



Comune di
Castelfranco di Sopra

Provincia di Arezzo

Piano Strutturale

Arch. Marco Novedrati
Progettista

Arch. Gabriele Banchetti
Ufficio di Piano



Geol. Luca Pagliuzzi
con la collaborazione di
Geol. Serena Vannetti
Indagini geologiche



Ing. Luca Rosadini - Ing. Leonardo Marini
con la collaborazione di
Ing. Jr. Valentina Lavacchini
Studi idraulici

Arch. Marco Novedrati
Responsabile del Procedimento

Ottobre 2013

Approvato con Delibera di C.C. nr. 49 del 29 Dicembre 2013

ELABORATO 4.5.2 - DATI DI BASE - TOMO 2



Club di Prodotto art. 23 Statuto ANCI

COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 076

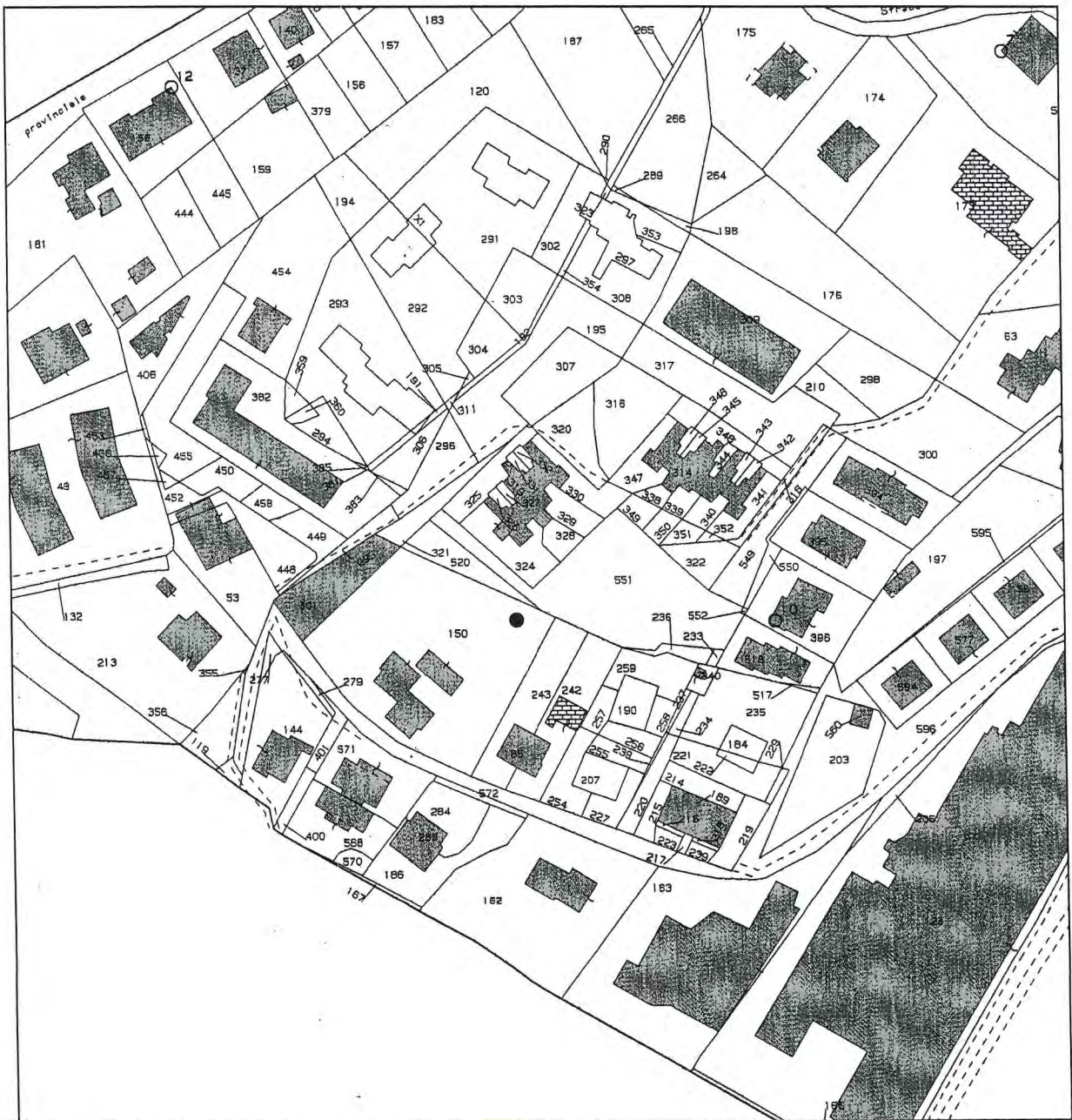
Località: Castelfranco

Tipo e numero: Pozzo

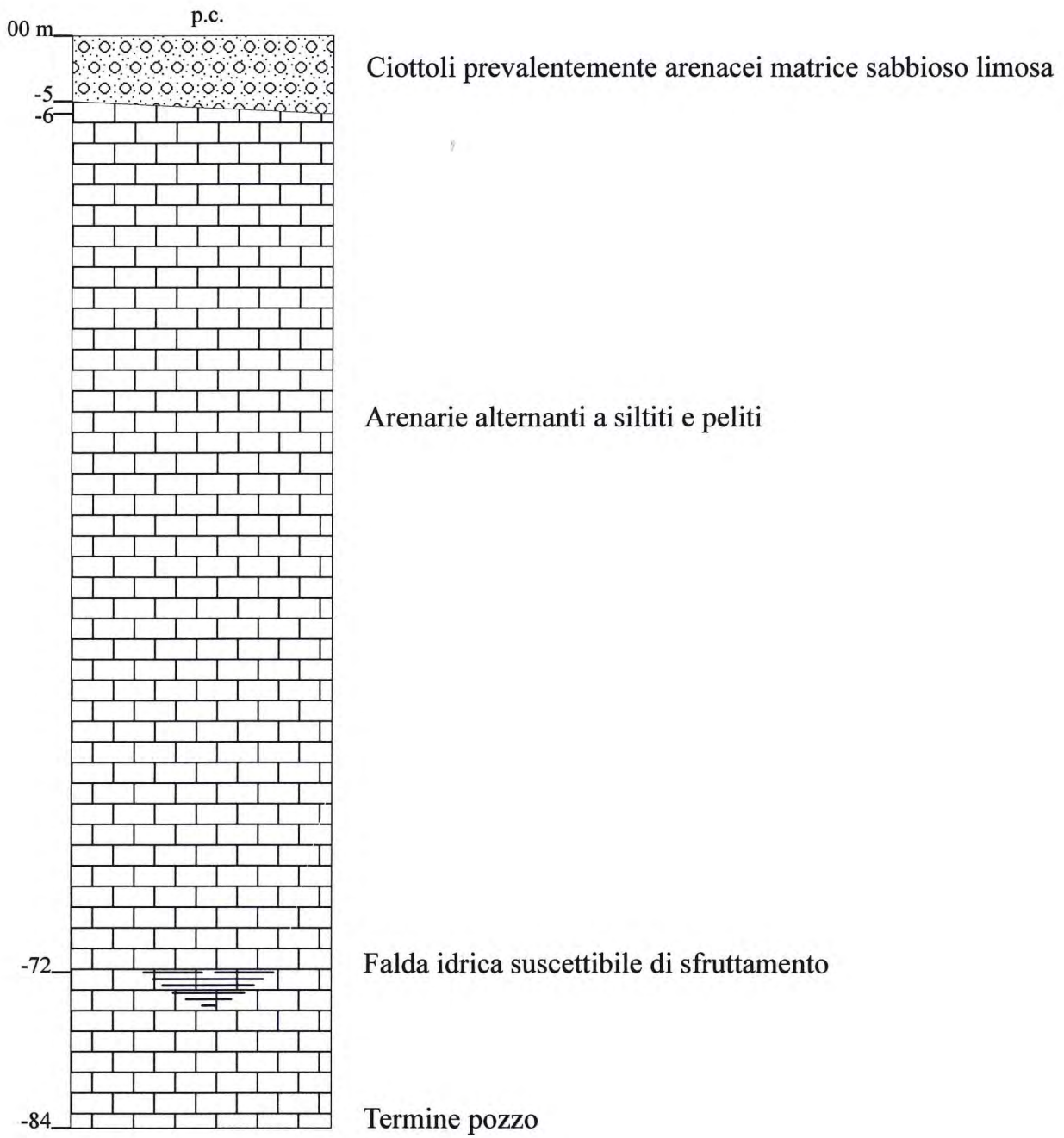
PLANIMETRIA CATASTALE 1:2.000



Pozzo in progetto
Foglio 23, part. 150, sub. 16
(in proprietà)



COLONNA STRATIGRAFICA 1:500



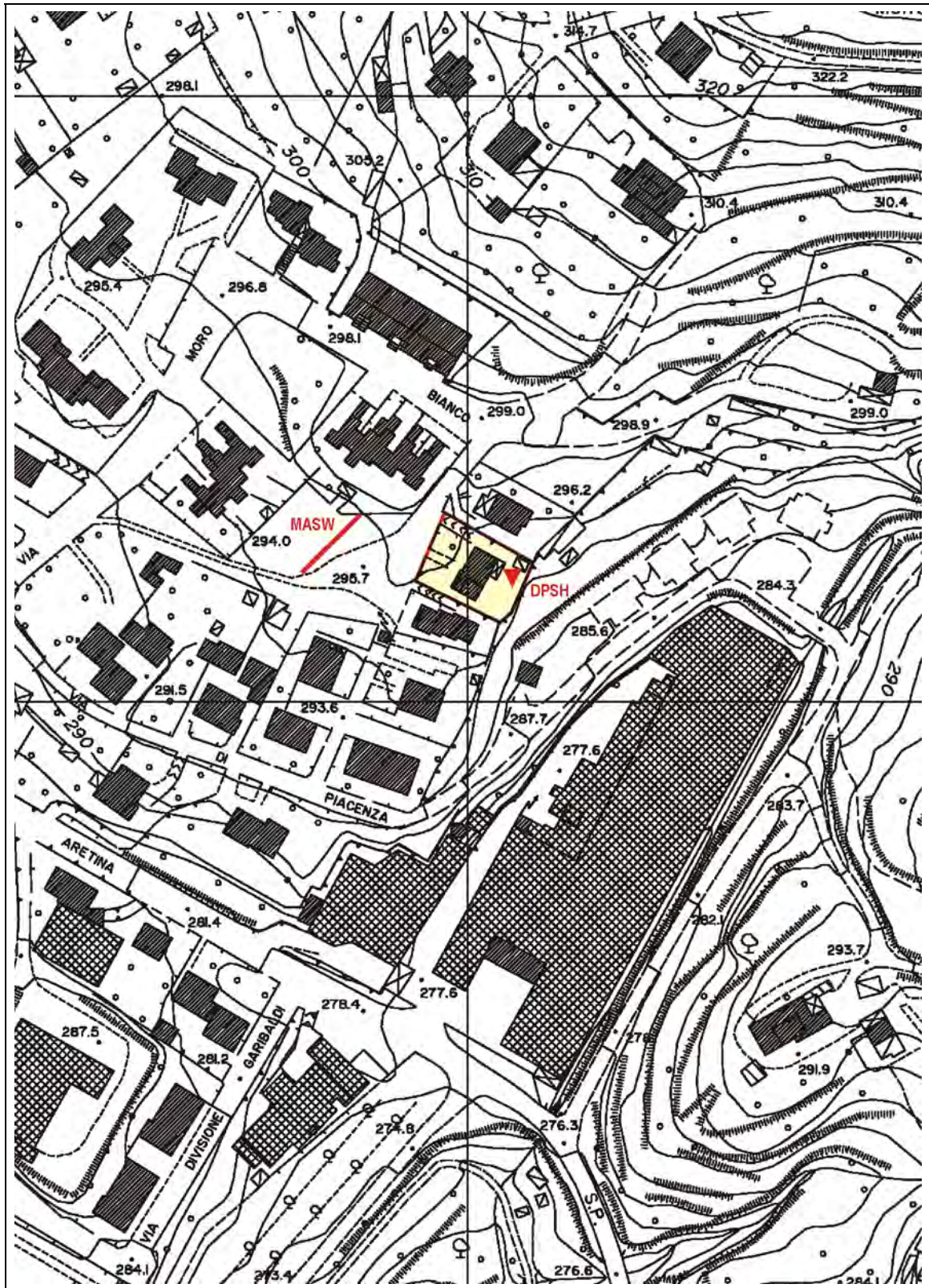
COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 077

Località: Castelfranco

Tipo e numero: n. 1 prova penetrometrica dinamica
n. 1 indagine sismica MASW



Ubicazione delle indagini geognostiche eseguite su estratto del Foglio 17M37, in scala 1:2.000, della Carta Tecnica Regionale.

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 1

- indagine :	Committente Ghea Engineering & Consulting Srl	- data :	29/10/2012
- cantiere :	Ristrutturazione edilizia fabbricato	- quota inizio :	piano campagna
- località :	Castelfranco di Sopra (Ar), Moro Bianco	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :	max profondità raggiunta prima del rifiuto	- 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	4	29,8	----	1	0,80 - 1,00	9	62,1	----	2
0,20 - 0,40	5	37,2	----	1	1,00 - 1,20	50	345,2	----	2
0,40 - 0,60	5	37,2	----	1	1,20 - 1,40	50	345,2	----	2
0,60 - 0,80	10	74,5	----	1					

- 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]

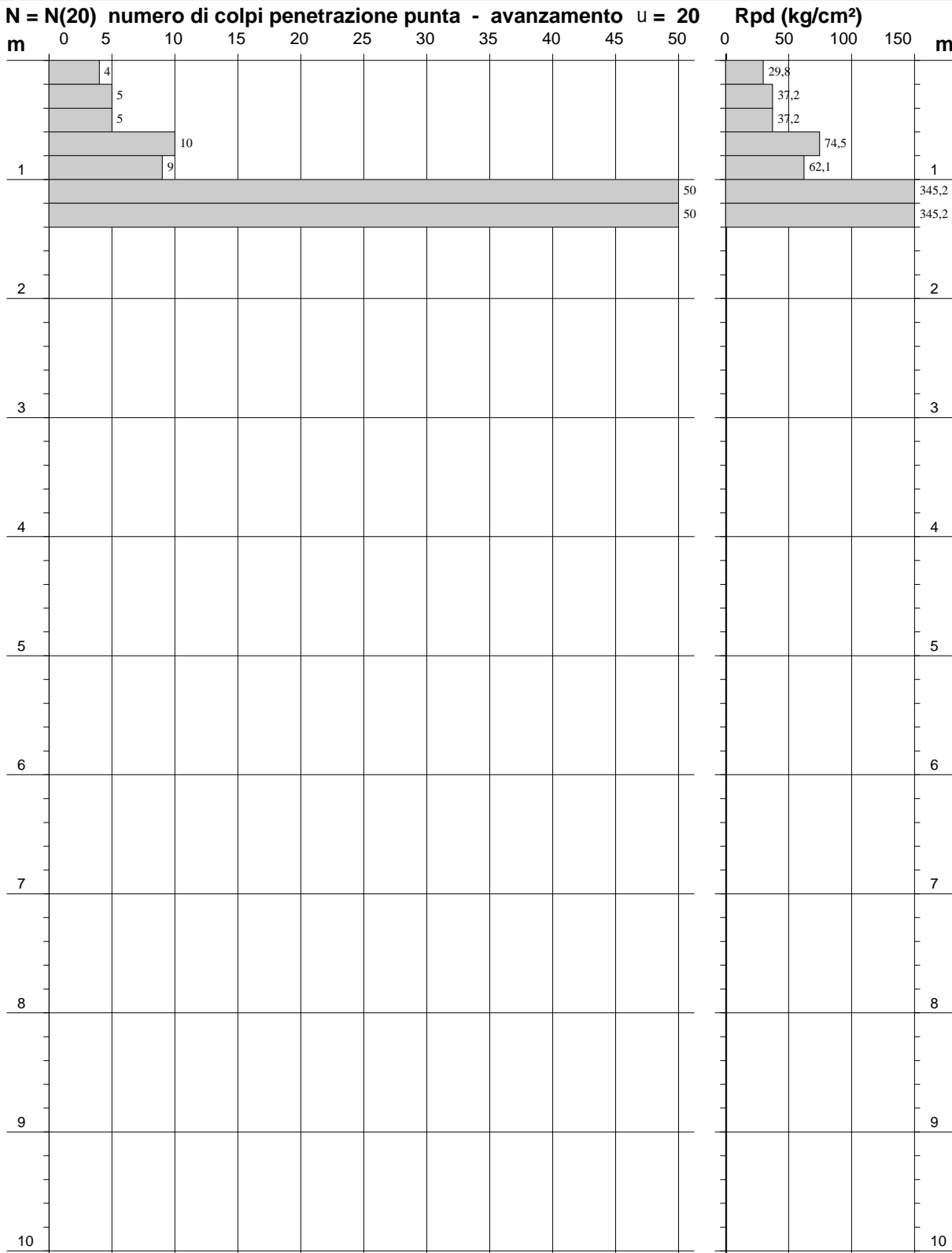
- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 1

Scala 1: 50

- indagine : Committente Ghea Engineering & Consulting Srl - data : 29/10/2012
 - cantiere : Ristrutturazione edilizia fabbricato - quota inizio : piano campagna
 - località : Castelfranco di Sopra (Ar), Moro Bianco - prof. falda : Falda non rilevata



**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
 DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

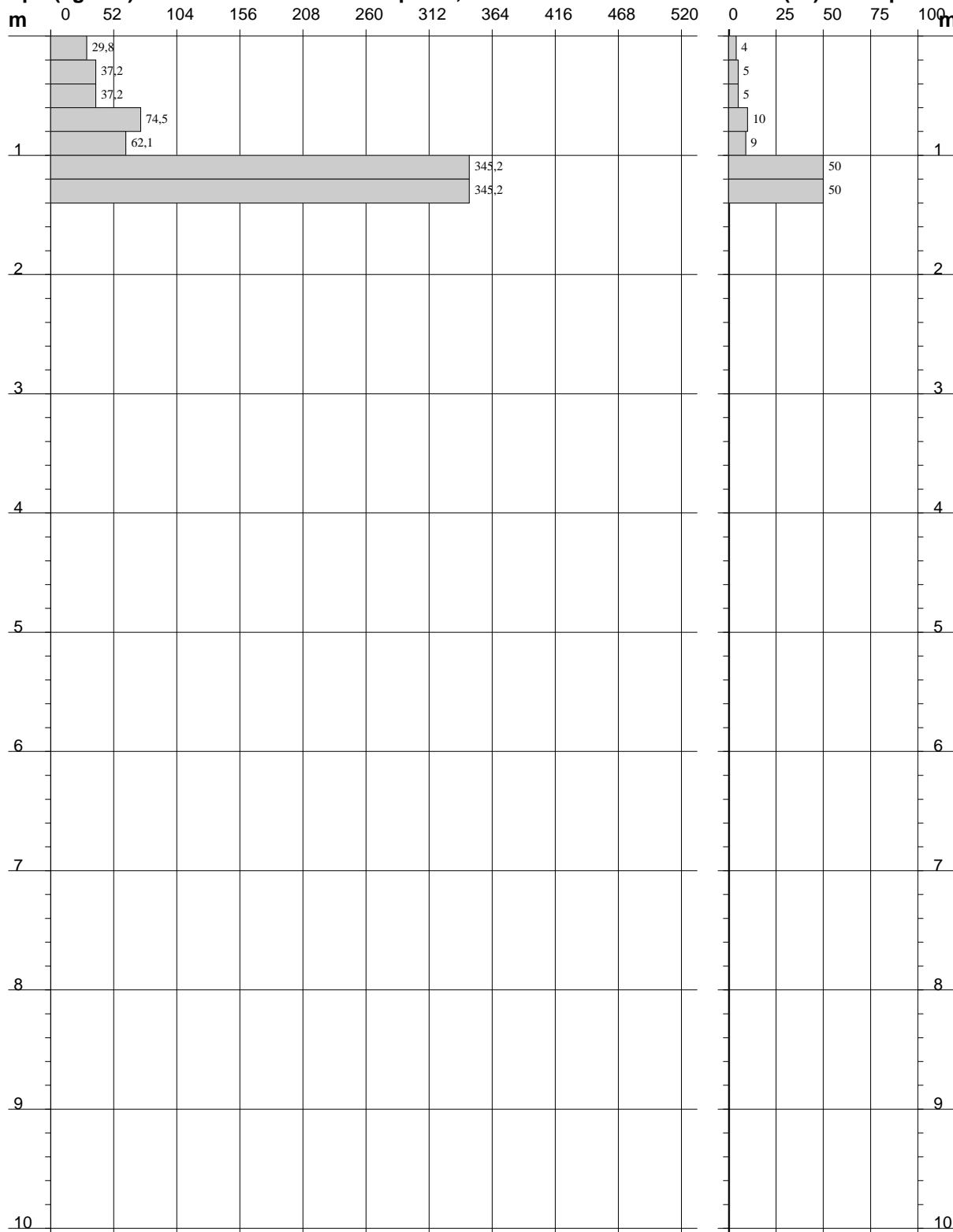
n° 1
 Scala 1: 50

- indagine : Committente Ghea Engineering & Consulting Srl
 - cantiere : Ristrutturazione edilizia fabbricato
 - località : Castelfranco di Sopra (Ar), Moro Bianco

- data : 29/10/2012
 - quota inizio : piano campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata

Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"

N = N(20) n° colpi u = 20



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA

n° 1

- indagine :	Committente Ghea Engineering & Consulting Srl	- data :	29/10/2012
- cantiere :	Ristrutturazione edilizia fabbricato	- quota inizio :	piano campagna
- località :	Castelfranco di Sopra (Ar), Moro Bianco	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :	max profondità raggiunta prima del rifiuto	- 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 0,60	N	4,7	4	5	4,3	---	---	---	5	1,52	8
		Rpd	34,8	30	37	32,3	---	---	---			
2	0,60 1,40	N	29,8	9	50	19,4	---	---	---	30	1,52	46
		Rpd	206,8	62	345	134,5	---	---	---			

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 0.60	Sabbie	8	28.3	29.2	253	1.91	1.46	---	---	---	---
2	0.60 1.40	Ciottolami e sabbie	46	81.0	40.0	546	2.13	1.82	---	---	---	---

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficaceE' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acquae (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenataYsat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

2012

GEOMA

di Marco Marzupini

Cell.328-7255608

Email: marzupinimarco@gmail.com

Skype: Geoma.Marzupini

Dom: Via Laparelli Pitti, 10

Arezzo (AR) 52100

Res Fisc via delle Cicogne 28

Capoterra (CA) 09012

C.F. MRZMRC83B01A390P

P.IVA 03318000928

INDAGINE GEOFISICA SISMICA M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves)

LOCALITÀ: CASTELFRANCO DI SOPRA

DATA: 29/10/2012

Geoma di Marco Marzupini Cell: 3287255608 Piva 03318000928

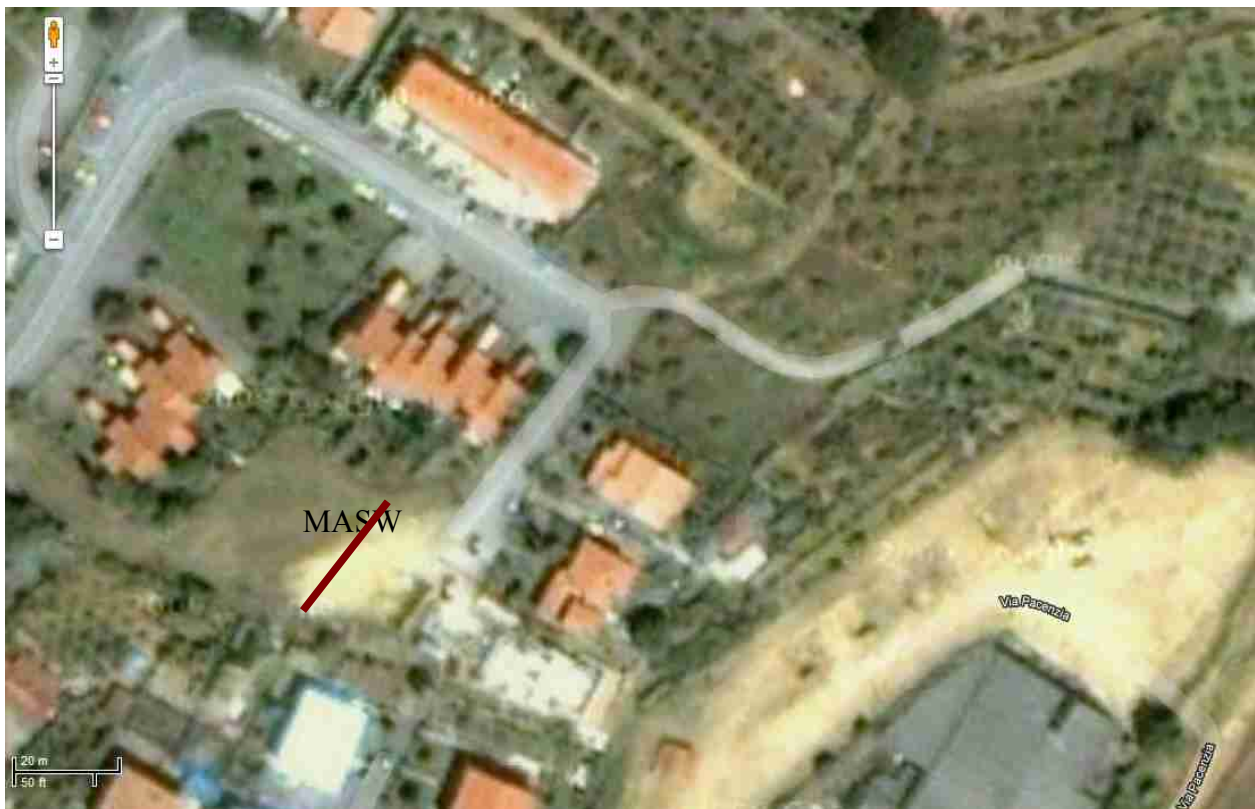
1

PREMESSA

In località *Castelfranco di Sopra (AR)* in data 29/10/2012 (Illustrazione 1) è stata eseguita un'indagine M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves), con obiettivo la valutazione della velocità media di propagazione delle onde elastiche per la definizione del parametro VS30 nei primi 30 metri.

Tale parametro permette la definizione del comportamento sismico dei terreni presenti nell'area di intervento, secondo la recente normativa antisismica DM 14.01.2008.

Illustrazione 1: Ubicazione dello stendimento (stendimento non in scala)



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.

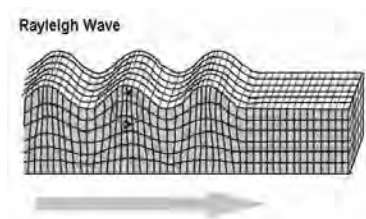


Illustrazione 2: Onde di Rayleigh

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.

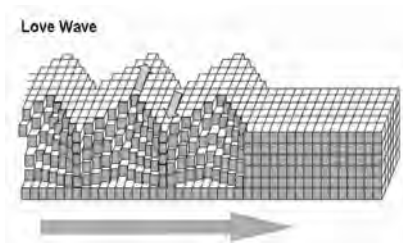


Illustrazione 3: Onde di Love

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 m per una lunghezza totale dello stendimento di 23 metri.

Le energizzazioni, eseguite mediante una mazza, vengono effettuate con offset (dal primo geofono) di -2 m, -4 m, -6 m e dal ventiquattresimo geofono a +2, +4. L'indagine geofisica viene eseguita sul livello di campagna, ma il valore della V_s 30 verrà calcolato dalla quota delle fondazioni dell'infrastruttura che verrà posta a -1,5 m dal livello di campagna.

Illustrazione 4: Stendimento



SECONDA FASE

La seconda fase, che consiste nell'elaborazione dei dati acquisiti in campagna, è stata eseguita mediante il software WinMASW 5,0 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.

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 e Illustrazione 6):

Illustrazione 5: A sinistra sismogramma e a destra picking della curva di dispersione

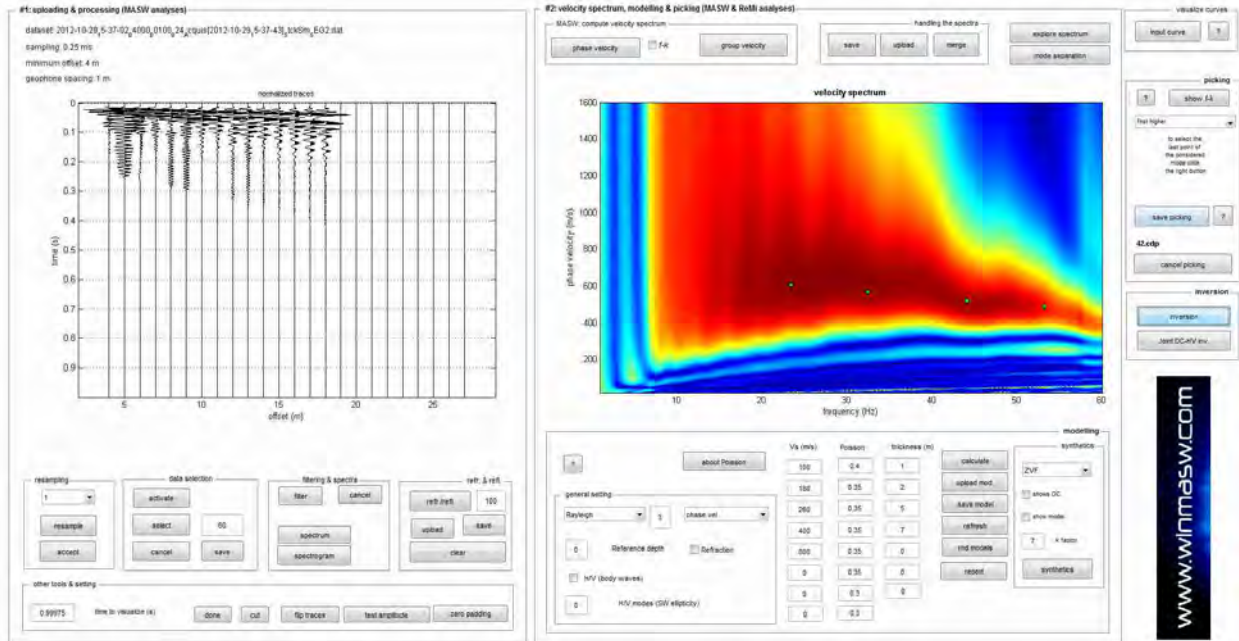
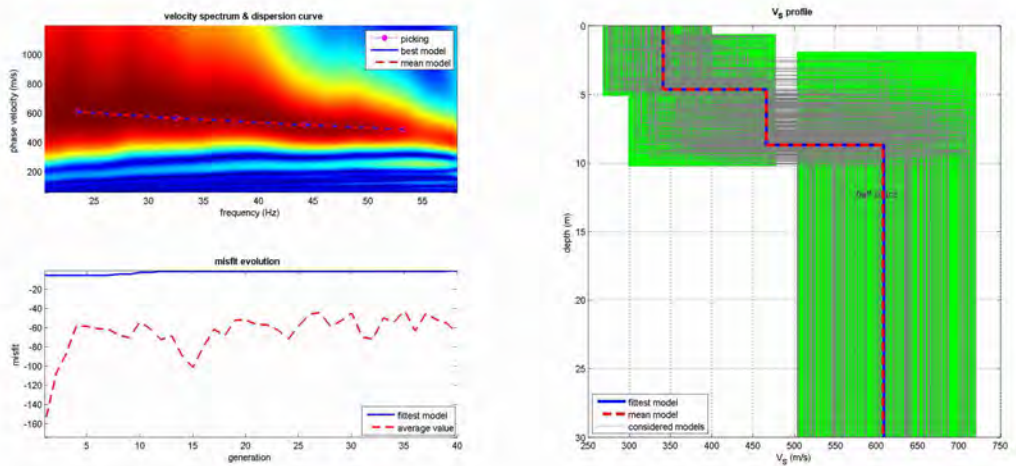


Illustrazione 6: Inversione della curva di dispersione



www.winmasw.com

dataset: 2012-10-29_5-37-02_4000_0100_24_cquh(2012-10-29_5-37-43)_tck8m_EG2.dat
 dispersion curve: 42.cdp
 V_{s30} (best model): 523 m/s
 V_{s30} (mean model): 522 m/s

NORMATIVA

La nuova normativa (modifiche del D.M. 14/09/2005 Norme Tecniche per le Costruzioni, emanate con D.M. Infrastrutture del 14/01/2008, pubblicato su Gazzetta Ufficiale Supplemento ordinario n° 29 del 04/02/2008) stabilisce l'azione sismica di progetto, in assenza di ulteriori analisi specifiche, sulla base della zona sismica di appartenenza del sito e la categoria sismica del suolo su cui sarà realizzata l'opera.

La norma divide il territorio nazionale in 4 zone sismiche (tab. 1), definite dal valore a_g dell'accelerazione di picco al suolo (PGA), normalizzata rispetto all'accelerazione di gravità.

CLASSIFICAZIONE SISMICA tab. 1		
zona	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [a_g/g] PGA	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) [a_g/g]
1	> 0,25	0,35
2	0,15-0,25	0,25
3	0,05-0,15	0,15
4	<0,05	0,05

Ai fini della definizione della azione sismica di progetto si definiscono le seguenti categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione (le profondità si riferiscono al piano di posa delle fondazioni, i valori da utilizzare per V_s , NSPT e C_u sono valori medi):

- 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.
- 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 e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e $c_{u30} > 250$ kPa nei terreni a grana fine).

- 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 $15 < \text{NSPT30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < \text{cu30} < 250$ kPa nei terreni a grana fine).
- 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 e valori del VS30 inferiori a 180 m/s (ovvero $\text{NSPT30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $\text{cu30} < 70$ kPa nei terreni a grana fine).
- E - Terreni dei sottosuoli dei tipi C o D per spessori non superiori a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $\text{VS} > 800$ m/s).
- S1 - Depositi di terreni caratterizzati da valori di VS30 inferiori 100 m/s (ovvero $10 < \text{cuS30} < 20$ kPa) che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fine di bassa consistenza, oppure che includano almeno 3 m di torba o argille altamente organiche.
- S2 - Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti. .

Nelle definizioni precedenti la V_{s30} è la velocità media di propagazione entro i 30 m di profondità

delle onde di taglio che viene calcolata con la seguente espressione:

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

dove h_i e V_i indicano lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio $\gamma < 10^{-6}$) dello strato i -esimo, per un totale di N strati presenti nei 30 m superiori.

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 verticale della VS

- Un primo strato di velocità 341 m/s e spessore 3,2 m
- Un secondo strato di velocità 466 m/s e spessore 4,1 m
- La sezione sismo-stratigrafica evidenzia al di sotto dei 7,3 m una velocità delle onde di taglio (V_s) che aumentano fino a circa 607 m/s alla profondità di 30 m.

Qui di seguito vengono riportati in tabella i risultati ottenuti e sismo-stratigrammi

Tabella 1: PROFILO SISMICO E DATI

VS30 e PARAMETRI ELASTICI							
Profondità livello fondazione		1,5	Profondità livello campagna		0	Profondità (m) liv fond	
Strato	V_s (m/s)	V_p (m/s)	Rapporto (V_p/V_s)	Spessore (m)	da	a	
1	341	835	1,83	4,7	0	-3,2	
2	466	970	1,93	4,1	-3,2	-7,3	
3	607	1264	2,15	21,2	-7,3	-30	
Strato	Poisson ν	Densità (g/cm^3)	Shear G (kPa)	Bulk E_v (kPa)	Young E (kPa)		
1	0,29	2,01	233724,81	1089789,17	601670,49		
2	0,32	2,05	445169,8	1335285,27	1172138,34		
3	0,36	2,11	777427,39	2334568,71	2117671,43		
1	0,01			1	0,01		
2	0,01			2	0,01		
3	0,04				0,02		
	0,06						
VS 30		539,77		0	0		

Illustrazione 7: Sismo-stratigramma dal livello campagna

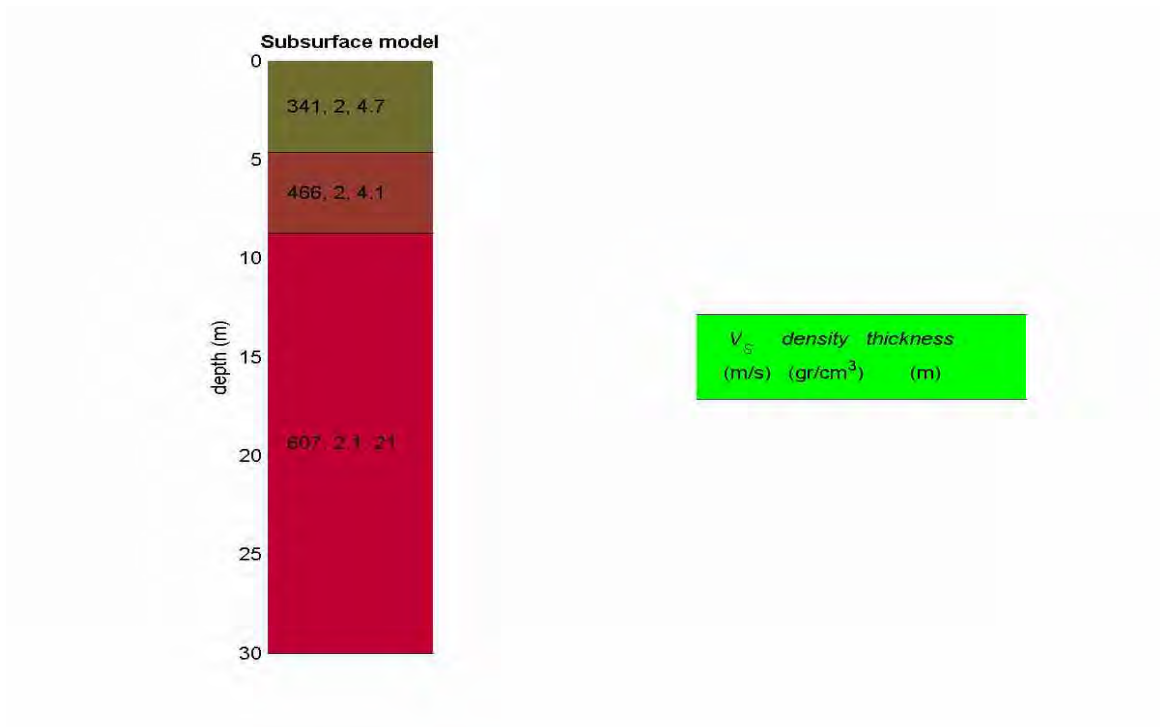
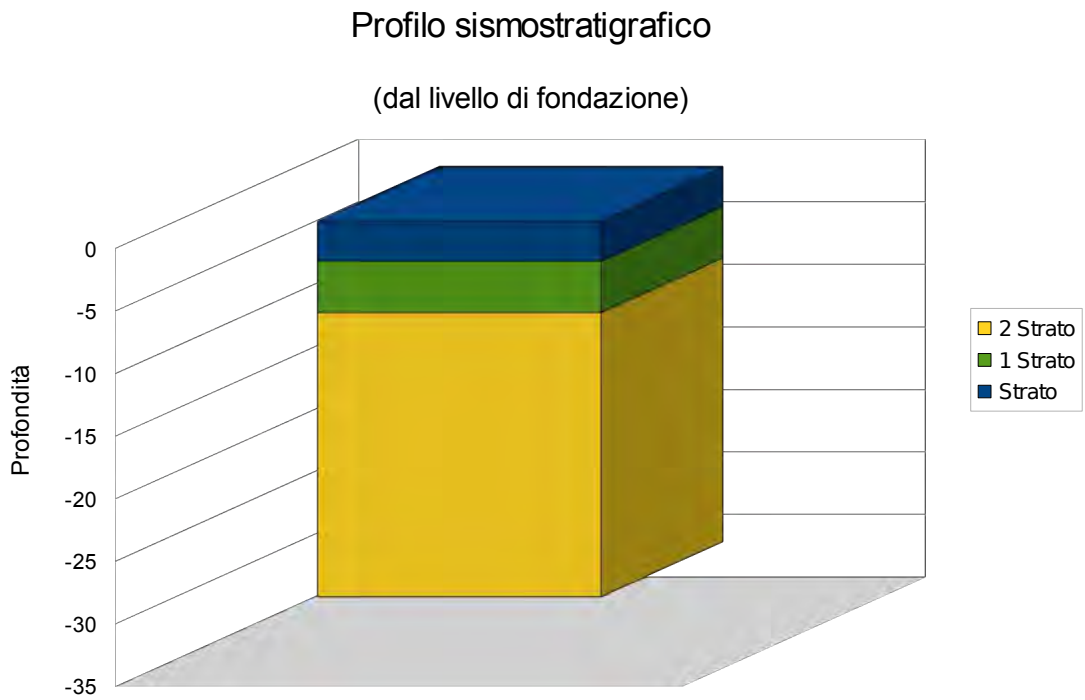


Illustrazione 8: Sismo-stratigramma dal livello fondazione



Il valore della velocità media equivalente delle onde di taglio dei primi 30 metri (Vs30) dal livello delle fondazioni è risultato :

$$\mathbf{VS30 = 539 \text{ m/s}}$$

che comporta una classificazione del suolo in categoria:

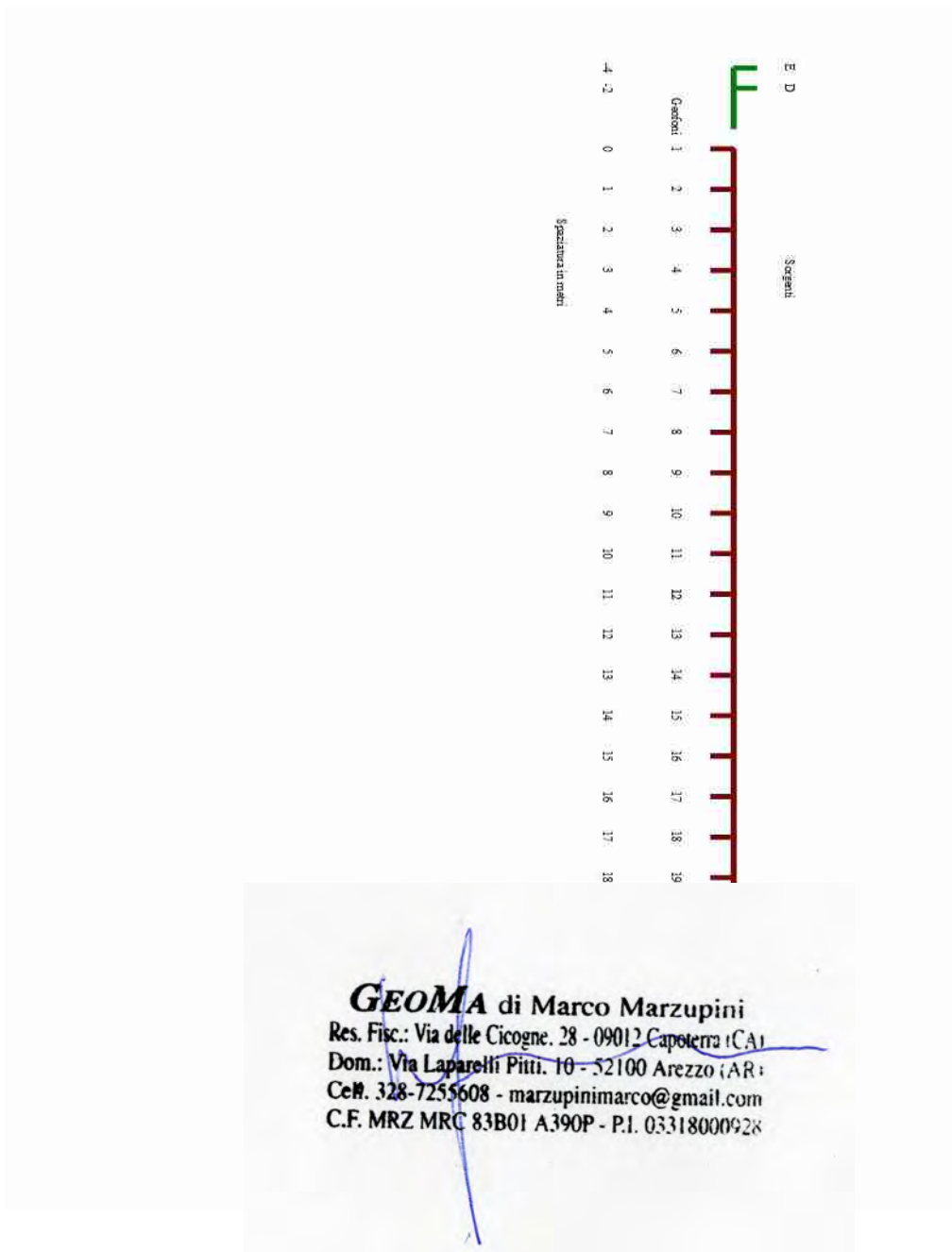
B

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 e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e $cu_{30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).

Nota

La suddetta classificazione del suolo è determinata mediante l'elaborazione di dati acquisiti in campagna. A causa delle semplificazioni intrinseche della modellizzazione matematica adottata, si rimanda al geologo, grazie all'esperienza maturata e alle conoscenze del sito, dare la classificazione che ritiene più idonea

**Disegno 1: ALLEGATO A (CONFIGURAZIONE DELLO
STENDIMENTO)**



29/10/2012

Dott. Marco Marzupini

Id 28308291012223

COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 078

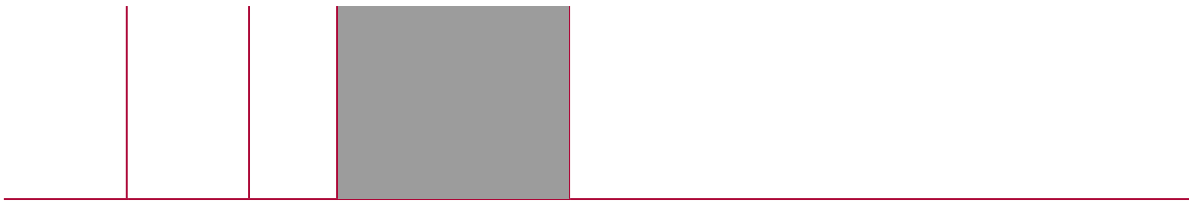
Località: Castelfranco

Tipo e numero: Pozzo



COLONNA STRATIGRAFICA
PZO0042704

Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
290 223	0			
		67		Arenarie Fratturate
215	67 75	8		Arenarie Fratturate



Powered by  ARTEL

COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 079

Località: Castelfranco

Tipo e numero: n. 10 saggi geognostici

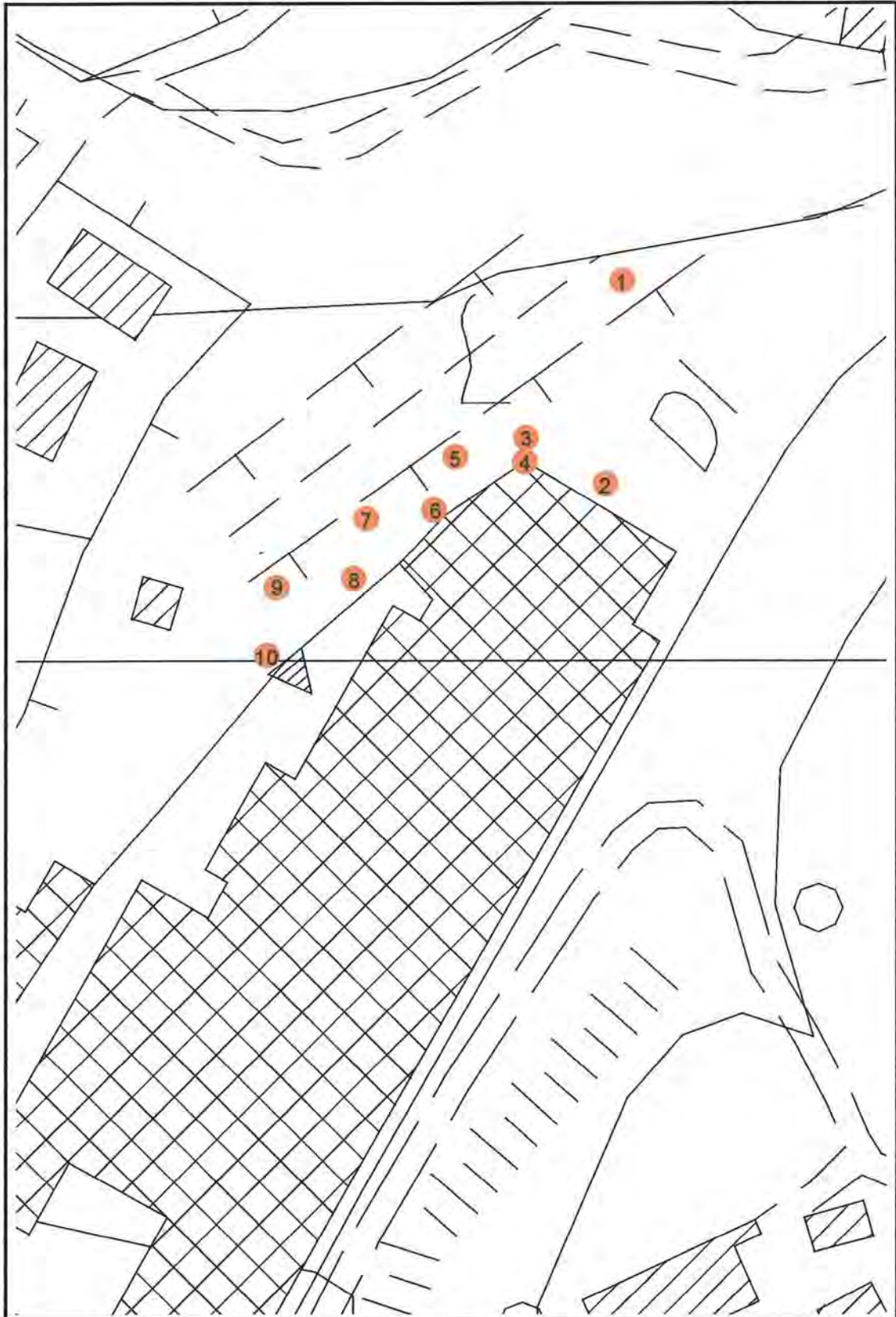


Figura 10 – Ubicazione dei saggi geognostici eseguiti, in scala 1:1.000.

saggio n. 1

0,0 - 0,5 m suolo

0,5 - 0,9 m arenarie alterate

0,9 - 1,5 m arenarie in posto

saggio n. 2

0,0 - 0,4 m suolo

0,4 - 1,5 m depositi alluvionali

1,5 - 2,5 m arenarie in posto

saggio n. 3

0,0 - 0,5 m suolo

0,5 - 1,5 m arenarie in posto

saggio n. 4

0,0 - 0,3 m suolo

0,3 - 2,2 m terreno di riporto

2,2 - 2,5 m arenarie in posto

saggio n. 5

0,0 - 0,5 m suolo

0,5 - 0,8 m arenarie alterate

0,8 - 1,5 m arenarie in posto

saggio n. 6

0,0 - 0,6 m suolo
0,6 – 1,5 m arenarie in posto

saggio n. 7
0,0 - 0,5 m suolo
0,5 – 1,5 m arenarie in posto

saggio n. 8
0,0 - 0,5 m suolo
0,5 – 1,5 m arenarie in posto

saggio n. 9
0,0 - 0,5 m suolo
0,5 – 0,7 m arenarie alterate
0,7 – 1,5 m arenarie in posto

saggio n. 10
0,0 - 0,5 m suolo
0,5 – 1,5 m arenarie in posto

COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

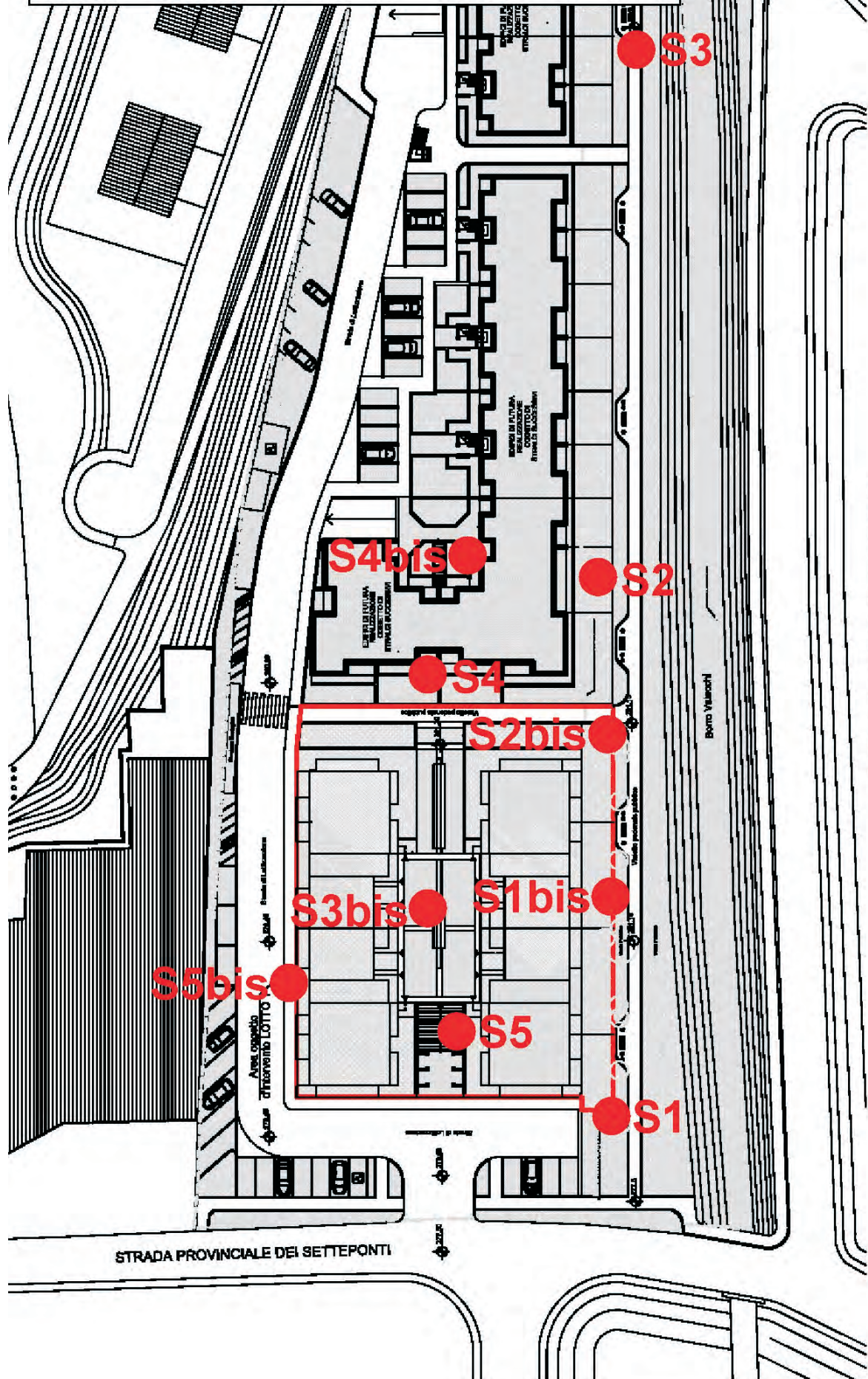
Numero: 080

Località: Castelfranco Ex CEIM

Tipo e numero: n. 10 sondaggi a carotaggio continuo

LEGENDA







- **S1** Campagna geognostica dicembre 2002
- **S1bis** Campagna geognostica maggio 2006



PLANIMETRIA GENERALE







COMMITTENTE: Luca Pagliazzi geologo				CAMPIONI				SONDAGGIO: 1							
CANTIERE: Castelfranco di Sopra (Ar), area ex CEIM				Pareti sottili Osterberg Carotiere semplice Carotiere doppio S.P.T. Coclea				Pagina: 1 Quota: piano campagna Data: 12/12/2002 Responsabile: Moretti dr. Giuliano Operatore:							
INDAGINE: Piano di Recupero ex CEIM				COORDINATE X = 2,00 m Y = 0,00 m Z = 0,00 m				PIEZOMETRI ATA Tubo aperto CSG Casagrande							
Foto:								Falda: -4,05 m Scala: 1:50							
profondità S01-0201-012	stratigrafia	campioni			Pocket	Torvane	S.P.T.		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	H	Manovre % Recup.	Rivest.	Falda	Piezo. ATA	
		tipo	n°	quota	Kg/cm²	Kg/cm²	colpi	quota							
0	0,00								solaio	0,60					
1	0,60								riporto costituito da ghiaie calcaree	0,90					
2	1,50								sabbie grossolane parzialmente cementate con ciottoli arenacei centimetrici di colore avana						
3															
4							3 3 7	4,20							-4,05
5	5,00								ciottolami arenacei cementati di colore avana	3,50					
6	6,00									1,00					
7									arenarie e peliti di colore grigio						
8															
9	9,00									3,00					
10														9,00	
note:										Carotaggio: continuo con carotiere semplice					
										Sonda tipo:					







COMMITTENTE: Luca Pagliazzi geologo				CAMPIONI				SONDAGGIO: 2						
CANTIERE: Castelfranco di Sopra (Ar), area ex CEIM				Pareti sottili Osterberg Carotiere semplice Carotiere doppio S.P.T. Coclea				Pagina: 1						
INDAGINE: Piano di Recupero ex CEIM				COORDINATE X = 2,00 m Y = 0,00 m Z = 0,00 m				Quota: piano campagna						
Foto:				PIEZOMETRI ATA Tubo aperto CSG Casagrande				Data: 13/12/2002						
								Responsabile: Moretti dr. Giuliano						
								Operatore:						
								Falda: non rilevata		Scala: 1:25				
profondità S01-0201-012	stratigrafia	campioni			Pocket Kg/cm ²	Torvane Kg/cm ²	S.P.T.		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	H	Manovre % Recup.	Rivest.	Falda	Piezo.
		tipo	n°	quota			colpi	quota						
0	0,00								soffitto					
	0,60								soffitto					
1									riporto costituito da ghiaie calcaree					
	2,20													
2									laterizi e cemento					
	2,40													
	2,50								arenarie alterate di colore grigio					
3														
									arenarie e peliti di colore grigio					
4														
5	5,00													
note:										Carotaggio: continuo con carotiere semplice				
										Sonda tipo:				







COMMITTENTE: Luca Pagliuzzi geologo				CAMPIONI				SONDAGGIO: 3						
CANTIERE: Castelfranco di Sopra (Ar), area ex CEIM				 Pareti sottili  Osterberg  Carotiere semplice  Carotiere doppio  S.P.T.  Coclea				Pagina: 1						
INDAGINE: Piano di Recupero ex CEIM								Quota: piano campagna						
Foto:				COORDINATE X = 0,00 m Y = 0,00 m Z = 0,00 m		PIEZOMETRI ATA Tubo aperto CSG Casagrande		Data: 13/12/2002						
								Responsabile: Moretti dr. Giuliano						
								Operatore:						
								Falda: -0,90 m		Scala: 1:25				
profondità S01-0201-012	stratigrafia	campioni			Pocket Kg/cm ²	Torvane Kg/cm ²	S.P.T.		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	H	Manovre % Recup.	Rivest.	Falda	Piezo. ATA
		tipo	n°	quota			colpi	quota						
0	0,00								soffitto					
	0,40								riporto costituito da ghiaia calcarea	0,40				
	0,85									0,45				
1														
2														
3									arenarie e peliti di colore grigio					
4														
5	5,00									4,15				
note:										Carotaggio: continuo con carotiere semplice				
										Sonda tipo:				

COMMITTENTE: Luca Pagliuzzi geologo				CAMPIONI				SONDAGGIO: 4						
CANTIERE: Castelfranco di Sopra (Ar), area ex CEIM				Pareti sottili Osterberg Carotiere semplice Carotiere doppio S.P.T. Coclea				Pagina: 1						
INDAGINE: Piano di Recupero ex CEIM				Quota: piano campagna Data: 17/12/2002 Responsabile: Moretti dr. Giuliano Operatore:				Falda: -1,60 m Scala: 1:50						
Foto:		COORDINATE X = 1,00 m Y = 0,00 m Z = 0,00 m		PIEZOMETRI ATA Tubo aperto CSG Casagrande										
profondità S01-0201-012	stratigrafia	campioni			Pocket	Torvane	S.P.T.		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	H	Manovre % Recup.	Rivest.	Falda	Piezo. ATA
		tipo	n°	quota	Kg/cm²	Kg/cm²	colpi	quota						
0	0,00								solaio	0,60				
1	0,60													
2							16 20 29	2,10						
3									arenarie e peliti alterate di colore avana					
4														
5	5,00									4,40				
6														
7									arenarie e peliti di colore grigio					
8	8,00									3,00				
9														
10														
note:										Carotaggio: continuo con carotiere semplice				
										Sonda tipo:				







COMMITTENTE: Luca Pagliuzzi geologo				CAMPIONI				SONDAGGIO: 5						
CANTIERE: Castelfranco di Sopra (Ar), area ex CEIM				Pareti sottili Osterberg Carotiere semplice Carotiere doppio S.P.T. Coclea				Pagina: 1						
INDAGINE: Piano di Recupero ex CEIM				Quota: piano campagna Data: 17/12/2002 Responsabile: Moretti dr. Giuliano Operatore:				Falda: -2,70 m Scala: 1:50						
Foto:		COORDINATE X = 1,00 m Y = 0,00 m Z = 0,00 m		PIEZOMETRI ATA Tubo aperto CSG Casagrande										
profondità S01-0201-012	stratigrafia	campioni			Pocket Kg/cm²	Torvane Kg/cm²	S.P.T.		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	H	Manovre % Recup.	Rivest.	Falda	Piezo. ATA
		tipo	n°	quota			colpi	quota						
0	0,20								asfalto	0,20				
1	0,80								riporto costituito da ghiaie calcaree	0,60				
2	2,00								sabbie grossolane di colore avana	1,20				
3	2,50								sabbie grossolane di colore azzurro	0,50				
4							21 20 36	3,80	arenarie e peliti alterate di colore avana				-2,70	
6	6,00									3,50				
7														
8									arenarie e peliti di colore grigio					
9														
10	10,00									4,00				
note:										Carotaggio: continuo con carotiere semplice Sonda tipo: 10,00				

COMMITTENTE: GHEA geologi associati				CAMPIONI				SONDAGGIO: 1 bis						
CANTIERE: Castelfranco di Sopra (Ar), area ex CEIM				 Pareti sottili  Osterberg  Carotiere semplice  Carotiere doppio  S.P.T.  Coclea				Pagina: 1						
INDAGINE: Costruzione di complesso residenziale								Quota: piano campagna						
Foto: sì		COORDINATE X = 0,00 m Y = 0,00 m Z = 0,00 m		PIEZOMETRI ATA Tubo aperto CSG Casagrande				Data: 20/05/2006						
								Responsabile: dr. Giuliano Moretti						
								Operatore: Raimondo Piga						
								Falda: -3,00 m		Scala: 1:50				
profondità S01-0201-012	stratigrafia	campioni			Pocket Kg/cm ²	Torvane Kg/cm ²	S.P.T.		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	H	Manovre % Recup.	Rivest.	Falda	Piezo. ATA
		tipo	n°	quota			colpi	quota						
0	0,00								Asfalto e terreno di riporto	0,50				
1	0,50													
2									Sabbie marroni e ciottolami arenacei di dimensioni centimetriche					
3														
4	4,30									3,80				
5	5,30								Limi sabbiosi grigio-azzurri e marroni	1,00				
6														
7									Arenarie e peliti di colore grigio					
8	8,00									2,70				
9														
10														
note:										Carotaggio: continuo con carotiere semplice				
										Sonda tipo:				

COMMITTENTE: GHEA geologi associati				CAMPIONI				SONDAGGIO: 2 bis						
CANTIERE: Castelfranco di Sopra (Ar), area ex CEIM				 Pareti sottili  Osterberg  Carotiere semplice  Carotiere doppio  S.P.T.  Coclea				Pagina: 1						
INDAGINE: Costruzione di complesso residenziale								Quota: piano campagna						
Foto: sì		COORDINATE X = 0,00 m Y = 0,00 m Z = 0,00 m		PIEZOMETRI ATA Tubo aperto CSG Casagrande				Data: 20/05/2006						
								Responsabile: dr. Giuliano Moretti						
								Operatore: Raimondo Piga						
								Falda: -2,70 m		Scala: 1:50				
profondità S01-0201-012	stratigrafia	campioni			Pocket	Torvane	S.P.T.		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	H	Manovre % Recup.	Rivest.	Falda	Piezo. ATA
		tipo	n°	quota	Kg/cm²	Kg/cm²	colpi	quota						
0	0,00								Asfalto e terreno di riporto	0,60				
1	0,60								Sabbie e limi di colore avana	1,30				
2	1,90								Sabbie marroni e ciottolami di dimensioni centimetriche	1,30			-2,70	
3	3,20													
4									Arenarie e peliti di colore grigio					
5														
6	6,00									2,80				6,00
7														
8														
9														
10														
note:								Carotaggio: continuo con carotiere semplice						
								Sonda tipo:						

COMMITTENTE: GHEA geologi associati				CAMPIONI				SONDAGGIO: 3 bis						
CANTIERE: Castelfranco di Sopra (Ar), area ex CEIM				 Pareti sottili  Osterberg  Carotiere semplice  Carotiere doppio  S.P.T.  Coclea				Pagina: 1						
INDAGINE: Costruzione complesso residenziale								Quota: piano campagna						
Foto: sì				COORDINATE X = 0,00 m Y = 0,00 m Z = 0,00 m		PIEZOMETRI ATA Tubo aperto CSG Casagrande		Data: 20/05/2006 a 30/12/1899						
								Responsabile: dr. Giuliano Moretti						
								Operatore: Raimondo Piga						
								Falda: -1,65 m		Scala: 1:50				
profondità S01-0201-012	stratigrafia	campioni			Pocket Kg/cm ²	Torvane Kg/cm ²	S.P.T.		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	H	Manovre % Recup.	Rivest.	Falda	Piezo.
		tipo	n°	quota			colpi	quota						
0	0,00								Asfalto e terreno di riporto	1,00				
1	1,00													
2									Alternanza di ciottolami e limi marroni				-1,65	
3														
4	3,90								Arenarie e peliti alterate di colore marrone	2,90				
5	5,50									1,60				
6									Arenarie e peliti di colore grigio					
7														
8														
9	9,00									3,50				
10														
note:								Carotaggio: continuo con carotiere semplice Sonda tipo:						

COMMITTENTE: GHEA geologi associati				CAMPIONI				SONDAGGIO: 4 bis						
CANTIERE: Castelfranco di Sopra (Ar), area ex CEIM				Pareti sottili Osterberg Carotiere semplice Carotiere doppio S.P.T. Coclea				Pagina: 1						
INDAGINE: Costruzione complesso residenziale								Quota: piano campagna						
Foto: sì		COORDINATE X = 0,00 m Y = 0,00 m Z = 0,00 m		PIEZOMETRI ATA Tubo aperto CSG Casagrande				Data: 20/05/2006		Responsabile: dr. Giuliano Moretti				
								Operatore: Raimondo Piga		Falda: -1,10 m				
										Scala: 1:50				
profondità S01-0201-012	stratigrafia	campioni			Pocket	Torvane	S.P.T.		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	H	Manovre % Recup.	Rivest.	Falda	Piezo. ATA
		tipo	n°	quota	Kg/cm²	Kg/cm²	colpi	quota						
0	0,00								Asfalto e terreno di riporto	1,00				
1	1,00													
2									Sabbie marroni e ciottolami di dimensioni centimetriche				-1,10	
3														
4	3,50									2,50				
5														
6									Arenarie e peliti di colore marrone					
7	7,00									3,50				
8														
9														
10														
note:										Carotaggio: continuo con carotiere semplice				
										Sonda tipo:				

COMMITTENTE: GHEA geologi associati				CAMPIONI				SONDAGGIO: 5 bis						
CANTIERE: Castelfranco di Sopra (Ar), area ex CEIM				 Pareti sottili  Osterberg  Carotiere semplice  Carotiere doppio  S.P.T.  Coclea				Pagina: 1						
INDAGINE: Costruzione complesso residenziale								Quota: piano campagna						
Foto: sì		COORDINATE X = 0,00 m Y = 0,00 m Z = 0,00 m		PIEZOMETRI ATA Tubo aperto CSG Casagrande				Data: 20/05/2006						
								Responsabile: dr. Giuliano Moretti						
								Operatore: Raimondo Piga						
								Falda: -3,45 m		Scala: 1:50				
profondità	stratigrafia	campioni		Pocket	Torvane	S.P.T.		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	H	Manovre % Recup.	Rivest.	Falda	Piezo. ATA	
S01-0201-012		tipo	n°	quota	Kg/cm²	Kg/cm²	colpi		quota					
0	0,00								Asfalto e terreno di riporto	0,50				
0,50														
1														
2														
3									Sabbie marroni e ciottolami di dimensioni centimetriche					
4														
5														
5,40										4,90				
5,90									Arenarie e peliti alterate di colore marrone	0,50				
6														
7														
8									Arenarie e peliti di colore grigio					
9														
9,00										3,10				
10														9,00
note:								Carotaggio: continuo con carotiere semplice						
								Sonda tipo:						

COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 081

Località: Africo

Tipo e numero: n. 1 prova penetrometrica statica CPT

CARTA DI UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOTECNICHE

Legenda

CPT 1



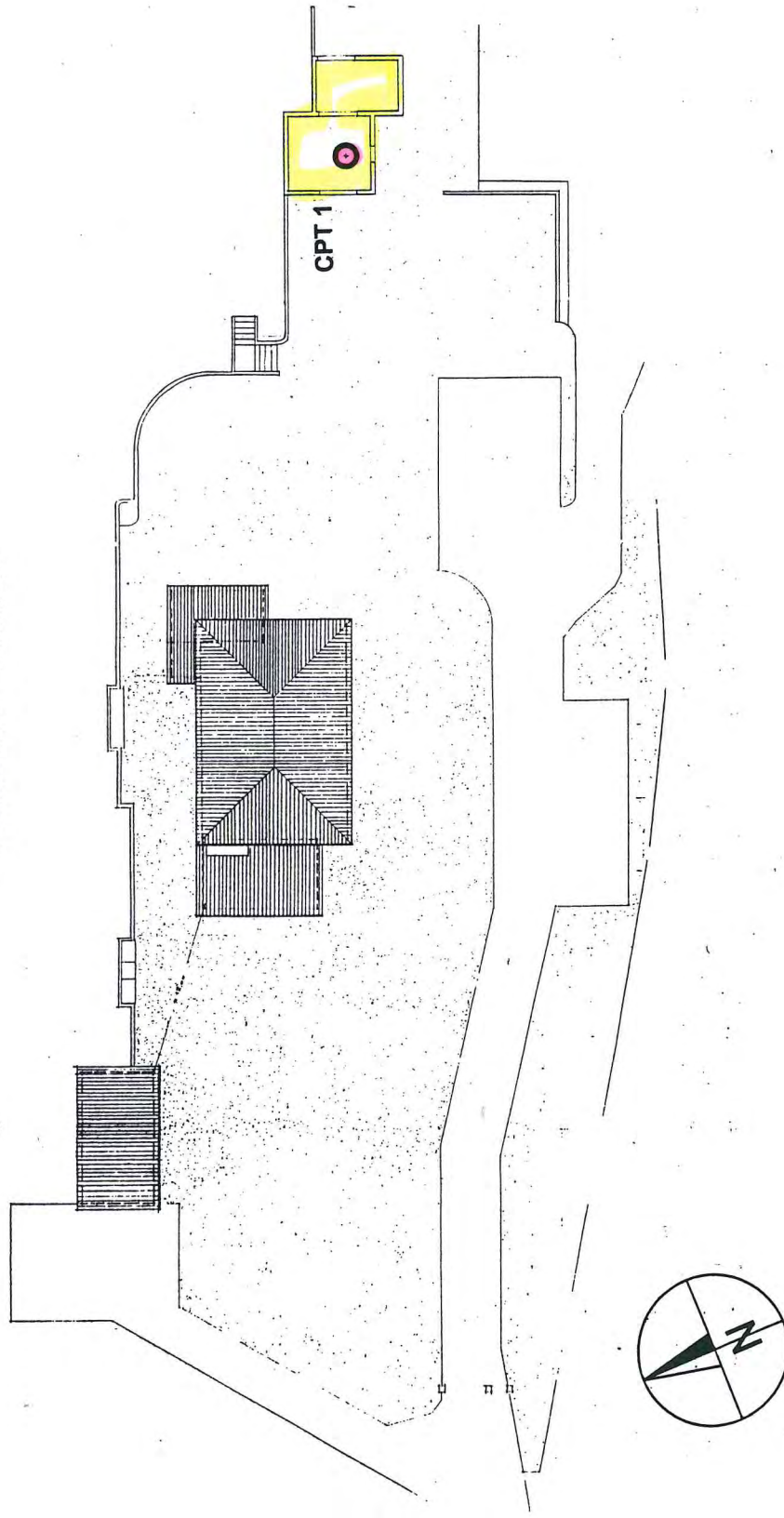
- prova penetrometrica statica



- edificio di progetto

Scala 1:500

PLANIMETRIA GENERALE



PROVA PENETROMETRICA STATICA

TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 1

2.010496-057

- committente : Sig.ra Papi Paola
- lavoro :
- località : "Affrico" - Castelfranco di Sopra (AR)
- note :

- data : 20/02/2002
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

													NATURA COESIVA						NATURA GRANULARE							
Prof.	Rp	Rp/Rl	Natura	Y	p'vo	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	ø1s	ø2s	ø3s	ø4s	ødm	ømy	Amax/g	E'50	E'25	Mo					
m	kg/cm ²	(-)	Litol.	V/m ³	kg/cm ²	kg/cm ²	(-)	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(-)	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²					
0.20	-	-	???	1.85	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
0.40	14	30	4/1/1	1.85	0.07	0.64	92.5	108	162	48	68	38	39	41	43	40	26	0.153	23	35	42					
0.60	4	7	1***	1.85	0.11	0.20	13.1	8	12	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
0.80	24	5	4/1/1	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	8	7	2/III	1.85	0.19	0.40	16.5	68	102	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
1.20	31	77	3:III	1.85	0.22	-	-	-	-	-	68	38	39	41	43	39	29	0.155	52	78	93					
1.40	15	10	2/III	1.85	0.26	0.67	20.5	113	170	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
1.60	11	12	2/III	1.85	0.30	0.54	13.2	91	137	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
1.80	16	11	2/III	1.85	0.33	0.70	15.8	118	177	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
2.00	14	10	2/III	1.85	0.37	0.64	12.4	108	162	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
2.20	30	22	4/1/1	1.85	0.41	1.00	19.3	170	255	90	53	35	38	40	42	35	29	0.111	50	75	90					
2.40	340	-	3:III	1.85	0.44	-	-	-	-	-	100	42	43	45	46	45	40	0.258	567	850	1020					
2.60	420	-	3:III	1.85	0.48	-	-	-	-	-	100	42	43	45	46	45	40	0.258	700	1050	1260					

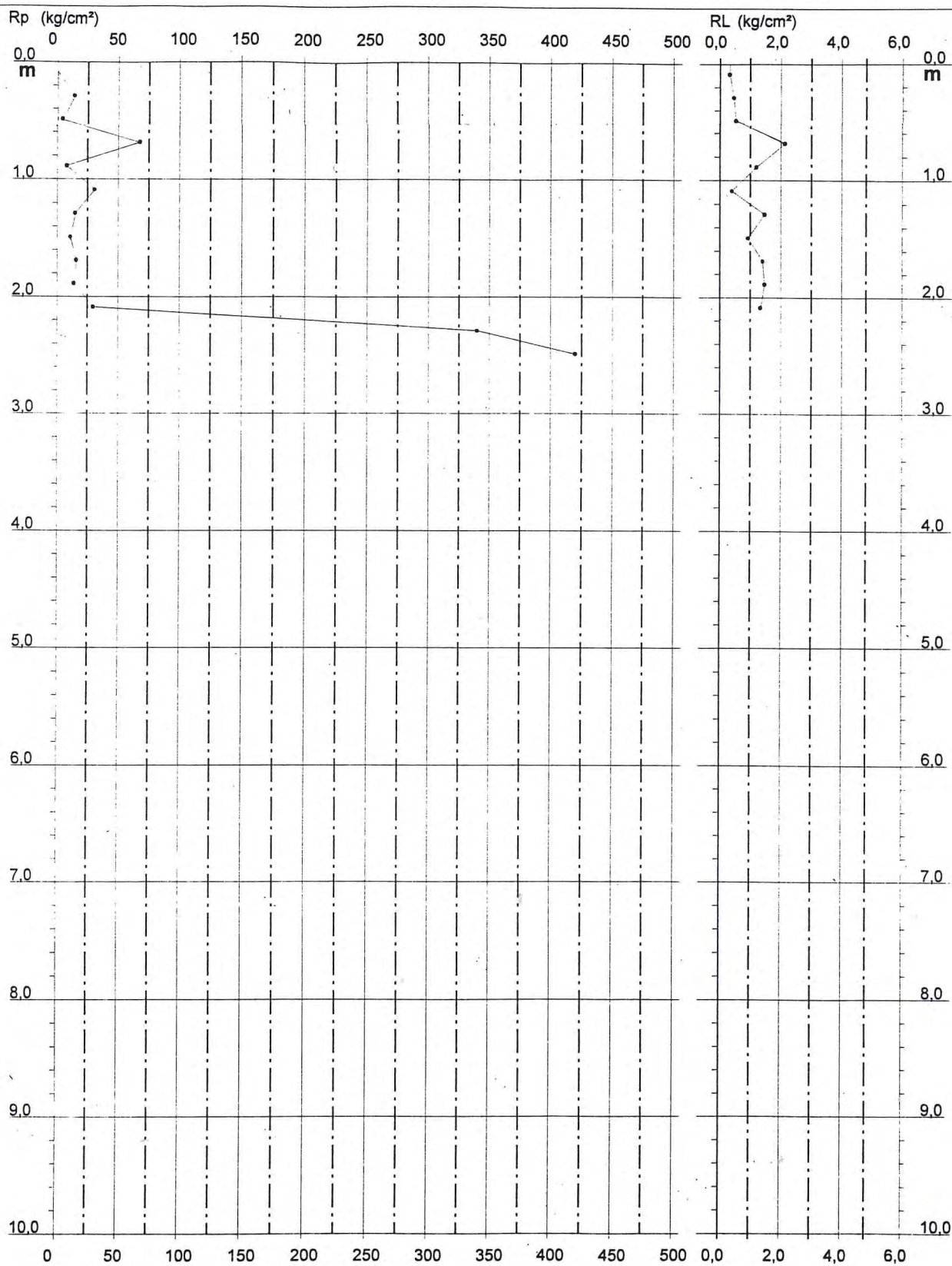
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.010496-057

- committente : Sig.ra Papi Paola
- lavoro :
- località : "Affrico" - Castel Franco di Sopra (AR)
- note :

- data : 20/02/2002
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 082

Località: Africo

Tipo e numero: Pozzo



COLONNA STRATIGRAFICA
PZO0051615

Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
312	0			
309		3		Limi Roccia Generica -oso Con Ciottolo
300	3			
		9		Arenaria Alterate
	12			
260				
		40		Arenaria Compatto ConIntercalazioniDi Siltite
	52			
257		3		Arenaria Fratturata
	55			
248		9		Arenaria Compatto ConIntercalazioniDi Siltite
	64			
245		3		Arenaria Fratturata
	67			
239	73	6		Arenaria Compatto ConIntercalazioniDi Marna



Powered by  ARTEL

COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 083

Località: Africo

Tipo e numero: Pozzo



COLONNA STRATIGRAFICA
PZO0051569

Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
312	0			
309	3	3		Limi Sabbiosi Con Ciottolo
300		9		Arenaria Alterate
260	12			
		40		Arenaria Compatta Con Intercalazioni Di Siltite
257	52			
	55	3		Arenaria Fratturata
248		9		Arenaria Compatta Con Intercalazioni Di Siltite
245	64			
	67	3		Arenaria Fratturata
239	73	6		Arenaria Compatta Con Intercalazioni Di Marna Siltosa



Powered by  ARTEL

COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 084

Località: Casa Rossa

Tipo e numero: n. 2 sondaggi a carotaggio continuo
analisi e prove geotecniche di laboratorio

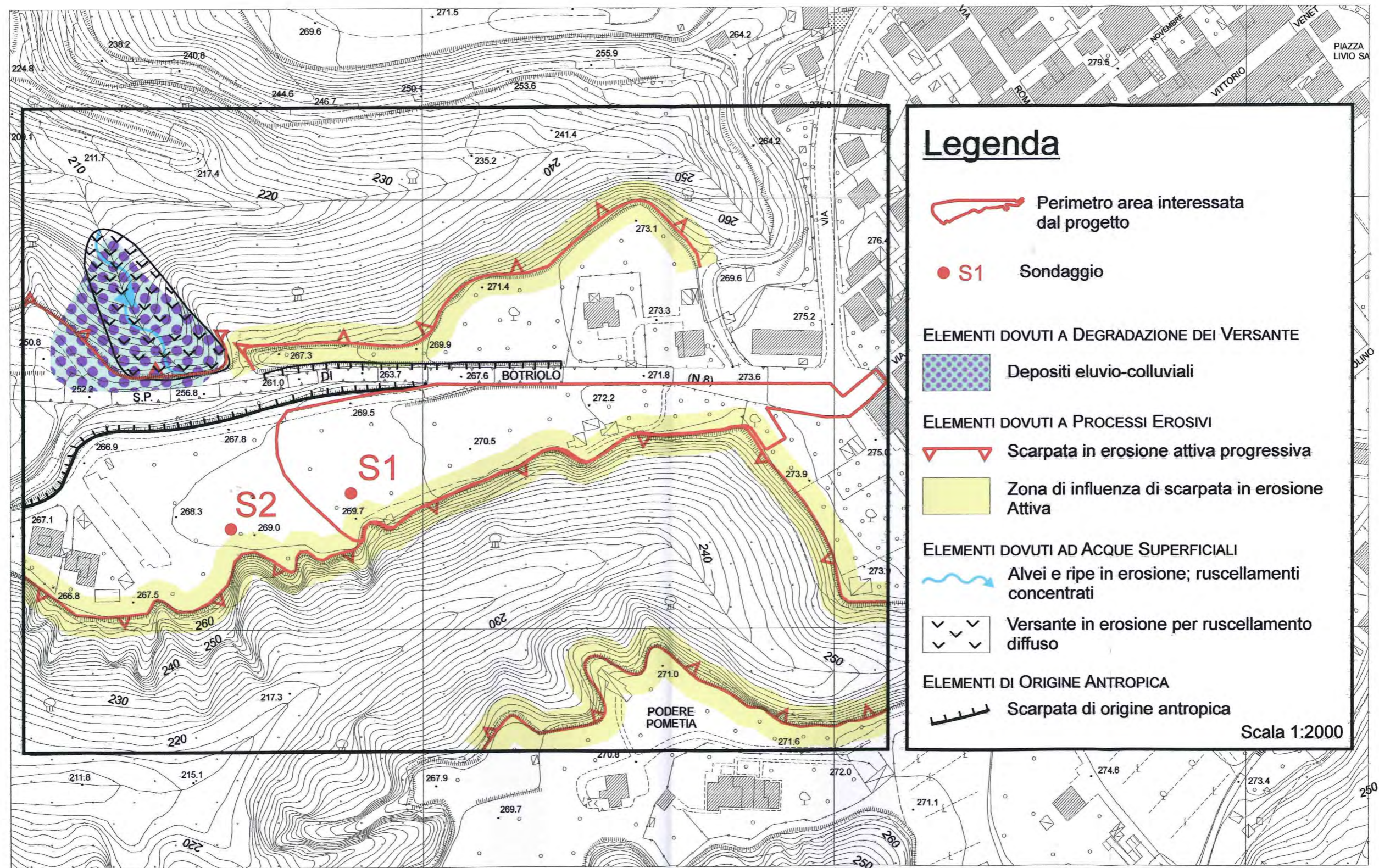


Figura 4 - Carta geomorfologica.

ATLANTE

SERVIZI TERRITORIALI S.N.C.

Via G. La Farina, 14 - 50132 Firenze

Tel. 0552001957 Fax 0553905027

C. F. - P. IVA 05364520485

Registro delle Imprese di Firenze R.E.A. n° 541665

SONDAGGIO

S1

FOGLIO 1/2

DATA 12-13/04/2007	COMUNE di CASTELFRANCO DI SOPRA LOCALITA' Casa Rossa	PROVINCIA di AREZZO	COMMITTENTE: COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA (AR)
-----------------------	---	----------------------------	--

QUOTA da p.c. 269,70 m	SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO		
---------------------------	--	--	--

PROFONDITA' m da p.c.	SIMBOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	S.P.T.		CAMPIONI		PROVA LEFRANC Pocket penetrometer (kg/cm²)	FALDA (m da p.c.)	PIEZOMETRO
			Profondità (m da p.c.)	Numero colpi	Disturbati	Indisturbati			
0.00		Limo sabbioso debolmente argilloso.							
1.00									
2.00									
3.00									
4.00			3.80						
4.00		Ghiaia e sabbia debolmente limosa.	4.00	1	14/17/18				
4.50			4.50						
5.00		Limo sabbioso debolmente argilloso.							
5.50			5.50						
6.00			6.35	2	15/17/20				
7.00									
8.00			8.00						
8.50			8.50	3	14/23/37				
9.00		Ghiaia e sabbia.	9.00						
10.00		Limo sabbioso debolmente argilloso.							
11.00									
12.00		Sabbia con ghiaia.	11.70	4	33/R				
13.00			12.00						
14.00			14.00						
14.00		Limo sabbioso debolmente ghiaioso.	14.00	5	35/40/41				
15.00			14.45						
15.00		Limo sabbioso debolmente argilloso.	15.00						
16.00									
17.00			17.00						5.40
17.00			17.00						4.90
17.50			17.50	6	36/35/37				4.40
18.00		Sabbia con ghiaia.	17.45						5.50
19.00									5.80
20.00									3.70
									3.25
									4.00

Ns. Rif. n° 1949-122/06
Sonda Nensi
Carotiere Ø 101 mm,
Rivestimento Ø 127 mm
Piezometro -

Inizio lavori 12 Aprile 2007
Fine lavori 13 Aprile 2007
Operatori
Responsabile di cantiere Dott. Geol. Daniele Lisi
Direttore dei lavori Dott. Geol. Michele Sani

ATLANTE

SERVIZI TERRITORIALI S.N.C.

Via G. La Farina, 14 - 50132 Firenze

Tel. 0552001957 Fax 0553905027

C. F. - P. IVA 05364520485

Registro delle Imprese di Firenze R.E.A. n° 541665

SONDAGGIO

S1

FOGLIO 2/2

DATA 01/02/2006	COMUNE di CASTELFRANCO DI SOPRA LOCALITA' Casa Rossa	PROVINCIA di AREZZO	COMMITTENTE: COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA (AR)
--------------------	---	----------------------------	--

QUOTA da p.c. 269,70 m	SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO		
---------------------------	--	--	--

PROFONDITA' m da p.c.	SIMBOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	S.P.T.		CAMPIONI				PIEZOMETRO
			Profondità (m da p.c.)	Numero colpi	Disturbati	Indisturbati	PROVA LEFRANC	Pocket penetrometer (kg/cm ²)	
21.0		Sabbia con ghiaia.							
22.0			22.0						
23.0		Limo sabbioso debolmente argilloso.	23.0					>6.0	
		Sabbia.	23.5					>6.0	
24.0		Limo sabbioso debolmente argilloso.						>6.0	
25.0								5.20	
26.0			26.0					5.60	
27.0		Sabbia con ghiaia.						>6.0	
28.0			28.5						
29.0		Sabbia limosa.	29.0						
		Sabbia.	29.5						
30.0		Sabbia limosa.	30.0						

Ns. Rif. n° 1949-122/06
Sonda Nensi
Carotiere Ø 101 mm,
Rivestimento Ø 127 mm
Piezometro -

Inizio lavori 12 Aprile 2007
Fine lavori 13 Aprile 2007
Operatori
Responsabile di cantiere Dott. Geol. Daniele Lisi
Direttore dei lavori Dott. Geol. Michele Sani

DATA 17-18/04/2007	COMUNE di CASTELFRANCO DI SOPRA LOCALITA' Casa Rossa	PROVINCIA di AREZZO	COMMITTENTE: COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA (AR)
-----------------------	---	----------------------------	--

QUOTA da p.c. 269,00 m	SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO		
---------------------------	--	--	--

PROFONDITA' m da p.c.	SIMBOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	S.P.T.		CAMPIONI		PROVA LEFRANC	Pocket penetrometer (kg/cm ²)	FALDA (m da p.c.)	PIEZOMETRO
			Profondità (m da p.c.)	Numero colpi	Disturbati	Indisturbati				
0.00		Limo sabbioso.								
1.00		Limo sabbioso.								
2.00		Limo sabbioso.								
3.00		Limo sabbioso.	2.80	15/29/45			2.50			
3.25		Limo sabbioso.	3.25				C1			
3.80		Limo sabbioso.	3.80				2.80			
4.00		Limo sabbioso.		16/26/33						
4.25		Limo sabbioso.	4.25							
4.80		Limo sabbioso.	4.80							
5.00		Limo sabbioso.		35/48/47						
5.25		Limo sabbioso.	5.25							
6.00		Limo sabbioso con ghiaia.	5.80							
7.00		Limo sabbioso.	6.80							
8.00		Limo sabbioso.								
9.00		Limo sabbioso.								
9.50		Limo sabbioso con ghiaia.	9.50	22/34/50						
10.0		Limo sabbioso con ghiaia.	9.95							
11.0		Limo sabbioso.	10.4							
12.0		Limo sabbioso con ghiaia.	11.4							
13.0		Limo sabbioso con ghiaia.								
14.0		Limo sabbioso debolmente argilloso.	13.4							
15.0		Limo sabbioso con ghiaia.	14.8							
16.0		Sabbia e limo.	15.3							
17.0		Sabbia e limo.	17.00	36/35/37						
18.0		Sabbia e limo.	17.45							
19.0		Sabbia e limo.								
20.0		Sabbia e limo.	20.0							

Ns. Rif. n° 1949-122/06
Sonda Nensi
Carotiere Ø 101 mm,
Rivestimento Ø 127 mm
Piezometro /

Inizio lavori 17 Aprile 2007
Fine lavori 18 Aprile 2007
Operatori
Responsabile di cantiere Dott. Geol. Daniele Lisi
Direttore dei lavori Dott. Geol. Michele Sani

ATLANTE

SERVIZI TERRITORIALI S.N.C.

Via G. La Farina, 14 - 50132 Firenze

Tel. 0552001957 Fax 0553905027

C. F. - P. IVA 05364520485

Registro delle Imprese di Firenze R.E.A. n° 541665

SONDAGGIO

S2

FOGLIO 2/2

DATA 17-18/04/2007 COMUNE di CASTELFRANCO DI SOPRA PROVINCIA di AREZZO COMMITTENTE: COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA (AR)
 LOCALITA' Casa Rossa

QUOTA da p.c.
269,00 m

SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO

PROFONDITA' m da p.c.	SIMBOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	S.P.T.		CAMPIONI				
			Profondità (m da p.c.)	Numero colpi	Disturbati	Indisturbati	PROVA LEFRANC	Pocket penetrometer (kg/cm ²)	FALDA (m da p.c.)
21.0		Sabbia e limo.	22.45	22.40					
22.0									
23.0		Ghiaia.	24.45	22.85	33/47/50				
24.0									
25.0		Limo sabbioso.	28.4	30.0					
26.0									
27.0									
28.0									
29.0		Sabbia limosa.	30.0						
30.0									

Ns. Rif. 1949-122/06
 Sonda Nensi
 Carotiere Ø 101 mm,
 Rivestimento Ø 127 mm
 Piezometro -

Inizio lavori 17 Aprile 2007
 Fine lavori 18 Aprile 2007
 Operatori
 Responsabile di cantiere Dott. Daniele Lisi
 Direttore dei lavori Dott. Geol. Michele Sani

TERRA & OPERE

CONSULENZE GEOLOGICHE

CASSETTE CATALOGATRICI – SONDAGGIO S1 e S2



FOTO 1 – Cassetta catalogatrice n.1-S1 (0,0 m – 5,0 m da p.c.).



FOTO 2 – Cassetta catalogatrice n.2-S1 (5,0 m – 10,0 m da p.c.).

TERRA & OPERE

CONSULENZE GEOLOGICHE

CASSETTE CATALOGATRICI – SONDAGGIO S1 e S2



FOTO 3 – Cassetta catalogatrice n.3-S1 (10,0 m – 15,0 m da p.c.)



FOTO 4 – Cassetta catalogatrice n.4-S1 (15,0 m – 20,0 m da p.c.).

TERRA & OPERE

CONSULENZE GEOLOGICHE

CASSETTE CATALOGATRICI – SONDAGGIO S1 e S2



FOTO 5 – Cassetta catalogatrice n.5-S1 (20,0 m – 25,0 m da p.c.).



FOTO 6 – Cassetta catalogatrice n.6-S1 (25,0 m – 30,0 m da p.c.).

TERRA & OPERE

CONSULENZE GEOLOGICHE

CASSETTE CATALOGATRICI – SONDAGGIO S1 e S2



FOTO 7 – Cassetta catalogatrice n.1-S2 (0,0 m – 5,0 m da p.c.).



FOTO 8 – Cassetta catalogatrice n.2-S2 (5,0 m – 10,0 m da p.c.).

TERRA & OPERE

CONSULENZE GEOLOGICHE

CASSETTE CATALOGATRICI – SONDAGGIO S1 e S2



FOTO 9 – Cassette catalogatrice n.3-S2 (10,0 m – 15,0 m da p.c.)



FOTO 10 – Cassette catalogatrice n.4-S2 (15,0 m – 20,0 m da p.c.).

TERRA & OPERE

CONSULENZE GEOLOGICHE

CASSETTE CATALOGATRICI – SONDAGGIO S1 e S2



FOTO 11 – Cassetta catalogatrice n.5-S2 (20,0 m – 25,0 m da p.c.).



FOTO 12 – Cassetta catalogatrice n.6-S2 (25,0 m – 30,0 m da p.c.).



Verbale di accettazione n° **07034** del **24/5/07** Cod. campione **07034 01**
 Committente **Atlante s.n.c. - Via G. La Farina, 14 - Firenze**
 Richiedente **Dr. Geol. Daniele Lisi**
 Provenienza **Castelfranco di Sopra (AR)**
 Contenitore **Fustella acciaio** Diametro (mm) **85** Lunghezza (cm) **48**
 Contrassegno Sond. **1** Camp. **1** Profondità (m) **2,0 - 2,5**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE E PROGRAMMA PROVE

Data di apertura del campione **30/5/07**

Descrizione del campione:

limo argilloso sabbioso bruno giallastro molto compatto.

Classe di qualità **Q 5**

Prove eseguite: Cert. N°

Fotografia del campione



Cont. acqua w	<input checked="" type="checkbox"/>	749-07
Peso volume G	<input checked="" type="checkbox"/>	750-07
Peso spec. Gs	<input checked="" type="checkbox"/>	751-07
Limiti cons. LC	<input checked="" type="checkbox"/>	753-07
Granulom. GR	<input checked="" type="checkbox"/>	752-07
Compress. ELL	<input type="checkbox"/>	*
Edometrica ED	<input checked="" type="checkbox"/>	754-07
Permeabilità k	<input type="checkbox"/>	*
Triassiale TX	<input checked="" type="checkbox"/>	755-07
T. diretto TG	<input type="checkbox"/>	*
T. torsionale TT	<input type="checkbox"/>	*

COPIA CONFORME

Ubicazione dei provini sottoposti ad analisi (disegno non in scala)

		P.P.	V.T.
Alto		400	> 200
	TX		
	TX	500	
	TX		
	ED		
Basso		540	> 200

P.P. = Pocket penetrometer (kPa)
V.T. = Vane test (kPa)

OSSERVAZIONI:

il Direttore
dott. Gualberto Meazzini

lo Sperimentatore
dr. geol. Alessandro Lugo



ELLE TI
LABORATORIO TERRE S.R.L.

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti
D.P.R. 380 / 01, art. 59 - Circolare n. 349 / 99
Concessione per l'esecuzione e certificazione di prove geotecniche
Decreto n. 53361 del 06.05.05 e n. 50451 del 13.06.05

Via Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - Cell. 348.8850949 - e.mail: laboratorio.elletl@tiscali.it - www.laboratorioelletl.it - P.IVA: 04390160481

Certificato n° **749-07** Data **02/07/2007** Pagina **1/ 1**
Verbale di accettazione n° **07034** del **24/5/07** Cod. campione **07034 01**
Committente **Atlante s.n.c. - Via G. La Farina, 14 - Firenze**
Richiedente **Dr. Geol. Daniele Lisi** Provenienza **Castelfranco di Sopra (AR)**
Contenitore **Fustella acciaio** Diametro (mm) **85** Lunghezza (cm) **48**
Contrassegno **Sond. 1 Camp. 1** Profondità (m) **2,0 - 2,5**

CONTENUTO NATURALE DI ACQUA

(ASTM D2216)

Data di prova: inizio **30/5/07** fine **31/5/07**

Tara	g	454,30
Massa terreno umido + tara	g	751,30
Massa terreno secco + tara	g	706,04
Contenuto di acqua	%	18,0

COPIA CONFORME

il Direttore
dott. *Gualberto Meazzini*

lo Sperimentatore
dr. geol. *Alessandro Lugo*



Certificato n° **750-07** Data **02/07/2007** Pagina **1 / 1**
Verbale di accettazione n° **07034** del **24/5/07** Cod. campione **07034 01**
Committente **Atlante s.n.c. - Via G. La Farina, 14 - Firenze**
Richiedente **Dr. Geol. Daniele Lisi** Provenienza **Castelfranco di Sopra (AR)**
Contenitore **Fustella acciaio** Diametro (mm) **85** Lunghezza (cm) **48**
Contrassegno **Sond. 1 Camp. 1** Profondità (m) **2,0 - 2,5**

PESO DI VOLUME

(BS 1377 T15/e)

Data di prova: 30/05/2007

Peso del terreno	g	175,14
Volume del terreno	cm ³	86,83
Massa specifica	g/cm ³	2,02
Peso di volume	kN/m³	19,8

COPIA CONFORME

il Direttore
dott. Gualberto Meazzini

lo Sperimentatore
dr. geol. Alessandro Lugo



Certificato n° **751-07** Data **02/07/2007** Pagina **1/ 1**
Verbale di accettazione n° **07034** del **24/5/07** Cod. campione **07034 01**
Committente **Atlante s.n.c. - Via G. La Farina, 14 - Firenze**
Richiedente **Dr. Geol. Daniele Lisi** Provenienza **Castelfranco di Sopra (AR)**
Contenitore **Fustella acciaio** Diametro (mm) **85** Lunghezza (cm) **48**
Contrassegno **Sond. 1 Camp. 1** Profondità (m) **2,0 - 2,5**

PESO SPECIFICO DEI GRANI

(CNR-UNI 10013)

Data di prova inizio **8/6/07** termine **11/6/07**

Prova n°		1	2
Picnometro	g	45,82	53,44
Campione + picnometro	g	69,19	76,03
Camp.+ picnometro + acqua	g	160,17	166,16
Picnometro + acqua	g	145,47	151,96
Temperatura °C	°C	26,1	26,1
Fattore di correzione K		0,9985	0,9985
Peso specifico	g/cm ³	2,692	2,689
Peso specifico medio	g/cm ³	2,69	

COPIA CONFORME

il Direttore
dott. Gualberto Meazzini

lo Sperimentatore
dr. geol. Alessandro Lugo



Certificato n° **752-07** Data **2/7/07** Pagina **1/ 2**
Verbale di accettazione n° **07034** del **2/7/07** Cod. campione **07034 01**
Committente **Atlante s.n.c. - Via G. La Farina, 14 - Firenze**
Richiedente **Dr. Geol. Daniele Lisi** Provenienza **Castelfranco di Sopra (AR)**
Contenitore **Fustella acciaio** Diametro (mm) **85** Lunghezza (cm) **48**
Contrassegno **Sond. 1 Camp. 1** Profondità (m) **2,0 - 2,5**

ANALISI GRANULOMETRICA

Date di prova: inizio **31/5/07** termine **14/6/07**

Analisi granulometrica per setacciatura (via umida) (CNR-UNI A. V N.23)

Massa del materiale g = **251,74**

Set. ASTM	Diam. mm	Peso %	Tratt. %	Pass. %
4"	101,6	0,00	0,00	100,0
2"	50,8	0,00	0,00	100,0
1"	25,4	0,00	0,00	100,0
3/4"	19	0,00	0,00	100,0
3/8"	9,5	0,00	0,00	100,0
4	4,75	0,00	0,00	100,0
10	2,00	0,39	0,39	99,6
40	0,425	2,57	2,96	97,0
100	0,150	8,64	11,60	88,4
200	0,075	13,32	24,92	75,1

Analisi granulometrica per sedimentazione (AASHTO T 88-72)

Agente disperdente: esametafosfato di sodio 45,70 g/l

Idrometro: tipo 151 H

Massa del materiale g = **50,00**

Materiale passante al setaccio ASTM 40

Peso specifico dei grani: **2,69**

Temp. °C	Tempo min	Letture densim.	Dimen. mm	Pass. %
24,5	0,5	1,0264	0,057	75,1
24,5	1	1,0236	0,041	67,1
24,5	2	1,0220	0,030	62,6
24,5	4	1,0202	0,022	57,4
24,5	8	1,0184	0,016	52,3
24,5	15	1,0170	0,012	48,3
24,5	30	1,0158	0,008	45,0
24,5	60	1,0148	0,006	42,1
24,5	138	1,0134	0,004	38,1
24,5	305	1,0124	0,003	35,3
24,6	478	1,0118	0,002	33,6
24,6	1404	1,0108	0,001	30,7

il Direttore
dott. Gualberto Meazzini

lo Sperimentatore
dr. geol. Alessandro Lugo

COPIA CONFORME



ELLE TI

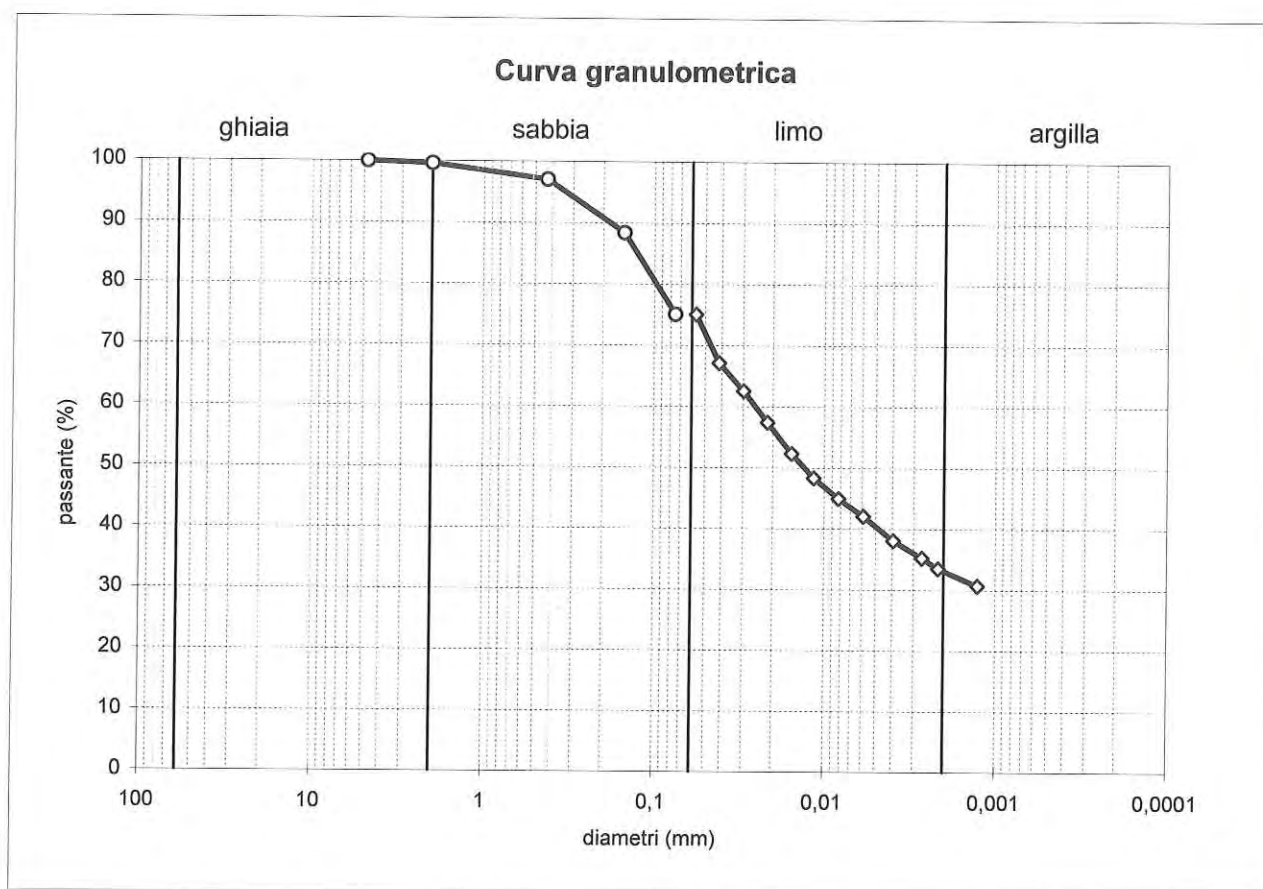
LABORATORIO TERRE S.R.L.

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti
D.P.R. 380 / 01, art. 59 - Circolare n. 349 / 99
Concessione per l'esecuzione e certificazione di prove geotecniche
Decreto n. 53361 del 06.05.05 e n. 50451 del 13.06.05

Via Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - Cell. 348.8850949 - e.mail: laboratorio.elleti@tiscali.it - www.laboratorioelleti.it - P.IVA: 04390160481

Certificato n°	752-07	Data	2/7/07	Pagina	2/ 2
Verbale di accettazione n°	07034	Codice del campione n°	07034 01		
Committente	Atlante s.n.c.	Provenienza	Castelfranco di Sopra (AR)		
Sondaggio n°	1	Campione n°	1	Prof. (metri)	2,0 - 2,5

CURVA GRANULOMETRICA



COPIA CONFORME

Riepilogo dei risultati

Ciottoli	(> 60mm)	%	0
Ghiaia	(60 - 2 mm)	%	0
Sabbia	(2 - 0,060 mm)	%	25
Limo	(0,060-0,002 mm)	%	42
Argilla	(< 0,002 mm)	%	33

Coefficiente di uniformità : $U (D_{60}/D_{10}) =$ non determinabile

il Direttore
dott. Gualberto Meazzini

lo Sperimentatore
dr. geol. Alessandro Lugo



Certificato n° **753-07** Data **02/07/2007** Pagina **1 / 1**
Verbale di accettazione n° **07034** del **24/5/07** Cod. campione **07034 01**
Committente **Atlante s.n.c. - Via G. La Farina, 14 - Firenze**
Richiedente **Dr. Geol. Daniele Lisi** Provenienza **Castelfranco di Sopra (AR)**
Contenitore **Fustella acciaio** Diametro (mm) **85** Lunghezza (cm) **48**
Contrassegno **Sond. 1 Camp. 1** Profondità (m) **2,0 - 2,5**

LIMITI DI CONSISTENZA (CNR-UNI 10014)

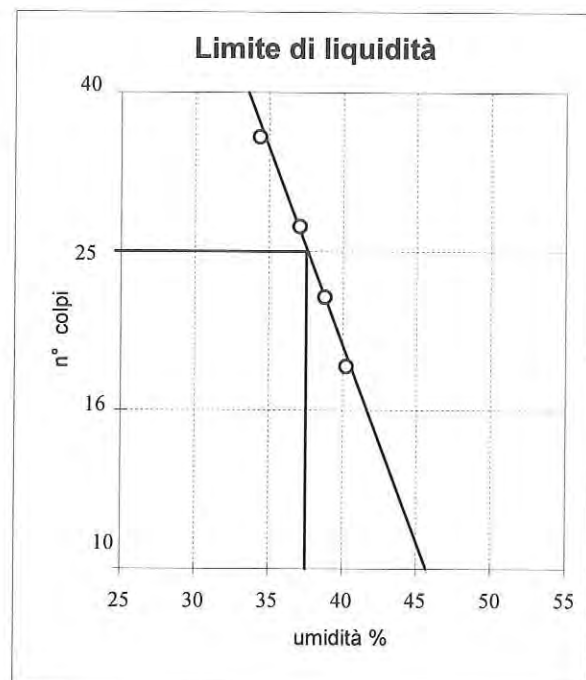
Data di prova: inizio **14/6/07** termine **15/6/07**

Determinazione del limite di liquidità

n° prova	Tara (g)	Tara + umido (g)	Tara + secco (g)	umidità %	n° colpi
1	21,01	40,87	35,79	34,4	35
2	20,89	42,18	36,42	37,1	27
3	21,09	41,02	35,45	38,8	22
4	20,94	43,24	36,84	40,3	18
Limite di liquidità LL				37,5	

Determinazione del limite di plasticità

n° prova	Tara (g)	Tara + umido (g)	Tara + secco (g)	umidità %
1	9,22	19,87	18,19	18,7
2	9,26	19,13	17,57	18,8
Limite di plasticità LP				18,8



COPIA CONFORME

Limite di liquidità 38
Limite di plasticità 19
Indice di plasticità 19

il Direttore
dott. *Gualberto Meazzini*

lo Sperimentatore
dr. geol. *Alessandro Lugo*

**ELLE TI**

LABORATORIO TERRE S.R.L.

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti
D.P.R. 380 / 01, art. 59 - Circolare n. 349 / 99
Concessione per l'esecuzione e certificazione di prove geotecniche
Decreto n. 53361 del 06.05.05 e n. 50451 del 13.06.05

Via Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - Cell. 348.8850949 - e.mail: laboratorio.elleti@tiscali.it - www.laboratorioelleti.it - P.IVA: 04390160481

Certificato n° **754-07** Data **02/07/2007** Pagina **1 / 4**
Verbale di accettazione n° **07034** del **24/5/07** Cod. campione **07034 01**
Committente **Atlante s.n.c. - Via G. La Farina, 14 - Firenze**
Richiedente **Dr. Geol. Daniele Lisi** Provenienza **Castelfranco di Sopra (AR)**
Contenitore **Fustella acciaio** Diametro (mm) **85** Lunghezza (cm) **48**
Contrassegno **Sond. 1 Camp. 1** Profondità (m) **2,0 - 2,5**

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435)

Data di prova **inizio 30/5/07 termine 18/6/07**

Dimensioni iniziali del provino

sezione	cm ²	20,00
altezza	cm	2,00
volume iniziale	cm ³	40,00

Parametri fisici iniziali e dopo la prova.

	iniziale	finale
umidità %	20,08	20,26
peso di volume kN/m ³	19,9	20,7
indice dei vuoti	0,593	0,534

Peso specifico dei grani **G_s = 2,69**

Certificato n° **751-07**

Cedimenti (DH) e indice dei vuoti (e) relativi alle pressioni indicate con permanenza del carico di 24 ore.

