4	DATA DI EMISSIONE: 28/04/14	Inizio analisi: 09/04/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 66 del 02/04/14		Apertura campione: 07/04/14	Fine analisi: 12/04/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.		
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 2.3-2.6

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,001	0	0,00	0,001	39	0,00	0,001	10	0,00
0,075	8	-0,03	0,001	8	-0,08	0,098	13	-0,10
0,150	18	-0,04	0,132	51	-0,12	0,194	28	-0,16
0,225	24	-0,06	0,331	73	-0,15	0,294	43	-0,20
0,300	31	-0,10	0,546	84	-0,17	0,390	55	-0,23
0,375	37	-0,11	0,749	96	-0,18	0,495	65	-0,25
0,450	40	-0,12	0,961	102	-0,19	0,592	74	-0,27
0,525	44	-0,13	1,170	104	-0,20	0,697	83	-0,30
0,600	46	-0,14	1,374	107	-0,20	0,806	90	-0,32
0,675	49	-0,15	1,586	109	-0,20	0,911	97	-0,34
0,750	51	-0,16	1,795	110	-0,20	1,013	103	-0,36
0,825	54	-0,18	2,008	112	-0,20	1,120	108	-0,38
0,900	56	-0,18	2,220	113	-0,20	1,225	113	-0,39
1,063	58	-0,19	2,430	114	-0,20	1,328	118	-0,41
1,170	58	-0,19	2,637	115	-0,20	1,429	121	-0,42
1,273	60	-0,19	2,845	114	-0,20	1,534	125	-0,44
1,374	61	-0,20	3,059	116	-0,20	1,638	128	-0,45
1,478	62	-0,20	3,258	117	-0,20	1,740	131	-0,46
1,586	62	-0,20	3,479	117	-0,20	1,847	134	-0,47
1,693	63	-0,20	3,691	118	-0,20	1,947	138	-0,48
1,795	64	-0,20	3,900	119	-0,20	2,054	141	-0,49
1,903	65	-0,21	4,106	119	-0,20	2,162	143	-0,50
2,008	65	-0,21	4,317	120	-0,20	2,265	145	-0,50
2,118	65	-0,21	4,523	122	-0,20	2,376	146	-0,51
2,220	65	-0,21	4,733	122	-0,20	2,476	149	-0,52
2,329	65	-0,21	4,942	121	-0,20	2,583	151	-0,53
2,430	64	-0,21	5,153	122	-0,19	2,690	153	-0,54
2,536	64	-0,22	5,364	122	-0,18	2,793	154	-0,54
2,637	64	-0,22	5,567	121	-0,18	2,890	156	-0,55
2,742	64	-0,22				2,996	157	-0,55
2,845	64	-0,22				3,100	157	-0,56
2,952	63	-0,22				3,204	158	-0,56
3,059	63	-0,23				3,312	159	-0,57
3,158	63	-0,23				3,412	160	-0,57
3,258	63	-0,22				3,516	161	-0,57
3,371	63	-0,22				3,622	160	-0,57
3,479	63	-0,22				3,721	160	-0,58
3,588	62	-0,22				3,829	159	-0,58
3,691	62	-0,22				3,939	160	-0,58
3,795	61	-0,22				4,041	161	-0,58
3,900	61	-0,22				4,147	160	-0,58



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00992	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE: 28/04/14	Inizio analisi: 09/04/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 66 del 02/04/14		Apertura campione: 07/04/14	Fine analisi: 12/04/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.		
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 2.3-2.6

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	98
Altezza iniziale (cm)	2,25
Altezza finale (cm)	2,23
Sezione (cm ²)	27,81
T ₅₀ (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

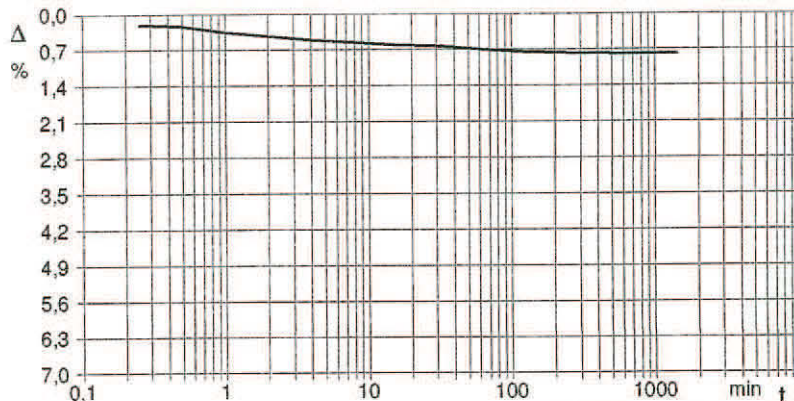


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	196
Altezza iniziale (cm)	2,26
Altezza finale (cm)	2,19
Sezione (cm ²)	27,81
T ₅₀ (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

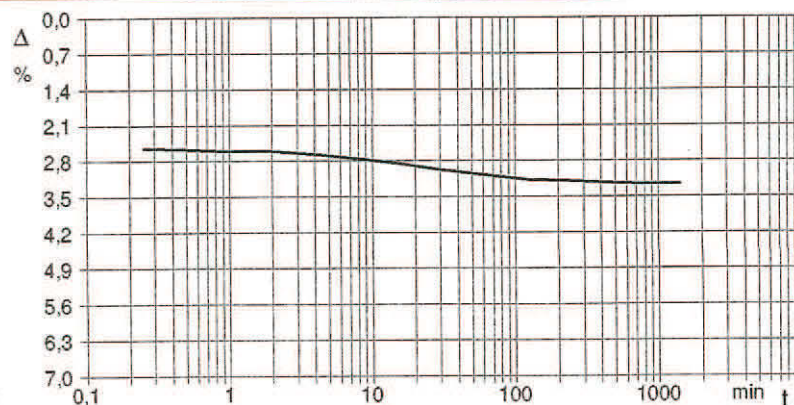
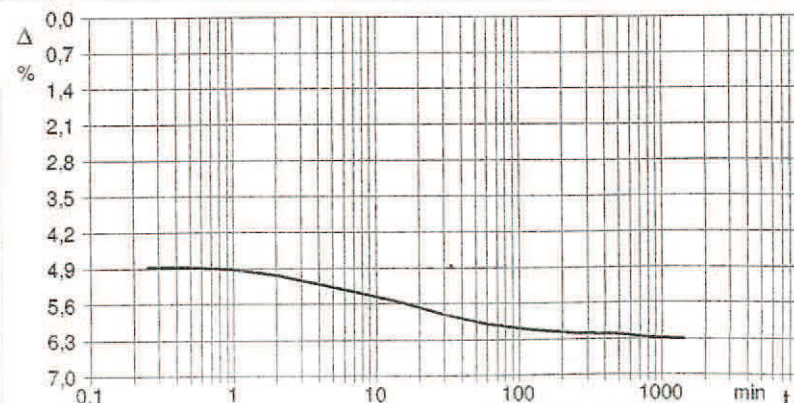


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	294
Altezza iniziale (cm)	2,25
Altezza finale (cm)	2,11
Sezione (cm ²)	27,81
T ₅₀ (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata

$$t_f = 50 \times T_{50}$$

$$V_s = D_f / t_f$$

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.

RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 2.3-2.6

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	65	122	161
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	2,12	5,05	3,52
Deformazione verticale a rottura (mm):	-0,21	-0,19	-0,57
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 14,2	--- 17,3	--- 17,2
Peso di volume (kN/m³):	20,3	20,2	20,4

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Coesione: 22,1 kPa
Angolo di attrito interno: 26,0 °

Tipo di prova: Consolidata - lenta
Velocità di deformazione: 0,007 mm / min
Tempo di consolidazione (ore): 24

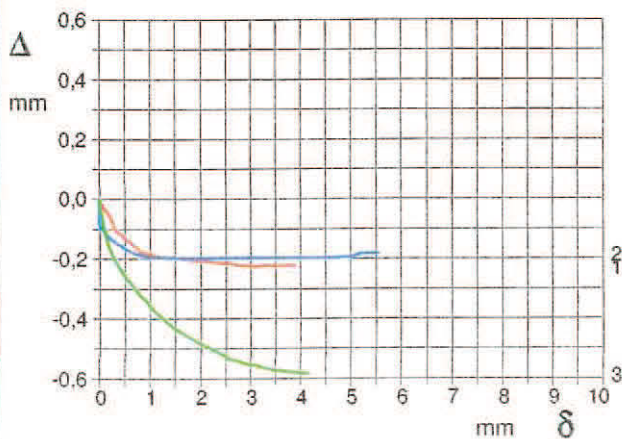
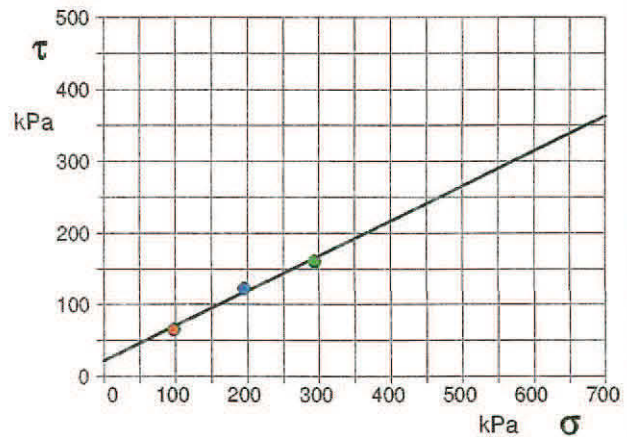


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

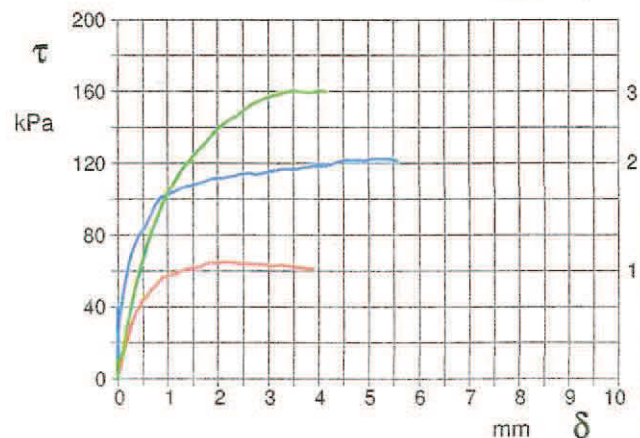


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Sabbia con limo argillosa

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.		
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 4.3-4.6

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	21,5	%
Peso di volume	20,0	kN/m ³
Peso di volume secco	16,5	kN/m ³
Peso di volume saturo	20,2	kN/m ³
Peso specifico	26,5	kN/m ³
Indice dei vuoti	0,604	
Porosità	37,6	%
Grado di saturazione	95,9	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		%
Passante al set. n° 40		%
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	0,3	%
Sabbia	11,8	%
Limo	60,8	%
Argilla	27,1	%
D 10		mm
D 50	0,006472	mm
D 60	0,010626	mm
D 90	0,072059	mm
Passante set. 10	99,7	%
Passante set. 40	98,5	%
Passante set. 200	90,5	%

COMPRESSIONE

σ	188	kPa
σ _{Rim}		kPa

SCISSOMETRO

τ		kPa
τ		kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta		
C	8,3	kPa
φ	19,9	°
C _{Res}		kPa
φ _{Res}		°

PERMEABILITA'

Coefficiente k		cm/sec
----------------	--	--------

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C _d	kPa	φ _d	°
	C' _{cu}	kPa	φ' _{cu}	°
C.U.	C _{cu}	kPa	φ _{cu}	°
U.U.	C _u	kPa	φ _u	°

PROVA EDMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec
12,5 ÷ 25,0	37546	0,002393	6,25E-09
25,0 ÷ 50,0	24775	0,002966	1,17E-08
50,0 ÷ 100,0	11469	0,000362	3,10E-09
100,0 ÷ 200,0	8796	0,000688	7,67E-09
200,0 ÷ 400,0	9772	0,000252	2,52E-09
400,0 ÷ 800,0	13260	0,000237	1,75E-09
800,0 ÷ 1600,0	21646	0,000211	9,55E-10

FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

Limo con argilla sabbioso
Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove CF GR ED CS TD	cm	R _p kPa	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0		
	10	200	Argilla limosa compatta Munsell Soil Color Charts : 10 YR 4/4 marrone giallastro scuro
	20	240	
	30	210	
		33	

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00993	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 28/04/14	Inizio analisi: 07/04/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 66 del 02/04/14		Apertura campione: 07/04/14	Fine analisi: 08/04/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.		
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 4.3-4.6

<u>CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE</u>
Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 21,5 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Limo con argilla sabbioso





CERTIFICATO DI PROVA N°: 00994	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 28/04/14	Inizio analisi: 07/04/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 66 del 02/04/14		Apertura campione: 07/04/14	Fine analisi: 07/04/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.

RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 3

PROFONDITA': m 4.3-4.6

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 20,0 kN/m³

Limo con argilla sabbioso





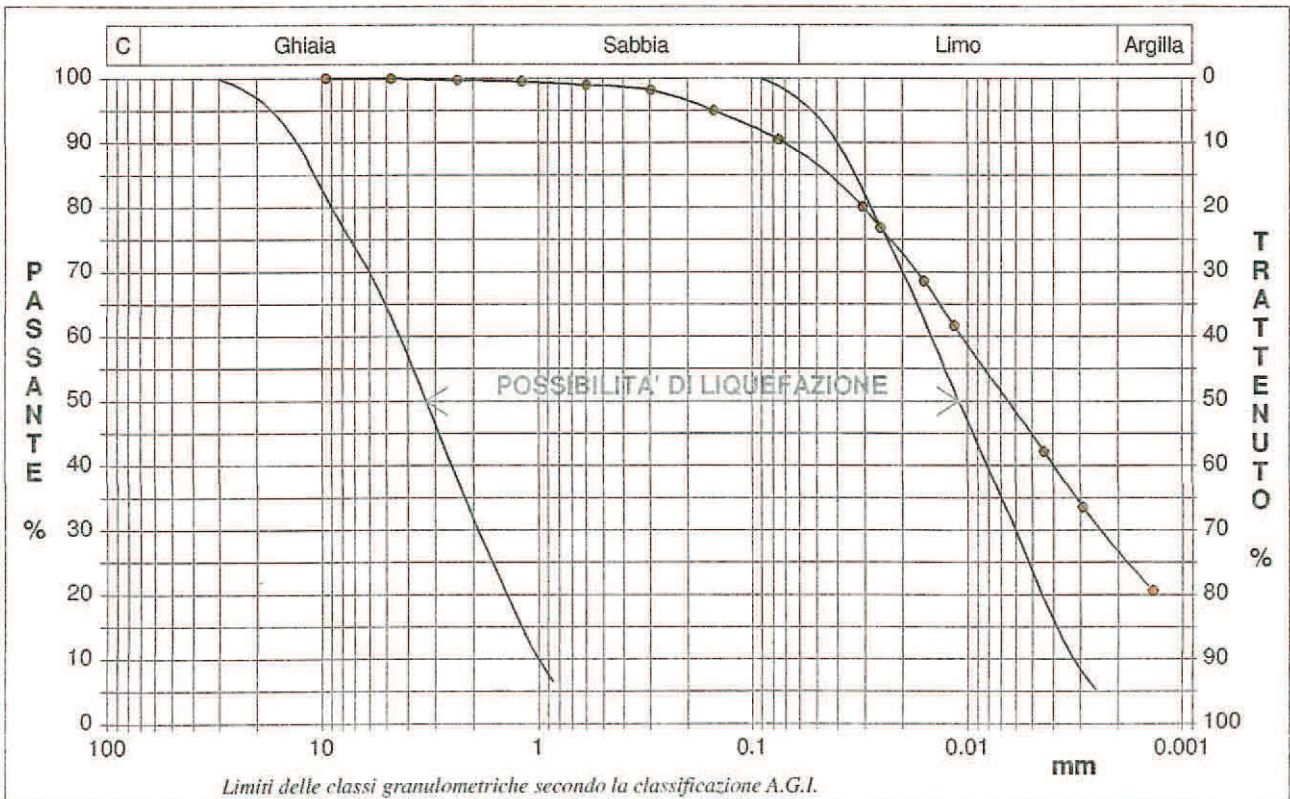
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00995	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 28/04/14	Inizio analisi: 09/04/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 66 del 02/04/14		Apertura campione: 07/04/14	Fine analisi: 12/04/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.		
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 4.3-4.6

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422-63

Ghiaia	0,3 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,7 %	D10	--- mm
Sabbia	11,8 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	98,5 %	D30	0,00237 mm
Limo	60,8 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	90,5 %	D50	0,00647 mm
Argilla	27,1 %			D60	0,01063 mm
				D90	0,07206 mm
Coefficiente di uniformità	---	Coefficiente di curvatura	---		



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione A.G.I.

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
9,5200	100,00	0,2970	98,16	0,0159	68,54				
4,7500	99,94	0,1500	94,95	0,0115	61,62				
2,3600	99,71	0,0750	90,47	0,0044	42,17				
1,1900	99,48	0,0306	79,99	0,0029	33,53				
0,5950	98,97	0,0253	76,75	0,0014	20,56				

Limo con argilla sabbioso



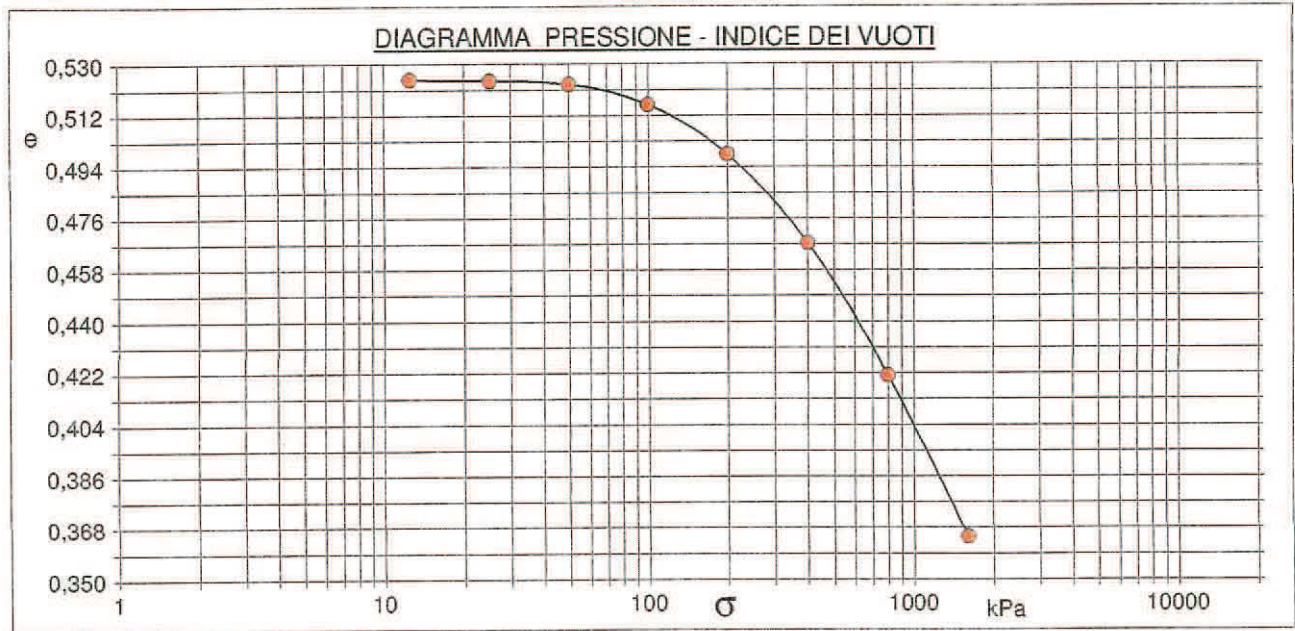
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00996	Pagina 1/3	DATA DI EMISSIONE: 28/04/14	Inizio analisi: 07/04/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 66 del 02/04/14		Apertura campione: 07/04/14	Fine analisi: 14/04/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.			
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 4.3-4.6	

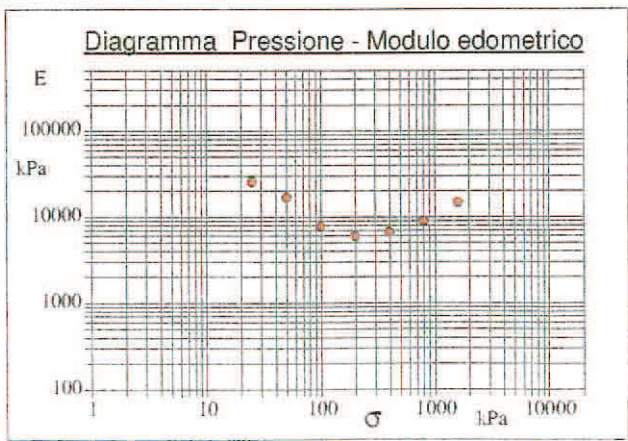
PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Caratteristiche del campione					
Peso di volume (kN/m³)	21,07	Altezza provino cm	2,40	Indice dei vuoti	0,53
Umidità (%)	21,5	Volume provino (cm³)	47,50	Porosità (%)	34,48
Peso specifico (kN/m³)	26,47	Volume dei vuoti (cm³)	16,38	Saturazione (%)	100,0



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa
12,5	2,5	0,525		
25,0	3,3	0,524	0,002	37546
50,0	5,7	0,523	0,004	24775
100,0	16,2	0,516	0,024	11469
200,0	43,5	0,498	0,058	8796
400,0	92,6	0,467	0,103	9772
800,0	165,0	0,421	0,153	13260
1600,0	253,7	0,365	0,187	21646



Limo con argilla sabbioso

Non è stata eseguita la fase di scarico



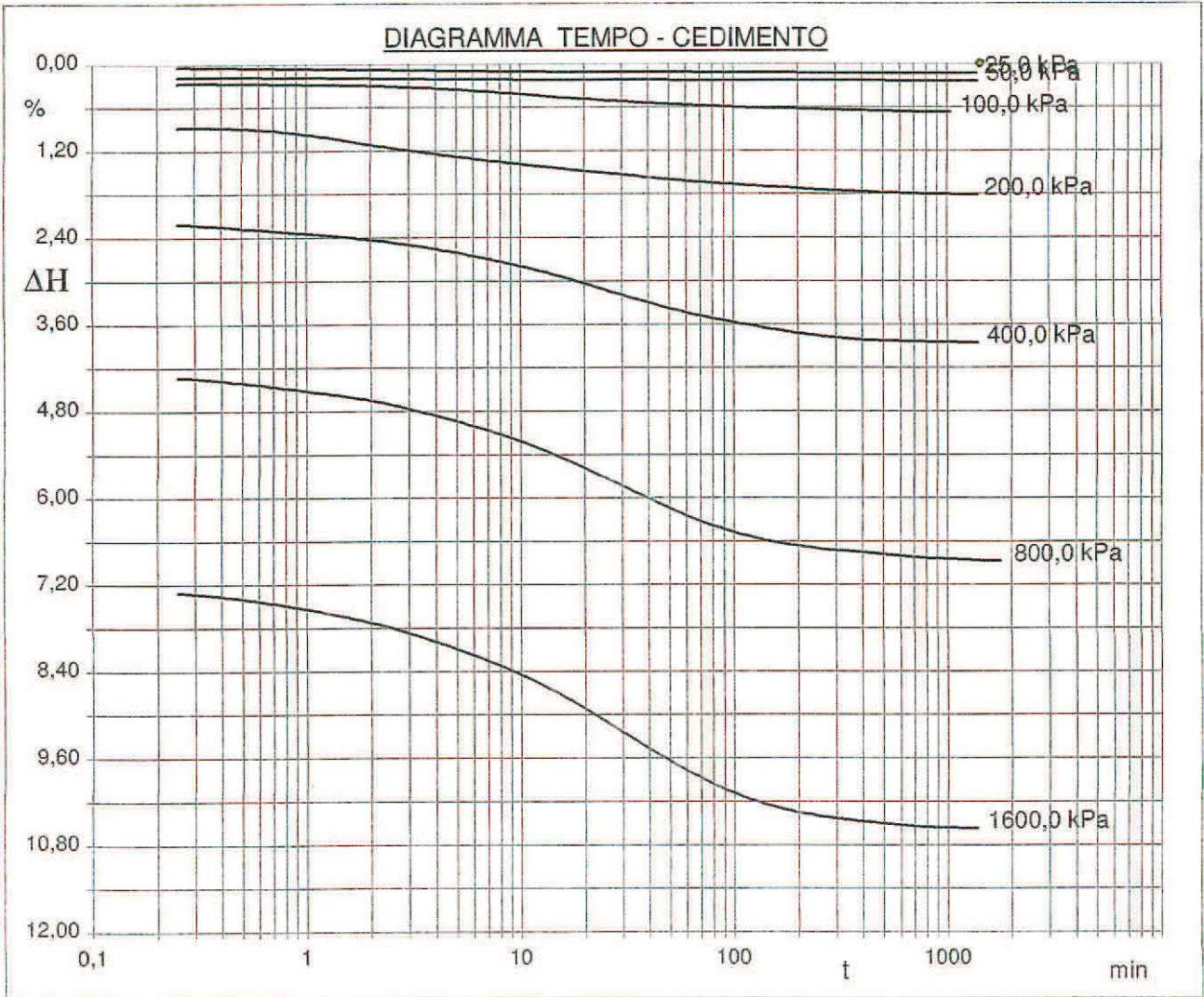
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00996 Pagina 2/3
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 66 del 02/04/14

DATA DI EMISSIONE: 28/04/14 Inizio analisi: 07/04/14
Apertura campione: 07/04/14 Fine analisi: 14/04/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 3 PROFONDITA': m 4.3-4.6

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080



Pressione: 25,0 kPa	$C_v = 0,002393 \text{ cm}^2/\text{sec}$
Pressione: 50,0 kPa	$C_v = 0,002966 \text{ cm}^2/\text{sec}$
Pressione: 100,0 kPa	$C_v = 0,000362 \text{ cm}^2/\text{sec}$
Pressione: 200,0 kPa	$C_v = 0,000688 \text{ cm}^2/\text{sec}$
Pressione: 400,0 kPa	$C_v = 0,000252 \text{ cm}^2/\text{sec}$
Pressione: 800,0 kPa	$C_v = 0,000237 \text{ cm}^2/\text{sec}$
Pressione: 1600,0 kPa	$C_v = 0,000211 \text{ cm}^2/\text{sec}$



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00996	Pagina 3/3	DATA DI EMISSIONE: 28/04/14	Inizio analisi: 07/04/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 66 del 02/04/14		Apertura campione: 07/04/14	Fine analisi: 14/04/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.			
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 4.3-4.6	

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 25,0 kPa				Pressione 50,0 kPa				Pressione 100,0 kPa				Pressione 200,0 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,02	0,0			0,02	3,3			0,02	5,7			0,02	16,2		
0,25	1,1			0,25	4,3			0,25	6,5			0,25	21,1		
0,50	1,4			0,50	4,4			0,50	6,6			0,50	21,4		
1,00	1,7			1,00	4,6			1,00	6,9			1,00	23,3		
2,00	2,0			2,00	4,9			2,00	7,3			2,00	26,8		
4,00	2,3			4,00	5,2			4,00	8,2			4,00	29,8		
8,00	2,5			8,00	5,3			8,00	9,5			8,00	32,5		
15,00	2,7			15,00	5,4			15,00	11,1			15,00	34,6		
30,00	2,8			30,00	5,4			30,00	12,5			30,00	36,7		
60,00	3,0			60,00	5,5			60,00	13,7			60,00	38,8		
120,00	3,1			120,00	5,6			120,00	14,6			120,00	40,4		
240,00	3,2			240,00	5,6			240,00	15,2			240,00	41,7		
480,00	3,3			480,00	5,7			480,00	15,7			480,00	42,7		
900,00	3,3			900,00	5,7			900,00	16,1			899,98	43,3		
1407,45	3,3			1210,00	5,7			1081,20	16,2			1209,98	43,4		
				1440,00	5,7							1412,22	43,5		

Pressione 400,0 kPa				Pressione 800,0 kPa				Pressione 1600,0 kPa				Pressione -- kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,02	43,5			0,02	92,6			0,02	165,0						
0,25	52,9			0,25	103,9			0,25	175,3						
0,50	54,5			0,50	105,8			0,50	177,5						
1,00	56,2			1,00	108,5			1,00	180,9						
2,00	58,3			2,00	111,6			2,00	185,3						
4,00	61,4			4,00	116,7			4,00	191,7						
8,00	65,5			8,00	122,8			8,00	199,7						
15,00	70,2			15,00	130,2			15,00	208,9						
30,00	76,6			30,00	140,0			30,00	221,8						
60,00	82,5			59,98	149,9			60,00	234,5						
120,00	86,8			119,98	156,9			120,00	244,2						
240,00	90,1			239,98	160,7			240,00	249,4						
480,00	91,9			479,98	162,6			480,00	252,0						
900,00	92,4			899,98	164,2			900,00	253,5						
1210,00	92,6			1209,98	164,5			1439,00	253,7						
1440,00	92,6			1439,98	164,8										
				1919,98	165,0										





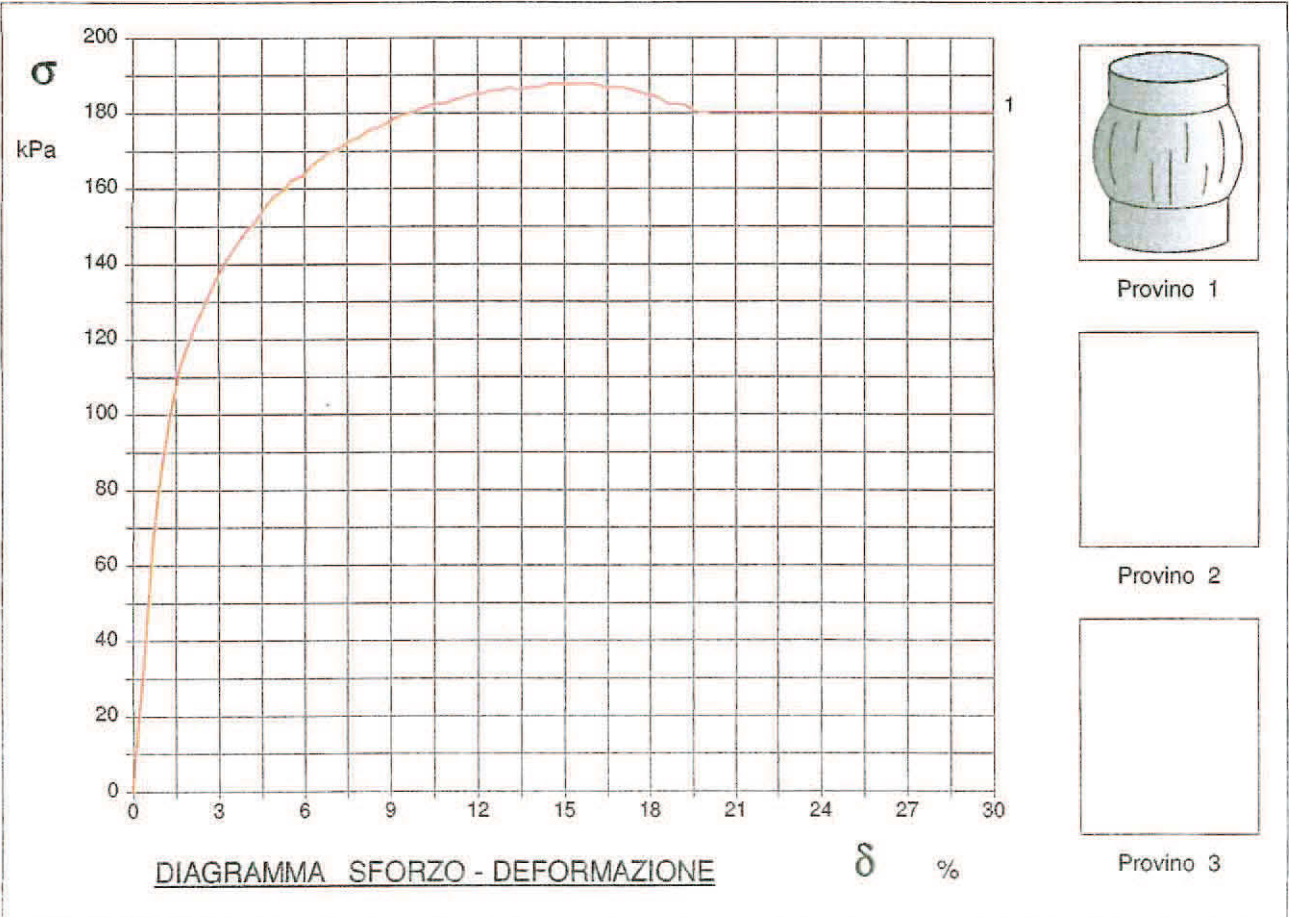
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00997	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 28/04/14	Inizio analisi: 07/04/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 66 del 02/04/14		Apertura campione: 07/04/14	Fine analisi: 07/04/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.		
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 4.3-4.6

PROVA DI COMPRESIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-85

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	----	----
Velocità di deformazione (mm/min):	1,000	----	----
Altezza (cm):	7,62	----	----
Sezione (cm²):	11,58	----	----
Peso di volume (kN/m³):	20,0	----	----
Umidità naturale (%):	20,9	----	----
Deformazione a rottura (%):	15,44	----	----
Sforzo a rottura (kPa):	187,6	----	----



Provino 1



Provino 2



Provino 3

Moduli di elasticità kPa	Tangente Secante A rottura	Provino 1:	9107	Provino 2:	---	Provino 3:	---
		Provino 1:	---	Provino 2:	---	Provino 3:	---
		Provino 1:	---	Provino 2:	---	Provino 3:	---





CERTIFICATO DI PROVA N°: 00997	Pagina 0/1	DATA DI EMISSIONE: 28/04/14	Inizio analisi: 07/04/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 66 del 02/04/14		Apertura campione: 07/04/14	Fine analisi: 07/04/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.		
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 4.3-4.6

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-85

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione
%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa
0,35	29,3	12,82	185,9								
0,68	61,7	13,15	186,7								
1,01	84,6	13,47	186,0								
1,33	99,7	13,80	186,8								
1,66	112,1	14,13	186,8								
1,99	119,3	14,46	187,6								
2,32	125,7	14,79	187,6								
2,65	131,1	15,11	187,6								
2,97	136,6	15,44	187,6								
3,30	141,1	15,77	187,6								
3,63	144,8	16,10	187,6								
3,96	148,4	16,43	186,9								
4,29	151,2	16,75	186,9								
4,62	154,8	17,08	186,9								
4,94	157,6	17,41	186,1								
5,27	159,5	17,74	185,4								
5,60	162,2	18,07	184,7								
5,93	163,3	18,39	183,9								
6,26	165,9	18,72	182,5								
6,58	167,8	19,05	182,4								
6,91	169,6	19,38	181,7								
7,24	170,6	19,71	180,3								
7,57	172,4	20,04	180,2								
7,90	173,4	20,25	180,4								
8,22	175,1										
8,55	176,1										
8,88	177,0										
9,21	178,7										
9,54	179,7										
9,86	180,6										
10,19	181,5										
10,52	182,3										
10,85	182,4										
11,18	183,3										
11,50	184,2										
11,83	185,0										
12,16	185,1										
12,49	185,9										





CERTIFICATO DI PROVA N°: 00998	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE: 28/04/14	Inizio analisi: 10/04/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 66 del 02/04/14		Apertura campione: 07/04/14	Fine analisi: 12/04/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.		
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 4.3-4.6

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	44	74	115
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	1,76	3,11	3,68
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,01	0,28	0,27
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 21,7	--- 19,2	--- 19,8
Peso di volume (kN/m³):	20,5	20,9	20,5

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,005 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

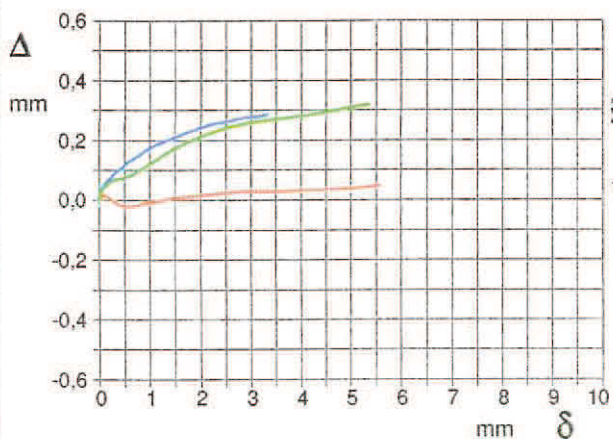
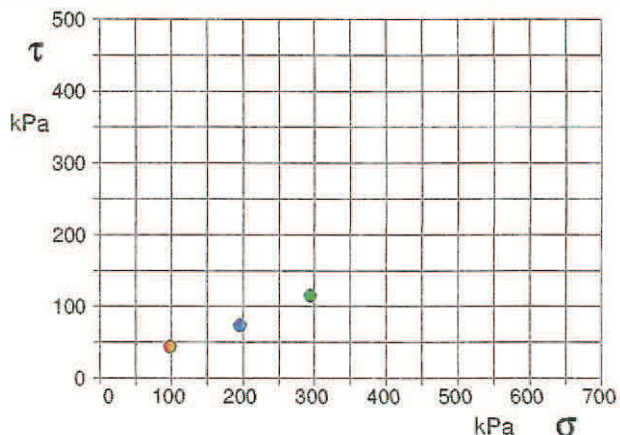


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

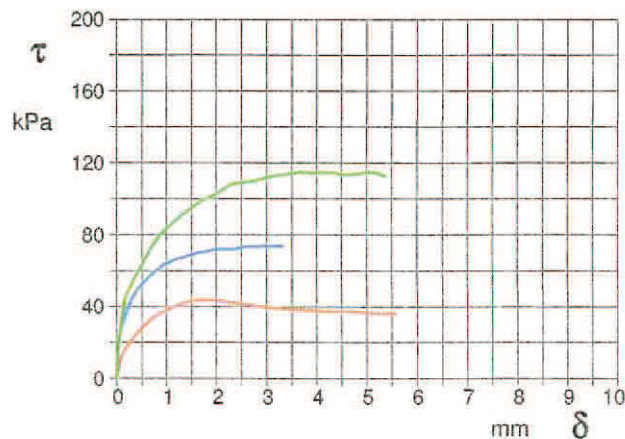


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Limo con argilla sabbioso





CERTIFICATO DI PROVA N°: 00998	Pagina 2/4	DATA DI EMISSIONE: 28/04/14	Inizio analisi: 10/04/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 66 del 02/04/14		Apertura campione: 07/04/14	Fine analisi: 12/04/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.		
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 4.3-4.6

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,092	10	0,02	0,035	18	0,03	0,059	23	0,04
0,175	16	0,01	0,093	27	0,05	0,167	43	0,05
0,262	19	0,00	0,163	33	0,06	0,275	51	0,07
0,347	22	-0,01	0,237	39	0,08	0,385	57	0,07
0,465	27	-0,02	0,309	44	0,09	0,525	64	0,08
0,627	31	-0,02	0,388	48	0,10	0,679	72	0,09
0,771	34	-0,02	0,468	51	0,11	0,886	80	0,11
0,928	37	-0,01	0,550	54	0,12	1,120	86	0,13
1,090	39	-0,01	0,629	56	0,13	1,315	91	0,15
1,233	41	0,00	0,709	58	0,14	1,525	95	0,17
1,399	42	0,00	0,785	60	0,15	1,728	99	0,19
1,569	43	0,01	0,868	61	0,16	1,939	102	0,21
1,756	44	0,01	0,945	63	0,17	2,144	105	0,22
1,953	44	0,02	1,031	64	0,18	2,344	108	0,23
2,142	43	0,02	1,114	65	0,18	2,554	109	0,24
2,324	42	0,02	1,190	66	0,19	2,753	110	0,25
2,503	42	0,02	1,275	67	0,19	2,984	112	0,26
2,668	41	0,03	1,353	68	0,20	3,229	113	0,26
2,863	40	0,03	1,435	68	0,21	3,453	114	0,27
3,049	39	0,03	1,511	69	0,21	3,678	115	0,27
3,227	39	0,03	1,591	69	0,22	3,896	114	0,28
3,425	39	0,03	1,668	70	0,22	4,119	114	0,28
3,639	38	0,03	1,751	70	0,23	4,333	115	0,29
3,825	38	0,03	1,826	71	0,23	4,544	114	0,29
4,045	38	0,03	1,906	71	0,23	4,755	114	0,30
4,227	38	0,03	1,985	72	0,24	4,959	115	0,31
4,419	38	0,03	2,064	72	0,24	5,162	114	0,31
4,638	37	0,04	2,145	72	0,25	5,362	113	0,32
4,800	37	0,04	2,224	72	0,25			
5,008	37	0,04	2,306	72	0,26			
5,218	36	0,04	2,381	72	0,26			
5,390	36	0,04	2,465	73	0,26			
5,587	36	0,05	2,542	73	0,26			
			2,623	73	0,27			
			2,704	73	0,27			
			2,786	73	0,27			
			2,865	73	0,27			
			2,946	74	0,27			
			3,030	74	0,28			
			3,114	74	0,28			
			3,198	74	0,28			
			3,279	74	0,28			
			3,330	74	0,28			



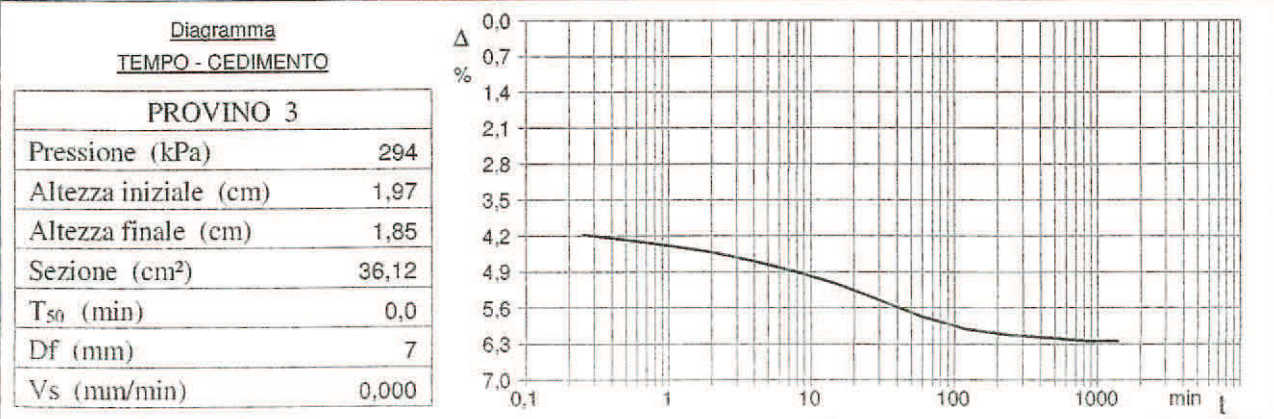
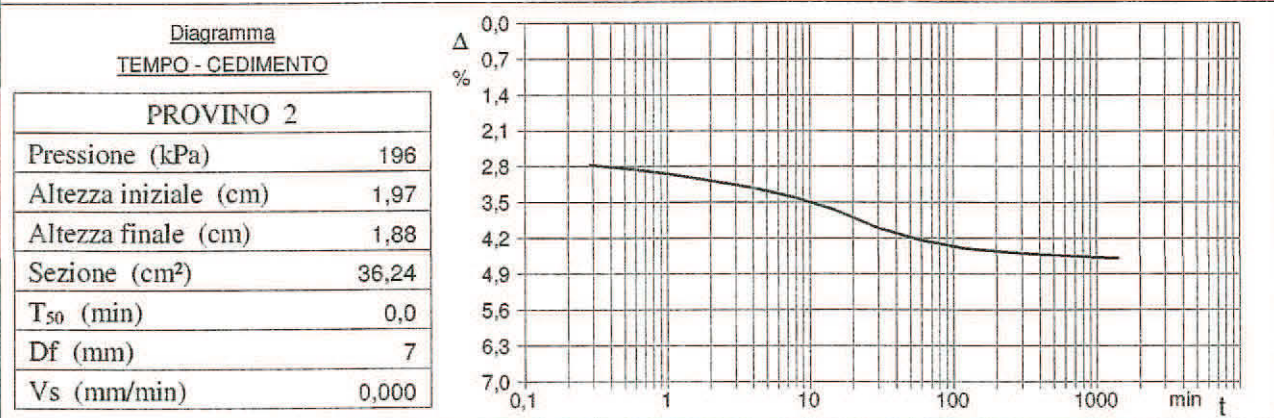
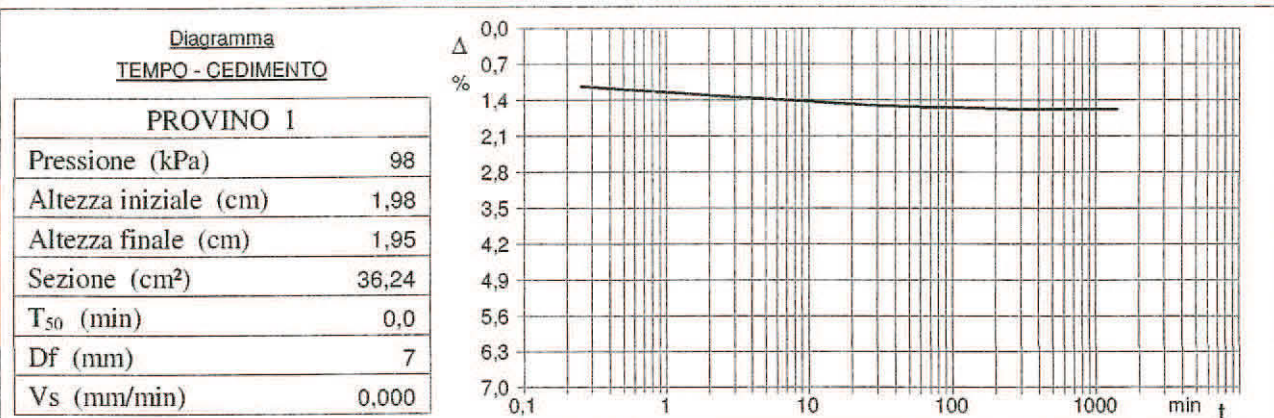


CERTIFICATO DI PROVA N°: 00998	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE: 28/04/14	Inizio analisi: 10/04/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 66 del 02/04/14		Apertura campione: 07/04/14	Fine analisi: 12/04/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.		
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 4.3-4.6

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata $tf = 50 \times \sqrt{T_{50}}$ Vs = Df / tf

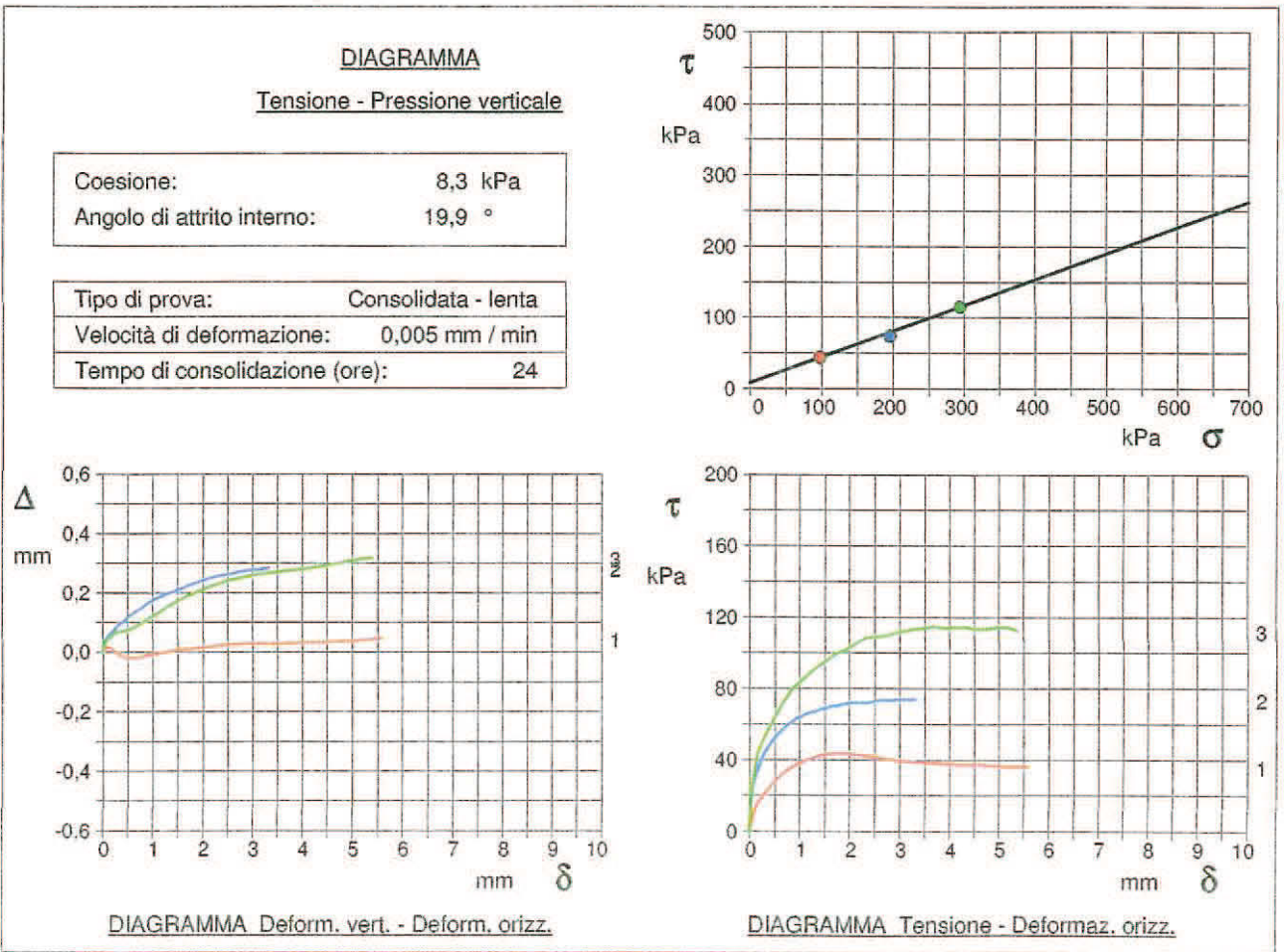


COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.		
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 4.3-4.6

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	44	74	115
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	1,76	3,11	3,68
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,01	0,28	0,27
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 21,7	--- 19,2	--- 19,8
Peso di volume (kN/m³):	20,5	20,9	20,5



Limo con argilla sabbioso

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 4 PROFONDITA': m 6.0-6.4

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	22,6	%
Peso di volume	20,0	kN/m³
Peso di volume secco	16,3	kN/m³
Peso di volume saturo	20,1	kN/m³
Peso specifico	26,5	kN/m³
Indice dei vuoti	0,625	
Porosità	38,5	%
Grado di saturazione	97,7	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		%
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	0,6	%
Sabbia	18,5	%
Limo	50,8	%
Argilla	30,1	%
D 10		mm
D 50	0,009128	mm
D 60	0,019051	mm
D 90	0,112385	mm
Passante set. 10	99,4	%
Passante set. 40	98,1	%
Passante set. 200	85,6	%

COMPRESSIONE

σ	186	kPa
σ_{Rim}		kPa

SCISSOMETRO

τ		kPa
τ		kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta		
C		kPa
ϕ		°
CRes		kPa
ϕ Res		°

PERMEABILITA'

Coefficiente k		cm/sec
----------------	--	--------

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C _d	kPa	ϕ _d	°
C.U.	C _{'cu}	kPa	ϕ _{'cu}	°
	C _{cu}	kPa	ϕ _{cu}	°
U.U.	C _u	kPa	ϕ _u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm²/sec	k cm/sec

FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

Limo con argilla sabbioso

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove CF GR CS	cm	R _p kPa	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0		
	10	270	Limo argilloso compatto
	20	270	Munsell Soil Color Charts : 10 YR 5/4 marrone giallastro
	30	240	
		34	



CERTIFICATO DI PROVA N°: 00999	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 28/04/14	Inizio analisi: 07/04/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 66 del 02/04/14		Apertura campione: 07/04/14	Fine analisi: 08/04/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.		
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 4	PROFONDITA': m 6.0-6.4

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 22,6 %

Struttura del materiale: Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Limo con argilla sabbioso





CERTIFICATO DI PROVA N°: 01000	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 28/04/14	Inizio analisi: 07/04/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 66 del 02/04/14		Apertura campione: 07/04/14	Fine analisi: 07/04/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.		
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 4	PROFONDITA': m 6.0-6.4
PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE		
Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E		

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 20,0 kN/m³

Limo con argilla sabbioso



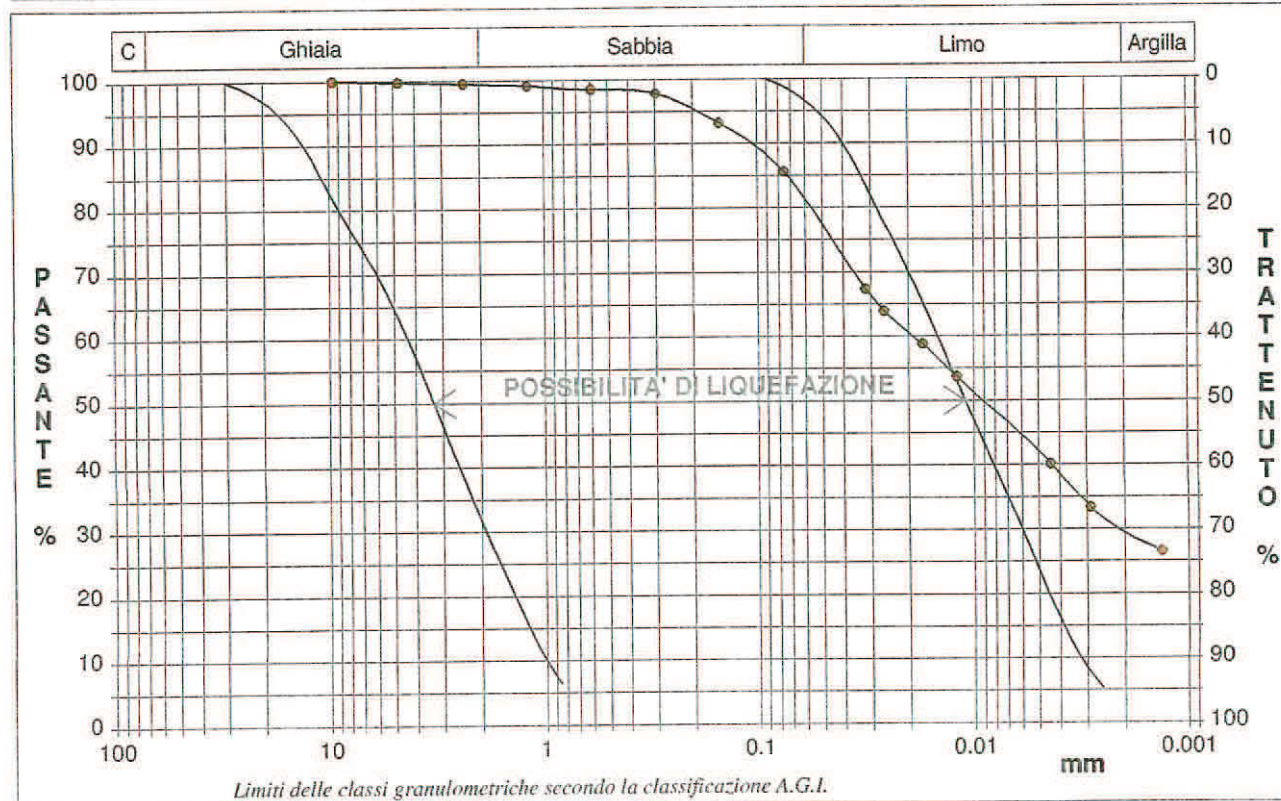
CERTIFICATO DI PROVA N°: 01001	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 28/04/14	Inizio analisi: 09/04/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 66 del 02/04/14		Apertura campione: 07/04/14	Fine analisi: 12/04/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.		
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 4	PROFONDITA': m 6.0-6.4

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422-63

Ghiaia	0,6 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,4 %	D10	--- mm	
Sabbia	18,5 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	98,1 %	D30	0,00198 mm	
Limo	50,8 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	85,6 %	D50	0,00913 mm	
Argilla	30,1 %			D60	0,01905 mm	
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura	---	D90	0,11238 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
9,5200	100,00	0,2970	97,78	0,0173	58,79				
4,7500	99,77	0,1500	93,17	0,0120	53,69				
2,3600	99,47	0,0750	85,56	0,0044	40,10				
1,1900	99,11	0,0314	67,28	0,0029	33,30				
0,5950	98,51	0,0260	63,88	0,0013	26,50				

Limo con argilla sabbioso





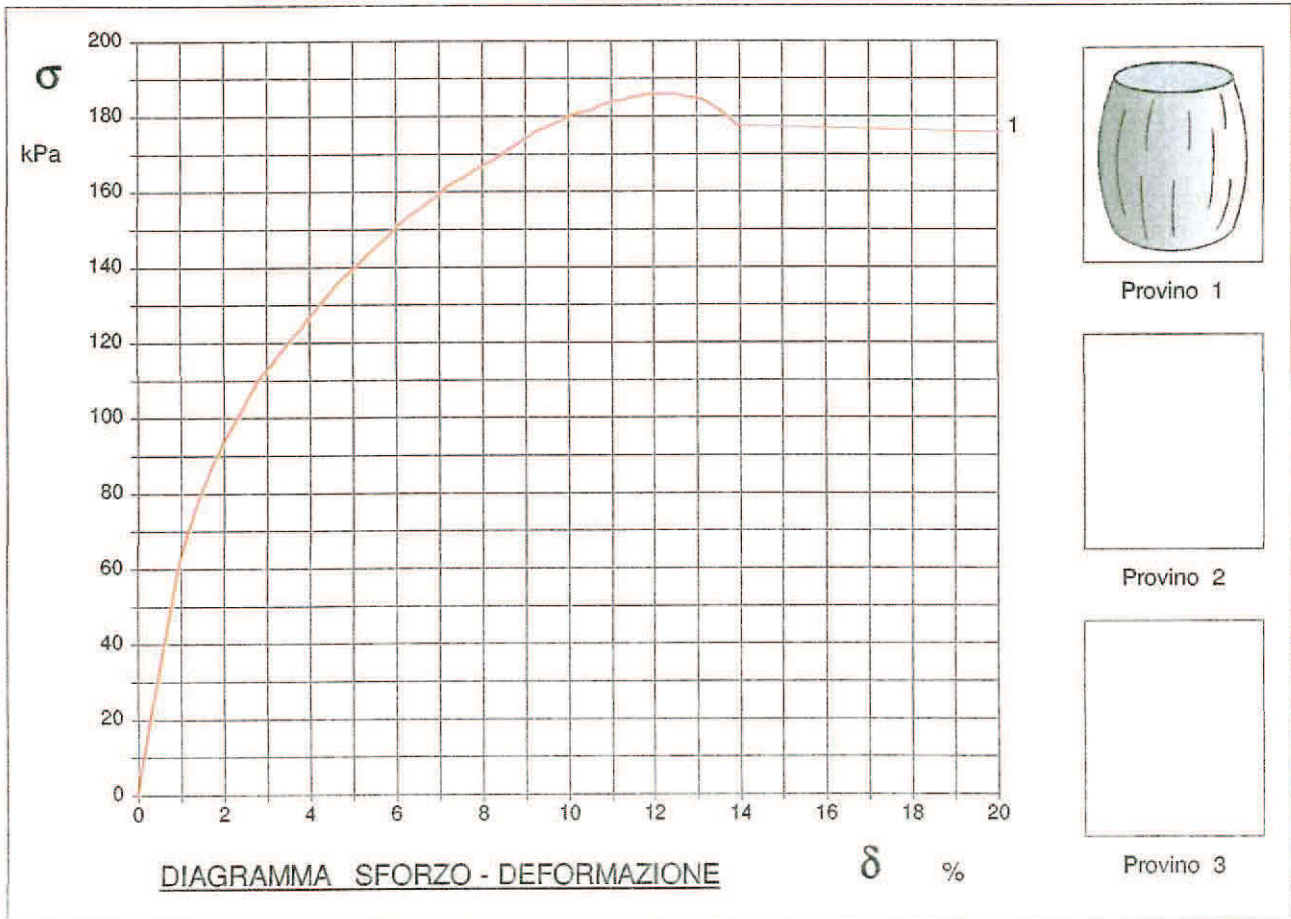
CERTIFICATO DI PROVA N°: 01002	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 28/04/14	Inizio analisi: 07/04/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 66 del 02/04/14		Apertura campione: 07/04/14	Fine analisi: 07/04/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.		
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 4	PROFONDITA': m 6.0-6.4

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-85

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	----	----
Velocità di deformazione (mm/min):	1,000	----	----
Altezza (cm):	7,62	----	----
Sezione (cm²):	11,58	----	----
Peso di volume (kN/m³):	19,9	----	----
Umidità naturale (%):	21,6	----	----
Deformazione a rottura (%):	12,49	----	----
Sforzo a rottura (kPa):	185,9	----	----



Moduli di elasticità kPa	Tangente	Provino 1: 6324	Provino 2: ---	Provino 3: ---
	Secante	Provino 1: ---	Provino 2: ---	Provino 3: ---
	A rottura	Provino 1: ---	Provino 2: ---	Provino 3: ---





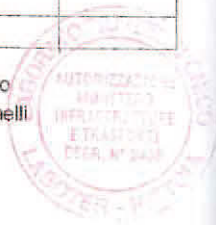
CERTIFICATO DI PROVA N°: 01002	Pagina 0/1	DATA DI EMISSIONE: 28/04/14	Inizio analisi: 07/04/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 66 del 02/04/14		Apertura campione: 07/04/14	Fine analisi: 07/04/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.		
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 4	PROFONDITA': m 6.0-6.4

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-85

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione
%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa
0,35	22,5	12,82	185,2								
0,68	42,9	13,15	184,5								
1,01	62,4	13,47	182,3								
1,33	75,0	13,80	179,4								
1,66	84,9	14,13	175,7								
1,99	93,1										
2,32	99,5										
2,65	106,8										
2,97	112,3										
3,30	116,9										
3,63	121,5										
3,96	126,1										
4,29	130,6										
4,62	135,1										
4,94	138,7										
5,27	142,3										
5,60	145,9										
5,93	149,5										
6,26	153,0										
6,58	155,7										
6,91	158,3										
7,24	161,8										
7,57	163,6										
7,90	166,2										
8,22	168,0										
8,55	170,6										
8,88	173,1										
9,21	175,6										
9,54	177,3										
9,86	179,0										
10,19	180,7										
10,52	181,6										
10,85	183,2										
11,18	184,1										
11,50	184,9										
11,83	185,6										
12,16	185,8										
12,49	185,9										



COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.		
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 5	PROFONDITA': m 8.0-8.3

Umidità naturale	20,4	%
Peso di volume	20,3	kN/m ³
Peso di volume secco	16,9	kN/m ³
Peso di volume saturo	20,4	kN/m ³
Peso specifico	26,5	kN/m ³
Indice dei vuoti	0,570	
Porosità	36,3	%
Grado di saturazione	96,6	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		%
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

Ghiaia		%
Sabbia		%
Limo		%
Argilla		%
D 10		mm
D 50		mm
D 60		mm
D 90		mm
Passante set. 10	0,0	%
Passante set. 40	0,0	%
Passante set. 200	0,0	%

σ	218	kPa
σ_{Rim}		kPa

τ		kPa
τ		kPa

Prova consolidata-lenta	
C	kPa
ϕ	°
C _{Res}	kPa
ϕ Res	°

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

C.D.	C _d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	C'cu	kPa	ϕ'_{cu}	°
	C _{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	C _u	kPa	ϕ_u	°

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

--

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove	cm	R _p kPa	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
CF CS	0		Limo argillo-sabbioso di media consistenza Munsell Soil Color Charts : 10 YR 6/6 giallo marronastro
	5		
	10		
	15		
	20		

22



CERTIFICATO DI PROVA N°: 01003	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 28/04/14	Inizio analisi: 07/04/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 66 del 02/04/14		Apertura campione: 07/04/14	Fine analisi: 08/04/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.		
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 5	PROFONDITA': m 8.0-8.3

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 20,4 %

- Struttura del materiale:
- Omogeneo
 - Stratificato
 - Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C





LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01004	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 28/04/14	Inizio analisi: 07/04/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 66 del 02/04/14		Apertura campione: 07/04/14	Fine analisi: 07/04/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.			
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 5	PROFONDITA': m 8.0-8.3	

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE	
Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E	

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 20,3 kN/m³
--





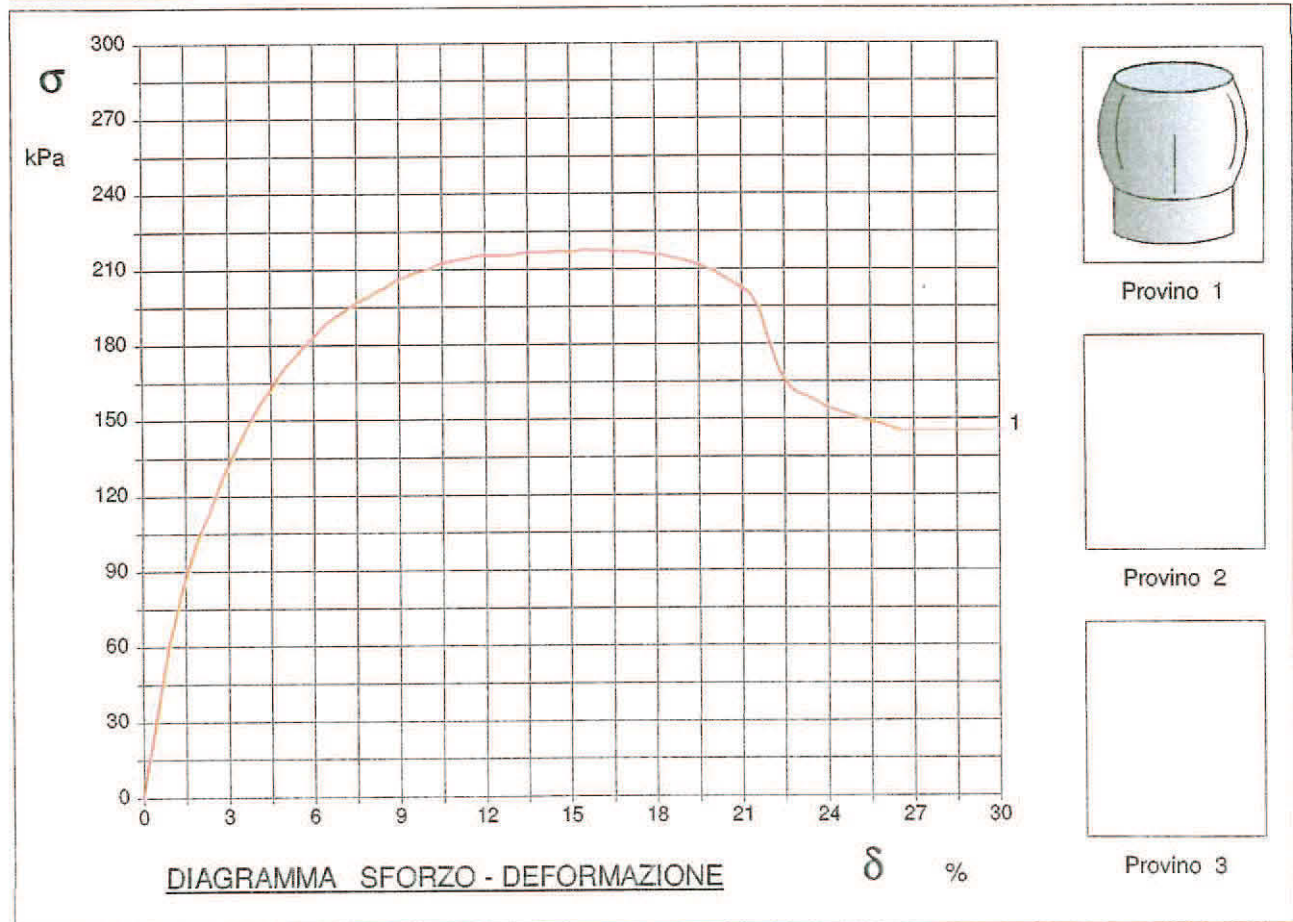
CERTIFICATO DI PROVA N°: 01005	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 28/04/14	Inizio analisi: 07/04/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 66 del 02/04/14		Apertura campione: 07/04/14	Fine analisi: 07/04/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.		
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 5	PROFONDITA': m 8.0-8.3

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-85

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	----	----
Velocità di deformazione (mm/min):	1,000	----	----
Altezza (cm):	7,62	----	----
Sezione (cm²):	11,58	----	----
Peso di volume (kN/m³):	20,3	----	----
Umidità naturale (%):	----	----	----
Deformazione a rottura (%):	15,44	----	----
Sforzo a rottura (kPa):	217,6	----	----



Moduli di elasticità kPa	Tangente	Provino 1: 6451	Provino 2: ---	Provino 3: ---
	Secante	Provino 1: ---	Provino 2: ---	Provino 3: ---
	A rottura	Provino 1: ---	Provino 2: ---	Provino 3: ---



CERTIFICATO DI PROVA N°: 01005	Pagina 0/1	DATA DI EMISSIONE: 28/04/14	Inizio analisi: 07/04/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 66 del 02/04/14		Apertura campione: 07/04/14	Fine analisi: 07/04/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo s.r.l.		
RIFERIMENTO: Loc. Istieto - Figline Valdarno (FI)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 5	PROFONDITA': m 8.0-8.3

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-85

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione
%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa
0,35	22,4	12,82	215,3								
0,68	43,7	13,15	216,0								
1,01	64,1	13,47	216,7								
1,33	79,2	13,80	216,6								
1,66	92,6	14,13	216,5								
1,99	104,1	14,46	217,2								
2,32	112,2	14,79	217,1								
2,65	121,9	15,11	217,0								
2,97	130,7	15,44	217,6								
3,30	138,6	15,77	217,5								
3,63	145,6	16,10	217,3								
3,96	152,6	16,43	217,2								
4,29	158,7	16,75	217,1								
4,62	163,9	17,08	216,9								
4,94	169,9	17,41	216,8								
5,27	174,2	17,74	215,9								
5,60	178,5	18,07	215,8								
5,93	182,0	18,39	214,9								
6,26	186,2	18,72	214,1								
6,58	189,6	19,05	213,2								
6,91	192,1	19,38	212,3								
7,24	194,6	19,71	210,8								
7,57	197,1	20,04	209,2								
7,90	198,8	20,36	207,0								
8,22	201,3	20,69	204,8								
8,55	202,9	21,02	202,5								
8,88	205,4	21,35	199,7								
9,21	207,0	21,68	192,5								
9,54	208,6	22,00	179,6								
9,86	209,4	22,33	169,7								
10,19	210,9	22,66	163,3								
10,52	212,5	22,99	160,3								
10,85	213,2	23,32	158,9								
11,18	214,0	23,97	154,9								
11,50	214,7	24,63	152,3								
11,83	215,4	25,28	149,7								
12,16	215,4	25,94	147,7								
12,49	215,4	26,60	145,1								



LABOTER s.n.c.
Via Nazario Sauron.440-51100 Pistoia
Tel. 0573/570566 - Fax. 0573/910056
E-mail: laboter@laboterpt.it - Pec: laboter@pec.laboterpt.it
Internet: www.laboterpt.it



Associazione
Laboratori
Geotecnici
Italiani



AZIENDA CON SISTEMA
DI GESTIONE QUALITÀ
CERTIFICATO DA DNV
= ISO 9001 =

INDAGINE SISMICA CON TECNICA MASW

UBICAZIONE : Figline Valdarno

COMMITTENTE : Immobiliare Iacopo srl

Pistoia 09 Aprile 2014

Laboter s.n.c.

LABOTER s.n.c.
di PAOLO TOGNELLI & C.
Via Nazario Sauron n. 440 - 51030 PONTE LUNGO - PISTOIA
P. IVA 00515880474
Iscr. C.C.I.A.A. Pistoia n° 50028
Tel. 0573/570566 - Fax 0573/910056

1. PREMESSA

Su incarico di Immobiliare Iacopo srl è stata eseguita un'indagine sismica in Comune di Figline Valdarno. Lo scopo dell'indagine è la caratterizzazione dinamica del sottosuolo nelle prime decine di metri con l'individuazione delle principali unità geofisiche e delle relative proprietà meccaniche elastiche, quali velocità delle onde longitudinali P (V_p), velocità delle onde trasversali S (V_s) e i relativi parametri elastici (E , G , K e ν). Sulla base dei valori di V_s e del modulo di taglio (G) sarà possibile valutare la rigidezza del suolo e fornire delle prime indicazioni sul comportamento dinamico della parte superficiale del sottosuolo.

2. INDAGINE E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

La geofisica osserva il comportamento delle onde che si propagano all'interno dei materiali. Un segnale sismico, infatti, si modifica in funzione delle caratteristiche del mezzo che attraversa. Le onde possono essere generate in modo artificiale attraverso l'uso di masse battenti, di scoppi, etc.

Moto del segnale sismico

Il segnale sismico può essere scomposto in più fasi ognuna delle quali identifica il movimento delle particelle investite dalle onde sismiche. Le fasi possono essere:

- π **P**-Longitudinale: onda profonda di compressione;
- π **S**-Trasversale: onda profonda di taglio;
- π **L**-Love: onda di superficie, composta da onde P e S;
- π **R**-Rayleigh: onda di superficie composta da un movimento ellittico e retrogrado.

Onde di Rayleigh – "R"

In passato gli studi sulla diffusione delle onde sismiche si sono concentrati sulla propagazione delle onde profonde (P,S) considerando le onde di superficie come un disturbo del segnale sismico da analizzare. Recenti studi hanno consentito di creare dei modelli matematici avanzati per l'analisi delle onde di superficie in mezzi a differente rigidezza.

Analisi del segnale con tecnica MASW

Secondo l'ipotesi fondamentale della fisica lineare (Teorema di Fourier) i segnali possono essere rappresentati come la somma di segnali indipendenti, dette armoniche del segnale. Tali armoniche, per analisi monodimensionali, sono funzioni trigonometriche seno e coseno, e si comportano in modo indipendente non interagendo tra di loro. Concentrando l'attenzione su ciascuna componente armonica il risultato finale in analisi lineare risulterà equivalente alla somma dei comportamenti parziali corrispondenti alle singole armoniche. L'analisi di Fourier (analisi

Laboter snc

Via Nazario Sauro n.440 – 51030 Pontelungo (PT)

Tel. 0573/570566 – Fax 0573/910056 – e.mail: laboter@laboterpt.it

spettrale FFT) è lo strumento fondamentale per la caratterizzazione spettrale del segnale. L'analisi delle onde di Rayleigh, mediante tecnica MASW, viene eseguita con la trattazione spettrale del segnale nel dominio trasformato dove è possibile, in modo abbastanza agevole, identificare il segnale relativo alle onde di Rayleigh rispetto ad altri tipi di segnali, osservando, inoltre, che le onde di Rayleigh si propagano con velocità che è funzione della frequenza. Il legame velocità frequenza è detto spettro di dispersione. La curva di dispersione individuata nel dominio f-k è detta curva di dispersione sperimentale, e rappresenta in tale dominio le massime ampiezze dello spettro.

Modellizzazione

E' possibile simulare, a partire da un modello geotecnico sintetico caratterizzato da spessore, densità, coefficiente di Poisson, velocità delle onde S e velocità delle Onde P, la curva di dispersione teorica la quale lega velocità e lunghezza d'onda secondo la relazione:

$$v = \lambda \times \nu$$

Modificando i parametri del modello geotecnico sintetico, si può ottenere una sovrapposizione della curva di dispersione teorica con quella sperimentale: questa fase è detta di inversione e consente di determinare il profilo delle velocità in mezzi a differente rigidezza.

Modi di vibrazione

Sia nella curva di inversione teorica che in quella sperimentale è possibile individuare le diverse configurazioni di vibrazione del terreno. I modi per le onde di Rayleigh possono essere: deformazioni a contatto con l'aria, deformazioni quasi nulle a metà della lunghezza d'onda e deformazioni nulle a profondità elevate.

2.1 Strumentazione utilizzata

La strumentazione ed attrezzatura (Do.Re.Mi) utilizzata per l'acquisizione dei dati è costituita da:

- Sistema di energizzazione delle onde: la sorgente è costituita da una mazza dal peso di 10 Kg battente verticalmente od eventualmente orizzontalmente, su di una piastra del diametro di 20 cm posta direttamente sul piano campagna, la quale permette di avere un preciso punto di impatto in fase di energizzazione ed aiuta a far sì che la massa energizzante non affondi troppo nel terreno disperdendo energia.
- Sistema di ricezione: costituito da 12 geofoni verticali ed orizzontali monocomponente del tipo elettromagnetico a bobina mobile con peso della massa 23.6 gr e frequenza propria di 4.5 Hz, ovvero dei trasduttori di velocità in grado di tradurre in segnale elettrico la velocità

Laboter snc

Via Nazario Sauro n.440 – 51030 Pontelungo (PT)

Tel. 0573/570566 – Fax 0573/910056 – e.mail: laboter@laboterpt.it

con cui il suolo si sposta al passaggio delle onde sismiche longitudinali e trasversali prodotte da una specifica sorgente.

- Sistema di acquisizione dati: cavo sismico a cui sono collegati in sequenza i vari geofoni ciascuno dei quali rappresenta un singolo canale, notebook PC Windows XP con software DoReMi; il sistema è in grado di convertire in digitale e registrare su memoria il segnale proveniente da ciascuna canale dal sistema di ricezione.
- Sistema di trigger: interruttore di consenso che individua il momento in cui viene prodotta l'energizzazione sul terreno: può essere costituito dalla chiusura di un contatto che si realizza dal far toccare due poli mediante un geofono.

2.2 Indagine MASW – metodologia ed acquisizione

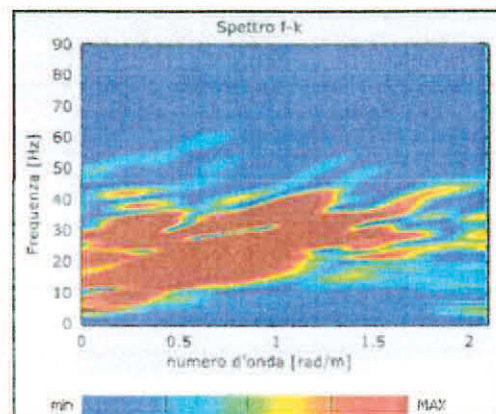
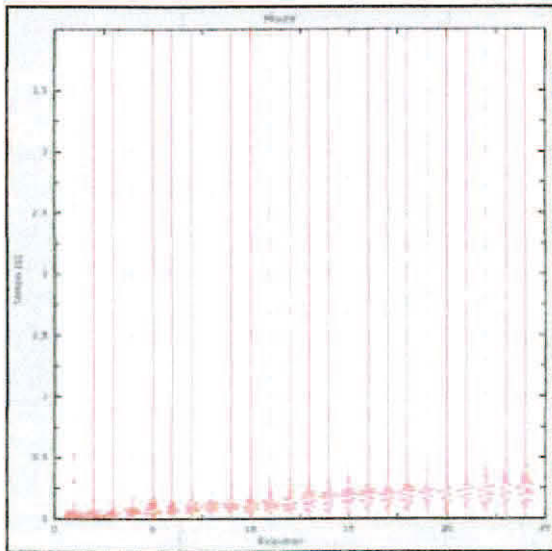
Il metodo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una tecnica di indagine non invasiva che permette di individuare il profilo di velocità delle onde di taglio Vs, sulla base della misura delle onde superficiali eseguita in corrispondenza di diversi sensori (geofoni) posti sulla superficie del suolo. Il contributo predominante alle onde superficiali è dato dalle onde di Reyleigh, le quali viaggiano ad una velocità correlata con la rigidità della porzione di terreno interessata dalla propagazione delle onde. In un mezzo stratificato le onde di Reyleigh sono dispersive, ovvero la velocità di fase apparente di tali onde dipende dalla frequenza di propagazione. La natura dispersiva di queste è correlabile al fatto che onde ad alta frequenza con lunghezza d'onda corta si propagano negli strati più superficiali, dando informazione sulla parte più superficiale del suolo, mentre onde a bassa frequenza si propagano negli strati più profondi. Il metodo di indagine masw utilizzato è di tipo attivo, in quanto le onde superficiali sono generate in un punto sulla superficie del suolo, tramite energizzazione con massa battente da 10 Kg, e misurate da uno strumento lineare di sensori. Il metodo attivo generalmente consente di ottenere una curva di dispersione nel range di frequenze tra 5-10Hz e 70-100Hz. Inoltre, ed unitamente alla tecnica attiva, viene utilizzata una tecnica passiva (REMI) che permette di analizzare frequenze più basse 0-5Hz e quindi di scendere più in profondità con l'analisi del sottosuolo. I fondamenti teorici del metodo masw fanno riferimento ad un semispazio stratificato con strati paralleli e orizzontali, quindi una limitazione alla sua applicabilità potrebbe essere rappresentata dalla presenza di pendenze significative. L'acquisizione dei dati è stata effettuata posizionando 12+12 geofoni da 4.5 Hz con distanza intergeofonica di 1.5 metri, per una lunghezza totale di 36 metri.

L'elaborazione è stata eseguita tramite il software MASW (V. Roma 2007) ed EasyMasw.

3. ELABORAZIONE INDAGINE MASW

L'elaborazione dei dati acquisiti in campagna mediante strumentazione Do.Re.Mi., sono stati elaborati con il software Easy MASW e con MASW 2007.

N. tracce	24
Durata acquisizione [msec]	4000
Interdistanza geofoni [m]	1.5
Periodo di campionamento [msec]	0.333



3.1 Risultati analisi e tecnica passiva (REMI)

Frequenza finale 50Hz
 Frequenza iniziale 2Hz
 Numero di ricevitori 12
 Numero di campioni temporali 3.26787e-312
 Passo temporale di acquisizione 2ms
 Numero di ricevitori usati per l'analisi 12
 L'intervallo considerato per l'analisi comincia a 0ms
 L'intervallo considerato per l'analisi termina a 59998ms

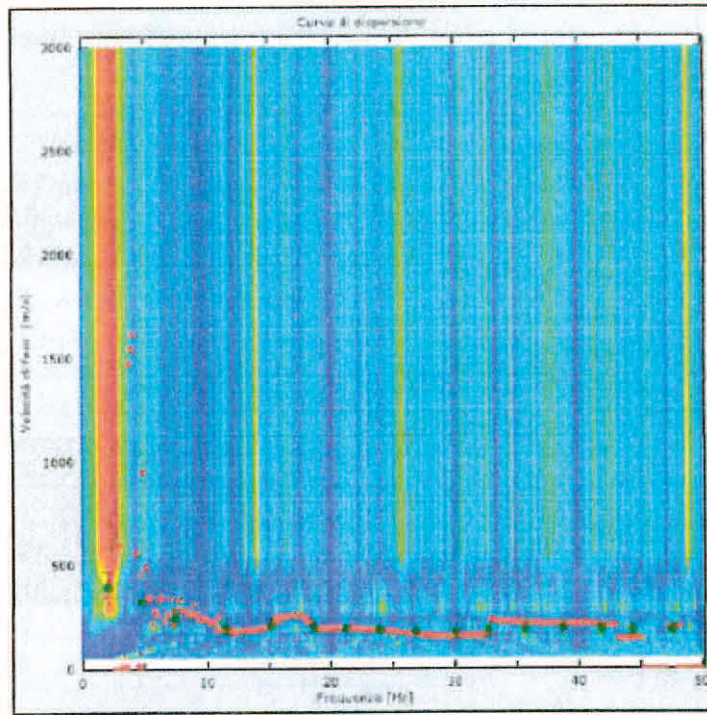
3.3 Curva di dispersione

Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]
2.00449	395.35	319.071	471.63
4.75277	323.086	258.851	387.321
7.50105	246.807	202.645	290.968
11.5511	206.66	162.498	250.821
15.1673	210.674	178.557	242.792
18.6388	206.66	174.542	238.777
21.2424	194.616	150.454	238.777
23.9184	190.601	138.41	242.792
26.8113	182.571	142.425	222.718
30.0659	182.571	146.439	218.704
32.7418	186.586	154.469	218.704
35.7071	186.586	150.454	222.718
38.7446	194.616	154.469	234.763
41.7822	190.601	166.513	214.689
44.3858	186.586	162.498	210.674
47.5681	190.601	162.498	218.704

Laboter snc

Via Nazario Sauro n.440 – 51030 Pontelungo (PT)

Tel. 0573/570566 – Fax 0573/910056 – e.mail: laboter@laboterpt.it



3.4 Risultati

Numero di strati (escluso semispazio)	6
Spaziatura ricevitori [m]	1.5m
Numero ricevitori	24
Numero modi	10
Strato 1	
h [m]	2
z [m]	-2
Densità [kg/m ³]	1950
Poisson	0.35
Vs [m/s]	204
Vp [m/s]	425
Vs min [m/s]	106
Vs max [m/s]	306
Vs fin.[m/s]	204
Strato 2	
h [m]	4
z [m]	-6
Densità [kg/m ³]	1950
Poisson	0.35
Vs [m/s]	209
Vp [m/s]	435
Vs min [m/s]	108
Vs max [m/s]	314

Laboter snc
 Via Nazario Sauro n.440 – 51030 Pontelungo (PT)
 Tel. 0573/570566 – Fax 0573/910056 – e.mail: laboter@laboterpt.it

Profondità piano di posa [m]	0.00
Vs30 [m/sec]	279
Categoria del suolo	C

Suolo di tipo C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o di 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 $15 < NSPT30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

Altri parametri geotecnici

Spessori m	Vs m/s	Vp m/s	h' t/m ³	G t/m ²	Vp/Vs	ν	Ed t/m ²	R m/s*t/m ³	F Hz	T s
2	204	425	1.95	8272	2.08	0.35	22335	398	102	0.04
4	209	435	1.95	8683	2.08	0.35	23443	408	209	0.08
3	230	479	1.95	10515	2.08	0.35	28391	449	173	0.05
7	248	516	1.95	12226	2.08	0.35	33009	484	434	0.11
5	294	612	1.95	17181	2.08	0.35	46390	573	368	0.07
Ñ	449	935	1.98	40690	2.08	0.35	109863	889		

G = Modulo di Taglio (t/m²)

Ed = Modulo di Young (t/m²)

ν = Coefficiente di Poisson

R = Rigidity sismica (m/s*t/m³)

F = Frequenza fondamentale dello strato (Hz)

T = Periodo fondamentale dello strato (s)

Pistoia, 09 Aprile 2014

Laboter snc

Via Nazario Sauro n.440 – 51030 Pontelungo (PT)

Tel. 0573/570566 – Fax 0573/910056 – e.mail: laboter@laboterpt.it

UBICAZIONE INDAGINE



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



INDICE

1. PREMESSA.....	1
2. INDAGINE E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....	1
2.1 Strumentazione utilizzata.....	2
2.2 Indagine MASW – metodologia ed acquisizione.....	3
3. ELABORAZIONE INDAGINE MASW.....	4
3.1 Risultati analisi e tecnica passiva (REMI).....	5
3.3 Curva di dispersione.....	5
3.4 Risultati	6



UBICAZIONE SONDAGGIO GEOGNOSTICO



STENDIMENTO SISMICO

ALLEGATO 4 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



CASSETTA 1 DA 0.00 A 5.00 METRI



CASSETTA 2 DA 5.00 A 10.00 METRI

COMUNE DI FIGLINE E INCISA VALDARNO
(CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE)

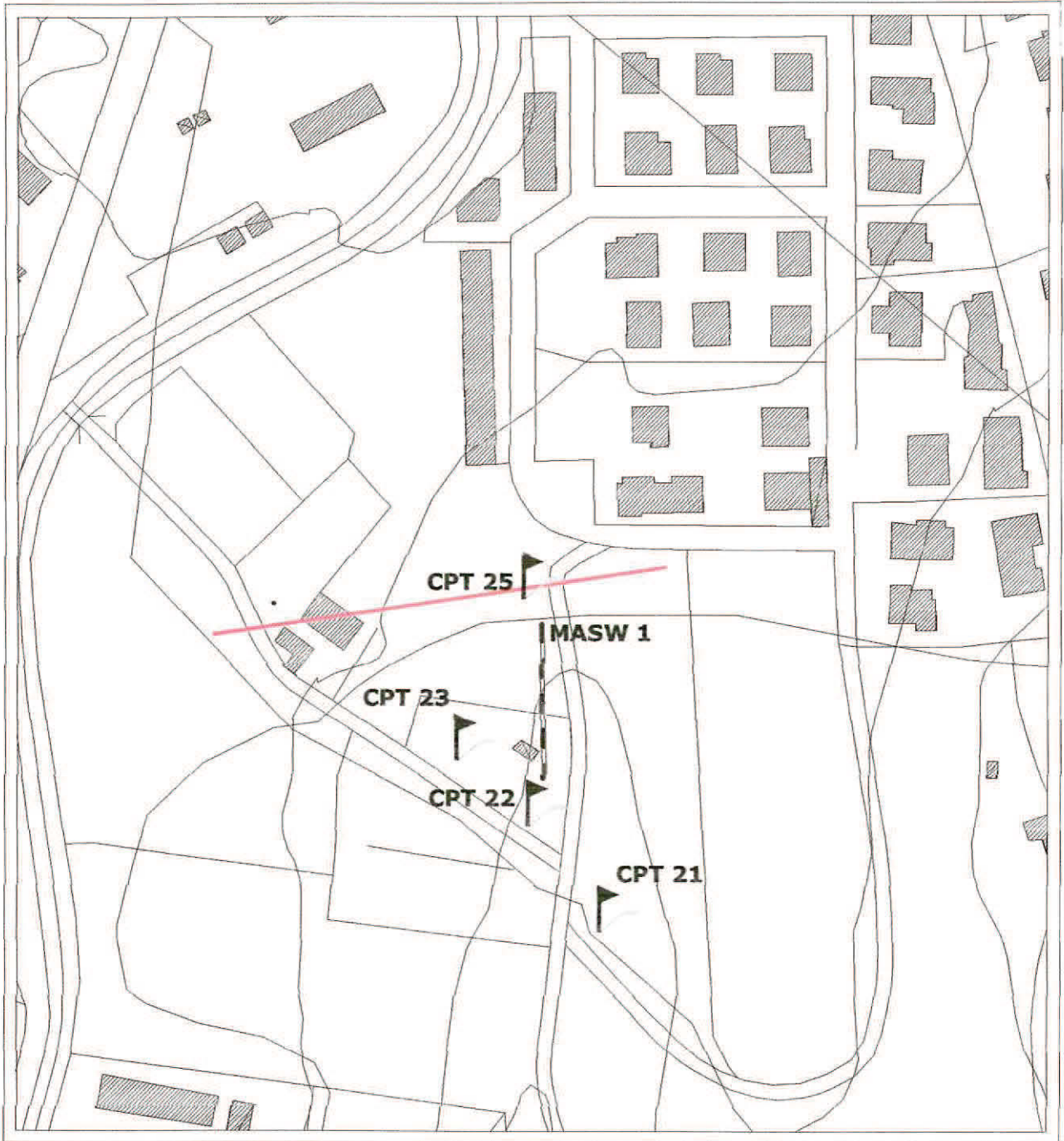
SCHEDE DEI DATI DI BASE




Numero: 404IS

Località: Istieto

Tipo e numero: n. 4 Prove penetrometriche statiche CPT
n. 1 Indagine geofisica MASW
n. 1 Indagine geofisica Re.Mi.

Note: Comparto C1.14 Istieto



Legenda	MASW 1		Prova Masw
	CPT 1		Prova penetrometrica statica CPT (* precedente indagine)
			Sezione

TAV.	Scala:	Oggetto:
5	1:2000	INDAGINI GEOGNOSTICHE

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA****CPT 22**

2.01PG05-064

- committente : Giovanni Diana - Dott.Martelli
 - lavoro : Comparto Istieto
 - località : Istieto - Figline Valdarno
 - note :

- data : 24/01/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	---	---	--	0,60	---	5,20	21,0	39,0	21,0	1,20	17,0
0,40	14,0	23,0	14,0	0,80	17,0	5,40	18,0	36,0	18,0	0,67	27,0
0,60	9,0	21,0	9,0	0,60	15,0	5,60	17,0	27,0	17,0	0,87	20,0
0,80	9,0	18,0	9,0	1,40	6,0	5,80	14,0	27,0	14,0	0,87	16,0
1,00	23,0	44,0	23,0	1,93	12,0	6,00	15,0	28,0	15,0	1,00	15,0
1,20	25,0	54,0	25,0	0,93	27,0	6,20	16,0	31,0	16,0	1,20	13,0
1,40	48,0	62,0	48,0	2,13	22,0	6,40	28,0	46,0	28,0	1,07	26,0
1,60	53,0	85,0	53,0	2,27	23,0	6,60	12,0	28,0	12,0	0,67	18,0
1,80	70,0	104,0	70,0	2,40	29,0	6,80	12,0	22,0	12,0	0,67	18,0
2,00	64,0	100,0	64,0	2,60	25,0	7,00	15,0	25,0	15,0	0,87	17,0
2,20	55,0	94,0	55,0	2,53	22,0	7,20	12,0	25,0	12,0	0,80	15,0
2,40	56,0	94,0	56,0	2,87	20,0	7,40	13,0	25,0	13,0	0,60	22,0
2,60	63,0	106,0	63,0	3,27	19,0	7,60	16,0	25,0	16,0	0,93	17,0
2,80	52,0	101,0	52,0	4,00	13,0	7,80	20,0	34,0	20,0	1,00	20,0
3,00	67,0	127,0	67,0	3,73	18,0	8,00	23,0	38,0	23,0	1,13	20,0
3,20	40,0	96,0	40,0	3,07	13,0	8,20	24,0	41,0	24,0	1,27	19,0
3,40	40,0	86,0	40,0	2,60	15,0	8,40	21,0	40,0	21,0	1,00	21,0
3,60	38,0	77,0	38,0	2,20	17,0	8,60	24,0	39,0	24,0	1,47	16,0
3,80	36,0	69,0	36,0	2,40	15,0	8,80	22,0	44,0	22,0	1,27	17,0
4,00	29,0	65,0	29,0	1,87	16,0	9,00	27,0	46,0	27,0	1,27	21,0
4,20	24,0	52,0	24,0	1,67	14,0	9,20	25,0	44,0	25,0	1,47	17,0
4,40	26,0	51,0	26,0	1,60	16,0	9,40	21,0	43,0	21,0	1,40	15,0
4,60	24,0	48,0	24,0	2,00	12,0	9,60	21,0	42,0	21,0	1,00	21,0
4,80	22,0	52,0	22,0	1,73	13,0	9,80	25,0	40,0	25,0	1,27	20,0
5,00	23,0	49,0	23,0	1,20	19,0	10,00	26,0	45,0	26,0	----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann $\varnothing = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**CPT 25**

2.01PG05-064

- committente : Giovanni Diana - Dott.Martelli
 - lavoro : Comparto Istiето
 - localit  : Istiето - Figline Valdarno
 - note :

- data : 24/01/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,00 m da quota inizio
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	---	---	--	1,53	---	5,20	116,0	198,0	116,0	6,40	18,0
0,40	17,0	40,0	17,0	0,80	21,0	5,40	112,0	208,0	112,0	3,67	31,0
0,60	30,0	42,0	30,0	1,47	20,0	5,60	159,0	214,0	159,0	5,20	31,0
0,80	44,0	66,0	44,0	1,73	25,0	5,80	148,0	226,0	148,0	4,60	32,0
1,00	50,0	76,0	50,0	2,47	20,0	6,00	161,0	230,0	161,0	7,27	22,0
1,20	46,0	83,0	46,0	3,13	15,0	6,20	138,0	247,0	138,0	7,60	18,0
1,40	51,0	98,0	51,0	1,93	26,0	6,40	97,0	211,0	97,0	4,80	20,0
1,60	40,0	69,0	40,0	2,80	14,0	6,60	118,0	190,0	118,0	4,47	26,0
1,80	54,0	96,0	54,0	3,00	18,0	6,80	191,0	258,0	191,0	3,20	60,0
2,00	44,0	89,0	44,0	3,07	14,0	7,00	93,0	141,0	93,0	5,87	16,0
2,20	49,0	95,0	49,0	2,20	22,0	7,20	101,0	189,0	101,0	2,47	41,0
2,40	33,0	66,0	33,0	1,33	25,0	7,40	109,0	146,0	109,0	4,33	25,0
2,60	60,0	80,0	60,0	1,93	31,0	7,60	78,0	143,0	78,0	2,40	32,0
2,80	30,0	59,0	30,0	1,73	17,0	7,80	48,0	84,0	48,0	2,80	17,0
3,00	34,0	60,0	34,0	2,00	17,0	8,00	56,0	98,0	56,0	2,47	23,0
3,20	74,0	104,0	74,0	2,67	28,0	8,20	94,0	131,0	94,0	3,47	27,0
3,40	98,0	138,0	98,0	5,20	19,0	8,40	75,0	127,0	75,0	2,60	29,0
3,60	89,0	167,0	89,0	4,67	19,0	8,60	119,0	158,0	119,0	3,80	31,0
3,80	109,0	179,0	109,0	5,20	21,0	8,80	143,0	200,0	143,0	4,00	36,0
4,00	117,0	195,0	117,0	4,60	25,0	9,00	82,0	142,0	82,0	4,40	19,0
4,20	72,0	141,0	72,0	4,27	17,0	9,20	146,0	212,0	146,0	3,47	42,0
4,40	123,0	187,0	123,0	3,93	31,0	9,40	50,0	102,0	50,0	3,27	15,0
4,60	143,0	202,0	143,0	8,60	17,0	9,60	50,0	99,0	50,0	2,13	23,0
4,80	150,0	279,0	150,0	7,33	20,0	9,80	51,0	83,0	51,0	1,87	27,0
5,00	122,0	232,0	122,0	5,47	22,0	10,00	62,0	90,0	62,0	---	---

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocit  Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann $\phi = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

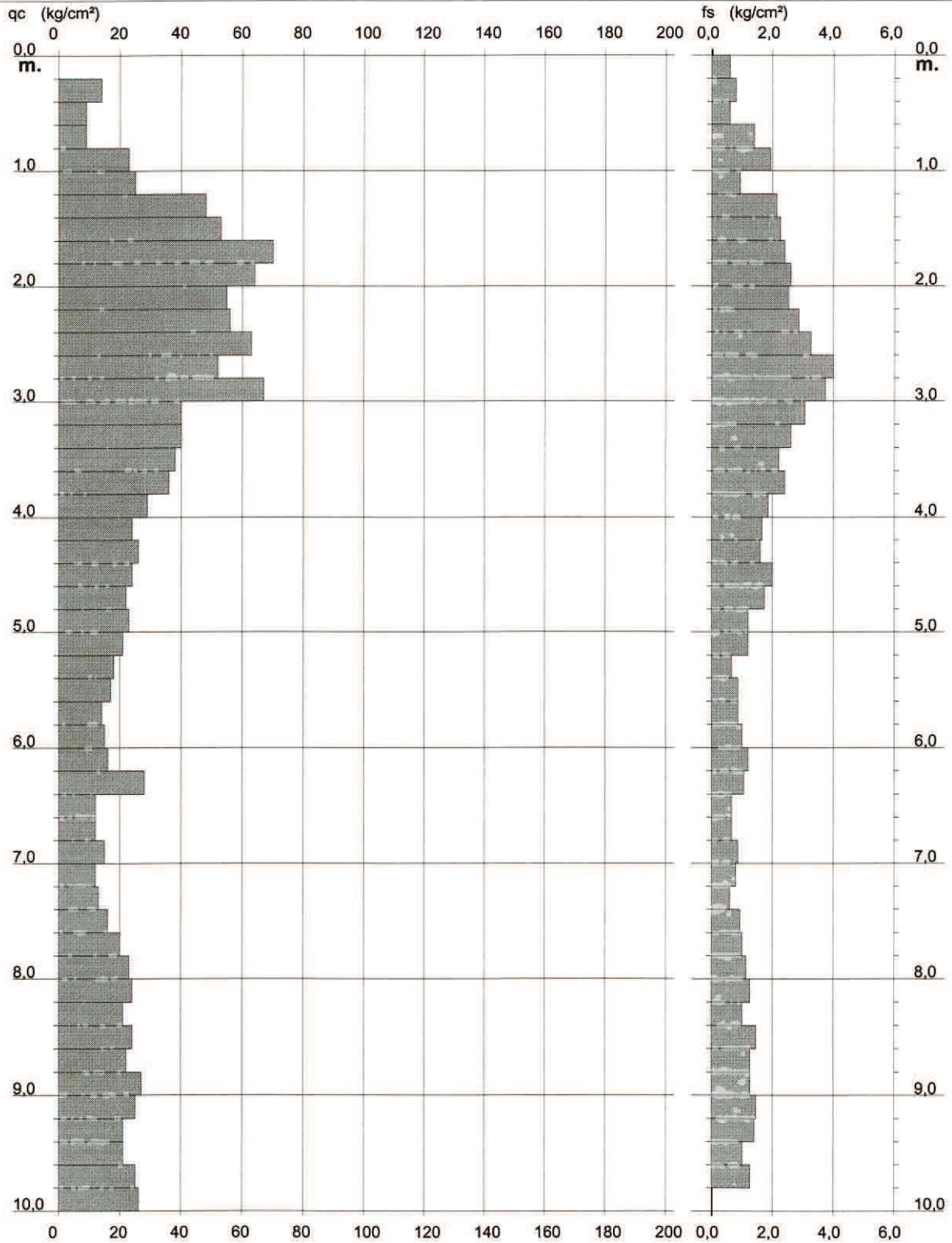
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT 22

2.01PG05-064

- committente : Giovanni Diana - Dott.Martelli
- lavoro : Comparto Istieto
- località : Istieto - Figline Valdarno

- data : 24/01/2012
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



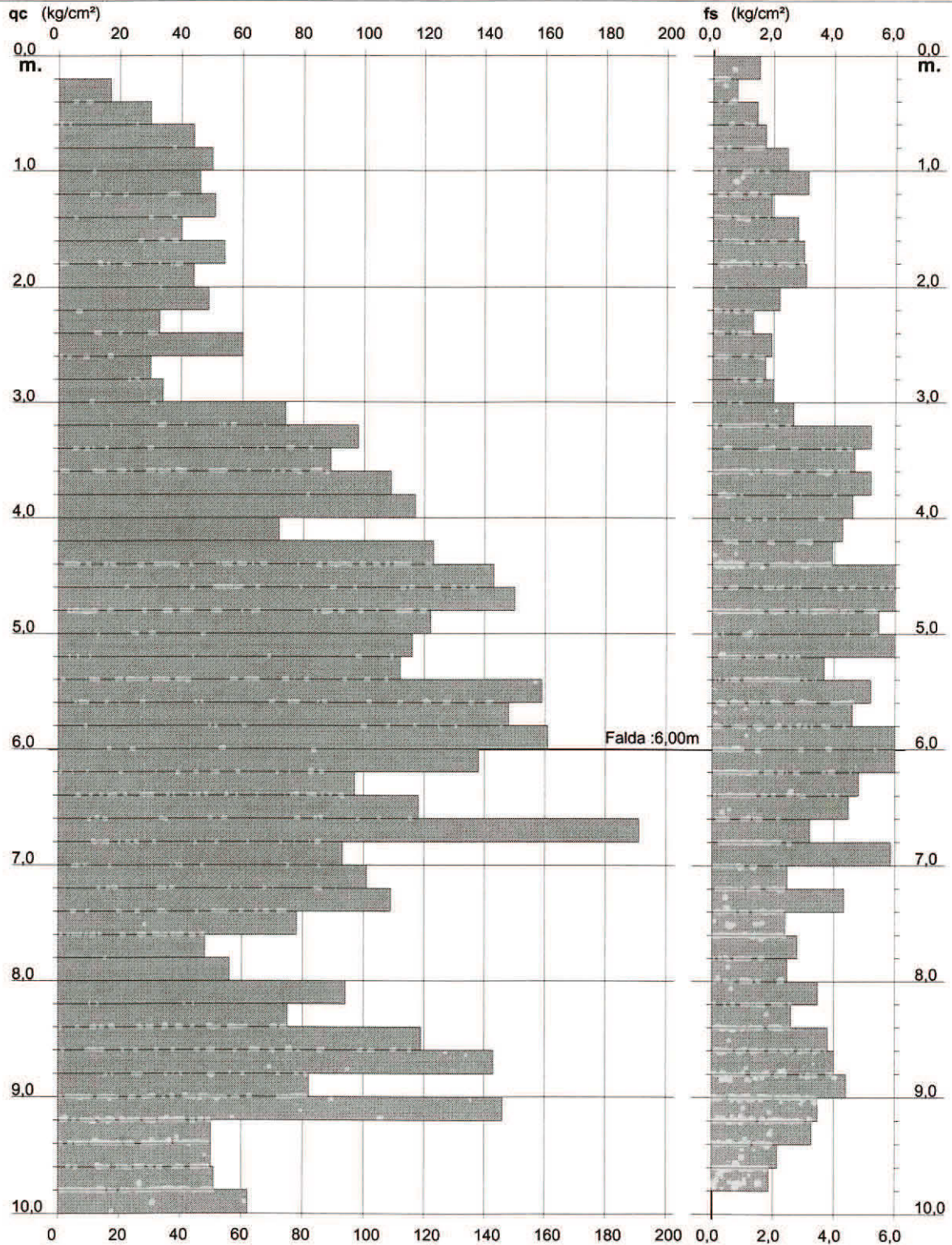
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT 25

2.01PG05-064

- committente : Giovanni Diana - Dott.Martelli
 - lavoro : Comparto Istieto
 - località : Istieto - Figline Valdarno

- data : 24/01/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,00 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 50



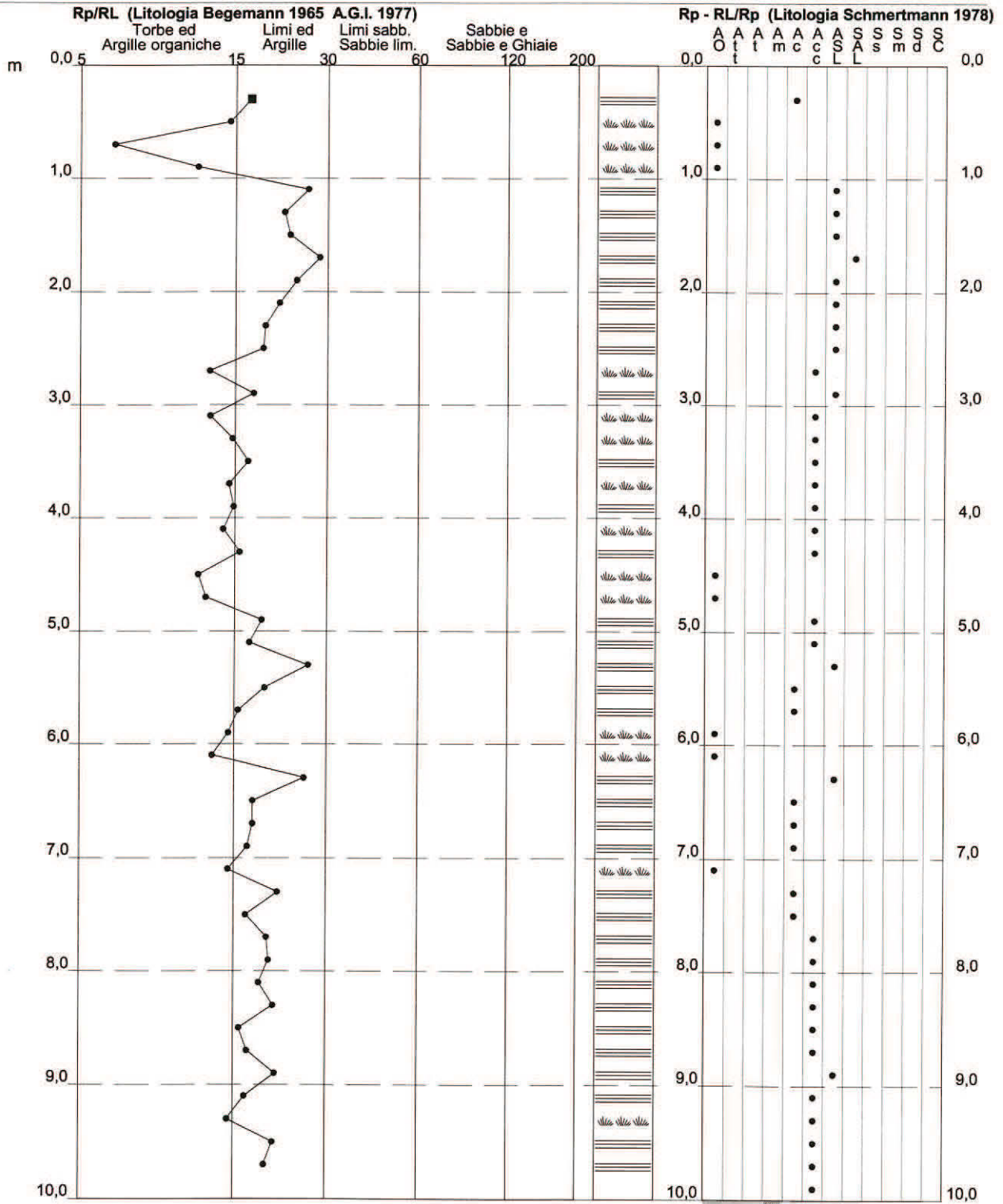
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 22

2.01PG05-064

- committente : Giovanni Diana - Dott.Martelli
 - lavoro : Comparto Istieto
 - località : Istieto - Figline Valdarno
 - note :

- data : 24/01/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert.: 1 : 50



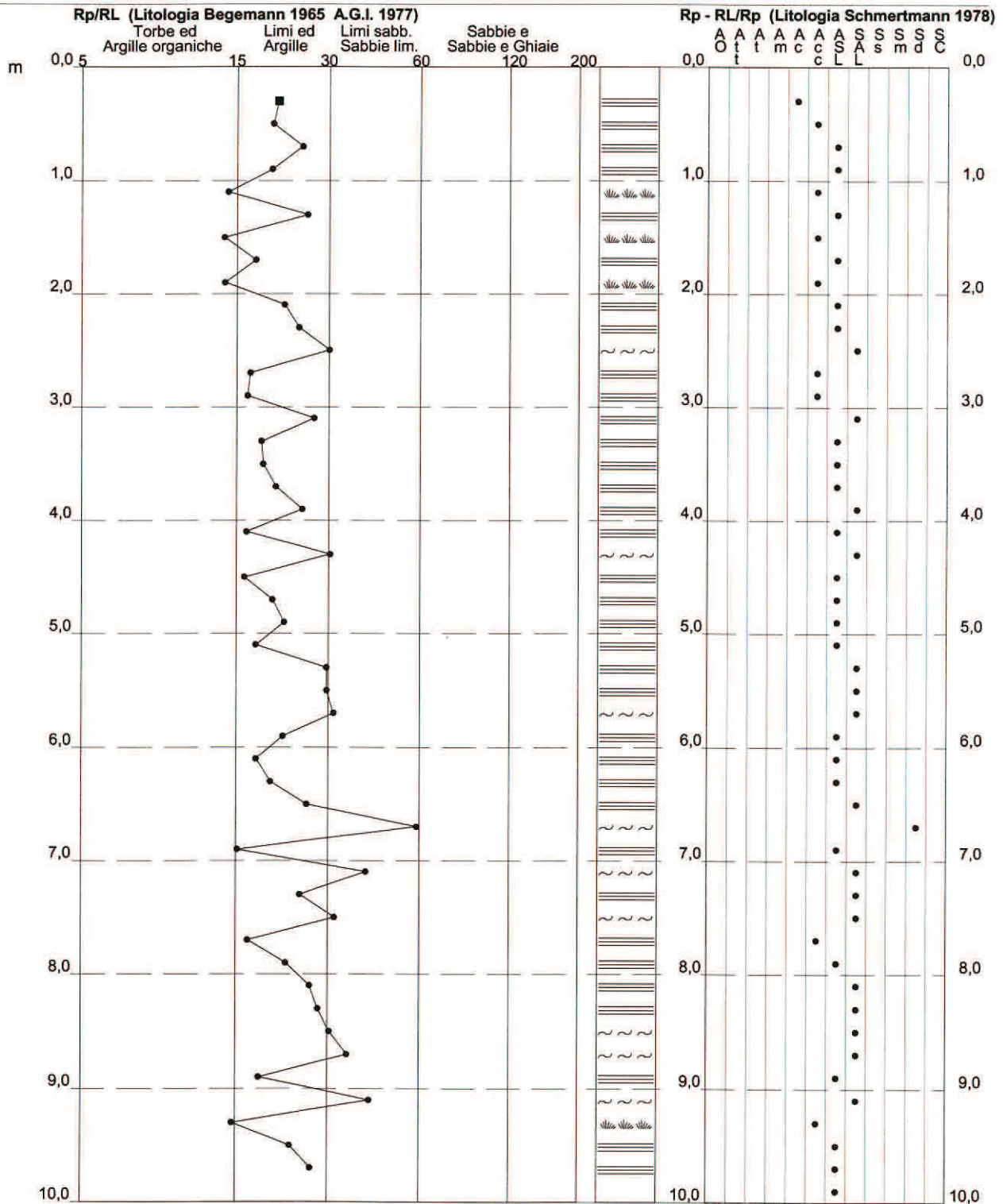
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 25

2.01PG05-064

- committente : Giovanni Diana - Dott. Martelli
 - lavoro : Comparto Istieto
 - località : Istieto - Figline Valdarno
 - note :

- data : 24/01/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,00 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 50



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

CPT 21

2.01PG05-064

- committente :	Dott.Martelli	- data :	16/11/2009
- lavoro :	Nuova edificazione	- quota inizio :	Piano Campagna
- località :	Istietto - Figline Valdarno	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :	Max prof. raggiunta prima del disancoramento.	- pagina :	1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	---	---	--	1,13	----	4,00	39,0	144,0	39,0	4,60	8,0
0,40	86,0	103,0	86,0	2,53	34,0	4,20	69,0	138,0	69,0	4,40	16,0
0,60	86,0	124,0	86,0	5,20	17,0	4,40	121,0	187,0	121,0	5,47	22,0
0,80	65,0	143,0	65,0	4,33	15,0	4,60	218,0	300,0	218,0	10,73	20,0
1,00	68,0	133,0	68,0	4,67	15,0	4,80	101,0	262,0	101,0	6,20	16,0
1,20	64,0	134,0	64,0	5,20	12,0	5,00	44,0	137,0	44,0	6,73	7,0
1,40	72,0	150,0	72,0	4,47	16,0	5,20	223,0	324,0	223,0	5,73	39,0
1,60	115,0	182,0	115,0	7,27	16,0	5,40	208,0	294,0	208,0	7,47	28,0
1,80	113,0	222,0	113,0	6,60	17,0	5,60	53,0	165,0	53,0	3,47	15,0
2,00	42,0	141,0	42,0	3,67	11,0	5,80	60,0	112,0	60,0	1,93	31,0
2,20	60,0	115,0	60,0	3,93	15,0	6,00	61,0	90,0	61,0	3,73	16,0
2,40	79,0	138,0	79,0	4,47	18,0	6,20	40,0	96,0	40,0	3,20	12,0
2,60	86,0	153,0	86,0	4,53	19,0	6,40	49,0	97,0	49,0	2,73	18,0
2,80	52,0	120,0	52,0	3,13	17,0	6,60	86,0	127,0	86,0	5,60	15,0
3,00	161,0	208,0	161,0	5,60	29,0	6,80	61,0	145,0	61,0	2,47	25,0
3,20	169,0	253,0	169,0	7,40	23,0	7,00	122,0	159,0	122,0	5,13	24,0
3,40	233,0	344,0	233,0	9,13	26,0	7,20	213,0	290,0	213,0	4,27	50,0
3,60	228,0	365,0	228,0	4,00	57,0	7,40	143,0	207,0	143,0	----	----
3,80	131,0	191,0	131,0	7,00	19,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann ø = 35,7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

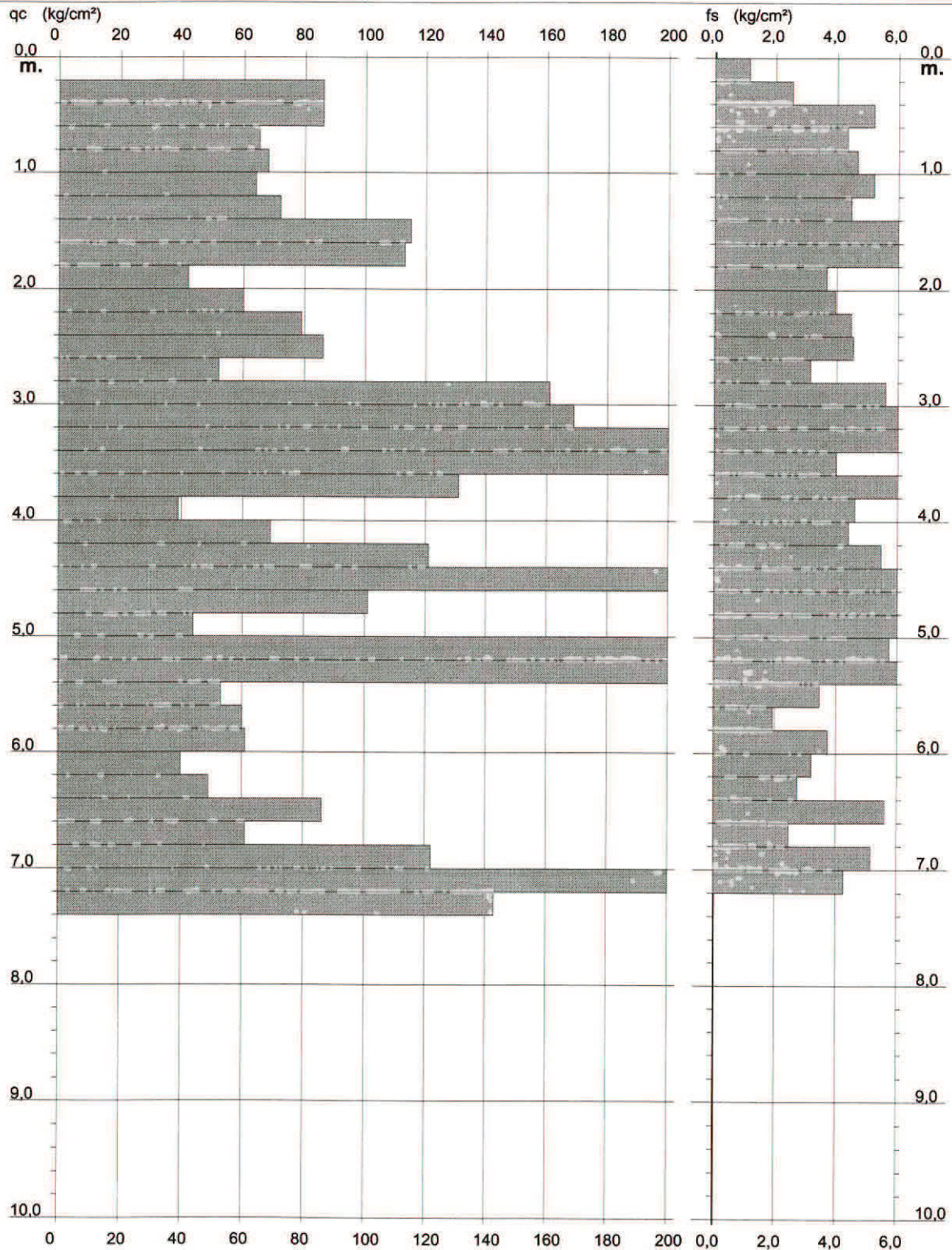
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT 21

2.01PG05-064

- committente : Dott. Martelli
 - lavoro : Nuova edificazione
 - località : Istieto - Figline Valdarno
 - note : Max prof. raggiunta prima del disancoramento.

- data : 16/11/2009
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert.: 1 : 50



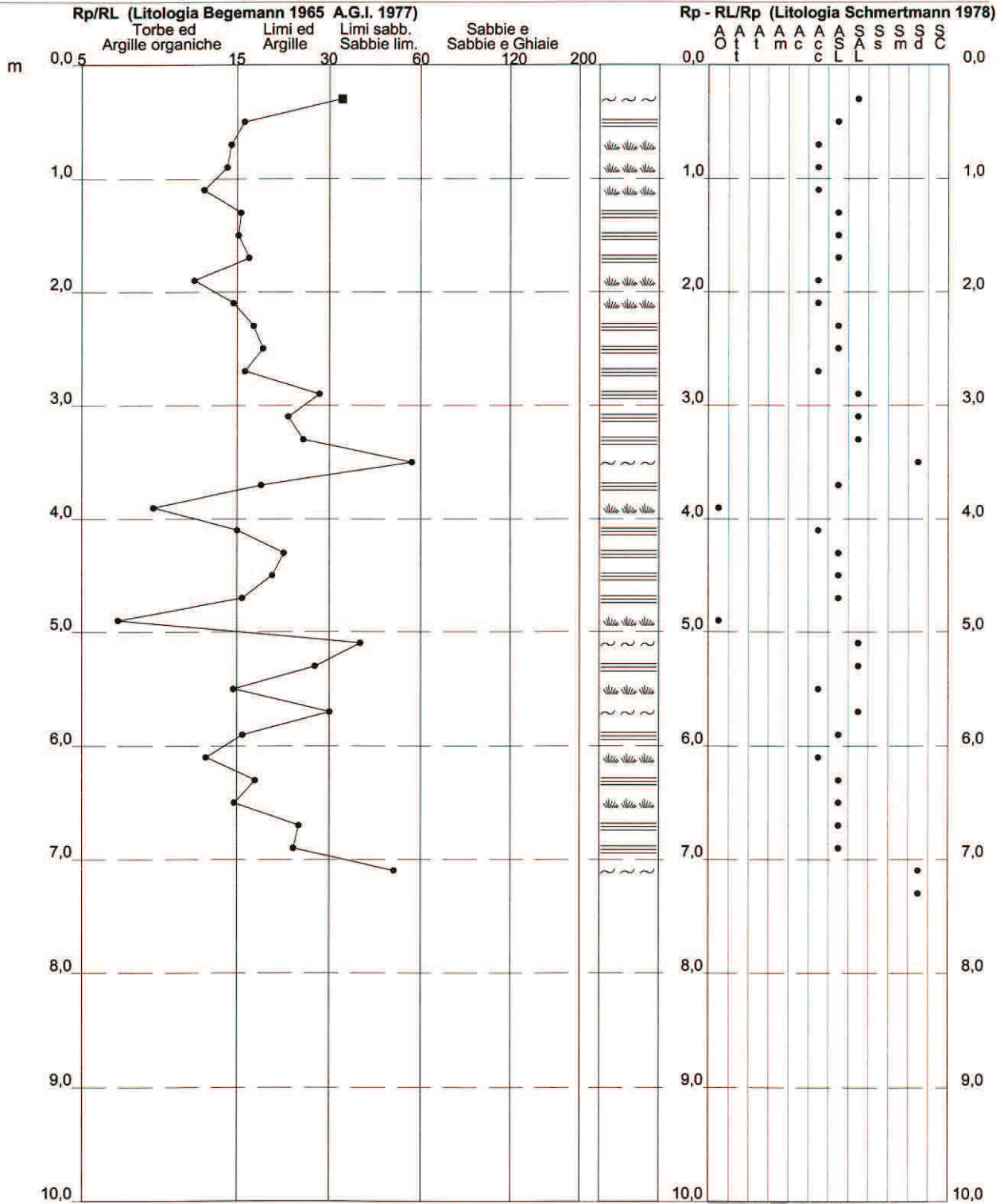
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 21

2.01PG05-064

- committente : Dott. Martelli
 - lavoro : Nuova edificazione
 - località : Istietto - Figline Valdarno
 - note : Max prof. raggiunta prima del disancoramento.

- data : 16/11/2009
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert.: 1 : 50



PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**CPT 23**

2.01PG05-064

- committente : Dott. Martelli
 - lavoro : Nuova edificazione
 - località : Istieto - Figline Valdarno
 - note :

- data : 26/04/2010
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 5,90 m da quota inizio
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	----	----	--	1,80	----	5,00	32,0	45,0	32,0	1,27	25,0
0,40	32,0	59,0	32,0	1,27	25,0	5,20	21,0	40,0	21,0	1,67	13,0
0,60	26,0	45,0	26,0	1,40	19,0	5,40	23,0	48,0	23,0	1,47	16,0
0,80	23,0	44,0	23,0	1,13	20,0	5,60	23,0	45,0	23,0	1,67	14,0
1,00	13,0	30,0	13,0	0,80	16,0	5,80	24,0	49,0	24,0	1,53	16,0
1,20	12,0	24,0	12,0	0,93	13,0	6,00	22,0	45,0	22,0	1,47	15,0
1,40	17,0	31,0	17,0	0,93	18,0	6,20	24,0	46,0	24,0	1,53	16,0
1,60	17,0	31,0	17,0	1,33	13,0	6,40	28,0	51,0	28,0	1,20	23,0
1,80	22,0	42,0	22,0	1,80	12,0	6,60	26,0	44,0	26,0	1,53	17,0
2,00	22,0	49,0	22,0	1,73	13,0	6,80	31,0	54,0	31,0	1,93	16,0
2,20	27,0	53,0	27,0	1,80	15,0	7,00	29,0	58,0	29,0	1,47	20,0
2,40	30,0	57,0	30,0	2,13	14,0	7,20	20,0	42,0	20,0	1,67	12,0
2,60	25,0	57,0	25,0	2,07	12,0	7,40	28,0	53,0	28,0	1,73	16,0
2,80	30,0	61,0	30,0	2,00	15,0	7,60	34,0	60,0	34,0	1,33	25,0
3,00	34,0	64,0	34,0	2,27	15,0	7,80	35,0	55,0	35,0	1,20	29,0
3,20	26,0	60,0	26,0	2,07	13,0	8,00	36,0	54,0	36,0	1,33	27,0
3,40	28,0	59,0	28,0	2,47	11,0	8,20	32,0	52,0	32,0	1,93	17,0
3,60	38,0	75,0	38,0	1,93	20,0	8,40	54,0	83,0	54,0	3,20	17,0
3,80	27,0	56,0	27,0	1,87	14,0	8,60	44,0	92,0	44,0	2,60	17,0
4,00	25,0	53,0	25,0	1,73	14,0	8,80	42,0	81,0	42,0	2,27	19,0
4,20	38,0	64,0	38,0	1,60	24,0	9,00	40,0	74,0	40,0	2,47	16,0
4,40	32,0	56,0	32,0	1,67	19,0	9,20	32,0	69,0	32,0	2,20	15,0
4,60	26,0	51,0	26,0	1,47	18,0	9,40	29,0	62,0	29,0	2,00	14,0
4,80	20,0	42,0	20,0	0,87	23,0	9,60	31,0	61,0	31,0	----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann $\phi = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

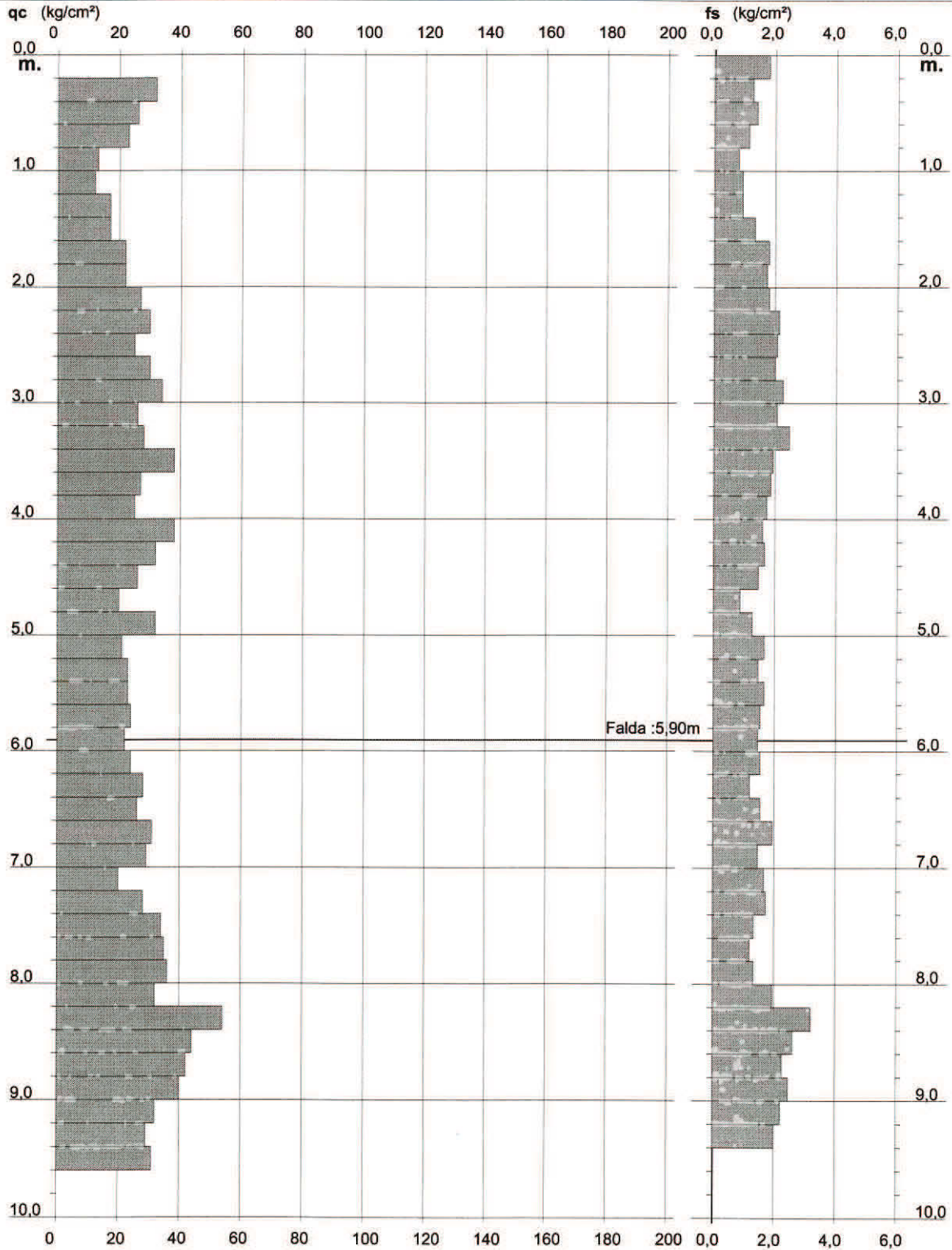
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT 23

2.01PG05-064

- committente : Dott. Martelli
- lavoro : Nuova edificazione
- località : Istieto - Figline Valdarno

- data : 26/04/2010
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 5,90 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 50



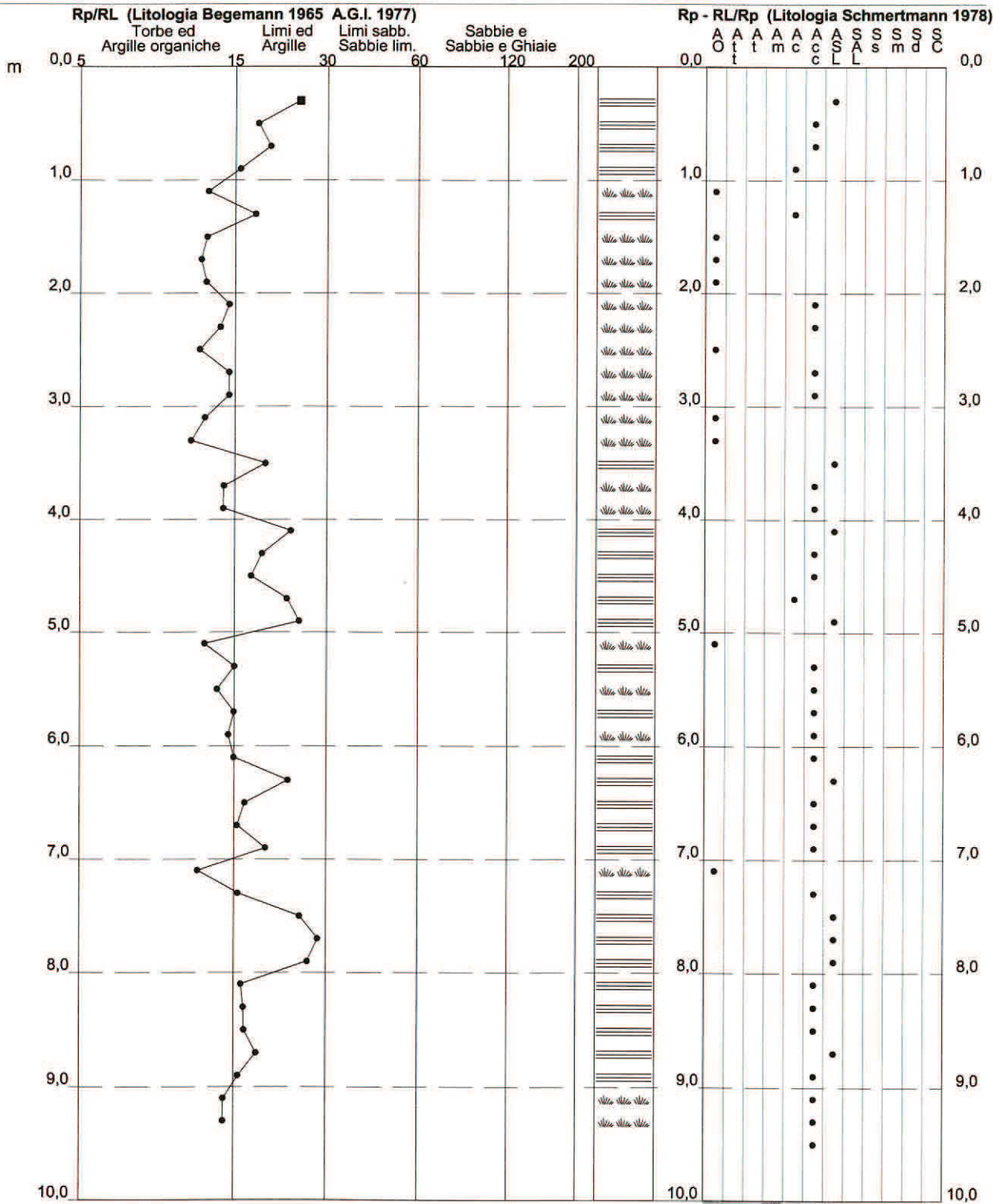
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 23

2.01PG05-064

- committente : Dott.Martelli
 - lavoro : Nuova edificazione
 - località : Istieto - Figline Valdarno
 - note :

- data :26/04/2010
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 5,90 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 50





IGEA S.A.S.

INDAGINI GEOLOGICHE ED AMBIENTALI

CODIFICA DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

C DOCUMENTI 2012 LAVORI2012 06 12 001 1 1

**PROSPEZIONI SISMICHE CON METODOLOGIA
MASW-REMI NEL COMUNE DI FIGLINE VALDARNO (FI)**

RELAZIONE TECNICA

IGeA sas
Dott. Geol. Guglielmo Braccesi

1.0	30/01/12	C:/Documenti/2012/LAVORI 2012/06_12_Martelli Figline MASW/ Relazione MASW.doc					
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTR.	APPROVATO	AUTOR.	

**PREMESSA**

Il giorno 27/01/2012, è stata realizzata una linea sismica con metodologia MASW-REMI nel comune di Figline Valdarno, in provincia di Firenze.

METODOLOGIA MASW

Il metodo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una tecnica di indagine non invasiva che individua il profilo di velocità delle onde di taglio verticali V_s , basandosi sulla misura delle onde superficiali fatta in corrispondenza di diversi sensori (accelerometri o geofoni) posti sulla superficie del suolo. Il contributo predominante alle onde superficiali è dato dalle onde di Rayleigh, che viaggiano con una velocità correlata alla rigidità della porzione di terreno interessata dalla propagazione delle onde.

In un mezzo stratificato le onde di Rayleigh sono dispersive, cioè onde con diverse lunghezze d'onda si propagano con diverse velocità di fase e velocità di gruppo o, detto in maniera equivalente, la velocità di fase (o di gruppo) apparente delle onde di Rayleigh dipende dalla frequenza di propagazione. La natura dispersiva delle onde superficiali è correlabile al fatto che onde ad alta frequenza con lunghezza d'onda corta si propagano negli strati più superficiali e quindi danno informazioni sulla parte più superficiale del suolo, invece onde a bassa frequenza si propagano negli strati più profondi e quindi interessano gli strati più profondi del suolo.

Il metodo di indagine MASW si distingue in metodo attivo e metodo passivo (REMI) o in una combinazione di entrambi.

Nel metodo attivo le onde superficiali generate in un punto sulla superficie del suolo sono misurate da uno stendimento lineare di sensori. Nel metodo passivo lo stendimento dei sensori può essere sia lineare che circolare e si misura il rumore ambientale di fondo esistente.

Il metodo attivo generalmente consente di ottenere una velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale apparente nel range di frequenze compreso tra 5 Hz e 70 Hz, quindi dà informazioni sulla parte più superficiale del suolo, sui primi 30-50 metri, in funzione della rigidità del suolo.



Il metodo passivo in genere consente di tracciare una velocità di fase apparente sperimentale compresa tra 0 Hz e 10 Hz, quindi dà informazioni sugli strati più profondi del suolo, generalmente al di sotto dei 50 metri.

L'analisi congiunta MASW-REMI coniuga i benefici dei due metodi in un unico ambiente in grado di fornire un profilo di velocità affidabile non solo nei primi 30 metri, ma anche più in profondità. Graficamente, si ottiene un grafico di dispersione integrato nel quale il MASW sfrutta prevalentemente le frequenze da 10 a 80 Hz, il REMI quelle da 1 a 20 Hz, zona dove il MASW non sempre può arrivare o ha una maggiore dispersione dei dati.

Dopo aver determinato il profilo di velocità delle onde di taglio verticali V_s è possibile procedere al calcolo della velocità equivalente nei primi 30 metri di profondità V_{s30} e quindi individuare la categoria sismica del suolo.

La linea sismica realizzata nel corso delle indagini ha una lunghezza pari a 48 metri; il sistema di ricezione è costituito da 24 geofoni verticali posizionati ad una distanza intergeofonica pari a 2 metri.

Per quanto riguarda il metodo attivo, è stata effettuata 1 energizzazione (ubicata a 10 metri di distanza dal geofono 1) tramite una mazza dal peso di 10 kg. Per il metodo passivo, che sfrutta il rumore naturale senza bisogno di eseguire energizzazioni, il sismografo è stato lasciato in acquisizione per un periodo di tempo pari a 30 secondi.

Per definire il profilo incognito delle velocità delle onde di taglio verticali V_s del suolo occorre introdurre una serie di informazioni riguardanti:

- il numero di strati (compreso tra 1 e 8, escluso il semispazio infinito alla base); generalmente 5-6 strati sono sufficienti a modellare diverse tipologie di suolo. In presenza di suoli normalmente dispersivi anche 3-4 strati possono risultare sufficienti. Se si desidera raggiungere un elevato grado di dettaglio stratigrafico si possono adottare 8 strati + semispazio.
- la distanza tra i sensori usata nelle prove in sito.
- il numero di sensori usati in sito.
- il numero di modi di Rayleigh da considerare. In condizioni normali per suoli normalmente dispersivi il modo 1 è sufficiente, altrimenti in presenza di suoli inversamente dispersivi con forti contrasti di rigidezza come le pavimentazioni potrebbero essere richiesti anche 10-20 modi in funzione della massima frequenza investigata. È possibile calcolare fino a 50 modi di Rayleigh.



Dopo avere definito il numero di strati occorre assegnare un profilo di suolo di primo tentativo, assegnando: spessore h , densità di massa, presenza di falda, coefficiente di Poisson (assegnato pari a 0.48 in presenza di falda), velocità delle onde di taglio verticali V_s , vincolo della V_s e range di variazione della V_s (solo nella procedura automatica), presenza di strato di natura alluvionale.

Il software assegna per default un profilo di spessori e di velocità V_s di primo tentativo che può essere modificato dall'utente. Il software consente di procedere con una procedura di ricerca manuale oppure automatica del profilo di velocità V_s corretto finale. Nel secondo caso occorre definire:

- il massimo numero di iterazioni (compreso tra 1 e 50) oltre il quale la ricerca automatica sarà interrotta.
- l'errore relativo (espresso in termini percentuali) raggiunto il quale la ricerca automatica sarà interrotta.
- se si intende accettare strati con forti contrasti di rigidità oppure no.

Nel caso di procedura manuale l'utente può modificare spessori h , velocità V_s , densità e coefficienti di Poisson del profilo sulla base della propria intuizione, esperienza o informazioni in suo possesso a priori e calcolare la curva di dispersione teorica o numerica che deve essere confrontata con la curva di dispersione sperimentale precedentemente definita (calcolata o assegnata).

Il confronto tra curva di dispersione sperimentale e curva numerica è espresso da un errore percentuale relativo tra le due curve, ma può essere fatto anche visivamente.

Quando la sovrapposizione tra curva di dispersione sperimentale e curva di dispersione numerica è soddisfacente (tale condizione è generalmente raggiunta quando l'errore relativo è inferiore al 20%), allora la ricerca del profilo di velocità delle onde di taglio verticali V_s può ritenersi conclusa e si può proseguire con la determinazione del tipo di suolo sismico.

Con un maggior numero di iterazioni si ha maggiore possibilità di individuare un profilo finale di velocità V_s ottimale, che genera una curva di dispersione numerica più prossima alla curva di dispersione sperimentale, cioè con un minor errore relativo. Generalmente con 15 iterazioni si ottiene un profilo di velocità V_s che genera una curva di dispersione numerica in buon accordo con la curva di dispersione sperimentale.



In ogni caso è sempre possibile aumentare il numero di iterazioni per tentare di migliorare l'accordo tra curva di dispersione numerica e curva di dispersione sperimentale.

Si osservi che a causa della natura intrinseca del problema matematico da risolvere, a parità di altre condizioni (spessori, densità, posizione della falda, coefficiente di Poisson) il profilo di velocità finale V_s trovato dalla procedura automatica dipende dal profilo di velocità V_s iniziale di primo tentativo. A rigore occorrerebbe lanciare la ricerca automatica partendo da diversi (almeno 3) profili iniziali delle velocità V_s e alla fine verificare quale dei profili finali comporta il minor errore tra curva sperimentale e numerica. Tuttavia si può evitare di lanciare più volte la ricerca automatica, perché generalmente i profili di velocità V_s trovati partendo da profili iniziali di velocità V_s diversi

sono simili e da un punto di vista ingegneristico determinano la stessa categoria di suolo. Possono verificarsi eccezioni in presenza di profili di velocità V_s particolarmente inconsueti, con marcati e/o ripetuti contrasti di rigidità. Alla fine del processo di ricerca automatica è comunque sempre raccomandabile un perfezionamento manuale del profilo delle velocità V_s trovato, che consenta di migliorare la sovrapposizione tra le due curve

Lanciando la procedura manuale o la procedura automatica il software calcola i modi Rayleigh e la curva di dispersione numerica o apparente associata al profilo di velocità V_s e li rappresenta insieme alla curva di dispersione sperimentale, riportando in basso l'errore relativo percentuale tra la curva di dispersione sperimentale e la curva di dispersione numerica.

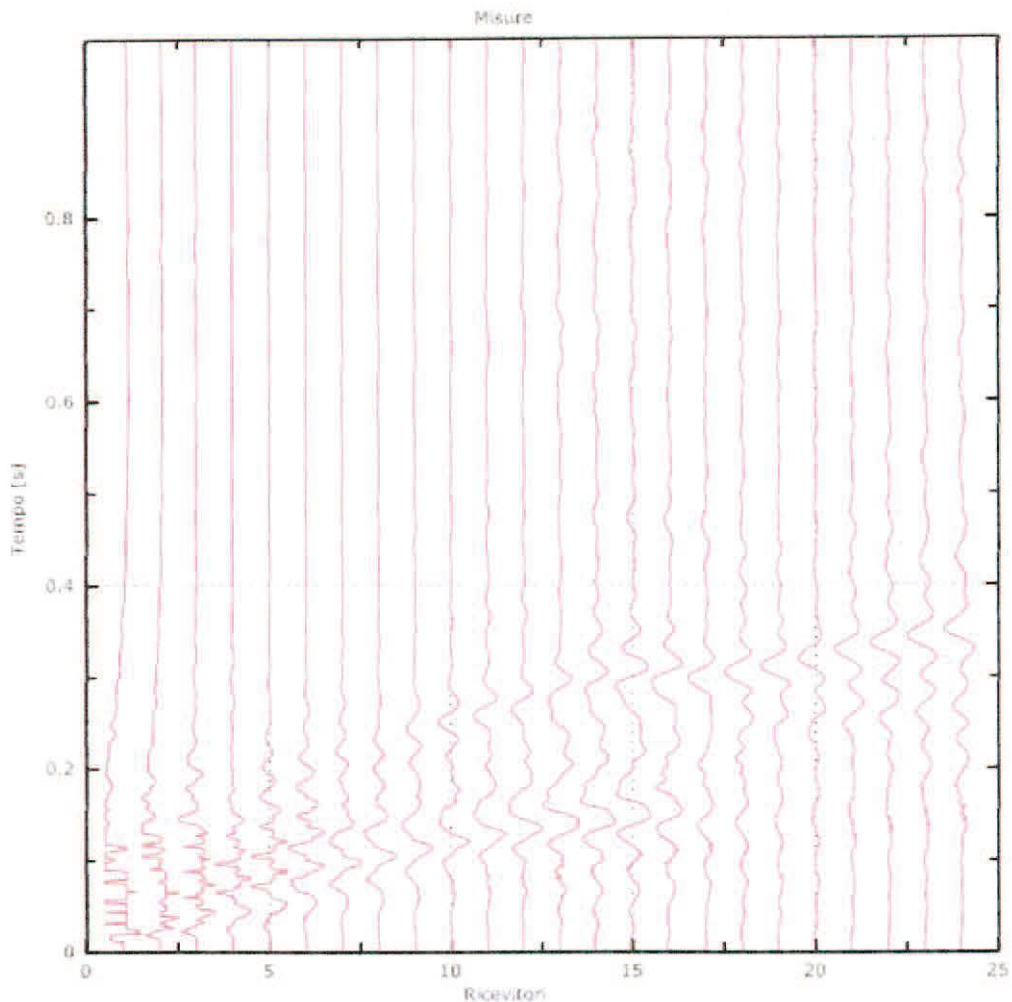
Si osservi che l'errore relativo è calcolato sia considerando la curva di dispersione numerica apparente (calcolata con il metodo proposto da Roma), sia considerando la curva di dispersione numerica effettiva (calcolata con il metodo proposto da Lai e Rix).

Di seguito si riportano alcuni stralci dell'elaborazione.



CODIFICADOCUMENTO						REV.	FOGLIO	
C	DOCUMENTI	2012	LAVORI2012	06	12	001	1	6

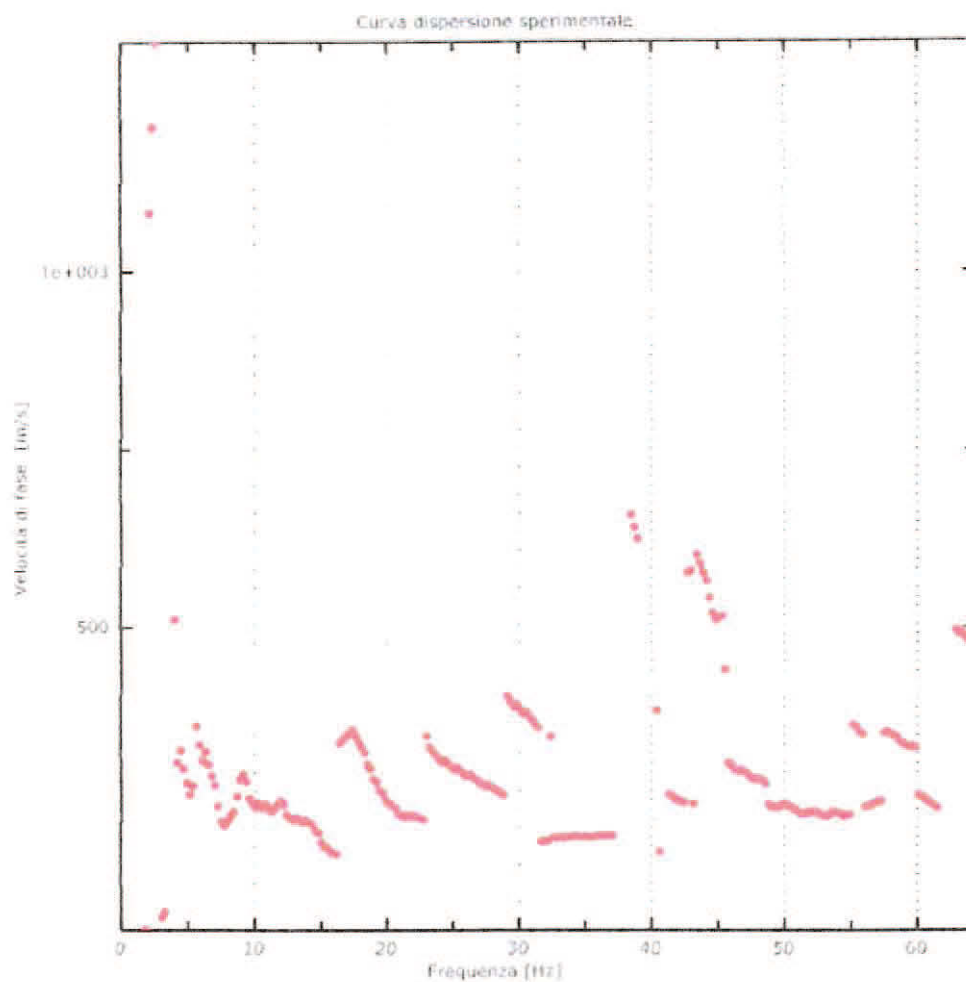
TRACCE SISMICHE METODO ATTIVO



Numero di ricevitori.....24
Distanza tra i sensori:.....2m
Numero di campioni temporali..... 7651
Passo temporale di acquisizione 0,13ms
Numero di ricevitori usati per l'analisi..... 24
L'intervallo considerato per l'analisi comincia a 0ms
L'intervallo considerato per l'analisi termina a 4000ms
I ricevitori non sono invertiti (l'ultimo ricevitore nel file è l'ultimo per l'analisi)



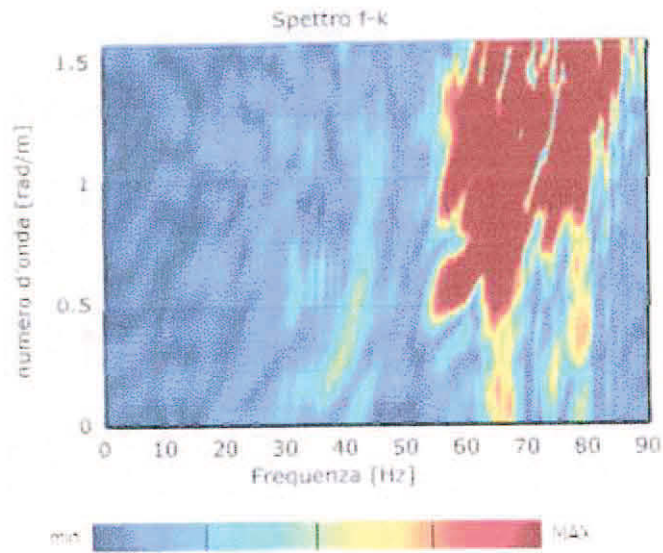
CURVA DISPERSIONE SPERIMENTALE





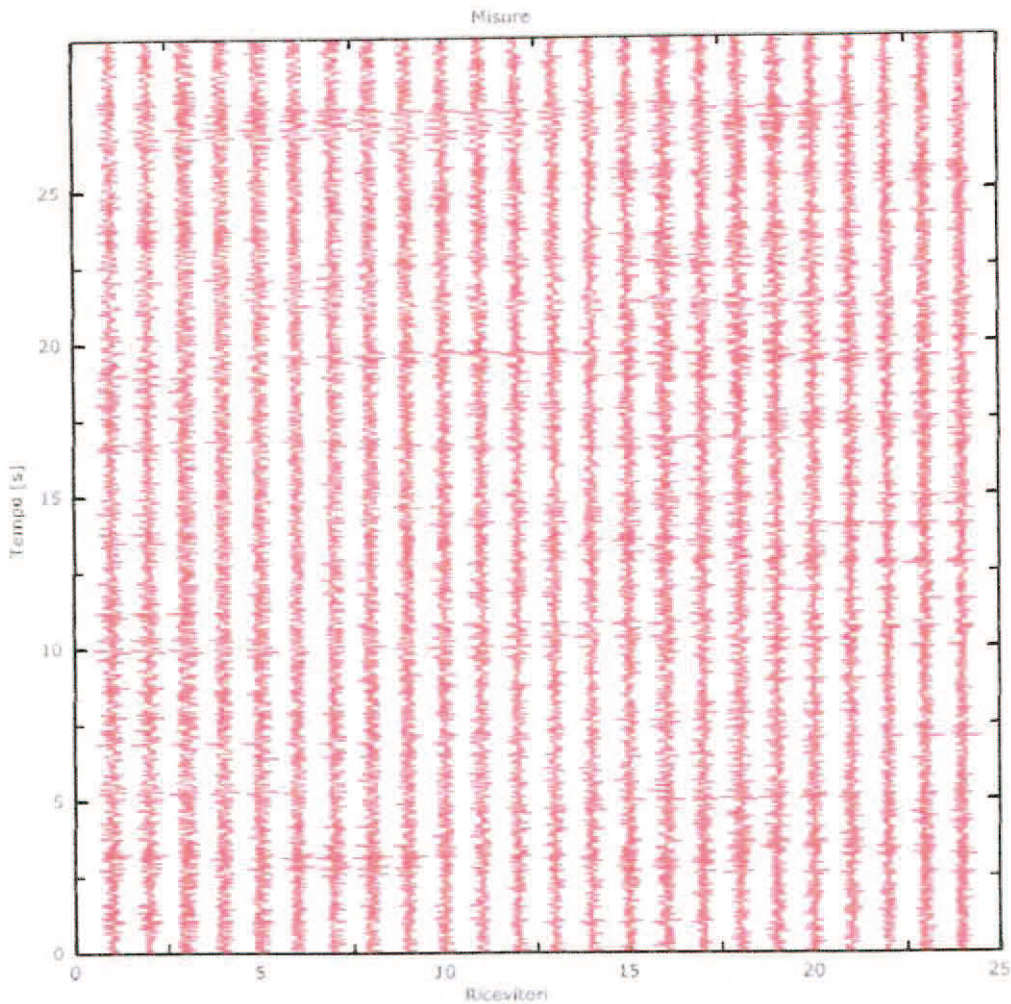
CODIFICADOCUMENTO						REV.	FOGLIO	
C	DOCUMENTI	2012	LAVORI2012	06	12	001	1	8

SPETTRO f-k





TRACCE SISMICHE METODO PASSIVO

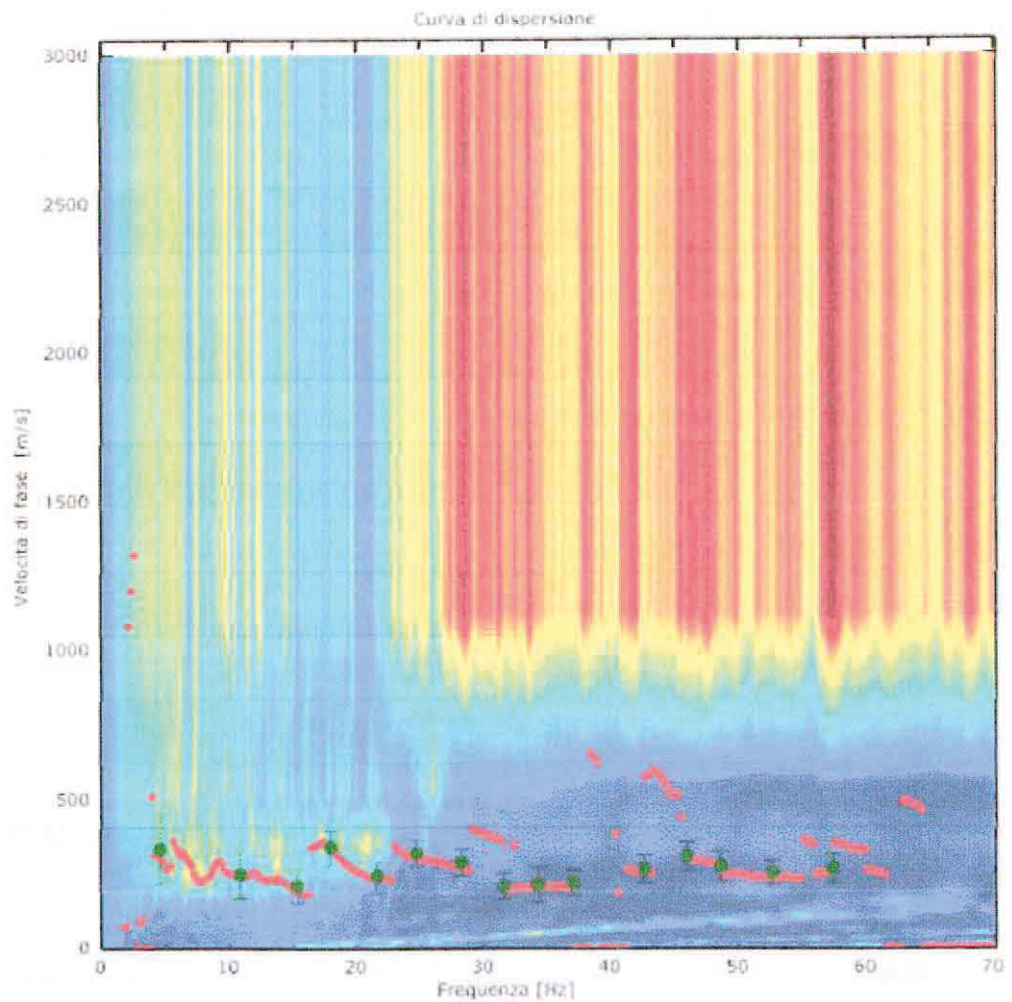


Numero di ricevitori.....24
 Numero di campioni temporali.....3.26787e-312
 Passo temporale di acquisizione5.38793ms
 Numero di ricevitori usati per l'analisi.....24
 L'intervallo considerato per l'analisi comincia a 0ms
 L'intervallo considerato per l'analisi termina a 30000ms
 I ricevitori non sono invertiti (l'ultimo ricevitore è l'ultimo per l'analisi)



CODIFICADOCUMENTO						REV.	FOGLIO	
C	DOCUMENTI	2012	LAVORI2012	06	12	001	1	10

CURVA DI DISPERSIONE





Profilo in sito

Numero di strati (escluso semispazio) 9
 Spaziatura ricevitori [m].....2m
 Numero ricevitori24
 Numero modi..... 4

Strato 1

h [m] 2
 z [m].....-2
 Vs fin.[m/s].....293.930

Strato 2

h [m] 3
 z [m].....-5
 Vs fin.[m/s].....319.240

Strato 3

h [m] 3
 z [m].....-8
 Vs fin.[m/s].....376.170

Strato 4

h [m] 4
 z [m].....-12
 Vs fin.[m/s].....274.950

Strato 5

h [m] 4
 z [m].....-16
 Vs fin.[m/s].....274.950

Strato 6

h [m] 5
 z [m].....-21
 Vs fin.[m/s].....274.950

Strato 7

h [m] 5
 z [m].....-26
 Vs fin.[m/s].....369.850

Strato 8

h [m] 6
 z [m].....-32
 Vs fin.[m/s].....369.850

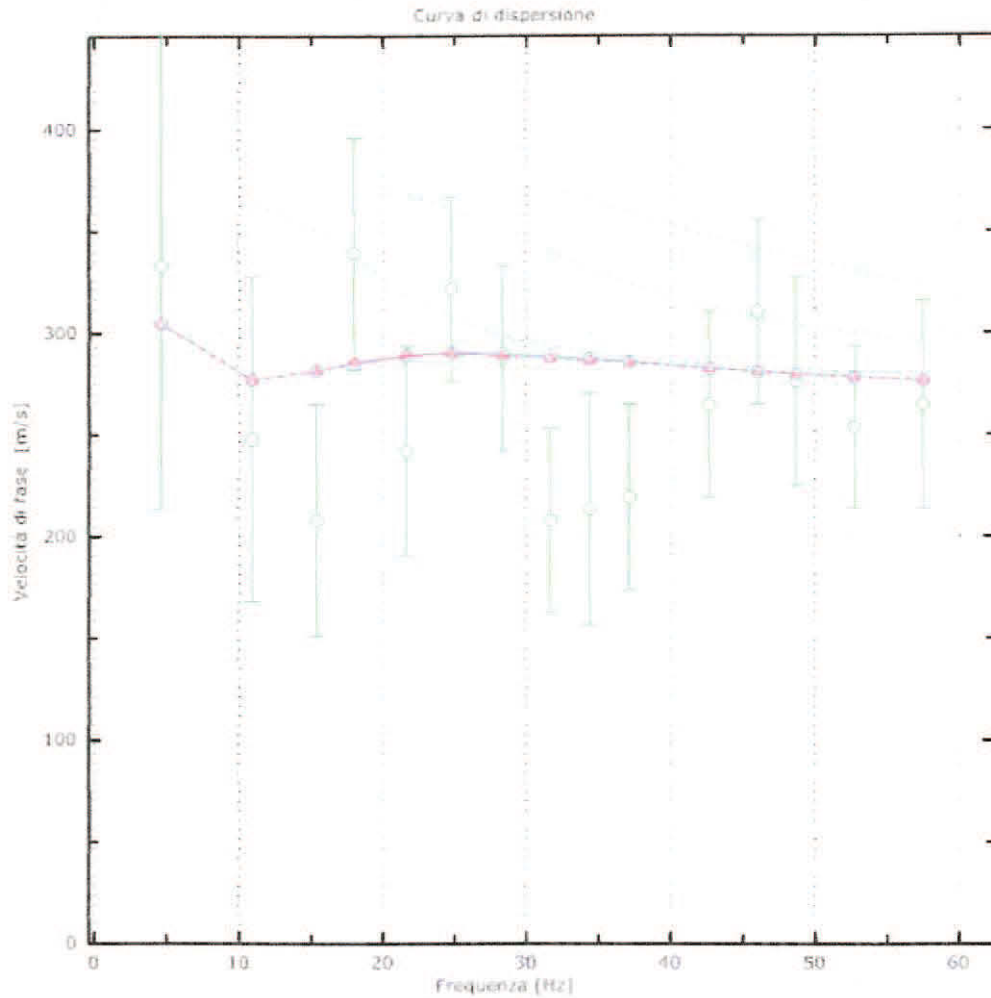
Strato 9

h [m] 0
 z [m].....-00
 Vs fin.[m/s].....369.850



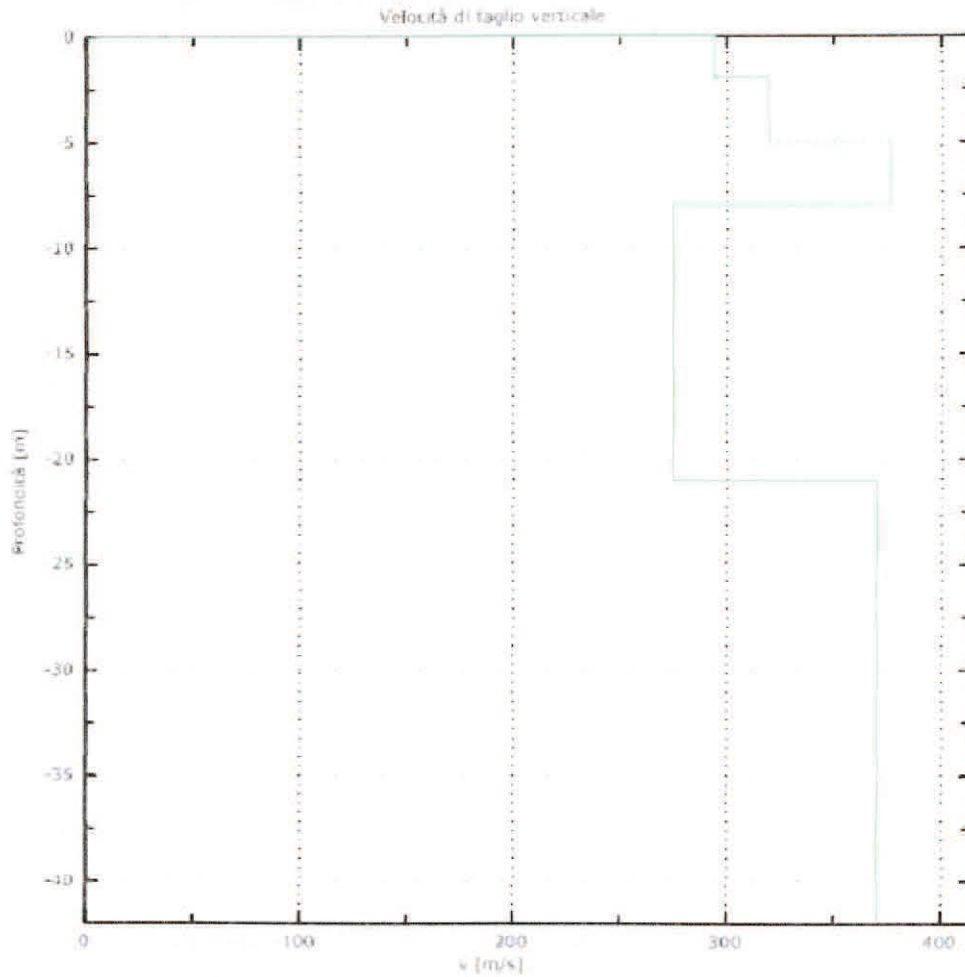
CODIFICADOCUMENTO						REV.	FOGLIO	
C	DOCUMENTI	2012	LAVORI2012	06	12	001	1	12

VELOCITÀ NUMERICHE - PUNTI SPERIMENTALI (VERDE), MODI DI RAYLEIGH (CIANO),
CURVA APPARENTE (BLU), CURVA NUMERICA (ROSSO)





PROFILO DI VELOCITÀ DELLE ONDE DI TAGLIO VERTICALI



**CALCOLO DELLE V_{S30}**

Per V_{S30} s'intende la media pesata delle velocità delle onde S negli strati fino a 30 metri di profondità dal piano di posa della fondazione, calcolata secondo la relazione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1, N} \frac{h_i}{V_{si}}}$$

dove h_i e V_i indicano lo spessore (in metri) e la velocità delle onde di taglio dello strato i -esimo per un totale di N strati presenti nei 30 metri superiori.

La Normativa Italiana (Ordinanza 3274), coerentemente con quanto indicato nell'Eurocodice 8, prevede una classificazione del sito in funzione sia della velocità delle onde S nella copertura che dello spessore della stessa. Vengono identificate 5 classi, A, B, C, D e E ad 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	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di V_{S30} superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{S30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $NSPT_{30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{S30} compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT_{30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{S30} inferiori a 180 m/s (ovvero $NSPT_{30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).



In generale il fenomeno dell'amplificazione sismica diventa più accentuato passando dalla classe A alla classe E. Alle cinque categorie descritte se ne aggiungono altre due per le quali sono richiesti studi speciali per la definizione dell'azione sismica da considerare.

Classe	Descrizione
S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di V_{S30} 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.
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

A titolo esemplificativo, considerando le velocità degli strati e gli spessori rilevati, si ottiene un valore delle V_{S30} a partire dal piano di campagna, pari a **313 m/sec.**

IGeA sas

Dott. Geol. Guglielmo Braccesi

COMUNE DI FIGLINE E INCISA VALDARNO
(CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 405IS

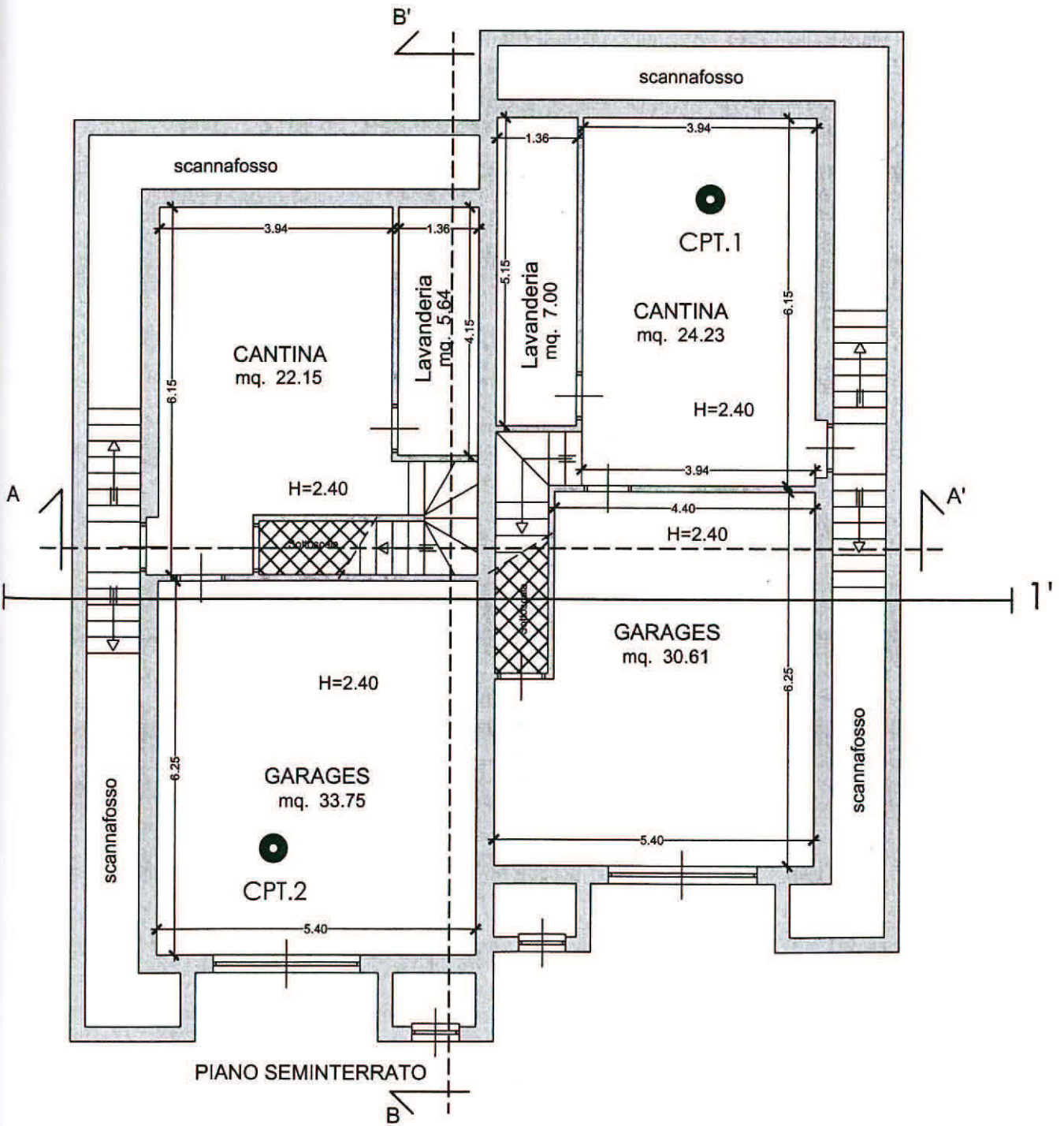
Località: Istieto

Tipo e numero: n. 2 Prove penetrometriche statiche CPT
n. 1 Indagine geofisica MASW

Note: Comparto C1.14 Istieto

Pianta

Scala 1:100



PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 1

2.01PG05-179

- committente : Sig. Antonio Palagani
- lavoro : Villetta Bifamiliare
- località : Istieto - Figline Valdarno (FI)
- note : Piezometro

- data : 21/09/2010
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	---	---	---	3,73	---	4,20	148,0	202,0	148,0	8,53	17,0
0,40	114,0	170,0	114,0	4,40	26,0	4,40	182,0	310,0	182,0	11,27	16,0
0,60	115,0	181,0	115,0	5,07	23,0	4,60	61,0	230,0	61,0	4,80	13,0
0,80	104,0	180,0	104,0	6,20	17,0	4,80	136,0	208,0	136,0	8,07	17,0
1,00	41,0	134,0	41,0	3,47	12,0	5,00	202,0	323,0	202,0	6,93	29,0
1,20	35,0	87,0	35,0	2,33	15,0	5,20	86,0	190,0	86,0	3,93	22,0
1,40	35,0	70,0	35,0	1,87	19,0	5,40	58,0	117,0	58,0	2,67	22,0
1,60	42,0	70,0	42,0	2,73	15,0	5,60	67,0	107,0	67,0	2,20	30,0
1,80	44,0	85,0	44,0	3,93	11,0	5,80	78,0	111,0	78,0	3,20	24,0
2,00	81,0	140,0	81,0	4,67	17,0	6,00	58,0	106,0	58,0	4,60	13,0
2,20	105,0	175,0	105,0	3,33	32,0	6,20	204,0	273,0	204,0	8,20	25,0
2,40	161,0	211,0	161,0	6,60	24,0	6,40	255,0	378,0	255,0	14,60	17,0
2,60	63,0	162,0	63,0	4,00	16,0	6,60	231,0	450,0	231,0	19,20	12,0
2,80	154,0	214,0	154,0	5,13	30,0	6,80	92,0	380,0	92,0	5,87	16,0
3,00	153,0	230,0	153,0	9,27	17,0	7,00	114,0	202,0	114,0	5,07	23,0
3,20	91,0	230,0	91,0	2,80	33,0	7,20	172,0	248,0	172,0	7,07	24,0
3,40	148,0	190,0	148,0	8,07	18,0	7,40	193,0	299,0	193,0	8,40	23,0
3,60	49,0	170,0	49,0	2,40	20,0	7,60	147,0	273,0	147,0	8,80	17,0
3,80	40,0	76,0	40,0	3,47	12,0	7,80	142,0	274,0	142,0	---	---
4,00	106,0	158,0	106,0	3,60	29,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann $\phi = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA****CPT 2**

2.01PG05-179

- committente : Sig. Antonio Palagani
 - lavoro : Villetta Bifamiliare
 - località : Istieto - Figline Valdarno (FI)
 - note :

- data : 21/09/2010
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	---	---	---	0,67	---	3,80	75,0	135,0	75,0	2,40	31,0
0,40	55,0	65,0	55,0	1,47	37,0	4,00	102,0	138,0	102,0	4,73	22,0
0,60	77,0	99,0	77,0	2,20	35,0	4,20	124,0	195,0	124,0	6,87	18,0
0,80	71,0	104,0	71,0	2,47	29,0	4,40	85,0	188,0	85,0	4,33	20,0
1,00	53,0	90,0	53,0	1,80	29,0	4,60	165,0	230,0	165,0	6,07	27,0
1,20	87,0	114,0	87,0	1,60	54,0	4,80	84,0	175,0	84,0	5,00	17,0
1,40	46,0	70,0	46,0	3,13	15,0	5,00	44,0	119,0	44,0	2,07	21,0
1,60	52,0	99,0	52,0	3,00	17,0	5,20	25,0	56,0	25,0	2,73	9,0
1,80	98,0	143,0	98,0	3,40	29,0	5,40	30,0	71,0	30,0	5,73	5,0
2,00	84,0	135,0	84,0	3,47	24,0	5,60	158,0	244,0	158,0	6,27	25,0
2,20	40,0	92,0	40,0	3,13	13,0	5,80	186,0	280,0	186,0	9,80	19,0
2,40	51,0	98,0	51,0	1,93	26,0	6,00	191,0	338,0	191,0	7,47	26,0
2,60	42,0	71,0	42,0	3,53	12,0	6,20	213,0	325,0	213,0	7,53	28,0
2,80	37,0	90,0	37,0	3,13	12,0	6,40	228,0	341,0	228,0	7,47	31,0
3,00	183,0	230,0	183,0	4,73	39,0	6,60	214,0	326,0	214,0	8,33	26,0
3,20	187,0	258,0	187,0	7,47	25,0	6,80	190,0	315,0	190,0	9,00	21,0
3,40	174,0	286,0	174,0	8,80	20,0	7,00	195,0	330,0	195,0	3,87	50,0
3,60	50,0	182,0	50,0	4,00	12,0	7,20	178,0	236,0	178,0	---	---

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann $\varnothing = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

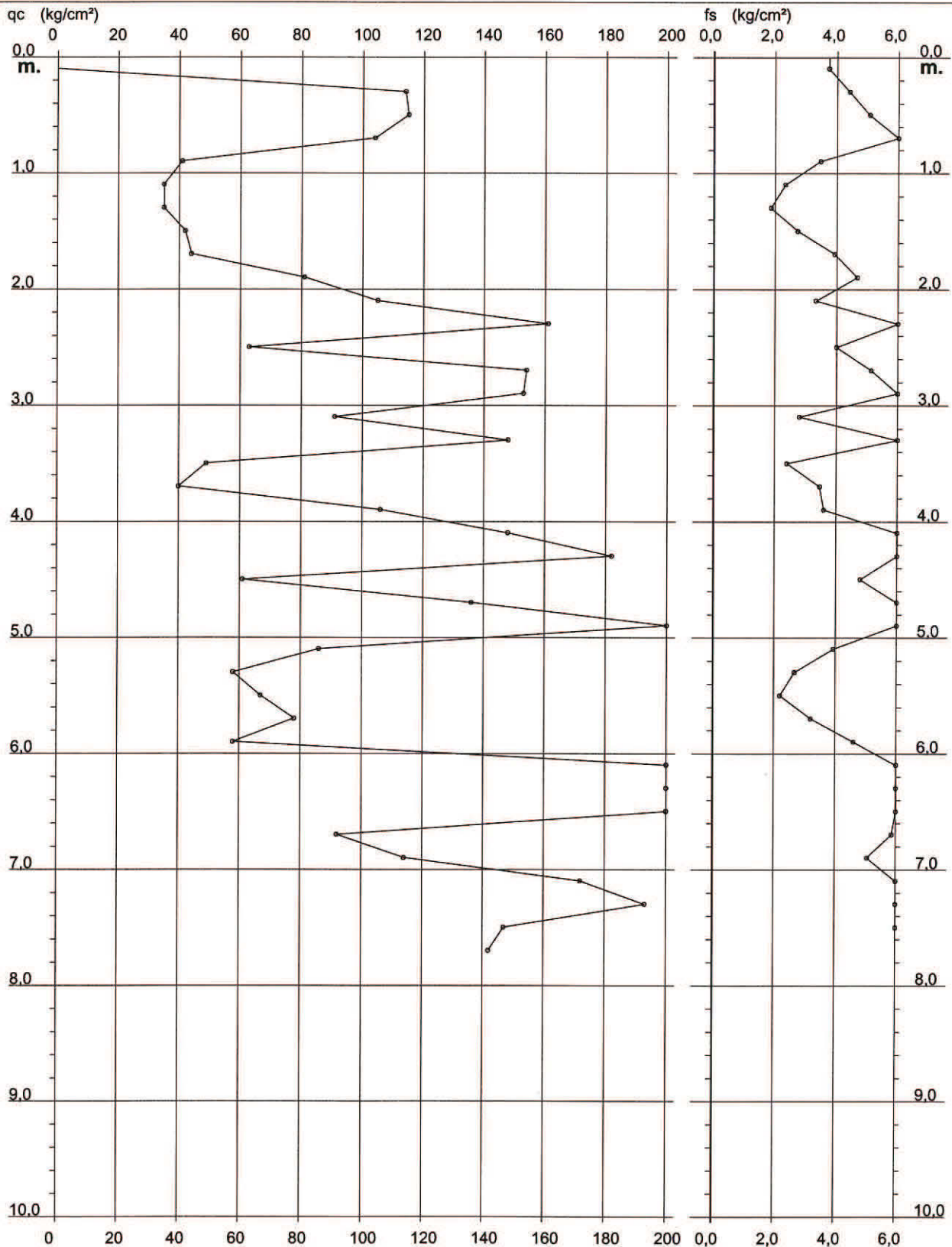
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.01PG05-179

- committente : Sig. Antonio Palagani
- lavoro : Villetta Bifamiliare
- località : Istieto - Figline Valdarno (FI)
- note : Piezometro

- data : 21/09/2010
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



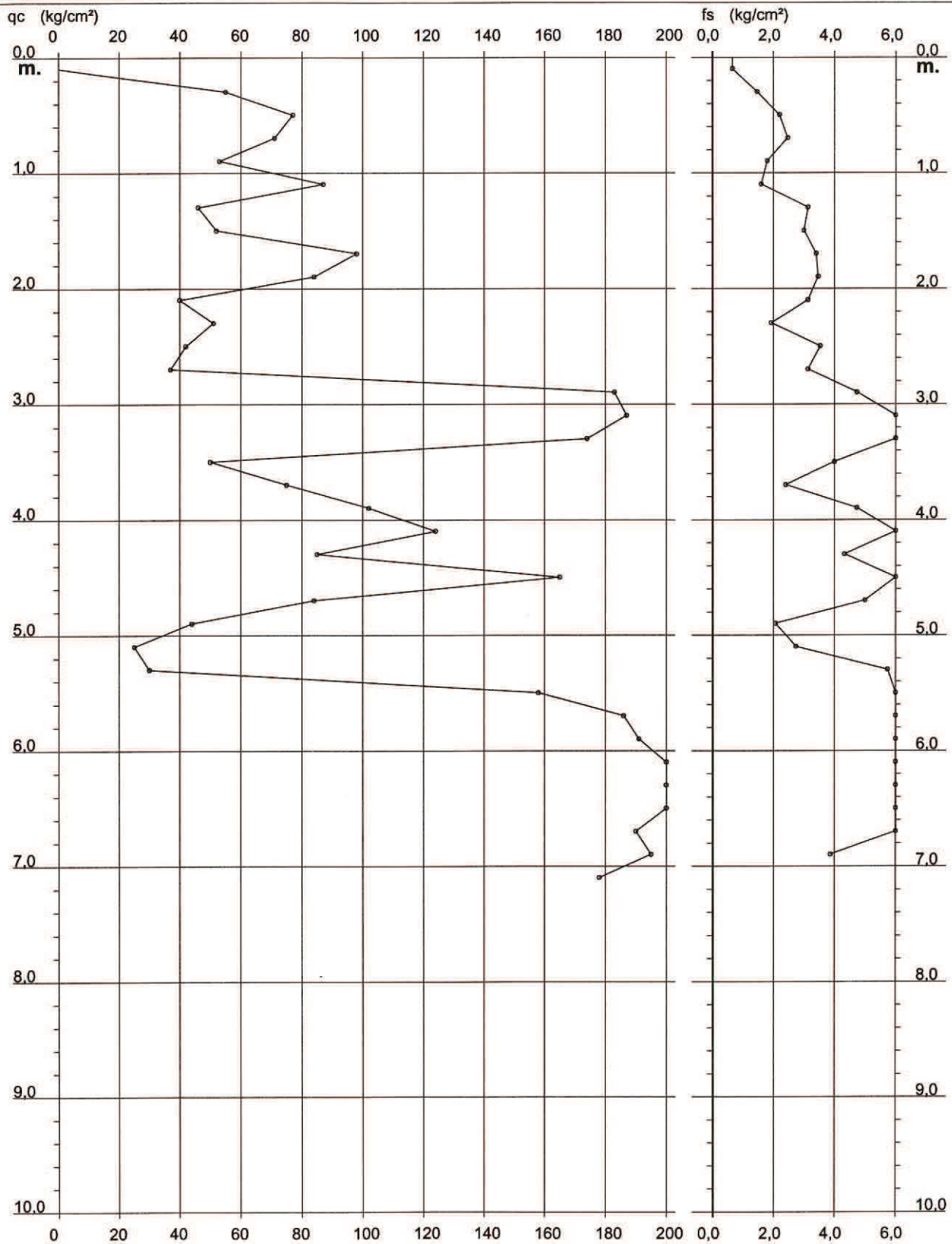
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 2

2.01PG05-179

- committente : Sig. Antonio Palagani
- lavoro : Villetta Bifamiliare
- località : Istieto - Figline Valdarno (FI)

- data : 21/09/2010
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



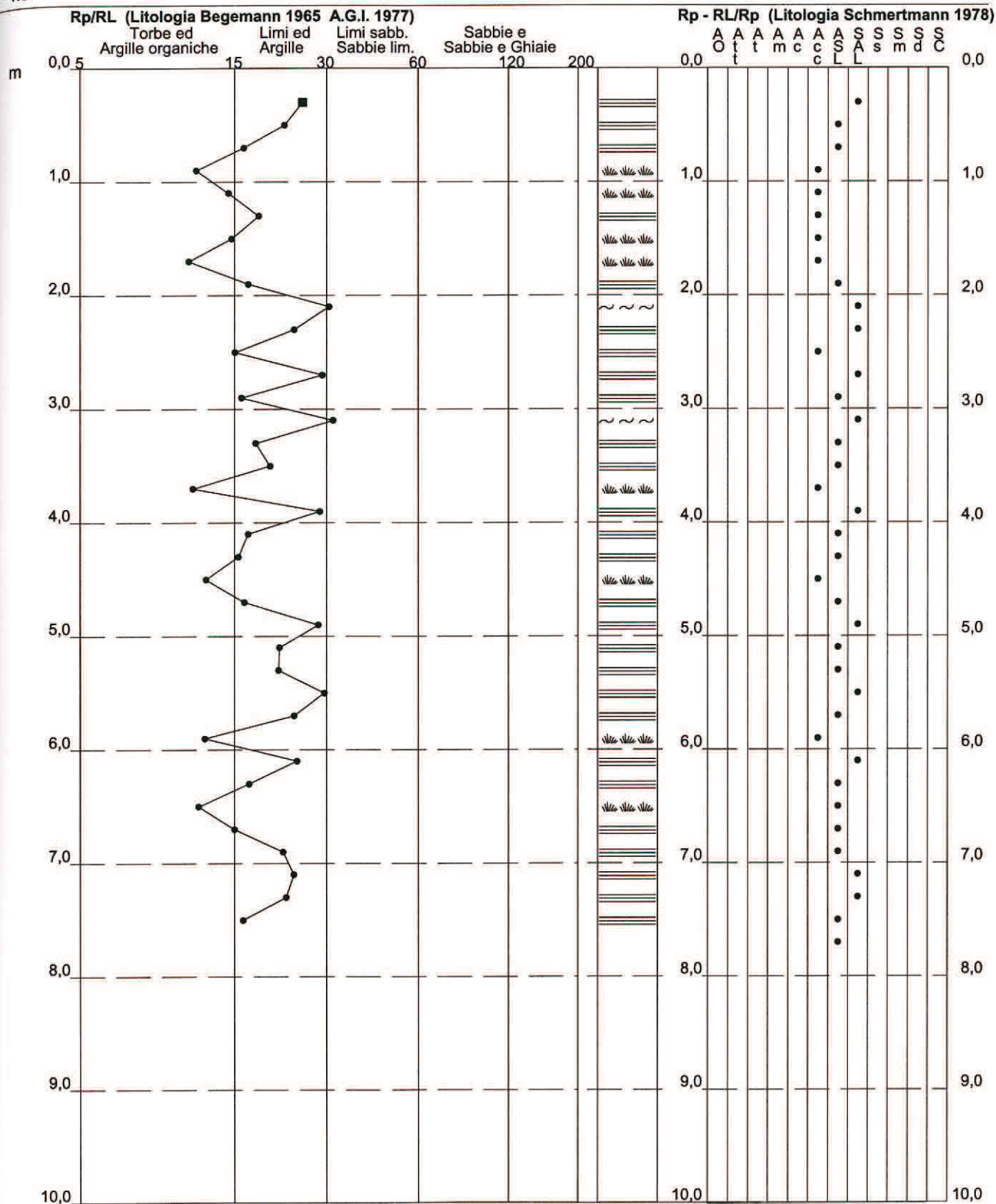
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 1

2.01PG05-179

- committente : Sig. Antonio Palagani
- lavoro : Villetta Bifamiliare
- località : Istieto - Figline Valdarno (FI)
- note : Piezometro

- data : 21/09/2010
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



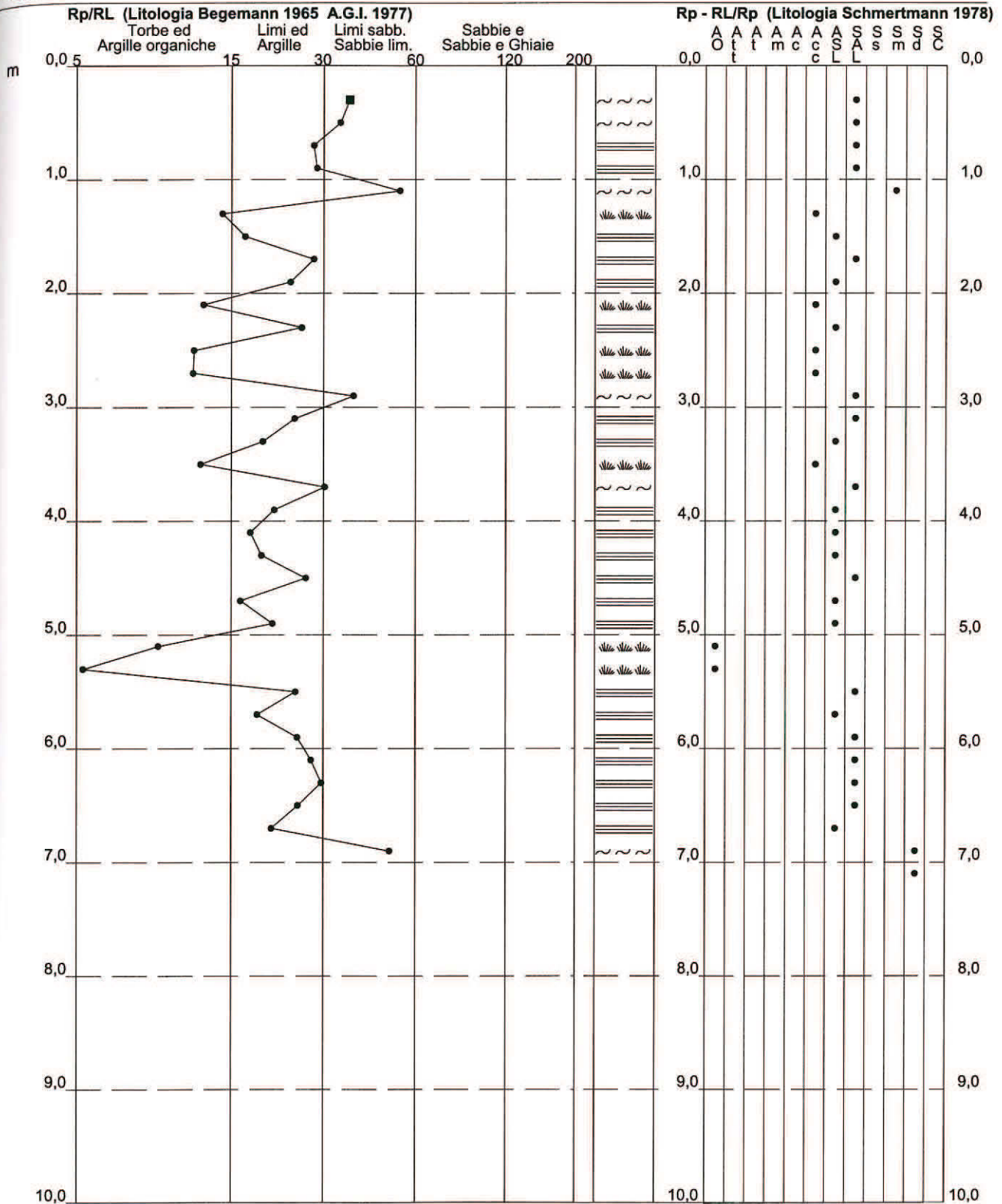
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 2

2.01PG05-179

- committente : Sig. Antonio Palagani
- lavoro : Villetta Bifamiliare
- località : Istieto - Figline Valdarno (FI)
- note :

- data : 21/09/2010
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



Comune di Figline Valdarno
Provincia di Firenze

Titolo:

Indagine geofisica di superficie mediante Metodologia MASW

Località:

Istieta – Figline Valdarno (FI)

Committente:

Sig. Antonio Palagani

Oggetto:

RELAZIONE TECNICA

GEOGNOSTICA FIORENTINA s.r.l.