Press kPa	ΔH mm	e	mv kPa ⁻¹	E ed kPa
0	0,000	0,593	*	*
12,3	0,000	0,593	*	*
25	0,000	0,593	*	*
49	0,000	0,593	*	*
98	0,052	0,589	5,30E-05	18859
196	0,171	0,580	6,08E-05	16439
392	0,369	0,564	5,09E-05	19642
785	0,667	0,540	3,86E-05	25884
1569	1,146	0,502	3,16E-05	31632
3138	1,750	0,454	2,04E-05	48979
785	1,599	0,466	*	*
196	1,300	0,490	*	*
49	0,994	0,514	*	*
12,3	0,743	0,534	*	*

Coefficiente di compressibilità volumetrica (mv) e modulo edometrico (Eed) relativi al campo di pressione compreso tra il valore indicato in tabella e quello precedente.

il Direttore
dott. **Giulberto Meazzini**

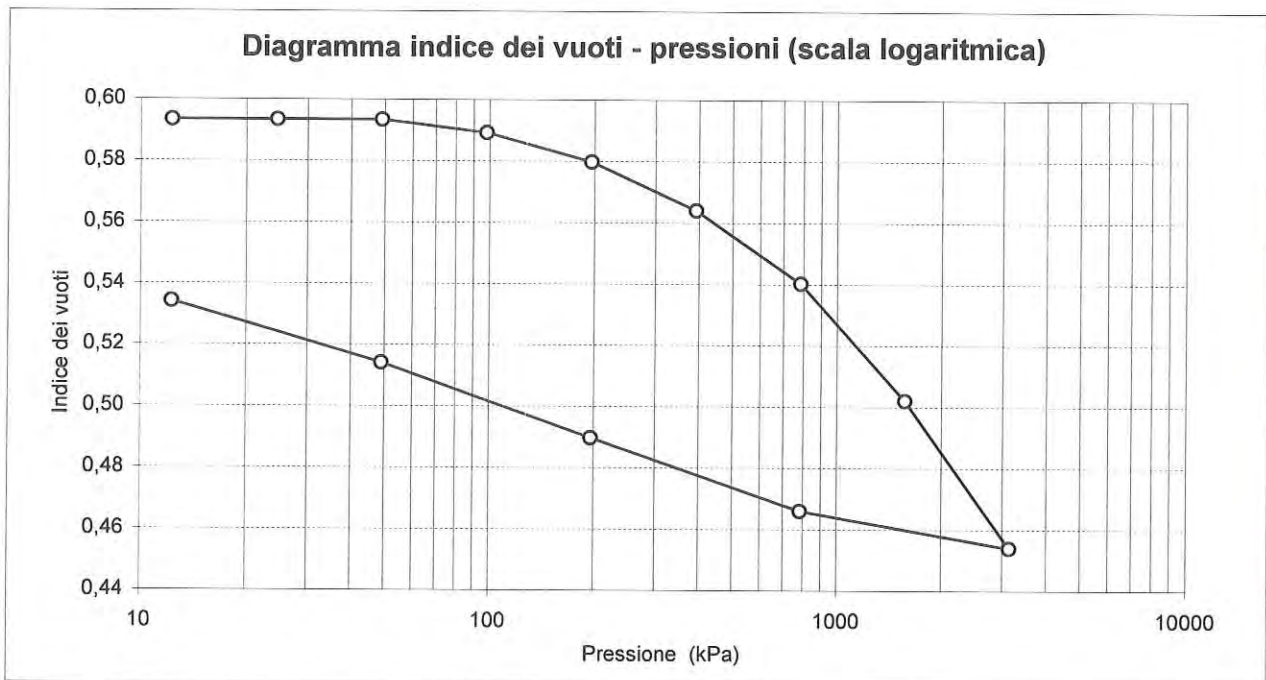
lo Sperimentatore
dr. geol. **Alessandro Lugo**

COPIA CONFORME

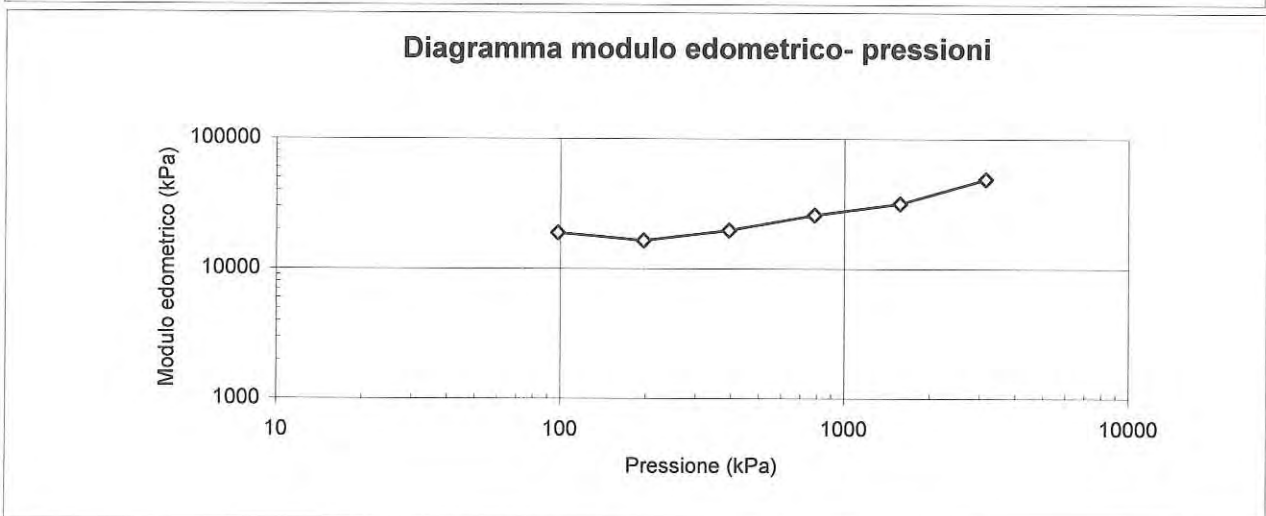


Certificato n°	754-07	Data	02/07/2007	Pagina	2 / 4
Verbale di accettazione n°	07034	Codice del campione	07034 01		
Committente	Atlante s.n.c.	Provenienza	Castelfranco di Sopra (AR)		
Sondaggio n°	1	Campione n°	1	Prof. (metri)	2,0 - 2,5

PROVA EDOMETRICA



COPIA CONFORME



il Direttore
dott. *Gualberto Meazzini*

lo Sperimentatore
dr. *geol. Alessandro Lugo*



ELLE TI

LABORATORIO TERRE S.R.L.

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti
D.P.R. 380 / 01, art. 59 - Circolare n. 349 / 99
Concessione per l'esecuzione e certificazione di prove geotecniche
Decreto n. 53361 del 06.05.05 e n. 50451 del 13.06.05

Via Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - Cell. 348.8850949 - e.mail: laboratorio.elleli@tiscali.it - www.laboratorioelleli.it - P.IVA: 04390160481

Certificato n°	754-07	Data	02/07/2007	Pagina	3/ 4
Verbale di accettazione n°	07034	Codice del campione	07034 01		
Committente	Atlante s.n.c.	Provenienza	Castelfranco di Sopra (AR)		
Sondaggio n°	1	Campione n°	1	Prof. (metri)	2,0 - 2,5

PROVA EDOMETRICA

DETERMINAZIONE DEI CEDIMENTI NEL TEMPO

Pressione iniziale 98 kPa
Pressione durante la prova 196 kPa

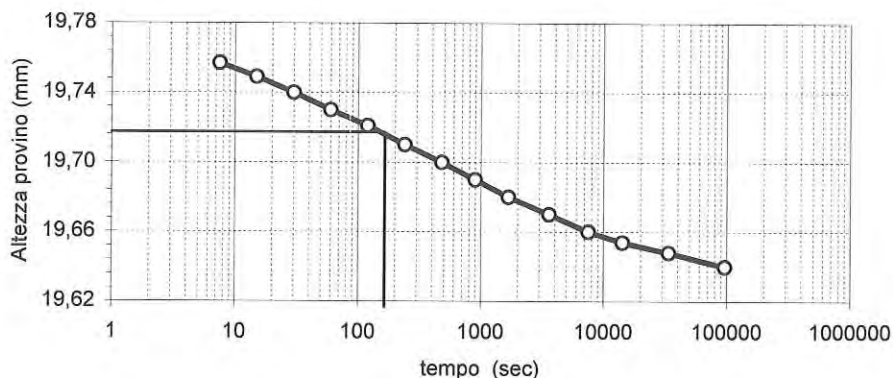
Tempo di consolidazione $t_{50} = 165$ sec
Altezza media del provino $H_M = 19,72$ mm

Coefficiente di consolidazione $c_v = 0,00116$ cm²/sec
Coefficiente di permeabilità $k = 7,0E-09$ cm/sec

tempo sec	Let. mm	H mm
0	7,548	19,85
7,5	7,457	19,76
15	7,449	19,75
30	7,440	19,74
60	7,430	19,73
120	7,421	19,72
240	7,410	19,71
480	7,400	19,70
900	7,390	19,69
1680	7,380	19,68
3600	7,370	19,67
7560	7,360	19,66
14280	7,354	19,65
33840	7,348	19,65
96480	7,340	19,64

COPIA CONFORME

Diagramma cedimento - tempo



il Direttore
dot. Gualberto Meazzini

lo Sperimentatore
dr. geol. Alessandro Lugo



Certificato n° **754-07** Data **02/07/2007** Pagina **4 / 4**
Verbale di accettazione n° **07034** Codice del campione **07034 01**
Committente **Atlante s.n.c.** Provenienza **Castelfranco di Sopra (AR)**
Sondaggio n° **1** Campione n° **1** Prof. (metri) **2,0 - 2,5**

PROVA EDOMETRICA

DETERMINAZIONE DEI CEDIMENTI NEL TEMPO

Pressione iniziale 196 kPa
Pressione durante la prova 392 kPa

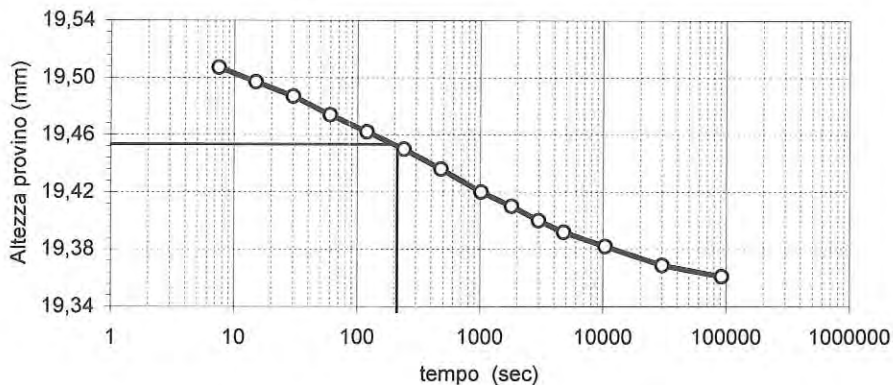
Tempo di consolidazione $t_{50} =$ 212 sec
Altezza media del provino $H_M =$ 19,45 mm

Coefficiente di consolidazione $c_v =$ 0,00088 cm²/sec
Coefficiente di permeabilità $k =$ 4,4E-09 cm/sec

tempo sec	Let. mm	H mm
0	7,340	19,64
7,5	7,207	19,51
15	7,197	19,50
30	7,187	19,49
60	7,174	19,47
120	7,162	19,46
240	7,150	19,45
480	7,136	19,44
1020	7,120	19,42
1800	7,110	19,41
3000	7,100	19,40
4800	7,092	19,39
10380	7,082	19,38
30200	7,069	19,37
92280	7,061	19,36

COPIA CONFORME

Diagramma cedimento - tempo



il Direttore
dott. *Gualberto Meazzini*

lo Sperimentatore
dr. *geol. Alessandro Lugo*



Certificato n° **755-07** Data **02/07/2007** Pagina **1 / 7**
Verbale di accettazione n° **07034** del **24/5/07** Cod. campione **07034 01**
Committente **Atlante s.n.c. - Via G. La Farina, 14 - Firenze**
Richiedente **Dr. Geol. Daniele Lisi** Provenienza **Castelfranco di Sopra (AR)**
Contenitore **Fustella acciaio** Diametro (mm) **85** Lunghezza (cm) **48**
Contrassegno Sond. **1** Camp. **1** Profondità (m) **2,0 - 2,5**

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE
CONSOLIDAZIONE ISOTROPICA**

Data di prova: inizio **18/6/07** termine **28/6/07**

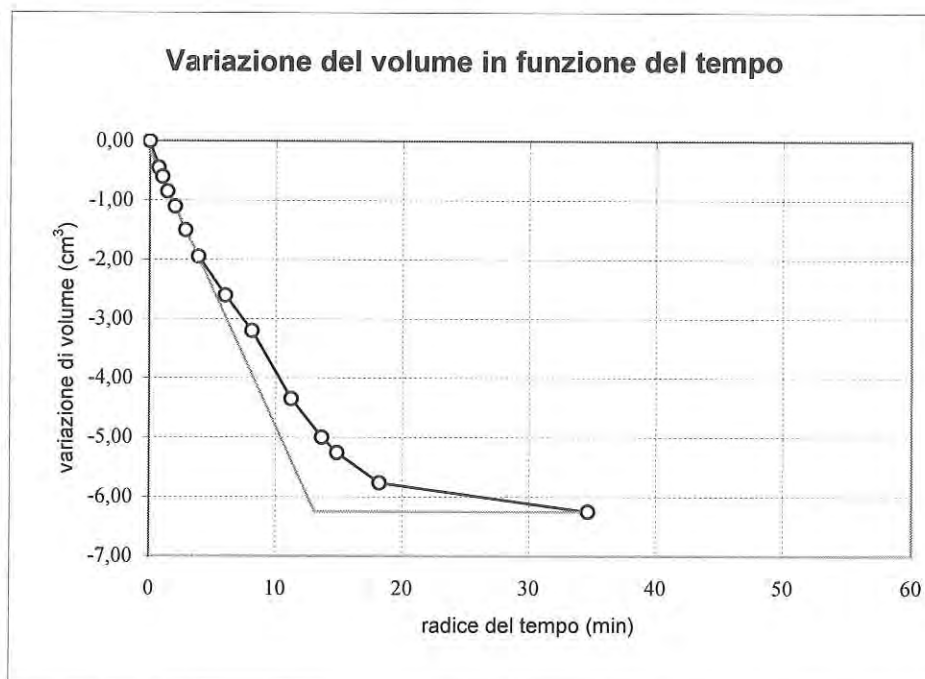
CONSOLIDAZIONE DEL PROVINO NUMERO **1**

Dimensioni iniziali altezza cm **7,62**
sez. cm² **11,40**

Drenaggio attraverso pietra porosa superiore senza interposizione di carta da filtro laterale.

Pressione in cella **100 kPa** Pressione interna (back pressure) **0 kPa**

t (min.)	radice t	vol. (cm ³)
0	0,00	0,00
0,5	0,71	-0,45
1	1,00	-0,60
2	1,41	-0,85
4	2,00	-1,10
8	2,83	-1,50
15	3,87	-1,95
36	6,00	-2,60
66	8,12	-3,20
126	11,22	-4,35
186	13,64	-5,00
221	14,87	-5,25
331	18,19	-5,77
1201	34,66	-6,25



Tempo di consolidazione **t₁₀₀ = 171 min.**

il Direttore
dot. *Gualberto Meazzini*

lo Sperimentatore
dr. geol. *Alessandro Lugo*

COPIA CONFORME



ELLE TI

LABORATORIO TERRE S.R.L.

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti
D.P.R. 380 / 01, art. 59 - Circolare n. 349 / 99
Concessione per l'esecuzione e certificazione di prove geotecniche
Decreto n. 53361 del 06.05.05 e n. 50451 del 13.06.05

Via Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - Cell. 348.8850949 - e.mail: laboratorio.elleti@iiscali.it - www.laboratorioelleti.it - P.IVA: 04390160481

Certificato n°	755-07	Data	02/07/2007	Pagina	2 / 7
Verbale di accettazione n°	07034	Codice del campione n°	07034 01		
Committente	Atlante s.n.c.	Provenienza	Castelfranco di Sopra (AR)		
Sondaggio n°	1	Campione n°	1	Prof. (metri)	2,0 - 2,5

PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE CONSOLIDAZIONE ISOTROPICA

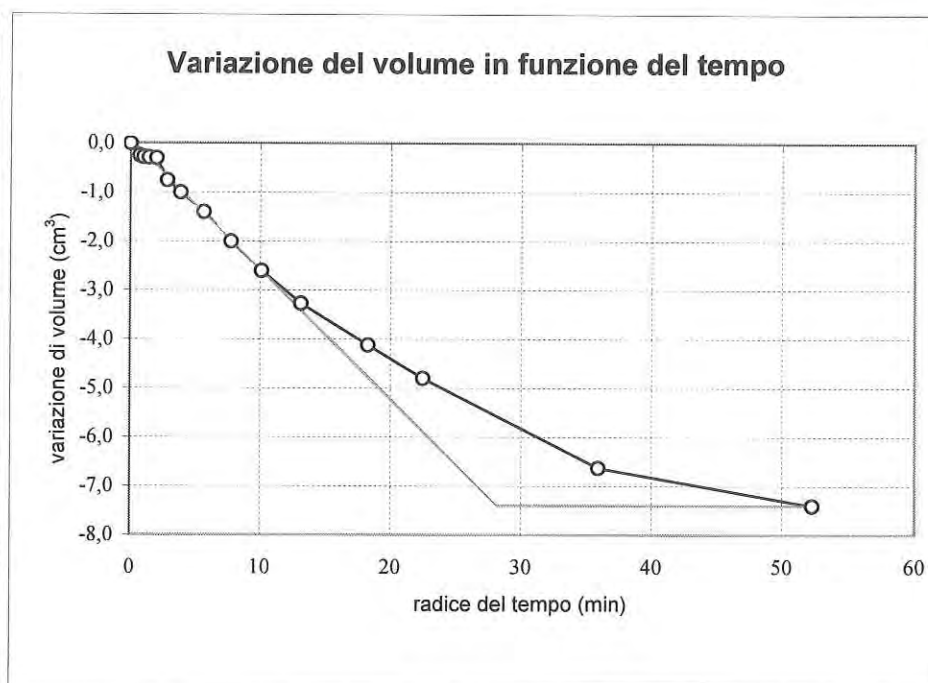
CONSOLIDAZIONE DEL PROVINO NUMERO **2**

Dimensioni iniziali	altezza	cm	7,62
	sez.	cm ²	11,40

Drenaggio attraverso pietra porosa superiore **senza** interposizione di carta da filtro laterale.

Pressione in cella	200	kPa	Pressione interna (back pressure)	0	kPa
--------------------	------------	-----	-----------------------------------	----------	-----

t (min.)	radice t	vol. (cm ³)
0	0,00	0,00
0,5	0,71	-0,25
1	1,00	-0,28
2	1,41	-0,29
4	2,00	-0,30
8	2,83	-0,75
15	3,87	-1,00
32	5,66	-1,40
60	7,75	-2,00
102	10,10	-2,60
172	13,11	-3,27
333	18,25	-4,12
506	22,49	-4,80
1291	35,93	-6,63
2737	52,32	-7,40



COPIA CONFORME

Tempo di consolidazione $t_{100} = 795$ min.

il Direttore
dott. *Giulberto Meazzini*

lo Sperimentatore
dr. *geol. Alessandro Lugo*

**ELLE TI**

LABORATORIO TERRE S.R.L.

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti
 D.P.R. 380 / 01, art. 59 - Circolare n. 349 / 99
 Concessione per l'esecuzione e certificazione di prove geotecniche
 Decreto n. 53361 del 06.05.05 e n. 50451 del 13.06.05

Via Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - Cell. 348.8850949 - e.mail: laboratorio.elleti@fiscali.it - www.laboratorioelleti.it - P.IVA: 04390160481

Certificato n° **755-07** Data **02/07/2007** Pagina **3 / 7**
 Verbale di accettazione n° **07034** Codice del campione n° **07034 01**
 Committente **Atlante s.n.c.** Provenienza **Castelfranco di Sopra (AR)**
 Sondaggio n° **1** Campione n° **1** Prof. (metri) **2,0 - 2,5**

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE CONSOLIDAZIONE ISOTROPICA

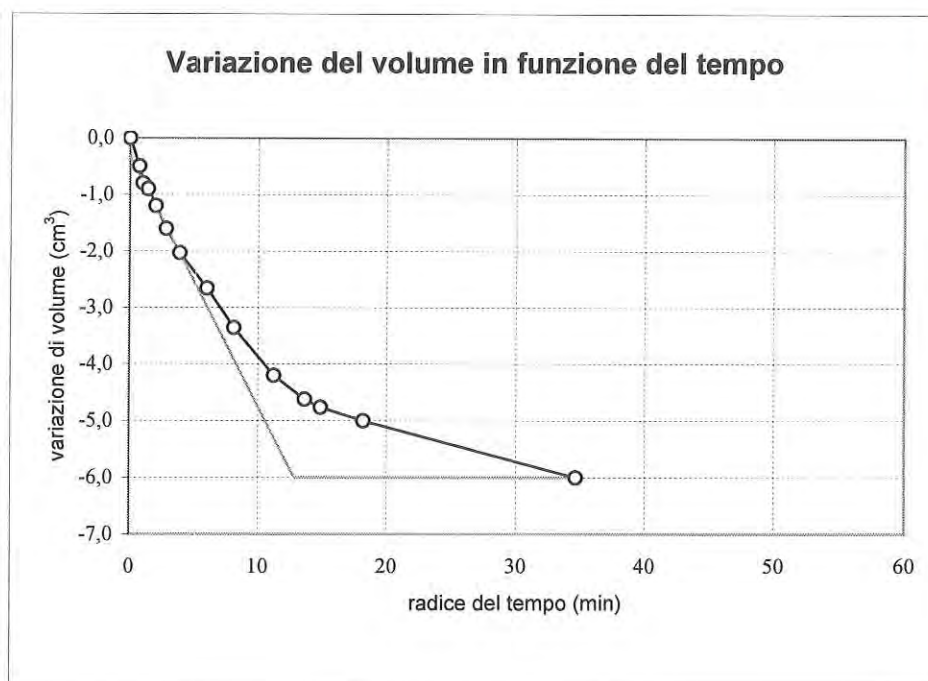
CONSOLIDAZIONE DEL PROVINO NUMERO **3**

Dimensioni iniziali altezza cm **7,62**
 sez. cm² **11,40**

Drenaggio attraverso pietra porosa superiore
 senza interposizione di carta da filtro laterale.

Pressione in cella **300 kPa** Pressione interna (back pressure) **0 kPa**

t (min.)	radice t	vol. (cm ³)
0	0,00	0,00
0,5	0,71	-0,50
1	1,00	-0,80
2	1,41	-0,90
4	2,00	-1,20
8	2,83	-1,60
15	3,87	-2,03
36	6,00	-2,66
66	8,12	-3,36
126	11,22	-4,20
186	13,64	-4,62
221	14,87	-4,76
331	18,19	-5,00
1201	34,66	-6,00



COPIA CONFORME

Tempo di consolidazione **t₁₀₀ = 164 min.**

il Direttore
 dott. *Gualberto Meazzini*

lo Sperimentatore
 dr. geol. *Alessandro Lugo*

**ELLE TI**

LABORATORIO TERRE S.R.L.

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti
 D.P.R. 380 / 01, art. 59 - Circolare n. 349 / 99
 Concessione per l'esecuzione e certificazione di prove geotecniche
 Decreto n. 53361 del 06.05.05 e n. 50451 del 13.06.05

Via Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - Cell. 348.8850949 - e.mail: laboratorio.elleti@tiscali.it - www.laboratorioelleti.it - P.IVA: 04390160481

Certificato n° **755-07** Data **02/07/2007** Pagina **4 / 7**
 Verbale di accettazione n° **07034** Codice del campione n° **07034 01**
 Committente **Atlante s.n.c.** Provenienza **Castelfranco di Sopra (AR)**
 Sondaggio n° **1** Campione n° **1** Prof. (metri) **2,0 - 2,5**

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE
 PROVA C.I.D. (CONSOLIDATA DRENATA)**

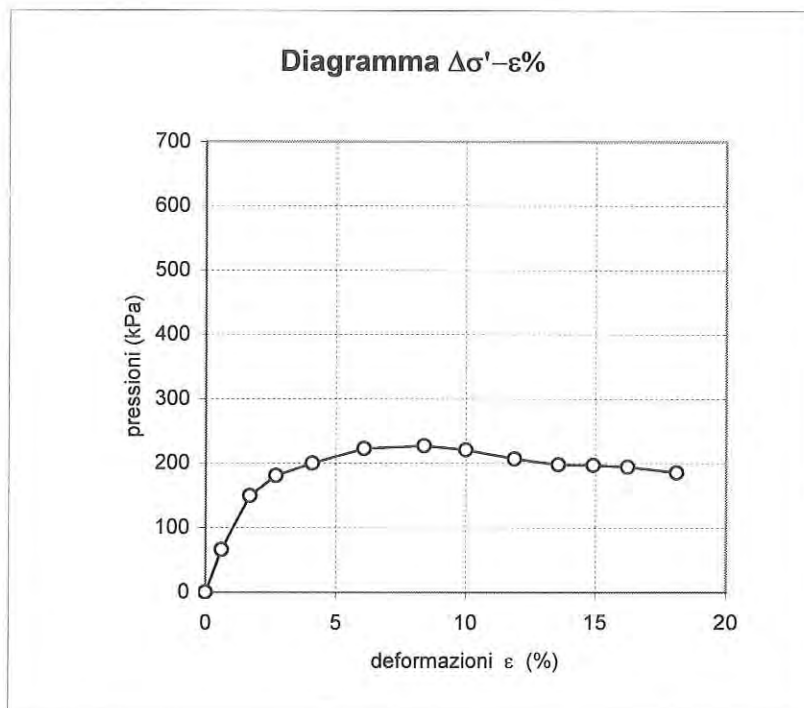
PROVA DI COMPRESSIONE DEL PROVINO **1**

Dimensioni del provino dopo la
 consolidazione altezza cm **7,44**
 volume cm³ **80,58**

Pressione in cella **100 kPa**
 Pressione interna applicata (back-pressure) **0 kPa**

VELOCITA' DELLA PROVA **0,003 mm/min**

Def. mm	Area cm ²	ε %	Δσ' ₁ kPa
0	10,83	0,0	0
0,46	10,91	0,6	66
1,26	11,03	1,7	149
2,00	11,15	2,7	181
3,04	11,32	4,1	200
4,52	11,57	6,1	223
6,24	11,86	8,4	227
7,44	12,08	10,0	221
8,84	12,34	11,9	207
10,09	12,59	13,6	198
11,09	12,79	14,9	197
12,07	13,00	16,2	195
13,48	13,33	18,1	186



COPIA CONFORME

STATO TENSIONALE A ROTTURA

Tensione radiale efficace σ'_3 **100 kPa**
 Tensione deviatorica efficace $\Delta\sigma'_1$ **227 kPa**
 Deformazione a rottura ϵ **8,4 %**

il Direttore
 dott. *Gualberto Meazzini*

lo Sperimentatore
 dr. geol. *Alessandro Lugo*

**ELLE TI**

LABORATORIO TERRE S.R.L.

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti
 D.P.R. 380 / 01, art. 59 - Circolare n. 349 / 99
 Concessione per l'esecuzione e certificazione di prove geotecniche
 Decreto n. 53361 del 06.05.05 e n. 50451 del 13.06.05

Via Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - Cell. 348.8850949 - e.mail: laboratorio.elleli@tiscali.it - www.laboratorioelleli.it - P.IVA: 04390160481

Certificato n° **755-07** Data **02/07/2007** Pagina **5/ 7**
 Verbale di accettazione n° **07034** Codice del campione n° **07034 01**
 Committente **Atlante s.n.c.** Provenienza **Castelfranco di Sopra (AR)**
 Sondaggio n° **1** Campione n° **1** Prof. (metri) **2,0 - 2,5**

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE
 PROVA C.I.D. (CONSOLIDATA DRENATA)**

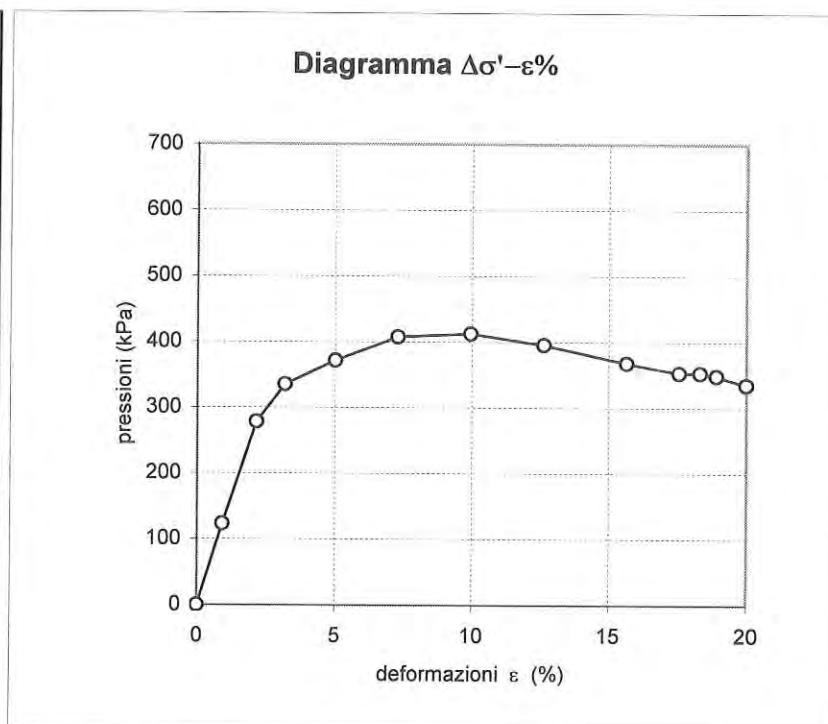
PROVA DI COMPRESSIONE DEL PROVINO **2**

Dimensioni del provino dopo la
 consolidazione altezza cm **7,40**
 volume cm³ **79,43**

Pressione in cella **200 kPa**
 Pressione interna applicata (back-pressure) **0 kPa**

VELOCITA' DELLA PROVA **0,003 mm/min**

Def. mm	Area cm ²	ε %	Δσ' ₁ kPa
0,0	10,73	0,0	0
0,7	10,83	0,9	123
1,6	10,98	2,1	279
2,4	11,11	3,2	335
3,7	11,33	5,0	372
5,4	11,61	7,3	408
7,4	11,96	10,0	412
9,4	12,33	12,6	396
11,6	12,78	15,7	368
13,0	13,08	17,6	353
13,6	13,21	18,3	353
14,0	13,31	18,9	349
14,8	13,53	20,0	335



COPIA CONFORME

STATO TENSIONALE A ROTTURA

Tensione radiale efficace σ'_3 **200 kPa**
 Tensione deviatorica efficace $\Delta\sigma'_1$ **412 kPa**
 Deformazione a rottura ϵ **10,0 %**

il Direttore
 dott. *Gualberto Meazzini*

lo Sperimentatore
 dr. geol. *Alessandro Lugo*



Certificato n° **755-07** Data **02/07/2007** Pagina **6 / 7**
Verbale di accettazione n° **07034** Codice del campione n° **07034 01**
Committente **Atlante s.n.c.** Provenienza **Castelfranco di Sopra (AR)**
Sondaggio n° **1** Campione n° **1** Prof. (metri) **2,0 - 2,5**

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE
PROVA C.I.D. (CONSOLIDATA DRENATA)

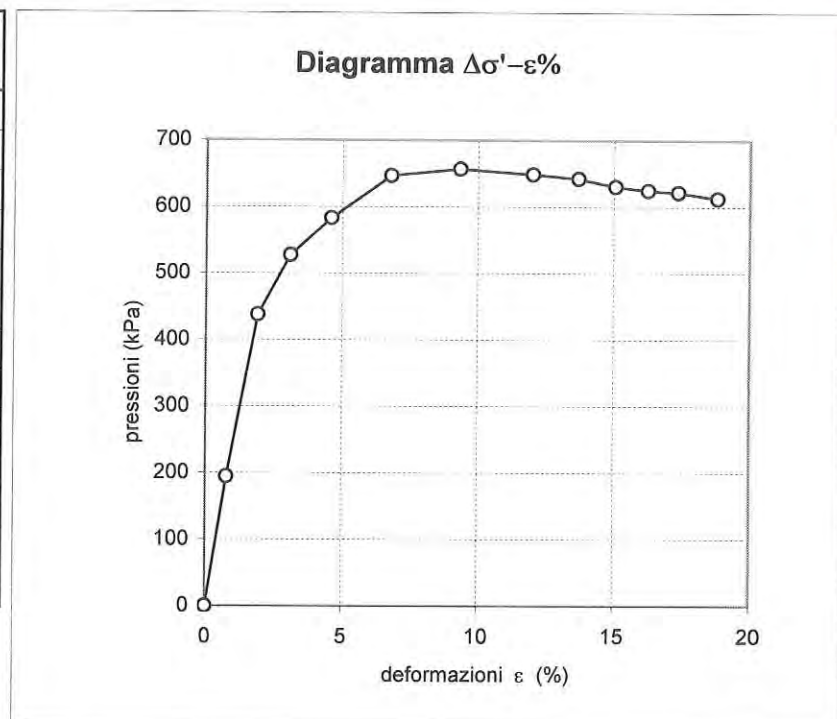
PROVA DI COMPRESSIONE DEL PROVINO **3**

Dimensioni del provino dopo la
consolidazione altezza cm **7,44**
volume cm³ **80,83**

Pressione in cella **300 kPa**
Pressione interna applicata (back-pressure) **0 kPa**

VELOCITA' DELLA PROVA **0,003 mm/min**

Def. mm	Area cm ²	ε %	Δσ' ₁ kPa
0,0	10,86	0,00	0
0,6	10,95	0,77	195
1,4	11,11	1,91	438
2,3	11,27	3,09	527
3,4	11,48	4,60	583
5,1	11,76	6,80	647
7,0	12,11	9,34	657
8,9	12,50	12,02	649
10,2	12,76	13,70	643
11,2	12,97	15,06	631
12,1	13,17	16,26	625
12,9	13,37	17,36	622
14,0	13,71	18,80	613



STATO TENSIONALE A ROTTURA

Tensione radiale efficace σ'_3 **300 kPa**
Tensione deviatorica efficace $\Delta\sigma'_1$ **657 kPa**
Deformazione a rottura ϵ **9,3 %**

il Direttore
dott. Gualberto Meazzini

lo Sperimentatore
dr. geol. Alessandro Lugo

COPIA CONFORME



ELLE TI

LABORATORIO TERRE S.R.L.

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti
D.P.R. 380 / 01, art. 59 - Circolare n. 349 / 99
Concessione per l'esecuzione e certificazione di prove geotecniche
Decreto n. 53361 del 06.05.05 e n. 50451 del 13.06.05

Via Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - Cell. 348.8850949 - e.mail: laboratorio.elletti@tiscali.it - www.laboratorioelletti.it - P.IVA: 04390160481

Certificato n° **755-07** Data **02/07/2007** Pagina **7/ 7**
Verbale di accettazione n° **07034** Codice del campione n° **07034 01**
Committente **Atlante s.n.c.** Provenienza **Castelfranco di Sopra (AR)**
Sondaggio n° **1** Campione n° **1** Prof. (metri) **2,0 - 2,5**

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE
PROVA C.I.D. (CONSOLIDATA DRENATA)
(ASTM D 2850 e Racc. AGI)

DIMENSIONI E PROPRIETA' FISICHE DEI PROVINI

prima della prova dopo la rottura

provino n°		1	2	3	1	2	3
Altezza	cm	7,62	7,62	7,62	6,09	5,92	7,44
Sezione	cm ²	11,40	11,40	11,40	13,33	13,53	10,86
Volume	cm ³	86,83	86,83	86,83	81,15	80,13	80,83
Contenuto di acqua %		17,0	19,8	19,2	20,5	19,9	21,8
Peso di volume	kN/m ³	19,3	19,8	19,6	21,3	21,5	21,6

COPIA CONFORME

il Direttore
dott. *Gualberto Meazzini*

lo Sperimentatore
dr. geol. *Alessandro Lugo*



Verbale di accettazione n° **07034** del **24/5/07** Cod. campione **07034 02**
 Committente **Atlante s.n.c. - Via G. La Farina, 14 - Firenze**
 Richiedente **Dr. Geol. Daniele Lisi**
 Provenienza **Castelfranco di Sopra (AR)**
 Contenitore **Fustella acciaio** Diametro (mm) **85** Lunghezza (cm) **24**
 Contrassegno Sond. **2** Camp. **1** Profondità (m) **2,5 - 2,8**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE E PROGRAMMA PROVE

Data di apertura del campione **13/6/07**

Descrizione del campione:

limo argilloso debolmente sabbioso bruno giallastro molto compatto.

Classe di qualità **Q 5**

Prove eseguite: Cert. N°

Fotografia del campione



Cont. acqua w	<input checked="" type="checkbox"/>	756-07
Peso volume G	<input checked="" type="checkbox"/>	757-07
Peso spec. Gs	<input checked="" type="checkbox"/>	758-07
Limiti cons. LC	<input checked="" type="checkbox"/>	760-07
Granulom. GR	<input checked="" type="checkbox"/>	759-07
Compress. ELL	<input type="checkbox"/>	*
Edometrica ED	<input type="checkbox"/>	*
Permeabilità k	<input type="checkbox"/>	*
Triassiale TX	<input type="checkbox"/>	*
T. diretto TG	<input checked="" type="checkbox"/>	761-07
T. torsionale TT	<input type="checkbox"/>	*

COPIA CONFORME

Ubicazione dei provini sottoposti ad analisi (disegno non in scala)

		P.P.	V.T.
Alto	TG	> 600	> 200
Basso		> 600	> 200

P.P. = Pocket penetrometer (kPa)
V.T. = Vane test (kPa)

OSSERVAZIONI:

il Direttore
dott. *Gualberto Meazzini*

lo Sperimentatore
dr. geol. *Alessandro Lugo*



Certificato n° **756-07** Data **02/07/2007** Pagina **1/ 1**
Verbale di accettazione n° **07034** del **24/5/07** Cod. campione **07034 02**
Committente **Atlante s.n.c. - Via G. La Farina, 14 - Firenze**
Richiedente **Dr. Geol. Daniele Lisi** Provenienza **Castelfranco di Sopra (AR)**
Contenitore **Fustella acciaio** Diametro (mm) **85** Lunghezza (cm) **24**
Contrassegno **Sond. 2 Camp. 1** Profondità (m) **2,5 - 2,8**

CONTENUTO NATURALE DI ACQUA

(ASTM D2216)

Data di prova: inizio **13/6/07** fine **14/6/07**

Tara	g	393,30
Massa terreno umido + tara	g	755,60
Massa terreno secco + tara	g	701,30
Contenuto di acqua	%	17,6

COPIA CONFORME

il Direttore
dott. *Gualberto Meazzini*

lo Sperimentatore
dr. geol. *Alessandro Lugo*



ELLE TI
LABORATORIO TERRE S.R.L.

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti
D.P.R. 380 / 01, art. 59 - Circolare n. 349 / 99
Concessione per l'esecuzione e certificazione di prove geotecniche
Decreto n. 53361 del 06.05.05 e n. 50451 del 13.06.05

Via Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - Cell. 348.8850949 - e.mail: laboratorio.elleti@tiscali.it - www.laboratorioelleti.it - P.IVA: 04390160481

Certificato n° **757-07** Data **02/07/2007** Pagina **1 / 1**
Verbale di accettazione n° **07034** del **24/5/07** Cod. campione **07034 02**
Committente **Atlante s.n.c. - Via G. La Farina, 14 - Firenze**
Richiedente **Dr. Geol. Daniele Lisi** Provenienza **Castelfranco di Sopra (AR)**
Contenitore **Fustella acciaio** Diametro (mm) **85** Lunghezza (cm) **24**
Contrassegno **Sond. 2 Camp. 1** Profondità (m) **2,5 - 2,8**

PESO DI VOLUME

(BS 1377 T15/e)

Data di prova: 13/06/2007

Peso del terreno	g	175,14
Volume del terreno	cm ³	86,83
Massa specifica	g/cm ³	2,02
Peso di volume	kN/m³	19,8

COPIA CONFORME

il Direttore
dott. *Gualberto Meazzini*

lo Sperimentatore
dr. geol. *Alessandro Lugo*



Certificato n° **758-07** Data **02/07/2007** Pagina **1/ 1**
Verbale di accettazione n° **07034** del **24/5/07** Cod. campione **07034 02**
Committente **Atlante s.n.c. - Via G. La Farina, 14 - Firenze**
Richiedente **Dr. Geol. Daniele Lisi** Provenienza **Castelfranco di Sopra (AR)**
Contenitore **Fustella acciaio** Diametro (mm) **85** Lunghezza (cm) **24**
Contrassegno Sond. **2** Camp. **1** Profondità (m) **2,5 - 2,8**

PESO SPECIFICO DEI GRANI

(CNR-UNI 10013)

Data di prova inizio **18/6/07** termine **19/6/07**

Prova n°		1	2
Picnometro	g	37,78	38,32
Campione + picnometro	g	66,34	66,44
Camp.+ picnometro + acqua	g	155,24	154,78
Picnometro + acqua	g	137,08	136,91
Temperatura °C	°C	27,5	27,5
Fattore di correzione K		0,9981	0,9981
Peso specifico	g/cm ³	2,741	2,738
Peso specifico medio	g/cm ³	2,74	

COPIA CONFORME

il Direttore
dott. *Gualberto Meazzini*

lo Sperimentatore
dr. geol. *Alessandro Lugo*

**ELLE TI**

LABORATORIO TERRE S.R.L.

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti
 D.P.R. 380 / 01, art. 59 - Circolare n. 349 / 99
 Concessione per l'esecuzione e certificazione di prove geotecniche
 Decreto n. 53361 del 06.05.05 e n. 50451 del 13.06.05

Via Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - Cell. 348.8850949 - e.mail: laboratorio.elleti@tiscali.it - www.laboratorioelleti.it - P.IVA: 04390160481

Certificato n° **759-07** Data **2/7/07** Pagina **1 / 2**
 Verbale di accettazione n° **07034** del **2/7/07** Cod. campione **07034 02**
 Committente **Atlante s.n.c. - Via G. La Farina, 14 - Firenze**
 Richiedente **Dr. Geol. Daniele Lisi** Provenienza **Castelfranco di Sopra (AR)**
 Contenitore **Fustella acciaio** Diametro (mm) **85** Lunghezza (cm) **24**
 Contrassegno **Sond. 2 Camp. 1 Profondità (m) 2,5 - 2,8**

ANALISI GRANULOMETRICA

Date di prova: inizio **14/6/07** termine **20/6/07**

Analisi granulometrica per setacciatura (via umida) (CNR-UNI A. V N.23)

Massa del materiale g = **308,00**

Set. ASTM	Diam. mm	Peso %	Tratt. %	Pass. %
4"	101,6	0,00	0,00	100,0
2"	50,8	0,00	0,00	100,0
1"	25,4	0,00	0,00	100,0
3/4"	19	0,00	0,00	100,0
3/8"	9,5	0,00	0,00	100,0
4	4,75	0,00	0,00	100,0
10	2,00	0,23	0,23	99,8
40	0,425	2,44	2,67	97,3
100	0,150	8,43	11,10	88,9
200	0,075	7,65	18,75	81,3

COPIA CONFORME

Analisi granulometrica per sedimentazione (AASHTO T 88-72)

Agente disperdente: esametafosfato di sodio 45,70 g/l

Idrometro: tipo 151 H

Massa del materiale g = **50,00**

Materiale passante al setaccio ASTM 40

Peso specifico dei grani: **2,74**

Temp. °C	Tempo min	Lettura densim.	Dimen. mm	Pass. %
25,6	0,5	1,0270	0,055	81,3
25,6	1	1,0248	0,040	74,7
25,6	2	1,0226	0,029	68,0
25,6	4	1,0204	0,021	61,4
25,6	8	1,0188	0,015	56,6
25,6	15	1,0176	0,011	53,0
25,6	30	1,0160	0,008	48,2
25,6	61	1,0140	0,006	42,1
25,6	128	1,0130	0,004	39,1
25,6	259	1,0120	0,003	36,1
25,6	384	1,0114	0,002	34,3
25,6	1473	1,0106	0,001	31,9

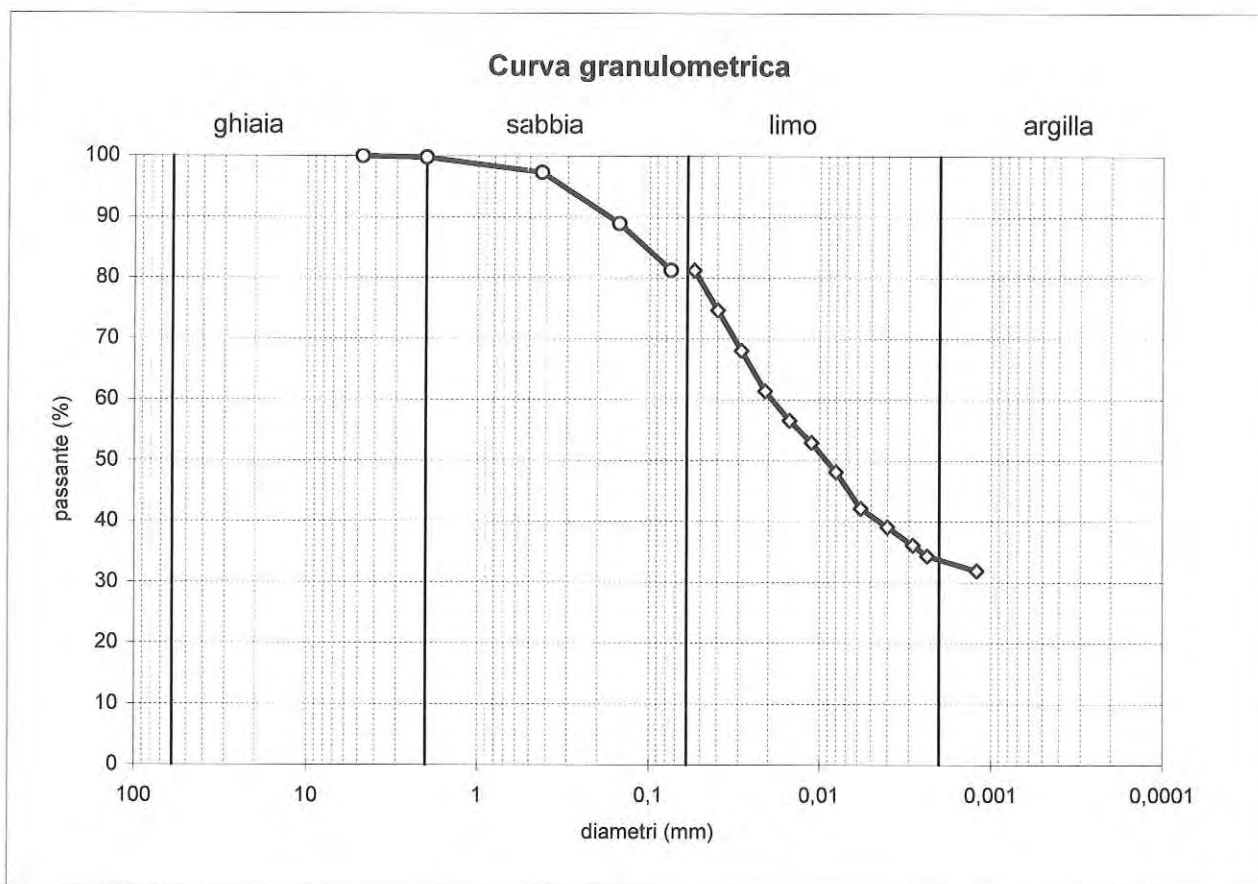
il Direttore
dott. *Gualberto Meazzini*

lo Sperimentatore
dr. geol. *Alessandro Lugo*



Certificato n° **759-07** Data **2/7/07** Pagina **2 / 2**
Verbale di accettazione n° **07034** Codice del campione n° **07034 02**
Committente **Atlante s.n.c.** Provenienza **Castelfranco di Sopra (AR)**
Sondaggio n° **2** Campione n° **1** Prof. (metri) **2,5 - 2,8**

CURVA GRANULOMETRICA



COPIA CONFORME

Riepilogo dei risultati

Ciottoli	(> 60mm)	%	0
Ghiaia	(60 - 2 mm)	%	0
Sabbia	(2 - 0,060 mm)	%	19
Limo	(0,060-0,002 mm)	%	47
Argilla	(< 0,002 mm)	%	34

Coefficiente di uniformità : $U (D60/D10) =$ non determinabile

il Direttore
dott. Gualberto Meazzini

lo Sperimentatore
dr. geol. Alessandro Lugo



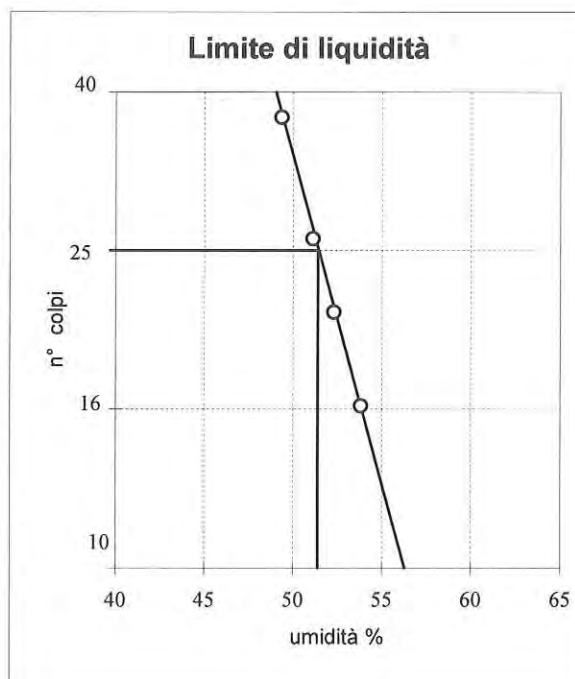
Certificato n° **760-07** Data **02/07/2007** Pagina **1/ 1**
Verbale di accettazione n° **07034** del **24/5/07** Cod. campione **07034 02**
Committente **Atlante s.n.c. - Via G. La Farina, 14 - Firenze**
Richiedente **Dr. Geol. Daniele Lisi** Provenienza **Castelfranco di Sopra (AR)**
Contenitore **Fustella acciaio** Diametro (mm) **85** Lunghezza (cm) **24**
Contrassegno **Sond. 2 Camp. 1 Profondità (m) 2,5 - 2,8**

LIMITI DI CONSISTENZA
(CNR-UNI 10014)

Data di prova: inizio **14/6/07** termine **15/6/07**

Determinazione del limite di liquidità

n° prova	Tara (g)	Tara + umido (g)	Tara + secco (g)	umidità %	n° colpi
1	20,50	41,26	34,40	49,4	37
2	20,64	39,18	32,91	51,1	26
3	20,69	42,24	34,84	52,3	21
4	20,51	39,46	32,83	53,8	16
Limite di liquidità LL				51,4	



COPIA CONFORME

Determinazione del limite di plasticità

n° prova	Tara (g)	Tara + umido (g)	Tara + secco (g)	umidità %
1	9,29	19,57	17,75	21,5
2	9,32	19,62	17,80	21,5
Limite di plasticità LP				21,5

Limite di liquidità 51
Limite di plasticità 22
Indice di plasticità 29

il Direttore
dott. *Guilberto Meazzini*

lo Sperimentatore
dr. geol. *Alessandro Lugo*



Certificato n° **761-07** Data **2/7/07** Pagina **1/ 7**
Verbale di accettazione n° **07034** del **24/05/07** Cod. campione **07034 02**
Committente **Atlante s.n.c. - Via G. La Farina, 14 - Firenze**
Richiedente **Dr. Geol. Daniele Lisi** Provenienza **Castelfranco di Sopra (AR)**
Contenitore **Fustella acciaio** Diametro (mm) **85** Lunghezza (cm) **24**
Contrassegno **Sond. 2 Camp. 1** Profondità (m) **2,5 - 2,8**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

Data di prova inizio **14/6/07** termine **19/6/07**

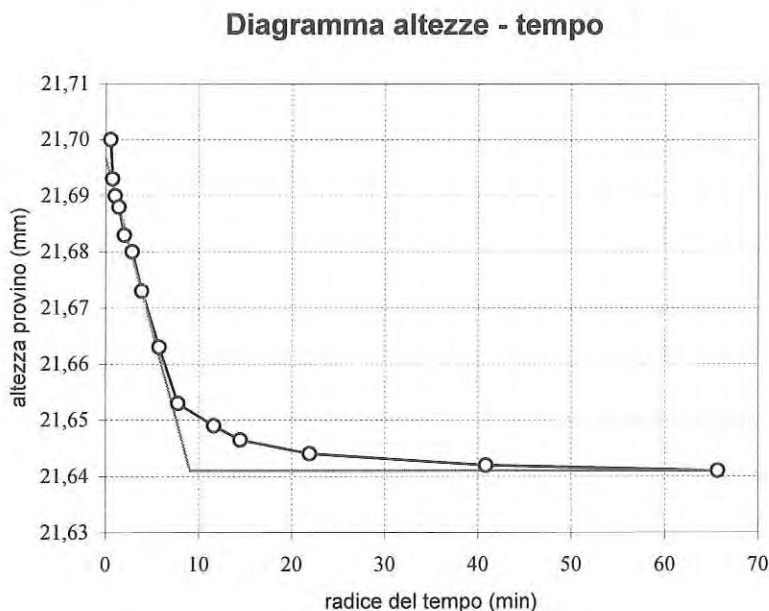
TEST DI CONSOLIDAZIONE SUL PROVINO NUMERO **1**

Dimensioni iniziali altezza mm **21,75**
sezione cm² **36,00**

Pressione normale: kPa **100**

Drenaggio attraverso pietre porose situate sopra e sotto il provino.

t (min)	Lett. mm	H mm
0	8,84	21,75
0,25	8,79	21,70
0,5	8,78	21,69
1	8,78	21,69
2	8,78	21,69
4	8,77	21,68
8	8,77	21,68
15	8,76	21,67
33	8,75	21,66
60	8,74	21,65
135	8,74	21,65
209	8,74	21,65
481	8,73	21,64
1671	8,73	21,64
4316	8,73	21,64



Tempo di consolidazione **t₁₀₀ (min) 82**

il Direttore
dott. **Guilberto Meazzini**

lo Sperimentatore
dr. geol. **Alessandro Lugo**

COPIA CONFORME



Certificato n° **761-07** Data **02/07/2007** Pagina **2 / 7**
Verbale di accettazione n° **07034** Codice del campione n° **07034 02**
Committente **Atlante s.n.c.** Provenienza **Castelfranco di Sopra (AR)**
Sondaggio n° **2** Campione n° **1** Prof. (metri) **2,5 - 2,8**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

TEST DI CONSOLIDAZIONE SUL PROVINO NUMERO **2**

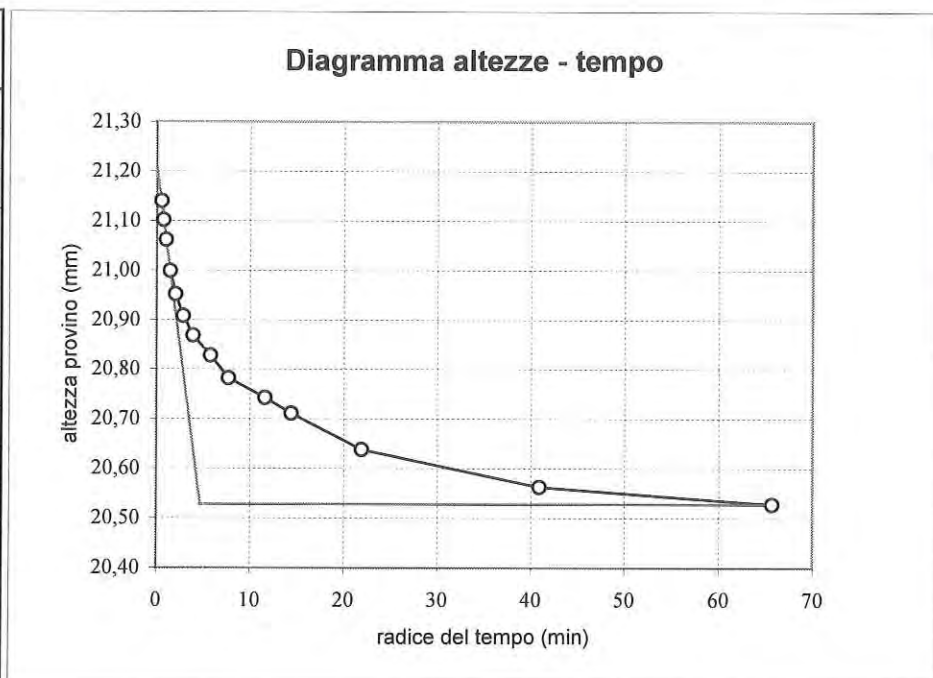
Dimensioni iniziali altezza mm **21,75**
sez. cm² **36,00**

Pressione normale: kPa **200**

Drenaggio attraverso pietre porose situate sopra e sotto il provino.

COPIA CONFORME

t (min)	Let. mm	H mm
0	7,30	21,75
0,25	6,69	21,14
0,5	6,65	21,10
1	6,61	21,06
2	6,55	21,00
4	6,50	20,95
8	6,46	20,91
15	6,42	20,87
33	6,38	20,83
59	6,33	20,78
134	6,29	20,74
208	6,26	20,71
480	6,19	20,64
1670	6,11	20,56
4315	6,08	20,53



Tempo di consolidazione t_{100} (min) **22**

il Direttore
dott. Gualberto Meazzini

lo Sperimentatore
dr. geol. Alessandro Lugo



ELLE TI

LABORATORIO TERRE S.R.L.

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti
D.P.R. 380 / 01, art. 59 - Circolare n. 349 / 99
Concessione per l'esecuzione e certificazione di prove geotecniche
Decreto n. 53361 del 06.05.05 e n. 50451 del 13.06.05

Via Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - Cell. 348.8850949 - e.mail: laboratorio.elleti@tiscali.it - www.laboratorioelleti.it - P.IVA: 04390160481

Certificato n° **761-07** Data **02/07/2007** Pagina **3 / 7**
Verbale di accettazione n° **07034** Codice del campione n° **07034 02**
Committente **Atlante s.n.c.** Provenienza **Castelfranco di Sopra (AR)**
Sondaggio n° **2** Campione n° **1** Prof. (metri) **2,5 - 2,8**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

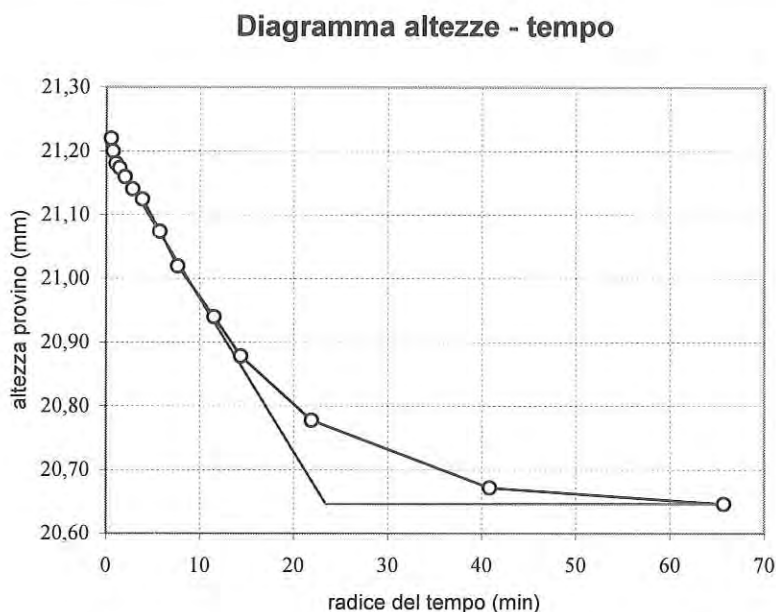
TEST DI CONSOLIDAZIONE SUL PROVINO NUMERO **3**

Dimensioni iniziali altezza mm 21,75
 sez. cm² 36,00

Pressione normale: kPa 300

Drenaggio attraverso pietre porose situate sopra e sotto il provino.

t (min)	Let. mm	H mm
0	8,18	21,75
0,25	7,65	21,22
0,5	7,63	21,20
1	7,61	21,18
2	7,61	21,17
4	7,59	21,16
8	7,57	21,14
15	7,56	21,13
33	7,51	21,07
58	7,45	21,02
133	7,37	20,94
207	7,31	20,88
479	7,21	20,78
1669	7,10	20,67
4314	7,08	20,65



Tempo di consolidazione **t₁₀₀ (min)** **548**

il Direttore
dott. *Gualberto Meazzini*

lo Sperimentatore
dr. geol. *Alessandro Lugo*

COPIA CONFORME



ELLE TI

LABORATORIO TERRE S.R.L.

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti
D.P.R. 380 / 01, art. 59 - Circolare n. 349 / 99
Concessione per l'esecuzione e certificazione di prove geotecniche
Decreto n. 53361 del 06.05.05 e n. 50451 del 13.06.05

Via Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - Cell. 348.8850949 - e.mail: laboratorio.elletit@tiscali.it - www.laboratorioelletit.it - P.IVA: 04390160481

Certificato n°	761-07	Data	02/07/2007	Pagina	4 / 7
Verbale di accettazione n°		07034	Codice del campione n°	07034	02
Committente	Atlante s.n.c.		Provenienza	Castelfranco di Sopra (AR)	
Sondaggio n°	2	Campione n°	1	Prof. (metri)	2,5 - 2,8

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

PROVA DI TAGLIO SUL PROVINO NUMERO **1**

Pressione di consolidazione	kPa	100
Tempo di consolidazione	ore	72
Pressione normale	kPa	100
Resistenza al taglio	kPa	60
Spostamento orizz. a rottura	mm	2,00

VELOCITA' DI PROVA **0,005 mm/min**

s = spostamento (mm)

ϵ = deformazione provino (%)

Din = lettura dinamometro (mm)

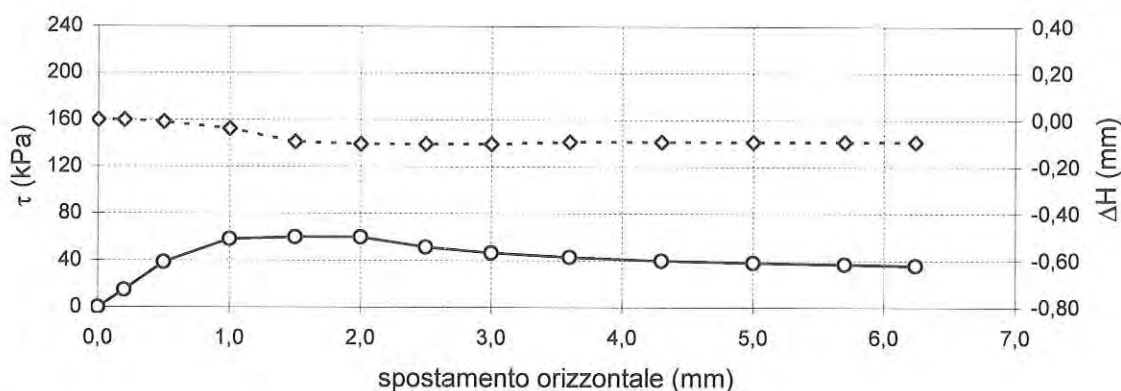
ΔH = variazione di altezza del provino (mm)

τ = resistenza al taglio (kPa)

s mm	Din. mm	ΔH mm	τ kPa
0,00	0,000	0,00	0
0,20	0,100	0,00	15
0,50	0,260	-0,01	39
1,00	0,391	-0,04	58
1,50	0,403	-0,09	60
2,00	0,403	-0,10	60
2,50	0,346	-0,10	51
3,00	0,312	-0,10	46
3,60	0,288	-0,09	43
4,30	0,269	-0,09	40
5,00	0,258	-0,09	38
5,70	0,248	-0,09	37
6,24	0,240	-0,09	36

COPIA CONFORME

Diagramma delle tensioni tangenziali e delle variazioni di altezza in funzione delle deformazioni



il Direttore
dott. *Gualberto Meazzini*

lo Sperimentatore
dr. geol. *Alessandro Lugo*

**ELLE TI**

LABORATORIO TERRE S.R.L.

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti
 D.P.R. 380 / 01, art. 59 - Circolare n. 349 / 99
 Concessione per l'esecuzione e certificazione di prove geotecniche
 Decreto n. 53361 del 06.05.05 e n. 50451 del 13.06.05

Via Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel./Fax 055.6505508 - Cell. 348.8850949 - e.mail: laboratorio.elleti@tiscali.it - www.laboratorioelleti.it - P.IVA: 04390160481

Certificato n° **761-07** Data **02/07/2007** Pagina **5/ 7**
 Verbale di accettazione n° **07034** Codice del campione n° **07034 02**
 Committente **Atlante s.n.c.** Provenienza **Castelfranco di Sopra (AR)**
 Sondaggio n° **2** Campione n° **1** Prof. (metri) **2,5 - 2,8**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

PROVA DI TAGLIO SUL PROVINO NUMERO **2**

Pressione di consolidazione	kPa	200
Tempo di consolidazione	ore	72
Pressione normale	kPa	200
Resistenza al taglio	kPa	116
Spostamento orizz. a rottura	mm	3,60

s mm	Din. mm	ΔH mm	τ kPa
0,00	0,000	0,00	0
0,20	0,134	0,00	32
0,50	0,237	-0,02	57
1,00	0,353	-0,10	85
1,50	0,418	-0,15	100
2,00	0,452	-0,19	109
2,50	0,474	-0,22	114
3,00	0,48	-0,23	115
3,60	0,481	-0,24	116
4,30	0,472	-0,24	113
5,00	0,469	-0,24	113
5,70	0,455	-0,24	109
6,44	0,438	-0,24	105

VELOCITA' DI PROVA **0,005 mm/min**

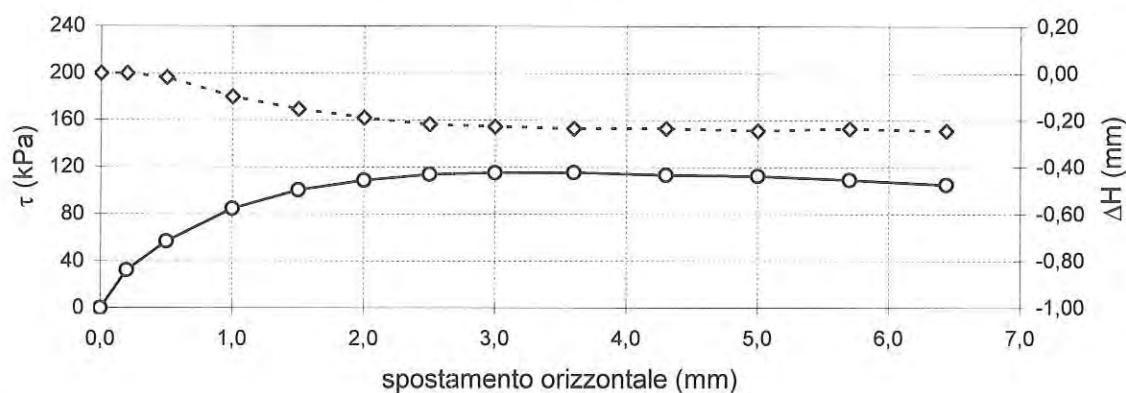
s = spostamento (mm)

Din = lettura dinamometro (mm)

ΔH = variazione di altezza del provino (mm)

τ = resistenza al taglio (kPa)

Diagramma delle tensioni tangenziali e della variazione di altezza in funzione delle deformazioni



COPIA CONFORME

il Direttore
 dott. Gualberto Meazzini

lo Sperimentatore
 dr. geol. Alessandro Lugo



Certificato n° **761-07** Data **02/07/2007** Pagina **6/ 7**
Verbale di accettazione n° **07034** Codice del campione n° **07034 02**
Committente **Atlante s.n.c.** Provenienza **Castelfranco di Sopra (AR)**
Sondaggio n° **2** Campione n° **1** Prof. (metri) **2,5 - 2,8**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

PROVA DI TAGLIO SUL PROVINO NUMERO **3**

Pressione di consolidazione	kPa	300
Tempo di consolidazione	ore	72
Pressione normale	kPa	300
Resistenza al taglio	kPa	178
Spostamento orizz. a rottura	mm	3,00

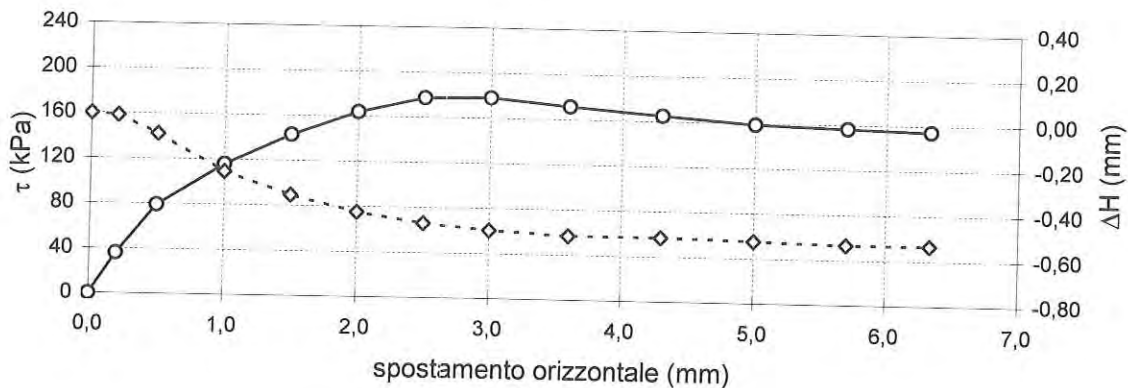
VELOCITA' DI PROVA **0,005 mm/min**

s mm	Din. mm	ΔH mm	τ kPa
0,00	0,000	0,00	0
0,20	0,078	-0,01	36
0,50	0,172	-0,09	79
1,00	0,251	-0,25	116
1,50	0,310	-0,35	143
2,00	0,355	-0,42	164
2,50	0,384	-0,47	177
3,00	0,386	-0,50	178
3,60	0,372	-0,51	172
4,30	0,358	-0,51	165
5,00	0,344	-0,52	159
5,70	0,339	-0,53	156
6,34	0,335	-0,53	155

COPIA CONFORME

s = spostamento (mm)
Din = lettura dinamometro (mm)
 ΔH = variazione di altezza del provino (mm)
 τ = resistenza al taglio (kPa)

Diagramma delle tensioni tangenziali e della variazione di altezza in funzione delle deformazioni



il Direttore
dott. Gualberto Meazzini

lo Sperimentatore
dr. geol. Alessandro Lugo



Certificato n° **761-07** Data **02/07/2007** Pagina **7 / 7**
Verbale di accettazione n° **07034** Codice del campione n° **07034 02**
Committente **Atlante s.n.c.** Provenienza **Castelfranco di Sopra (AR)**
Sondaggio n° **2** Campione n° **1** Prof. (metri) **2,5 - 2,8**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080)

Dimensioni iniziali : altezza 2,18 cm sezione 36,00 cm²

PESO DI VOLUME

Provino numero	Prima della prova			Dopo la rottura		
	1	2	3	1	2	3
Massa del terreno g	159,30	157,27	158,40	162,95	161	160,72
Volume del terreno cm ³	78,30	78,30	78,30	77,55	72,93	72,20
Massa specifica g/cm ³	2,03	2,01	2,02	2,10	2,21	2,23
Peso di volume kN/m ³	19,95	19,70	19,84	20,61	21,65	21,83

CONTENUTO DI ACQUA

Provino numero	Prima della prova			Dopo la rottura		
	1	2	3	1	2	3
Massa terreno umido g	159,30	157,27	158,40	162,95	161,00	160,72
Massa terreno secco g	132,41	131,13	133,86	132,41	131,13	133,86
Contenuto di acqua %	20,3	19,9	18,3	23,1	22,8	20,1

COPIA CONFORME

il Direttore
dott. *Gualberto Meazzini*

lo Sperimentatore
dr. geol. *Alessandro Lugo*

ELABORAZIONE RISULTATI DATI SPERIMENTALI

Committente: **Atlante s.n.c.**

Dati del campione:

Provenienza: Castelfranco di Sopra (AR)
Sondaggio n° 1 Campione n° 1 Prof. m 2,0 - 2,5

Descrizione del campione:

limo argilloso sabbioso bruno giallastro molto compatto.

Dati di ingresso

	<i>Valori</i>	<i>Certificato n°</i>
Contenuto di acqua %	18,0	749-07
Peso di volume kN/mc	19,78	750-07
Peso specifico dei granuli	2,69	751-07

Grandezze fisiche calcolate

Indice dei vuoti	e	0,573
Porosità	n	0,364
Grado di saturazione	%	84,3
Densità secca	kN/m³	16,8

ELABORAZIONE RISULTATI DATI SPERIMENTALI

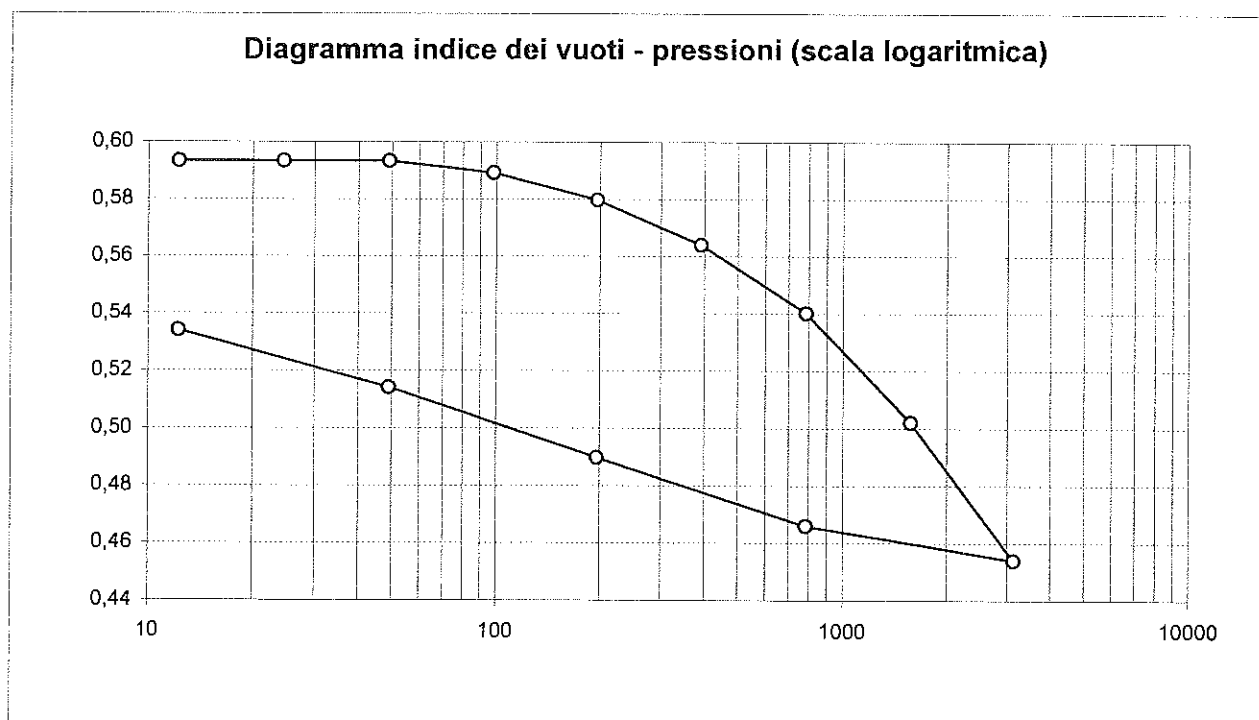
PROVA EDOMETRICA -

Committente: Atlante s.n.c.

Dati del campione:

Provenienza: Castelfranco di Sopra (AR)

Sondaggio n° 1 Campione n° 1 Prof. m 2,0 - 2,5



Grandezze ricavate dalla curva edometrica.

Indice di compressione c_c		0,160
Indice di rigonfiamento c_s		0,033
Pressione di preconsolidazione σ'_p	kPa	*
Pressione di rigonfiamento σ_r	kPa	*

ELABORAZIONE RISULTATI DATI SPERIMENTALI

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (C.I.D.) - Certificato n°

755-07

Committente: Atlante s.n.c.

Dati del campione:

Provenienza: Castelfranco di Sopra (AR)

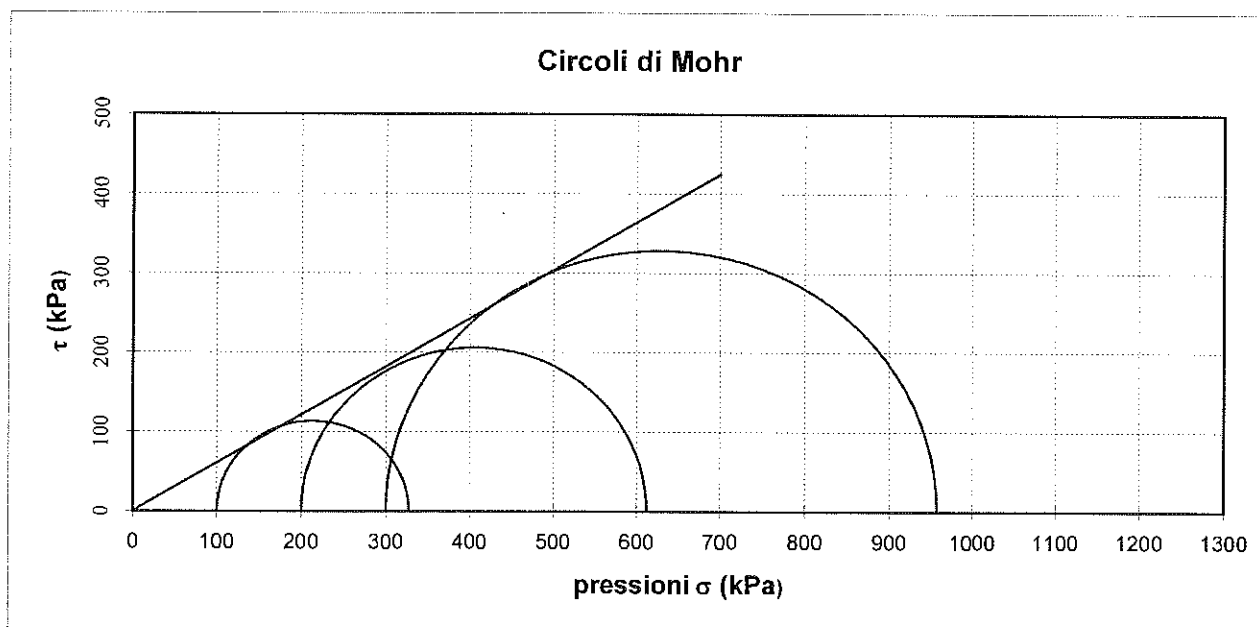
Sondaggio n° 1

Campione n° 1

Prof. m 2,0 - 2,5

STATO TENSIONALE
A ROTTURA

Prova numero		1	2	3
Pressione efficace, orizzontale	kPa	100	200	300
Pressione efficace, verticale	kPa	327	612	957
Deformazione a rottura	%	8,4	10,0	9,3



Coesione drenata $c' = 0$ kPa

Angolo di attrito $\phi' = 31^\circ$

Coefficiente di correlazione della retta = 0,999

ELABORAZIONE RISULTATI DATI SPERIMENTALI

Committente: **Atlante s.n.c.**

Dati del campione:

Provenienza: Castelfranco di Sopra (AR)
Sondaggio n° 2 Campione n° 1 Prof. m 2,5 - 2,8

Descrizione del campione:

limo argilloso debolmente sabbioso bruno giallastro molto compatto.

Dati di ingresso

	<i>Valori</i>	<i>Certificato n°</i>
Contenuto di acqua %	17,6	756-07
Peso di volume kN/mc	19,78	757-07
Peso specifico dei granuli	2,74	758-07

Grandezze fisiche calcolate

Indice dei vuoti	e	0,598
Porosità	n	0,374
Grado di saturazione	%	80,8
Densità secca	kN/m³	16,8

ELABORAZIONE RISULTATI DATI SPERIMENTALI

PROVA DI TAGLIO

Committente: Atlante s.n.c.

Dati del campione:

Provenienza: Castelfranco di Sopra (AR)

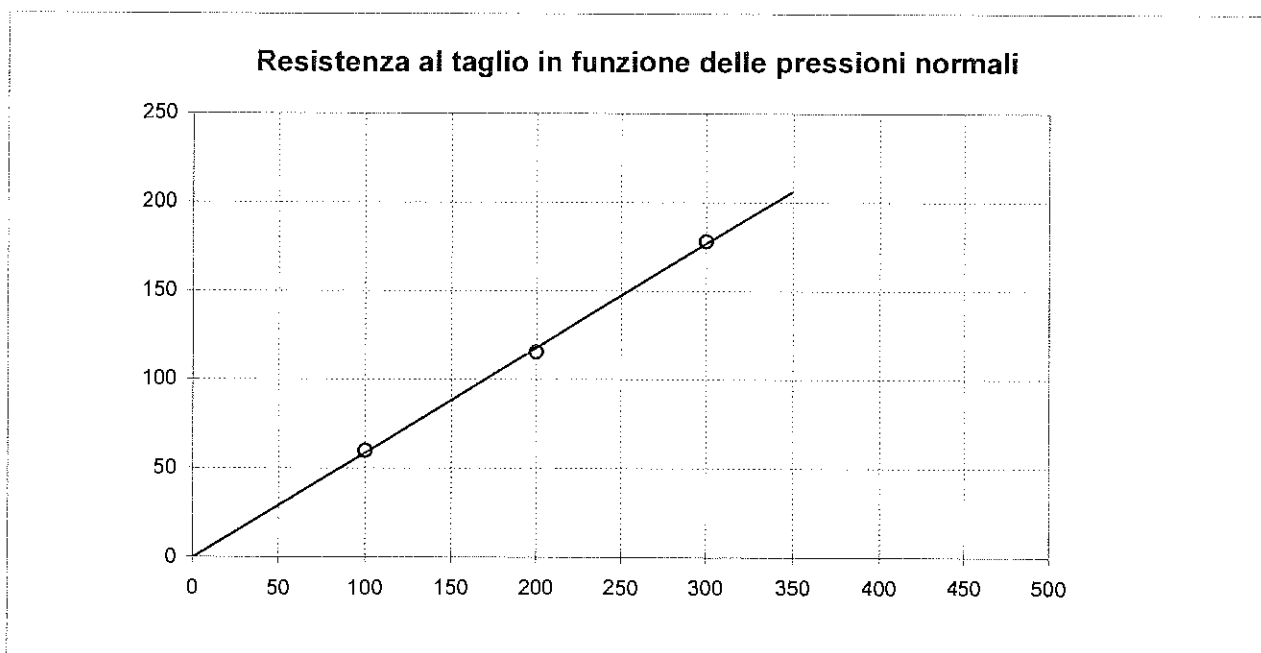
Sondaggio n° 2

Campione n° 1

Prof. m 2,5 - 2,8

STATO TENSIONALE
A ROTTURA

Prova numero		1	2	3	
Pressione normale	kPa	100	200	300	
Resistenza al taglio	kPa	60	116	178	
Deformazione a rottura	mm	2,00	3,60	3,00	



Coesione = 0 kPa

Angolo di attrito interno 31 °

Coefficiente di correlazione della retta: 1,000

COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 085

Località: Podere Pometia

Tipo e numero: n. 1 prova penetrometrica dinamica DPSH
n. 1 indagine sismica MASW

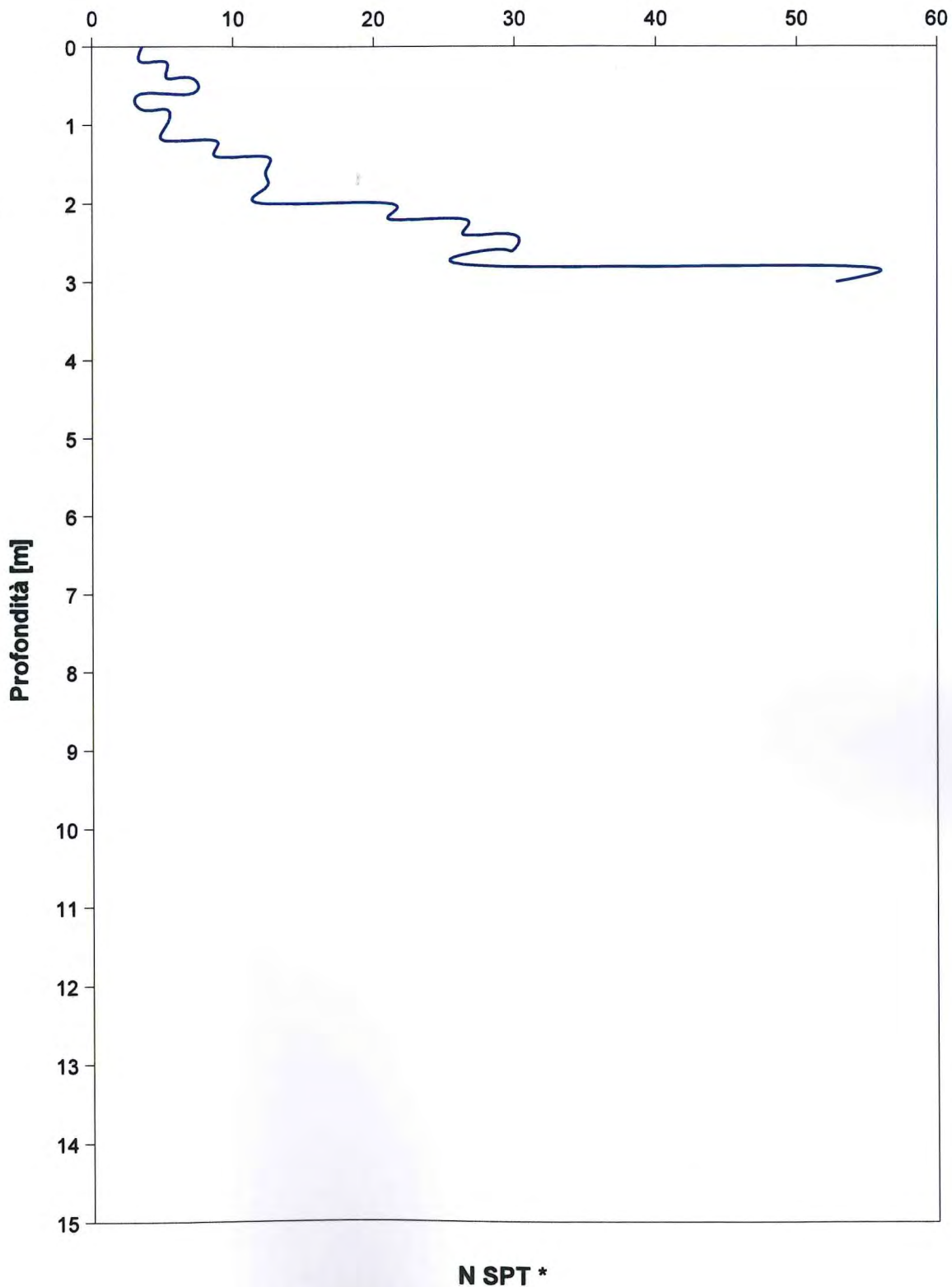
Prova Penetrometrica dinamica 1

Resistenza alla penetrazione [N spt] - Profondità [m]

Committente
località
Intervento

Dott. Filippo Sottani
Calstelfranco Pianellino
Ampliamento

Data 27/7/11
Certificato n° 270711-1



Prova Penetrometrica dinamica

1

Committente Dott. Filippo Sottani
 località Calstelfranco Pianellino
 Intervento Ampliamento

Data 27/07/2011
 Certificato n° 270711-1

Parametri geotecnici

Correl. SPT 1,76 Livello freatico (m) da p.c. n.p.
 n fattore di cor. 0,5 Gamma 0,18 ϕ
 Campag|N SPT* | Depth | Sigma | Cn | N SPT | Dr% | 1,0 2,0 3,0 4|a b Cu kg/cm

		0										
2	3,52	0,2	0,04	1,99	7,0	26,62	40,3	37,7	34,6	31,89	0,9	0,7
3	5,28	0,4	0,07	1,99	30,0	61,64	42,9	41,2	38,6	36,62	3,8	3,1
4	7,04	0,6	0,11	1,99	14,0	43,88	41,6	39,4	36,5	34,22	1,8	1,4
2	3,52	0,8	0,14	1,99	7,0	26,62	40,3	37,7	34,6	31,89	0,9	0,7
3	5,28	1	0,18	1,99	10,5	36,39	41,0	38,6	35,7	33,21	1,3	1,1
3	5,28	1,2	0,22	1,99	10,5	36,39	41,0	38,6	35,7	33,21	1,3	1,1
5	8,8	1,4	0,25	1,99	17,5	49,57	42,0	40,0	37,2	34,99	2,2	1,8
7	12,32	1,6	0,29	1,86	23,0	55,71	42,5	40,6	37,9	35,82	2,9	2,3
7	12,32	1,8	0,32	1,76	21,6	54,49	42,4	40,4	37,8	35,66	2,7	2,2
7	12,32	2	0,36	1,67	20,5	53,32	42,3	40,3	37,6	35,50	2,6	2,1
12	21,12	2,2	0,40	1,59	33,6	67,02	43,3	41,7	39,2	37,35	4,3	3,4
15	26,4	2,4	0,43	1,52	40,2	75,64	44,0	42,6	40,2	38,51	5,1	4,1
17	29,92	2,6	0,47	1,46	43,7	79,73	44,3	43,0	40,7	39,06	5,6	4,5
16	28,16	2,8	0,50	1,41	39,7	75,04	43,9	42,5	40,1	38,43	5,0	4,0
30	52,8	3	0,54	1,36	71,9	100,00	45,8	45,0	43,0	41,80	9,1	7,3

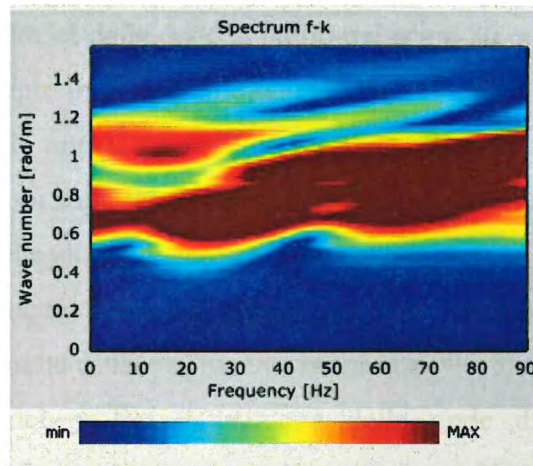
Dott. Geol. Alberto Iotti - n° 1438 - OdG Regione Toscana

Località Castiglioni 56 50068 Rufina (FI)

Tel. 055/8397382 Fax: 055/8397382

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

**Comune Castelfranco di Sopra
Località Pianellino
Indagine MASW**



Committente:

Sig. Marco Antonielli

FIRENZE, LUGLIO 2011

PREMESSA

Su incarico del Sig. Marco Antonielli è stata condotta un'indagine sismica mediante metodo MASW per la valutazione della velocità di propagazione delle onde Vs di taglio finalizzata alla definizione del tipo di suolo presente nell'area ai sensi di quanto previsto dalla vigente normativa. È stata inoltre condotta una misura dei microtremori per la valutazione del rapporto H/V per valutare la presenza di fenomeni di risonanza. Di seguito sono riportati i risultati dell'analisi svolta.

1.1 Indagine MASW

È stato eseguito uno stendimento per l'acquisizione dei dati da sottoporre ad una elaborazione MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) per la valutazione dell'andamento della velocità delle onde di taglio nei primi 30 m Vs30. È stato impiegato il metodo *attivo* che consente in genere di ottenere una velocità di fase (quindi una curva di dispersione) sperimentale apparente nell'intervallo di frequenza compreso tra 5 e 70 Hz che da quindi informazioni sulla fascia più superficiale di terreno.

Le fasi prevedono del procedimento applicato prevedono:

1. calcolo della velocità di fase e ricostruzione della curva di dispersione
2. calcolo della velocità di fase apparente numerica
3. individuazione del profilo di velocità delle onde di taglio verticali vs per interazione e confronto con i dati sperimentali fino ad una sovrapposizione ottimale
4. calcolo della velocità equivalente nei primi 30 m di profondità
5. Riconoscimento della categoria sismica del suolo secondo la normativa sismica OPCM 3274 e le NTC 2008.

1.1.1 Acquisizione dei dati

I dati sono stati acquisiti con un sismografo Dolang 24 bit 24 canali lungo una linea sismica con interasse geofonico pari a 2 m intervallo di campionamento di 2 ms e finestra di campionamento pari a 2 s. La Figura 1 riporta le tracce registrate dei dati acquisiti.

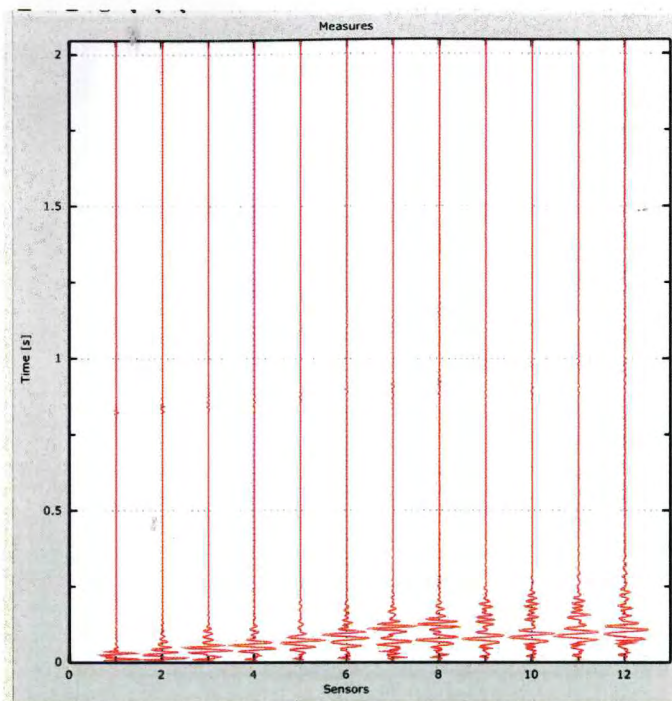


Figura 1 - Tracce dei dati acquisiti

1.1.2 Ricostruzione della curva di dispersione

A partire dalla rappresentazione delle velocità verticali dell'intero campo di moto nel dominio frequenza numero d'onda (Figura 2) viene estratta la curva di dispersione apparente sperimentale nell'intervallo di frequenza compreso tra 2 e 70 Hz che come detto caratterizza gli strati più superficiali (30 m) di terreno (Figura 3).

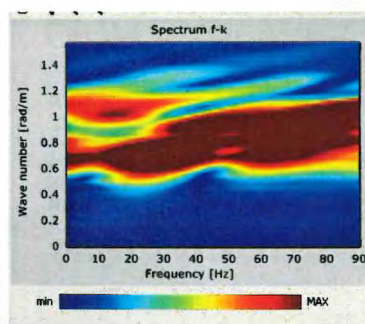


Figura 2 - Spettro delle velocità verticali dell'intero campo di moto

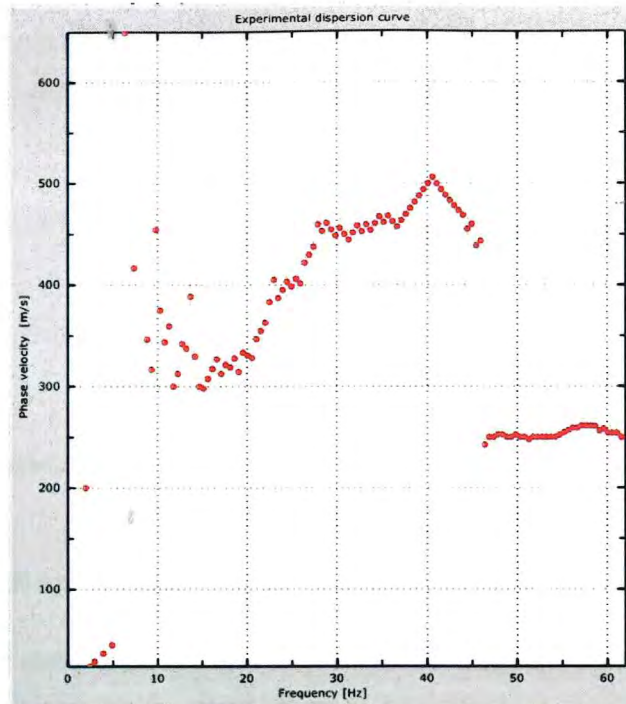


Figura 3 – Curva di dispersione apparente sperimentale estratta dalla rappresentazione spettrale dell'intero campo di moto e sua discretizzazione

1.1.3 Confronto tra la curva sperimentale e quelle calcolata

Una volta ricostruita e discretizzata la curva di dispersione sperimentale ne viene generata una calcolata e sovrapposta a quella sperimentale modificando la curva calcolata fino ad avere una buona sovrapposizione con quella sperimentale (Figura 4).

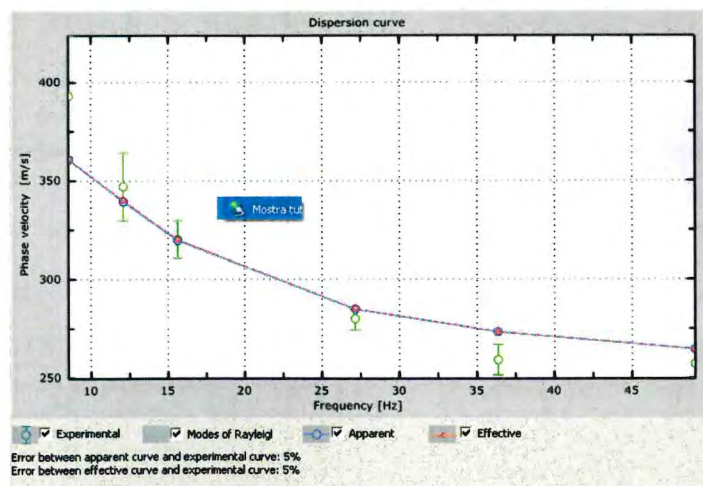


Figura 4 - Confronto tra la curva sperimentale e quella calcolata

È a questo punto possibile passare a definire un profilo di velocità del substrato sul quale calcolare la Vs 30 (Figura 5).

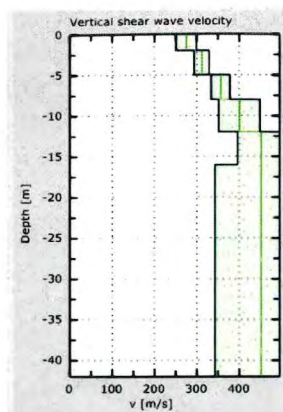


Figura 5 – Andamento della velocità V_s con la profondità

1.2 Riconoscimento dei picchi di risonanza

Nell'area in esame è stata condotta una misura dei microtremori nelle tre componenti per eseguire un'analisi del rapporto H/V al fine di valutare la presenza di fenomeni di risonanza alle diverse frequenze. La misura si è protratta per un periodo di 20'. La figura 6 riporta un'immagine relativa ai dati misurati

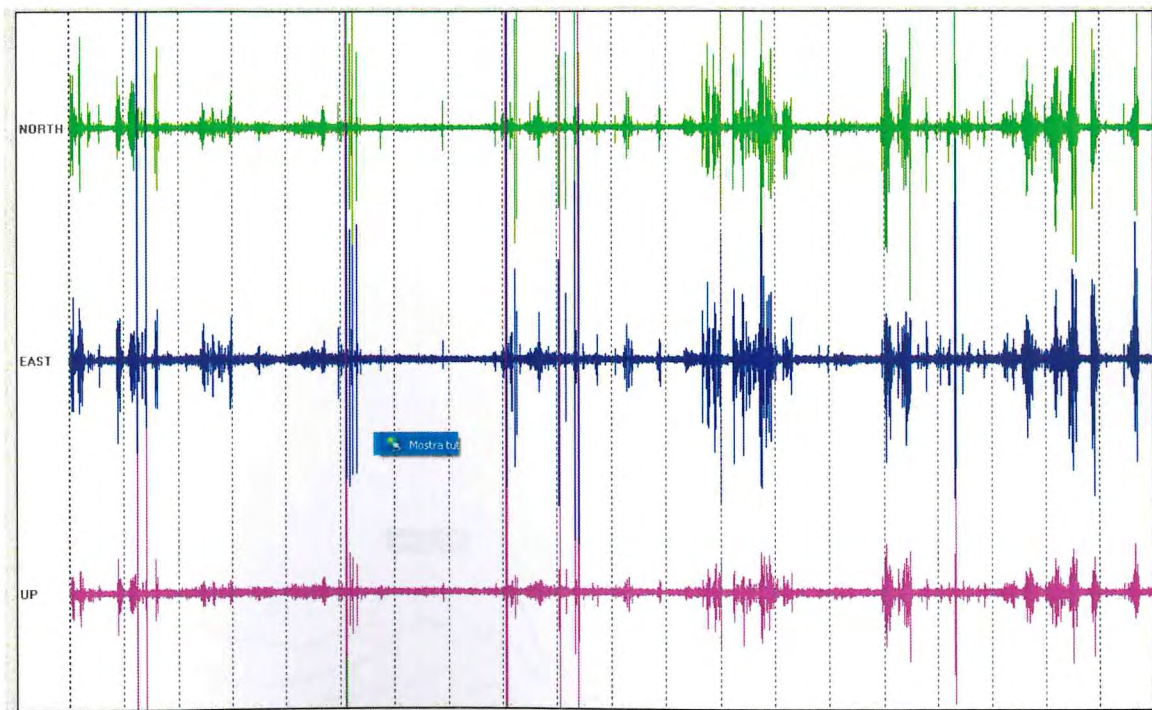


Fig. 6 - Andamento delle registrazioni delle tre componenti di microtremore

Da segnale misurato è possibile per ogni componente ottenere lo spettro di risposta frequenza contro velocità su frequenza sintetizzato per le tre componenti nella figura 7

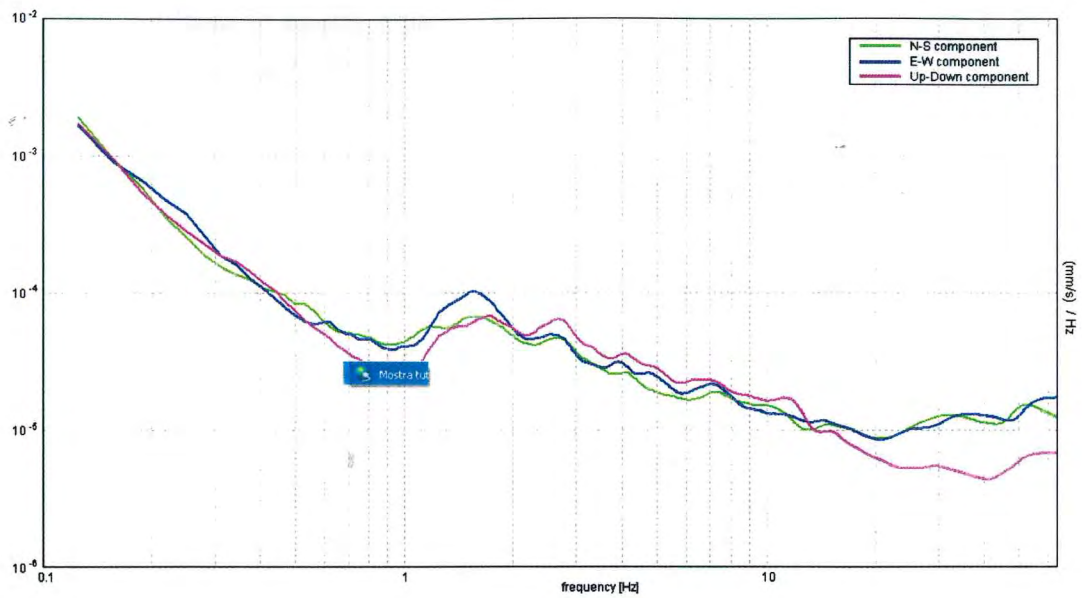


Fig. 7 - Andamento degli spettri $f-v/f$ nelle tre componenti

Dall'analisi degli spettri è possibile ottenere perle varie frequenze il rapporto H/V che indica la presenza di fenomeni di risonanza

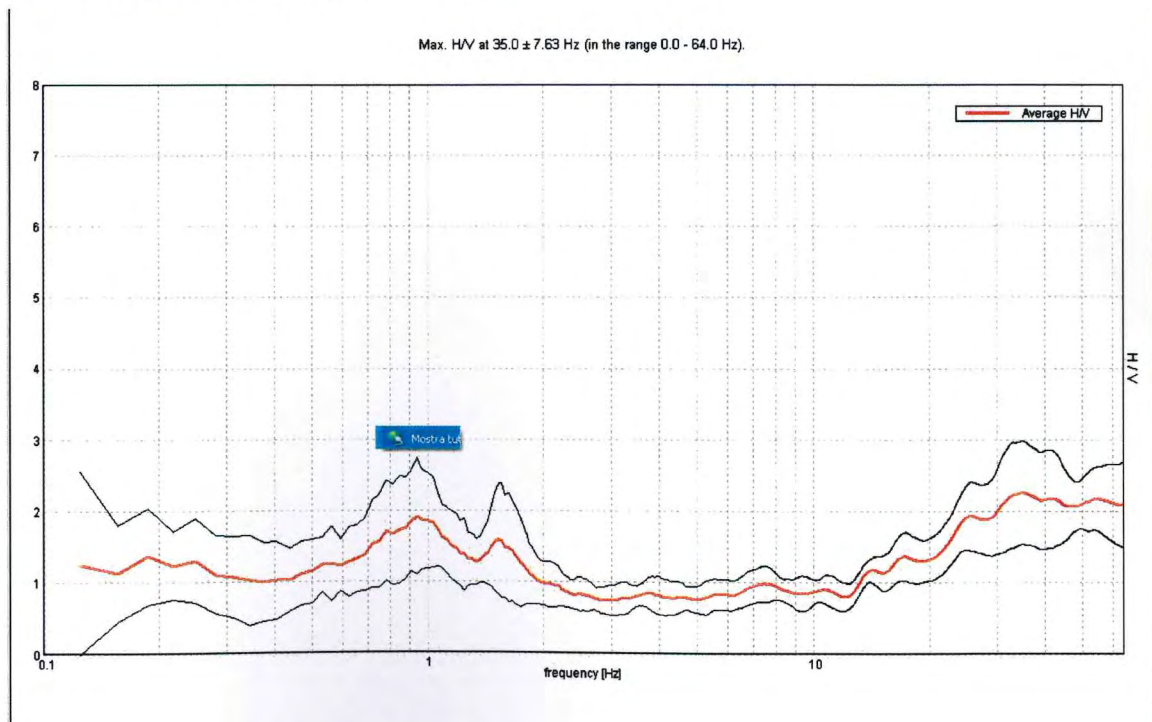


Fig. 8 - Andamento degli rapporto H/V alle varie frequenze

In letteratura si ritengono significativi picchi con ampiezza maggiore di 2. Dall'analisi dei dati relativi nell'area in esame appare che è presente un picco significativo alla frequenza di 35.8 Hz con ampiezza 2.24.

1.2.1 Riconoscimento della Vs 30 e del profilo di appartenenza

La velocità Vs 30 per il terreno in esame è pari a 398 m/s; per quanto concerne la velocità di propagazione delle onde di taglio il terreno in esame può essere classificato il terreno in esame come **un suolo di categoria B** che prevede velocità delle onde Vs comprese tra 360 e 800 m/s.

Firenze luglio '11

N° 1438 Ordine

A circular stamp with the text "ORDINE" written vertically on the left side. Overlaid on the stamp is a handwritten signature in black ink.

toscana

COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

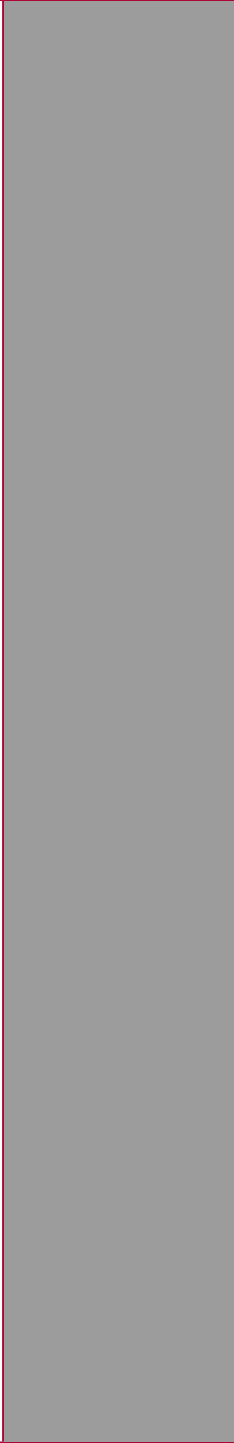
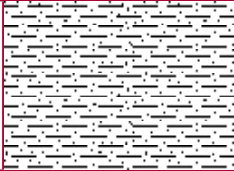
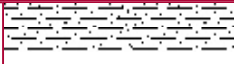
Numero: 086

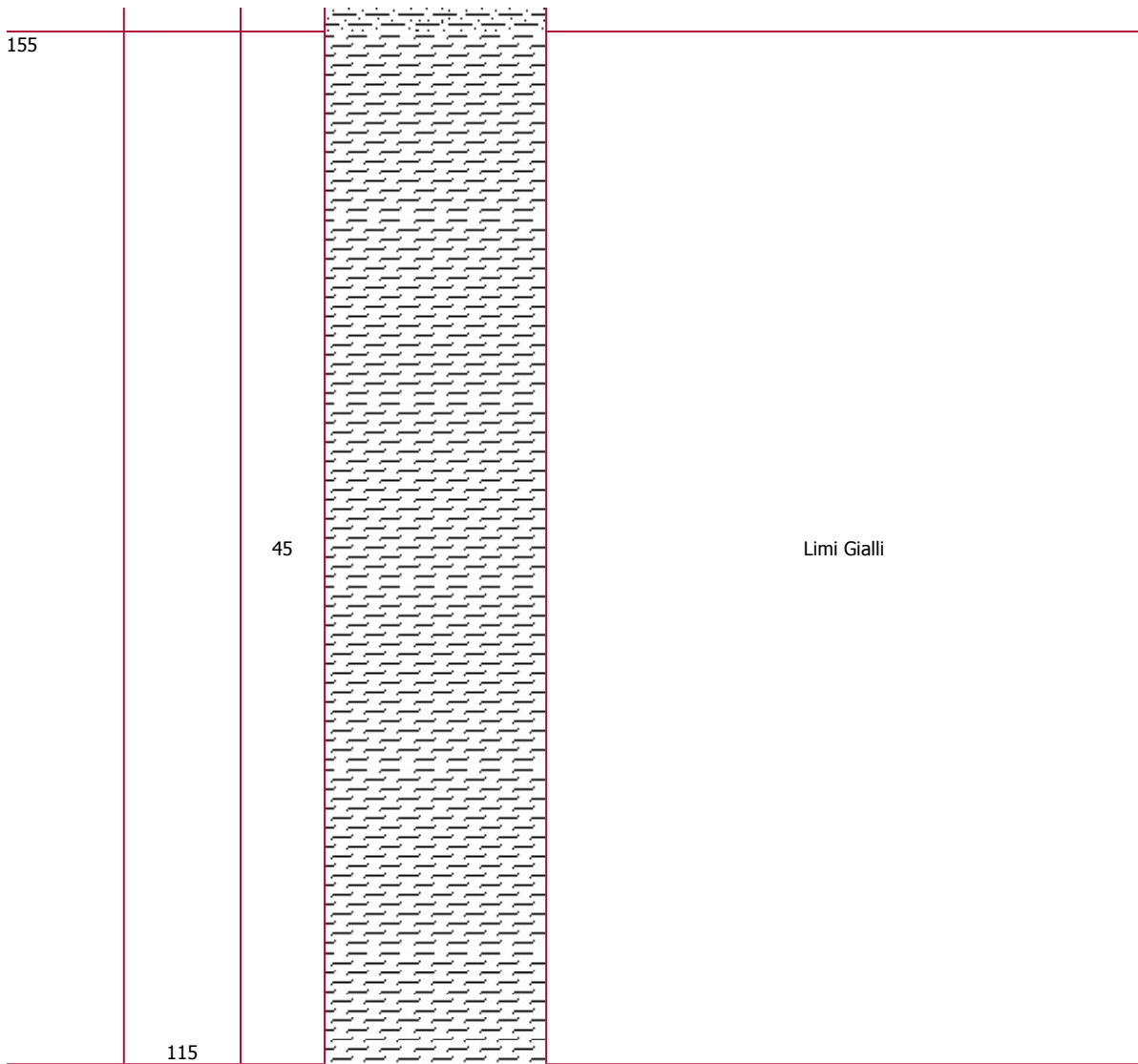
Località: Podere Pometia

Tipo e numero: Pozzo



COLONNA STRATIGRAFICA
PZO0055482

Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
270 210	0			
	60	60		Sabbia Limoso ConAlternanzaDiLivelliDi Arenaria
203	60	7		Argilla Sabbiosa Celeste
200	67 70	3		Argilla Sabbiosa Celeste



Powered by  ARTEL

COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 087

Località: Pianellino

Tipo e numero: n. 5 sondaggi a carotaggio continuo

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE

Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520

Cantiere: CASTELFRANCO DI SOPRA - AR -	N. sondaggio: S1
Committente: IL PRATELLINO SRL	Scala sondaggio: 1:100
Metodo perf.: Carotaggio continuo	Data inizio: 21/06/2000
Data ultimazione: 22/06/2000	

Scala 1:100	Profondità (m.)	Stratigrafia	Descrizione	Potenza (m.)	Campioni	Vane Test (Kg/cmq)	Pocket (Kg/cmq)	S.P.T. (n. colpi)	Piezometro
1			Limo sabbioso e con sabbia, argilloso e debolm. argilloso, nocciola, marrone e verdastro, con abbondanti inclusi litoidi e frammenti di laterizio, Dmax > 10 cm., a tratti prevalenti, nella parte bassa. Presenti resti antropici. (Terreno di riporto).	15.00	S1/C1 3.00 3.70		2.00		
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15	15.00								
16	15.40		Limo sabbioso e con sabbia, argilloso nella parte alta, grigio passante nocciola, molto consistente.	1.00				15.00 07/11/14 15.45	
17	16.40		Argilla con limo debolm. sabbiosa, debolm. torbosa, grigio-marrone passante grigia, da consistente a molto consistente.	1.60	S1/C2 17.20 17.80	1.28	2.50		
18	18.00		Limo sabbioso e con sabbia, debolm. argilloso ed argilloso, molto consistente.	2.00		2.00	4.30		
19									
20	20.00		Ghiaia eterometrica con ciottoli, clasti arenacei, arrotond., molto alterati, Dmax > 10 cm., in abbondante matrice limoso-sabbiosa, nocciola con rare striat. grigie.	1.60					
21	21.60		Limo sabbioso e con sabbia, argilloso, ghiaioso, nocciola, con clasti Dmax 6 cm., alterati e molto alterati.	1.10		1.68	3.60		
22	22.70		Ghiaia eterometrica con ciottoli, clasti arenacei, Dmax 10 cm., molto alterati, in matrice limoso-sabbiosa, nocciola.	0.30				23.00 14/17/21 23.45	
23	23.00		Limo sabbioso e con sabbia, argilloso, a tratti ghiaioso, nocciola, consistente, con clasti arenacei, molto alterati.	2.00		1.08	2.30		
24									
25	25.00					1.20	2.60		

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE

Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520

Cantere: CASTELFRANCO DI SOPRA - AR -	N. sondaggio: S2
Committente: IL PRATELLINO SRL	Scala sondaggio: 1:100
Metodo perf.: Carotaggio continuo	Data inizio: 24/06/2000
Data ultimazione: 26/06/2000	

Scala 1:100	Profondità (m.)	Stratigrafia	Descrizione	Potenza (m.)	Campioni	Vane Test (Kg/cmq)	Pocket (Kg/cmq)	S.P.T. (n.colpi)	Piezometro
1	0.30		Limo con sabbia avana, con resti vegetali (Terreno vegetale).	0.30					
2	1.50		Limo con sabbia e ghiaia, nocciola e marrone, con clasti arenacei, molto alterati, Dmax 6 cm.	1.20					
3			Ghiaia eterometrica con ciottoli, addensata, clasti preval. arenacei, arrotond., alterati e molto alterati, Dmax > 10 cm., in matrice limoso-sabbiosa, marrone e nocciola, a tratti prevalente. Livello (3,4-3,6) cementato.						
4								3.00 11/23/33 3.45	
5									
6				7.80					
7									
8								7.20 35/27/32 7.65	
9	9.30								
10	10.00		Sabbia media limosa ghiaiosa, nocciola, con clasti arenacei, molto alterati Dmax 7 cm.	0.70					
11			Ghiaia eterometrica con ciottoli, con clasti arenacei, molto alterati, Dmax 9 cm., in abbond. matrice limoso-sabbiosa nocciola.	1.30					
12	11.30		Limo con sabbia ghiaiosa, nocciola, con clasti arenacei, molto alterati.	1.40			5.00		
13	12.70		Sabbia media ghiaiosa limosa con rari ciottoli, nocciola, clasti arenacei, molto alterati, Dmax 10 cm.	1.30	12.00 S2/C1 12.70				
14	14.00								
15	14.50		Limo sabbioso debolm. argilloso ghiaioso, nocciola, molto consistente.	0.50					
16	16.00		Sabbia media e ghiaia con limo, nocciola, da media-mente addensata ad addensata, con clasti arenacei, molto alterati, prevalenti nella parte alta, Dmax 6 cm.	1.50			4.50	15.00 07/12/50 15.45	
17	16.60		Limo argilloso sabbioso ghiaioso, nocciola, con clasti molto alterati.	1.60	16.40 S2/C2 16.80		4.20		
18	17.60		Ghiaia eterometrica, con clasti arenacei, arrotond. Dmax 7 cm., molto alterati, in abbondante matrice limoso-sabbiosa, nocciola.	1.40					
19	19.00								
20	20.00		Limo con sabbia argilloso ghiaioso, nocciola, con clasti molto alterati.	1.00					
21	21.00		Ghiaia eterometrica con ciottoli, con clasti arenacei, molto alterati, Dmax > 10 cm., in matrice sabbioso-limosa, marrone e nerastra.	1.00					
22	22.00		Limo sabbioso argilloso, nocciola, consistente, a tratti con sabbia, passante a sabbia con limo.	1.00			2.20		
23	23.00		Limo con argilla debolm. sabbioso e sabbioso, avana e nocciola, consistente.	1.00		1.00	2.00		
24			Sabbia medio-fine con ghiaia e limo, marrone e nocciola, con clasti arenacei, molto alterati, Dmax 6 cm.	2.00					
25	25.00								

25.00

Eseguita prova di permeabilità Lefranc nel tratto di sondaggio compreso tra 13,5m. e 15m. dal p.c.
La prova ha determinato una permeabilità di $6,2 \times 10^{-6}$ cm/sec.

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE
 Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520

Antiere: CASTELFRANCO DI SOPRA - AR -	N. sondaggio: S3
Committente: IL PRATELLINO SRL	Scala sondaggio: 1:100
Metodo perf.: Carotaggio continuo	Data inizio: 23/06/2000
Data ultimazione: 24/06/2000	

Scala (m.)	Profondità (m.)	Stratigrafia	Descrizione	Potenza (m.)	Campioni	Vane Test (Kgf/cm ²)	Pocket (Kgf/cm ²)	S.P.T. (n. colpi)	Piezometro
1	1.30		Limo con sabbia e sabbioso, argilloso, debolm. ghiaioso e ghiaioso, nocciola. Presente livello (0,8-1,0m.) di sabbia medio-fine con limo.	1.30					
2	1.70		Limo argilloso e con argilla, debolm. sabbioso e ghiaioso, nocciola, molto consistente.	0.40			5.50		
3			Ghiaia eterometrica con ciottoli, addensata, con clasti arenacei, arrotond., alterati e molto alterati, Dmax > 10 cm., in matrice sabbioso-limoso nocciola, a tratti abbondante. Livello (7,8-8,0m.) di limo con sabbia argilloso.						
4								3.50 22/31/31 3.95	
5									
6									
7									
8									
9									
10	9.40		Argilla con limo, nocciola con striat. grigie, da consistenti a molto consistenti, sabbiosa e ghiaiosa dopo 10,0m.			1.80	3.80		
	10.60			1.20		1.20	2.60		

10.60

Laboratorio SIGMA s.r.l.

Via P. Gobetti, 8 - 50010 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE
 Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520

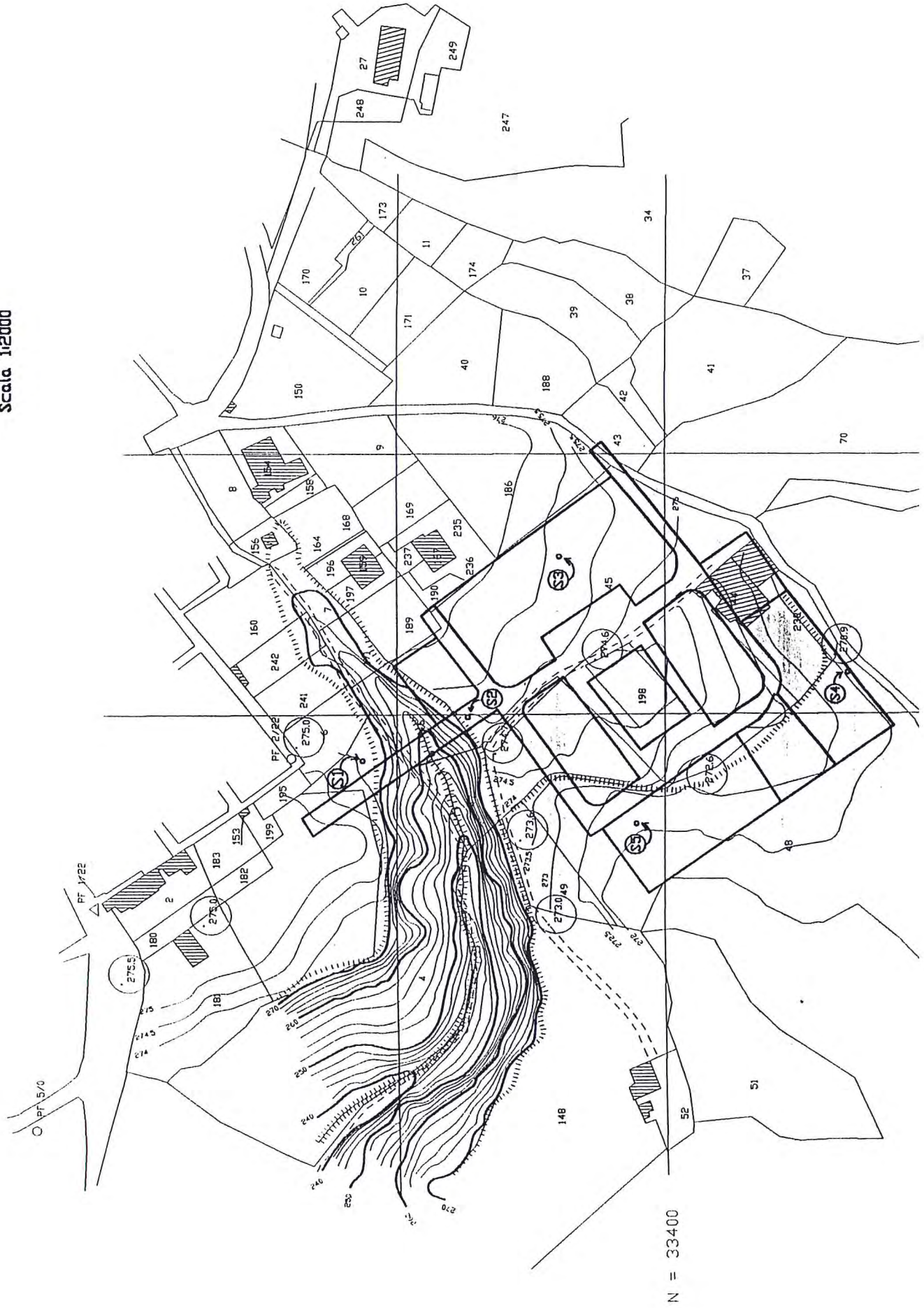
Cantiere: CASTELFRANCO DI SOPRA - AR -	N. sondaggio: S4
Committente: IL PRATELLINO SRL	Scala sondaggio: 1:100
Metodo perf.: Carotaggio continuo	Data inizio: 23/06/2000
Data ultimazione: 23/06/2000	

Scala 1:100	Profondità (m.)	Stratigrafia	Descrizione	Potenza (m.)	Campioni	Vane Test (Kgff/cm ²)	Pocket (Kgff/cm ²)	S.P.T. (n.colpi)	Piezometro										
1	0.60		Elementi litoidi eterometrici, eterogenei, Dmax > 20 cm., in scarsa matrice sabbiosa avana, con resti vegetali nella parte alta. (Terreno di riporto).	0.60	S4/C1	1.80	4.70												
2	1.20		Sabbia medio-fine con limo, nocciola, con abbond. inclusi litoidi eterogenei, Dmax 3 cm. (Terreno di riporto).	0.60															
3	2.80		Ghiaia eterometrica con rari ciottoli, clasti arenacei, arrotond., alterati e molto alterati, Dmax 10 cm., in abbond. matrice limoso-sabbiosa, nocciola.	1.60															
4	2.80		Limo sabbioso e con sabbia, argilloso, a tratti ghiaioso, nocciola, molto consistente, clasti arenacei, molto alterati, Dmax 10 cm. Livello (4,9-5,1 m.) di sabbia medio-fine ghiaiosa.	2.80						3.00	1.20	3.70							
5	5.60		3.60	1.28						3.20									
6	6.30		Sabbia medio-fine e limo con sabbia, ghiaiosi, con clasti Dmax 8 cm.	0.70						S4/C2	4.00								
7	6.30		Ghiaia eterometrica con rari ciottoli, clasti arenacei, alterati e molto alterati, Dmax > 10 cm., arrotondati, in matrice sabbioso-limosa, nocciola a tratti abbondante.	2.50															
8	8.80		Limo con sabbia debole, ghiaioso, nocciola.	0.40															
9	9.20		Ghiaia eterometrica con clasti arenacei, molto alterati, arrotond., Dmax 8 cm., in matrice sabbioso-limosa, nocciola.	0.80											9.30	4.00			
10	10.00		10.00																

TAV. 3 UBICAZIONE DEI SONDAGGI
Comune di CASTELFRANCO DI SOPRA

Foglio di mappa 29

Scala 1:2000



N = 33400

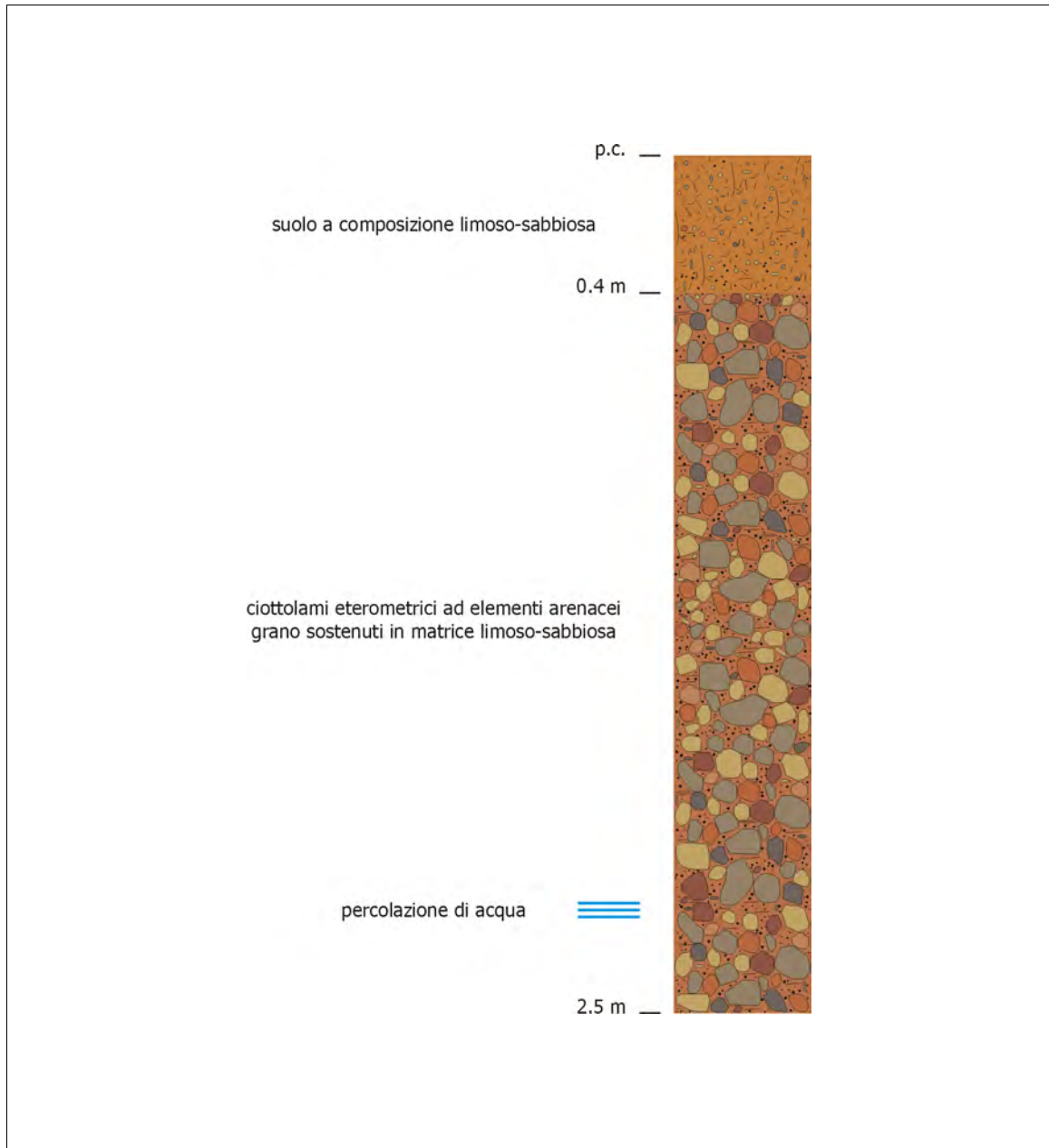
COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 088

Località: Castelfranco

Tipo e numero: n. 1 saggio geognostico



Stratigrafia dei saggi geognostici, in scala 1:20.

COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 089

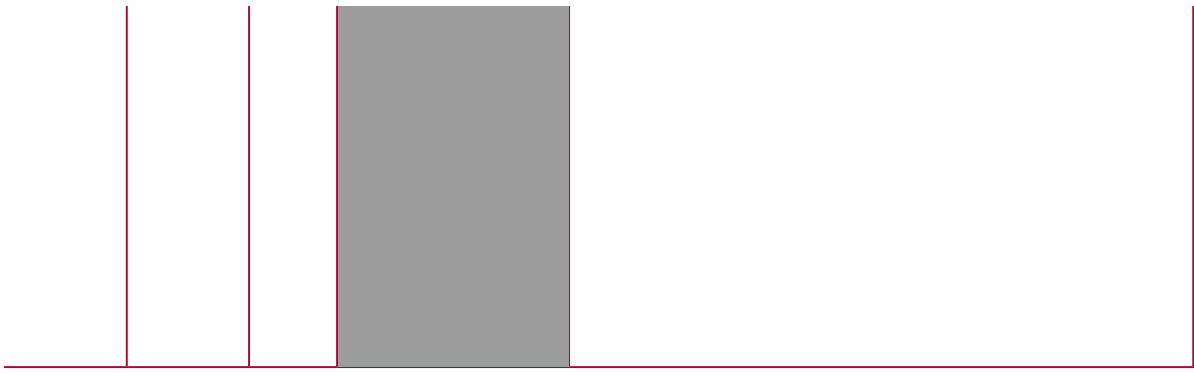
Località: Campo sportivo


Tipo e numero: Pozzo



COLONNA STRATIGRAFICA
PZO0042708

Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
286 226	0			
	60	60		Ciottoli in Matrice Sabbiosa
219	60	7		Arenarie Fratturate
204	67 82	15		Arenarie Fratturate



Powered by  ARTEL

COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

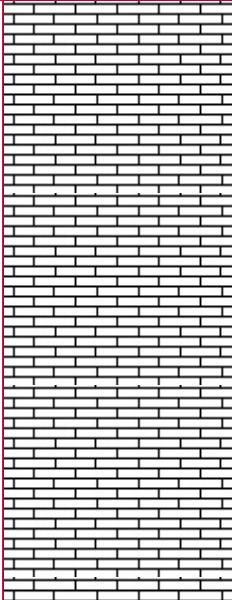
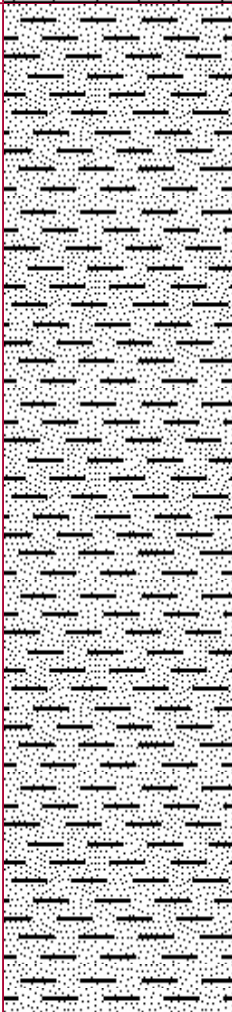
Numero: 090

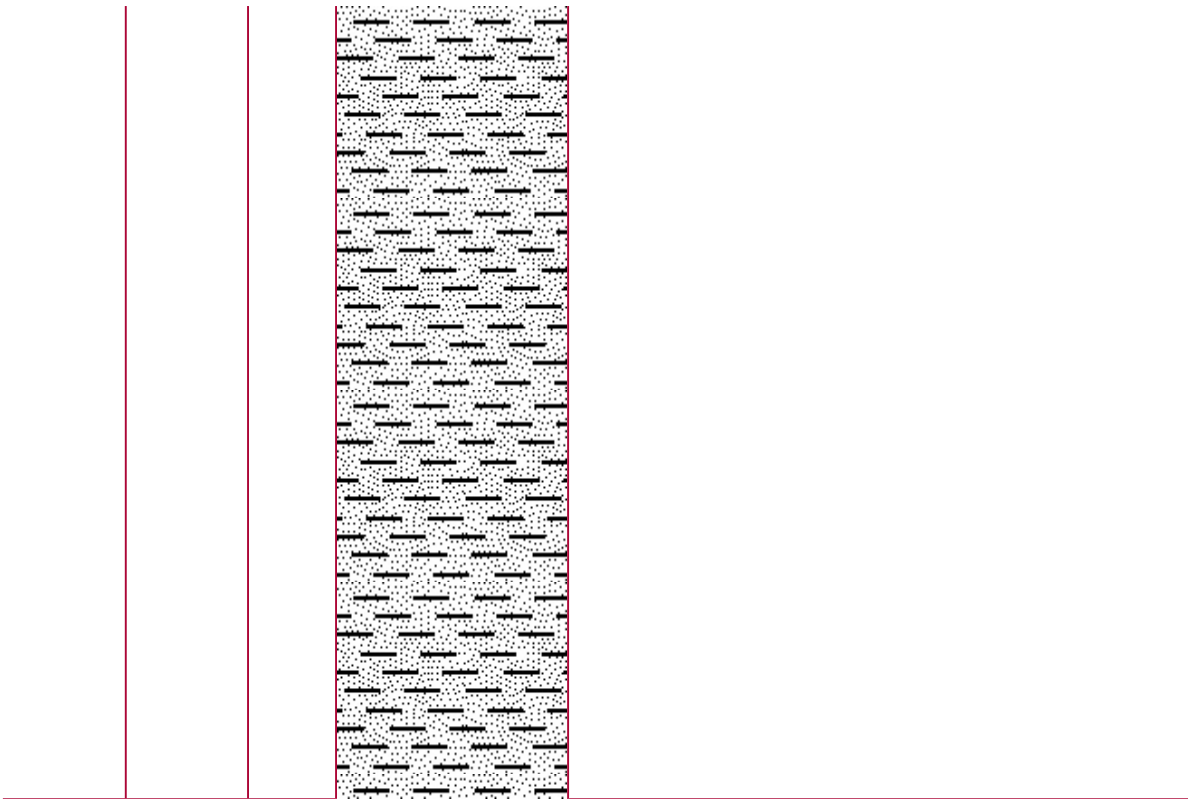
Località: Campo sportivo

Tipo e numero: Pozzo



COLONNA STRATIGRAFICA
PZO0046076

Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
289 264	0			Ciottoli in Matrice Argillosa
222	25	25		Arenarie
189	67 100	33		Arenarie



Powered by  ARTEL

COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

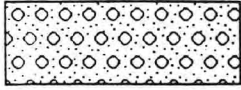
SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 091

Località: Campo sportivo

Tipo e numero: n. 2 saggi geognostici

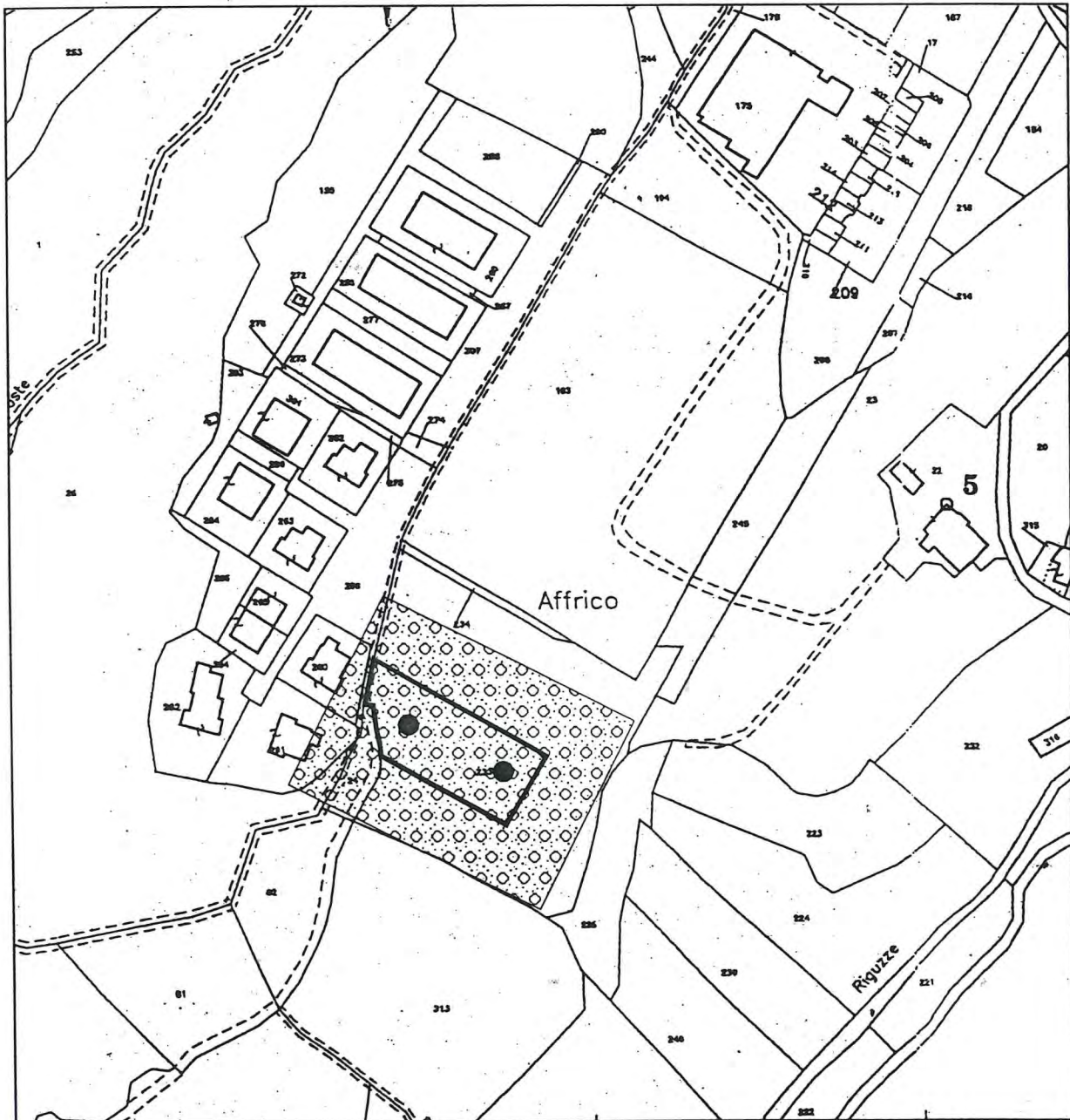
CARTA LITOTECNICA E DELLE PROVE 1:2.000



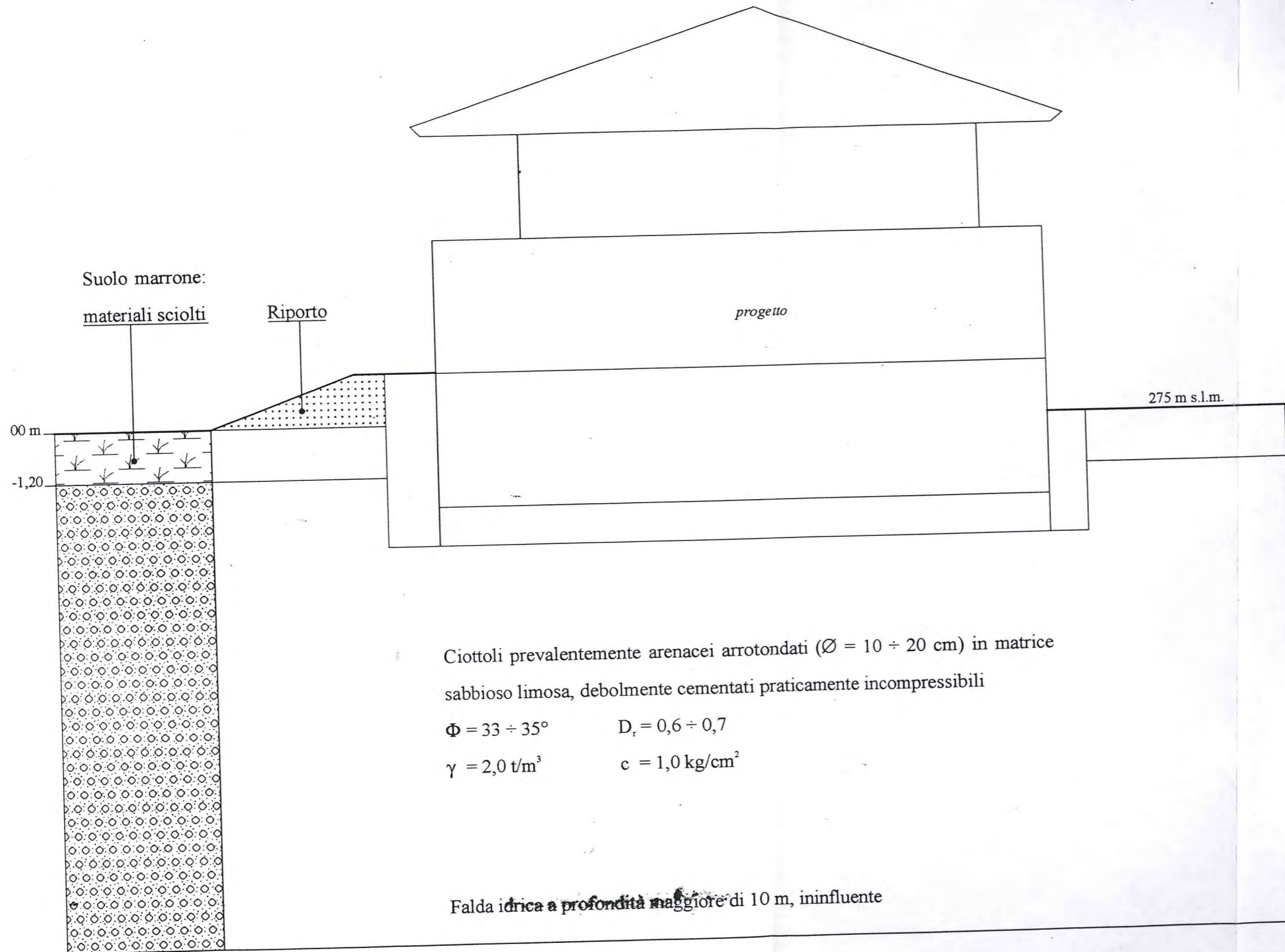
Ciottoli prevalentemente arenacei e arrotondati ($\varnothing=10 \div 20$ cm) in matrice sabbioso limosa debolmente cementati, dotati di buona capacità portante e incompressibili, coperti da una sottile coltre ($h = 1,0 \div 1,2$ m) di materiale sciolto



Scavo con escavatore meccanico



SEZIONE LITOTECNICA SCHEMATICA TRASVERSALE ALLE VILLETTE 1:100



Ciottoli prevalentemente arenacei arrotondati ($\varnothing = 10 \div 20$ cm) in matrice sabbioso limosa, debolmente cementati praticamente incompressibili

$$\Phi = 33 \div 35^\circ \quad D_r = 0,6 \div 0,7$$

$$\gamma = 2,0 \text{ t/m}^3 \quad c = 1,0 \text{ kg/cm}^2$$

Falda idrica a profondità maggiore di 10 m, ininfluyente

COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 092

Località: Campo sportivo

Tipo e numero: Pozzo

CARATTERISTICHE LITOSTRATIGRAFICHE DELLA PERFORAZIONE

ETÀ	Profondità (m) dal p.c.	Profilo Litologico	Carota	Camp.	DESCRIZIONE LITOLOGICA
	3				TERRENO AGRICOLO
	40				ARGILLA COMPATTA
	45				ARGILLA E SABBIA
	47				SABBIA
	60				MARNE

IL TECNICO (timbro e firma)

The image shows a handwritten signature in blue ink over a circular official stamp. The stamp contains the text: "UFFICIO GEOLOGICO DEL COMUNE DI FILIPPOVICO" and "PROV. DI MANTOVA".

COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

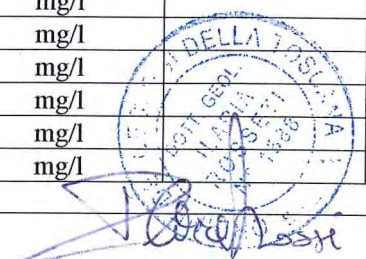
Numero: 093

Località: Campo sportivo

Tipo e numero: Pozzo

Relazione Tecnica Sulla Realizzazione Del Pozzo:

Ubicazione del pozzo su estratto di mappa catastale 1:2.000			Ubicazione del pozzo su stralcio topografico al 10.000.																																			
Comune di <u>CASTELFRANCO D. SOPRA</u>			Coordinate Gauss Boaga																																			
Località <u>AFRICO</u>			Est <u>1706638</u>																																			
Foglio n° <u>28</u> Particella n° <u>268</u>			Nord <u>6832673</u>																																			
CARATTERISTICHE STRATIGRAFICHE DELLA RICERCA			CARATTERISTICHE TECNICHE																																			
Prof. dal p.c. (m)	Livelli Acquiferi e Profilo litologico	F I L T R I	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Quota piano campagna (metri s.l.m.) <u>260</u>																																		
0				Profondità dal p.c. (m) <u>67</u>																																		
15			<u>CIOTTO LATI IN MATRICE SABBOSA</u>	Sistema di perforazione <u>ROTOPERCUSSIONE</u>																																		
26			<u>ARENARIA CRETA ALTERATA</u>	Profondità della cementazione dal p.c. (m) <u>10</u>																																		
36			<u>ARENARIA COMPATTA</u>	Diametro di perforazione (mm) <u>250</u>																																		
36	<u>Acquifero</u>		<u>ARENARIA FRATTURATA</u>	Diametro tubazione di rivestimento (mm)																																		
63			<u>ARENARIA COMPATTA</u>	Natura della tubazione definitiva																																		
63	<u>Acquifero</u>		<u>ARENARIA FRATTURATA</u>	<input checked="" type="checkbox"/> PVC																																		
58			<u>ARENARIA COMPATTA</u>	<input type="checkbox"/> ACCIAIO ZINCATO																																		
67				<input type="checkbox"/> FERRO																																		
				<input type="checkbox"/> ALTRO																																		
				Falde rinvenute:																																		
				I (da m. <u>36</u> a m. <u>36</u>)																																		
				II (da m. <u>63</u> a m. <u>58</u>)																																		
				III (da m. a m.)																																		
				IV (da m. a m.)																																		
				Caratteristiche Filtro																																		
				Posto tra la quota di <u>62</u> (m) e di <u>62</u> (m) dal p.c.																																		
				Posto tra la quota di (m) e di (m) dal p.c.																																		
				Posto tra la quota di (m) e di (m) dal p.c.																																		
				Risultati Prove di portata																																		
				Livello statico (m dal p.c.) <u>30</u>																																		
				Livello dinamico stabile (m) <u>35</u> con l/sec. <u>1.6</u>																																		
				Portata critica (l/sec) <u>1.6</u>																																		
				Portata di esercizio (l/sec) <u>1.3</u>																																		
				Trammissività (m ² /sec)																																		
				Raggio di influenza (m)																																		
				Caratteristiche chimico fisico delle acque:																																		
				<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:50%;">Dati al campionamento</th> <th style="width:20%;">Unità di misura</th> <th style="width:30%;">Valore</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Temperatura</td><td>°C</td><td></td></tr> <tr><td>PH</td><td>Unità Ph</td><td></td></tr> <tr><td>Conducibilità elettrica 20°C</td><td>µS/cm</td><td></td></tr> <tr><td>Durezza</td><td>°F</td><td></td></tr> <tr><td>Ione solfato (SO₄²⁻)</td><td>mg/l</td><td></td></tr> <tr><td>Ione cloruro (Cl⁻)</td><td>mg/l</td><td></td></tr> <tr><td>Ione nitrato (NO₃⁻)</td><td>mg/l</td><td></td></tr> <tr><td>Ione ammonio (NH₄⁺)</td><td>mg/l</td><td></td></tr> <tr><td>Ferro</td><td>mg/l</td><td></td></tr> <tr><td>manganese</td><td>mg/l</td><td></td></tr> </tbody> </table>		Dati al campionamento	Unità di misura	Valore	Temperatura	°C		PH	Unità Ph		Conducibilità elettrica 20°C	µS/cm		Durezza	°F		Ione solfato (SO ₄ ²⁻)	mg/l		Ione cloruro (Cl ⁻)	mg/l		Ione nitrato (NO ₃ ⁻)	mg/l		Ione ammonio (NH ₄ ⁺)	mg/l		Ferro	mg/l		manganese	mg/l	
Dati al campionamento	Unità di misura	Valore																																				
Temperatura	°C																																					
PH	Unità Ph																																					
Conducibilità elettrica 20°C	µS/cm																																					
Durezza	°F																																					
Ione solfato (SO ₄ ²⁻)	mg/l																																					
Ione cloruro (Cl ⁻)	mg/l																																					
Ione nitrato (NO ₃ ⁻)	mg/l																																					
Ione ammonio (NH ₄ ⁺)	mg/l																																					
Ferro	mg/l																																					
manganese	mg/l																																					



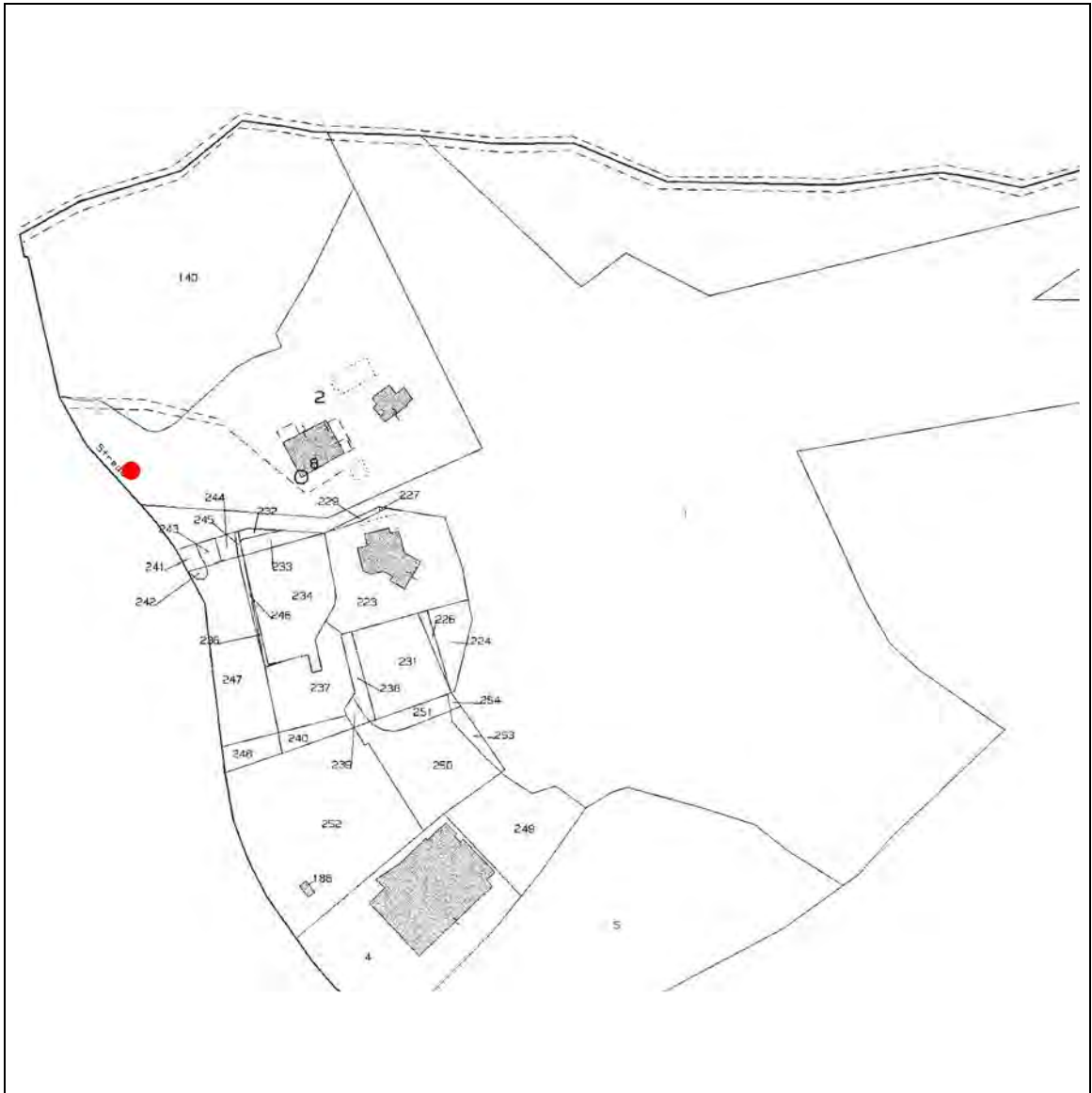
COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

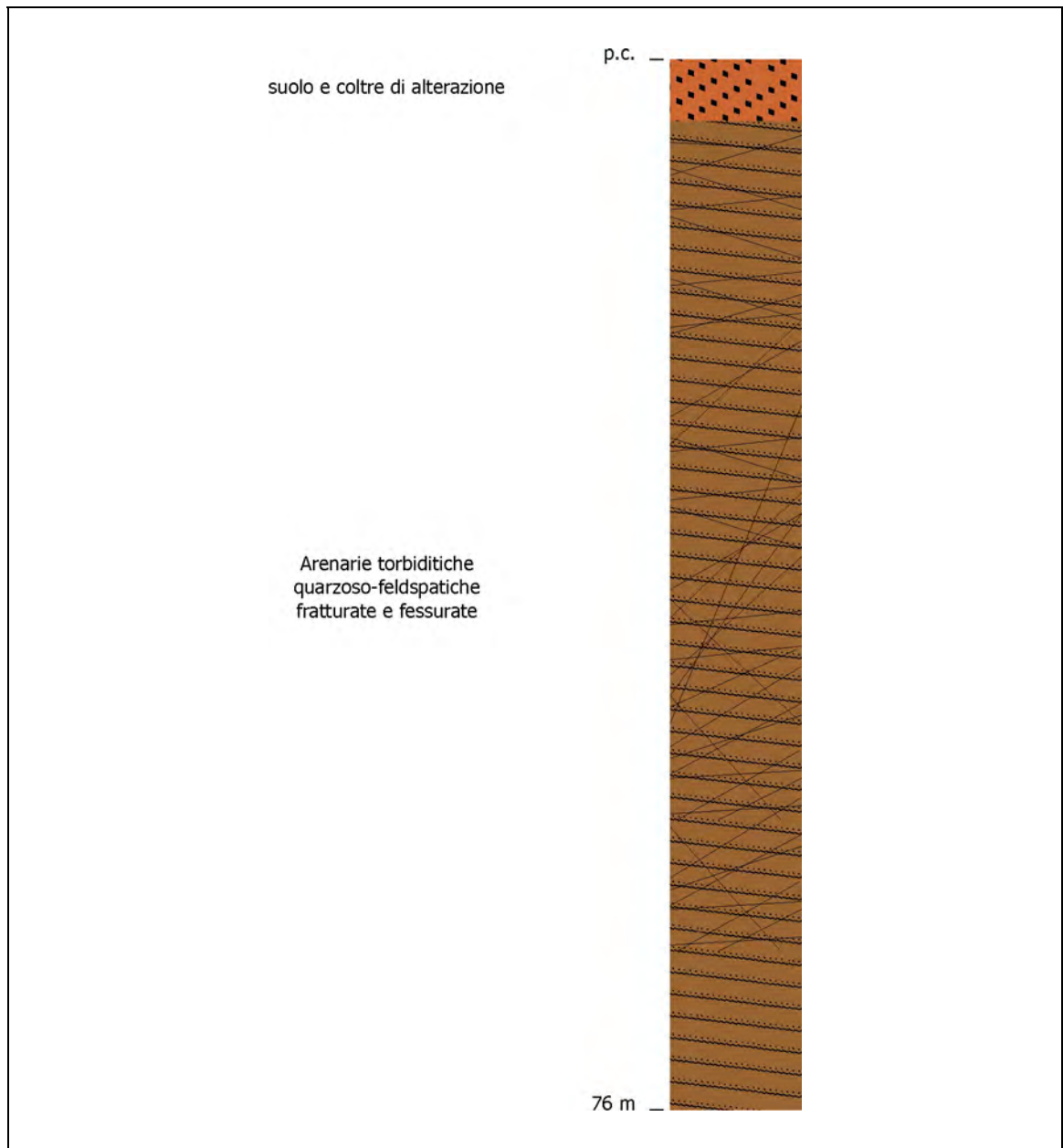
Numero: 094

Località: Mercatale

Tipo e numero: Pozzo



Individuazione della perforazione su estratto del Foglio n. 31, della Mappa Catastale, in scala 1:2.000, del Comune di Castelfranco di Sopra.



Stratigrafia della perforazione, in scala 1:100.

COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

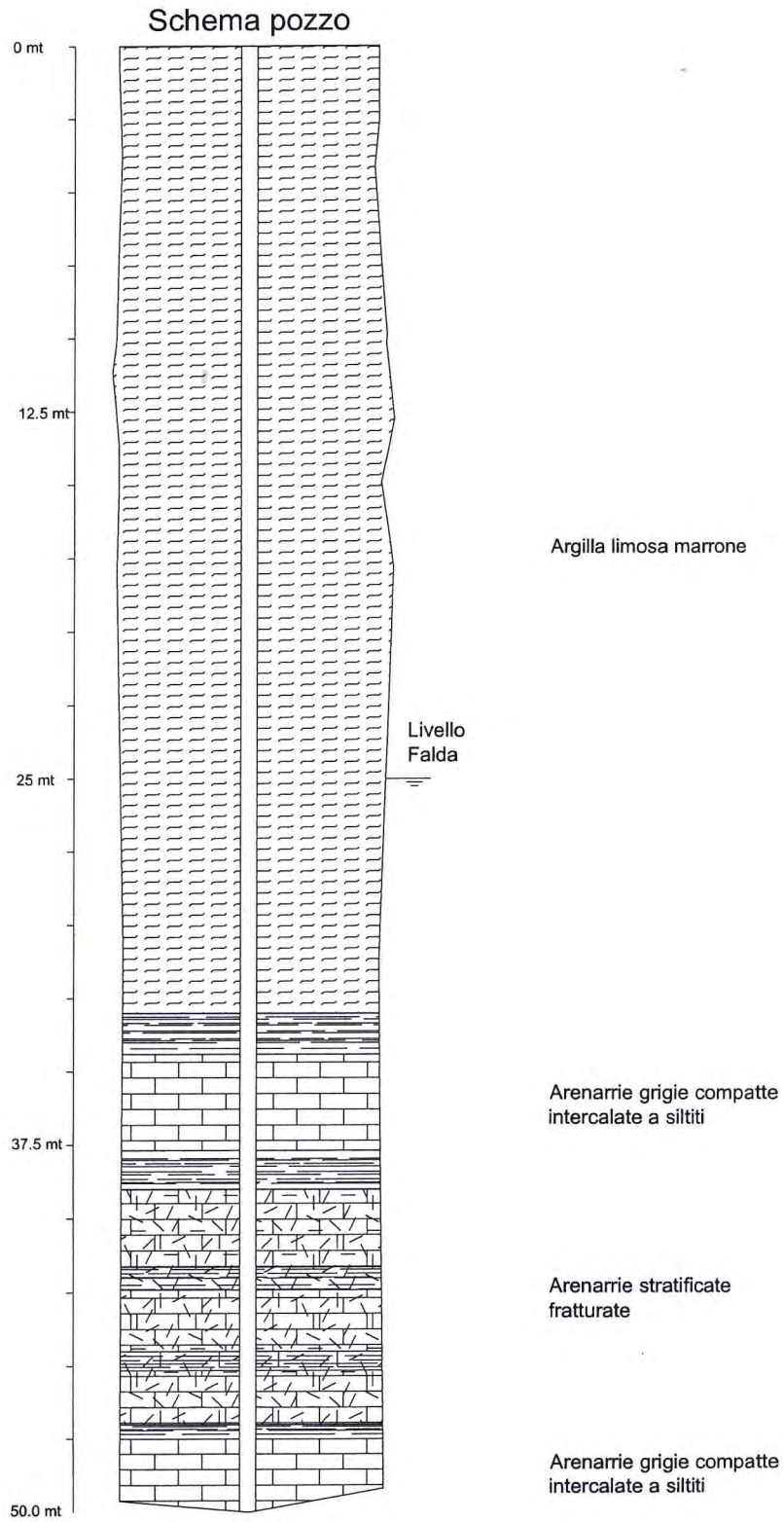
Numero: 095

Località: Mercatale

Tipo e numero: Pozzo

SEZIONE LITOSTRATIGRAFICA

Scala 1:250



COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 096

Località: Mercatale

Tipo e numero: n. 2 prove penetrometriche dinamiche DPSH


CARTA DI UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOTECNICHE

Comune di Castelfranco di Sopra

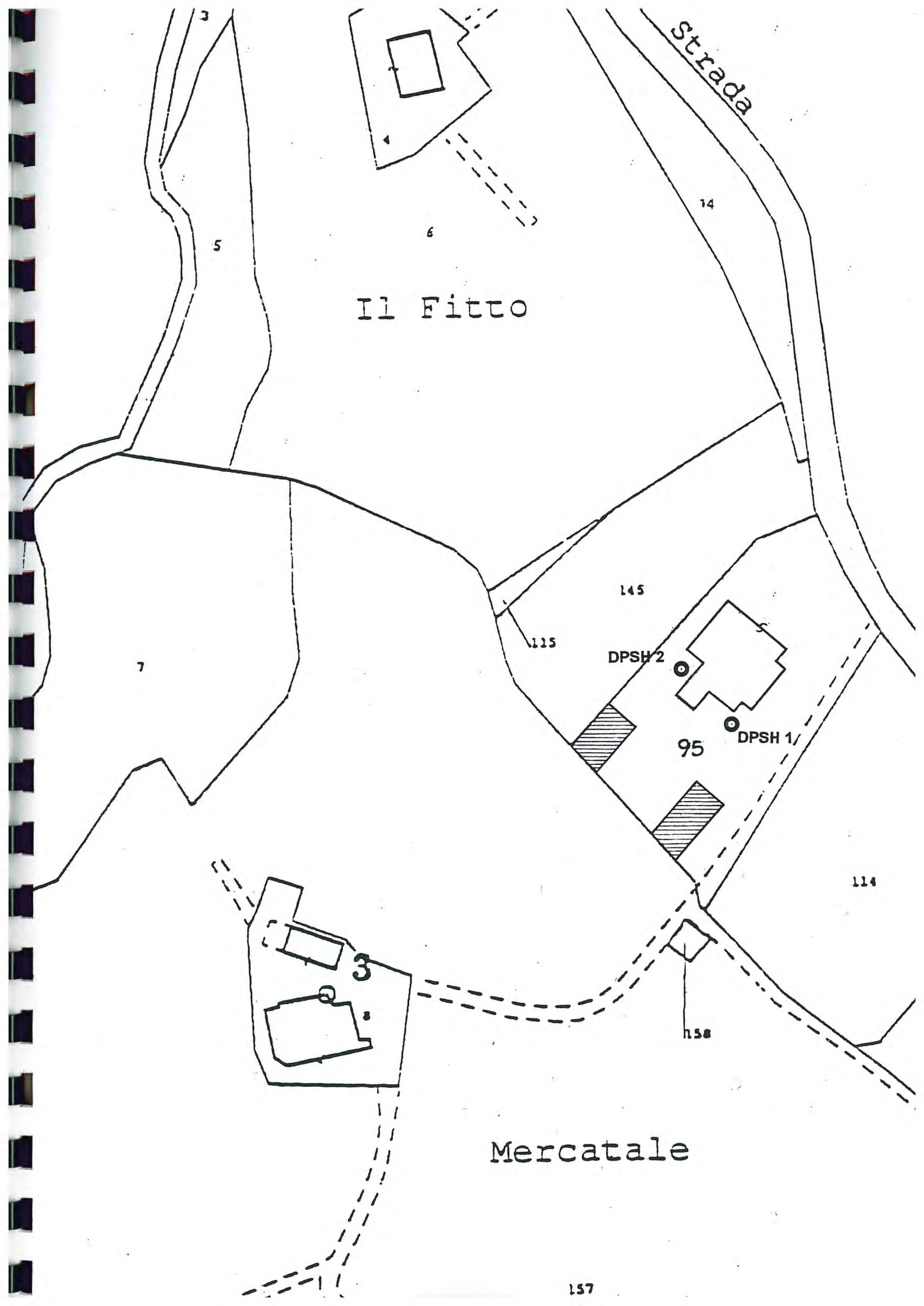
Foglio di Mappa n.30

Legenda

 DPSH 1
- prova penetrometrica dinamica

 - edificio di progetto

Scala 1:1.000



Il Fitto

Strada

145

DPSH 2

DPSH 1

95

115

114

138

Mercatale

GEA s.n.c.

Sede: Via Don Minzoni 9 - CHIESINA UZZANESE (PT)
tel. 0572-48327

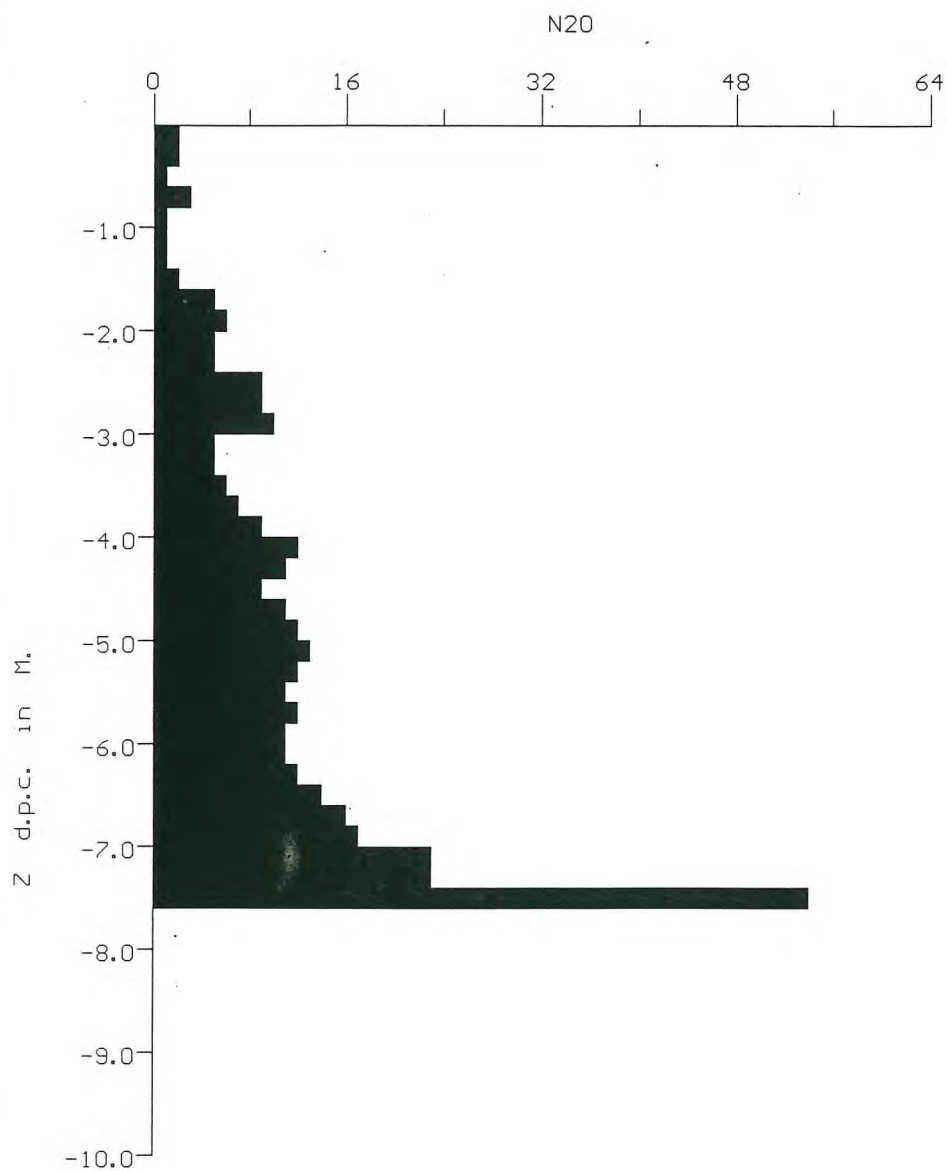
PENETROMETRIA DINAMICA SUPERPESANTE - DPSH

COMMITTENTE: Sig.ri Neroni Roberto e Neroni Giampiero
LOCALITA': Mercatale - Castelfranco di Sopra (AR)
DATA: 02.06.98
PENETROMETRIA n. 1
NOTE:

Nerodat ————— RIF. ARCHIVIO ELABORAZIONI PROVE DPSH

z	N20	Rd
20	2	19.5
40	2	19.5
60	1	9.8
80	3	29.3
100	1	9.8
120	1	8.9
140	1	8.9
160	2	17.9
180	5	44.7
200	6	53.7
220	5	41.3
240	5	41.3
260	9	74.4
280	9	74.4
300	10	82.6
320	5	38.4
340	5	38.4
360	6	46.1
380	7	53.7
400	9	69.1
420	12	86.0
440	11	78.8
460	9	64.5
480	11	78.8
500	12	86.0
520	13	87.4
540	12	80.6
560	11	73.9
580	12	80.6
600	11	73.9
620	11	69.6
640	12	75.9
660	14	88.6
680	16	101.2
700	17	107.6
720	23	137.5
740	23	137.5

PENETROMETRIA DPSH - Numero di colpi per avanzamento 20 cm.



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

PENETROMETRIA : 1

DATA : 02.06.98

LOCALITA' : Mercatale - Castelfranco di Sopra (AR)

COMMITTENTE : Sig.ri Neroni Roberto e Neroni Giampiero

NOTE :

Software by STUDIO GEOTECHNICS tel.055/640130 fax.642011

GEA s.n.c.

Sede: Via Don Minzoni 9 - CHIESINA UZZANESE (PT)
tel. 0572-48327

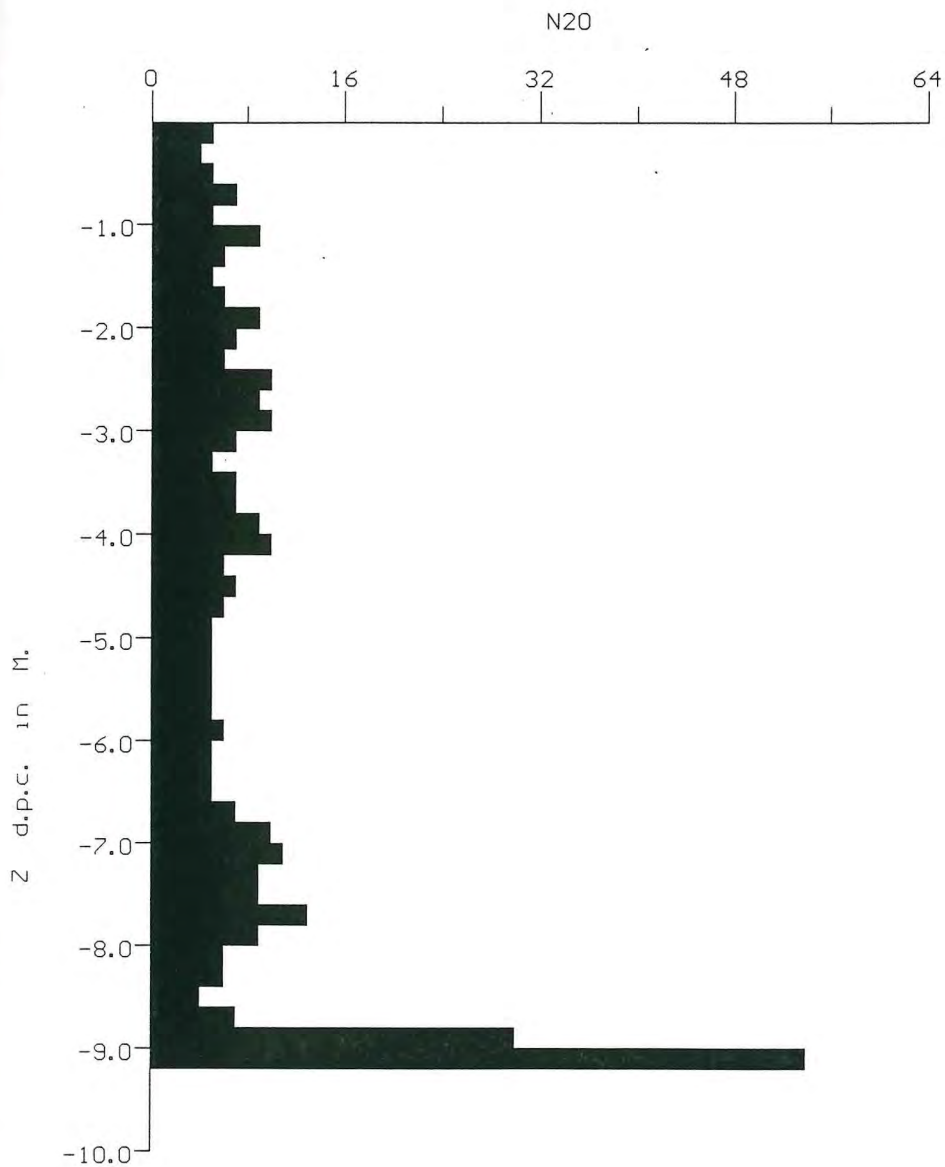
PENETROMETRIA DINAMICA SUPERPESANTE - DPSH

COMMITTENTE: Sig.ri Neroni Roberto e Neroni Giampiero
LOCALITA': Mercatale - Castelfranco di Sopra (AR)
DATA: 02.06.98
PENETROMETRIA n. 2
NOTE:

Nerodat _____ RIF. ARCHIVIO ELABORAZIONI PROVE DPSH

z	N20	Rd
20	5	48.8
40	4	39.0
60	5	48.8
80	7	68.3
100	5	48.8
120	9	80.5
140	6	53.7
160	5	44.7
180	6	53.7
200	9	80.5
220	7	57.8
240	6	49.6
260	10	82.6
280	9	74.4
300	10	82.6
320	7	53.7
340	5	38.4
360	7	53.7
380	7	53.7
400	9	69.1
420	10	71.7
440	6	43.0
460	7	50.2
480	6	43.0
500	5	35.8
520	5	33.6
540	5	33.6
560	5	33.6
580	5	33.6
600	6	40.3
620	5	31.6
640	5	31.6
660	5	31.6
680	7	44.3
700	10	63.3
720	11	65.7
740	9	53.8

PENETROMETRIA DPSH - Numero di colpi per avanzamento 20 cm.



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

PENETROMETRIA : 2

DATA : 02.06.98

LOCALITA' : Mercatale - Castelramco di Sopra (AR)

COMMITTENTE : Sig.r1 Neroni Roberto e Neroni Giampiero

NOTE :

Software by STUDIO GEOTECHNICS tel.055/640130 fax.642011

COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 097

Località: Podere Massi

Tipo e numero: Pozzo

CARATTERISTICHE LITOSTRATIGRAFICHE DELLA PERFORAZIONE

ETÀ	Profondità (m) dal p.c.	Profilo Litologico	Carota	Camp.	DESCRIZIONE LITOLOGICA
	1				TERRENO AGRICOLO
	45				ARENARIE FRATTURATE, CON INTERCALAZIONI MARNOSE
	70				ARENARIE FRATTURATE
	122				ARENARIA MOLTO FRATTURATA

IL TECNICO (timbro e firma)



COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 098

Località: Compiano

Tipo e numero: Pozzo

CARATTERISTICHE LITOSTRATIGRAFICHE DELLA PERFORAZIONE

ETÀ	Profondità (m) dal p.c.	Profilo Litologico	Carota	Camp.	DESCRIZIONE LITOLOGICA
	0 - 1				TERRENO AGRICOLO
	1-110				ARENARIE LIEVEMENTE FRATTURATE, CON INTERCALAZIONI MARNOSE
	110-115				LIVELLO MARNOSO
	115-140				ARENARIA MOLTO FRATTURATA

IL TECNICO (timbro e firma)



A circular blue stamp from the "ORDINE DEI GEOMETRI DELLA TOSCANA" (Order of Geometricians of Tuscany) is stamped over a handwritten signature. The stamp contains the text: "DOTT. GEOL. ALIPPO SOTTANI N. 1536".

COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE


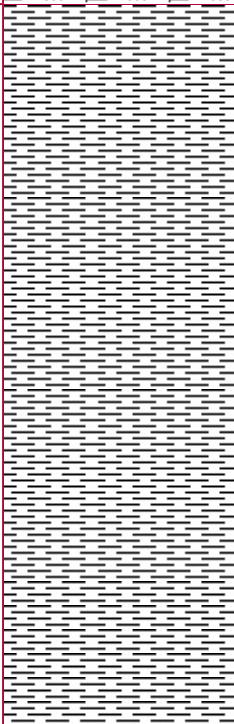
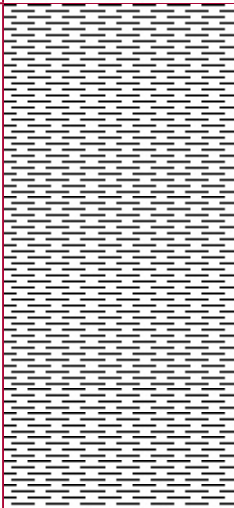
Numero: 099

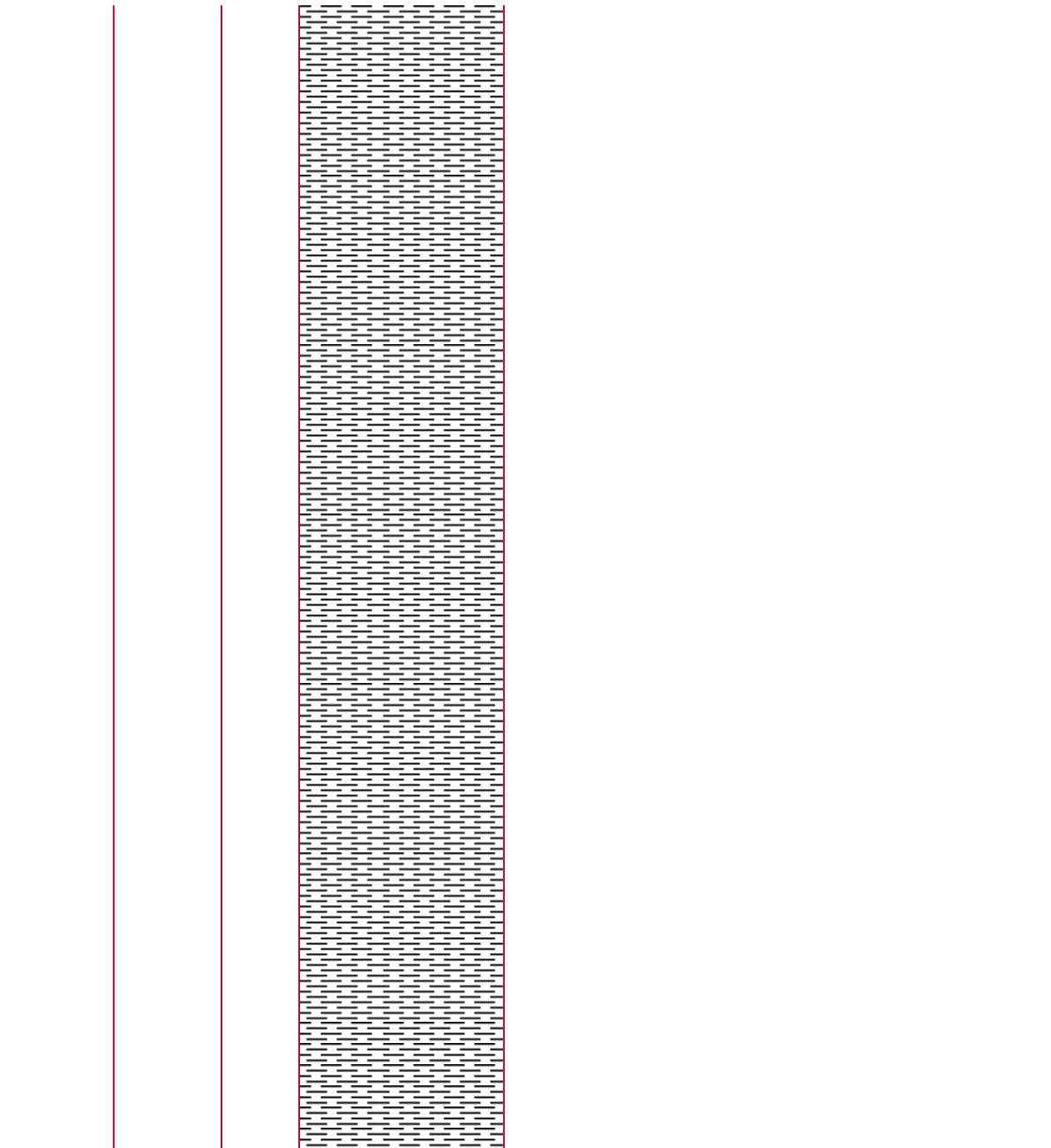
Località: Le Vigne

Tipo e numero: Pozzo



COLONNA STRATIGRAFICA
PZO0042706

Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
494 478	0	16		Alternanze di Arenarie e Marne
448	16	30		Argilliti
427	46	21		Argilliti
373	67 121	54		Argilliti



Powered by  ARTEL

COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 100

Località: Podere Le Govine

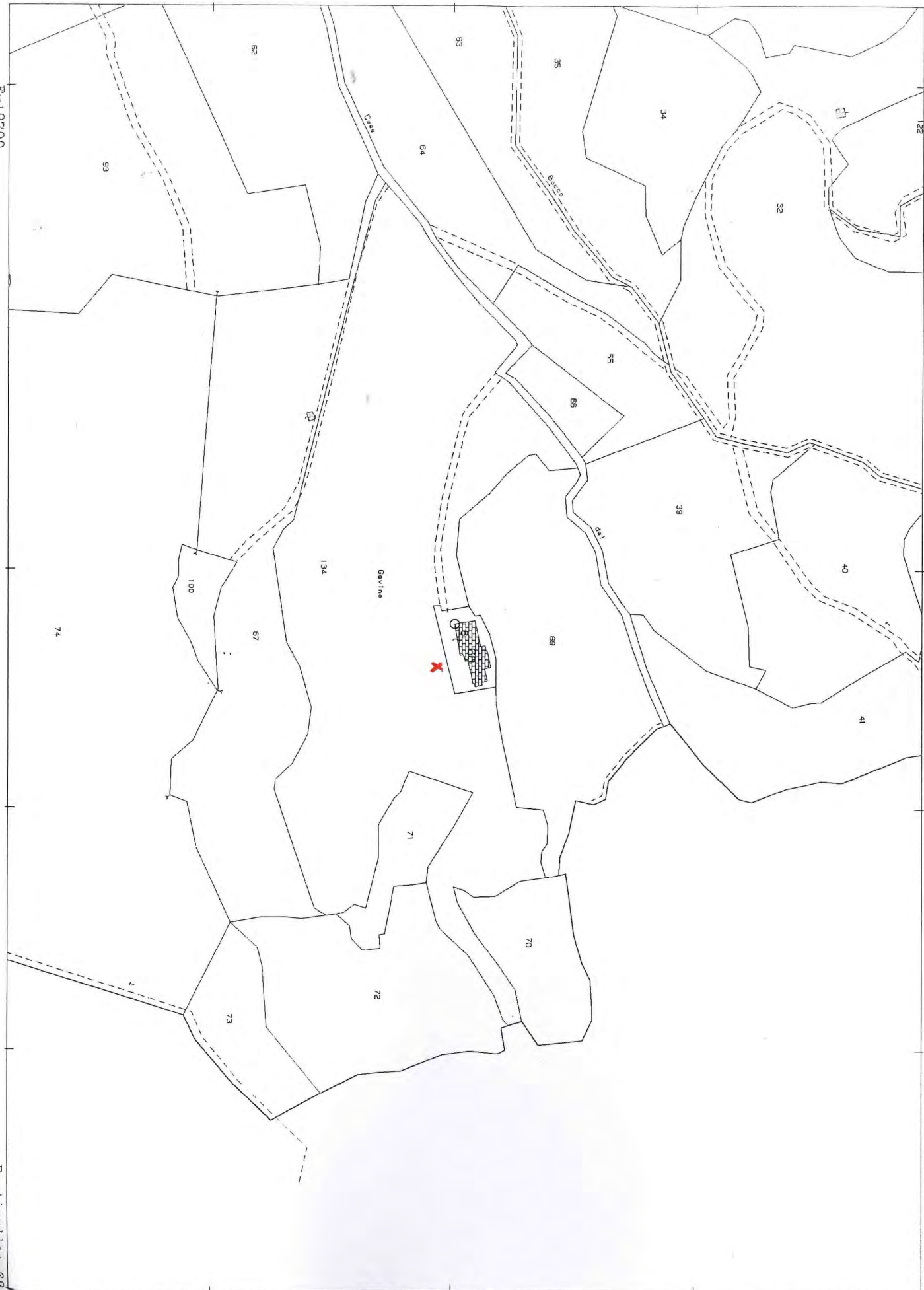
Tipo e numero: Pozzo

N=33000

Ufficio Provinciale di AREZZO - Direttore: DR RENZULLI ANTONIO WALTER

E=19700

Particella: 66



Per Visura

CARATTERISTICHE LITOSTRATIGRAFICHE DELLA PERFORAZIONE

ETA	Profondità (m) dal p.c.	Profilo Litologico	Carota	Camp.	DESCRIZIONE LITOLOGICA
	1				TERRENO AGRICOLO
	30				ARENARIE MOLTO FRATTURATE, CON INTERCALAZIONI MARNOSE
	80				ARENARIE FRATTURATE
	115				ARENARIA MOLTO FRATTURATA

IL TECNICO (timbro e firma)

 FILIPPO SOTTANI
 N° 1536
Filippo Sottani

COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 101

Località: Podere Le Govine

Tipo e numero: n. 1 prova penetrometrica dinamica
n. 1 indagine sismica MASW

Prova Penetrometrica dinamica

1

Committente
località
Intervento

Sig.ra ****
Castelfranco di Sopra
Tettoia fotovoltaico

Data 27/07/2010
Certificato n° 270710-1

Parametri geotecnici

Correl. SPT 1,76

Livello freatico (m) da p.c. n.p.

n fattore di cor. 0,5

Gamma 0,18

ϕ

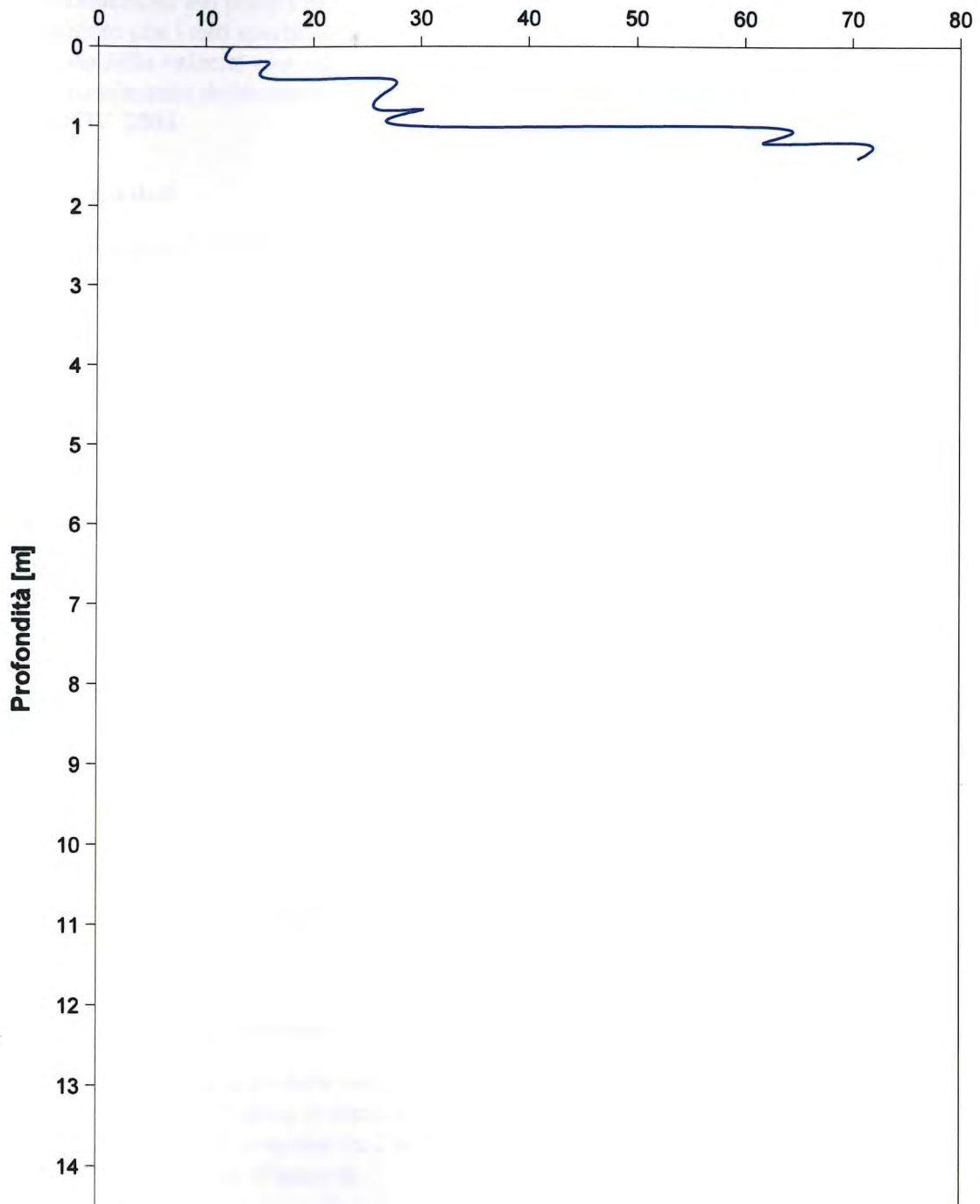
Cu kg/cm

Campag	N SPT*	Depth	Sigma	Cn	N SPT	Dr%	1,0	2,0	3,0	4	a	b
		0										
7	12,32	0,2	0,04	1,99	24,5	56,97	42,6	40,7	38,1	35,99	3,1	2,5
9	15,84	0,4	0,07	1,99	30,0	61,64	42,9	41,2	38,6	36,62	3,8	3,1
15	26,4	0,6	0,11	1,99	52,6	88,58	44,9	43,9	41,7	40,26	6,7	5,4
15	26,4	0,8	0,14	1,99	52,6	88,58	44,9	43,9	41,7	40,26	6,7	5,4
17	29,92	1	0,18	1,99	59,6	94,58	45,4	44,5	42,4	41,07	7,6	6,1
35	61,6	1,2	0,22	1,99	122,7	100,00	45,8	45,0	43,0	41,80	15,6	12,5
40	70,4	1,4	0,25	1,99	140,2	100,00	45,8	45,0	43,0	41,80	17,8	14,3

Alberto Iotti Geologo
Tel - 3485844183
Località Castglioni 56 Rufina Firenze 50068
e-mail albertoIotti@virgilio.it

Prova Penetrometrica dinamica 1
Resistenza alla penetrazione [N spt] - Profondità [m]

Committente	Sig.ra ****	Data	27/7/10
località	Castelfranco di Sopra	Certificato n°	270710-1
Intervento	Tettoia fotovoltaico		



Indagine MASW

È stato eseguito uno stendimento per l'acquisizione dei dati da sottoporre ad una elaborazione MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) per la valutazione dell'andamento della velocità delle onde di taglio nei primi 30 m Vs30. È stato impiegato il metodo *attivo* che consente in genere di ottenere una velocità di fase (quindi una curva di dispersione) sperimentale apparente nell'intervallo di frequenza compreso tra 5 e 70 Hz che da quindi informazioni sulla fascia più superficiale di terreno.

Le fasi prevedono del procedimento applicato prevedono:

1. calcolo della velocità di fase e ricostruzione della curva di dispersione
2. calcolo della velocità di fase apparente numerica
3. individuazione del profilo di velocità delle onde di taglio verticali vs per interazione e confronto con i dati sperimentali fino ad una sovrapposizione ottimale
4. calcolo della velocità equivalente nei primi 30 m di profondità
5. Riconoscimento della categoria sismica del suolo secondo la normativa sismica OPCM 3274 e le NTC 2008.

Acquisizione dei dati

I dati sono stati acquisiti con un sismografo Dolang 24 bit 24 canali lungo una linea sismica con interasse geofonico pari a 2 m intervallo di campionamento di 2 ms e finestra di campionamento pari a 2 s. La Figura 1 riporta le tracce registrate dei dati acquisiti.

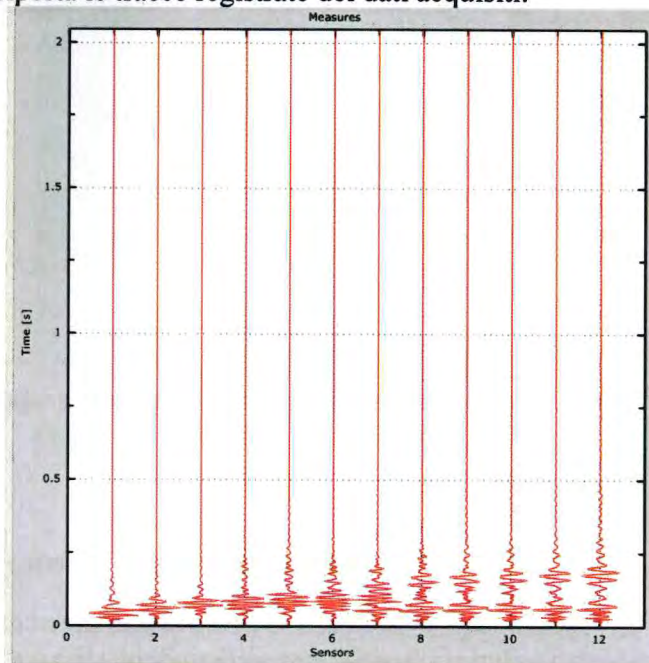


Figura 1 - Tracce dei dati acquisiti

Ricostruzione della curva di dispersione

A partire dalla rappresentazione delle velocità verticali dell'intero campo di moto nel dominio frequenza numero d'onda (Figura 2) viene estratta la curva di dispersione apparente sperimentale nell'intervallo di frequenza compreso tra 2 e 70 Hz che come detto caratterizza gli strati più superficiali (30 m) di terreno (Figura 3).

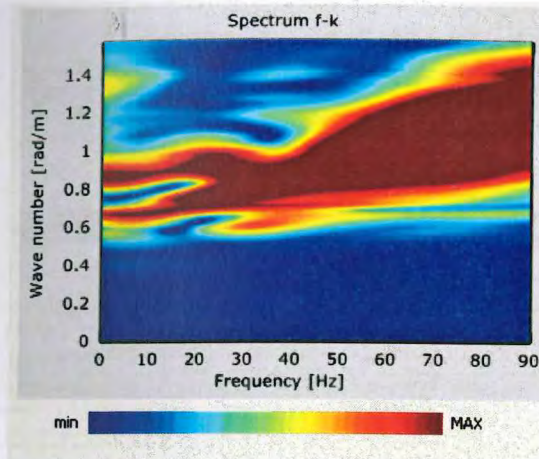


Figura 2 - Spettro delle velocità verticali dell'intero campo di moto

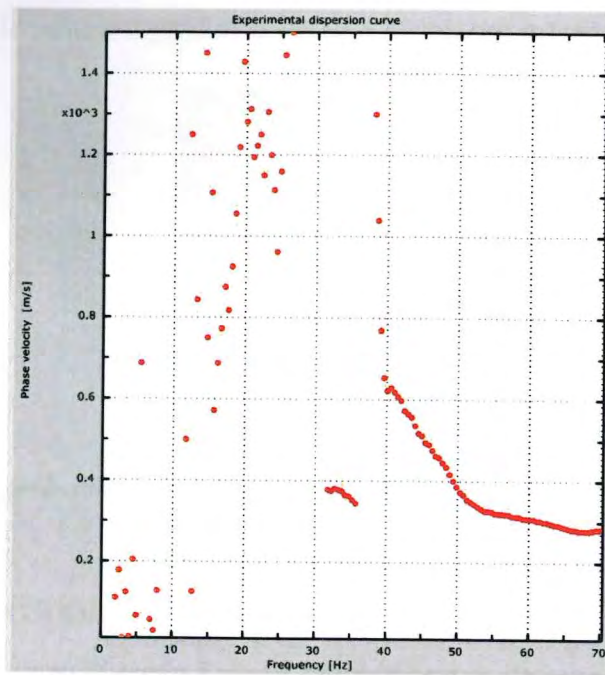


Figura 3 - Curva di dispersione apparente sperimentale estratta dalla rappresentazione spettrale dell'intero campo di moto e sua discretizzazione

Confronto tra la curva sperimentale e quelle calcolata

Una volta ricostruita e discretizzata la curva di dispersione sperimentale ne viene generata una calcolata e sovrapposta a quella sperimentale modificando la curva calcolata fino ad avere una buona sovrapposizione con quella sperimentale (Figura 4).

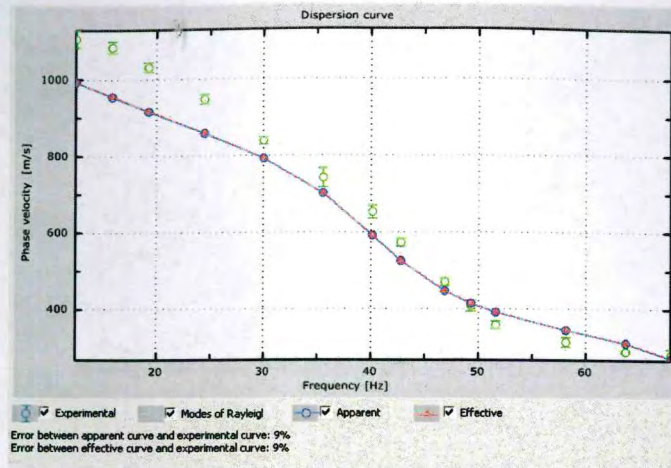


Figura 4 - Confronto tra la curva sperimentale e quella calcolata

È a questo punto possibile passare a definire un profilo di velocità del substrato sul quale calcolare la $V_s 30$ (Figura 5).

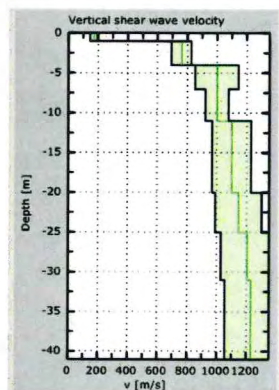


Figura 5 – Andamento della velocità V_s con la profondità

Riconoscimento della $V_s 30$ e del profilo di appartenenza

La velocità $V_s 30$ per il terreno in esame è pari a 894 m/s per quanto concerne la velocità delle onde di taglio nei primi 30 m di profondità il suolo nell'are in esame ricade in categoria A che prevede velocità delle onde V_s maggiori di 800 m/s.

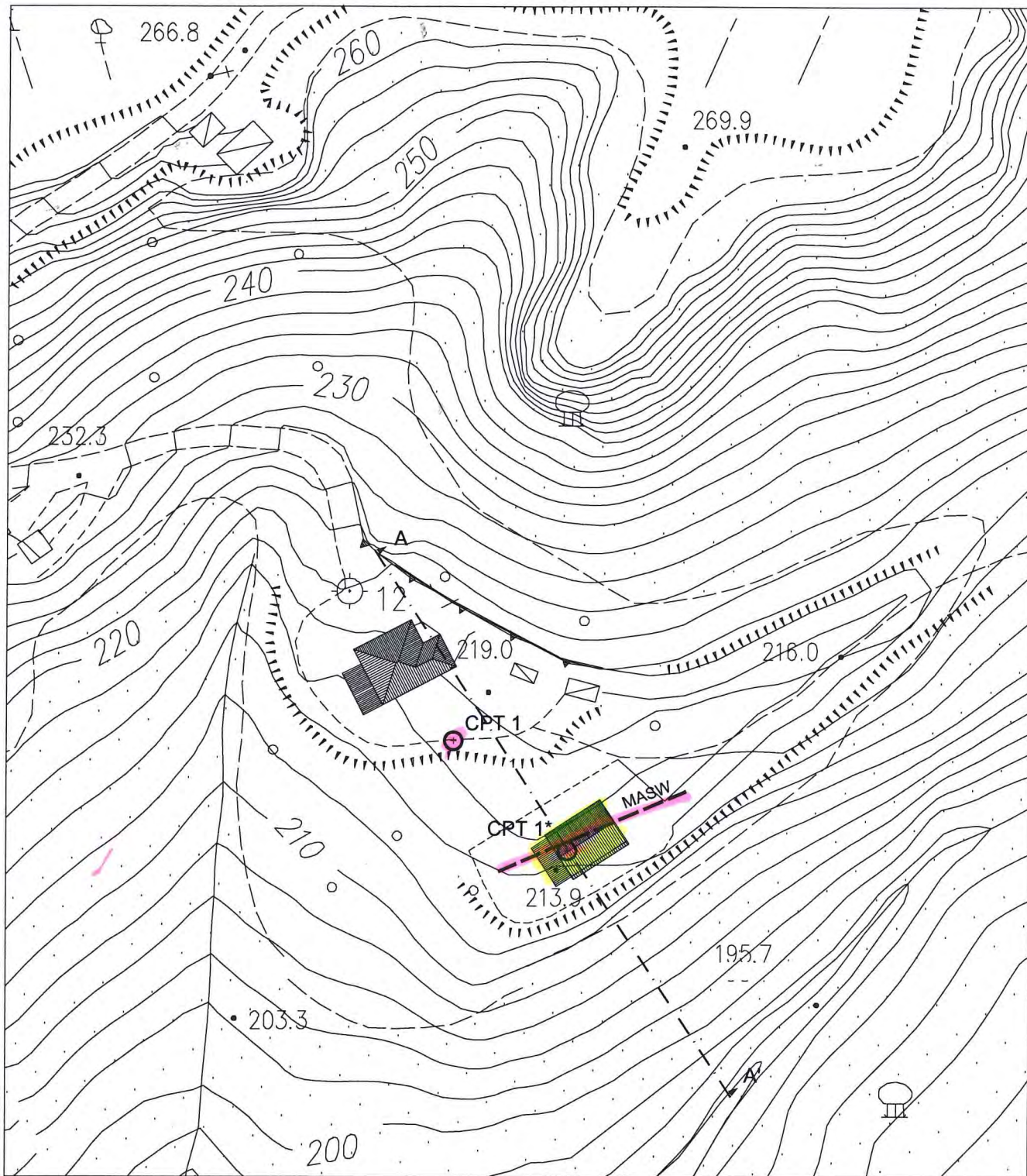
COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 102

Località: Castelfranco

Tipo e numero: n. 2 prove penetrometriche statiche CPT
n. 1 indagine sismica MASW



Legenda



CPT 1

Prova penetrometrica statica

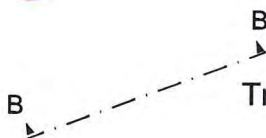


Edifici di progetto



MASW

Prospezione sismica - Masw



Traccia di sezione litostratigrafica

Scala 1:1.000

PROVA PENETROMETRICA STATICA

TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 1

3.010496-137

- committente: **Odori Giuliano**
 - lavoro: **Realizzazione Fabbricato**
 - località: **Costa - Castelfranco di Sopra**
 - resp. cantiere:
 - assist. cantiere:

- data prova : **17/02/2000**
 - quota inizio : **Piano Campagna**
 - prof. falda : **Falda non rilevata**
 - data emiss. : **17/11/2008**

Prof. m	Rp kg/cm ²	Rp/Rl (-)	Natura Litol.	Y' 1/m ³	p'vo kg/cm ²	Cu kg/cm ²	OCR (-)	NATURA COESIVA			NATURA GRANULARE														
								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	22	2/III	1,85	0,07	0,57	80,8	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	9	17	2/III	1,85	0,11	0,45	36,1	77	115	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	10	15	2/III	1,85	0,15	0,50	28,8	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	10	12	2/III	1,85	0,19	0,50	21,8	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	12	16	2/III	1,85	0,22	0,57	20,5	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,40	28	22	4/II	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	22	17	4/II	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	23	19	4/II	1,85	0,33	0,87	20,8	148	221	69	48	35	37	39	42	35	28	0,100	38	58	69	--	--	--	
2,00	30	16	4/II	1,85	0,37	1,00	21,8	170	255	90	55	36	38	40	42	36	29	0,117	50	75	90	--	--	--	
2,20	28	28	4/II	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	41	26	4/II	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	54	67	3:III	1,85	0,48	--	--	--	--	--	69	38	39	41	43	38	31	0,155	90	135	162	--	--	--	
2,80	66	22	4/II	1,85	0,52	2,20	38,3	374	561	198	74	38	40	42	44	38	32	0,170	110	165	198	--	--	--	
3,00	43	22	4/II	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	29	23	4/II	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	35	33	3:III	1,85	0,63	--	--	--	--	--	47	35	37	39	42	34	29	0,097	58	88	105	--	--	--	
3,60	30	14	4/II	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	33	22	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	41	27	4/II	1,85	0,74	1,37	13,5	232	349	123	49	35	37	39	42	34	29	0,085	58	88	105	--	--	--	
4,20	35	28	4/II	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	36	30	4/II	1,85	0,81	1,20	10,2	204	306	108	42	34	36	39	41	32	30	0,084	60	90	108	--	--	--	
4,60	20	19	4/II	1,85	0,85	0,80	5,8	227	341	60	21	31	34	37	40	29	27	0,039	33	50	60	--	--	--	
4,80	10	9	2/III	1,85	0,89	0,50	3,1	244	366	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5,00	11	7	2/III	1,85	0,93	0,54	3,2	257	385	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5,20	31	29	4/II	1,85	0,96	1,03	6,9	243	365	93	33	33	35	38	41	31	29	0,063	52	76	93	--	--	--	
5,40	20	60	4/II	1,85	1,00	0,80	4,8	277	416	60	17	30	33	36	39	28	27	0,032	33	50	60	--	--	--	
5,60	19	41	4/II	1,85	1,04	0,78	4,4	289	434	58	14	30	33	36	39	28	27	0,027	32	48	57	--	--	--	
5,80	29	29	4/II	1,85	1,07	0,98	5,6	289	434	87	28	32	35	37	40	30	29	0,053	48	73	87	--	--	--	
6,00	20	30	4/II	1,85	1,11	0,80	4,2	310	465	60	14	30	33	36	39	27	27	0,027	33	50	60	--	--	--	
6,20	32	34	3:III	1,85	1,15	--	--	--	--	--	29	32	35	37	40	30	29	0,057	53	80	96	--	--	--	
6,40	47	34	3:III	1,85	1,18	--	--	--	--	--	42	34	36	39	41	32	31	0,084	78	118	141	--	--	--	
6,60	24	30	4/II	1,85	1,22	0,89	4,2	341	512	72	18	31	33	36	39	28	28	0,034	40	60	72	--	--	--	
6,80	14	21	2/III	1,85	1,26	0,64	2,7	329	494	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
7,00	55	27	4/II	1,85	1,30	1,83	9,7	314	470	165	45	34	37	39	42	32	31	0,092	92	138	165	--	--	--	
7,20	77	115	3:III	1,85	1,33	--	--	--	--	--	56	36	38	40	42	34	33	0,120	128	193	231	--	--	--	
7,40	139	42	3:III	1,85	1,37	--	--	--	--	--	76	39	40	42	44	37	36	0,176	232	348	417	--	--	--	
7,60	20	17	4/II	1,85	1,41	0,80	3,1	388	582	60	8	29	32	35	39	26	27	0,018	33	50	60	--	--	--	
7,80	57	34	3:III	1,85	1,44	--	--	--	--	--	44	34	36	39	41	32	31	0,089	95	143	171	--	--	--	
8,00	98	22	4/II	1,85	1,48	3,27	16,9	555	833	294	62	37	39	41	43	35	34	0,135	163	245	294	--	--	--	
8,20	178	20	4/II	1,85	1,52	5,93	34,5	1009	1513	534	82	39	41	43	45	38	37	0,195	297	445	534	--	--	--	
8,40	64	48	3:III	1,85	1,55	--	--	--	--	--	46	34	37	39	42	32	32	0,094	107	160	192	--	--	--	
8,60	65	29	4/II	1,85	1,59	2,17	9,2	379	568	195	46	34	37	39	42	32	32	0,094	108	163	195	--	--	--	
8,80	35	18	4/II	1,85	1,63	1,17	4,1	455	682	105	24	31	34	37	40	28	29	0,046	58	88	105	--	--	--	
9,00	37	17	4/II	1,85	1,66	1,23	4,3	465	697	111	25	32	34	37	40	29	30	0,048	62	93	111	--	--	--	
9,20	35	18	4/II	1,85	1,70	1,17	3,9	477	716	105	23	31	34	37	40	28	29	0,044	58	88	105	--	--	--	
9,40	33	27	4/II	1,85	1,74	1,10	3,5	491	736	99	20	31	34	37	40	28	29	0,039	55	83	99	--	--	--	
9,60	39	21	4/II	1,85	1,78	1,30	4,3	496	744	117	26	32	34	37	40	29	30	0,049	65	98	117	--	--	--	
9,80	47	39	3:III	1,85	1,81	--	--	--	--	--	32	32	35	38	41	29	31	0,061	78	118	141	--	--	--	
10,00	72	37	3:III	1,85	1,85	--	--	--	--	--	46	34	37	39	42	32	32	0,093	120	180	216	--	--	--	
10,20	27	25	4/II	1,85	1,89	0,95	2,7	492	738	81	11	30	33	36	39	26	28	0,023	45	68	81	--	--	--	
10,40	23	23	4/II	1,85	1,92	0,87	2,3	470	705	69	6	29	32	35	38	25	28	0,013	38	58	69	--	--	--	
10,60	23	22	4/II	1,85	1,96	0,87	2,3	473	709	69	5	29	32	35	38	25	28	0,013	38	58	69	--	--	--	
10,80	36	17	4/II	1,85	2,00	1,20	3,3	560	840	108	20	31	34	37	40	27	30	0,038	60	90	108	--	--	--	
11,00	41	24	4/II	1,85	2,03	1,37	3,8	573	859	123	24	31	34	37	40	28	30	0,046	68	103	123	--	--	--	
11,20	52	25	4/II	1,85	2,07	1,73	5,0	571	857	156	32	32	35	38	41	29	31	0,061	87	130	156	--	--	--	
11,40	44	18	4/II	1,85	2,11	1,47	4,0	589	883	132	26	32	34	37	40	28	31	0,049	73	110	132	--	--	--	
11,60	40	--	3:III	1,85	2,15	--	--	--	--	--	22	31	34	37	40	28	30	0,042	67	100	120	--	--	--	

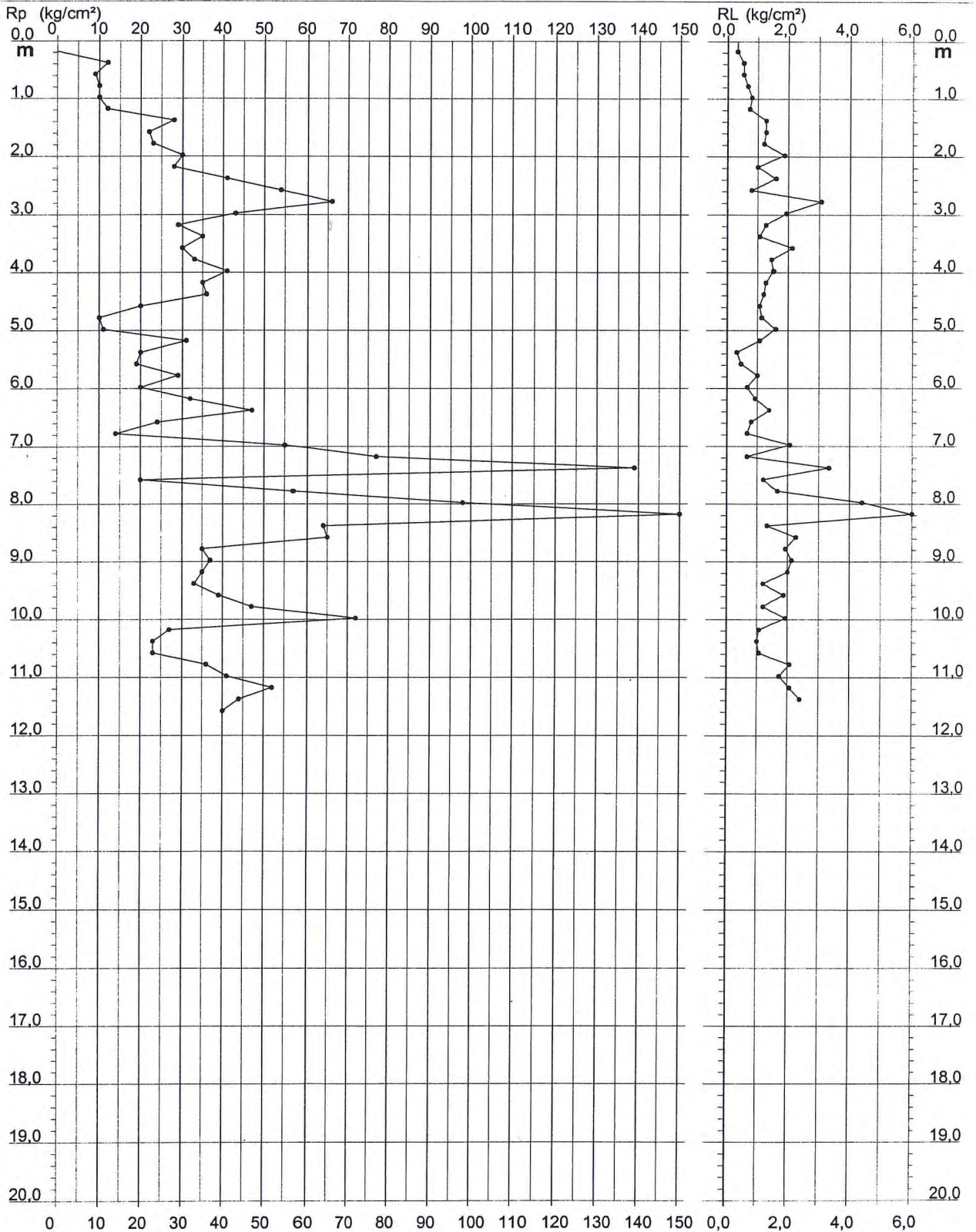
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

3.010496-137

- committente: Odori Giuliano
 - lavoro: Realizzazione Fabbricato
 - località: Costa - Castelfranco di Sopra
 - resp. cantiere:
 - assist. cantiere:

- data prova : 17/02/2000
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert.: 1 : 100
 - data emiss. : 17/11/2008



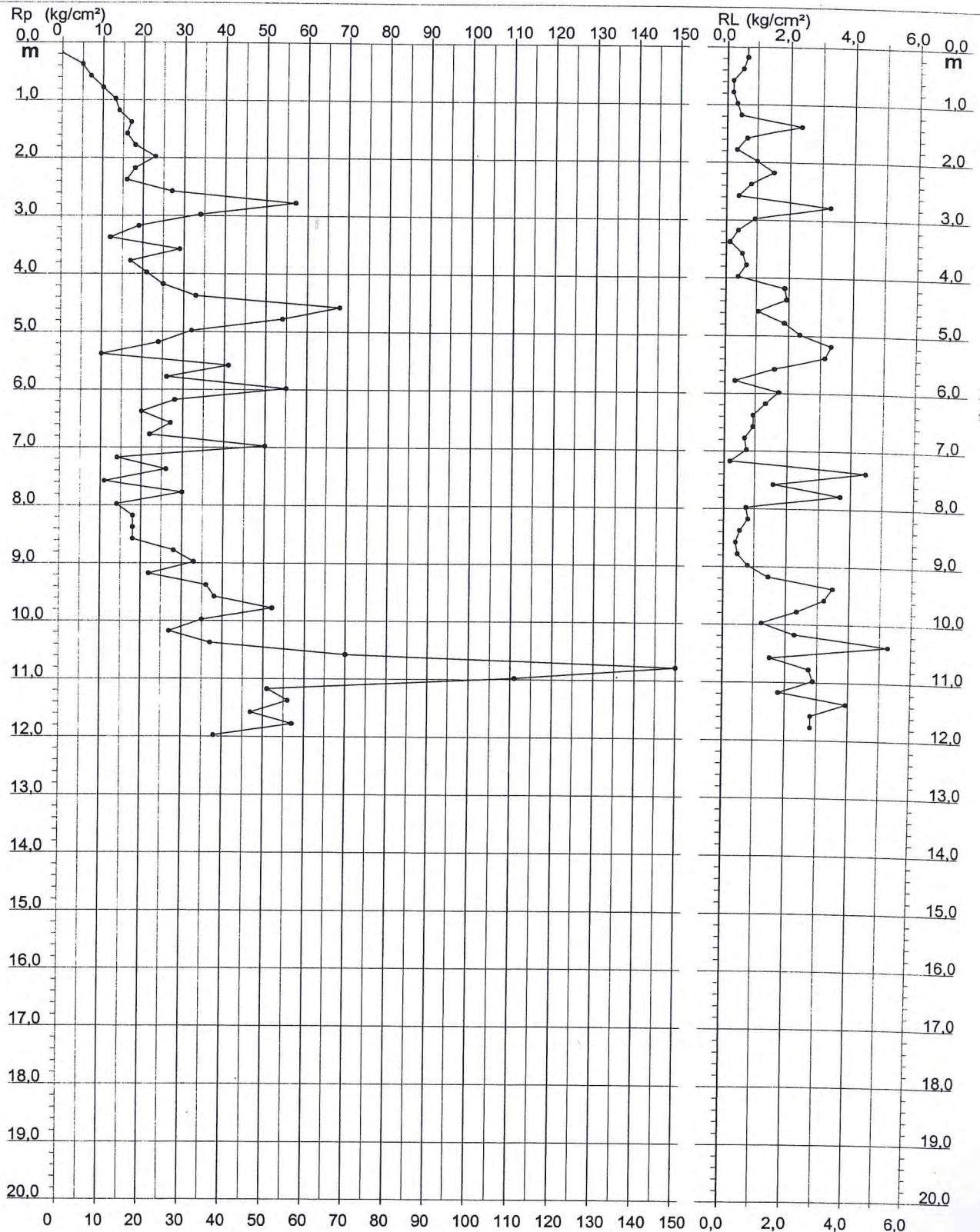
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1*

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Gabriele Bonechi
- lavoro : Realizzazione edificio
- localit  : "Costa" - Castelfranco di Sopra (AR)
- note : Commitente: Sig. Odori

- data : 12/11/2008
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



2012

GEOMA

di Marco Marzupini

Cell.328-7255608

Email: marzupinimarco@gmail.com

Skype: Geoma.Marzupini

Dom: Via Laparelli Pitti, 10

Arezzo (AR) 52100

Res Fisc via delle Cicogne 28

Capoterra (CA) 09012

C.F. MRZMRC83B01A390P

P.IVA 03318000928

GEOMA di Marco Marzupini
Res. Fisc.: Via delle Cicogne. 28 - 09012 Capoterra (CA)
Dom.: Via Laparelli Pitti. 10 - 52100 Arezzo (AR)
Cell. 328-7255608 - marzupinimarco@gmail.com
C.F. MRZ MRC 83B01 A390P - P.I. 03318000928

INDAGINE GEOFISICA SISMICA M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves)

LOCALITÀ: CASTELFRANCO DI SOPRA

DATA: 13/01/12

Geoma di Marco Marzupini Cell: 3287255608 Piva 03318000928

1

PREMESSA

In località *Comune è Castelfranco di Sopra in località La Costa (AR)* per conto del *Sign Odori Giuliano* in data 13/01/2012 (Illustrazione 1) è stata eseguita un'indagine MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves), con obiettivo di valutare la velocità media di propagazione delle onde elastiche per la definizione del parametro VS30 nei primi 30 metri per la ristrutturazione edilizia con demolizione e ricostruzione di un edificio rurale diruto.

Tale parametro permette la definizione del comportamento sismico dei terreni presenti nell'area di intervento, secondo la recente normativa antisismica O.P.C.M. 3274/03 e il DM 19.09.2005.

Illustrazione 1: Ubicazione dello stendimento (stendimento non in scala)



TEORIA ALLA BASE DELLA TECNICA MASW 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.

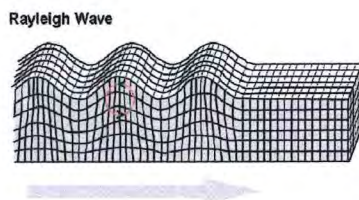


Illustrazione 2: Onde di Rayleigh

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.

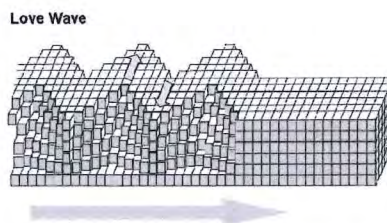


Illustrazione 3: Onde di Love

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 ESEGUITA

L'analisi M.A.S.W. è stata condotta in due fasi principali:

1. La prima fase è avvenuta 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 è stata 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, sono state effettuate con offset (dal primo geofono) di -5 m, -9 m e una opposta a +3, +6 e +9 m. L'indagine geofisica è stata eseguita lungo il livello di campagna ma il valore della V_s 30 verrà calcolato dalla quota delle fondazione dell'infrastruttura che è stata posta - 1 m dal livello campagna

Illustrazione 4: Stendimento



2. La seconda fase, che consiste nell'elaborazione dei dati acquisiti in campagna, è stata eseguita mediante il software winMASW 4.8 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 di ricostruire il profilo delle velocità del terreno.

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 e Illustrazione 6):

Illustrazione 5: A sinistra sismogramma e a destra picking della curva di dispersione

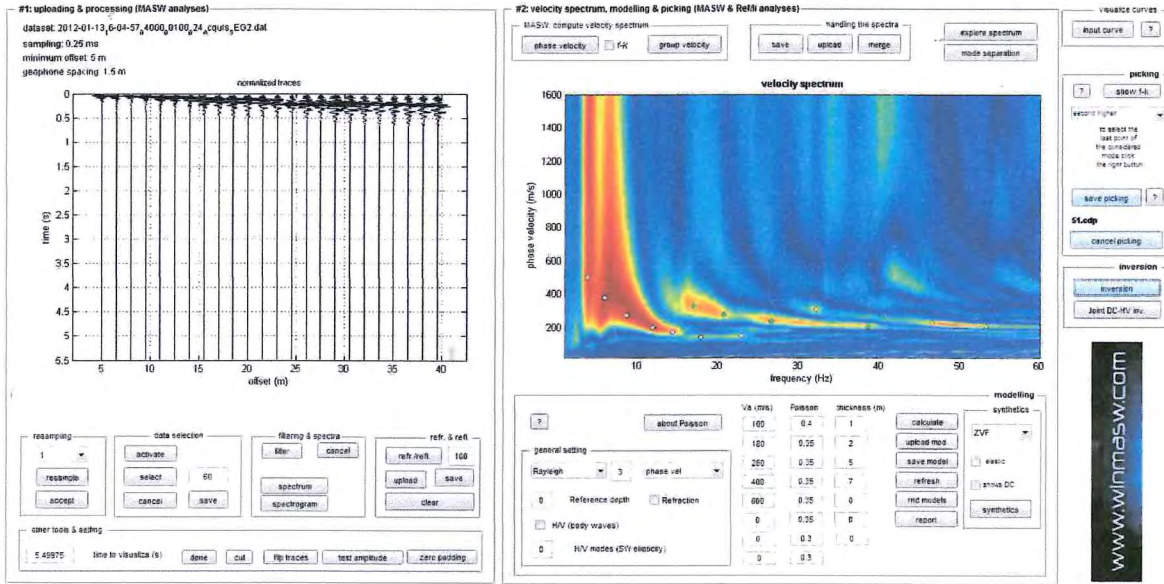
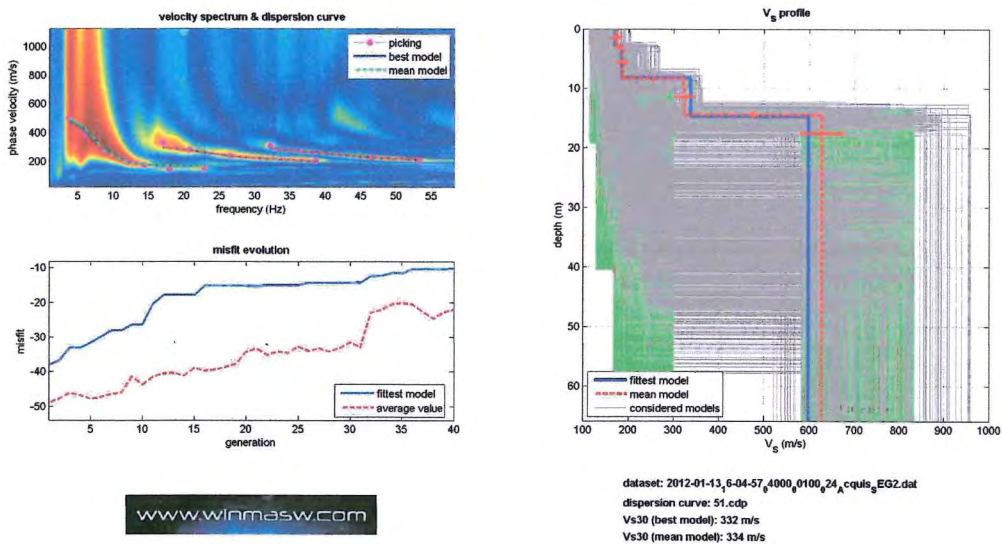


Illustrazione 6: Inversione della curva di dispersione



NORMATIVA

La nuova normativa sismica italiana OPCM, così come il nuovo DM 15/09/2005 “Testo Unico sulle Costruzioni” stabilisce l’azione sismica di progetto, in assenza di ulteriori analisi specifiche, sulla base della zona sismica di appartenenza del sito e la categoria sismica di suolo su cui sarà realizzata l’opera.