Data:
Settembre 2010

Introduzione

La presente relazione tecnica riferisce sui risultati dell'indagine sismica eseguita mediante metodologia MASW in data 21 Settembre 2010, per conto della committenza e su indicazioni del Dott. Geol. Daniele Degli Innocenti, all'interno di un'area in località Istieto - Comune di Figline Valdarno (FI) – Fig. 1.

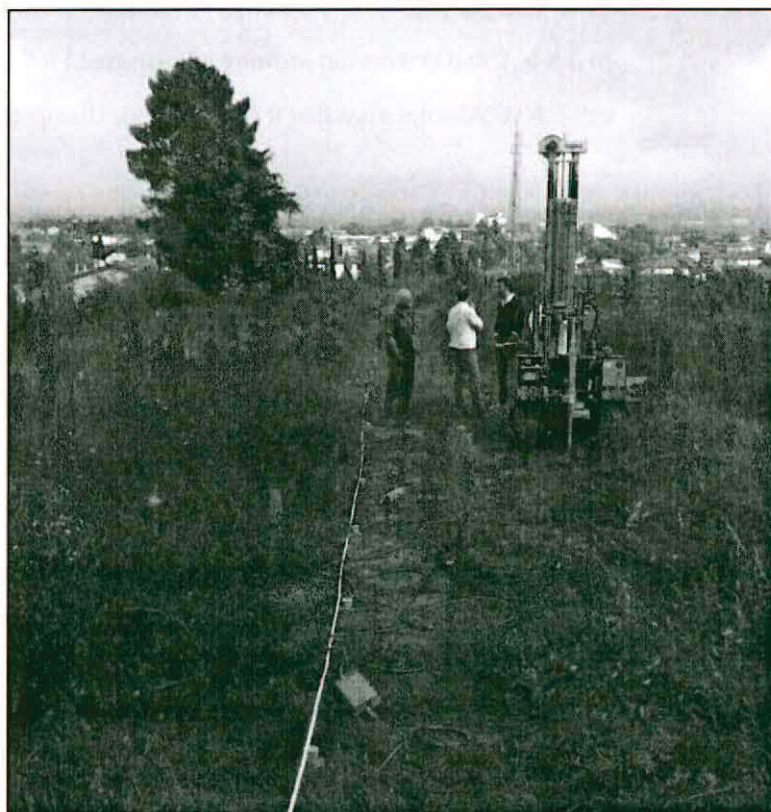


Fig.1: Ubicazione linea sismica masw

E' stata eseguita una campagna geofisica mediante acquisizione MASW (Multi-channel Analysis of Surface Waves, analisi della dispersione delle onde di Rayleigh da misure di sismica attiva – e.g. Park et al., 1999) al fine di caratterizzare la risposta sismica del sito in esame, ed in particolare i valori di velocità delle onde di taglio mediate sui primi 30 m (cosiddette Vs30), così come previsto dal D.M. 14/01/2008 Testo Unico - Norme Tecniche per le Costruzioni. La classificazione dei terreni è stata svolta sulla base del valore della Vs30 (il valore medio della Vs nei primi 30 m di profondità) definita dalla relazione:

$$Vs30 = \frac{30}{\sum \frac{h_i}{Vs_i}}$$

in cui Vs_i e h_i sono rispettivamente la velocità delle onde di taglio e lo spessore dell'i-esimo strato.

Di seguito vengono descritte le operazioni di campagna, le strumentazioni e le modalità di analisi dei dati, congiuntamente all'interpretazione scaturita dai dati elaborati.

Acquisizione dati

L'acquisizione è avvenuta tramite sismografo *DOLANG mod. JEA a 24 canali*, con risoluzione di acquisizione pari a 24 bit. Per quel che riguarda i sensori, sono stati utilizzati geofoni "DOLANG" verticali, del tipo elettromagnetico a bobina mobile, con frequenza propria di 4.5 Hz. E' stata adottata una distanza intergeofonica di 2.0 m, un tempo di acquisizione di 1 s, e punti di energizzazione mediante martello su piastra, con offset minimi (distanze dai geofoni più esterni), di 2, 4 e 6 m.

Per le analisi dei dati acquisiti si è adottato il software winMASW 4.3 Pro

Metodologia d'indagine sismica

Il principio dell'analisi sismica è basato sul calcolo del tempo che impiega un'onda sismica ad attraversare differenti strati del sottosuolo; la velocità con cui la deformazione prodotta artificialmente si propaga nei terreni è funzione delle caratteristiche elastiche dei terreni stessi e pertanto la possibilità di determinare dette velocità con grande dettaglio permette di assegnare caratteri ragionevolmente realistici ai terreni da investigare e di seguirne l'andamento in profondità.

La tecnica **MASW (Multichannel Analysis of Surface Wave)** è una tecnica di prospezione sismica che, attraverso la registrazione della modalità di propagazione delle onde di superficie nel sottosuolo permette di risalire alla velocità di propagazione delle onde di taglio S, caratteristiche del mezzo e fondamentali per determinare il parametro Vs30.

Il contributo predominante alle onde superficiali è dato dalle onde di Rayleigh, che viaggiano con una velocità correlata alla rigidità della porzione di terreno interessata dalla propagazione delle onde. In un mezzo stratificato le onde di Rayleigh sono dispersive, cioè onde con diverse lunghezze d'onda si propagano con diverse velocità di fase e velocità di gruppo (Achenbach, J.D., 1999, Aki, K. and Richards, P.G., 1980) o detto in maniera equivalente la velocità di fase (o di gruppo) apparente delle onde di Rayleigh dipende dalla frequenza di propagazione. La natura dispersiva delle onde superficiali è correlabile al fatto che onde ad alta frequenza con lunghezza d'onda corta si propagano negli strati più superficiali e quindi danno informazioni sulla parte più superficiale del suolo, invece onde a bassa frequenza si propagano negli strati più profondi e quindi interessano gli strati più profondi del suolo. Il metodo di indagine MASW si distingue in metodo attivo e metodo passivo (Zywicki, D.J. 1999) o in una combinazione di entrambi. Nel metodo attivo, utilizzato nel presente lavoro, le onde superficiali generate in un punto sulla superficie del suolo sono misurate da uno stendimento lineare di sensori. Nel metodo passivo lo stendimento dei sensori può essere sia lineare, sia circolare e si misura il rumore ambientale di fondo esistente. Il metodo attivo consente di ottenere una velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale apparente nel range di frequenze compreso tra 5Hz e 70Hz, quindi dà informazioni sulla parte più superficiale del suolo, sui primi

30 m-50 m, in funzione della rigidità del suolo. La profondità massima di penetrazione, diversamente dalla sismica a rifrazione tradizionale, è determinata dalla relazione fra velocità di propagazione dell'onda e le sue frequenze, quindi non dipende dalla geometria dello stendimento, ma dalle caratteristiche della successione litostratigrafica del terreno investigato.

Questa tipologia di prospezione si realizza con uno stendimento sismico costituito da 12/24 o più geofoni allineati a distanza intergeofonica variabile tipicamente fra 0,5 e 2 ml che registrano le onde sismiche generate in corrispondenza di X punti di energizzazione dislocati tipicamente ad una distanza (offset) compreso fra 2 e 10 ml dal primo geofono all'esterno dello stendimento ed in allineamento con i geofoni. Un'acquisizione per la tecnica MASW prevede registrazioni per tempi di 1-2 sec con intervallo di campionamento di 250 μ s - 1ms.

L'obiettivo della registrazione è quindi l'individuazione nel treno di onde superficiali (Rayleigh o Love), che attraversando il mezzo subisce una dispersione le cui modalità sono direttamente correlate con la velocità di propagazione delle onde di taglio Sh.

Dal sismogramma, note le caratteristiche geometriche dell'acquisizione, si ottiene lo spettro delle velocità (diagramma velocità-frequenza) sul quale l'operatore individua la curva di dispersione.

Elaborazione

I dati acquisiti (**Fig. 2**) sono stati elaborati (determinazione spettro di velocità, identificazione curve di dispersione, inversione/modellazione di queste ultime) per ricostruire il profilo verticale della velocità delle onde di taglio (V_s). Il dataset appare dominato dal modo fondamentale delle onde di Rayleigh. I risultati dell'elaborazione sono riportati in **Fig. 3**.

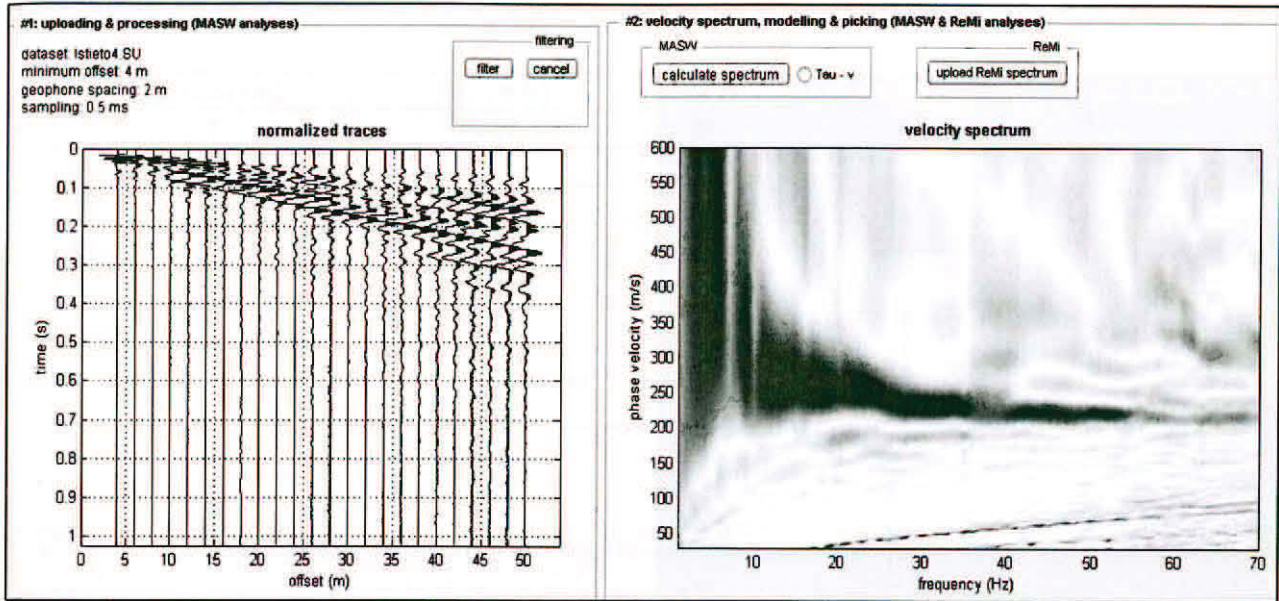


Fig. 2: Dati di campagna (a sinistra), spettro di velocità calcolato (a destra).

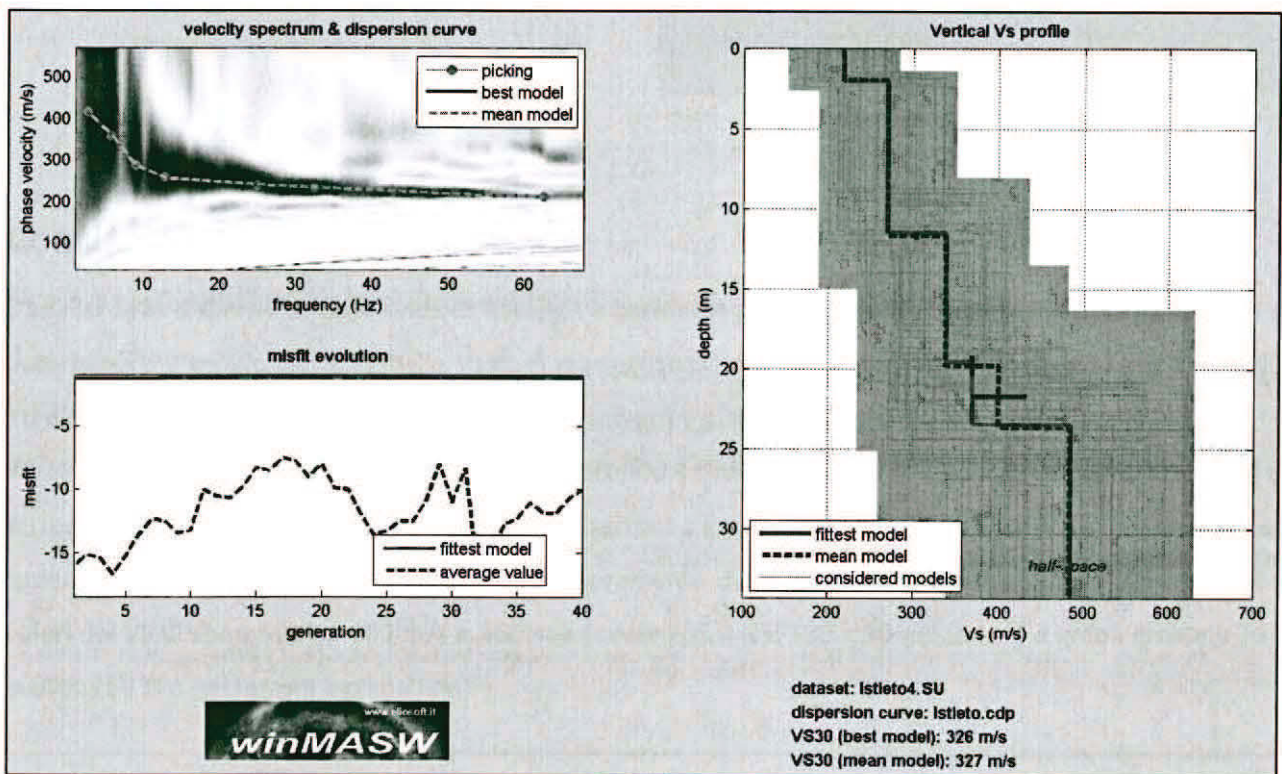


Fig. 3: Risultati dell'inversione della curva di dispersione determinata tramite analisi di dati MASW. In alto a sinistra: spettro osservato, curve di dispersione "piccate" e curve del modello individuato dall'inversione. Sulla destra il profilo verticale Vs identificato (vedi anche Tabella 1). In basso a sinistra l'evolversi del modello al passare delle "generazioni" (l'algoritmo utilizzato per l'inversione delle curve di dispersione appartiene alla classe degli Algoritmi Genetici – Dal Moro et al., 2007).

Nella **Tabella 1** e nella **Figura 4** vengono riportati gli spessori, le relative velocità e la densità, stimati.

Spessore (m)	Vs (m/s)
2.0	218
9.7	270
8.1	339
3.8	401
semi-spazio	484

Tab. 1: Modello medio individuato
(Vs30 del modello medio dal p.c.: 327 m/s)

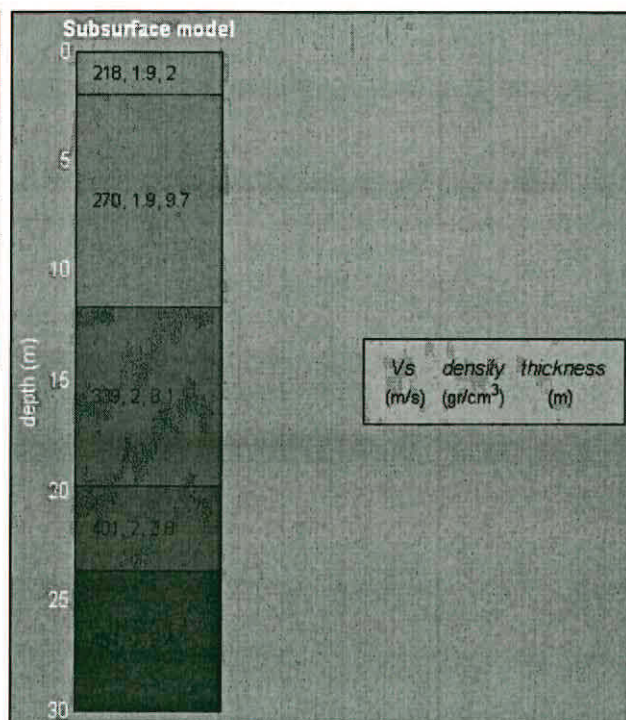


Fig. 4: Profilo verticale dalla Vs

Conclusioni

L'analisi della dispersione delle onde di Rayleigh a partire da dati di sismica attiva (MASW) ha consentito di determinare il profilo verticale della Vs e, di conseguenza, del parametro **Vs30**, risultato – per il modello medio – pari a **327 m/s** (considerando come riferimento il piano campagna).

Il Valore della Vs 30 porta a classificare il sito, secondo il DM 14 gennaio 2008, in **categoria C** ("Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina)").

Firenze, lì 02/10/2010

I Tecnici

Dott. Santi Accetta

Santi Accetta

Dott. Silvio Brenna

Silvio Brenna

COMUNE DI FIGLINE E INCISA VALDARNO
(CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 406IS

Località: Istieto

Tipo e numero: n. 1 Indagine geofisica MASW

Note: Comparto C1.14 Istieto

Comune di Figline Valdarno
Provincia di Firenze

Titolo:

Indagine geofisica di superficie mediante Metodologia MASW

Località:

Istiето (LOTTO 15) – Figline Valdarno (FI)

Committente:

Dott. Geol. Giuliano Innocenti

Oggetto:

RELAZIONE TECNICA

GEOGNOSTICA FIORENTINA s.r.l.

Data:
Luglio 2010

Introduzione

La presente relazione tecnica riferisce sui risultati dell'indagine sismica eseguita mediante metodologia MASW in data 26 Luglio 2010, all'interno di un'area di lottizzazione, in particolare nel **Lotto 15**, in località Istieto - Comune di Figline Valdarno (FI) – **Fig. 1**.

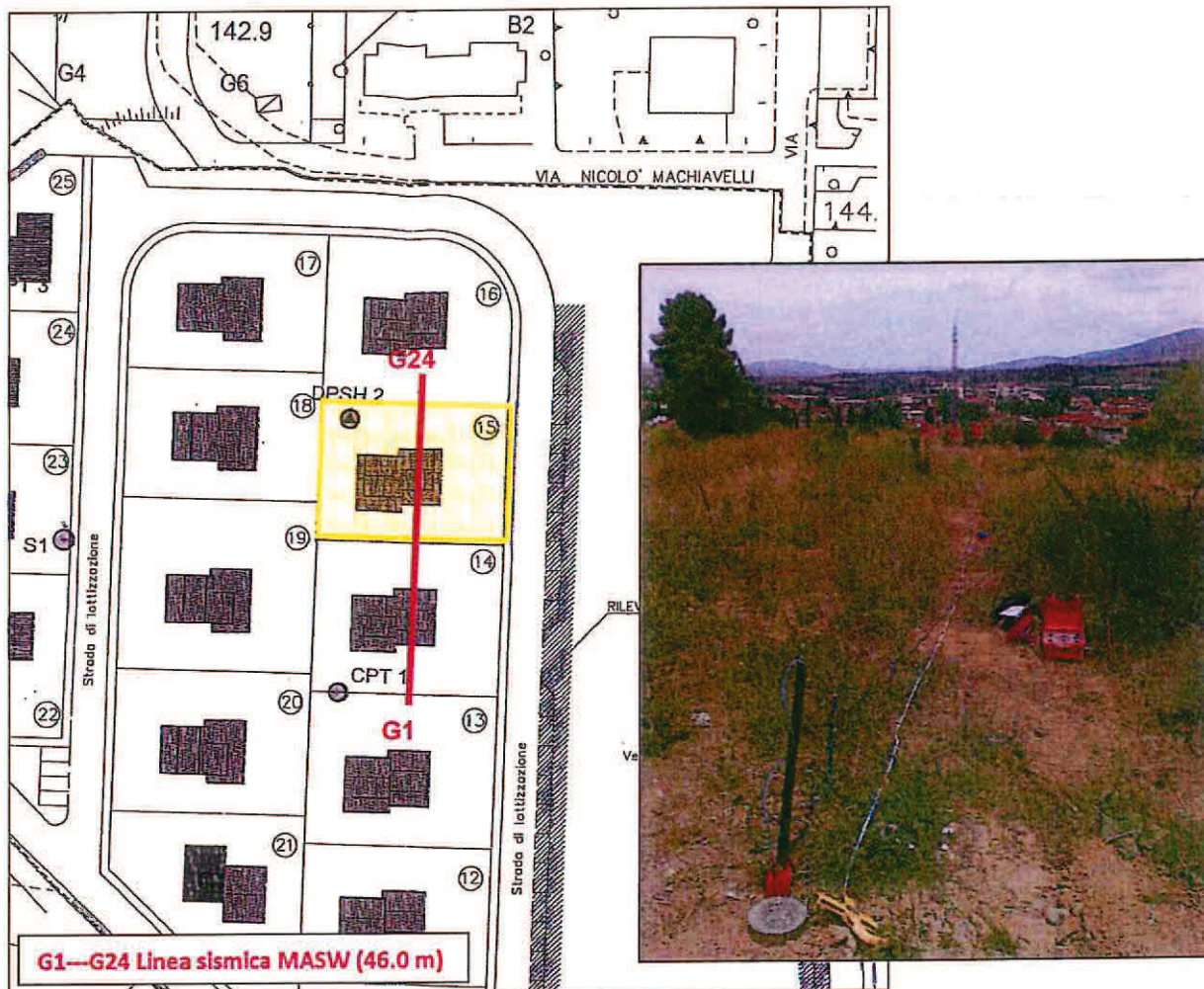


Fig.1: Ubicazione linea sismica masw – LOTTO 15 (cartografia di progetto, scala 1:1.000)

E' stata eseguita una campagna geofisica mediante acquisizione MASW (Multi-channel Analysis of Surface Waves, analisi della dispersione delle onde di Rayleigh da misure di sismica attiva – e.g. Park et al., 1999) al fine di caratterizzare la risposta sismica del sito in esame, ed in particolare i valori di velocità delle onde di taglio mediate sui primi 30 m (cosiddette Vs30), così come previsto dal D.M. 14/01/2008 Testo Unico - Norme Tecniche per le Costruzioni. La classificazione dei terreni è stata svolta sulla base del valore della Vs30 (il valore medio della Vs nei primi 30 m di profondità) definita dalla relazione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum \frac{h_i}{V_{s_i}}}$$

in cui V_{s_i} e h_i sono rispettivamente la velocità delle onde di taglio e lo spessore dell' i -esimo strato.

Di seguito vengono descritte le operazioni di campagna, le strumentazioni e le modalità di analisi dei dati, congiuntamente all'interpretazione scaturita dai dati elaborati.

Acquisizione dati

L'acquisizione è avvenuta tramite sismografo *DOLANG mod. JEA a 24 canali*, con risoluzione di acquisizione pari a 24 bit. Per quel che riguarda i sensori, sono stati utilizzati geofoni "DOLANG" verticali, del tipo elettromagnetico a bobina mobile, con frequenza propria di 4.5 Hz. E' stata adottata una distanza intergeofonica di 2.0 m, un tempo di acquisizione di 1 s, e punti di energizzazione mediante martello su piastra, con offset minimi (distanze dai geofoni più esterni), di 2, 6 e 10 m.

Per le analisi dei dati acquisiti si è adottato il software winMASW 4.3 Pro

Metodologia d'indagine sismica

Il principio dell'analisi sismica è basato sul calcolo del tempo che impiega un'onda sismica ad attraversare differenti strati del sottosuolo; la velocità con cui la deformazione prodotta artificialmente si propaga nei terreni è funzione delle caratteristiche elastiche dei terreni stessi e pertanto la possibilità di determinare dette velocità con grande dettaglio permette di assegnare caratteri ragionevolmente realistici ai terreni da investigare e di seguirne l'andamento in profondità.

La tecnica **MASW (Multichannel Analysis of Surface Wave)** è una tecnica di prospezione sismica che, attraverso la registrazione della modalità di propagazione delle onde di superficie nel sottosuolo permette di risalire alla velocità di propagazione delle onde di taglio S, caratteristiche del mezzo e fondamentali per determinare il parametro V_{s30} .

Il contributo predominante alle onde superficiali è dato dalle onde di Rayleigh, che viaggiano con una velocità correlata alla rigidità della porzione di terreno interessata dalla propagazione delle onde. In un mezzo stratificato le onde di Rayleigh sono dispersive, cioè onde con diverse lunghezze d'onda si propagano con diverse velocità di fase e velocità di gruppo (Achenbach, J.D., 1999, Aki, K. and Richards, P.G., 1980) o detto in maniera equivalente la velocità di fase (o di gruppo) apparente delle onde di Rayleigh dipende dalla frequenza di propagazione. La natura dispersiva delle onde superficiali è correlabile al fatto che onde ad alta frequenza con lunghezza d'onda corta si propagano negli strati più superficiali e quindi danno informazioni sulla parte più superficiale del suolo, invece onde a bassa frequenza si propagano negli strati più profondi e quindi interessano gli strati più profondi del suolo. Il metodo di indagine MASW si

distingue in metodo attivo e metodo passivo (Zywicki, D.J. 1999) o in una combinazione di entrambi. Nel metodo attivo, utilizzato nel presente lavoro, le onde superficiali generate in un punto sulla superficie del suolo sono misurate da uno stendimento lineare di sensori. Nel metodo passivo lo stendimento dei sensori può essere sia lineare, sia circolare e si misura il rumore ambientale di fondo esistente. Il metodo attivo consente di ottenere una velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale apparente nel range di frequenze compreso tra 5Hz e 70Hz, quindi dà informazioni sulla parte più superficiale del suolo, sui primi 30 m-50 m, in funzione della rigidità del suolo. La profondità massima di penetrazione, diversamente dalla sismica a rifrazione tradizionale, è determinata dalla relazione fra velocità di propagazione dell'onda e le sue frequenze, quindi non dipende dalla geometria dello stendimento, ma dalle caratteristiche della successione litostratigrafica del terreno investigato.

Questa tipologia di prospezione si realizza con uno stendimento sismico costituito da 12/24 o più geofoni allineati a distanza intergeofonica variabile tipicamente fra 0,5 e 2 m che registrano le onde sismiche generate in corrispondenza di X punti di energizzazione dislocati tipicamente ad una distanza (offset) compreso fra 2 e 10 m dal primo geofono all'esterno dello stendimento ed in allineamento con i geofoni. Un'acquisizione per la tecnica MASW prevede registrazioni per tempi di 1-2 sec con intervallo di campionamento di 250 μ s - 1ms.

L'obiettivo della registrazione è quindi l'individuazione nel treno di onde superficiali (Rayleigh o Love), che attraversando il mezzo subisce una dispersione le cui modalità sono direttamente correlate con la velocità di propagazione delle onde di taglio Sh.

Dal sismogramma, note le caratteristiche geometriche dell'acquisizione, si ottiene lo spettro delle velocità (diagramma velocità-frequenza) sul quale l'operatore individua la curva di dispersione.

Elaborazione

I dati acquisiti (Fig. 2) sono stati elaborati (determinazione spettro di velocità, identificazione curve di dispersione, inversione/modellazione di queste ultime) per ricostruire il profilo verticale della velocità delle onde di taglio (Vs). Il dataset appare dominato dal modo fondamentale delle onde di Rayleigh. I risultati dell'elaborazione sono riportati in Fig. 3. In fase di elaborazione si è tenuto conto di una prova penetrometrica dinamica, eseguita all'interno del lotto 15 (Fig.1), spinta fino alla profondità di 7.2 m da p.c., fornita dalla committenza.

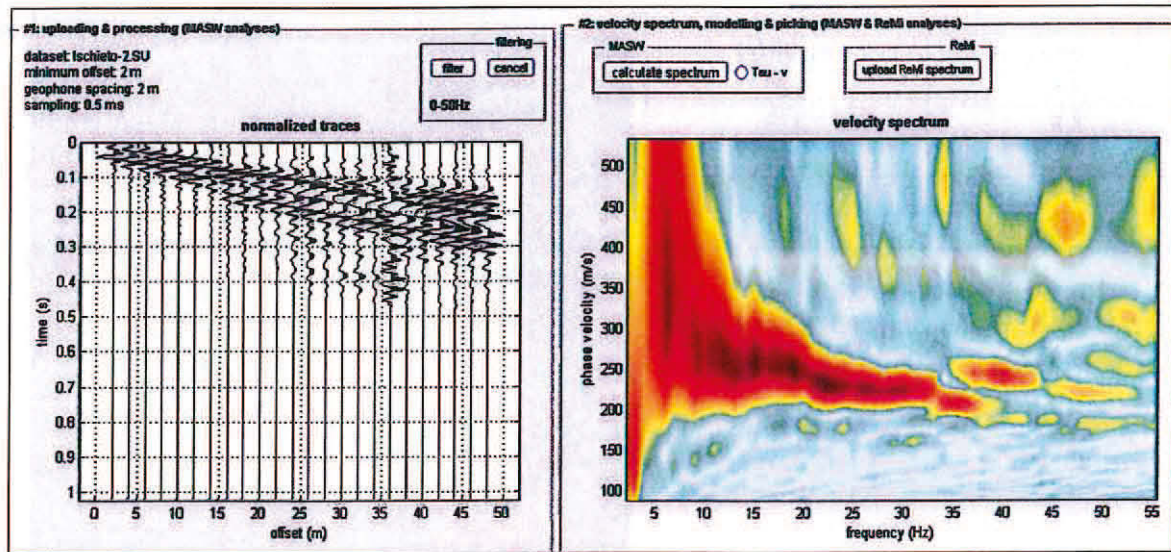


Fig. 2: Dati di campagna (a sinistra), spettro di velocità calcolato (a destra).

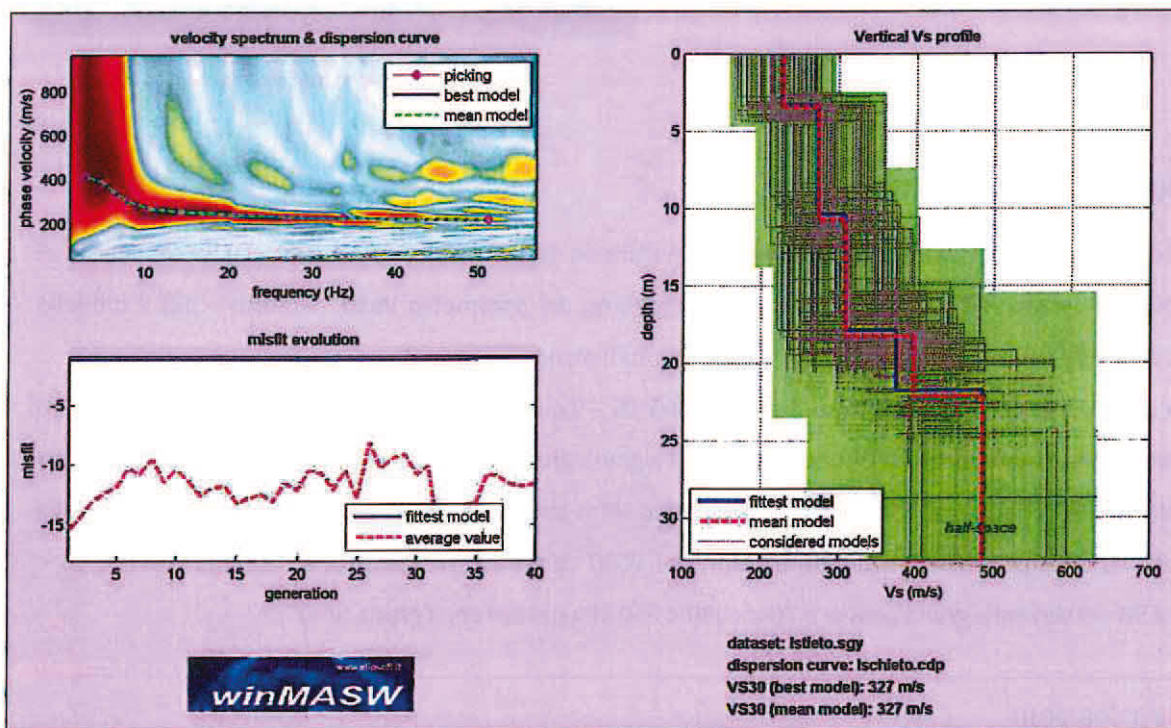


Fig. 3: Risultati dell'inversione della curva di dispersione determinata tramite analisi di dati MASW. In alto a sinistra: spettro osservato, curve di dispersione "piccate" e curve del modello individuato dall'inversione. Sulla destra il profilo verticale Vs identificato (vedi anche Tabella 1). In basso a sinistra l'evolversi del modello al passare delle "generazioni" (l'algoritmo utilizzato per l'inversione delle curve di dispersione appartiene alla classe degli Algoritmi Genetici – Dal Moro et al., 2007).

Nella **Tabella 1** e nella **Figura 4** vengono riportati gli spessori, le relative velocità e la densità, stimati.

Spessore (m)	Vs (m/s)
3.4	228
7.3	275
7.5	310
3.9	398
semi-spazio	487

Tab. 1: Modello medio individuato (Vs30 del modello medio dal p.c.: 327 m/s)

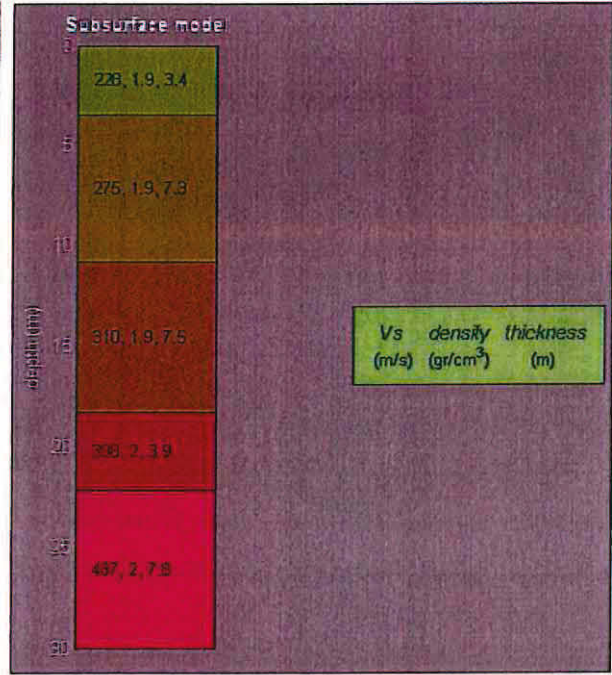


Fig. 4: Profilo verticale dalla Vs

Conclusioni

L'analisi della dispersione delle onde di Rayleigh a partire da dati di sismica attiva (MASW) ha consentito di determinare il profilo verticale della Vs e, di conseguenza, del parametro **Vs30**, risultato – per il modello medio – pari a **327 m/s** (considerando come riferimento il piano campagna).

Il Valore della Vs 30 porta a classificare il sito (**LOTTO 15** – località Istieto, Figline Valdarno), secondo il DM 14 gennaio 2008, in **categoria C** (“Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina)”).

Firenze, lì 02/08/2010

I Tecnici

Dott. Santi Accetta

Dott. Silvio Brenna

COMUNE DI FIGLINE E INCISA VALDARNO
(CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 407IS

Località: Istieto


Tipo e numero: n. 1 Prova penetrometrica statica CPT

Note: Comparto C1.14 Istieto


CARTA DI UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE

(Stato di progetto)

Legenda

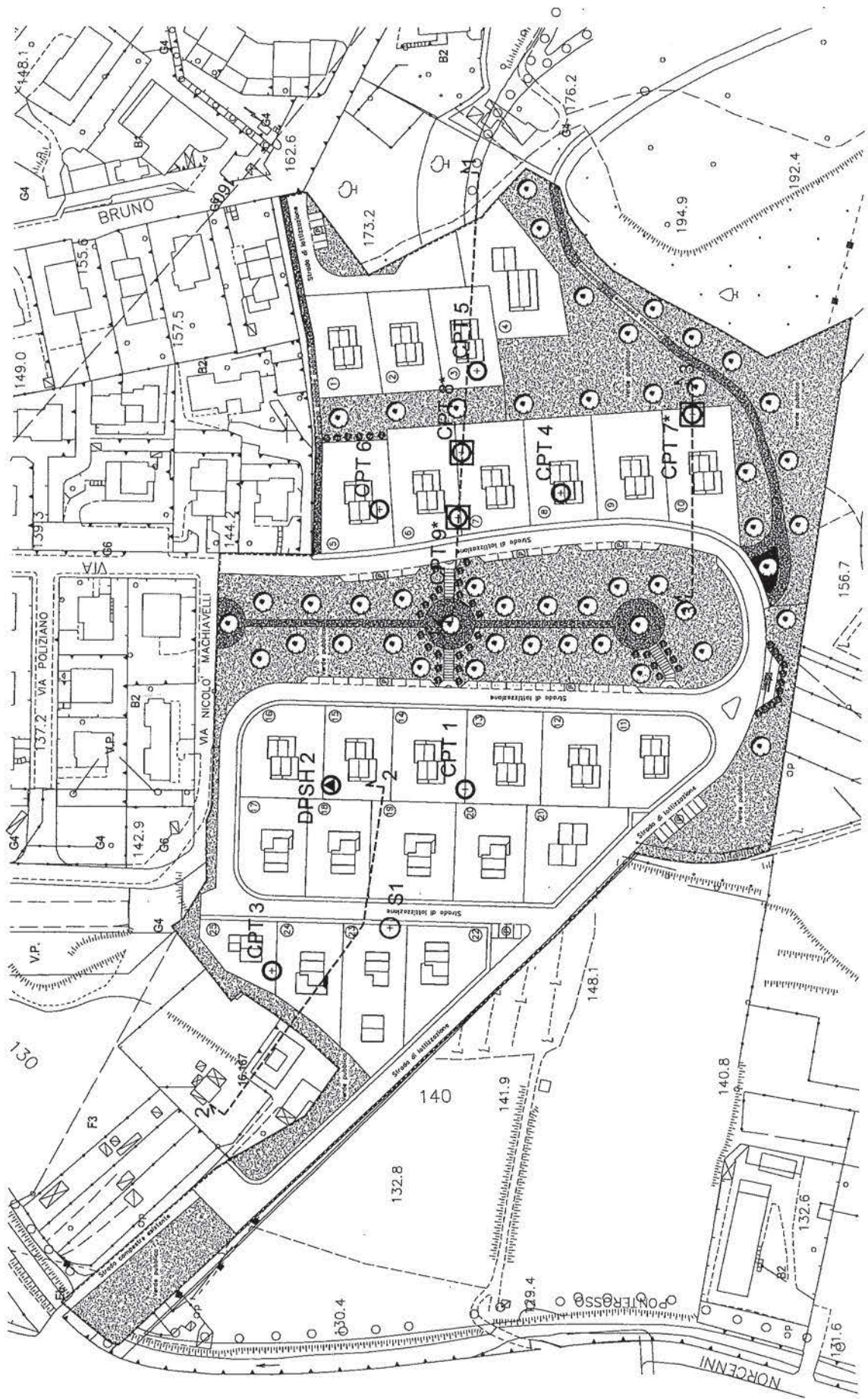
CPT 1  Prova penetrometrica statica

S1  Sondaggio a carotaggio continuo

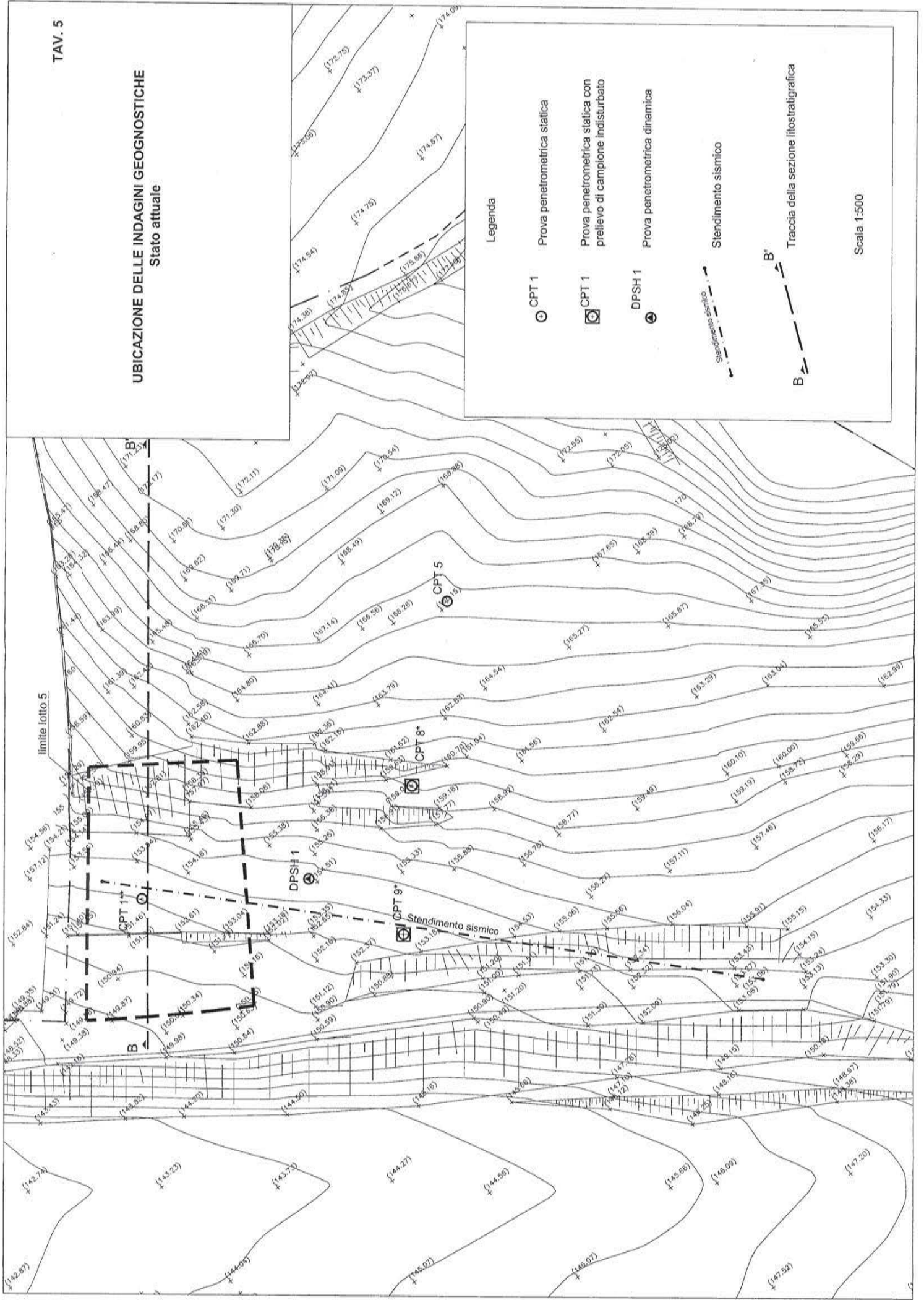
 Prelievo campione indisturbato

 Traccia di Sezione

Scala 1:2.000



UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE
Stato attuale



Legenda

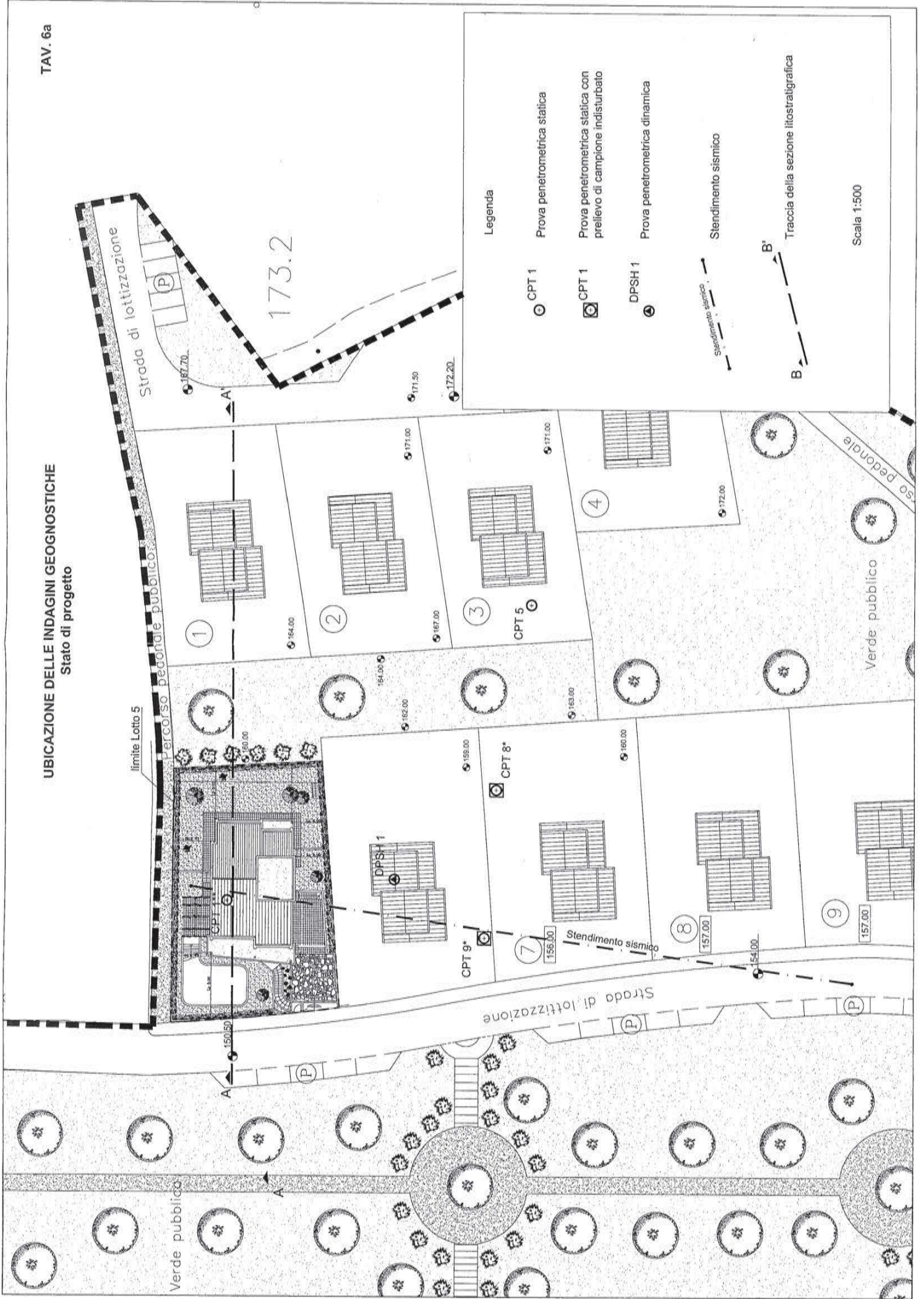
- CPT 1 Prova penetrometrica statica
- ⊗ CPT 1 Prova penetrometrica statica con prelievo di campione indisturbato
- ⊙ DPSH 1 Prova penetrometrica dinamica

--- Stendimento sismico

B-B' Traccia della sezione illustratigrafica

Scala 1:500

UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE
Stato di progetto



Legenda

- CPT 1 Prova penetrometrica statica
- ⊗ CPT 1 Prova penetrometrica statica con prelievo di campione indisturbato
- ⊙ DPSH 1 Prova penetrometrica dinamica
- Stendimento sismico
- B B' Traccia della sezione litostratigrafica

Scala 1:500

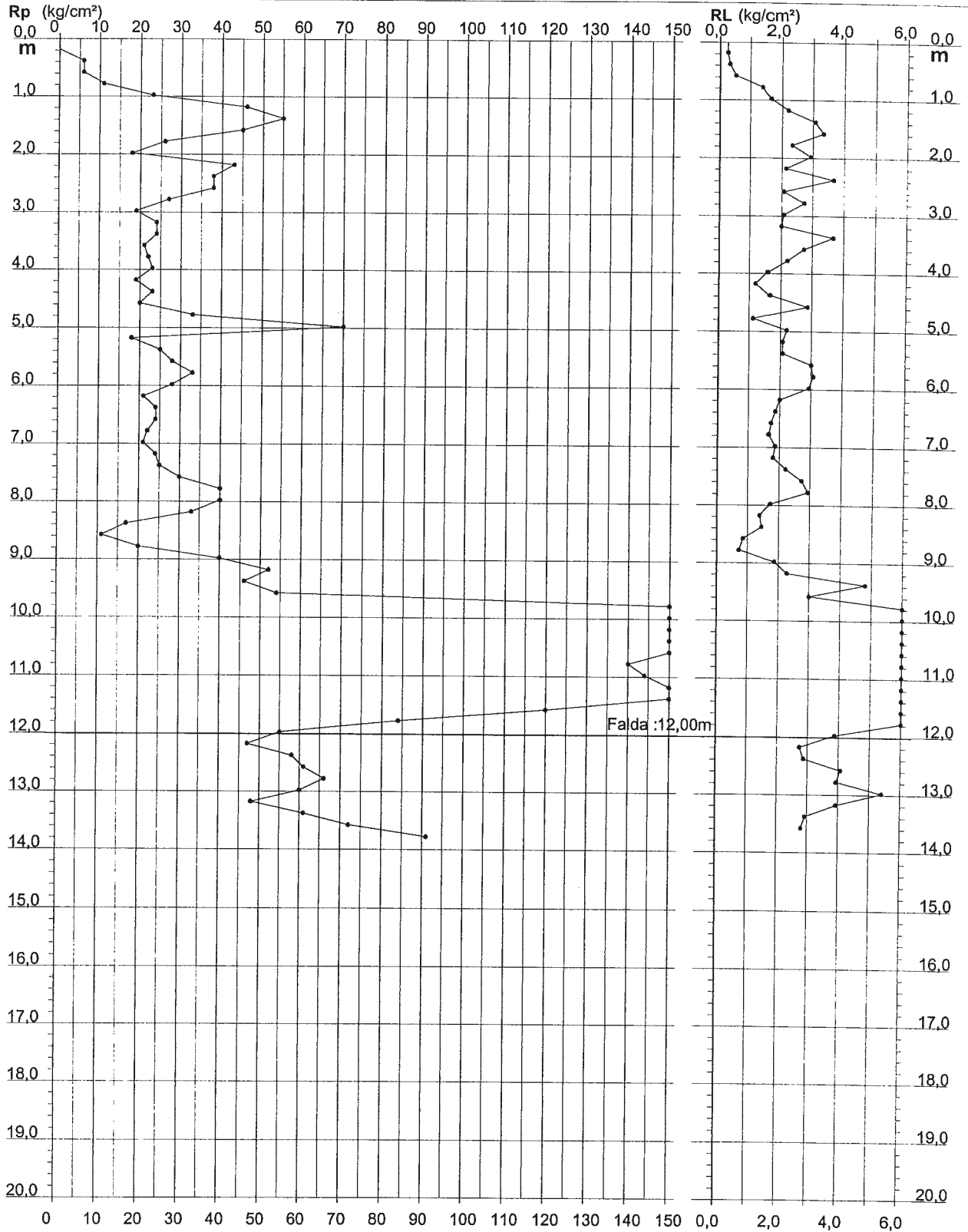
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1**

3.010496-137

- committente: Matteini
- lavoro: Realizzazione Edificio Residenziale
- località: Istieto - Figline Valdarno
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 27/10/2010
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 12,00 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 09/11/2010



COMUNE DI FIGLINE E INCISA VALDARNO
(CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 408IS

Località: Istieto

Tipo e numero: n. 1 Prova penetrometrica dinamica DPSH

Note: Comparto C1.14 Istieto

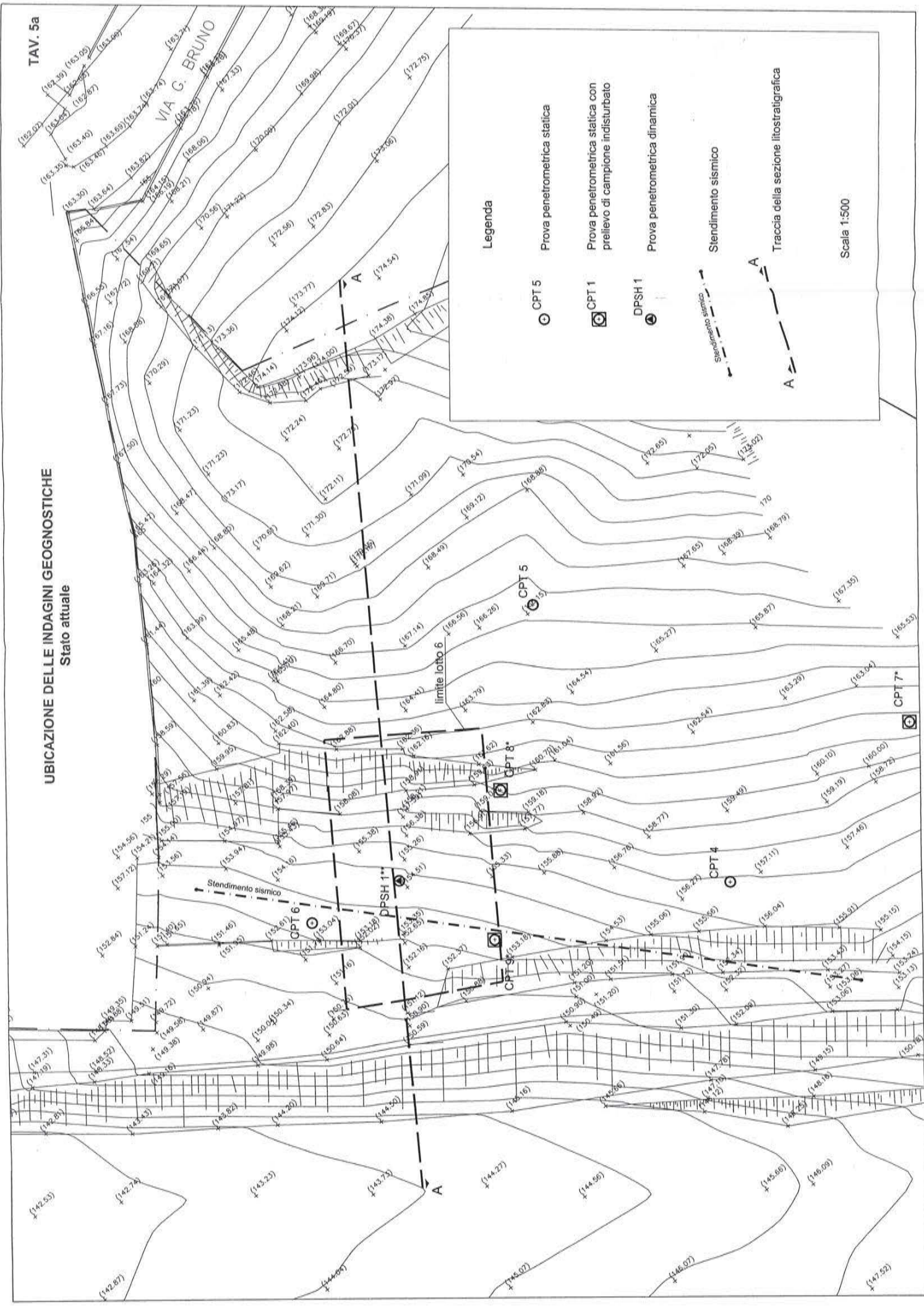
UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE
Stato attuale

VIA G. BRUNO

Legenda

- ⊙ CPT 5 Prova penetrometrica statica
- ⊕ CPT 1 Prova penetrometrica statica con prelievo di campione indisturbato
- ⊙ DPSH 1 Prova penetrometrica dinamica
- Stendimento sismico
- A Traccia della sezione litostratigrafica

Scala 1:500



TECNA

Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - Fax: 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN 1

- cantiere : Cannoni - Nocentini
- lavoro : Edificio Civile Abitazione
- località : Istieto - Comune di Figline Valdarno

- data prova : 09/09/2009
- quota inizio :
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 09/09/2009

- note :

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00 - 0,20	5	37,2	1	5,00 - 5,20	2	10,7	6
0,20 - 0,40	9	67,0	1	5,20 - 5,40	2	10,7	6
0,40 - 0,60	7	52,1	1	5,40 - 5,60	2	10,7	6
0,60 - 0,80	8	59,6	1	5,60 - 5,80	2	10,7	6
0,80 - 1,00	8	55,2	2	5,80 - 6,00	1	5,1	7
1,00 - 1,20	9	62,1	2	6,00 - 6,20	2	10,1	7
1,20 - 1,40	8	55,2	2	6,20 - 6,40	2	10,1	7
1,40 - 1,60	9	62,1	2	6,40 - 6,60	2	10,1	7
1,60 - 1,80	9	62,1	2	6,60 - 6,80	1	5,1	7
1,80 - 2,00	6	38,6	3	6,80 - 7,00	1	4,8	8
2,00 - 2,20	5	32,2	3	7,00 - 7,20	2	9,6	8
2,20 - 2,40	4	25,7	3	7,20 - 7,40	3	14,4	8
2,40 - 2,60	4	25,7	3	7,40 - 7,60	4	19,2	8
2,60 - 2,80	4	25,7	3	7,60 - 7,80	5	24,0	8
2,80 - 3,00	4	24,1	4	7,80 - 8,00	4	18,3	9
3,00 - 3,20	6	36,1	4	8,00 - 8,20	5	22,8	9
3,20 - 3,40	4	24,1	4	8,20 - 8,40	5	22,8	9
3,40 - 3,60	4	24,1	4	8,40 - 8,60	5	22,8	9
3,60 - 3,80	5	30,1	4	8,60 - 8,80	6	27,4	9
3,80 - 4,00	5	28,3	5	8,80 - 9,00	8	34,9	10
4,00 - 4,20	2	11,3	5	9,00 - 9,20	9	39,2	10
4,20 - 4,40	2	11,3	5	9,20 - 9,40	8	34,9	10
4,40 - 4,60	1	5,7	5	9,40 - 9,60	7	30,5	10
4,60 - 4,80	2	11,3	5	9,60 - 9,80	11	47,9	10
4,80 - 5,00	2	10,7	6	9,80 - 10,00	9	37,5	11

- 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)** [$\delta = 20$ cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
 DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 1

Scala 1: 100

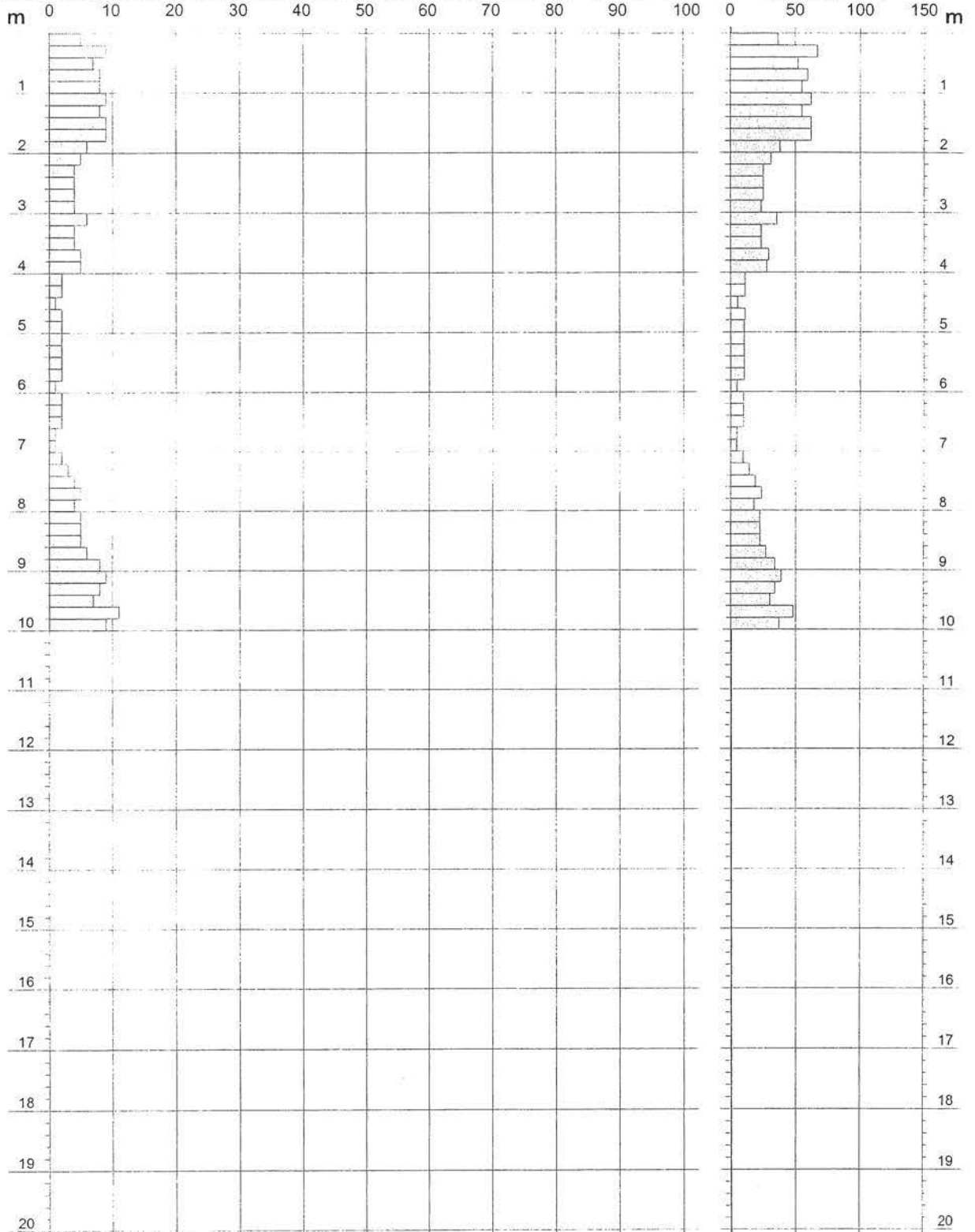
- cantiere : Cannoni - Nocentini
 - lavoro : Edificio Civile Abitazione
 - località : Istieto - Comune di Figline Valdarno

- data prova : 09/09/2009
 - quota inizio :
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - data emiss. : 09/09/2009

- note :

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento $\delta = 20$ cm

Rpd (kg/cm²)



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA

DIN 1

- cantiere : Cannoni - Nocentini
- lavoro : Edificio Civile Abitazione
- località : Istieto - Comune di Figline Valdarno

- data prova : 09/09/2009
- quota inizio :
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 02/11/2009

- note :

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA						VCA	β	Nspt	
				M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+\text{min})$	s	M-s				M+s
1	0,00	1,80	N	8,0	5	9	6,5	1,3	6,7	9,3	8	1,52	12
			Rpd	57,0	37	67	47,1	8,7	48,3	65,7			
2	1,80	4,00	N	4,6	4	6	4,3	---	3,8	5,4	5	1,52	8
			Rpd	28,6	24	39	26,4	5,1	23,5	33,7			
3	4,00	7,00	N	1,7	1	2	1,4	---	1,3	2,2	2	1,52	3
			Rpd	9,2	5	11	7,0	2,6	6,6	11,8			
4	7,00	10,00	N	6,1	2	11	4,0	2,5	3,5	8,6	6	1,52	9
			Rpd	27,1	10	48	18,3	10,3	16,8	37,4			

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio VCA: valore caratteristico assunto
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 20$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta = 1,52$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

DIN 1

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE				NATURA COESIVA				
					DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0,00	1,80		12	38.0	30.6	284	1.94	1.52	0.75	1.92	31	0.842
2	1,80	4,00		8	28.3	29.2	253	1.91	1.46	0.50	1.87	35	0.945
3	4,00	7,00		3	11.3	27.2	214	1.86	1.38	0.19	1.78	44	1.194
4	7,00	10,00		9	31.7	29.6	261	1.92	1.48	0.56	1.89	34	0.918

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = 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

COMUNE DI FIGLINE E INCISA VALDARNO
(CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 409IS

Località: Istieto

Tipo e numero: n. 1 Prova penetrometrica statica CPT
n. 1 Indagine geofisica a rifrazione

Note: Comparto C1.14 Istieto

UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE Stato attuale

○ CPT 5 Prova penetrometrica statica

◻ CPT 1 Prova penetrometrica statica con prelievo di campione indisturbato

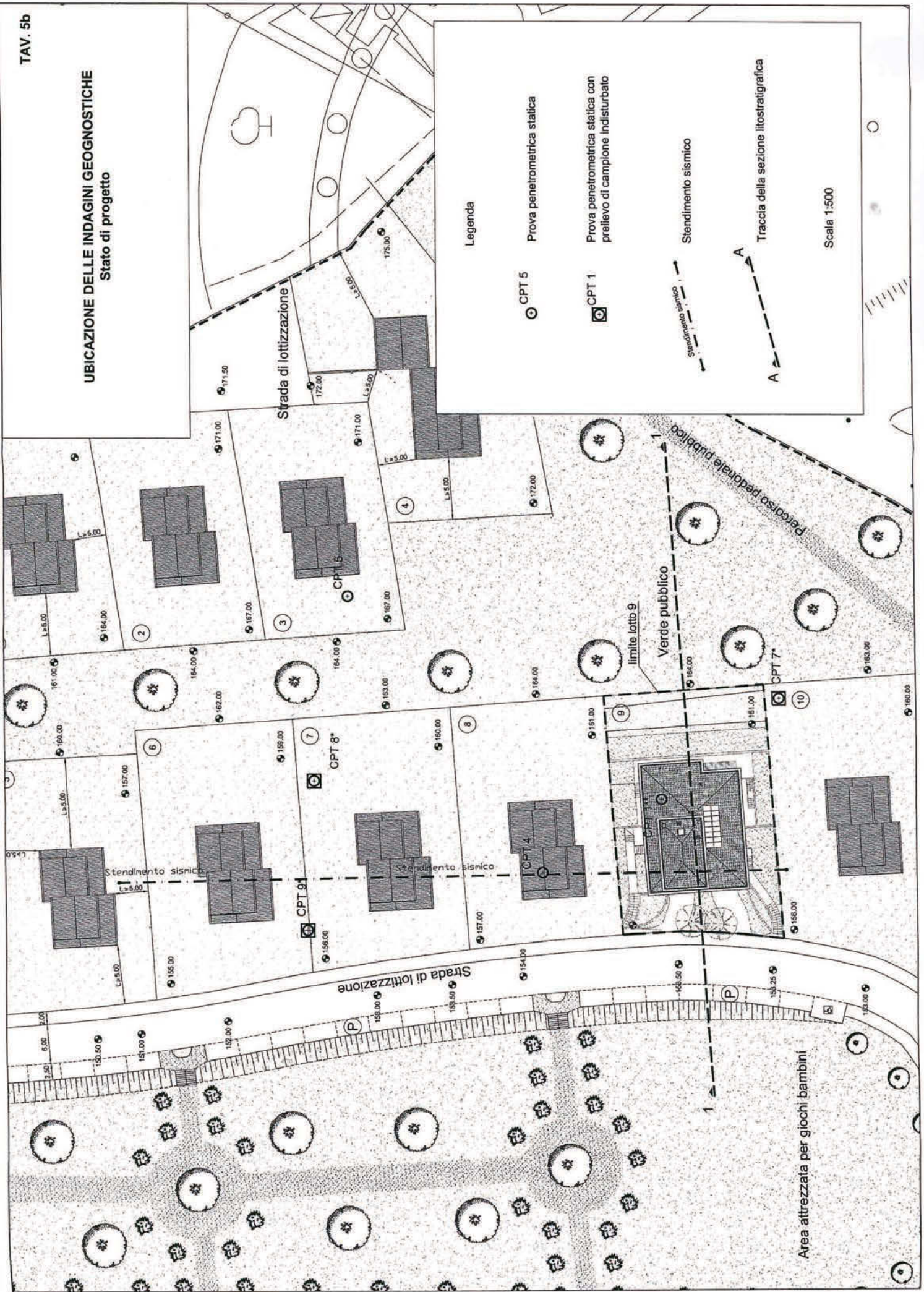
--- Stendimento sismico

A --- Traccia della sezione litostatigrafica

Scala 1:500



UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE Stato di progetto



Legenda

- CPT 5 Prova penetrometrica statica
- CPT 1 Prova penetrometrica statica con prelievo di campione indisturbato

Stendimento sismico

Traccia della sezione litostratigrafica

Scala 1:500

TECNA

Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO

tel. 0575 / 323501 - Fax: 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

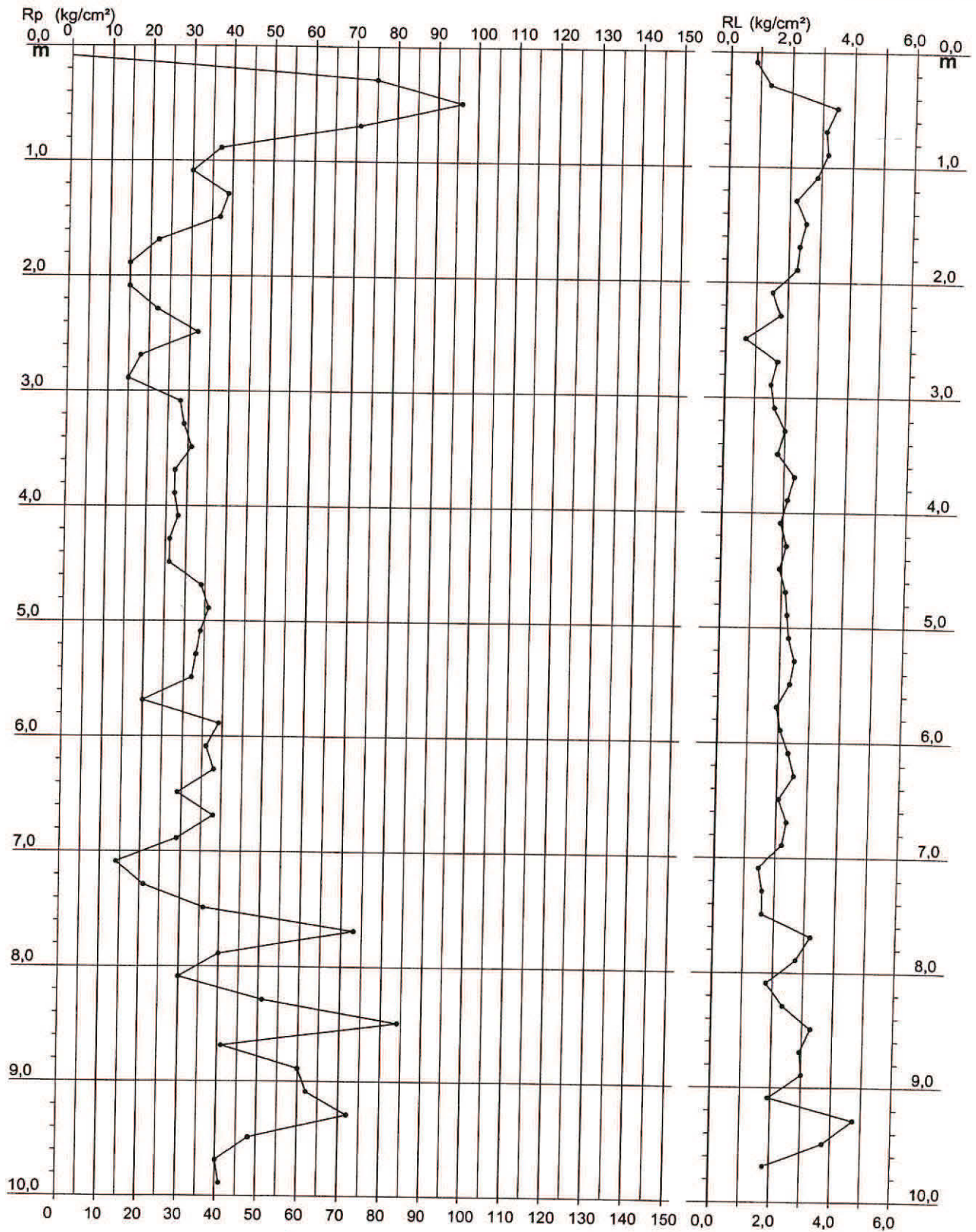
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1**

3.010496-137

- committente: Ermini
- lavoro: Realizzazione edificio
- località: Istieto - Figline Valdarno
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 08/09/2010
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50
- data emiss. : 09/09/2010



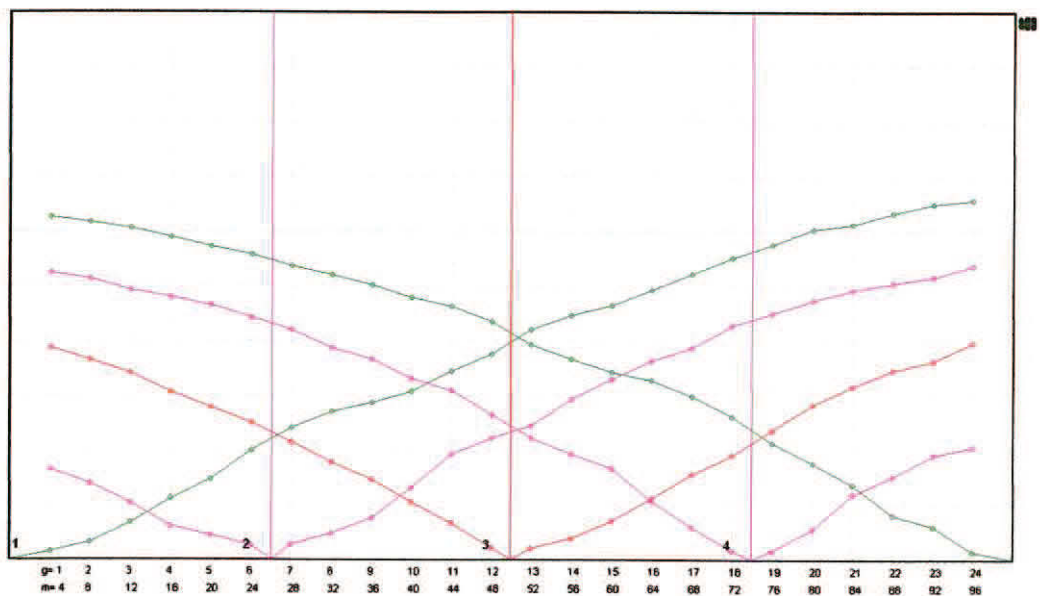
Dott. Geol. Alberto Iotti – n° 1438 - OdG Regione Toscana

Località Castiglioni 56 50068 Rufina (FI)

Tel. 055/8397382 Fax: 055/8397382

C.F. TTI LRT 67 S04 F 704I Part.IVA 02574710964

**Comune di Figline Valdarno
Località Istieto
Indagine sismica a rifrazione**



Committente:

Dott. Gabriele Bonechi

FIRENZE, OTTOBRE 2009

<u>1</u>	<u>PREMESSA</u>	<u>3</u>
<u>2</u>	<u>INDAGINI SISMICHE</u>	<u>4</u>
2.1	SISTEMA DI ACQUISIZIONE	6
2.2	I RISULTATI NELL'AERA IN ESAME	6
2.2.1	STENDIMENTO St1	7

1 Premessa

Su incarico del Dott. Gabriele Bonechi è stato eseguito uno stendimento di sismica a rifrazione per la misura delle onde di taglio nel Comune di Figline Valdarno (Fi) località Istieto. Vengono di seguito illustrate metodologie e risultati del lavoro svolto.

2 Indagini sismiche

Le onde elastiche provocate da una vibrazione si trasmettono nel suolo con velocità differenti per ogni litotipo. Nella prospezione sismica a rifrazione, si sfrutta la diversa velocità di propagazione delle onde longitudinali (onde P), che sono le più veloci fra le diverse onde elastiche per determinare spessori e andamento dei livelli presenti.

La prospezione consiste nel generare un'onda sismica di compressione nel terreno attraverso una determinata sorgente di energia (colpo di mazza o esplosivo etc.) e nel misurare il tempo impiegato da questa a compiere il percorso nel sottosuolo dal punto di energizzazione fino agli apparecchi di ricezione (*geofoni*) seguendo le leggi di rifrazione dell'ottica (*Legge di Snell*). La rifrazione si verifica in corrispondenza delle superfici di separazione tra due strati sovrapposti di densità (o meglio di modulo elastico) crescente.

L'apparecchiatura necessaria per le prospezioni è costituita da una serie di ricevitori (*geofoni*) che vengono spazati lungo un determinato allineamento (stendimento) e da un cronografo che registra l'istante di inizio della perturbazione elastica ed i tempi di primo arrivo delle onde a ciascun geofono. Così, osservando i primi arrivi su punti posti a distanze diverse dalla sorgente energizzante, è possibile costruire una curva tempo-distanza (*dromocrona*) rappresentante la variazione del minimo percorso in funzione del tempo. Attraverso metodi analitici si ricavano quindi le velocità delle onde elastiche longitudinali (V_p) dei mezzi attraversati ed il loro spessore.

La velocità di propagazione delle onde elastiche nel suolo presenta ampie variazioni; per lo stesso tipo di roccia essa diminuisce col grado di alterazione, di fessurazione e/o di fratturazione; aumenta per contro con la profondità e l'età geologica. Sensibili differenze si possono avere, in rocce stratificate, tra le velocità rilevate lungo i piani di strato e quelle rilevate perpendicolarmente a questi. La velocità delle onde compressionali (onde P), diversamente da quelle trasversali (onde S) che non si trasmettono nell'acqua, è fortemente influenzata dalla presenza della falda acquifera e dal grado di saturazione.

Questo comporta che anche litotipi differenti possano avere uguali velocità delle onde sismiche compressionali (ad esempio roccia fortemente fratturata e materiale detritico saturo con velocità V_p dell'ordine di 1400÷1700 m/sec), per cui non necessariamente l'interpretazione sismostratigrafica corrisponderà con la reale situazione geologico-stratigrafica.

Il metodo sismico a rifrazione è soggetto inoltre alle seguenti limitazioni:

- un livello può essere evidenziato soltanto se la velocità di trasmissione delle onde longitudinali in esso risulta superiore a quella dei livelli soprastanti (effetto della inversione di velocità);
- un livello di spessore limitato rispetto al passo dei geofoni e alla sua profondità può non risultare rilevabile;
- un livello di velocità intermedia compreso tra uno strato sovrastante a velocità minore ed uno sottostante a velocità sensibilmente maggiore può non risultare rilevabile perché mascherato dagli "arrivi" dallo strato sottostante (effetto dello strato nascosto e "zona oscura");
- aumentando la spaziatura tra i geofoni aumenta la profondità di investigazione, ma può ovviamente ridursi la precisione nella determinazione della profondità dei limiti di passaggio tra i diversi livelli individuati. In presenza di successioni di livelli con velocità (crescenti) di poco differenti tra loro, orizzonti a velocità intermedia con potenza sino anche ad 1/3 del passo adottato possono non essere evidenziati. Il limite tra due orizzonti può quindi in realtà passare "attraverso" un terzo intermedio non evidenziabile;
- analogamente, incrementi graduali di velocità con la profondità danno origine a dromocrone che consentono più schemi interpretativi. Il possibile errore può essere più contenuto potendo disporre di sondaggi di taratura e "cercando" sulle dromocrone delle basi sismiche i livelli che abbiano velocità il più possibile simili a quelle ottenute con le tarature.

Per contro i moderni metodi di elaborazione del dato sismico, come il *Generalized Reciprocal Method* (GRM: PALMER, 2001), consentono di ricostruire la morfologia sepolta di più rifrattori sovrapposti, variamente "accidentati" e con velocità variabili lungo il profilo, anche in presenza di morfologie di superficie non piane: la buona precisione raggiungibile, specie se si dispone di sondaggi di taratura, consente talora di elevare la prospezione sismica da semplice valutazione qualitativa a valido supporto quantitativo dell'indagine geognostica. In particolare nel caso in esame viene proposta una interpretazione di tipo tomografico ottenuta mediante l'impegno del software RAY-FRACT.

2.1 Sistema di acquisizione

L'acquisizione dei dati in campagna è stata eseguita utilizzando un sistema composto dalle seguenti parti:

- sismografo: DOLANG, 24 canali, 24 bit
- sorgente energizzante: cannone e/o mazza 20kg
- trigger: innesco a molla
- apparecchiatura di ricezione: 24 geofoni orizzontali con frequenza propria di 4.5 e 10 Hz.

2.2 I risultati nell'area in esame

È stato realizzato uno stendimento ubicato secondo quanto riportato in figura 1 della lunghezza complessiva tra gli shot esterni di circa 100 m. In particolare è stata eseguita la misura delle onde di tagli "s".

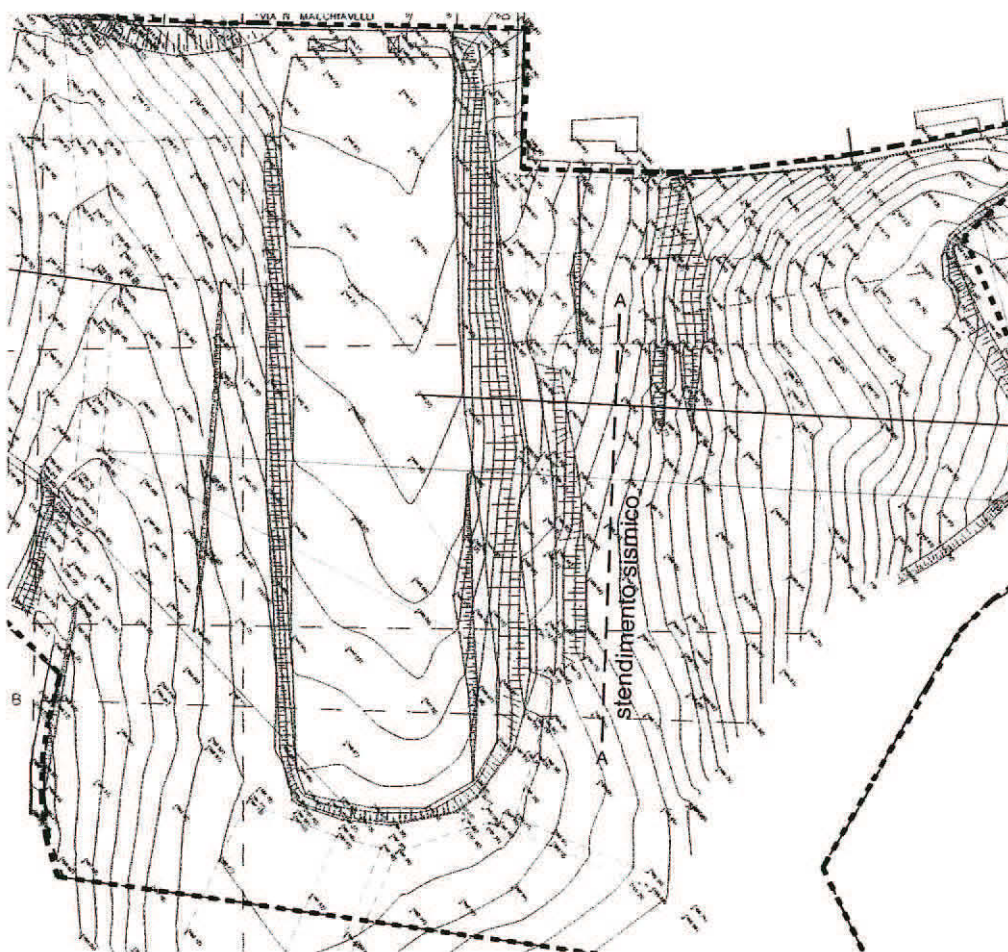


Fig. 1 - Ubicazione degli stendimenti

Le caratteristiche della geometria dello stendimento sono riassunte in Tabella 1.

Stendimento	Lunghezza	N° Shot	Onde	N° geofoni
St1	100	5	Taglio	24

Tabella 1 - Geometria dello stendimento.

L'indagine sismica ha permesso di valutare la presenza di diversi orizzonti rifrattori e l'elaborazione tomografica ha permesso di valutare la presenza di variazioni di velocità di propagazione delle onde Vs all'interno di uno stesso orizzonte.

2.2.1 Stendimento St1

Questo stendimento si allunga lungo l'area con orientazione circa **W-E**. La Figura 2 riporta le dromocrone relative ai primi arrivi per questo stendimento.

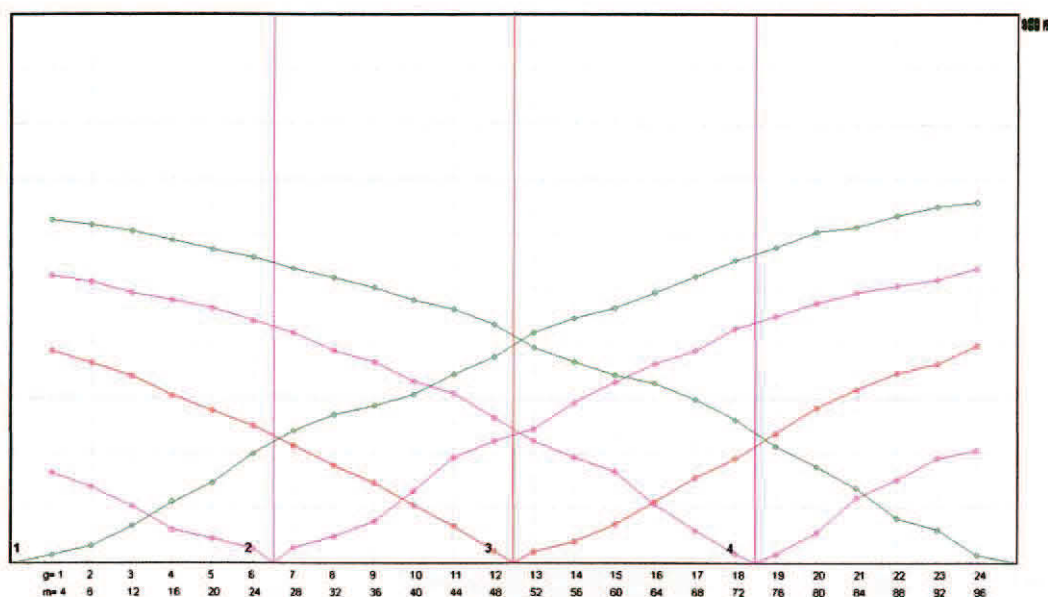


Figura 2 - Dromocrone stendimento St1.