La norma divide il territorio nazionale in 4 zone sismiche (tab. 1), definite dal valore a_g dell’accelerazione di picco al suolo (PGA), normalizzata rispetto all’accelerazione di gravità.

CLASSIFICAZIONE SISMICA tab. 1		
zona	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [a_g/g] PGA	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) [a_g/g]
1	> 0,25	0,35
2	0,15-0,25	0,25
3	0,05-0,15	0,15
4	<0,05	0,05

Ai fini della definizione della azione sismica di progetto si definiscono le seguenti categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione (le profondità si riferiscono al piano di posa delle fondazioni, i valori da utilizzare per V_s , NSPT e C_u sono valori medi):

- A - Formazioni litoidi o terreni omogenei caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m.
- B - Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità, caratterizzati da valori di V_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica NSPT > 50, o coesione non drenata $c_u > 250$ kPa).

- C - Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media rigidità, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di Vs30 compresi tra 180 e 360 m/s ($15 < \text{NSPT} < 50$, $70 < c_u < 250$ kPa).
- D - Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti, caratterizzati da valori di Vs30 < 180 m/s ($\text{NSPT} < 15$, $c_u < 70$ kPa).
- E - Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di Vs30 simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con Vs30 > 800 m/s.
- S₁ - Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità ($\text{PI} > 40$) e contenuto di acqua, caratterizzati da valori di Vs30 < 100 m/s ($10 < c_u < 20$ kPa);
- S₂ - Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.

Nelle definizioni precedenti Vs30 è la velocità media di propagazione entro 30 m di profondità delle onde di taglio e viene calcolata con la seguente espressione:

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

dove h_i e V_i indicano lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio $\gamma < 10$ -6) dello strato i -esimo, per un totale di N strati presenti nei 30 m superiori.

CONCLUSIONI

L'analisi della dispersione delle onde di Rayleigh a partire da dati di sismica attiva (M.A.S.W.) ha consentito di determinare il profilo sismico verticale della VS

- La sezione ottenuta mostra un primo sismostrato con una velocità delle onde S di circa 174 m/s fino alla profondità di circa 2,1 m
- Un secondo sismostrato con spessore di 5,3 m e velocità 187 m/s
- Un terzo sismostrato con spessore di 6,1 m e velocità 323 m/s
- La sezione sismostratigrafica evidenzia, al di sotto dei 13,5 m di profondità, velocità delle onde di taglio (Vs) che aumentano fino a circa 628 m/s alla profondità di 30 m.

Qui di seguito vengono riportati in tabella i risultati ottenuti e sismo-stratigrammi (Errore: sorgente del riferimento non trovata)

Tabella 1: PROFILO SISMICO E DATI

VS30 e PARAMETRI ELASTICI						
Profondità livello fondazione		1	Profondità livello campagna		0	
Strato	Vs (m/s)	Vp (m/s)	Rapporto (Vp/Vs)	Spessore (m)	da	a
1	174	359	2,06	3,1	0	-2,1
2	187	381	2,04	5,3	-2,1	-7,4
3	323	712	2,20	6,1	-7,4	-13,5
4	628	1130	1,80	15,5	-13,5	-30
Strato	Poisson v	Densità (g/cm ³)	Shear G (kPa)	Bulk Ev (kPa)	Young E (kPa)	
1	0,35	1,81	54799,56	160208,53	147572,84	
2	0,34	1,82	63643,58	179334,91	170733,7	
3	0,37	1,97	205528,13	724642,17	563326,2	
4	0,28	2,08	820318,72	1562193,71	2094367,25	
1	0,012				1	0,012
2	0,028				2	0,016
3	0,019				3	0,010
4	0,026					
	0,09					0,038
VS 30		350,59		Vs copertura del substrato (attenzione quando inferiore 360 m/s)	VS 30	Rapporto Vs substrato / Vs copertura (attenzione quando > 2.2)
				0	0	0

Illustrazione 7: Sismo stratigrama dal livello campagna

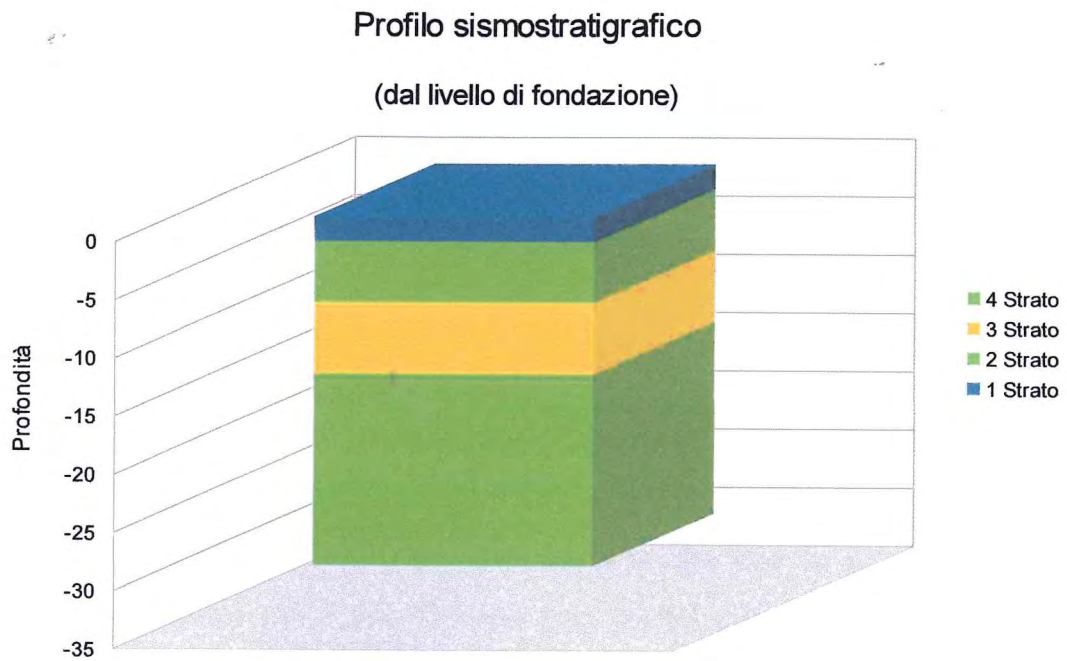
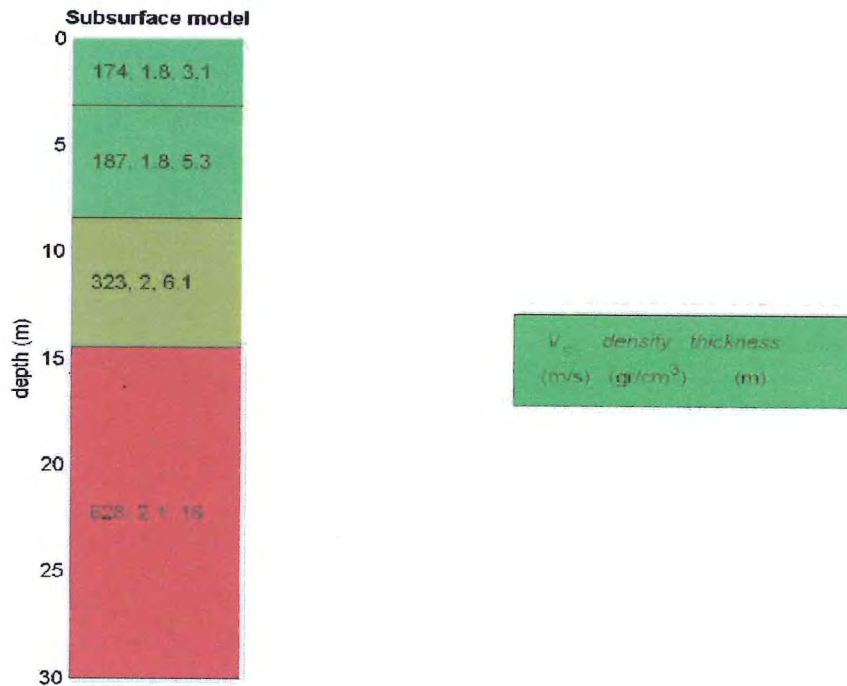


Illustrazione 8: Sismostratigrama rispetto livello di fondazione



Il valore della velocità media equivalente delle onde di taglio dei primi 30 metri (Vs30) è risultato :

$$VS30 = 350,59 \text{ m/s}$$

che comporta una classificazione del suolo in categoria:

C

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).

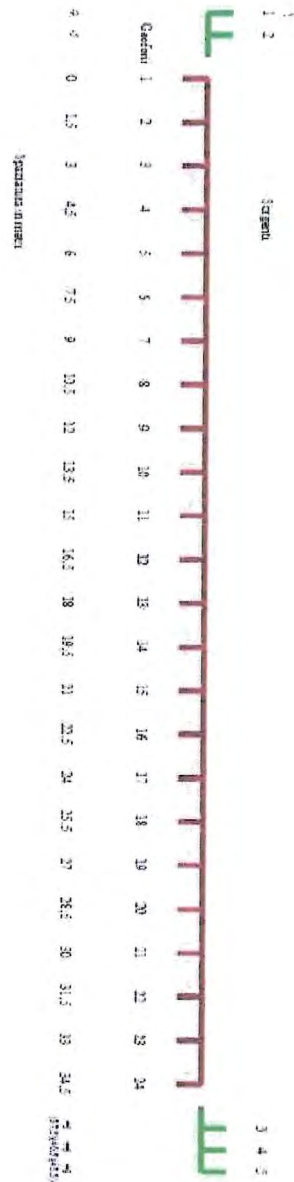
Nota

La suddetta classificazione del suolo è determinata mediante l'elaborazione di dati acquisiti in campagna.

A causa delle semplificazioni intrinseche della modellizzazione matematica adottata, si rimanda al geologo, grazie all'esperienza maturata e alle conoscenze del sito, dare la classificazione che ritiene più idonea (PER ULTERIORI APPROFONDIMENTI CONSULTARE Tabella 1)

GEOMA di Marco Marzupini
Res. Fisc.: Via delle Cicogne, 28 - 09012 Capoterra (CA)
Dom.: Via Laparelli Pitti, 10 - 52100 Arezzo (AR)
Cell. 328-7255608 - marzupinimarco@gmail.com
C.F. MRZ MRC 83B01 A390P - P.I. 03318000928

Disegno 1: ALLEGATO (CONFIGURAZIONE DELLO STENDIMENTO)



13/01/12

Marco Marzupini

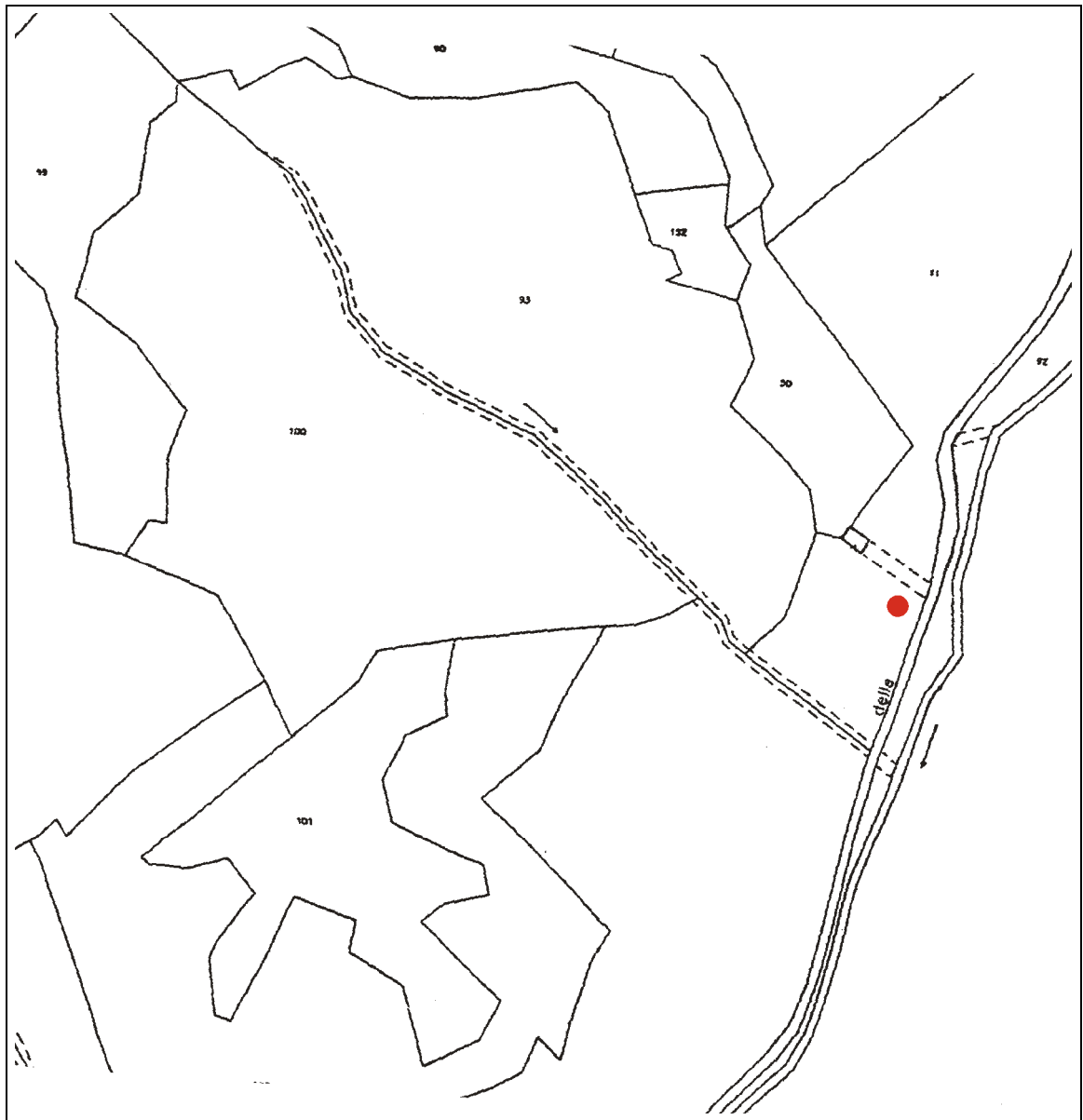
COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

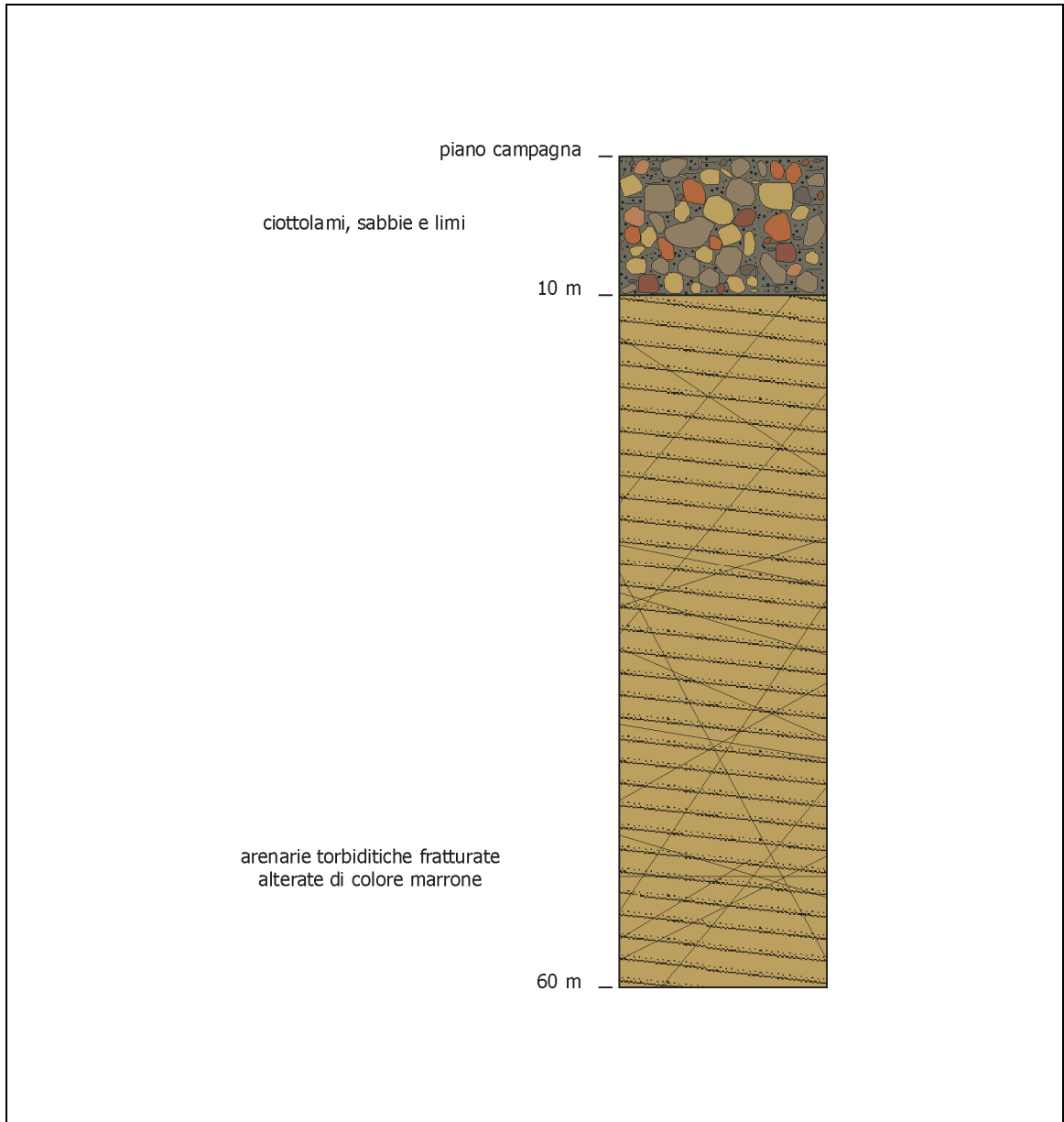
Numero: 103

Località: Castelfranco

Tipo e numero: Pozzo



Ubicazione della perforazione su estratto catastale, in scala 1:2.000, del foglio di mappa n. 29.



Stratigrafia della perforazione in scala 1:500.

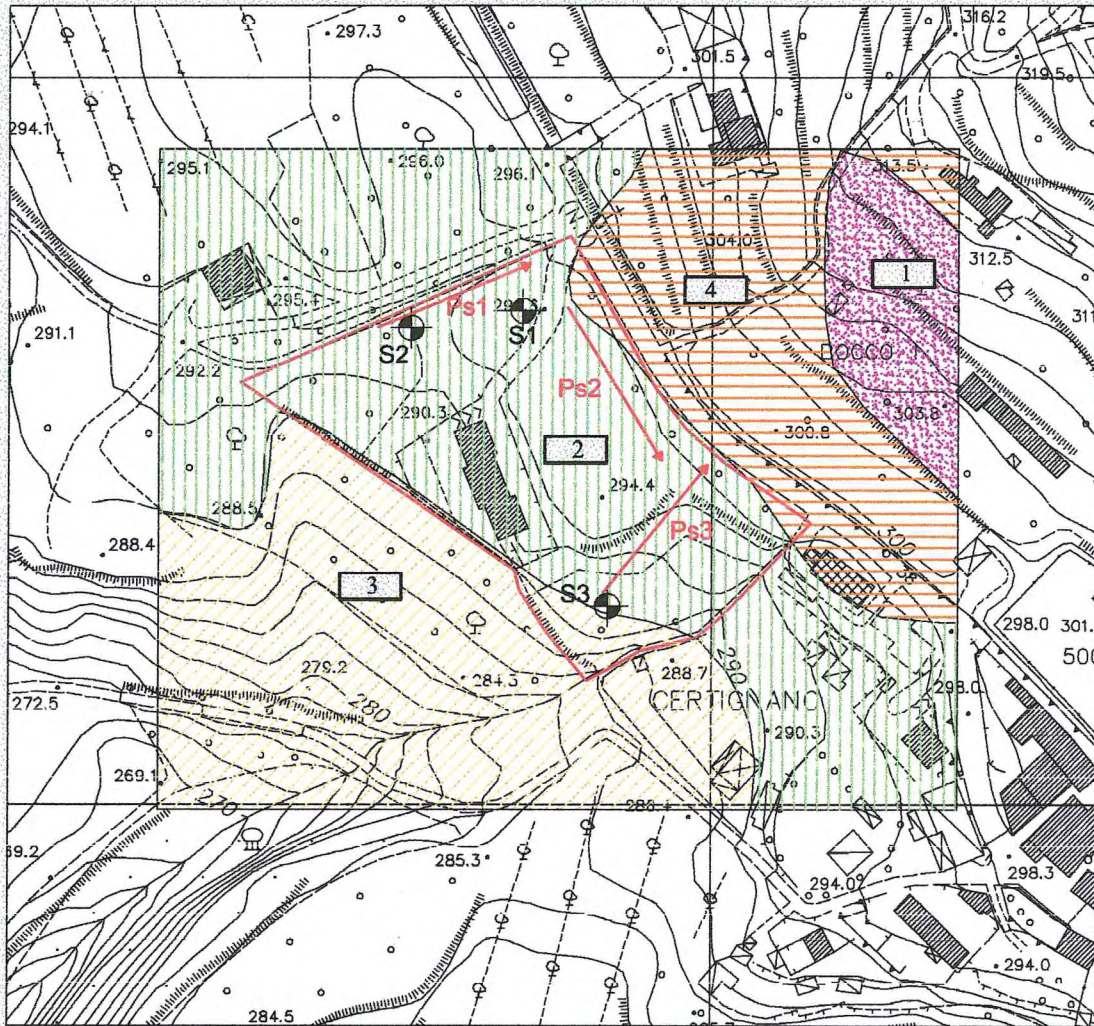
COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 104

Località: Certignano

Tipo e numero: n. 3 saggi geognostici
n. 3 indagini sismiche a rifrazione



CARTA LITOLOGICO - TECNICA - SCALA 1:2.000

TERRENI SCIOLTI ORIGINATI DA PROCESSI DI NATURA ANTROPICA E GEOMORFOLOGICA

1 detrito e riporti (Unità 1)

SUCCESSIONI CONGLOMERATICHE-SABBIOSE-ARGILLOSE

2 Limi, limi e sabbie (Unità 2)

3 Clottolami e sabbie (Unità 3)

LITOTIPI LAPIDEI

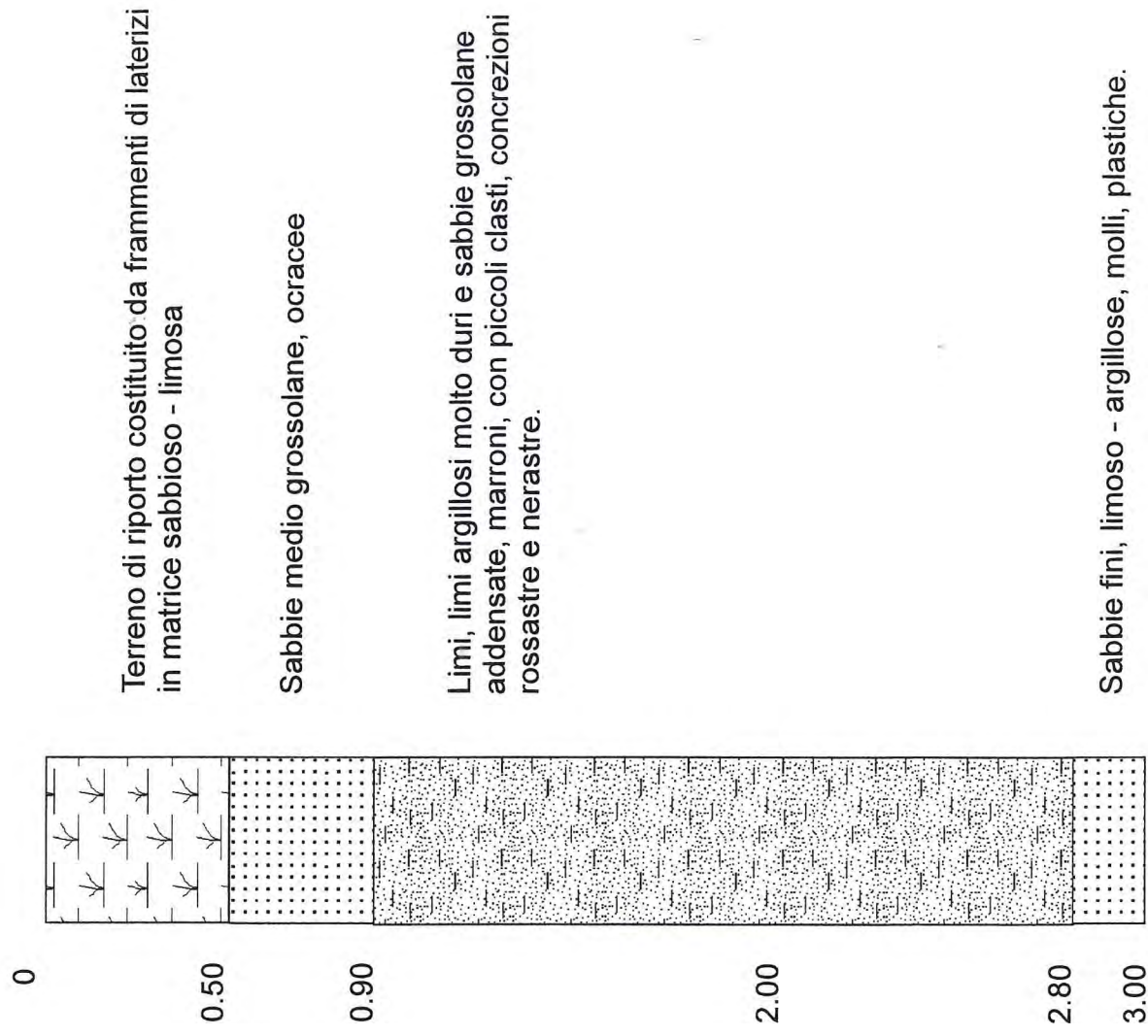
4 Arenarie alternate a siltiti (Unità 4)

Ps1 Stendimento sismico

S1 Saggio con escavatore

Area in oggetto

LOCALITA': Certignano
COMUNE : Castelfranco di Sopra
DATA : 25 Settembre 2007



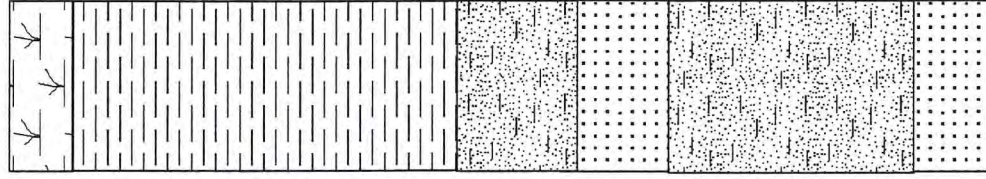
STRATIGRAFIA RILEVATA NEL SAGGIO CON ESCAVATORE N°1

SCALA 1:20

LOCALITA': Certignano
COMUNE : Castelfranco di Sopra
DATA : 25 Settembre 2007



0



1.20

2.60

Terreno campale

Limi argillosi duri, marroni, con abbondanti
concrezioni rossastre e nerastre

Alternanze di sabbie medio grossolane da
addensate a molto addensate con clasti da mm. a cm.
duri, con abbondanti concrezioni rossastre e nerastre

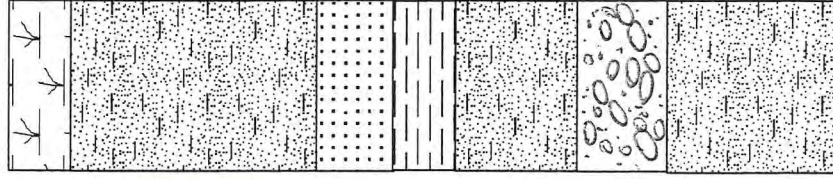
SCALA 1:20

STRATIGRAFIA RILEVATA NEL SAGGIO CON ESCAVATORE N°2

LOCALITA': Certignano
COMUNE : Castelfranco di Sopra
DATA : 25 Settembre 2007



0



Terreno campale

Sabbie e limi sabbiosi molto duri. Limi argillosi con r
clasti da mm. a cm. molto duri.

1.50

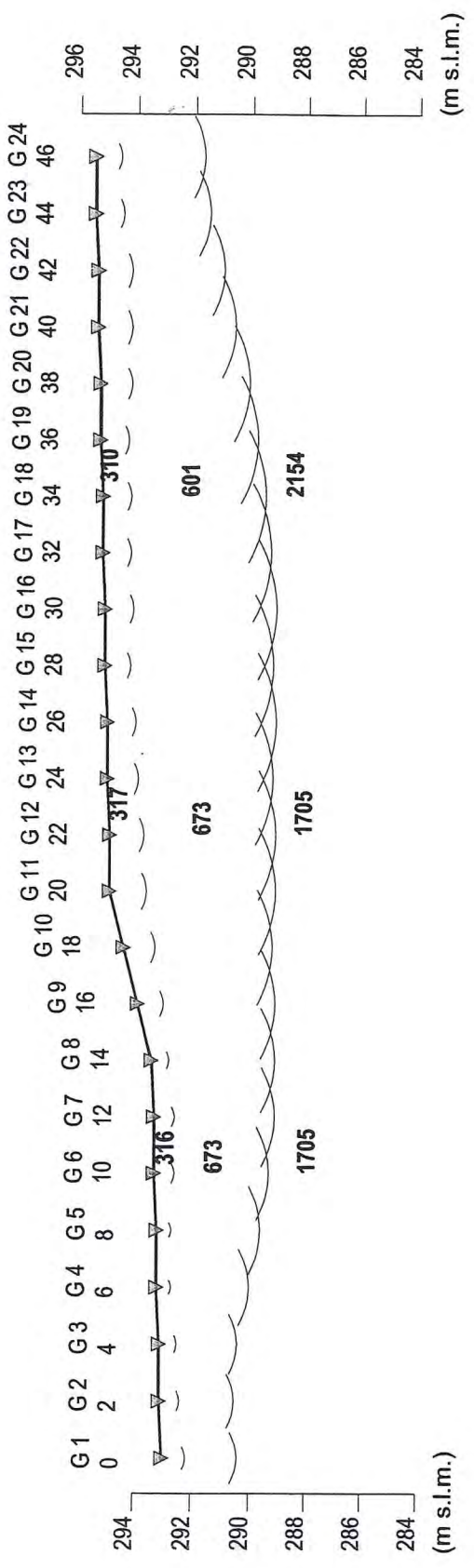
Limi sabbiosi e limi argillosi grigio azzurri duri. Al teti
livello di ciottolotti cm. arrotondati, clasto - sostenuti,
neri.

2.20

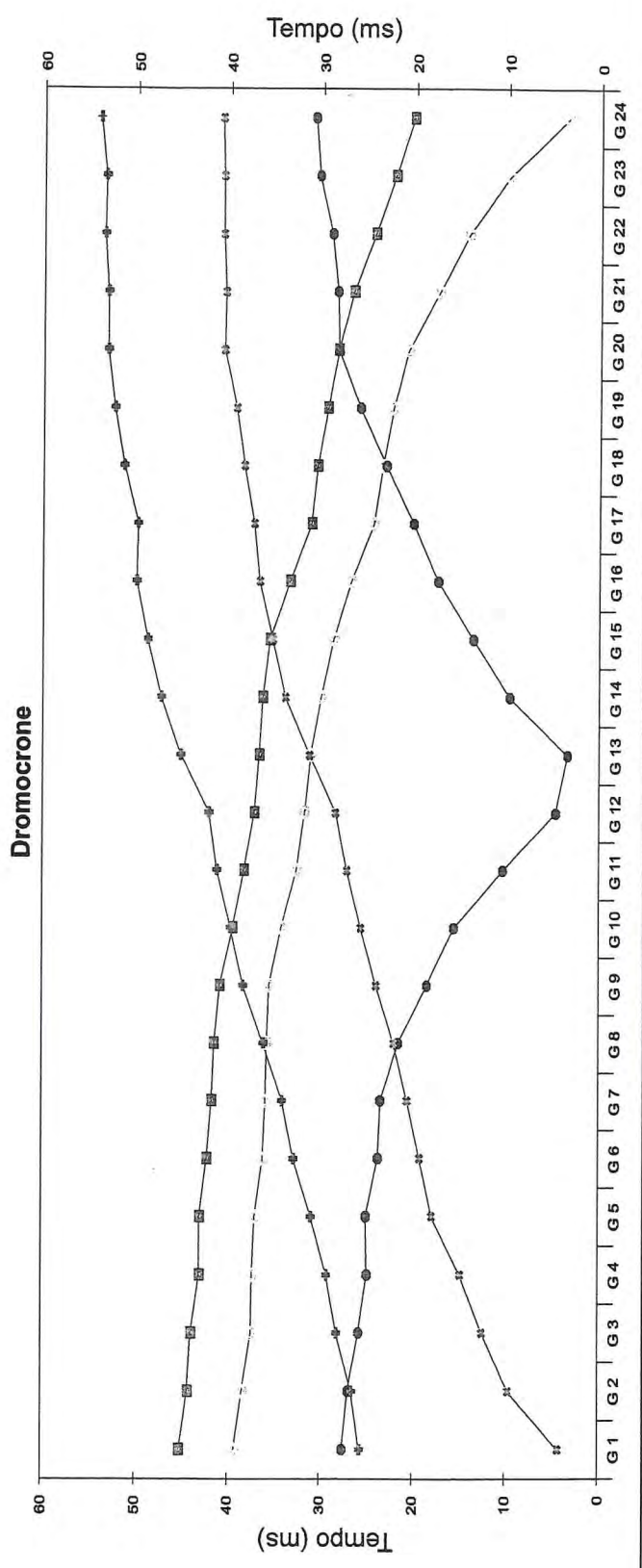
SCALA 1:20

STRATIGRAFIA RILEVATA NEL SAGGIO CON ESCAVATORE N°3

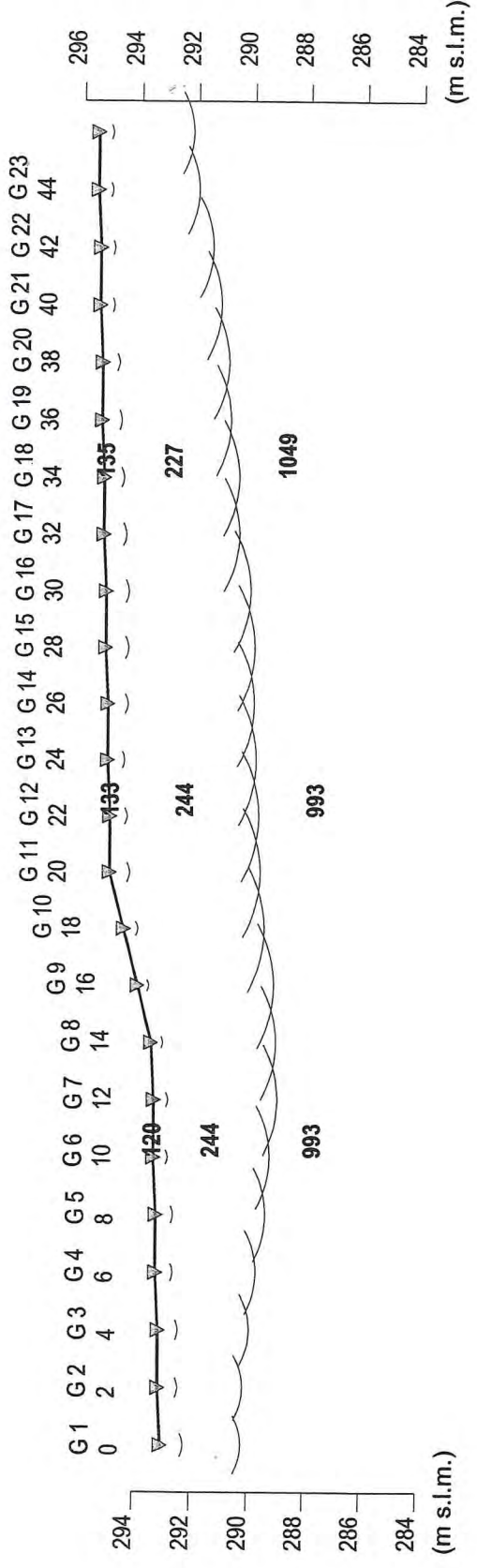
Profilo di sismica a Rifrazione Ps1 - onde P



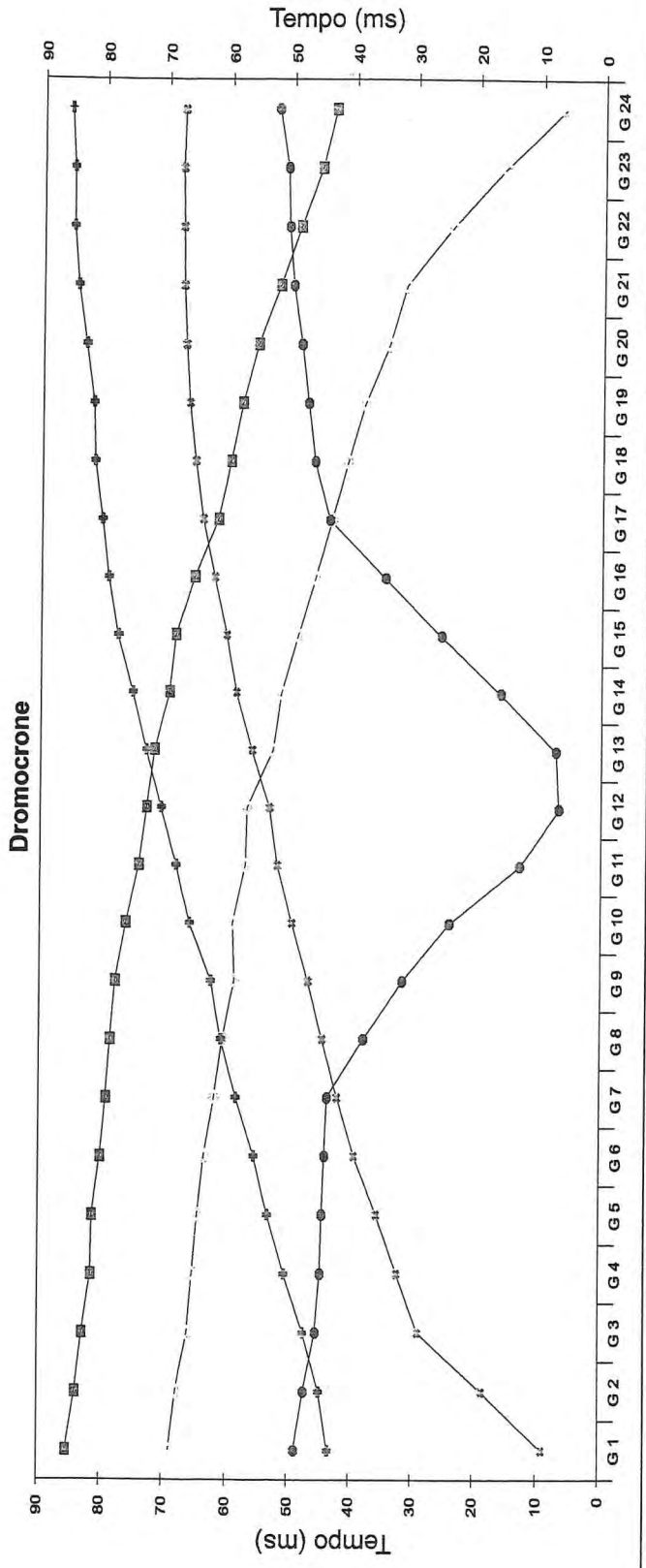
Scala orizzontale 1:250
 Scala verticale 1:250



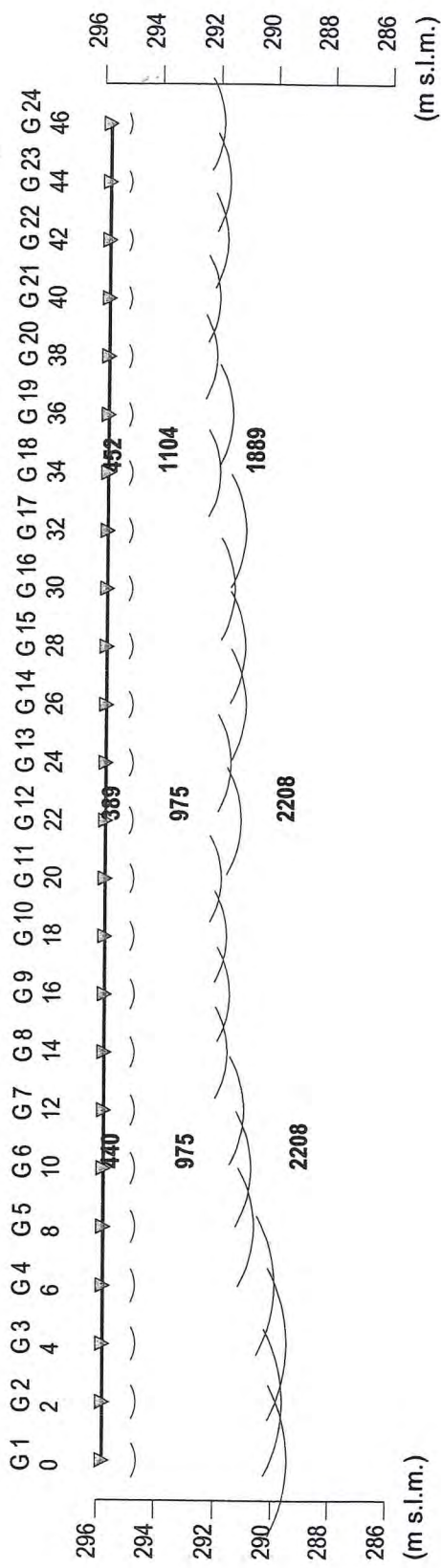
Profilo di sismica a Rifrazione Ps1 - onde SH



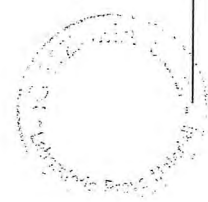
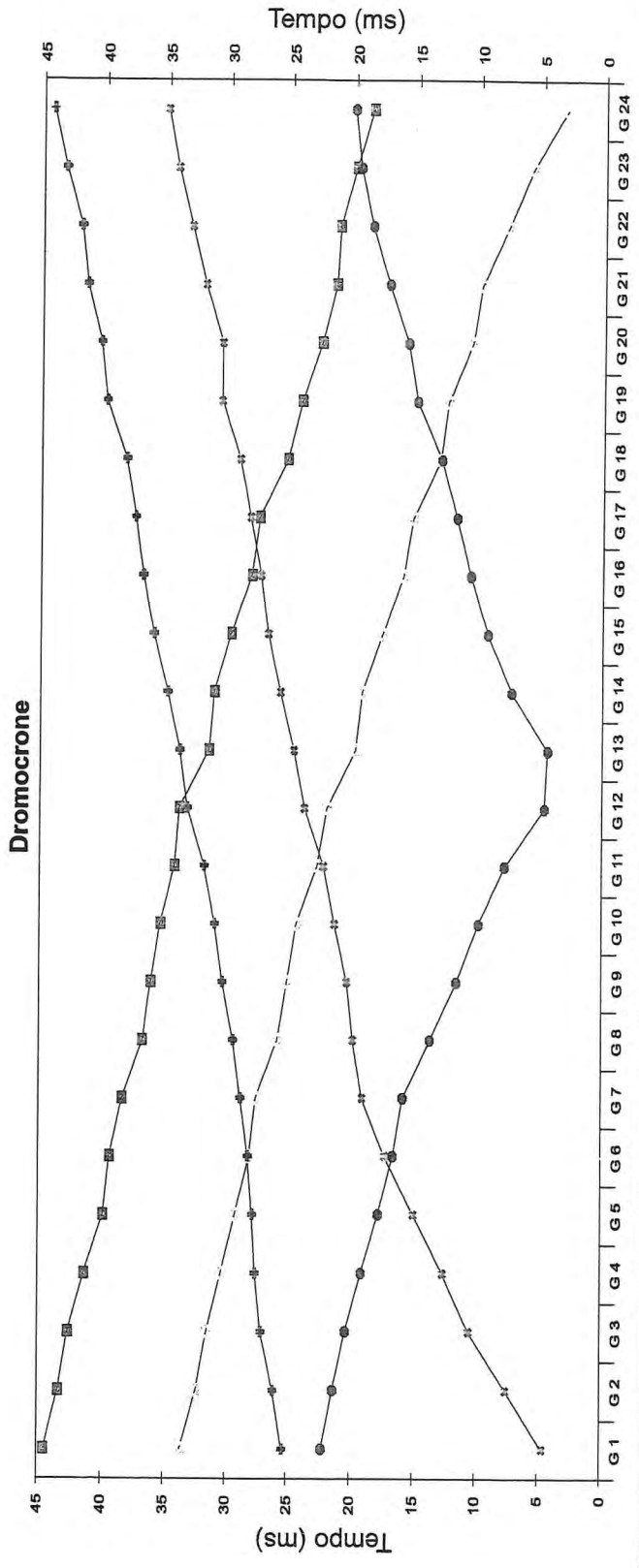
Scala orizzontale 1:250
 Scala verticale 1:250



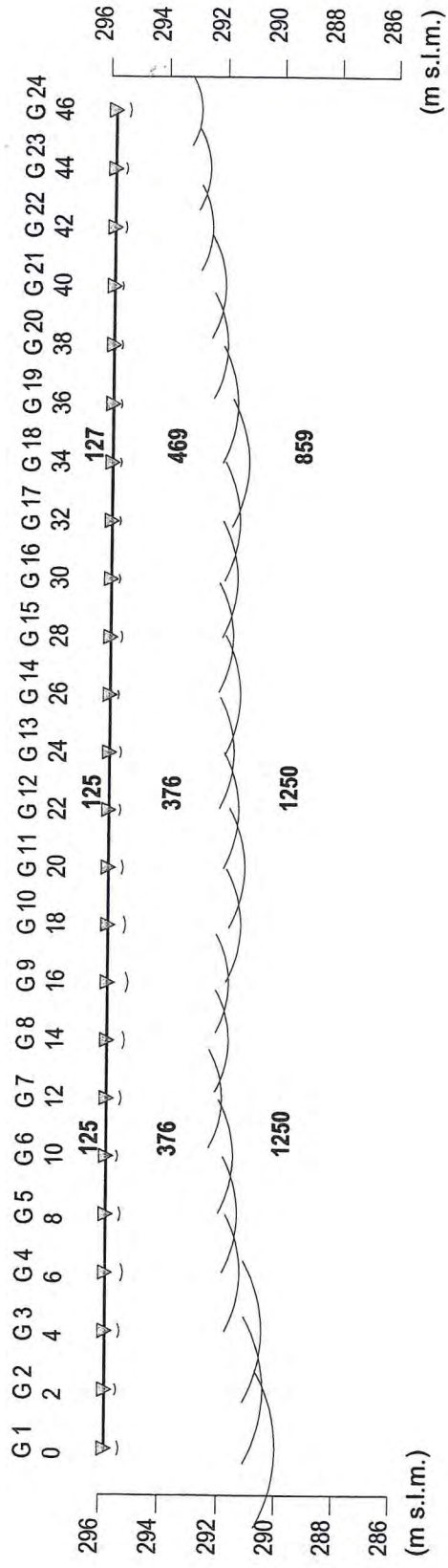
Profilo di sismica a Rifrazione Ps2 - onde P



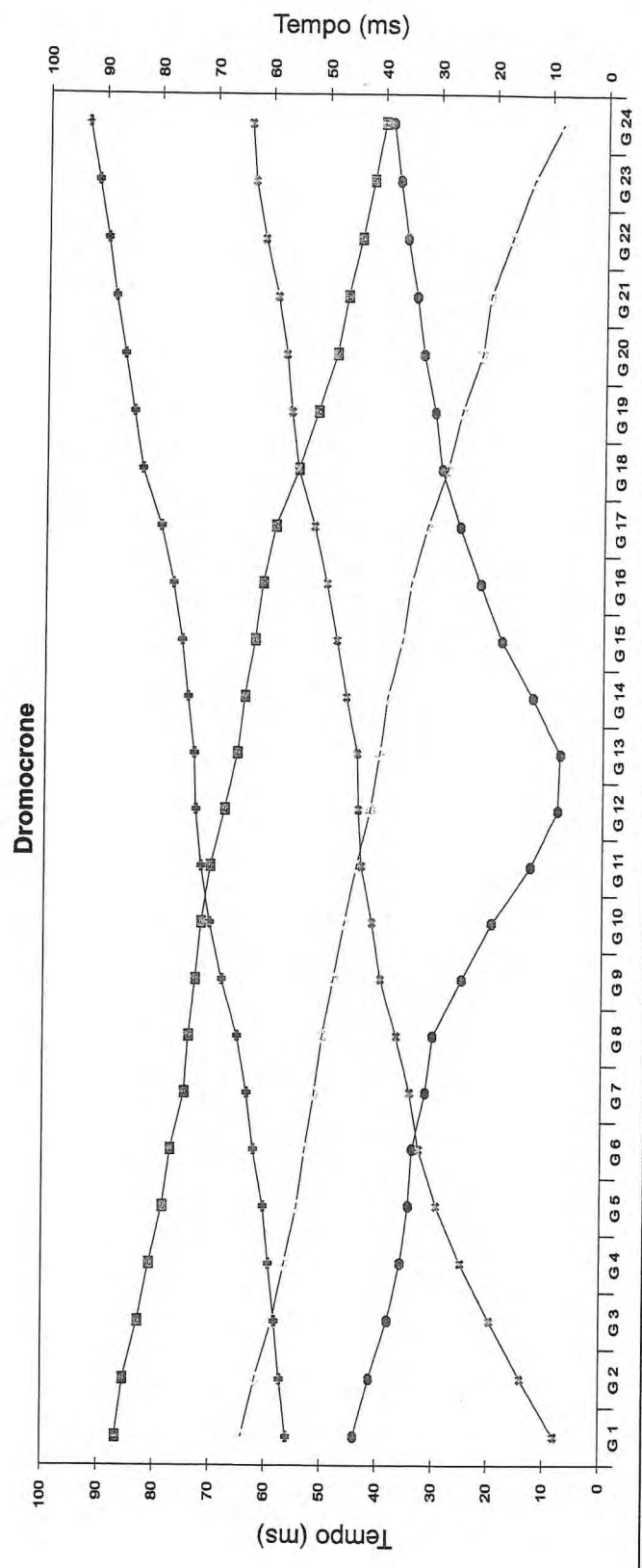
Scala orizzontale 1:250
 Scala verticale 1:250



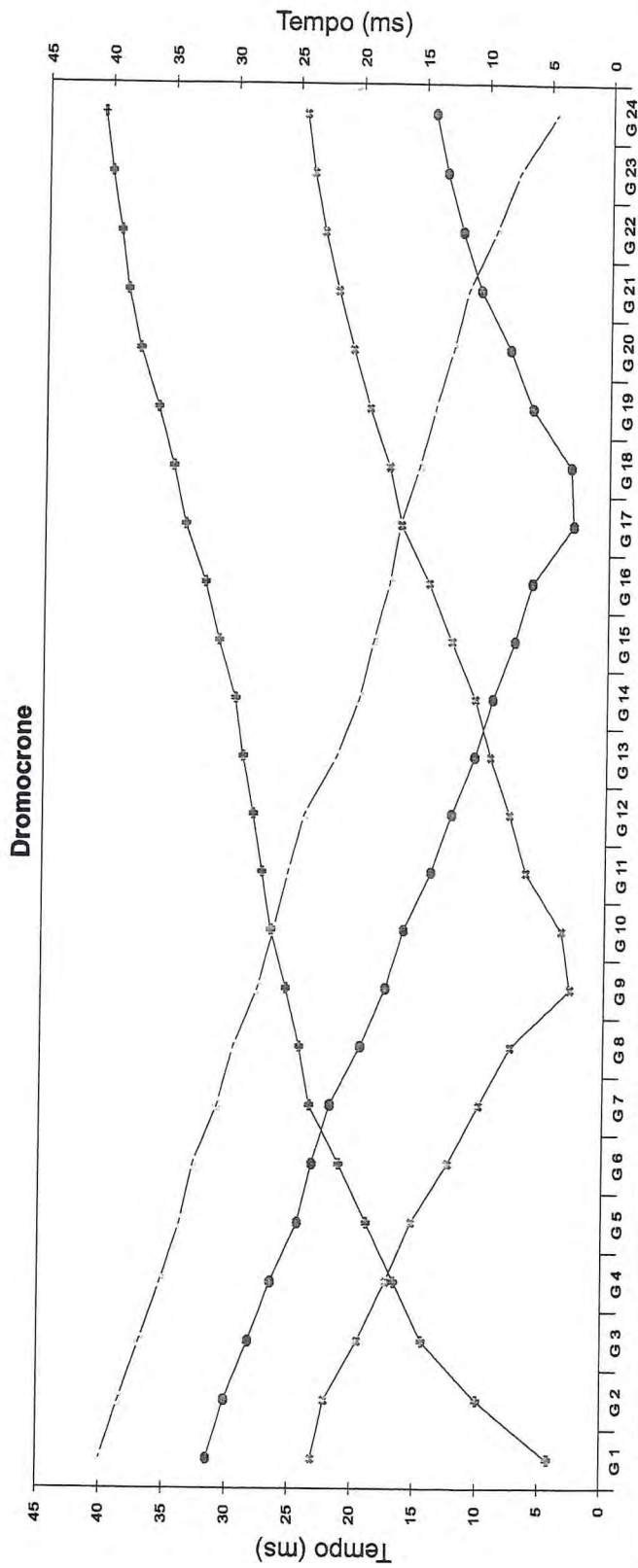
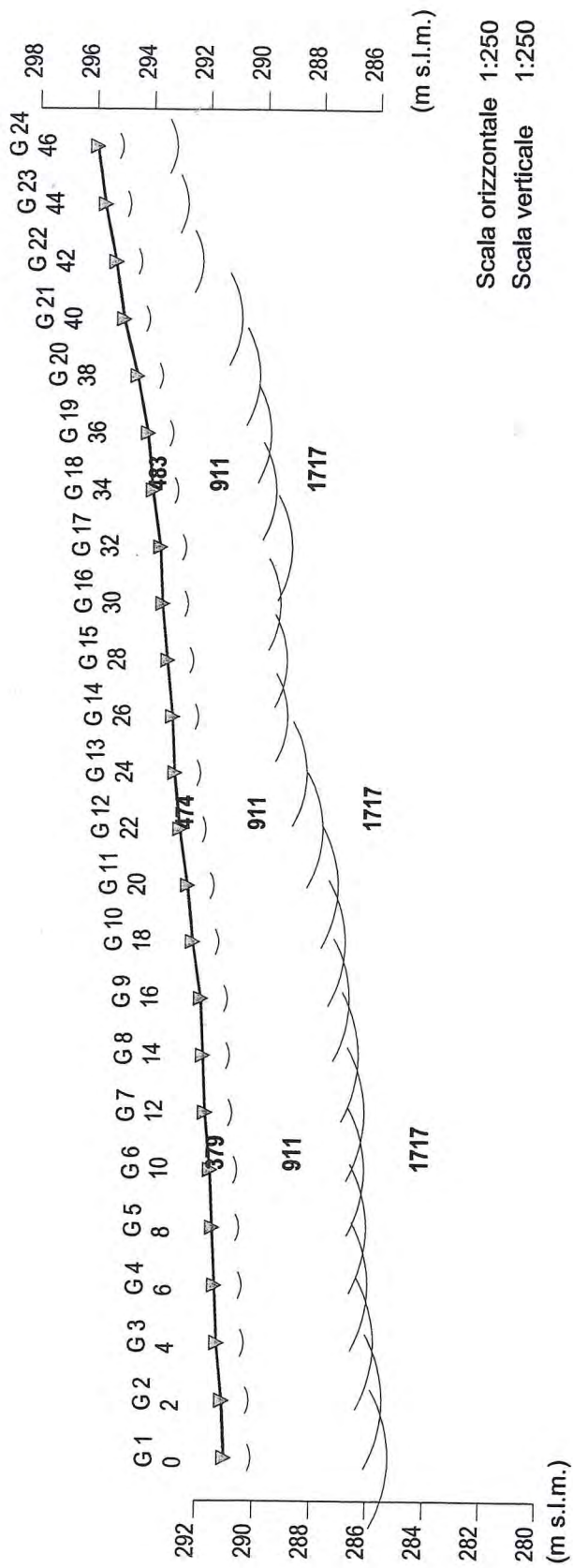
Profilo di sismica a Rifrazione Ps2 - onde SH



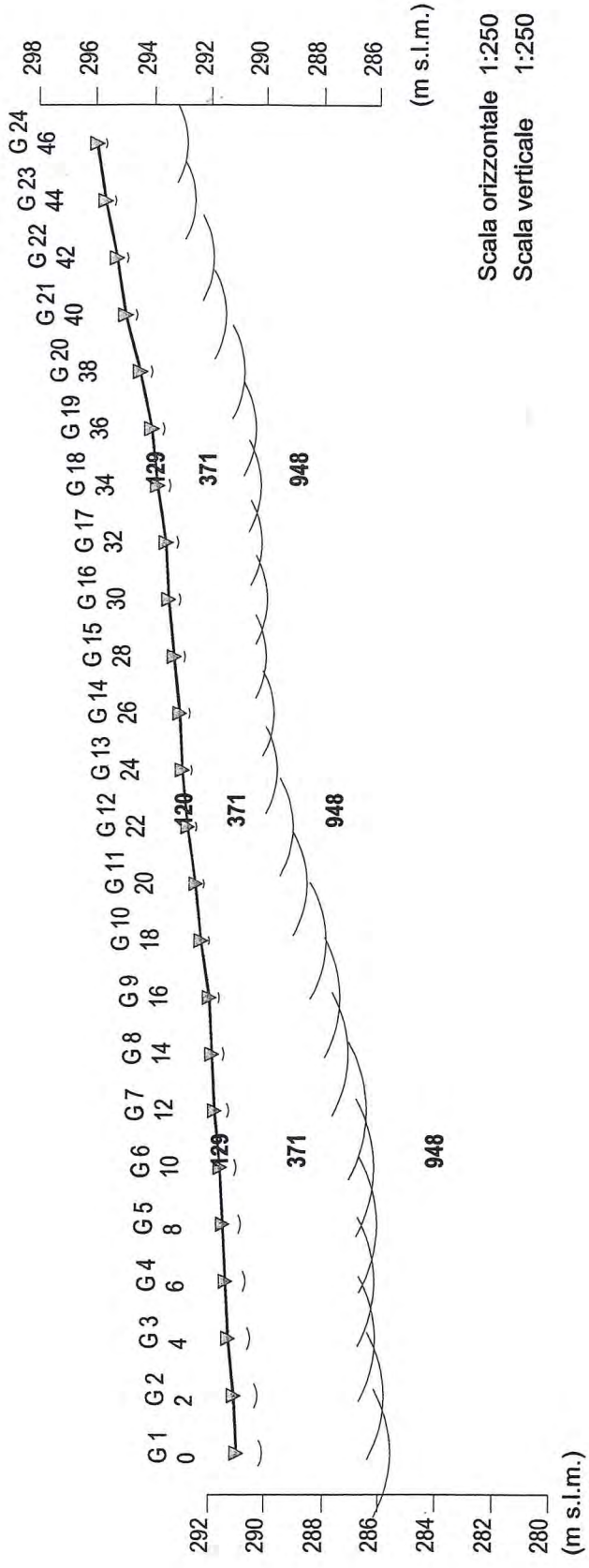
Scala orizzontale 1:250
Scala verticale 1:250



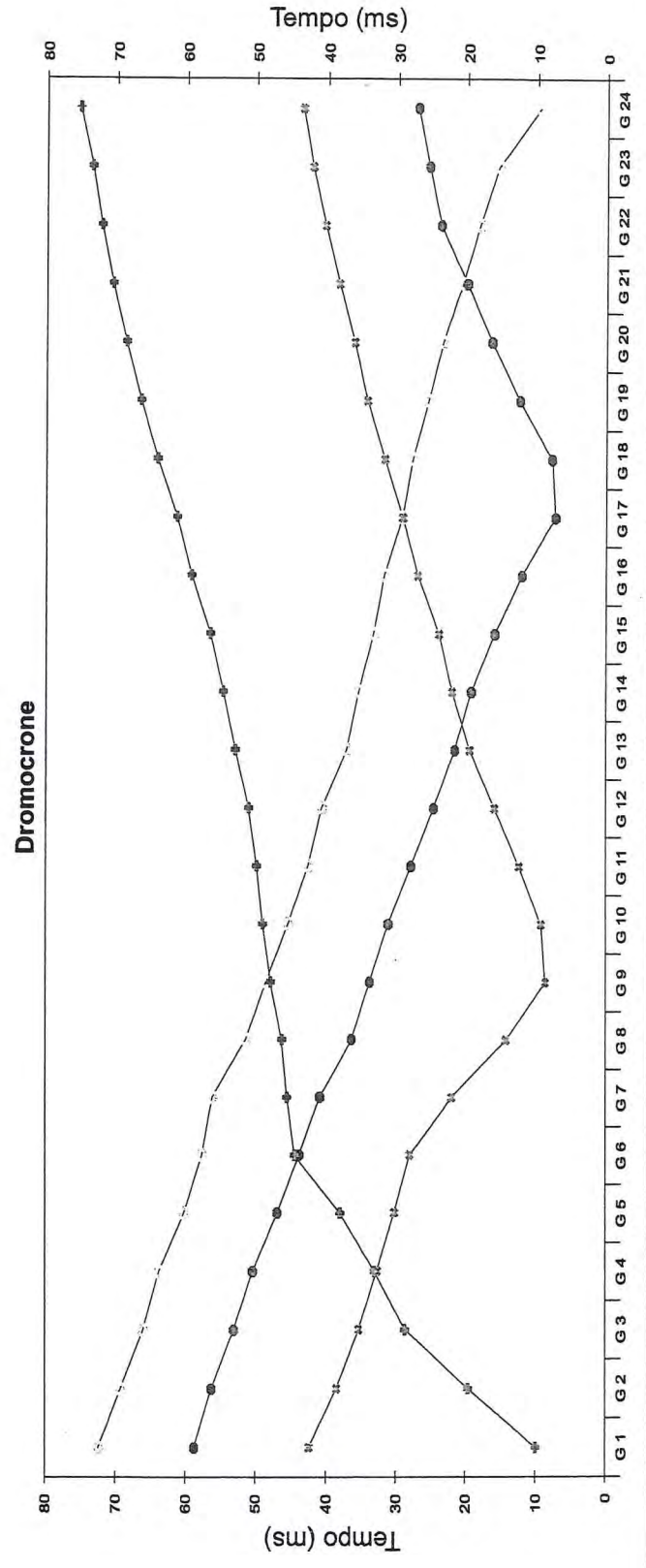
Profilo di sismica a Rifrazione Ps3 - onde P



Profilo di sismica a Rirrazione Ps3 - onde SH



Scala orizzontale 1:250
Scala verticale 1:250



COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 105

Località: Certignano

Tipo e numero: n. 3 saggi geognostici
analisi e prove geotecniche di laboratorio

- Saggio 1 -

da 0,0 a 0,70 mt. : Suolo campale costituito da sabbie e limi molto rimaneggiati con frammenti di varia natura e diametro;

da 0,70 a 1,20 mt. : Sabbie da medio-grossolane a grossolane bruno-giallastre, derivanti dal disfacimento delle arenarie, poco organizzate e scarsamente cementate;

da 1,20 a 2,60 mt. : Sabbie come sopra ma più organizzate, alternate a straterelli di arenarie molto alterate (al contatto della benna dell'escavatore si riducevano a sabbie) con trovanti di arenarie più compatti e meno alterati.

- Saggio 2 -

da 0,0 a 0,70 mt. : Suolo agrario limoso-sabbioso con trovanti e ghiaie arenacee.

da 0,70 a 3,00 mt. : Sabbie da grossolane a medio grossolane unide e talora limose inglobanti ghiaie e ciottoli arenacei di diametro variabile ; nella parte alta del saggio sono presenti straterelli di limi sabbiosi e trovanti arenacei a spigoli vivi.

- Saggio 3 -

da 0,0 a 0,80 mt. : Suolo agrario limoso-sabbioso con trovanti e ghiaie arenacee;

da 0,80 a 1,70 mt. : Arenarie quarzoso-feldspatiche molto alterate (la benna riusciva a grattare gli strati ma non ad asportarli) di spessore compreso tra 40 e 50 cm.; alternate a straterelli minuti di argille bluastre molto plastiche.

I materiali su cui si dovranno realizzare gli impianti di smaltimento

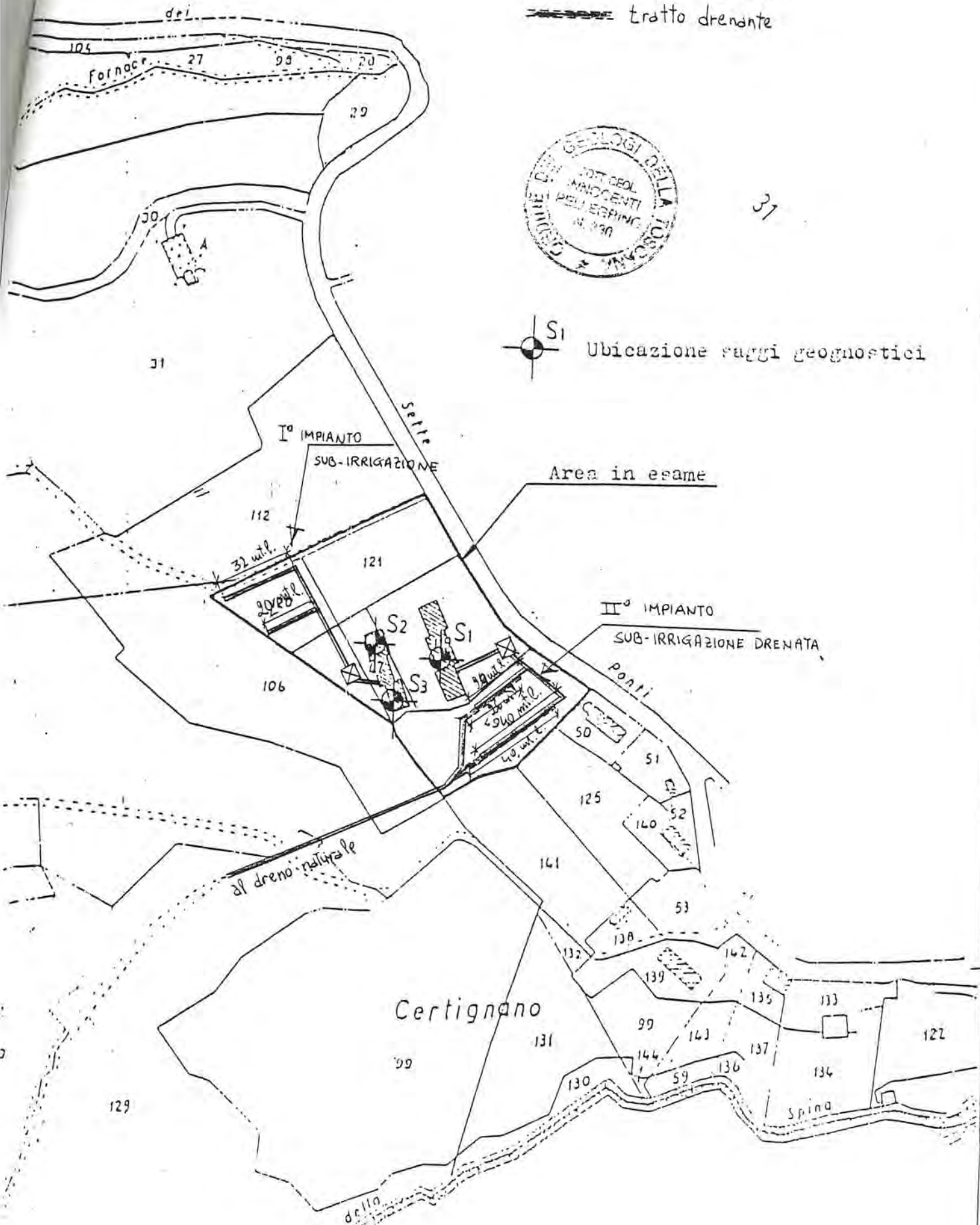
- tratto cieco
- tratto disperdente
- tratto drenante



31



Ubicazione raggi geognostici

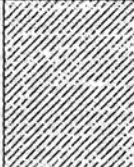
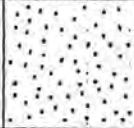



SAGGIO N° 1

Eseguito per: P.E.E.P. di Certignano
 localita Certignano
 Castelfranco di Sopra
 Quota: 292,7 m.s.l.m.

STRATIGRAFIA SAGGIO



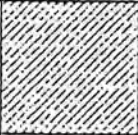

Prof. mt	Strat.	Descrizione terreni	Camp.
0,70		Suolo agrario sabbioso-limoso con ghiaie e frammenti di varia natura.	
1,20		Sabbie da medio-grossolane a grossolane, provenienti dal difacimento delle arenarie.	
2,60		Sabbie da medio-grossolane a grossolane, provenienti dal difacimento delle arenarie, alternate a straterelli di arenarie molto alterate e talora a trovanti di arenaria.	2,40

SAGGIO N° 2

Eseguito per: P.E.E.P. di Certignano
 Località Certignano
 Castelfranco di Sopra
 Quota: 289,7 m.s.l.m.



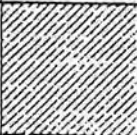

STRATIGRAFIA SAGGIO

Prof. mt	Strat.	Descrizione terreni	
0,70		Suolo agrario limoso-sabbioso con trovanti e ghiaie arenacee.	
3,00		Sabbie da grossolane a medio grossolane di colore bruno-giallastre con ghiaie e ciottoli di dimensioni variabili, a spigoli arrotondati. Al tetto sono presenti limi sabbiosi con trovanti arenacei a spigoli vivi.	2,40

SAGGIO N° 3

Eseguito per: P.E.E.P. di Certignano
 Località Certignano
 Castelfranco di Sopra
 Quota: 289,5 m.s.l.m.

STRATIGRAFIA SAGGIO

Prof. mt	Strat.	Descrizione terreni	
0,80		Suolo agrario limoso-sabbioso con trovanti e ghiaie arenacee.	
1,70		Arenarie molto alterate alternate ad argille molto plastiche di spessore minuto.	

SONDAGGIO	CAMPIONE N°	PROFONDITÀ m.	GRANITÀ %	SABBIA %	LEI %	ARGILLA %	W %	LL %	LP %	IP %	CLASSIFICAZ CASAGRANDE	DENSITÀ APPARENTE g/cm ³	DENSITÀ REA- LE in g/cm ³	ANGOLO DI ATTRITO φ	COESIONE (c) kg/cm ²	Committee STUDIO Dr. INNOCENTI
S 1		2.00/2.40	9.2	78.5	8.5	3.8		25	20	5	CL-ML			28°	0.47	
S 2		2.00/2.40	28.0	58.9	6.6	6.5		27	20	7	CL-ML			28°	0.54	



CU = Taglio diretto rapido consolidato non drenato.

Località CERTIGIA

Data 04/09/1992 Analista

GEOSTUD FIRENZE

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

Nostro rifer. : A:GRAN095.037
 Cliente : Dr. INNOCENTI
 Intestatario : STUDIO Dr. INNOCENTI F.
 Cantiere : CERTIGNA
 Sondaggio : S.1
 Campione :
 Profondità :
 Data elabor. : 04/09/92



=====

SEDIMENTAZIONE

SETACCIATURA

ARGILLA % - LIMO %
 3.8 8.5

SABBIA % - GHIAIA %
 78.5 9.2

=====

CLASSI PASSANTE - TRATTENUTO	% NELLA CLASSE	PASSANTE CUMULATIVA %
- > 38.100	0.0	-
38.100 - 25.400	1.5	100.0
25.400 - 19.000	0.3	98.5
19.000 - 12.700	0.8	98.2
12.700 - 9.500	0.0	97.4
9.500 - 4.750	2.5	97.4
4.750 - 2.000	4.1	94.9
2.000 - 0.420	8.3	90.8
0.420 - 0.250	12.9	82.5
0.250 - 0.074	32.6	69.6
0.074 - 0.020	24.7	37.0
0.020 - 0.002	8.5	12.3
< 0.002 -	-	3.8

=====

Note : Disfacimento di arenarie con qualche elemento
 : ancora parzialmente cementato.
 :



GRANULOMETRIA

FER CCNTO:

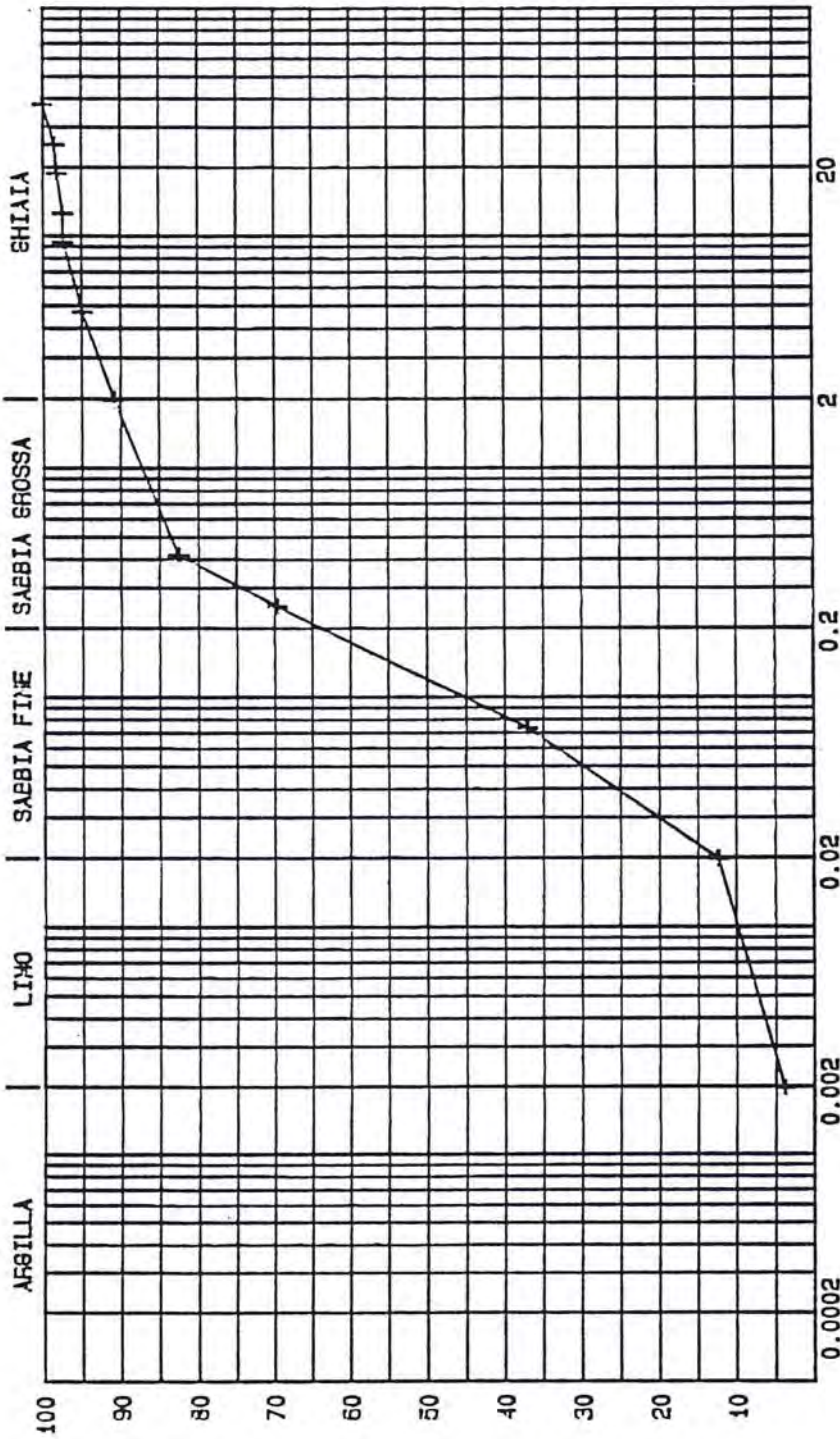
STUDIO Dr. INNOCENTI P.

Loc.:
CERTIGNA

Data: 04/09/92



GEOSTUD sas
FIRENZE



SOND	CAMP	SIMBOLO	GHIAIA %	SABBIA %	LIHO %	ARGILLA %	PROF. PRELIEVO
3.1		+	9.2	78.5	8.5	3.8	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

Nostro rifer. : A:GRAN095.038
 Cliente : Dr.INNOCENTI
 Intestatario : STUDIO Dr.INNOCENTI .
 Cantiere : CERTIGNA
 Sondaggio : S.2
 Campione :
 Profondità :
 Data elabor. : 04/09/92



=====

SEDIMENTAZIONE

ARGILLA % - LIMO %
 6.5 6.6

SETACCIATURA

SABBIA % - GHIAIA %
 58.9 28.0

=====

CLASSI PASSANTE - TRATTENUTO	% NELLA CLASSE	PASSANTE CUMULATIVA %
- > 38.100	0.0	-
38.100 - 25.400	1.5	100.0
25.400 - 19.000	1.7	98.5
19.000 - 12.700	3.1	96.8
12.700 - 9.500	2.0	93.7
9.500 - 4.750	9.6	91.7
4.750 - 2.000	10.1	82.1
2.000 - 0.420	11.0	72.0
0.420 - 0.250	9.0	61.0
0.250 - 0.074	18.0	52.0
0.074 - 0.020	20.9	34.0
0.020 - 0.002	6.6	13.1
< 0.002 -	-	6.5

=====

Note : Arenarie decementate con elementi arrotondati
 : tipo ghiaia e ghiaietto
 :



GRANULOMETRIA

PER CONTO:

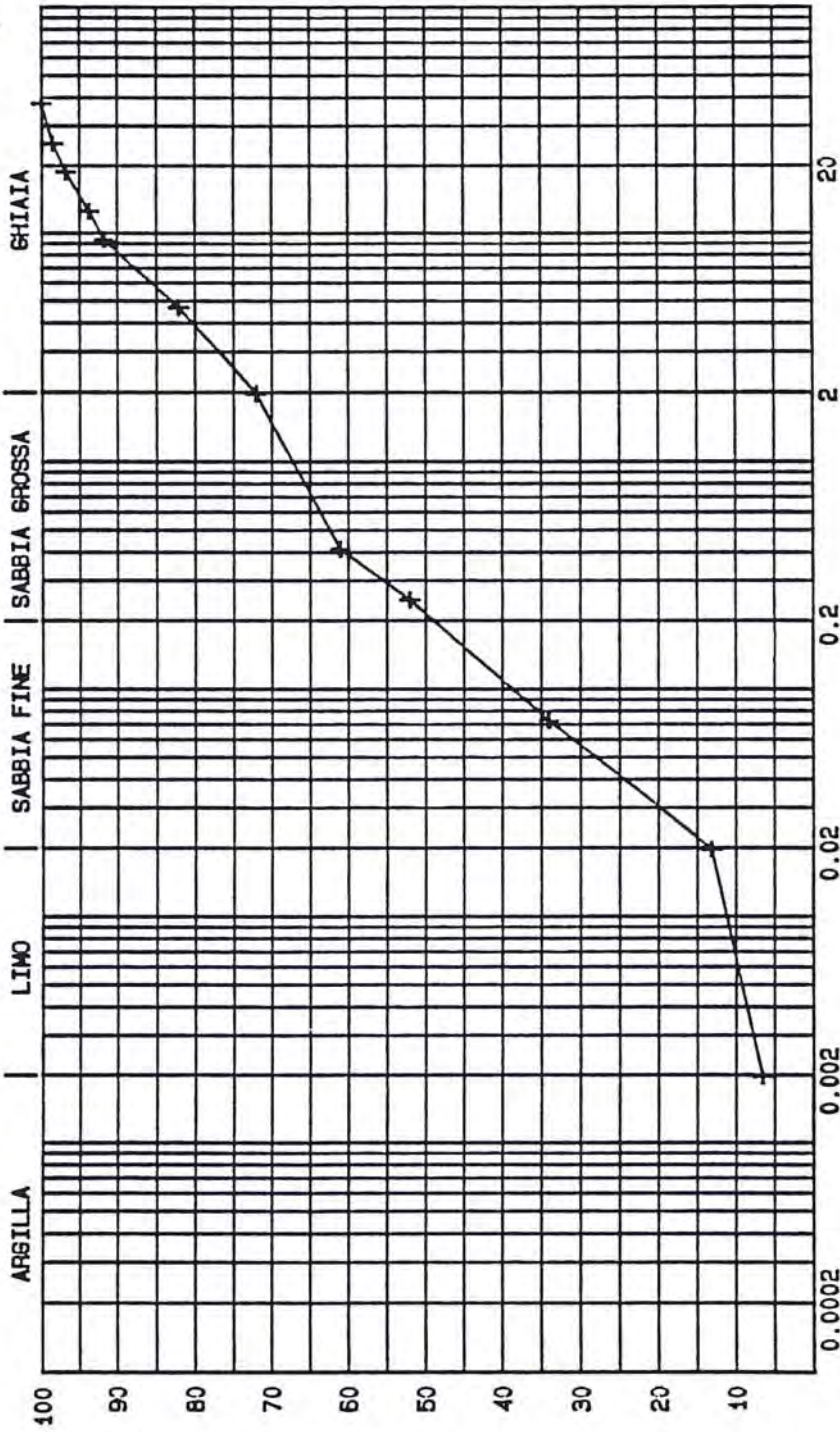
STUDIO Dr. INNOCENTI .

Loc.:
CERTIGNA

Data: 04/09/92



GEOSTUD sas
FIRENZE



SOND	CAMP	SIMBOLO	GHIAIA %	SABBIA %	LIMO %	ARSILLA %	PROF. PRELIEVO
S.2		+	26.0	55.9	6.6	6.5	

COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 106

Località: Certignano

Tipo e numero: n. 1 indagine sismica MASW

PROVINCIA DI AREZZO COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA

“STUDIO TRAMITE MASW PER LA CARATTERIZZAZIONE SISMICA DI UN TERRENO IN LOCALITA' CERTIGNANO”

RELAZIONE GEOFISICA



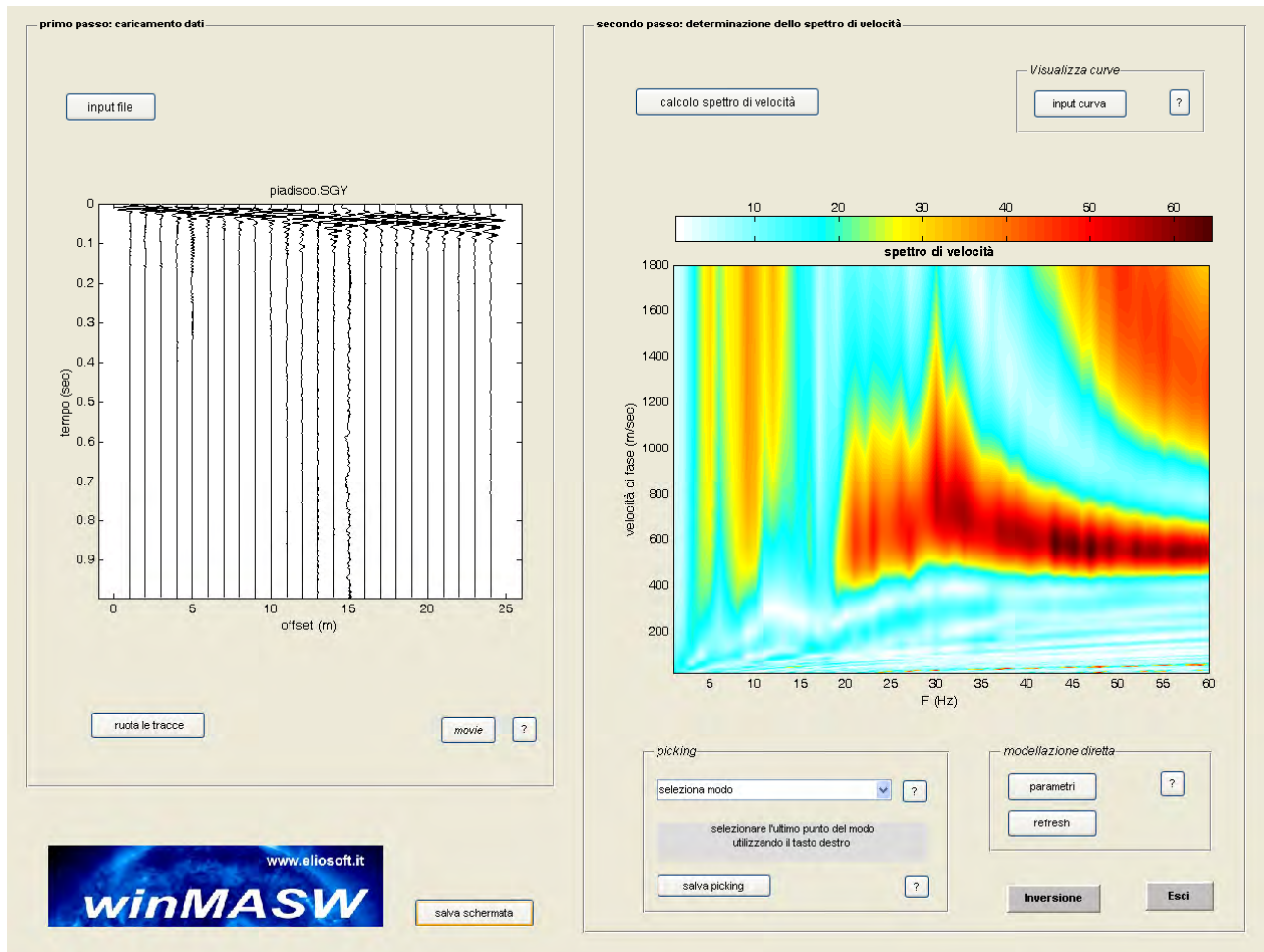
PREMESSA

L'indagine è avvenuta con lo scopo di avere informazioni sulla stratigrafia e sulle caratteristiche sismiche di un terreno posto in Comune di Catsel Franco di Sopra (Ar), in località Certignano.

L'indagine è avvenuta per commissione e sotto la direzione tecnica della GHEA di Figline Valdarno.

La valutazione del rischio sismico si rendeva necessaria vista la prossima realizzazione di due edifici per civile abitazione.

L'indagine è avvenuta mentre il cantiere era aperto e attivo, quindi l'unica indagine che è stato possibile eseguire è stato un masw.



Segnale nel dominio del tempo e delle frequenze

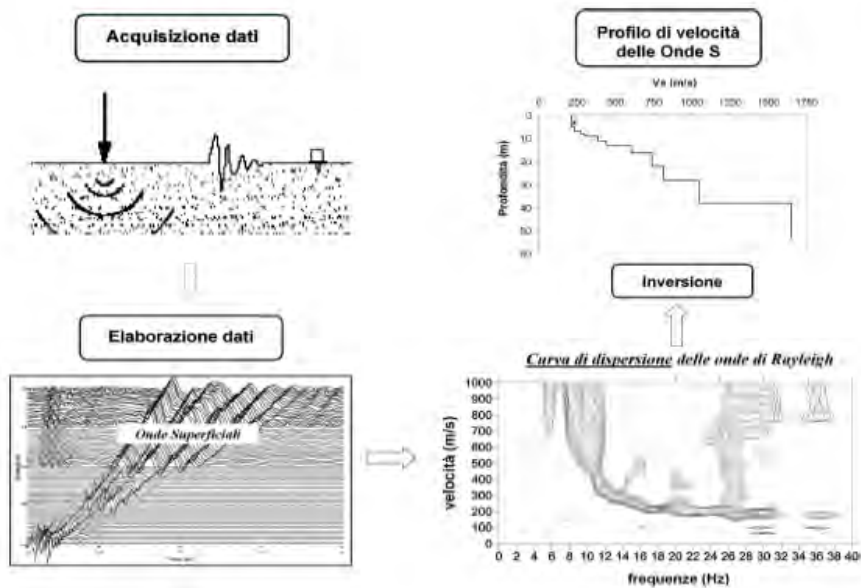
ANALISI SVOLTA CON LE ONDE SUPERFICIALI - MASW

CENNI TEORICI

La conoscenza dell'andamento nel primo sottosuolo della velocità di propagazione delle onde di taglio è, come noto, importante negli studi di microzonazione sismica dedicati alla stima di possibili effetti di sito, capaci di amplificare il moto del terreno durante un terremoto.

Negli ultimi anni hanno avuto ampio sviluppo tecniche geofisiche basate sull'analisi della propagazione delle onde superficiali ed, in particolare, delle onde di Rayleigh. Le proprietà dispersive di tali onde in mezzi stratificati, nonché la stretta relazione esistente tra la loro velocità di propagazione e quella delle onde di taglio, consentono di risalire al profilo di velocità delle onde S.

Il metodo di indagine attivo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è basato su una energizzazione sismica artificiale del suolo e sull'analisi spettrale delle onde superficiali presenti nel segnale (Nazarian e Stokoe, 1984; Park et al., 1999).



La curva di dispersione delle onde di Rayleigh rappresenta la variazione di velocità di fase che tali onde hanno al variare della frequenza. Tali valori di velocità sono intimamente legati alle proprietà meccaniche del mezzo in cui l'onda si propaga (velocità delle onde S, delle onde P e densità). Tuttavia, diversi studi hanno in realtà messo in evidenza che la velocità delle onde P e la densità sono parametri di second'ordine rispetto alle onde S nel determinare la velocità di fase delle onde di Rayleigh. Quindi, dato che le onde superficiali campionano una porzione di sottosuolo che cresce in funzione del periodo dell'onda e che la loro velocità di fase è fortemente condizionata in massima parte dalle velocità delle onde S dello strato campionato, la forma di questa curva è essenzialmente condizionata dalla struttura del sottosuolo ed in particolare dalle variazioni con la profondità delle velocità delle onde S. Pertanto, utilizzando appositi formalismi è possibile stabilire una relazione (analiticamente complessa ma diretta)

fra la forma della curva di dispersione e la velocità delle onde S nel sottosuolo. Tale relazione consente il calcolo di curve di dispersione teoriche a partire da modelli del sottosuolo a strati piano-paralleli.

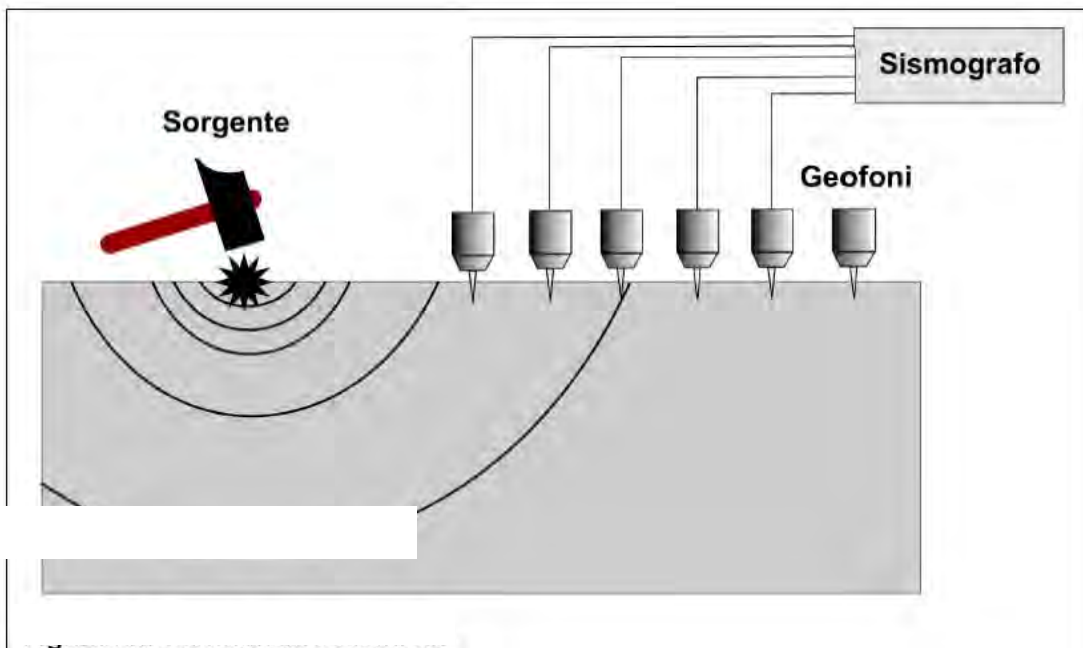
L'operazione d'inversione, quindi, consiste nella minimizzazione, attraverso una procedura iterativa, degli scarti tra i valori di velocità di fase sperimentali della curve di dispersione e quelli teorici relativi ad una serie di modelli di prova "velocità delle onde S - profondità".

STRUMENTAZIONE USATA

-Sismografo Ambrogeo Echo 2002 seismic unit

-Numero dei canali 12

-Geofoni verticali da 4.5 hz



SISTEMI DI ENERGIZZAZIONE

-energizzazione per rilievo masw

Massa battente (mazza da 8 kg)

MODALITA' OPERATIVA

Si sono disposti i geofoni sul terreno, quindi si è energizzato tramite mazza da 8 kg.

Si sono effettuate registrazioni di 1 sec.

Si sono disposti 12 geofoni da 4,5 hz alla distanza di 1 metro, ottenendo così una traccia lunga 12 metri. Eseguendo 2 battute si è emulato una traccia di 24 canali.

MODELLO MIGLIORE

Segue quindi la stratigrafia proposta e la curva di dispersione sul modo fondamentale e sul primo modo superiore.

VS (m/sec): 514.20723 555.83655 738.55726 495.15687 1247.0921
spessore (m): 6.7129 1.9632 3.2633 8.4568

curva di dispersione (frequenza - velocità di fase onde di Rayleigh)

modo: 0 (modo fondamentale)

modello migliore

f(Hz)	VR(m/sec)
4.74173	1100.0918
10.7068	875.8525
15.9127	571.66608
20.1425	541.01671
25.9991	528.48246
31.4219	520.34807
39.4476	506.94637
52.3539	493.13681
58.6443	489.93393

modo: 1 (primo modo superiore)

modello migliore

10.8153	1128.8362
12.659	1078.2038
16.0211	1040.7106
19.9256	1003.5562
23.2877	957.54166
27.1921	869.54703
29.4697	800.97038
32.6149	716.51569
37.17	650.73089
40.0983	630.41166
47.0395	607.86062
53.6553	596.51455
59.4035	585.98297

RISULTATI OTTENUTI

Da un punto di vista della vulnerabilità sismica ci troviamo nella situazione in cui risulta affiorante il substrato.

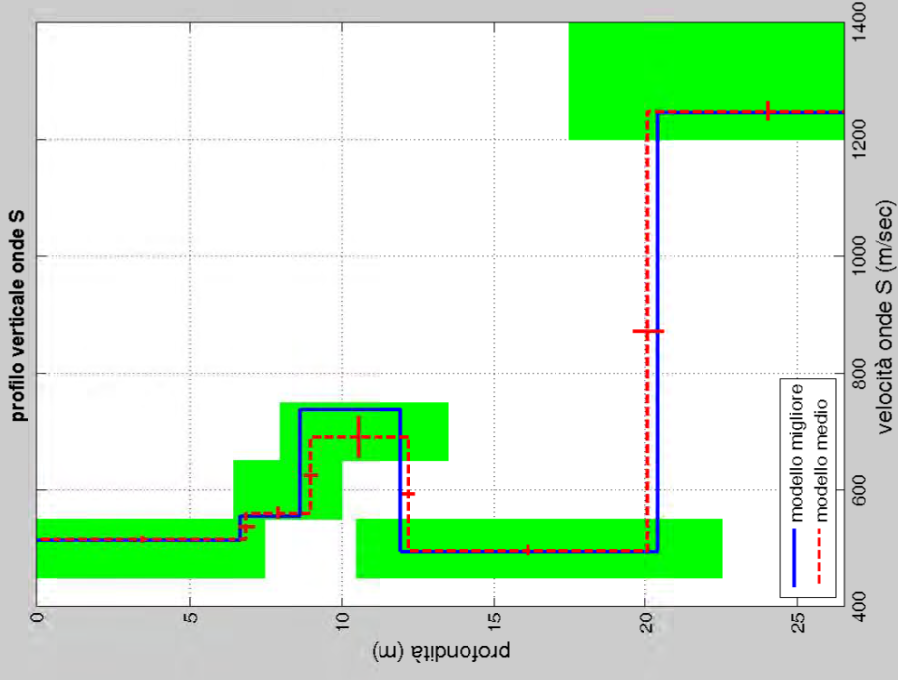
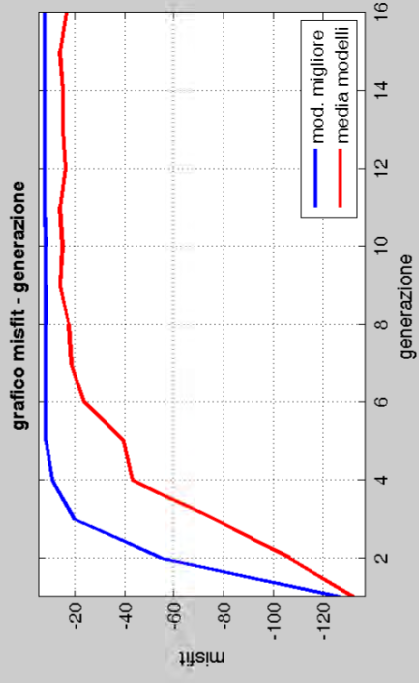
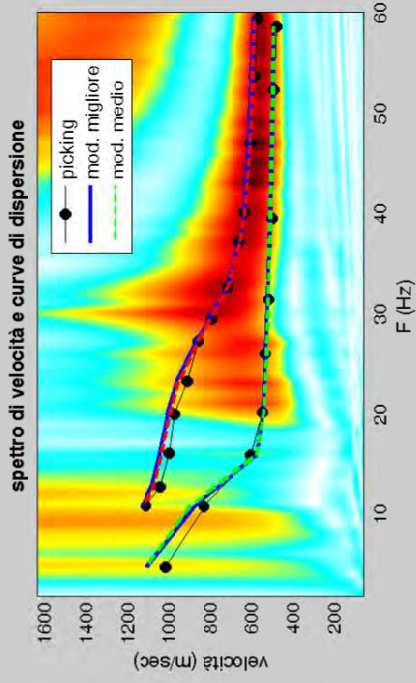
Dall'analisi svolta comunque il litoide si mostra nei primi 20 metri leggermente fratturato, con velocità comprese fra 500 e 700 metri al secondo.

Tale fatto risulta confermato dai valori del Vs 30, che risultano di 655 m. / sec.

Il sito risulterà classificato in **classe B**

AREZZO, 22-02-10

GALILEO GEOFISICA
Dott. SIMONE SECCI - Dott. LORENZO BATTI



dataset: piadisco.SGY

curva di dispersione: pds.cdp

modello migliore VS30: 655 m/sec

modello medio VS30: 659 m/sec



MASW

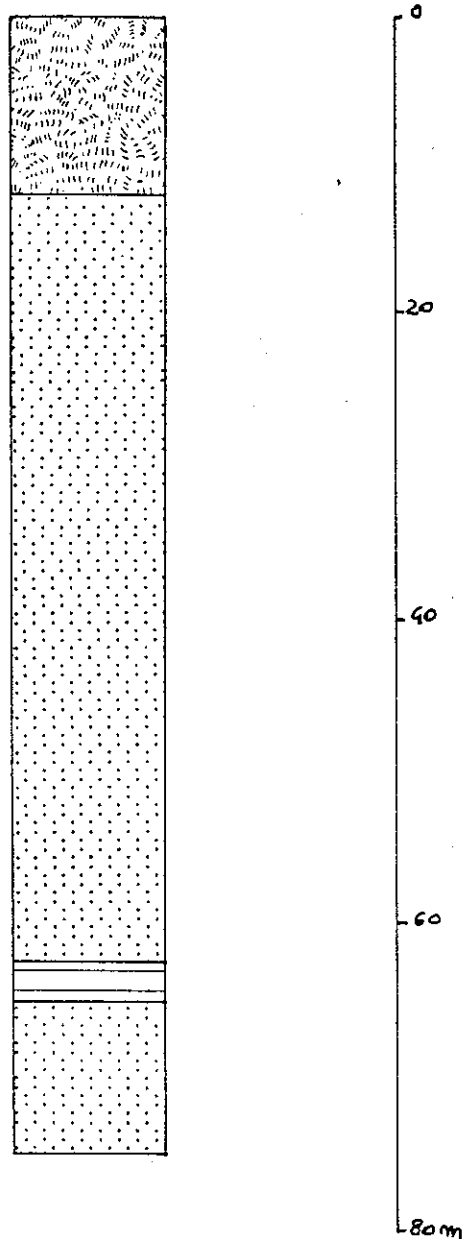
COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

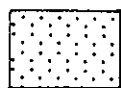
Numero: 107

Località: Certignano

Tipo e numero: Pozzo



Suolo e copertura detritica



Arenarie stratificate e argilliti subordinate



Argilliti

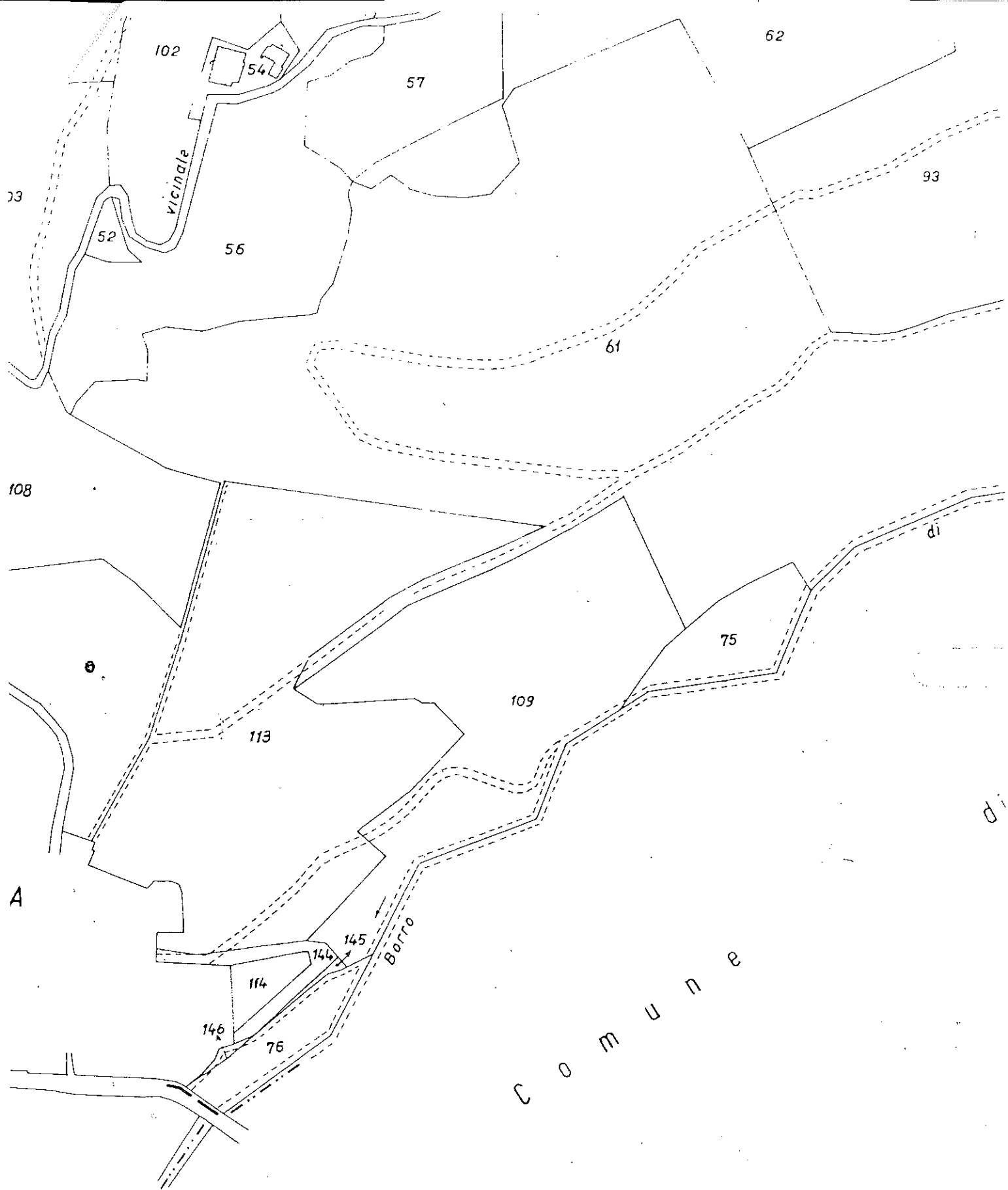
COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 107 bis

Località: Certignano

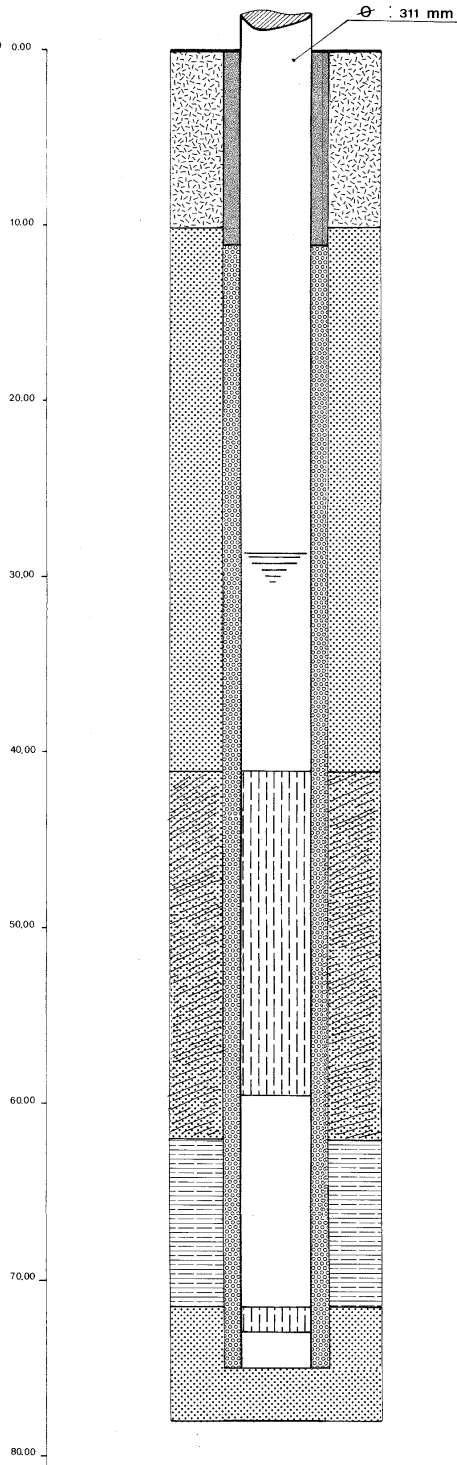
Tipo e numero: Pozzo ad uso acquedottistico




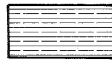

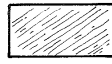

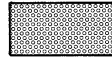

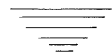
COMUNE DI: **CASTELFRANCO DI SOPRA**

POZZO n.:1 LOCALITA': **CERTIGNANO**

QUOTA s.l.m. 330 0,00



SCHEMA DI POZZO

-  SUOLO E COPERTURA DETRITICA
-  ARGILLITI
-  ARENARIE STRATIFICATE ED ARGILLITI SUBORDINATE
-  LIVELLI FRATTURATI E PRODUTTIVI
-  CEMENTAZIONE
-  DRENO
-  FILTRI
-  LIVELLO PIEZOMETRICO

COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 108

Località: Podere Speranza

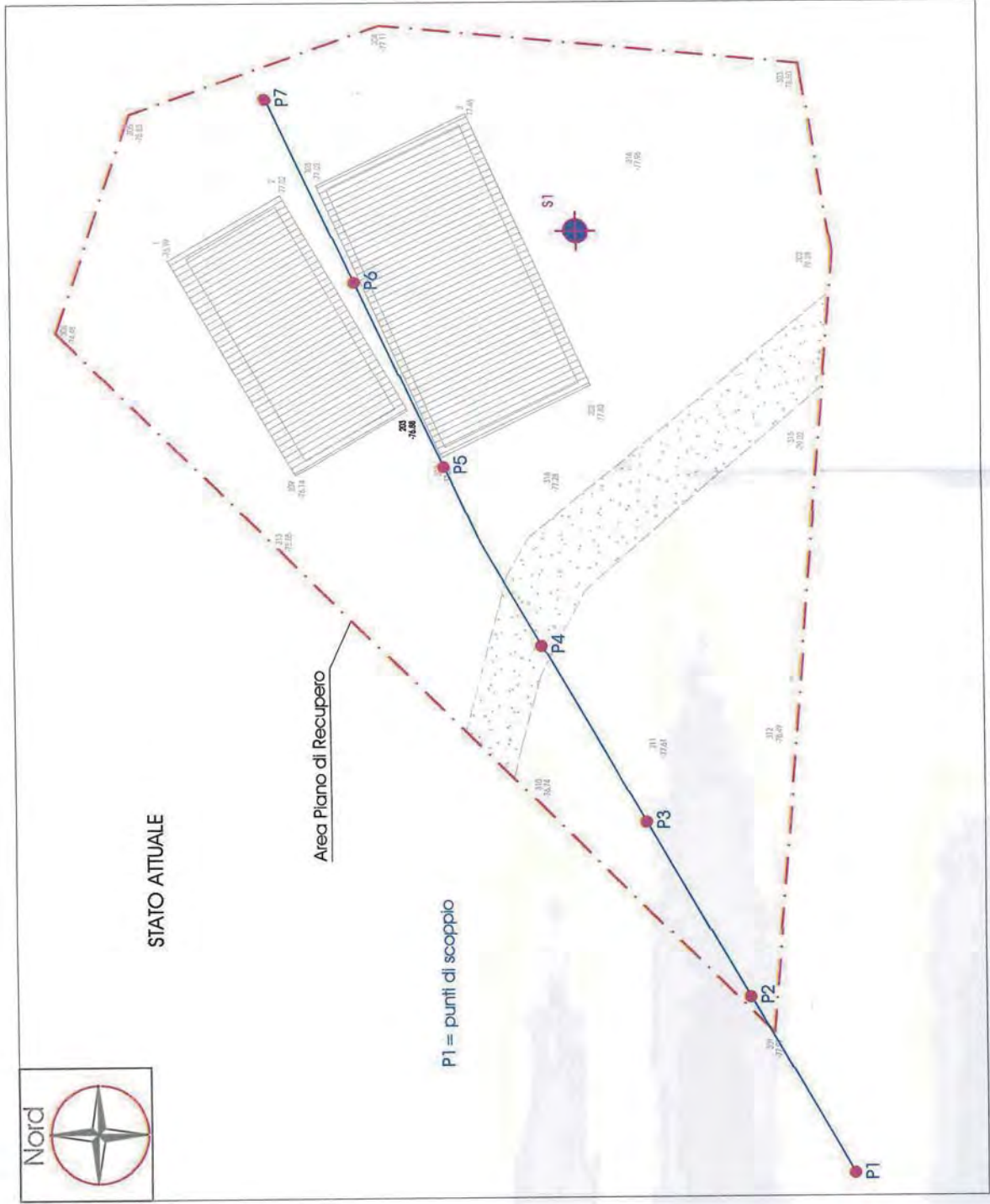
Tipo e numero: n. 1 sondaggio a carotaggio continuo
n. 1 indagine sismica a rifrazione
n. 1 indagine sismica MASW
n. 1 indagine sismica Re.Mi.