I valori di velocità che si riscontrano mostrano un primo livello con valori circa costanti fino alla profondità di 7 m (V_s 220–280 m/s), segue poi una crescita costante dei valori di velocità fino a circa 15 m (v_s da 380 a 400 m/s) al di sotto fino alla profondità investigata i valori si mantengono relativamente costanti con variazioni intorno al valore di 480 m/s.

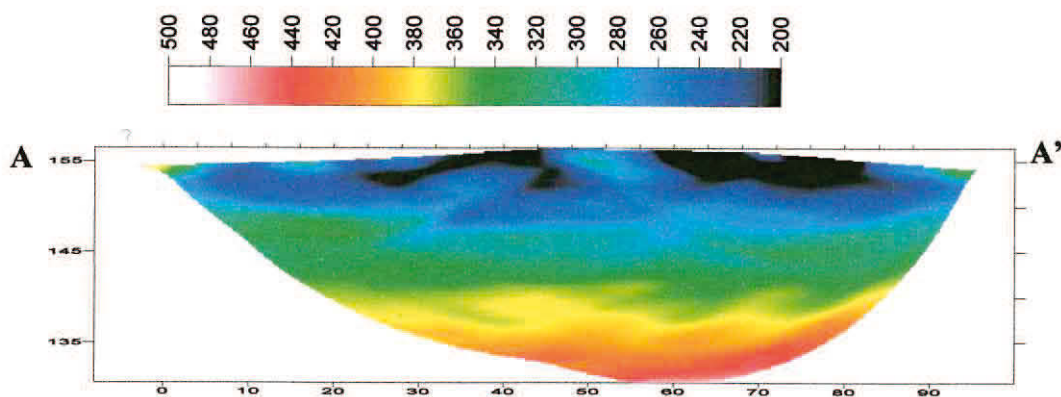


Figura 3 - Tomografia stendimento 1 (distanze e profondità in m).

La velocità media nei primi metri è stata calcolata su una sezione lungo il profilo come in figura 4.

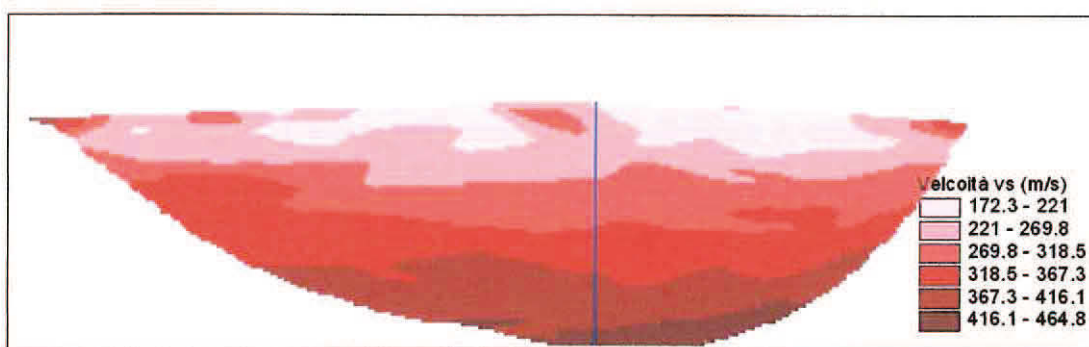


Figura 4 – Ubicazione sezione calcolo velocità media

La Figura 5 riporta l'andamento delle velocità con la profondità nella sezione considerata.

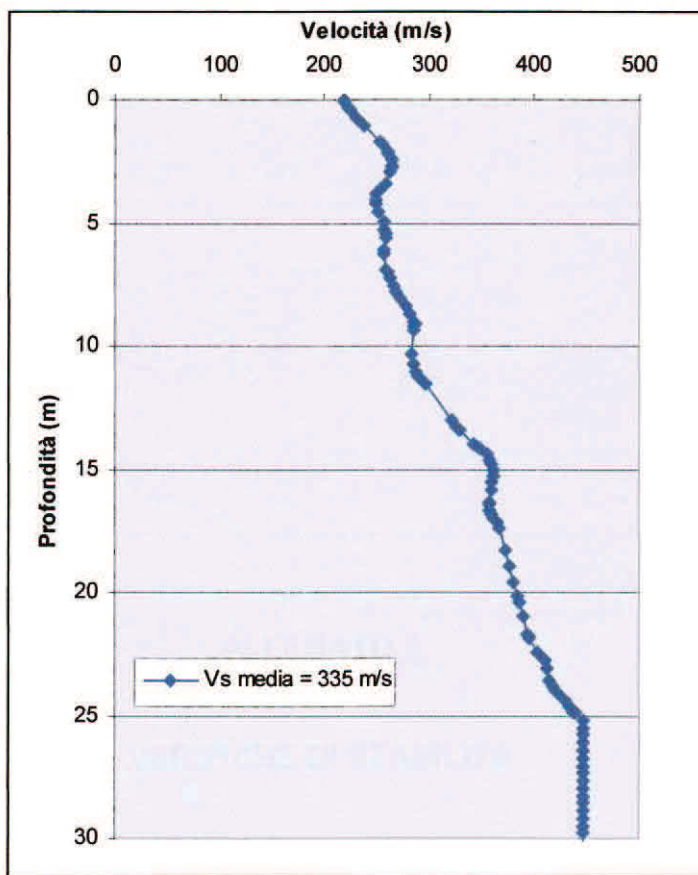


Figura 5 – Andamento della velocità con la profondità nella sezione considerata

In base al valore di velocità misurato il suolo può essere classificato come suolo di **tipo C** che prevede un valore di velocità di propagazione delle onde di taglio compreso tra 180 e 360 m/s

Firenze ottobre '09

Dott. Alberto Iotti

N° 1438 Ordine dei Geologi della Regione Toscana



COMUNE DI FIGLINE E INCISA VALDARNO
(CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

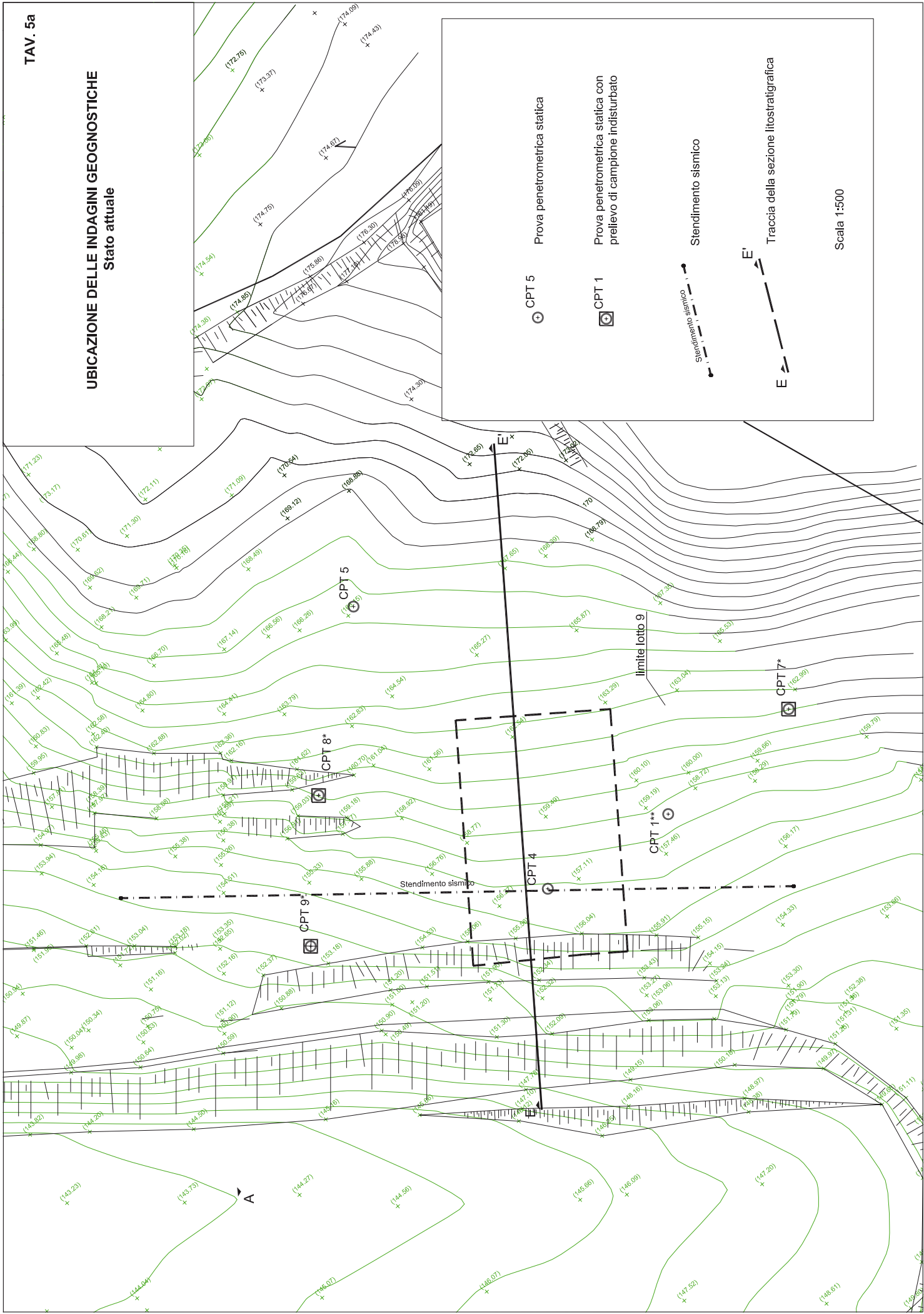
Numero: 410IS

Località: Istieto

Tipo e numero: Analisi e prove geotecniche di laboratorio

Note: Comparto C1.14 Istieto

UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE
Stato attuale



⊕ CPT 5 Prova penetrometrica statica

⊕ CPT 1 Prova penetrometrica statica con prelievo di campione indisturbato

--- Stendimento sismico

E' ←
Traccia della sezione litostatigrafica
E →

Scala 1:500



LABOTER s.n.c.
Laboratorio geotecnico
A.L.G.I. n. 89



Via Nazario Sauro 440 - 51030 Pontelungo (PT) - Tel. 0573 570566 - Fax. 0573 910056 - e.mail : laboter@laboterpt.it
P. IVA : 00515880474 - C.C.I.A.A. 139089

ANALISI E PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Committente **Dott. Gabriele Bonechi per Sig. Ermini**

Località: **Loc. Istieto - Figline V.no**

Accettazione campioni n° **221** *del : 20/9/10*

Certificazione del **10-set-10**

Campioni n° **1**

Prove eseguite :

Apertura campioni (ASTM D2488-93)	X
Contenuto d'acqua (C.N.R. U.N.I. 10008)	X
Peso di volume (A.G.I. 1994-C.N.R. B.U. XII N.63)	X
Analisi granulometrica (C.N.R. B.U. VI N.27 - ASTM D422-63)	
Limiti di Atterberg (C.N.R. U.N.I. 10014 - ASTM D4318-84)	
Limite di ritiro (A.S.T.M. D 4318)	
Peso specifico dei grani (C.N.R. U.N.I. 10010-10013)	
Prova di taglio diretto (A.G.I. 1994-Cap.3 - ASTM D3080-72)	X
Prova di compressione ELL (ASTM D2166-85)	
Prova edometrica IL (A.G.I. 1994-Cap.2 - ASTM D2435-90)	
Prova triassiale (A.G.I. 1994-Cap. 4 - ASTM D2850-87)	
Prove di permeabilità (ASTM D2434-68)	
Classificazione U.S.C.S.(ASTM D2487-93)	
Prova di compattazione (C.N.R. B.U. Xii N.69 - ASTM D698)	
Equivalente in sabbia (UNI ER 933-8)	
Blu di Metilene (UNI EN 933-9)	

Direttore Laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

Committente : Dott. Gabriele Bonechi per Sig. Ermini
 Cantiere : Loc. Istieto - Figline V.no
 Sond. : 1 Camp. : 1 da.....m.: 1,0-1,6
Rapporto prova n°: 221 del : 10/9/10

Descrizione campione :
 Limo argilloso a tratti sabbioso con cottoletti degradati compatto

Munsell Soil Color Charts: 10 YR 5/8 marrone giallonastro
 Tipo di campione : **Indisturbato** in : **Fustella**
 Lunghezza (cm.) = **26**



Pocket penetrometer kg/cm² **>6** Vane test kg/cm²

Caratteristiche fisiche del campione				kN/m ³	Limiti di Atterberg			
Peso di volume g (gr/cm ³) =	1,954		19,2		Class. Casagrande =			
Umidità naturale w (%) =	13,4				Limite Liquido WL % =			
Peso Specifico Gs (gr/cm ³) =	2,650		26,0		Limite Plastico WP % =			
Densità secca Gd (gr/cm ³) =	1,722		16,9		Indice di Plasticità IP =			
Indice dei vuoti e =	0,539				Indice di Consistenza Ic			
Saturazione (%) =	66				Limite Ritiro WR % =			
Porosità n (%) =	35							
Analisi Granulometrica				Taglio Diretto CD		Taglio Diretto CU		
% ghiaia	% sabbia	% limo	% argilla	φ' (°)	C' (kg/cm ²)	φ (°)	cu (kg/cm ²)	
				15	0,14			
					kPa		kPa	
CNR 10006 - AASHO					13,61			
				Parametri residui		ELL	k	
				φr (°)	Cr (kg/cm ²)	cu (kg/cm ²)	m/sec	
					kPa	kPa		
Prova di compressione edometrica								
Indice compressibilità Cc =				Prove eseguite sul campione				
PRESS.	cv	k	E	E				
kg/cm ²	cm ² /sec	cm/sec	kg/cm ²	kPa	umidità naturale w	X		
0.25-0.5					peso volume γ	X		
0.5-1.0					peso specifico Gs	-		
1.0-2.0					limiti Atterberg LA	-		
2.0-4.0					granulometria Gr	-		
4.0-8.0					taglio diretto TD	X		
8.0-16.0					compressione ELL	-		
16.0-32.0					edometria ED	-		
Deformazione di rigonfiamento				permeabilità Pr				-
Indice di ricomprensione				proctor PT				-
Indice di rigonfiamento				triassiale TX				-

Committente : Dott. Gabriele Bonechi per Sig. Ermini
 Cantiere : Loc. Istieto - Figline V.no
 Sond. : 1 Camp. : 1 da.....m.: 1,0-1,6
 Cert. n°: 1263 del : 10/9/10 Pagina : 1/1

Munsell Soil Color Charts: 10 YR 5/8 marrone giallonastro

Tipo di campione : **Indisturbato** in : **Fustella**
 Lunghezza (cm.) = **26**

Peso di volume (A.G.I. 1994-C.N.R. B.U. XII N.63)

Peso fustella (g)	213,67	205,67	208,33
Volume fustella (cm³)	72	72	72
Peso di volume γ kN/m³	1,999	1,949	1,915
Valore medio kN/m³	1,95		

Contenuto d'acqua (C.N.R. U.N.I. 10008)

Peso recipiente (g)	9,51	10,54
Recipiente + campione umido (g)	252,59	406,76
Recipiente + campione secco (g)	223,99	359,44
umidità w (%)	13,3	13,6
Valore medio w %	13,4	

Peso specifico dei grani (C.N.R. U.N.I. 10010-10013)

Peso picnometro (g)		
Peso picnometro + acqua (g)		
Peso picnometro + terra + acqua (g)		
Peso specifico kN/m³		
Valore medio kN/m³		

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Consolidato drenato CD

Committente..... Dott. Gabriele Bonechi per Sig. Ermini

Cantiere..... Loc. Istieto - Figline V.no

Sond.... 1 Camp.. 1 da..... 1,0-1,6

Cert. n°: 1264 del : 10/9/10 Pagina : 1/3

Provino 1		Provino 2		Provino 3		Provino 3		Provino 3		Provino 3	
Def. orizz.	Sforzo	Def. orizz.	Sforzo	Def. orizz.	Sforzo	Def. orizz.	Sforzo	Def. orizz.	Sforzo	Def. orizz.	Sforzo
mm.	kPa	mm.	kPa	mm.	kPa	mm.	kPa	mm.	kPa	mm.	kPa
0,096	2,35	5,061	37,22	0,069	15,00	5,252	59,17	0,074	27,22	5,067	92,22
0,187	3,33	5,164	36,94	0,149	21,94	5,361	59,44	0,162	38,61	5,169	92,22
0,285	4,12	5,269	36,67	0,242	28,06	5,459	59,44	0,266	47,50	5,267	91,94
0,364	4,71	5,377	36,67	0,342	33,61	5,562	59,17	0,368	54,17	5,361	91,67
0,450	5,00			0,428	38,05	5,685	59,17	0,464	57,78	5,454	91,67
0,547	5,30			0,513	41,39	5,785	58,33	0,559	59,72	5,538	91,67
0,640	5,49			0,613	44,44	5,876	59,17	0,650	62,50	5,648	91,39
0,735	6,08			0,714	47,22	5,984	58,89	0,744	62,50	5,733	91,11
0,818	6,47			0,816	49,44	6,084	58,33	0,828	63,61	5,845	91,11
0,919	6,57			0,900	51,67	6,194	58,05	0,922	65,00	5,947	90,83
1,011	7,16			1,013	53,33	6,288	58,05	1,020	65,55	6,038	90,83
1,104	7,75			1,118	54,44	6,384	58,61	1,116	66,39	6,145	90,55
1,190	8,34			1,217	56,39	6,487	58,61	1,211	67,22	6,236	90,55
1,277	8,63			1,307	57,50	6,601	58,61	1,312	68,05		
1,372	9,22			1,412	58,61	6,703	58,61	1,402	68,89		
1,464	9,71			1,497	59,17	6,804	58,05	1,509	69,72		
1,569	10,30			1,609	60,83	6,910	58,61	1,608	70,83		
1,656	11,08			1,712	60,55	7,012	58,89	1,699	72,50		
1,752	11,67			1,800	61,94	7,133	58,89	1,804	74,72		
1,839	12,16			1,895	62,50			1,891	76,39		
1,931	12,65			2,001	62,50			1,991	77,22		
2,020	13,34			2,103	62,78			2,087	78,89		
2,109	13,93			2,196	62,78			2,173	79,44		
2,198	14,32			2,301	63,05			2,277	80,83		
2,307	14,51			2,402	63,05			2,372	81,67		
2,398	14,61			2,510	62,50			2,475	82,50		
2,495	14,71			2,606	62,22			2,563	83,89		
2,594	14,71			2,698	62,50			2,656	85,00		
2,682	14,61			2,803	61,94			2,760	86,67		
2,780	14,51			2,901	61,67			2,875	87,50		
2,867	14,51			2,993	61,67			2,951	88,61		
2,967	14,42			3,112	60,83			3,043	89,44		
3,084	14,42			3,212	60,83			3,148	90,55		
3,175	14,32			3,296	61,39			3,236	91,39		
3,261	14,32			3,403	61,11			3,335	92,22		
3,364	14,22			3,512	61,11			3,442	93,05		
3,457	14,22			3,608	60,83			3,523	93,61		
3,550	14,02			3,713	60,55			3,623	93,89		
3,650	14,02			3,810	60,28			3,731	93,89		
3,738	14,12			3,911	60,28			3,818	94,17		
3,830	14,02			4,014	60,55			3,911	94,44		
3,933	13,93			4,129	60,00			4,022	94,44		
4,025	13,83			4,235	59,72			4,108	94,44		
4,127	13,83			4,333	59,72			4,212	94,17		
4,234	13,73			4,442	58,89			4,296	93,89		
4,337	13,73			4,547	59,17			4,403	93,61		
4,438	13,63			4,657	58,89			4,488	93,33		
4,543	13,53			4,748	58,89			4,589	93,33		
4,646	13,44			4,853	58,33			4,683	93,05		
4,746	13,44			4,952	58,61			4,778	93,05		
4,858	13,34			5,054	58,61			4,871	92,78		
4,962	13,24			5,155	58,89			4,968	92,50		

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Consolidato drenato CD

Committente.....

Dott. Gabriele Bonechi per Sig. Ermini

Cantiere.....

Loc. Istieto - Figline V.no

Sond.... 1

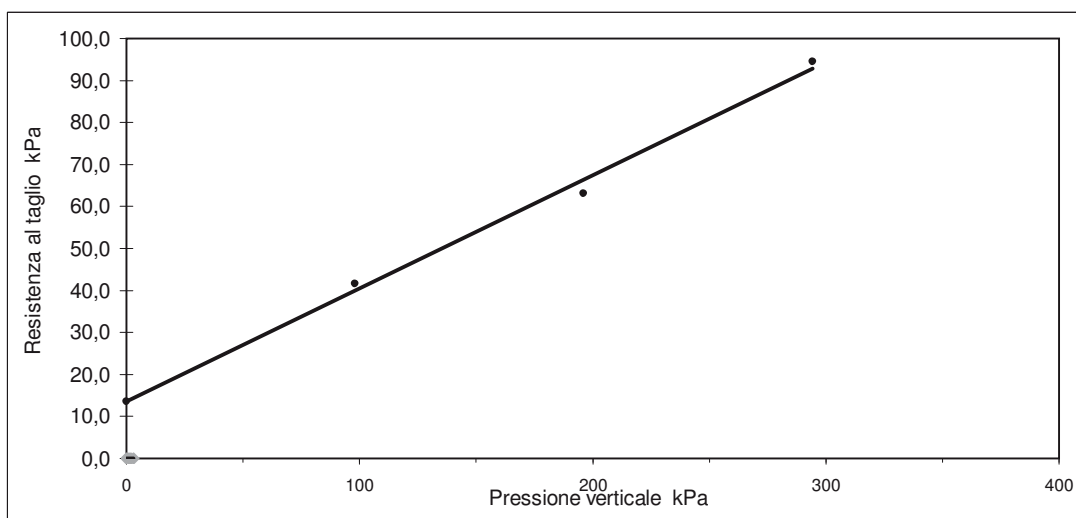
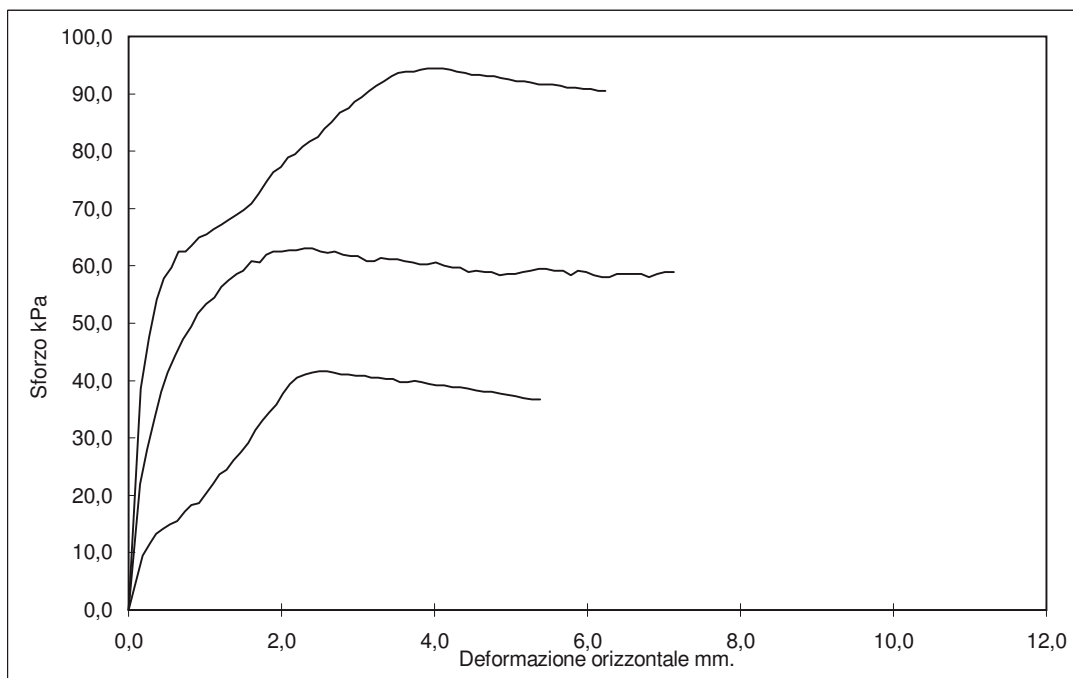
Camp... 1

da..... 1,0-1,6

Cert. n°: 1264

del : 10/9/10

Pagina : 3/3



		PROVINO n. 1		PROVINO n. 2		PROVINO n. 3	
Velocità	mm/min.	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale
	0,010						
Altezza (mm)		20	18,58	20	17,92	20	16,68
Diametro (mm)		60		60		60	
Volume (cm ³)		70,69		70,69		70,69	
γ umido (kN/m ³)		18,93		18,38		19,68	
γ secco (kN/m ³)		16,68		16,20		17,35	
Umidità (%)		13,4		13,4		13,4	

PARAMETRI A ROTTURA

Pressione verticale kPa		98		196		294
Sforzo a rottura kPa		41,67		63,05		94,44
Deformazione verticale consolidazione mm		1,020		1,63		2,89
Deformazione verticale a rottura mm		1,420		2,080		3,320
Deformazione orizzontale a rottura mm		5,377		7,133		6,236

COMUNE DI FIGLINE E INCISA VALDARNO
(CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 411IS

Località: Istieto

Tipo e numero: n. 1 Sondaggio a carotaggio continuo
n. 1 Indagine geofisica MASW
Analisi e prove geotecniche di laboratorio

Note: Comparto C1.14 Istieto

Dott. Paolo Tognelli geologo

MODULO SONDAGGI PENETROMETRICI

Via Nazario Sauro 440 - 51100 Pontelungo (PT)
Tel. 335/1219036 - Fax 0573/910056
e-mail: paolo.tognelli@labolpr.it

Committenti Immobiliare Iacopo srl	Profondità raggiunta 10.50 m	Dato Ass. P.C.	Carticatore	Pagina
Cognome	Indirizzo	Note 1	Inizio/Fine/Esecuzione 13/05/2014	
Responsabile	Sondaggio S1	Tipo Caricaggio continuo	Tipo sonda	Coordinato il 1

Strato (m)	Libro tipo	DESCRIZIONE	%Caricag. R.O.D.	SPT m/Colpi	Spes. Test kg/cm ²	Veloc. Test kg/cm ²	Caricatura	Metodo penetrazione	Metodo Stabilizzat.	Class. Cellella	Firma	Figura (P) Inclinato (I)
1		limo argillo sabbioso con ciottolotti e frammenti di laterizio, compatto	%C=90			1.3	0.80 1.00	R				
2		sabbia limosa con ciottolotti marrone rossastra	%C=95			0.8						
3		sabbia limosa con un passaggio di argilla fra 2.0 e 2.2 metri	%C=95			0.2						
4		limo argilloso con livelletti sabbiosi marrone giallastra	%C=95			1.2	2.60 3.00	S				
5		sabbia debolmente limosa poco addensata, marrone rossastra	%C=95			0.4	3.40 3.70	S				
6		limo sabbiosomarrone grigiastro compatto	%C=95			1.0	5.60 6.00	S				
7		sabbia limosa marrone grigiasta	%C=95			0.2						
8		limo argilloso con livelletti sabbiosi marrone con striature grigie, compatto	%C=95			0.6						
9		limo argilloso con livelletti sabbiosi marrone con striature grigie, compatto	%C=95			0.9						
10		limo argillo sabbioso grigio scuro con passaggi prettamente sabbiosi	%C=95			0.7						
						0.8						
						1.5						
						0.8						
						0.3						
						0.6						
						0.3	10.00 10.50	S				
						1.4			(CS)			
									10.50			

Campioni: S-Parati Scotti, O-Osterberg, M-Mazzari, R-Rimaneggiato, RS-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Ceslagrande
Perforazione: CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
Stabilizzazione: RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Estoriti
Prove SPT: PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Caricaggio: continuo

Sperimentatore

Direttore del Bilancio



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione settore "A" - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 del 14/03/2013 - ART. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

LABOTER s.n.c. di Paolo Tognelli e C.

Laboratorio geotecnico - A.L.G.I. n°89

Committente :	Immobiliare Iacopo srl
Cantiere :	Località Istieto - lotto 10 - Figline V.no (FI)
Verbale Accettazione n° :	108 del 13/05/2014
Data Certificazione :	27/05/2014
Campioni n°:	5
Certificati da n° a n° :	da n. 01433 a n. 01452

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli





COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo srl
RIFERIMENTO: Località Istieto - Lotto 10 - Figline Valdarno
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.6-3.0

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	19,8	%
Peso di volume	18,5	kN/m³
Peso di volume secco	15,4	kN/m³
Peso di volume saturo	19,5	kN/m³
Peso specifico	26,5	kN/m³
Indice dei vuoti	0,714	
Porosità	41,7	%
Grado di saturazione	74,8	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		%
Passante al set. n° 40		%
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	0,3	%
Sabbia	30,2	%
Limo	44,8	%
Argilla	24,7	%
D 10		mm
D 50	0,024432	mm
D 60	0,039112	mm
D 90	0,268605	mm
Passante set. 10	99,7	%
Passante set. 40	93,3	%
Passante set. 200	74,4	%

COMPRESSIONE

σ	55	kPa
σ_{Rim}		kPa

SCISSOMETRO

τ		kPa
τ		kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta		
C	17,5	kPa
ϕ	23,9	°
C _{Res}		kPa
ϕ Res		°

PERMEABILITA'

Coefficiente k		cm/sec
----------------	--	--------

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C _d	kPa	ϕ _d	°
C.U.	C' _{cu}	kPa	ϕ ' _{cu}	°
	C _{cu}	kPa	ϕ _{cu}	°
U.U.	C _u	kPa	ϕ _u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm²/sec	k cm/sec
12,5 ÷ 25,0	2768	0,000239	8,48E-09
25,0 ÷ 50,0	3669	0,000142	3,80E-09
50,0 ÷ 100,0	4607	0,000204	4,34E-09
100,0 ÷ 200,0	5716	0,000175	3,01E-09
200,0 ÷ 400,0	8337	0,000213	2,50E-09
400,0 ÷ 800,0	12689	0,000199	1,54E-09
800,0 ÷ 1600,0	21346	0,000169	7,75E-10

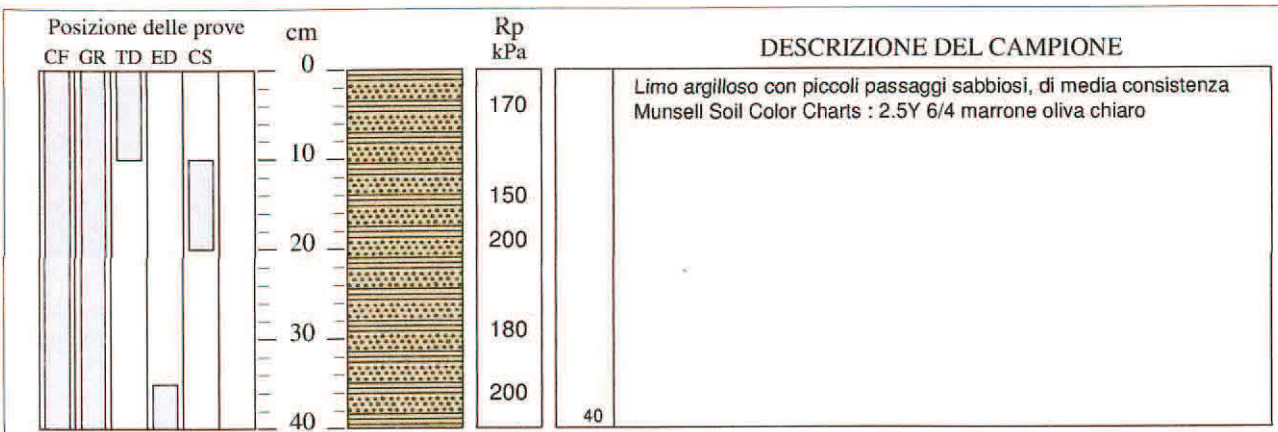
FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

Limo con sabbia argilloso

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5





LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01436	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 27/05/14	Inizio analisi: 15/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 108 del 13/05/14		Apertura campione: 15/05/14	Fine analisi: 16/05/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo srl		
RIFERIMENTO: Località Istieto - Lotto 10 - Figline Valdarno		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 2.6-3.0

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 19,8 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Limo con sabbia argilloso





LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01437	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 27/05/14	Inizio analisi: 15/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 108 del 13/05/14		Apertura campione: 15/05/14	Fine analisi: 15/05/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo srl		
RIFERIMENTO: Località Istieto - Lotto 10 - Figline Valdarno		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 2.6-3.0

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 18,5 kN/m³

Limo con sabbia argilloso

SGEO - Laboratorio 4.0 - 2013

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli





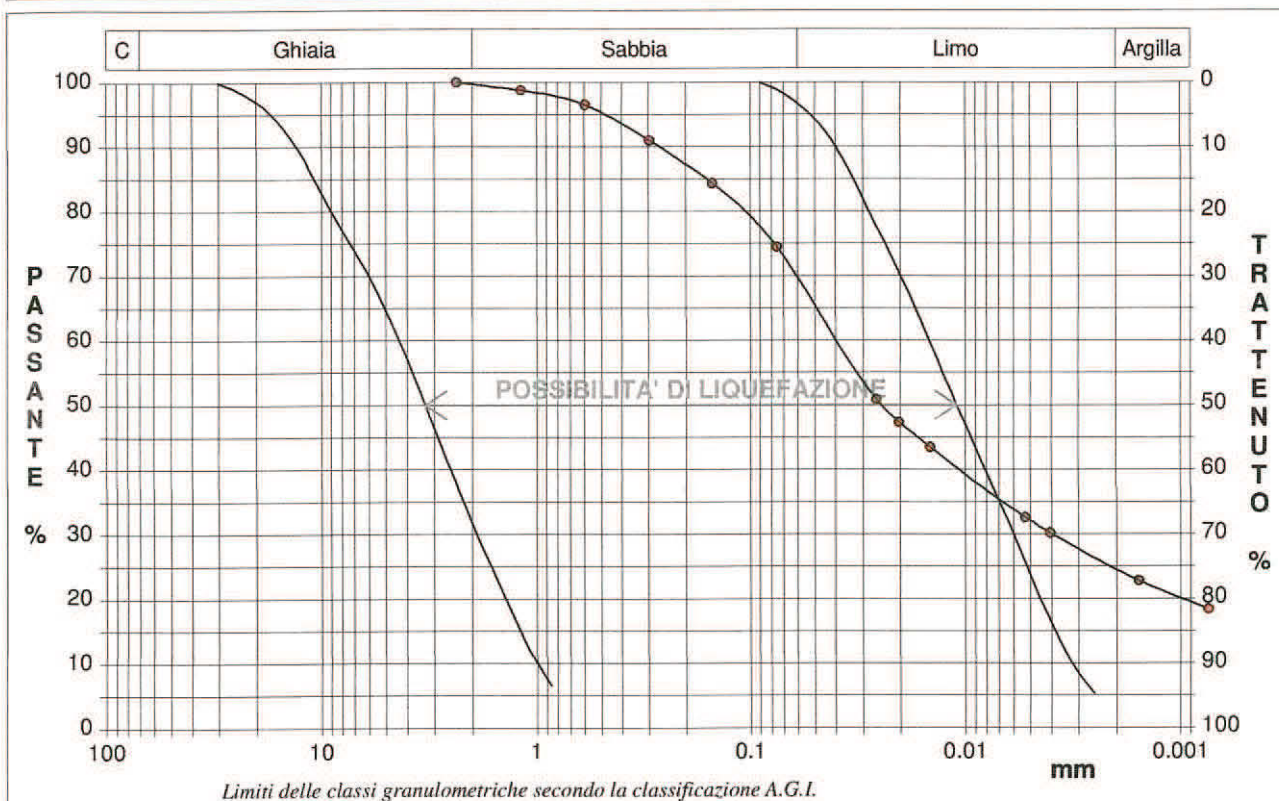
CERTIFICATO DI PROVA N°: 01438	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 27/05/14	Inizio analisi: 21/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 108 del 13/05/14		Apertura campione: 15/05/14	Fine analisi: 26/05/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo srl		
RIFERIMENTO: Località Istieto - Lotto 10 - Figline Valdarno		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 2.6-3.0

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422-63

Ghiaia	0,3 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,7 %	D10	---	mm
Sabbia	30,2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	93,3 %	D30	0,00396	mm
Limo	44,8 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	74,4 %	D50	0,02443	mm
Argilla	24,7 %			D60	0,03911	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	
				D90	0,26860	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
2,3600	100,00	0,0750	74,44	0,0040	30,16				
1,1900	98,77	0,0259	50,85	0,0016	22,77				
0,5950	96,49	0,0203	47,30	0,0007	18,33				
0,2970	90,98	0,0146	43,46						
0,1500	84,30	0,0053	32,52						

Limo con sabbia argilloso





CERTIFICATO DI PROVA N°: 01439 Pagina 1/2
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 108 del 13/05/14

DATA DI EMISSIONE: 27/05/14 Inizio analisi: 15/05/14
Apertura campione: 15/05/14 Fine analisi: 24/05/14

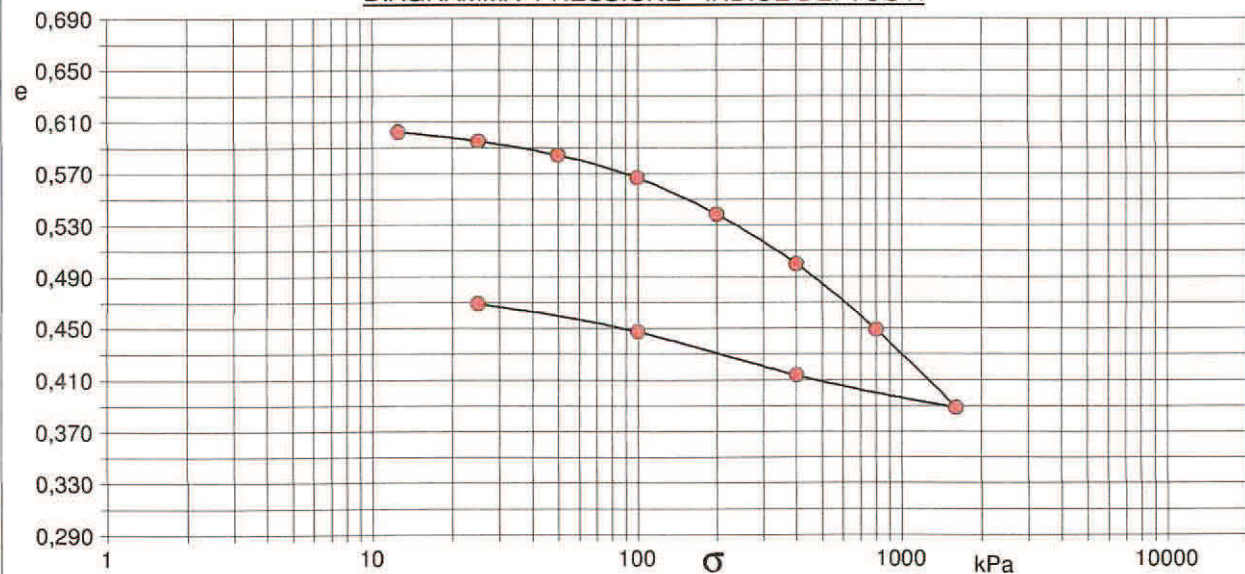
COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo srl
RIFERIMENTO: Località Istieto - Lotto 10 - Figline Valdarno
SONDAGGIO: 1 **CAMPIONE:** 1 **PROFONDITA':** m 2.6-3.0

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

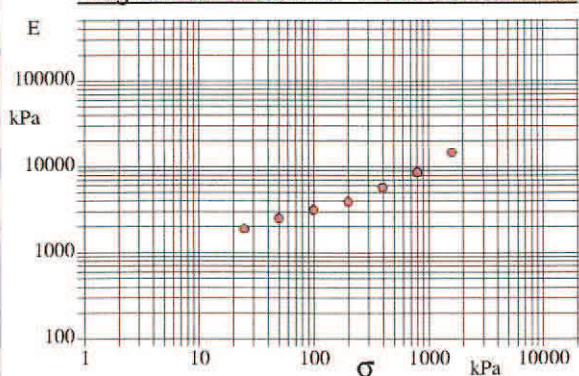
Peso di volume iniziale (kN/m³)	19,60	Altezza iniziale (cm)	2,00	Indice dei vuoti iniziale	0,61
Peso di volume finale (kN/m³)	17,69	Altezza finale (cm)	1,82	Indice dei vuoti finale	0,47
Umidità iniziale (%)	19,3	Volume iniziale (cm³)	39,74	Saturazione iniziale (%)	85,2
Umidità finale (%)	21,1	Volume finale (cm³)	36,26	Saturazione finale (%)	121,5

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa
12,5	9,9	0,602		
25,0	18,9	0,595	0,024	2768
50,0	32,5	0,584	0,036	3669
100,0	54,2	0,567	0,058	4607
200,0	89,2	0,538	0,094	5716
400,0	137,2	0,500	0,128	8337
800,0	200,2	0,449	0,169	12689
1600,0	275,2	0,389	0,200	21346
400,0	244,1	0,414		
100,0	202,3	0,447		
25,0	175,2	0,469		

Diagramma Pressione - Modulo edometrico



Limo con sabbia argilloso





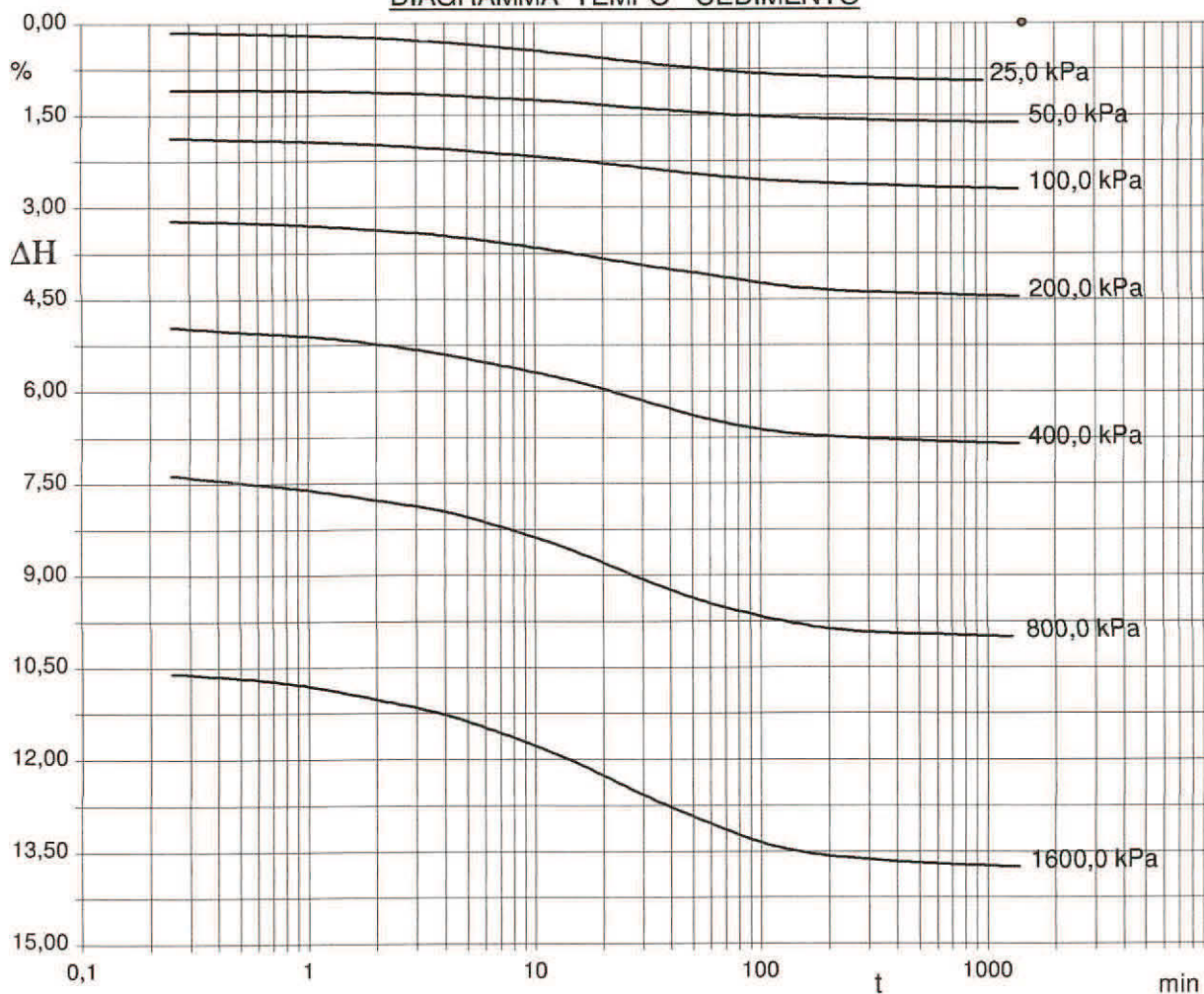
CERTIFICATO DI PROVA N°: 01439	Pagina 0/2	DATA DI EMISSIONE: 27/05/14	Inizio analisi: 15/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 108 del 13/05/14		Apertura campione: 15/05/14	Fine analisi: 24/05/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo srl		
RIFERIMENTO: Località Istieto - Lotto 10 - Figline Valdarno		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 2.6-3.0

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



Pressione: 25,0 kPa	Cv = 0,000239 cm ² /sec
Pressione: 50,0 kPa	Cv = 0,000142 cm ² /sec
Pressione: 100,0 kPa	Cv = 0,000204 cm ² /sec
Pressione: 200,0 kPa	Cv = 0,000175 cm ² /sec
Pressione: 400,0 kPa	Cv = 0,000213 cm ² /sec
Pressione: 800,0 kPa	Cv = 0,000199 cm ² /sec
Pressione: 1600,0 kPa	Cv = 0,000169 cm ² /sec





CERTIFICATO DI PROVA N°: 01439	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 27/05/14	Inizio analisi: 15/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 108	del 13/05/14	Apertura campione: 15/05/14	Fine analisi: 24/05/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo srl		
RIFERIMENTO: Località Istieto - Lotto 10 - Figline Valdarno		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 2.6-3.0

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 25,0 kPa		Pressione 50,0 kPa		Pressione 100,0 kPa		Pressione 200,0 kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,02	0,0	0,02	18,9	0,02	32,5	0,02	54,2
0,25	2,9	0,25	21,7	0,25	37,3	0,25	64,2
0,50	3,4	0,50	21,7	0,50	38,0	0,50	64,9
1,00	4,0	1,00	22,1	1,00	38,6	1,00	65,9
2,00	4,9	2,00	22,7	2,00	39,7	2,00	67,4
4,00	6,4	4,00	23,5	4,00	41,1	4,00	69,3
8,00	8,3	8,00	24,7	8,00	42,8	8,00	72,1
15,00	10,4	15,00	26,0	15,00	44,7	15,00	75,1
30,00	12,9	30,00	27,8	30,00	47,1	30,00	78,8
60,00	15,1	60,00	29,5	60,00	49,6	60,00	82,1
120,00	16,9	120,00	30,8	120,00	51,5	120,00	85,5
240,00	17,8	240,00	31,5	240,00	52,5	240,00	87,4
480,00	18,5	480,00	32,1	480,00	53,3	480,00	88,3
900,00	18,9	900,00	32,4	900,00	53,9	900,00	88,9
971,60	18,9	1200,00	32,5	1200,00	54,1	1200,00	89,1
		1440,00	32,5	1440,00	54,2	1440,00	89,2

Pressione 400,0 kPa		Pressione 800,0 kPa		Pressione 1600,0 kPa		Pressione -- kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,02	89,2	0,02	137,2	0,02	200,2		
0,25	99,0	0,25	147,3	0,25	211,9		
0,50	100,7	0,50	149,6	0,50	213,5		
1,00	102,1	1,00	152,1	1,02	216,2		
2,00	104,6	2,00	155,5	2,02	220,6		
4,00	108,1	4,00	159,2	4,02	225,5		
8,00	112,4	8,00	165,4	8,02	233,0		
15,00	116,8	15,00	172,1	15,02	241,0		
30,00	123,0	30,00	181,2	30,02	251,6		
60,00	129,2	60,00	189,1	60,02	261,1		
120,00	133,3	120,00	194,6	120,02	268,8		
240,00	135,1	240,00	198,1	240,02	272,0		
480,00	136,1	480,00	199,2	480,02	273,8		
900,00	136,8	900,00	199,8	900,02	274,7		
1421,03	137,2	1200,00	200,1	1200,02	275,0		
		1382,23	200,2	1440,02	275,2		





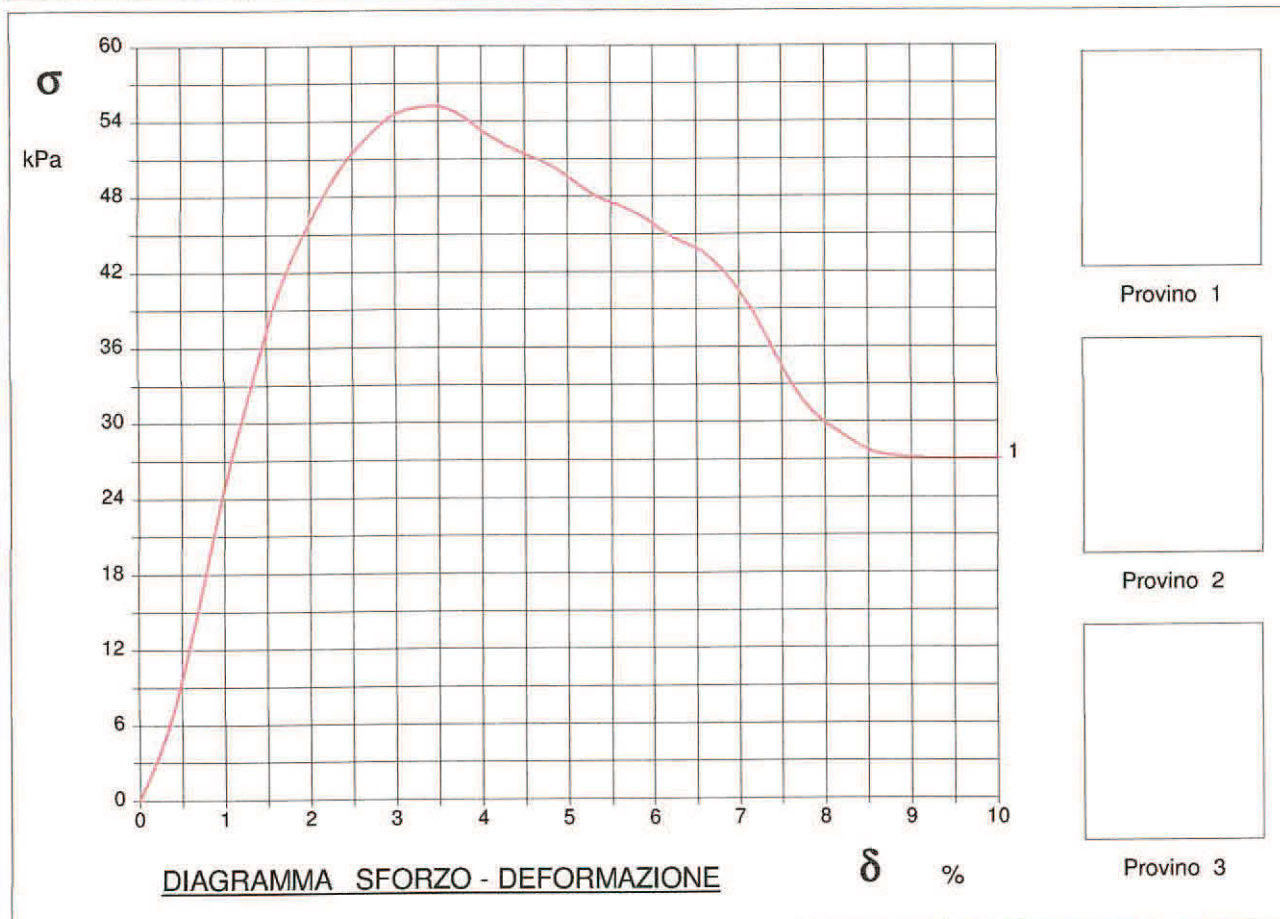
CERTIFICATO DI PROVA N°: 01440	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 27/05/14	Inizio analisi: 15/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 108 del 13/05/14		Apertura campione: 15/05/14	Fine analisi: 16/05/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo srl		
RIFERIMENTO: Località Istieto - Lotto 10 - Figue Valdarno		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 2.6-3.0

PROVA DI COMPRESIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-85

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	----	----
Velocità di deformazione (mm/min):	1,000	----	----
Altezza (cm):	7,62	----	----
Sezione (cm ²):	11,58	----	----
Peso di volume (kN/m ³):	18,0	----	----
Umidità naturale (%):	24,1	----	----
Deformazione a rottura (%):	3,30	----	----
Sforzo a rottura (kPa):	55,1	----	----



Moduli di elasticità kPa	Tangente	Provino 1: 1651	Provino 2: ---	Provino 3: ---
	Secante	Provino 1: ---	Provino 2: ---	Provino 3: ---
	A rottura	Provino 1: ---	Provino 2: ---	Provino 3: ---





CERTIFICATO DI PROVA N°: 01441	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE: 27/05/14	Inizio analisi: 15/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 108 del 13/05/14		Apertura campione: 15/05/14	Fine analisi: 19/05/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo srl		
RIFERIMENTO: Località Istieto - Lotto 10 - Figline Valdarno		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 2.6-3.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	58	107	145
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	3,94	4,85	4,35
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,34	0,51	0,46
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 28,7	--- 25,8	--- 25,3
Peso di volume (kN/m³):	18,1	19,1	18,3

DIAGRAMMA
Tensione - Pressione verticale

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,007 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

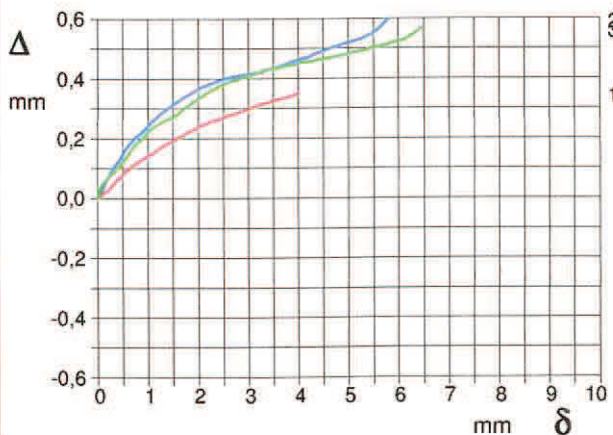
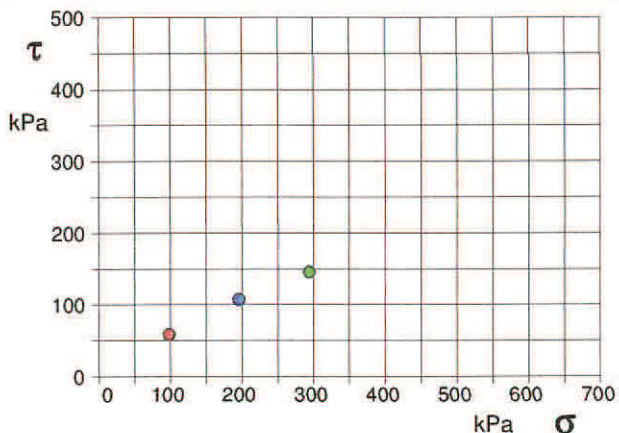


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

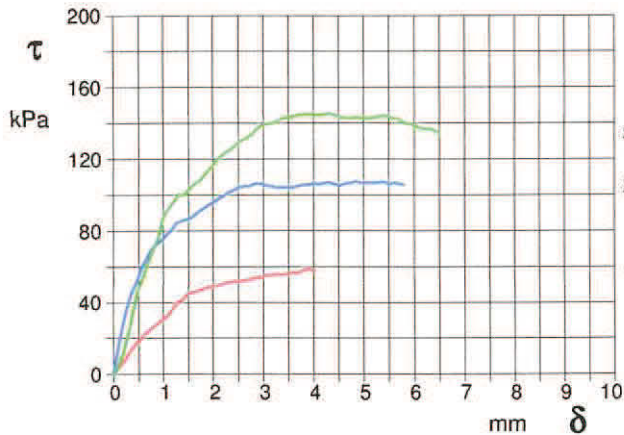


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Limo con sabbia argilloso



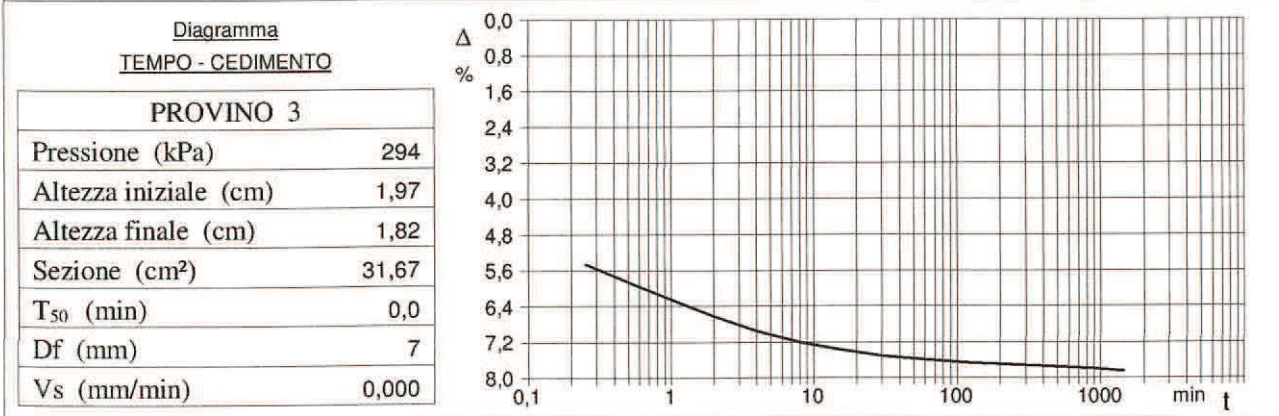
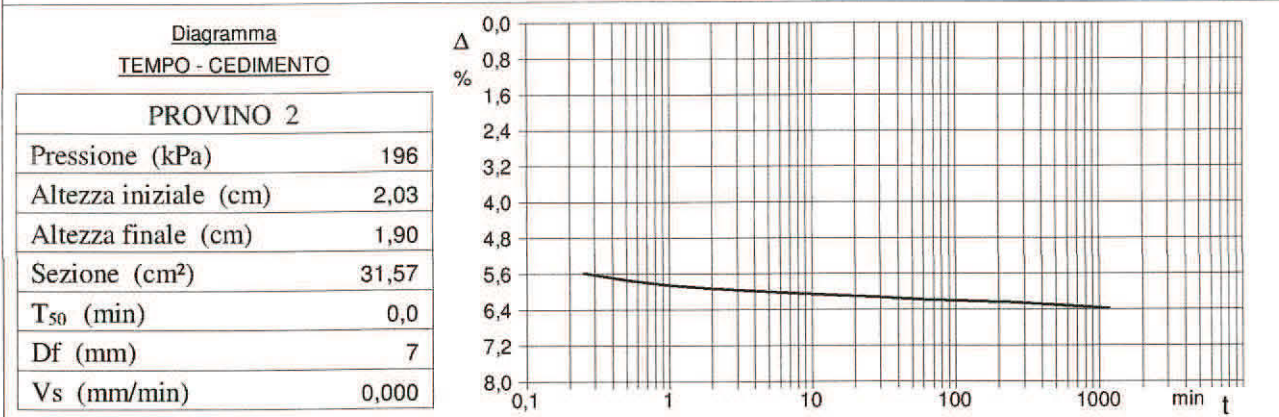
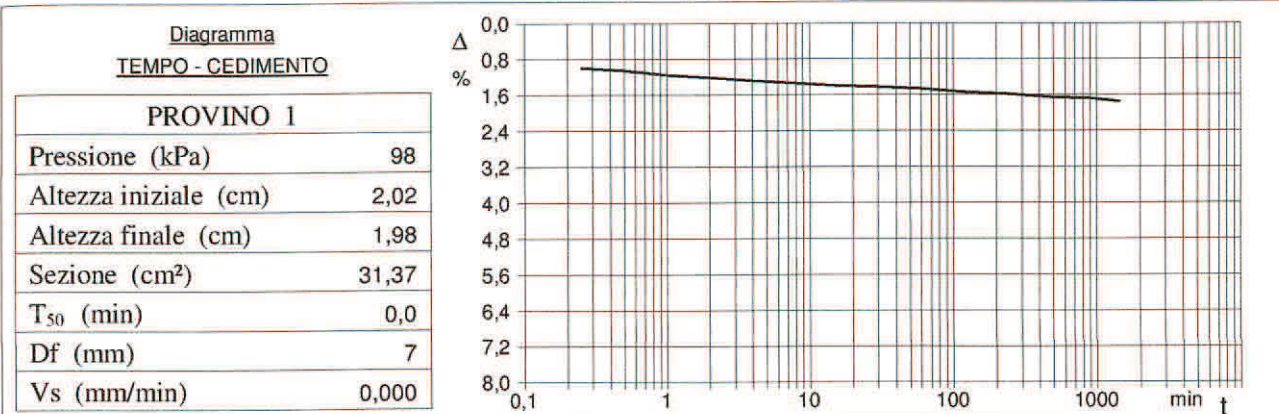


CERTIFICATO DI PROVA N°: 01441	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE: 27/05/14	Inizio analisi: 15/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 108 del 13/05/14		Apertura campione: 15/05/14	Fine analisi: 19/05/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo srl		
RIFERIMENTO: Località Istieto - Lotto 10 - Figline Valdarno		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 2.6-3.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72



$V_s = \text{Velocità stimata di prova}$ $D_f = \text{Deformazione a rottura stimata}$ $t_f = 50 \times T_{50}$ $V_s = D_f / t_f$



COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo srl

RIFERIMENTO: Località Istieto - Lotto 10 - Figline Valdarno

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 2.6-3.0

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	58	107	145
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	3,94	4,85	4,35
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,34	0,51	0,46
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 28,7	--- 25,8	--- 25,3
Peso di volume (kN/m³):	18,1	19,1	18,3

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Coesione: 17,5 kPa
Angolo di attrito interno: 23,9 °

Tipo di prova: Consolidata - lenta
Velocità di deformazione: 0,007 mm / min
Tempo di consolidazione (ore): 24

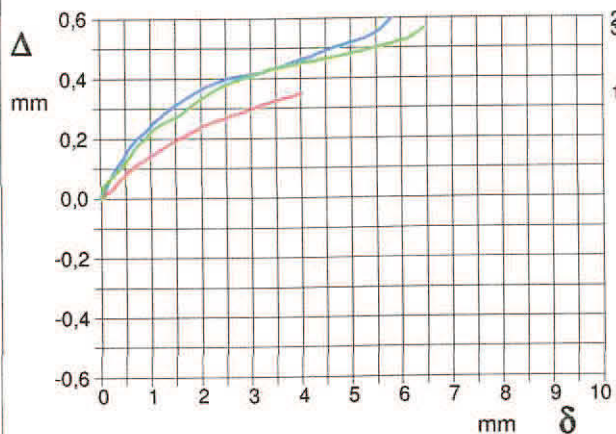
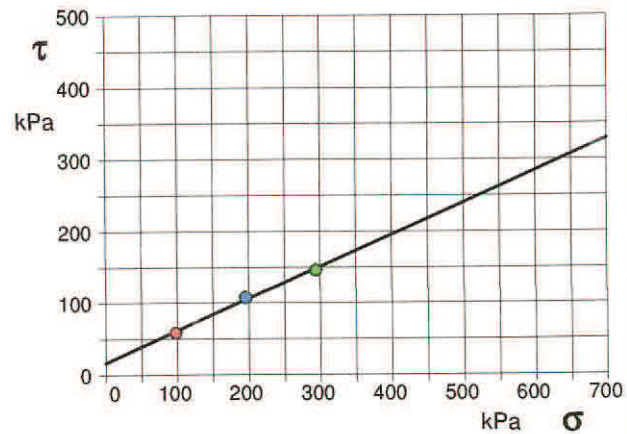


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

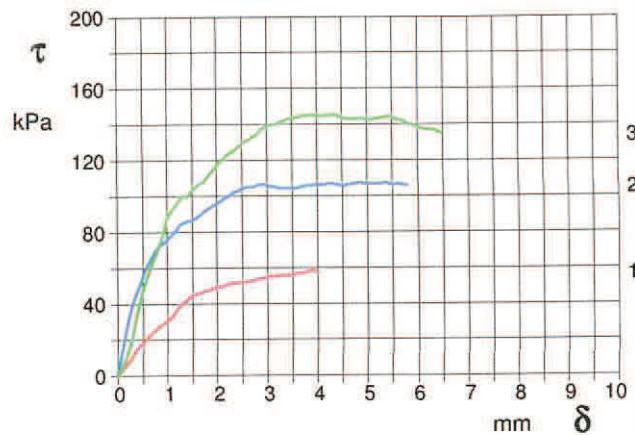


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Limo con sabbia argilloso



CERTIFICATO DI PROVA N°: 01433	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 27/05/14	Inizio analisi: 20/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 108 del 13/05/14		Apertura campione: 20/05/14	Fine analisi: 21/05/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo srl			
RIFERIMENTO: Località Istieto - Lotto 10 - Figline Valdarno			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1D	PROFONDITA': m 0.8-1.0	

<u>CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE</u>
Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 15,3 %

Struttura del materiale:

Omogeneo

Stratificato

Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

[Empty box for signature]





LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01434	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 27/05/14	Inizio analisi: 20/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 108	del 13/05/14	Apertura campione: 20/05/14	Fine analisi: 20/05/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo srl			
RIFERIMENTO: Località Istieto - Lotto 10 - Figline Valdarno			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1D	PROFONDITA': m 0.8-1.0	

<u>PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE</u>	
Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E	

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 19,3 kN/m³





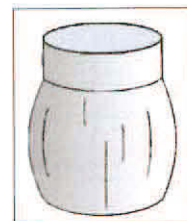
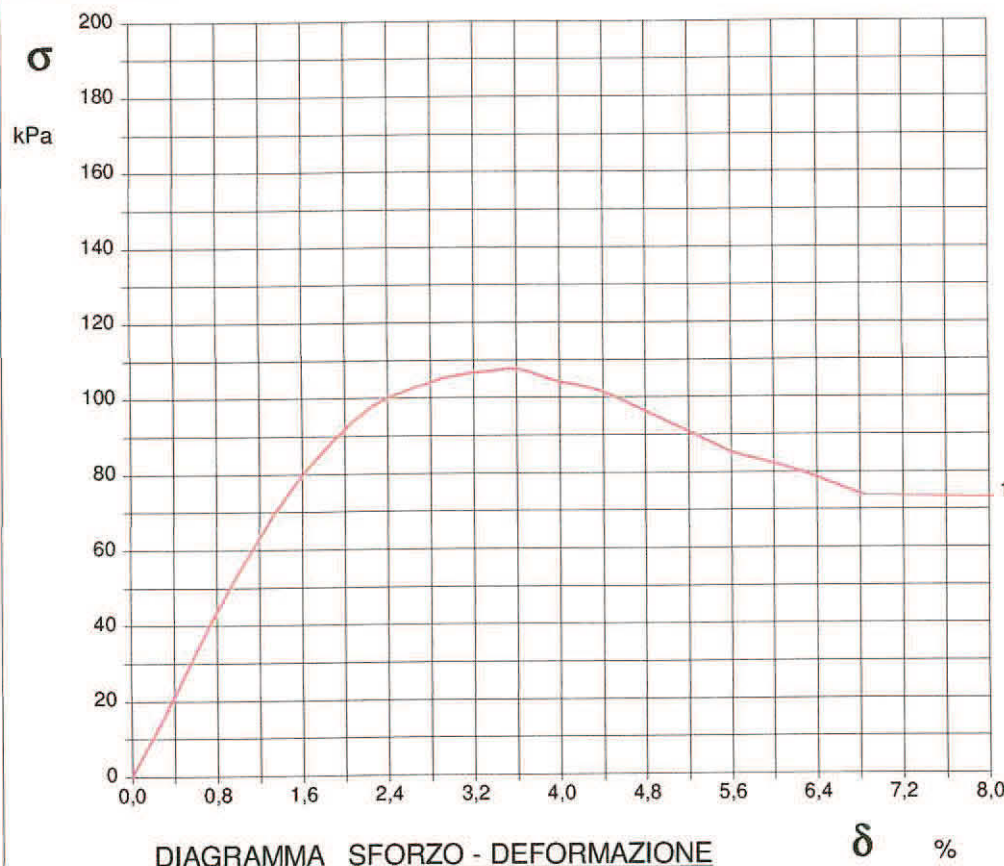
CERTIFICATO DI PROVA N°: 01435	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 27/05/14	Inizio analisi: 20/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 108 del 13/05/14		Apertura campione: 20/05/14	Fine analisi: 20/05/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo srl		
RIFERIMENTO: Località Istieto - Lotto 10 - Figline Valdarno		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1D	PROFONDITA': m 0.8-1.0

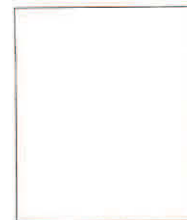
PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-85

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	-----	-----
Velocità di deformazione (mm/min):	1,000	-----	-----
Altezza (cm):	7,62	-----	-----
Sezione (cm²):	11,58	-----	-----
Peso di volume (kN/m³):	19,3	-----	-----
Umidità naturale (%):	15,0	-----	-----
Deformazione a rottura (%):	3,63	-----	-----
Sforzo a rottura (kPa):	107,3	-----	-----



Provino 1



Provino 2



Provino 3

Moduli di elasticità kPa	Tangente	Provino 1: 5163	Provino 2: ---	Provino 3: ---
	Secante	Provino 1: ---	Provino 2: ---	Provino 3: ---
	A rottura	Provino 1: ---	Provino 2: ---	Provino 3: ---





COMMITTENTE:	Immobiliare Iacopo srl		
RIFERIMENTO:	Località Istieto - Lotto 10 - Figline Valdarno		
SONDAGGIO:	1	CAMPIONE:	2
		PROFONDITA':	m 3.4-3.7

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	19,4	%
Peso di volume	20,5	kN/m ³
Peso di volume secco	17,2	kN/m ³
Peso di volume saturo	20,6	kN/m ³
Peso specifico	26,5	kN/m ³
Indice dei vuoti	0,542	
Porosità	35,1	%
Grado di saturazione	96,7	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		%
Passante al set. n° 40		%
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	0,1	%
Sabbia	18,3	%
Limo	42,9	%
Argilla	38,7	%
D 10		mm
D 50	0,006102	mm
D 60	0,013314	mm
D 90	0,135781	mm
Passante set. 10	99,9	%
Passante set. 40	97,6	%
Passante set. 200	84,5	%

COMPRESSIONE

σ	290	kPa
σ_{Rim}		kPa

SCISSOMETRO

τ		kPa
τ		kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta		
C	13,6	kPa
ϕ	24,5	°
C_{Res}		kPa
ϕ_{Res}		°

PERMEABILITA'

Coefficiente k		cm/sec
----------------	--	--------

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C _d	kPa	ϕ_d	°
	C' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
C.U.	C _{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
	C _u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

Limo con argilla sabbioso

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove CF GR TD CS 	cm 0 10 20 30	Rp kPa 270 270 280 270	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	
			39	Argilla limo-sabbiosa con tracce torbose, compatta Munsell Soil Color Charts : 2.5Y 4/4 marrone oliva



CERTIFICATO DI PROVA N°: 01443	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 27/05/14	Inizio analisi: 16/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 108	del 13/05/14	Apertura campione: 16/05/14	Fine analisi: 16/05/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo srl			
RIFERIMENTO: Località Istieto - Lotto 10 - Figline Valdarno			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 3.4-3.7	

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 20,5 kN/m³

Limo con argilla sabbioso



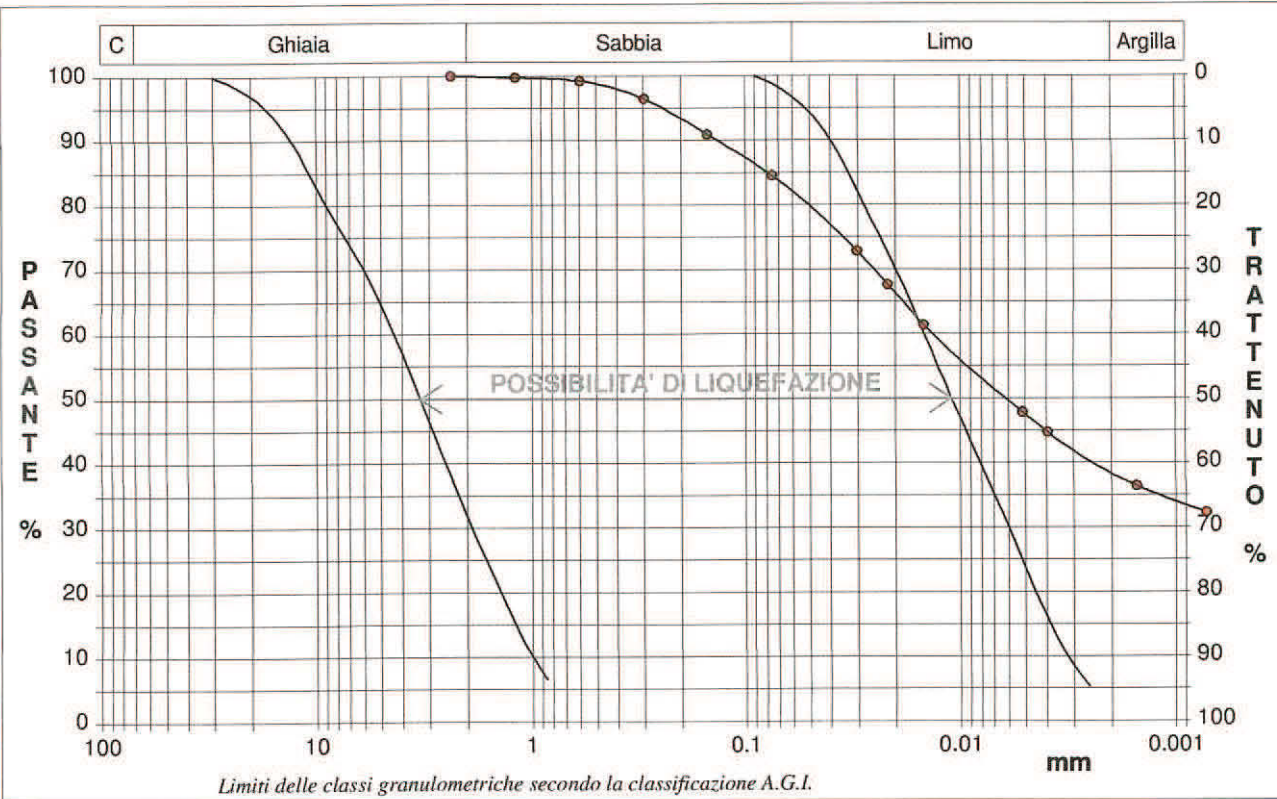
CERTIFICATO DI PROVA N°: 01444	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 27/05/14	Inizio analisi: 21/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 108 del 13/05/14		Apertura campione: 16/05/14	Fine analisi: 26/05/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo srl		
RIFERIMENTO: Località Istieto - Lotto 10 - Figline Valdarno		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 3.4-3.7

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422-63

Ghiaia	0,1 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,9 %	D10	---	mm	
Sabbia	18,3 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	97,6 %	D30	---	mm	
Limo	42,9 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	84,5 %	D50	0,00610	mm	
Argilla	38,7 %			D60	0,01331	mm	
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura	---	D90	0,13578	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
2,3600	100,00	0,0750	84,52	0,0039	44,69				
1,1900	99,77	0,0301	72,77	0,0015	36,37				
0,5950	99,22	0,0217	67,57	0,0007	32,21				
0,2970	96,44	0,0148	61,33						
0,1500	90,92	0,0051	47,81						

Limo con argilla sabbioso





CERTIFICATO DI PROVA N°: 01445	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 27/05/14	Inizio analisi: 16/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 108 del 13/05/14		Apertura campione: 16/05/14	Fine analisi: 17/05/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo srl			
RIFERIMENTO: Località Istieto - Lotto 10 - Figline Valdarno			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 3.4-3.7	

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-85

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	----	----
Velocità di deformazione (mm/min):	1,000	----	----
Altezza (cm):	7,62	----	----
Sezione (cm²):	11,58	----	----
Peso di volume (kN/m³):	19,9	----	----
Umidità naturale (%):	21,9	----	----
Deformazione a rottura (%):	8,88	----	----
Sforzo a rottura (kPa):	290,3	----	----

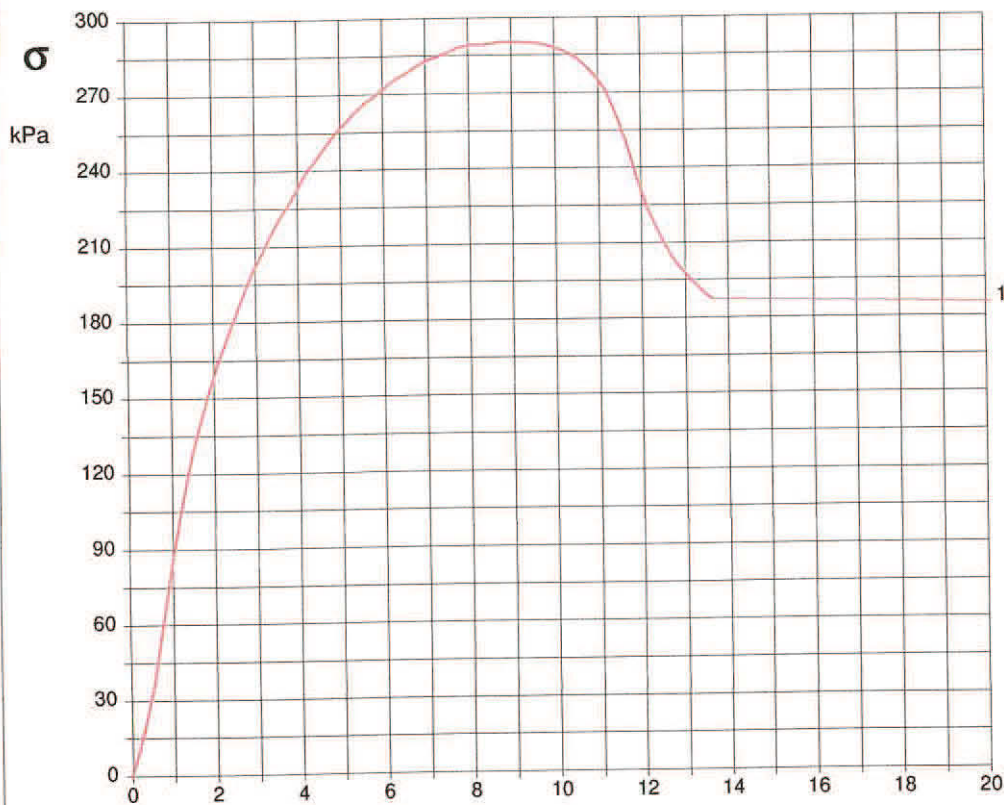
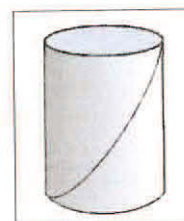
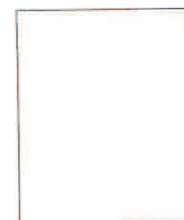


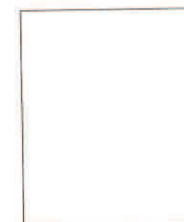
DIAGRAMMA SFORZO - DEFORMAZIONE



Provino 1



Provino 2



Provino 3

Moduli di elasticità kPa	Tangente	Provino 1: 5994	Provino 2: ---	Provino 3: ---
	Secante	Provino 1: ---	Provino 2: ---	Provino 3: ---
	A rottura	Provino 1: ---	Provino 2: ---	Provino 3: ---





CERTIFICATO DI PROVA N°: 01445	Pagina 0/1	DATA DI EMISSIONE: 27/05/14	Inizio analisi: 16/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 108 del 13/05/14		Apertura campione: 16/05/14	Fine analisi: 17/05/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo srl			
RIFERIMENTO: Località Istieto - Lotto 10 - Figline Valdarno			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 3.4-3.7	

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-85

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione
%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa
0,35	21,0	12,82	201,8								
0,68	49,7	13,15	195,0								
1,01	85,5	13,47	189,8								
1,33	115,0	13,80	185,3								
1,66	138,4										
1,99	157,4										
2,32	172,9										
2,65	187,5										
2,97	201,1										
3,30	212,1										
3,63	222,2										
3,96	231,4										
4,29	240,5										
4,62	247,9										
4,94	255,3										
5,27	260,9										
5,60	266,5										
5,93	270,5										
6,26	275,2										
6,58	278,3										
6,91	282,1										
7,24	284,3										
7,57	286,5										
7,90	288,7										
8,22	289,2										
8,55	289,8										
8,88	290,3										
9,21	290,1										
9,54	289,8										
9,86	288,7										
10,19	286,9										
10,52	283,6										
10,85	278,7										
11,18	270,7										
11,50	258,3										
11,83	239,8										
12,16	223,0										
12,49	210,8										



CERTIFICATO DI PROVA N°: 01446	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE: 27/05/14	Inizio analisi: 16/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 108 del 13/05/14		Apertura campione: 16/05/14	Fine analisi: 19/05/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo srl			
RIFERIMENTO: Località Istieto - Lotto 10 - Figline Valdarno			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 3.4-3.7	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	58	95	148
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	1,03	1,49	3,51
Deformazione verticale a rottura (mm):	-0,03	0,06	0,25
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 25,1	--- 22,4	--- 21,4
Peso di volume (kN/m³):	20,5	20,2	20,8

DIAGRAMMA
Tensione - Pressione verticale

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,005 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

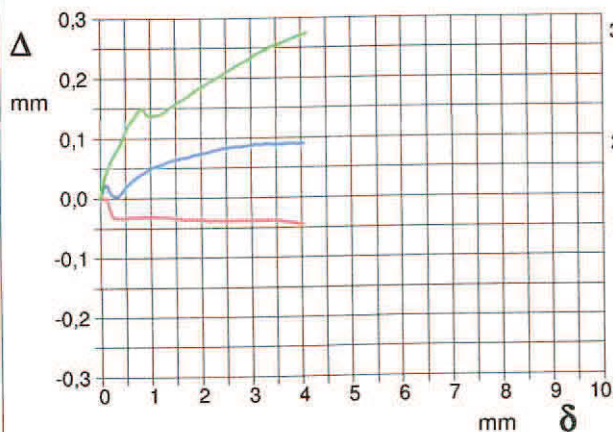
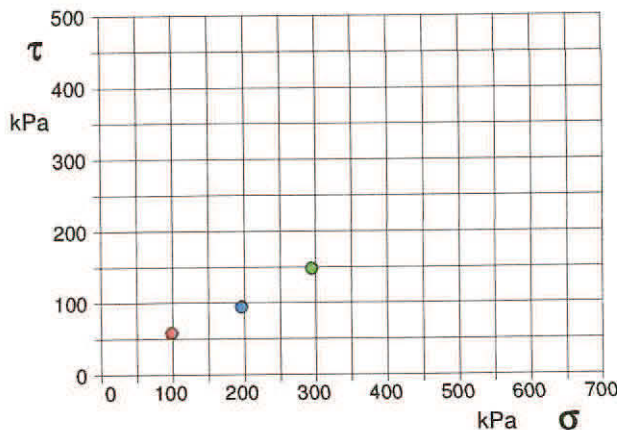


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

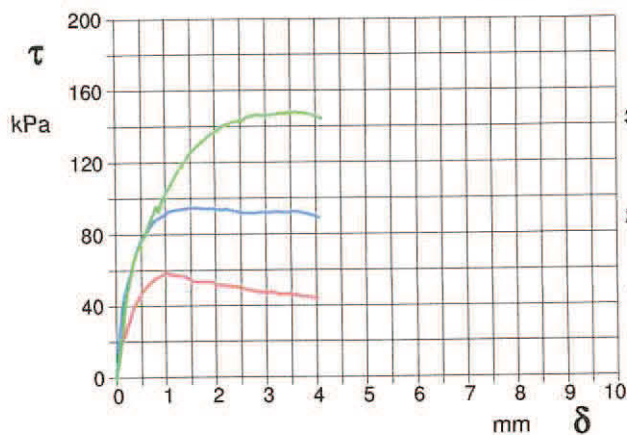


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Limo con argilla sabbioso





LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01446 Pagina 2/4

DATA DI EMISSIONE: 27/05/14

Inizio analisi: 16/05/14

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 108 del 13/05/14

Apertura campione: 16/05/14

Fine analisi: 19/05/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo srl

RIFERIMENTO: Località Istieto - Lotto 10 - Figline Valdarno

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 3,4-3,7

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,017	4	0,00	0,046	14	0,01	0,077	14	0,03
0,119	19	0,00	0,121	38	0,02	0,195	41	0,06
0,180	23	-0,02	0,170	45	0,02	0,342	63	0,08
0,274	31	-0,03	0,240	54	0,01	0,468	73	0,11
0,415	42	-0,03	0,365	66	0,00	0,596	80	0,13
0,589	50	-0,03	0,508	77	0,02	0,733	90	0,14
0,779	55	-0,03	0,674	84	0,03	0,871	92	0,15
0,948	57	-0,03	0,821	88	0,04	1,009	103	0,14
1,128	57	-0,03	0,998	91	0,05	1,177	111	0,14
1,305	57	-0,03	1,153	93	0,05	1,356	119	0,15
1,486	55	-0,04	1,339	94	0,06	1,518	126	0,16
1,647	54	-0,04	1,493	95	0,06	1,706	131	0,17
1,837	54	-0,04	1,662	95	0,07	1,885	135	0,18
2,020	52	-0,04	1,847	94	0,07	2,082	138	0,19
2,184	51	-0,04	2,038	94	0,07	2,260	142	0,20
2,362	50	-0,04	2,214	94	0,08	2,447	143	0,21
2,526	50	-0,04	2,412	93	0,08	2,636	145	0,22
2,712	49	-0,04	2,615	92	0,08	2,838	146	0,22
2,914	47	-0,04	2,813	92	0,09	3,020	146	0,23
3,097	47	-0,04	3,003	92	0,09	3,225	147	0,24
3,272	46	-0,04	3,225	92	0,09	3,412	147	0,25
3,467	46	-0,04	3,439	92	0,09	3,606	148	0,26
3,664	45	-0,04	3,661	92	0,09	3,820	147	0,26
3,851	45	-0,04	3,861	91	0,09	4,025	146	0,27
4,030	44	-0,05	4,048	89	0,09			

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli





CERTIFICATO DI PROVA N°: 01446	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE: 27/05/14	Inizio analisi: 16/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 108 del 13/05/14		Apertura campione: 16/05/14	Fine analisi: 19/05/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo srl		
RIFERIMENTO: Località Istieto - Lotto 10 - Figline Valdarno		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 3.4-3.7

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	98
Altezza iniziale (cm)	1,96
Altezza finale (cm)	1,89
Sezione (cm ²)	36,00
T ₅₀ (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

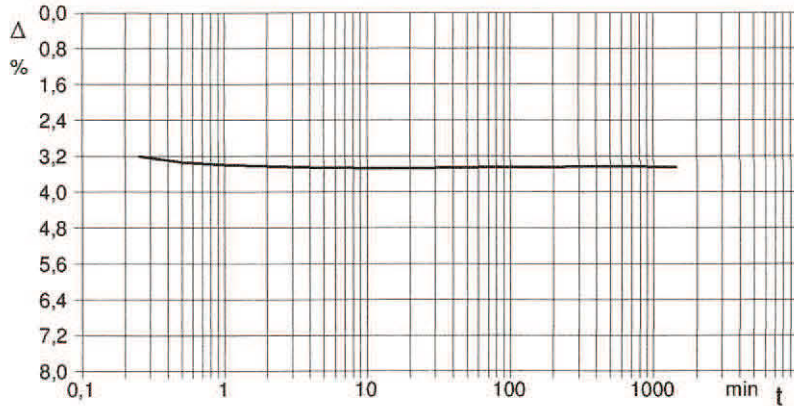


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	196
Altezza iniziale (cm)	1,98
Altezza finale (cm)	1,83
Sezione (cm ²)	36,24
T ₅₀ (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

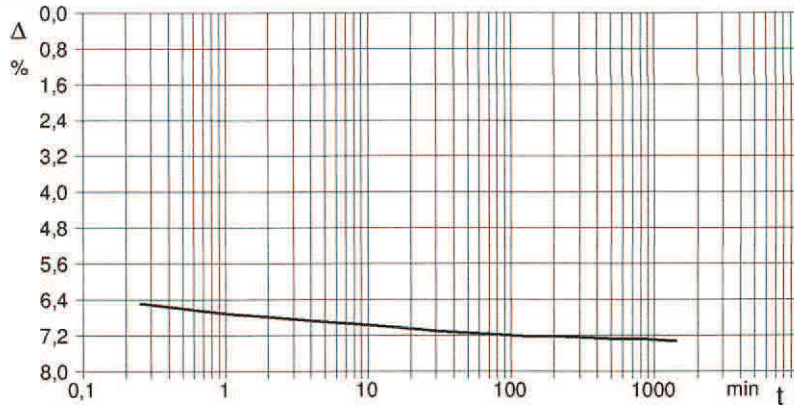
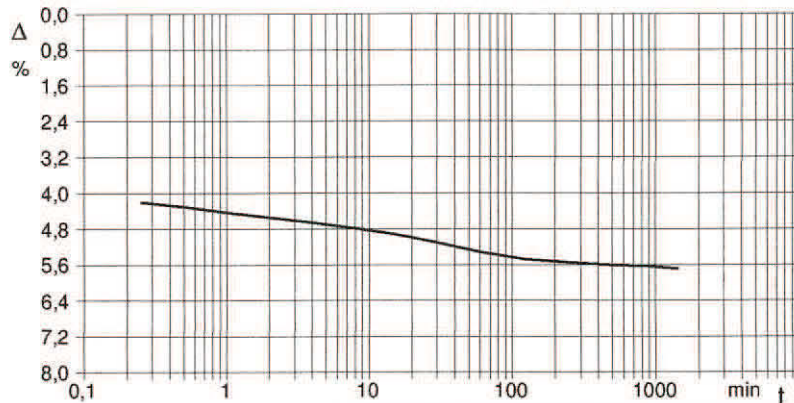


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	294
Altezza iniziale (cm)	1,97
Altezza finale (cm)	1,86
Sezione (cm ²)	36,24
T ₅₀ (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata

$$t_f = 50 \times T_{50}$$

$$V_s = D_f / t_f$$



COMMITTENTE:	Immobiliare Iacopo srl		
RIFERIMENTO:	Località Istieto - Lotto 10 - Figline Valdarno		
SONDAGGIO:	1	CAMPIONE:	2
		PROFONDITA':	m 3.4-3.7

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	58	95	148
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	1,03	1,49	3,51
Deformazione verticale a rottura (mm):	-0,03	0,06	0,25
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 25,1	--- 22,4	--- 21,4
Peso di volume (kN/m³):	20,5	20,2	20,8

DIAGRAMMA
Tensione - Pressione verticale

Coesione: 13,6 kPa
Angolo di attrito interno: 24,5 °

Tipo di prova: Consolidata - lenta
Velocità di deformazione: 0,005 mm / min
Tempo di consolidazione (ore): 24