STATO ATTUALE

Area Piano di Recupero

P1 = punti di scoppio



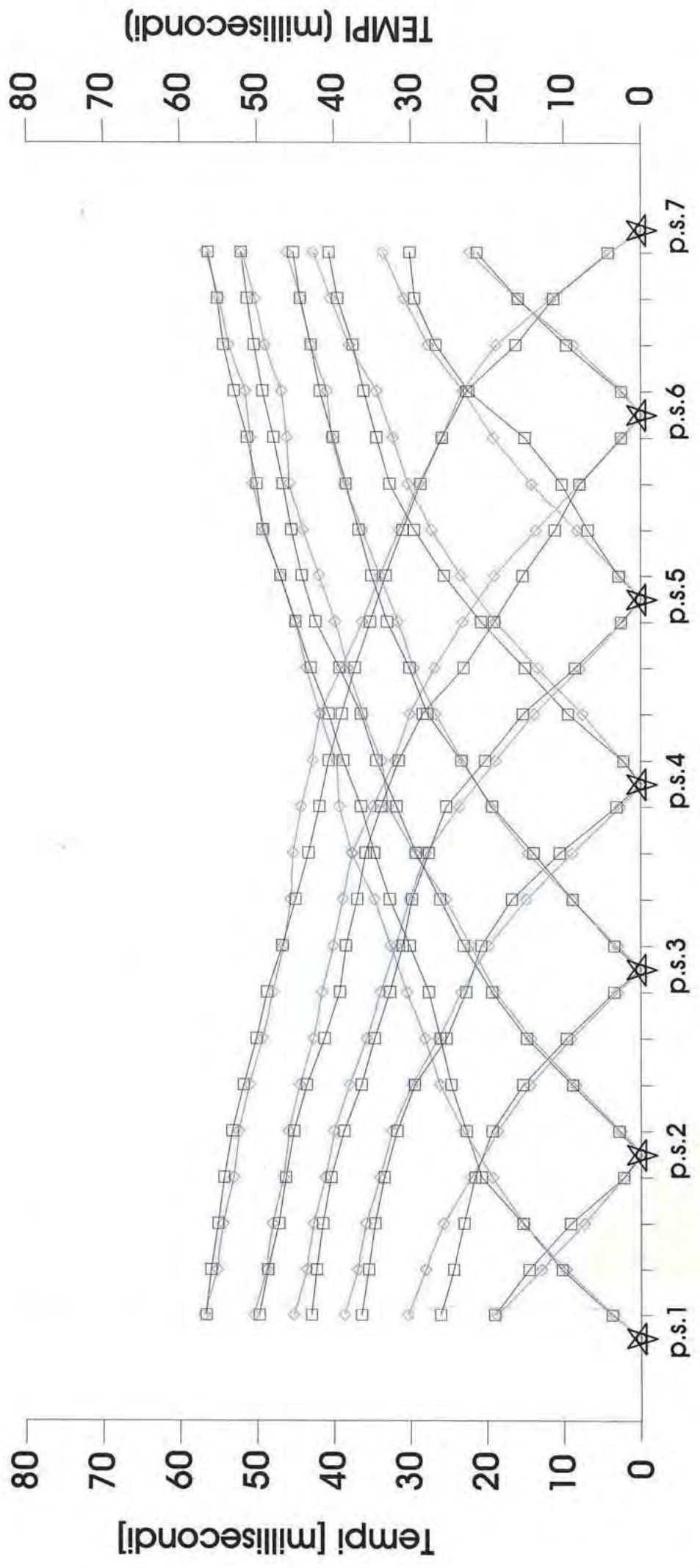
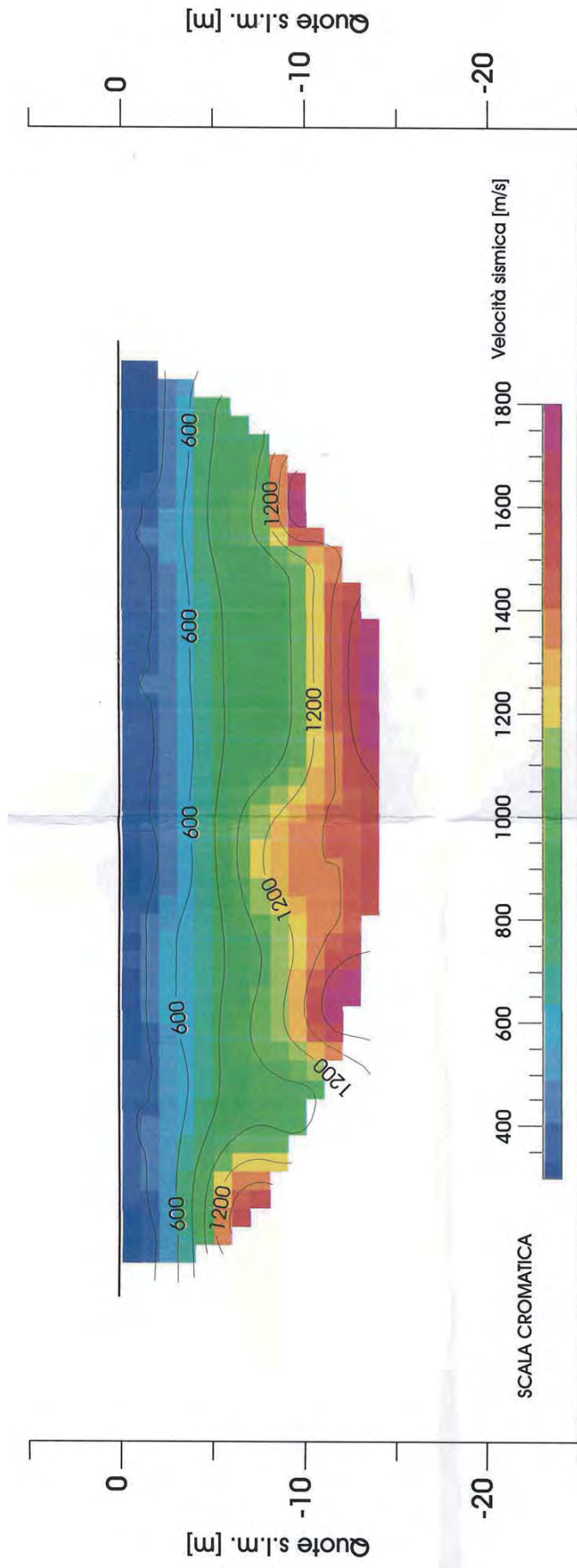


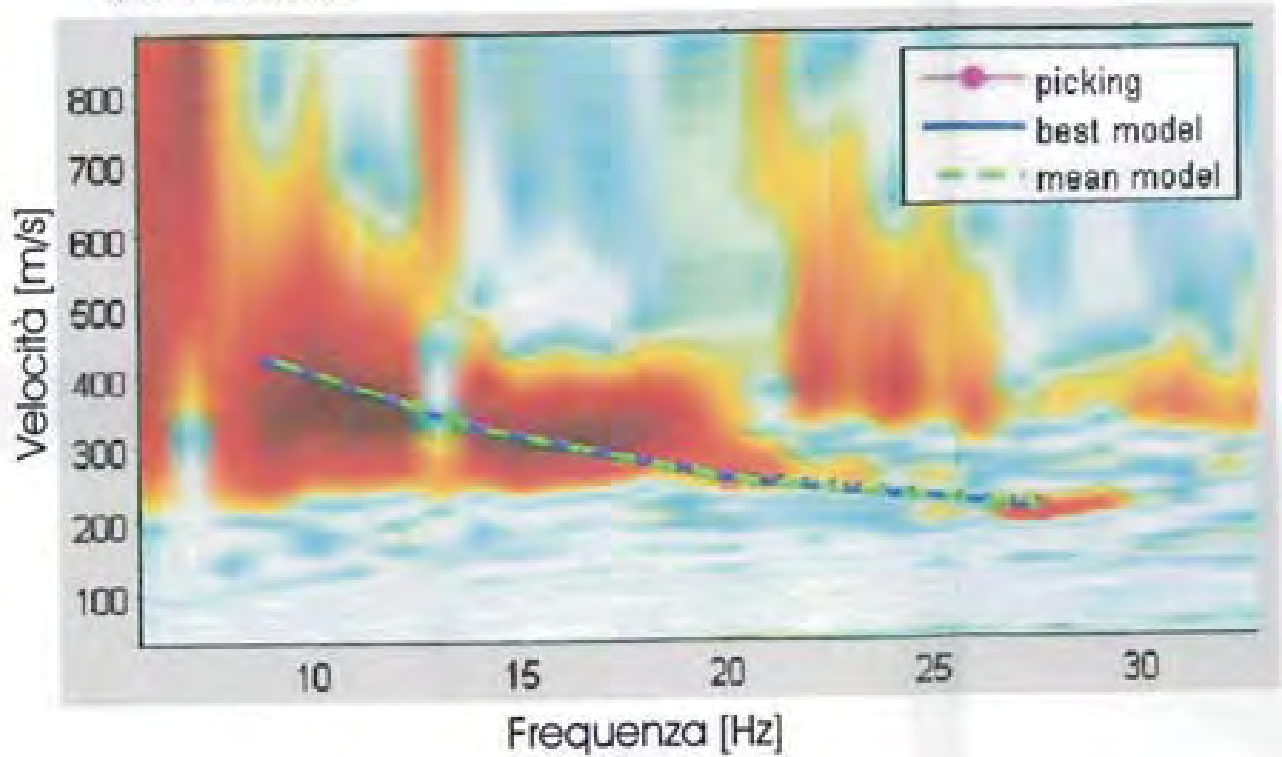
Grafico distanze/tempi sismici (tempi sperimentali □, tempi calcolati con l'interpretazione tomografica ★)



Sezione sismotomografica

(rappresentazione bidimensionale, mediante scala colorimetrica, dell'andamento delle velocità nel sottosuolo)

spettro di velocità

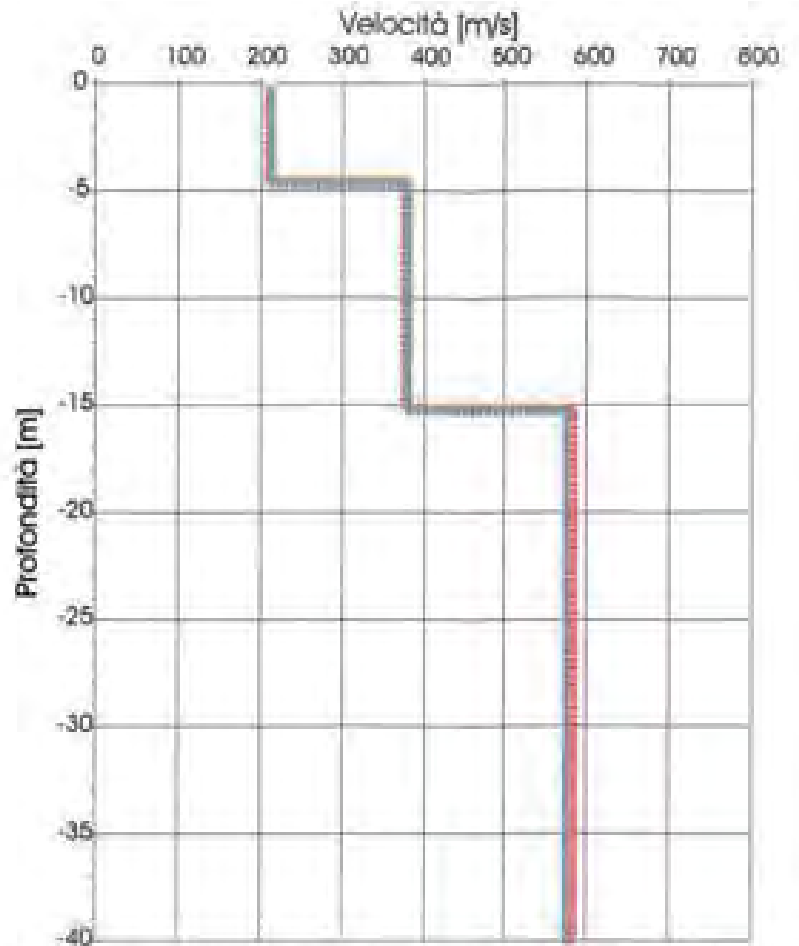


Best Model

$V_{s30} = 400$ m/s
Site Class B

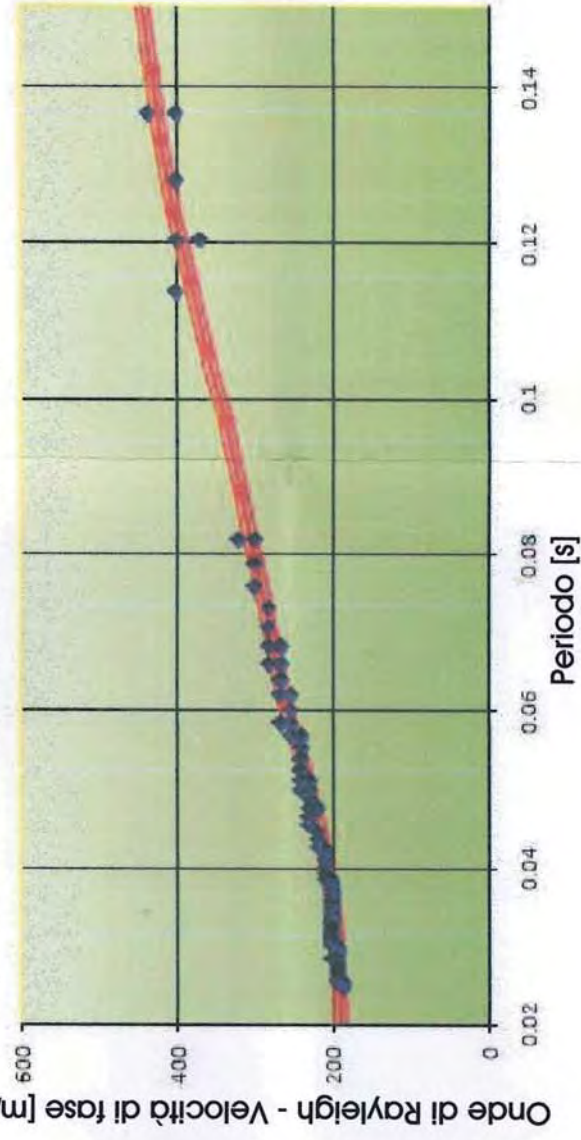
Mean Model

$V_{s30} = 401$ m/s
Site Class B



Ricostruzione sismistratigrafica onde S mediante analisi MASW

grafico periodo / velocità di fase (fitting picking e curva di dispersione)



Frequency [Hz]

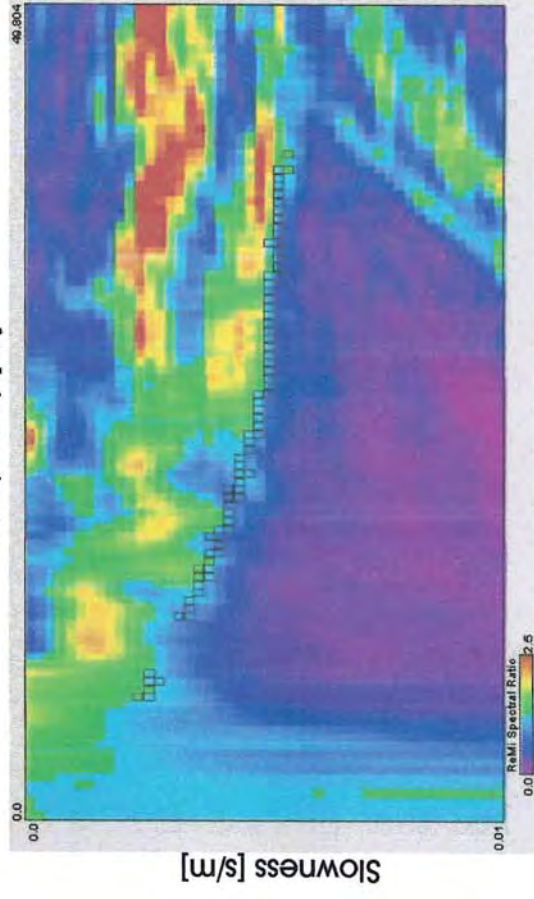
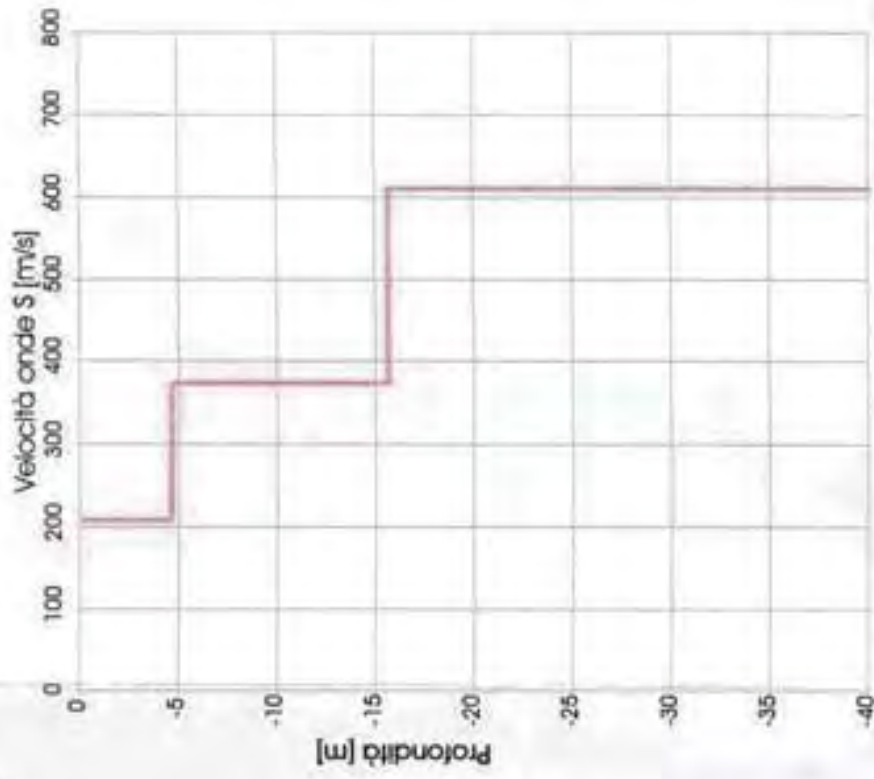
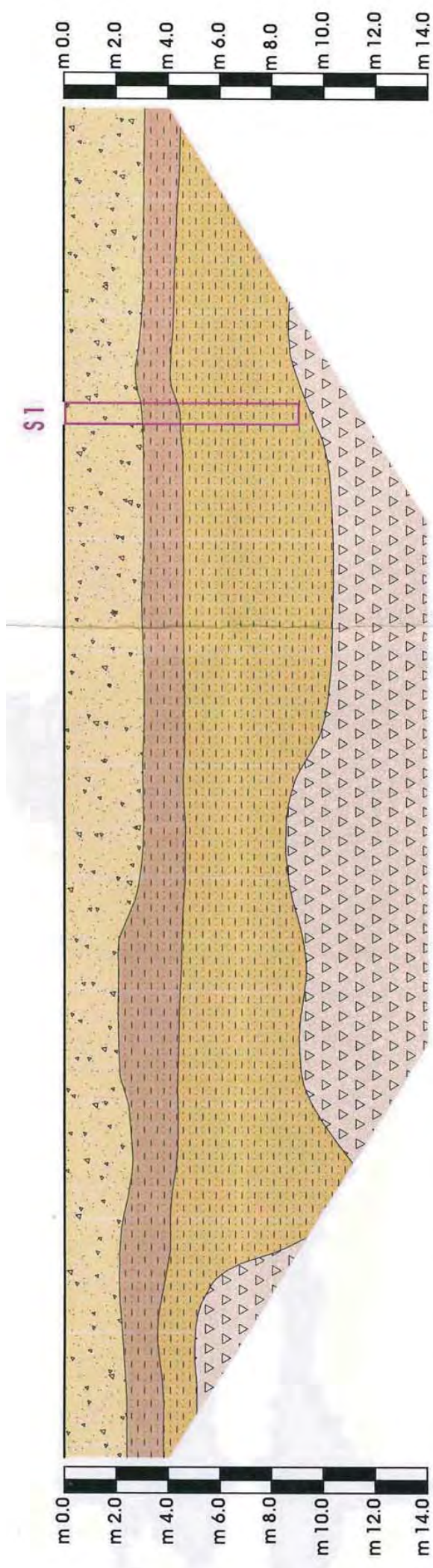


grafico p-f (frequenza / inverso della velocità)



$V_{s30} = 403 \text{ m/s}$
Site Class B

ricostruzione sismostratigrafica onde S mediante analisi ReMi



m 0.0
m 2.0
m 4.0
m 6.0
m 8.0
m 10.0
m 12.0
m 14.0

m 0.0
m 2.0
m 4.0
m 6.0
m 8.0
m 10.0
m 12.0
m 14.0

Sabbie limose e limi sabbiosi poco addensati.
 $V_s = 208$ m/s; $V_p < 600$ m/s.



Sabbie limose e sabbie cementate entrambe molto addensate
talvolta con clasti millimetrici.
 $V_s = 375$ m/s; $600 < V_p < 1200$ m/s.



Sabbie limose da mediamente addensate a molto addensate.
 $V_s = 208$ m/s; $V_p = 600$ m/s.



Substrato sismico.
 $375 < V_s < 611$ m/s; $V_p > 1200$ m/s.





K-70

COMMESSA 1425

CASTELFRANCO DI SOPRA

SONDAGGIO S01

CASSA 2

DA MT. 5 A MT. 10



51 - 45 5-1134 - CONTINUI



K&F
COMMESSA 1426
CASTELFRANCO DI SOPRA
SONDAGGIO S01
CASSA 1
DA MT 0 A MT 5


SIG. CLAUDIO SCALA

Data inizio/fine: 03/02/2011 - 03/02/2011
 Località: Podere Speranza, Castelfranco di Sopra (AR)
 Scala verticale 1:100
 Quota iniziale: 196.0 m s.l.m.

Coordinate GAUSS BOAGA X: 1706535,981 Y: 4831777,0783
 Metodo di perforazione: rotazione a carotaggio continuo
 Tipo di sonda: Massenza M16
 Scopo del sondaggio: indagine geognostica

Note: Tutto il sondaggio è stato realizzato con il carotiere semplice del diametro $\phi=101$ mm ed il foro è stato rivestito fino alla profondità di m 1.50 da p.c. con rivestimento provvisorio del diametro $\phi=127$ mm. Alla profondità di m 3.00 è stata riscontrata la presenza di acqua in foro.

SONDAGGIO NUMERO
S1

Sondaggio eseguito da:

 Descritto da:
 Dott. Geol. L. Guidarini

Quota relativa p.c. (m)	Colonna stratigrafica	Quota m s.l.m.
0.00		196.00
0.50		195.50
3.00		193.00
4.50		191.50
5.20		190.80
6.50		189.50
6.70		189.30
9.00		187.00

PROVE IN FORO		% Recupero N S R
Campione Indisturbato	Prova Lefranc	



Facies
 Rip.
 Subistema di Montevarchi

Descrizione litologica

Da m 0.00 a m 0.50 - **Terreno di riporto** costituito da terreno completamente rimaneggiato di colore marrone scuro, con all'interno porzioni di radici, poco addensato, asciutto.

Da m 0.50 a m 3.00 - **Sabbia limosa** di colore marrone scuro, poco addensato, ruvida al tatto, asciutta, con inclusi clasti di diametro $\phi=1-2$ cm.

Da m 3.00 a m 4.50 - **Sabbia limosa** di colore nocciola, da mediamente a molto addensata, ruvida al tatto, umida, con all'interno livelli centimetrici di colore grigio dovuti al passaggio d'acqua.

Da m 4.50 a m 5.20 - **Sabbia cementata debolmente limosa** di colore nocciola, molto addensata, ruvida al tatto, umida, con inclusi clasti eterogenei di dimensione millimetrica.

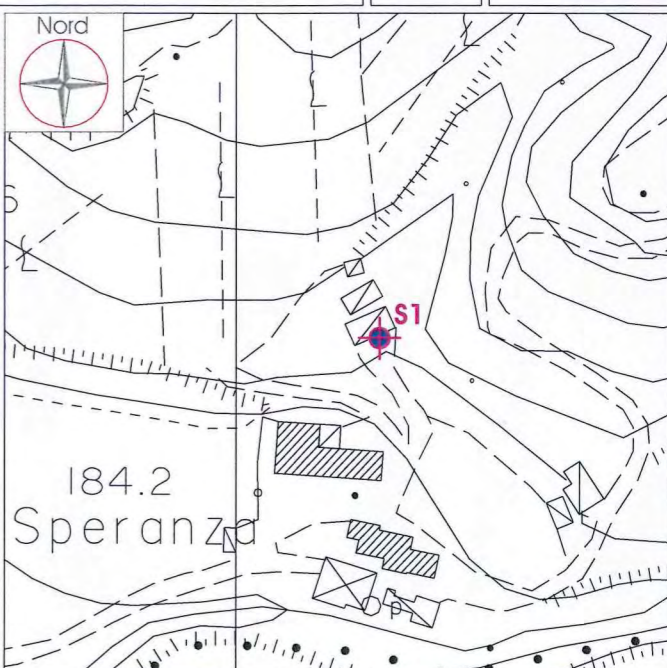
Da m 5.20 a m 6.00 - **Sabbia limosa debolmente argillosa** di colore marrone scuro, molto addensato, ruvida al tatto, umida, con inclusi clasti eterogenei di dimensione millimetrica a spigoli arrotondati.

Da m 6.50 a m 6.70 - **Trovante d'Arenaria**.

Da m 6.70 a m 9.00 - **Sabbia cementata** di colore marrone scuro, molto addensata, ruvida al tatto, umida.

Fine sondaggio

Prof. m p.c.	SPT		PIEZOMETRO	
	n. colpi	Sezione	Quota da p.c.	Falda $\phi=38$ mm
1.50	5			
1.95	4			
	6	10		
			3.00	
4.50	38			
4.77	50	RIF.		



Ubicazione sondaggio in scala 1: 2.000

S1 Sondaggio geognostico spinto fino a m 9.00



8. SISMICITÀ DELL'AREA

8.1 PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE TOMOGRAFICO (ONDE P)

Lo scopo della prova consiste nel determinare il profilo di rigidità del sito attraverso la misura della velocità di propagazione delle onde di compressione (V_p), secondo fasi d'acquisizione differenti e determinare le geometrie sepolte (spessori e superfici di contatto) dei sismostrati individuati.

La prova consiste nel produrre sulla superficie del terreno, lungo il profilo da indagare, delle sollecitazioni dinamiche verticali per la generazione delle onde P e nel registrare le vibrazioni prodotte, sempre in corrispondenza della superficie, a distanze note e prefissate mediante sensori a componente verticale (geofoni).

Nel presente rilievo è stato adottato una configurazione sismica realizzata con un sistema ricevente composto da 24 geofoni. Tali ricevitori sono stati disposti sul terreno con interdistanza pari a 2,0 metri per una lunghezza del profilo totale di 48 metri compreso i punti di scoppio esterni. I punti di energizzazione sono stati realizzati con intervallo di 4 geofoni.

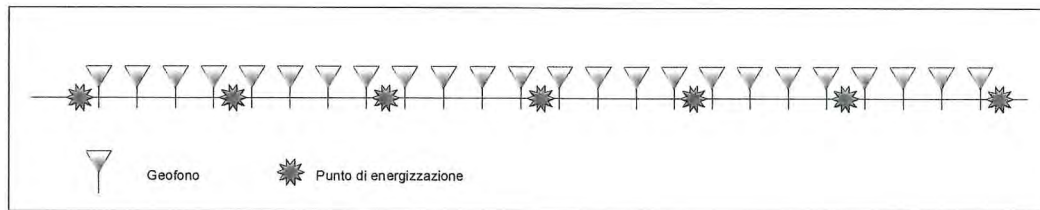


Figura 5 - Rappresentazione schematica di array sismico a rifrazione

Riassumendo le caratteristiche tecniche di acquisizione del profilo sismico a rifrazione, per l'interpretazione tomografica sono le seguenti:

- Sismografo GEOMETRICS "GEODE" 24 ch- 24 bit
- Numero geofoni attivi; 24;
- Spaziatura dei geofoni; 2,0 metri;
- Frequenza geofoni; 4,5 Hz;
- Spaziatura dei tiri; 8 metri;
- Sorgente: massa battente da 6,5 kg.

Dai sismogrammi registrati con il rilievo sismico eseguito con le caratteristiche sopra citate si ricavano i tempi di "primo arrivo" dell'onda sismica. Tali tempi sono riportati nel grafico dromocrone nella tavola allegata.

I tempi sismici delle onde P sono stati elaborati con metodologia tomografica che prevede la suddivisione dello spazio bidimensionale in celle quadrate o rettangolari secondo una maglia prefissata, con l'attribuzione ad ognuna di un determinato valore di velocità sismica.

Nell'elaborazione il programma di calcolo determina il tempo di transito ipotizzando dei valori di velocità sismica per ogni cella, tale processo cessa quando si raggiunge la minore discordanza tra i tempi calcolati e i tempi sismici sperimentali misurati sui sismogrammi.

Il modello sismico derivato da tale processo, detto inverso, permette di ottenere una sezione in due dimensioni che ci consente di poter effettuare una interpretazione per definire un assetto stratigrafico in base alla velocità sismica e al gradiente di velocità.

8.2 ONDE SUPERFICIALI MASW E RE.MI.

La conoscenza dell'andamento nel primo sottosuolo della velocità di propagazione delle onde di taglio è, come noto, importante negli studi di microzonazione sismica dedicati alla stima di possibili effetti di sito, capaci di amplificare il moto del terreno durante un terremoto.

Negli ultimi anni hanno avuto ampio sviluppo tecniche geofisiche basate sull'analisi della propagazione delle onde superficiali ed, in particolare, delle onde di Rayleigh.

Le proprietà dispersive di tali onde in mezzi stratificati, nonché la stretta relazione esistente tra la loro velocità di propagazione e quella delle onde di taglio, consentono di risalire al profilo di velocità delle onde S. Tuttavia, diversi studi hanno messo in evidenza che la velocità delle onde P e la densità sono parametri di secondo ordine rispetto alle onde S nel determinare la velocità di fase delle onde di Rayleigh. Quindi, dato che le onde superficiali campionano una porzione di sottosuolo che cresce in funzione del periodo dell'onda e che la loro velocità di fase è fortemente condizionata in massima parte dalle velocità delle onde S dello strato campionato, la forma di questa curva è essenzialmente condizionata dalla struttura del sottosuolo ed in particolare dalle variazioni con la profondità delle velocità delle onde S.

Pertanto, utilizzando appositi formalismi è possibile stabilire una relazione (analiticamente complessa ma diretta) fra la forma della curva di dispersione e la velocità delle onde S nel sottosuolo. Tale relazione consente il calcolo di curve di dispersione teoriche a partire da modelli del sottosuolo a strati piano-paralleli.

L'operazione d'inversione, quindi, consiste nella minimizzazione, attraverso una procedura iterativa, degli scarti tra i valori di velocità di fase sperimentali della curve di dispersione e quelli teorici relativi ad una serie di modelli di prova "velocità delle onde S - profondità".

8.2.1 ONDE SUPERFICIALI MASW

Il metodo di indagine attivo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è basato sullo studio spettrale delle onde superficiali presenti in un sismogramma realizzato per mezzo di un'energizzazione sismica artificiale (Nazarian e Stokoe, 1984; Park et al., 1999).

Lo scopo della prova MASW è quello di ricostruire il profilo di rigidezza del sito tramite la misura della velocità di propagazione delle onde di superficie di Rayleigh con un successivo processo

d'inversione, attraverso il quale è fornita una stima indiretta della distribuzione delle onde Vs (velocità di propagazione delle onde di taglio).

La prova consiste nel produrre in un punto sulla superficie del terreno, in corrispondenza del sito da investigare, una sollecitazione dinamica verticale e nel registrare tramite uno stendimento lineare di sensori le vibrazioni prodotte, sempre in corrispondenza della superficie, a distanze note e prefissate.

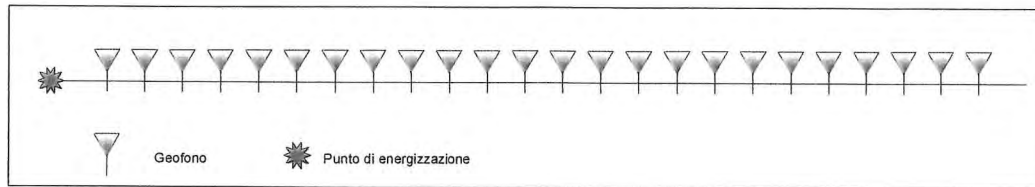


Figura 6 - Rappresentazione schematica di array per acquisizione di MASW

La metodologia "MASW" consente di eseguire un'analisi dei dati sismici in modo tale da poter ricavare il profilo verticale della velocità delle onde S; inoltre di definire il parametro Vs30, utile per la classificazione dei terreni nelle categorie di suolo da utilizzare per la descrizione dell'azione sismica in sito.

Il profilo verticale delle velocità sismiche delle onde S (Vs è ottenuto tramite l'inversione (considerando tanto il modo fondamentale che quelli superiori) delle curve di dispersione delle onde di Rayleigh.

Ottenuto il sismogramma si determina lo spettro di velocità sul quale si identifica la curva di dispersione.

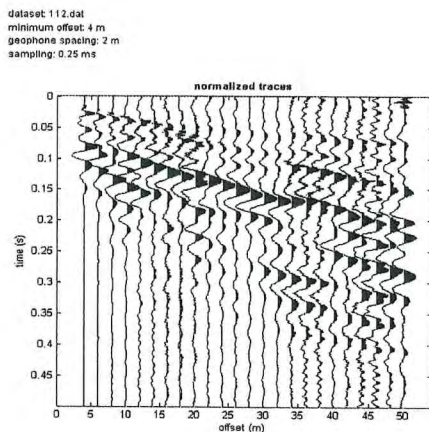


Figura 7 - Sismogramma

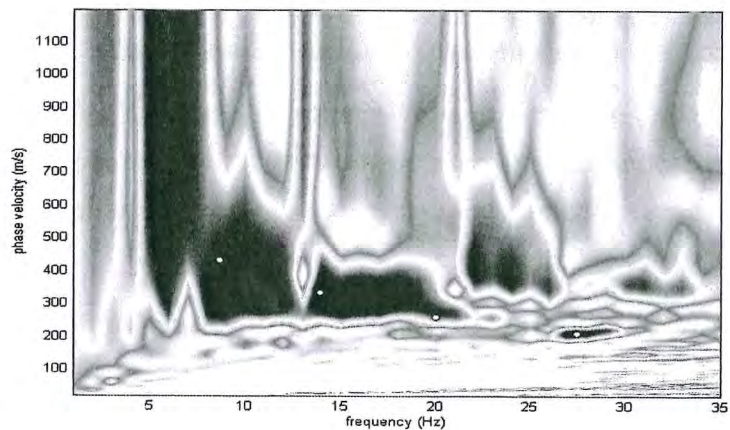


Figura 8 - Spettro di velocità con curva di dispersione e picking

Il profilo verticale di Vs si ottiene con l'inversione della curva di dispersione precedentemente "piccata" (cerchietti neri fig. 8). Tale inversione è eseguita tramite l'utilizzo di algoritmi genetici che consentono di ottenere soluzioni affidabili ed una stima dell'attendibilità del modello ricavato in termini di deviazione standard.

L'operazione di inversione è ottimizzata definendo uno spazio di ricerca i cui confini sono definiti da valori di V_s e spessori all'interno dei quali si cerca la soluzione. Tali assunzioni sono fatte sulla base delle conoscenze geologiche del sito e delle informazioni derivate dalla sismica a rifrazione.

Una volta fissati i limiti minimi e massimi dello spazio di ricerca, sono quindi impostati i parametri genetici che definiscono sia il numero di individui (ossia il numero di modelli che costituiscono la popolazione che si evolverà verso soluzioni sempre migliori), sia il numero di generazioni al passare delle quali sono esplorati modelli sempre migliori.

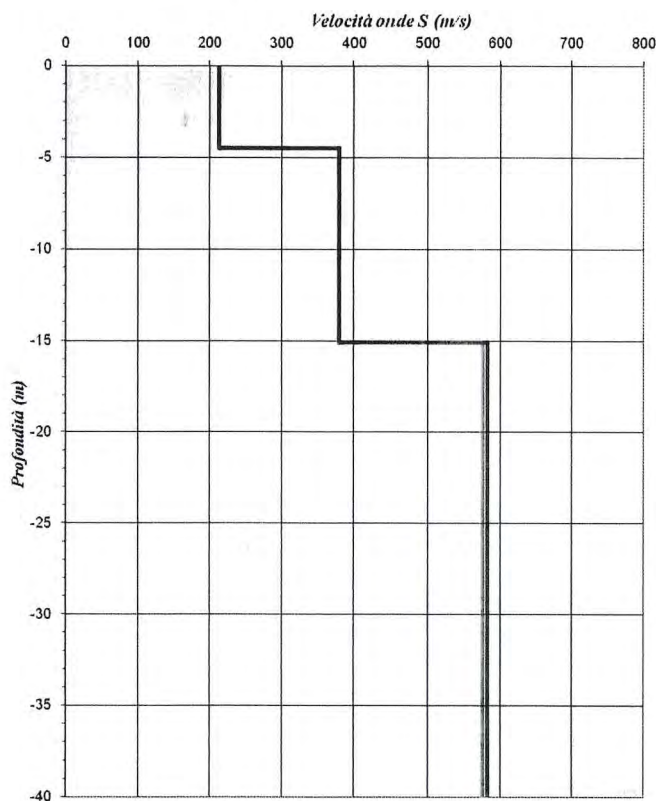


Figura 9 - Modello interpretativo ottenuto dalla prova MASW effettuata in situ

8.2.2 ONDE SUPERFICIALI RE.MI.

Il metodo di indagine RE.MI (Refraction Microtremor) è basato sullo studio spettrale delle onde superficiali presenti in una registrazione sismica di microtremori naturali e/o artificiali a bassa frequenza, che si propagano all'interno del mezzo indagato.

Lo scopo della prova RE.MI. consiste nel determinare il profilo di rigidità del sito tramite la misura della velocità di propagazione delle onde di superficie di Rayleigh ed un successivo processo d'inversione, attraverso il quale è fornita una stima indiretta della distribuzione delle V_s (velocità di propagazione delle onde di taglio).

L'acquisizione dei dati è stata eseguita utilizzando la strumentazione classica per la prospezione sismica a rifrazione (a geofono singolo; vedi figura 10) disposta sul terreno con array lineare da 24 geofoni.

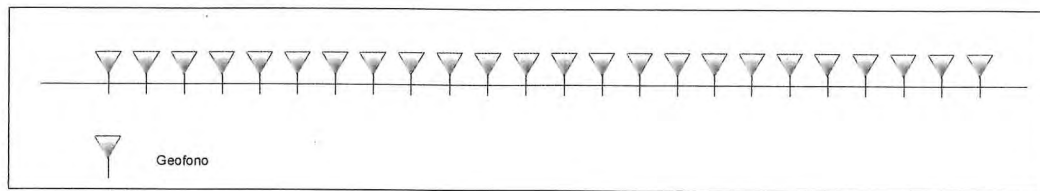


Figura 10 - Rappresentazione schematica di array per acquisizione ReMi

In riferimento all'indagine geofisica la prova Re.Mi. è stata acquisita con le seguenti caratteristiche:

- Numero geofoni: 24;
- Spaziatura dei geofoni: 2,0 metri;
- Frequenza geofoni: 4.5 Hz;
- Tempo di registrazione degli eventi: 30 s;
- Tempo di campionamento: 2×10^{-3} s;
- n° 8 registrazioni.

L'elaborazione del segnale consiste nell'operare una trasformata bidimensionale "slowness-frequency" (p-f), che studia l'energia di propagazione del rumore in entrambe le direzioni (orizzontale e verticale) lungo la linea sismica, e nel rappresentarne poi lo spettro di potenza su un grafico p-f (fig. 11).

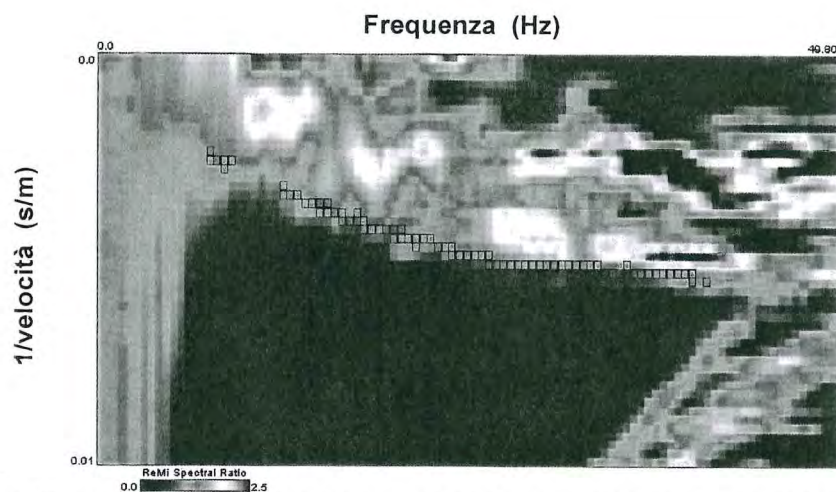


Figura 11. - Grafico p-f spettro di velocità con picking della curva di dispersione

Nell'immagine sono evidenziati gli andamenti che possiedono sia una spiccata coerenza di fase con una potenza rilevante, e ciò consente un riconoscimento visivo delle onde di Rayleigh in quanto

queste presentano un carattere dispersivo rispetto a quelle riconducibili ad altre modalità e tipi d'onda.

Sullo spettro di frequenza si identificano i valori di slowness (inverso della velocità di fase) con i rispettivi valori di frequenza (fig. 11).

I valori di picking sono riportati su di un diagramma periodo-velocità di fase (fig. 12), sui quali è sovrapposta la curva di dispersione al fine di ottimizzare il modello interpretativo.

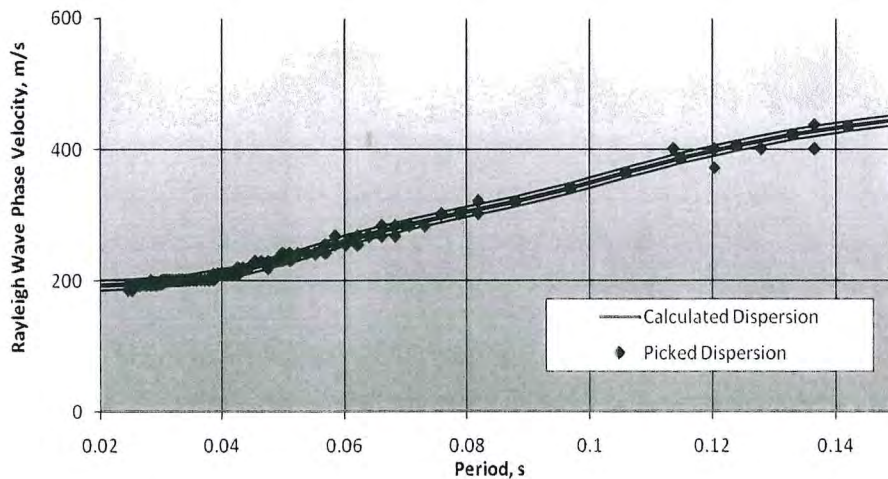


Figura 12 - Diagramma periodo - velocità di fase

Variando la geometria del modello interpretativo ed i valori di velocità delle onde "S" si modifica automaticamente la curva calcolata di dispersione, rappresentata con il colore magenta nella figura 12.

Raggiunto un buon fitting con i valori sperimentali si ottiene il modello interpretativo finale (fig. 13).

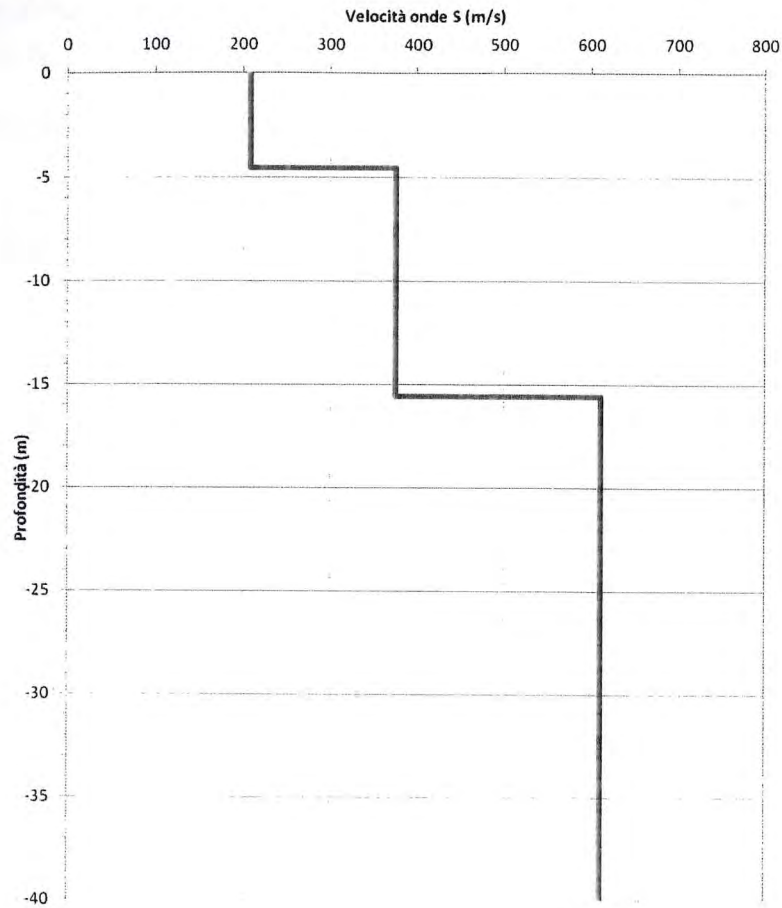


Figura 13 - Modello interpretativo ottenuto dall'esecuzione della prova Re.Mi. effettuata in situ

9. RISULTANZE OTTENUTE

9.1 PROFILO SISMICO TOMOGRAFICO A RIFRAZIONE

In generale la prospezione sismica a rifrazione ha permesso di rappresentare il sottosuolo con un modello di distribuzione della velocità delle onde "P" che si correla bene con le prove geofisiche eseguite e il sondaggio geognostico realizzato nell'area di indagine.

Il modello geofisico ottenuto evidenzia un assetto superficiale tabulare con terreni che presentano velocità sismica inferiore a 800 m/s fino alla profondità di 5 metri. Tale livello può essere associato a litologie sabbioso limose da poco a molto addensate, con un passaggio abbastanza graduale testimoniato dal gradiente sismico che risulta mediamente costante. Inferiormente le condizioni litologiche sembrano essere meno tabulari con variazioni laterali, seppur di modesta entità, che testimoniano la presenza di litologie più tenaci ma meno omogenee. Queste litologie mostrano velocità sismica variabile tra 800 m/s e 1.600 m/s registrata a circa 12 metri di profondità.

9.2 RILIEVO CON METODOLOGIA MASW

L'interpretazione delle prove MASW, relativamente alle onde S, ha reso evidente le seguenti successioni:

PROVA MASW 1					
Best model			Mean model		
Profondità da P.C		Velocità Onde S (m/s)	Profondità da P.C		Velocità Onde S (m/s)
0	4,5	213	0	4,5	212
4,5	15,1	379	4,5	15,1	379
15,1	40	575	15,1	40	582
Vs30 = 400 m/s			Vs30 = 401 m/s		

La prova MASW realizzate evidenziano che l'area in esame può essere collocata, secondo la normativa italiana, in classe **B**.

9.3 RILIEVO CON METODOLOGIA RE.MI.

L'interpretazione delle prove Re.Mi., relativamente alle onde S, ha reso evidente la seguente successione:

RE.MI. 1		
Profondità da P.C		Velocità Onde S (m/s)
0	4,6	208
4,6	15,6	375
15,6	40	611

Per questo terreno il valore di Vs30 (calcolato da p.c.) risulta pari a **403 m/s**.

In definitiva, la prova RE.MI. realizzata evidenzia che l'area in esame può essere collocata, secondo la normativa italiana, in classe **B**.

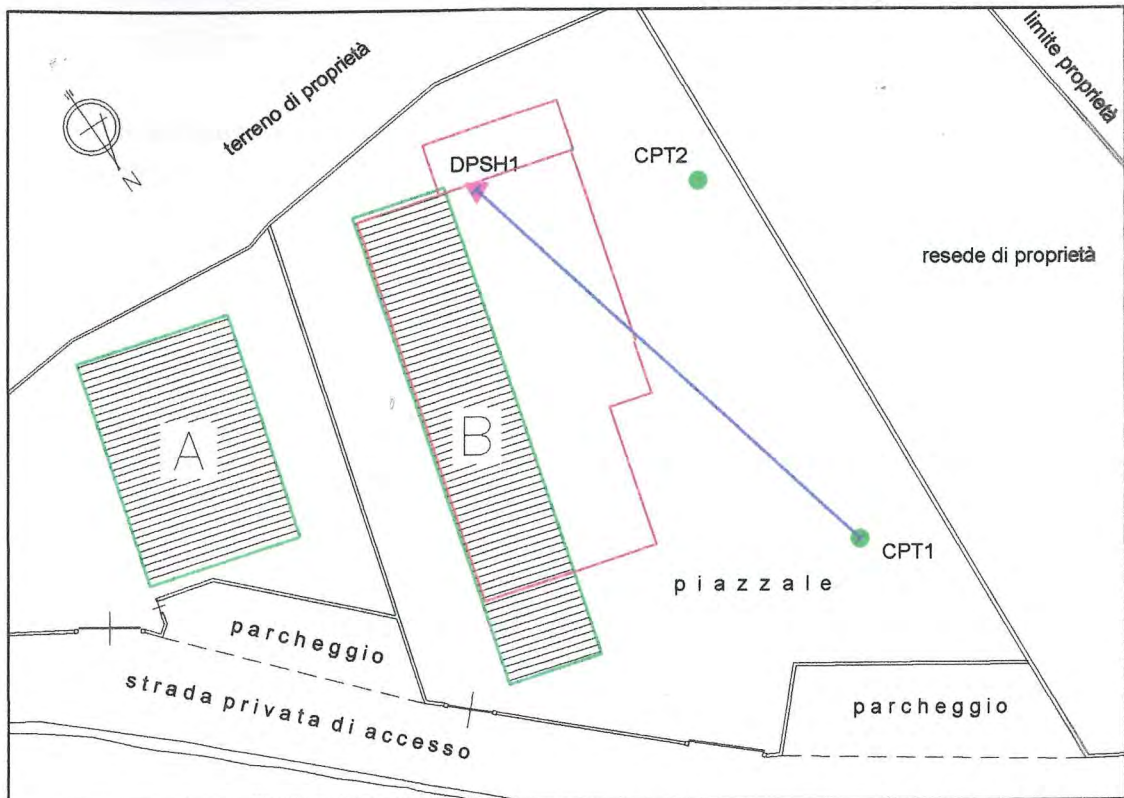
COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 109

Località: Faella, Il Pino

Tipo e numero: n. 2 prove penetrometriche statiche CPT
n. 1 prova penetrometrica dinamica DPSH



TAV. G	UBICAZIONE PROVE PENETROMETRICHE	Scala 1:500
--------	----------------------------------	-------------

Legenda

-  Penetrometrie statiche
-  Penetrometrie dinamiche
-  Immobile attuale
-  Immobile di progetto
-  Sezione litotecnica

PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 1

2.01PG05-090

- committente : Pelletteria Ennepi S.r.l.
 - lavoro : Dr. Geol. Giuseppe Capparelli
 - località : Faella - Comune di Castelfranco di Sopra (AR)
 - note :

- data : 16/02/2007
 - 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	----	2,80	10,0	23,0	10,0	0,53	19,0
0,40	18,0	28,0	18,0	0,93	19,0	3,00	9,0	17,0	9,0	0,60	15,0
0,60	24,0	38,0	24,0	2,13	11,0	3,20	6,0	15,0	6,0	0,20	30,0
0,80	40,0	72,0	40,0	2,67	15,0	3,40	8,0	11,0	8,0	0,27	30,0
1,00	49,0	89,0	49,0	2,73	18,0	3,60	4,0	8,0	4,0	0,20	20,0
1,20	35,0	76,0	35,0	2,13	16,0	3,80	2,0	5,0	2,0	0,40	5,0
1,40	20,0	52,0	20,0	1,33	15,0	4,00	14,0	20,0	14,0	0,33	42,0
1,60	15,0	35,0	15,0	0,67	22,0	4,20	23,0	28,0	23,0	0,27	86,0
1,80	15,0	25,0	15,0	1,00	15,0	4,40	23,0	27,0	23,0	2,27	10,0
2,00	11,0	26,0	11,0	0,67	16,0	4,60	61,0	95,0	61,0	3,53	17,0
2,20	22,0	32,0	22,0	1,07	21,0	4,80	73,0	126,0	73,0	5,33	14,0
2,40	11,0	27,0	11,0	0,87	13,0	5,00	370,0	450,0	370,0	-----	----
2,60	12,0	25,0	12,0	0,87	14,0						

- 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

2.01PG05-090

- committente : Pelletteria Ennepi S.r.l.
 - lavoro : Dr. Geol. Giuseppe Capparelli
 - località : Faella - Comune di Castelfranco di Sopra (AR)
 - note :

- data : 16/02/2007
 - 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	----	----	--	0,47	----	2,80	35,0	67,0	35,0	1,93	18,0
0,40	35,0	42,0	35,0	2,80	13,0	3,00	39,0	68,0	39,0	2,13	18,0
0,60	16,0	58,0	16,0	1,27	13,0	3,20	38,0	70,0	38,0	1,73	22,0
0,80	9,0	28,0	9,0	0,80	11,0	3,40	35,0	61,0	35,0	1,07	33,0
1,00	11,0	23,0	11,0	0,67	16,0	3,60	65,0	81,0	65,0	1,53	42,0
1,20	12,0	22,0	12,0	0,73	16,0	3,80	25,0	48,0	25,0	1,33	19,0
1,40	15,0	26,0	15,0	0,80	19,0	4,00	8,0	28,0	8,0	0,53	15,0
1,60	16,0	28,0	16,0	0,73	22,0	4,20	27,0	35,0	27,0	0,80	34,0
1,80	15,0	26,0	15,0	1,40	11,0	4,40	28,0	40,0	28,0	0,87	32,0
2,00	25,0	46,0	25,0	1,87	13,0	4,60	12,0	25,0	12,0	4,67	3,0
2,20	37,0	65,0	37,0	2,33	16,0	4,80	130,0	200,0	130,0	3,13	41,0
2,40	40,0	75,0	40,0	2,80	14,0	5,00	43,0	90,0	43,0	6,67	6,0
2,60	39,0	81,0	39,0	2,13	18,0	5,20	300,0	400,0	300,0	-----	----

- 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)

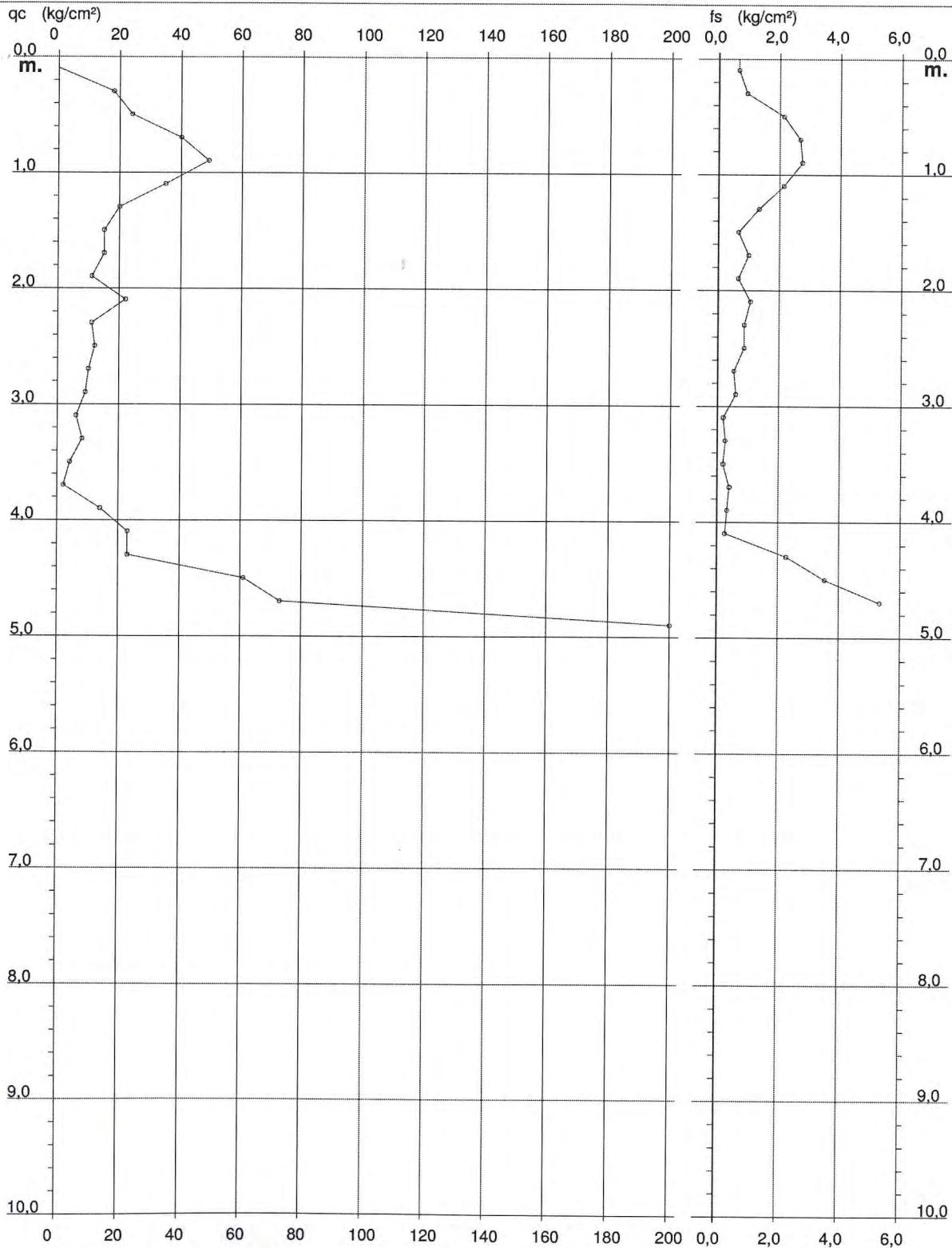
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.01PG05-090

- committente : Pelletteria Ennepi S.r.l.
 - lavoro : Dr. Geol. Giuseppe Capparelli
 - località : Faella - Comune di Castelfranco di Sopra (AR)

- data : 16/02/2007
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert.: 1 : 50



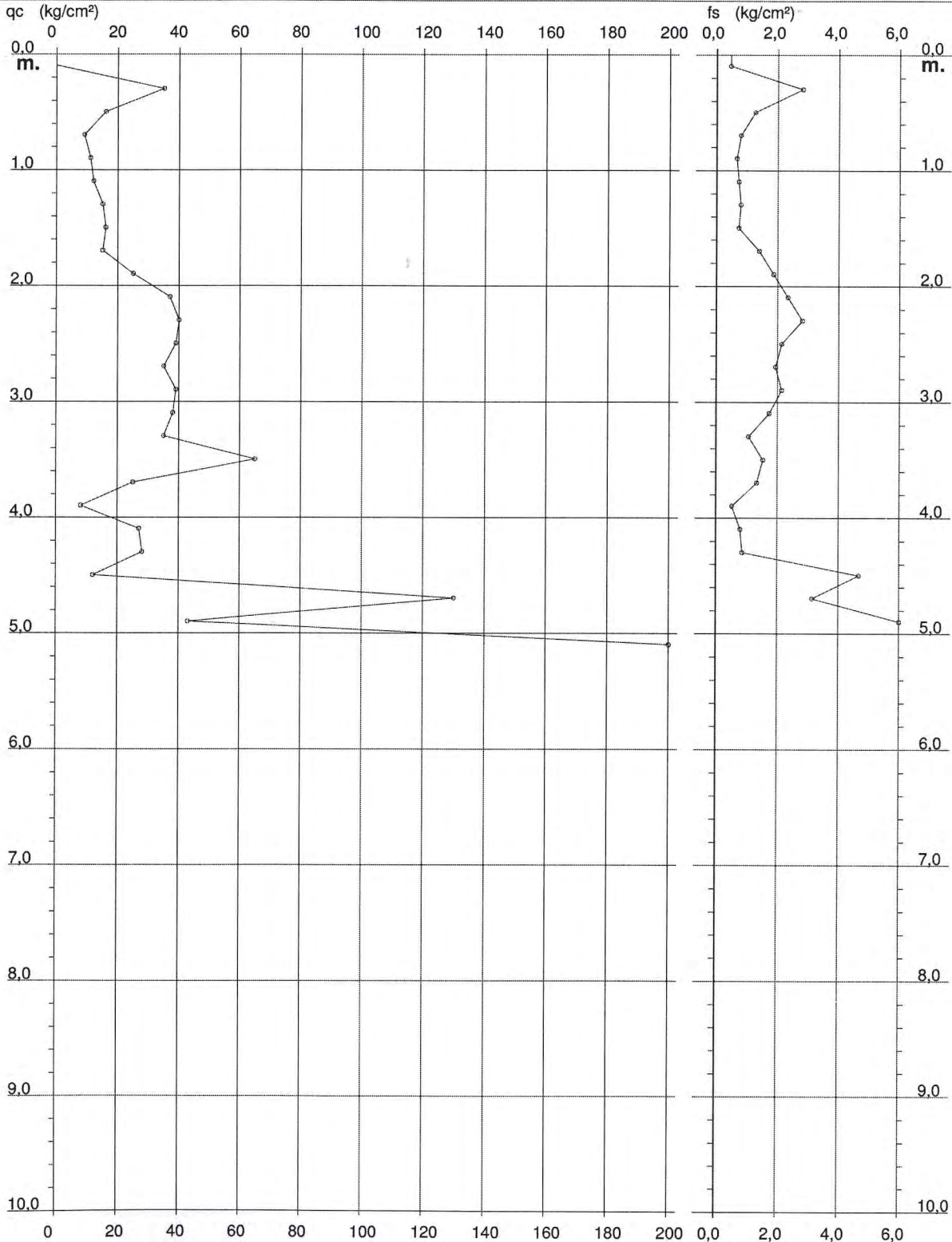
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT 2

2.01PG05-090

- committente : Pelletteria Ennepi S.r.l.
 - lavoro : Dr. Geol. Giuseppe Capparelli
 - località : Faella - Comune di Castelfranco di Sopra (AR)

- data : 16/02/2007
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert.: 1 : 50



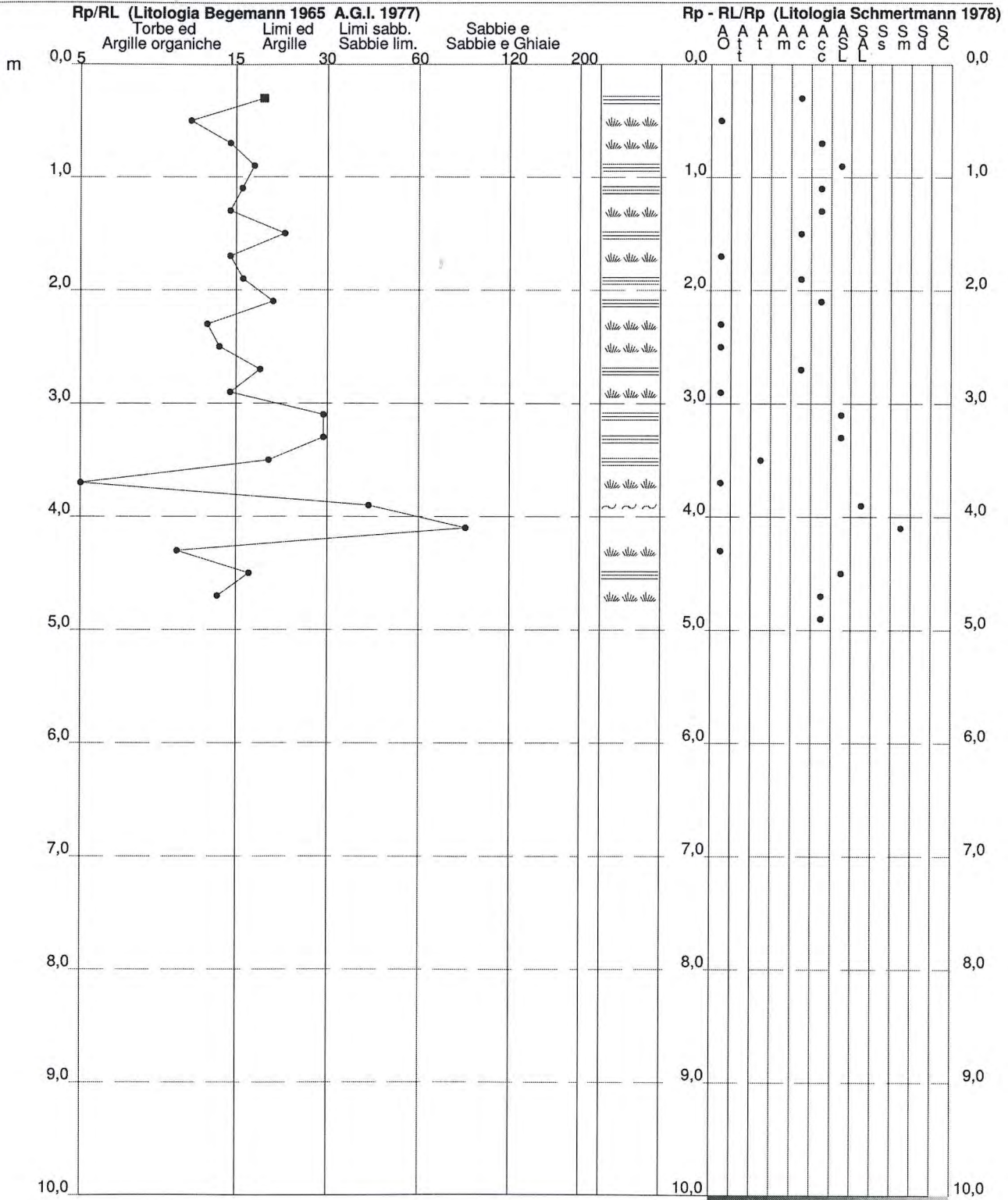
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 1

2.01PG05-090

- committente : Pelletteria Ennepi S.r.l.
 - lavoro : Dr. Geol. Giuseppe Capparelli
 - località : Faella - Comune di Castelfranco di Sopra (AR)
 - note :

- data : 16/02/2007
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert.: 1 : 50



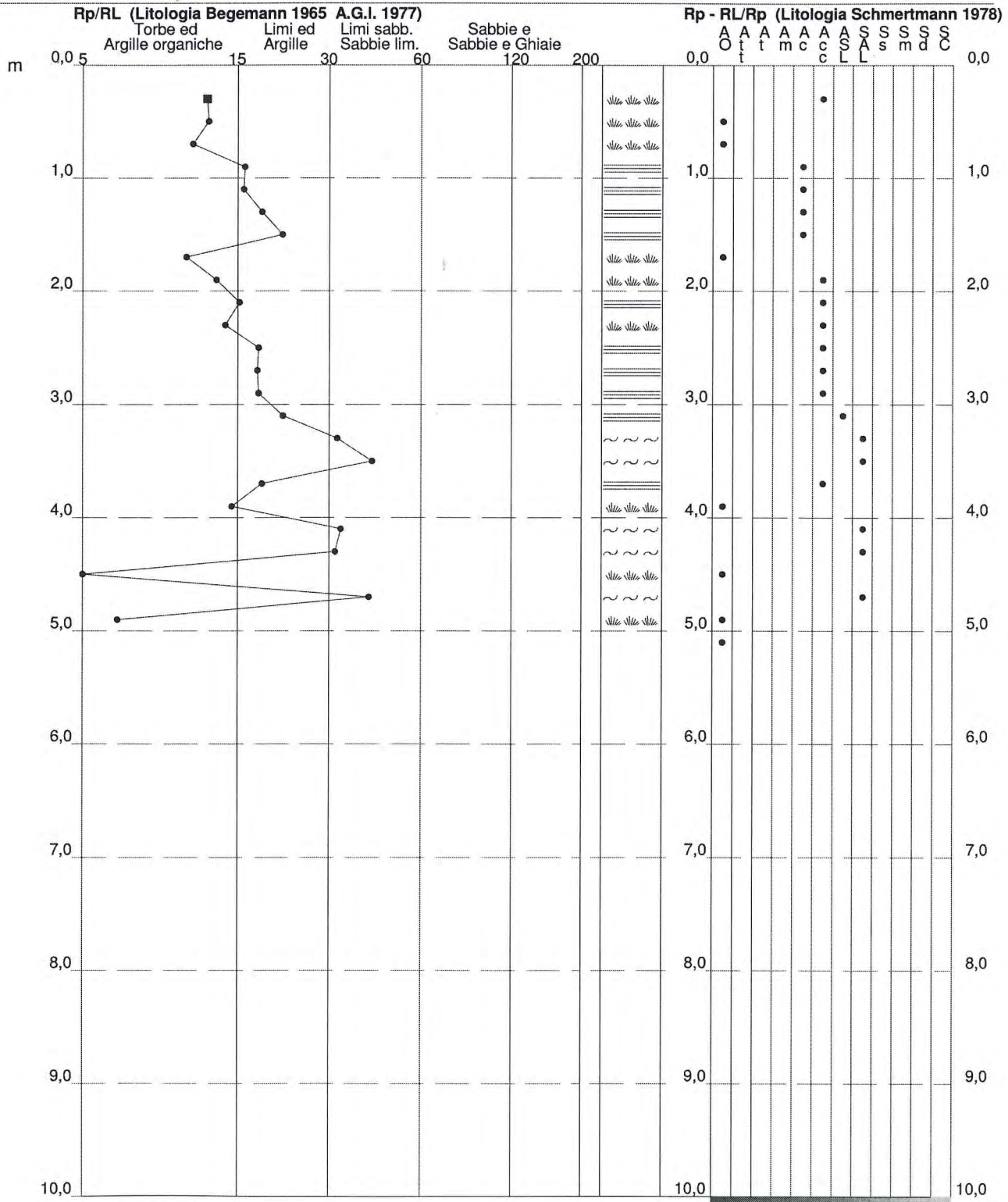
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 2

2.01PG05-090

- committente : Pelletteria Ennepi S.r.l.
- lavoro : Dr. Geol. Giuseppe Capparelli
- località : Faella - Comune di Castelfranco di Sopra (AR)
- note :

- data : 16/02/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



**PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT 1

2.01PG05-090

- committente : Pelletteria Ennepi S.r.l.
- lavoro : Dr. Geol. Giuseppe Capparelli
- località : Faella - Comune di Castelfranco di Sopra (AR)
- note :

- data : 16/02/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE											
Prof. m	qc kg/cm ²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m ³	d'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	18	19	2/III	1,85	0,07	0,75	99,9	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	24	11	4/:	1,85	0,11	0,89	84,6	151	227	72	77	39	40	42	44	40	28	0,179	40	60	72	
0,80	40	15	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	49	18	4/:	1,85	0,19	1,83	95,5	278	417	147	89	40	42	43	45	41	31	0,218	82	123	147	
1,20	35	16	4/:	1,85	0,22	1,17	50,0	198	298	105	73	38	40	42	44	39	29	0,167	58	88	105	
1,40	20	15	4/:	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	15	22	2/III	1,85	0,30	0,67	17,3	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1,80	15	15	2/III	1,85	0,33	0,67	15,0	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,00	11	16	2/III	1,85	0,37	0,54	10,0	91	137	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,20	22	21	4/:	1,85	0,41	0,85	15,7	144	216	66	42	34	36	39	41	34	28	0,084	37	55	66	
2,40	11	13	2/III	1,85	0,44	0,54	8,0	107	160	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,60	12	14	2/III	1,85	0,48	0,57	7,8	116	175	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,80	10	19	2/III	1,85	0,52	0,50	6,0	137	206	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3,00	9	15	2/III	1,85	0,55	0,45	4,8	154	231	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3,20	6	30	4/:	1,85	0,59	0,30	2,7	155	233	29	--	28	31	35	38	25	26	--	10	15	18	
3,40	8	30	4/:	1,85	0,63	0,40	3,6	178	266	35	--	28	31	35	38	25	26	--	13	20	24	
3,60	4	20	2/III	1,85	0,67	0,20	1,4	117	176	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3,80	2	5	1***	1,85	0,70	0,10	0,5	13	20	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
4,00	14	42	4/:	1,85	0,74	0,64	5,2	203	304	48	12	30	33	36	39	28	26	0,023	23	35	42	
4,20	23	86	3:::	1,85	0,78	--	--	--	--	--	28	32	35	37	40	30	28	0,053	38	58	69	
4,40	23	10	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	61	17	4/:	1,85	0,85	2,03	18,7	346	519	183	59	36	38	40	43	35	32	0,128	102	153	183	
4,80	73	14	4/:	1,85	0,89	2,43	22,1	414	621	219	64	37	39	41	43	36	32	0,142	122	183	219	
5,00	370	--	3:::	1,85	0,93	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	40	0,258	617	925	1110	

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT 2

2.01PG05-090

- committente : Pelletteria Ennepi S.r.l.
- lavoro : Dr. Geol. Giuseppe Capparelli
- località : Faella - Comune di Castelfranco di Sopra (AR)
- note :

- data : 16/02/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

NATURA COESIVA													NATURA GRANULARE												
Prof. _m	qc kg/cm ²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y t/m ³	d'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	35	13	4/3	1,85	0,07	1,17	99,9	198	298	105	99	42	43	45	46	44	29	0,256	58	88	105				
0,60	16	13	2/III	1,85	0,11	0,70	62,3	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			
0,80	9	11	2/III	1,85	0,15	0,45	25,2	77	115	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			
1,00	11	16	2/III	1,85	0,19	0,54	23,8	91	137	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			
1,20	12	16	2/III	1,85	0,22	0,57	20,5	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			
1,40	15	19	2/III	1,85	0,26	0,67	20,5	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			
1,60	16	22	2/III	1,85	0,30	0,70	18,3	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			
1,80	15	11	2/III	1,85	0,33	0,67	15,0	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			
2,00	25	13	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	37	16	4/3	1,85	0,41	1,23	25,1	210	315	111	60	36	38	41	43	36	30	0,130	62	93	111				
2,40	40	14	4/3	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	39	18	4/3	1,85	0,48	1,30	21,8	221	332	117	57	36	38	40	43	36	30	0,124	65	98	117				
2,80	35	18	4/3	1,85	0,52	1,17	17,3	198	298	105	52	35	37	40	42	35	29	0,109	58	88	105				
3,00	39	18	4/3	1,85	0,55	1,30	18,2	221	332	117	54	36	38	40	42	35	30	0,114	65	98	117				
3,20	38	22	4/3	1,85	0,59	1,27	16,2	215	323	114	52	35	37	40	42	35	30	0,108	63	95	114				
3,40	35	33	3:III	1,85	0,63	--	--	--	--	--	47	35	37	39	42	34	29	0,097	58	88	105				
3,60	65	42	3:III	1,85	0,67	--	--	--	--	--	67	37	39	41	43	37	32	0,151	108	163	195				
3,80	25	19	4/3	1,85	0,70	0,91	8,7	167	250	75	33	33	35	38	41	31	28	0,064	42	63	75				
4,00	8	15	2/III	1,85	0,74	0,40	2,9	200	300	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			
4,20	27	34	3:III	1,85	0,78	--	--	--	--	--	33	33	35	38	41	31	28	0,064	45	68	81				
4,40	28	32	3:III	1,85	0,81	--	--	--	--	--	33	33	35	38	41	31	28	0,065	47	70	84				
4,60	12	3	2/III	1,85	0,85	0,57	3,8	240	359	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			
4,80	130	41	3:III	1,85	0,89	--	--	--	--	--	84	40	41	43	45	39	35	0,203	217	325	390				
5,00	43	6	4/3	1,85	0,93	1,43	10,9	244	366	129	45	34	37	39	42	33	30	0,091	72	108	129				
5,20	300	--	3:III	1,85	0,96	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	42	40	0,258	500	750	900				

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN 3

- committente : Pelletteria Ennepi S.r.l.
 - lavoro : Dr. Geol. Giuseppe Capparelli
 - località : Faella - Comune di Castelfranco di Sopra (AR)
 - note :

- data : 16/02/2007
 - 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	3	22,3	----	1	4,20 - 4,40	4	22,7	----	5
0,20 - 0,40	1	7,4	----	1	4,40 - 4,60	5	28,3	----	5
0,40 - 0,60	2	14,9	----	1	4,60 - 4,80	11	62,3	----	5
0,60 - 0,80	4	29,8	----	1	4,80 - 5,00	12	64,1	----	6
0,80 - 1,00	4	27,6	----	2	5,00 - 5,20	22	117,5	----	6
1,00 - 1,20	3	20,7	----	2	5,20 - 5,40	31	165,6	----	6
1,20 - 1,40	5	34,5	----	2	5,40 - 5,60	31	165,6	----	6
1,40 - 1,60	5	34,5	----	2	5,60 - 5,80	26	138,9	----	6
1,60 - 1,80	3	20,7	----	2	5,80 - 6,00	18	91,0	----	7
1,80 - 2,00	6	38,6	----	3	6,00 - 6,20	17	86,0	----	7
2,00 - 2,20	6	38,6	----	3	6,20 - 6,40	15	75,9	----	7
2,20 - 2,40	4	25,7	----	3	6,40 - 6,60	10	50,6	----	7
2,40 - 2,60	4	25,7	----	3	6,60 - 6,80	15	75,9	----	7
2,60 - 2,80	3	19,3	----	3	6,80 - 7,00	18	86,4	----	8
2,80 - 3,00	6	36,1	----	4	7,00 - 7,20	15	72,0	----	8
3,00 - 3,20	5	30,1	----	4	7,20 - 7,40	12	57,6	----	8
3,20 - 3,40	3	18,1	----	4	7,40 - 7,60	15	72,0	----	8
3,40 - 3,60	4	24,1	----	4	7,60 - 7,80	18	86,4	----	8
3,60 - 3,80	4	24,1	----	4	7,80 - 8,00	20	91,4	----	9
3,80 - 4,00	4	22,7	----	5	8,00 - 8,20	28	127,9	----	9
4,00 - 4,20	5	28,3	----	5					

- 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**

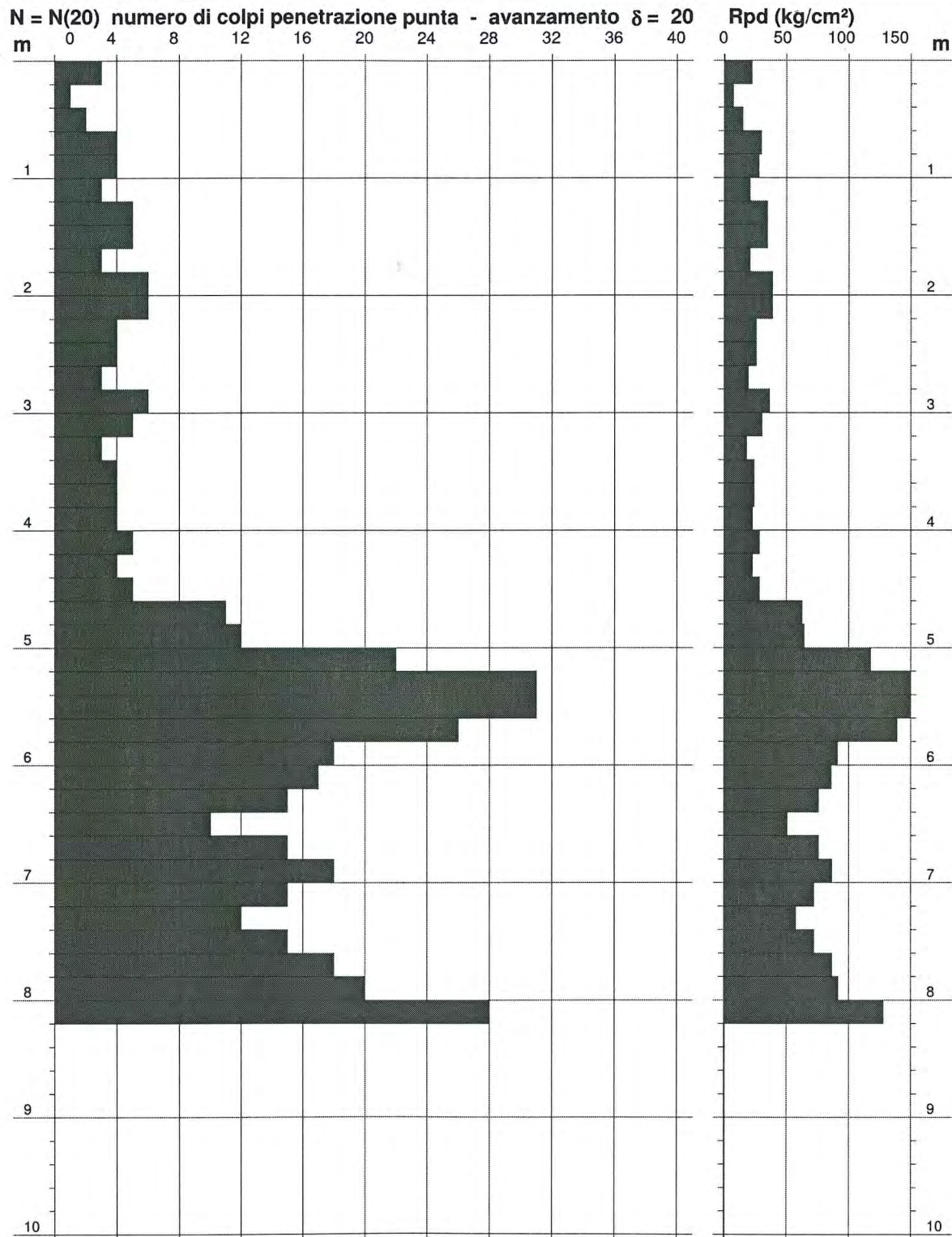
**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd**

DIN 3

Scala 1: 50

- committente : Pelletteria Ennepi S.r.l.
- lavoro : Dr. Geol. Giuseppe Capparelli
- località : Faella - Comune di Castelfranco di Sopra (AR)
- note :

- data : 16/02/2007
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1



**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
 DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

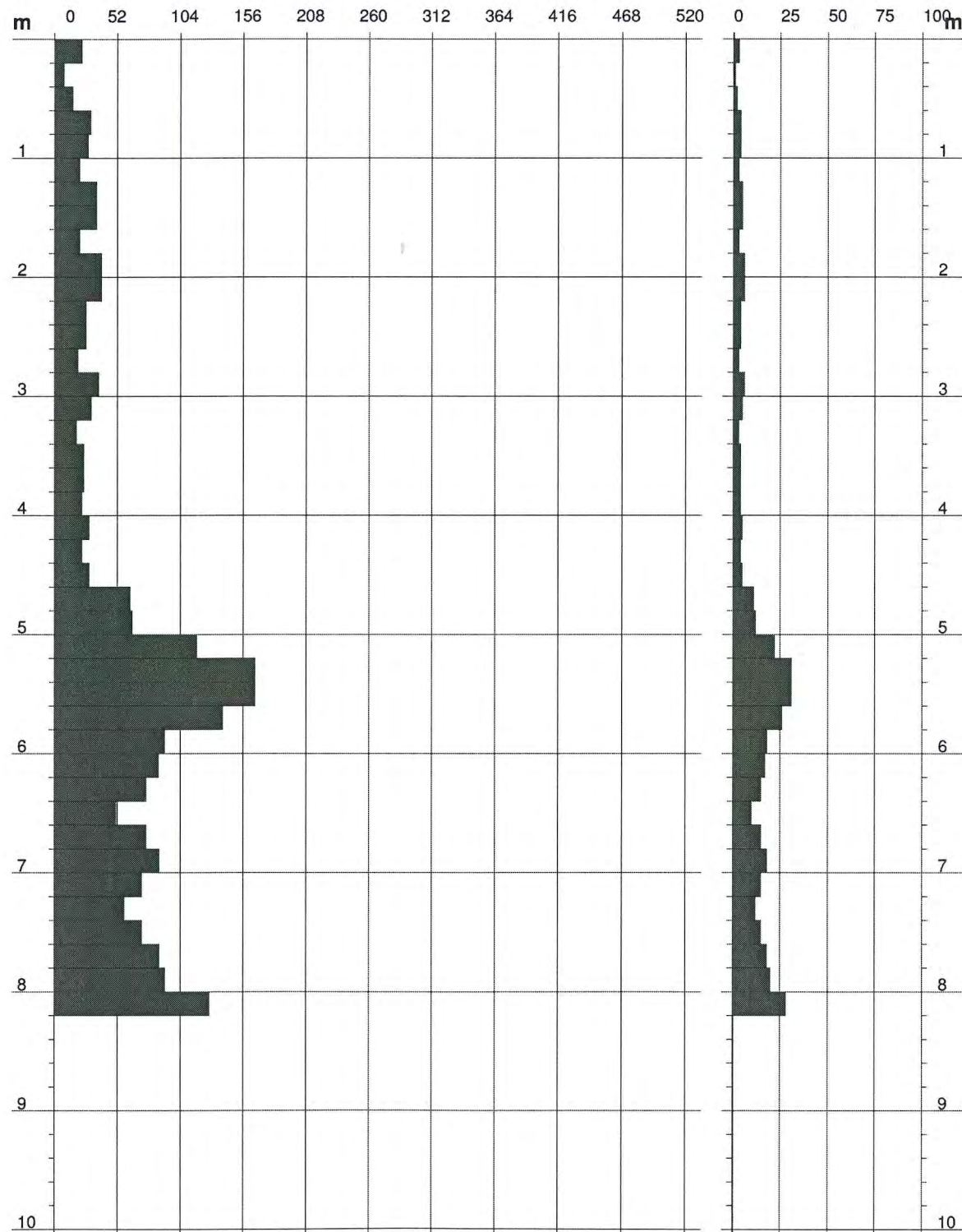
DIN 3

Scala 1: 50

- committente : Pelletteria Ennepi S.r.l.
 - lavoro : Dr. Geol. Giuseppe Capparelli
 - localita' : Faella - Comune di Castelfranco di Sopra (AR)

- data : 16/02/2007
 - quota inizio : Piano campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata

Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese" N = N(20) n° colpi δ = 20



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA

DIN 3

- committente : Pelletteria Ennepi S.r.l.
- lavoro : Dr. Geol. Giuseppe Capparelli
- località : Faella - Comune di Castelfranco di Sopra (AR)
- note :

- data : 16/02/2007
- 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	0,60	N	2,0	1	3	1,5	---	---	---	2	1,52	3
			Rpd	14,9	7	22	11,2	---	---	---			
2	0,60	4,60	N	4,4	3	6	3,7	1,0	3,4	5,3	4	1,52	6
			Rpd	27,5	18	39	22,8	6,3	21,2	33,8			
3	4,60	6,40	N	20,3	11	31	15,7	7,6	12,7	27,9	20	1,52	30
			Rpd	107,4	62	166	84,9	41,1	66,4	148,5			
4	6,40	8,20	N	16,8	10	28	13,4	5,2	11,6	22,0	17	1,52	26
			Rpd	80,0	51	128	65,3	22,4	57,6	102,4			

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	0.60		3	11.3	27.2	214	1.86	1.38	0.19	1.78	44	1.194
2	0.60	4.60		6	21.7	28.4	238	1.89	1.43	0.38	1.85	37	1.000
3	4.60	6.40		30	65.0	36.0	423	2.05	1.69	1.88	2.14	18	0.490
4	6.40	8.20		26	59.0	34.8	392	2.03	1.65	1.63	2.09	21	0.556

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 CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 110

Località: Valimeli

Tipo e numero: n. 1 prova penetrometrica statica CPT
n. 1 indagine sismica MASW
n. 1 indagine sismica HVSR

PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 1

2.01PG05-179

- committente : B&B Immobiliare s.r.l.
- lavoro :
- località : Faella - Pian di Scò (AR)
- note :

- data : 16/02/2012
- 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	----	----	--	0,47	----	5,20	15,0	20,0	15,0	0,27	56,0
0,40	10,0	17,0	10,0	0,40	25,0	5,40	13,0	17,0	13,0	0,27	49,0
0,60	19,0	25,0	19,0	1,13	17,0	5,60	11,0	15,0	11,0	0,87	13,0
0,80	18,0	35,0	18,0	1,67	11,0	5,80	12,0	25,0	12,0	0,40	30,0
1,00	18,0	43,0	18,0	0,93	19,0	6,00	7,0	13,0	7,0	0,27	26,0
1,20	23,0	37,0	23,0	1,53	15,0	6,20	7,0	11,0	7,0	0,67	10,0
1,40	22,0	45,0	22,0	1,20	18,0	6,40	15,0	25,0	15,0	1,00	15,0
1,60	19,0	37,0	19,0	1,47	13,0	6,60	12,0	27,0	12,0	0,33	36,0
1,80	16,0	38,0	16,0	1,20	13,0	6,80	27,0	32,0	27,0	1,60	17,0
2,00	15,0	33,0	15,0	0,93	16,0	7,00	29,0	53,0	29,0	3,93	7,0
2,20	21,0	35,0	21,0	1,13	19,0	7,20	82,0	141,0	82,0	3,93	21,0
2,40	13,0	30,0	13,0	0,73	18,0	7,40	181,0	240,0	181,0	3,40	53,0
2,60	11,0	22,0	11,0	0,60	18,0	7,60	178,0	229,0	178,0	3,07	58,0
2,80	8,0	17,0	8,0	0,47	17,0	7,80	124,0	170,0	124,0	2,93	42,0
3,00	8,0	15,0	8,0	0,20	40,0	8,00	186,0	230,0	186,0	2,80	66,0
3,20	7,0	10,0	7,0	0,27	26,0	8,20	84,0	126,0	84,0	6,40	13,0
3,40	8,0	12,0	8,0	0,20	40,0	8,40	194,0	290,0	194,0	3,53	55,0
3,60	8,0	11,0	8,0	0,27	30,0	8,60	77,0	130,0	77,0	4,67	17,0
3,80	5,0	9,0	5,0	0,53	9,0	8,80	260,0	330,0	260,0	5,00	52,0
4,00	7,0	15,0	7,0	0,47	15,0	9,00	123,0	198,0	123,0	2,53	49,0
4,20	13,0	20,0	13,0	0,53	24,0	9,20	78,0	116,0	78,0	3,80	21,0
4,40	17,0	25,0	17,0	0,40	42,0	9,40	81,0	138,0	81,0	1,07	76,0
4,60	11,0	17,0	11,0	0,53	21,0	9,60	66,0	82,0	66,0	8,00	8,0
4,80	16,0	24,0	16,0	0,93	17,0	9,80	330,0	450,0	330,0	----	----
5,00	13,0	27,0	13,0	0,33	39,0						

- 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)

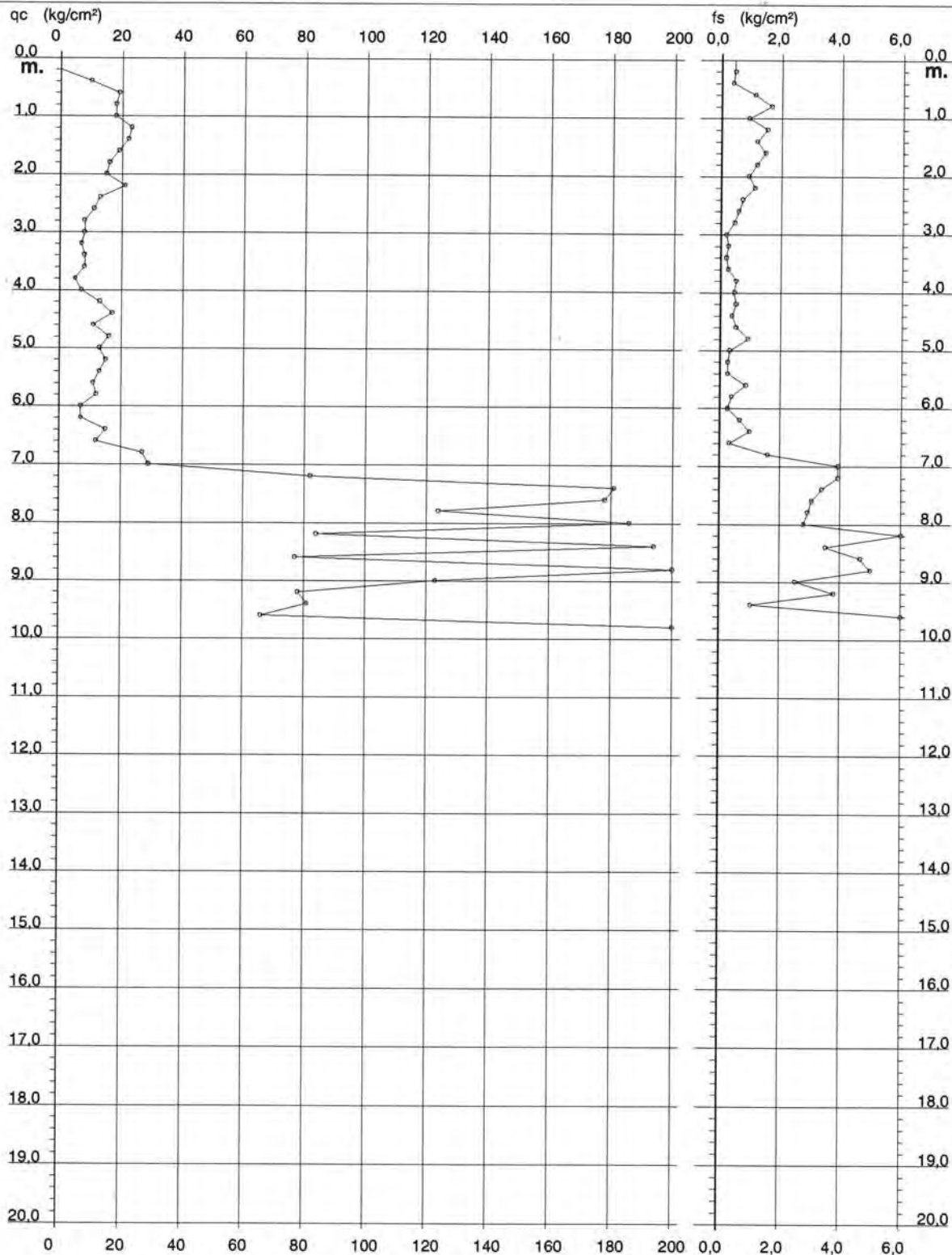
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT 1

2.01PG05-179

- committente : B&B Immobiliare s.r.l.
- lavoro :
- località : Faella - Pian di Scò (AR)

- data : 16/02/2012
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



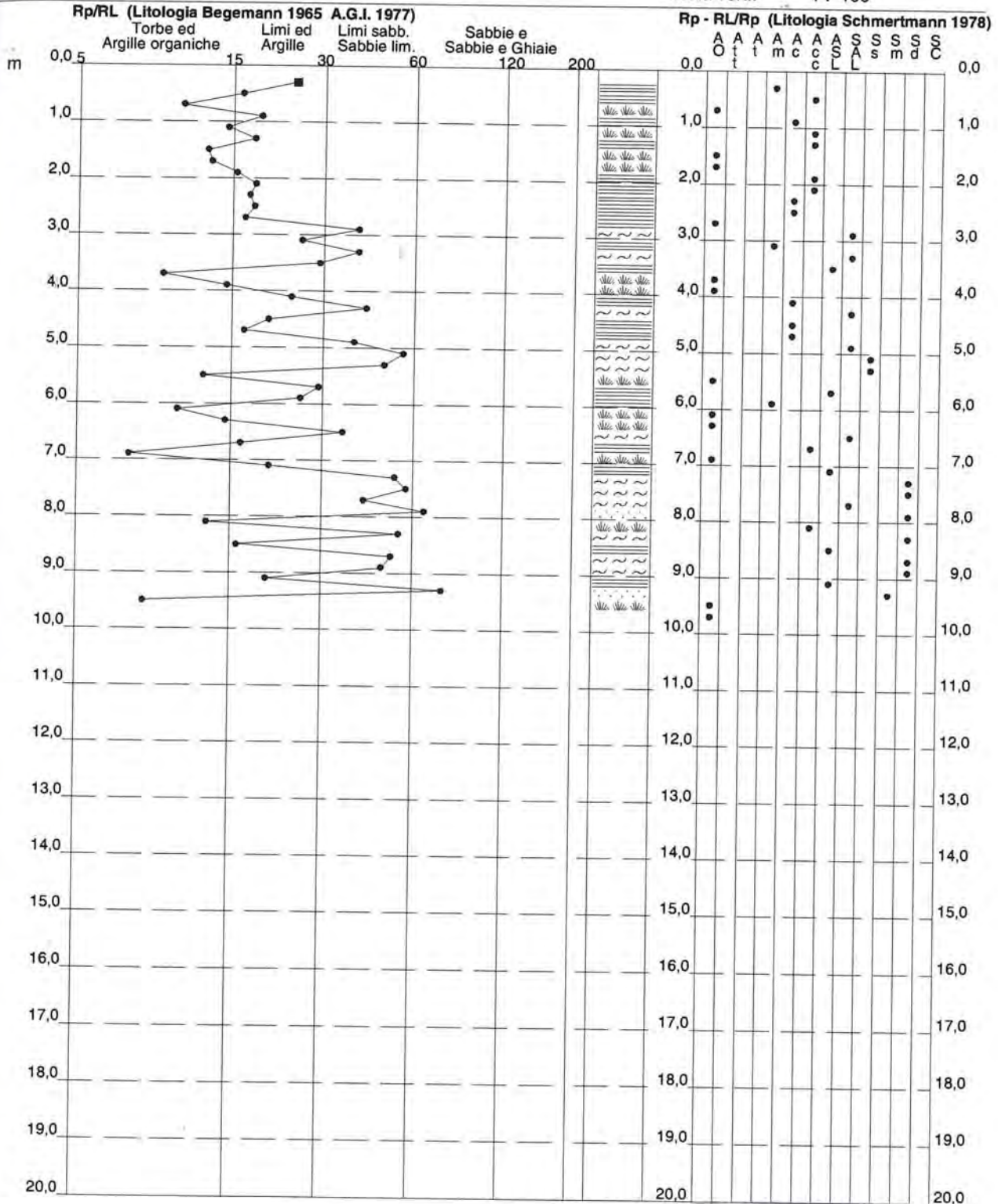
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 1

2.01PG05-179

- committente : B&B Immobiliare s.r.l.
- lavoro :
- località : Faella - Pian di Scò (AR)
- note :

- data : 16/02/2012
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



**PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT 1

2.01PG05-179

- committente : B&B Immobiliare s.r.l.
- lavoro :
- località : Faella - Pian di Scò (AR)
- note :

- data : 16/02/2012
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE											
Prof. m	qc kg/cm²	qc/ls (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	d'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 (-)	E50 kg/cm²	E25 kg/cm²	Mo kg/cm²	
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	10	25	2/III	1,85	0,07	68,4	--	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	19	17	2/III	1,85	0,11	71,3	--	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	18	11	2/III	1,85	0,15	47,7	--	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	18	19	2/III	1,85	0,19	75	--	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	23	15	4/3	1,85	0,22	87	--	148	221	69	58	36	38	40	43	37	28	0,126	38	58	69	
1,40	22	18	4/3	1,85	0,26	85	--	144	216	66	53	35	38	40	42	36	28	0,111	37	55	66	
1,60	19	13	2/III	1,85	0,30	78	--	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	16	13	2/III	1,85	0,33	70	--	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,00	15	16	2/III	1,85	0,37	67	--	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,20	21	19	4/3	1,85	0,41	82	--	140	210	63	40	34	36	39	41	33	27	0,080	35	53	63	
2,40	13	18	2/III	1,85	0,44	60	--	106	159	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,60	11	18	2/III	1,85	0,48	54	--	7,2	119	179	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,80	8	17	2/III	1,85	0,52	40	--	4,5	144	217	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,00	8	40	4/3	1,85	0,55	40	--	4,2	155	232	35	--	28	31	35	38	26	26	--	13	20	24
3,20	7	26	2/III	1,85	0,59	35	--	3,3	165	248	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,40	8	40	4/3	1,85	0,63	40	--	3,6	178	266	35	--	28	31	35	38	25	26	--	13	20	24
3,60	8	30	4/3	1,85	0,67	40	--	3,3	187	280	35	--	28	31	35	38	25	26	--	13	20	24
3,80	5	9	1***	1,85	0,70	25	--	1,7	91	46	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,00	7	15	1***	1,85	0,74	35	--	2,5	39	59	11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,20	13	24	2/III	1,85	0,78	60	--	4,6	216	325	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,40	17	42	4/3	1,85	0,81	72	--	5,4	221	332	54	16	30	33	36	39	28	27	0,031	28	43	51
4,60	11	21	2/III	1,85	0,85	54	--	3,5	240	360	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,80	16	17	2/III	1,85	0,89	70	--	4,6	247	371	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,00	13	39	4/3	1,85	0,93	60	--	3,7	261	392	47	4	29	32	35	38	26	26	0,009	22	33	39
5,20	15	56	4/3	1,85	0,96	67	--	4,0	269	403	50	8	29	32	35	39	27	27	0,017	25	38	45
5,40	13	49	4/3	1,85	1,00	60	--	3,4	280	420	47	2	28	31	35	38	26	26	0,005	22	33	39
5,60	11	13	2/III	1,85	1,04	54	--	2,8	275	412	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,80	12	30	4/3	1,85	1,07	57	--	2,9	288	432	45	--	28	31	35	38	25	26	--	20	30	36
6,00	7	26	2/III	1,85	1,11	35	--	1,5	204	307	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,20	7	10	1***	1,85	1,15	35	--	1,4	44	67	11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,40	15	15	2/III	1,85	1,18	67	--	3,1	326	488	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,60	12	36	4/3	1,85	1,22	57	--	2,4	305	458	45	--	28	31	35	38	25	26	--	20	30	36
6,80	27	17	4/3	1,85	1,26	95	--	4,4	351	527	81	21	31	34	37	40	28	28	0,041	45	68	81
7,00	29	7	4/3	1,85	1,30	98	--	4,4	361	542	87	23	31	34	37	40	29	29	0,044	48	73	87
7,20	82	21	4/3	1,85	1,33	273	15,4	465	697	246	58	36	38	40	43	44	33	33	0,125	137	205	246
7,40	181	53	3:::	1,85	1,37	--	--	--	--	--	85	40	41	43	45	38	37	0,205	302	453	543	
7,60	178	58	3:::	1,85	1,41	--	--	--	--	--	83	40	41	43	45	38	37	0,201	297	445	534	
7,80	124	42	3:::	1,85	1,44	--	--	--	--	--	70	38	40	42	44	36	35	0,160	207	310	372	
8,00	186	66	3:::	1,85	1,48	--	--	--	--	--	84	40	41	43	45	38	37	0,202	310	465	558	
8,20	84	13	4/3	1,85	1,52	2,80	13,5	476	714	252	56	36	38	40	42	34	33	0,119	140	210	252	
8,40	194	55	3:::	1,85	1,55	--	--	--	--	--	84	40	41	43	45	38	38	0,203	323	485	582	
8,60	77	17	4/3	1,85	1,59	2,57	11,4	436	655	231	52	35	37	40	42	33	33	0,108	128	193	231	
8,80	260	52	3:::	1,85	1,63	--	--	--	--	--	93	41	42	44	45	39	40	0,233	433	650	780	
9,00	123	49	3:::	1,85	1,66	--	--	--	--	--	67	37	39	41	43	35	35	0,149	205	308	369	
9,20	78	21	4/3	1,85	1,70	2,60	10,7	442	663	234	50	35	37	40	42	33	33	0,107	135	203	243	
9,40	81	76	3:::	1,85	1,74	--	--	--	--	--	51	35	37	40	42	33	33	0,105	130	195	234	
9,60	66	8	4/3	1,85	1,78	2,20	8,2	424	636	198	44	34	36	39	41	31	32	0,088	110	165	198	
9,80	330	--	3:::	1,85	1,81	--	--	--	--	--	98	42	43	44	46	40	40	0,253	550	825	990	



PROVINCIA DI AREZZO
COMUNE DI PIAN DI SCO'

Titolo

Indagine geofisica di superficie mediante
metodologia MASW ed HVRS, per Calcolo Vs30 -
D.M. 14/01/2008

Località

Loc. Faella – Pian di Scò (AR)

Civiltà

B&B Immobiliare S.r.l.

Oggetto

RELAZIONE TECNICA

Data

Marzo 2012

Introduzione

La presente relazione tecnica riferisce sui risultati dell'indagine sismica eseguita mediante metodologia MASW ed HVSR in data 16 Febbraio 2012, come concordato con la Committenza e con la Dott.ssa Geol. Laura Monini, in località Faella, Comune di Pian di Scò (AR) (Allegato 1).

E' stata eseguita una campagna geofisica mediante acquisizione MASW (Multi-channel Analysis of Surface Waves), analisi della dispersione delle onde di Rayleigh e Love da misure di sismica attiva, 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 ottenuta sulla base del valore della Vs30 (il valore medio della Vs nei primi 30 m di profondità) definita dalla relazione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum \frac{h_i}{V_{s_i}}}$$

Insieme all'indagine MASW è stato effettuato un rilievo dei microtremori con stazione singola HVSR (Horizontal Vertical Spectral Ratio).

Di seguito vengono descritte: la metodologia d'indagine, lo schema operativo, le operazioni di campagna, le strumentazioni e le modalità di analisi dei dati, ed infine l'interpretazione dei dati elaborati.

MASW: metodologia d'indagine

La tecnica MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una tecnica di prospezione sismica che, attraverso la registrazione della propagazione delle onde di superficie (Rayleigh e/o Love), permette di risalire alla velocità di propagazione delle onde di taglio S nel sottosuolo, portando quindi a determinare anche il parametro Vs30 (velocità media delle onde S nei primi 30m).

In un mezzo stratificato le onde di superficie (Rayleigh e Love) danno vita al fenomeno della dispersione, cioè lunghezze d'onda diverse si propagano con diverse velocità di fase e gruppo: le componenti ad alta frequenza (con piccola lunghezza d'onda) "sentono" solamente gli strati più superficiali del suolo, mentre le componenti a più bassa frequenza "sentono" anche gli strati più profondi consentendo quindi di determinarne le caratteristiche.

Il metodo si sviluppa attraverso la determinazione delle proprietà dispersive del mezzo individuabili dall'analisi dello spettro di velocità dei dati. Il range di frequenza si sviluppa comunemente tra i 5Hz e i 70Hz, fornendo informazioni sino a profondità di circa 30m a seconda della rigidità del suolo: la

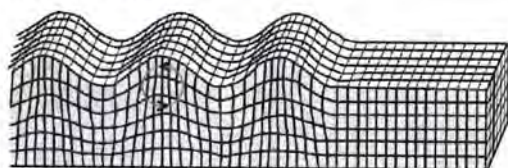
profondità massima di penetrazione è determinata dalla relazione fra velocità di propagazione dell'onda e più bassa frequenza identificabile.

Questa tipologia di prospezione si realizza con uno stendimento sismico costituito da 12/24 o più geofoni allineati a distanza intergeofonica variabile tipicamente fra 1 e 5 m (la lunghezza dello stendimento incide sulla focalizzazione del segnale nello spettro di velocità) che registrano le onde sismiche generate in corrispondenza di X punti di energizzazione effettuati tipicamente ad una distanza compresa fra 2 e 20 m dal primo geofono.

L'obiettivo della registrazione è quindi l'individuazione del treno di onde superficiali (Rayleigh e/o Love), che a causa della stratificazione del mezzo subisce una dispersione le cui modalità sono direttamente correlate alla velocità delle onde di taglio S.

L'acquisizione delle onde di Rayleigh può essere fatta mediante geofoni verticali, intercettando nel moto delle particelle lo spostamento verticale; oppure mediante geofoni orizzontali con asse posto parallelo (radiale) allo stendimento, intercettando lo spostamento orizzontale. In entrambi i casi si utilizza una sorgente verticale - piastra-martello.

Rayleigh Wave



Componente verticale del moto – geofono verticale

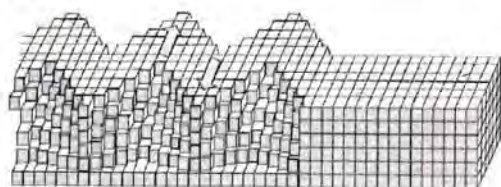


Componente orizzontale del moto – geofono orizzontale



Per le onde di Love il moto delle particelle risulta orizzontale ed ortogonale allo spostamento, si utilizza pertanto una sorgente di taglio (martello-trave di legno, ortogonale alla linea) con geofoni orizzontali ad asse perpendicolare allo stendimento.

Love Wave



Componente orizzontale del moto (perpendicolare allo spostamento) – geofono orizzontale anch'esso ortogonale allo stendimento.



HVSR: metodologia d'indagine

Il metodo **HVSR (Horizontal Vertical Spectral Ratio)**, è una tecnica di sismica "passiva" che si basa sulla misura delle vibrazioni del terreno indotte da sorgenti non controllate, attraverso un

apparato di registrazione dotato di 3 velocimetri (o accelerometri) disposti nelle tre direzioni dello spazio, e sull'analisi del rapporto spettrale tra le componenti orizzontali (H) e verticali (V) di quello che viene definito "rumore sismico", "rumore ambientale" o "microtremore", costituito da piccole vibrazioni del terreno dell'ordine di 10^{-4} - 10^{-2} cm. Gli spettri verticali e orizzontali variano in funzione dell'anisotropia del mezzo attraversato e dei gradienti di impedenza presenti nel sottosuolo:

$$\text{Rapporto di impedenza sismica } I = \rho_r V_r \rho_s V_s$$

Dove ρ_r è la densità del substrato e ρ_s del terreno soprastante; V_r la velocità delle onde di taglio del substrato e V_s del terreno.

Gli effetti stratigrafici di amplificazione sismica sono influenzati dal rapporto d'impedenza, e le frequenze corrispondenti ai massimi della funzione di amplificazione si chiamano frequenze (periodi) naturali di vibrazioni del deposito. Il periodo proprio di sito è indicato dalla seguente formula:

$$T_0 = 4H/V_s$$

Dove: V_s è la velocità delle onde di taglio fino al bedrock (inteso come un orizzonte con forte contrasto di V_s che dà origine ad un picco dell'H/V); H lo spessore dei sedimenti sovrastanti il bedrock. Di fondamentale importanza risulta la conoscenza della frequenza di sito per il fenomeno della "doppia risonanza", cioè la corrispondenza tra la frequenza fondamentale del segnale sismico trasmesso in superficie e la frequenza delle strutture in progetto o dei manufatti già esistenti.

Schema operativo

In ALLEGATO 1, è stato riportato un inquadramento dell'area con inserita la traccia della sezione sismica eseguita.

Dopo una prima analisi dell'area ed in considerazione degli spazi a disposizione è stato deciso di adottare la seguente configurazione:

- n° geofoni: 24
- distanza intergeofonica di 2.0 m
- n° 3 offset (distanza tra i punti di energizzazione e il primo o l'ultimo geofono) a 2 m dal primo geofono e 2 e 10 m dall'ultimo.

Per quanto riguarda l'acquisizione sono state utilizzate le seguenti impostazioni:

- tempo di acquisizione: 2.0 s
- frequenza di campionamento 2000 Hz
- periodo di campionamento 500 μ s.

Strumentazione impiegata

Un sistema digitale di acquisizione dati in sismica, è costituito sostanzialmente da geofoni, amplificatori, filtri, convertitori A/D e supporti per la memorizzazione dei dati digitali. Nel nostro caso è stato utilizzato un sismografo costituito da un sistema a più canali a conversione digitale tra loro in catena, ciascuno con un proprio ID, e pilotati da PC. Il modello è denominato DOREMI (della SARA electronic instruments), con risoluzione di acquisizione pari a 16 bit. Per quel che riguarda i sensori, sono stati utilizzati 24 geofoni del tipo elettromagnetico a bobina mobile, con frequenza caratteristica di 4.5 Hz.

Come sorgente di energia sismica per le onde di Rayleigh si è fatto uso di una mazza con maglio da 10 kg battente su una piastra di alluminio posta sul suolo in linea con lo stendimento. Per le onde di Love come sistema di energizzazione si è fatto uso di una mazza con maglio da 10 kg battente orizzontalmente su una trave in legno sovraccaricata, posta ortogonalmente allo stendimento e parallelamente alla direzione di oscillazione dei geofoni.

L'inizio della registrazione è stato dato tramite un *trigger* che consiste in un circuito elettrico che viene chiuso nell'istante in cui la massa battente colpisce la piastra (nel nostro caso si è usato quello un geofono starter) e l'impulso generato, inviato al sistema di acquisizione, consente di fissare il tempo zero di riferimento per il calcolo dei tempi di percorso delle onde generate.

L'acquisizione HVSR è stata effettuata tramite sismografo triassiale SR04C3 (della SARA electronic instruments) con frequenza di campionamento di 128 Hz e durata di 15 minuti.

Analisi e risultati dell'indagine

L'analisi dei dati acquisiti dalla metodologia MASW, con onde di Rayleigh, avviene attraverso le seguenti fasi:

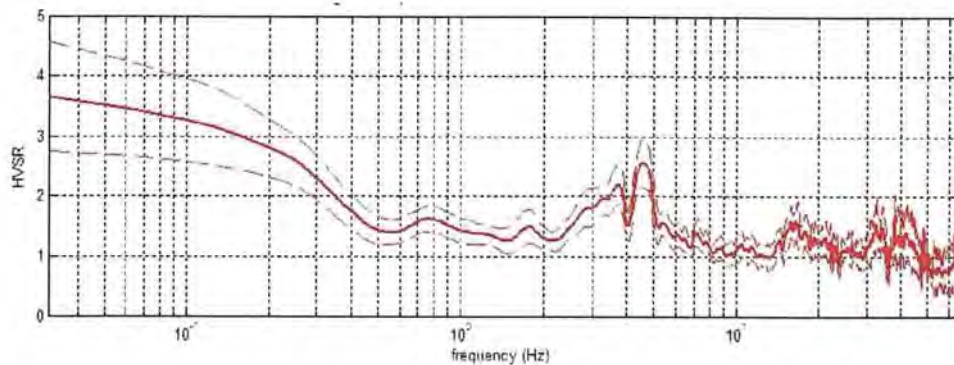
1. Calcolo dello spettro di velocità;
2. Individuazione del *modo fondamentale* e degli eventuali superiori;
3. Calcolo della curva di dispersione mediante modellazione diretta, cioè attribuzione degli spessori e delle velocità relative, sulla base di dati riguardanti il sito acquisiti precedentemente tramite indagini dirette o bibliografia. In alternativa *picking* della curva di dispersione, cioè selezione dei punti che si ritengono appartenere ad un determinato *modo*;
4. Inversione della curva di dispersione e conseguente individuazione del profilo di velocità Vs. Nel nostro caso lo spettro di velocità risulta dominato dal modo fondamentale sia per le onde di Rayleigh che di Love. I risultati sono riportati in ALLEGATO 2 e 3.