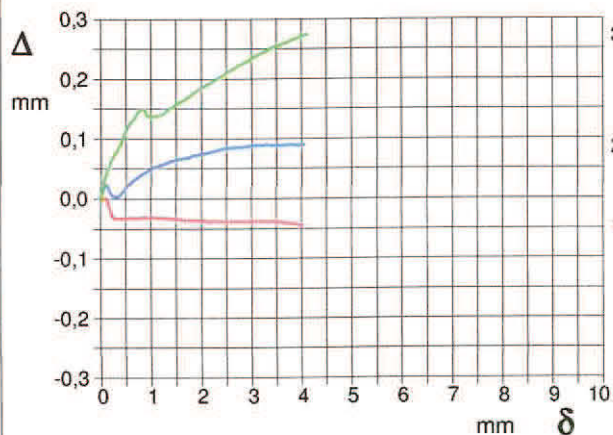
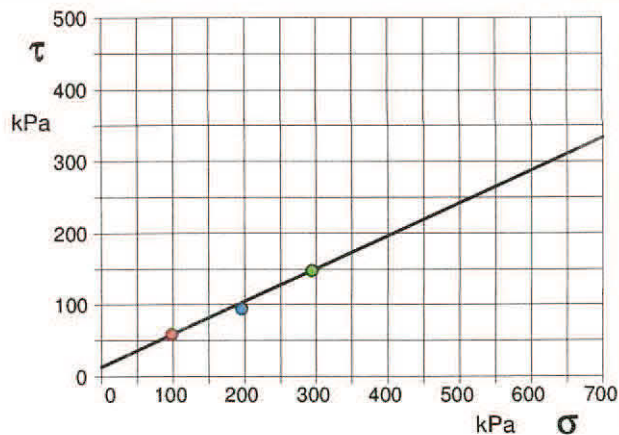


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

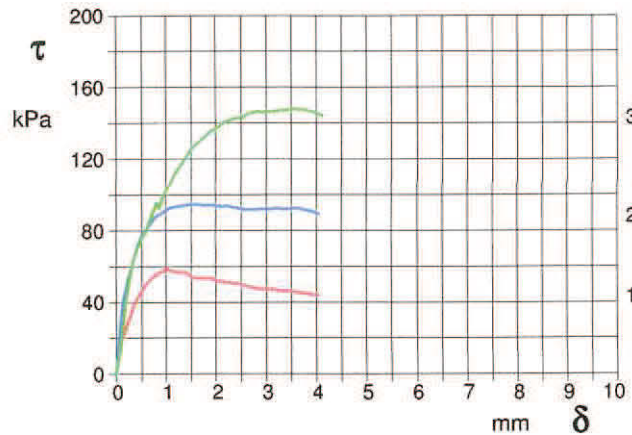


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Limo con argilla sabbioso



COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo srl		
RIFERIMENTO: Località Istieto - Lotto 10 - Figline Valdarno		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 5.6-6.0

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	21,5	%
Peso di volume	19,9	kN/m ³
Peso di volume secco	16,4	kN/m ³
Peso di volume saturo		kN/m ³
Peso specifico	26,5	kN/m ³
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia		%
Limo		%
Argilla		%
D 10		mm
D 50		mm
D 60		mm
D 90		mm
Passante set. 10	0,0	%
Passante set. 40	0,0	%
Passante set. 200	0,0	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k		cm/sec
----------------	--	--------

COMPRESSIONE

σ	234	kPa
σ_{Rim}		kPa

SCISSOMETRO

τ		kPa
τ		kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta		
C		kPa
ϕ		°
C _{Res}		kPa
ϕ_{Res}		°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C _d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	C' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	C _{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	C _u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

--

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove CF CS 	cm 0 10 20 30 35	Rp kPa 190 250 230 220	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE Limo sabbioso, compatto Munsell Soil Color Charts : 2.5Y 4/4 marrone oliva
			35



CERTIFICATO DI PROVA N°: 01447	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 27/05/14	Inizio analisi: 20/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 108 del 13/05/14		Apertura campione: 20/05/14	Fine analisi: 21/05/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo srl			
RIFERIMENTO: Località Istieto - Lotto 10 - Figline Valdarno			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m	5.6-6.0

<u>CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE</u>			
Modalità di prova: Norma ASTM D 2216			

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 21,5 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C





CERTIFICATO DI PROVA N°: 01448	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 27/05/14	Inizio analisi: 20/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 108 del 13/05/14		Apertura campione: 20/05/14	Fine analisi: 20/05/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo srl			
RIFERIMENTO: Località Istieto - Lotto 10 - Figline Valdarno			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 5.6-6.0	
<u>PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE</u>			
Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E			

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 19,9 kN/m³





LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01449 Pagina 1/1

DATA DI EMISSIONE: 27/05/14

Inizio analisi: 20/05/14

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 108 del 13/05/14

Apertura campione: 20/05/14

Fine analisi: 21/05/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo srl

RIFERIMENTO: Località Istieto - Lotto 10 - Figline Valdarno

SONDAGGIO: 1

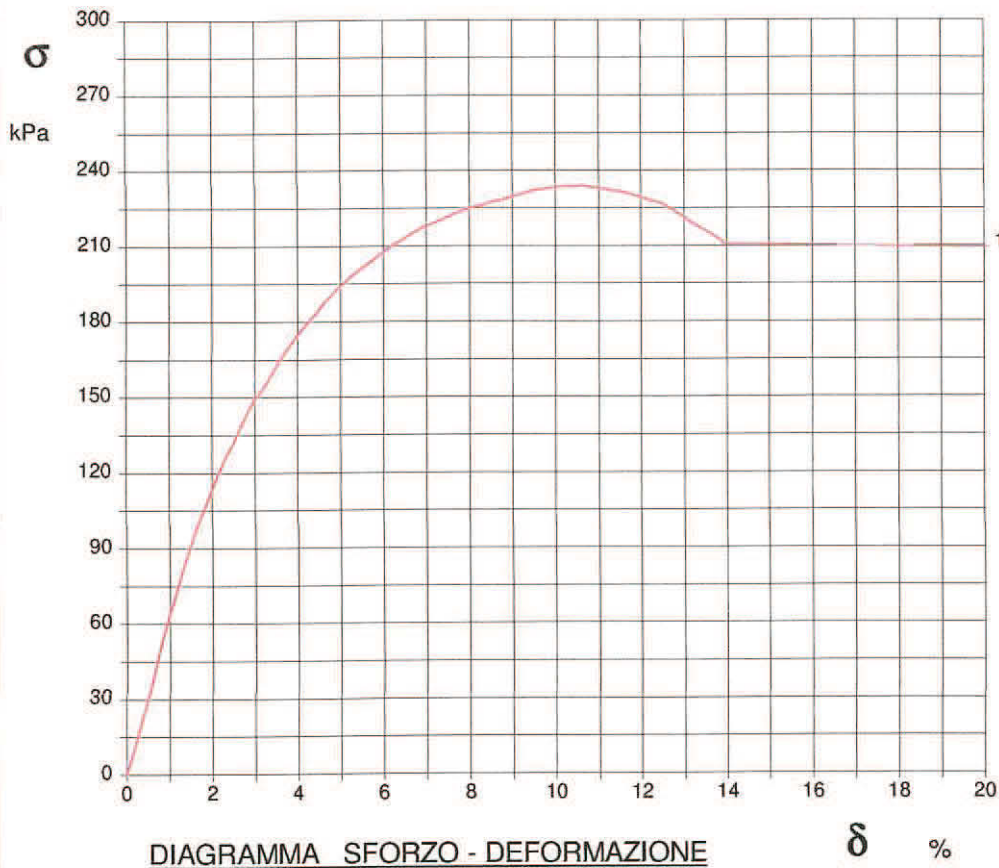
CAMPIONE: 3

PROFONDITA': m 5.6-6.0

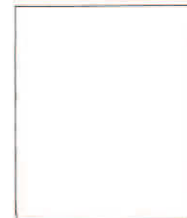
PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-85

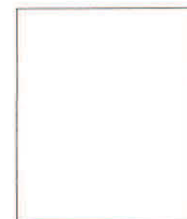
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	----	----
Velocità di deformazione (mm/min):	1,000	----	----
Altezza (cm):	7,62	----	----
Sezione (cm ²):	11,58	----	----
Peso di volume (kN/m ³):	19,9	----	----
Umidità naturale (%):	112,5	----	----
Deformazione a rottura (%):	10,52	----	----
Sforzo a rottura (kPa):	233,7	----	----



Provino 1



Provino 2



Provino 3

Moduli di elasticità kPa	Tangente	Provino 1: 5748	Provino 2: ---	Provino 3: ---
	Secante	Provino 1: ---	Provino 2: ---	Provino 3: ---
	A rottura	Provino 1: ---	Provino 2: ---	Provino 3: ---





CERTIFICATO DI PROVA N°: 01449	Pagina 0/1	DATA DI EMISSIONE: 27/05/14	Inizio analisi: 20/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 108 del 13/05/14		Apertura campione: 20/05/14	Fine analisi: 21/05/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo srl			
RIFERIMENTO: Località Istieto - Lotto 10 - Figline Valdarno			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 5.6-6.0	

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-85

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione
%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa
0,35	20,1	12,82	223,6								
0,68	42,0	13,15	219,7								
1,01	63,3	13,47	216,7								
1,33	81,8	13,80	212,9								
1,66	98,5	14,13	209,1								
1,99	112,6										
2,32	125,7										
2,65	137,0										
2,97	148,3										
3,30	156,1										
3,63	165,6										
3,96	173,3										
4,29	180,2										
4,62	187,0										
4,94	192,9										
5,27	197,9										
5,60	202,2										
5,93	206,3										
6,26	210,5										
6,58	213,8										
6,91	217,0										
7,24	219,5										
7,57	221,9										
7,90	224,3										
8,22	225,9										
8,55	227,4										
8,88	229,0										
9,21	230,5										
9,54	232,0										
9,86	233,0										
10,19	233,3										
10,52	233,7										
10,85	233,2										
11,18	232,4										
11,50	231,5										
11,83	230,2										
12,16	228,3										
12,49	226,7										



COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo srl		
RIFERIMENTO: Località Istieto - Lotto 10 - Figline Valdarno		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 4	PROFONDITA': m 10-10.5

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	24,1	%
Peso di volume	18,7	kN/m ³
Peso di volume secco	15,1	kN/m ³
Peso di volume saturo		kN/m ³
Peso specifico	26,5	kN/m ³
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		%
Passante al set. n° 40		%
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia		%
Limo		%
Argilla		%
D 10		mm
D 50		mm
D 60		mm
D 90		mm
Passante set. 10	0,0	%
Passante set. 40	0,0	%
Passante set. 200	0,0	%

COMPRESSIONE

σ	122	kPa
σ_{Rim}		kPa

SCISSOMETRO

τ		kPa
τ		kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta	
C	kPa
ϕ	°
C _{Res}	kPa
ϕ_{Res}	°

PERMEABILITA'

Coefficiente k		cm/sec
----------------	--	--------

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C _d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	C'cu	kPa	ϕ'_{cu}	°
	C _{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	C _u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove CF CS	cm	R _p kPa	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0	290	Limo argilloso, compatto Munsell Soil Color Charts : GLEY2 5/1 grigio verdastro
	10	320	
	20	290	
	30	360	
	40	250	
	50	50	



LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01450	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 27/05/14	Inizio analisi: 20/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 108 del 13/05/14		Apertura campione: 20/05/14	Fine analisi: 21/05/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo srl		
RIFERIMENTO: Località Istieto - Lotto 10 - Figline Valdarno		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 4	PROFONDITA': m 10-10.5

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 24,1 %

Struttura del materiale:

Omogeneo

Stratificato

Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli





LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01451	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 27/05/14	Inizio analisi: 20/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 108 del 13/05/14		Apertura campione: 20/05/14	Fine analisi: 20/05/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo srl			
RIFERIMENTO: Località Istieto - Lotto 10 - Figline Valdarno			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 4	PROFONDITA': m 10-10.5	

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 18,7 kN/m³





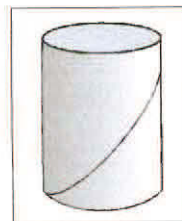
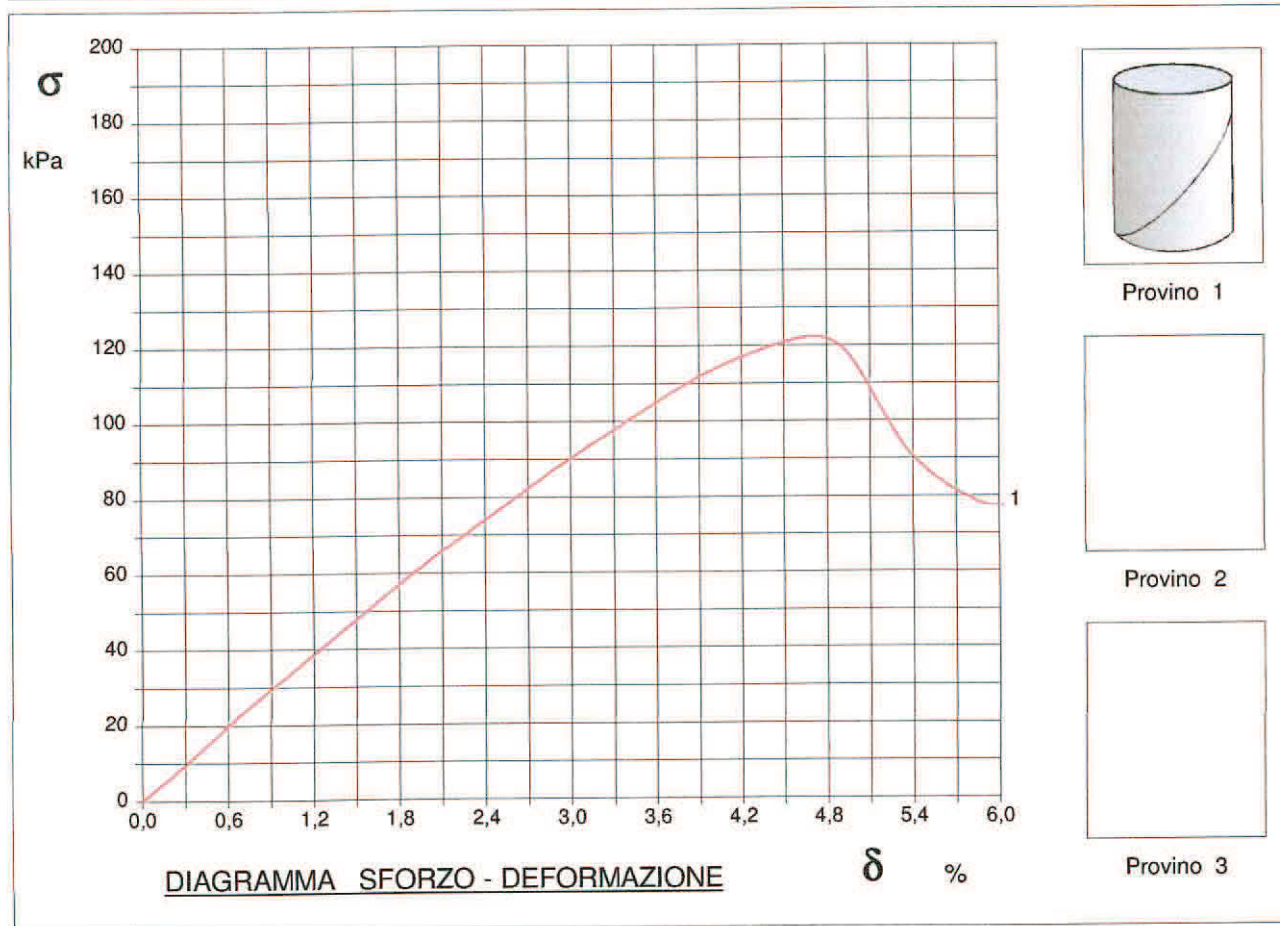
CERTIFICATO DI PROVA N°: 01452	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 27/05/14	Inizio analisi: 20/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 108 del 13/05/14		Apertura campione: 20/05/14	Fine analisi: 21/05/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo srl		
RIFERIMENTO: Località Istieto - Lotto 10 - Figline Valdarno		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 4	PROFONDITA': m 10-10.5

PROVA DI COMPRESIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-85

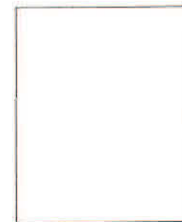
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	----	----
Velocità di deformazione (mm/min):	1,000	----	----
Altezza (cm):	7,62	----	----
Sezione (cm²):	11,58	----	----
Peso di volume (kN/m³):	18,7	----	----
Umidità naturale (%):	9,5	----	----
Deformazione a rottura (%):	4,62	----	----
Sforzo a rottura (kPa):	121,9	----	----



Provino 1



Provino 2



Provino 3

Moduli di elasticità kPa	Tangente	Provino 1: 3289	Provino 2: ---	Provino 3: ---
	Secante	Provino 1: ---	Provino 2: ---	Provino 3: ---
	A rottura	Provino 1: ---	Provino 2: ---	Provino 3: ---





CERTIFICATO DI PROVA N°: **01452** Pagina 0/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 108 del 13/05/14

DATA DI EMISSIONE: 27/05/14

Inizio analisi: 20/05/14

Apertura campione: 20/05/14

Fine analisi: 21/05/14

COMMITTENTE: Immobiliare Iacopo srl

RIFERIMENTO: Località Istieto - Lotto 10 - Figline Valdarno

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 4

PROFONDITA': m 10-10.5

PROVA DI COMPRESIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-85

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione
%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa
0,35	11,1										
0,68	22,3										
1,01	32,5										
1,33	42,6										
1,66	52,6										
1,99	62,6										
2,32	71,7										
2,65	80,7										
2,97	89,6										
3,30	97,7										
3,63	105,7										
3,96	112,8										
4,29	118,2										
4,62	121,9										
4,94	118,2										
5,27	97,3										
5,60	84,0										
5,93	77,2										



LABOTERs.n.c.
Via Nazario Sauron.440-51100Pistoia
Tel. 0573/570566 - Fax. 0573/910056
E-mail:laboter@laboterpt.it - Pec:laboter@pec.laboterpt.it
Internet: www.laboterpt.it



Associazione
Laboratori
Geotecnici
Italiani



AZIENDA CON SISTEMA
DI GESTIONE QUALITÀ
CERTIFICATO DA DNV
= ISO 9001 =

INDAGINE SISMICA CON TECNICA MASW

UBICAZIONE : Istieto - lotto 10 - F igline V.no

COMMITTENTE : Immobiliare Iacopo srl

Pistoia 16 Maggio 2014

Laboter s.n.c.

LABOTER s.n.c.
di PAOLO TOGNELLI & C
Via Nazario Sauro n. 440 - 51030 PONTE LUNGO - PISTOIA
P. IVA 00515880474
Iscr. C.C.I.A.A. Pistoia n° 50028
Tel. 0573/570566 - Fax 0573/910056

1. PREMESSA

Su incarico di Immobiliare Iacopo srl è stata eseguita un'indagine sismica in Comune di Figline Valdarno, località Istieto, presso lotto 10. Lo scopo dell'indagine è la caratterizzazione dinamica del sottosuolo nelle prime decine di metri con l'individuazione delle principali unità geofisiche e delle relative proprietà meccaniche elastiche, quali velocità delle onde longitudinali P (V_p), velocità delle onde trasversali S (V_s) e i relativi parametri elastici (E , G , K e ν). Sulla base dei valori di V_s e del modulo di taglio (G) sarà possibile valutare la rigidità del suolo e fornire delle prime indicazioni sul comportamento dinamico della parte superficiale del sottosuolo.

2. INDAGINE E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

La geofisica osserva il comportamento delle onde che si propagano all'interno dei materiali. Un segnale sismico, infatti, si modifica in funzione delle caratteristiche del mezzo che attraversa. Le onde possono essere generate in modo artificiale attraverso l'uso di masse battenti, di scoppi, etc.

Moto del segnale sismico

Il segnale sismico può essere scomposto in più fasi ognuna delle quali identifica il movimento delle particelle investite dalle onde sismiche. Le fasi possono essere:

- **P**-Longitudinale: onda profonda di compressione;
- **S**-Trasversale: onda profonda di taglio;
- **L**-Love: onda di superficie, composta da onde P e S;
- **R**-Rayleigh: onda di superficie composta da un movimento ellittico e retrogrado.

Onde di Rayleigh – "R"

In passato gli studi sulla diffusione delle onde sismiche si sono concentrati sulla propagazione delle onde profonde (P,S) considerando le onde di superficie come un disturbo del segnale sismico da analizzare. Recenti studi hanno consentito di creare dei modelli matematici avanzati per l'analisi delle onde di superficie in mezzi a differente rigidità.

Analisi del segnale con tecnica MASW

Secondo l'ipotesi fondamentale della fisica lineare (Teorema di Fourier) i segnali possono essere rappresentati come la somma di segnali indipendenti, dette armoniche del segnale. Tali armoniche, per analisi monodimensionali, sono funzioni trigonometriche seno e coseno, e si comportano in modo indipendente non interagendo tra di loro. Concentrando l'attenzione su ciascuna componente armonica il risultato finale in analisi lineare risulterà equivalente alla somma dei comportamenti parziali corrispondenti alle singole armoniche. L'analisi di Fourier (analisi

Laboter snc

Via Nazario Sauro n.440 – 51030 Pontelungo (PT)

Tel. 0573/570566 – Fax 0573/910056 – e.mail: laboter@laboterpt.it

spettrale FFT) è lo strumento fondamentale per la caratterizzazione spettrale del segnale. L'analisi delle onde di Rayleigh, mediante tecnica MASW, viene eseguita con la trattazione spettrale del segnale nel dominio trasformato dove è possibile, in modo abbastanza agevole, identificare il segnale relativo alle onde di Rayleigh rispetto ad altri tipi di segnali, osservando, inoltre, che le onde di Rayleigh si propagano con velocità che è funzione della frequenza. Il legame velocità frequenza è detto spettro di dispersione. La curva di dispersione individuata nel dominio f-k è detta curva di dispersione sperimentale, e rappresenta in tale dominio le massime ampiezze dello spettro.

Modellizzazione

E' possibile simulare, a partire da un modello geotecnico sintetico caratterizzato da spessore, densità, coefficiente di Poisson, velocità delle onde S e velocità delle Onde P, la curva di dispersione teorica la quale lega velocità e lunghezza d'onda secondo la relazione:

$$v = \lambda \times \nu$$

Modificando i parametri del modello geotecnico sintetico, si può ottenere una sovrapposizione della curva di dispersione teorica con quella sperimentale: questa fase è detta di inversione e consente di determinare il profilo delle velocità in mezzi a differente rigidità.

Modi di vibrazione

Sia nella curva di inversione teorica che in quella sperimentale è possibile individuare le diverse configurazioni di vibrazione del terreno. I modi per le onde di Rayleigh possono essere: deformazioni a contatto con l'aria, deformazioni quasi nulle a metà della lunghezza d'onda e deformazioni nulle a profondità elevate.

2.1 Strumentazione utilizzata

La strumentazione ed attrezzatura (Do.Re.Mi) utilizzata per l'acquisizione dei dati è costituita da:

- Sistema di energizzazione delle onde: la sorgente è costituita da una mazza dal peso di 10 Kg battente verticalmente od eventualmente orizzontalmente, su di una piastra del diametro di 20 cm posta direttamente sul piano campagna, la quale permette di avere un preciso punto di impatto in fase di energizzazione ed aiuta a far sì che la massa energizzante non affondi troppo nel terreno disperdendo energia.
- Sistema di ricezione: costituito da 12 geofoni verticali ed orizzontali monocomponente del tipo elettromagnetico a bobina mobile con peso della massa 23.6 gr e frequenza propria di 4.5 Hz, ovvero dei trasduttori di velocità in grado di tradurre in segnale elettrico la velocità

Laboter snc

Via Nazario Sauro n.440 – 51030 Pontelungo (PT)

Tel. 0573/570566 – Fax 0573/910056 – e.mail: laboter@laboterpt.it

con cui il suolo si sposta al passaggio delle onde sismiche longitudinali e trasversali prodotte da una specifica sorgente.

- Sistema di acquisizione dati: cavo sismico a cui sono collegati in sequenza i vari geofoni ciascuno dei quali rappresenta un singolo canale, notebook PC Windows XP con software DoReMi; il sistema è in grado di convertire in digitale e registrare su memoria il segnale proveniente da ciascuna canale dal sistema di ricezione.
- Sistema di trigger: interruttore di consenso che individua il momento in cui viene prodotta l'energizzazione sul terreno: può essere costituito dalla chiusura di un contatto che si realizza dal far toccare due poli mediante un geofono.

2.2 Indagine MASW – metodologia ed acquisizione

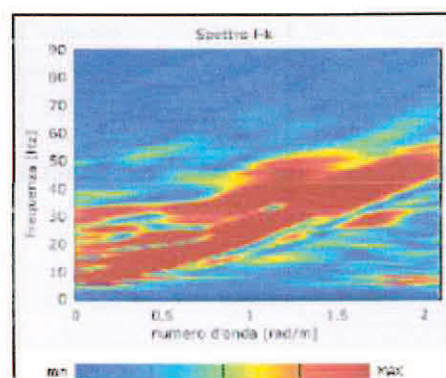
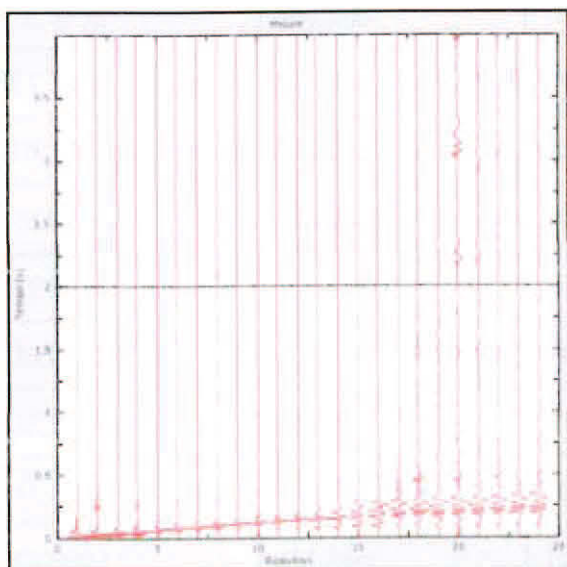
Il metodo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una tecnica di indagine non invasiva che permette di individuare il profilo di velocità delle onde di taglio Vs, sulla base della misura delle onde superficiali eseguita in corrispondenza di diversi sensori (geofoni) posti sulla superficie del suolo. Il contributo predominante alle onde superficiali è dato dalle onde di Reyleigh, le quali viaggiano ad una velocità correlata con la rigidità della porzione di terreno interessata dalla propagazione delle onde. In un mezzo stratificato le onde di Reyleigh sono dispersive, ovvero la velocità di fase apparente di tali onde dipende dalla frequenza di propagazione. La natura dispersiva di queste è correlabile al fatto che onde ad alta frequenza con lunghezza d'onda corta si propagano negli strati più superficiali, dando informazione sulla parte più superficiale del suolo, mentre onde a bassa frequenza si propagano negli strati più profondi. Il metodo di indagine masw utilizzato è di tipo attivo, in quanto le onde superficiali sono generate in un punto sulla superficie del suolo, tramite energizzazione con massa battente da 10 Kg, e misurate da uno strumento lineare di sensori. Il metodo attivo generalmente consente di ottenere una curva di dispersione nel range di frequenze tra 5-10Hz e 70-100Hz. Inoltre, ed unitamente alla tecnica attiva, viene utilizzata una tecnica passiva (REMI) che permette di analizzare frequenze più basse 0-5Hz e quindi di scendere più in profondità con l'analisi del sottosuolo. I fondamenti teorici del metodo masw fanno riferimento ad un semispazio stratificato con strati paralleli e orizzontali, quindi una limitazione alla sua applicabilità potrebbe essere rappresentata dalla presenza di pendenze significative. L'acquisizione dei dati è stata effettuata posizionando 12+12 geofoni da 4.5 Hz con distanza intergeofonica di 1.5 metri, per una lunghezza totale di 36 metri.

L'elaborazione è stata eseguita tramite il software MASW (V. Roma 2007) ed EasyMasw.

3. ELABORAZIONE INDAGINE MASW

L'elaborazione dei dati acquisiti in campagna mediante strumentazione Do.Re.Mi., sono stati elaborati con il software Easy MASW e con MASW 2007.

N. tracce	24
Durata acquisizione [msec]	2000
Interdistanza geofoni [m]	1.5
Periodo di campionamento [msec]	0.333



Laboter snc
Via Nazario Sauro n.440 – 51030 Pontelungo (PT)
Tel. 0573/570566 – Fax 0573/910056 – e.mail: laboter@laboterpt.it

3.1 Risultati analisi e tecnica passiva (REMI)

Frequenza finale 60Hz
 Frequenza iniziale 2Hz
 Numero di ricevitori 12
 Numero di campioni temporali 3.26787e-312
 Passo temporale di acquisizione 2ms
 Numero di ricevitori usati per l'analisi 12
 L'intervallo considerato per l'analisi comincia a 0ms
 L'intervallo considerato per l'analisi termina a 59998ms

3.3 Curva di dispersione

Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]
5.10336	247.289	228.777	265.8
10.2988	196.961	177.292	216.629
14.9121	174.4	161.673	187.126
18.3608	164.566	150.104	179.028
21.5408	161.095	148.368	173.821
25.5717	161.095	151.839	170.35
28.9757	158.781	149.525	168.036
31.7974	158.202	147.79	168.615
35.2013	158.781	146.633	170.929
38.3813	159.359	152.417	166.301
41.0686	159.938	151.26	168.615
43.8903	161.095	153.574	168.615
48.0108	159.359	152.417	166.301
51.146	159.938	151.26	168.615
54.1021	161.095	152.417	169.772

 Laboter snc

Via Nazario Sauro n.440 – 51030 Pontelungo (PT)

Tel. 0573/570566 – Fax 0573/910056 – e.mail: laboter@laboterpt.it

3.4 Risultati

Numero di strati (escluso semispazio)	6
Spaziatura ricevitori [m]	1.5m
Numero ricevitori	24
Numero modi	10
Strato 1	
h [m]	2
z [m]	-2
Densità [kg/m ³]	1900
Poisson	0.35
Vs [m/s]	169
Vp [m/s]	352
Vs min [m/s]	89
Vs max [m/s]	254
Vs fin.[m/s]	169
Strato 2	
h [m]	3
z [m]	-5
Densità [kg/m ³]	1900
Poisson	0.35
Vs [m/s]	183
Vp [m/s]	381
Vs min [m/s]	91
Vs max [m/s]	366
Vs fin.[m/s]	183
Strato 3	
h [m]	4
z [m]	-9
Densità [kg/m ³]	1950
Poisson	0.35
Vs [m/s]	209
Vp [m/s]	435
Vs min [m/s]	109
Vs max [m/s]	314
Vs fin.[m/s]	209
Strato 4	
h [m]	4
z [m]	-13
Densità [kg/m ³]	1950
Poisson	0.35
Vs [m/s]	224
Vp [m/s]	466
Vs min [m/s]	109
Vs max [m/s]	336
Vs fin.[m/s]	224

 Laboter snc

Via Nazario Sauro n.440 – 51030 Pontelungo (PT)

Tel. 0573/570566 – Fax 0573/910056 – e.mail: laboter@laboterpt.it

Strato 5

h [m]	6
z [m]	-19
Densità [kg/m ³]	1950
Poisson.....	0.35
Vs [m/s].....	295
Vp [m/s].....	614
Vs min [m/s].....	137
Vs max [m/s].....	443
Vs fin.[m/s].....	295

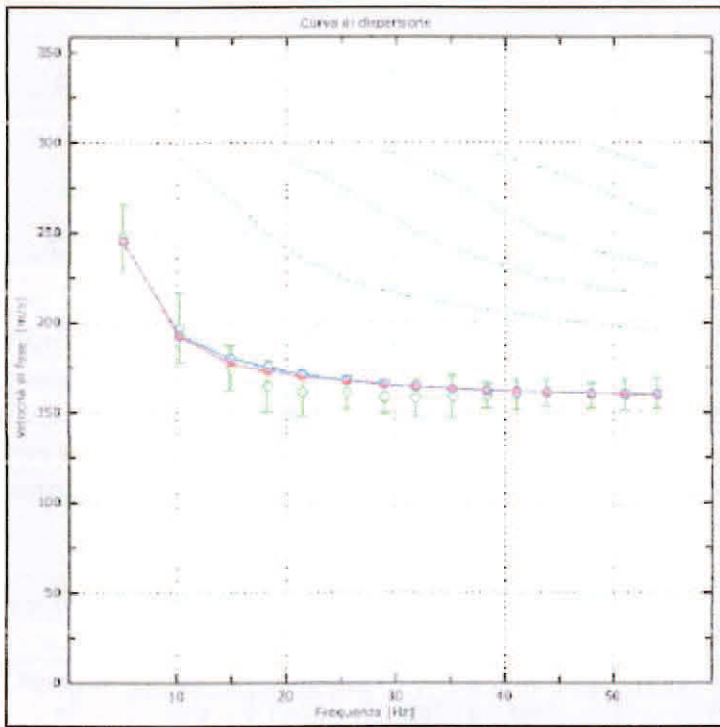
Strato 6

h [m]	0
z [m]	-∞
Densità [kg/m ³]	1950
Poisson.....	0.35
Vs [m/s].....	300
Vp [m/s].....	624
Vs min [m/s].....	137
Vs max [m/s].....	450
Vs fin.[m/s].....	300

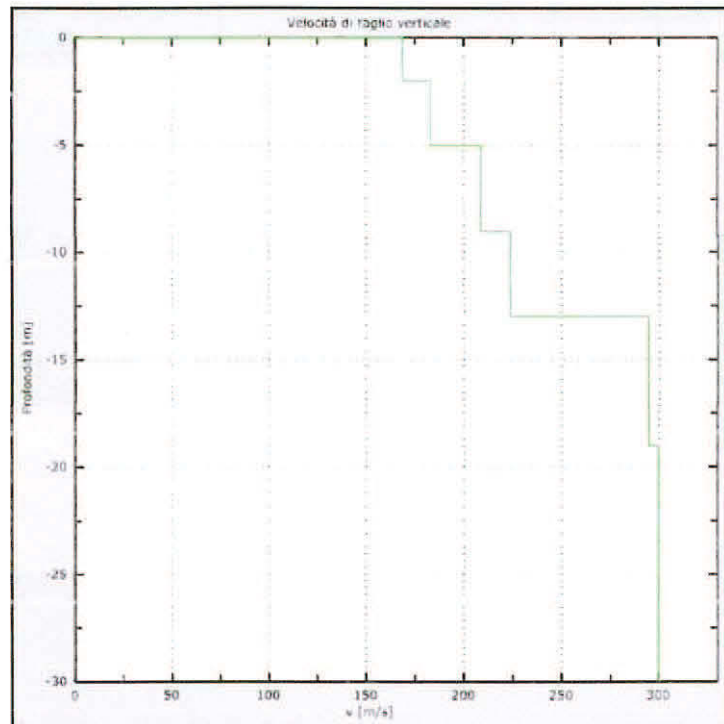
Laboter snc

Via Nazario Sauro n.440 – 51030 Pontelungo (PT)

Tel. 0573/570566 – Fax 0573/910056 – e.mail: laboter@laboterpt.it



Curva di dispersione



Velocità di taglio verticale

Profondità piano di posa [m]	0.00
Vs30 [m/sec]	245
Categoria del suolo	C

Suolo di tipo C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o di 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 $15 < NSPT30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

Altri parametri geotecnici

Spessori m	Vs m/s	Vp m/s	γ t/m ³	G t/m ²	Vp/Vs	ν	Ed t/m ²	R m/s*t/m ³	F Hz	T s
2	169	352	1.9	5532	2.08	0.35	14936	321	85	0.05
3	183	381	1.9	6486	2.08	0.35	17513	348	137	0.07
4	209	435	1.95	8683	2.08	0.35	23443	408	209	0.08
4	224	466	1.95	9974	2.08	0.35	26929	437	224	0.07
6	295	614	1.95	17299	2.08	0.35	46706	575	443	0.08
∞	300	624	1.95	17890	2.08	0.35	48303	585		

G = Modulo di Taglio (t/m²)

Ed = Modulo di Yong (t/m²)

ν = Coefficiente di Poisson

R = Rigidità sismica (m/s*t/m³)

F = Frequenza fondamentale dello strato (Hz)

T = Periodo fondamentale dello strato (s)

Pistoia, 16 Maggio 2014

Laboter snc

Via Nazario Sauro n.440 – 51030 Pontelungo (PT)

Tel. 0573/570566 – Fax 0573/910056 – e.mail: laboter@laboterpt.it

UBICAZIONE INDAGINE



Laboter snc
Via Nazario Sauro n.440 – 51030 Pontelungo (PT)
Tel. 0573/570566 – Fax 0573/910056 – e.mail: laboter@laboterpt.it

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



INDICE

1. PREMESSA.....	1
2. INDAGINE E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....	1
2.1 Strumentazione utilizzata.....	2
2.2 Indagine MASW – metodologia ed acquisizione.....	3
3. ELABORAZIONE INDAGINE MASW.....	4
3.1 Risultati analisi e tecnica passiva (REMI).....	5
3.3 Curva di dispersione.....	5
3.4 Risultati	6



Stendimento sismico



Ubicazione sondaggio



Cassetta n.1 da 0.00 a 5.00 metri



Cassetta n.2 da 5.00 a 10.50 metri

COMUNE DI FIGLINE E INCISA VALDARNO
(CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 412CS

Località: Comparto Cesto-Scampata


Tipo e numero: n. 9 Prove penetrometriche statiche CPT

Note:

CARTA DI UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOTECNICHE

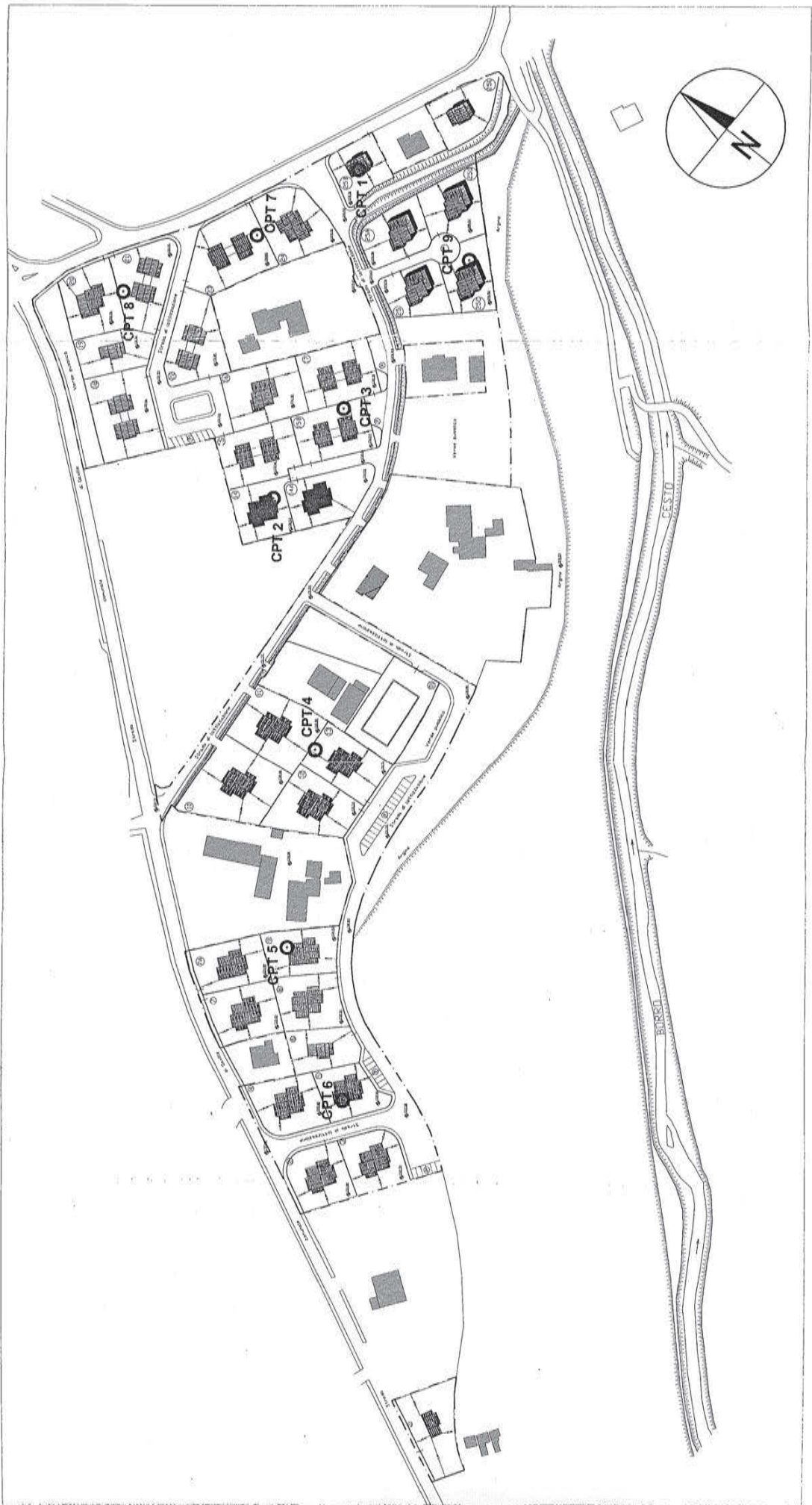
(Planimetria di progetto)

Legenda

CPT 1
 - prove penetrometriche statiche

 - area di lottizzazione

Scala 1:2.000



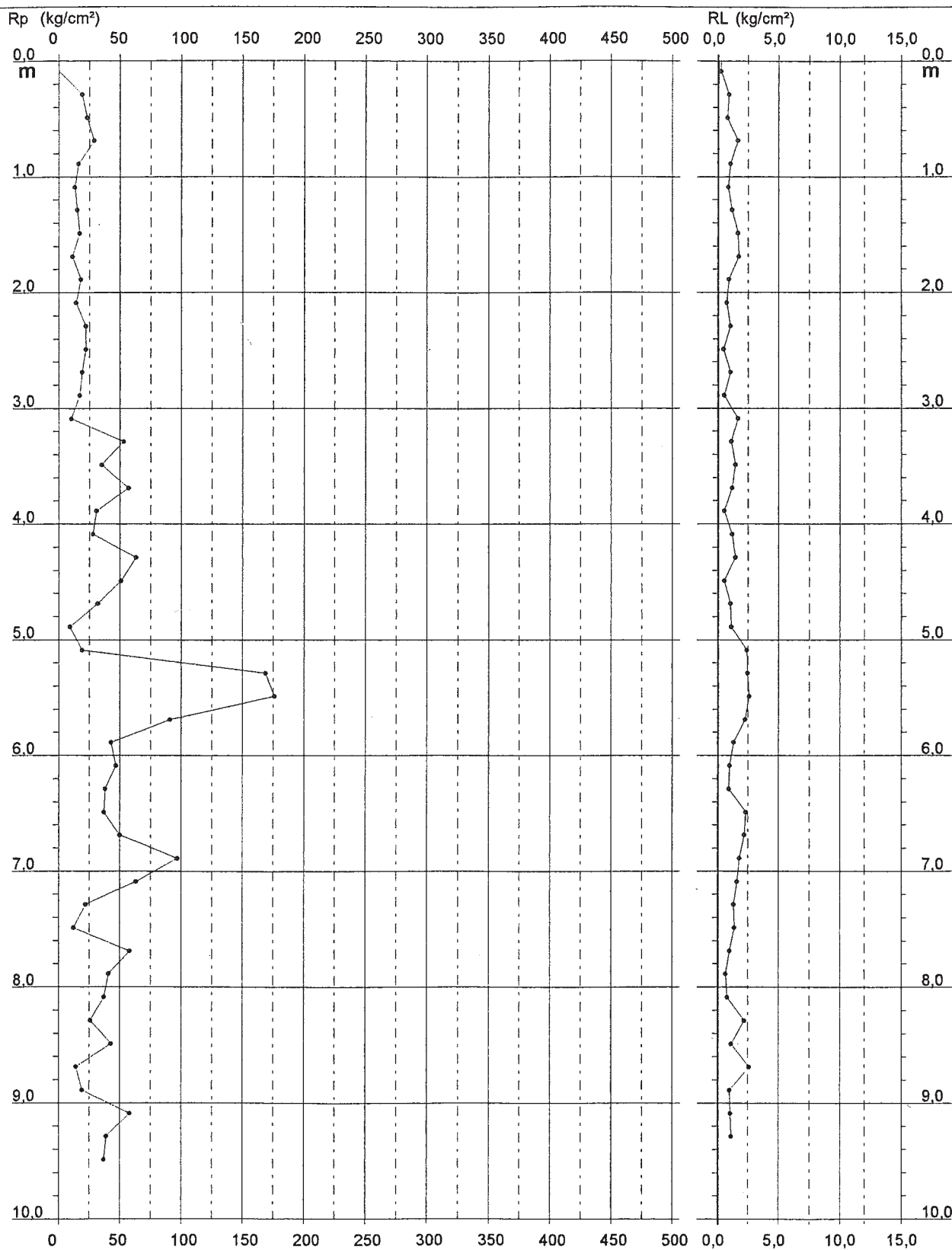
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT 1

2.010496-057

- committente : Land-Eco del Dott. Gabriele Bonechi
 - lavoro :
 - località : "Cesto" - Figline Valdarno (FI)

- data : 08/02/2002
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert.: 1 : 50



PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 2

2.010496-057

- committente : Land-Eco del Dott. Gabriele Bonechi
 - lavoro :
 - località : "Cesto" - Figline Valdarno (FI)
 - note :

- data : 08/02/2002
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

Prof. m	Rp kg/cm ²	Rp/RI (-)	Natura Litol.	Y' t/m ²	p'vo kg/cm ²	Cu kg/cm ²	OCR (-)	Eu50 kg/cm ²	Eu25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	Dr %	NATURA COESIVA				NATURA GRANULARE				Amax/g (-)	E'50 kg/cm ²	E'25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²		
												σ1s (°)	σ2s (°)	σ3s (°)	σ4s (°)	σdm (°)	σmy (°)	σ1s (°)	σ2s (°)					σ3s (°)	σ4s (°)
0,20	-	-	???	1,85	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,40	5	15	1***	1,85	0,07	0,25	28,8	10	15	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,60	16	27	2////	1,85	0,11	0,70	62,3	118	177	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,80	12	20	2////	1,85	0,15	0,57	34,0	97	146	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,00	15	17	2////	1,85	0,19	0,67	31,2	113	170	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,20	21	24	4//:	1,85	0,22	0,82	32,3	140	210	63	55	36	38	40	42	37	27	0,117	35	53	63	-	-	-	-
1,40	24	26	4//:	1,85	0,26	0,89	29,3	151	227	72	56	36	38	40	42	37	28	0,119	40	60	72	-	-	-	-
1,60	26	23	4//:	1,85	0,30	0,93	26,2	158	237	78	55	36	38	40	42	36	28	0,118	43	65	78	-	-	-	-
1,80	26	16	4//:	1,85	0,33	0,93	22,6	158	237	78	53	35	38	40	42	36	28	0,110	43	65	78	-	-	-	-
2,00	24	28	4//:	1,85	0,37	0,89	18,8	151	227	72	47	35	37	39	42	35	28	0,097	40	60	72	-	-	-	-
2,20	23	15	4//:	1,85	0,41	0,87	16,2	148	221	69	43	34	36	39	41	34	28	0,088	38	58	69	-	-	-	-
2,40	40	25	4//:	1,85	0,44	1,33	24,8	227	340	120	60	36	38	41	43	36	30	0,131	67	100	120	-	-	-	-
2,60	27	14	4//:	1,85	0,48	0,95	14,6	161	242	81	45	34	37	39	42	34	28	0,091	45	68	81	-	-	-	-
2,80	34	20	4//:	1,85	0,52	1,13	16,7	193	289	102	51	35	37	40	42	35	29	0,106	57	85	102	-	-	-	-
3,00	37	22	4//:	1,85	0,55	1,23	17,0	210	315	111	52	35	38	40	42	35	30	0,110	62	93	111	-	-	-	-
3,20	28	35	3:::	1,85	0,59	-	-	-	-	-	41	34	36	39	41	33	28	0,082	47	70	84	-	-	-	-
3,40	37	21	4//:	1,85	0,63	1,23	14,6	210	315	111	49	35	37	39	42	34	30	0,102	62	93	111	-	-	-	-
3,60	28	14	4//:	1,85	0,67	0,97	10,0	164	246	84	38	33	36	38	41	32	28	0,076	47	70	84	-	-	-	-
3,80	40	21	4//:	1,85	0,70	1,33	14,0	227	340	120	49	35	37	39	42	34	30	0,102	67	100	120	-	-	-	-
4,00	36	26	4//:	1,85	0,74	1,20	11,5	204	306	108	44	34	37	39	42	33	30	0,090	60	90	108	-	-	-	-
4,20	24	18	4//:	1,85	0,78	0,89	7,4	191	286	72	29	32	35	37	40	30	28	0,056	40	60	72	-	-	-	-
4,40	63	27	4//:	1,85	0,81	2,10	20,5	357	536	189	61	37	39	41	43	36	32	0,134	105	158	189	-	-	-	-
4,60	45	24	4//:	1,85	0,85	1,50	12,8	255	383	135	48	35	37	39	42	33	31	0,100	75	113	135	-	-	-	-
4,80	23	16	4//:	1,85	0,89	0,87	6,1	234	351	69	24	31	34	37	40	29	28	0,046	38	58	69	-	-	-	-
5,00	26	24	4//:	1,85	0,93	0,93	6,3	241	361	78	28	32	35	37	40	30	28	0,053	43	65	78	-	-	-	-
5,20	15	8	2////	1,85	0,96	0,67	4,0	269	403	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5,40	93	37	3:::	1,85	1,00	-	-	-	-	-	70	38	40	42	44	37	33	0,158	155	233	279	-	-	-	-
5,60	61	32	3:::	1,85	1,04	-	-	-	-	-	54	36	38	40	42	34	32	0,115	102	153	183	-	-	-	-
5,80	104	47	3:::	1,85	1,07	-	-	-	-	-	72	38	40	42	44	37	34	0,164	173	260	312	-	-	-	-
6,00	143	60	3:::	1,85	1,11	-	-	-	-	-	82	39	41	43	45	38	36	0,196	238	358	429	-	-	-	-
6,20	89	35	3:::	1,85	1,15	-	-	-	-	-	65	37	39	41	43	36	33	0,143	148	223	267	-	-	-	-
6,40	58	32	3:::	1,85	1,18	-	-	-	-	-	49	35	37	39	42	33	31	0,102	97	145	174	-	-	-	-
6,60	72	72	3:::	1,85	1,22	-	-	-	-	-	56	36	38	40	42	34	32	0,119	120	180	216	-	-	-	-
6,80	69	12	4//:	1,85	1,26	2,30	13,3	391	586	207	54	36	38	40	42	34	32	0,113	115	173	207	-	-	-	-
7,00	120	39	3:::	1,85	1,30	-	-	-	-	-	72	38	40	42	44	37	35	0,165	200	300	360	-	-	-	-
7,20	168	63	3:::	1,85	1,33	-	-	-	-	-	83	40	41	43	45	38	37	0,199	280	420	504	-	-	-	-
7,40	164	52	3:::	1,85	1,37	-	-	-	-	-	81	39	41	43	45	38	37	0,194	273	410	492	-	-	-	-
7,60	159	42	3:::	1,85	1,41	-	-	-	-	-	80	39	41	43	44	38	36	0,189	265	398	477	-	-	-	-
7,80	81	17	4//:	1,85	1,44	2,70	13,7	459	689	243	56	36	38	40	42	34	33	0,119	135	203	243	-	-	-	-
8,00	70	17	4//:	1,85	1,48	2,33	11,1	397	595	210	50	35	37	40	42	33	32	0,104	117	175	210	-	-	-	-
8,20	161	50	3:::	1,85	1,52	-	-	-	-	-	78	39	41	42	44	37	36	0,184	268	403	483	-	-	-	-
8,40	177	30	4//:	1,85	1,55	5,90	33,3	1003	1505	531	81	39	41	43	44	38	37	0,193	295	443	531	-	-	-	-
8,60	160	-	3:::	1,85	1,59	-	-	-	-	-	77	39	40	42	44	37	36	0,180	267	400	480	-	-	-	-
8,80	320	-	3:::	1,85	1,63	-	-	-	-	-	100	42	43	45	46	40	40	0,258	533	800	960	-	-	-	-

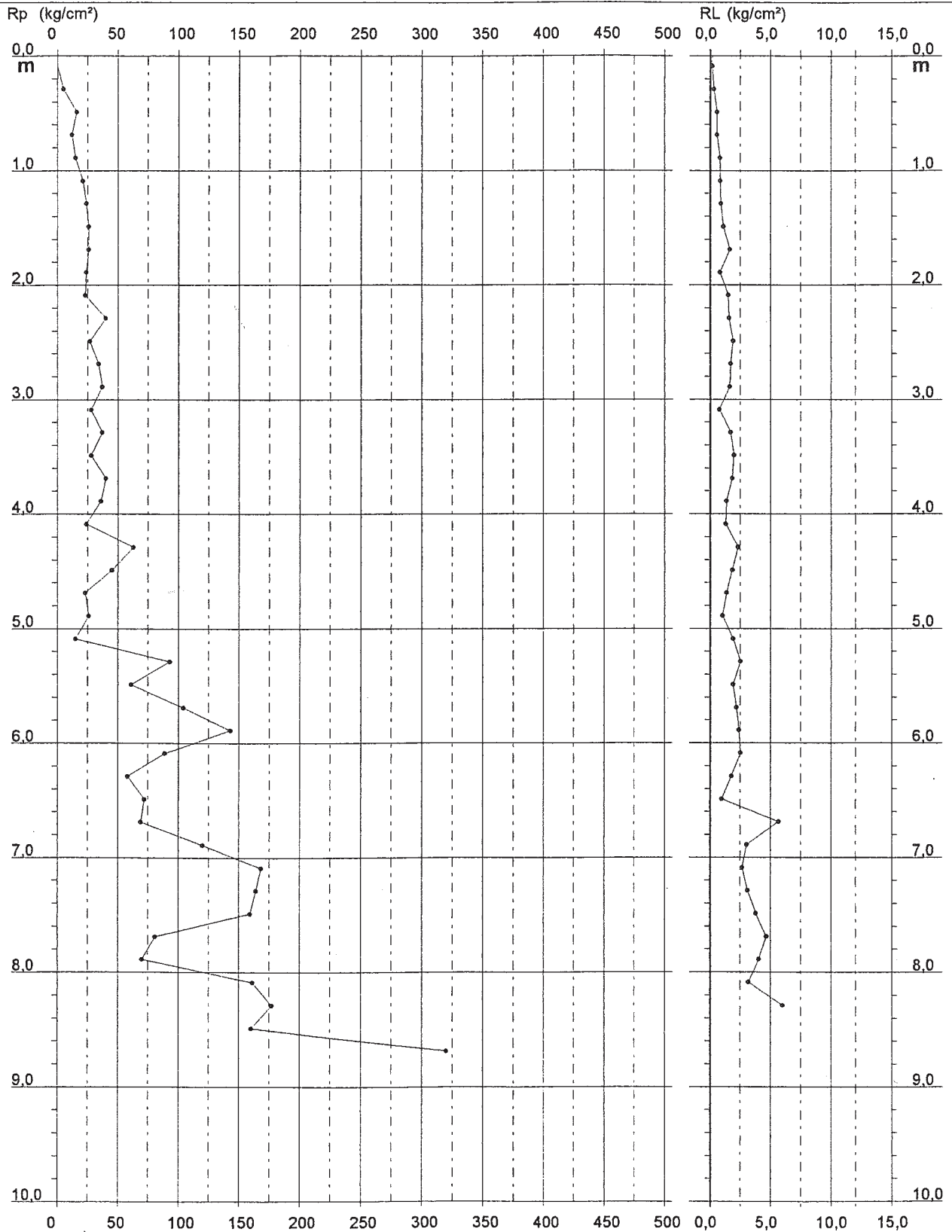
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 2

2.010496-057

- committente : Land-Eco del Dott. Gabriele Bonechi
 - lavoro :
 - località : "Cesto" - Figline Valdarno (FI)

- data : 08/02/2002
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert. : 1 : 50



PROVA PENETROMETRICA STATICA TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 3

2.010496-057

- committente : Land-Eco del Dott. Gabriele Bonechi
- lavoro :
- località : "Cesto" - Figline Valdarno (FI)
- note : Tubo piezometrico ml 8.00

- data : 08/02/2002
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

NATURA COESIVA												NATURA GRANULARE											
Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/Rl (-)	Natura Litol.	Y t/m³	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²		
0,20	-	-	???	1,85	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0,40	6	30	4/3	1,85	0,07	0,30	36,1	51	77	29	39	33	36	38	41	36	26	0,077	10	15	18		
0,60	3	7	1***	1,85	0,11	0,15	9,1	6	9	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0,80	10	37	4/3	1,85	0,15	0,50	28,8	85	128	40	39	34	36	38	41	35	26	0,079	17	25	30		
1,00	16	40	4/3	1,85	0,19	0,70	32,9	118	177	52	50	35	37	40	42	36	27	0,104	27	40	48		
1,20	26	49	3***	1,85	0,22	-	-	-	-	-	62	37	39	41	43	38	28	0,137	43	65	78		
1,40	19	32	4/3	1,85	0,26	0,78	24,7	132	198	58	48	35	37	39	42	35	27	0,099	32	48	57		
1,60	9	15	2/III	1,85	0,30	0,45	10,6	77	115	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1,80	13	22	2/III	1,85	0,33	0,60	13,2	103	154	47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2,00	16	27	2/III	1,85	0,37	0,70	13,8	118	177	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2,20	14	11	2/III	1,85	0,41	0,64	11,0	108	162	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2,40	17	28	2/III	1,85	0,44	0,72	11,6	123	184	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2,60	13	22	2/III	1,85	0,48	0,60	8,4	114	172	47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2,80	7	26	2/III	1,85	0,52	0,35	3,8	146	218	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3,00	6	6	1***	1,85	0,55	0,30	2,9	31	46	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3,20	11	24	2/III	1,85	0,59	0,54	5,6	160	240	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3,40	6	6	1***	1,85	0,63	0,30	2,5	33	50	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3,60	10	19	2/III	1,85	0,67	0,50	4,4	186	279	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3,80	8	15	2/III	1,85	0,70	0,40	3,1	194	291	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4,00	10	19	2/III	1,85	0,74	0,50	3,8	208	312	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4,20	10	15	2/III	1,85	0,78	0,50	3,6	219	329	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4,40	14	15	2/III	1,85	0,81	0,64	4,6	227	340	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4,60	51	16	4/3	1,85	0,85	1,70	14,9	289	434	153	53	35	38	40	42	34	31	0,111	85	128	153		
4,80	94	78	3***	1,85	0,89	-	-	-	-	-	73	38	40	42	44	37	34	0,167	157	235	282		
5,00	91	36	3***	1,85	0,93	-	-	-	-	-	71	38	40	42	44	37	33	0,161	152	228	273		
5,20	64	9	4/3	1,85	0,96	2,13	17,0	363	544	192	58	36	38	40	43	35	32	0,124	107	160	192		
5,40	139	123	3***	1,85	1,00	-	-	-	-	-	83	40	41	43	45	39	36	0,201	232	348	417		
5,60	185	56	3***	1,85	1,04	-	-	-	-	-	92	41	42	44	45	40	37	0,231	308	463	555		
5,80	55	34	3***	1,85	1,07	-	-	-	-	-	50	35	37	40	42	33	31	0,103	92	138	165		
6,00	48	22	4/3	1,85	1,11	1,60	9,9	272	408	144	44	34	37	39	42	32	31	0,090	80	120	144		
6,20	76	17	4/3	1,85	1,15	2,53	16,9	431	646	228	59	36	38	40	43	35	33	0,128	127	190	228		
6,40	176	49	3***	1,85	1,18	-	-	-	-	-	87	40	42	43	45	39	37	0,214	293	440	528		
6,60	171	48	3***	1,85	1,22	-	-	-	-	-	86	40	42	43	45	39	37	0,208	285	428	513		
6,80	177	32	3***	1,85	1,26	-	-	-	-	-	86	40	42	43	45	39	37	0,210	295	443	531		
7,00	70	34	3***	1,85	1,30	-	-	-	-	-	53	35	38	40	42	34	32	0,113	117	175	210		
7,20	129	31	3***	1,85	1,33	-	-	-	-	-	74	38	40	42	44	37	35	0,170	215	323	387		
7,40	124	27	4/3	1,85	1,37	4,13	25,0	703	1054	372	72	38	40	42	44	36	35	0,164	207	310	372		
7,60	117	21	4/3	1,85	1,41	3,90	22,5	663	995	351	69	38	40	41	44	36	35	0,156	195	293	351		
7,80	140	40	3***	1,85	1,44	-	-	-	-	-	75	38	40	42	44	37	36	0,173	233	350	420		
8,00	152	99	3***	1,85	1,48	-	-	-	-	-	77	39	40	42	44	37	36	0,180	253	380	456		
8,20	220	-	3***	1,85	1,52	-	-	-	-	-	89	40	42	43	45	39	38	0,219	367	550	660		
8,40	320	-	3***	1,85	1,55	-	-	-	-	-	100	42	43	45	46	40	40	0,256	533	800	960		

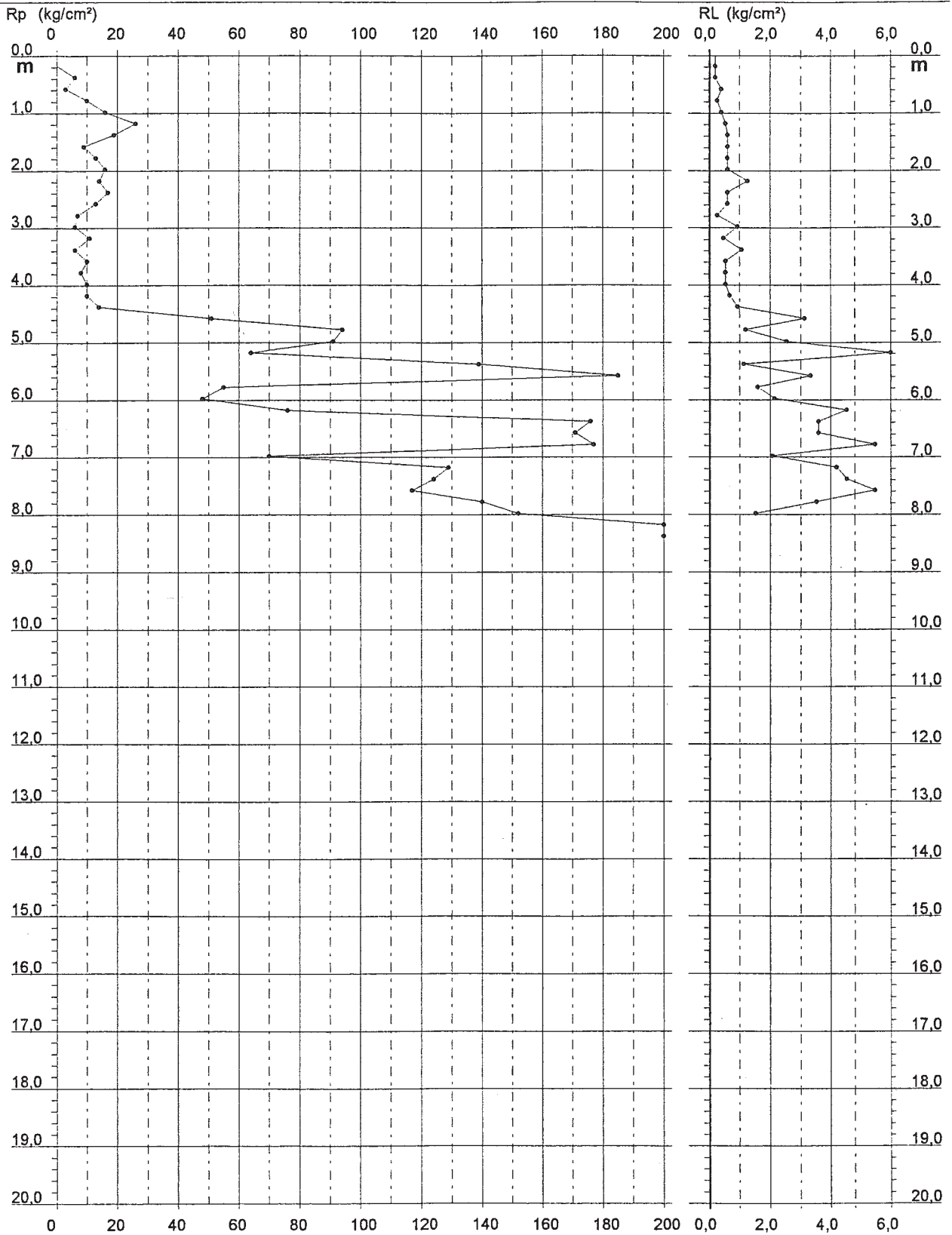
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT 3

2.010496-057

- committente : Land-Eco del Dott. Gabriele Bonechi
 - lavoro :
 - località : "Cesto" - Figline Valdarno (FI)
 - note : Tubo piezometrico ml 8.00

- data : 08/02/2002
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert.: 1 : 100



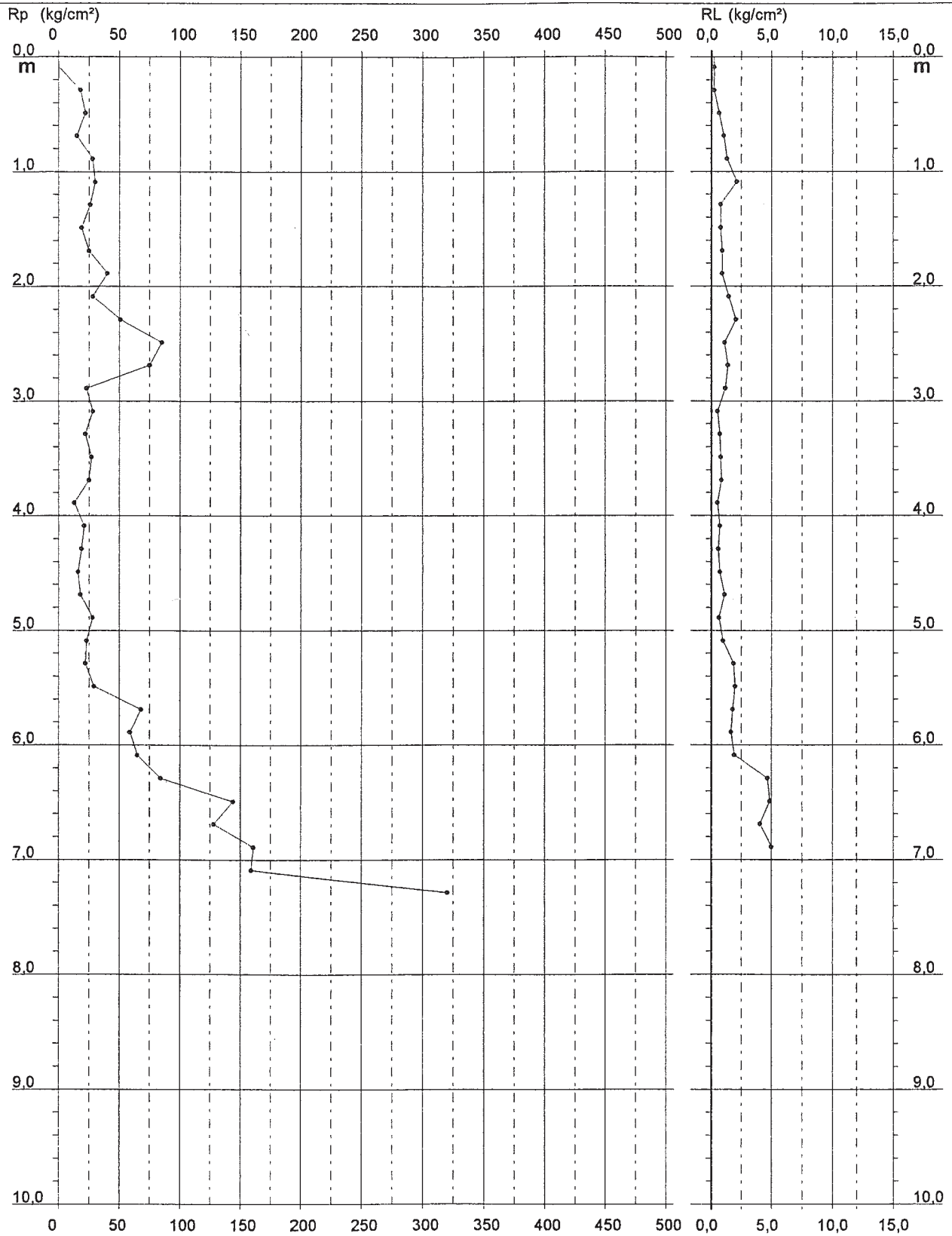
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 4

2.010496-057

- committente : Land-Eco del Dott. Gabriele Bonechi
- lavoro :
- località : "Cesto" - Figline Valdarno (FI)

- data : 08/02/2002
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT 5

2.010496-057

- committente : Land-Eco del Dott. Gabriele Bonechi
 - lavoro :
 - località : "Cesto" - Figline Valdarno (FI)
 - note :

- data : 08/02/2002
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/Rl (-)	Natura Litol.	Y' t/m²	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	NATURA COESIVA				NATURA GRANULARE				E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo			
												σ1s (°)	σ2s (°)	σ3s (°)	σ4s (°)	σdm (°)	σmy (°)	Amax/g (-)							
0,20	-	-	???	1,85	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,40	16	27	2/III	1,85	0,07	0,70	99,9	118	177	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,60	18	19	2/III	1,85	0,11	0,75	68,4	128	191	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,80	14	10	2/III	1,85	0,15	0,64	38,9	108	162	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,00	21	31	3:III	1,85	0,19	-	-	-	-	-	60	36	38	41	43	38	27	0,129	35	53	63	-	-	-	-
1,20	31	27	4/I	1,85	0,22	1,03	42,9	176	264	93	68	38	39	41	43	39	29	0,155	52	78	93	-	-	-	-
1,40	18	39	4/I	1,85	0,26	0,75	23,7	128	191	56	46	34	37	39	42	35	27	0,094	30	45	54	-	-	-	-
1,60	22	24	4/I	1,85	0,30	0,85	23,3	144	216	66	50	35	37	40	42	35	28	0,103	37	55	66	-	-	-	-
1,80	40	32	3:III	1,85	0,33	-	-	-	-	-	67	37	39	41	43	38	30	0,151	67	100	120	-	-	-	-
2,00	43	34	3:III	1,85	0,37	-	-	-	-	-	67	37	39	41	43	38	30	0,151	72	108	129	-	-	-	-
2,20	50	36	3:III	1,85	0,41	-	-	-	-	-	70	38	40	42	44	38	31	0,159	83	125	150	-	-	-	-
2,40	19	36	4/I	1,85	0,44	0,78	12,6	132	198	58	35	33	35	38	41	32	27	0,068	32	48	57	-	-	-	-
2,60	38	41	3:III	1,85	0,48	-	-	-	-	-	57	36	38	40	43	36	30	0,121	63	95	114	-	-	-	-
2,80	32	32	3:III	1,85	0,52	-	-	-	-	-	49	35	37	39	42	34	29	0,101	53	80	96	-	-	-	-
3,00	23	14	4/I	1,85	0,55	0,87	11,0	148	221	69	36	33	36	38	41	32	28	0,070	38	58	69	-	-	-	-
3,20	24	21	4/I	1,85	0,59	0,89	10,4	151	227	72	36	33	36	38	41	32	28	0,070	40	60	72	-	-	-	-
3,40	22	15	4/I	1,85	0,63	0,85	9,1	149	224	66	31	32	35	38	41	31	28	0,060	37	55	66	-	-	-	-
3,60	28	17	4/I	1,85	0,67	0,97	10,0	164	246	84	38	33	36	38	41	32	28	0,076	47	70	84	-	-	-	-
3,80	72	49	3:III	1,85	0,70	-	-	-	-	-	69	38	40	41	44	37	32	0,157	120	180	216	-	-	-	-
4,00	26	21	4/I	1,85	0,74	0,93	8,3	176	264	78	33	33	35	38	41	31	28	0,064	43	65	78	-	-	-	-
4,20	19	14	2/III	1,85	0,78	0,78	6,3	203	304	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4,40	27	20	4/I	1,85	0,81	0,95	7,6	199	298	81	32	32	35	38	41	31	28	0,062	45	68	81	-	-	-	-
4,60	28	21	4/I	1,85	0,85	0,97	7,4	210	315	84	32	33	35	38	41	31	28	0,062	47	70	84	-	-	-	-
4,80	29	17	4/I	1,85	0,89	0,98	7,1	221	332	87	32	33	35	38	41	31	29	0,063	48	73	87	-	-	-	-
5,00	33	26	4/I	1,85	0,93	1,10	7,8	224	336	99	36	33	36	38	41	31	29	0,070	55	83	99	-	-	-	-
5,20	25	20	4/I	1,85	0,96	0,91	5,8	257	385	75	25	32	34	37	40	29	28	0,048	42	63	75	-	-	-	-
5,40	50	39	3:III	1,85	1,00	-	-	-	-	-	48	35	37	39	42	33	31	0,099	83	125	150	-	-	-	-
5,60	39	17	4/I	1,85	1,04	1,30	8,3	247	370	117	39	33	36	38	41	32	30	0,077	65	98	117	-	-	-	-
5,80	45	20	4/I	1,85	1,07	1,50	9,5	258	387	135	43	34	36	39	41	32	31	0,086	75	113	135	-	-	-	-
6,00	89	20	4/I	1,85	1,11	2,97	21,5	504	757	267	65	37	39	41	43	36	33	0,146	148	223	267	-	-	-	-
6,20	83	12	4/I	1,85	1,15	2,77	18,9	470	706	249	62	37	39	41	43	35	33	0,137	138	200	249	-	-	-	-
6,40	80	41	3:III	1,85	1,18	-	-	-	-	-	60	36	38	41	43	35	33	0,131	133	200	240	-	-	-	-
6,60	76	19	4/I	1,85	1,22	2,53	15,6	431	646	228	58	36	38	40	43	34	33	0,124	127	190	228	-	-	-	-
6,80	121	32	3:III	1,85	1,26	-	-	-	-	-	73	38	40	42	44	37	35	0,168	202	303	363	-	-	-	-
7,00	84	18	4/I	1,85	1,30	2,80	16,5	476	714	252	60	36	38	41	43	35	33	0,130	140	210	252	-	-	-	-
7,20	60	15	4/I	1,85	1,33	2,00	10,4	340	510	180	47	35	37	39	42	33	32	0,098	100	150	180	-	-	-	-
7,40	130	35	3:III	1,85	1,37	-	-	-	-	-	73	38	40	42	44	37	35	0,169	217	325	390	-	-	-	-
7,60	201	44	3:III	1,85	1,41	-	-	-	-	-	88	40	42	43	45	39	38	0,215	335	503	603	-	-	-	-
7,80	242	37	3:III	1,85	1,44	-	-	-	-	-	93	41	42	44	45	39	39	0,235	403	605	726	-	-	-	-
8,00	170	25	4/I	1,85	1,48	5,67	33,6	963	1445	510	81	39	41	43	44	38	37	0,192	283	425	510	-	-	-	-
8,20	143	38	3:III	1,85	1,52	-	-	-	-	-	74	38	40	42	44	37	36	0,172	238	358	429	-	-	-	-
8,40	154	33	3:III	1,85	1,55	-	-	-	-	-	76	39	40	42	44	37	36	0,178	257	385	462	-	-	-	-
8,60	140	21	4/I	1,85	1,59	4,67	24,1	793	1190	420	72	38	40	42	44	36	36	0,166	233	350	420	-	-	-	-
8,80	166	27	4/I	1,85	1,63	5,53	29,0	941	1411	498	78	39	41	42	44	37	37	0,182	277	415	498	-	-	-	-
9,00	154	39	3:III	1,85	1,66	-	-	-	-	-	74	38	40	42	44	37	36	0,172	257	385	462	-	-	-	-
9,20	163	23	4/I	1,85	1,70	5,43	26,8	924	1366	489	76	39	40	42	44	37	36	0,177	272	408	489	-	-	-	-
9,40	112	24	4/I	1,85	1,74	3,73	16,3	635	952	336	62	37	39	41	43	35	34	0,137	187	280	336	-	-	-	-
9,60	62	-	3:III	1,85	1,78	-	-	-	-	-	42	34	36	39	41	31	32	0,083	103	155	186	-	-	-	-

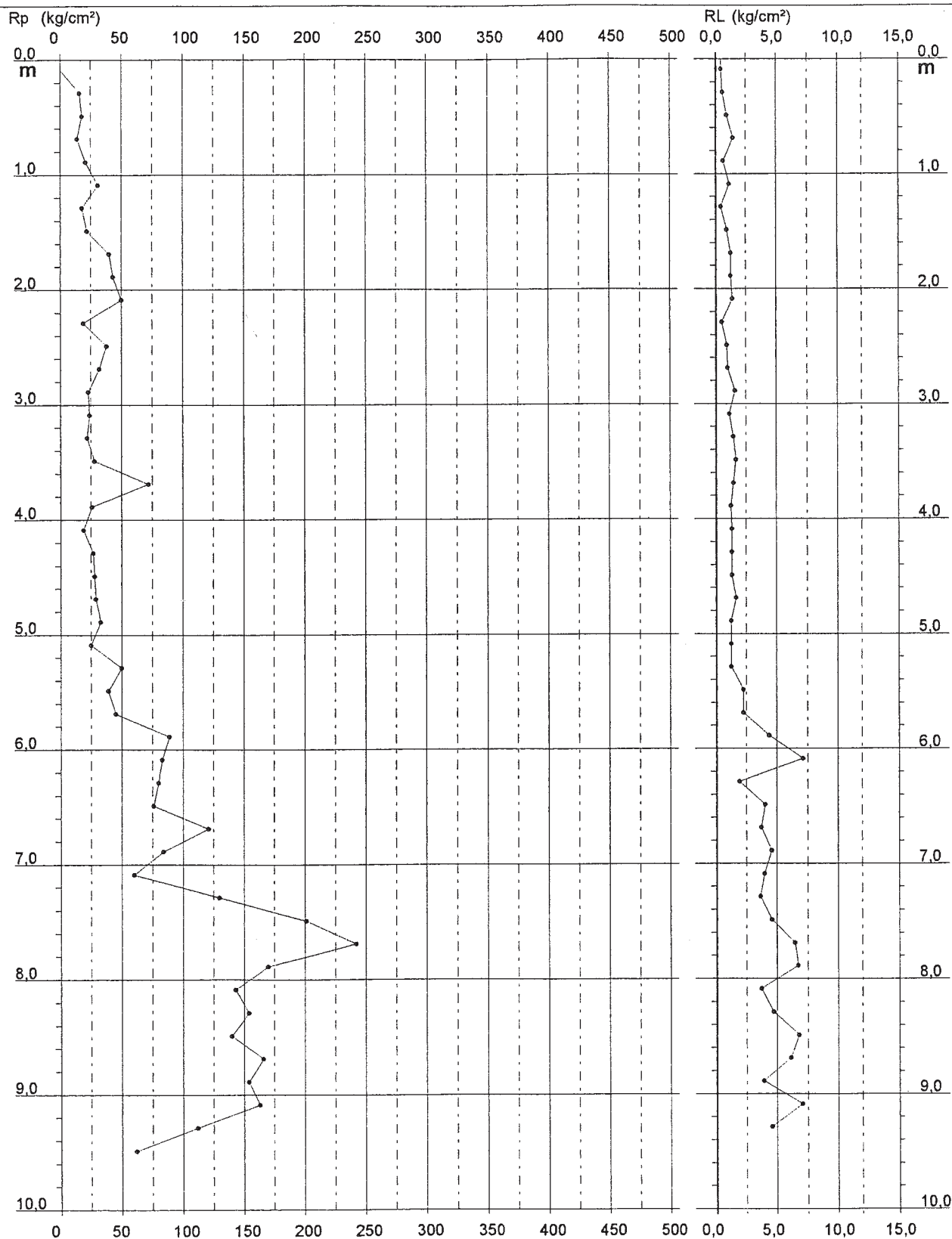
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT 5

2.010496-057

- committente : Land-Eco del Dott. Gabriele Bonechi
 - lavoro :
 - località : "Cesto" - Figline Valdarno (FI)

- data : 08/02/2002
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert.: 1 : 50



PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 6

2.010496-057

- committente : Land-Eco del Dott. Gabriele Bonechi
- lavoro :
- località : "Cesto" - Figline Valdarno (FI)
- note :

- data : 08/02/2002
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

NATURA COESIVA													NATURA GRANULARE									
Prof. m	Rp kg/cm ²	Rp/Rl (-)	Natura Litol.	Y' t/m ³	p'vo kg/cm ²	Cu kg/cm ²	OCR (-)	Eu50 kg/cm ²	Eu25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	Dr %	σ1s (°)	σ2s (°)	σ3s (°)	σ4s (°)	σdm (°)	σmy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm ²	E'25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	
0,20	-	-	???	1,85	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,40	13	32	4/1/1	1,85	0,07	0,60	86,7	103	154	47	65	37	39	41	43	40	26	0,146	22	33	39	
0,60	18	13	2/1/1	1,85	0,11	0,75	68,4	128	191	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0,80	13	12	2/1/1	1,85	0,15	0,60	36,5	103	154	47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1,00	28	15	4/1/1	1,85	0,19	0,97	49,5	164	246	84	69	38	40	42	44	39	28	0,157	47	70	84	
1,20	26	13	4/1/1	1,85	0,22	0,93	37,6	158	237	78	62	37	39	41	43	38	28	0,137	43	65	78	
1,40	27	16	4/1/1	1,85	0,26	0,95	31,8	161	242	81	60	36	38	41	43	37	28	0,130	45	68	81	
1,60	29	14	4/1/1	1,85	0,30	0,98	28,1	167	251	87	59	36	38	40	43	37	29	0,128	48	73	87	
1,80	31	15	4/1/1	1,85	0,33	1,03	25,9	176	264	93	59	36	38	40	43	37	29	0,127	52	78	93	
2,00	28	16	4/1/1	1,85	0,37	0,97	20,8	164	246	84	52	35	38	40	42	35	28	0,110	47	70	84	
2,20	25	12	4/1/1	1,85	0,41	0,91	17,1	155	232	75	46	34	37	39	42	34	28	0,095	42	63	75	
2,40	26	14	4/1/1	1,85	0,44	0,93	15,8	158	237	78	46	34	37	39	42	34	28	0,093	43	65	78	
2,60	29	18	4/1/1	1,85	0,48	0,98	15,3	167	251	87	47	35	37	39	42	34	29	0,097	48	73	87	
2,80	43	25	4/1/1	1,85	0,52	1,43	22,4	244	366	129	59	36	38	40	43	36	30	0,128	72	108	129	
3,00	32	37	3:1:1	1,85	0,55	-	-	-	-	-	47	35	37	39	42	34	29	0,097	53	80	96	
3,20	29	36	3:1:1	1,85	0,59	-	-	-	-	-	42	34	36	39	41	33	29	0,085	48	73	87	
3,40	38	44	3:1:1	1,85	0,63	-	-	-	-	-	50	35	37	40	42	34	30	0,104	63	95	114	
3,60	33	18	4/1/1	1,85	0,67	1,10	11,8	187	281	99	44	34	37	39	42	33	29	0,089	55	83	99	
3,80	32	20	4/1/1	1,85	0,70	1,07	10,6	181	272	96	41	34	36	39	41	33	29	0,083	53	80	96	
4,00	22	12	4/1/1	1,85	0,74	0,85	7,4	182	273	66	27	32	35	37	40	30	28	0,052	37	55	66	
4,20	35	23	4/1/1	1,85	0,78	1,17	10,4	198	298	105	42	34	36	39	41	33	29	0,085	58	88	105	
4,40	56	23	4/1/1	1,85	0,81	1,87	17,7	317	476	168	57	36	38	40	43	35	31	0,122	93	140	168	
4,60	82	49	3:1:1	1,85	0,85	-	-	-	-	-	69	38	40	41	44	37	33	0,156	137	205	246	
4,80	21	14	4/1/1	1,85	0,89	0,82	5,7	238	358	63	21	31	34	37	40	29	27	0,040	35	53	63	
5,00	41	7	4/1/1	1,85	0,93	1,37	10,2	232	349	123	43	34	36	39	41	32	30	0,087	68	103	123	
5,20	126	34	3:1:1	1,85	0,96	-	-	-	-	-	81	39	41	43	44	38	35	0,193	210	315	378	
5,40	100	60	3:1:1	1,85	1,00	-	-	-	-	-	72	38	40	42	44	37	34	0,165	167	250	300	
5,60	100	32	3:1:1	1,85	1,04	-	-	-	-	-	71	38	40	42	44	37	34	0,162	167	250	300	
5,80	45	10	4/1/1	1,85	1,07	1,50	9,5	258	387	135	43	34	36	39	41	32	31	0,086	75	113	135	
6,00	120	44	3:1:1	1,85	1,11	-	-	-	-	-	76	39	40	42	44	37	35	0,176	200	300	360	
6,20	96	29	4/1/1	1,85	1,15	3,20	22,6	544	816	288	67	37	39	41	43	36	34	0,151	160	240	288	
6,40	60	20	4/1/1	1,85	1,18	2,00	12,1	340	510	180	50	35	37	40	42	33	32	0,105	100	150	180	
6,60	51	23	4/1/1	1,85	1,22	1,70	9,5	293	440	153	44	34	37	39	42	32	31	0,089	85	128	153	
6,80	52	23	4/1/1	1,85	1,26	1,73	9,4	301	451	156	44	34	37	39	42	32	31	0,089	87	130	156	
7,00	49	25	4/1/1	1,85	1,30	1,63	8,4	308	462	147	41	34	36	39	41	32	31	0,082	82	123	147	
7,20	59	38	3:1:1	1,85	1,33	-	-	-	-	-	47	35	37	39	42	32	32	0,096	98	148	177	
7,40	58	36	3:1:1	1,85	1,37	-	-	-	-	-	46	34	37	39	42	32	31	0,093	97	145	174	
7,60	52	24	4/1/1	1,85	1,41	1,73	8,2	336	504	156	41	34	36	39	41	31	31	0,083	87	130	156	
7,80	50	20	4/1/1	1,85	1,44	1,67	7,5	353	530	150	39	33	36	38	41	31	31	0,078	83	125	150	
8,00	50	19	4/1/1	1,85	1,48	1,67	7,3	366	549	150	39	33	36	38	41	31	31	0,077	83	125	150	
8,20	52	21	4/1/1	1,85	1,52	1,73	7,4	373	559	156	39	34	36	38	41	31	31	0,078	87	130	156	
8,40	60	18	4/1/1	1,85	1,55	2,00	8,6	368	553	180	44	34	36	39	41	32	32	0,088	100	150	180	
8,60	68	29	4/1/1	1,85	1,59	2,27	9,8	387	580	204	47	35	37	39	42	32	32	0,097	113	170	204	
8,80	81	30	4/1/1	1,85	1,63	2,70	11,8	459	689	243	53	35	38	40	42	33	33	0,111	135	203	243	
9,00	43	16	4/1/1	1,85	1,66	1,43	5,2	456	685	129	31	32	35	38	40	29	30	0,059	72	108	129	
9,20	45	22	4/1/1	1,85	1,70	1,50	5,4	464	696	135	32	32	35	38	41	30	31	0,061	75	113	135	
9,40	50	21	4/1/1	1,85	1,74	1,67	6,0	461	692	150	35	33	35	38	41	30	31	0,068	83	125	150	
9,60	48	-	3:1:1	1,85	1,78	-	-	-	-	-	33	33	35	38	41	30	31	0,064	80	120	144	

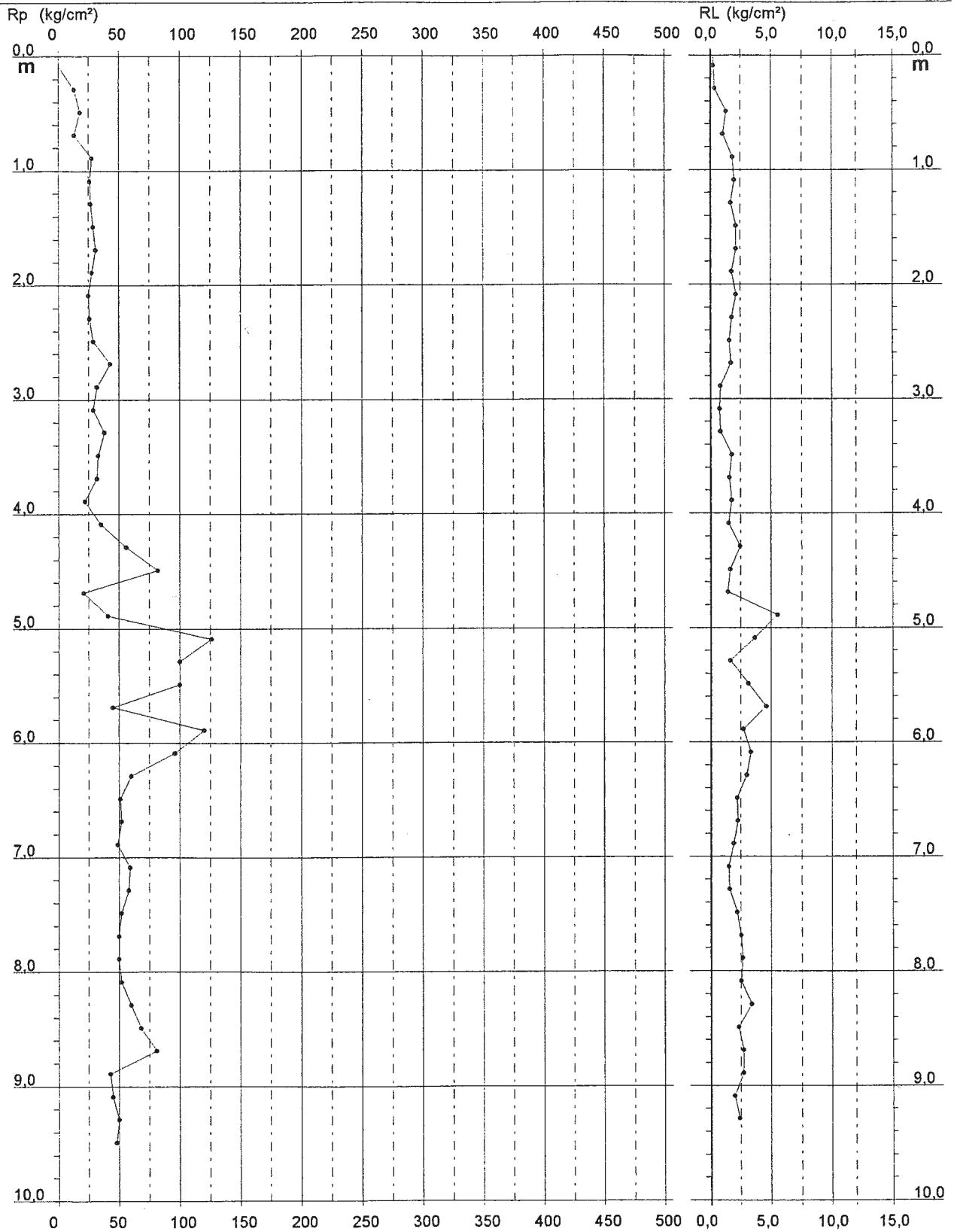
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 6

2.010496-057

- committente : Land-Eco del Dott. Gabriele Bonechi
- lavoro :
- località : "Cesto" - Figline Valdarno (FI)

- data : 08/02/2002
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert. : 1 : 50



**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT 7

2.010496-057

- committente : Land-Eco del Dott. Gabriele Bonechi
 - lavoro :
 - località : "Cesto" - Figline Valdarno (FI)
 - note :

- data : 08/02/2002
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/Rl (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	NATURA COESIVA				NATURA GRANULARE				E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²			
												ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amav/g (-)							
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	29	31	3:::	1,85	0,07	--	--	--	--	--	93	41	42	44	45	43	29	0,233	48	73	87	--	--	--	
0,60	22	41	3:::	1,85	0,11	--	--	--	--	--	74	38	40	42	44	40	28	0,170	37	55	66	--	--	--	
0,80	8	15	2///	1,85	0,15	0,40	21,8	68	102	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	11	27	2///	1,85	0,19	0,54	23,8	91	137	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	20	43	4///	1,85	0,22	0,80	31,2	136	204	60	53	35	38	40	42	36	27	0,113	33	50	60	--	--	--	
1,40	28	30	4///	1,85	0,26	0,97	32,5	164	246	84	61	37	39	41	43	37	28	0,134	47	70	84	--	--	--	
1,60	33	13	4///	1,85	0,30	1,10	32,4	187	281	99	64	37	39	41	43	38	29	0,140	55	83	99	--	--	--	
1,80	45	16	4///	1,85	0,33	1,50	41,2	255	383	135	71	38	40	42	44	38	31	0,163	75	113	135	--	--	--	
2,00	43	17	4///	1,85	0,37	1,43	34,1	244	366	129	67	37	39	41	43	38	30	0,151	72	108	129	--	--	--	
2,20	38	20	4///	1,85	0,41	1,27	26,0	215	323	114	61	36	39	41	43	37	30	0,132	63	95	114	--	--	--	
2,40	39	28	4///	1,85	0,44	1,30	24,0	221	332	117	59	36	38	41	43	36	30	0,129	65	98	117	--	--	--	
2,60	21	22	4///	1,85	0,48	0,82	12,3	140	210	63	36	33	36	38	41	32	27	0,071	35	53	63	--	--	--	
2,80	22	11	4///	1,85	0,52	0,85	11,6	144	216	66	36	33	36	38	41	32	28	0,071	37	55	66	--	--	--	
3,00	23	22	4///	1,85	0,55	0,87	11,0	148	221	69	36	33	36	38	41	32	28	0,070	38	58	69	--	--	--	
3,20	30	11	4///	1,85	0,59	1,00	12,1	170	255	90	43	34	36	39	41	33	29	0,088	50	75	90	--	--	--	
3,40	45	22	4///	1,85	0,63	1,50	18,6	255	383	135	56	36	38	40	42	35	31	0,119	75	113	135	--	--	--	
3,60	46	63	3:::	1,85	0,67	--	--	--	--	--	55	36	38	40	42	35	31	0,118	77	115	138	--	--	--	
3,80	34	28	4///	1,85	0,70	1,13	11,4	193	289	102	44	34	36	39	41	33	29	0,088	57	85	102	--	--	--	
4,00	35	26	4///	1,85	0,74	1,17	11,1	198	298	105	43	34	36	39	41	33	29	0,087	58	88	105	--	--	--	
4,20	58	33	3:::	1,85	0,78	--	--	--	--	--	59	36	38	41	43	35	31	0,129	97	145	174	--	--	--	
4,40	65	11	4///	1,85	0,81	2,17	21,3	368	553	195	62	37	39	41	43	36	32	0,137	108	163	195	--	--	--	
4,60	26	13	4///	1,85	0,85	0,93	7,0	214	320	78	30	32	35	37	40	30	28	0,057	43	65	78	--	--	--	
4,80	53	23	4///	1,85	0,89	1,77	14,8	300	451	159	53	35	38	40	42	34	31	0,112	88	133	159	--	--	--	
5,00	62	32	3:::	1,85	0,93	--	--	--	--	--	57	36	38	40	43	35	32	0,124	103	155	186	--	--	--	
5,20	79	62	3:::	1,85	0,98	--	--	--	--	--	65	37	39	41	43	36	33	0,144	132	198	237	--	--	--	
5,40	21	29	4///	1,85	1,00	0,82	4,9	276	414	63	18	31	33	36	39	28	27	0,035	35	53	63	--	--	--	
5,60	69	27	4///	1,85	1,04	2,30	17,0	391	586	207	58	36	38	40	43	35	32	0,126	115	173	207	--	--	--	
5,80	115	27	4///	1,85	1,07	3,83	30,8	652	978	345	75	39	40	42	44	37	35	0,174	192	288	345	--	--	--	
6,00	103	36	3:::	1,85	1,11	--	--	--	--	--	70	38	40	42	44	37	34	0,160	172	258	309	--	--	--	
6,20	49	19	4///	1,85	1,15	1,63	9,8	279	418	147	44	34	37	39	42	32	31	0,089	82	123	147	--	--	--	
6,40	47	22	4///	1,85	1,18	1,57	8,9	281	421	141	42	34	36	39	41	32	31	0,084	78	118	141	--	--	--	
6,60	57	32	3:::	1,85	1,22	--	--	--	--	--	48	35	37	39	42	33	31	0,098	95	143	171	--	--	--	
6,80	61	29	4///	1,85	1,26	2,03	11,4	346	519	183	49	35	37	39	42	33	32	0,102	102	153	183	--	--	--	
7,00	69	25	4///	1,85	1,30	2,30	12,9	391	586	207	53	35	38	40	42	33	32	0,112	115	173	207	--	--	--	
7,20	57	32	3:::	1,85	1,33	--	--	--	--	--	46	34	37	39	42	32	31	0,093	95	143	171	--	--	--	
7,40	42	24	4///	1,85	1,37	1,40	6,5	354	531	126	35	33	35	38	41	30	30	0,067	70	105	126	--	--	--	
7,60	29	9	4///	1,85	1,41	0,98	4,0	392	588	87	21	31	34	37	40	28	29	0,040	48	73	87	--	--	--	
7,80	147	34	3:::	1,85	1,44	--	--	--	--	--	76	39	40	42	44	37	36	0,178	245	368	441	--	--	--	
8,00	200	37	3:::	1,85	1,48	--	--	--	--	--	86	40	42	43	45	38	38	0,210	333	500	600	--	--	--	
8,20	220	35	3:::	1,85	1,52	--	--	--	--	--	89	40	42	43	45	39	38	0,219	367	550	660	--	--	--	
8,40	245	35	3:::	1,85	1,55	--	--	--	--	--	92	41	42	44	45	39	39	0,230	408	613	735	--	--	--	
8,60	220	62	3:::	1,85	1,59	--	--	--	--	--	88	40	42	43	45	39	38	0,215	367	550	660	--	--	--	
8,80	267	36	3:::	1,85	1,63	--	--	--	--	--	94	41	43	44	46	39	40	0,236	445	668	801	--	--	--	
9,00	268	--	3:::	1,85	1,66	--	--	--	--	--	93	41	42	44	45	39	40	0,235	447	670	804	--	--	--	
9,20	320	--	3:::	1,85	1,70	--	--	--	--	--	99	42	43	44	46	40	40	0,255	533	800	960	--	--	--	

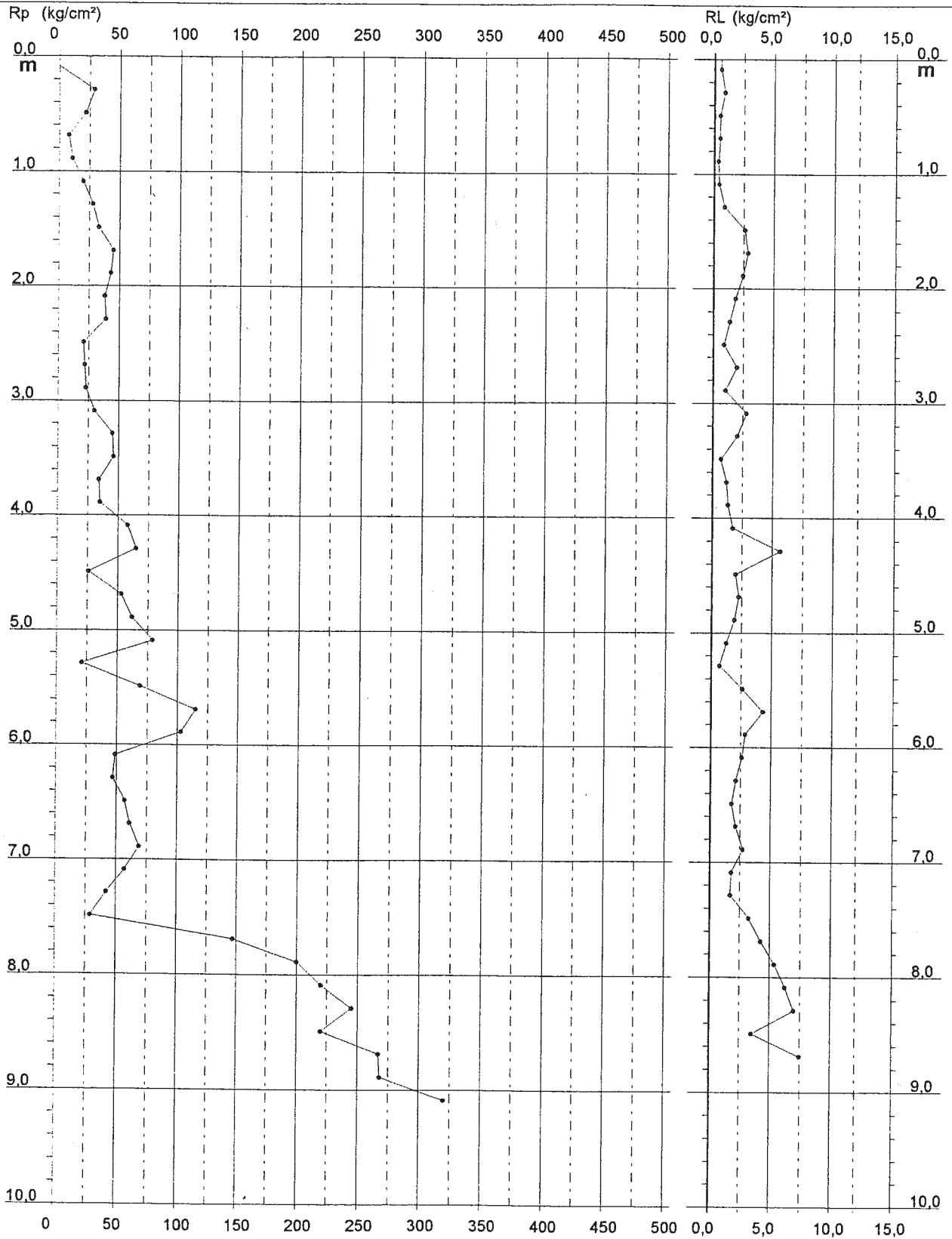
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT 7

2.010496-057

- committente : Land-Eco del Dott. Gabriele Bonechi
 - lavoro :
 - località : "Cesto" - Figline Valdarno (FI)

- data : 08/02/2002
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert.: 1 : 50



PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 8

2.010496-057

- committente : Land-Eco del Dott. Gabriele Bonechi
- lavoro :
- località : Cesto - Figline in Val d'Arno
- note :

- data : 11/02/2002
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

NATURA COESIVA										NATURA GRANULARE												
Prof. m	Rp kg/cm ²	Rp/RI (-)	Natura Litol.	Y' Um ³	p'vo kg/cm ²	Cu kg/cm ²	OCR (-)	Eu50 kg/cm ²	Eu25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm ²	E'25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	
0,20	-	-	???	1,85	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,40	12	16	2III	1,85	0,07	0,57	80,8	97	146	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,60	14	10	2III	1,85	0,11	0,64	55,7	108	162	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,80	12	14	2III	1,85	0,15	0,57	34,0	97	146	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,00	20	60	4I/I	1,85	0,19	0,80	39,2	136	204	60	58	36	38	40	43	37	27	0,125	33	50	60	
1,20	25	34	3:III	1,85	0,22	-	-	-	-	-	61	37	39	41	43	38	28	0,134	42	63	75	
1,40	23	17	4I/I	1,85	0,26	0,87	28,5	148	221	69	54	36	38	40	42	36	28	0,115	38	58	69	
1,60	19	10	2III	1,85	0,30	0,78	20,9	132	198	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,80	24	18	4I/I	1,85	0,33	0,89	21,4	151	227	72	50	35	37	40	42	35	28	0,103	40	60	72	
2,00	54	30	4I/I	1,85	0,37	1,80	45,4	306	459	162	75	39	40	42	44	39	31	0,174	90	135	162	
2,20	49	22	4I/I	1,85	0,41	1,53	35,7	278	417	147	69	38	40	42	44	38	31	0,157	82	123	147	
2,40	41	10	4I/I	1,85	0,44	1,37	25,6	232	349	123	61	37	39	41	43	37	30	0,134	68	103	123	
2,60	61	24	4I/I	1,85	0,48	2,03	38,1	346	519	183	73	38	40	42	44	38	32	0,168	102	153	183	
2,80	92	34	3:III	1,85	0,52	-	-	-	-	-	85	40	41	43	45	40	33	0,207	153	230	276	
3,00	43	17	4I/I	1,85	0,55	1,43	20,6	244	366	129	57	36	38	40	43	36	30	0,123	72	108	129	
3,20	40	23	4I/I	1,85	0,59	1,33	17,3	227	340	120	53	35	37	39	42	34	30	0,102	62	93	111	
3,40	37	21	4I/I	1,85	0,63	1,23	14,6	210	315	111	49	35	37	40	42	35	30	0,111	72	108	129	
3,60	43	29	4I/I	1,85	0,67	1,43	16,4	244	366	129	53	35	38	40	43	35	31	0,123	85	128	153	
3,80	51	23	4I/I	1,85	0,70	1,70	18,9	289	434	153	57	36	38	40	43	36	32	0,135	100	150	180	
4,00	60	17	4I/I	1,85	0,74	2,00	21,8	340	510	180	62	37	39	41	43	36	32	0,129	100	150	180	
4,20	50	18	4I/I	1,85	0,78	1,67	16,3	283	425	150	54	36	38	40	42	35	31	0,115	83	125	150	
4,40	60	36	3:III	1,85	0,81	-	-	-	-	-	59	36	38	41	43	35	32	0,129	100	150	180	
4,60	43	19	4I/I	1,85	0,85	1,43	12,0	244	366	129	47	35	37	39	42	33	29	0,096	72	108	129	
4,80	51	24	3:III	1,85	0,89	1,13	8,5	211	316	102	38	33	36	38	41	32	29	0,075	57	85	102	
5,00	34	36	3:III	1,85	0,93	-	-	-	-	-	51	35	37	40	42	34	31	0,106	85	128	153	
5,20	58	29	4I/I	1,85	0,96	1,93	15,0	329	493	174	54	36	38	40	42	34	31	0,115	97	145	174	
5,40	43	29	4I/I	1,85	1,00	1,43	9,9	244	366	129	43	34	36	39	41	32	30	0,087	72	108	129	
5,60	28	22	4I/I	1,85	1,04	0,97	5,7	278	416	84	27	32	35	37	40	30	28	0,052	47	70	84	
5,80	53	35	3:III	1,85	1,07	-	-	-	-	-	48	35	37	39	42	33	31	0,100	88	133	159	
6,00	50	23	4I/I	1,85	1,11	1,67	10,4	283	425	150	46	34	37	39	42	33	31	0,093	83	125	150	
6,20	38	17	4I/I	1,85	1,15	1,27	7,1	286	429	114	35	33	35	38	41	31	30	0,069	63	95	114	
6,40	40	29	4I/I	1,85	1,18	1,33	7,3	293	439	120	36	33	36	38	41	31	30	0,072	67	100	120	
6,60	42	20	4I/I	1,85	1,22	1,40	7,4	300	449	126	37	33	36	38	41	31	30	0,074	70	105	126	
6,80	110	52	3:III	1,85	1,26	-	-	-	-	-	70	38	40	42	44	36	34	0,158	183	275	330	
7,00	76	37	3:III	1,85	1,30	-	-	-	-	-	56	36	38	40	42	34	33	0,120	127	190	228	
7,20	62	40	3:III	1,85	1,33	-	-	-	-	-	49	35	37	39	42	33	32	0,100	103	155	186	
7,40	79	33	3:III	1,85	1,37	-	-	-	-	-	56	36	38	40	42	34	33	0,120	132	198	237	
7,60	74	17	4I/I	1,85	1,41	2,47	12,7	419	629	222	53	35	38	40	42	33	32	0,113	123	185	222	
7,80	59	20	4I/I	1,85	1,44	1,97	9,2	344	515	177	45	34	37	39	42	32	32	0,091	98	148	177	
8,00	104	22	4I/I	1,85	1,48	3,47	18,2	589	884	312	64	37	39	41	43	35	34	0,141	173	260	312	
8,20	67	25	4I/I	1,85	1,52	2,23	10,2	380	570	201	48	35	37	39	42	32	32	0,099	112	168	201	
8,40	83	48	3:III	1,85	1,55	-	-	-	-	-	55	36	38	40	42	33	33	0,116	138	208	249	
8,60	79	17	4I/I	1,85	1,59	2,63	11,8	448	672	237	53	35	38	40	42	33	33	0,111	132	198	237	
8,80	125	10	4I/I	1,85	1,63	4,17	20,3	708	1053	375	68	37	39	41	43	36	35	0,153	208	313	375	
9,00	191	28	4I/I	1,85	1,66	6,37	33,6	1082	1624	573	82	39	41	43	45	38	37	0,196	318	478	573	
9,20	264	40	3:III	1,85	1,70	-	-	-	-	-	92	41	42	44	45	39	40	0,231	440	660	792	
9,40	191	36	3:III	1,85	1,74	-	-	-	-	-	81	39	41	43	44	38	37	0,192	318	478	573	
9,60	97	-	3:III	1,85	1,78	-	-	-	-	-	57	36	38	40	43	34	34	0,122	162	243	291	

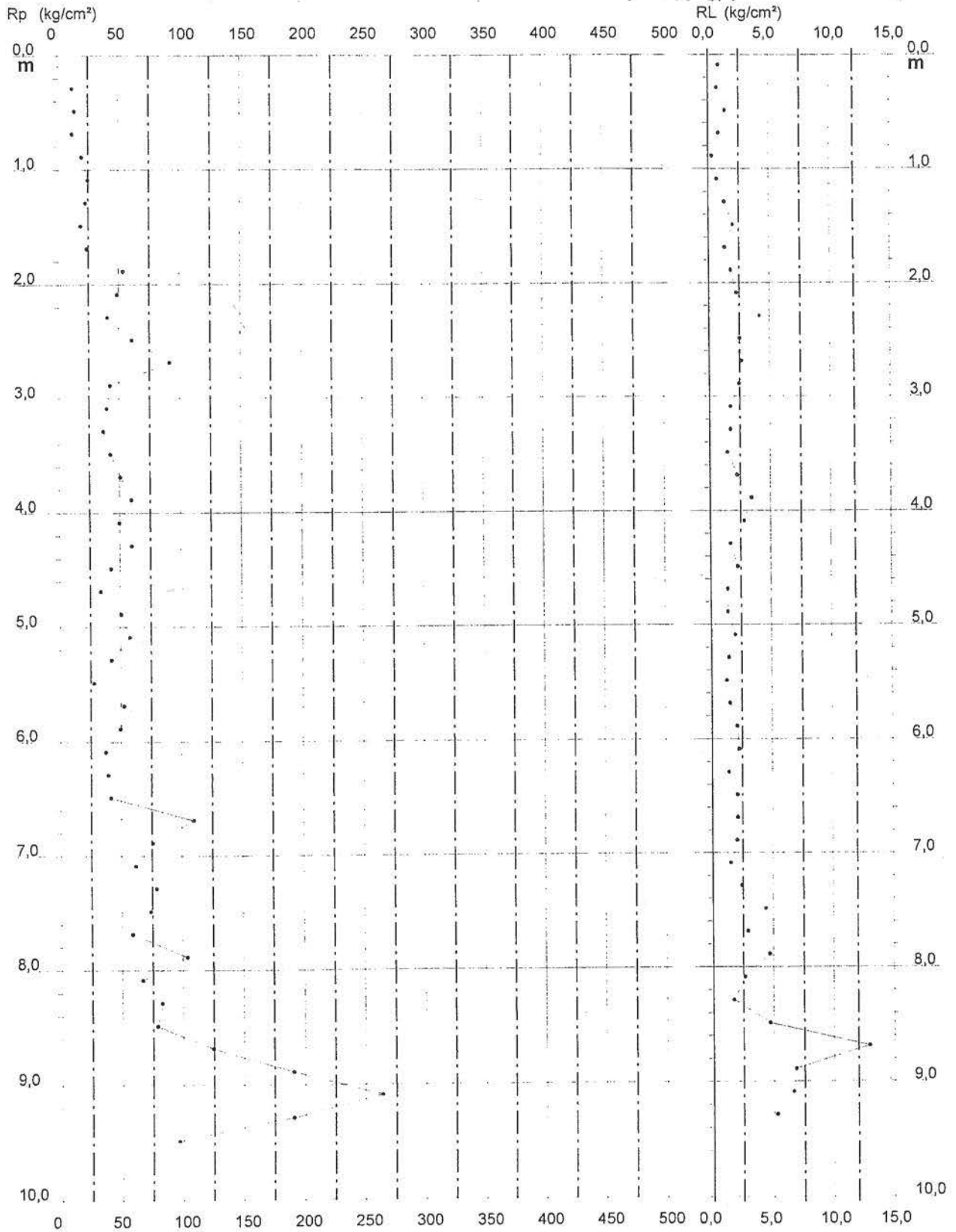
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 8

2.010496-057

- committente : Land-Eco del Dott. Gabriele Bonechi
- lavoro :
- località : Cesto - Figline in Val d'Arno

- data : 11/02/2002
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert. : 1 : 50



PROVA PENETROMETRICA STATICA
 TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 9

2.010496-057

- committente : Land-Eco del Dott. Gabriele Bonechi
 - lavoro :
 - località : Cesto - Figline in Val d'Arno
 - note : Tubo piezometrico ml 5.50

- data : 11/02/2002
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

NATURA COESIVA NATURA GRANULARE

Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/Rl (-)	Natura Litol.	Y V/m³	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	edm (°)	emy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²	
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	6	9	1***	1,85	0,07	0,30	36,1	12	18	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	15	15	2III	1,85	0,11	0,67	59,0	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	25	16	4IIF	1,85	0,15	0,91	60,7	155	232	75	71	38	40	42	44	39	28	0,162	42	63	75	
1,00	51	25	4IIF	1,85	0,19	1,70	99,9	289	434	153	90	41	42	44	45	41	31	0,223	85	128	153	
1,20	51	55	3****	1,85	0,22	--	--	--	--	--	86	40	42	43	45	41	31	0,208	85	128	153	
1,40	53	40	3****	1,85	0,26	--	--	--	--	--	83	40	41	43	45	40	31	0,200	88	133	159	
1,60	35	29	4IIF	1,85	0,30	1,17	34,9	198	298	105	66	37	39	41	43	38	29	0,146	58	88	105	
1,80	22	22	4IIF	1,85	0,33	0,85	20,1	144	216	66	47	35	37	39	42	35	28	0,096	37	55	66	
2,00	13	14	2III	1,85	0,37	0,60	11,6	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,20	12	11	2III	1,85	0,41	0,57	9,6	98	147	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,40	16	14	2III	1,85	0,44	0,70	11,0	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,60	24	21	4IIF	1,85	0,48	0,89	13,5	151	227	72	41	34	36	39	41	33	28	0,082	40	60	72	
2,80	25	19	4IIF	1,85	0,52	0,91	12,7	155	232	75	40	34	36	39	41	33	28	0,081	42	63	75	
3,00	22	25	4IIF	1,85	0,55	0,85	10,6	144	216	66	34	33	35	38	41	32	28	0,067	37	55	66	
3,20	20	16	4IIF	1,85	0,59	0,80	9,1	141	211	60	29	32	35	37	40	31	27	0,057	33	50	60	
3,40	11	15	2III	1,85	0,63	0,54	5,1	173	259	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,60	23	49	3****	1,85	0,67	--	--	--	--	--	31	32	35	38	41	31	28	0,061	38	58	69	
3,80	15	5	2III	1,85	0,70	0,67	5,9	187	281	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,00	62	32	3****	1,85	0,74	--	--	--	--	--	63	37	39	41	43	36	32	0,139	103	155	186	
4,20	57	10	4IIF	1,85	0,78	1,90	19,2	323	485	171	59	36	38	40	43	35	31	0,127	95	143	171	
4,40	149	21	4IIF	1,85	0,81	4,97	60,2	844	1267	447	91	41	42	44	45	40	36	0,226	248	373	447	
4,60	134	30	4IIF	1,85	0,85	4,47	49,9	759	1139	402	86	40	42	43	45	39	35	0,210	223	335	402	
4,80	160	22	4IIF	1,85	0,89	5,33	59,0	907	1360	480	91	41	42	44	45	40	36	0,227	267	400	480	
5,00	86	92	3****	1,85	0,93	--	--	--	--	--	69	38	39	41	43	37	33	0,155	143	215	258	
5,20	98	64	3****	1,85	0,96	--	--	--	--	--	72	38	40	42	44	37	34	0,166	163	245	294	
5,40	35	18	4IIF	1,85	1,00	1,17	7,6	243	365	105	36	33	36	38	41	31	29	0,071	58	88	105	
5,60	34	17	4IIF	1,85	1,04	1,13	7,0	260	389	102	34	33	35	38	41	31	29	0,066	57	85	102	
5,80	42	9	4IIF	1,85	1,07	1,40	8,8	254	381	126	40	34	36	39	41	32	30	0,081	70	105	126	
6,00	162	41	3****	1,85	1,11	--	--	--	--	--	86	40	42	43	45	39	36	0,210	270	405	486	
6,20	70	11	4IIF	1,85	1,15	2,33	15,3	397	595	210	56	36	38	40	43	34	32	0,121	117	175	210	
6,40	70	33	3****	1,85	1,18	--	--	--	--	--	56	36	38	40	42	34	32	0,119	117	175	210	
6,60	15	17	2III	1,85	1,22	0,67	2,9	332	498	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,80	29	12	4IIF	1,85	1,26	0,98	4,6	350	525	87	24	31	34	37	40	29	29	0,045	48	73	87	
7,00	42	8	4IIF	1,85	1,30	1,40	6,9	326	489	126	36	33	36	38	41	31	30	0,070	70	105	126	
7,20	96	44	3****	1,85	1,33	--	--	--	--	--	64	37	39	41	43	35	34	0,140	160	240	288	
7,40	63	18	4IIF	1,85	1,37	2,10	10,7	357	536	189	48	35	37	39	42	33	32	0,100	105	158	189	
7,60	41	24	4IIF	1,85	1,41	1,37	6,1	371	556	123	33	33	35	38	41	30	30	0,064	68	103	123	
7,80	43	92	3****	1,85	1,44	--	--	--	--	--	34	33	35	38	41	30	30	0,066	72	108	129	
8,00	35	26	4IIF	1,85	1,48	1,17	4,7	412	618	105	26	32	34	37	40	29	29	0,050	58	88	105	
8,20	35	28	4IIF	1,85	1,52	1,17	4,5	423	634	105	26	32	34	37	40	29	29	0,049	58	88	105	
8,40	45	37	3****	1,85	1,55	--	--	--	--	--	34	33	35	38	41	30	31	0,066	75	113	135	
8,60	54	25	4IIF	1,85	1,59	1,80	7,3	393	589	162	29	34	36	38	41	31	31	0,079	90	135	162	
8,80	36	30	4IIF	1,85	1,63	1,20	4,3	455	682	108	25	31	34	37	40	29	30	0,048	60	90	108	
9,00	54	25	4IIF	1,85	1,66	1,80	6,9	420	629	162	38	33	36	38	41	31	31	0,076	90	135	162	
9,20	49	24	4IIF	1,85	1,70	1,63	6,0	451	677	147	34	33	35	38	41	30	31	0,067	82	123	147	
9,40	59	44	3****	1,85	1,74	--	--	--	--	--	40	34	36	39	41	31	32	0,081	98	148	177	
9,60	68	--	3****	1,85	1,78	--	--	--	--	--	45	34	37	39	42	32	32	0,091	113	170	204	

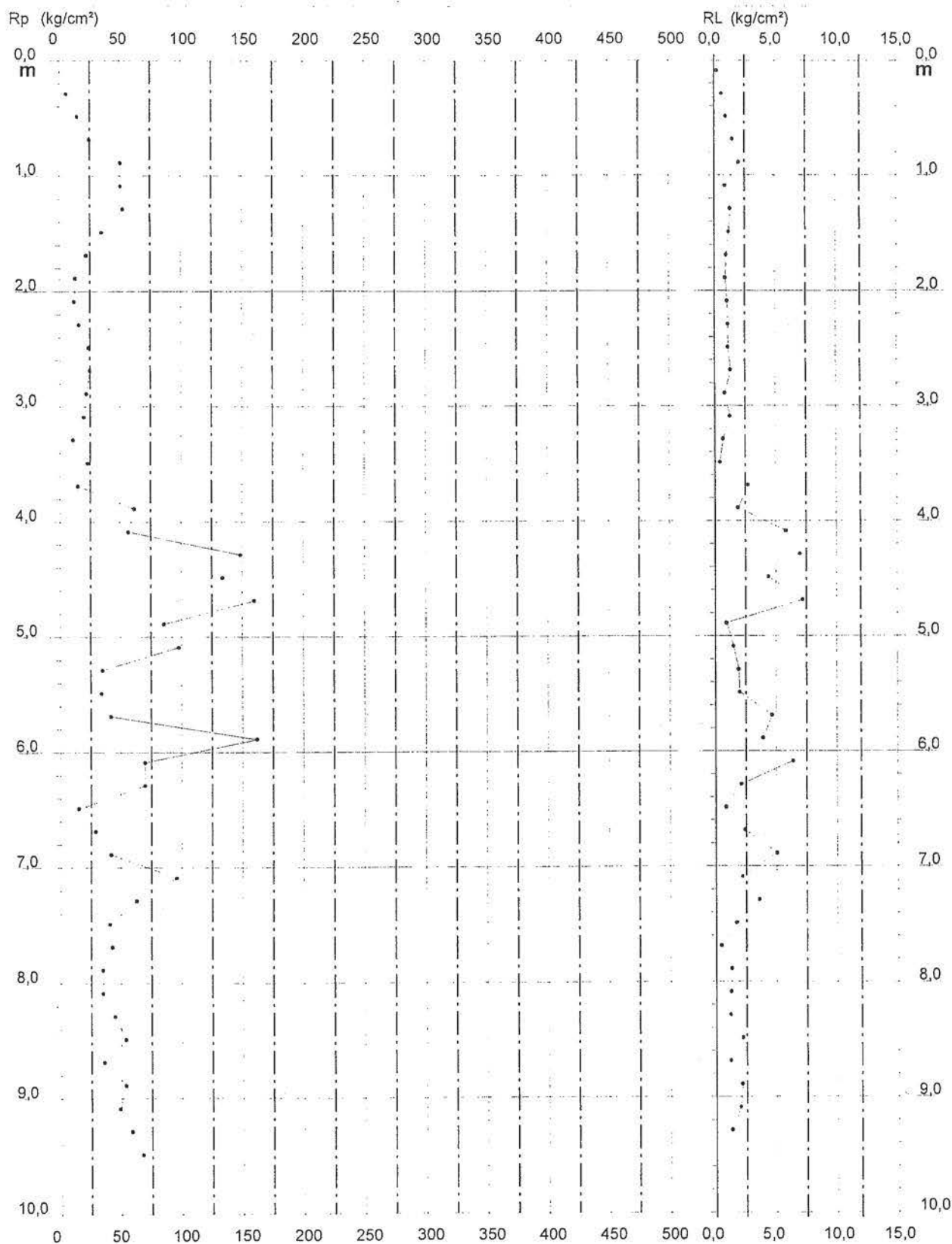
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 9

2.010496-057

- committente : Land-Eco del Dott. Gabriele Bonechi
- lavoro :
- località : Cesto - Figline in Val d'Arno
- note : Tubo piezometrico ml 5.50

- data : 11/02/2002
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



COMUNE DI FIGLINE E INCISA VALDARNO
(CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 413CS

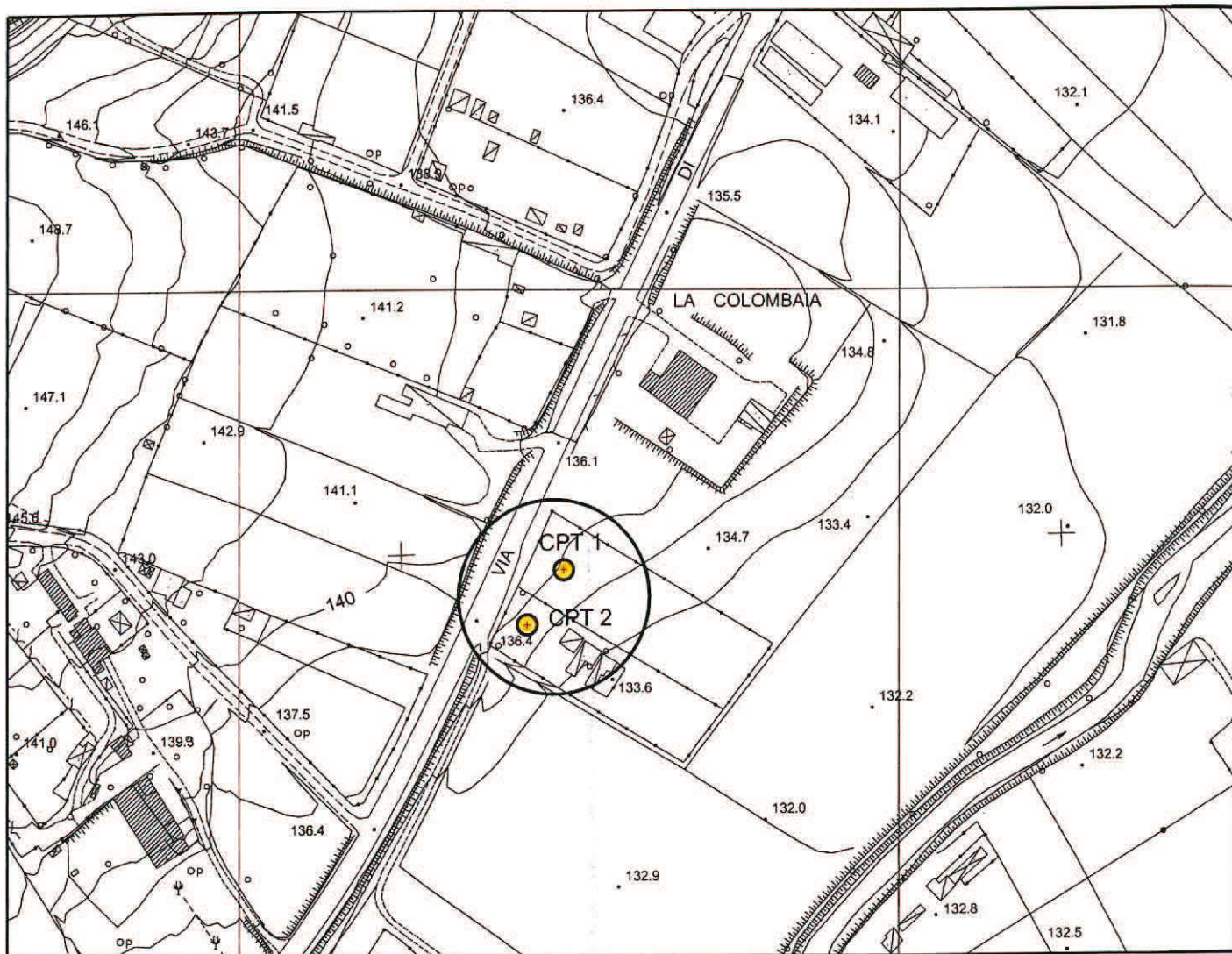
Località: Comparto Cesto-Scampata

Tipo e numero: n. 2 Prova penetrometrica statica CPT

Note:

CARTA DI UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE

(Stato attuale)



Legenda

CPT 1



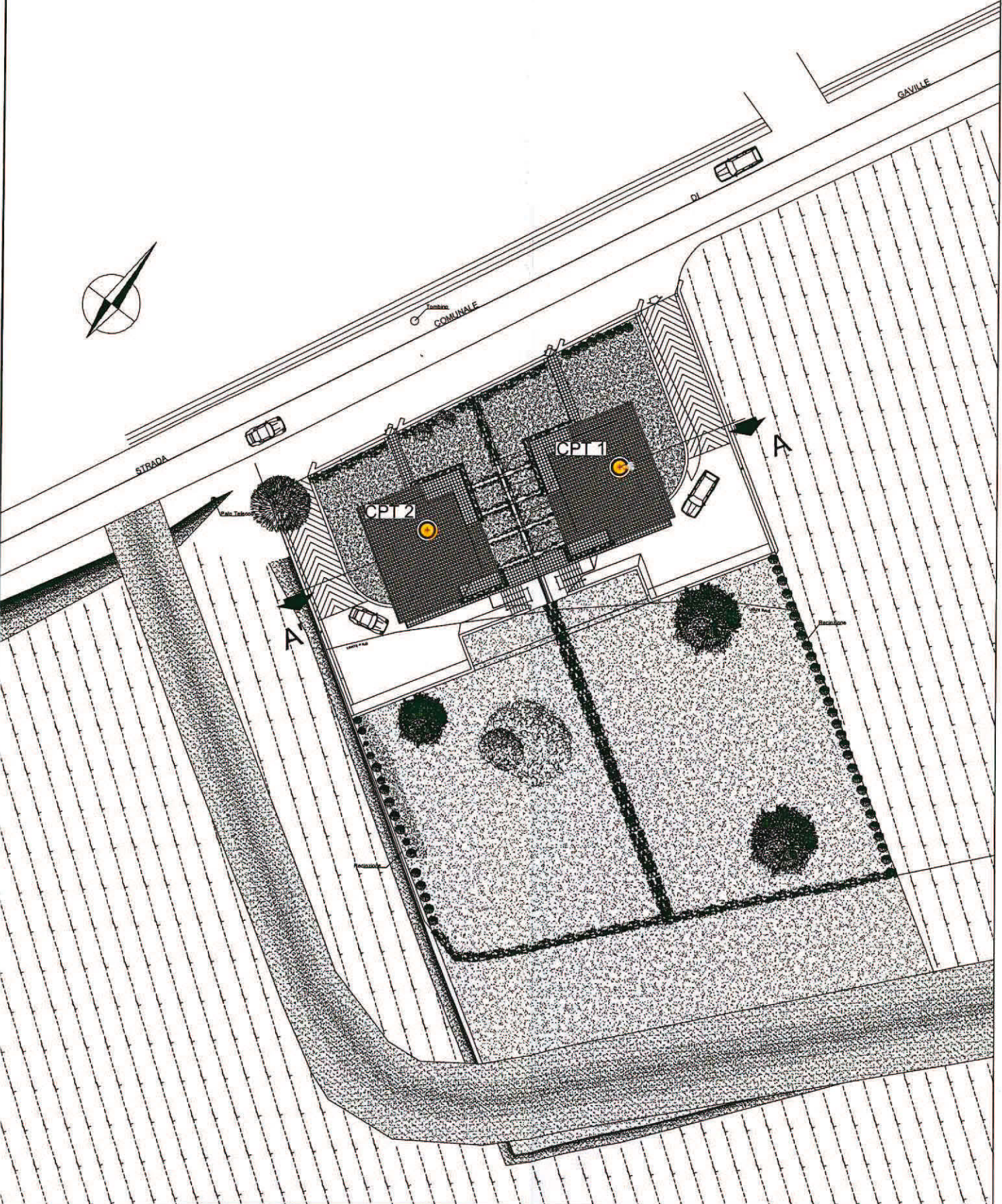
Prova penetrometrica statica

Scala 1:2.000

CARTA DI UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE

(Stato di progetto)

Scala 1:500



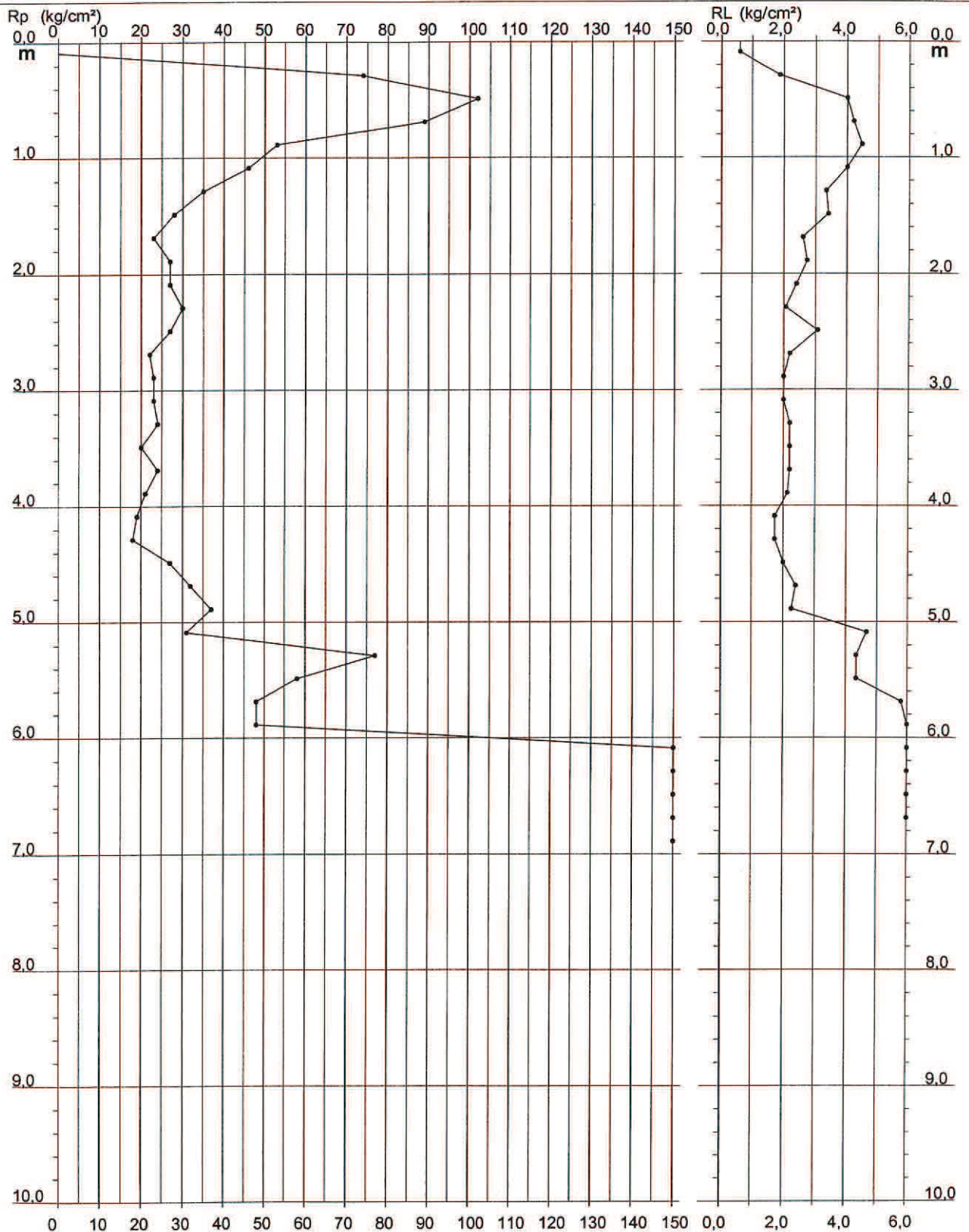
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

3.010496-137

- committente: Piazza Antonio
- lavoro: Realizzazione edifici
- località: Cesto - Comune di Figline Valdarno
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 11/07/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50
- data emiss. : 12/07/2007



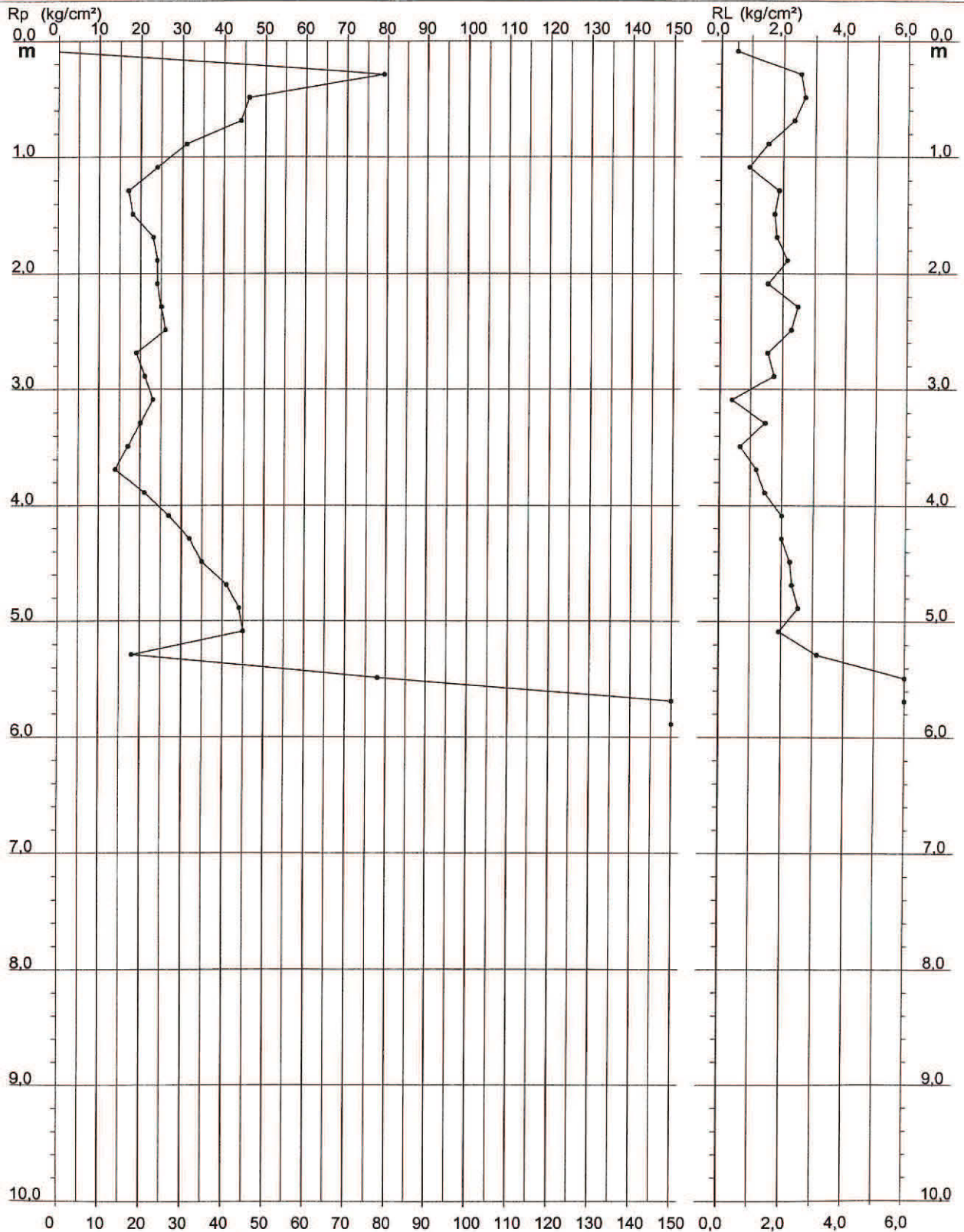
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 2

3.010496-137

- committente: Piazza Antonio
- lavoro: Realizzazione edifici
- localit : Cesto - Comune di Figline Valdarno
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 11/07/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50
- data emiss. : 12/07/2007



COMUNE DI FIGLINE E INCISA VALDARNO
(CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 414CS


Località: Comparto Cesto-Scampata

Tipo e numero: n. 2 Prove penetrometriche statiche CPT

Note:

CARTA DI UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE
(Stato di progetto)

Legenda

CPT 1 

Prova penetrometrica statica



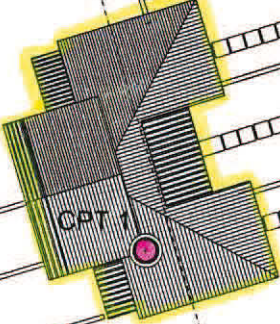
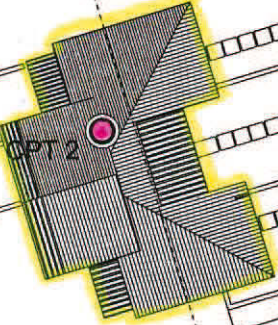
Edificio di progetto



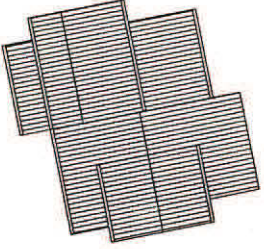
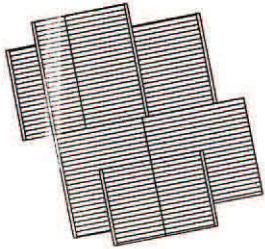
Traccia di sezione

Scala 1:500

STRADA COMUNALE DI GAVILLE



STRADA DI LOTTIZZAZIONE



A

A

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT 1

2.010496-013

- committente : Bigi Costruzioni s.r.l.
- lavoro : Studio Geologico Dr. Gabriele Bonechi
- località : Cesto, Figline Val d'Arno (FI)
- note : Livello falda ipotizzato dalle aste bagnate

- data : 03/02/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : 6,80 m da quota inizio
- pagina : 1

NATURA COESIVA										NATURA GRANULARE												
Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/Rl (-)	Natura Litol.	Y' t/m²	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	σ1s (°)	σ2s (°)	σ3s (°)	σ4s (°)	σdm (°)	σmy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²	
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	4	12	1***	1,85	0,07	0,20	21,8	8	12	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	18	21	2////	1,85	0,11	0,75	68,4	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	15	19	2////	1,85	0,15	0,67	41,2	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	12	16	2////	1,85	0,19	0,57	25,7	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	26	21	4////	1,85	0,22	0,93	37,6	158	237	78	62	37	39	41	43	38	28	0,137	43	65	78	
1,40	29	17	4////	1,85	0,26	0,98	33,3	167	251	87	62	37	39	41	43	38	29	0,137	48	73	87	
1,60	29	17	4////	1,85	0,30	0,98	28,1	167	251	87	59	36	38	40	43	37	29	0,128	48	73	87	
1,80	31	19	4////	1,85	0,33	1,03	25,9	176	264	93	59	36	38	40	43	37	29	0,127	52	78	93	
2,00	26	39	3////	1,85	0,37	--	--	--	--	--	50	35	37	40	42	35	28	0,104	43	65	78	
2,20	18	21	2////	1,85	0,41	0,75	13,5	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,40	16	30	4////	1,85	0,44	0,70	11,0	118	177	52	29	32	35	37	40	31	27	0,055	27	40	48	
2,60	15	15	2////	1,85	0,48	0,67	9,4	115	173	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,80	27	34	3////	1,85	0,52	--	--	--	--	--	43	34	36	39	41	33	28	0,087	45	68	81	
3,00	38	21	4////	1,85	0,55	1,27	17,6	215	323	114	53	35	38	40	42	35	30	0,112	63	95	114	
3,20	25	18	4////	1,85	0,59	0,91	10,7	155	232	75	37	33	36	38	41	32	28	0,073	42	63	75	
3,40	27	18	4////	1,85	0,63	0,95	10,5	161	242	81	38	33	36	38	41	32	28	0,076	45	68	81	
3,60	21	16	4////	1,85	0,67	0,82	8,2	159	239	63	28	32	35	37	40	31	27	0,054	35	53	63	
3,80	26	16	4////	1,85	0,70	0,93	8,9	167	250	78	34	33	35	38	41	31	28	0,067	43	65	78	
4,00	30	18	4////	1,85	0,74	1,00	9,1	176	264	90	38	33	36	38	41	32	29	0,075	50	75	90	
4,20	26	18	4////	1,85	0,78	0,93	7,8	188	281	78	32	32	35	38	41	31	28	0,062	43	65	78	
4,40	24	26	4////	1,85	0,81	0,89	7,0	204	306	72	28	32	35	37	40	30	28	0,054	40	60	72	
4,60	28	14	4////	1,85	0,85	0,97	7,4	210	315	84	32	33	35	38	41	31	28	0,062	47	70	84	
4,80	26	13	4////	1,85	0,89	0,93	6,6	227	341	78	29	32	35	37	40	30	28	0,055	43	65	78	
5,00	24	3	4////	1,85	0,93	0,89	6,0	245	368	72	25	31	34	37	40	29	28	0,047	40	60	72	
5,20	186	20	4////	1,85	0,96	6,20	64,5	1054	1581	558	94	41	43	44	46	40	37	0,238	310	465	558	
5,40	146	17	4////	1,85	1,00	4,87	45,4	827	1241	438	85	40	41	43	45	39	36	0,206	243	365	438	
5,60	81	14	4////	1,85	1,04	2,70	20,8	459	689	243	64	37	39	41	43	36	33	0,141	135	203	243	
5,80	47	17	4////	1,85	1,07	1,57	10,1	266	400	141	44	34	37	39	42	32	31	0,090	78	118	141	
6,00	58	41	3////	1,85	1,11	--	--	--	--	--	51	35	37	40	42	33	31	0,106	97	145	174	
6,20	81	30	4////	1,85	1,15	2,70	18,3	459	689	243	61	37	39	41	43	35	33	0,134	135	203	243	
6,40	49	13	4////	1,85	1,18	1,63	9,4	283	425	147	43	34	36	39	41	32	31	0,088	82	123	147	
6,60	100	34	3////	1,85	1,22	--	--	--	--	--	67	37	39	41	43	36	34	0,151	167	250	300	
6,80	46	16	4////	1,01	1,24	1,53	8,2	296	445	138	40	34	36	39	41	31	31	0,080	77	115	138	
7,00	42	30	4////	1,00	1,26	1,40	7,2	314	471	126	37	33	36	38	41	31	30	0,072	70	105	126	
7,20	48	29	4////	1,01	1,28	1,60	8,3	305	458	144	41	34	36	39	41	31	31	0,081	80	120	144	
7,40	40	18	4////	1,00	1,30	1,33	6,5	336	504	120	34	33	35	38	41	30	30	0,066	67	100	120	
7,60	41	20	4////	1,00	1,32	1,37	6,5	340	509	123	35	33	35	38	41	30	30	0,068	68	103	123	
7,80	44	19	4////	1,00	1,34	1,47	7,0	336	504	132	37	33	36	38	41	31	31	0,072	73	110	132	
8,00	36	8	4////	0,99	1,36	1,20	5,4	371	556	108	29	32	35	37	40	30	30	0,056	60	90	108	
8,20	48	33	3////	0,91	1,38	--	--	--	--	--	39	33	36	38	41	31	31	0,077	80	120	144	
8,40	51	23	4////	1,01	1,40	1,70	8,0	336	504	153	41	34	36	39	41	31	31	0,081	85	128	153	
8,60	79	23	4////	1,03	1,42	2,63	13,6	448	672	237	55	36	38	40	42	34	33	0,118	132	198	237	
8,80	148	23	4////	1,09	1,44	4,93	29,2	839	1258	444	77	39	40	42	44	37	36	0,179	247	370	444	
9,00	157	17	4////	1,09	1,46	5,23	30,9	890	1335	471	78	39	41	42	44	37	36	0,184	262	393	471	
9,20	194	18	4////	1,12	1,49	6,47	39,5	1099	1649	582	85	40	41	43	45	38	38	0,207	323	485	582	
9,40	285	19	4////	1,13	1,51	9,50	62,6	1615	2423	855	98	42	43	44	46	40	40	0,251	475	713	855	
9,60	264	--	3////	1,15	1,53	--	--	--	--	--	95	41	43	44	46	39	40	0,240	440	660	792	

Dr. Giuliano Moretti
AMMINISTRATORE E
DIRETTORE TECNICO

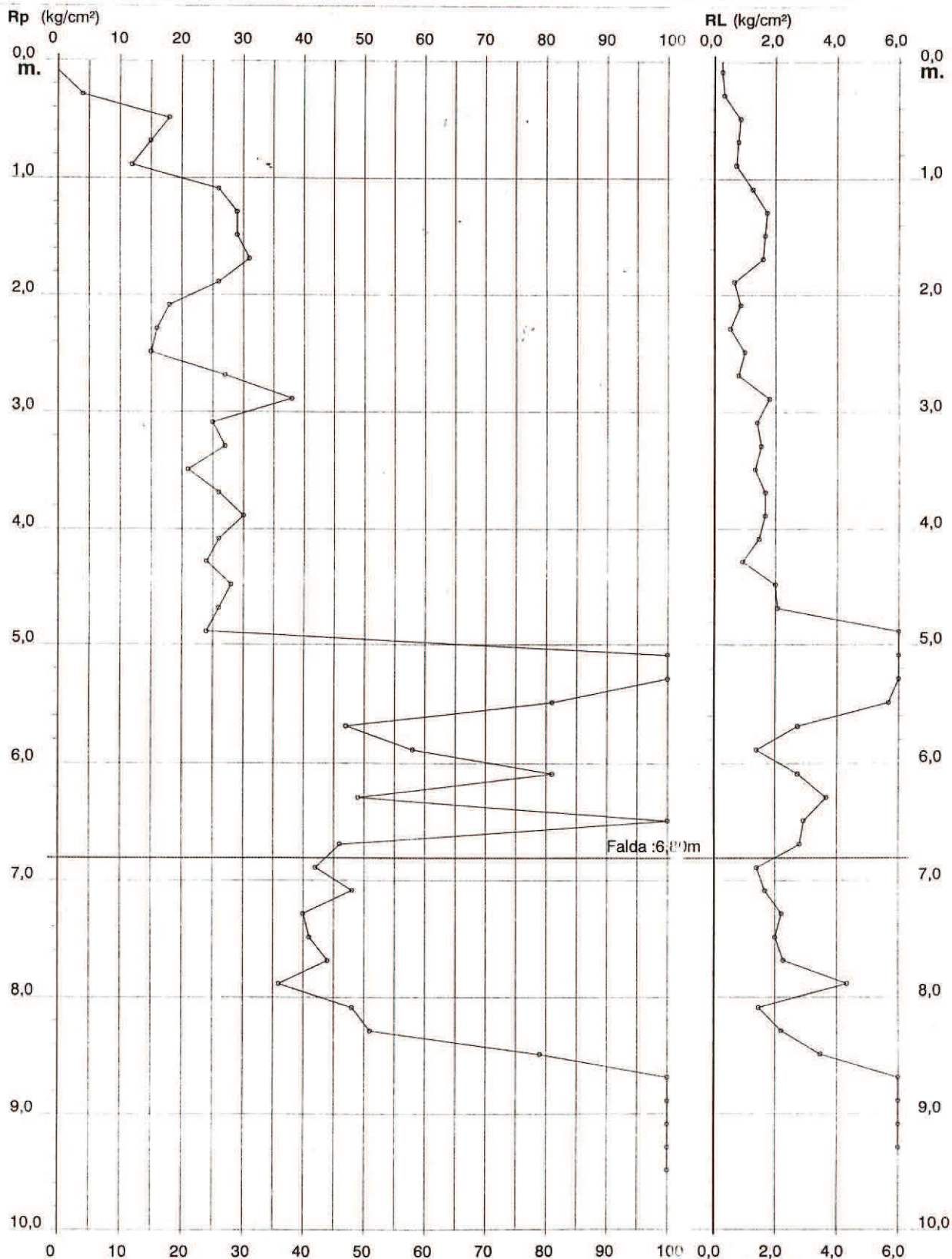
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT 1

2.010496-013

- committente : Bigi Costruzioni s.r.l.
 - lavoro : Studio Geologico Dr. Gabriele Bonechi
 - località : Cesto, Figline Val d'Arno (FI)
 - note : Livello falda ipotizzato dalle aste bagnate

- data : 03/02/2005
 - quota inizio : Piano campagna
 - prof. falda : 6,80 m da quota inizio
 - scala vert. : 1 : 50



ing. Giuliano Moretti
 AMMINISTRATORE E
 DIRETTORE TECNICO

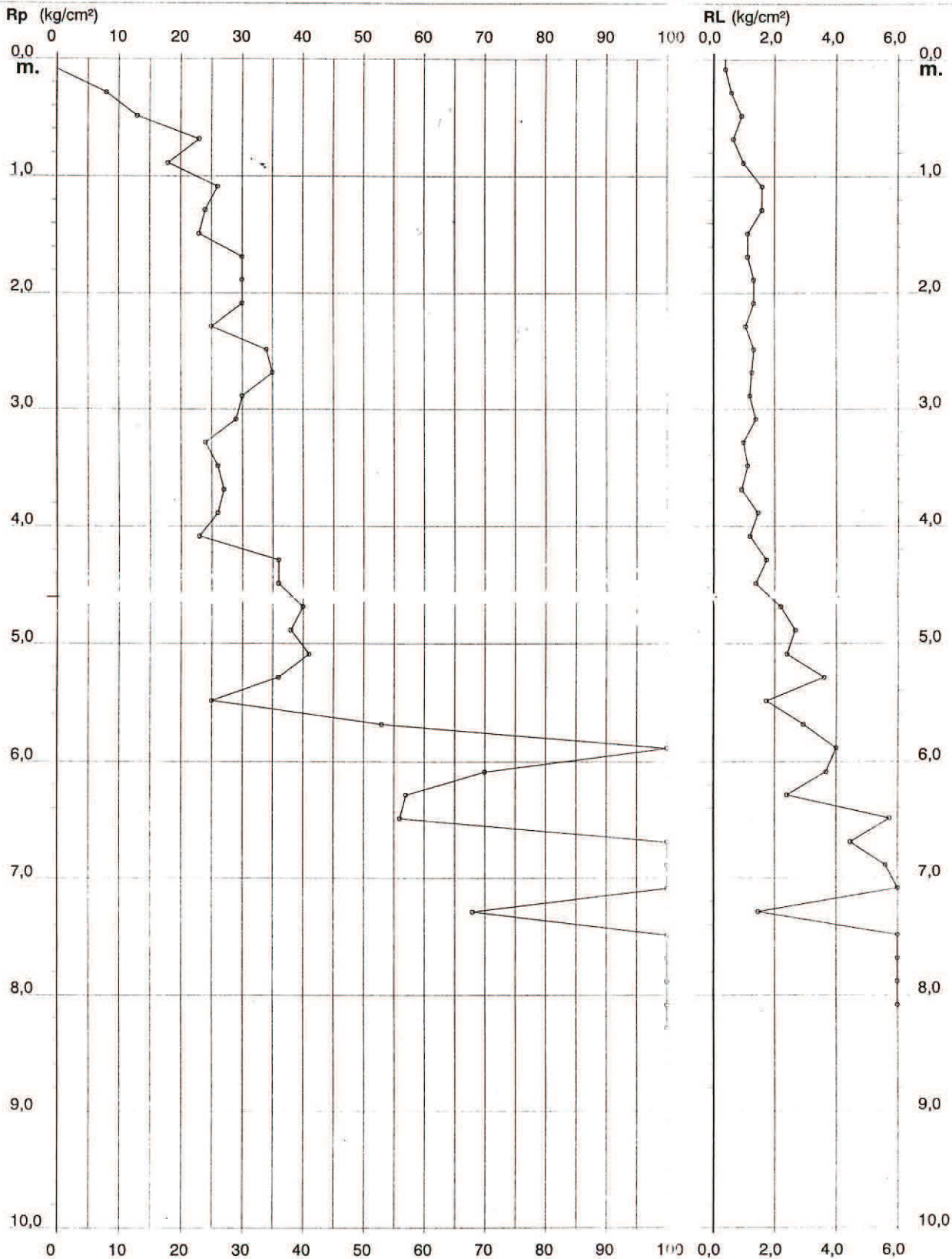
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT 2

2.010496-013

- committente : Bigi Costruzioni s.r.l.
 - lavoro : Studio Geologico Dr. Gabriele Bonechi
 - località : Cesto, Figline Val d'Arno (FI)
 - note : Livello falda ipotizzato dalle aste bagnate

- data : 03/02/2005
 - quota inizio : Piano campagna
 - prof. falda : 4,60 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 50



Dr. Giuliano Moretti
 AMMINISTRATORE E
 DIRETTORE TECNICO

COMUNE DI FIGLINE E INCISA VALDARNO
(CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE)

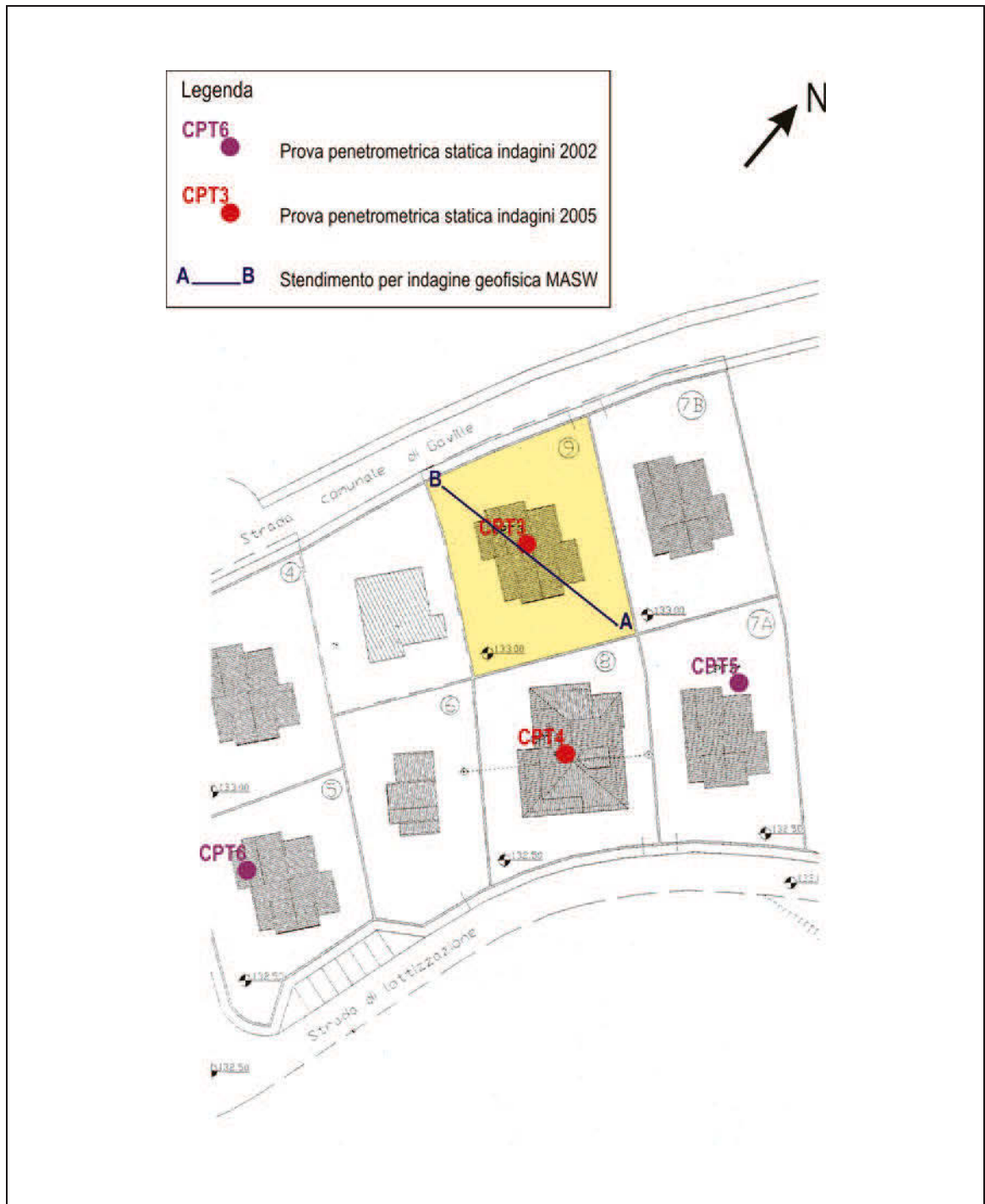
SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 415CS

Località: Comparto Cesto-Scampata

Tipo e numero: n. 2 Prove penetrometriche statiche CPT

Note:



Ubicazione delle indagini geognostiche su planimetria di progetto, in scala 1:1.000.

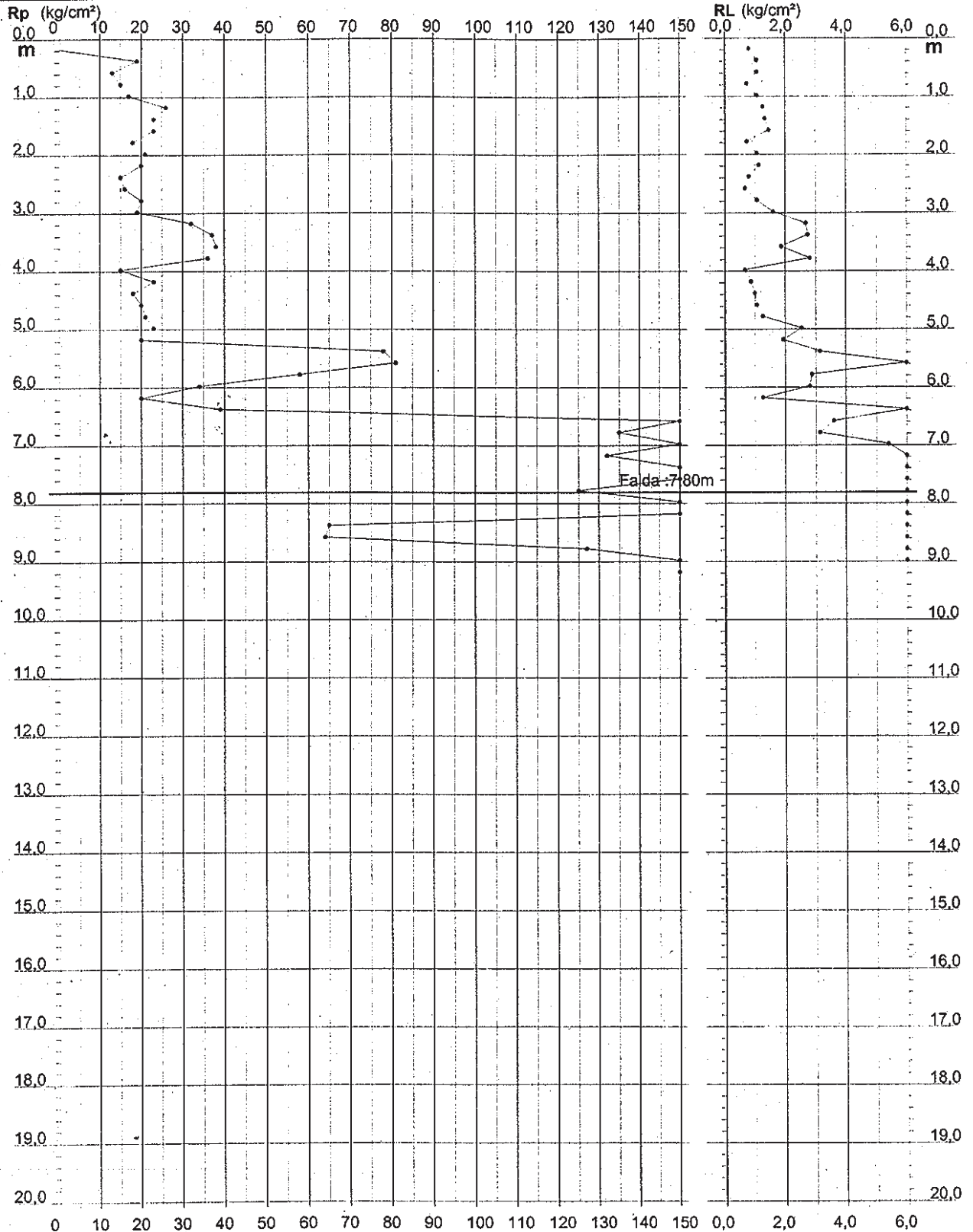
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT 3

3.010496-137

- committente: Bonechi
 - lavoro: Realizzazione Edifici
 - località: Cesto - Figline Valdarno
 - resp. cantiere:
 - assist. cantiere:

- data prova : 28/04/2005
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 7,80 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 100
 - data emiss. : 10/05/2005



**PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT 4

3.010496-137

- committente: Bonechi
- lavoro: Realizzazione Edifici
- località: Cesto - Figline Valdarno
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 28/04/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 7,80 m da quota inizio

- data emiss. : 10/05/2005

NATURA COESIVA										NATURA GRANULARE												
Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/Ri (-)	Natura Litol.	Y %	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²	
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	21	52	3:---	1,85	0,07	--	--	--	--	--	82	39	41	43	45	42	27	0,196	35	53	63	
0,60	17	20	2:III	1,85	0,11	0,72	65,4	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	24	28	4:II	1,85	0,15	0,89	59,0	151	227	72	70	38	40	42	44	39	28	0,158	40	60	72	
1,00	18	22	2:III	1,85	0,19	0,75	36,1	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	16	27	2:III	1,85	0,22	0,70	26,2	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,40	20	19	4:II	1,85	0,26	0,80	25,7	136	204	60	50	35	37	40	42	36	27	0,103	33	50	60	
1,60	24	22	4:II	1,85	0,30	0,89	24,8	151	227	72	53	35	38	40	42	36	28	0,111	40	60	72	
1,80	24	18	4:II	1,85	0,33	0,89	21,4	151	227	72	50	35	37	40	42	35	28	0,103	40	60	72	
2,00	17	28	2:III	1,85	0,37	0,72	14,5	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,20	29	16	4:II	1,85	0,41	0,98	18,9	167	251	87	51	35	37	40	42	35	29	0,108	48	73	87	
2,40	20	14	4:II	1,85	0,44	0,80	13,1	136	204	60	36	33	36	38	41	33	27	0,072	33	50	60	
2,60	19	13	2:III	1,85	0,48	0,78	11,4	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,80	18	21	2:III	1,85	0,52	0,75	10,0	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,00	15	19	2:III	1,85	0,55	0,67	7,9	134	201	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,20	22	18	4:II	1,85	0,59	0,85	9,8	144	216	66	33	33	35	38	41	31	28	0,064	37	55	66	
3,40	22	15	4:II	1,85	0,63	0,85	9,1	149	224	66	31	32	35	38	41	31	28	0,060	37	55	66	
3,60	18	16	2:III	1,85	0,67	0,75	7,3	165	247	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,80	22	16	4:II	1,85	0,70	0,85	7,9	169	254	66	29	32	35	37	40	30	28	0,055	37	55	66	
4,00	21	14	4:II	1,85	0,74	0,82	7,2	184	276	63	26	32	34	37	40	30	27	0,049	35	53	63	
4,20	24	15	4:II	1,85	0,78	0,89	7,4	191	286	72	29	32	35	37	40	30	28	0,056	40	60	72	
4,40	25	16	4:II	1,85	0,81	0,91	7,2	202	303	75	29	32	35	37	40	30	28	0,056	42	63	75	
4,60	22	11	4:II	1,85	0,85	0,85	6,2	223	334	66	24	31	34	37	40	29	28	0,045	37	55	66	
4,80	22	11	4:II	1,85	0,89	0,85	5,9	236	354	66	23	31	34	37	40	29	28	0,043	37	55	66	
5,00	36	15	4:II	1,85	0,93	1,20	8,7	219	329	108	39	33	36	38	41	32	30	0,077	60	90	108	
5,20	51	17	4:II	1,85	0,96	1,70	12,8	289	434	153	50	35	37	40	42	33	31	0,103	85	128	153	
5,40	98	26	4:II	1,85	1,00	3,27	27,6	555	833	294	71	38	40	42	44	37	34	0,163	163	245	294	
5,60	89	18	4:II	1,85	1,04	2,97	23,4	504	757	267	67	37	39	41	43	36	33	0,151	148	223	267	
5,80	71	31	3:---	1,85	1,07	--	--	--	--	--	58	36	38	40	43	35	32	0,126	118	178	213	
6,00	37	8	4:II	1,85	1,11	1,23	7,2	276	414	111	35	33	35	38	41	31	30	0,069	62	93	111	
6,20	140	11	4:II	1,85	1,15	4,67	36,3	793	1190	420	80	39	41	43	44	38	36	0,191	233	350	420	
6,40	68	13	4:II	1,85	1,18	2,27	14,1	385	578	204	55	36	38	40	42	34	32	0,116	113	170	204	
6,60	107	23	4:II	1,85	1,22	3,57	24,0	606	910	321	69	38	40	42	44	36	34	0,157	178	268	321	
6,80	190	13	4:II	1,85	1,26	6,33	47,3	1077	1615	570	88	40	42	43	45	39	37	0,218	317	475	570	
7,00	132	18	4:II	1,85	1,30	4,40	29,0	748	1122	396	75	39	40	42	44	37	35	0,175	220	330	396	
7,20	129	23	4:II	1,85	1,33	4,30	27,2	731	1097	387	74	38	40	42	44	37	35	0,170	215	323	387	
7,40	87	13	4:II	1,85	1,37	2,90	16,0	493	740	261	60	36	38	41	43	34	33	0,129	145	218	261	
7,60	122	25	4:II	1,85	1,41	4,07	23,7	691	1037	366	71	38	40	42	44	36	35	0,161	203	305	366	
7,80	129	30	4:II	1,07	1,43	4,30	24,9	731	1097	387	72	38	40	42	44	36	35	0,165	215	323	387	
8,00	149	20	4:II	1,09	1,45	4,97	29,3	844	1267	447	77	39	40	42	44	37	36	0,179	248	373	447	
8,20	141	21	4:II	1,08	1,47	4,70	26,8	799	1199	423	74	38	40	42	44	37	36	0,172	235	353	423	
8,40	101	17	4:II	1,05	1,49	3,37	17,4	572	859	303	63	37	39	41	43	35	34	0,138	168	253	303	
8,60	103	12	4:II	1,05	1,51	3,43	17,5	584	876	309	63	37	39	41	43	35	34	0,139	172	258	309	
8,80	185	17	4:II	1,11	1,54	6,17	35,7	1048	1573	555	83	40	41	43	45	38	37	0,199	308	463	555	
9,00	230	17	4:II	1,13	1,56	7,67	46,0	1303	1955	690	90	41	42	44	45	39	39	0,222	383	575	690	
9,20	101	13	4:II	1,05	1,58	3,37	16,2	572	859	303	61	37	39	41	43	34	34	0,134	168	253	303	
9,40	52	11	4:II	1,01	1,60	1,73	6,9	402	604	156	38	33	36	38	41	31	31	0,075	87	130	156	
9,60	162	21	4:II	1,10	1,62	5,40	28,3	918	1377	486	77	39	40	42	44	37	36	0,180	270	405	486	
9,80	206	37	3:---	1,15	1,64	--	--	--	--	--	85	40	41	43	45	38	38	0,205	343	515	618	
10,00	198	--	3:---	1,15	1,67	--	--	--	--	--	83	40	41	43	45	38	38	0,200	330	495	594	

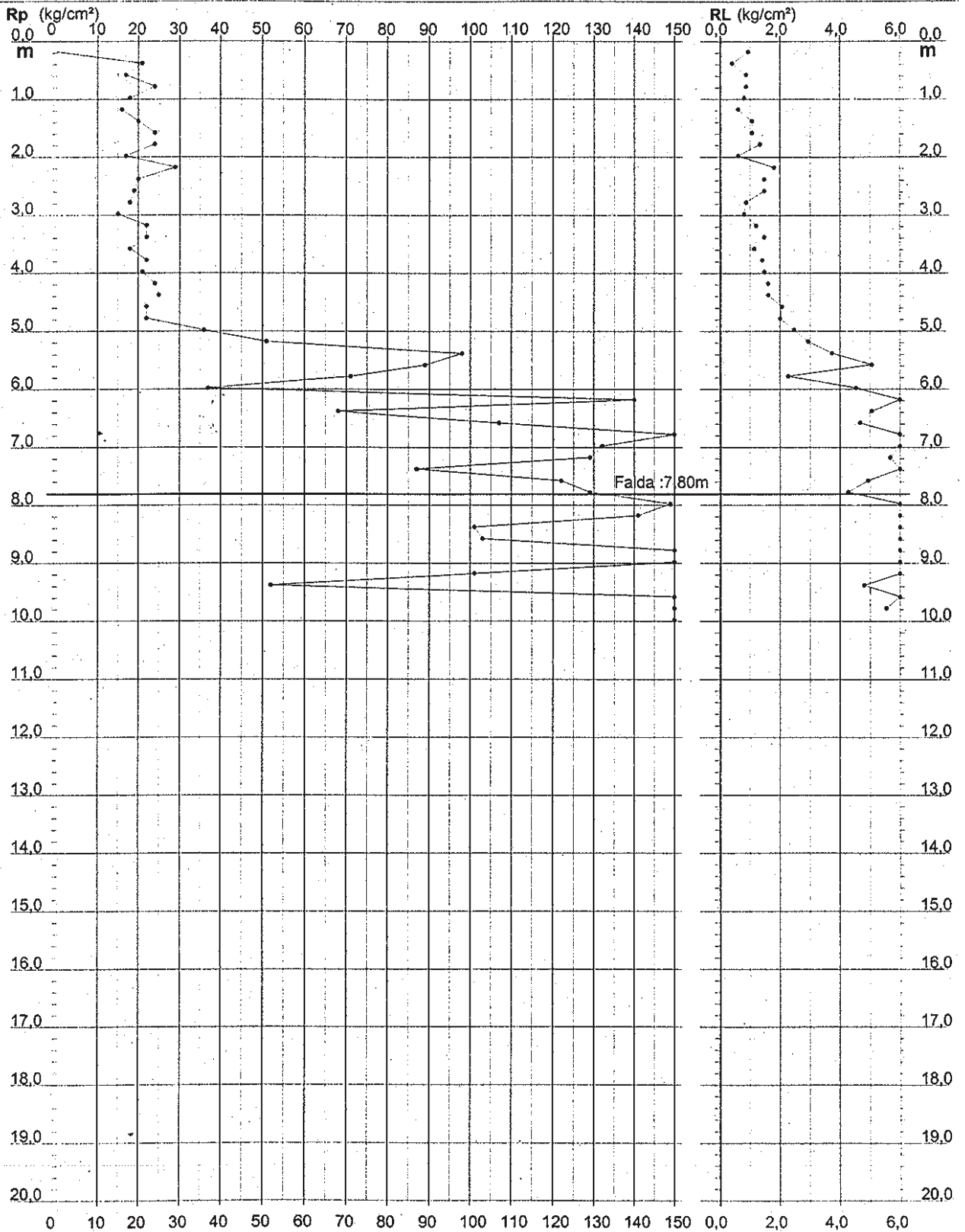
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT 4

3.010496-137

- committente: Bonechi
 - lavoro: Realizzazione Edifici
 - localit : Cesto - Figline Valdarno
 - resp. cantiere:
 - assist. cantiere:

- data prova : 28/04/2005
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 7,80 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 100
 - data emiss. : 10/05/2005



COMUNE DI FIGLINE E INCISA VALDARNO
(CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 416CS

Località: Comparto Cesto-Scampata

Tipo e numero: n. 1 Indagine geofisica MASW

Note:



Ubicazione delle indagini geognostiche su planimetria di progetto, in scala 1:1.000.

INDAGINE GEOFISICA CON METODOLOGIA MASW

Committente: Ghea Engineering & Consulting S.r.l.

Località: Cesto, Comune di Figline Valdarno (FI).

Poggibonsi 21/10/2010

Relazione Tecnica

1 - Premessa

In data 20/10/2010 su incarico di Ghea Engineering & Consulting S.r.l, è stata eseguita una indagine geofisica acquisendo un profilo sismico con la metodologia MASW per la realizzazione di un fabbricato residenziale in corrispondenza del lotto n. 9 del Comparto C1.3 Cesto-Scampata, località Cesto, Comune di Figline Valdarno (Fi). (fig. 1).

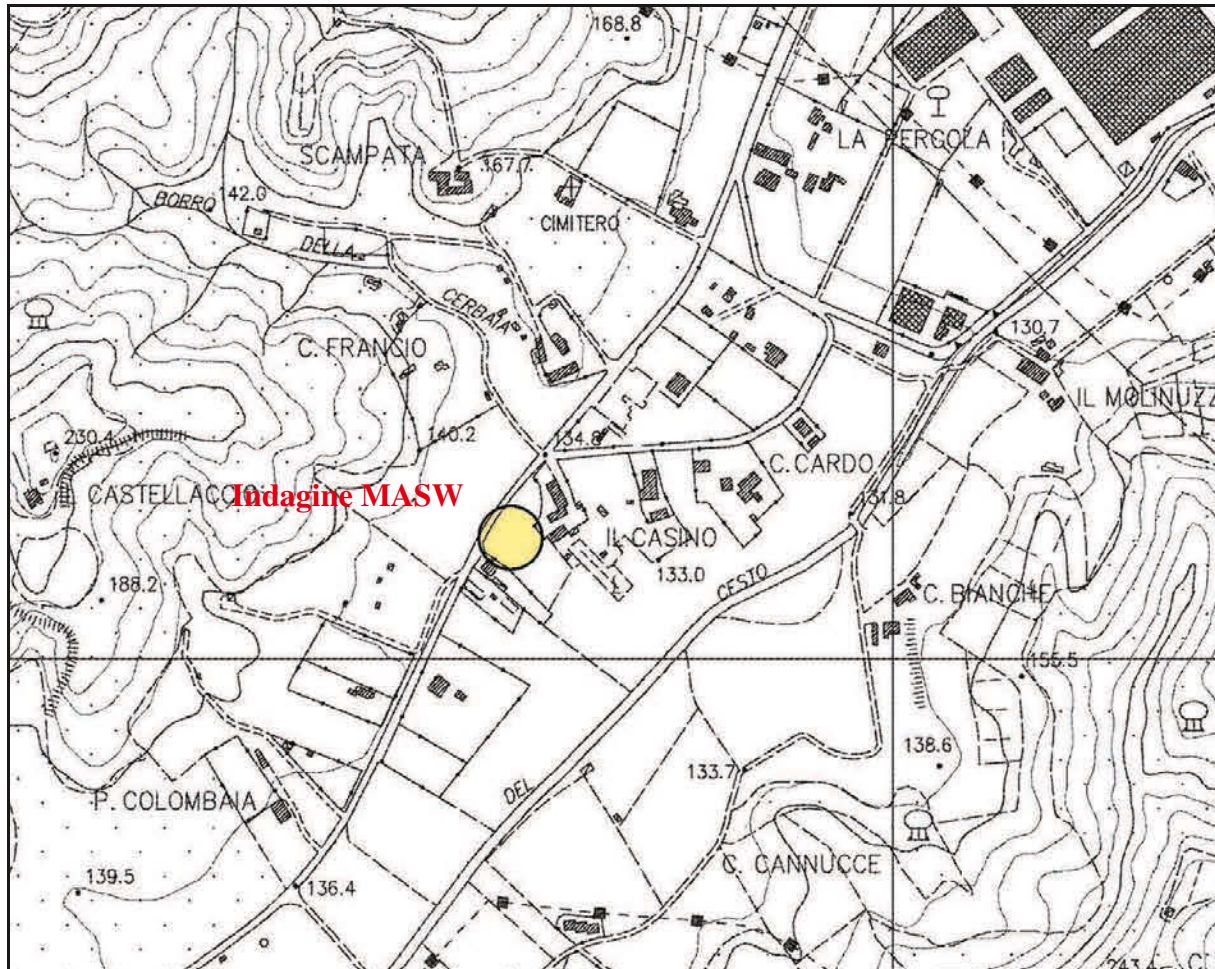


FIG. 1: UBICAZIONE DEL'INDAGINE

Scopo dell'indagine era quello di ricostruire, per l'area in oggetto, l'andamento della velocità delle onde sismiche di taglio con la profondità.

Il modello sismico monodimensionale costituisce infatti l'aspetto principale sia nella stima degli effetti sismici di sito che nella definizione dell'azione sismica di progetto, in quanto consente di conoscere l'incidenza delle locali condizioni stratigrafiche nella modifica della pericolosità sismica di base (amplificazioni di natura litologica). Ciò permette una corretta progettazione strutturale in relazione alle condizioni del sito, (O.P.C.M. 3274 e s.m.i; D.M. 14.09.2005; D.M. 14.01.2008).

2 - Metodologia ed esecuzione delle indagini

La prova MASW, messa a punto nel 1999 da ricercatori del Kansas Geological Survey (Park et al., 1999) permette di determinare in modo dettagliato l'andamento della velocità delle onde sismiche di taglio (o onde S) in funzione della profondità attraverso lo studio della propagazione delle onde superficiali o di Rayleigh.

Il metodo di indagine MASW è un “metodo attivo”, le onde superficiali sono prodotte da una sorgente impulsiva disposta a piano campagna e vengono registrate da uno stendimento lineare composto da numerosi ricevitori posti a breve distanza (distanza intergeofonica).

Il metodo consente di ottenere una curva di dispersione nel range di frequenza compreso tra 10 e 40 Hz e fornisce informazioni sulla parte più superficiale di sottosuolo (fino a circa 20-30 m di profondità in funzione della rigidità del suolo).

3 - Caratteristiche delle apparecchiature e principi generali dell'indagine

L'indagine Masw per l'analisi delle onde superficiali è stata eseguita utilizzando la strumentazione classica della prospezione sismica a rifrazione disponendo sul terreno 24 geofoni secondo un array lineare con spaziatura pari a 1,5 m. Per ottenere una buona risoluzione in termini di frequenza, sono stati utilizzati geofoni da 4.5 Hz.

Come sistema di energizzazione una mazza di 8 Kg battente su piattello metallico. Per aumentare il rapporto segnale/rumore è stata eseguita la somma di più energizzazioni (processo di stacking).

La sorgente è stata posta ad una distanza di 10 m. dal primo geofono. Di seguito si riassumono le principali caratteristiche della strumentazione utilizzata ed i criteri di acquisizione della prova MASW attiva:

Strumentazione e caratteristiche dell'indagine

- 1 Unità di acquisizione sismografo Echo 12/24
- 24 Geofoni verticali “con $f = 4.5$ Hz
- 2 Cavi sismici $L = 60$ m
- 1 Sorgente Mazza battente su piattello metallico
- Spaziatura tra i geofoni 1,50 m
- Distanza sorgente 1° geofono 10 m
- Tempo di registrazione 1.0 s

4 – Elaborazione dati

I dati sperimentali, acquisiti in formato SEG-2, sono stati trasferiti su PC per l'interpretazione attraverso l'utilizzo di uno specifico programma di elaborazione (Swan).

Tale programma permette di elaborare i dati acquisiti sia con il metodo attivo che con quello passivo.

L'analisi delle onde S con tecnica MASW viene eseguita mediante la trattazione spettrale del sismogramma, cioè a seguito di una trasformata di Fourier, che restituisce lo spettro del segnale.

In questo dominio, detto dominio trasformato, è semplice andare a separare il segnale relativo alle onde S da altri tipi di segnale, come onde P o propagazione in aria. L'osservazione dello spettro consente di notare che l'onda S si propaga a velocità variabile a seconda della frequenza dell'onda stessa, questo fenomeno è detto dispersione ed è caratteristico di questo tipo di onde.

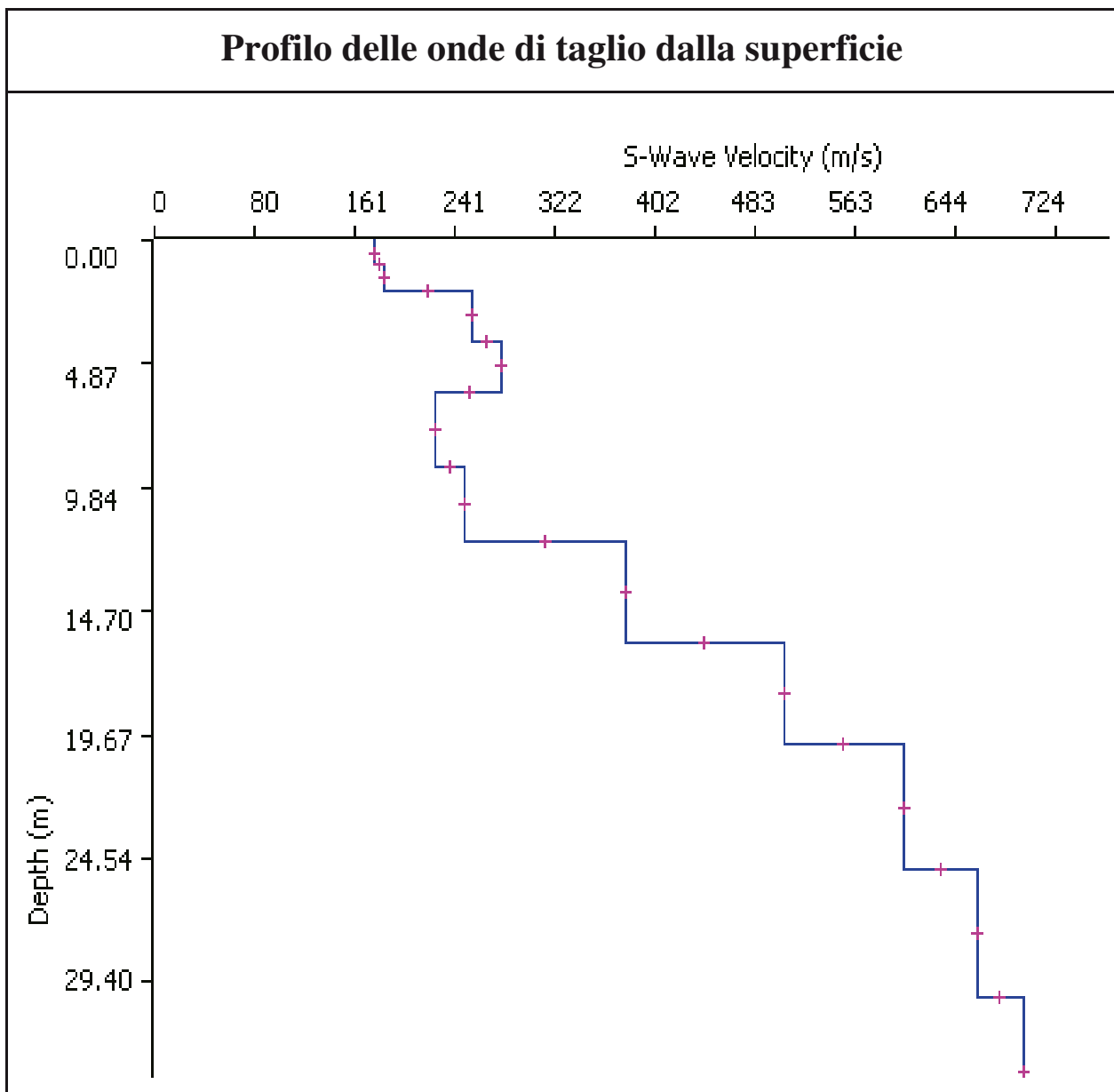
La teoria sviluppata suggerisce di caratterizzare tale fenomeno mediante una funzione detta curva di dispersione, che associa ad ogni frequenza la velocità di propagazione dell'onda. Tale curva è facilmente estraibile dallo spettro del segnale poiché essa approssimativamente passa sui massimi del valore assoluto dello spettro.