Per quanto riguarda invece l'analisi dei dati HVSR, individuati eventuali transienti (eventi con eccessiva ampiezza) da rimuovere, viene creato lo spettro di frequenza delle tre componenti (le due

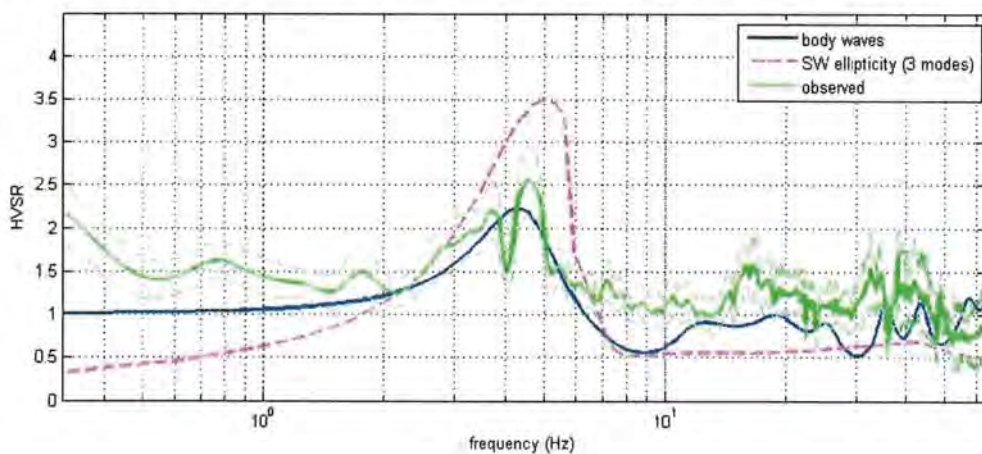
orizzontali e quella verticale) ed il rapporto spettrale H/V, dividendo la serie temporale in n finestre da 40 secondi, in parziale sovrapposizione.

Analisi congiunta MASW-HVSR: Per analisi congiunta si intende l'utilizzo di tutti i dati a disposizione all'interno dello stesso strumento di analisi. Questo tipo di analisi offre numerosi vantaggi, primo fra tutti quello di diminuire il numero dei possibili modelli sismostratigrafici (spessori/velocità) determinati dal problema della non-univocità (cioè dell'equivalenza di modelli diversi per una data curva di dispersione) che in effetti tocca tutti i metodi geofisici di superficie. In sostanza, più dati si hanno e meglio si riesce a focalizzare il modello di sottosuolo.

- Il primo passo è stato il calcolo del rapporto spettrale H/V, come visto sopra, a partire dai dati acquisiti con metodologia HVSR, ed è stata perciò ricavata empiricamente la frequenza di sito.



- Poi, dai dati acquisiti mediante MASW, si è effettuato il calcolo della curva di dispersione (con attribuzione degli spessori e delle velocità relative), ed a partire da questo la creazione, mediante il software utilizzato, di una "curva teorica" H/V (linee blu e magenta, figura in basso). Infine confrontando tale curva con quella misurata empiricamente (in verde),



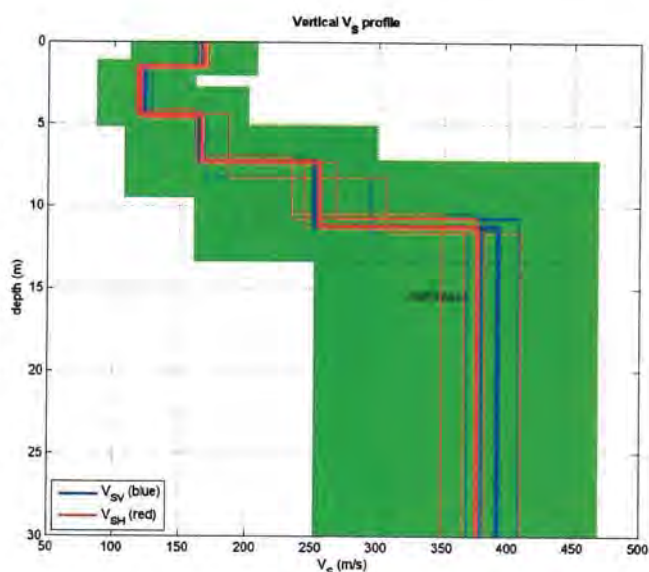
si è cercato di affinare il modello sismostratigrafico in modo da ottenerne uno che rappresenti al meglio la curva di dispersione (vedi Allegato 3) e che faccia sovrapporre le curve H/V ed in particolare la frequenza del principale picco, tipicamente legato al più profondo contatto litologico "significativo". Tale operazione consente di vincolare il modello Vs specialmente in profondità dove il margine di incertezza è maggiore.

I risultati di tali operazioni, riportati nella figura sopra e in ALLEGATO 4, mostrano un picco di frequenza che si può attribuire a motivi litologici intorno a circa **4.6 Hz**, con un rapporto HVSR di circa 2.6, che, in base al modello sismostratigrafico stimato, individua a circa 11 m di profondità il contrasto di impedenza sismica.

Nella Tabella e nelle figure sottostanti vengono riportati: l'andamento del profilo di velocità; gli spessori; le relative velocità Vs (dalle onde di Rayleigh). Ricordando che, come in tutti i metodi geofisici, può essere ottenuta solo una stima del modello sismostratigrafico a causa del problema della non univocità.

Spessore (m)	Vsh (m/s)
1.5	169
2.9	119
3.0	166
3.5	256
semi-spazio	376

**Modello medio stimato
(Vsh30 del modello medio dal p.c.: 259 m/s)**



L'analisi della dispersione delle onde superficiali nelle componenti di Rayleigh e di Love, e l'analisi HVSR, hanno consentito di stimare il profilo verticale della Vs e di conseguenza del parametro **Vs30** che risulta essere pari a **259 m/s**, considerando come riferimento il piano campagna.


In base al profilo verticale della Vs, secondo il DM 14 gennaio 2008 - Tabella 3.2.II, il sito risulterebbe compatibile con la **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

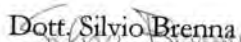
proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina)”).

Sarà però cura del progettista, in base alle caratteristiche dell'opera da realizzare, alla profondità di imposta delle fondazioni, al modello sismostratigrafico riportato con il conseguente profilo verticale della Vs, ed a tutte le considerazioni del caso che riterrà opportune, confermare o attribuire il definitivo valore di Vs30 e conseguentemente la categoria di suolo secondo il DM 14 gennaio 2008 - Tabella 3.2.II, riportata in ALLEGATO 5.

Scandicci, li 01/03/2012

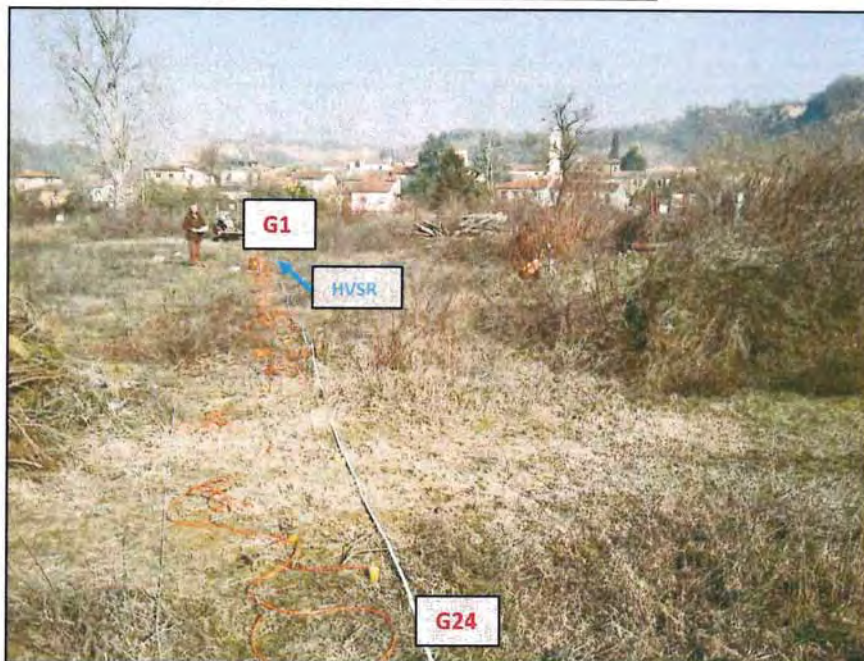
I Tecnici


Dott. Santi Accetta

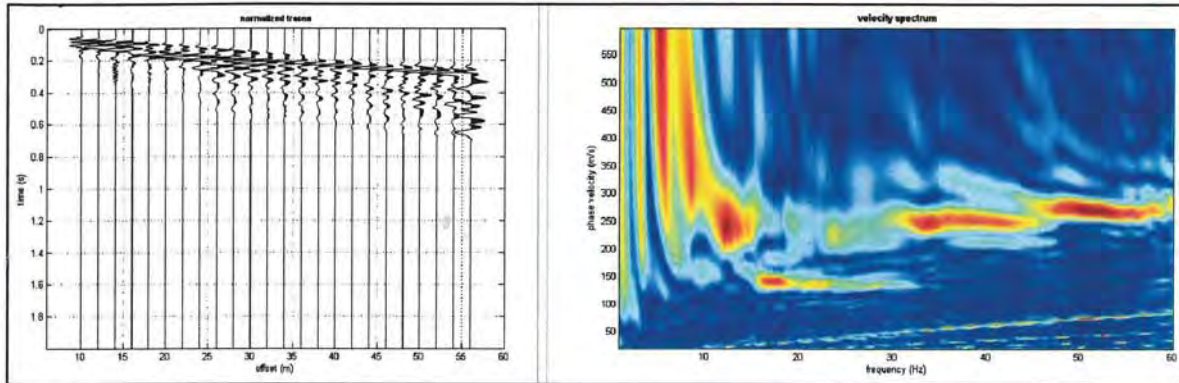

Dott. Silvio Brenna



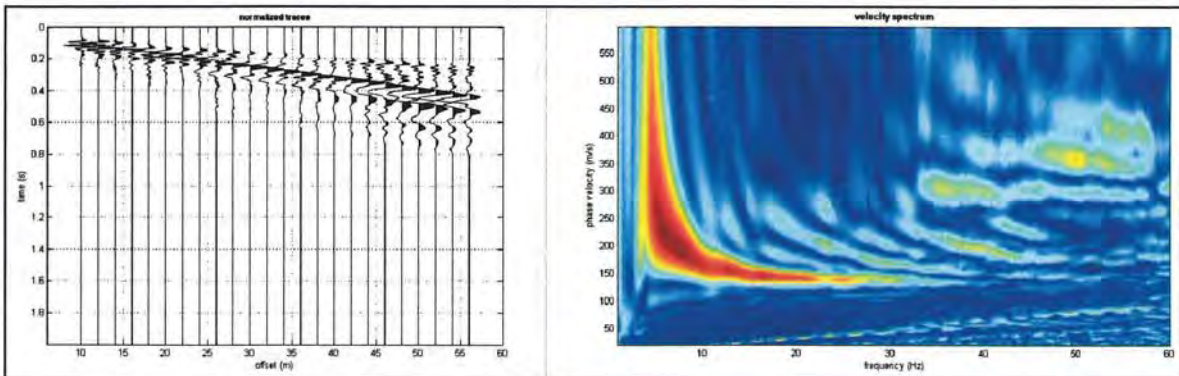
G1---G24 (46 m) linea sismica MASW



ALLEGATO 1

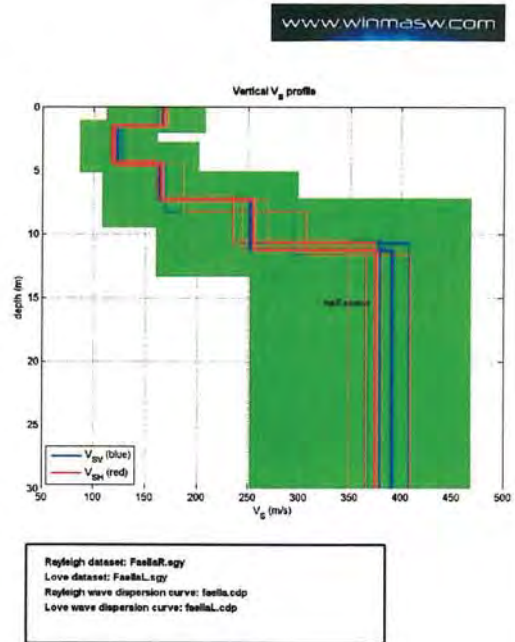
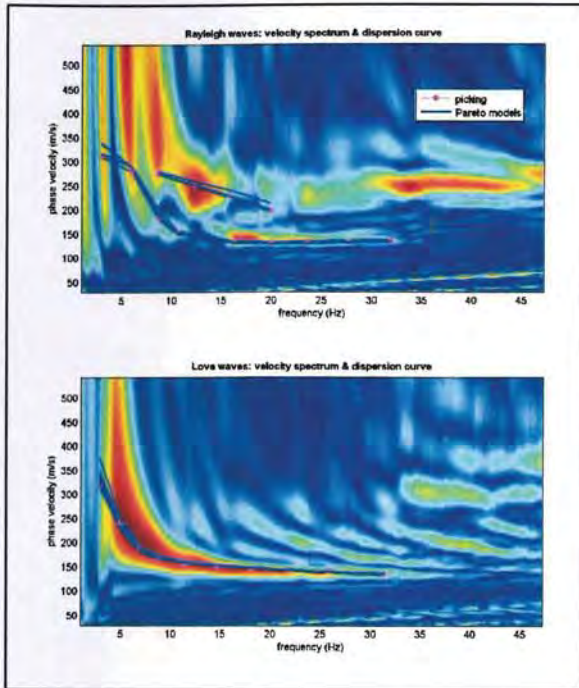


Componente di Rayleigh - dati acquisiti (a sinistra), spettro di velocità calcolato (a destra).



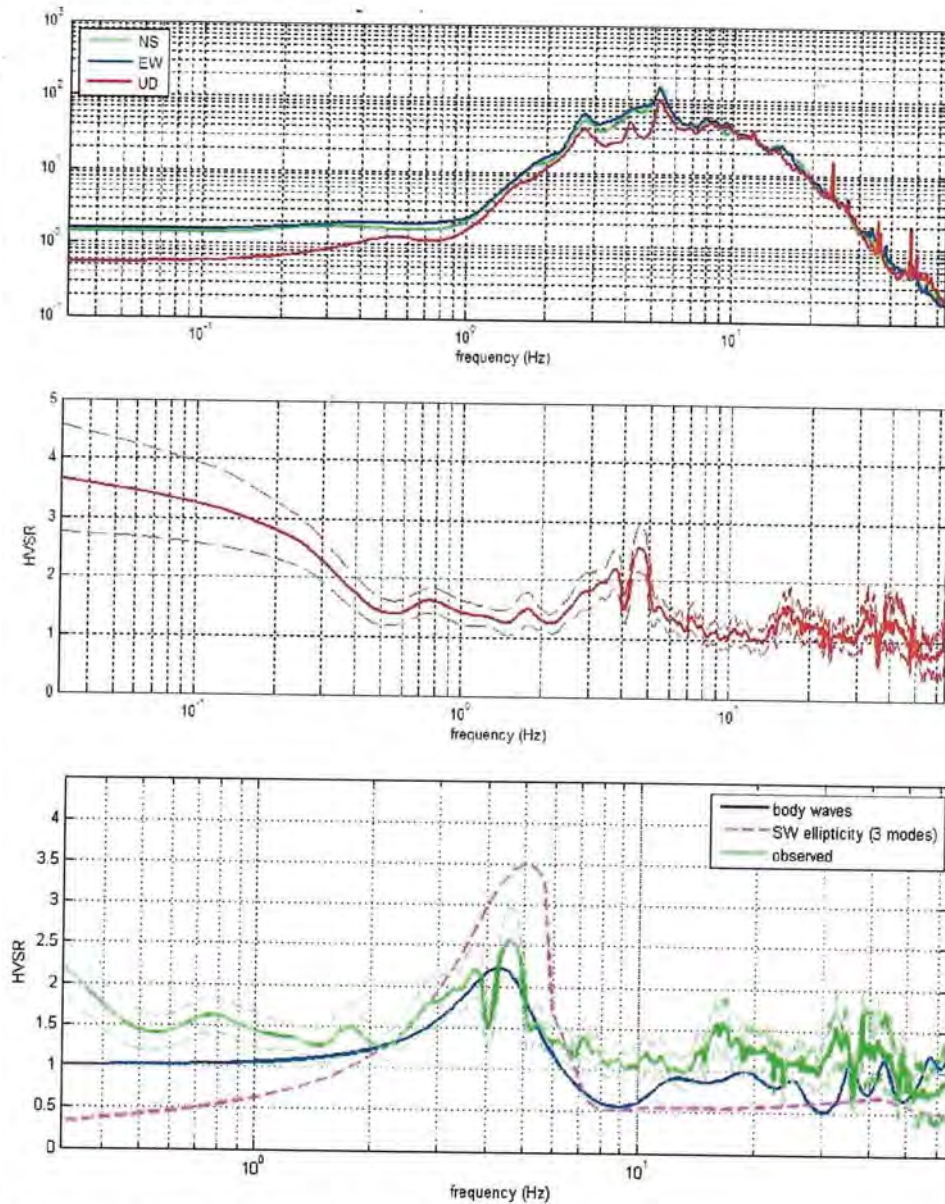
Componente di Love - dati acquisiti (a sinistra), spettro di velocità calcolato (a destra).

ALLEGATO 2



Risultati dell'inversione della curva di dispersione determinata tramite analisi di dati MASW. A sinistra: spettri osservati, curve di dispersione (da picking) in magenta e curve del modello individuato dall'inversione in blu. Sulla destra il profilo verticale V_s identificato (vedi anche Tabella 1). L'algoritmo utilizzato per l'inversione delle curve di dispersione appartiene alla classe degli Algoritmi Genetici – Dal Moro et al., 2007.

ALLEGATO 3



- In alto: spettri delle tre componenti (orizzontali NS-EW e verticali UD)
- Al centro: rapporto spettrale H/V
- In basso: Risultati dell'analisi congiunta MASW – HVSr, a partire dal modello di Vs utilizzato per la dispersione delle onde di superficie, secondo la formulazione basata sulle onde di corpo (Herak, 2008) e delle onde di superficie (Albarelli & Lunedei, 2009). Le curve blu e magenta ottenute dalla modellazione, generano un picco di frequenza (ipotetico) che si sovrappone a quello effettivamente osservato.

ALLEGATO 4

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di Vs30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT, 30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu, 30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 < NSPT, 30 < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < cu, 30 < 250 kPa nei terreni a grana fina).</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSPT, 30 < 15 nei terreni a grana grossa e cu, 30 < 70 kPa nei terreni a grana fina).</i>
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con Vs > 800 m/s).</i>
S1	<i>Depositi di terreni caratterizzati da valori di Vs30 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.</i>
S2	<i>Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.</i>

ALLEGATO 5 - Categorie di sottosuolo (D.M. 14/01/2008 - Tabella 3.2.II)

COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 111

Località: Faella

Tipo e numero: n. 2 sondaggi a carotaggio continuo
n. 2 saggi geognostici
n. 7 prove penetrometriche statiche
n. 3 prove penetrometriche dinamiche
analisi e prove geotecniche di laboratorio



ELLE TI s.r.l.
LABORATORIO TERRE

LABORATORIO
QUALIFICATO



Associazione
Laboratori
Geotecnici
/italiani

Via de' Falcucci, 66 - Firenze - Tel./Fax. 055-613214 - Part. IVA n. 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. Firenze 61773

Indagini geotecniche in situ

Prove penetrometriche

Statiche & Dinamiche



Prove penetrometriche statiche e dinamiche *Caratteristiche tecniche*

Caratteristiche tecniche

Penetrometro statico olandese tipo GOUDA (punta meccanica)

- Punta meccanica conica diametro 35.7 mm, angolo di apertura $\beta = 60^\circ$
(area punta 10 cm²)
- Manicotto laterale di attrito tipo Begemann (sup. laterale 150 cm²)
- Velocità di avanzamento costante pari a 2 cm/s (+/- 0.5 cm/s)
- Lunghezza aste 1m
- Massima spinta 10 tonnellate

Penetrometro dinamico super pesante

- Peso del maglio 73 kg
- Altezza di caduta 75 cm
- Angolo al vertice punta conica $\beta = 60^\circ$
- Diametro della punta conica 51 mm
- Diametro delle aste 32mm



ELLE TI s.r.l.
LABORATORIO TERRE

LABORATORIO
QUALIFICATO



Via de' Falcucci, 66 - Firenze - Tel./Fax. 055-613214 - Part. IVA n. 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. Firenze 61773

Parametri forniti

R_p: resistenza alla punta [kg/cm²;MPa]

R_l: resistenza laterale [kg/cm²;MPa]

γ: peso di volume [kN/m³]

M: modulo di deformazione edometrica [MPa]

D_r: densità relativa [%]

φ':angolo di attrito efficace [°]

σ'_{v0}: tensione verticale efficace [kPa]



ELLE TI s.r.l.
LABORATORIO TERRE

LABORATORIO
QUALIFICATO

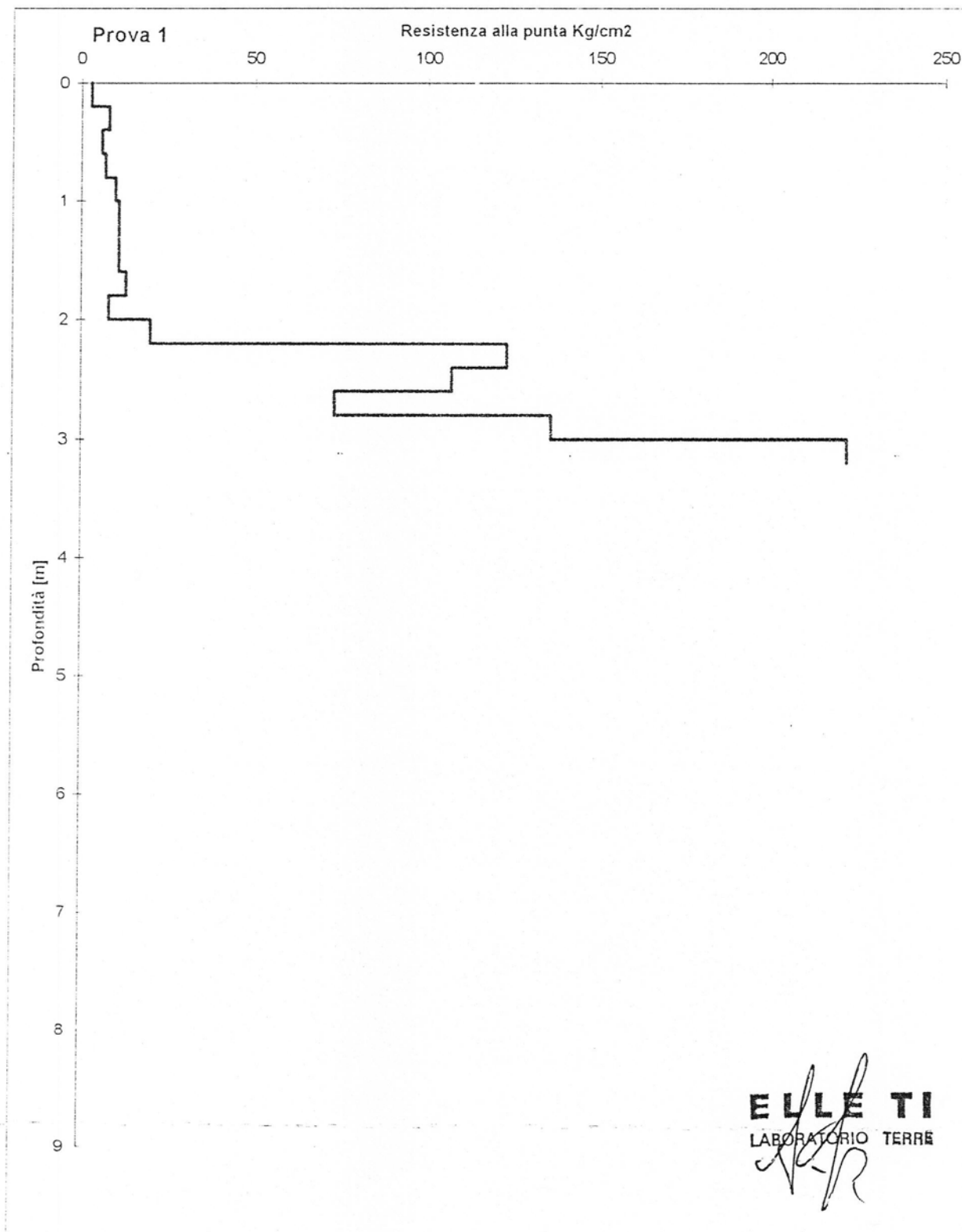


Associazione
Laboratori
Geotecnici
Italiani

Via de' Falcucci, 66 - Firenze - Tel./Fax. 055-613214 - Part. IVA n. 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. Firenze 61773

Prova penetrometrica statica

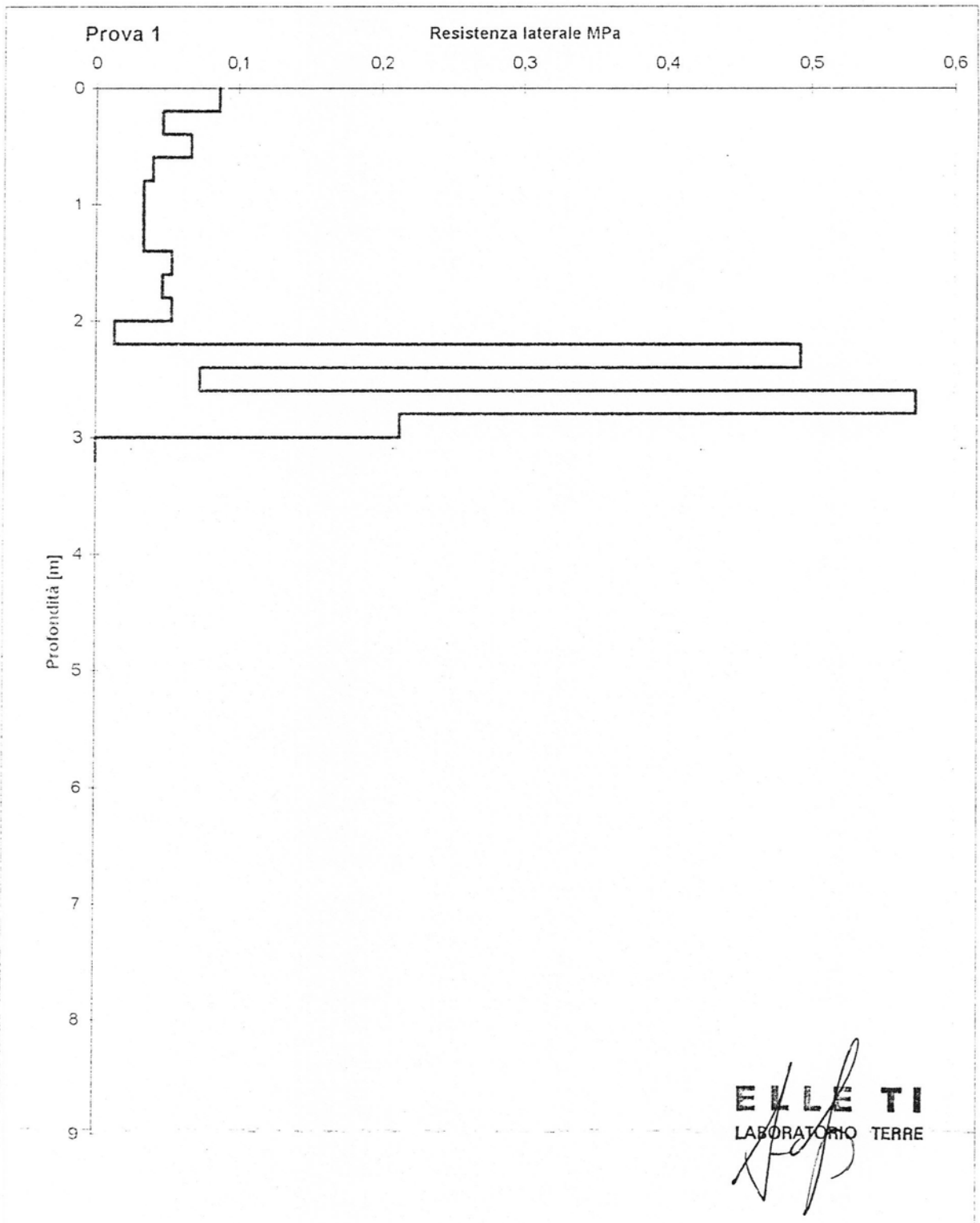
Diagramma Resistenza alla punta - Profondità





Prova penetrometrica statica

Diagramma Resistenza laterale - Profondità





ELLE TI s.r.l.
LABORATORIO TERRE

LABORATORIO
QUALIFICATO

Associazione
Laboratori
Geotecnici
/italiani

Via de' Falcucci, 66 - Firenze - Tel./Fax. 055-613214 - Part. IVA n. 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. Firenze 61773

Prova 1 tabella riassuntiva														
Profondità	Dati di campagna			litologia	Rp MPa	RL MPa	Rp/RL	σ'_{vo} kPa	γ kN/m ³	Su kPa	M			ϕ'
	Punta	P+L	Laterale								Argilla	Limo	Dr%	
0,2	3	16	13		0,3	0,09	3,5	3,196	15,98	24,52	--	--	--	-
0,4	8	15	7		0,8	0,05	17,1	6,522	16,63	39,87	2,40	--	67	32,50
0,6	6	16	10		0,6	0,07	9,0	9,796	16,37	33,73	--	--	--	-
0,8	7	13	6		0,7	0,04	17,5	13,096	16,50	36,80	2,10	--	53	30,38
1	10	15	5		1	0,03	30,0	16,474	16,89	46,01	--	1,50	60	31,44
1,2	11	16	5		1,1	0,03	33,0	19,878	17,02	-	--	1,65	60	31,45
1,4	11	16	5		1,1	0,03	33,0	23,282	17,02	-	--	1,65	58	31,10
1,6	11	19	8		1,1	0,05	20,6	26,686	17,02	49,08	3,30	--	56	30,80
1,8	13	20	7		1,3	0,05	27,9	30,142	17,28	55,22	3,90	--	59	31,27
2	8	16	8		0,8	0,05	15,0	33,468	16,63	39,87	2,40	--	43	28,90
2,2	20	22	2		2	0,01	150,0	37,106	18,19	-	--	--	68	32,71
2,4	123	197	74		12,3	0,49	24,9	41,506	22,00	392,92	21,53	--	100	37,62
2,6	107	118	11		10,7	0,07	145,9	45,906	22,00	-	--	--	100	37,62
2,8	73	159	86		7,3	0,57	12,7	50,306	22,00	239,42	--	--	--	-
3	136	168	32		13,6	0,21	63,8	54,706	22,00	-	--	--	100	37,62
Litologia														
Torba e argilla organica					Limo e argilla									
sabbia e sabbia con ghiaia					Limo sabbioso e sabbia limosa									

ELLE TI
LABORATORIO TERRE

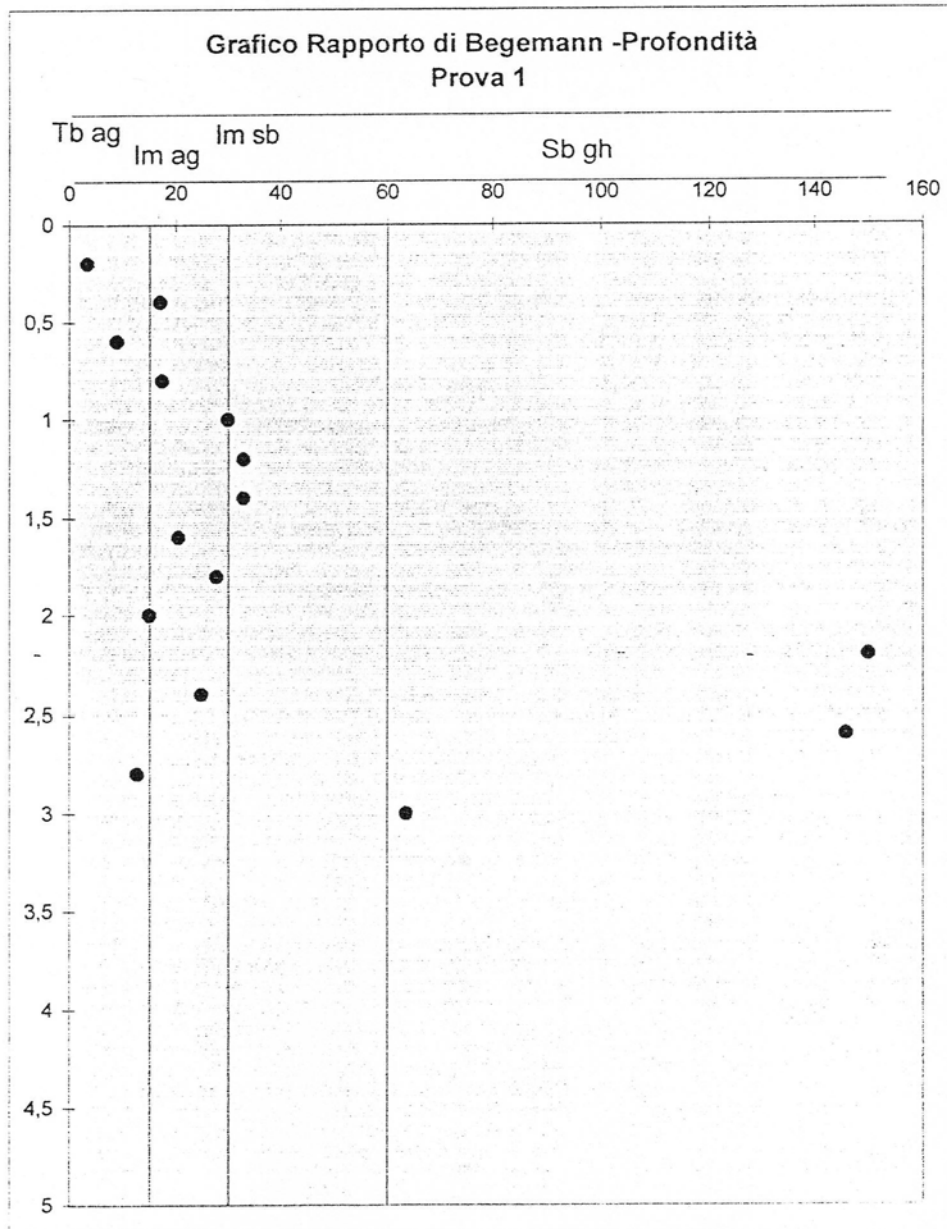


ELLE TI s.r.l.
LABORATORIO TERRE

LABORATORIO
QUALIFICATO



Via de' Falcucci, 66 - Firenze - Tel./Fax. 055-613214 - Part. IVA n. 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. Firenze 61773



Tb-ag = Torba e argilla
Im-ag = limo argilloso

Im-sb = limo sabbioso
sb gh = sabbia e ghiaia

ELLE TI
LABORATORIO TERRE



ELLE TI S.r.l.
LABORATORIO TERRE

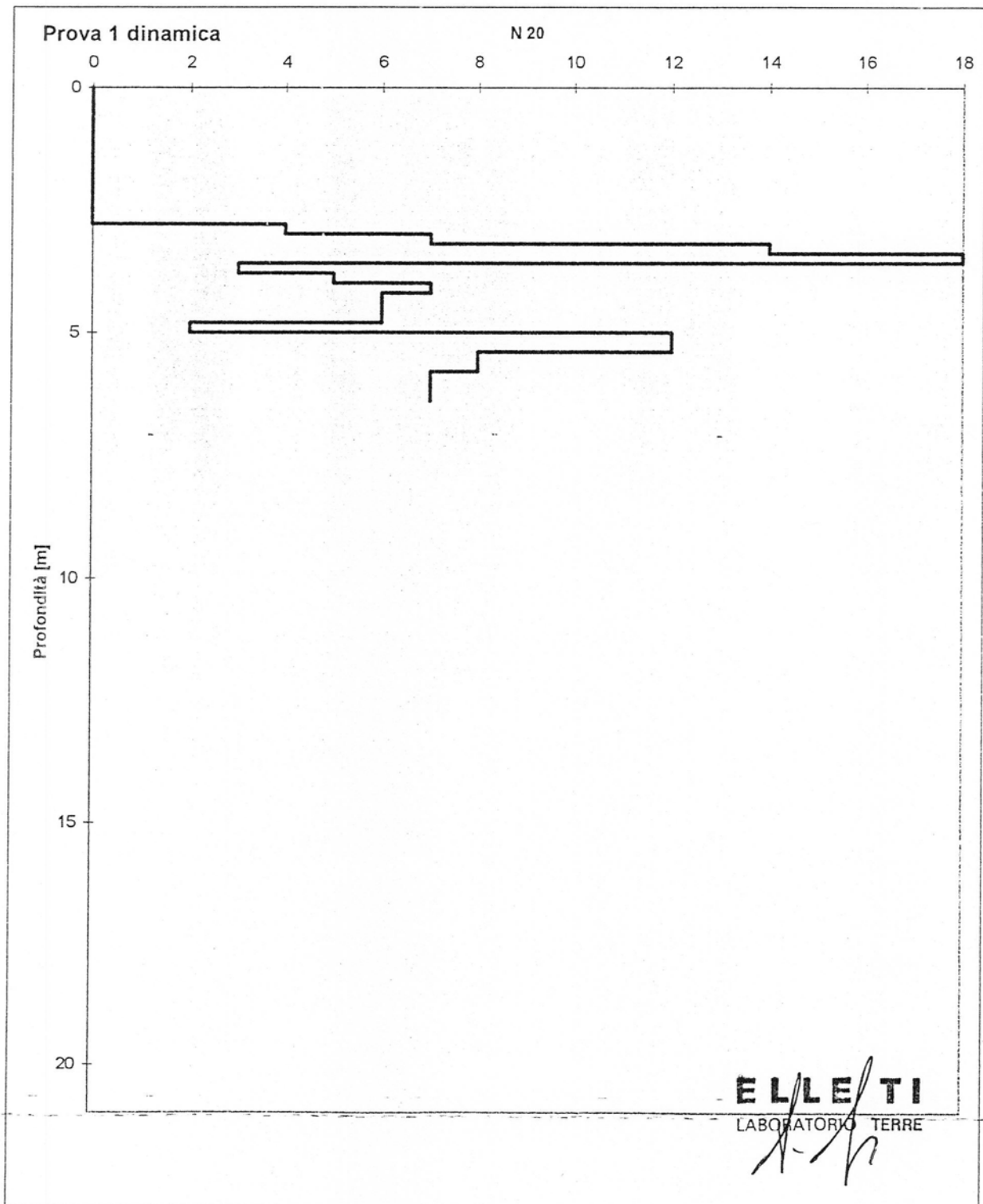
LABORATORIO
QUALIFICATO

Associazione
Laboratori
Geotecnici
Italiani

Via de' Falcucci, 66 - Firenze - Tel./Fax. 055-613214 - Part. IVA n. 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. Firenze 61773

Prova penetrometrica dinamica

Diagramma Resistenza alla punta - Profondità





ELLE TI s.r.l.
LABORATORIO TERRE

LABORATORIO
QUALIFICATO



Via de' Falcucci, 66 - Firenze - Tel./Fax. 055-613214 - Part. IVA n. 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. Firenze 61773

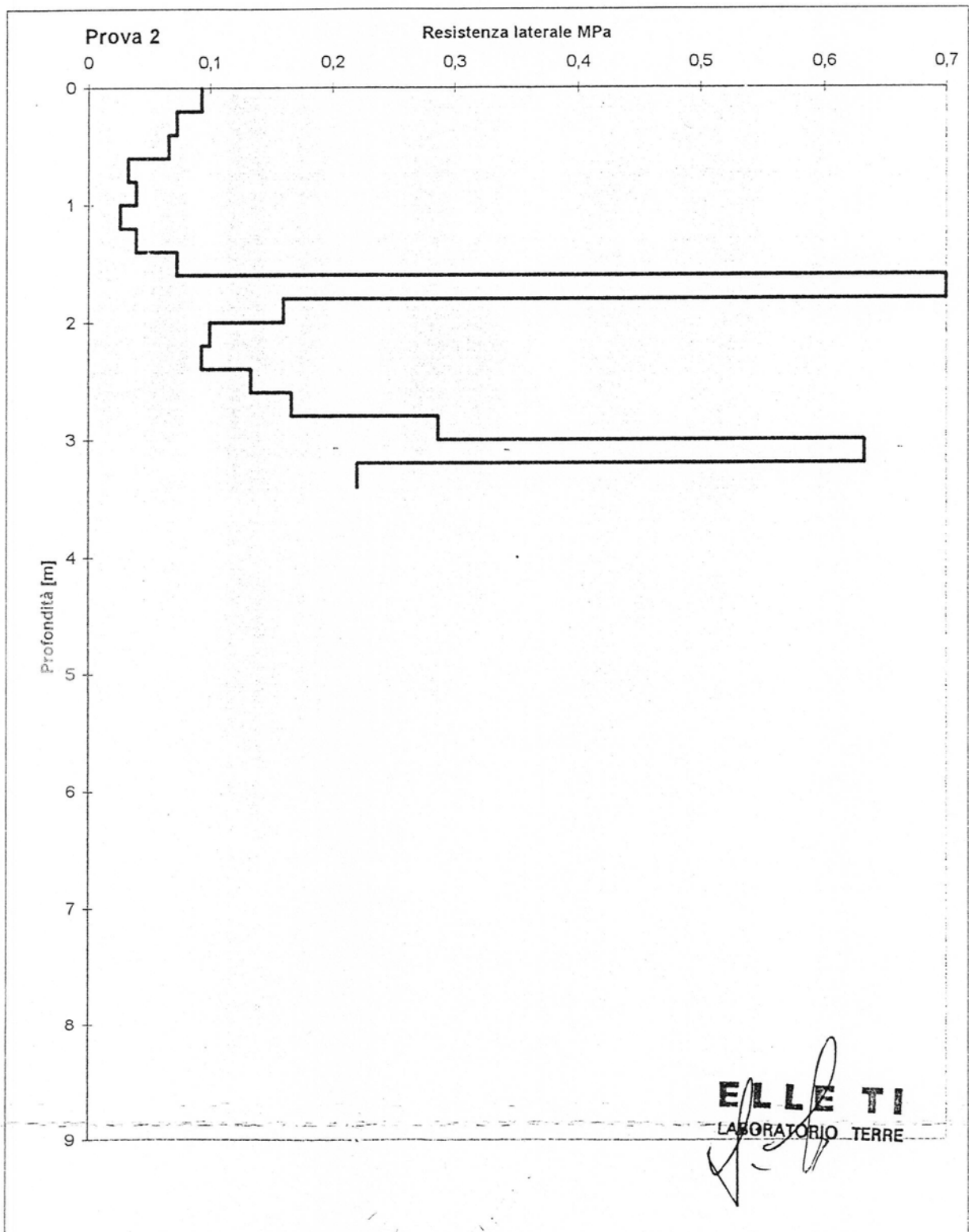
Prova penetrometrica dinamica 1					
tabella riassuntiva					
Profondità	σ'_{vo} t/m ²	N20	N30	Dr%	ϕ'
0,2	0,36				
0,4	0,72				
0,6	1,08				
0,8	1,44				
1	1,8				
1,2	2,16				
1,4	2,52				
1,6	2,88				
1,8	3,24				
2	3,6				
2,2	3,96				
2,4	4,32				
2,6	4,68				
2,8	5,04				
3	5,4	4	6	50	29,9
3,2	5,76	7	10,5	60	31,5
3,4	6,12	14	21	80	34,5
3,6	6,48	18	27	85	35,3
3,8	6,84	3	4,5	40	28,4
4	7,2	5	7,5	50	29,9
4,2	7,56	7	10,5	60	31,5
4,4	7,92	6	9	55	30,7
4,6	8,28	6	9	55	30,7
4,8	8,64	6	9	55	30,7
5	9	2	3	30	26,9
5,2	9,36	12	18	70	33,0
5,4	9,72	12	18	70	33,0
5,6	10,08	8	12	50	29,9
5,8	10,44	8	12	50	29,9
6	10,8	7	10,5	50	29,9
6,2	11,16	7	10,5	50	29,9
6,4	11,52	7	10,5	50	29,9

ELLE TI
LABORATORIO TERRE



Prova penetrometrica statica

Diagramma Resistenza laterale - Profondità





Prova 2 tabella riassuntiva															
Profondità	Dati di campagna			litologia	Rp MPa	RL MPa	Rp/RL	σ'_{vo} kPa	γ kN/m ³	Su kPa	M		Dr%	ϕ'	
	Punta	P+L	Laterale								Argilla	Limo			
0,2	18	32	14		1,8	0,09	19,3	3,586	17,93	70,57	5,40	--	99	37,40	
0,4	20	31	11		2	0,07	27,3	7,224	18,19	76,71	3,50	--	92	36,32	
0,6	13	23	10		1,3	0,07	19,5	10,68	17,28	55,22	3,90	--	74	33,56	
0,8	10	15	5		1	0,03	30,0	14,058	16,89	46,01	--	1,50	62	31,79	
1	8	14	6		0,8	0,04	20,0	17,384	16,63	39,87	2,40	--	53	30,34	
1,2	20	24	4		2	0,03	75,0	21,022	18,19	-	--	--	76	33,96	
1,4	21	27	6		2,1	0,04	52,5	24,686	18,32	-	--	--	75	33,82	
1,6	13	24	11		1,3	0,07	17,7	28,142	17,28	55,22	3,90	--	60	31,42	
1,8	16	121	105		1,6	0,70	2,3	31,676	17,67	64,43	--	--	-	-	
2	27	51	24		2,7	0,16	16,9	35,496	19,10	98,20	4,73	--	77	34,13	
2,2	21	36	15		2,1	0,10	21,0	39,16	18,32	79,78	3,68	--	69	32,81	
2,4	21	35	14		2,1	0,09	22,5	42,824	18,32	79,78	3,68	--	67	32,61	
2,6	17	37	20		1,7	0,13	12,8	46,384	17,80	67,50	--	--	-	-	
2,8	48	73	25		4,8	0,17	28,8	50,75	21,83	162,67	8,40	--	89	35,88	
3	307	350	43		30,7	0,29	107,1	55,15	22,00	-	--	--	100	37,62	
3,2	208	303	95		20,8	0,63	32,8	59,55	22,00	-	--	93,60	100	37,62	
3,4	442	475	33		44,2	0,22	200,9	63,95	22,00	-	--	--	100	37,62	
Litologia															
-	Torba e argilla organica				Limo e argilla										
	sabbia e sabbia con ghiaia				Limo sabbioso e sabbia limosa										

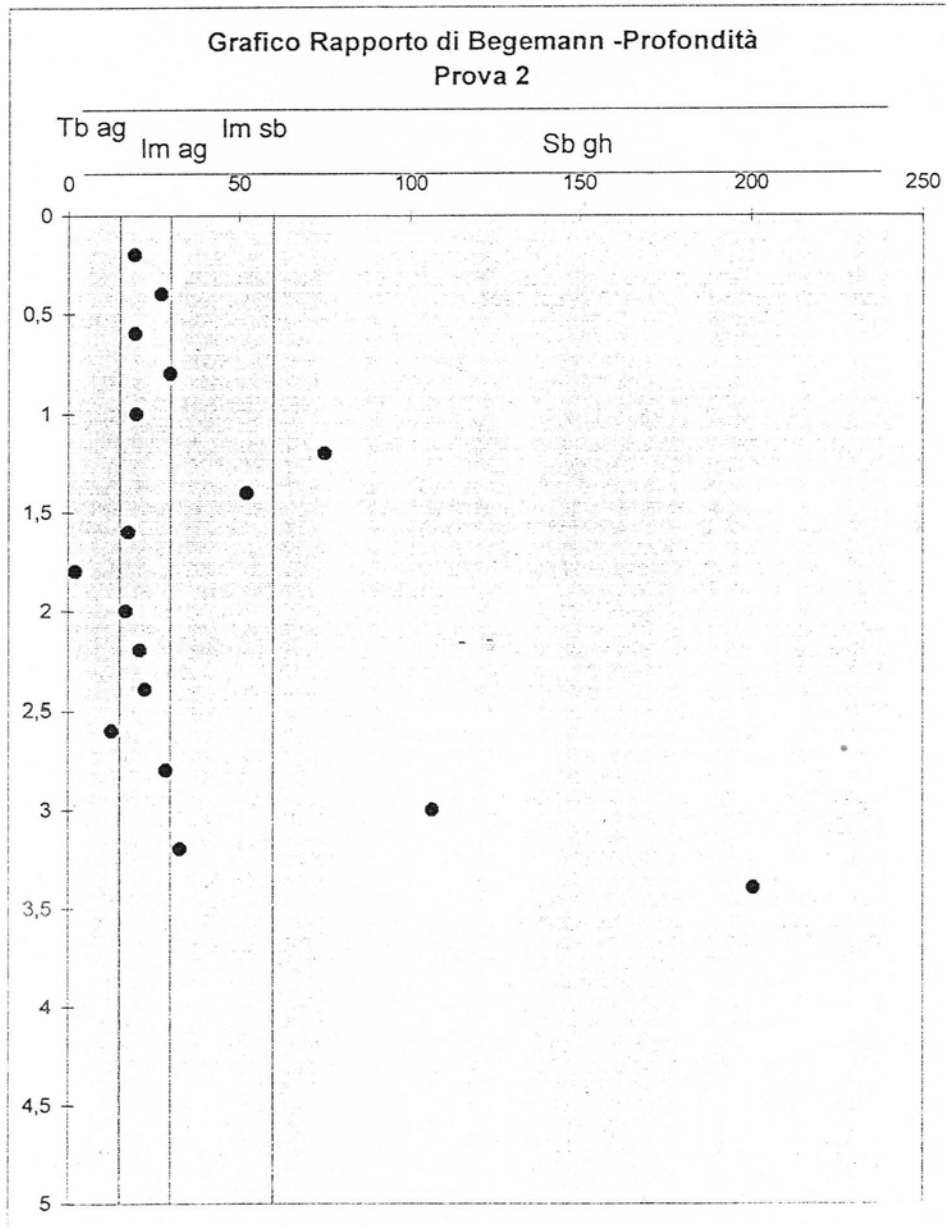


ELLE TI S.r.l.
LABORATORIO TERRE

LABORATORIO
QUALIFICATO

Associazione
Laboratori
Geotecnici
Italiani

Via de' Falcucci, 66 - Firenze - Tel./Fax. 055-613214 - Part. IVA n. 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. Firenze 61773



Tb-ag = Torba e argilla

Im-sb = limo sabbioso

Im-ag = limo argilloso

sb gh = sabbia e ghiaia

ELLE TI
LABORATORIO TERRE



ELLE TI s.r.l.
LABORATORIO TERRE

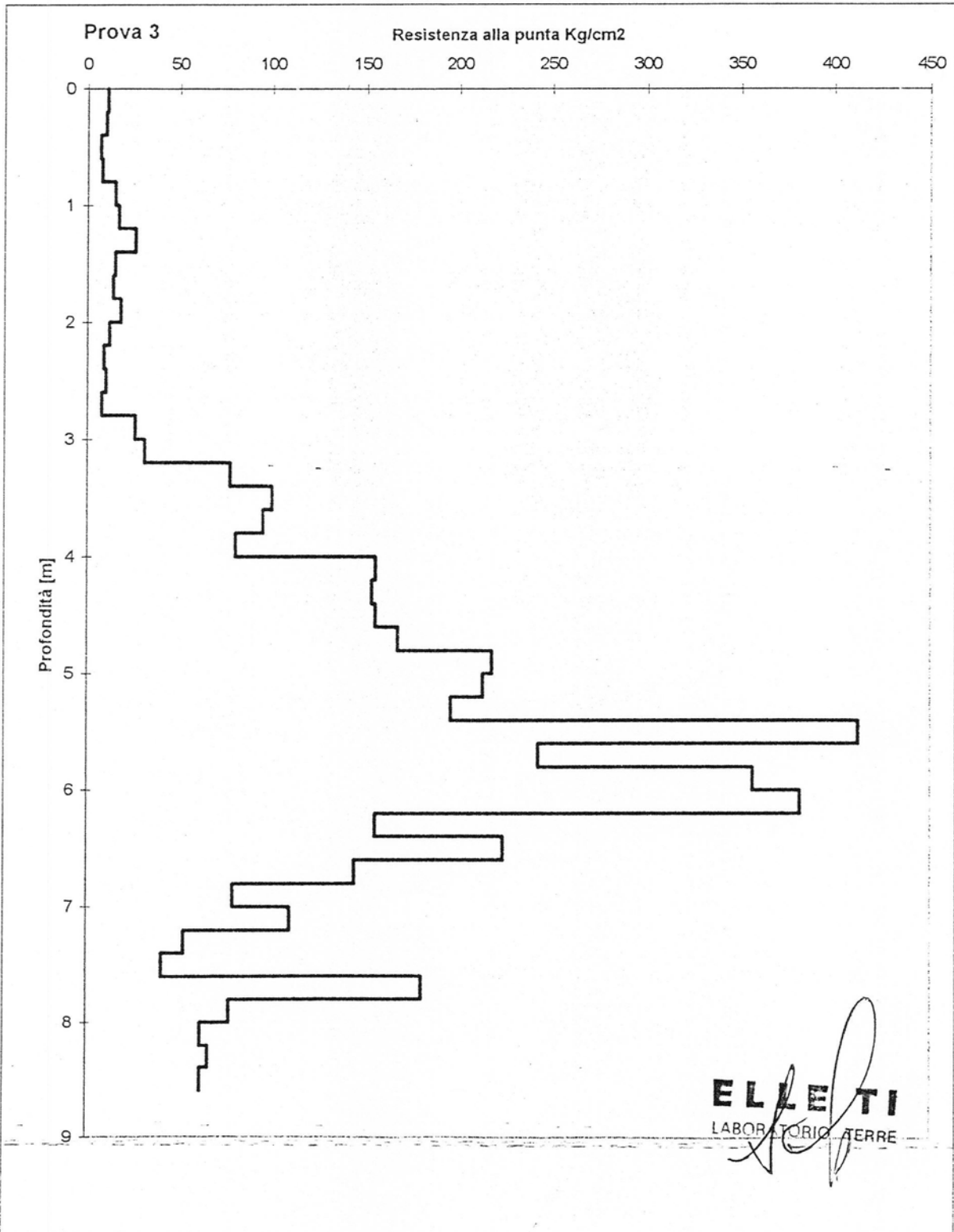
LABORATORIO
QUALIFICATO

Associazione
Laboratori
Geotecnici
Italiani

Via de' Falcucci, 66 - Firenze - Tel./Fax. 055-613214 - Part. IVA n. 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. Firenze 61773

Prova penetrometrica statica

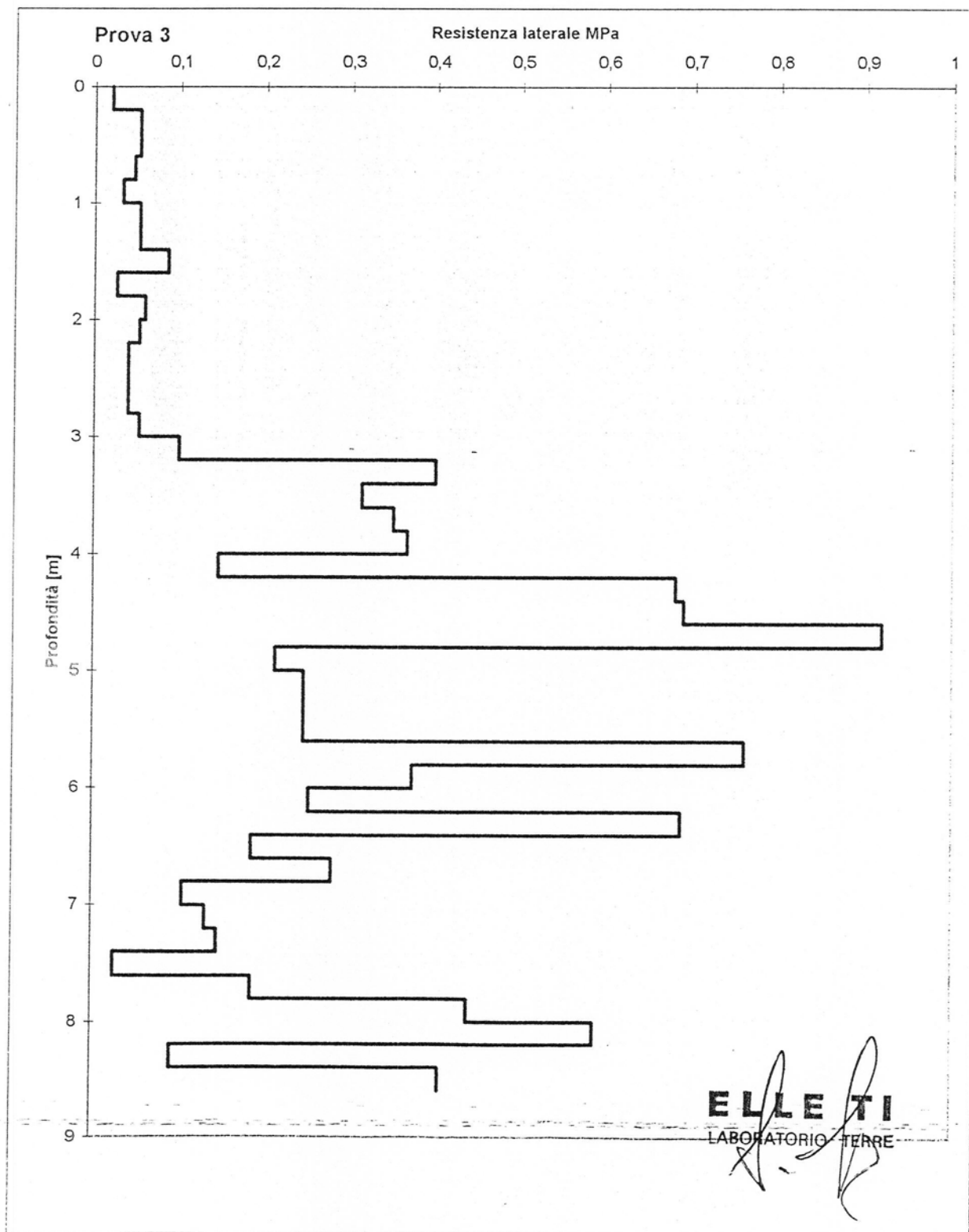
Diagramma Resistenza alla punta - Profondità





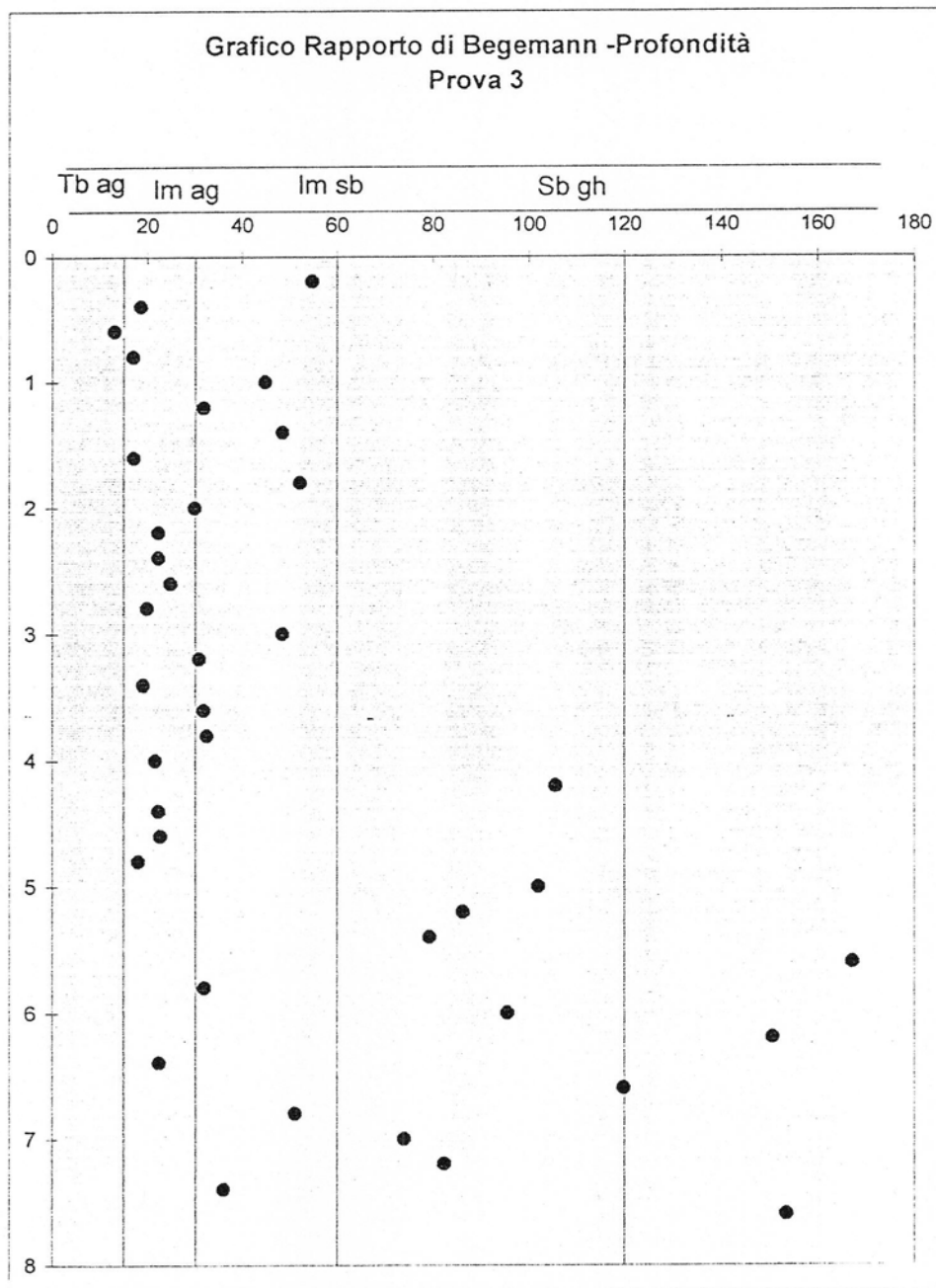
Prova penetrometrica statica

Diagramma Resistenza laterale - Profondità





Prova 3 tabella riassuntiva																				
Dati di campagna																M				
Profondità	Punta	P+L	Laterale	litologia	Rp MPa	RL MPa	Rp/RL	σ'_{vo} kPa	γ kN/m ³	Su kPa	Argilla	Limo	Dr%	ϕ'						
0,2	11	14	3		1,1	0,02	55,0	3,404	17,02	-	--	--	85	35,34						
0,4	10	18	8		1	0,05	18,8	6,782	16,89	46,01	3,00	--	73	33,40						
0,6	7	15	8		0,7	0,05	13,1	10,082	16,50	36,80	--	--	-	-						
0,8	8	15	7		0,8	0,05	17,1	13,408	16,63	39,87	2,40	--	56	30,91						
1	15	20	5		1,5	0,03	45,0	16,916	17,54	-	--	2,25	71	33,17						
1,2	17	25	8		1,7	0,05	31,9	20,476	17,80	-	--	2,55	72	33,30						
1,4	26	34	8		2,6	0,05	48,8	24,27	18,97	-	--	11,70	82	34,80						
1,6	15	28	13		1,5	0,09	17,3	27,778	17,54	61,36	4,50	--	64	32,08						
1,8	14	18	4		1,4	0,03	52,5	31,26	17,41	-	--	--	60	31,51						
2	18	27	9		1,8	0,06	30,0	34,846	17,93	70,57	--	2,70	66	32,38						
2,2	12	20	8		1,2	0,05	22,5	38,276	17,15	52,15	3,60	--	53	30,39						
2,4	9	15	6		0,9	0,04	22,5	41,628	16,76	42,94	2,70	--	44	28,93						
2,6	10	16	6		1	0,04	25,0	45,006	16,89	46,01	3,00	--	45	29,23						
2,8	8	14	6		0,8	0,04	20,0	48,332	16,63	39,87	2,40	--	38	28,08						
3	26	34	8		2,6	0,05	48,8	52,126	18,97	-	--	11,70	71	33,12						
3,2	31	46	15		3,1	0,10	31,0	56,05	19,62	-	--	13,95	75	33,73						
3,4	77	137	60		7,7	0,40	19,3	60,45	22,00	251,70	13,48	--	100	37,58						
3,6	100	147	47		10	0,31	31,9	64,85	22,00	-	--	45,00	100	37,62						
3,8	102	149	47		10,2	0,31	32,6	69,25	22,00	-	--	45,90	100	37,62						
4	80	135	55		8	0,37	21,8	73,65	22,00	260,91	14,00	--	98	37,31						
4,2	155	177	22		15,5	0,15	105,7	78,05	22,00	-	--	--	100	37,62						
4,4	153	255	102		15,3	0,68	22,5	82,45	22,00	485,02	26,78	--	100	37,62						
4,6	155	257	102		15,5	0,68	22,8	86,85	22,00	491,16	27,13	--	100	37,62						
4,8	167	305	138		16,7	0,92	18,2	91,25	22,00	528,00	29,23	--	100	37,62						
5	218	250	32		21,8	0,21	102,2	95,65	22,00	-	--	--	100	37,62						
5,2	213	250	37		21,3	0,25	86,4	100,05	22,00	-	--	--	100	37,62						
5,4	196	233	37		19,6	0,25	79,5	104,45	22,00	-	--	--	100	37,62						
5,6	413	450	37		41,3	0,25	167,4	108,85	22,00	-	--	--	100	37,62						
5,8	243	357	114		24,3	0,76	32,0	113,25	22,00	-	--	109,35	100	37,62						
6	357	413	56		35,7	0,37	95,6	117,65	22,00	-	--	--	100	37,62						
6,2	382	420	38		38,2	0,25	150,8	122,05	22,00	-	--	--	100	37,62						
6,4	155	258	103		15,5	0,69	22,6	126,45	22,00	491,16	27,13	--	100	37,62						
6,6	224	252	28		22,4	0,19	120,0	130,85	22,00	-	--	--	100	37,62						
6,8	144	186	42		14,4	0,28	51,4	135,25	22,00	-	--	--	100	37,62						
7	79	95	16		7,9	0,11	74,1	139,65	22,00	-	--	--	88	35,85						
7,2	110	130	20		11	0,13	82,5	144,05	22,00	-	--	--	98	37,24						
7,4	53	75	22		5,3	0,15	36,1	148,45	22,00	-	--	23,85	76	33,95						
7,6	41	45	4		4,1	0,03	153,8	152,634	20,92	-	--	--	68	32,76						
7,8	180	208	28		18	0,19	96,4	157,034	22,00	-	--	--	100	37,62						
8	77	143	66		7,7	0,44	17,5	161,434	22,00	251,70	13,48	--	86	35,41						
8,2	62	150	88		6,2	0,59	10,6	165,834	22,00	205,65	--	--	-	-						
8,4	66	80	14		6,6	0,09	70,7	170,234	22,00	-	--	--	80	34,62						
8,6	62	123	61		6,2	0,41	15,2	174,634	22,00	205,65	10,85	--	78	34,28						
litologia																				
Torba e argilla organica					Limo e argilla															
sabbia e sabbia con ghiaia					Limo sabbioso e sabbia limosa															



Tb-ag = Torba e argilla

Im-sb = limo sabbioso

Im-ag = limo argilloso

sb gh = sabbia e ghiaia



ELLE TI s.r.l.
LABORATORIO TERRE

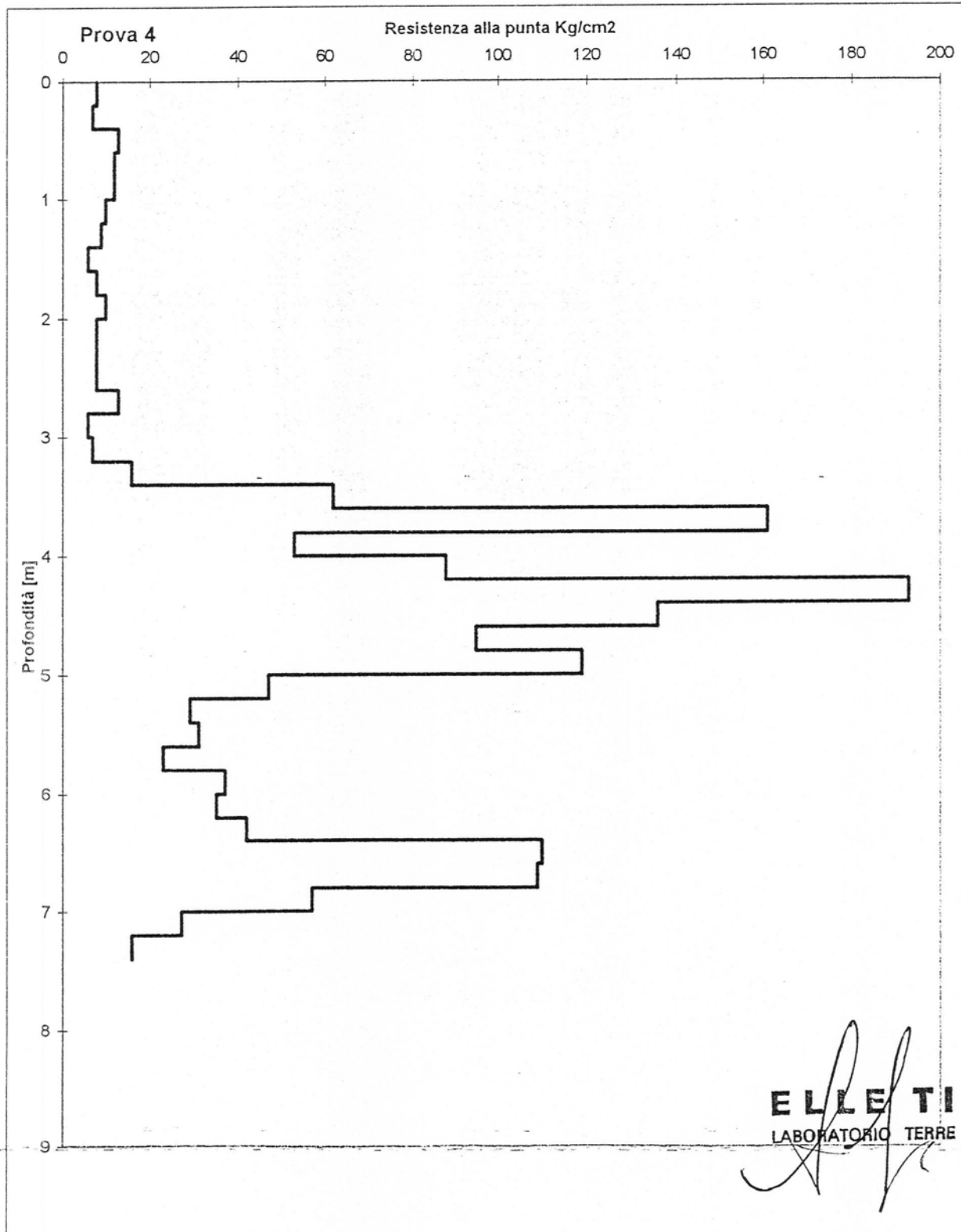
LABORATORIO
QUALIFICATO



Via de' Falcucci, 66 - Firenze - Tel./Fax. 055-613214 - Part. IVA n. 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. Firenze 61773

Prova penetrometrica statica

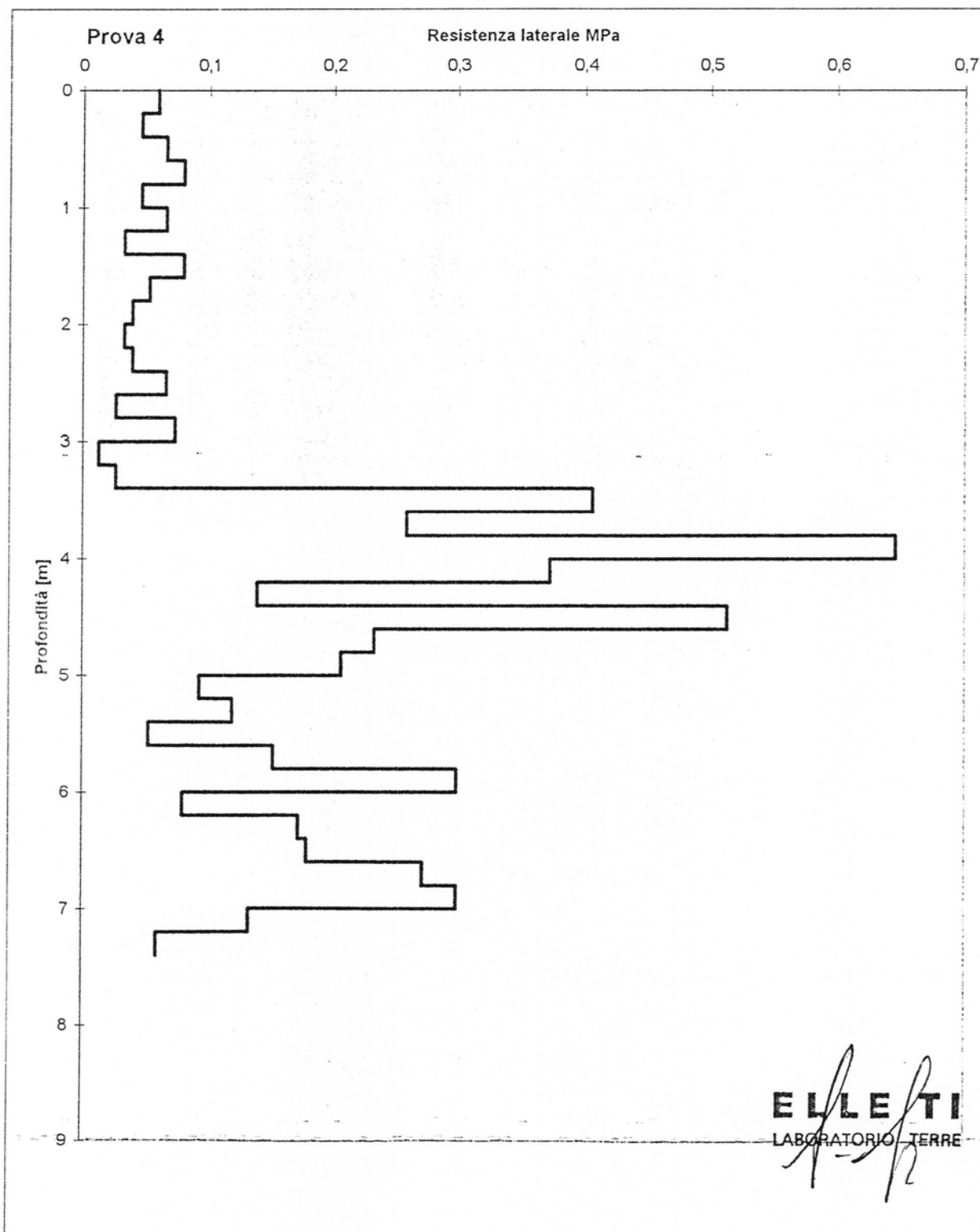
Diagramma Resistenza alla punta - Profondità





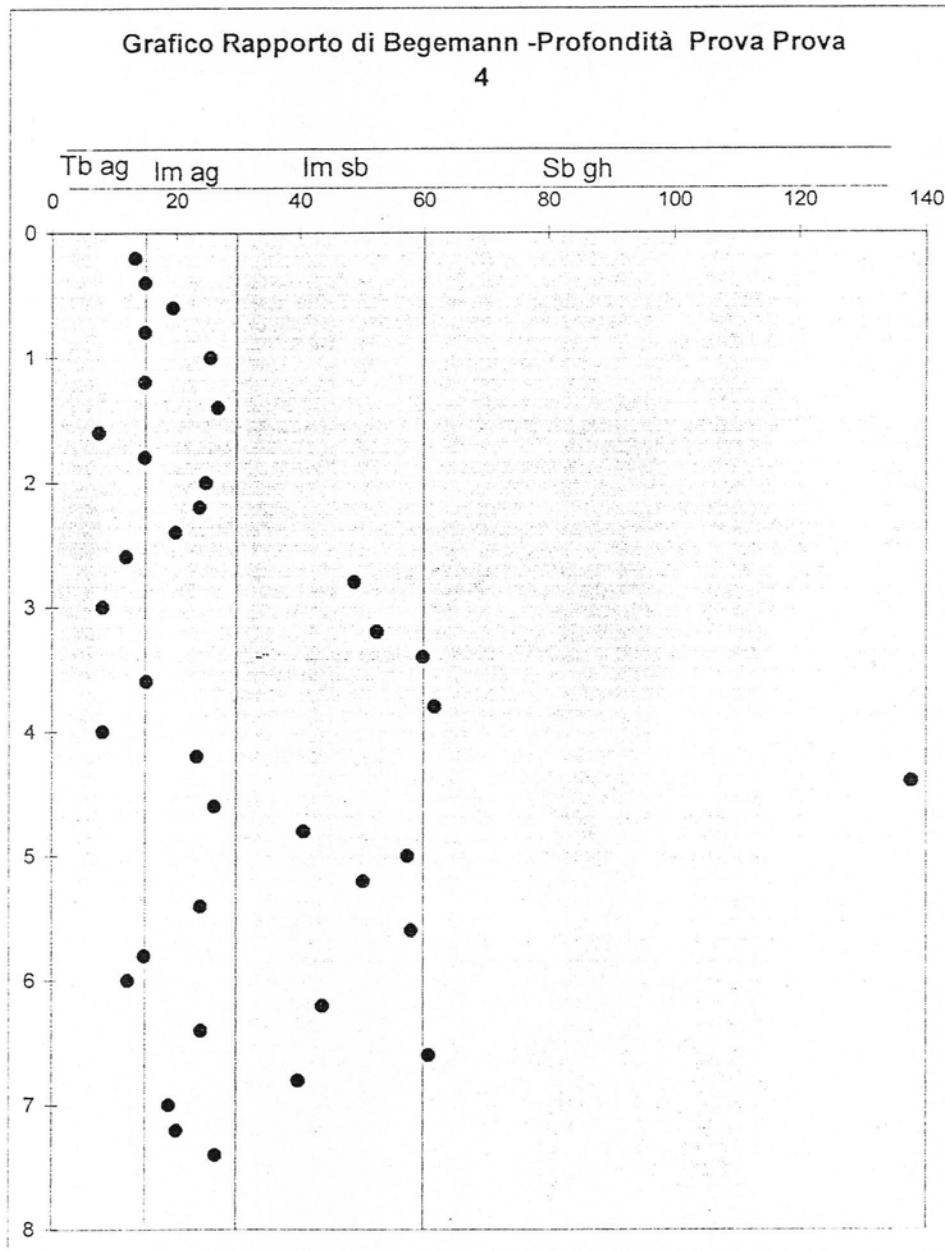
Prova penetrometrica statica

Diagramma Resistenza laterale - Profondità





Prova 4 tabella riassuntiva														
Dati di campagna				litologia	Rp MPa	RL MPa	Rp/RL	σ'_{vo} kPa	γ kN/m ³	Su kPa	M		Dr%	ϕ'
Profondità	Punta	P+L	Laterale								Argilla	Limo		
0,2	8	17	9		0,8	0,06	13,3	3,326	16,63	39,87	--	--	-	-
0,4	7	14	7		0,7	0,05	15,0	6,626	16,50	36,80	2,10	--	63	31,88
0,6	13	23	10		1,3	0,07	19,5	10,082	17,28	55,22	3,90	--	74	33,68
0,8	12	24	12		1,2	0,08	15,0	13,512	17,15	52,15	3,60	--	68	32,68
1	12	19	7		1,2	0,05	25,7	16,942	17,15	52,15	3,60	--	65	32,19
1,2	10	20	10		1	0,07	15,0	20,32	16,89	46,01	3,00	--	57	30,98
1,4	9	14	5		0,9	0,03	27,0	23,672	16,76	42,94	2,70	--	52	30,18
1,6	6	18	12		0,6	0,08	7,5	26,946	16,37	33,73	--	--	-	-
1,8	8	16	8		0,8	0,05	15,0	30,272	16,63	39,87	2,40	--	45	29,12
2	10	16	6		1	0,04	25,0	33,65	16,89	46,01	3,00	--	50	29,87
2,2	8	13	5		0,8	0,03	24,0	36,976	16,63	39,87	2,40	--	42	28,68
2,4	8	14	6		0,8	0,04	20,0	40,302	16,63	39,87	2,40	--	41	28,49
2,6	8	18	10		0,8	0,07	12,0	43,628	16,63	39,87	--	--	-	-
2,8	13	17	4		1,3	0,03	48,8	47,084	17,28	-	--	1,95	52	30,28
3	6	17	11		0,6	0,07	8,2	50,358	16,37	33,73	--	--	-	-
3,2	7	9	2		0,7	0,01	52,5	53,658	16,50	-	--	--	33	27,27
3,4	16	20	4		1,6	0,03	60,0	57,192	17,67	-	--	--	55	30,77
3,6	62	123	61		6,2	0,41	15,2	61,592	22,00	205,65	10,85	--	93	36,58
3,8	161	200	39		16,1	0,26	61,9	65,992	22,00	-	--	--	100	37,62
4	53	150	97		5,3	0,65	8,2	70,392	22,00	178,02	--	--	-	-
4,2	88	144	56		8,8	0,37	23,6	74,792	22,00	285,47	15,40	--	100	37,62
4,4	193	214	21		19,3	0,14	137,9	79,192	22,00	-	--	--	100	37,62
4,6	136	213	77		13,6	0,51	26,5	83,592	22,00	432,83	23,80	--	100	37,62
4,8	95	130	35		9,5	0,23	40,7	87,992	22,00	-	--	42,75	100	37,62
5	119	150	31		11,9	0,21	57,6	92,392	22,00	-	--	--	100	37,62
5,2	47	61	14		4,7	0,09	50,4	96,732	21,70	-	--	--	79	34,37
5,4	29	47	18		2,9	0,12	24,2	100,604	19,36	104,34	5,08	--	64	32,15
5,6	31	39	8		3,1	0,05	58,1	104,528	19,62	-	--	--	66	32,36
5,8	23	46	23		2,3	0,15	15,0	108,244	18,58	85,92	4,03	--	57	30,97
6	37	82	45		3,7	0,30	12,3	112,324	20,40	128,90	--	--	-	-
6,2	35	47	12		3,5	0,08	43,8	116,352	20,14	-	--	15,75	68	32,66
6,4	42	68	26		4,2	0,17	24,2	120,562	21,05	144,25	7,35	--	72	33,38
6,6	110	137	27		11	0,18	61,1	124,962	22,00	-	--	--	100	37,55
6,8	109	150	41		10,9	0,27	39,9	129,362	22,00	-	--	49,05	99	37,44
7	57	102	45		5,7	0,30	19,0	133,762	22,00	190,30	9,98	--	80	34,50
7,2	27	47	20		2,7	0,13	20,3	137,582	19,10	98,20	4,73	--	58	31,14
7,4	16	25	9		1,6	0,06	26,7	141,116	17,67	64,43	4,80	--	43	28,78
				Litologia										
				Torba e argilla organica				Limo e argilla						
				sabbia e sabbia con ghiaia				Limo sabbioso e sabbia limosa						



Tb-ag = Torba e argilla

Im-sb = limo sabbioso

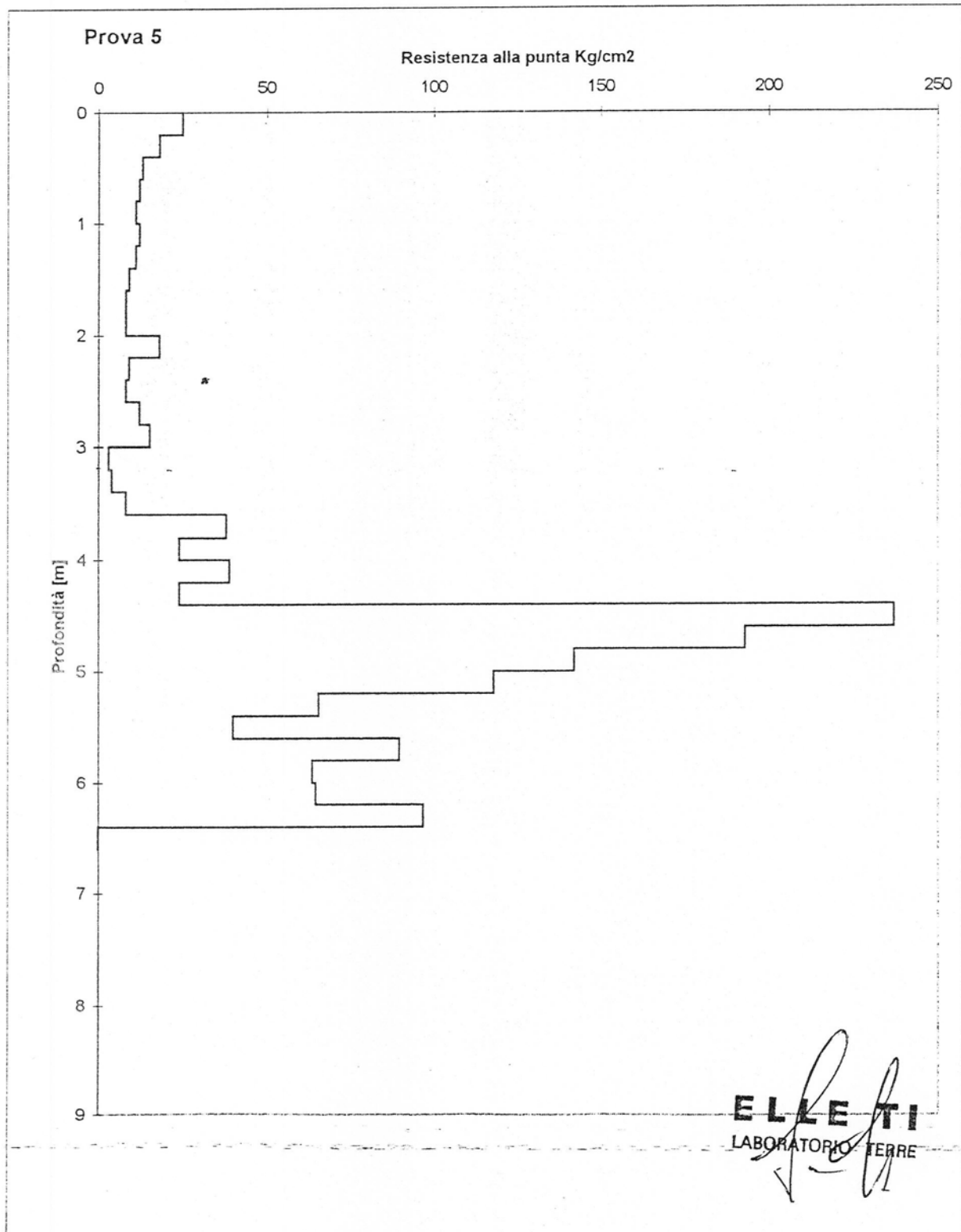
Im-ag = limo argilloso

sb gh = sabbia e ghiaia



Prova penetrometrica statica

Diagramma Resistenza alla punta - Profondità





ELLE TI s.r.l.
LABORATORIO TERRE

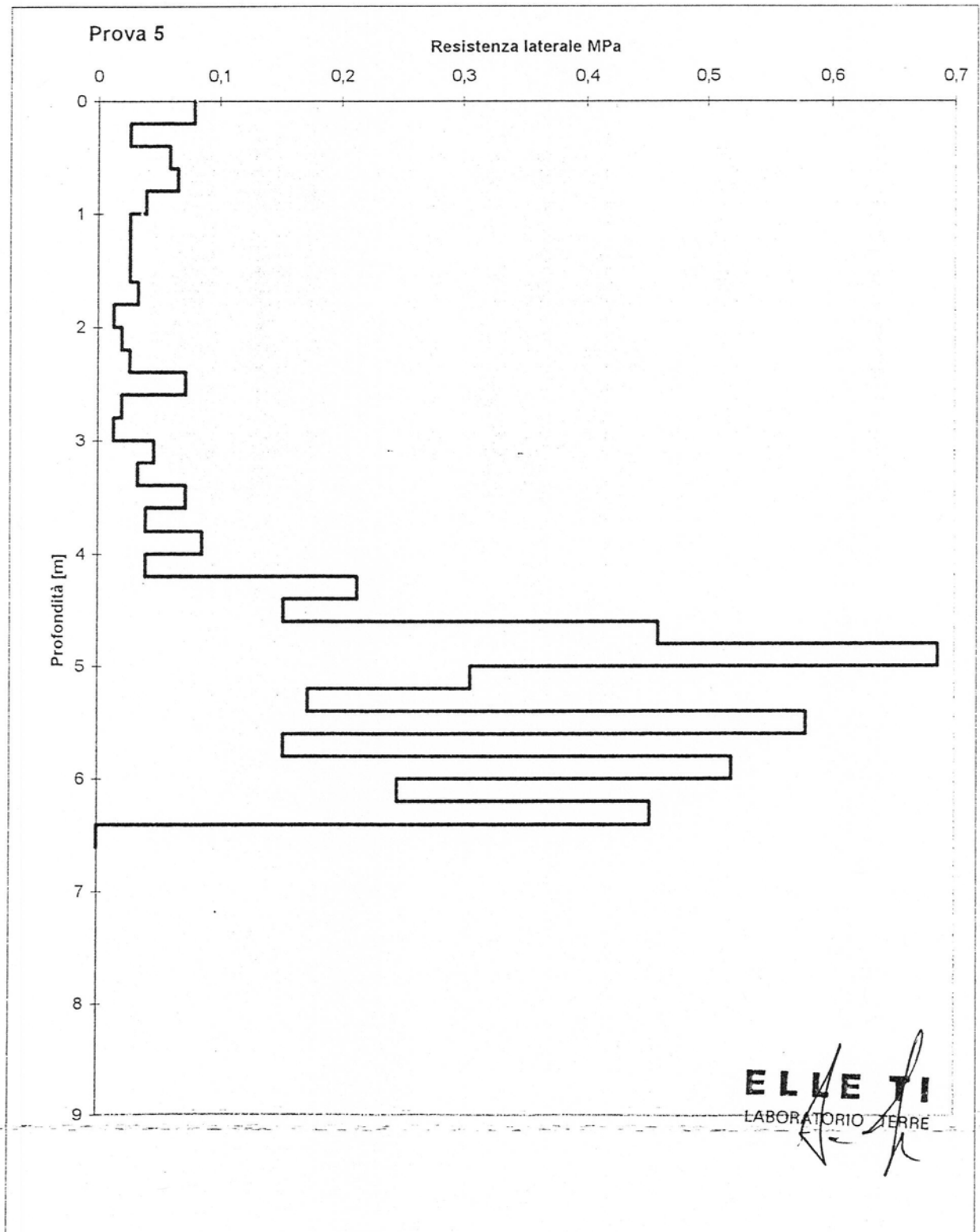
LABORATORIO
QUALIFICATO

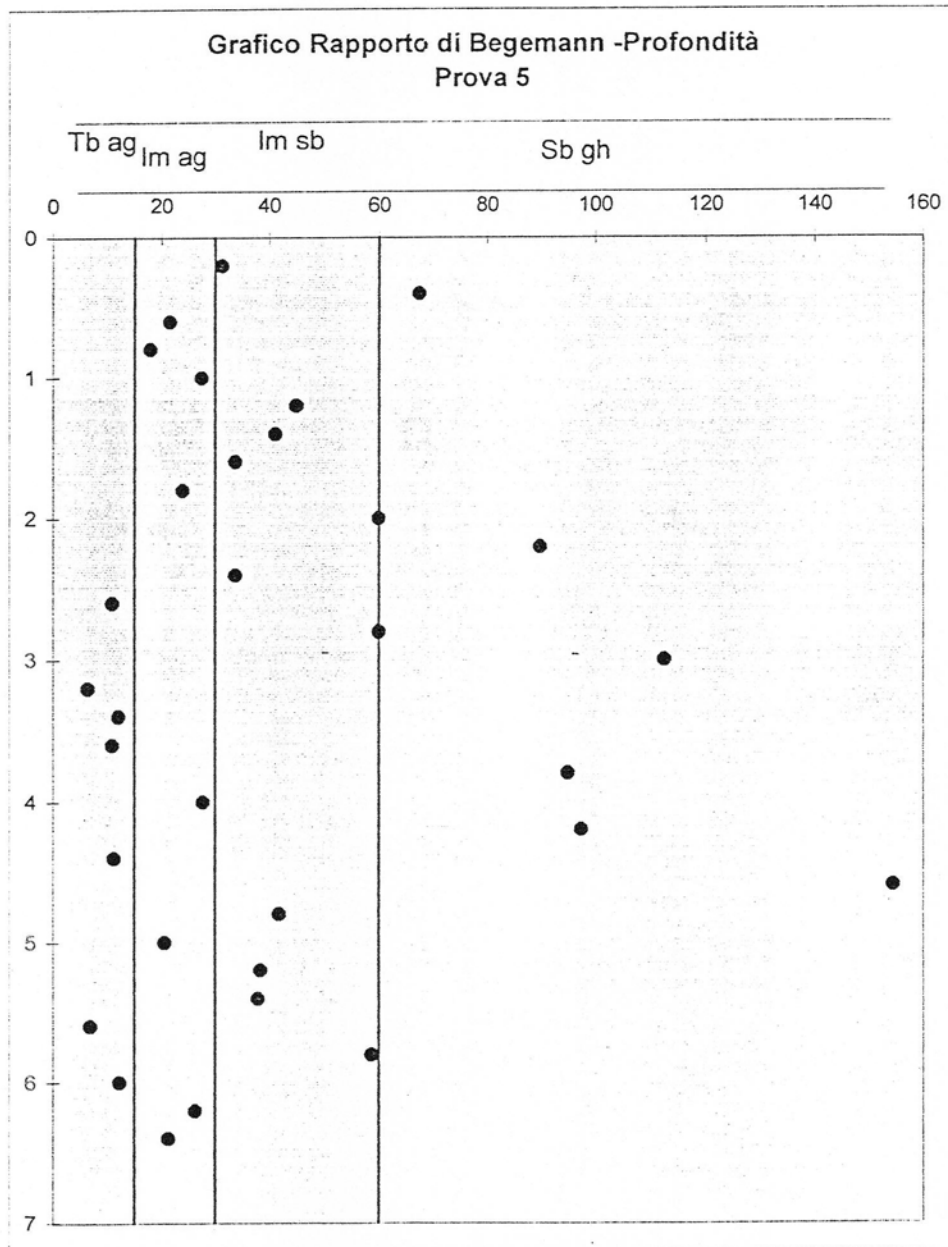
Associazione
Laboratori
Geotecnici
Italiani

Via de' Falcucci, 66 - Firenze - Tel./Fax. 055-613214 - Part. IVA n. 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. Firenze 61773

Prova penetrometrica statica

Diagramma Resistenza laterale - Profondità





Tb-ag = Torba e argilla

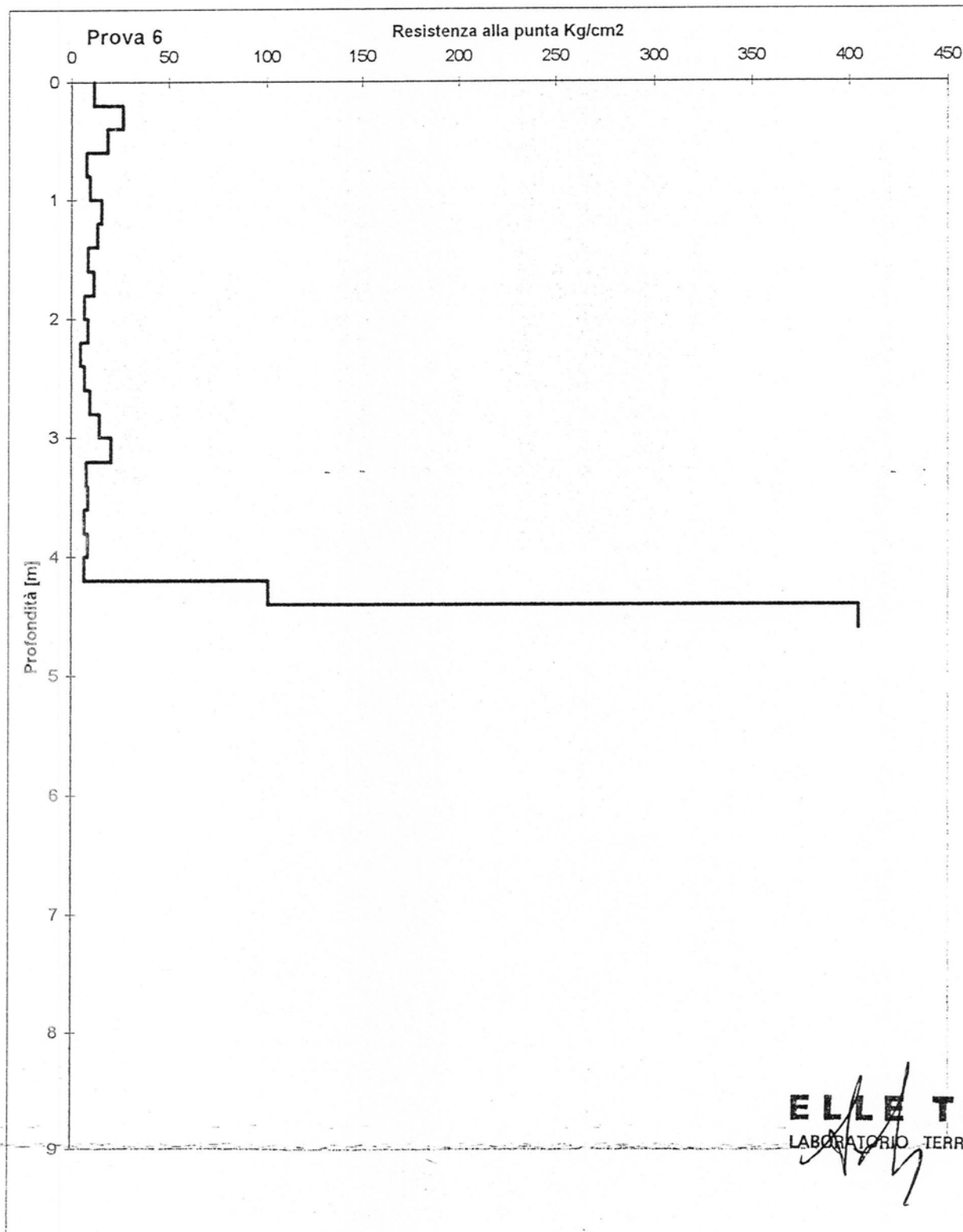
lm-sb = limo sabbioso

lm-ag = limo argilloso

sb gh = sabbia e ghiaia

Prova penetrometrica statica

Diagramma Resistenza alla punta - Profondità





ELLE TI s.r.l.
LABORATORIO TERRE

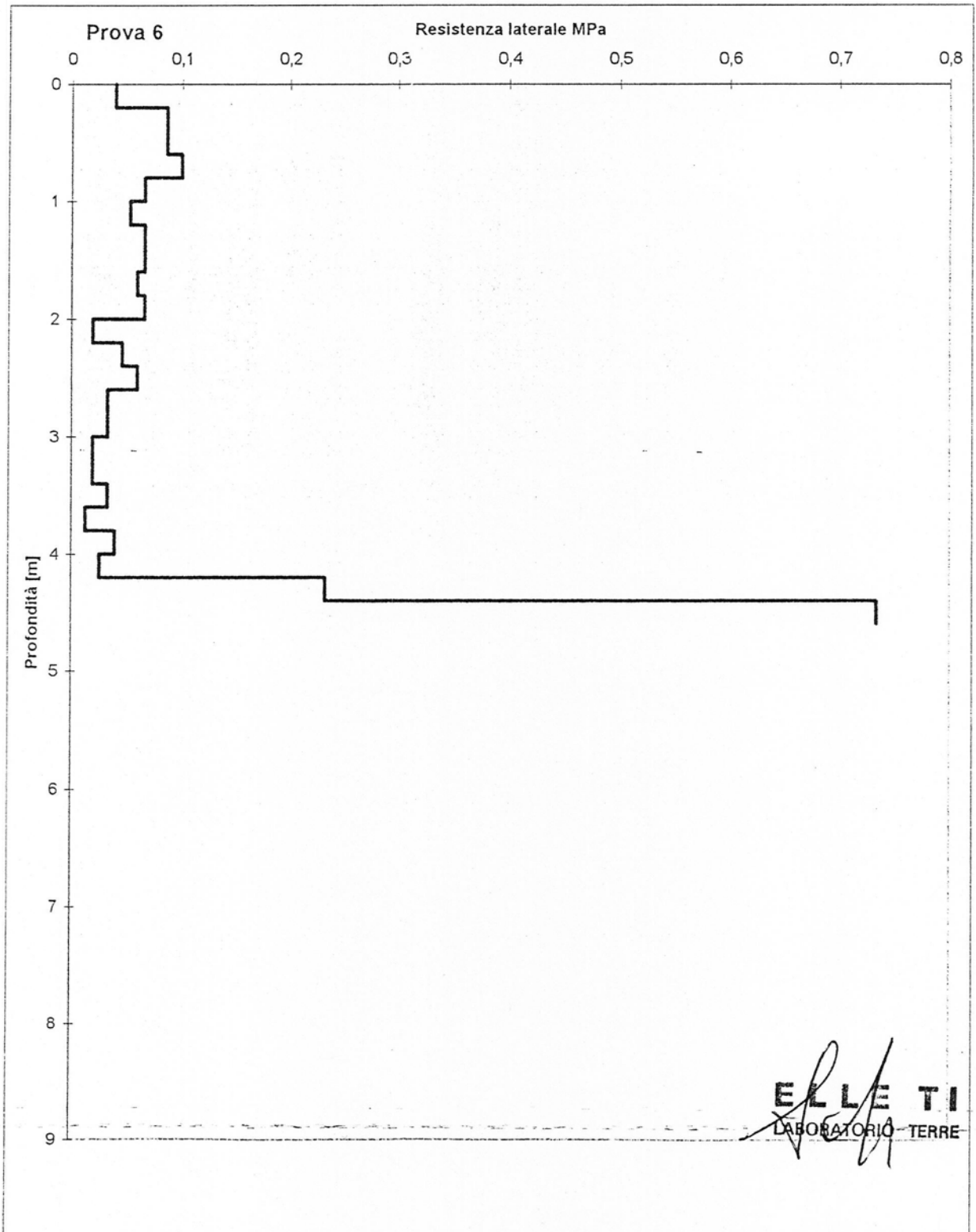
LABORATORIO
QUALIFICATO

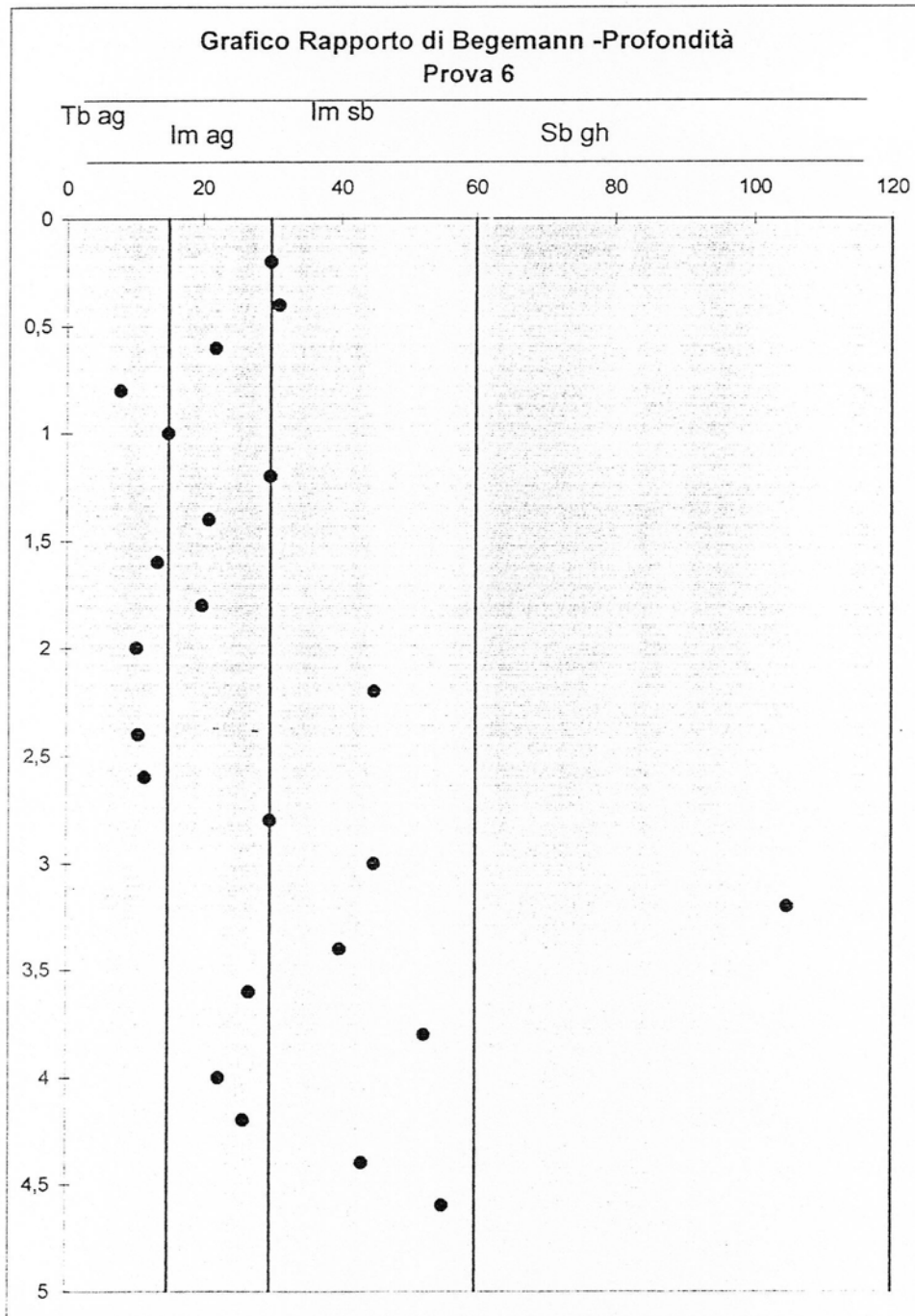


Via de' Falcucci, 66 - Firenze - Tel./Fax. 055-613214 - Part. IVA n. 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. Firenze 61773

Prova penetrometrica statica

Diagramma Resistenza laterale - Profondità





Tb-ag = Torba e argilla

Im-sb = limo sabbioso

Im-ag = limo argilloso

sb gh = sabbia e ghiaia



ELLE TI s.r.l.
LABORATORIO TERRE

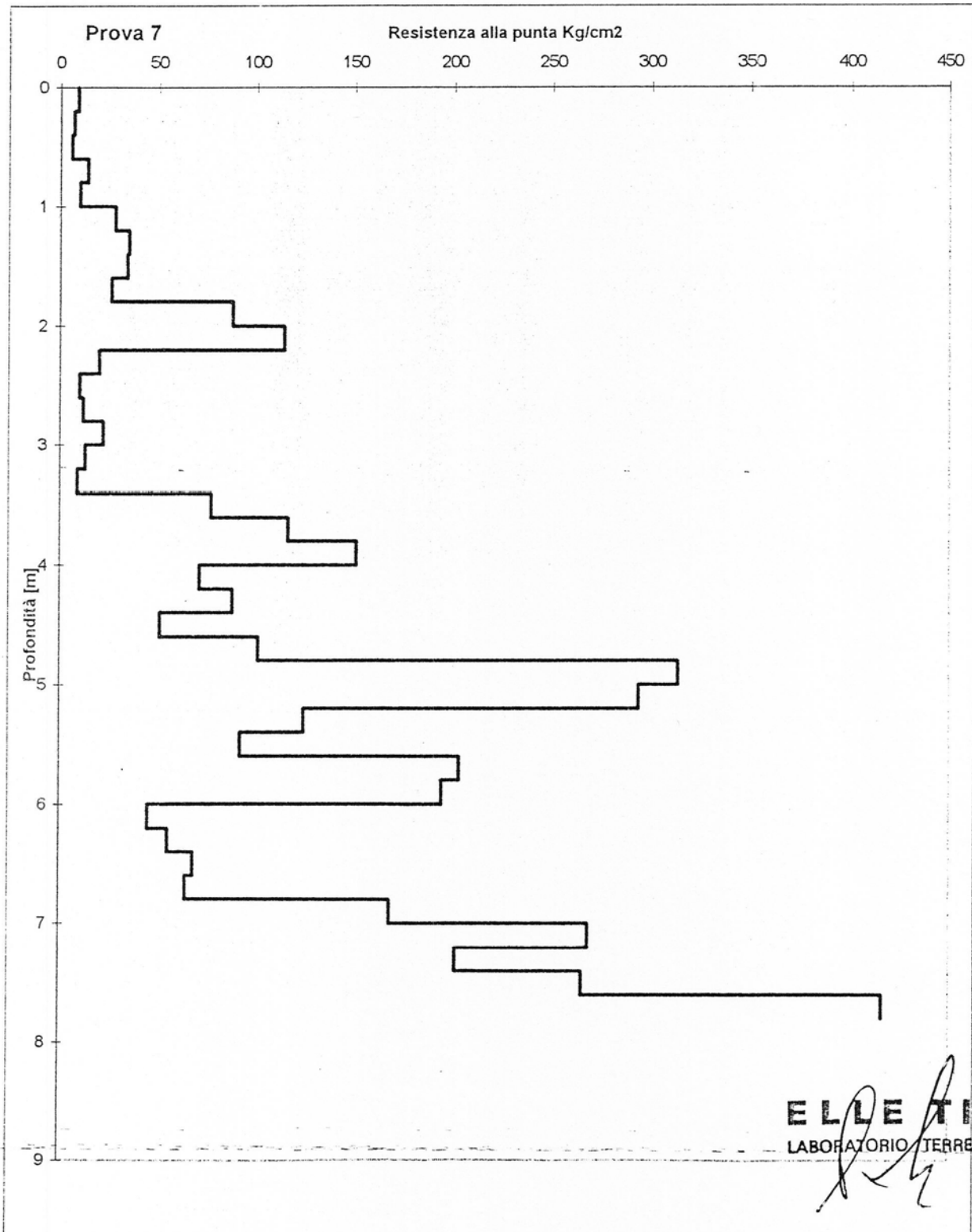
LABORATORIO
QUALIFICATO

Associazione
Laboratori
Geotecnici
Italiani

Via de' Falcucci, 66 - Firenze - Tel./Fax. 055-613214 - Part. IVA n. 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. Firenze 61773

Prova penetrometrica statica

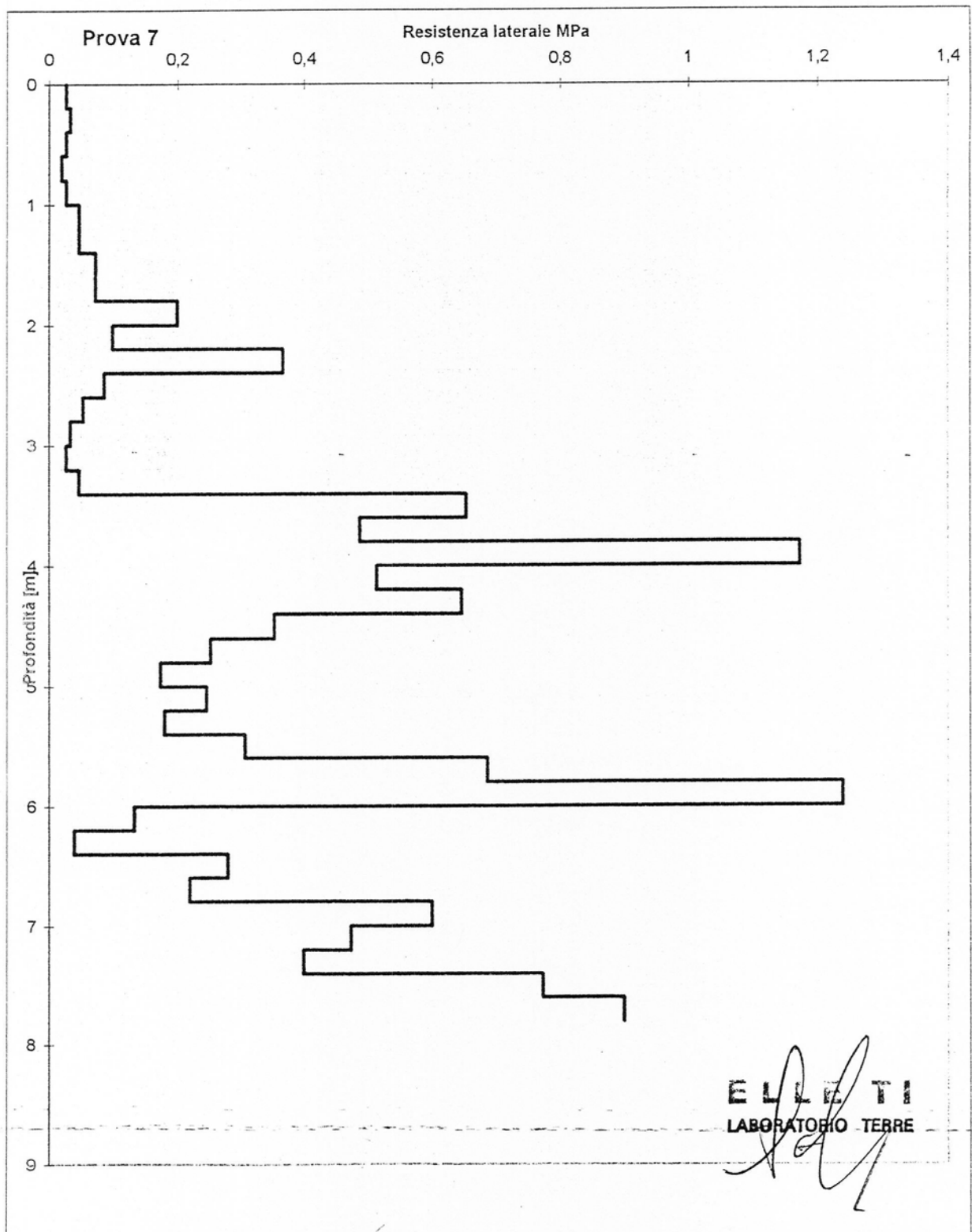
Diagramma Resistenza alla punta - Profondità