A questo punto la curva di dispersione sperimentale deve essere confrontata con quella relativa ad un modello sintetico che verrà successivamente alterato in base alle differenze riscontrate tra le due curve, fino ad ottenere un modello sintetico a cui è associata una curva di dispersione teorica coincidente con la curva sperimentale.

Dall'inversione della curva di dispersione si ottiene il seguente modello medio di velocità delle onde sismiche di taglio con la profondità, rappresentativo dell'area investigata (stendimento complessivo di circa 34.5 m):

Thickness	Depth	Vs	Vp	Poisson	Density
1	0	177	354	0.333	1.8
1	1	185	370	0.333	1.8
2	2	255	510	0.333	1.8
2	4	279	558	0.333	1.8
3	6	226	452	0.333	1.8
3	9	249	498	0.333	1.8
4	12	379	757	0.333	1.8
4	16	506	1011	0.333	1.8
5	20	602	1203	0.333	1.8
5	25	662	1323	0.333	1.8
6	30	698	1395	0.333	1.8
	36	716	1431	0.333	1.8

Tabella 1: modello sismico monodimensionale.



5. CALCOLO DELLE VS30

A partire dal modello sismico monodimensionale riportato, è possibile calcolare il valore delle Vs30, che rappresenta la velocità di propagazione entro 30 m di profondità delle onde di taglio.

Per il calcolo delle Vs30 si fa riferimento alla seguente espressione, riportata nel D.M. 14.09.2005 e nel D.M. 14.01.2008 (“Norme tecniche per le costruzioni”):

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1}^n H_i / V_i}$$

dove H_i e V_i indicano lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio dello strato i -esimo, per un totale di N strati presenti nei 30 m superiori.

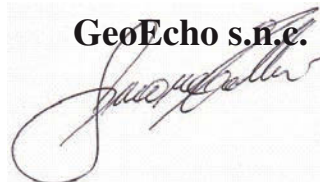
Utilizzando la formula sopra riportata, considerando la quota iniziale = piano campagna attuale, si ottiene il seguente valore **Vs30 = 350 m/s** a cui corrisponde la categoria di suolo di fondazione di tipo **C** (si veda la tabella seguente).

Tabella : Categorie di suolo di fondazione(D.M. 14-09-2005; D.M. 14-01-2008)

CAT.	DESCRIZIONE PROFILO STRATIGRAFICO	PARAMETRI		
		Vs 30 m/sec.	N spt	Cu (Kpa)
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 di 3 m.	> 800	-	-
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	360-800	>50	>250
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	180-360	<50	70-250
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	<180	<15	<70
E	E - Terreni dei sottosuoli dei tipi C o D per spessori non superiori a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con VS > 800 m/s).			

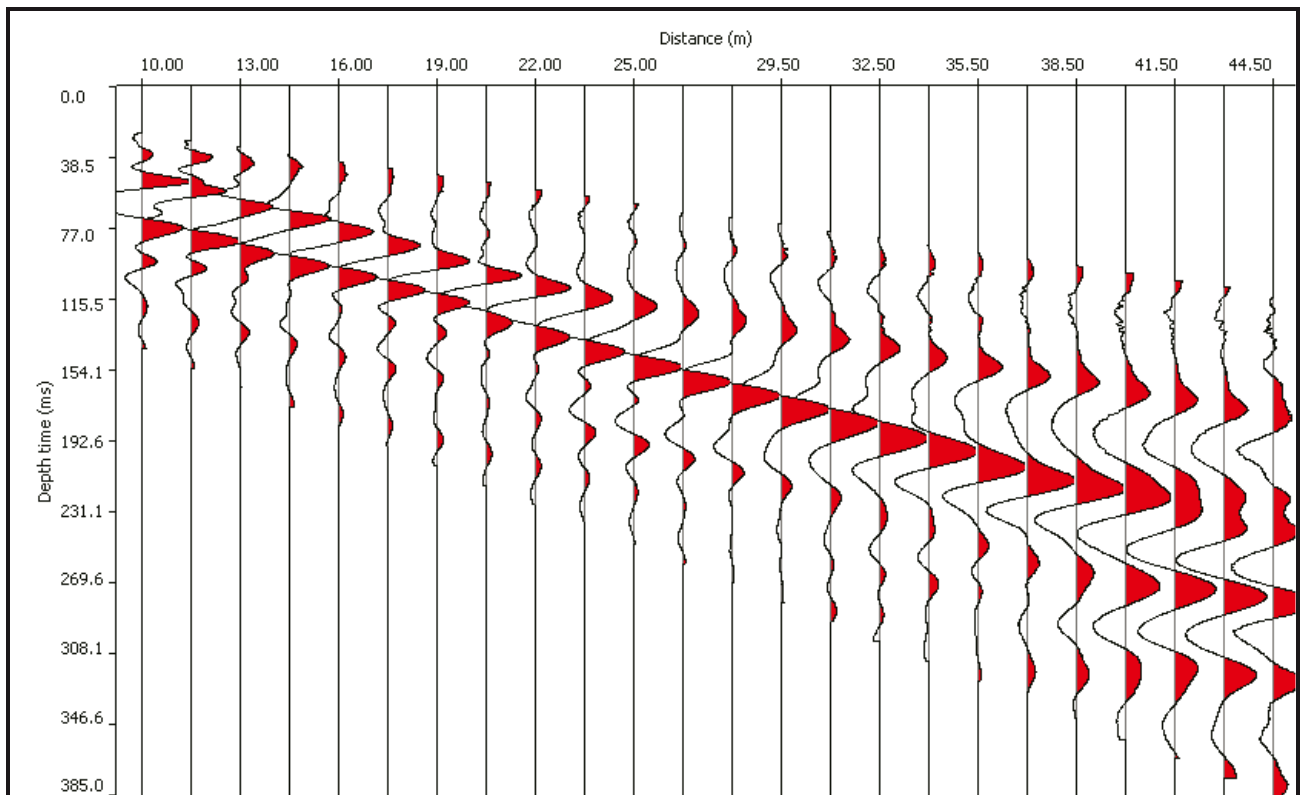
Il Tecnico:.

GeoEcho s.n.c.

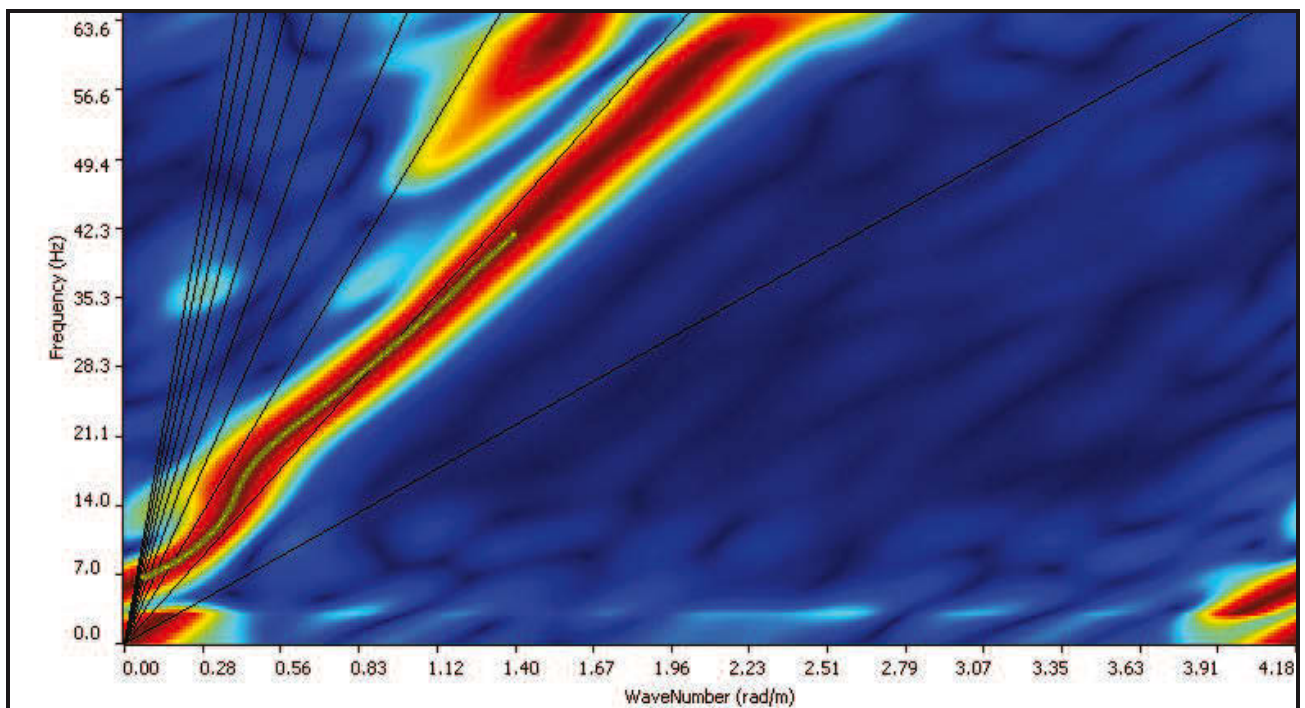


Allegati

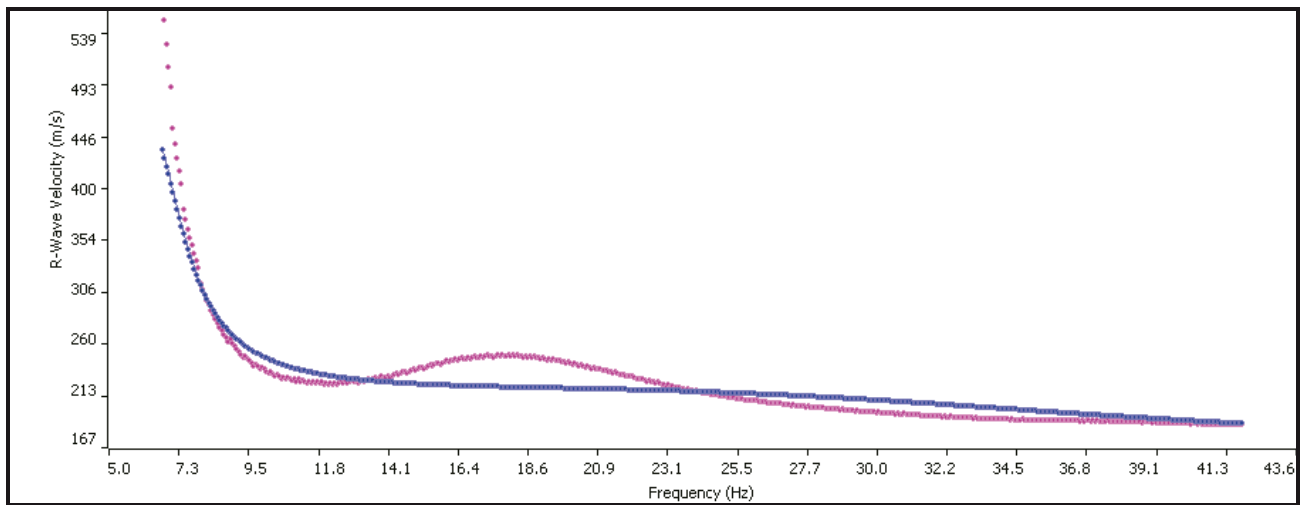
Sismogramma



Spettro F-K



Match Curva di dispersione sperimentale - teorica



Documentazione fotografica



COMUNE DI FIGLINE E INCISA VALDARNO
(CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 417CS

Località: Comparto Cesto-Scampata

Tipo e numero: n. 2 Prove penetrometriche statiche CPT

Note:

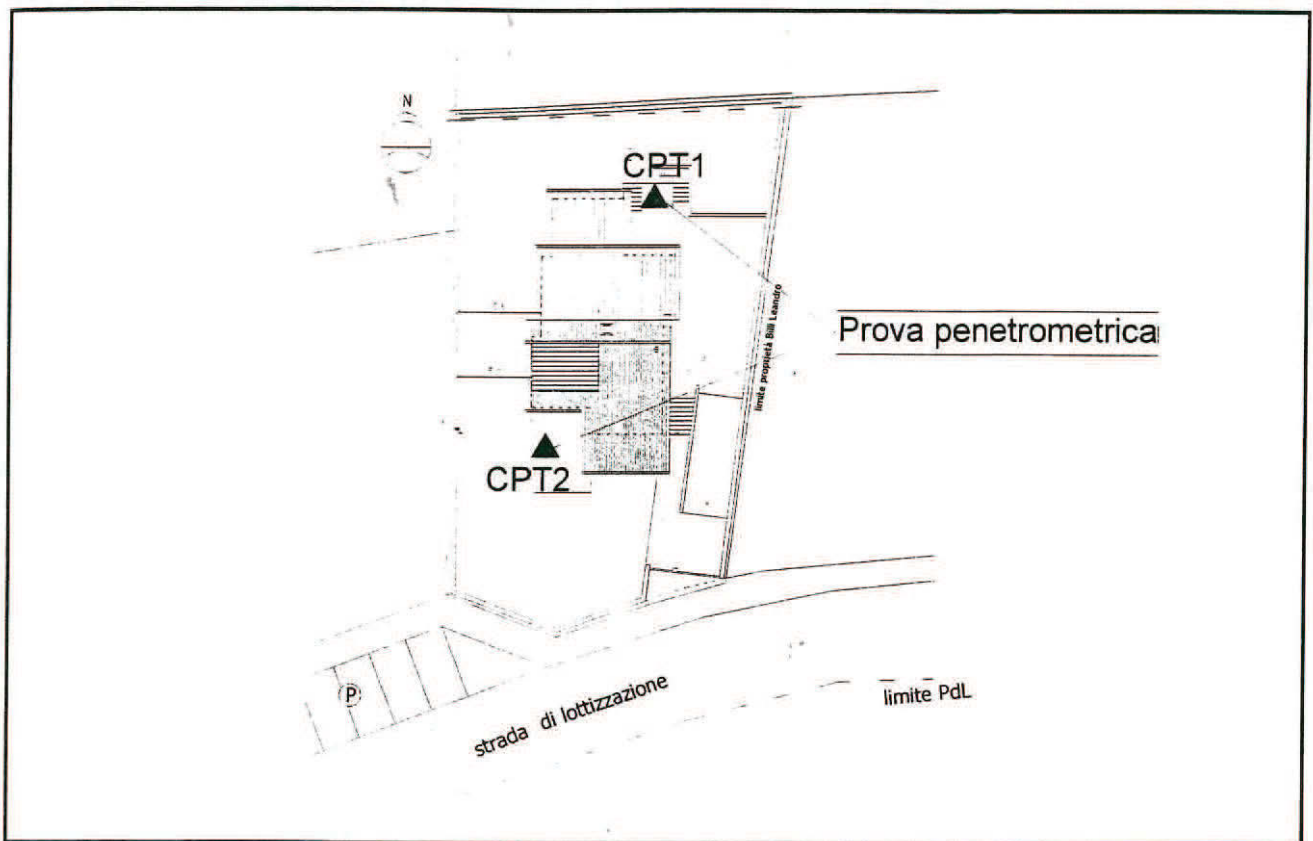


Fig.2: Ubicazione delle indagini geognostiche

Prova Penetrometrica Statica

Pagina n.1

Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche

Sede Operativa: Via di Ugnano 41 B - Firenze
Tel. 055-7875348 Fax. 055-7320415

Committente: **Sig. Leandro Billi**
Località: **Scampata - Figline Valdarno**
Note sulla committenza: ==
Note relative alla prova: ==
Falda rilevata alla profondità di cm: ==

Indagine: **VA-308-07** Certificato: **219/07** Prova n° **1**
in data: **19/09/2007**

Spinta del penetrometro (tonnellate): **10**

Z	Qc	Fs	Rf	Car	Dr	Fi	Cu	Cu n.	Mv	Classificazione
60	23	2,47	10,72	C	0,0	0,0	1,68	15,89	0,01449	Argilla
80	41	1,33	3,25	I	53,7	27,2	0,00	0,00	0,00813	Limo sabbioso
100	34	1,60	4,71	C	0,0	0,0	1,09	6,03	0,00980	Limo argilloso
120	30	1,47	4,89	C	0,0	0,0	1,00	4,58	0,01111	Limo argilloso
140	26	2,20	8,46	C	0,0	0,0	1,50	5,85	0,01282	Argilla limosa
160	21	1,87	8,89	C	0,0	0,0	1,27	4,33	0,01587	Argilla
180	33	2,07	6,26	C	0,0	0,0	1,41	4,23	0,01010	Argilla limosa
200	26	2,27	8,72	C	0,0	0,0	1,54	4,16	0,01282	Argilla
220	17	1,27	7,45	C	0,0	0,0	0,86	2,12	0,02941	Argilla limosa
240	16	1,07	6,67	C	0,0	0,0	0,73	1,64	0,03125	Argilla limosa
260	24	2,07	8,61	C	0,0	0,0	1,41	2,93	0,01389	Argilla
280	42	1,67	3,97	I	57,9	25,8	0,00	0,00	0,00794	Limo sabbioso
300	50	2,13	4,27	I	62,5	25,5	0,00	0,00	0,00667	Limo sabbioso
320	38	2,13	5,61	C	0,0	0,0	1,45	2,45	0,00877	Limo argilloso
340	23	1,53	6,67	C	0,0	0,0	1,04	1,65	0,01449	Argilla limosa
360	24	1,27	5,28	C	0,0	0,0	0,86	1,29	0,01389	Limo argilloso
380	37	3,67	9,91	C	0,0	0,0	2,49	3,53	0,00901	Argilla
400	51	2,00	3,92	I	61,3	26,1	0,00	0,00	0,00654	Limo sabbioso
420	50	1,73	3,47	I	58,6	27,0	0,00	0,00	0,00667	Limo sabbioso
440	50	1,40	2,80	I	54,6	28,6	0,00	0,00	0,00667	Sabbia limosa
460	39	1,93	4,96	C	0,0	0,0	1,31	1,54	0,00855	Limo argilloso
480	33	2,47	7,47	C	0,0	0,0	1,68	1,88	0,01010	Argilla limosa
500	34	1,60	4,71	C	0,0	0,0	1,09	1,17	0,00980	Limo argilloso
520	33	3,40	10,30	C	0,0	0,0	2,31	2,38	0,01010	Argilla
540	73	2,33	3,20	I	64,1	28,2	0,00	0,00	0,00457	Limo sabbioso
560	54	2,53	4,69	C	0,0	0,0	1,72	1,65	0,00617	Limo argilloso
580	62	5,40	8,71	C	0,0	0,0	3,67	3,38	0,00538	Argilla
600	125	2,87	2,29	I	68,0	31,9	0,00	0,00	0,00267	Sabbia limosa
620	146	5,00	3,42	I	78,4	28,8	0,00	0,00	0,00228	Limo sabbioso
640	124	2,53	2,04	I	65,7	32,8	0,00	0,00	0,00269	Sabbia limosa
660	148	4,07	2,75	I	74,5	30,7	0,00	0,00	0,00225	Sabbia limosa
680	77	11,20	14,55	C	0,0	0,0	7,62	5,95	0,00433	Argilla molle
700	213	7,27	3,41	I	85,4	29,6	0,00	0,00	0,00156	Limo sabbioso
720	338	11,47	3,39	I	93,9	30,6	0,00	0,00	0,00099	Limo sabbioso
740	305	10,33	3,39	I	91,9	30,4	0,00	0,00	0,00109	Limo sabbioso
760	447	6,67	1,49	I	83,8	38,9	0,00	0,00	0,00075	Sabbia
780	550	0,00	0,00		0,0	0,0	0,00	0,00	0,00000	

Legenda Parametri Geotecnici:

Z - Profondità dal piano di campagna (in cm). Qc - Resistenza alla punta (in Kg/cm²). Fs - Resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm²).
Rf - Rapporto delle resistenze Fs/Qc (in %). Car - Caratterizzazione del terreno (Incoerente/Coerente). Dr - Densità relativa (in %).
Fi - Angolo di attrito efficace (in gradi). Cu - Resistenza al taglio non drenata (in Kg/cm²). Cu n. - Resistenza al taglio non drenata normalizzata.
Mv - Coefficiente compressione volumetrica (in cm²/Kg). Classificazione - interpretazione stratigrafica del terreno (da SEARLE 1979)

Prova Penetrometrica Statica

Pagina n. 1

Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche

Sede Operativa: Via di Ugnano 41 B - Firenze
Tel. 055-7875348 Fax. 055-7320415

Committente: **Sig. Leandro Billi**

Indagine: VA-308-07 Certificato: 219/07 Prova n° 1

Località: **Scampata - Figline Valdarno**

in data: 19/09/2007

Note sulla committenza: ==

Note relative alla prova: ==

Falda rilevata alla profondità di cm: ==

Spinta del penetrometro (tonnellate): 10

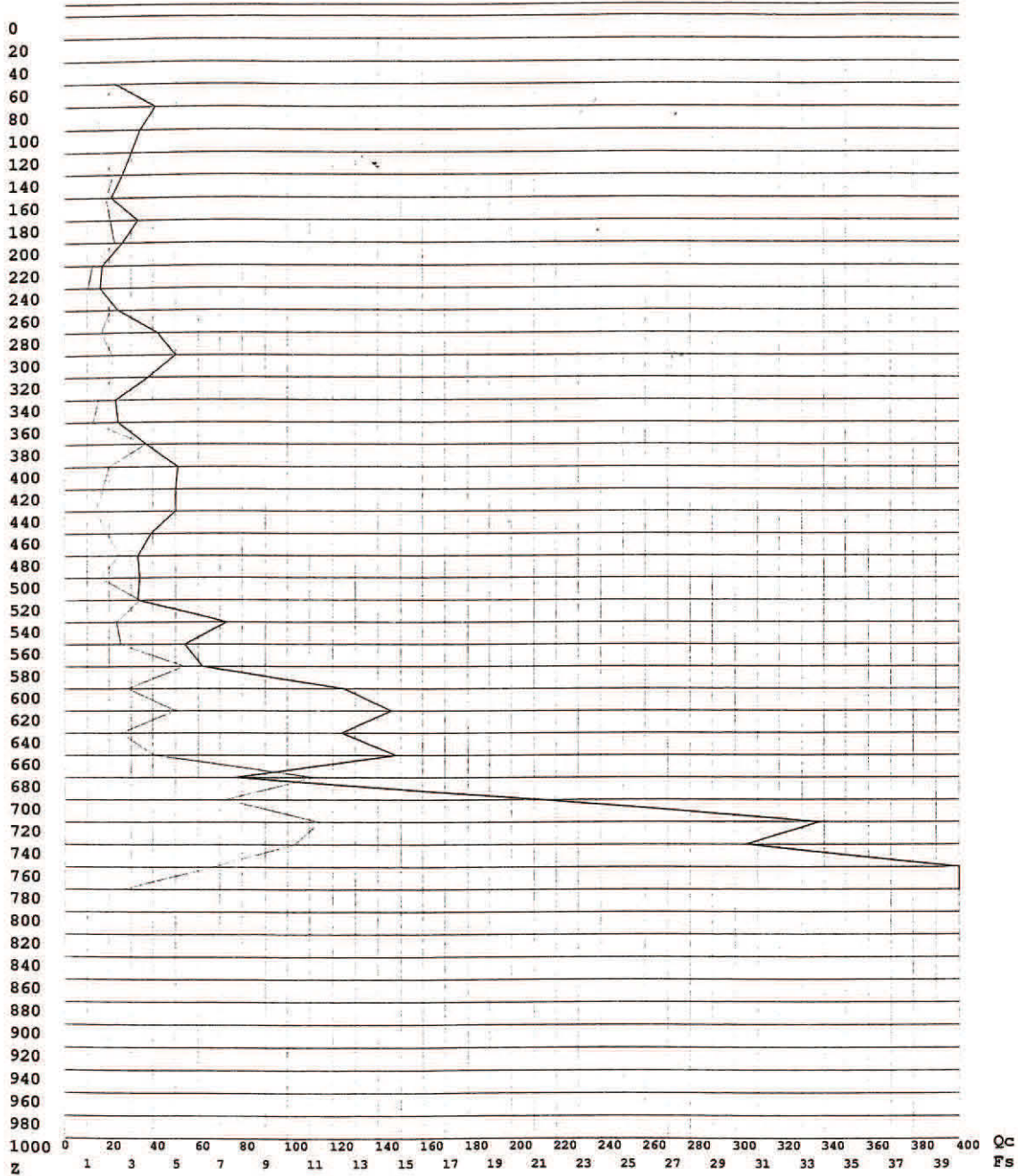
Z	Qc	Fs	Rf	Car	Dr	Fi	Cu	Cu n.	Mv	Classificazione
60	23	2,47	10,72	C	0,0	0,0	1,68	15,89	0,01449	Argilla
80	41	1,33	3,25	I	53,7	27,2	0,00	0,00	0,00813	Limo sabbioso
100	34	1,60	4,71	C	0,0	0,0	1,09	6,03	0,00980	Limo argilloso
120	30	1,47	4,89	C	0,0	0,0	1,00	4,58	0,01111	Limo argilloso
140	26	2,20	8,46	C	0,0	0,0	1,50	5,85	0,01282	Argilla limosa
160	21	1,87	8,89	C	0,0	0,0	1,27	4,33	0,01587	Argilla
180	33	2,07	6,26	C	0,0	0,0	1,41	4,23	0,01010	Argilla limosa
200	26	2,27	8,72	C	0,0	0,0	1,54	4,16	0,01282	Argilla
220	17	1,27	7,45	C	0,0	0,0	0,86	2,12	0,02941	Argilla limosa
240	16	1,07	6,67	C	0,0	0,0	0,73	1,64	0,03125	Argilla limosa
260	24	2,07	8,61	C	0,0	0,0	1,41	2,93	0,01389	Argilla
280	42	1,67	3,97	I	57,9	25,8	0,00	0,00	0,00794	Limo sabbioso
300	50	2,13	4,27	I	62,5	25,5	0,00	0,00	0,00667	Limo sabbioso
320	38	2,13	5,61	C	0,0	0,0	1,45	2,45	0,00877	Limo argilloso
340	23	1,53	6,67	C	0,0	0,0	1,04	1,65	0,01449	Argilla limosa
360	24	1,27	5,28	C	0,0	0,0	0,86	1,29	0,01389	Limo argilloso
380	37	3,67	9,91	C	0,0	0,0	2,49	3,53	0,00901	Argilla
400	51	2,00	3,92	I	61,3	26,1	0,00	0,00	0,00654	Limo sabbioso
420	50	1,73	3,47	I	58,6	27,0	0,00	0,00	0,00667	Limo sabbioso
440	50	1,40	2,80	I	54,6	28,6	0,00	0,00	0,00667	Sabbia limosa
460	39	1,93	4,96	C	0,0	0,0	1,31	1,54	0,00855	Limo argilloso
480	33	2,47	7,47	C	0,0	0,0	1,68	1,88	0,01010	Argilla limosa
500	34	1,60	4,71	C	0,0	0,0	1,09	1,17	0,00980	Limo argilloso
520	33	3,40	10,30	C	0,0	0,0	2,31	2,38	0,01010	Argilla
540	73	2,33	3,20	I	64,1	28,2	0,00	0,00	0,00457	Limo sabbioso
560	54	2,53	4,69	C	0,0	0,0	1,72	1,65	0,00617	Limo argilloso
580	62	5,40	8,71	C	0,0	0,0	3,67	3,38	0,00538	Argilla
600	125	2,87	2,29	I	68,0	31,9	0,00	0,00	0,00267	Sabbia limosa
620	146	5,00	3,42	I	78,4	28,8	0,00	0,00	0,00228	Limo sabbioso
640	124	2,53	2,04	I	65,7	32,8	0,00	0,00	0,00269	Sabbia limosa
660	148	4,07	2,75	I	74,5	30,7	0,00	0,00	0,00225	Sabbia limosa
680	77	11,20	14,55	C	0,0	0,0	7,62	5,95	0,00433	Argilla molle
700	213	7,27	3,41	I	85,4	29,6	0,00	0,00	0,00156	Limo sabbioso
720	338	11,47	3,39	I	93,9	30,6	0,00	0,00	0,00099	Limo sabbioso
740	305	10,33	3,39	I	91,9	30,4	0,00	0,00	0,00109	Limo sabbioso
760	447	6,67	1,49	I	83,8	38,9	0,00	0,00	0,00075	Sabbia
780	550	0,00	0,00		0,0	0,0	0,00	0,00	0,00000	

Legenda Parametri Geotecnici:

Z - Profondità dal piano di campagna (in cm). Qc - Resistenza alla punta (in Kg/cm²). Fs - Resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm²).
Rf - Rapporto delle resistenze Fs/Qc (in %). Car - Caratterizzazione del terreno (Incoerente/Coerente). Dr - Densità relativa (in %).
Fi - Angolo di attrito efficace (in gradi). Cu - Resistenza al taglio non drenata (in Kg/cm²). Cu n. - Resistenza al taglio non drenata normalizzata.
Mv - Coefficiente compressione volumetrica (in cm²/Kg). Classificazione - interpretazione stratigrafica del terreno (da SEARLE 1979)

Diagramma di resistenza alla punta

Committente : Sig. Leandro Billi
 Note :
 Indagine : VA-308-07 - Certificato di prova : 219/07
 Località : Scampata - Figline Valdarno
 Numero prova : 1
 Data prova : 19/09/2007
 Note operative : ==
 Profondità falda : == (cm)
 Spinta penetr. : 10 (tonn.)



Legenda

Ascisse : Qc - lettura punta (in Kg/cm² - tratto grafico marcato)
 : Fs - resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm²)
 Ordinata: Z - profondità dal piano di campagna (in centimetri)

Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche
 Sede Operativa: Via di Ugnano 41 B - Firenze
 Tel. 055-7875348 Fax. 055-7320415

Prova Penetrometrica Statica

Pagina n.1

Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche

Sede Operativa: Via di Ugnano 41 B - Firenze
Tel. 055-7875348 Fax. 055-7320415

Committente: **Sig. Leandro Billi**

Indagine: VA-308-07 Certificato: 219/07 Prova n° 2

Località: **Scampata - Figline Valdarno**

in data: 19/09/2007

Note sulla committenza: ==

Note relative alla prova: ==

Falda rilevata alla profondità di cm: == Spinta del penetrometro (tonnellate): 10

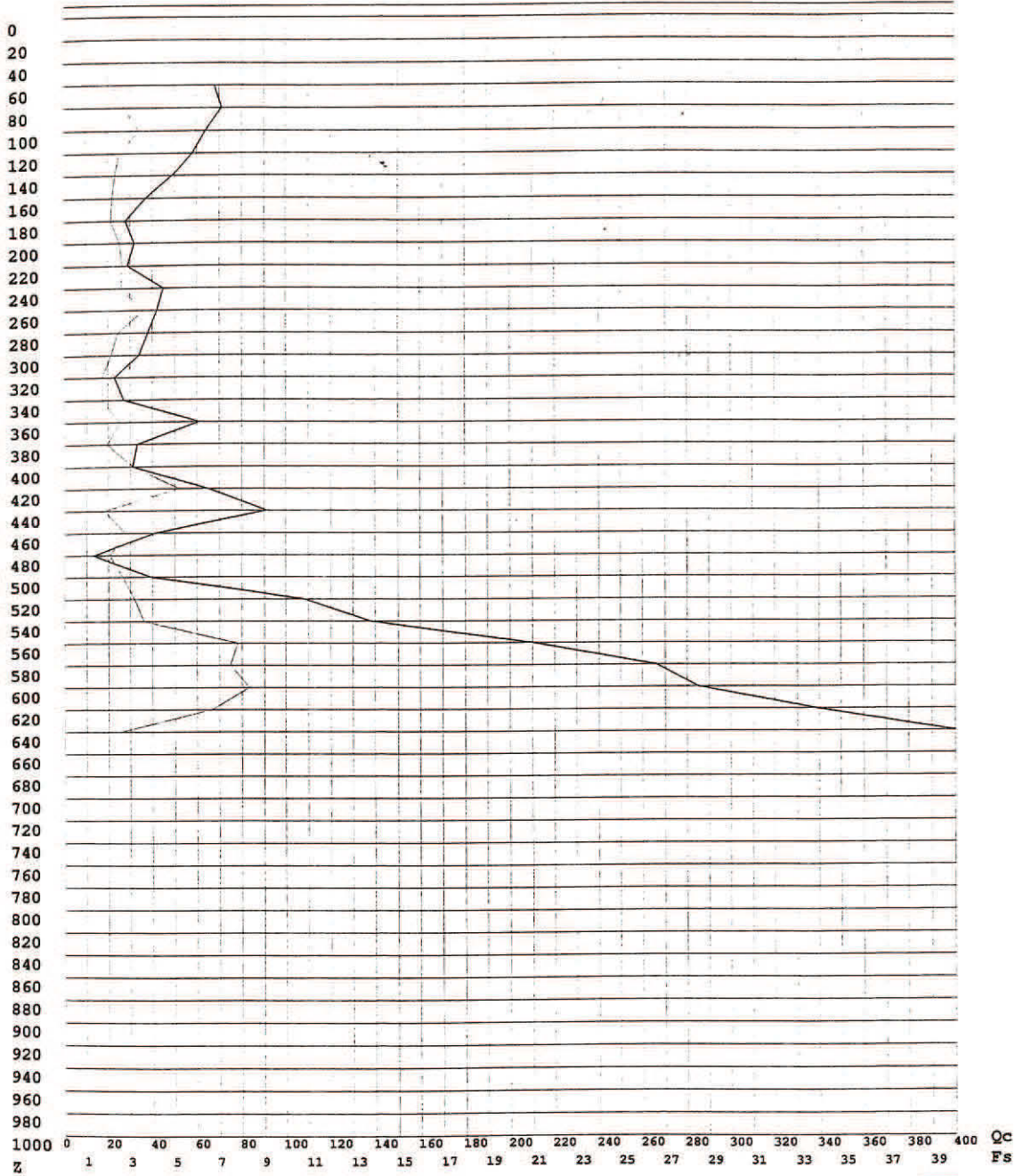
Z	Qc	Fs	Rf	Car	Dr	Fi	Cu	Cu n.	Mv	Classificazione
60	68	2,20	3,24	I	63,0	28,0	0,00	0,00	0,00490	Limo sabbioso
80	71	2,73	3,85	I	67,1	26,7	0,00	0,00	0,00469	Limo sabbioso
100	64	3,40	5,31	C	0,0	0,0	2,31	12,62	0,00521	Limo argilloso
120	58	2,53	4,37	I	65,7	25,5	0,00	0,00	0,00575	Limo sabbioso
140	49	2,33	4,76	C	0,0	0,0	1,59	6,11	0,00680	Limo argilloso
160	37	2,20	5,95	C	0,0	0,0	1,50	5,03	0,00901	Limo argilloso
180	28	2,13	7,62	C	0,0	0,0	1,45	4,31	0,01190	Argilla limosa
200	32	2,53	7,92	C	0,0	0,0	1,72	4,59	0,01042	Argilla limosa
220	29	2,67	9,20	C	0,0	0,0	1,81	4,38	0,01149	Argilla
240	45	2,60	5,78	C	0,0	0,0	1,77	3,91	0,00741	Limo argilloso
260	42	3,60	8,57	C	0,0	0,0	2,45	4,97	0,00794	Argilla
280	38	2,47	6,49	C	0,0	0,0	1,68	3,15	0,00877	Argilla limosa
300	34	2,13	6,27	C	0,0	0,0	1,45	2,54	0,00980	Argilla limosa
320	23	1,73	7,54	C	0,0	0,0	1,18	1,94	0,01449	Argilla limosa
340	27	1,73	6,42	C	0,0	0,0	1,18	1,82	0,01235	Argilla limosa
360	61	2,53	4,15	I	65,7	25,9	0,00	0,00	0,00546	Limo sabbioso
380	33	1,93	5,86	C	0,0	0,0	1,31	1,82	0,01010	Limo argilloso
400	31	3,13	10,11	C	0,0	0,0	2,13	2,80	0,01075	Argilla
420	65	5,20	8,00	C	0,0	0,0	3,54	4,41	0,00513	Argilla limosa
440	91	1,80	1,98	I	59,3	32,4	0,00	0,00	0,00366	Sabbia limosa
460	41	2,80	6,83	C	0,0	0,0	1,90	2,16	0,00813	Argilla limosa
480	13	2,07	15,90	C	0,0	0,0	1,41	1,54	0,03846	Argilla molle
500	39	2,67	6,84	C	0,0	0,0	1,81	1,90	0,00855	Argilla limosa
520	108	3,20	2,96	I	70,0	29,5	0,00	0,00	0,00309	Sabbia limosa
540	138	3,60	2,61	I	72,2	31,0	0,00	0,00	0,00242	Sabbia limosa
560	210	7,80	3,71	I	86,7	28,7	0,00	0,00	0,00159	Limo sabbioso
580	266	7,47	2,81	I	85,9	31,9	0,00	0,00	0,00125	Sabbia limosa
600	285	8,33	2,92	I	87,9	31,7	0,00	0,00	0,00117	Sabbia limosa
620	339	6,67	1,97	I	83,8	35,9	0,00	0,00	0,00098	Sabbia limosa
640	550	0,00	0,00		0,0	0,0	0,00	0,00	0,00000	

Legenda Parametri Geotecnici:

Z - Profondità dal piano di campagna (in cm). Qc - Resistenza alla punta (in Kg/cm²). Fs - Resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm²).
Rf - Rapporto delle resistenze Fs/Qc (in %). Car - Caratterizzazione del terreno (Incoerente/Coerente). Dr - Densità relativa (in %).
Fi - Angolo di attrito efficace (in gradi). Cu - Resistenza al taglio non drenata (in Kg/cm²). Cu n. - Resistenza al taglio non drenata normalizzata.
Mv - Coefficiente compressione volumetrica (in cm²/Kg). Classificazione - interpretazione stratigrafica del terreno (da SEARLE 1979)

Diagramma di resistenza alla punta

Committente : Sig. Leandro Billi
 Note :
 Indagine : VA-308-07 - Certificato di prova : 219/07
 Località : Scampata - Figline Valdarno
 Numero prova : 2
 Data prova : 19/09/2007
 Note operative : ==
 Profondità falda : == (cm)
 Spinta penetr. : 10 (tonn.)



Legenda

Ascisse : Qc - lettura punta (in Kg/cm² - tratto grafico marcato)
 : Fs - resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm²)
 Ordinata: Z - profondità dal piano di campagna (in centimetri)

Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche
 Sede Operativa: Via di Ugnano 41 B - Firenze
 Tel. 055-7875348 Fax. 055-7320415

COMUNE DI FIGLINE E INCISA VALDARNO
(CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 418CS

Località: Comparto Cesto-Scampata

Tipo e numero: n. 1 Prova penetrometrica statica CPT

Note:

CARTA DI UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE

(Stato di progetto)

Legenda

CPT 1



Prova penetrometrica statica

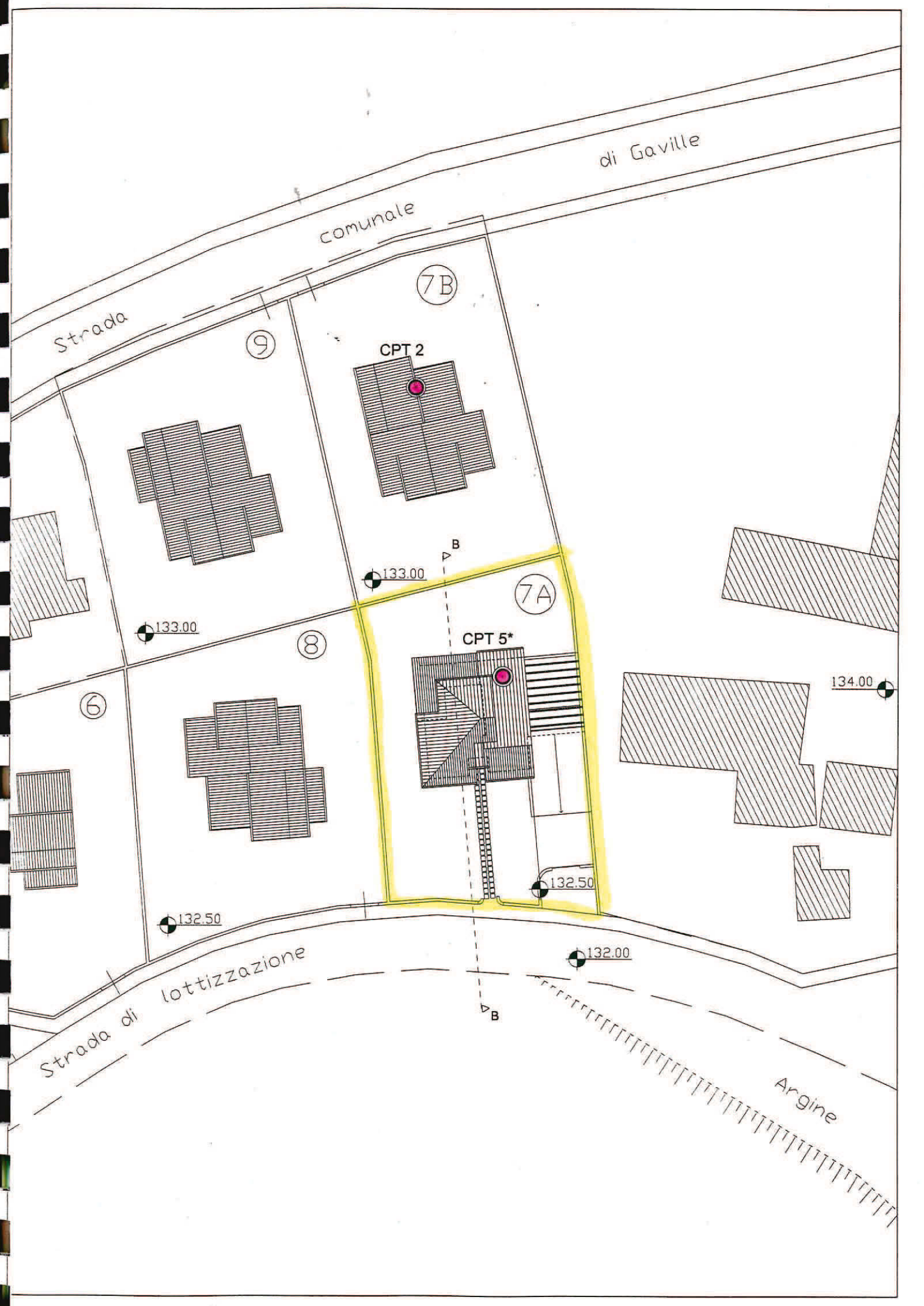


Edificio di progetto



Traccia di sezione

Scala 1:500



di Gaville

comunale

Strada

7B

9

CPT 2

B

133.00

7A

133.00

8

CPT 5*

134.00

6

132.50

132.50

Strada di lottizzazione

132.00

B

Argine

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

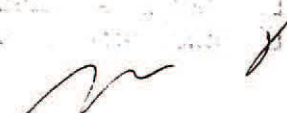
CPT 2

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Gabriele Bonechi
- lavoro : Lottizzazione Cesto
- località : Figline V.no (FI)
- note : Livello acqua non misurato nel foro

- data : 29/03/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE											
Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/Rl (-)	Natura Litol.	Y t/m²	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²	
0.20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.40	9	13	2/III	1,85	0,07	0,45	60,0	77	115	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.60	15	14	2/III	1,85	0,11	0,67	59,0	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.80	16	17	2/III	1,85	0,15	0,70	43,5	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.00	18	19	2/III	1,85	0,19	0,75	36,1	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.20	16	34	4/II	1,85	0,22	0,70	26,2	118	177	52	46	34	37	39	42	35	27	0,093	27	40	48	--
1.40	17	15	2/III	1,85	0,26	0,72	22,7	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.60	18	10	2/III	1,85	0,30	0,75	20,1	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.80	34	34	3:III	1,85	0,33	--	--	--	--	--	62	37	39	41	43	37	29	0,135	57	85	102	--
2.00	50	33	3:III	1,85	0,37	--	--	--	--	--	72	38	40	42	44	38	31	0,166	83	125	150	--
2.20	39	22	4/II	1,85	0,41	1,30	26,8	221	332	117	62	37	39	41	43	37	30	0,135	65	98	117	--
2.40	42	30	4/II	1,85	0,44	1,40	26,4	238	357	126	62	37	39	41	43	37	30	0,136	70	105	126	--
2.60	17	23	2/III	1,85	0,48	0,72	10,5	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.80	21	11	4/II	1,85	0,52	0,82	11,2	140	210	63	34	33	35	38	41	32	27	0,067	35	53	63	--
3.00	40	17	4/II	1,85	0,55	1,33	18,8	227	340	120	55	36	38	40	42	35	30	0,117	67	100	120	--
3.20	28	14	4/II	1,85	0,59	0,97	11,6	164	246	84	41	34	36	39	41	33	28	0,082	47	70	84	--
3.40	49	25	4/II	1,85	0,63	1,63	20,7	278	417	147	59	36	38	40	43	36	31	0,127	82	123	147	--
3.60	55	28	4/II	1,85	0,67	1,83	22,3	312	467	165	61	37	39	41	43	36	31	0,134	92	138	165	--
3.80	33	13	4/II	1,85	0,70	1,10	11,0	187	281	99	42	34	36	39	41	33	29	0,086	55	83	99	--
4.00	25	27	4/II	1,85	0,74	0,91	8,1	177	266	75	32	32	35	38	41	31	28	0,061	42	63	75	--
4.20	25	29	4/II	1,85	0,78	0,91	7,6	189	284	75	31	32	35	38	40	31	28	0,059	42	63	75	--
4.40	17	23	2/III	1,85	0,81	0,72	5,4	221	332	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.60	21	17	4/II	1,85	0,85	0,82	6,0	225	337	63	22	31	34	37	40	29	27	0,042	35	53	63	--
4.80	22	15	4/II	1,85	0,89	0,85	5,9	236	354	66	23	31	34	37	40	29	28	0,043	37	55	66	--
5.00	27	19	4/II	1,85	0,93	0,95	6,5	239	358	81	29	32	35	37	40	30	28	0,055	45	68	81	--
5.20	27	16	4/II	1,85	0,96	0,95	6,2	253	379	81	28	32	35	37	40	30	28	0,054	45	68	81	--
5.40	34	14	4/II	1,85	1,00	1,13	7,4	246	369	102	35	33	35	38	41	31	29	0,068	57	85	102	--
5.60	33	14	4/II	1,85	1,04	1,10	6,8	263	395	99	33	33	35	38	41	31	29	0,064	55	83	99	--
5.80	26	21	4/II	1,85	1,07	0,93	5,2	294	441	78	24	31	34	37	40	29	28	0,046	43	65	78	--
6.00	21	19	4/II	1,85	1,11	0,82	4,3	310	465	63	16	30	33	36	39	28	27	0,030	35	53	63	--
6.20	38	19	4/II	1,85	1,15	1,27	7,1	286	429	114	35	33	35	38	41	31	30	0,069	63	95	114	--
6.40	46	115	3:III	1,85	1,18	--	--	--	--	--	41	34	36	39	41	32	31	0,083	77	115	138	--
6.60	17	32	4/II	1,85	1,22	0,72	3,3	341	511	54	6	29	32	35	38	26	27	0,014	28	43	51	--
6.80	139	1042	3:III	1,85	1,26	--	--	--	--	--	78	39	41	42	44	38	36	0,183	232	348	417	--
7.00	88	34	3:III	1,85	1,30	--	--	--	--	--	61	37	39	41	43	35	33	0,134	147	220	264	--
7.20	195	30	4/II	1,85	1,33	6,50	45,5	1105	1658	585	88	40	42	43	45	39	38	0,216	325	488	585	--
7.40	112	20	4/II	1,85	1,37	3,73	22,0	635	952	336	68	38	39	41	43	36	34	0,154	187	280	336	--
7.60	170	19	4/II	1,85	1,41	5,67	35,9	963	1445	510	82	39	41	43	45	38	37	0,196	283	425	510	--
7.80	181	21	4/II	1,85	1,44	6,03	37,5	1026	1539	543	83	40	41	43	45	38	37	0,201	302	453	543	--
8.00	100	24	4/II	1,85	1,48	3,33	17,3	567	850	300	62	37	39	41	43	35	34	0,137	167	250	300	--
8.20	93	13	4/II	1,85	1,52	3,10	15,3	527	791	279	59	36	38	40	43	34	33	0,129	155	233	279	--
8.40	211	22	4/II	1,85	1,55	7,03	41,4	1196	1794	633	87	40	42	43	45	39	38	0,213	352	528	633	--
8.60	142	43	3:III	1,85	1,59	--	--	--	--	--	73	38	40	42	44	36	36	0,167	237	355	426	--
8.80	74	18	4/II	1,85	1,63	2,47	10,6	419	629	222	50	35	37	40	42	33	32	0,103	123	185	222	--
9.00	70	28	4/II	1,85	1,66	2,33	9,6	401	601	210	47	35	37	39	42	32	32	0,097	117	175	210	--
9.20	164	41	3:III	1,85	1,70	--	--	--	--	--	76	39	40	42	44	37	37	0,177	273	410	492	--
9.40	188	29	4/II	1,85	1,74	6,27	31,2	1065	1598	564	80	39	41	43	44	37	37	0,191	313	470	564	--
9.60	117	18	4/II	1,85	1,78	3,90	16,8	663	995	351	63	37	39	41	43	35	35	0,140	195	293	351	--
9.80	127	25	4/II	1,85	1,81	4,23	18,1	720	1080	381	66	37	39	41	43	35	35	0,146	212	318	381	--
10.00	95	--	3:III	1,85	1,85	--	--	--	--	--	55	36	38	40	42	33	34	0,118	158	238	285	--

Dr. 

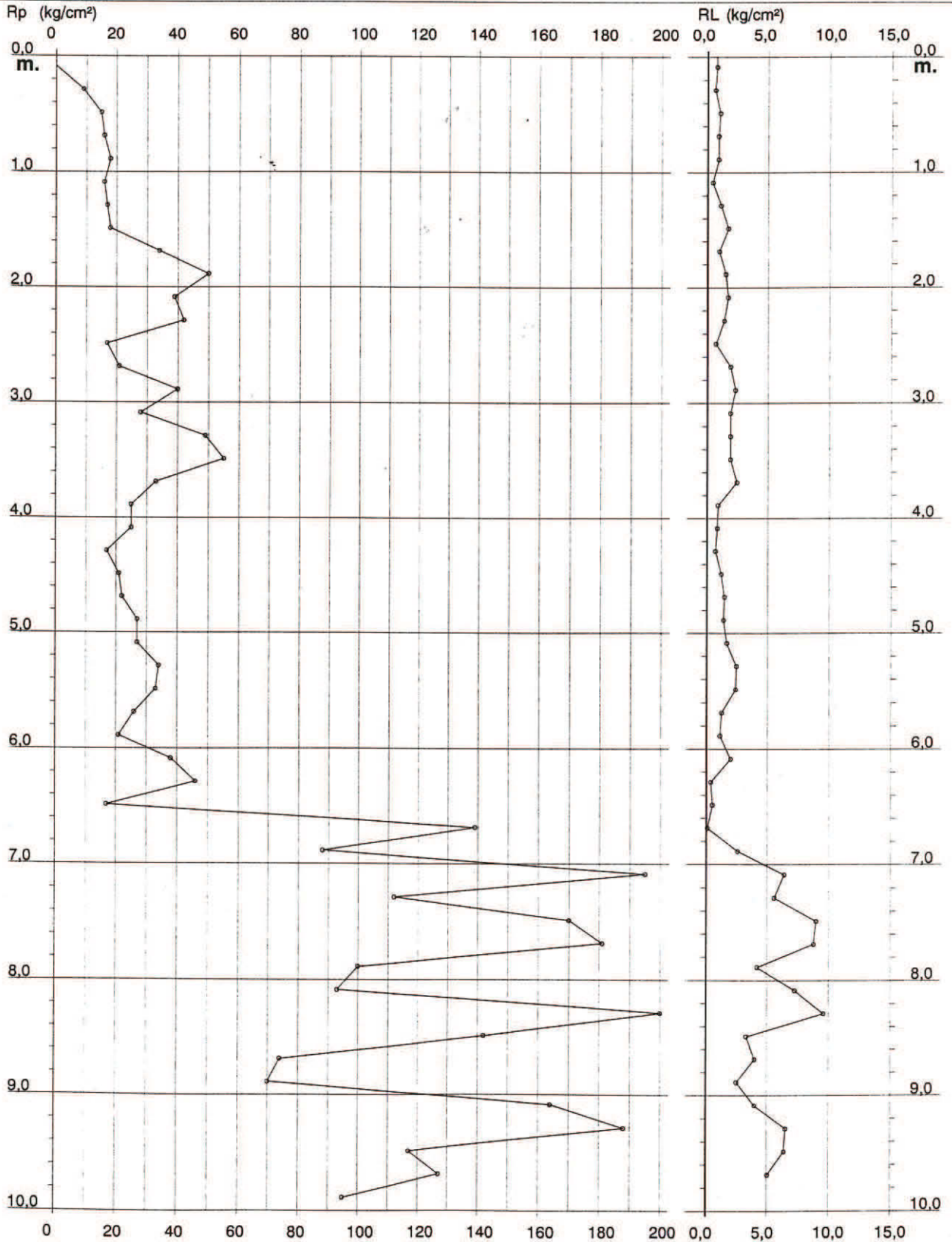
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 2

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Gabriele Bonechi
- lavoro : Lottizzazione Cesto
- localit  : Figline V.no (FI)
- note : Livello acqua non misurato nel foro

- data : 29/03/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



TECNA - ARRETRATI

Dr. GIULIO BONETTI
Dr. ALESSANDRO COSTI
Dr. MARCO PASTICCINI

COMUNE DI FIGLINE E INCISA VALDARNO
(CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 419CS

Località: Comparto Cesto-Scampata

Tipo e numero: n. 1 Prova penetrometrica statica CPT

Note:

CARTA DI UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE

(Stato di progetto)

Legenda

CPT 1  Prova penetrometrica statica

 Edificio di progetto

 Traccia di sezione

Scala 1:500

Strada

133.19

10

11

CPT 1

132.00

134.00

12A

CPT 4*

12B

131.50

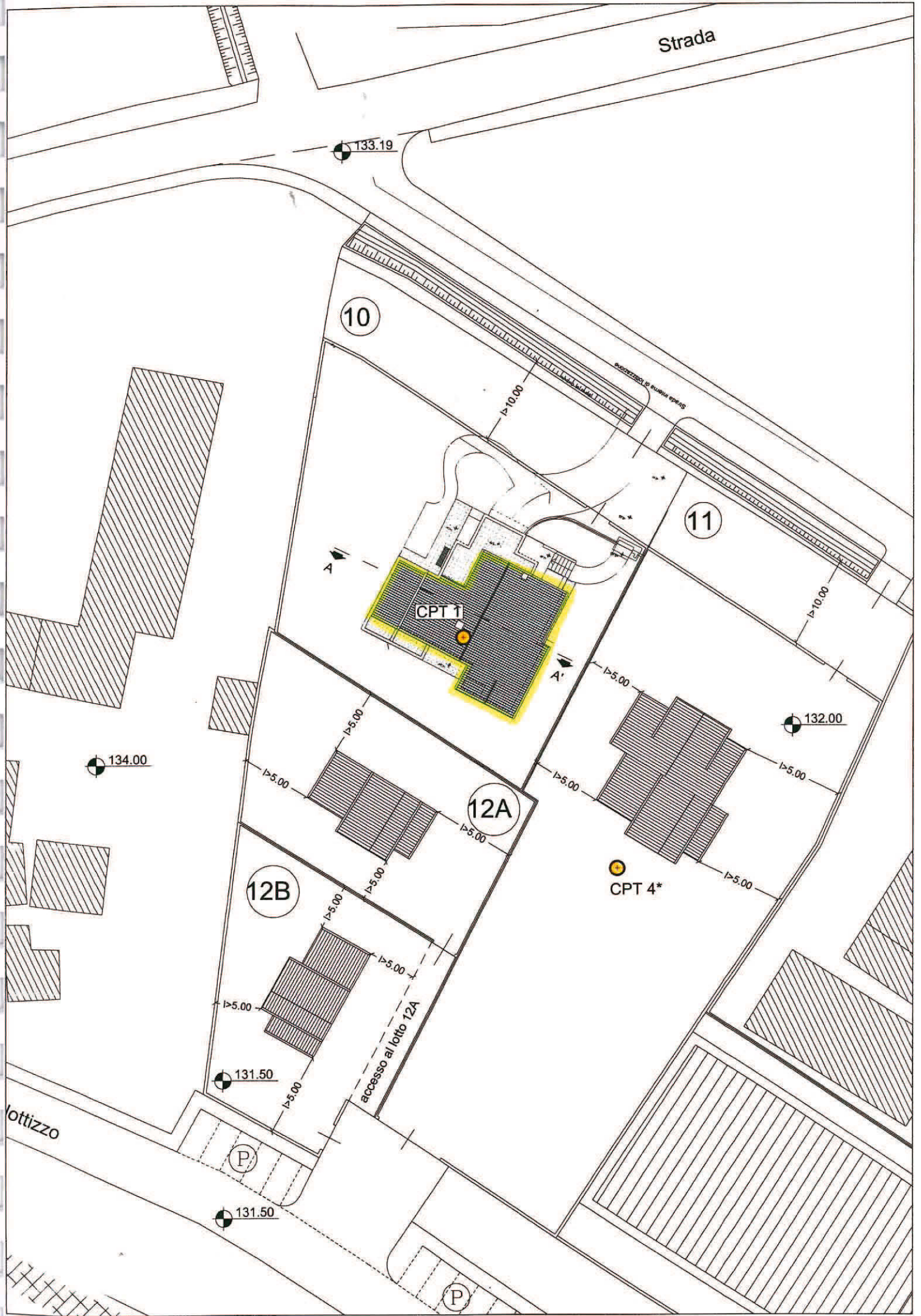
accesso al lotto 12A

P

131.50

P

lottizzo



**PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT 1

3.010496-137

- committente: Barucci Francesco
- lavoro: Realizzazione Edificio
- località: Cesto - Comune di Figline Valdarno
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 30/07/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 6,00 m da quota inizio

- data emiss. : 30/07/2007

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE												
Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/RI (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	amy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²		
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	155	32	3:~	1,85	0,07	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	36	0,258	258	388	465	--	
0,60	84	22	4:~	1,85	0,11	2,80	99,9	476	714	252	100	42	43	45	46	45	33	0,258	140	210	252	--	
0,80	54	22	4:~	1,85	0,15	1,80	99,9	306	459	162	97	42	43	44	46	43	31	0,249	90	135	162	--	
1,00	36	23	4:~	1,85	0,19	1,20	65,0	204	306	108	78	39	41	42	44	40	30	0,184	60	90	108	--	
1,20	23	16	4:~	1,85	0,22	0,87	34,5	148	221	69	58	36	38	40	43	37	28	0,126	38	58	69	--	
1,40	17	11	2:~	1,85	0,26	0,72	22,7	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1,60	18	14	2:~	1,85	0,30	0,75	20,1	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1,80	35	22	4:~	1,85	0,33	1,17	30,1	198	298	105	63	37	39	41	43	37	29	0,138	58	88	105	--	
2,00	27	13	4:~	1,85	0,37	0,95	20,3	161	242	81	51	35	37	40	42	35	28	0,107	45	68	81	--	
2,20	28	20	4:~	1,85	0,41	0,97	18,5	164	246	84	50	35	37	40	42	35	28	0,104	47	70	84	--	
2,40	34	16	4:~	1,85	0,44	1,13	20,3	193	289	102	55	36	38	40	42	35	29	0,116	57	85	102	--	
2,60	72	21	4:~	1,85	0,48	2,40	46,8	408	612	216	79	39	41	42	44	39	32	0,185	120	180	216	--	
2,80	24	24	4:~	1,85	0,52	0,89	12,3	151	227	72	39	33	36	38	41	33	28	0,077	40	60	72	--	
3,00	26	13	4:~	1,85	0,55	0,93	11,9	158	237	78	40	34	36	39	41	33	28	0,080	43	65	78	--	
3,20	46	43	3:~	1,85	0,59	--	--	--	--	--	58	36	38	40	43	36	31	0,125	77	115	138	--	
3,40	39	23	4:~	1,85	0,63	1,30	15,6	221	332	117	51	35	37	40	42	34	30	0,106	65	98	117	--	
3,60	21	20	4:~	1,85	0,67	0,82	8,2	159	239	63	28	32	35	37	40	31	27	0,054	35	53	63	--	
3,80	22	21	4:~	1,85	0,70	0,85	7,9	169	254	66	29	32	35	37	40	30	28	0,055	37	55	66	--	
4,00	23	31	3:~	1,85	0,74	--	--	--	--	--	29	32	35	37	40	30	28	0,055	38	58	69	--	
4,20	22	25	4:~	1,85	0,78	0,85	7,0	195	293	66	26	32	34	37	40	30	28	0,050	37	55	66	--	
4,40	23	22	4:~	1,85	0,81	0,87	6,8	206	310	69	27	32	34	37	40	30	28	0,051	38	58	69	--	
4,60	23	20	4:~	1,85	0,85	0,87	6,4	220	330	69	25	32	34	37	40	30	28	0,048	38	58	69	--	
4,80	26	19	4:~	1,85	0,89	0,93	6,6	227	341	78	29	32	35	37	40	30	28	0,055	43	65	78	--	
5,00	20	17	4:~	1,85	0,93	0,80	5,2	253	380	60	19	31	33	36	39	28	27	0,035	33	50	60	--	
5,20	28	16	4:~	1,85	0,96	0,97	6,3	251	376	84	29	32	35	37	40	30	28	0,056	47	70	84	--	
5,40	120	30	4:~	1,85	1,00	4,00	35,6	680	1020	360	78	39	41	42	44	38	35	0,185	200	300	360	--	
5,60	47	10	4:~	1,85	1,04	1,57	10,5	266	400	141	45	34	37	39	42	33	31	0,092	78	118	141	--	
5,80	135	34	3:~	1,85	1,07	--	--	--	--	--	81	39	41	43	44	38	35	0,192	225	338	405	--	
6,00	101	42	3:~	1,00	1,09	--	--	--	--	--	70	38	40	42	44	37	34	0,160	168	253	303	--	
6,20	43	32	3:~	0,91	1,11	--	--	--	--	--	40	34	36	39	41	32	30	0,081	72	108	129	--	
6,40	123	42	3:~	1,03	1,13	--	--	--	--	--	76	39	40	42	44	37	35	0,178	205	308	369	--	
6,60	218	39	3:~	1,15	1,15	--	--	--	--	--	95	41	43	44	46	40	38	0,241	363	545	654	--	
6,80	167	31	3:~	1,10	1,18	--	--	--	--	--	86	40	42	43	45	39	37	0,208	278	418	501	--	
7,00	129	11	4:~	1,07	1,20	4,30	31,0	731	1097	387	76	39	40	42	44	37	35	0,178	215	323	387	--	
7,20	272	26	4:~	1,13	1,22	9,07	77,0	1541	2312	816	100	42	43	45	46	41	40	0,258	453	680	816	--	
7,40	243	--	3:~	1,15	1,24	--	--	--	--	--	97	42	43	44	46	40	39	0,248	405	608	729	--	

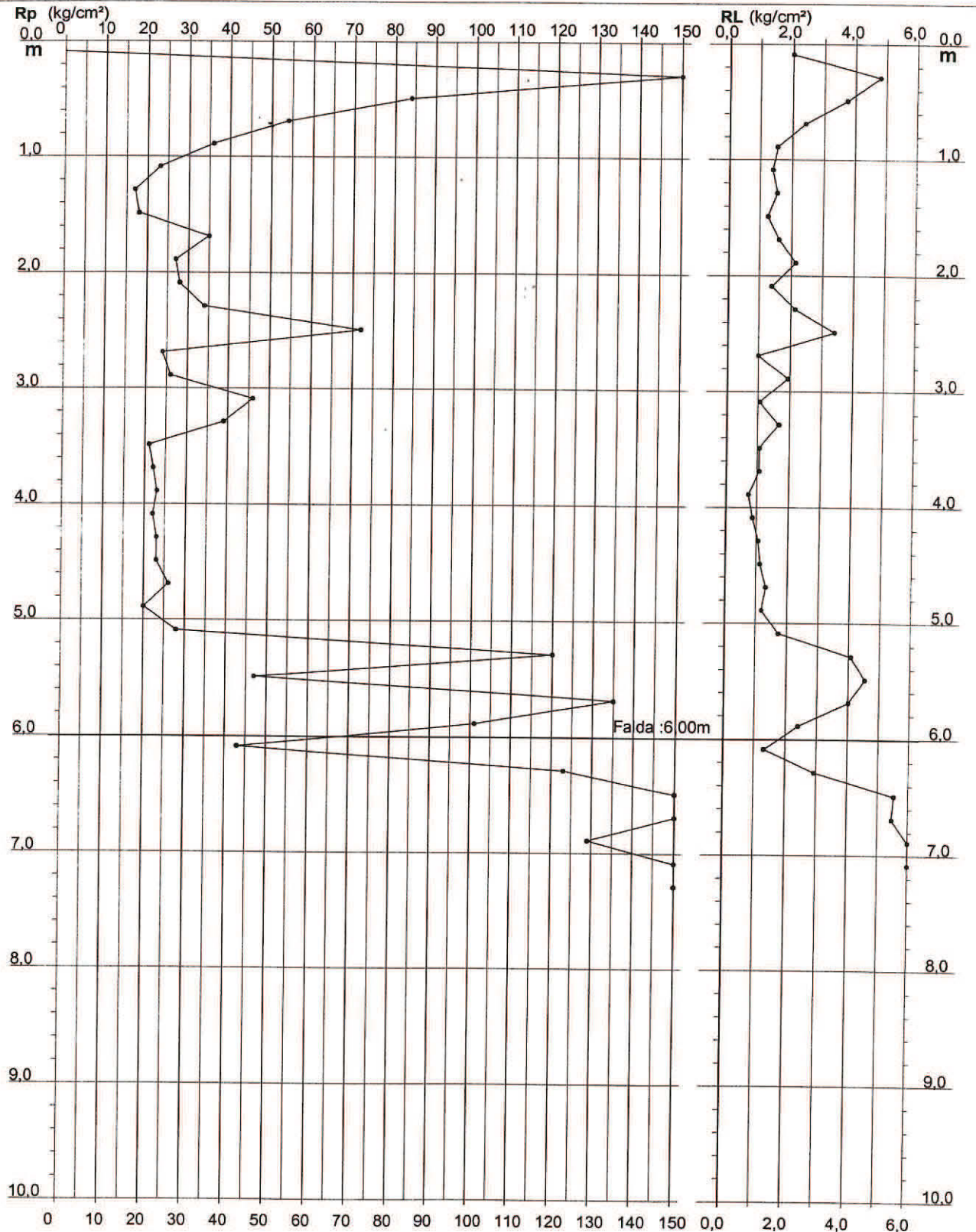
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

3.010496-137

- committente: Barucci Francesco
 - lavoro: Realizzazione Edificio
 - località: Cesto - Comune di Figline Valdarno
 - resp. cantiere:
 - assist. cantiere:

- data prova : 30/07/2007
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,00 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 50
 - data emiss. : 30/07/2007



COMUNE DI FIGLINE E INCISA VALDARNO

(CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 420CS

Località: Comparto Cesto-Scampata

Tipo e numero: n. 1 Sondaggio a carotaggio continuo
n. 1 Prova penetrometrica statica CPT
n. 1 Indagine geofisica MASW
Analisi e prove geotecniche di laboratorio

Note:

Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni n. 4542 del 13/04/2012

Committente Sig. Roberto Longini e Sig. ra Meri Corsi		Località Loc. "Scampata" - Figline e Incisa Valdarno (FI)		Certificato n° / data 258 del 07/07/2014	
Cantiere Costruzione capannone ad uso agricolo-artigianale		Sondaggio n. S1		Inizio / Fine Esecuzione 02.07.2014 / 02.07.2014	
Commissa n. / data 152 del 23.06.2014		Responsabile di sito Geol. Farini Luigi		Operatore Sig. Gambinelli	
Tipo Carotaggio CONTINUO		Tipo Sonda Puntel PX 600		Diametro perforazione / Diametro rivestimento 101 mm. / 127 mm.	

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	S.P.T. (n° Colpi)	Pocket Test kg/cmq	Vane Test kg/cmq	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Class. Catalog.
1		Riporti: ghiaie	0.40							
		Riporti: limi sabbiosi con ghiaie	0.60							
2		sabbie medie debolmente limose di colore nocciola con screziature marrone scuro	1.50							
		limi deb. sabbiosi deb. argillosi di colore nocciola con screziature ruggine e grigie. Talvolta sono presenti livelli decimetrici francamente argillosi o sabbiosi. Med. Consistenti				2.00	3.00			
3										
						3.50	4.00			
4										
						4.00	3.50			
5		ghiaie (35%-40%) in matrice sabbiosa deb limosa. Le ghiaie di natura prevalentemente arenacea si presentano da sub-arrotondate ad arrotondate con sfericità media, ? max. = 6 cm. e ? med. = 3 cm.	4.80							# 1
										5.00
6										
						7-22-27	6.10	PC		
7		sabbie medie debolmente limose di colore marrone con rare ghiaie	7.00							
										(RM)
8										
										7.50
9		limi argillosi di colore grigio consistenti	8.80							
						4.00	8.00			
10		sabbie medie-grossolane debolmente limose di colore grigio	9.50							
						4.50	9.50			
10			10.00							
						6.00	10.50			
									(CS)	# 2
									10.00	10.00

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazler, R-Rimaneggiato, RS-Rimaneggiato da SPT
 Perforazione: CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elca Continua
 Stabilizzazione: RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonizi
 Prove SPT: PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
 Carotaggio: CONTINUO

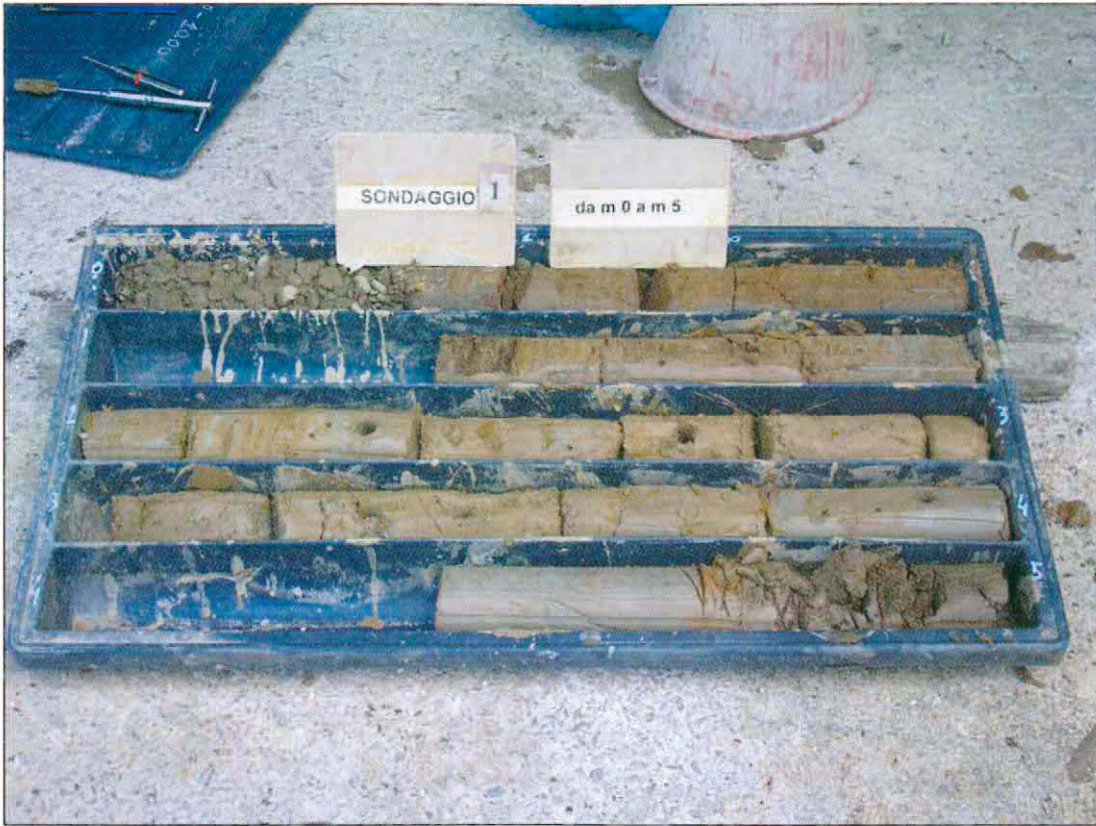
Sonda: Puntel PX 600

Responsabile di Sito
Geol. Luigi Farini

Direttore laboratorio
Dr. Moretti Giuliano

SONDAGGIO 1

(Via del Cesto, 11/c – Figline e Incisa Valdarno)
(Richiedenti: Sigg. ri Roberto Longini e Meri Corsi)



PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT 1

riferimento **077-2014**

certificato n° **257/2014**

n° verb. accett. **152 del 07/07/2014**

Committente: **Longini Roberto**
Cantiere: **Costruzione capannone**
Località: **Cesto - Figline Valdarno - FI**

U.M.: **kg/cm²** Data esec.: **04/07/2014**
Pagina: **1/17** Data certificato: **08/07/2014**
Elaborato: Falda: **-3,28 m da quota inizio**

H	L1	L2	Lt	qc	fs	F	Rf	H	L1	L2	Lt	qc	fs	F	Rf
m	-	-	-	kg/cm ²	kg/cm ²	-	%	m	-	-	-	kg/cm ²	kg/cm ²	-	%
0,20	0,0	0,0		0,0	0,27	0									
0,40	8,0	12,0		8,0	0,60	13	7,5								
0,60	34,0	43,0		34,0	2,13	16	6,3								
0,80	36,0	68,0		36,0	0,87	41	2,4								
1,00	25,0	38,0		25,0	1,00	25	4,0								
1,20	13,0	28,0		13,0	0,80	16	6,2								
1,40	11,0	23,0		11,0	0,80	14	7,3								
1,60	12,0	24,0		12,0	0,80	15	6,7								
1,80	19,0	31,0		19,0	0,53	36	2,8								
2,00	14,0	22,0		14,0	0,53	26	3,8								
2,20	19,0	27,0		19,0	0,53	36	2,8								
2,40	11,0	19,0		11,0	0,87	13	7,9								
2,60	21,0	34,0		21,0	0,87	24	4,1								
2,80	14,0	27,0		14,0	0,80	18	5,7								
3,00	27,0	39,0		27,0	0,93	29	3,4								
3,20	24,0	38,0		24,0	0,87	28	3,6								
3,40	35,0	48,0		35,0	0,80	44	2,3								
3,60	28,0	40,0		28,0	1,20	23	4,3								
3,80	22,0	40,0		22,0	1,47	15	6,7								
4,00	22,0	44,0		22,0	1,13	19	5,1								
4,20	13,0	30,0		13,0	0,73	18	5,6								
4,40	18,0	29,0		18,0	1,00	18	5,6								
4,60	15,0	30,0		15,0	0,33	45	2,2								
4,80	40,0	45,0		40,0	2,07	19	5,2								
5,00	44,0	75,0		44,0	2,47	18	5,6								
5,20	69,0	106,0		69,0	1,33	52	1,9								
5,40	62,0	82,0		62,0	1,40	44	2,3								
5,80	138,0	159,0		138,0	3,73	37	2,7								
5,80	88,0	144,0		88,0	3,60	24	4,1								
6,00	69,0	123,0		69,0	7,00	10	10,1								
6,20	39,0	144,0		39,0	5,53	7	14,2								
6,40	141,0	224,0		141,0	4,40	32	3,1								
6,60	173,0	239,0		173,0	3,07	56	1,8								
6,80	106,0	152,0		106,0	6,40	17	6,0								
7,00	281,0	377,0		281,0	10,00	28	3,6								
7,20	450,0	600,0		450,0											

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata
0.20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

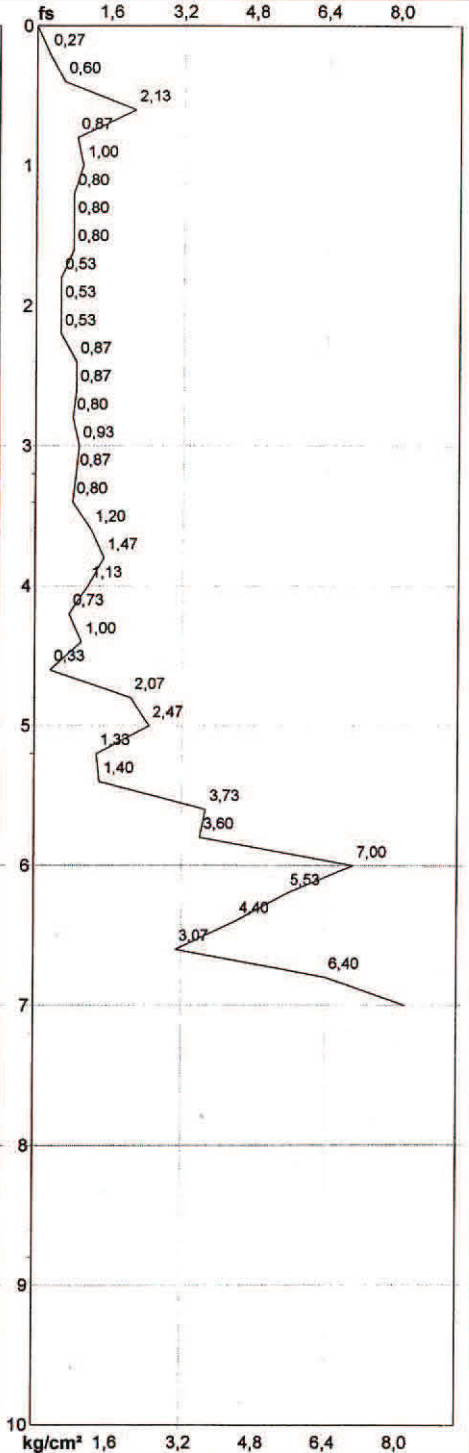
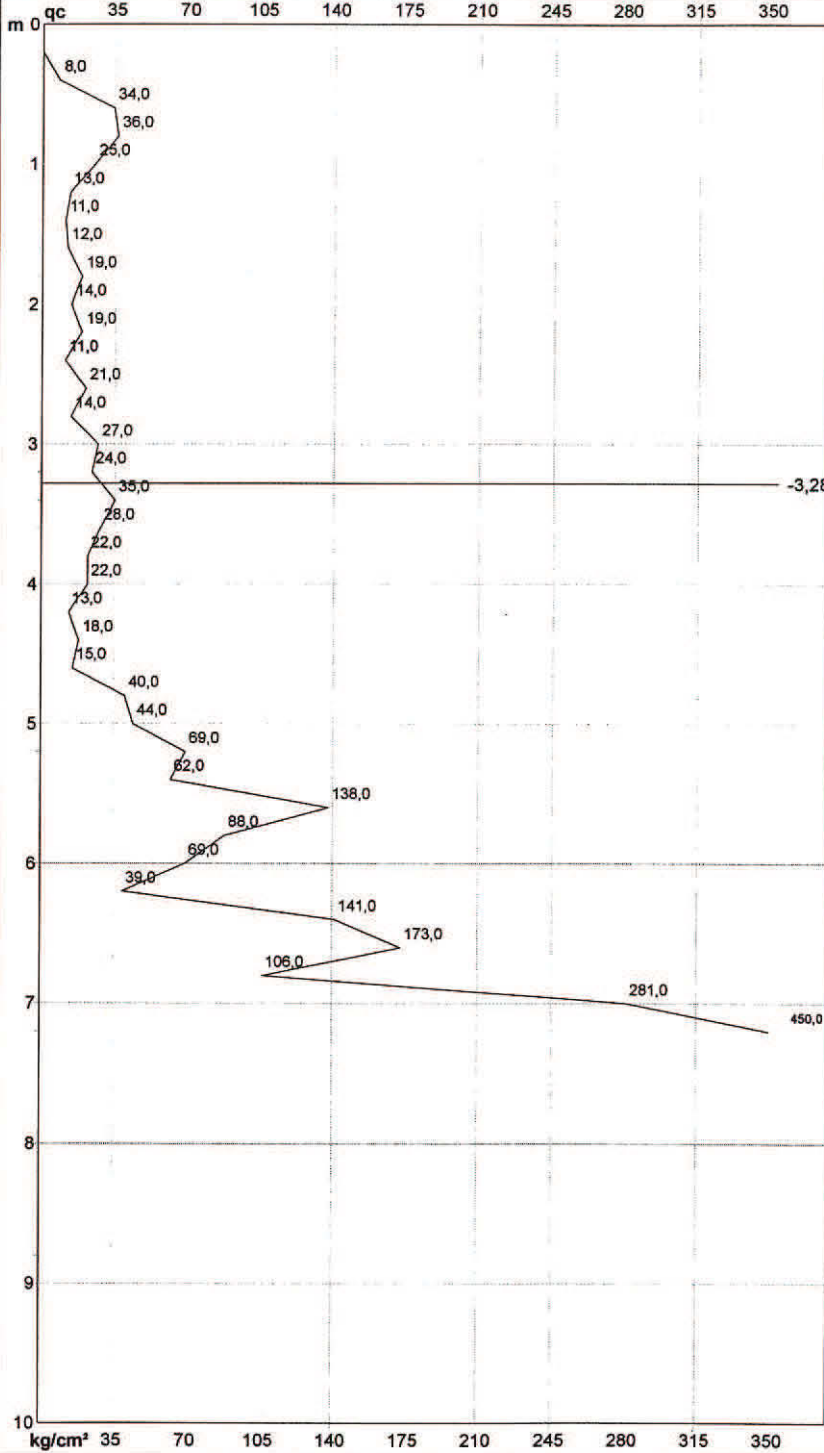
FON049

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT	1
riferimento	077-2014
certificato n°	257/2014
n° verb.accett.	152 del 07/07/2014

Committente: Longini Roberto
 Cantiere: Costruzione capannone
 Località: Cesto - Figline Valdarno - FI

U.M.: kg/cm² Data eseg.: 04/07/2014
 Scala: 1:50 Data certificato: 08/07/2014
 Pagina: 2/17 Quota inizio: Piano Campagna
 Elaborato: Falda: -3,28 m da quota inizio



Penetrometro: TG63-200	Preforo: m
Responsabile:	Corr.astine: kg/ml
Assistente:	Cod.ISTAT: 048016
	Cod. punta:

nota:

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

DIAGRAMMI LITOLOGIA

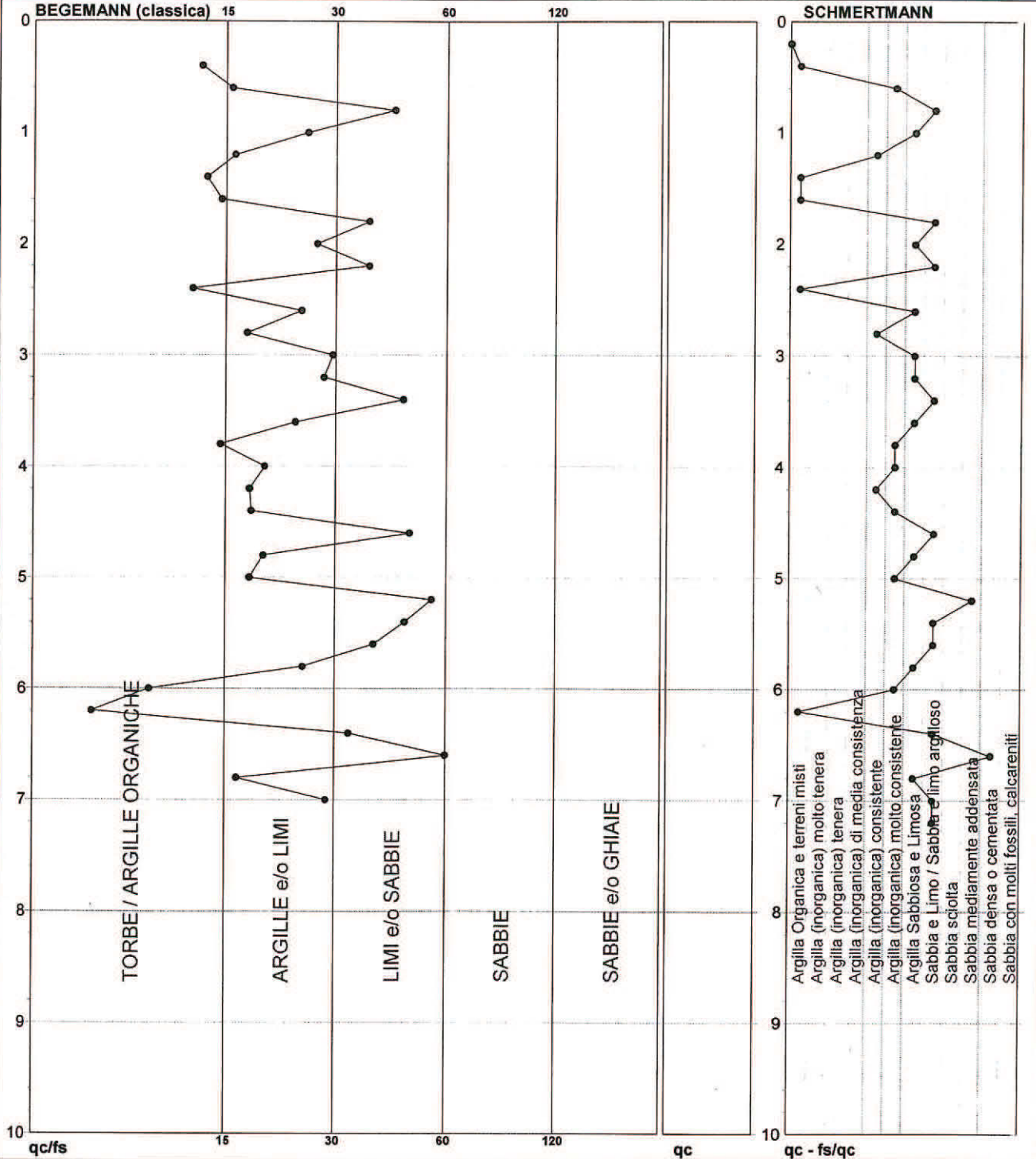
CPT

1

Committente: Longini Roberto
 Cantiere: Costruzione capannone
 Località: Cesto - Figline Valdarno - FI

U.M.: kg/cm²
 Scala: 1:50
 Pagina: 1
 Elaborato:

Data esec.: 04/07/2014
 Falda: -3,28 m da quota inizio



Torbe / Argille org.: 8 punti, 16,33%
 Argille e/o Limi: 17 punti, 34,69%
 Limi e/o Sabbie: 10 punti, 20,41%

Argilla Organica e terreni misti:
 Argilla (inorganica) consistente:
 Argilla (inorganica) molto consist.

5 punti, 10,20%
 3 punti, 6,12%
 6 punti, 12,24%

Argilla Sabbiosa e Limosa:
 Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:
 Sabbia mediamente addensata:
 Sabbia densa o cementata:

9 punti, 18,37%
 9 punti, 18,37%
 1 punto, 2,04%
 1 punto, 2,04%



 **Associazione
Laboratori
Geotecnici
Italiani**



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

Certificazione settore "A" - Prove di laboratorio su terre

Decreto 2436 del 14/03/2013 - ART. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

LABOTER s.n.c. di Paolo Tognelli e C. Laboratorio geotecnico - A.L.G.I. n°89

Committente :	Dott. Degli Innocenti per Sig. Roberto Longini
Cantiere :	Loc. Cesto - Figline V.no (FI)
Verbale Accettazione n° :	159 del 03/07/2014
Data Certificazione :	16/07/2014
Campioni n°:	2
Certificati da n° a n° :	da n.02081 a n.02088

Il direttore del laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli



LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

Riferimento			Caratt. fisiche		Compr.	Taglio diretto	
Sond. n°	Camp. n°	Profondità m	W %	γ kN/m ³	σ kPa	ϕ °	c kPa
1	1	1.0-1.4	21,0	18,9	43,3	29,1	10
1	2	4.0-4.4	22,9	19,3	73,9	23,4	12



LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02085	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/07/14	Inizio analisi: 03/07/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 159 del 03/07/14		Apertura campione: 03/07/14	Fine analisi: 04/07/14
COMMITTENTE: Dott. Degli Innocenti per Sig. Roberto Longini			
RIFERIMENTO: Realizzazione capannone - Loc. Cesto - Figline V.no (FI)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 1.0-1.4	
<u>CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE</u>			
Modalità di prova: Norma ASTM D 2216			

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 21,0 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C



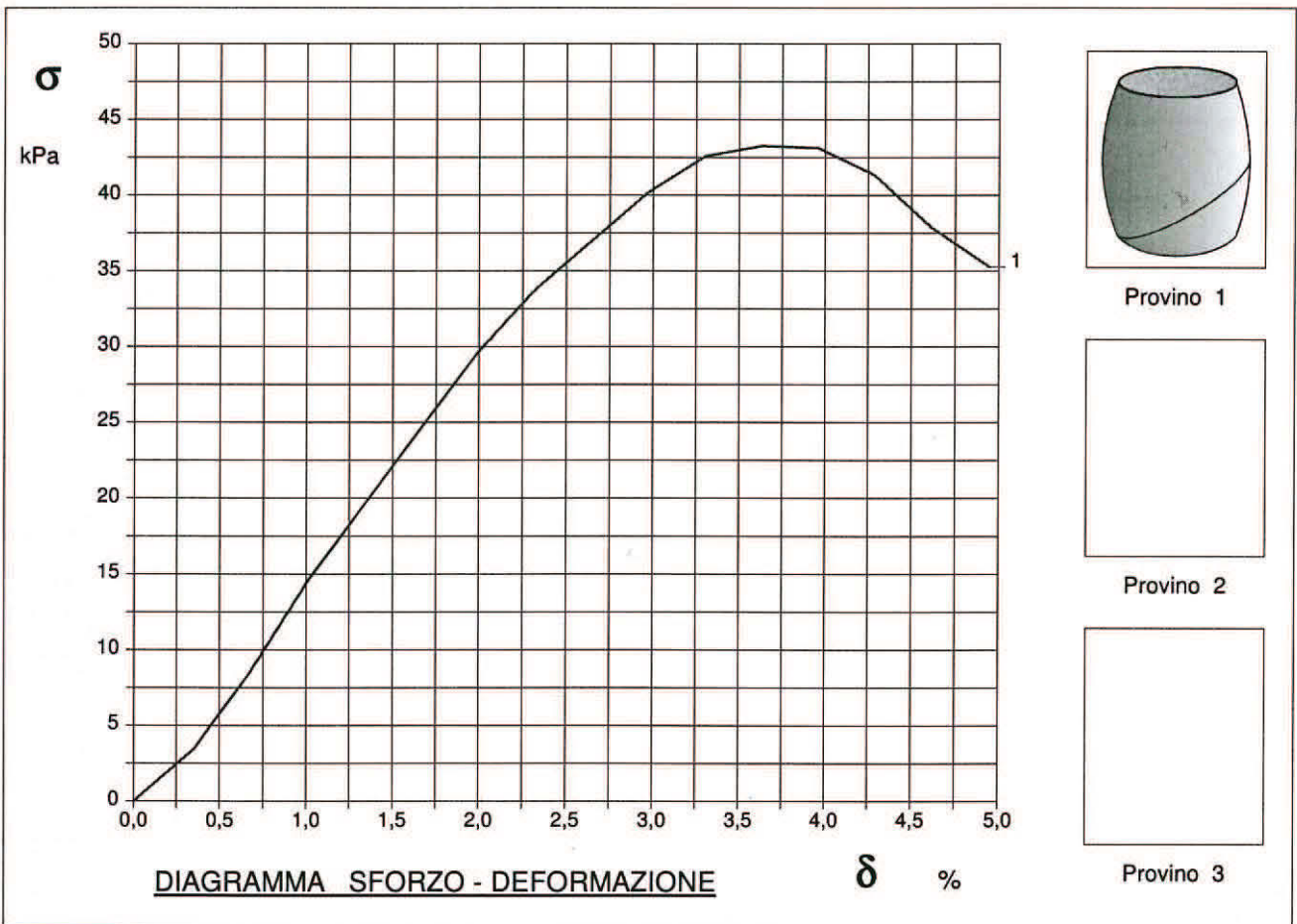
CERTIFICATO DI PROVA N°: 02087	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/07/14	Inizio analisi: 03/07/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 159 del 03/07/14		Apertura campione: 03/07/14	Fine analisi: 04/07/14

COMMITTENTE: Dott. Degli Innocenti per Sig. Roberto Longini		
RIFERIMENTO: Realizzazione capannone - Loc. Cesto - Figline V.no (FI)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 1.0-1.4

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-85

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	----	----
Velocità di deformazione (mm/min):	1,000	----	----
Altezza (cm):	7,62	----	----
Sezione (cm²):	11,58	----	----
Peso di volume (kN/m³):	18,8	----	----
Umidità naturale (%):	22,8	----	----
Deformazione a rottura (%):	3,63	----	----
Sforzo a rottura (kPa):	43,3	----	----





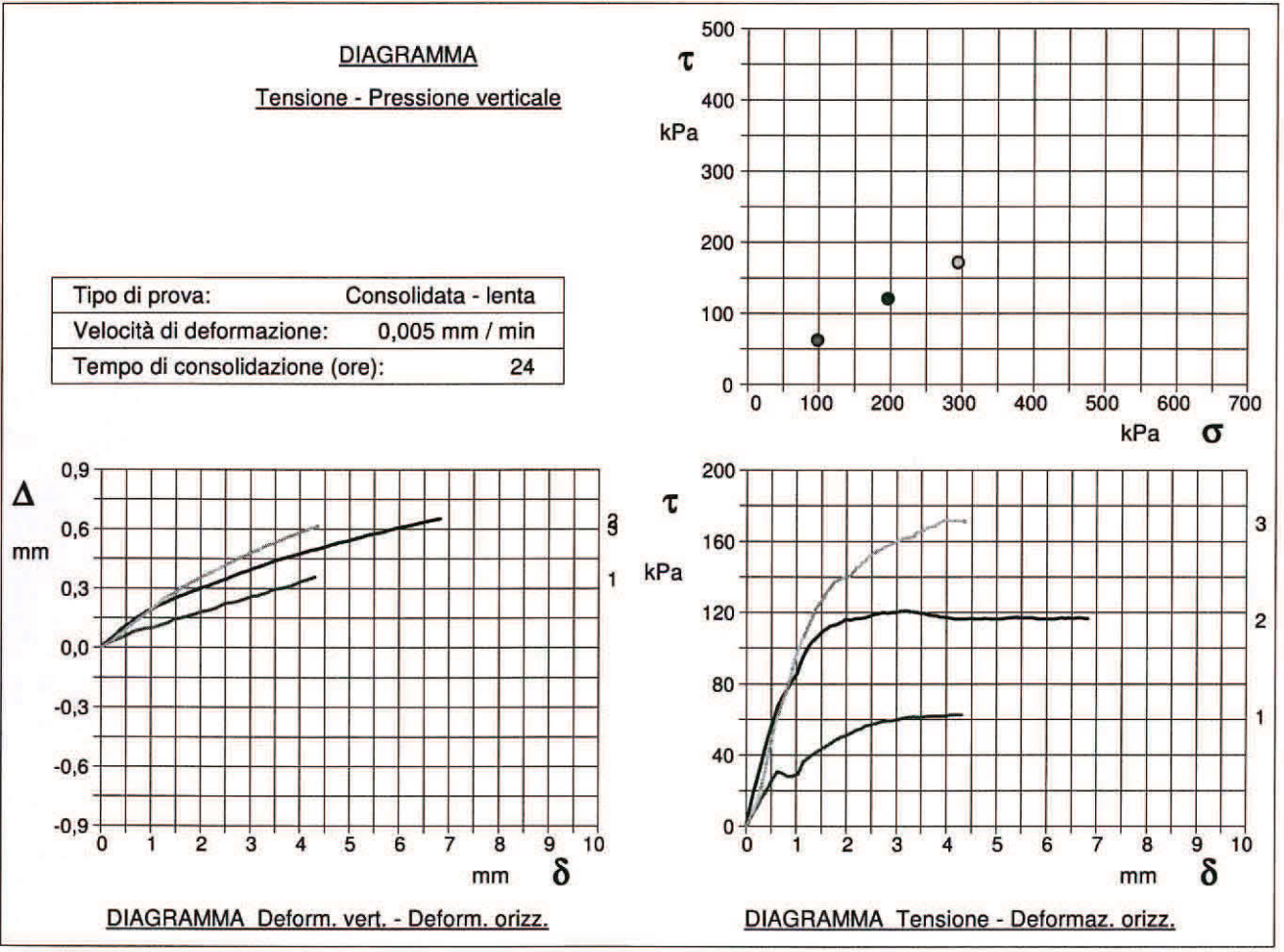
CERTIFICATO DI PROVA N°: 02088	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE: 16/07/14	Inizio analisi: 08/07/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 159 del 03/07/14		Apertura campione: 03/07/14	Fine analisi: 15/07/14

COMMITTENTE: Dott. Degli Innocenti per Sig. Roberto Longini		
RIFERIMENTO: Realizzazione capannone - Loc. Cesto - Figline V.no (FI)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 1.0-1.4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	63	121	172
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	4,09	3,13	4,05
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,34	0,41	0,59
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 24,3	--- 26,6	--- 19,7
Peso di volume (kN/m³):	18,8	19,0	18,7



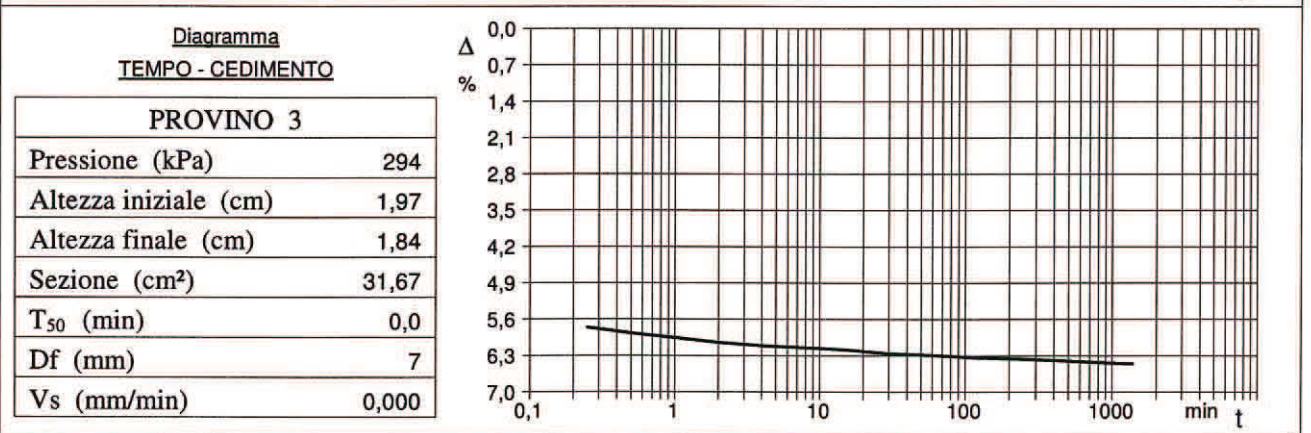
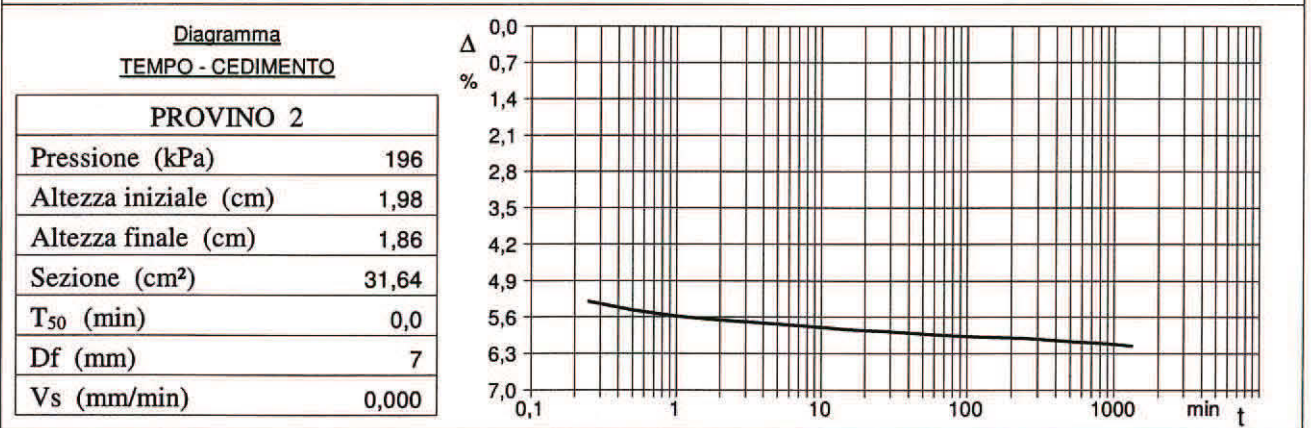
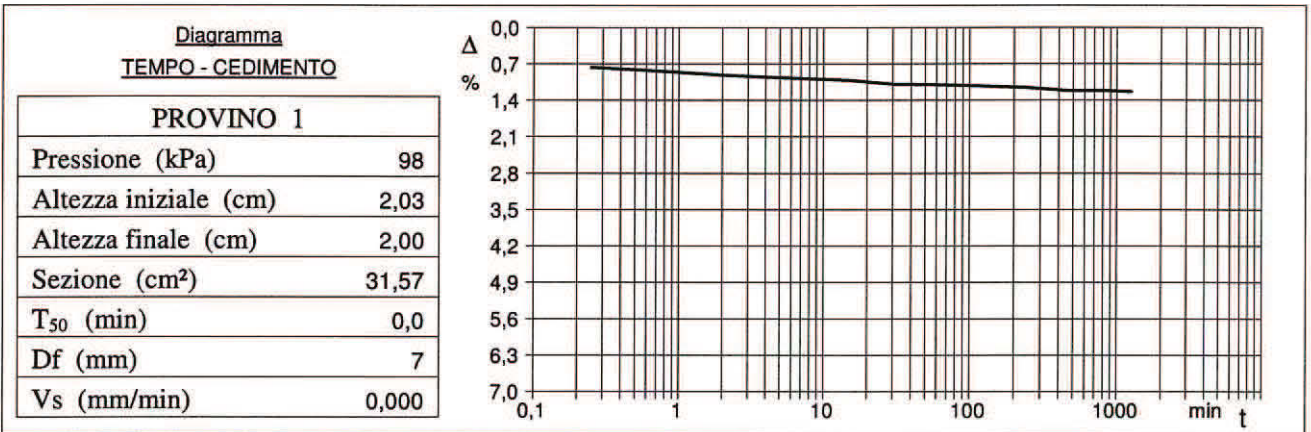


CERTIFICATO DI PROVA N°: 02088	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE: 16/07/14	Inizio analisi: 08/07/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 159 del 03/07/14		Apertura campione: 03/07/14	Fine analisi: 15/07/14

COMMITTENTE: Dott. Degli Innocenti per Sig. Roberto Longini		
RIFERIMENTO: Realizzazione capannone - Loc. Cesto - Figline V.no (FI)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 1.0-1.4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72



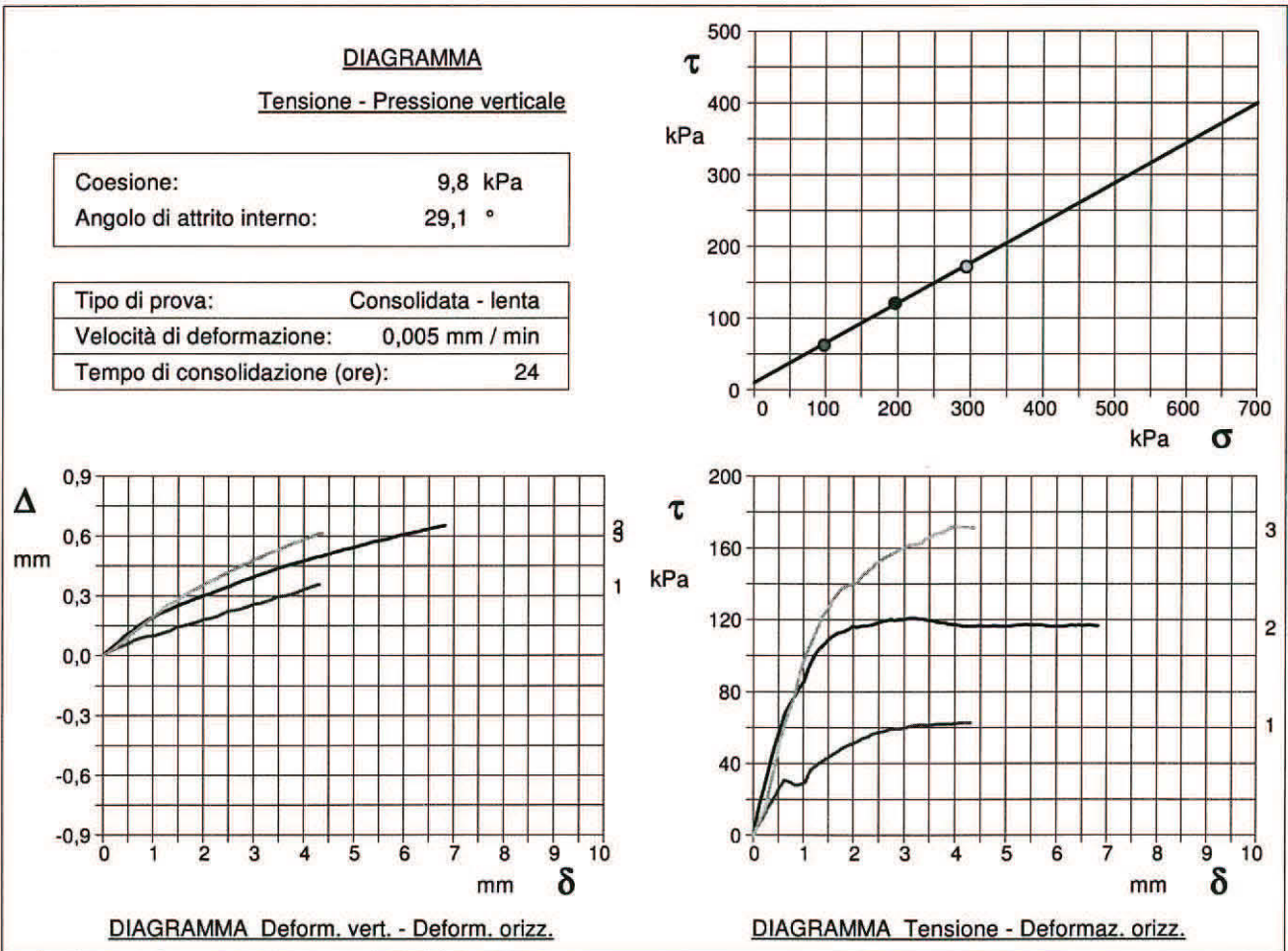
$V_s = \text{Velocità stimata di prova}$ $D_f = \text{Deformazione a rottura stimata}$ $t_f = 50 \times T_{50}$ $V_s = D_f / t$

COMMITTENTE: Dott. Degli Innocenti per Sig. Roberto Longini			
RIFERIMENTO: Realizzazione capannone - Loc. Cesto - Figline V.no (FI)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	1.0-1.4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	63	121	172
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	4,09	3,13	4,05
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,34	0,41	0,59
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 24,3	--- 26,6	--- 19,7
Peso di volume (kN/m³):	18,8	19,0	18,7





LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02081	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/07/14	Inizio analisi: 03/07/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 159 del 03/07/14		Apertura campione: 03/07/14	Fine analisi: 04/07/14

COMMITTENTE: Dott. Degli Innocenti per Sig. Roberto Longini			
RIFERIMENTO: Realizzazione capannone - Loc. Cesto - Figline V.no (FI)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 4.0-4.4	

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE			
Modalità di prova: Norma ASTM D 2216			

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 22,9 %

Struttura del materiale:

- Omogeneo
- Stratificato
- Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C





LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02082	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/07/14	Inizio analisi: 03/07/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 159 del 03/07/14		Apertura campione: 03/07/14	Fine analisi: 03/07/14

COMMITTENTE: Dott. Degli Innocenti per Sig. Roberto Longini		
RIFERIMENTO: Realizzazione capannone - Loc. Cesto - Figline V.no (FI)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 4.0-4.4

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 19,3 kN/m³



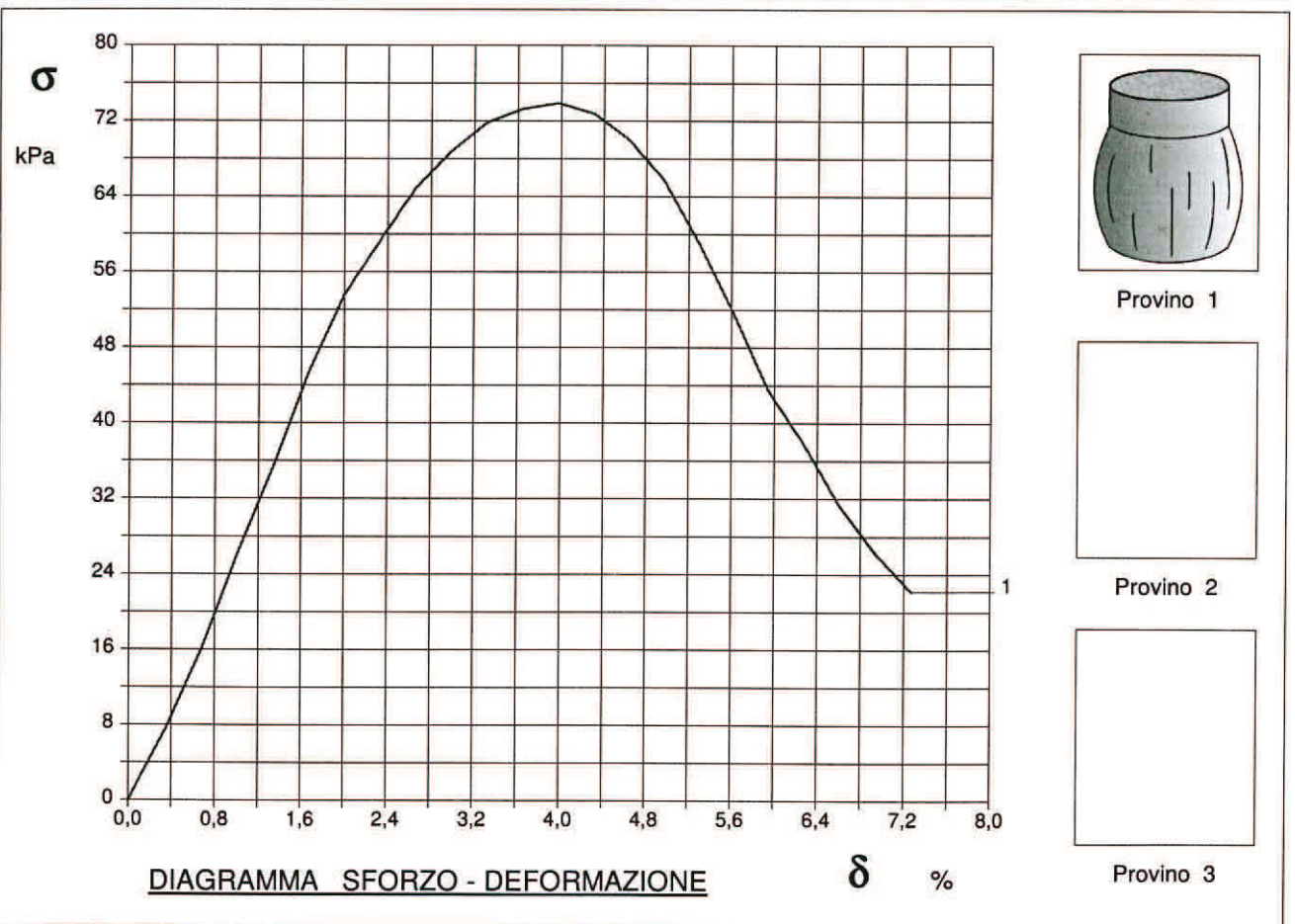
CERTIFICATO DI PROVA N°: 02083	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/07/14	Inizio analisi: 03/07/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 159 del 03/07/14		Apertura campione: 03/07/14	Fine analisi: 04/07/14

COMMITTENTE: Dott. Degli Innocenti per Sig. Roberto Longini		
RIFERIMENTO: Realizzazione capannone - Loc. Cesto - Figline V.no (FI)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 4.0-4.4

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-85

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	----	----
Velocità di deformazione (mm/min):	1,000	----	----
Altezza (cm):	7,59	----	----
Sezione (cm²):	11,70	----	----
Peso di volume (kN/m³):	19,4	----	----
Umidità naturale (%):	20,5	----	----
Deformazione a rottura (%):	3,97	----	----
Sforzo a rottura (kPa):	73,9	----	----



Moduli di elasticità kPa	Tangente	Provino 1: 2181	Provino 2: ---	Provino 3: ---
	Secante	Provino 1: ---	Provino 2: ---	Provino 3: ---
	A rottura	Provino 1: ---	Provino 2: ---	Provino 3: ---



CERTIFICATO DI PROVA N°: 02084	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE: 16/07/14	Inizio analisi: 04/07/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 159 del 03/07/14		Apertura campione: 03/07/14	Fine analisi: 15/07/14

COMMITTENTE: Dott. Degli Innocenti per Sig. Roberto Longini		
RIFERIMENTO: Realizzazione capannone - Loc. Cesto - Figline V.no (FI)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 4.0-4.4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	52	99	137
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	4,45	4,20	3,70
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,10	0,14	0,41
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 21,3	--- 21,6	--- 21,5
Peso di volume (kN/m³):	19,3	19,4	19,5

DIAGRAMMA
Tensione - Pressione verticale

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,005 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

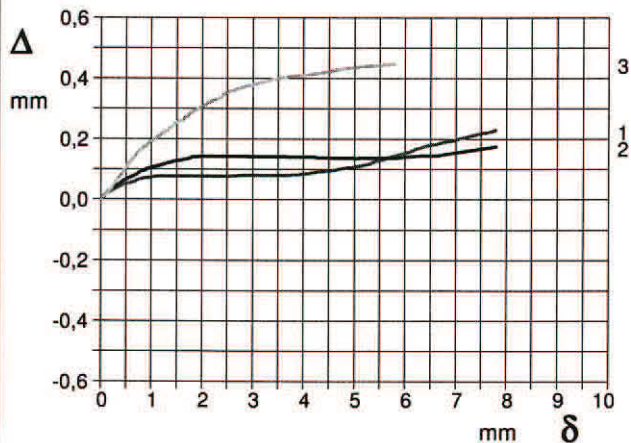
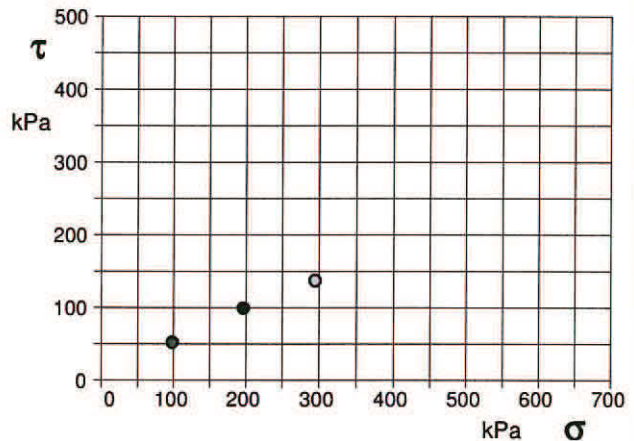


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

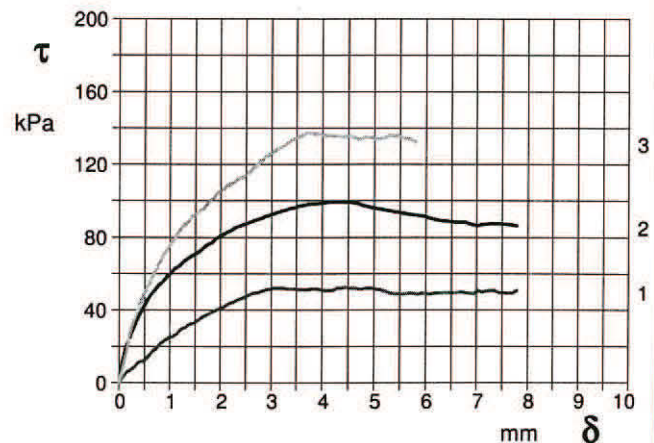


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

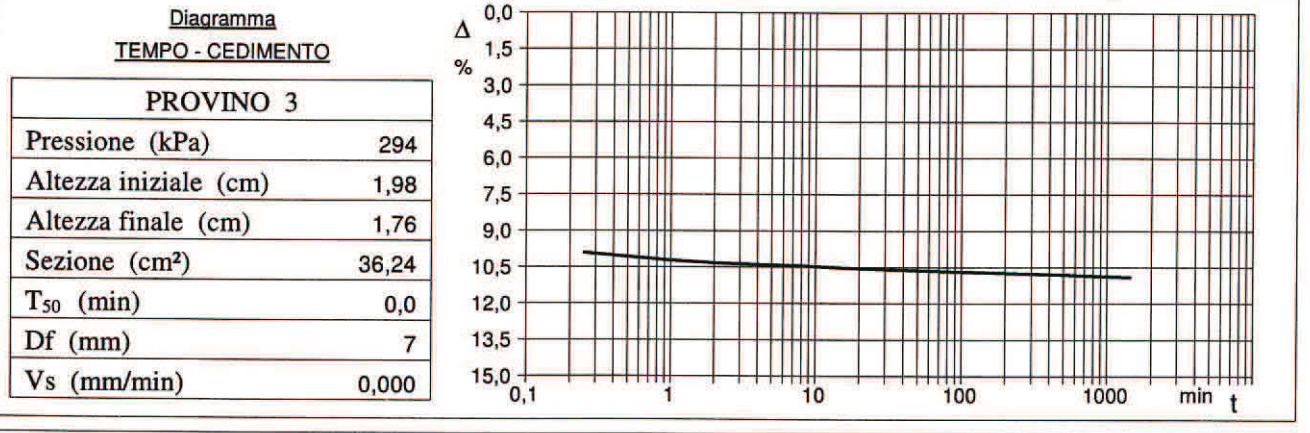
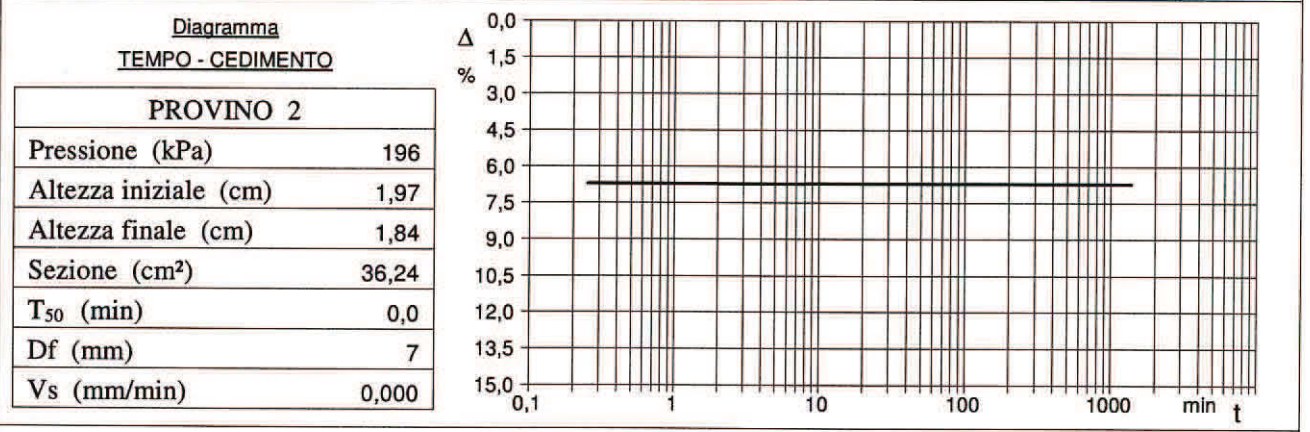
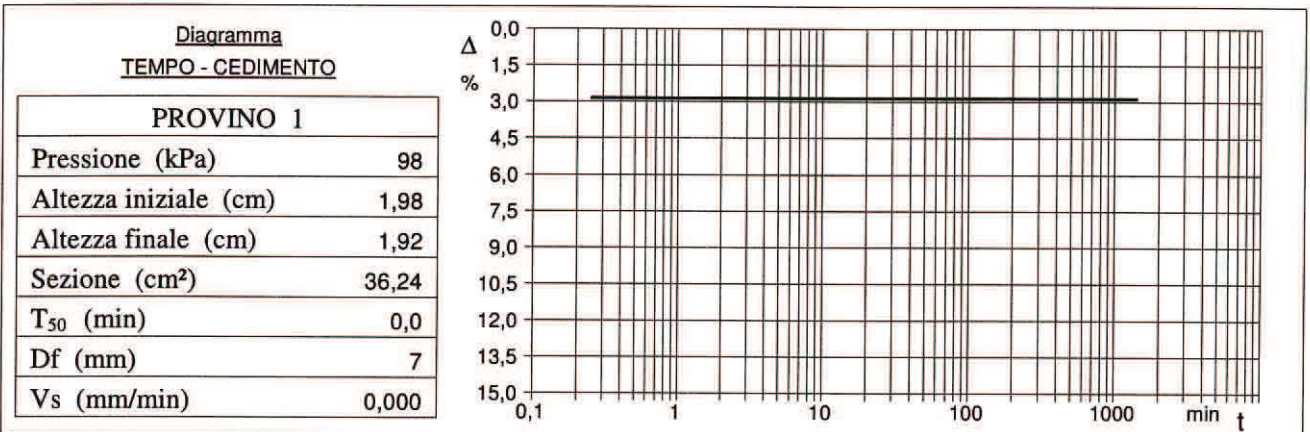


CERTIFICATO DI PROVA N°: 02084	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE: 16/07/14	Inizio analisi: 04/07/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 159 del 03/07/14		Apertura campione: 03/07/14	Fine analisi: 15/07/14

COMMITTENTE: Dott. Degli Innocenti per Sig. Roberto Longini		
RIFERIMENTO: Realizzazione capannone - Loc. Cesto - Figline V.no (FI)		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 4.0-4.4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72



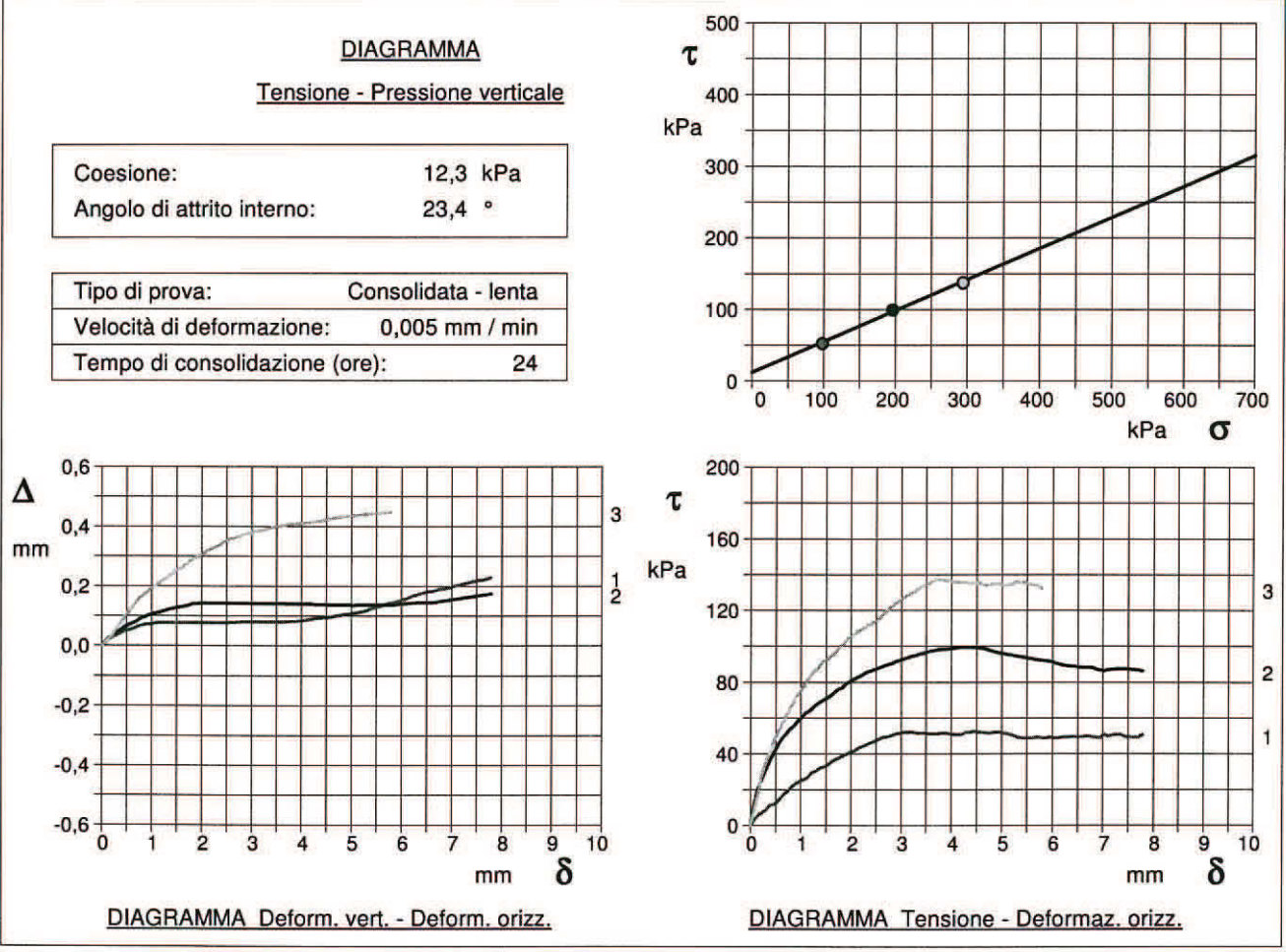
V_s = Velocità stimata di prova D_f = Deformazione a rottura stimata $t_f = 50 \times T_{50}$ $V_s = D_f / t_f$

COMMITTENTE: Dott. Degli Innocenti per Sig. Roberto Longini			
RIFERIMENTO: Realizzazione capannone - Loc. Cesto - Figline V.no (FI)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	4.0-4.4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	52	99	137
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	4,45	4,20	3,70
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,10	0,14	0,41
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 21,3	--- 21,6	--- 21,5
Peso di volume (kN/m³):	19,3	19,4	19,5



2014



Cell: 328-7255608

Fax: +391782206474

Email: Marzupinimarco@gmail.com

Email Pec: Geoma.marzupini@pec.it

Skype: Geoma. Marzupini

Sede: Via Brancoleta 1E

Monte San Savino 52048 (AR)

C.F. MRZMRC83B01A390P

P.IVA 03318000928

GEOMA di Marco Marzupini
Res. Fisca. Via Brancoleta 1/E
52048 Monte S. Savino (AR)
Cell. 328-7255608 - marzupinimarco@gmail.com
C.F. MRZ MRC 83B01 A390P - P.I. 03318000928

M.A.S.W.
(Multichannel Analysis of Surface Waves)

9634040714354M14

LOCALITÀ:	FIGLINE	ID:	9634040714354M14	DATA:	04/07/14
-----------	---------	-----	------------------	-------	----------

V.35

Geoma di Marco Marzupini Cell: 3287255608 Piva 03318000928

1

PREMESSA

In località *Cesto Figline (FI)* in data 04/07/2014 (Illustrazione 1) è stata eseguita una misurazione M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves), con obiettivo la valutazione della velocità media di propagazione delle onde elastiche e lo studio sismo-stratigrafico dei primi 40 m.



Illustrazione 1: Ubicazione dello stendimento (stendimento non in scala)

GEOMA di Marco Marzupini
Rev. 11/04 Via. Donasciuga 1/E
57048 Viareggio S. Sirolo (AR)
Cell. 328-7255608 marzupinimarco@gmail.com
C.E. MARZ MNC 00101A370P - P.I. 03318000928

TEORIA ALLA BASE DELLA TECNICA M.A.S.W. E SULL'ANALISI DELLE ONDE SUPERFICIALI DI RAYLEIGH

Il M.A.S.W. è una tecnica d'indagine recente che sfrutta le onde superficiali di Rayleigh e Love (in questo studio verranno utilizzate solamente le prime). Il metodo mira ad una caratterizzazione sismica del sottosuolo basandosi sull'analisi della dispersione geometrica delle onde di superficie. Le onde superficiali si creano quando il fronte d'onda nel terreno incontra una discontinuità fisica, che può essere sia la superficie terreno-atmosfera (il nostro caso), sia il passaggio areato-consolidato (Thorne L & Wallace T.C, 1995,. *Modern Global Seismology*). Nella discontinuità, la somma del moto delle onde riflesse e rifratte, dà origine alle onde superficiali.

ONDE DI RAYLEIGH

L'interazione delle onde P e SV sulla superficie libera dà origine alle onde di Rayleigh (Illustrazione 2) che si muovono con un movimento ellittico delle particelle nello strato superficiale avente un asse dell'ellisse parallelo alla direzione dell'onda e l'altro ortogonale alla superficie libera.

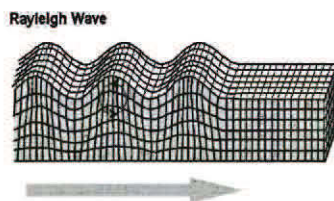


Illustrazione 2: Onde di Rayleigh

ONDE DI LOVE

La riflessione totale delle onde SH dà origine alle onde di Love (Illustrazione 3), che si muovono con moto delle particelle perpendicolare alla direzione di propagazione, ma polarizzato nel piano orizzontale.

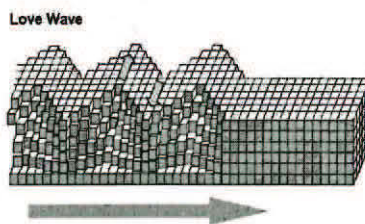


Illustrazione 3: Onde di Love

Le onde superficiali, a differenza di quelle di volume (P ed S), hanno le seguenti proprietà:

Sono dispersive in mezzi non omogenei (perché variano la propria velocità a seconda della frequenza). La velocità di propagazione è lievemente più bassa rispetto alle onde S. La proprietà fondamentale delle onde superficiali di Love e Rayleigh, sulla quale si basa l'analisi per la determinazione delle V_s , è costituita dal fenomeno della dispersione che si manifesta in mezzi stratificati. Un'ulteriore proprietà importante è la diminuzione dell'ampiezza che diminuisce con

radice quadrata della distanza dalla sorgente. Pertanto, analizzando la curva di dispersione, ossia la variazione delle velocità di fase delle onde di Rayleigh in funzione della lunghezza d'onda (o della frequenza, che è l'inverso della lunghezza d'onda), è possibile determinare la variazione della velocità delle onde di taglio con la profondità tramite il processo d'inversione.

ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE

L'analisi M.A.S.W. viene condotta in due fasi principali:

PRIMA FASE

La prima fase avviene in campagna con l'acquisizione multicanale dei segnali sismici, mediante il sismografo DoReMi a 24 canali della SARA electronic instruments s.r.l..

L'acquisizione viene effettuata mediante 24 geofoni verticali da 4,5 Hz distanziati di 1,5 m per una lunghezza totale dello stendimento di 34,5 metri.

Le energizzazioni, eseguite mediante una mazza, vengono effettuate con offset (dal primo geofono) di -3 -6 m e dall'ultimo geofono a +3 +6 +9, m. La misura MASW viene eseguita sul livello di campagna, ma i modelli matematici verranno calcolati dalla quota indicata dal committente che è -1 m dal livello di campagna e dal livello suolo.

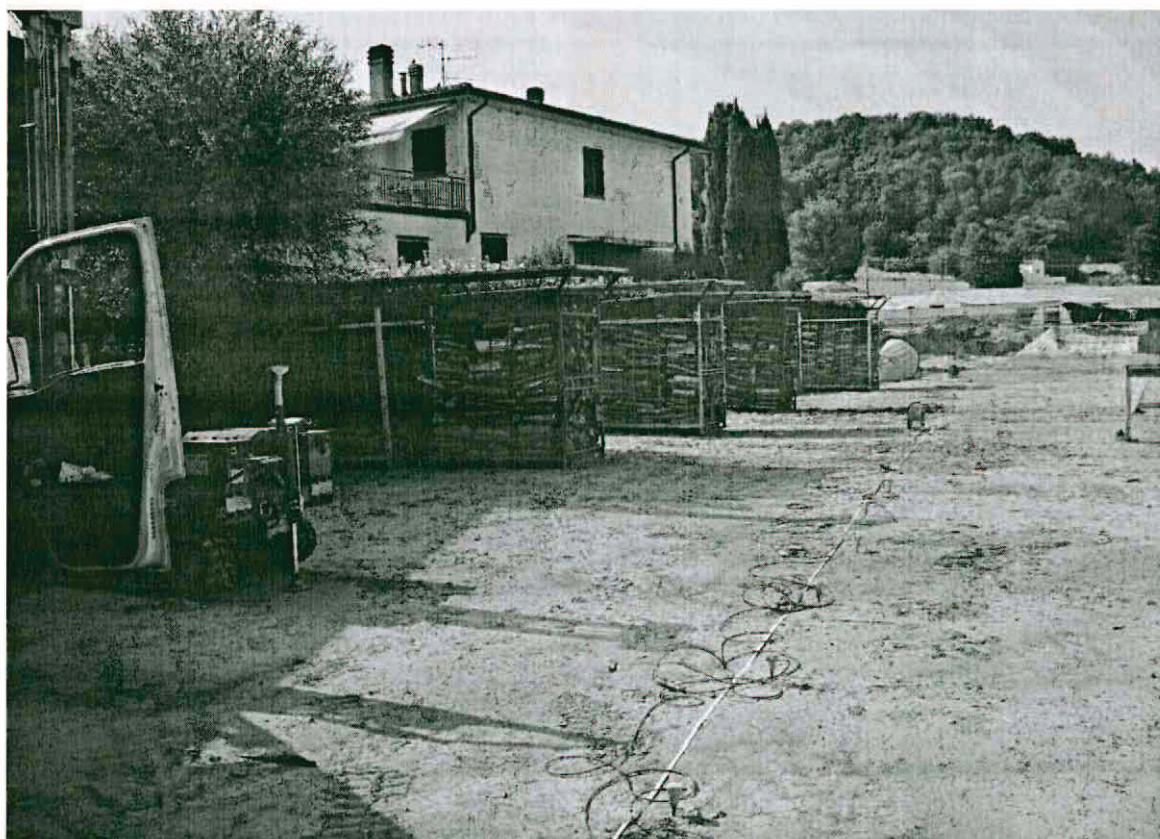


Illustrazione 4: Stendimento

SECONDA FASE

La seconda fase, che consiste nell'elaborazione dei dati acquisiti in campagna, è stata eseguita mediante il software WinMASW 6,0 ACADEMY della Eliosoft.

Il programma, dopo il calcolo dello spettro di velocità, richiede il picking della curva di dispersione che poi mediante inversioni e modellizzazioni permetterà la ricostruzione del profilo delle velocità delle onde s nel terreno.

L'elaborazione viene eseguita in collaborazione con il geologo con la creazione di un modello attendibile delle caratteristiche geologiche del sito ottenute

Tutte queste fasi devono essere seguite accuratamente dall'operatore mediante la verifica, attraverso l'utilizzo di modelli, della qualità dei dati, ma soprattutto della loro possibile congruità con i dati geologici del sito.

Qui di seguito vengono riportati i più importanti passaggi dell'elaborazione:

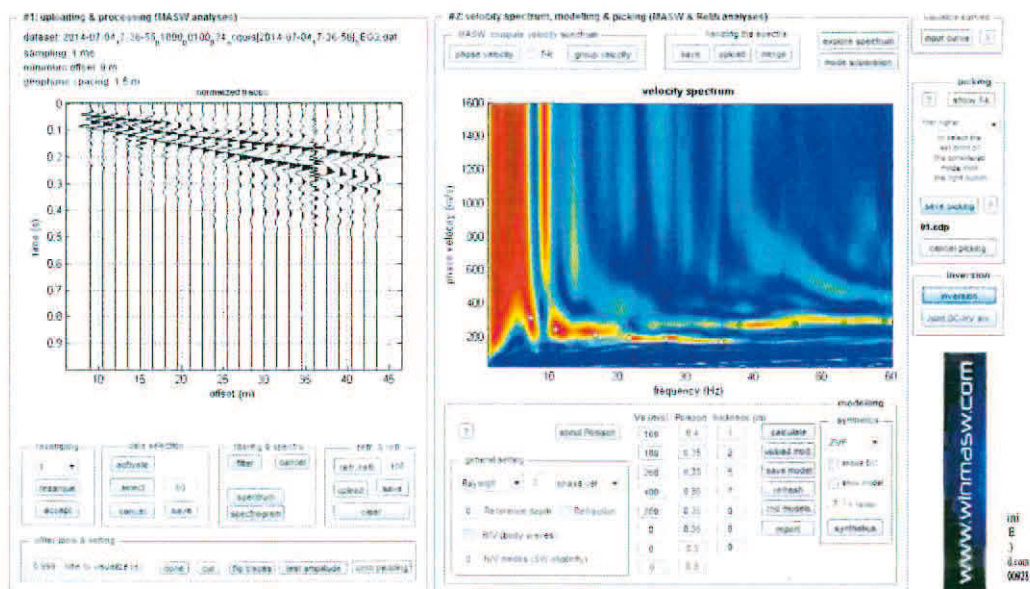


Illustrazione 5: Sismo stratigramma

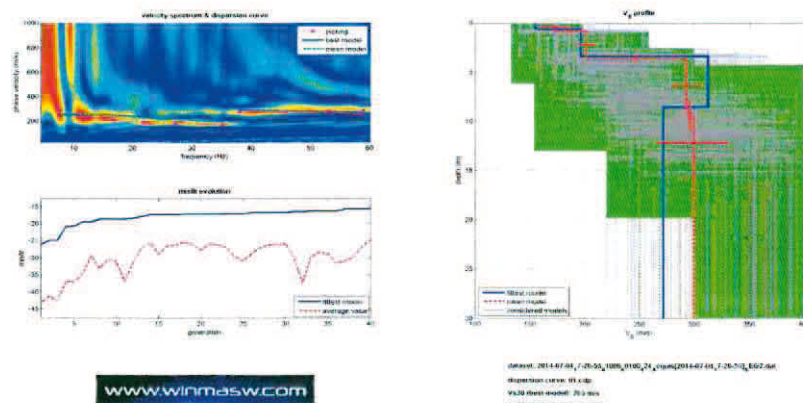


Illustrazione 6: Modellizzazione

CONCLUSIONI

L'analisi della dispersione delle onde di Rayleigh a partire dai dati di sismica attiva (M.A.S.W.) ha consentito di determinare il profilo sismico dal livello indicato dalla committenza:

- Un primo sismo strato con velocità 202 m/se spessore di 2,5 m
- Un secondo sismo strato con velocità 293 m/se spessore di 5,7 m
- La sezione sismo-stratigrafica evidenzia al di sotto dei 8,2 m una velocità delle onde di taglio (V_s) che aumentano fino a circa 300 m/s alla profondità di 30 m.

Qui di seguito vengono riportati in tabella i risultati ottenuti e sismo-stratigramm

Tabella 1: PROFILO SISMICO E DATI

VS e PARAMETRI ELASTICI									
Profondità livello committenza		1		Profondità livello campagna		0		Profondità (m) dal liv comm	
Strato	Vs (m/s)	Vp (m/s)	Rapporto (Vp/Vs)	Spessore (m)	da	a			
1	173	424	2,45	0,8	0	0			
2	202	420	2,08	2,7	0	-2,5			
3	293	610	2,08	5,7	-2,5	-8,2			
4	300	624	2,08	20,8	-8,2	-30			
Strato	Poisson v	Densità (g/cm ³)	Shear G (kPa)	Bulk Ev (kPa)	Young E (kPa)				
1	0,40	1,85	55368,65	258760,73	155047,15				
2	0,35	1,84	75079,36	224470,19	202644,95				
3	0,35	1,93	165688,57	497234,91	447374,36				
4	0,35	1,94	174600	522589,44	471310,82				

GEOMA di Marco Marzupini
Res. Piva Via Brancolella 1/E
52048 Monte S. Savino (AR)
Cell. 328-7255608 - marzupinimanco@gmail.com
C.F. MR2 MRC 83301 A390P - P.I. 03318000928

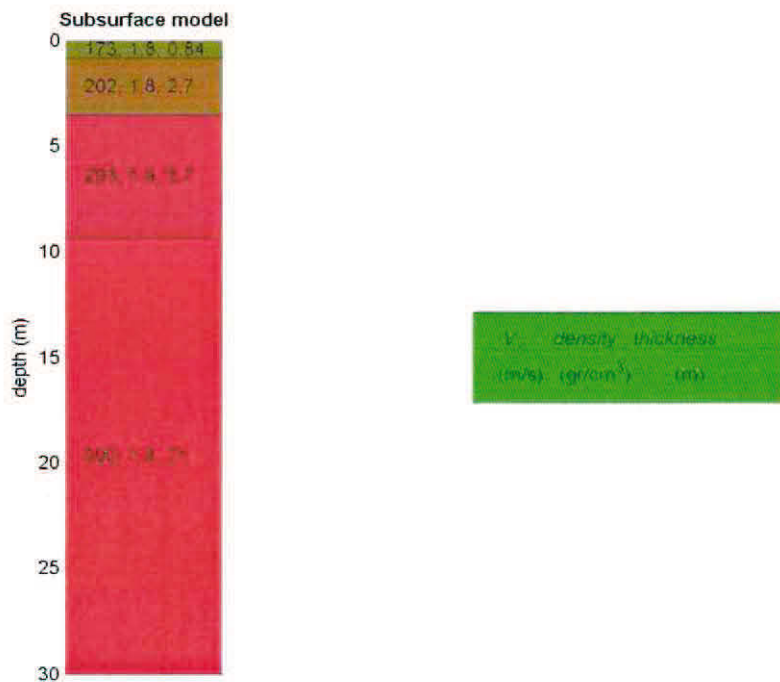


Illustrazione 7: Sismo-stratigramma dal livello campagna

GEOMA di Marco Marzupini
 Res. Fisa - Via Biancolta 1/E
 52048 Monte S. Savino (AR)
 Cell. 328-7255608 - marzupinimarco@gmail.com
 C.F. MRZ MRC 68901 A390P - P.I. 03318000928

04/07/14	<i>Dott. Marco Marzupini</i>
	<i>Id 9634040714354M14</i>

COMUNE DI FIGLINE E INCISA VALDARNO
(CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 421CS

Località: Comparto Cesto-Scampata

Tipo e numero: n. 1 Prova penetrometrica statica CPT

Note:

CARTA DI UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE

(Stato di progetto)

Legenda

CPT 1  Prova penetrometrica statica

 Edificio di progetto

 Traccia di sezione

Scala 1:500



Verde pubblico

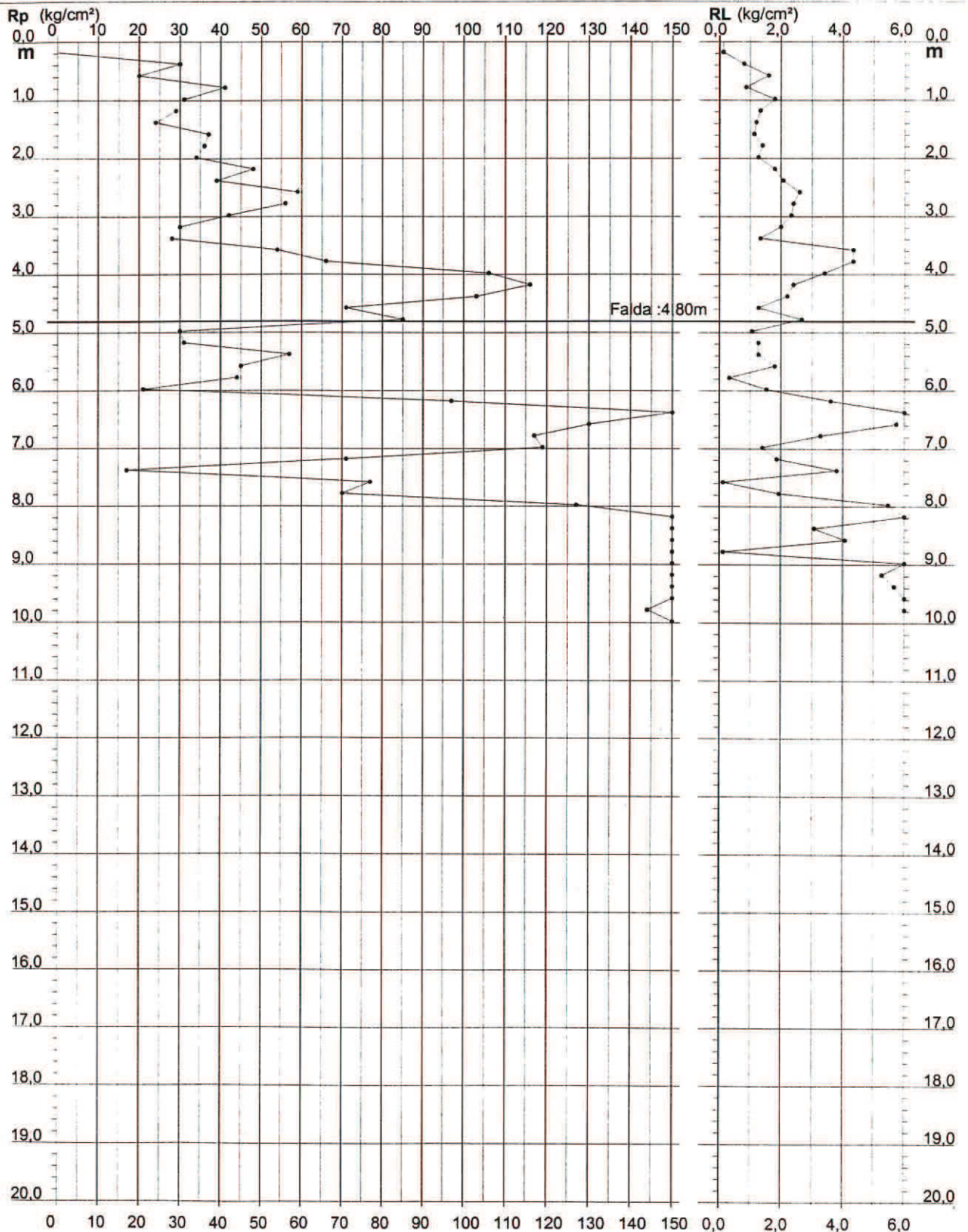
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT 1

3.010496-137

- committente: Land-Eco
 - lavoro: Edificio Residenziale
 - località: Cesto - Figline Valdarno
 - resp. cantiere:
 - assist. cantiere:

- data prova : 29/03/2005
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 4,80 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 100
 - data emiss. : 29/03/2005



COMUNE DI FIGLINE E INCISA VALDARNO
(CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 422CS

Località: Comparto cesto-Scampata

Tipo e numero: n. 2 Prove penetrometriche statiche CPT

Note:



Ubicazione delle prove penetrometriche statiche su planimetria del Piano di lottizzazione, in scala 1:2.000.

LEGENDA VALORI DI RESISTENZA

Strumento utilizzato:

PENETROMETRO STATICO OLANDESE tipo GOUDA (tipo meccanico).

Caratteristiche:

- punta conica meccanica \varnothing 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha = 60^\circ$ - (area punta $A_p = 10 \text{ cm}^2$)
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' (\varnothing 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm^2)
- velocità di avanzamento costante $V = 2 \text{ cm / sec}$ ($\pm 0,5 \text{ cm / sec}$)
- spinta max nominale dello strumento S_{max} variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione (lett. \Rightarrow Spinta) $C_t = \text{SPINTA (Kg) / LETTURA DI CAMPAGNA}$

fase 1 - resistenza alla punta R_p (Kg / cm^2) = (L. punta) $C_t / 10$

fase 2 - resistenza laterale locale R_L (Kg / cm^2) = [(L. laterale) - (L. punta)] $C_t / 150$

fase 3 - resistenza totale R_t (Kg) = (L. totale) C_t

R_p / R_L = 'rapporto Begemann'

- L. punta = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta (fase 1)
- L. laterale = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto (fase 2)
- L. totale = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne (fase 3)

N.B. : la spinta S (Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione C_t .

N.B. : causa la distanza intercorrente (20 cm circa) fra il manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale R_L viene computata 20 cm sopra la punta .

CONVERSIONI

1 kN (kiloNewton) = 1000 N \approx 100 kg = 0,1 t - 1MN (megaNewton) = 1000 kN = 1000000 N \approx 100 t

1 kPa (kiloPascal) = 1 kN/ m^2 = 0,001 MN/ m^2 = 0,001 MPa \approx 0,1 t/ m^2 = 0,01 kg/ cm^2

1 MPa (MegaPascal) = 1 MN/ m^2 = 1000 kN/ m^2 = 1000 kPa \approx 100 t / m^2 = 10 kg/ cm^2

kg/ cm^2 = 10 t/ m^2 \approx 100 kN/ m^2 = 100 kPa = 0,1 MN/ m^2 = 0,1 Mpa

1 t = 1000 kg \approx 10 kN

LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

Valutazioni in base al rapporto: $F = (R_p / R_L)$

(Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977)

valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

F = R _p / R _L	NATURA LITOLOGICA	PROPRIETA'
F < 15	TORBE ED ARGILLE ORGANICHE	COESIVE
15 < F ≤ 30	LIMI ED ARGILLE	COESIVE
30 < F ≤ 60	LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE	GRANULARI
F > 60	SABBIE E SABBIE CON GHIAIA	GRANULARI

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di R_p e di FR = (R_L / R_p) % :

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

- $1/3 \pm 1/2$ di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato (inalterato) , per depositi coesivi.

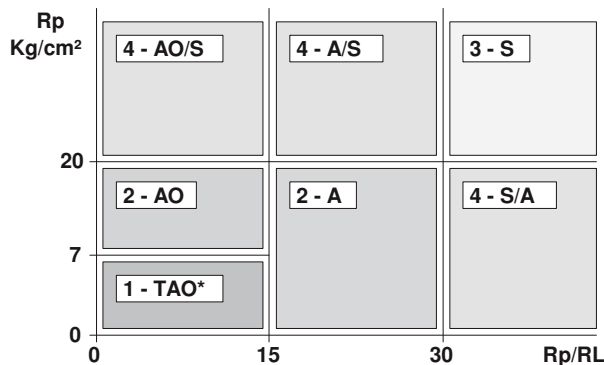
LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

SCELTE LITOLOGICHE (validità orientativa)

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto R_p / R_L (Begemann 1965 -Raccomandazioni A.G.I. 1977), prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

$R_p \leq 20 \text{ kg/cm}^2$: possibili terreni COESIVI anche se (R_p / R_L) > 30

$R_p \geq 20 \text{ kg/cm}^2$: possibili terreni GRANULARI anche se (R_p / R_L) < 30



NATURA LITOLOGICA

- 1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIMIBILITA'
- 2 - COESIVA IN GENERE
- 3 - GRANULARE
- 4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI (validità orientativa) - simboli - correlazioni - bibliografia

- γ' = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [correlazioni : γ' - R_p - natura]
(Terzaghi & Peck 1967 -Bowles 1982)
- σ'_{vo} = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno (valutata in base ai valori di γ')
- C_u = coesione non drenata (terreni coesivi) [correlazioni : C_u - R_p]
- OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi) [correlazioni : OCR - C_u - σ'_{vo}]
(Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)
- E_u = modulo di deformazione non drenato (terr.coes.) [correl. : E_u - C_u - OCR - I_p I_p = ind.plast.]
 E_{u50} - E_{u25} corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976)
- E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [correlazioni : E' - R_p]
 E'_{50} - E'_{25} corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (coeff. di sicurezza $F = 2 - 4$ rispettivamente)
(Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski et al. 1983)
- M_o = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [correl. : M_o - R_p - natura]
(Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973)
- D_r = densità relativa (terreni gran. N. C. - normalmente consolidati)
[correlazioni : D_r - R_p - σ'_{vo}] (Schmertmann 1976)
- \emptyset' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C.) [correl. : \emptyset' - D_r - R_p - σ'_{vo}]
(Schmertmann 1978 - Durgunoglu & Mitchell 1975 - Meyerhof 1956 / 1976)
 \emptyset'_{1s} - (Schmertmann) sabbia fine uniforme \emptyset'_{2s} - sabbia media unif./ fine ben gradata
 \emptyset'_{3s} - sabbia grossa unif./ media ben gradata \emptyset'_{4s} - sabbia-ghiaia poco lim./ ghiaietto unif.
 \emptyset'_{dm} - (Durgunoglu & Mitchell) sabbie N.C. \emptyset'_{my} - (Meyerhof) sabbie limose
- A_{max} = accelerazione al suolo che può causare liquefazione (terreni granulari)
(g = acc.gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976) [correlazioni : (A_{max}/g) - D_r]

PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 1

2.010496-013

- committente : GHEA geologi associati
- lavoro : Costruzione fabbricato bifamiliare
- località : Figline Valdarno (Fi), Comparto Cesto Scampata
- note :

- data : 14/07/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 4,50 m da quota inizio
- pagina : 1

prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RI	prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RI
m	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-	m	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-
0,20	----	----	--	1,07	----	3,80	20,0	35,0	20,0	0,87	23,0
0,40	20,0	36,0	20,0	1,47	14,0	4,00	16,0	29,0	16,0	0,93	17,0
0,60	23,0	45,0	23,0	1,33	17,0	4,20	36,0	50,0	36,0	0,67	54,0
0,80	21,0	41,0	21,0	1,33	16,0	4,40	20,0	30,0	20,0	1,53	13,0
1,00	20,0	40,0	20,0	1,20	17,0	4,60	30,0	53,0	30,0	0,93	32,0
1,20	18,0	36,0	18,0	1,00	18,0	4,80	22,0	36,0	22,0	0,80	27,0
1,40	35,0	50,0	35,0	0,60	58,0	5,00	11,0	23,0	11,0	2,13	5,0
1,60	18,0	27,0	18,0	0,47	39,0	5,20	52,0	84,0	52,0	4,07	13,0
1,80	20,0	27,0	20,0	0,93	21,0	5,40	60,0	121,0	60,0	4,40	14,0
2,00	21,0	35,0	21,0	1,13	19,0	5,60	58,0	124,0	58,0	0,80	72,0
2,20	20,0	37,0	20,0	0,53	37,0	5,80	67,0	79,0	67,0	4,07	16,0
2,40	22,0	30,0	22,0	0,80	27,0	6,00	70,0	131,0	70,0	6,40	11,0
2,60	27,0	39,0	27,0	0,60	45,0	6,20	115,0	211,0	115,0	10,33	11,0
2,80	13,0	22,0	13,0	0,67	19,0	6,40	136,0	291,0	136,0	3,93	35,0
3,00	16,0	26,0	16,0	1,07	15,0	6,60	140,0	199,0	140,0	3,33	42,0
3,20	40,0	56,0	40,0	1,73	23,0	6,80	119,0	169,0	119,0	4,47	27,0
3,40	33,0	59,0	33,0	0,67	49,0	7,00	83,0	150,0	83,0	-----	-----
3,60	30,0	40,0	30,0	1,00	30,0						

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

PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 2

2.010496-013

- committente : GHEA geologi associati
- lavoro : Costruzione fabbricato bifamiliare
- località : Figline Valdarno (Fi), Comparto Cesto Scampata
- note :

- data : 14/07/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RI	prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RI
m	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-	m	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-
0,20	----	----	--	2,40	----	3,80	92,0	121,0	92,0	5,33	17,0
0,40	22,0	58,0	22,0	1,67	13,0	4,00	76,0	156,0	76,0	5,27	14,0
0,60	40,0	65,0	40,0	1,47	27,0	4,20	42,0	121,0	42,0	3,53	12,0
0,80	68,0	90,0	68,0	1,33	51,0	4,40	71,0	124,0	71,0	2,00	36,0
1,00	70,0	90,0	70,0	1,47	48,0	4,60	40,0	70,0	40,0	0,67	60,0
1,20	29,0	51,0	29,0	1,47	20,0	4,80	40,0	50,0	40,0	3,67	11,0
1,40	36,0	58,0	36,0	1,47	25,0	5,00	66,0	121,0	66,0	2,47	27,0
1,60	30,0	52,0	30,0	0,53	56,0	5,20	54,0	91,0	54,0	2,93	18,0
1,80	36,0	44,0	36,0	1,20	30,0	5,40	30,0	74,0	30,0	1,60	19,0
2,00	25,0	43,0	25,0	1,67	15,0	5,60	25,0	49,0	25,0	0,80	31,0
2,20	21,0	46,0	21,0	0,67	31,0	5,80	36,0	48,0	36,0	2,07	17,0
2,40	26,0	36,0	26,0	0,47	56,0	6,00	46,0	77,0	46,0	0,80	57,0
2,60	19,0	26,0	19,0	0,67	28,0	6,20	8,0	20,0	8,0	4,07	2,0
2,80	26,0	36,0	26,0	1,07	24,0	6,40	38,0	99,0	38,0	3,33	11,0
3,00	19,0	35,0	19,0	0,80	24,0	6,60	48,0	98,0	48,0	12,67	4,0
3,20	36,0	48,0	36,0	1,20	30,0	6,80	100,0	290,0	100,0	6,20	16,0
3,40	36,0	54,0	36,0	2,00	18,0	7,00	160,0	253,0	160,0	-----	----
3,60	43,0	73,0	43,0	1,93	22,0						

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

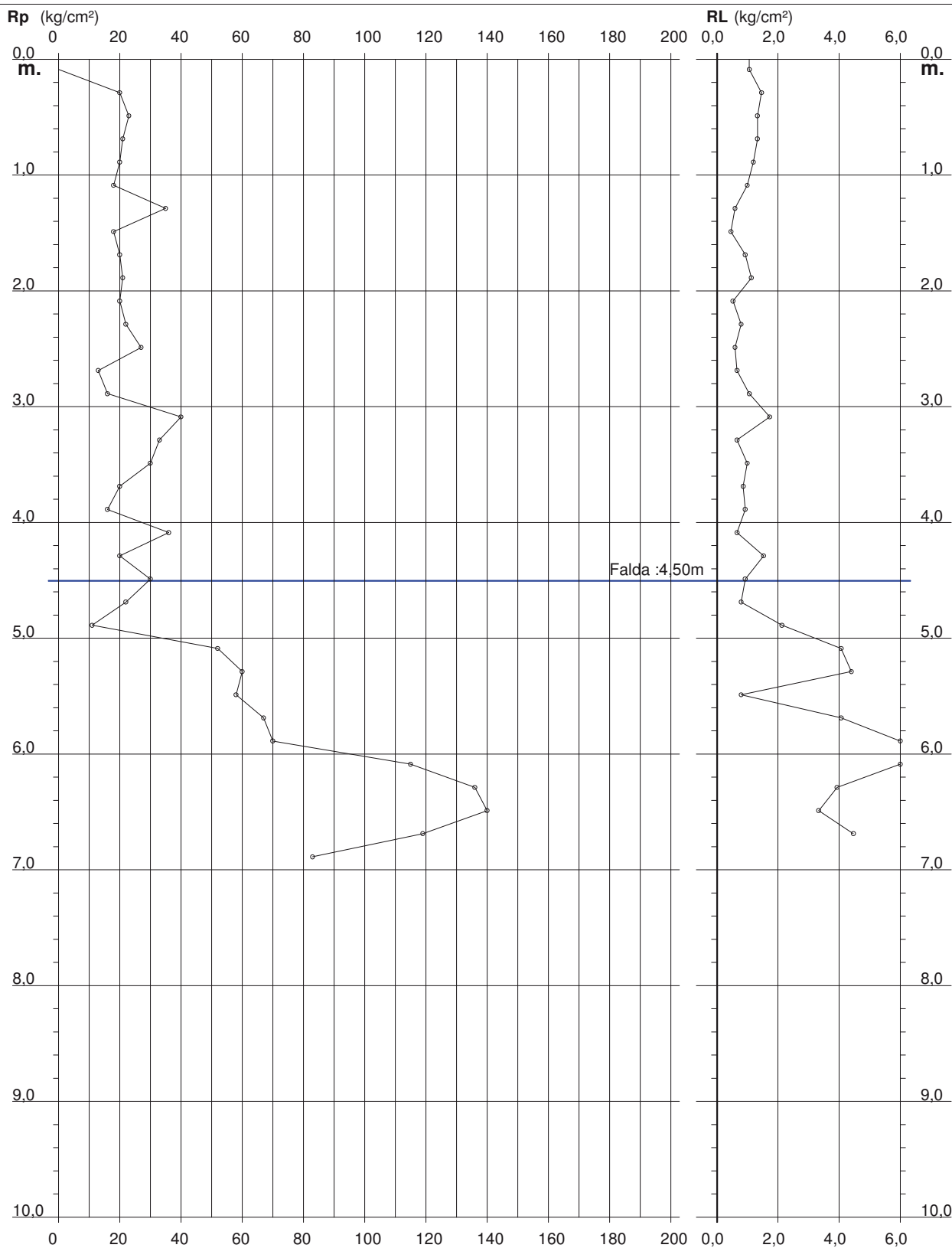
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.010496-013

- committente : GHEA geologi associati
 - lavoro : Costruzione fabbricato bifamiliare
 - località : Figline Valdarno (Fi), Comparto Cesto Scampata

- data : 14/07/2005
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 4,50 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 50



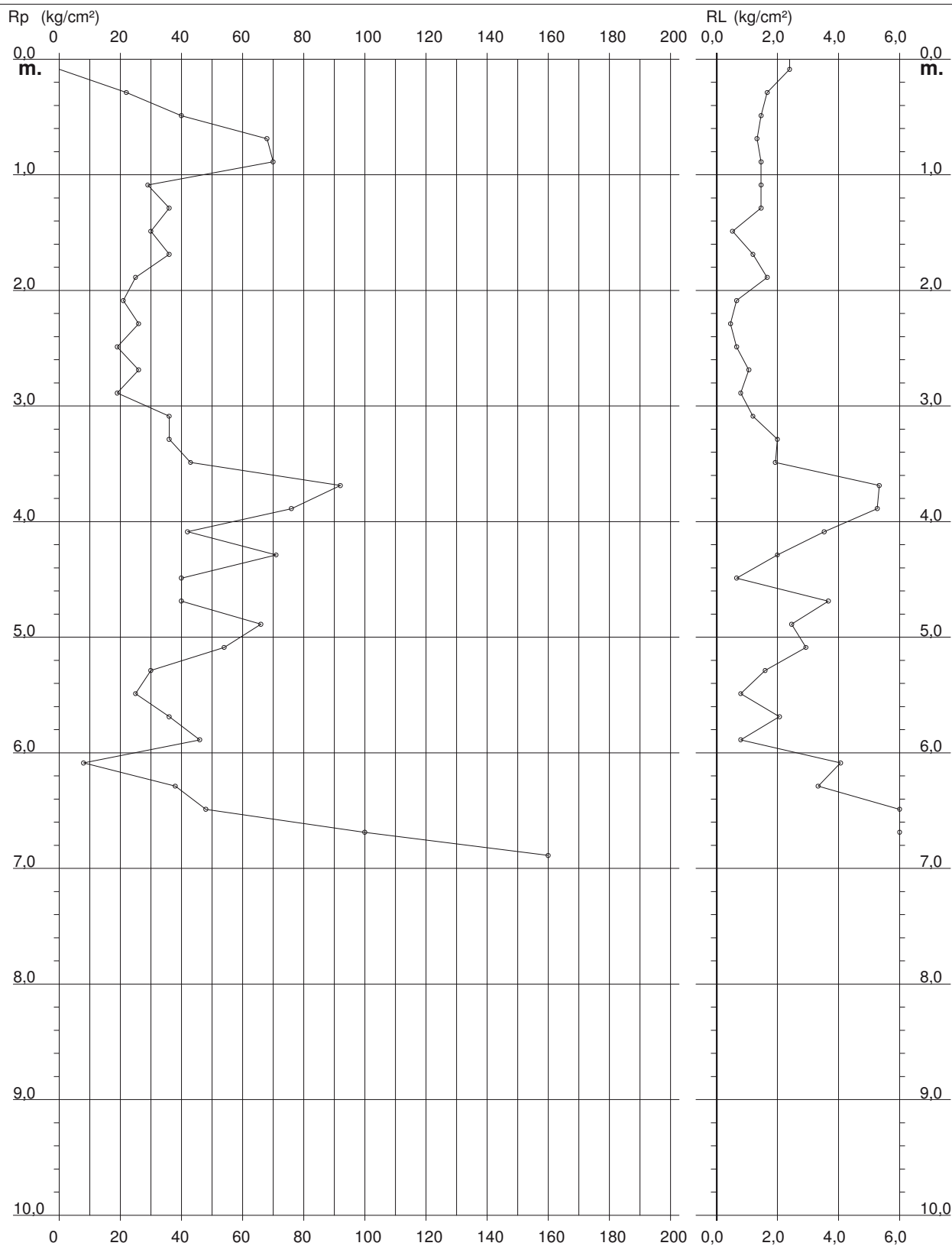
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 2

2.010496-013

- committente : GHEA geologi associati
 - lavoro : Costruzione fabbricato bifamiliare
 - località : Figline Valdarno (Fi), Comparto Cesto Scampata

- data : 14/07/2005
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert.: 1 : 50



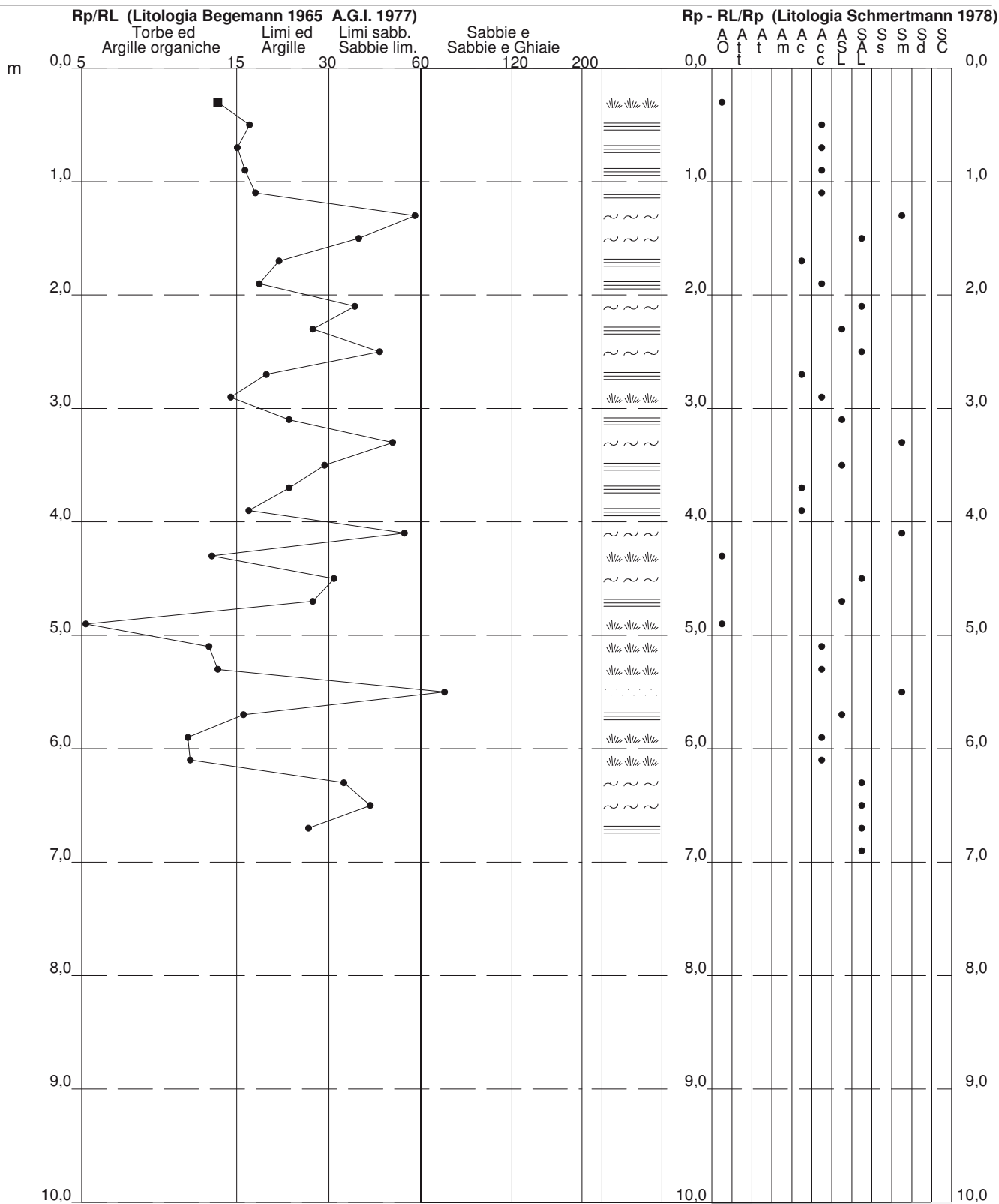
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 1

2.010496-013

- committente : GHEA geologi associati
 - lavoro : Costruzione fabbricato bifamiliare
 - località : Figline Valdarno (Fi), Comparto Cesto Scampata
 - note :

- data : 14/07/2005
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 4,50 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 50



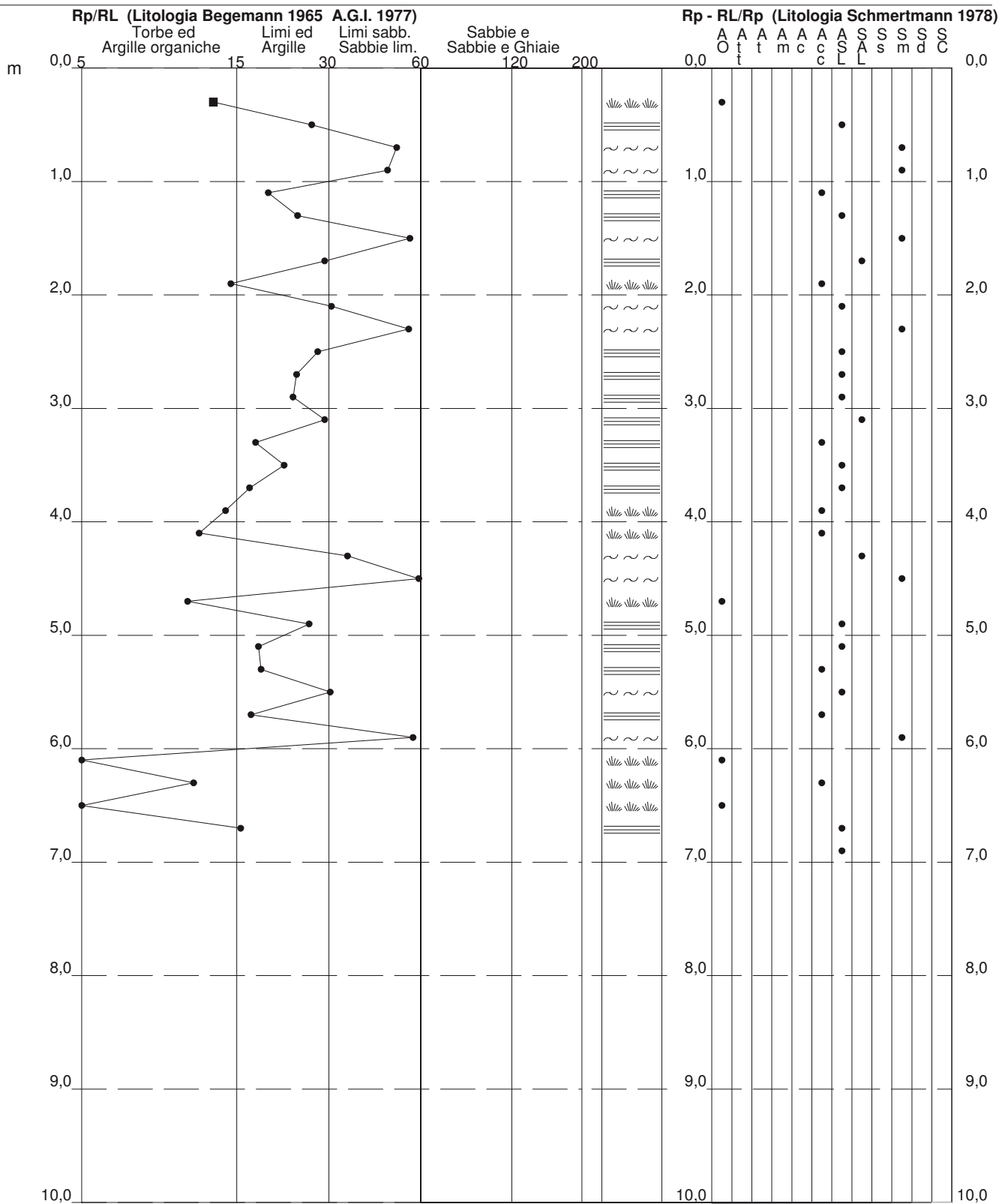
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 2

2.010496-013

- committente : GHEA geologi associati
- lavoro : Costruzione fabbricato bifamiliare
- località : Figline Valdarno (Fi), Comparto Cesto Scampata
- note :

- data : 14/07/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



PROVA PENETROMETRICA STATICA

TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 1

2.010496-013

- committente : GHEA geologi associati
- lavoro : Costruzione fabbricato bifamiliare
- località : Figline Valdarno (Fi), Comparto Cesto Scampata
- note :

- data : 14/07/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 4,50 m da quota inizio
- pagina : 1

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE											
Prof. m	Rp kg/cm ²	Rp/Rl (-)	Natura Litol.	Y t/m ³	p'vo kg/cm ²	Cu kg/cm ²	OCR (-)	Eu50 kg/cm ²	Eu25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm ²	E'25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	20	14	4/3	1,85	0,07	0,80	99,9	136	204	60	80	39	41	43	44	41	27	0,191	33	50	60	
0,60	23	17	4/3	1,85	0,11	0,87	82,1	148	221	69	75	39	40	42	44	40	28	0,175	38	58	69	
0,80	21	16	4/3	1,85	0,15	0,82	53,7	140	210	63	65	37	39	41	43	39	27	0,144	35	53	63	
1,00	20	17	4/3	1,85	0,19	0,80	39,2	136	204	60	58	36	38	40	43	37	27	0,125	33	50	60	
1,20	18	18	2/III	1,85	0,22	0,75	28,8	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1,40	35	58	3:III	1,85	0,26	--	--	--	--	--	69	38	40	41	44	38	29	0,156	58	88	105	
1,60	18	39	4/3	1,85	0,30	0,75	20,1	128	191	56	43	34	36	39	41	34	27	0,086	30	45	54	
1,80	20	21	4/3	1,85	0,33	0,80	18,8	136	204	60	44	34	36	39	41	34	27	0,088	33	50	60	
2,00	21	19	4/3	1,85	0,37	0,82	17,1	140	210	63	43	34	36	39	41	34	27	0,086	35	53	63	
2,20	20	37	4/3	1,85	0,41	0,80	14,6	136	204	60	39	33	36	38	41	33	27	0,077	33	50	60	
2,40	22	27	4/3	1,85	0,44	0,85	14,1	144	216	66	40	34	36	39	41	33	28	0,079	37	55	66	
2,60	27	45	3:III	1,85	0,48	--	--	--	--	--	45	34	37	39	42	34	28	0,091	45	68	81	
2,80	13	19	2/III	1,85	0,52	0,60	7,6	126	189	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3,00	16	15	2/III	1,85	0,55	0,70	8,3	132	198	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3,20	40	23	4/3	1,85	0,59	1,33	17,3	227	340	120	53	35	38	40	42	35	30	0,112	67	100	120	
3,40	33	49	3:III	1,85	0,63	--	--	--	--	--	45	34	37	39	42	33	29	0,092	55	83	99	
3,60	30	30	4/3	1,85	0,67	1,00	10,4	170	255	90	41	34	36	39	41	33	29	0,081	50	75	90	
3,80	20	23	4/3	1,85	0,70	0,80	7,4	173	260	60	25	32	34	37	40	30	27	0,048	33	50	60	
4,00	16	17	2/III	1,85	0,74	0,70	5,8	198	297	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
4,20	36	54	3:III	1,85	0,78	--	--	--	--	--	43	34	36	39	41	33	30	0,087	60	90	108	
4,40	20	13	4/3	1,85	0,81	0,80	6,1	214	321	60	22	31	34	37	40	29	27	0,041	33	50	60	
4,60	30	32	3:III	0,88	0,83	--	--	--	--	--	35	33	35	38	41	31	29	0,069	50	75	90	
4,80	22	27	4/3	0,93	0,85	0,85	6,2	222	333	66	24	31	34	37	40	29	28	0,045	37	55	66	
5,00	11	5	2/III	0,91	0,87	0,54	3,4	244	367	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5,20	52	13	4/3	1,01	0,89	1,73	14,5	295	442	156	52	35	38	40	42	34	31	0,110	87	130	156	
5,40	60	14	4/3	1,02	0,91	2,00	16,8	340	510	180	57	36	38	40	43	35	32	0,122	100	150	180	
5,60	58	72	3:III	0,93	0,93	--	--	--	--	--	55	36	38	40	42	34	31	0,117	97	145	174	
5,80	67	16	4/3	1,02	0,95	2,23	18,3	380	570	201	60	36	38	41	43	35	32	0,129	112	168	201	
6,00	70	11	4/3	1,03	0,97	2,33	18,8	397	595	210	61	36	39	41	43	35	32	0,132	117	175	210	
6,20	115	11	4/3	1,06	0,99	3,83	34,1	652	978	345	77	39	40	42	44	38	35	0,181	192	288	345	
6,40	136	35	3:III	1,05	1,01	--	--	--	--	--	82	40	41	43	45	38	35	0,197	227	340	408	
6,60	140	42	3:III	1,06	1,03	--	--	--	--	--	83	40	41	43	45	39	36	0,199	233	350	420	
6,80	119	27	4/3	1,06	1,05	3,97	32,9	674	1012	357	77	39	40	42	44	38	35	0,180	198	298	357	
7,00	83	--	3:III	0,97	1,07	--	--	--	--	--	64	37	39	41	43	36	33	0,141	138	208	249	

PROVA PENETROMETRICA STATICA

TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 2

2.010496-013

- committente : GHEA geologi associati
- lavoro : Costruzione fabbricato bifamiliare
- località : Figline Valdarno (Fi), Comparto Cesto Scampata
- note :

- data : 14/07/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE											
Prof. m	Rp kg/cm ²	Rp/Rl (-)	Natura Litol.	Y' t/m ³	p'vo kg/cm ²	Cu kg/cm ²	OCR (-)	Eu50 kg/cm ²	Eu25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm ²	E'25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	22	13	4/3	1,85	0,07	0,85	99,9	144	216	66	83	40	41	43	45	42	28	0,201	37	55	66	
0,60	40	27	4/3	1,85	0,11	1,33	99,9	227	340	120	94	41	43	44	46	43	30	0,237	67	100	120	
0,80	68	51	3:::	1,85	0,15	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	44	32	0,258	113	170	204	
1,00	70	48	3:::	1,85	0,19	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	32	0,258	117	175	210	
1,20	29	20	4/3	1,85	0,22	0,98	40,3	167	251	87	66	37	39	41	43	38	29	0,148	48	73	87	
1,40	36	25	4/3	1,85	0,26	1,20	42,7	204	306	108	70	38	40	42	44	39	30	0,159	60	90	108	
1,60	30	56	3:::	1,85	0,30	--	--	--	--	--	60	36	38	41	43	37	29	0,131	50	75	90	
1,80	36	30	4/3	1,85	0,33	1,20	31,2	204	306	108	64	37	39	41	43	37	30	0,141	60	90	108	
2,00	25	15	4/3	1,85	0,37	0,91	19,3	155	232	75	49	35	37	39	42	35	28	0,100	42	63	75	
2,20	21	31	3:::	1,85	0,41	--	--	--	--	--	40	34	36	39	41	33	27	0,080	35	53	63	
2,40	26	56	3:::	1,85	0,44	--	--	--	--	--	46	34	37	39	42	34	28	0,093	43	65	78	
2,60	19	28	2///	1,85	0,48	0,78	11,4	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,80	26	24	4/3	1,85	0,52	0,93	13,0	158	237	78	42	34	36	39	41	33	28	0,084	43	65	78	
3,00	19	24	2///	1,85	0,55	0,78	9,5	133	200	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3,20	36	30	4/3	1,85	0,59	1,20	15,2	204	306	108	50	35	37	40	42	34	30	0,103	60	90	108	
3,40	36	18	4/3	1,85	0,63	1,20	14,1	204	306	108	48	35	37	39	42	34	30	0,099	60	90	108	
3,60	43	22	4/3	1,85	0,67	1,43	16,4	244	366	129	53	35	38	40	42	35	30	0,111	72	108	129	
3,80	92	17	4/3	1,85	0,70	3,07	39,6	521	782	276	78	39	41	42	44	38	33	0,183	153	230	276	
4,00	76	14	4/3	1,85	0,74	2,53	29,2	431	646	228	70	38	40	42	44	37	33	0,159	127	190	228	
4,20	42	12	4/3	1,85	0,78	1,40	13,1	238	357	126	48	35	37	39	42	34	30	0,100	70	105	126	
4,40	71	36	3:::	1,85	0,81	--	--	--	--	--	65	37	39	41	43	36	32	0,145	118	178	213	
4,60	40	60	3:::	1,85	0,85	--	--	--	--	--	44	34	37	39	42	33	30	0,090	67	100	120	
4,80	40	11	4/3	1,85	0,89	1,33	10,4	227	340	120	43	34	36	39	41	33	30	0,088	67	100	120	
5,00	66	27	4/3	1,85	0,93	2,20	18,5	374	561	198	60	36	38	41	43	35	32	0,129	110	165	198	
5,20	54	18	4/3	1,85	0,96	1,80	13,7	306	459	162	52	35	37	40	42	34	31	0,108	90	135	162	
5,40	30	19	4/3	1,85	1,00	1,00	6,3	260	391	90	31	32	35	38	40	30	29	0,059	50	75	90	
5,60	25	31	3:::	1,85	1,04	--	--	--	--	--	23	31	34	37	40	29	28	0,045	42	63	75	
5,80	36	17	4/3	1,85	1,07	1,20	7,2	266	399	108	35	33	35	38	41	31	30	0,069	60	90	108	
6,00	46	57	3:::	1,85	1,11	--	--	--	--	--	43	34	36	39	41	32	31	0,086	77	115	138	
6,20	8	2	2///	1,85	1,15	0,40	1,7	230	345	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6,40	38	11	4/3	1,85	1,18	1,27	6,8	300	450	114	35	33	35	38	41	31	30	0,068	63	95	114	
6,60	48	4	4/3	1,85	1,22	1,60	8,8	289	434	144	42	34	36	39	41	32	31	0,084	80	120	144	
6,80	100	16	4/3	1,85	1,26	3,33	21,2	567	850	300	66	37	39	41	43	36	34	0,148	167	250	300	
7,00	160	--	3:::	1,85	1,30	--	--	--	--	--	82	39	41	43	45	38	36	0,196	267	400	480	