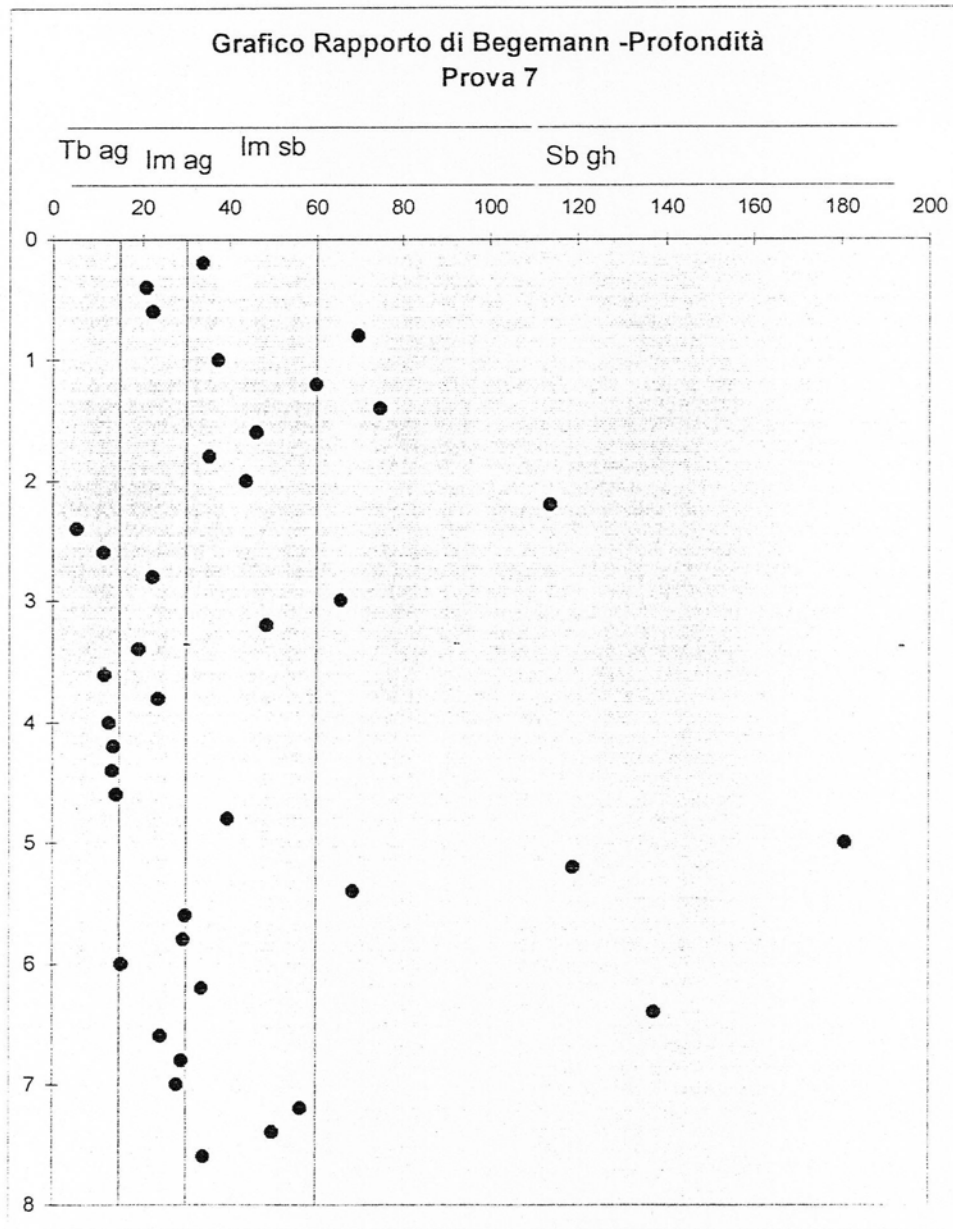
Prova penetrometrica statica

Diagramma Resistenza laterale - Profondità





Prova 7 tabella riassuntiva														
Dati di campagna				litologia	Rp MPa	RL MPa	Rp/RL	c'vo kPa	γ kN/m ³	Su kPa	M		Dr%	φ'
Profondità	Punta	P+L	Laterale								Argilla	Limo		
0,2	9	13	4		0,9	0,03	33,8	3,352	16,76	-	-	1,35	80	34,49
0,4	7	12	5		0,7	0,03	21,0	6,652	16,50	36,80	2,10	--	63	31,87
0,6	6	10	4		0,6	0,03	22,5	9,926	16,37	33,73	3,00	--	52	30,31
0,8	14	17	3		1,4	0,02	70,0	13,408	17,41	-	--	--	72	33,38
1	10	14	4		1	0,03	37,5	16,786	16,89	-	--	1,50	60	31,40
1,2	28	35	7		2,8	0,05	60,0	20,632	19,23	-	--	--	86	35,49
1,4	35	42	7		3,5	0,05	75,0	24,66	20,14	-	--	--	90	36,08
1,6	34	45	11		3,4	0,07	46,4	28,662	20,01	-	--	15,30	87	35,62
1,8	26	37	11		2,6	0,07	35,5	32,456	18,97	-	--	11,70	78	34,16
2	88	118	30		8,8	0,20	44,0	36,856	22,00	-	--	39,60	100	37,62
2,2	114	129	15		11,4	0,10	114,0	41,256	22,00	-	--	--	100	37,62
2,4	20	75	55		2	0,37	5,5	44,894	18,19	76,71	--	--	-	-
2,6	10	23	13		1	0,09	11,5	48,272	16,89	46,01	--	--	-	-
2,8	12	20	8		1,2	0,05	22,5	51,702	17,15	52,15	3,60	--	49	29,72
3	22	27	5		2,2	0,03	66,0	55,392	18,45	-	--	--	65	32,25
3,2	13	17	4		1,3	0,03	48,8	58,848	17,28	-	--	1,95	49	29,79
3,4	9	16	7		0,9	0,05	19,3	62,2	16,76	42,94	2,70	--	38	28,05
3,6	77	175	98		7,7	0,65	11,8	66,6	22,00	251,70	--	--	-	-
3,8	116	189	73		11,6	0,49	23,8	71	22,00	371,43	20,30	--	100	37,62
4	151	327	176		15,1	1,17	12,9	75,4	22,00	478,88	--	--	-	-
4,2	71	148	77		7,1	0,51	13,8	79,8	22,00	233,28	--	--	-	-
4,4	88	185	97		8,8	0,65	13,6	84,2	22,00	285,47	--	--	-	-
4,6	51	104	53		5,1	0,35	14,4	88,6	22,00	171,88	--	--	-	-
4,8	101	139	38		10,1	0,25	39,9	93	22,00	-	--	45,45	100	37,62
5	314	340	26		31,4	0,17	181,2	97,4	22,00	-	--	--	100	37,62
5,2	294	331	37		29,4	0,25	119,2	101,8	22,00	-	--	--	100	37,62
5,4	124	151	27		12,4	0,18	68,9	106,2	22,00	-	--	--	100	37,62
5,6	92	138	46		9,2	0,31	30,0	110,6	22,00	297,75	--	41,40	96	37,03
5,8	203	306	103		20,3	0,69	29,6	115	22,00	638,52	35,53	--	100	37,62
6	194	380	186		19,4	1,24	15,6	119,4	22,00	610,89	33,95	--	100	37,62
6,2	45	65	20		4,5	0,13	33,8	123,688	21,44	-	--	20,25	74	33,63
6,4	55	61	6		5,5	0,04	137,5	128,088	22,00	-	--	--	79	34,44
6,6	68	110	42		6,8	0,28	24,3	132,488	22,00	224,07	11,90	--	85	35,30
6,8	64	97	33		6,4	0,22	29,1	136,888	22,00	211,79	11,20	--	83	34,96
7	168	258	90		16,8	0,60	28,0	141,288	22,00	531,07	29,40	--	100	37,62
7,2	268	339	71		26,8	0,47	56,6	145,688	22,00	-	--	--	100	37,62
7,4	201	261	60		20,1	0,40	50,3	150,088	22,00	-	--	--	100	37,62
7,6	265	381	116		26,5	0,77	34,3	154,488	22,00	-	--	119,25	100	37,62
7,8	416	551	135		41,6	0,90	46,2	158,888	22,00	-	--	187,20	100	37,62
				litologia										
				Torba e argilla organica				Limo e argilla						
				sabbia e sabbia con ghiaia				Limo sabbioso e sabbia limosa						



Tb-ag = Torba e argilla

Im-sb = limo sabbioso

Im-ag = limo argilloso

sb gh = sabbia e ghiaia



ELLE TI s.r.l.
LABORATORIO TERRE

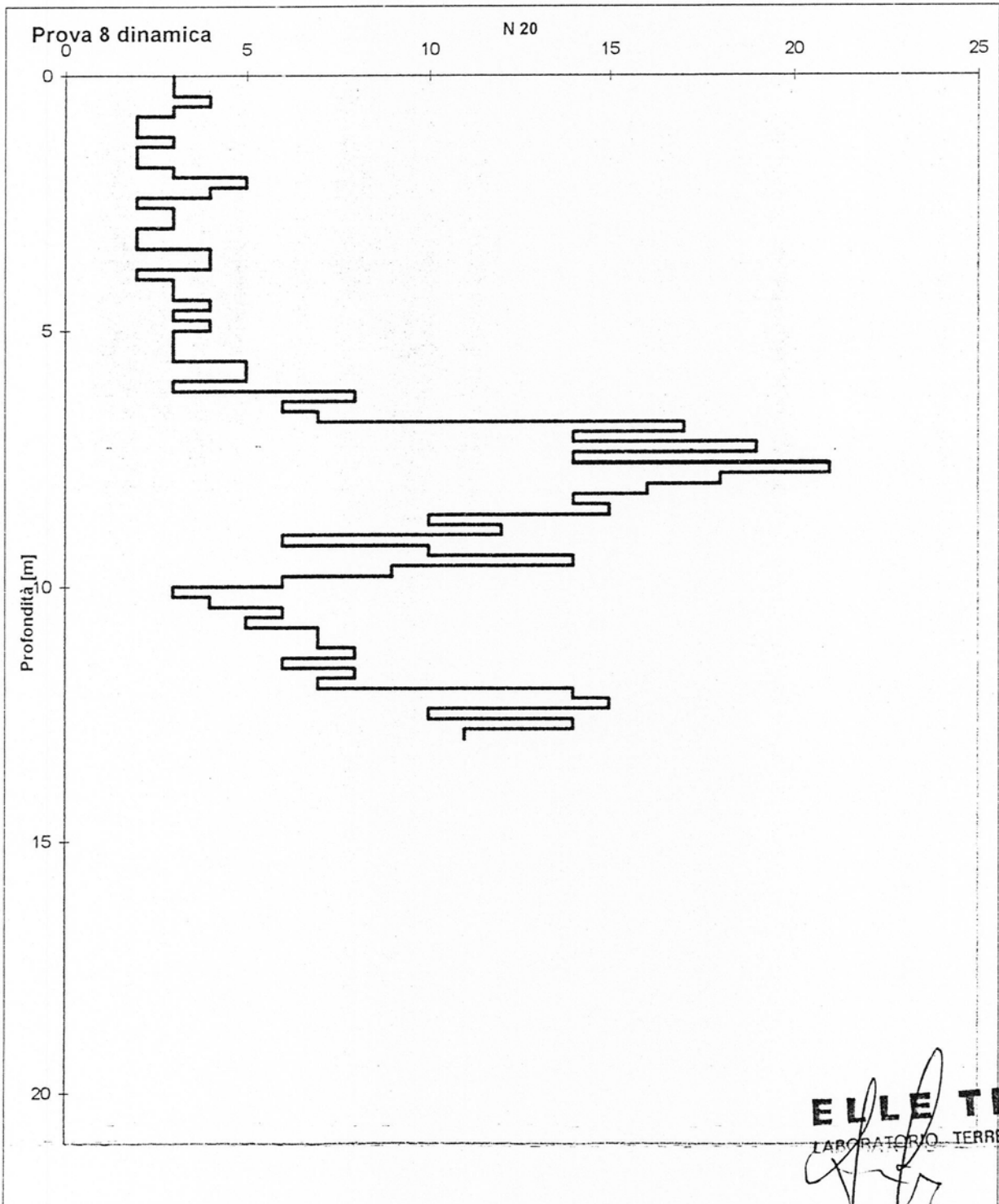
LABORATORIO
QUALIFICATO

Associazione
Laboratori
Geotecnici
Italiani

Via de' Falcucci, 66 - Firenze - Tel./Fax. 055-613214 - Part. IVA n. 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. Firenze 61773

Prova penetrometrica dinamica

Diagramma Resistenza alla punta - Profondità





ELLE TI s.r.l.
LABORATORIO TERRE

LABORATORIO
QUALIFICATO



Via de' Falcucci, 66 - Firenze - Tel./Fax. 055-613214 - Part. IVA n. 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. Firenze 61773

Prova penetrometrica dinamica 8											
tabella riassuntiva											
Profondità	σ'_{vo} t/m ²	N20	N30	Dr%	ϕ'	Profondità	σ'_{vo} t/m ²	N20	N30	Dr%	ϕ'
0,2	0,36	3	4,5	45	29,2						
0,4	0,72	3	4,5	45	29,2	10,2	18,36	3	4,5	30	26,9
0,6	1,08	4	6	50	29,9	10,4	18,72	4	6	30	26,9
0,8	1,44	3	4,5	45	29,2	10,6	19,08	6	9	30	26,9
1	1,8	2	3	40	28,4	10,8	19,44	5	7,5	30	26,9
1,2	2,16	2	3	40	28,4	11	19,8	7	10,5	40	28,4
1,4	2,52	3	4,5	45	29,2	11,2	20,16	7	10,5	40	28,4
1,6	2,88	2	3	30	26,9	11,4	20,52	8	12	45	29,2
1,8	3,24	2	3	30	26,9	11,6	20,88	6	9	40	28,4
2	3,6	3	4,5	45	29,2	11,8	21,24	8	12	45	29,2
2,2	3,96	5	7,5	55	30,7	12	21,6	7	10,5	40	28,4
2,4	4,32	4	6	50	29,9	12,2	21,96	14	21	60	31,5
2,6	4,68	2	3	30	26,9	12,4	22,32	15	22,5	60	31,5
2,8	5,04	3	4,5	40	28,4	12,6	22,68	10	15	50	29,9
3	5,4	3	4,5	40	28,4	12,8	23,04	14	21	60	31,5
3,2	5,76	2	3	30	26,9	13	23,4	11	16,5	50	29,9
3,4	6,12	2	3	30	26,9						
3,6	6,48	4	6	40	28,4						
3,8	6,84	4	6	40	28,4						
4	7,2	2	3	30	26,9						
4,2	7,56	3	4,5	35	27,6						
4,4	7,92	3	4,5	35	27,6						
4,6	8,28	4	6	40	28,4						
4,8	8,64	3	4,5	30	26,9						
5	9	4	6	30	26,9						
5,2	9,36	3	4,5	30	26,9						
5,4	9,72	3	4,5	30	26,9						
5,6	10,08	3	4,5	30	26,9						
5,8	10,44	5	7,5	40	28,4						
6	10,8	5	7,5	40	28,4						
6,2	11,16	3	4,5	30	26,9						
6,4	11,52	8	12	50	29,9						
6,6	11,88	6	9	48	29,6						
6,8	12,24	7	10,5	45	29,2						
7	12,6	17	25,5	75	33,8						
7,2	12,96	14	21	65	32,2						
7,4	13,32	19	28,5	80	34,5						
7,6	13,68	14	21	68	32,7						
7,8	14,04	21	31,5	75	33,8						
8	14,4	18	27	75	33,8						
8,2	14,76	16	24	70	33,0						
8,4	15,12	14	21	65	32,2						
8,6	15,48	15	22,5	65	32,2						
8,8	15,84	10	15	55	30,7						
9	16,2	12	18	60	31,5						
9,2	16,56	6	9	45	29,2						
9,4	16,92	10	15	55	30,7						
9,6	17,28	14	21	65	32,2						
9,8	17,64	9	13,5	50	29,9						
10	18	6	9	40	28,4						

ELLE TI
LABORATORIO TERRE



ELLE TI s.r.l.
LABORATORIO TERRE

LABORATORIO
QUALIFICATO

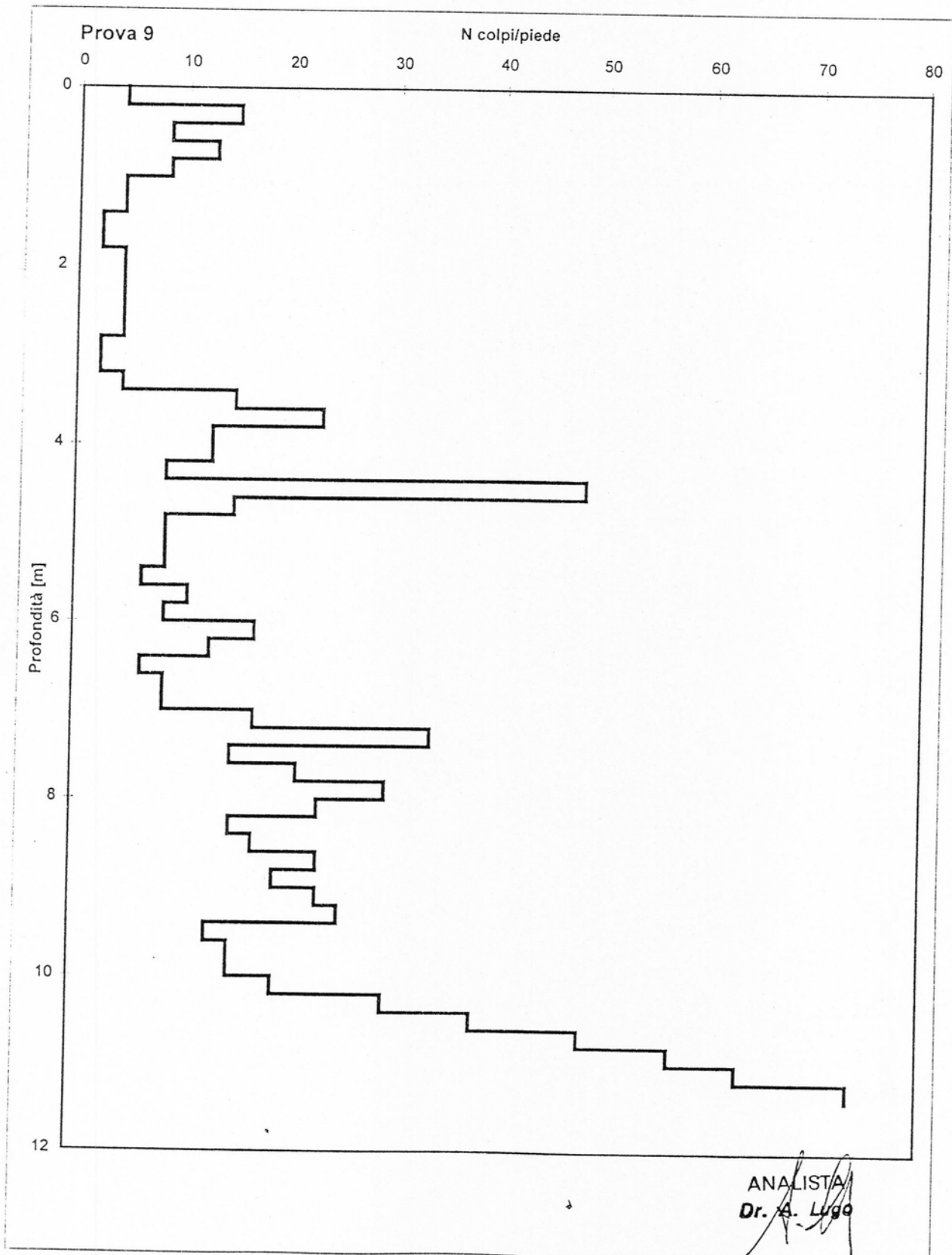


Associazione
Laboratori
Geotecnici
Italiani

Via de' Falcucci, 66 - Firenze - Tel./Fax. 055-613214 - Part. IVA n. 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. Firenze 61773

Prova penetrometrica dinamica

Diagramma Resistenza alla punta - Profondità





ELLE TI s.r.l.
LABORATORIO TERRE

LABORATORIO
QUALIFICATO

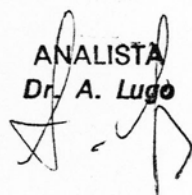


Via de' Falcucci, 66 - Firenze - Tel./Fax. 055-613214 - Part. IVA n. 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. Firenze 61773

Prova penetrometrica dinamica 9 tabella riassuntiva

Profondità	N'cor	Dr%	ϕ'	Profondità	N'cor	Dr%	ϕ'
0.2	4	30	28.9	10	15	30	28.9
0.4	15	65	34.2	10.2	19	35	29.6
0.6	8	35	29.6	10.4	29	40	30.4
0.8	13	20	27.3	10.6	38	60	33.5
1	8	20	27.3	10.8	48	70	35.0
1.2	4	20	27.3	11	57	80	36.5
1.4	4	20	27.3	11.2	63	95	38.9
1.6	2	20	27.3	11.4	74	100	39.6
1.8	2	20	27.3				
2	4	20	27.3				
2.2	4	20	27.3				
2.4	4	20	27.3				
2.6	4	20	27.3				
2.8	4	20	27.3				
3	2	20	27.3				
3.2	2	20	27.3				
3.4	4	20	27.3				
3.6	15	40	30.4				
3.8	23	60	33.5				
4	13	30	28.9				
4.2	13	30	28.9				
4.4	8	20	27.3				
4.6	48	80	36.5				
4.8	15	30	28.9				
5	8	20	27.3				
5.2	8	20	27.3				
5.4	8	20	27.3				
5.6	6	20	27.3				
5.8	11	35	29.6				
6	8	20	27.3				
6.2	17	40	30.4				
6.4	13	35	29.6				
6.6	6	20	27.3				
6.8	8	20	27.3				
7	8	20	27.3				
7.2	17	40	30.4				
7.4	34	45	31.2				
7.6	15	40	30.4				
7.8	21	45	31.2				
8	29	50	31.9				
8.2	23	50	31.9				
8.4	15	40	30.4				
8.6	17	40	30.4				
8.8	23	45	31.2				
9	19	40	30.4				
9.2	23	45	31.2				
9.4	25	45	31.2				
9.6	13	35	29.6				
9.8	15	35	29.6				

ANALISTA
Dr. A. Lugo





ELLE TI s.r.l.
LABORATORIO TERRE

LABORATORIO
QUALIFICATO



Via de' Falcucci, 66 - Firenze - Tel./Fax. 055-613214 - Part. IVA n. 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. Firenze 61773

CARATTERISTICHE FISICHE

Certificato n° 23196025

Data 23.07.96

Pagina n° 2

Sondaggio n° 1

Campione n° 1

Profondità (m) 1.50 - 2.00

Caratteristiche : CAMPIONE IN FUSTELLA METALLICA (diam. mm 85)

Descrizione : SABBIA BRUNA LIMOSA.

Resistenza al pocket penetrometer (Kg/cmq): 1.5

PESO SPECIFICO GS (g/cc) 2.7
PESO DI VOLUME GT (g/cc) 1.96
DENSITA' SECCA GD (g/cc) 1.71
CONTENUTO DI ACQUA (%) 14.2
INDICE DEI VUOTI e .573
POROSITA' n (%) 36.4
GRADO DI SATURAZIONE (%) 66.9

Il valore del peso specifico non e' stato determinato . ma stimato.

ANALISTA
Dr. A. Lugo



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Certificato n° 23196025

Data 23.07.96

Pagina n° 3

Sondaggio n° 1

Campione n° 1

Profondità (m) 1.50 - 2.00

DIAGRAMMA RESISTENZA AL TAGLIO/PRESSIONE NORMALE (kg/cm²)

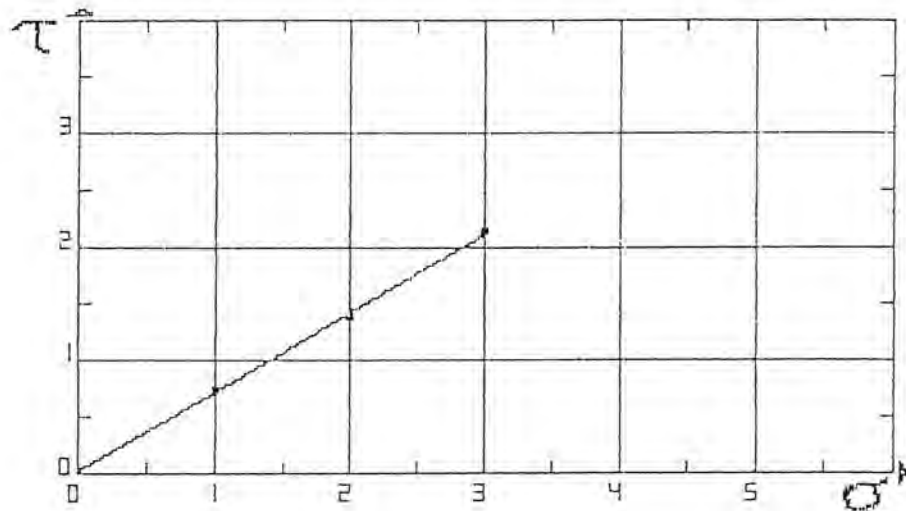


TABELLA DATI

TIPO DI PROVA: CONSOLIDATA DRENATA
 ALTEZZA PROVINI (mm) 30
 LATO PROVINI (mm) 60
 VELOCITA' DI TAGLIO (mm/min) .01

	PROVA 1	PROVA 2	PROVA 3	PROVA 4
TEMPO DI CONSOLIDAZIONE (h)	24	24	24	
PRESS. DI CONSOLID. (kg/cm ²)	1.00	2.00	3.00	
PRESS. NORMALE (kg/cm ²)	1.00	2.00	3.00	
DEFORMAZIONE A ROTTURA (%)	10.0	10.0	7.6	
RESISTENZA AL TAGLIO (kg/cm ²)	0.73	1.37	2.14	

COESIONE (kg/cm²) = 0

ANGOLO DI ATTRITO (gradi) = 35

COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE DELLA RETTA = .9972

ANALISTA
Dr. A. Lugo



NELLE TI s.r.l.

LABORATORIO TERRE

LABORATORIO
QUALIFICATO



Associazione
Laboratori
Geotecnici
Italiani

Via de' Falcucci, 66 - Firenze - Tel./Fax. 055-613214 - Part. IVA n. 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. Firenze 61773

CARATTERISTICHE FISICHE

Certificato n° 23196025

Data 23.07.96

Pagina n° 4

Sondaggio n° 2

Campione n° 1

Profondità (m) 5.00 - 5.50

Caratteristiche : CAMPIONE IN FUSTELLA METALLICA (diam. mm 85)

Descrizione : SABBIA LIMOSA GRIGIO AZZURRA.

Resistenza al pocket penetrometer (Kg/cmq): 1.0

PESO SPECIFICO GS (g/cc) 2.7
PESO DI VOLUME GT (g/cc) 1.91
DENSITA' SECCA GD (g/cc) 1.47
CONTENUTO DI ACQUA (%) 29.6
INDICE DEI VUOTI e .832
POROSITA' n (%) 45.4
GRADO DI SATURAZIONE (%) 96.1

Il valore del peso specifico non e' stato determinato , ma stimato.

ANALISTA
Dr. A. Lugo



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Certificato n° 23196025

Data 23.07.96

Pagina n° 5

Sondaggio n° 2 Campione n° 1 Profondità (m) 5.00 - 5.50

DIAGRAMMA RESISTENZA AL TAGLIO/PRESSIONE NORMALE (kg/cm²)

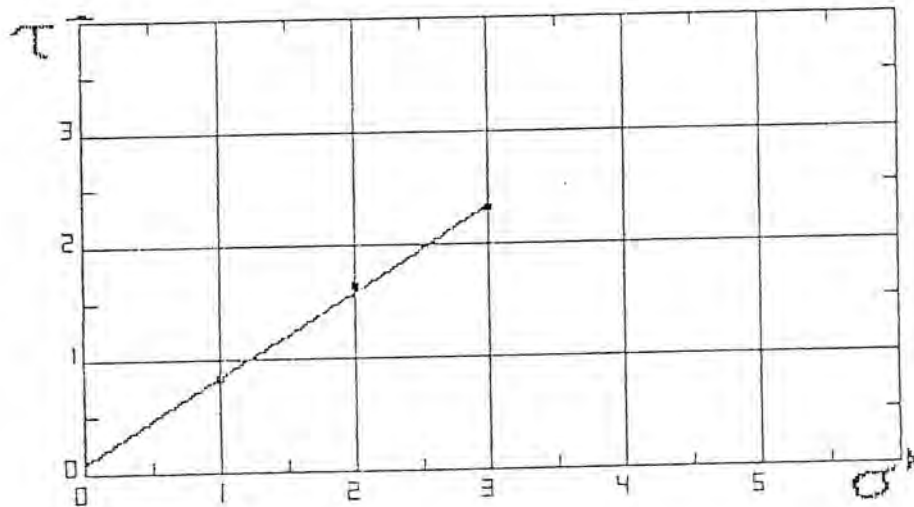


TABELLA DATI

TIPO DI PROVA: CONSOLIDATA DRENATA
 ALTEZZA PROVINI (mm) 23
 LATO PROVINI (mm) 60
 VELOCITA' DI TAGLIO (mm/min) .01

	PROVA 1	PROVA 2	PROVA 3	PROVA 4
TEMPO DI CONSOLIDAZIONE (h)	* 24	24	24	*
PRESS. DI CONSOLID. (kg/cm ²)	* 1.00	2.00	3.00	*
PRESS. NORMALE (kg/cm ²)	* 1.00	2.00	3.00	*
DEFORMAZIONE A ROTTURA (%)	* 9.2	7.3	10.0	*
RESISTENZA AL TAGLIO (kg/cm ²)	* 0.81	1.62	2.30	*

COESIONE (kg/cm²) = .09

ANGOLO DI ATTRITO (gradi) = 37

COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE DELLA RETTA = .9975

ANALISTA
Dr. A. Lugo



ELLE TI s.r.l.
LABORATORIO TERRE

LABORATORIO
QUALIFICATO



Via de' Falcucci, 66 - Firenze - Tel./Fax. 055-613214 - Part. IVA n. 04390160481 - C.C.I.A.A. 445259 - Trib. Firenze 61773

CERTIFICATO DI ANALISI GEOTECNICHE
 (SISTEMA QUALITA' UNI EN 29000)

Certificato n° 23196049

Data 16.12.96

Pagina n° 1

 Committente Amministrazione Comunale

Indirizzo Pian di Sco' (AR)

Provenienza campioni Torrente Faella - Pian di Sco' (AR)

Tipo di contenitore Sacchetti nylon

Consegna campioni 28.11.96
 Inizio analisi 29.11.96
 Termine analisi 14.12.96

Il presente certificato si compone di 49 pagine.

ELLE TI
LABORATORIO TERRE

CARATTERISTICHE FISICHE

Certificato n° 23196049

Data 16.12.96

Pagina n° 2

Sondaggio n° A

Campione n° 1

Profondità (m) 0.50 - 1.50

Caratteristiche : CAMPIONE SCIOLTO IN SACCHETTO DI NYLON.

Descrizione : SABBIA FINE LIMOSA BRUNA.

Resistenza al pocket penetrometer (Kg/cmq): --

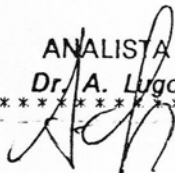
PESO SPECIFICO GS (g/cc)	--
PESO DI VOLUME GT (g/cc)	--
DENSITA' SECCA GD (g/cc)	--
CONTENUTO DI ACQUA (%)	--
INDICE DEI VUOTI e	--
POROSITA' n (%)	--
GRADO DI SATURAZIONE (%)	--

LIMITE LIQUIDO (%)	26
LIMITE PLASTICO (%)	22
INDICE DI PLASTICITA'	4
CONSISTENZA RELATIVA	2.32

Classificazione CNR UNI 10006 :
Gruppo A-4 Indice di gruppo 2

Classificazione USCS : SM-SC

ANALISTA
Dr. A. Lugo





LIMITI DI ATTERBERG

Certificato n° 23196049

Data 16.12.96

Pagina n° 3

Sondaggio n° A

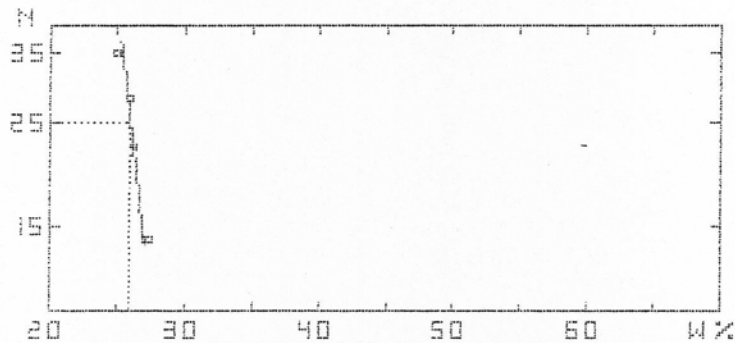
Campione n° 1

Profondità (m) 0.50 - 1.50

Prove eseguite su materiale asciugato all'aria e vagliato al 40 ASTM

Determinazione del limite liquido :

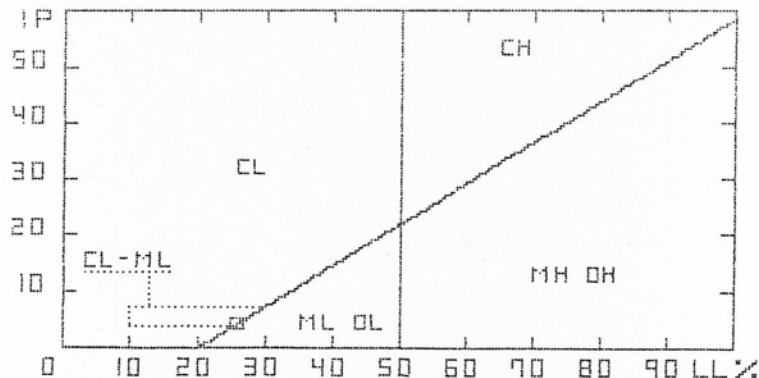
prova	n°colpi	umidità
1	35	25.2
2	28	26.1
3	22	26.3
4	14	27.4



Determinazione del limite plastico :

prova	umidità
1	21.5
2	21.5

LIMITE LIQUIDO LL % = 26
 LIMITE PLASTICO LP % = 22
 INDICE DI PLASTICITA' IP = 4



ANALISTA
Dr. A. Lugo



ANALISI GRANULOMETRICA

Certificato n° 23196049

Data 16.12.96

Pagina n° 4

Sondaggio n° A

Campione n° 1

Profondità (m) 0.50 - 1.50

CURVA GRANULOMETRICA % PASSANTE-DIAMETRI (mm)

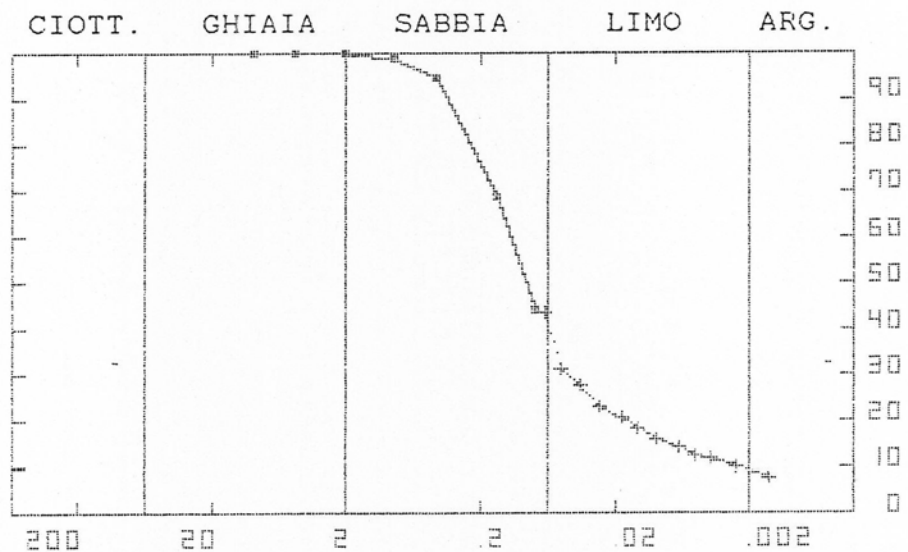


TABELLA DATI

ANALISI PER SETACCIATURA		*	ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
LATO MAGLIE (mm)	% PASSANTE	*	DIAM.EQUIV.(mm)	% PASSANTE
9.5	100	*	.06561	43
4.76	99.82	*	.04844	31
2	99.61	*	.03471	27.2
.85	98.75	*	.02494	22.6
.42	94.48	*	.01778	20.2
.15	68.34	*	.01308	18.1
.075	44.05	*	9.32E-03	15.7
		*	6.63E-03	13.9
		*	4.95E-03	12.1
		*	3.72E-03	11.2
		*	2.37E-03	10
		*	1.37E-03	7.6
		*		

CIOTTOLI (> 60mm) = 0 %
 GHIAIA (60mm - 2mm) = 0 %
 SABBIA (2mm - .060mm) = 61 %
 LIMO (.060mm - .002mm) = 30 %
 ARGILLA (< .002mm) = 9 %

COEFFICIENTE DI UNIFORMITA'

U (D 60/D10) = 54

ANALISTA
[Signature]
 R. A. Ligo



PROVA DI COSTIPAMENTO

Certificato n° 23196049

Data 16.12.96

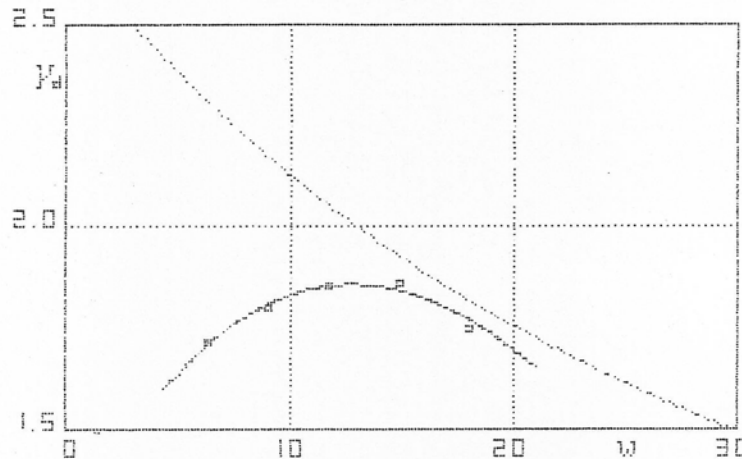
Pagina n° 5

Sondaggio n° A

Campione n° 1

Profondità (m) 0.50 - 1.50

DIAGRAMMA DENSITA' SECCA (g/cmc) - UMIDITA' (%)



PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR STANDARD (AASHTO T 99-74)

Fustella: altezza cm 11.64 diametro cm 15.24
 Numero strati : 3
 Numero colpi per strato : 25
 Peso pestello (Kg) : 2.495
 Altezza di caduta (cm) 30.48
 Materiale passante al setaccio 4 ASTM (cm .475)
 Peso specifico dei granuli Gs = 2.7

Prova	1	2	3	4	5
Umidita' (%)	6.41	9.10	11.78	14.87	18.09
Densita'secca(g/cmc)	1.712	1.796	1.849	1.860	1.746

CONTENUTO DI ACQUA OTTIMO (%) = 12.8

DENSITA' SECCA MASSIMA (g/cmc) = 1.854

ANALISTA
Dr. A. Lugo

PROVA TRIASSIALE

Certificato n° 23196049

Data 16.12.96

Pagina n° 6

Sondaggio n° A

Campione n° 1

Profondità (m) 0.50 - 1.50

DIAGRAMMA TENSIONI TANGENZIALI-TENSIONI NORMALI (CIRCOLI DI MOHR)

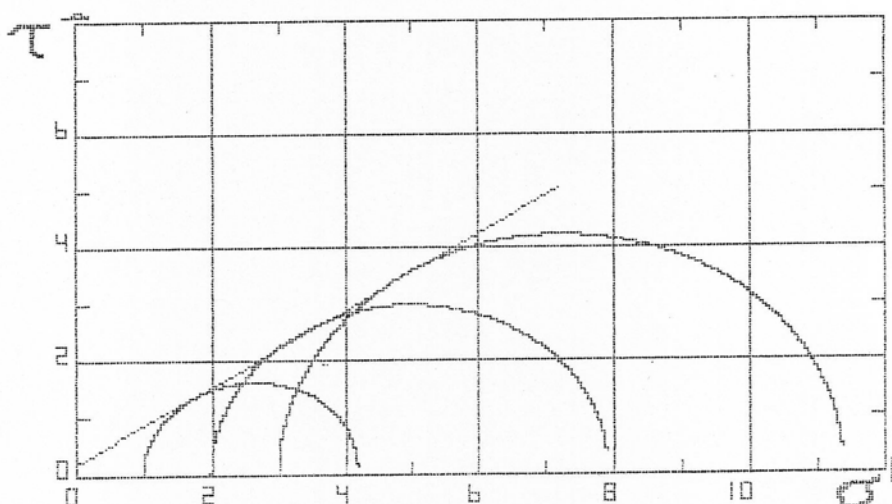


TABELLA DATI

TIPO DI PROVA : CONSOLIDATA DRENATA (su provini ricostituiti all'ot
ALTEZZA PROVINI (mm) 76.2 timo Proctor Standard)
DIAMETRO PROVINI (mm) 38.1
VELOCITA' DI PROVA (mm/min) 0.025

	PROVA 1	PROVA 2	PROVA 3	PROVA 4
TEMPO DI CONSOLIDAZIONE (h)	* 24	24	24	*
PRESS. DI CONSOLID. (Kg/cmq)	* 1.00	2.00	3.00	*
PRESSIONE IN CELLA (Kg/cmq)	* 1	2	3	*
DEFORMAZIONE A ROTTURA %	* 5.3	8.7	11.3	*
PRESS. NEUTRA A ROTTURA (Kg/cmq)	* -	-	-	*
PRESS. VERT. A ROTTURA (Kg/cmq)	* 4.196	7.929	11.4	*

PARAMETRI DI RESISTENZA AL TAGLIO (COESIONE ED ANGOLO DI ATTRITO INTERNO) OTTENUTI IN TERMINI DI PRESSIONI EFFICACI E RELATIVO COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE DELLA RETTA.

C (Kg/cmq) = .17

FI (gradi) = 34

R = .9998

ANALISTA
Dr. A. Lug...



PROVA TRIASSIALE

Certificato n° 23196049

Data 16.12.96

Pagina n° 7

Sondaggio n° A

Campione n° 1

Profondità (m) 0.50 - 1.50

INCREMENTO PRESSIONI VERTICALI (Kg/cmq) - DEFORMAZIONI (%)

PRESSIONI IN CELLA (Kg/cmq) = 1.00 - 2.00 - 3.00

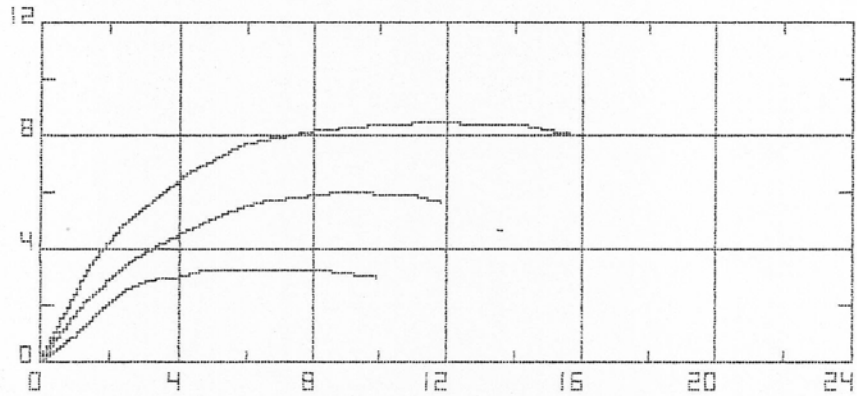
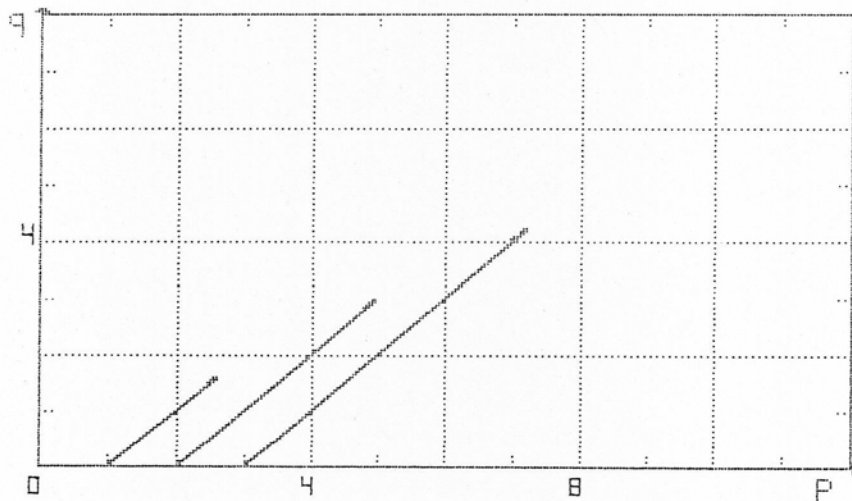


DIAGRAMMA STRESS-PATH



ANALISTA
Dr. A. Lugo



CARATTERISTICHE FISICHE

Certificato n° 23196049 Data 16.12.96 Pagina n° 8

Sondaggio n° B Campione n° 1 Profondità (m) 0.50 - 1.50

Caratteristiche : CAMPIONE SCIOLTO IN SACCHETTO DI NYLON.

Descrizione : SABBIA FINE LIMOSA BRUNA.

Resistenza al pocket penetrometer (Kg/cm²): --

PESO SPECIFICO GS (g/cc)	--
PESO DI VOLUME GT (g/cc)	--
DENSITA' SECCA GD (g/cc)	--
CONTENUTO DI ACQUA (%)	--
INDICE DEI VUOTI e	--
POROSITA' n (%)	--
GRADO DI SATURAZIONE (%)	--

LIMITE LIQUIDO (%)	26
LIMITE PLASTICO (%)	22
INDICE DI PLASTICITA'	4
CONSISTENZA RELATIVA	2.32

Classificazione CNR UNI 10006 :
Gruppo A-4 Indice di gruppo 3

Classificazione USCS : SM-SC

ANALISTA
Dr. A. Ligo



LIMITI DI ATTERBERG

Certificato n° 23196049

Data 16.12.96

Pagina n° 9

Sondaggio n° B

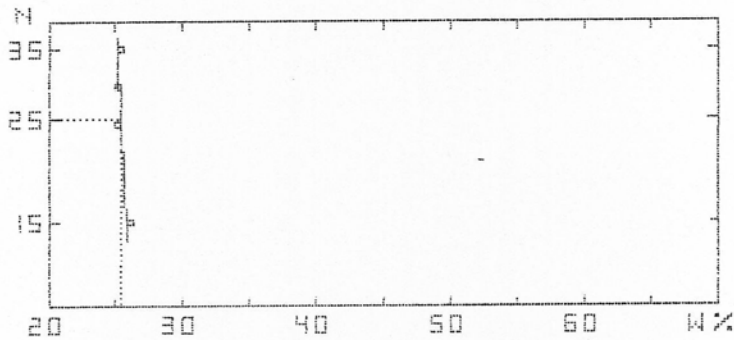
Campione n° 1

Profondità (m) 0.50 - 1.50

Prove eseguite su materiale asciugato all'aria e vagliato al 40 ASTM

Determinazione del limite liquido :

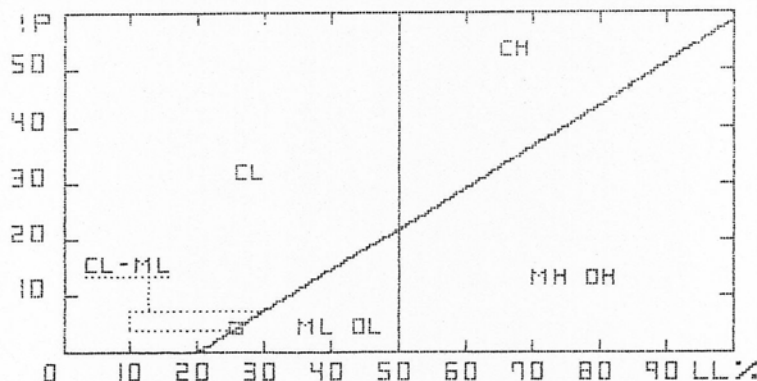
prova	n°colpi	umidità
1	35	25.5
2	29	25.3
3	24	25.3
4	15	26.3



Determinazione del limite plastico :

prova	umidità
1	21.8
2	22.1

LIMITE LIQUIDO LL % = 26
 LIMITE PLASTICO LP % = 22
 INDICE DI PLASTICITA' IP = 4



ANALISTA
D. A. Lugo



ANALISI GRANULOMETRICA

Certificato n° 23196049

Data 16.12.96

Pagina n° 10

Sondaggio n° B

Campione n° 1

Profondità (m) 0.50 - 1.50

CURVA GRANULOMETRICA % PASSANTE-DIAMETRI (mm)

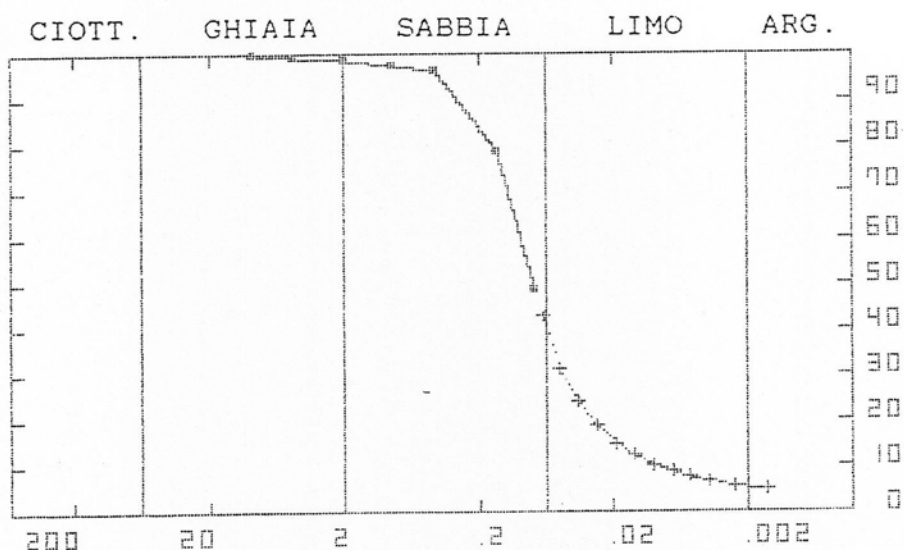


TABELLA DATI

ANALISI PER SETACCIATURA		* ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
LATO MAGLIE (mm)	% PASSANTE	DIAM.EQUIV.(mm)	% PASSANTE
9.5	100	* .06582	42.9
4.76	98.91	* .04855	31
2	98.26	* .03516	23.9
.85	97.31	* .02533	18.4
.42	96.21	* .01813	14.7
.15	78.78	* .01336	12
.075	48.49	* 9.51E-03	9.8
		* 6.76E-03	8.3
		* 5.13E-03	7.1
		* 3.82E-03	6.2
		* 2.41E-03	4.9
		* 1.39E-03	4.3

CIOTTOLI (> 60mm) = 0 %
 GHIAIA (60mm - 2mm) = 2 %
 SABBIA (2mm - .060mm) = 59 %
 LIMO (.060mm - .002mm) = 34 %
 ARGILLA (< .002mm) = 5 %

COEFFICIENTE DI UNIFORMITA'

U (D 60/D10) = 11

ANALISTA

Dr. A. Luco



PROVA DI COSTIPAMENTO

Certificato n° 23196049

Data 16.12.96

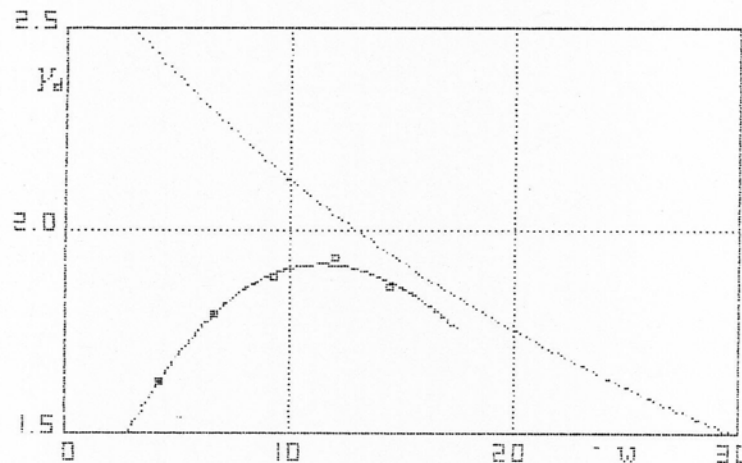
Pagina n° 11

Sondaggio n° B

Campione n° 1

Profondità (m) 0.50 - 1.50

DIAGRAMMA DENSITA' SECCA (g/cmc) - UMIDITA' (%)



PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR MODIFICATA (AASHTO T180-74/B)

Fustella: altezza cm 11.64 diametro cm 15.24
 Numero strati : 5
 Numero colpi per strato : 56
 Peso pestello (Kg) : 4.536
 Altezza di caduta (cm) 45.72
 Materiale passante al setaccio 4 ASTM (cm .475)
 Peso specifico dei granuli Gs = 2.7

Prova	1	2	3	4	5
Umidità (%)	4.23	6.60	9.40	12.09	14.53
Densità secca (g/cm³)	1.624	1.791	1.881	1.928	1.860

CONTENUTO DI ACQUA OTTIMO (%) = 11.4

DENSITA' SECCA MASSIMA (g/cm³) = 1.914

ANALISTA
Dr. A. Lugo



PROVA TRIASSIALE

Certificato n° 23196049

Data 16.12.96

Pagina n° 12

Sondaggio n° B

Campione n° 1

Profondità (m) 0.50 - 1.50

› DIAGRAMMA TENSIONI TANGENZIALI-TENSIONI NORMALI (CIRCOLI DI MOHR)

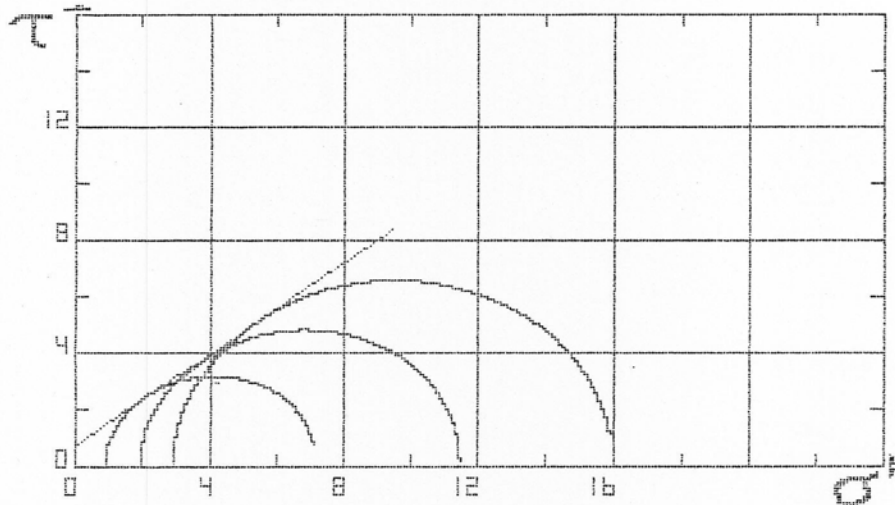


TABELLA DATI

 TIPO DI PROVA : CONSOLIDATA DRENATA (su provini ricostituiti all'ot
 ALTEZZA PROVINI (mm) 76.2 timo Proctor Modificato)
 DIAMETRO PROVINI (mm) 38.1
 VELOCITA' DI PROVA (mm/min) 0.025

	PROVA 1	PROVA 2	PROVA 3	PROVA 4
TEMPO DI CONSOLIDAZIONE (h)	* 24	24	24	*
PRESS. DI CONSOLID. (Kg/cmq)	* 1.00	2.00	3.00	*
PRESSIONE IN CELLA (Kg/cmq)	* 1	2	3	*
DEFORMAZIONE A ROTTURA %	* 4.8	6.0	5.7	*
PRESS. NEUTRA A ROTTURA (Kg/cmq)	* -	-	-	*
PRESS. VERT. A ROTTURA (Kg/cmq)	* 7.27	11.526	16.042	*

PARAMETRI DI RESISTENZA AL TAGLIO (COESIONE ED ANGOLO DI ATTRITO INTERNO) OTTENUTI IN TERMINI DI PRESSIONI EFFICACI E RELATIVO COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE DELLA RETTA.

C (Kg/cmq) = .68 FI (gradi) = 39 R = .9999

ANALISTA
Dr. A. Lugo



PROVA TRIASSIALE

Certificato n° 23196049

Data 16.12.96

Pagina n° 13

Sondaggio n° B

Campione n° 1

Profondità (m) 0.50 - 1.50

INCREMENTO PRESSIONI VERTICALI (Kg/cmq) - DEFORMAZIONI (%)

PRESSIONI IN CELLA (Kg/cmq) = 1.00 - 2.00 - 3.00

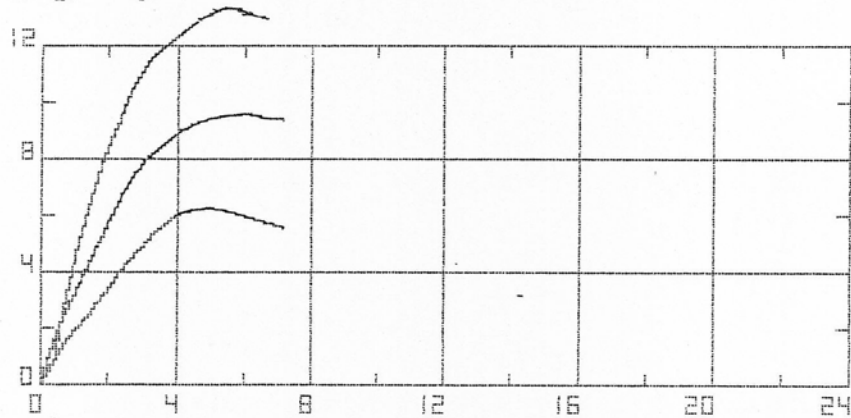
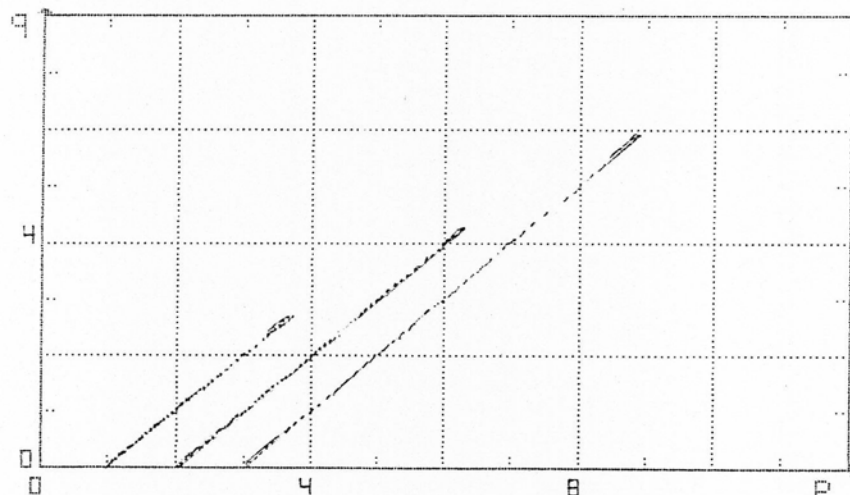


DIAGRAMMA STRESS-PATH



ANALISTA
Dr. A. Lugo

COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 112

Località: Casa Fruscola

Tipo e numero: Pozzo

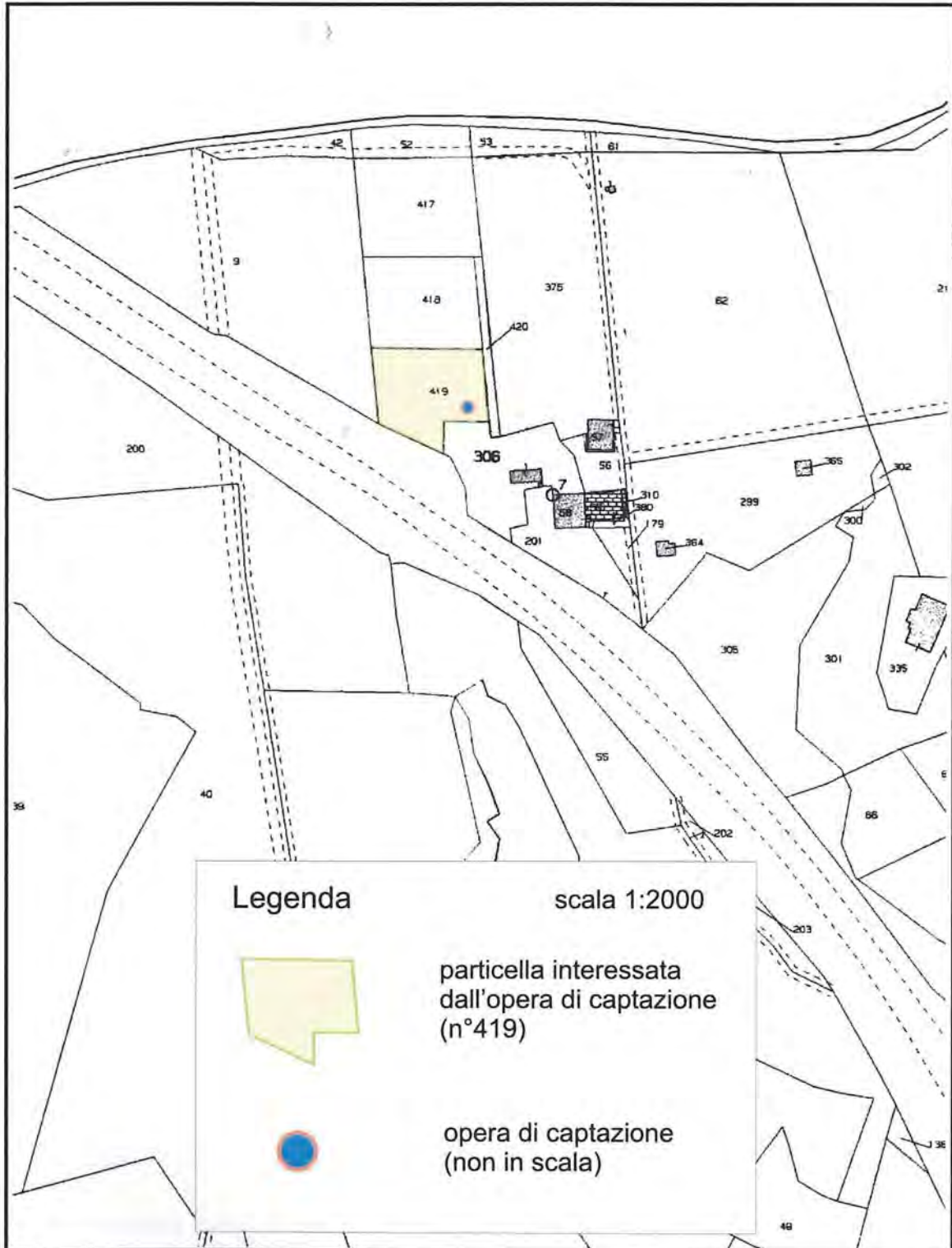


Figura 3 - Ubicazione del pozzo in progetto su estratto dal Foglio n° 20 della Mappa Catastale (Provincia di Arezzo).

TERRA & OPERE
CONSULENZE GEOLOGICHE

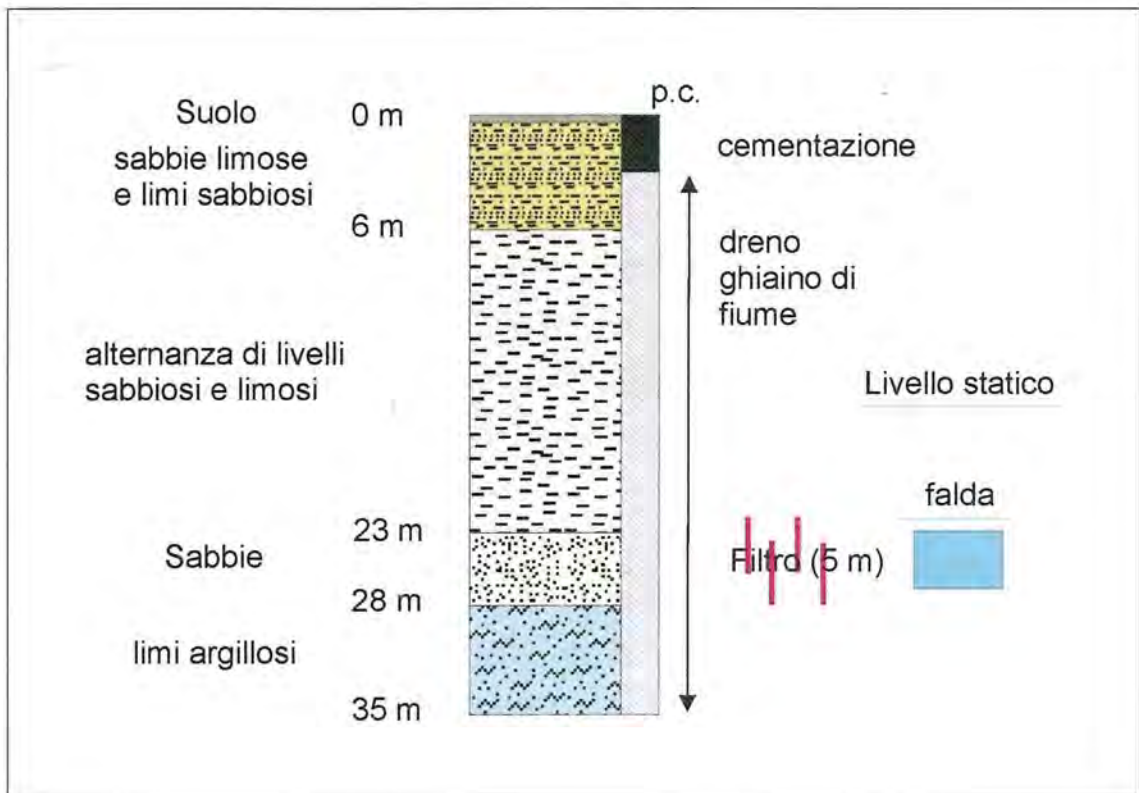


Figura 1 – Stratigrafia della perforazione

COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 113

Località: Casa Fruscola

Tipo e numero: Pozzo



Figura 2 - Estratto del Foglio n. 20 della Mappa Catastale con ubicazione dell'opera di captazione (scala 1:2.000).

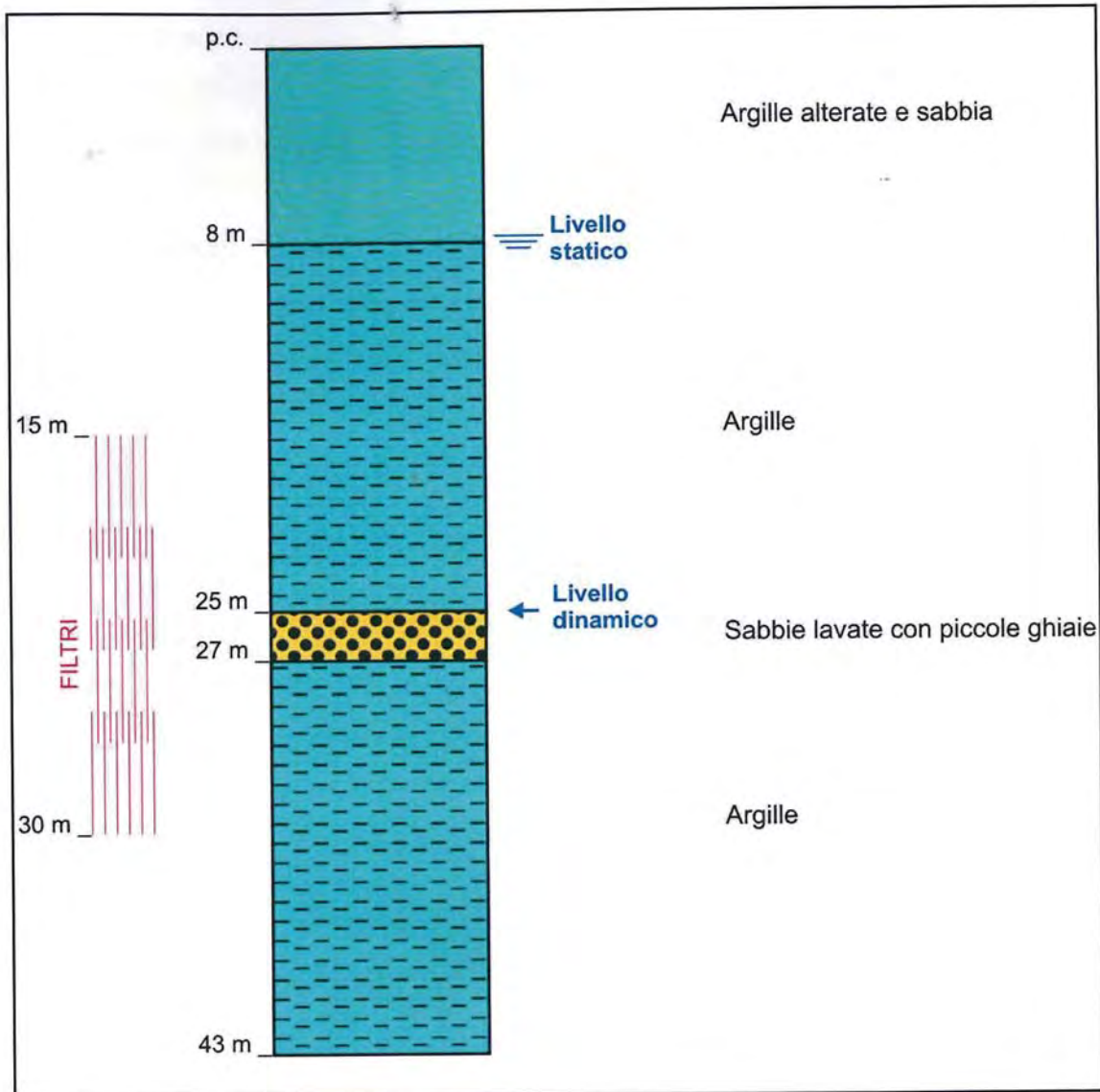


Figura 3 - Stratigrafia della perforazione (scala 1:250).

COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 114

Località: Sala piccola

Tipo e numero: n. 2 prove penetrometriche dinamiche DL

DPL Dynamic Penetrometer Light

Certif.n. 48-97
del 23/09/1997

Picchetto n. - Prova n. 1

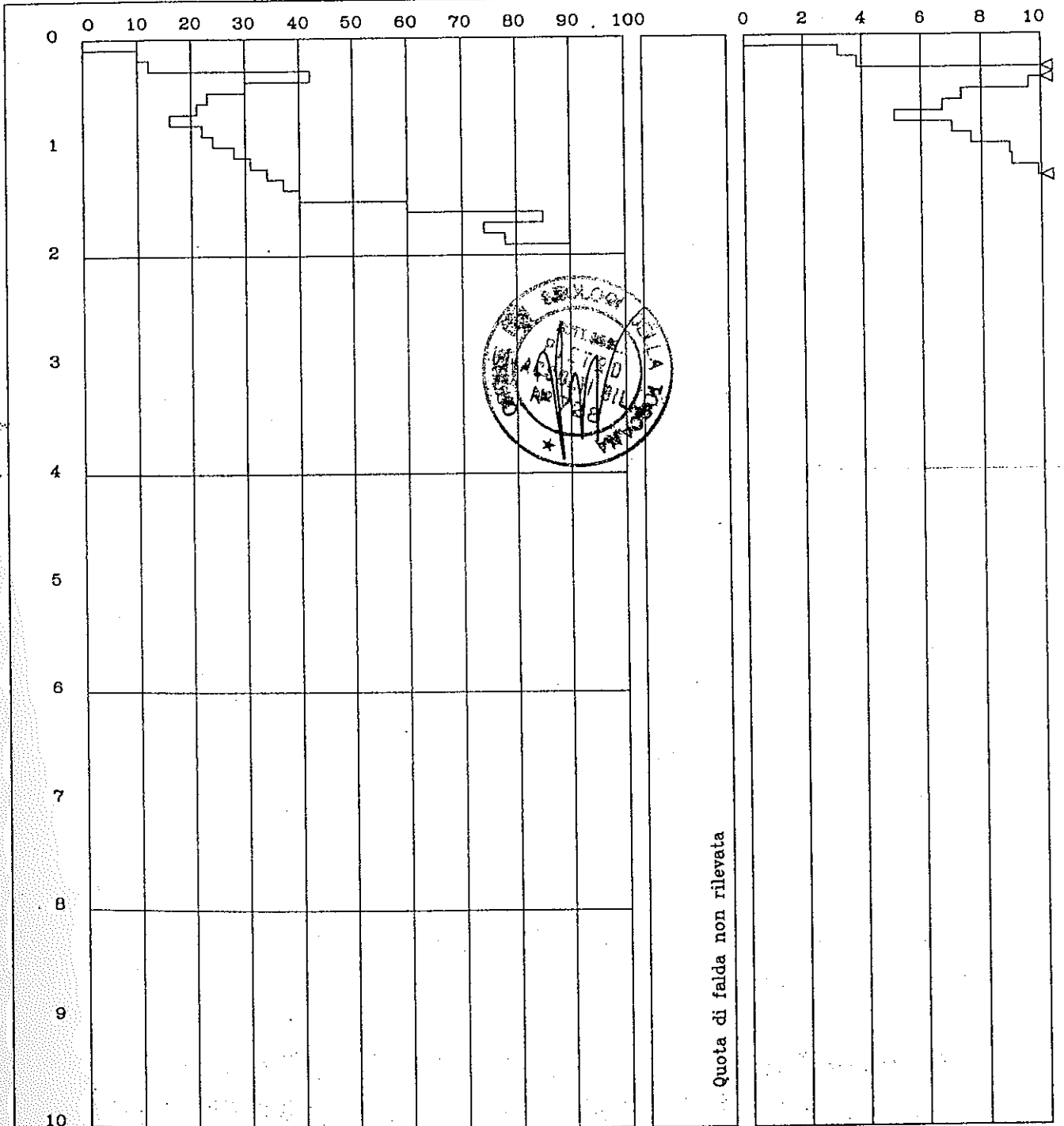
Cantiere
SALA PICCOLA

Committente FERRONI - TROSTI

Numero di colpi

Rd(MN/MQ)

PROFONDITA' (metri)



Quota di falda non rilevata

CERTIFICATO N.RO : 48-97

CANTIERI :SALA PICCOLA

QUOTA m.	LITOLOGIA	FALDA m.	N.RO COLPI	C	Nspt equiv.	DENS. REL.%	ANGOLO ATTRITO	GAMMA kN/mc	SIGMA daN/cm ²	Cu daN/cm ²	E daN/cm ²	H daN/cm ²	N'	TAU/ SIGMA
0.00 S													
0.30 S		26	1.00	25	>85	38	18.0	0.13		357	143	22	0.26
0.60 S													
0.90 S													
1.20 S													
1.40 S													
1.40 S		65	1.00	65	>85	>45	20.0	0.31		564	358	45	0.53
1.70 S													
2.00 S													

T-TORBE - A-ARGILLE - LA-LIMI ARGILLOSI - LS-LIMI SABBIOSI - SL-SABBIE LIMOSE - S-SABBIE - SG-SABBIE/GHIAIE - AG-COPERTURA SUPER.

DPL Dynamic Penetrometer Light

Picchetto n. - Prova n. 2

Cantiere
SALA PICCOLA

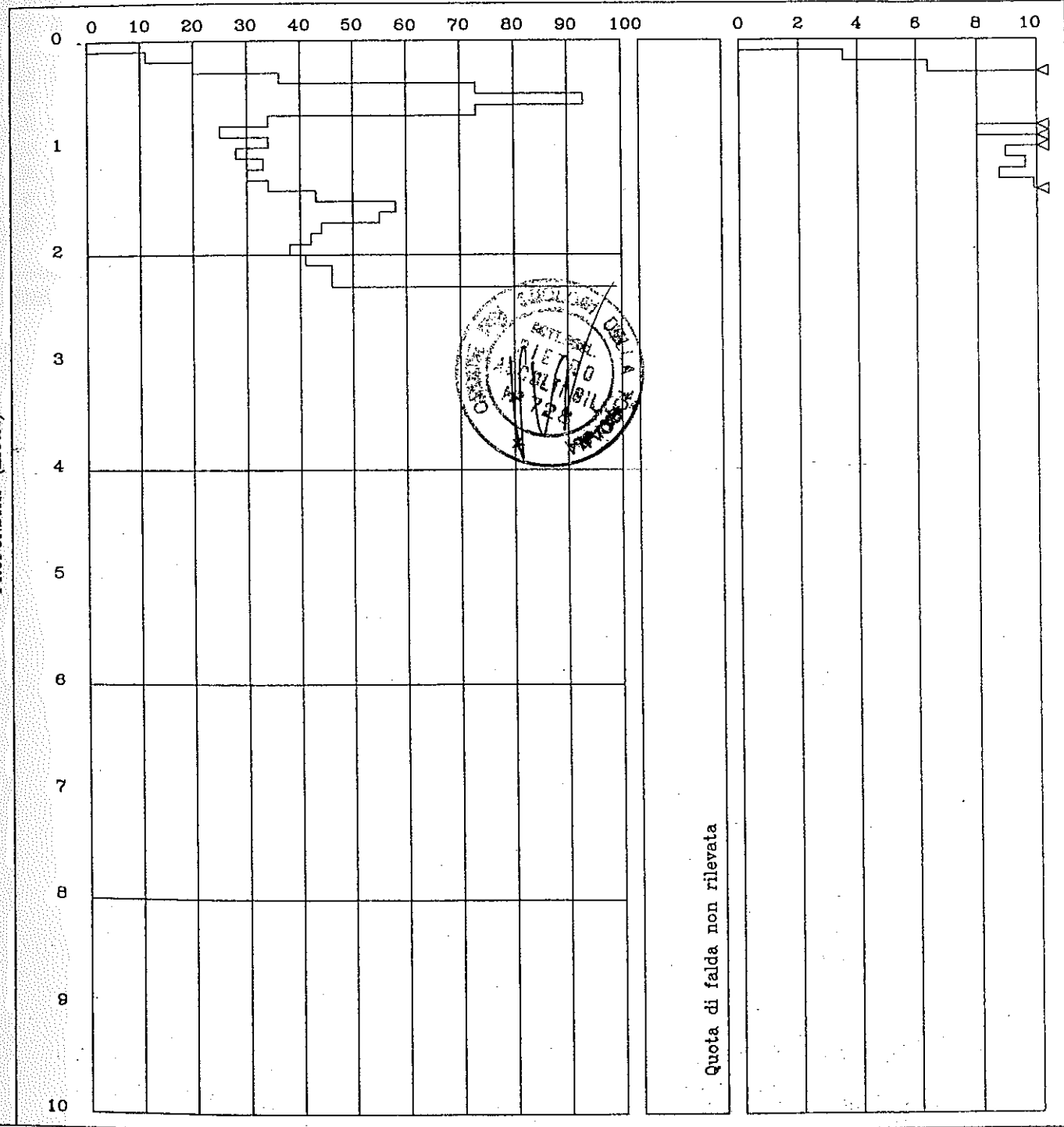
Committente FERRONI - TROSTI

Certif.n. 49-97
del 23/09/1997

Numero di colpi

Rd(MN/MQ)

PROFONDITA' (metri)



Quota di falda non rilevata

CERTIFICATO N.RO : 49-97

CANTIERE :SALA PICCOLA

QUOTA M.	LITOLOGIA	PALDA M.	N.RO COLPI	C	Nspt equiv.	DENS. REL.X	ANGOLO ATTRITO	GAMMA kN/mc	SIGMA daN/cm ²	Cu daN/cm ²	E daN/cm ²	H daN/cm ²	N	TAU/ SIGMA
0.00 S		25	1.00	25	>85	38	18.0	0.03		350	138	24	0.28
0.30 S													
0.30 SG	0:0:0:0:0:		79	1.00	79	>85	>45	20.0	0.08		622	889	71	
0.60 SG	0:0:0:0:0:													
0.60 S													
0.90 S		39	1.00	39	>85	42	19.0	0.28		437	215	28	0.33
1.20 S													
1.50 S													
1.80 S													
2.10 S													
2.30 S													

T-TORBE - A-ARGILLE - LA-LIMI ARGILLOSI - LS-LIMI SABBIOSI - SL-SABBIE LIMOSE - S-SABBIE - SG-SABBIE/GHIAIE - AG-COPERTURA SUPER.

COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 115

Località: Pescaie

Tipo e numero: n. 2 prove penetrometriche statiche CPT

Luca Pagliuzzi geologo

Via Roma, 30 – 52027 San Giovanni Valdarno (Ar) – tel. e fax 055940623

Via A. Volta, 63 – 50063 Figline Valdarno (Fi) – tel. 0559155209

e-mail luca.pagliuzzi@tin.it, cell. 3298658191



Ubicazione delle due prove penetrometriche eseguite, su carta topografica in scala 1:2.000.

*studio geologico e geotecnico di supporto al progetto
per l'ampliamento di un edificio misto artigianale
Castelfranco di Sopra (Ar), località Pescaie*

PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 1

2.010496-013

- committente : Dr. Luca Pagliuzzi Geologo
- lavoro : Ampliamento edificio misto artigianale
- località : Castelfranco di Sopra - (AR)
- note : Acqua misurata entro canna piezometrica

- data : 06/09/2001
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 2,68 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	----	----	--	0,80	----	4,80	41,0	85,0	41,0	2,93	14,0
0,40	98,0	110,0	98,0	1,47	67,0	5,00	54,0	98,0	54,0	3,27	17,0
0,60	69,0	91,0	69,0	1,87	37,0	5,20	70,0	119,0	70,0	3,53	20,0
0,80	69,0	97,0	69,0	1,40	49,0	5,40	60,0	113,0	60,0	2,53	24,0
1,00	65,0	86,0	65,0	2,40	27,0	5,60	65,0	103,0	65,0	3,07	21,0
1,20	57,0	93,0	57,0	1,07	53,0	5,80	48,0	94,0	48,0	2,33	21,0
1,40	40,0	56,0	40,0	1,13	35,0	6,00	37,0	72,0	37,0	2,20	17,0
1,60	23,0	40,0	23,0	0,67	34,0	6,20	39,0	72,0	39,0	2,60	15,0
1,80	12,0	22,0	12,0	0,67	18,0	6,40	53,0	92,0	53,0	3,47	15,0
2,00	14,0	24,0	14,0	0,60	23,0	6,60	76,0	128,0	76,0	4,07	19,0
2,20	19,0	28,0	19,0	0,80	24,0	6,80	84,0	145,0	84,0	4,13	20,0
2,40	18,0	30,0	18,0	0,73	25,0	7,00	83,0	145,0	83,0	4,40	19,0
2,60	17,0	28,0	17,0	1,53	11,0	7,20	83,0	149,0	83,0	4,73	18,0
2,80	41,0	64,0	41,0	3,07	13,0	7,40	86,0	157,0	86,0	4,07	21,0
3,00	65,0	111,0	65,0	6,07	11,0	7,60	75,0	136,0	75,0	3,67	20,0
3,20	52,0	143,0	52,0	1,53	34,0	7,80	67,0	122,0	67,0	3,40	20,0
3,40	190,0	213,0	190,0	5,47	35,0	8,00	63,0	114,0	63,0	3,27	19,0
3,60	32,0	114,0	32,0	2,93	11,0	8,20	62,0	111,0	62,0	3,13	20,0
3,80	25,0	69,0	25,0	2,13	12,0	8,40	64,0	111,0	64,0	3,47	18,0
4,00	42,0	74,0	42,0	2,87	15,0	8,60	79,0	131,0	79,0	2,80	28,0
4,20	63,0	106,0	63,0	4,47	14,0	8,80	100,0	142,0	100,0	2,20	45,0
4,40	67,0	134,0	67,0	3,87	17,0	9,00	39,0	72,0	39,0	----	----
4,60	40,0	98,0	40,0	2,93	14,0						


 AMMINISTRATORE
 RESPONSABILE

- 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 $\sigma = 35.7$ 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 : Dr. Luca Pagliuzzi Geologo
- lavoro : Ampliamento edificio misto artigianale
- località : Castelfranco di Sopra - (AR)
- note : Acqua misurata entro canna piezometrica

- data : 06/09/2001
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 4,40 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	----	----	--	0,33	----	4,20	59,0	72,0	59,0	1,87	32,0
0,40	17,0	22,0	17,0	0,27	64,0	4,40	40,0	68,0	40,0	1,33	30,0
0,60	32,0	36,0	32,0	0,27	120,0	4,60	47,0	67,0	47,0	2,53	19,0
0,80	78,0	82,0	78,0	1,67	47,0	4,80	68,0	106,0	68,0	2,73	25,0
1,00	33,0	58,0	33,0	1,20	27,0	5,00	292,0	333,0	292,0	8,80	33,0
1,20	30,0	48,0	30,0	1,47	20,0	5,20	136,0	268,0	136,0	8,87	15,0
1,40	20,0	42,0	20,0	1,53	13,0	5,40	58,0	191,0	58,0	1,93	30,0
1,60	27,0	50,0	27,0	0,60	45,0	5,60	55,0	84,0	55,0	2,07	27,0
1,80	26,0	35,0	26,0	0,87	30,0	5,80	33,0	64,0	33,0	2,00	16,0
2,00	14,0	27,0	14,0	0,20	70,0	6,00	32,0	62,0	32,0	2,40	13,0
2,20	18,0	21,0	18,0	0,87	21,0	6,20	41,0	77,0	41,0	3,00	14,0
2,40	14,0	27,0	14,0	0,47	30,0	6,40	46,0	91,0	46,0	3,80	12,0
2,60	10,0	17,0	10,0	0,60	17,0	6,60	87,0	144,0	87,0	5,60	16,0
2,80	11,0	20,0	11,0	0,47	24,0	6,80	84,0	168,0	84,0	5,73	15,0
3,00	6,0	13,0	6,0	0,27	22,0	7,00	88,0	174,0	88,0	5,80	15,0
3,20	5,0	9,0	5,0	0,60	8,0	7,20	87,0	174,0	87,0	5,67	15,0
3,40	5,0	14,0	5,0	0,07	75,0	7,40	63,0	148,0	63,0	4,33	15,0
3,60	8,0	9,0	8,0	0,67	12,0	7,60	59,0	124,0	59,0	3,93	15,0
3,80	7,0	17,0	7,0	0,93	7,0	7,80	58,0	117,0	58,0	3,87	15,0
4,00	40,0	54,0	40,0	0,87	46,0	8,00	60,0	118,0	60,0	-----	----

Dr. Giuliano Morelli
AMMINISTRATORE E
DIRETTORE TECNICO

- 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)

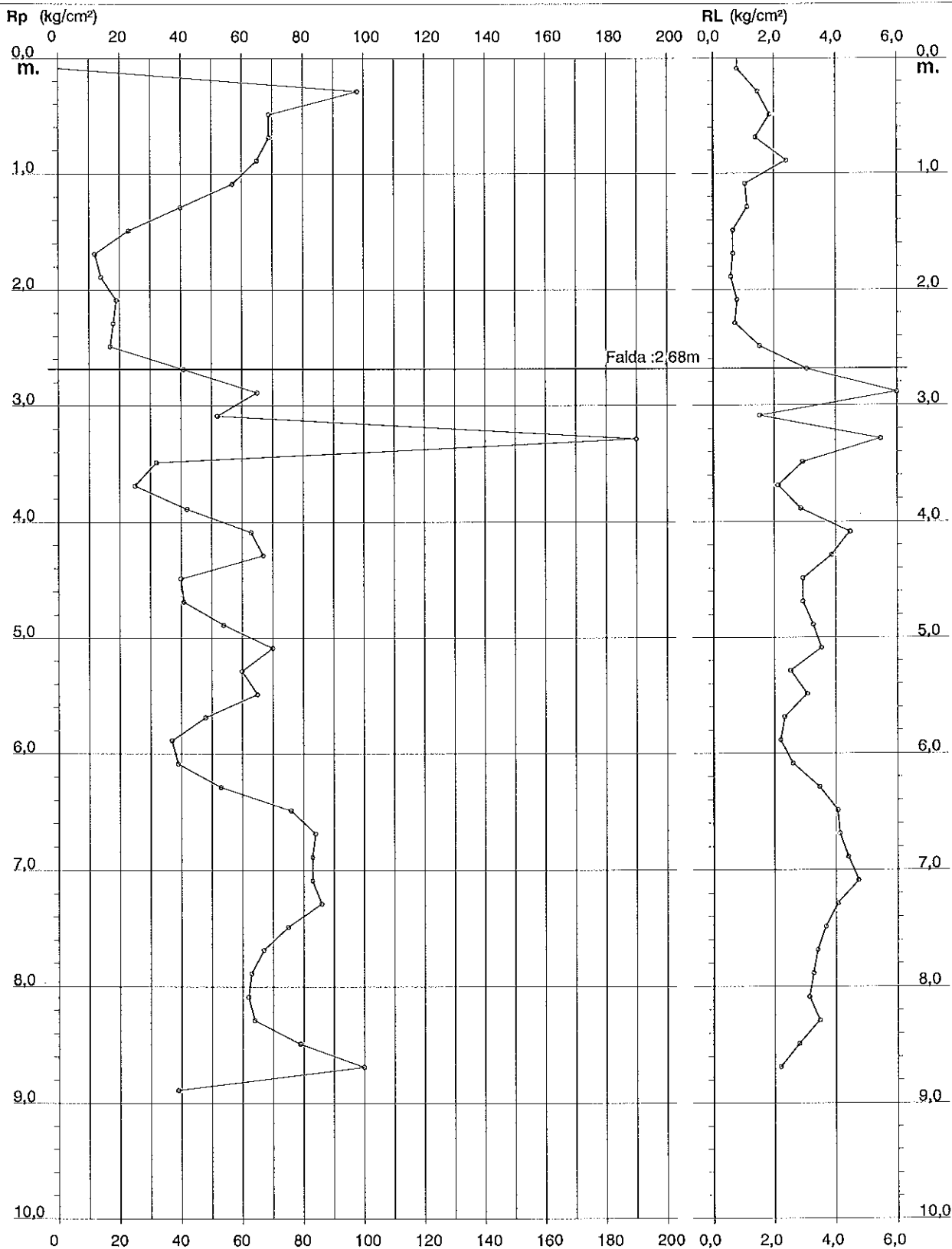
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.010496-013

- committente : Dr. Luca Pagliuzzi Geologo
 - lavoro : Ampliamento edificio misto artigianale
 - località : Castelfranco di Sopra - (AR)
 - note : Acqua misurata entro canna piezometrica

- data : 06/09/2001
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 2,68 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 50



[Handwritten signature]
 AMM. GIULIO DI PIORCO
 DIRETTORE RESPONSABILE
 TECNICA

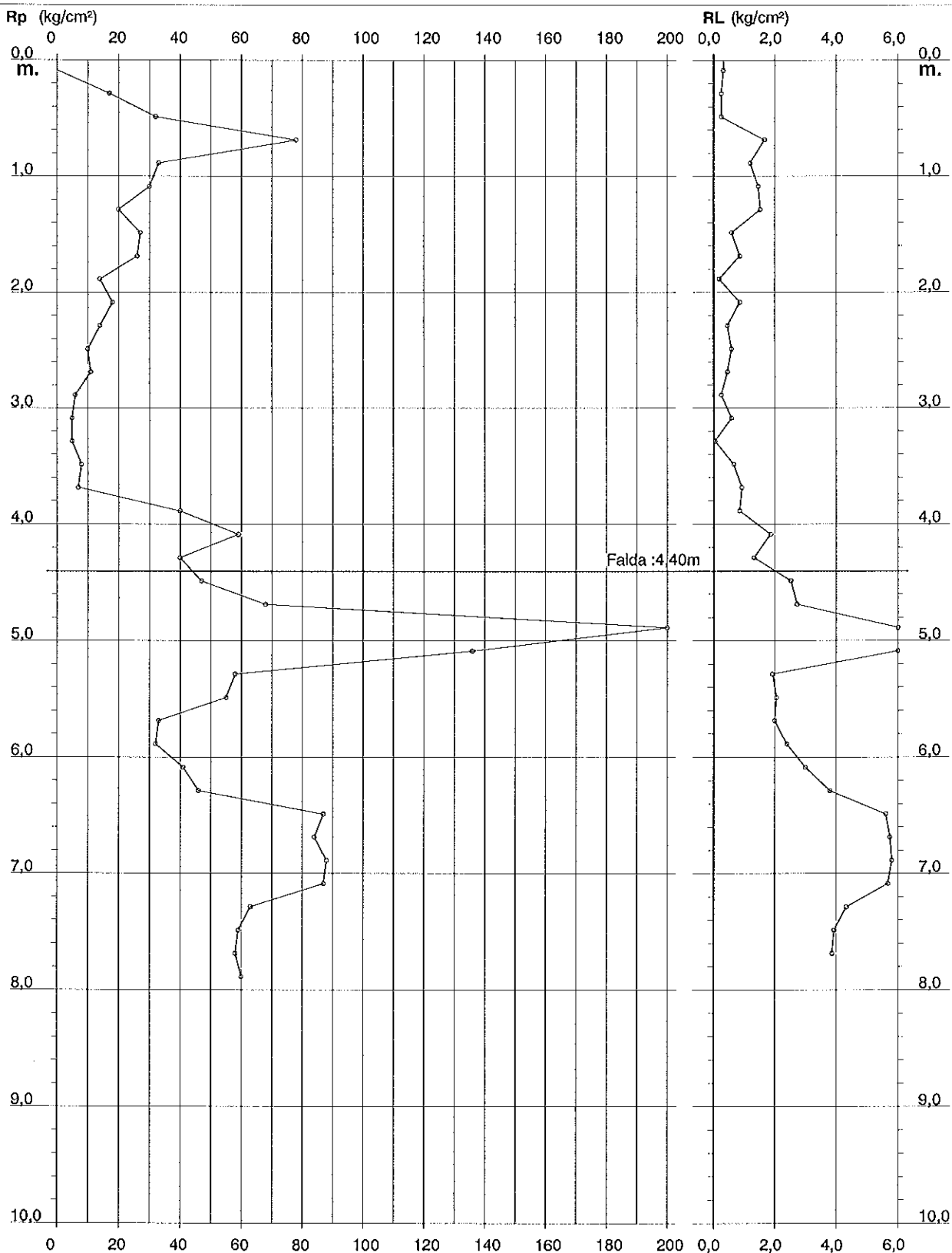
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT 2

2.010496-013

- committente : Dr. Luca Pagliuzzi Geologo
- lavoro : Ampliamento edificio misto artigianale
- località : Castelfranco di Sopra - (AR)
- note : Acqua misurata entro canna piezometrica

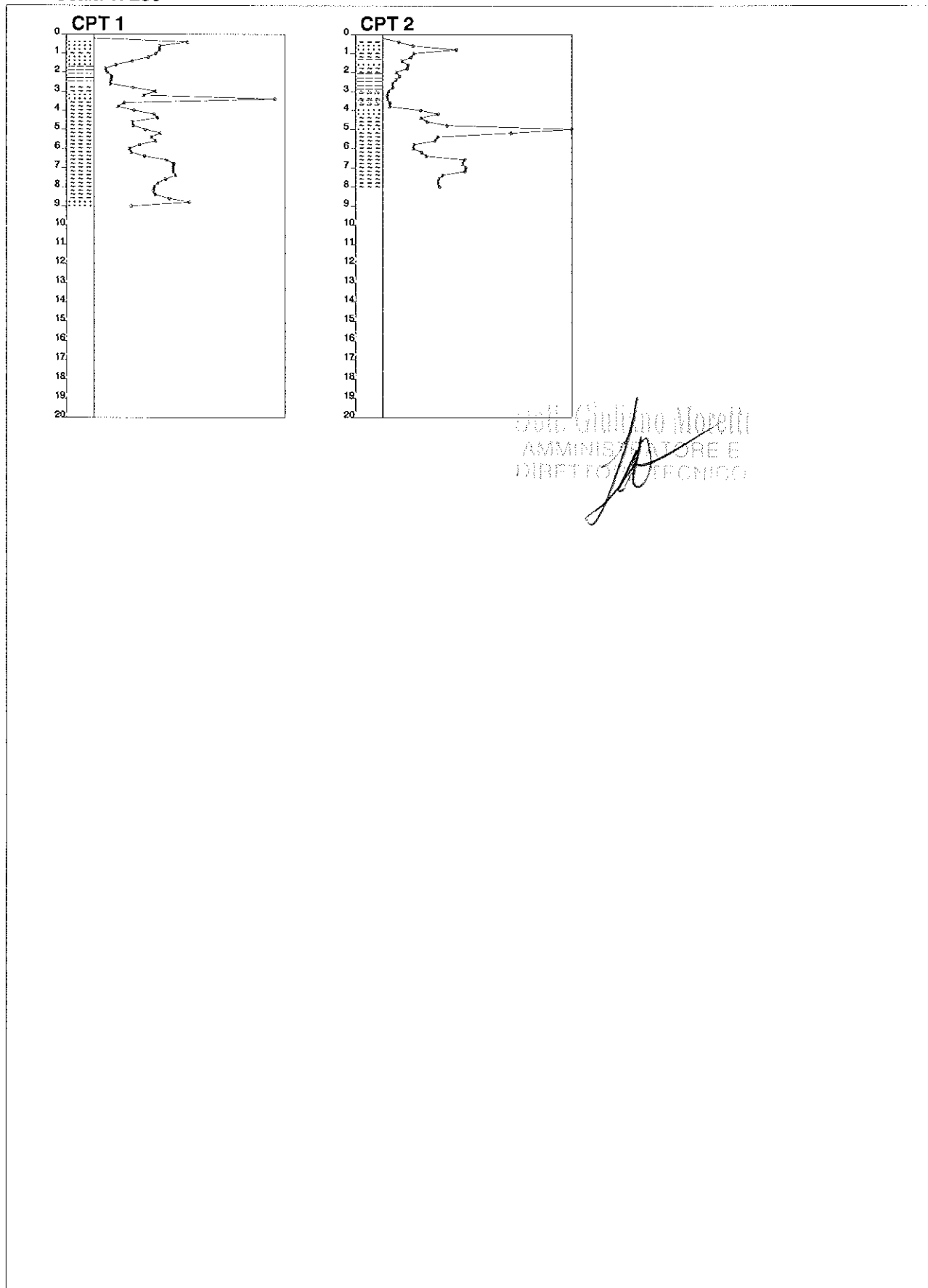
- data : 06/09/2001
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 4,40 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 50



Handwritten signature and notes:
Morelli
15/09/2001
11/09/2001

CORRELAZIONE DIAGRAMMI DI RESISTENZA ALLA PUNTA Rp (kg/cm²)

Scala 1: 285



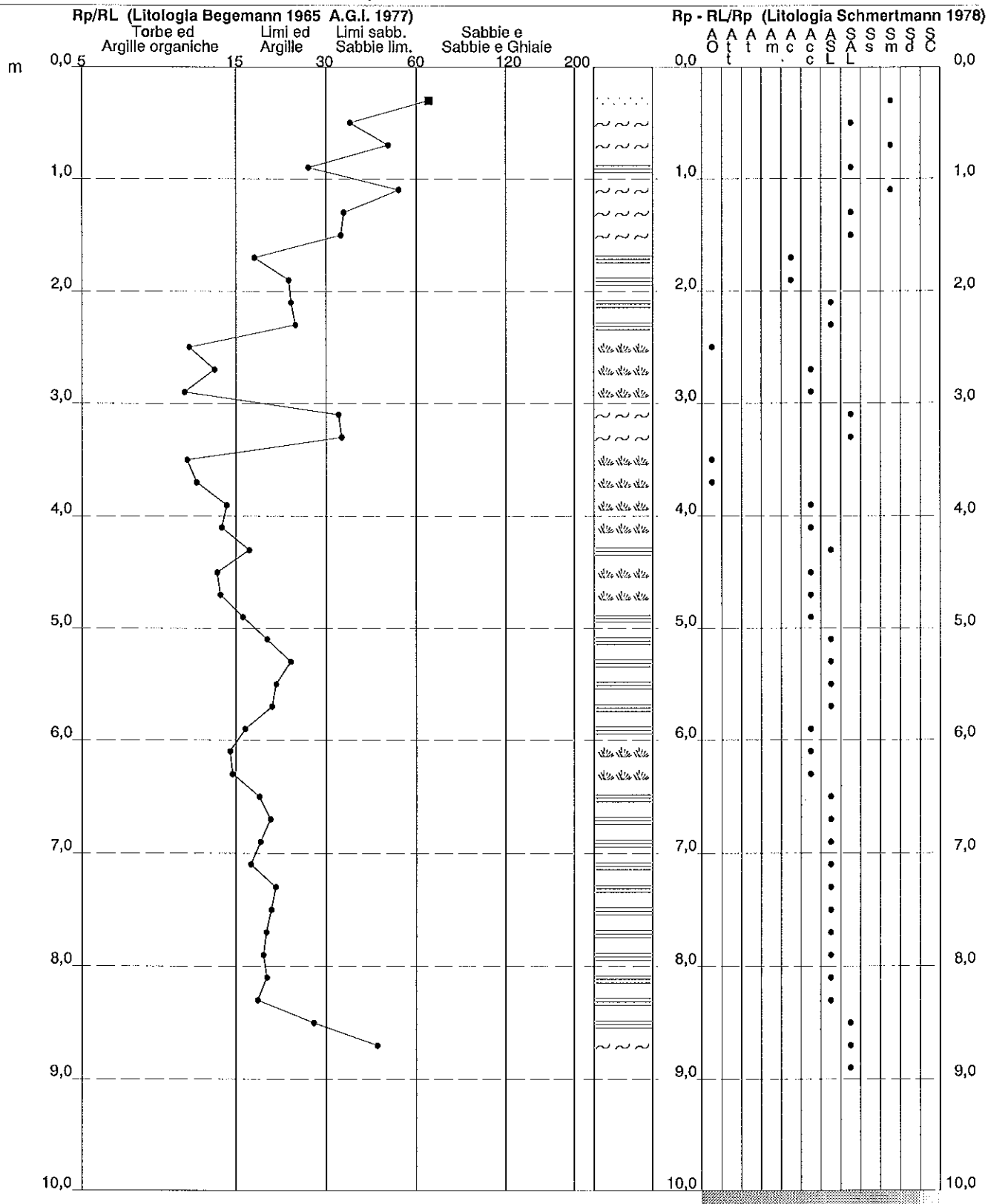
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 1

2.010496:013

- committente : Dr. Luca Pagliuzzi Geologo
- lavoro : Ampliamento edificio misto artigianale
- località : Castelfranco di Sopra - (AR)
- note : Acqua misurata entro canna piezometrica

- data : 06/09/2001
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 2,68 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 50



Stampa e firma illegibili

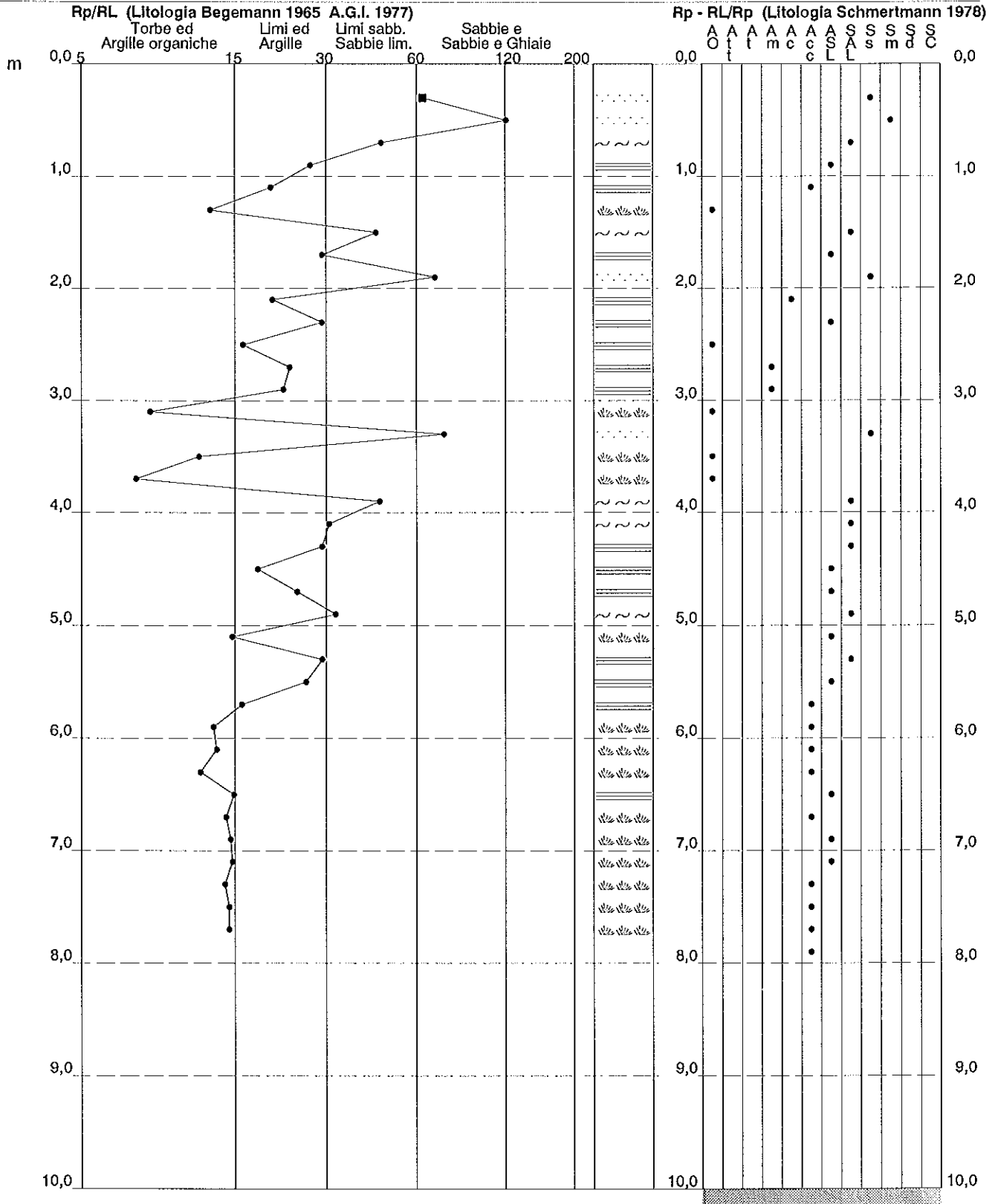
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 2

2.010496-013

- committente : Dr. Luca Pagliuzzi Geologo
- lavoro : Ampliamento edificio misto artigianale
- località : Castelfranco di Sopra - (AR)
- note : Acqua misurata entro canna piezometrica

- data : 06/09/2001
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 4,40 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 50



Handwritten signature and stamp

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT 1

2.010496-013

- committente : Dr. Luca Pagliuzzi Geologo
- lavoro : Ampliamento edificio misto artigianale
- località : Castelfranco di Sopra - (AR)
- note : Acqua misurata entro canna piezometrica

- data : 06/09/2001
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 2,68 m da quota inizio
- pagina : 1

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE											
Prof. m	Rp kg/cm ²	Rp/Ri (°)	Natura Litol.	Y V/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 %	o1s (°)	o2s (°)	o3s (°)	o4s (°)	o _{dm} (°)	o _{my} (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm ²	E'25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	98	67	3:~	1,85	0,07	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	34	0,258	163	245	294	
0,60	69	37	3:~	1,85	0,11	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	32	0,258	115	173	207	
0,80	69	49	3:~	1,85	0,15	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	44	32	0,258	115	173	207	
1,00	65	27	4:~	1,85	0,19	2,17	99,9	368	553	195	89	42	43	44	46	42	32	0,252	108	163	195	
1,20	57	53	3:~	1,85	0,22	--	--	--	--	--	89	41	42	44	45	41	31	0,221	95	143	171	
1,40	40	35	3:~	1,85	0,26	--	--	--	--	--	73	38	40	42	44	39	30	0,170	67	100	120	
1,60	23	34	3:~	1,85	0,30	--	--	--	--	--	51	35	37	40	42	36	28	0,107	38	58	69	
1,80	12	18	2:~	1,85	0,33	0,57	12,3	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,00	14	23	2:~	1,85	0,37	0,64	12,4	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,20	19	24	2:~	1,85	0,41	0,78	14,1	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,40	18	25	2:~	1,85	0,44	0,75	12,1	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,60	17	11	2:~	1,85	0,48	0,72	10,5	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,80	41	13	4:~	1,00	0,50	1,37	22,0	232	349	123	58	36	38	40	43	36	30	0,126	68	103	123	
3,00	65	11	4:~	1,02	0,52	2,17	37,2	368	553	195	73	38	40	42	44	38	32	0,168	108	163	195	
3,20	52	34	3:~	0,92	0,54	--	--	--	--	--	65	37	39	41	43	37	31	0,143	87	130	156	
3,40	190	35	3:~	1,14	0,56	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	42	37	0,258	317	475	570	
3,60	32	11	4:~	0,97	0,58	1,07	13,4	181	272	86	48	34	37	39	42	34	29	0,094	53	80	96	
3,80	25	12	4:~	0,94	0,60	0,91	10,5	155	232	75	37	33	36	38	41	32	28	0,072	42	63	75	
4,00	42	15	4:~	1,00	0,62	1,40	17,3	238	357	126	54	36	38	40	42	35	30	0,114	70	105	126	
4,20	63	14	4:~	1,02	0,64	2,10	27,7	357	538	189	67	37	39	41	43	37	32	0,150	105	158	189	
4,40	67	17	4:~	1,02	0,66	2,23	28,7	380	570	201	68	38	39	41	43	37	32	0,154	112	168	201	
4,60	40	14	4:~	1,00	0,68	1,33	14,5	227	340	120	50	35	37	40	42	34	30	0,104	67	100	120	
4,80	41	14	4:~	1,00	0,70	1,37	14,4	232	349	123	50	35	37	40	42	34	30	0,104	68	103	123	
5,00	54	17	4:~	1,01	0,72	1,80	19,7	306	459	162	59	38	38	40	43	35	31	0,127	90	135	162	
5,20	70	20	4:~	1,03	0,74	2,33	26,3	397	595	210	67	37	39	41	43	37	32	0,150	117	175	210	
5,40	80	24	4:~	1,02	0,76	2,00	20,9	340	510	180	61	37	39	41	43	36	32	0,133	100	150	180	
5,60	65	21	4:~	1,02	0,78	2,17	22,4	368	553	195	63	37	39	41	43	36	32	0,139	108	163	195	
5,80	48	21	4:~	1,01	0,80	1,60	14,9	272	408	144	52	35	38	40	42	34	31	0,109	80	120	144	
6,00	37	17	4:~	0,99	0,82	1,23	10,4	210	315	111	43	34	36	39	41	33	30	0,086	62	93	111	
6,20	39	15	4:~	1,00	0,84	1,30	10,8	221	332	117	44	34	37	39	42	33	30	0,089	65	98	117	
6,40	53	15	4:~	1,01	0,86	1,77	15,4	300	451	159	54	38	38	40	42	34	31	0,114	88	133	159	
6,60	76	19	4:~	1,03	0,89	2,53	23,4	431	648	228	66	37	39	41	43	36	33	0,146	127	190	228	
6,80	84	20	4:~	1,04	0,90	2,80	25,8	476	714	252	68	38	39	41	43	37	33	0,154	140	210	252	
7,00	83	19	4:~	1,04	0,93	2,77	24,7	470	706	249	67	37	39	41	43	36	33	0,152	138	208	249	
7,20	63	18	4:~	1,04	0,95	2,77	24,0	470	706	249	67	37	39	41	43	38	33	0,150	139	208	249	
7,40	86	21	4:~	1,04	0,97	2,87	24,4	487	731	258	68	37	39	41	43	36	33	0,152	143	215	258	
7,60	75	20	4:~	1,03	0,99	2,50	20,1	425	638	225	62	37	39	41	43	35	32	0,137	125	188	225	
7,80	67	20	4:~	1,02	1,01	2,23	17,0	380	570	201	58	36	38	40	43	35	32	0,125	112	168	201	
8,00	63	19	4:~	1,02	1,03	2,10	15,3	357	536	189	55	36	38	40	42	34	32	0,118	105	158	189	
8,20	62	20	4:~	1,02	1,05	2,07	14,7	351	527	186	54	36	38	40	42	34	32	0,115	103	155	186	
8,40	64	18	4:~	1,02	1,07	2,13	14,9	363	544	192	55	36	38	40	42	34	32	0,117	107	160	192	
8,60	79	28	4:~	1,03	1,09	2,63	18,9	448	672	237	62	37	39	41	43	35	33	0,135	132	198	237	
8,80	100	45	3:~	1,00	1,11	--	--	--	--	--	69	38	40	42	44	36	34	0,157	167	250	300	
9,00	39	--	3:~	0,90	1,13	--	--	--	--	--	37	33	36	38	41	31	30	0,072	65	98	117	

Dr. D. Merlini
 RESPONSABILE OPERATORE E
 INGEGNERE GEOTECNICO

COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 116

Località: Casa Mignaie

Tipo e numero: n. 2 prove penetrometriche dinamiche

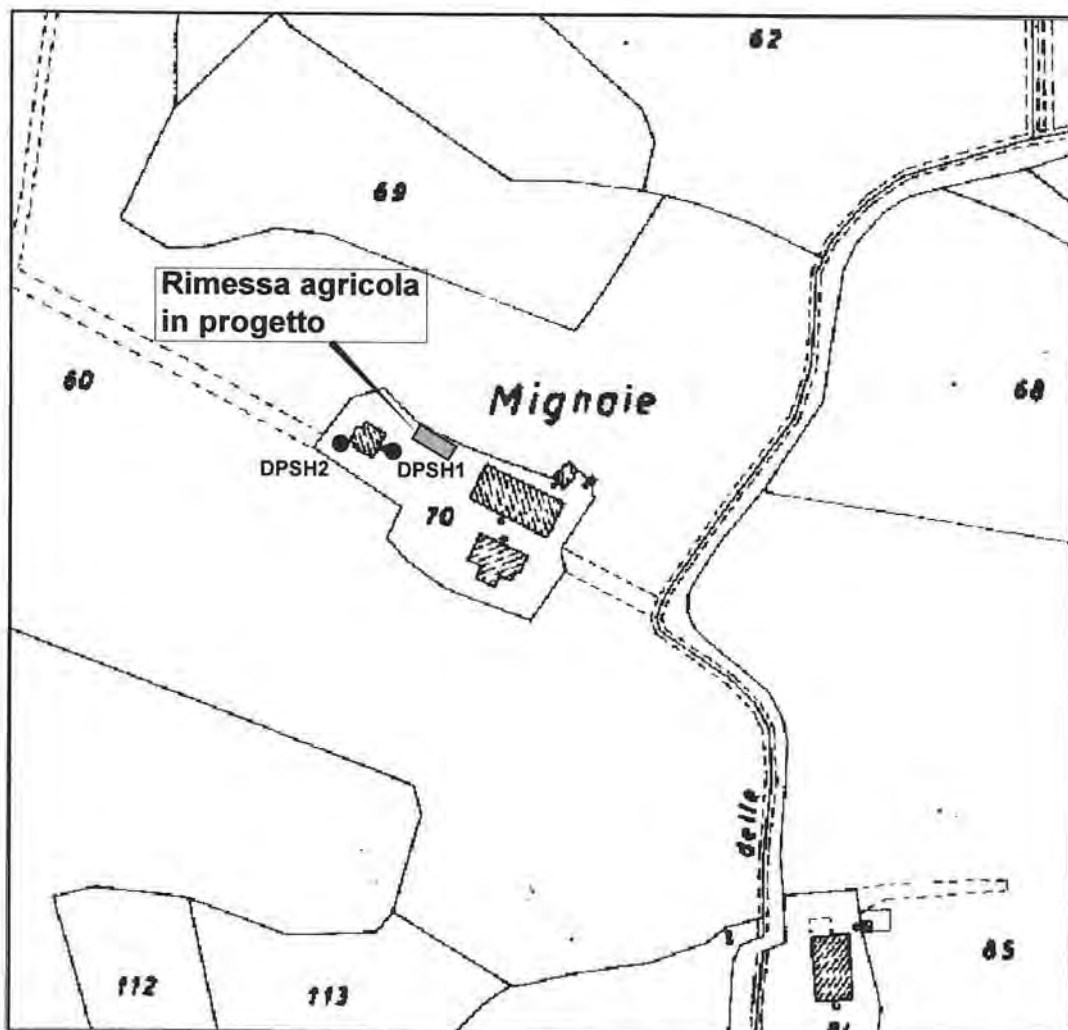


Fig. 1 - Planimetria Catastale in scala 1:2.000 (Foglio n° 28 - P.IIa n° 70)
 con l'ubicazione delle prove penetrometriche.

DATI DI CAMPAGNA			DATI ELABORATI				STRATIGRAFIA		DATI GEOTECNICI				
Profondità m	N _{DPSH} n° colpi penetrometro dinamico		N _{SPT}	Rpd Kg/cm ²	fs	Rp/Ral		Litologia		φ °	C _μ Kg/cm ²	Mv cm ² /Kg	σ ^a Kg/cm ²
								Sec. Begemann	H ₂ O				
0.20	12		18.2	91.5	0.75	61.0		SI		30.0	2.2153	0.0044	6.21
0.40	10		15.2	75.3	0.60	62.7		SI		29.3	1.8187	0.0053	5.11
0.60	5		7.6	36.9	0.35	52.7		SI		26.6	0.8886	0.0108	2.51
0.80	3		4.6	23.5	0.28	41.9		Sa		24.7	0.5612	0.0170	1.59
1.00	2		3.0	17.3	0.15	57.8		SI		23.1	0.4114	0.0231	1.18
1.20	1		1.5	11.6	0.12	48.5		SI		20.5	0.2718	0.0344	0.79
1.40	2		3.0	17.3	0.15	57.8		SI		23.1	0.4079	0.0231	1.18
1.60	2		3.0	17.3	0.15	57.8		SI		23.1	0.4062	0.0231	1.18
1.80	4		6.1	30.0	0.30	50.0		SI		25.7	0.7115	0.0133	2.04
2.00	2		3.0	17.3	0.15	57.8		SI		23.1	0.4027	0.0231	1.18
2.20	3		4.6	23.5	0.28	41.9		Sa		24.6	0.5496	0.0170	1.59
2.40	3		4.6	23.5	0.28	41.9		Sa		24.6	0.5479	0.0170	1.59
2.60	7		10.6	51.6	0.42	61.5		SI		27.8	1.2277	0.0077	3.50
2.80	11		16.7	83.4	0.70	59.6		SI		29.5	1.9950	0.0048	5.66
3.00	8		12.2	59.3	0.43	69.0		S		28.3		0.0067	4.00
3.20	8		12.2	59.3	0.43	69.0		S		28.3		0.0067	4.00
3.40	11		16.7	83.4	0.70	59.6		SI		29.4	1.9896	0.0048	5.66
3.60	17		25.8	131.6	1.15	57.2		SI		31.1	3.1554	0.0030	8.93
3.80	22		33.4	166.2	1.20	69.3		S		32.0		0.0024	11.22
4.00	20		30.4	153.4	1.50	51.1		SI		31.7	3.6793	0.0026	10.41
4.20	22		33.4	166.2	1.20	69.3		S		32.0		0.0024	11.22
4.40	29		44.1	195.1	0.44	221.7		Gh	°o°o°	33.1		0.0021	13.17
4.60	35		53.2	210.6	0.40	266.6		Gh	°o°o°	33.8		0.0019	14.22
4.80	40		60.8	219.0	0.49	225.7		Gh	°o°o°	34.3		0.0018	14.78

DATI DI CAMPAGNA			DATI ELABORATI				STRATIGRAFIA		DATI GEOTECNICI			
Profondità m	N _{DPSH} n° colpi penetrometro dinamico	N _{SPT}	R _{pd} Kg/cm ²	f _s	R _p /R _{al}	Litologia Sec. Begemann	H ₂ O	φ	C _μ Kg/cm ²	M _v cm ² /Kg	σ ^a Kg/cm ²	
												0
0.20	9	13.7	67.2	0.45	74.7	S		28.9		0.0060	4.54	
0.40	11	16.7	83.4	0.70	59.6	SI		29.6	2.0154	0.0048	5.66	
0.60	7	10.6	51.6	0.42	61.5	SI		27.9	1.2446	0.0077	3.50	
0.80	5	7.6	36.9	0.35	52.7	SI		26.6	0.8867	0.0108	2.51	
1.00	3	4.6	23.5	0.28	41.9	Sa		24.7	0.5601	0.0170	1.59	
1.20	2	3.0	17.3	0.15	57.8	SI		23.1	0.4096	0.0231	1.18	
1.40	2	3.0	17.3	0.15	57.8	SI		23.1	0.4079	0.0231	1.18	
1.60	2	3.0	17.3	0.15	57.8	SI		23.1	0.4062	0.0231	1.18	
1.80	4	6.1	30.0	0.30	50.0	SI		25.7	0.7115	0.0133	2.04	
2.00	3	4.6	23.5	0.28	41.9	Sa		24.6	0.5513	0.0170	1.59	
2.20	3	4.6	23.5	0.28	41.9	Sa		24.6	0.5496	0.0170	1.59	
2.40	4	6.1	30.0	0.30	50.0	SI		25.7	0.7063	0.0133	2.04	
2.60	4	6.1	30.0	0.30	50.0	SI		25.7	0.7045	0.0133	2.04	
2.80	4	6.1	30.0	0.30	50.0	SI		25.7	0.7028	0.0133	2.04	
3.00	6	9.1	44.1	0.40	55.2	SI		27.2	1.0429	0.0091	3.00	
3.20	8	12.2	59.3	0.43	69.0	S		28.3		0.0067	4.00	
3.40	15	22.8	115.9	1.00	58.0	SI		30.6	2.7776	0.0035	7.87	
3.60	13	19.8	99.7	0.85	58.7	SI		30.1	2.3837	0.0040	6.77	
3.80	12	18.2	91.5	0.75	61.0	SI		29.7	2.1839	0.0044	6.21	
4.00	15	22.8	115.9	1.00	58.0	SI		30.6	2.7722	0.0035	7.87	
4.20	17	25.8	131.6	1.15	57.2	SI		31.0	3.1504	0.0030	8.93	
4.40	20	30.4	153.4	1.50	51.1	SI		31.6	3.6764	0.0026	10.41	
4.60	25	38.0	182.1	0.70	130.1	Gh	°o°o°o°	32.5		0.0022	12.29	
4.80	29	44.1	195.1	0.44	221.7	Gh	°o°o°o°	33.0		0.0021	13.17	
5.00	33	50.2	205.6	0.35	293.8	Gh	°o°o°o°	33.5		0.0019	13.88	
5.20	40	60.8	219.0	0.49	225.7	Gh	°o°o°o°	34.2		0.0018	14.78	

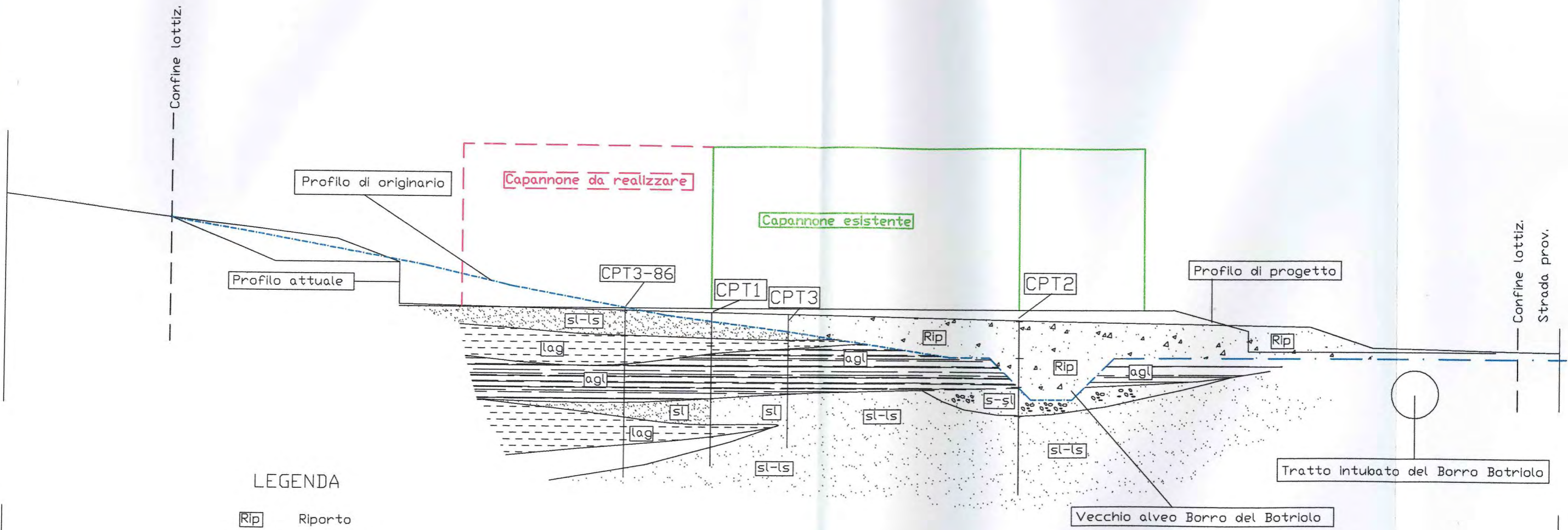
COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 117

Località: Casanuova

Tipo e numero: n. 3 prove penetrometriche statiche CPT



LEGENDA

- Rip Riparto
- agl argille limose
- lag limi argillosi
- sl sabbie limose
- s-sl sabbie e sabbie limose
- sl-ls sabbie limose e limi sabbiosi
- CPT3 Ubicazione prove penetrometriche

Fig. 1 Sezione geolitologica

Z	qc	fs	rf	Qt	gam`	à`	Dr	fi`	Cu	Cu/à`	St	OCR	Mv	Es	Eu	G	Nspt
660	98.0	4.00	4.08	0.0	1.2	1.04	74.2	26.7	0.00	0.0	0.0	..	0.003	218.4	0.0	84.0	33
680	116.0	4.87	4.20	0.0	1.2	1.06	77.9	26.7	0.00	0.0	0.0	..	0.003	258.5	0.0	99.4	39
700	108.0	5.53	5.12	0.0	1.2	1.08	0.0	0.0	3.76	3.5	2.9	>6	0.003	291.6	1128.7	470.3	54
720	125.0	5.33	4.27	0.0	1.2	1.11	79.6	26.6	0.00	0.0	0.0	..	0.003	278.6	0.0	107.1	42
740	94.0	7.20	7.66	0.0	1.2	1.13	0.0	0.0	4.90	4.3	2.0	>6	0.004	253.8	1468.6	611.9	47
760	106.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	..	0.000	0.0	0.0	0.0	0

COMMITTENTE: Marretti
LOCALITA': Botriolo
DATA: 17 01 2005
PENETROMETRIA n. 1
NOTE:

TABELLA PARAMETRI

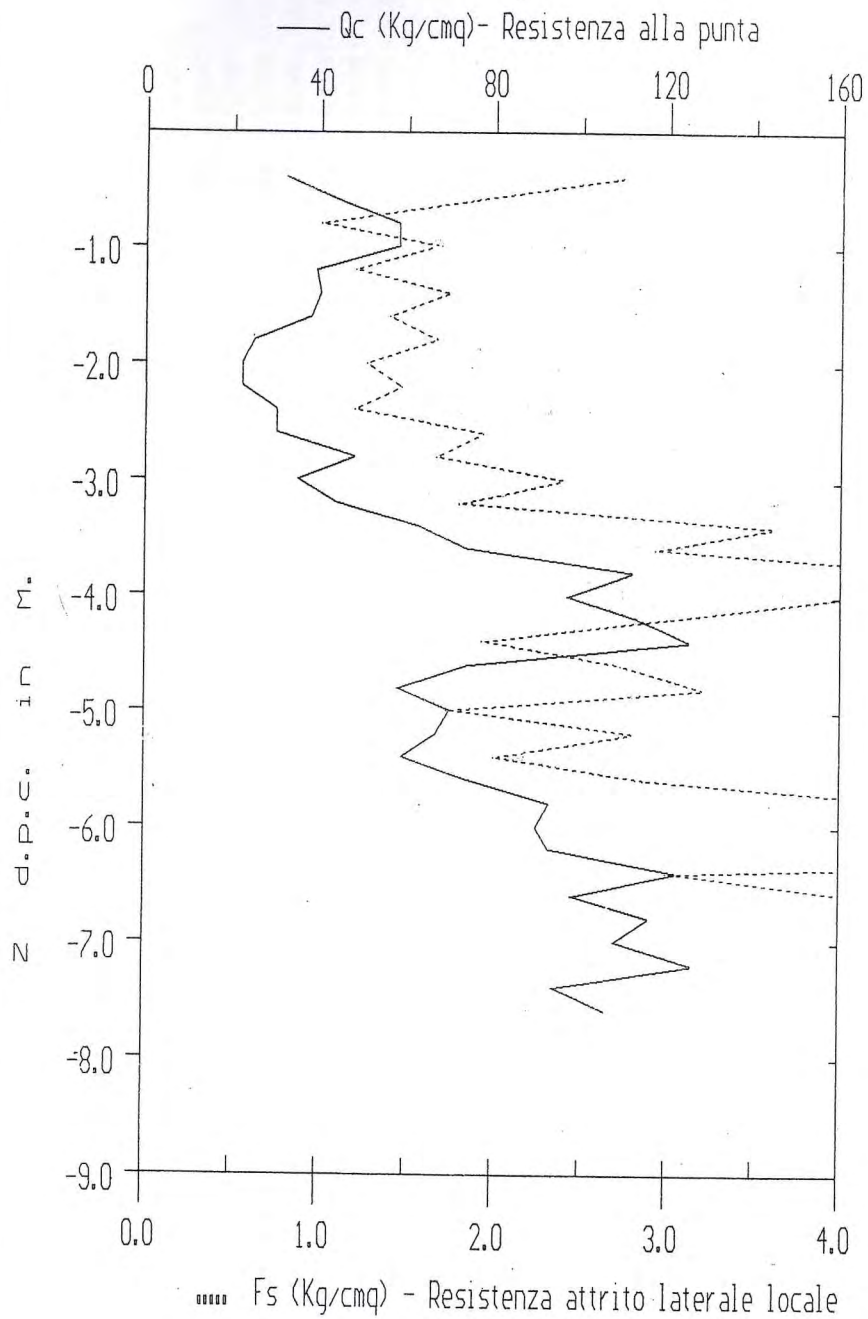
--- Simboli utilizzati ---

Z profondità... dal piano di campagna - in cm.-
qc resistenza alla punta - in Kg/cm² -
fs resist. unitaria attrito lat. - in Kg/cm² -
Rf rapporto delle resistenze fs/qc - in % -
Qt pressione totale di spinta - in Kg/cm² -
gam` peso di volume efficace - T/mc.-
à` Press.litostatica vert.efficace - Kg/cm² -
Dr densit... relativa %
fi` ang. attrito efficace - in gradi -

Cu resistenza al taglio non drenata - in Kg/cm² -
Cu/à` resistenza al taglio non dren. normalizzata
St sensitivit...
OCR rapp. sovraconsolidazione
Mv coeff. Compr. volum.- in cm³/kg -
Es mod. Young drenato - in kg/cm² -
Eu mod. Young non drenato - in Kg/cm² -
G mod. deformazione tangenziale - in kg/cm² -
Nspt numero di colpi SPT

- Note: 1) I parametri di compressibilit... (Es,Eu,G) sono moduli secanti riferiti al 25% dello sforzo deviatorico mobilizabile
2) Il numero di colpi SPT \hat{S} il valore correlato a Qc, tenendo conto della interpretazione stratigrafica
3) La interpretazione stratigrafica (basata sul diagramma proposto da SEARLE (1979)) \hat{S} da considerarsi una stima di massima

PENETROMETRIA CPT



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

PENETROMETRIA : 1

DATA : 02/09/1997

LOCALITA' : Castelfranco di Sopra (AR)

COMMITTENTE : Immob. Servizi Castello s.r.l.

NOTE :

Software STUDIO GEOTECHNICS tel. 055/640130 fax.642011

z	qc	fs	rf	Qt	gam`	à`	Dr	fi`	Cu	Cu/à`	St	OCR	Mv	Es	Eu	G	Nspt
700	47.0	1.67	3.55	0.0	1.2	0.99	57.9	26.8	0.00	0.0	0.0	..	0.007	104.7	0.0	40.3	16
720	57.0	1.73	3.04	0.0	1.0	1.01	58.6	28.2	0.00	0.0	0.0	..	0.006	127.0	0.0	48.9	14
740	60.0	1.67	2.78	0.0	1.0	1.03	57.9	29.0	0.00	0.0	0.0	..	0.006	133.7	0.0	51.4	15
760	60.0	1.27	2.11	0.0	1.0	1.05	52.7	31.1	0.00	0.0	0.0	..	0.006	133.7	0.0	51.4	15
780	50.0	2.33	4.67	0.0	1.2	1.07	0.0	0.0	1.59	1.5	3.2	>6	0.007	135.0	475.9	198.3	25
800	67.0	2.40	3.58	0.0	1.2	1.09	64.7	27.2	0.00	0.0	0.0	..	0.005	149.3	0.0	57.4	22
820	87.0	3.60	4.14	0.0	1.2	1.12	72.2	26.4	0.00	0.0	0.0	..	0.004	193.9	0.0	74.6	29
840	89.0	3.27	3.67	0.0	1.2	1.14	70.4	27.4	0.00	0.0	0.0	..	0.004	198.3	0.0	76.3	30
860	93.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	..	0.000	0.0	0.0	0.0	0

COMMITTENTE: Marretti
 LOCALITA': Botriolo
 DATA: 17 01 2005
 PENETROMETRIA n. 2
 NOTE:

TABELLA PARAMETRI

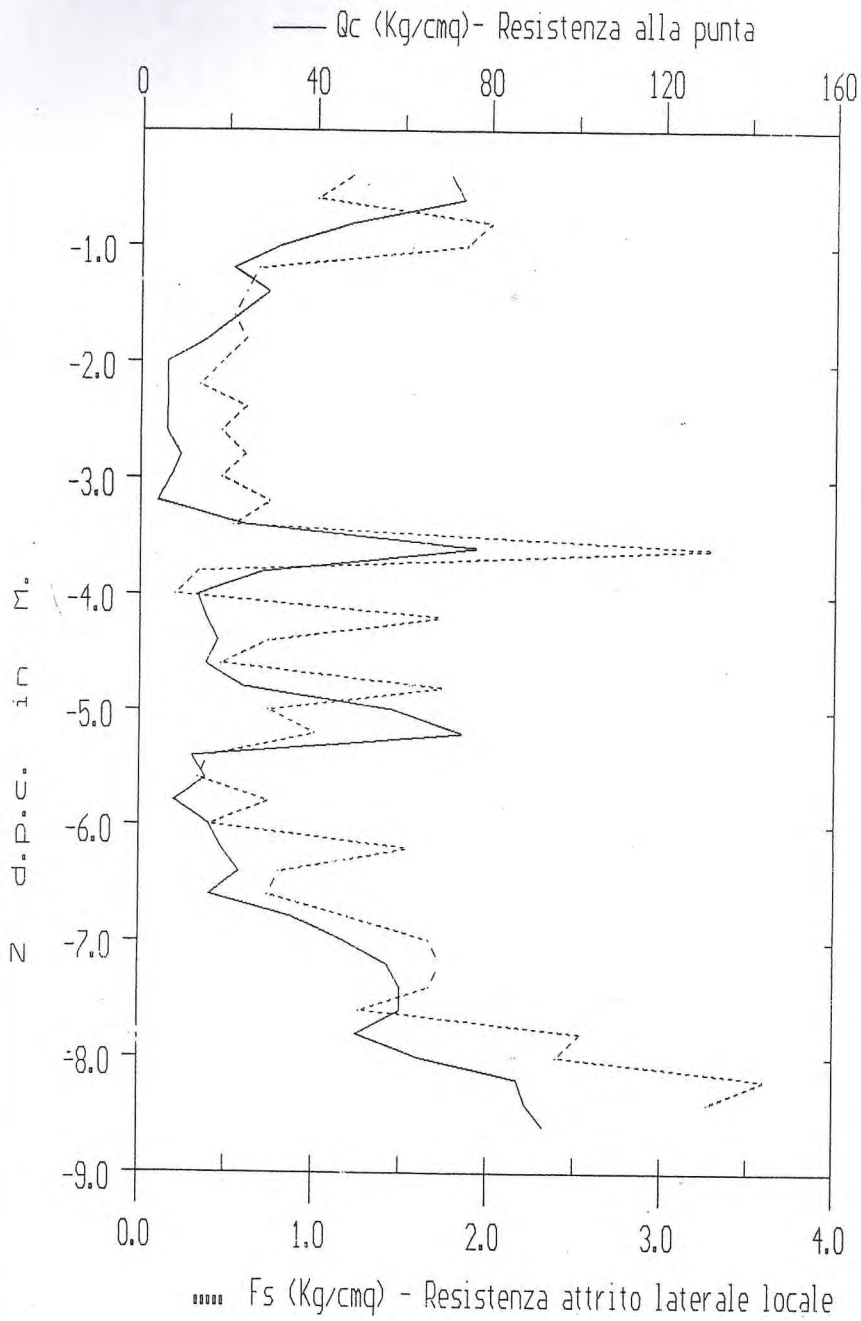
--- Simboli utilizzati ---

Z profondit... dal piano di campagna - in cm.-
 qc resistenza alla punta - in Kg/cmq -
 fs resist. unitaria attrito lat. - in Kg/cmq -
 Rf rapporto delle resistenze fs/qc - in % -
 Qt pressione totale di spinta - in Kg/cmq -
 gam` peso di volume efficace - T/mc.-
 à` Press.litostatica vert.efficace - Kg/cmq -
 Dr densit... relativa %
 fi` ang. attrito efficace - in gradi -

Cu resistenza al taglio non drenata - in Kg/cmq -
 Cu/à` resistenza al taglio non dren. normalizzata
 St sensitivit...
 OCR rapp. sovraconsolidazione
 Mv coeff. Compr. volum.- in cmq/kg -
 Es mod. Young drenato - in kg/cmq -
 Eu mod. Young non drenato - in Kg/cmq -
 G mod. deformazione tangenziale - in kg/cmq -
 Nspt numero di colpi SPT

- Note: 1) I parametri di compressibilit... (Es,Eu,G) sono moduli secanti riferiti al 25% dello sforzo deviatorico mobilizabile
- 2) Il numero di colpi SPT è il valore correlato a Qc, tenendo conto della interpretazione stratigrafica
- 3) La interpretazione stratigrafica (basata sul diagramma proposto da SEARLE (1979)) è da considerarsi una stima di massima

PENETROMETRIA CPT



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

PENETROMETRIA : 2

DATA : 02/09/1997

LOCALITA : Castel Franco di Sopra (AR)

COMMITTENTE : Immob. Servizi Castello s.r.l.

NOTE :

Software STUDIO GEOTECHNICS tel. 055/640130 fax.642011

COMMITTENTE: Marretti
LOCALITA': Botriolo
DATA: 17 01 2005
PENETROMETRIA n. 3
NOTE:

TABELLA PARAMETRI

--- Simboli utilizzati ---

Z profondità... dal piano di campagna - in cm.-
qc resistenza alla punta - in Kg/cmq -
fs resist. unitaria attrito lat. - in Kg/cmq -
Rf rapporto delle resistenze fs/qc - in % -
Qt pressione totale di spinta - in Kg/cmq -
gam` peso di volume efficace - T/mc.-
à` Press.litostatica vert.efficace - Kg/cmq -
Dr densit... relativa %
fi` ang. attrito efficace - in gradi -

Cu resistenza al taglio non drenata - in Kg/cmq -
Cu/à` resistenza al taglio non dren. normalizzata
St sensitivit...
OCR rapp. sovraconsolidazione
Mv coeff. Compr. volum.- in cmq/kg -
Es mod. Young drenato - in kg/cmq -
Eu mod. Young non drenato - in Kg/cmq -
G mod. deformazione tangenziale - in kg/cmq -
Nspt numero di colpi SPT

- Note: 1) I parametri di compressibilit... (Es, Eu, G) sono moduli secanti riferiti al 25% dello sforzo deviatorico mobilizabile
2) Il numero di colpi SPT \hat{S} il valore correlato a Qc, tenendo conto della interpretazione stratigrafica
3) La interpretazione stratigrafica (basata sul diagramma proposto da SEARLE (1979)) \hat{S} da considerarsi una stima di massima

CPT 2.3 Versione Sperimentale
Software sviluppato da Dr. Geol. Lorenzo Borselli C.N.R. IGES - Firenze
Piazzale delle cascine 15, 50144 Firenze, 055-3288290 fax. 055-321148

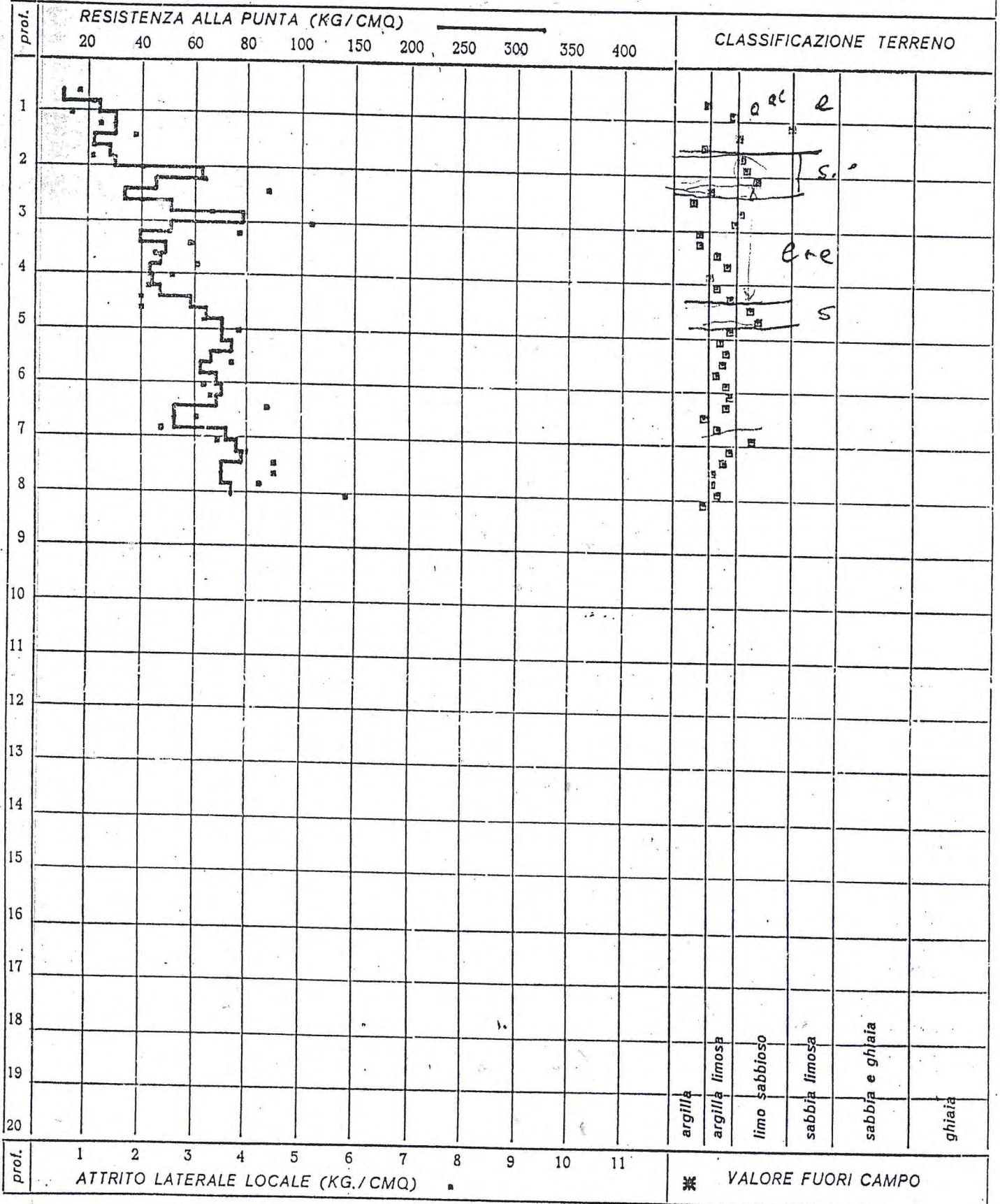
SOILTEST

AREZZO - VIA A. DAL BORRO n. 81 TEL. (0575) 33644

PROVA 3

COMMITTENTE : TRIS BAGNO
 LOCALITA' : CASTELFRANCO
 DIR. LAVORI : DOTT. FRANCI

DATA : 29/12/86
 PROF. PROVA (M) : 8
 QUOTA : P.C.



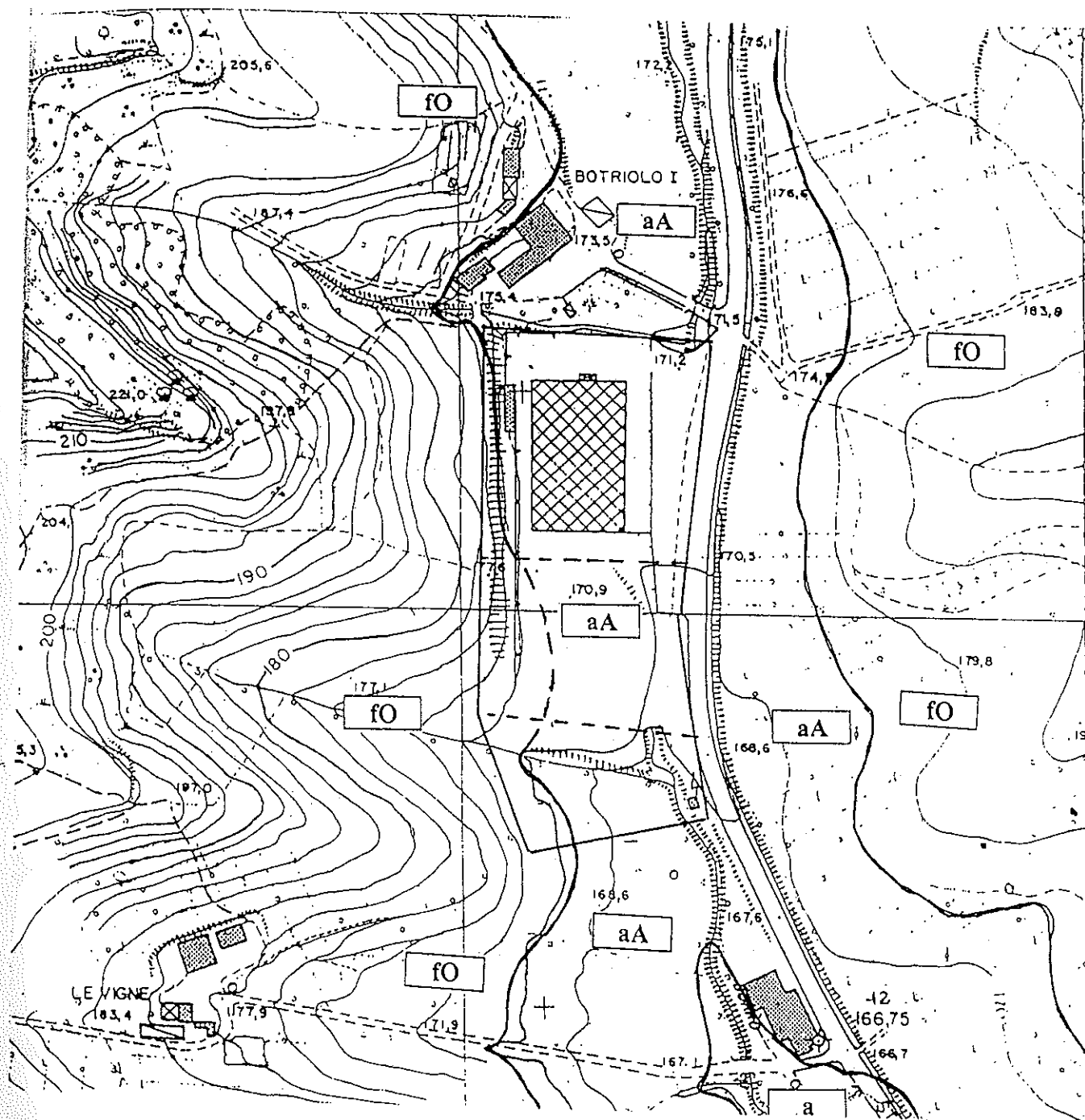
COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 118

Località: Botriolo

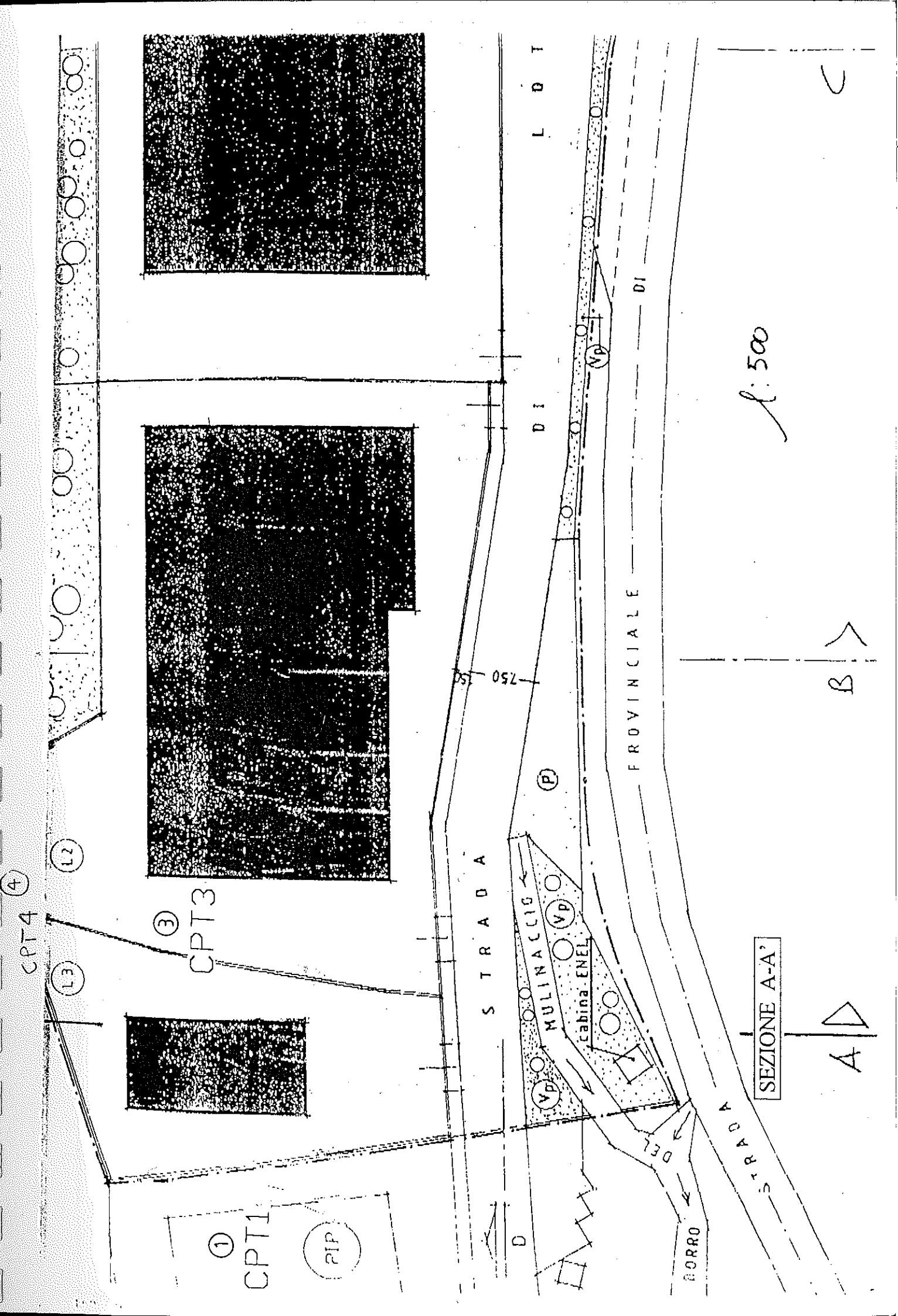
Tipo e numero: n. 3 prove penetrometriche statiche CPT



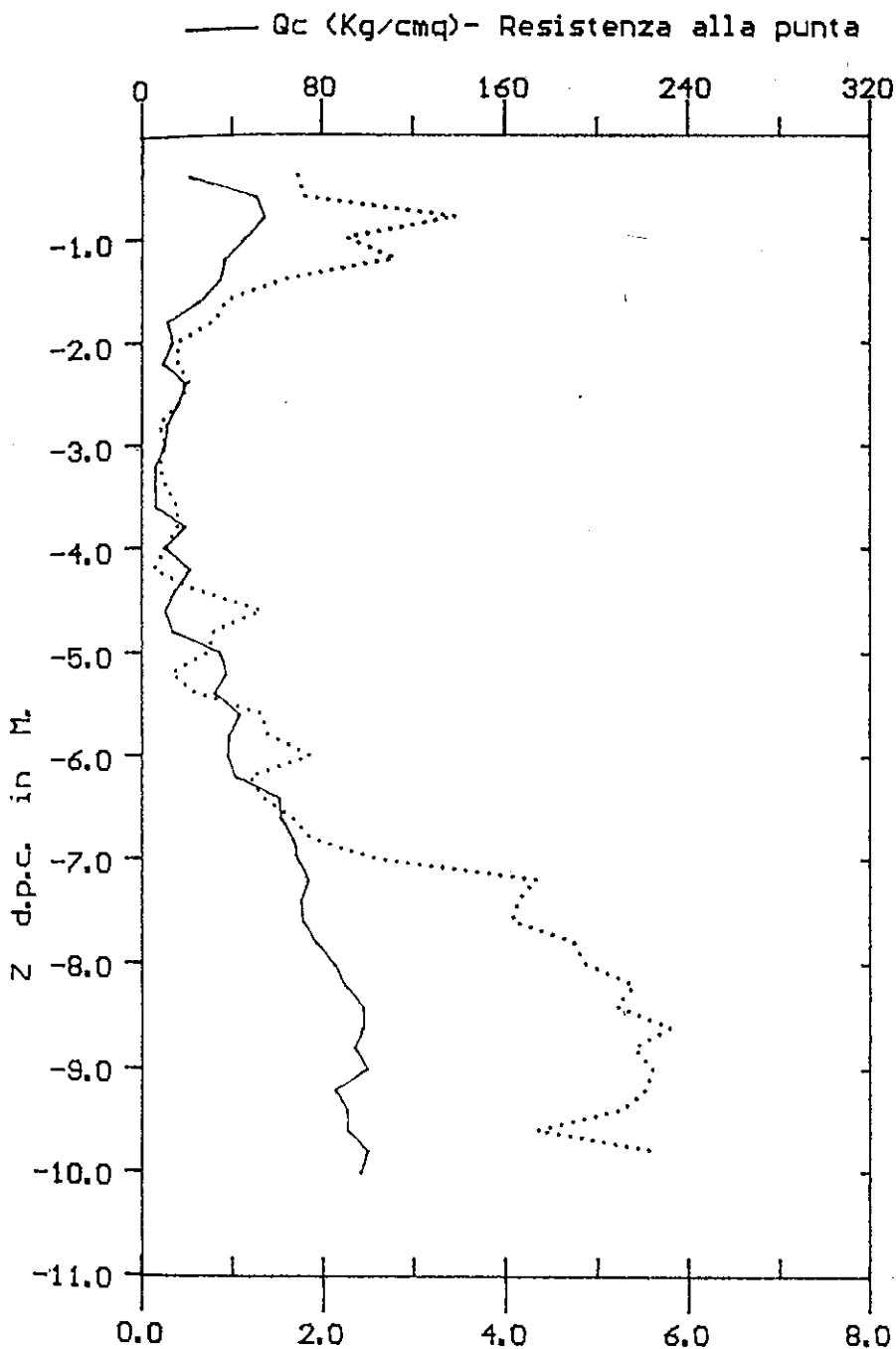
LEGENDA

Scala 1:2.000

- a** Alluvioni recenti ed attuali (ghiaie e sabbie prevalenti) Olocene
- fo** Limi grigi o grigio azzurrognoli, talora argillosi, spesso intensamente bioturbati, con subordinate sabbie e sabbie limose grigie o giallastre, talora arrossate, frequenti le intercalazioni di argille grigio azzurrognole e lenti di ciottoli arenacei, presenza di paleosuoli e concrezioni calcaree (Formazione del T. Oreno), Pleistocene inferiore
- aA** Argille, argille limose e sabbie argillose di colore grigio contenenti resti vegetali, argille torbose e livelli di lignite; frequenti le intercalazioni di sabbie e sabbie ciottolose giallastre, talora arrossate (Formazione del T. Ascione), Pleistocene inferiore
- Area in esame**



PENETROMETRIA CPT



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

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

PENETROMETRIA : 1

DATA : 26/10/1995

LOCALITA' : Botriolo (AR)

COMMITTENTE : Dott. Innocenti

NOTE : falda a -2,40 m. d.p.c.

Software STUDIO GEOTECHNICS tel. 055/640130 fax.642011

GEA s.n.c.
Il Tecnico

Beppoli

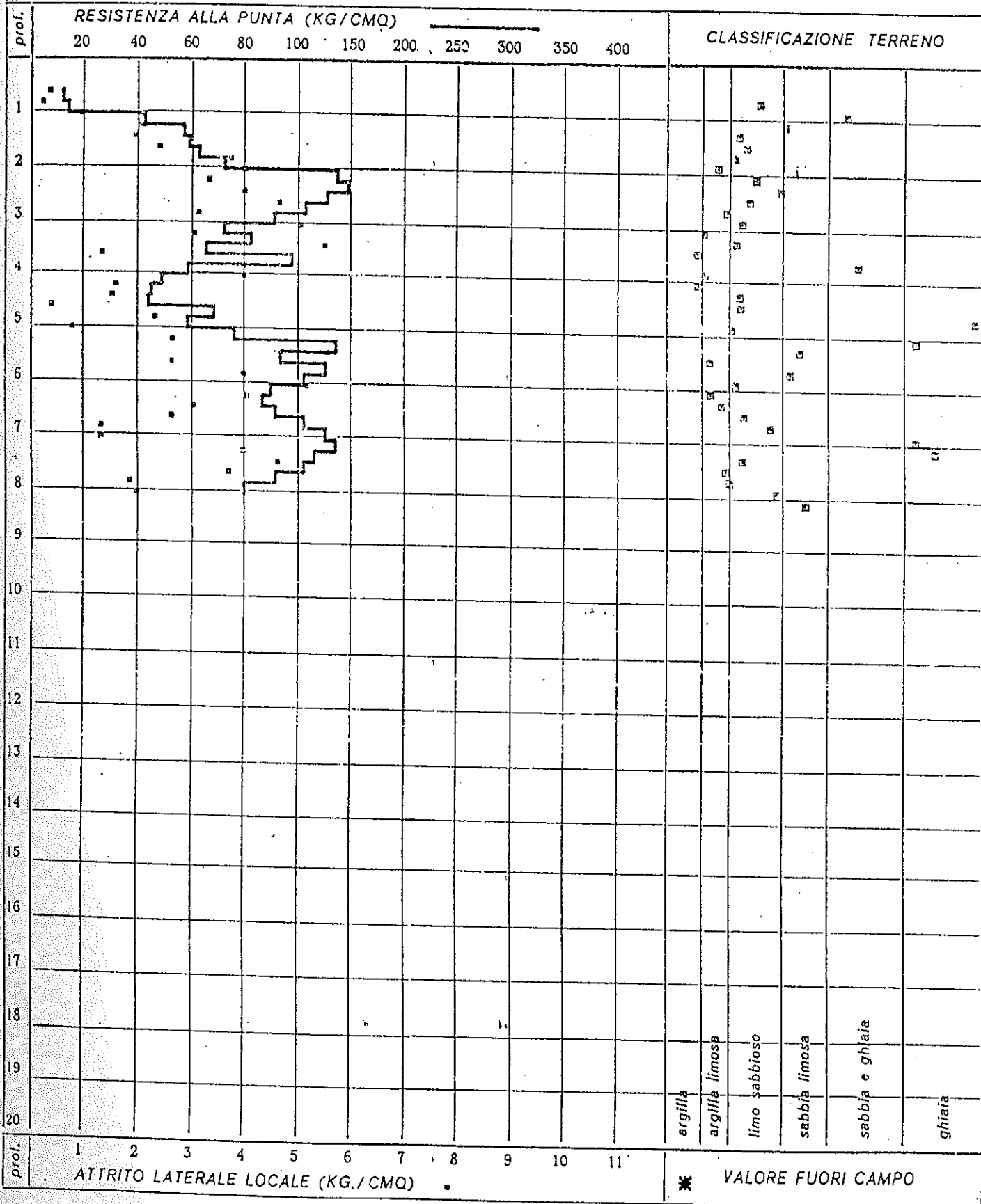
SOIL TEST s.r.l.

AREZZO - VIA A. DAL BORRO n. 81 TEL. (0575) 33644

PROVA 4

COMMITTENTE : TRIS BAGNO
 LOCALITA' : CASTELFRANCO
 DIR. LAVORI : DOTT. FRANCINI

DATA : 29/12/86
 PROF. PROVA (M) : 8
 QUOTA : P.C.



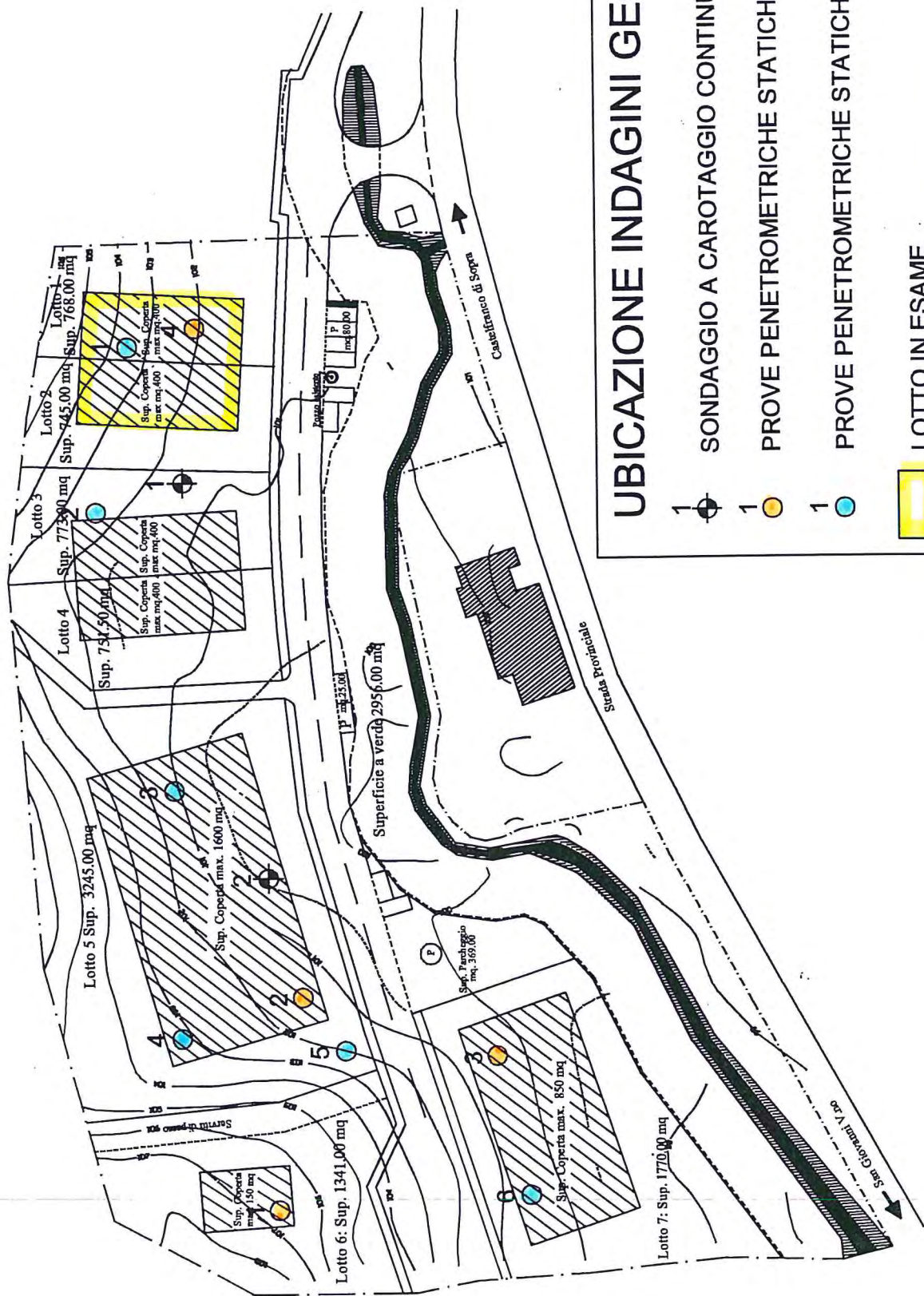
COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE

Numero: 119

Località: Botriolo

Tipo e numero: n. 2 sondaggi a carotaggio continuo
n. 9 prove penetrometriche statiche CPT
analisi e prove geotecniche di laboratorio



UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE

- 1 SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO - ANNO 2002
- 1 PROVE PENETROMETRICHE STATICHE (CPT) - ANNO 2002
- 1 PROVE PENETROMETRICHE STATICHE (CPT) - ANNO 1995
- LOTTO IN ESAME

COMMITTENTE:				CAMPIONI				SONDAGGIO: 1						
Studio di Geologia Dr. Innocenti Pellegrino				Pareti sottili				Pagina: 1						
CANTIERE:				Osterberg				Quota:						
Botriolo - Castelfranco di Sopra - AR				Carotiere semplice				Data: 21/05/2002						
INDAGINE:				Carotiere doppio				Responsabile: Dr. Geol. Innocenti Pellegrino						
Sondaggio a carotaggio continuo				S.P.T.				Operatore: Ventrucci Franco						
Foto:		COORDINATE		PIEZOMETRI		Falda: -4,00 m		Scala: 1:65						
		X = 0,00 m Y = 0,00 m Z = 0,00 m		ATA Tubo aperto CSG Casagrande										
profondità S01-0201-012	stratigrafia	campioni			Pocket Kg/cm ²	Torvane Kg/cm ²	S.P.T.		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	H	Manovre % Recup.	Rivest.	Falda	Piezo. ATA
		tipo	n°	quota			colpi	quota						
0	0,00								Prevalenti sabbie e sabbie limose marroni grigie, mediamente addensate, con abbondanti frammenti vegetali, passanti limosi grigi da plastici a compatti e clasti arenacei centimetrici. Riporto?					
1	1,70								Sabbia e sabbia limosa mediamente addensata con patine rossastre ferritizzate					
2	3,00													
3	3,00		1	3,00										
	3,50			0,50					CAMPIONE C1 S1	0,50				
	3,50		2	3,50			11	3,50						
	4,00			0,45			14		Argille grigie, debolmente sabbiose, dure	0,50				
	4,40						21		Argille grigie sabbiose, dure	0,40				
4	5,00								Sabbie fini, limose, addensate, grigio chiare.	0,60				
5	6,00								Sabbie argillose, bagnate, sciolte, con clasti arrotondati centimetrici tra 5.00 e 5.20.					
6	6,00		3	6,00										
	6,50			0,50					CAMPIONE C2 S1	0,50				
	6,50		4	6,50			20	6,50						
	6,70			0,45			23		Sabbia limosa marrone, addensata	0,20				
	6,70						31							
7	8,00								Sabbia debolmente argillosa, grigio azzurra, addensata					
8	8,00													
	8,40								Livello torboso duro di colore grigio scuro.	0,40				
	8,70								Sabbia debolmente argillosa, grigio azzurra, addensata	0,30				
9	9,30								Argilla grigio - azzurra dura.	0,60				
10														
11									Argille ed argille limose, debolmente sabbiose, dure, con concrezioni marroni - rossastre che tendono ad aumentare gradualmente a partire da circa 10 metri					
12	12,00													
13														

Dott. Giuliano Moretti
 AMMINISTRATORE E
 DIRETTORE TECNICO

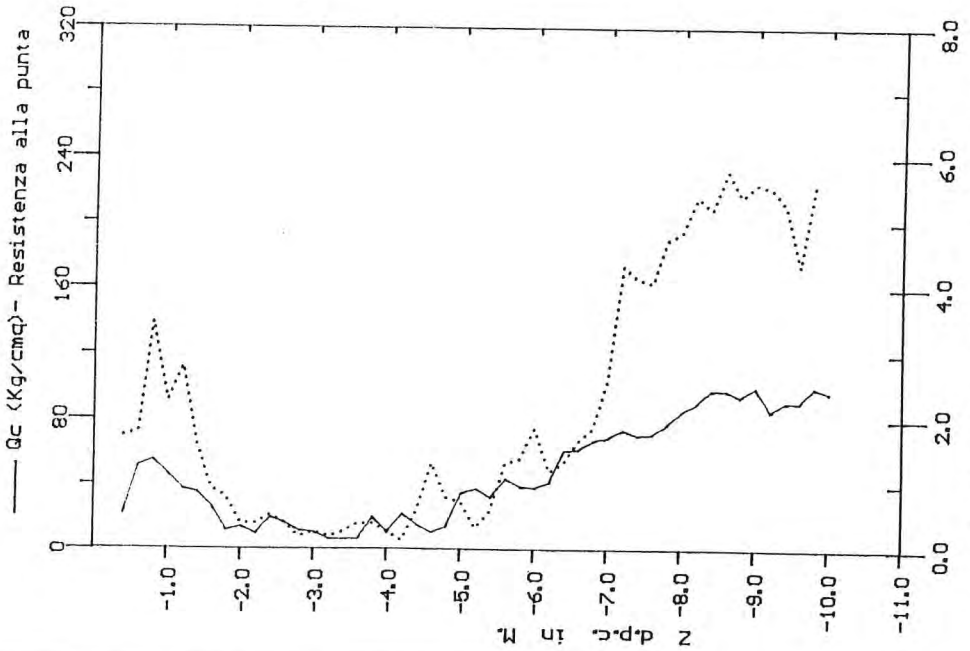
COMMITTENTE:				CAMPIONI				SONDAGGIO: 2						
Studio di Geologia Dr. Innocenti Pellegrino				Pareti sottili Osterberg Carotiere semplice Carotiere doppio S.P.T. Coclea				Pagina: 1						
CANTIERE:				INDAGINE:				Quota:						
Botriolo - Castelfranco di Sopra - AR				Sondaggio a carotaggio continuo				Data: 22/05/2002						
Foto:		COORDINATE		PIEZOMETRI		Responsabile: Dr. Geol. Innocenti Pellegrino								
		X = 0,00 m Y = 0,00 m Z = 0,00 m		ATA Tubo aperto CSG Casagrande		Operatore: Ventrucci Franco								
						Falda: -3,30 m		Scala: 1:65						
profondità	stratigrafia	campioni			Pocket	Torvane	S.P.T.		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	H	Manovre % Recup.	Rivest.	Falda	Piezo. ATA
S01-0201-012		tipo	n°	quota	Kg/cm²	Kg/cm²	colpi	quota						
0	0,00													
1									Prevalenti sabbie e sabbie limose marroni grigie, mediamente addensate, con abbondanti frammenti vegetali, passanti limosi grigi da plastici a compatti e clasti arenacei centimetrici. Riporto?					
2	2,30									2,30				
3									Sabbie debolmente argillose, mediamente addensate di colore marrone con frustoli vegetali fino a 2.50 metri.					
4	3,50		1	3,50						1,20				
	4,00		2	4,00					CAMPIONE C3 S2	0,50				
								10 15 20	Limo argilloso, debolmente sabbioso, marrone, con patine rossastre e nerastre e qualche passante sabbioso					
5	5,00									1,00				
6	6,00		3	6,00					Sabbie fini, limose, debolmente argillose grigio - azzurre	1,00				
	6,50		4	6,50				14 19 23		0,50				
7	7,90								CAMPIONE C4 S2					
									Sabbia medio grossolana, grigio azzurra, mediamente addensata. Passante sabbioso marrone tra 6.50 e 6.65	1,40				
8									Argille grigio - azzurre debolmente sabbiose, con passanti limosi					
9	9,00									1,10				
	9,20								Argille ed argille limose, debolmente sabbiose, dure con concrezioni marroni - rossastre	0,20				
	9,50								Argilla limosa dura, marrone con concr. calcaree	0,30				
10														
11														
12									Argille ed argille limose, debolmente sabbiose, dure con concrezioni marroni - rossastre che tendono ad aumentare gradualmente a partire da circa 10.50 metri					
13	13,00									3,50				

Dott. Giuliano Moretti
 AMMINISTRATORE E
 DIRETTORE TECNICO

note:
 n° 3 cassette catalogatrici

Carotaggio: Continuo con rivestimento
 Sonda tipo: PUNTEL 600 PX - 2

PENETROMETRIA CPT



----- Qc (Kg/cm²) - Resistenza alla punta
 Fs (Kg/cm²) - Resistenza attrito laterale locale

GEA s.n.c. Chiesina Uzzanese (PT)
 PENETROMETRIA : 1
 DATA : 26/10/1995
 LOCALITA' : Botriolo (AR)
 COMMITTENTE : Dott. Innocenti
 NOTE : falda a -2,40 m. d.p.c.

Software STUDIO GEOTECHNICS tel. 055/640130 fax.642011

GEA s.n.c.
 Il Tecnico
Luigi P. di Paolo

GEA s.n.c.

Sede: Via don Minzoni, 9 - Chiesina Uzz. (PT)
 tel. 0572 48327

PENETROMETRIA CPT - Punta BREGMANN

COMMITTENTE: Dott. Innocenti
 LOCALITA': Botriolo (AR)
 DATA: 26/10/1995
 PENETROMETRIA n. 1
 NOTE: falda a -2,40 m. d.p.c.

botdat:----- RIF. ARCHIVIO ELABORAZIONI PROVE CPT

z	qc	fs	rf	qt	Dr	fi'	Cu	Mv
40	22.0	1.73	7.88	53.0	0.0	0.0	1.18	0.015
60	51.0	1.80	3.53	91.0	59.3	26.9	0.00	0.007
80	55.0	3.47	6.30	106.0	0.0	0.0	2.36	0.006
100	46.0	2.27	4.93	135.0	0.0	0.0	1.54	0.007
120	37.0	2.80	7.57	141.0	0.0	0.0	1.90	0.009
140	35.0	1.60	4.57	161.0	0.0	0.0	1.09	0.010
160	26.0	0.93	3.59	170.0	47.0	25.9	0.00	0.013
180	11.0	0.80	7.27	161.0	0.0	0.0	0.54	0.045
200	14.0	0.40	2.86	160.0	31.2	26.9	0.00	0.024
220	9.0	0.40	4.44	138.0	31.2	24.0	0.00	0.037
240	20.0	0.53	2.67	109.0	36.6	27.7	0.00	0.017
260	16.0	0.40	2.50	79.0	31.2	27.8	0.00	0.021
280	11.0	0.20	1.82	62.0	19.3	29.1	0.00	0.030
300	10.0	0.27	2.67	44.0	23.6	26.9	0.00	0.033
320	6.0	0.20	3.33	29.0	18.3	24.5	0.00	0.056
340	6.0	0.27	4.44	31.0	23.6	24.0	0.00	0.056
360	6.0	0.40	6.67	30.0	0.0	0.0	0.27	0.083
380	20.0	0.40	2.00	42.0	31.2	29.3	0.00	0.017
400	10.0	0.27	2.67	38.0	23.6	26.9	0.00	0.033
420	22.0	0.13	0.61	43.0	10.7	36.8	0.00	0.015
440	15.0	0.60	4.00	41.0	38.8	24.0	0.00	0.022
460	10.0	1.33	13.33	36.0	0.0	0.0	0.91	0.050
480	14.0	0.80	5.71	75.0	0.0	0.0	0.54	0.036
500	35.0	0.73	2.10	84.0	42.5	29.7	0.00	0.010
520	38.0	0.33	0.88	74.0	27.8	35.7	0.00	0.009
540	32.0	0.60	1.88	56.0	38.8	30.3	0.00	0.010
560	44.0	1.33	3.03	119.0	53.7	27.8	0.00	0.008
580	39.0	1.40	3.59	106.0	54.6	26.5	0.00	0.009
600	38.0	1.87	4.91	105.0	0.0	0.0	1.27	0.009
620	42.0	1.20	2.86	131.0	51.7	28.1	0.00	0.008
640	61.0	1.33	2.19	132.0	53.7	30.3	0.00	0.005
660	62.0	1.67	2.69	162.0	57.9	29.0	0.00	0.005
680	67.0	1.87	2.79	211.0	60.0	28.9	0.00	0.005
700	69.0	2.60	3.77	260.0	66.2	26.8	0.00	0.005
720	74.0	4.33	5.86	310.0	0.0	0.0	2.95	0.005
740	70.0	4.13	5.90	350.0	0.0	0.0	2.81	0.005
760	71.0	4.07	5.73	386.0	0.0	0.0	2.77	0.005
780	77.0	4.73	6.15	434.0	0.0	0.0	3.22	0.004
800	85.0	4.87	5.73	512.0	0.0	0.0	3.31	0.004
820	90.0	5.40	6.00	591.0	0.0	0.0	3.67	0.004
840	98.0	5.20	5.31	671.0	0.0	0.0	3.54	0.003
860	98.0	5.80	5.92	718.0	0.0	0.0	3.94	0.003
880	94.0	5.40	5.74	775.0	0.0	0.0	3.67	0.004
900	100.0	5.60	5.60	868.0	0.0	0.0	3.81	0.003
920	85.0	5.53	6.51	896.0	0.0	0.0	3.76	0.004
940	91.0	5.27	5.79	911.0	0.0	0.0	3.58	0.004
960	101.0	4.33	4.76	964.0	0.0	0.0	2.95	0.004
980	100.0	5.60	5.60	945.0	0.0	0.0	3.81	0.003
1000	97.0	0.00	0.00	926.0	0.0	0.0	0.00	0.000

GEA s.n.c.
 Il Tecnico
Luigi P. di Paolo

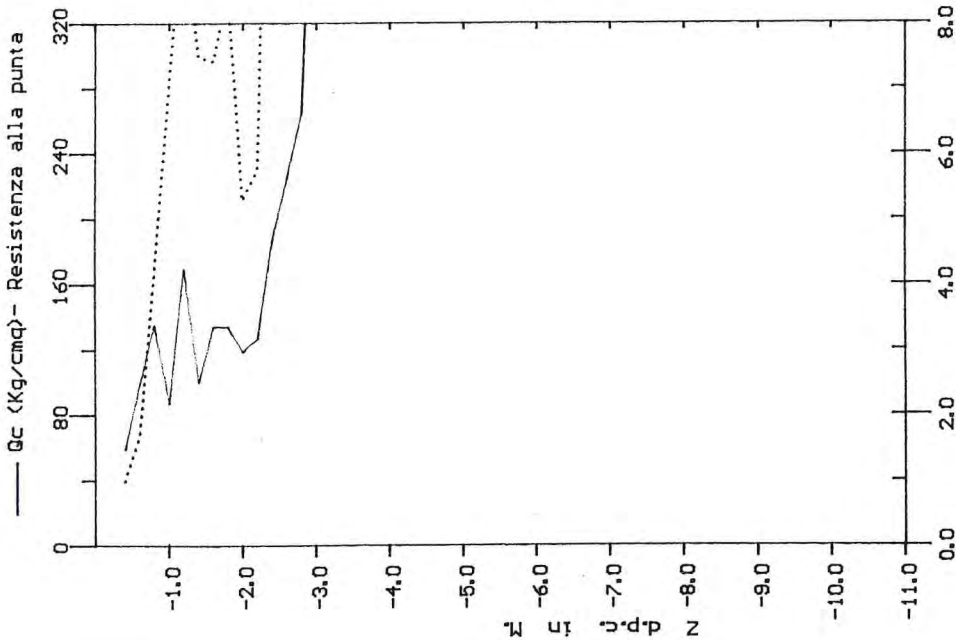
PENETROMETRIA CPT - Punta BEGMANN

COMMITTENTE: Dott. Innocenti
LOCALITA': Botriolo (AR)
DATA: 26/10/1995
PENETROMETRIA n. 2
NOTE:

----- RIF. ARCHIVIO ELABORAZIONI PROVE CPT

z	qc	fs	rf	Qt	Dr	fi'	Cu	Mv
40	59.0	1.00	1.69	102.0	48.3	32.0	0.00	0.006
60	99.0	1.67	1.68	126.0	57.9	33.2	0.00	0.003
80	135.0	4.07	3.01	171.0	74.5	29.4	0.00	0.002
100	86.0	7.07	8.22	204.0	0.0	0.0	4.80	0.004
120	169.0	9.80	5.80	328.0	0.0	0.0	6.66	0.002
140	99.0	7.47	7.54	388.0	0.0	0.0	5.08	0.003
160	134.0	7.40	5.52	491.0	0.0	0.0	5.03	0.002
180	134.0	8.53	6.37	552.0	0.0	0.0	5.80	0.002
200	118.0	5.27	4.46	626.0	0.0	0.0	3.58	0.003
220	127.0	5.73	4.51	609.0	0.0	0.0	3.90	0.003
240	186.0	16.40	8.82	856.0	0.0	0.0	11.15	0.002
260	225.0	8.40	3.73	810.0	88.1	28.6	0.00	0.001
280	265.0	0.00	0.00	902.0	0.0	0.0	0.00	0.000
300	500.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.00	0.000

PENETROMETRIA CPT



----- RIF. ARCHIVIO ELABORAZIONI PROVE CPT

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

PENETROMETRIA : 2

DATA : 26/10/1995

LOCALITA' : Botriolo (AR)

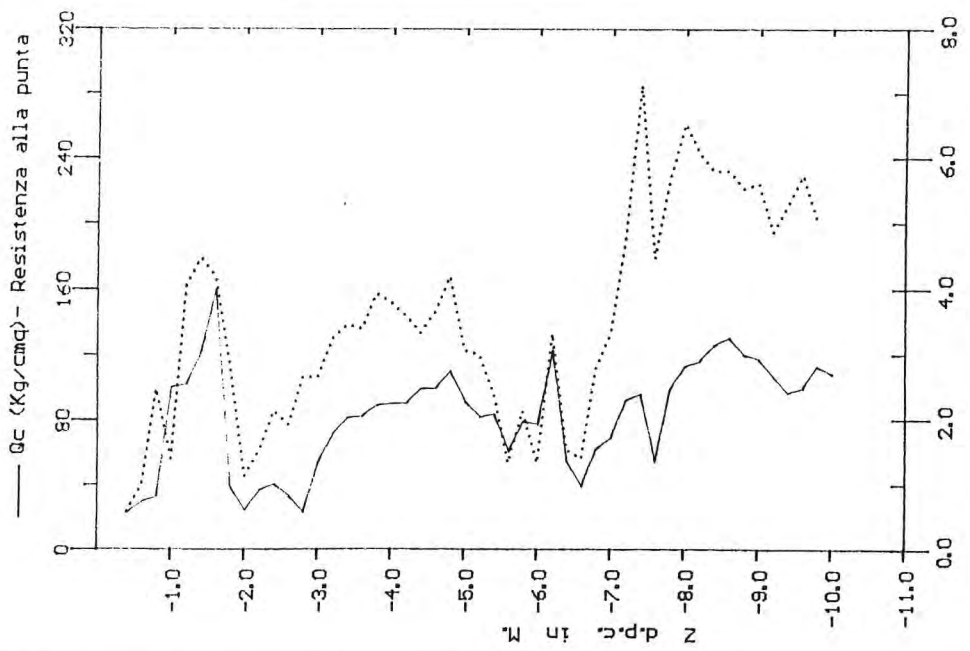
COMMITTENTE : Dott. Innocenti

NOTE :

PENETROMETRIA CPT - Punta Becchiani

COMITENTE: Dott. Innocenti
LOCALITA': Botriolo (AR)
DATA: 26/10/1995
PENETROMETRIA n. 3
NOTE: falda a -1,50 m. d.p.c.

botdat----- RIF. ARCHIVIO ELABORAZIONI PROVE CPT



----- Fs (Kg/cm²) - Resistenza attrito laterale locale

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

PENETROMETRIA : 3

DATA : 26/10/1995

LOCALITA' : Botriolo (AR)

COMITENTE : Dott. Innocenti

NOTE : falda a -1,50 m. d.p.c.

Software STUDIO GEOTECHNICS tel. 055/640130 fax.642011

z	qc	fs	tf	Qt	Dr	fi'	Cu	Mv											
40	23.0	0.60	2.61	36.0	38.8	27.9	0.00	0.014	SABBIA LIMOSA	780	98.0	5.67	5.78	840.0	0.0	0.0	3.85	0.003	LIMO ARGILLOSO
60	30.0	1.00	3.33	44.0	48.3	26.7	0.00	0.011	LIMO SABBIOSO	800	113.0	6.53	5.78	862.0	0.0	0.0	4.44	0.003	LIMO ARGILLOSO
80	33.0	2.47	7.47	67.0	0.0	0.0	1.68	0.010	ARGILLA LIMOSA	820	116.0	6.07	5.23	892.0	0.0	0.0	4.12	0.003	LIMO ARGILLOSO
100	100.0	1.40	1.40	164.0	54.6	34.7	0.00	0.003	SABBIA	840	126.0	5.80	4.60	917.0	0.0	0.0	3.94	0.003	LIMO ARGILLOSO
120	102.0	4.07	3.99	198.0	74.5	26.9	0.00	0.003	LIMO SABBIOSO	860	131.0	5.80	4.43	939.0	81.2	26.4	0.00	0.003	LIMO SABBIOSO
140	121.0	4.47	3.69	276.0	76.3	27.8	0.00	0.003	LIMO SABBIOSO	880	120.0	5.53	4.61	914.0	0.0	0.0	3.76	0.003	LIMO ARGILLOSO
160	160.0	4.20	2.63	307.0	75.1	30.7	0.00	0.002	SABBIA LIMOSA	900	117.0	5.60	4.79	913.0	0.0	0.0	3.81	0.003	LIMO ARGILLOSO
180	39.0	2.87	7.35	277.0	0.0	0.0	1.95	0.009	ARGILLA LIMOSA	920	106.0	4.87	4.59	887.0	0.0	0.0	3.31	0.003	LIMO ARGILLOSO
200	24.0	1.13	4.72	258.0	0.0	0.0	0.77	0.014	LIMO ARGILLOSO	940	96.0	5.27	5.49	870.0	0.0	0.0	3.58	0.003	LIMO ARGILLOSO
220	37.0	1.53	4.14	246.0	56.3	25.0	0.00	0.009	LIMO SABBIOSO	960	99.0	5.73	5.79	902.0	0.0	0.0	3.90	0.003	LIMO ARGILLOSO
240	41.0	2.13	5.20	265.0	0.0	0.0	1.45	0.008	LIMO ARGILLOSO	980	113.0	5.07	4.48	916.0	0.0	0.0	3.44	0.003	LIMO ARGILLOSO
260	33.0	1.93	5.86	260.0	0.0	0.0	1.31	0.010	LIMO ARGILLOSO	1000	108.0	0.00	0.00	961.0	0.0	0.0	0.00	0.000	-----
280	23.0	2.67	11.59	261.0	0.0	0.0	1.81	0.014	ARGILLA										
300	54.0	2.67	4.94	261.0	0.0	0.0	1.81	0.006	LIMO ARGILLOSO										
320	71.0	3.27	4.60	240.0	0.0	0.0	2.22	0.005	LIMO ARGILLOSO										
340	81.0	3.47	4.28	283.0	71.5	25.9	0.00	0.004	LIMO SABBIOSO										
360	82.0	3.40	4.15	325.0	71.2	26.3	0.00	0.004	LIMO SABBIOSO										
380	89.0	3.83	4.42	360.0	73.9	25.7	0.00	0.004	LIMO SABBIOSO										
400	90.0	3.80	4.22	396.0	73.3	26.2	0.00	0.004	LIMO SABBIOSO										
420	90.0	3.60	4.00	438.0	72.2	26.7	0.00	0.004	LIMO SABBIOSO										
440	99.0	3.33	3.37	461.0	70.8	28.1	0.00	0.003	LIMO SABBIOSO										
460	99.0	3.67	3.70	500.0	72.6	27.5	0.00	0.003	LIMO SABBIOSO										
480	110.0	4.20	3.82	521.0	75.1	27.4	0.00	0.003	LIMO SABBIOSO										
500	91.0	3.07	3.37	554.0	69.3	28.0	0.00	0.004	LIMO SABBIOSO										
520	81.0	3.00	3.70	558.0	68.8	27.2	0.00	0.004	LIMO SABBIOSO										
540	83.0	2.40	2.89	574.0	64.7	28.9	0.00	0.004	SABBIA LIMOSA										
560	60.0	1.33	2.22	570.0	53.7	30.2	0.00	0.006	SABBIA LIMOSA										
580	79.0	2.13	2.70	609.0	62.5	29.3	0.00	0.004	SABBIA LIMOSA										
600	77.0	1.33	1.73	678.0	53.7	32.4	0.00	0.004	SABBIA LIMOSA										
620	123.0	3.33	2.71	666.0	70.8	30.0	0.00	0.003	SABBIA LIMOSA										
640	54.0	1.53	2.84	679.0	56.3	28.5	0.00	0.006	SABBIA LIMOSA										
660	39.0	1.40	3.59	658.0	54.6	26.5	0.00	0.009	LIMO SABBIOSO										
680	62.0	2.80	4.52	675.0	0.0	0.0	1.90	0.005	LIMO ARGILLOSO										
700	69.0	3.33	4.83	709.0	0.0	0.0	2.27	0.005	LIMO ARGILLOSO										
720	92.0	4.73	5.14	744.0	0.0	0.0	3.22	0.004	LIMO ARGILLOSO										
740	96.0	7.13	7.43	789.0	0.0	0.0	4.85	0.003	ARGILLA LIMOSA										
760	54.0	4.47	8.27	823.0	0.0	0.0	3.04	0.006	ARGILLA LIMOSA										

GEA S.n.c.
Il Tecnico
Bayer

GEA S.n.c.
Il Tecnico
Bayer

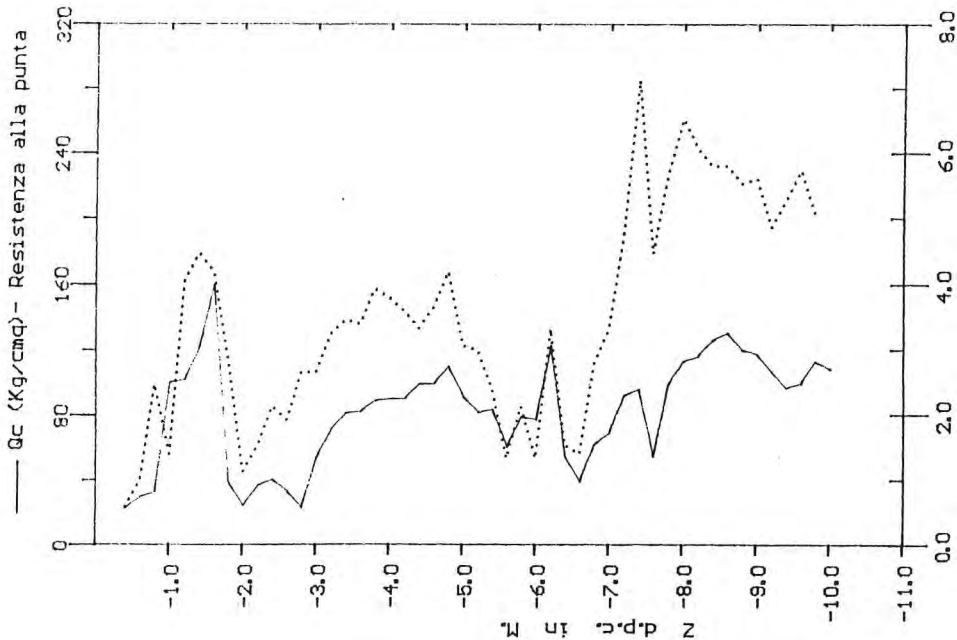
PENETROMETRIA CPT - Punta BGGEMANN

COMITENTE: Dott. Innocenti
LOCALITA': Botriolo (AR)
DATA: 26/10/1995
PENETROMETRIA n. 3
NOTE: falda a -1,50 m. d.p.c.

botdat----- RIF. ARCHIVIO ELABORAZIONI PROVE CPT

z	qc	fs	rf	Qt	Dr	fi'	Cu	Mv	z	qc	fs	rf	Qt	Dr	fi'	Cu	Mv	
40	23.0	0.60	2.61	36.0	38.8	27.9	0.00	0.014	SABBIA LIMOSA	780	98.0	5.67	5.78	840.0	0.0	0.0	3.85	0.003
60	30.0	1.00	3.33	44.0	48.3	26.7	0.00	0.011	LIMO SABBIOSO	800	113.0	6.53	5.78	862.0	0.0	0.0	4.44	0.003
80	33.0	2.47	7.47	67.0	0.0	0.0	1.68	0.010	ARGILLA LIMOSA	820	116.0	6.07	5.23	892.0	0.0	0.0	4.12	0.003
100	100.0	1.40	1.40	164.0	54.6	34.7	0.00	0.003	SABBIA	840	126.0	5.80	4.60	917.0	0.0	0.0	3.94	0.003
120	102.0	4.07	3.99	198.0	74.5	26.9	0.00	0.003	LIMO SABBIOSO	860	131.0	5.80	4.43	939.0	81.2	26.4	0.00	0.003
140	121.0	4.47	3.69	278.0	76.3	27.8	0.00	0.003	LIMO SABBIOSO	880	120.0	5.53	4.61	914.0	0.0	0.0	3.76	0.003
160	160.0	4.20	2.63	307.0	75.1	30.7	0.00	0.002	SABBIA LIMOSA	900	117.0	5.60	4.79	911.0	0.0	0.0	3.81	0.003
180	39.0	2.87	7.35	277.0	0.0	0.0	1.95	0.009	ARGILLA LIMOSA	920	106.0	4.87	4.59	887.0	0.0	0.0	3.31	0.003
200	34.0	1.13	4.72	258.0	0.0	0.0	0.77	0.014	LIMO ARGILLOSO	940	96.0	5.27	5.49	870.0	0.0	0.0	3.58	0.003
220	37.0	1.53	4.14	246.0	56.3	25.0	0.00	0.009	LIMO SABBIOSO	960	99.0	5.73	5.79	902.0	0.0	0.0	3.90	0.003
240	41.0	2.13	5.20	265.0	0.0	0.0	1.45	0.008	LIMO ARGILLOSO	980	113.0	5.07	4.48	916.0	0.0	0.0	3.44	0.003
260	33.0	1.93	5.86	260.0	0.0	0.0	1.31	0.010	LIMO ARGILLOSO	1000	108.0	0.00	0.00	961.0	0.0	0.0	0.00	0.000
280	23.0	2.67	11.59	261.0	0.0	0.0	1.81	0.014	ARGILLA									
300	54.0	2.67	4.94	261.0	0.0	0.0	1.81	0.006	LIMO ARGILLOSO									
320	71.0	3.27	4.60	240.0	0.0	0.0	2.22	0.005	LIMO ARGILLOSO									
340	81.0	3.47	4.28	283.0	71.5	25.9	0.00	0.004	LIMO SABBIOSO									
360	82.0	3.40	4.15	325.0	71.2	26.3	0.00	0.004	LIMO SABBIOSO									
380	89.0	3.93	4.42	360.0	73.9	25.7	0.00	0.004	LIMO SABBIOSO									
400	90.0	3.80	4.22	396.0	73.3	26.2	0.00	0.004	LIMO SABBIOSO									
420	90.0	3.60	4.00	428.0	72.2	26.7	0.00	0.004	LIMO SABBIOSO									
440	99.0	3.33	3.37	461.0	70.8	28.1	0.00	0.003	LIMO SABBIOSO									
460	99.0	3.67	3.70	500.0	72.6	27.5	0.00	0.003	LIMO SABBIOSO									
480	110.0	4.20	3.82	521.0	75.1	27.4	0.00	0.003	LIMO SABBIOSO									
500	91.0	3.07	3.37	554.0	69.3	28.0	0.00	0.004	LIMO SABBIOSO									
520	81.0	3.00	3.70	553.0	68.8	27.2	0.00	0.004	LIMO SABBIOSO									
540	83.0	2.40	2.89	574.0	64.7	28.9	0.00	0.004	SABBIA LIMOSA									
560	60.0	1.33	2.22	570.0	53.7	30.2	0.00	0.006	SABBIA LIMOSA									
580	79.0	2.13	2.70	608.0	62.5	29.3	0.00	0.004	SABBIA LIMOSA									
600	77.0	1.33	1.73	678.0	53.7	32.4	0.00	0.004	SABBIA LIMOSA									
620	123.0	3.33	2.71	666.0	70.8	30.0	0.00	0.003	SABBIA LIMOSA									
640	54.0	1.53	2.84	679.0	56.3	28.5	0.00	0.006	SABBIA LIMOSA									
660	39.0	1.40	3.59	658.0	54.6	26.5	0.00	0.009	LIMO SABBIOSO									
680	62.0	2.80	4.52	675.0	0.0	0.0	1.90	0.005	LIMO ARGILLOSO									
700	69.0	3.33	4.81	709.0	0.0	0.0	2.27	0.005	LIMO ARGILLOSO									
720	92.0	4.73	5.14	744.0	0.0	0.0	3.22	0.004	LIMO ARGILLOSO									
740	96.0	7.13	7.43	789.0	0.0	0.0	4.85	0.003	ARGILLA LIMOSA									
760	54.0	4.47	8.27	823.0	0.0	0.0	3.04	0.006	ARGILLA LIMOSA									

PENETROMETRIA CPT



---- qc (Kg/cm²) - Resistenza alla punta
..... fs (Kg/cm²) - Resistenza attrito laterale locale

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

PENETROMETRIA : 3

DATA : 26/10/1995

LOCALITA' : Botriolo (AR)

COMITENTE : Dott. Innocenti

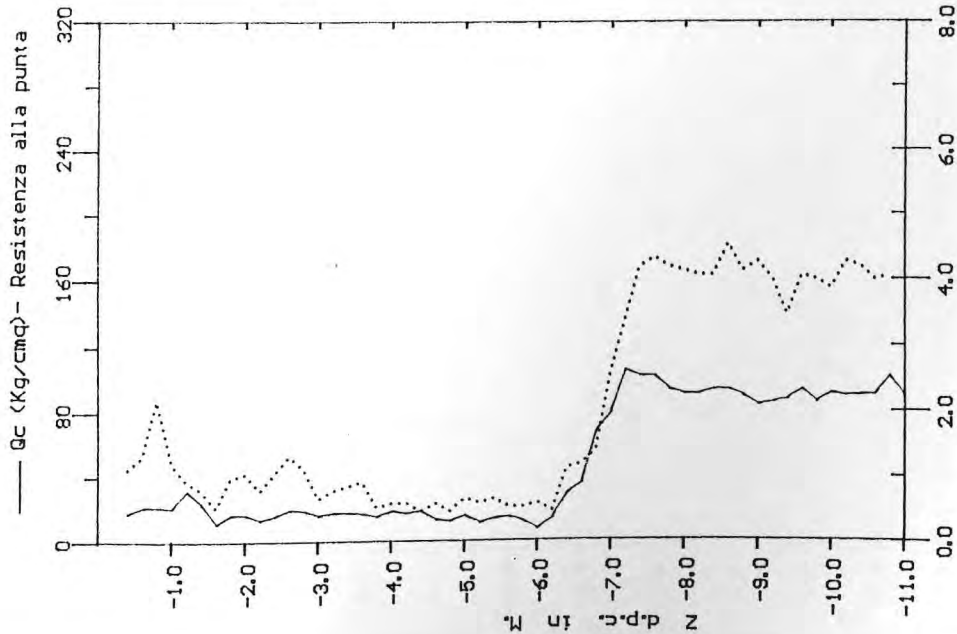
NOTE : falda a -1,50 m. d.p.c.

Software STUDIO GEOTECHNICS tel. 055/640130 fax.642011

GEA s.n.c.
Il Tecnico
Boyle Paper

GEA s.n.c.
Il Tecnico
Boyle Paper

PENETROMETRIA CPT



----- Fs (Kg/cm²) - Resistenza attrito laterale locale

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

PENETROMETRIA : 4

DATA : 26/10/1995

LOCALITÀ : Botriolo (AR)

COMMITTENTE : Dott. Innocenti

NOTE :

Software STUDIO GEOTECHNICS tel. 055/640130 fax.642011

GEA s.n.c.

Il Tecnico

Sanjiv D. Patel

GEA s.n.c.

Seede: Via don Minzoni, 9 - Chiesina Uzz. (PT)

tel. 0572 46327

PENETROMETRIA CPT - Punta BEGMANN

COMMITTENTE: Dott. Innocenti
 LOCALITÀ: Botriolo (AR)
 DATA: 26/10/1995
 PENETROMETRIA n. 4
 NOTE:

----- RIF. ARCHIVIO ELABORAZIONI PROVE CPT

z	qc	fs	rf	qt	Dr	fi'	Cu	Mv	
40	18.0	1.13	6.30	36.0	0.0	0.0	0.77	0.028	ARGILLA LIMOSA
60	22.0	1.33	6.06	55.0	0.0	0.0	0.91	0.015	LIMO ARGILLOSO
80	22.0	2.20	10.00	67.0	0.0	0.0	1.50	0.015	ARGILLA
100	21.0	1.20	5.71	88.0	0.0	0.0	0.82	0.016	LIMO ARGILLOSO
120	32.0	0.93	2.92	96.0	47.0	27.7	0.00	0.010	SABBIA LIMOSA
140	24.0	0.80	3.33	97.0	44.2	26.4	0.00	0.014	LIMO SABBIOSO
160	11.0	0.53	4.85	107.0	0.0	0.0	0.36	0.045	LIMO ARGILLOSO
180	17.0	1.00	5.88	96.0	0.0	0.0	0.68	0.029	LIMO ARGILLOSO
200	17.0	1.07	6.27	94.0	0.0	0.0	0.73	0.029	ARGILLA LIMOSA
220	13.0	0.80	6.15	87.0	0.0	0.0	0.54	0.038	ARGILLA LIMOSA
240	16.0	1.07	6.67	89.0	0.0	0.0	0.73	0.031	ARGILLA LIMOSA
260	20.0	1.33	6.67	88.0	0.0	0.0	0.91	0.017	ARGILLA LIMOSA
280	19.0	1.13	5.56	89.0	0.0	0.0	0.77	0.026	LIMO ARGILLOSO
300	16.0	0.67	4.17	87.0	40.8	24.0	0.00	0.021	LIMO SABBIOSO
320	18.0	0.80	4.44	84.0	44.2	24.0	0.00	0.019	LIMO SABBIOSO
340	18.0	0.87	4.81	78.0	0.0	0.0	0.59	0.028	LIMO ARGILLOSO
360	17.0	0.93	5.49	93.0	0.0	0.0	0.63	0.029	LIMO ARGILLOSO
380	15.0	0.53	3.56	92.0	36.6	25.2	0.00	0.022	LIMO SABBIOSO
400	19.0	0.60	3.16	100.0	38.8	26.5	0.00	0.018	SABBIA LIMOSA
420	17.0	0.60	3.53	103.0	38.8	25.5	0.00	0.020	LIMO SABBIOSO
440	19.0	0.47	2.46	108.0	34.1	28.1	0.00	0.018	SABBIA LIMOSA
460	13.0	0.60	4.62	106.0	0.0	0.0	0.41	0.038	LIMO ARGILLOSO
480	12.0	0.47	3.89	106.0	34.1	24.0	0.00	0.028	LIMO SABBIOSO
500	16.0	0.67	4.17	107.0	40.8	24.0	0.00	0.021	LIMO SABBIOSO
520	11.0	0.60	5.45	111.0	0.0	0.0	0.41	0.045	LIMO ARGILLOSO
540	14.0	0.67	4.76	117.0	0.0	0.0	0.45	0.036	LIMO ARGILLOSO
560	15.0	0.53	3.56	122.0	36.6	25.2	0.00	0.022	LIMO SABBIOSO
580	12.0	0.53	4.44	122.0	36.6	24.0	0.00	0.028	LIMO SABBIOSO
600	7.0	0.60	8.57	119.0	0.0	0.0	0.41	0.071	ARGILLA
620	14.0	0.47	3.33	133.0	34.1	25.7	0.00	0.024	LIMO SABBIOSO
640	29.0	1.13	3.91	150.0	50.7	25.2	0.00	0.011	LIMO SABBIOSO
660	36.0	1.20	3.33	177.0	51.7	26.9	0.00	0.009	LIMO SABBIOSO
680	67.0	1.40	2.09	204.0	54.6	30.8	0.00	0.005	SABBIA LIMOSA
700	79.0	2.60	3.29	236.0	66.2	28.0	0.00	0.004	LIMO SABBIOSO
720	105.0	3.40	3.24	293.0	71.2	28.5	0.00	0.003	LIMO SABBIOSO
740	101.0	4.20	4.16	350.0	75.1	26.6	0.00	0.003	LIMO SABBIOSO
760	101.0	4.33	4.29	395.0	75.7	26.3	0.00	0.003	LIMO SABBIOSO

GEA s.n.c.

Il Tecnico

Sanjiv D. Patel

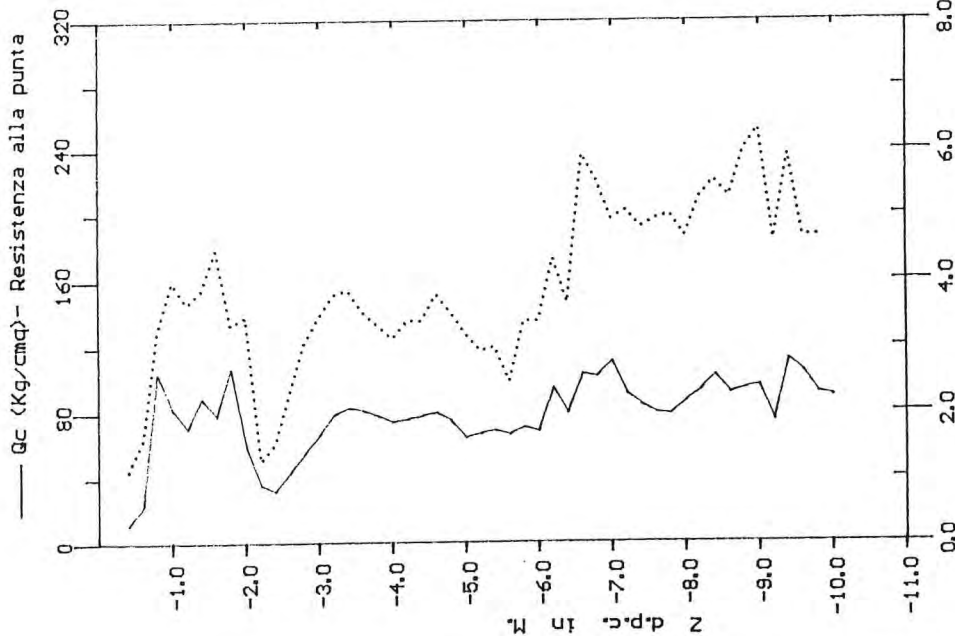
PENETROMETRIA CPT - Punta BEEMANN

COMMITTENTE: Dott. Innocenti
LOCALITA': Botriolo (AR)
DATA: 26/10/1995
PENETROMETRIA n. 5
NOTE:

botiaat----- RIF. ARCHIVIO ELABORAZIONI PROVE CPT

z	qc	fs	rf	Qt	Dr	fi'	Cu	Nv		
40	12.0	1.13	9.44	23.0	0.0	0.0	0.77	0.042	ARGILLA	ARGILLA LIMOSA
60	24.0	1.60	6.67	67.0	0.0	0.0	1.09	0.014	ARGILLA LIMOSA	LIMO ARGILLOSO
80	104.0	3.27	3.14	171.0	70.4	28.7	0.00	0.003	SABBIA LIMOSA	LIMO ARGILLOSO
100	82.0	4.00	4.88	163.0	0.0	0.0	2.72	0.004	LIMO ARGILLOSO	LIMO ARGILLOSO
120	70.0	3.67	5.24	198.0	0.0	0.0	2.49	0.005	LIMO ARGILLOSO	LIMO ARGILLOSO
140	89.0	3.87	4.34	260.0	73.6	25.9	0.00	0.004	LIMO SABBIOSO	ARGILLA LIMOSA
160	78.0	4.47	5.73	308.0	0.0	0.0	3.04	0.004	LIMO ARGILLOSO	ARGILLA LIMOSA
180	107.0	3.33	3.12	347.0	70.8	28.8	0.00	0.003	SABBIA LIMOSA	ARGILLA LIMOSA
200	60.0	3.47	5.78	314.0	0.0	0.0	2.36	0.006	LIMO ARGILLOSO	ARGILLA LIMOSA
220	36.0	1.27	1.52	297.0	52.7	26.5	0.00	0.009	LIMO SABBIOSO	LIMO ARGILLOSO
240	32.0	1.53	4.79	239.0	0.0	0.0	1.04	0.010	LIMO ARGILLOSO	LIMO ARGILLOSO
260	44.0	2.33	5.30	241.0	0.0	0.0	1.59	0.008	LIMO ARGILLOSO	LIMO ARGILLOSO
280	55.0	3.07	5.58	296.0	0.0	0.0	2.09	0.006	LIMO ARGILLOSO	LIMO ARGILLOSO
300	79.0	3.80	4.81	337.0	0.0	0.0	2.58	0.004	LIMO ARGILLOSO	LIMO ARGILLOSO
320	83.0	3.87	4.66	320.0	0.0	0.0	2.63	0.004	LIMO ARGILLOSO	LIMO ARGILLOSO
340	81.0	3.53	4.36	346.0	71.9	25.7	0.00	0.004	LIMO SABBIOSO	LIMO ARGILLOSO
360	78.0	3.33	4.27	386.0	70.8	25.9	0.00	0.004	LIMO SABBIOSO	LIMO ARGILLOSO
380	74.0	3.13	4.23	421.0	69.7	25.9	0.00	0.005	LIMO SABBIOSO	LIMO ARGILLOSO
400	76.0	3.40	4.47	458.0	0.0	0.0	2.31	0.004	LIMO ARGILLOSO	LIMO ARGILLOSO
420	80.0	3.80	4.75	528.0	0.0	0.0	2.58	0.004	LIMO ARGILLOSO	LIMO ARGILLOSO
440	75.0	3.53	4.71	559.0	0.0	0.0	2.40	0.004	LIMO ARGILLOSO	LIMO ARGILLOSO
460	64.0	3.20	5.00	598.0	0.0	0.0	2.18	0.005	LIMO ARGILLOSO	LIMO ARGILLOSO
480	67.0	2.93	4.38	640.0	68.4	25.4	0.00	0.005	LIMO SABBIOSO	LIMO ARGILLOSO
500	69.0	3.00	4.35	666.0	68.3	25.5	0.00	0.005	LIMO SABBIOSO	LIMO ARGILLOSO
520	66.0	2.47	3.74	704.0	65.2	26.8	0.00	0.005	LIMO SABBIOSO	LIMO ARGILLOSO
540	71.0	3.40	4.79	732.0	0.0	0.0	2.31	0.005	LIMO ARGILLOSO	LIMO ARGILLOSO
560	68.0	3.40	5.00	751.0	0.0	0.0	2.31	0.005	LIMO ARGILLOSO	LIMO ARGILLOSO
580	95.0	4.33	4.56	799.0	0.0	0.0	2.49	0.004	LIMO ARGILLOSO	LIMO ARGILLOSO
600	64.0	3.67	4.64	806.0	0.0	0.0	2.49	0.004	LIMO ARGILLOSO	LIMO ARGILLOSO
620	103.0	5.93	5.76	811.0	0.0	0.0	4.03	0.003	LIMO ARGILLOSO	LIMO ARGILLOSO
640	101.0	5.53	5.48	809.0	0.0	0.0	3.76	0.003	LIMO ARGILLOSO	LIMO ARGILLOSO
660	111.0	4.93	4.44	837.0	78.1	26.1	0.00	0.003	LIMO SABBIOSO	LIMO ARGILLOSO
680	84.0	4.80	5.71	844.0	0.0	0.0	3.44	0.004	LIMO ARGILLOSO	LIMO ARGILLOSO
700	79.0	4.93	6.24	855.0	0.0	0.0	3.35	0.004	ARGILLA LIMOSA	LIMO ARGILLOSO

PENETROMETRIA CPT



----- Fs (Kg/cm²) - Resistenza attrito laterale locale

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

PENETROMETRIA : 5

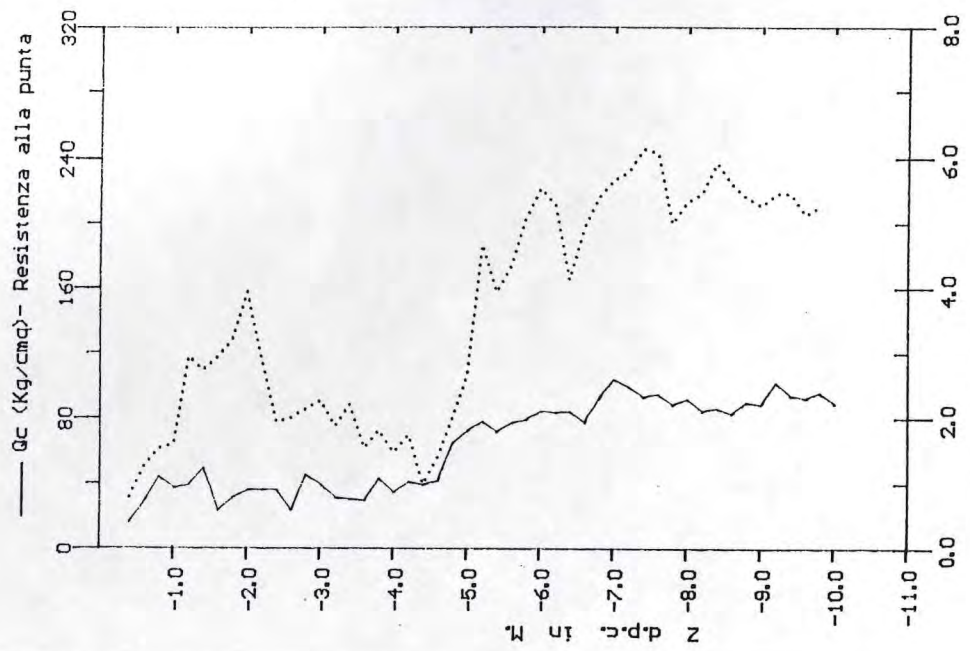
DATA : 26/10/1995

LOCALITA' : Botriolo (AR)

COMMITTENTE : Dott. Innocenti

NOTE :

PENETROMETRIA CPT



----- Fs {Kg/cm²} - Resistenza attrito laterale locale
 GEA s.n.c. Chiesina Uzzanese (PT)
 PENETROMETRIA : 6
 DATA : 26/10/1995
 LOCALITÀ : Botriolo (AR)
 COMMITTENTE : Dott. Innocenti
 NOTE :

Software STUDIO GEOTECHNICS tel. 055/640130 fax.642011

GEA s.n.c.
 Sede: Via don Minzoni, 9 - Chiesina Uzz. (PT)
 tel. 0572 48127

PENETROMETRIA CPT - Punta BEGEMANN

COMMITTENTE: Dott. Innocenti
 LOCALITÀ: Botriolo (AR)
 DATA: 26/10/1995
 PENETROMETRIA n. 6
 NOTE:

----- RIF. ARCHIVIO ELABORAZIONI PROVE CPT

z	qc	fs	rf	Qt	Dr	fi'	Cu	Nv
40	16.0	0.80	5.00	30.0	0.0	0.0	0.54	0.031
60	29.0	1.27	4.37	98.0	52.7	24.0	0.00	0.011
80	44.0	1.53	3.48	70.0	56.3	26.8	0.00	0.008
100	37.0	1.60	4.32	82.0	57.1	24.4	0.00	0.009
120	39.0	2.93	7.52	93.0	0.0	0.0	1.99	0.009
140	49.0	2.73	5.58	125.0	0.0	0.0	1.86	0.007
160	23.0	2.93	12.75	135.0	0.0	0.0	1.99	0.014
180	31.0	3.20	10.32	152.0	0.0	0.0	2.18	0.011
200	36.0	3.95	10.93	171.0	0.0	0.0	2.67	0.009
220	36.0	2.87	7.96	191.0	0.0	0.0	1.95	0.009
240	36.0	1.93	5.37	204.0	0.0	0.0	1.31	0.009
260	23.0	2.00	8.70	195.0	0.0	0.0	1.36	0.014
280	45.0	2.13	4.74	204.0	0.0	0.0	1.45	0.007
300	39.0	2.27	5.81	191.0	0.0	0.0	1.54	0.009
320	31.0	1.87	6.02	186.0	0.0	0.0	1.27	0.011
340	30.0	2.20	7.33	174.0	0.0	0.0	1.50	0.011
360	29.0	1.53	5.29	196.0	0.0	0.0	1.04	0.011
380	43.0	1.80	4.19	199.0	59.3	25.1	0.00	0.008
400	34.0	1.47	4.31	212.0	55.5	24.3	0.00	0.010
420	41.0	1.73	4.23	232.0	58.6	24.9	0.00	0.008
440	39.0	1.00	2.56	232.0	48.3	28.7	0.00	0.009
460	42.0	1.40	3.33	231.0	54.6	27.1	0.00	0.008
480	64.0	2.00	3.13	255.0	61.3	28.1	0.00	0.005
500	72.0	2.67	3.70	268.0	66.6	27.0	0.00	0.005
520	78.0	4.67	5.98	298.0	0.0	0.0	3.17	0.004
540	71.0	3.93	5.54	356.0	0.0	0.0	2.67	0.005
560	77.0	4.33	5.63	414.0	0.0	0.0	2.95	0.004
580	79.0	5.07	6.41	470.0	0.0	0.0	3.44	0.004
600	84.0	5.53	6.59	534.0	0.0	0.0	3.76	0.004
620	83.0	5.27	6.35	588.0	0.0	0.0	3.58	0.004
640	84.0	4.13	4.92	630.0	0.0	0.0	2.81	0.004
660	77.0	4.93	6.41	679.0	0.0	0.0	3.35	0.004
680	92.0	5.40	5.87	746.0	0.0	0.0	3.67	0.004
700	104.0	5.67	5.45	803.0	0.0	0.0	3.85	0.003
720	99.0	5.80	5.86	820.0	0.0	0.0	3.94	0.003
740	93.0	6.13	6.59	832.0	0.0	0.0	4.17	0.004
760	95.0	6.07	6.39	838.0	0.0	0.0	4.12	0.004

GEA s.n.c.
 Il Tecnico
 Botriolo

GEA s.n.c.
 Il Tecnico
 Botriolo

PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

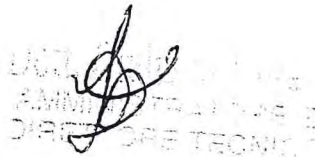
CPT 2

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Pellegrino Innocenti
- lavoro : Costruzione edificio industriale
- località : Botriolo - Castelfranco di Sopra (AR)
- note : Livello acqua non misurato nel foro

- data : 21/05/2002
- 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	----	----	--	1,00	----	4,80	115,0	220,0	115,0	6,87	17,0
0,40	9,0	24,0	9,0	0,80	11,0	5,00	111,0	214,0	111,0	6,73	16,0
0,60	12,0	24,0	12,0	0,80	15,0	5,20	106,0	207,0	106,0	6,60	16,0
0,80	15,0	27,0	15,0	0,73	20,0	5,40	104,0	203,0	104,0	6,20	17,0
1,00	16,0	27,0	16,0	0,73	22,0	5,60	102,0	195,0	102,0	7,00	15,0
1,20	23,0	34,0	23,0	1,73	13,0	5,80	93,0	198,0	93,0	6,07	15,0
1,40	33,0	59,0	33,0	2,07	16,0	6,00	86,0	177,0	86,0	5,67	15,0
1,60	53,0	84,0	53,0	4,40	12,0	6,20	80,0	165,0	80,0	4,07	20,0
1,80	86,0	152,0	86,0	4,80	18,0	6,40	87,0	148,0	87,0	3,80	23,0
2,00	78,0	150,0	78,0	3,87	20,0	6,60	63,0	120,0	63,0	2,73	23,0
2,20	98,0	156,0	98,0	4,80	20,0	6,80	111,0	152,0	111,0	2,93	38,0
2,40	65,0	137,0	65,0	3,60	18,0	7,00	76,0	120,0	76,0	3,40	22,0
2,60	106,0	160,0	106,0	6,00	18,0	7,20	55,0	106,0	55,0	2,40	23,0
2,80	82,0	172,0	82,0	6,13	13,0	7,40	59,0	95,0	59,0	2,07	29,0
3,00	89,0	181,0	89,0	5,73	16,0	7,60	55,0	86,0	55,0	5,13	11,0
3,20	55,0	141,0	55,0	4,40	12,0	7,80	88,0	165,0	88,0	3,13	28,0
3,40	32,0	98,0	32,0	2,00	16,0	8,00	85,0	132,0	85,0	5,67	15,0
3,60	41,0	71,0	41,0	2,40	17,0	8,20	139,0	224,0	139,0	4,80	29,0
3,80	51,0	87,0	51,0	3,20	16,0	8,40	161,0	233,0	161,0	5,87	27,0
4,00	50,0	98,0	50,0	2,33	21,0	8,60	151,0	239,0	151,0	6,20	24,0
4,20	68,0	103,0	68,0	4,27	16,0	8,80	181,0	274,0	181,0	7,73	23,0
4,40	97,0	161,0	97,0	8,27	12,0	9,00	180,0	296,0	180,0	-----	----
4,60	102,0	226,0	102,0	7,00	15,0						


 LAVORO
 CAMPAGNA
 DIRETTORE TECNICO

- 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 TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 2

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Pellegrino Innocenti
- lavoro : Costruzione edificio industriale
- località : Botriolo - Castelfranco di Sopra (AR)
- note : Livello acqua non misurato nel foro

- data : 21/05/2002
- 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	9	11	2///	1,85	0,07	0,45	60,0	77	115	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	12	15	2///	1,85	0,11	0,57	48,7	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	15	20	2///	1,85	0,15	0,67	41,2	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	16	22	2///	1,85	0,19	0,70	32,9	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	23	13	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	33	16	4/::	1,85	0,26	1,10	38,3	187	281	99	67	37	39	41	43	38	29	0,150	55	83	99	
1,60	53	12	4/::	1,85	0,30	1,77	58,6	300	451	159	80	39	41	43	44	40	31	0,190	88	133	159	
1,80	86	18	4/::	1,85	0,33	2,87	92,6	487	731	258	94	41	42	44	45	41	33	0,236	143	215	258	
2,00	78	20	4/::	1,85	0,37	2,60	71,8	442	663	234	88	40	42	43	45	40	33	0,215	130	195	234	
2,20	98	20	4/::	1,85	0,41	3,27	84,8	555	833	294	93	41	42	44	45	41	34	0,234	163	245	294	
2,40	65	18	4/::	1,85	0,44	2,17	45,5	368	553	195	77	39	40	42	44	39	32	0,180	108	163	195	
2,60	106	18	4/::	1,85	0,48	3,53	75,9	601	901	318	92	41	42	44	45	41	34	0,229	177	265	318	
2,80	82	13	4/::	1,85	0,52	2,73	50,2	465	697	246	81	39	41	43	44	39	33	0,194	137	205	246	
3,00	89	16	4/::	1,85	0,55	2,97	51,0	504	757	267	82	40	41	43	45	39	33	0,198	148	223	267	
3,20	55	12	4/::	1,85	0,59	1,83	25,8	312	467	165	64	37	39	41	43	37	31	0,142	92	138	165	
3,40	32	16	4/::	1,85	0,63	1,07	12,1	181	272	96	44	34	37	39	42	33	29	0,090	53	80	96	
3,60	41	17	4/::	1,85	0,67	1,37	15,4	232	349	123	51	35	37	40	42	34	30	0,107	68	103	123	
3,80	51	16	4/::	1,85	0,70	1,70	18,9	289	434	153	57	36	38	40	43	35	31	0,123	85	128	153	
4,00	50	21	4/::	1,85	0,74	1,67	17,3	283	425	150	56	36	38	40	42	35	31	0,118	83	125	150	
4,20	68	16	4/::	1,85	0,78	2,27	23,9	385	578	204	65	37	39	41	43	36	32	0,144	113	170	204	
4,40	97	12	4/::	1,85	0,81	3,23	35,2	550	825	291	76	39	40	42	44	38	34	0,177	162	243	291	
4,60	102	15	4/::	1,85	0,85	3,40	35,5	578	867	306	77	39	40	42	44	38	34	0,179	170	255	306	
4,80	115	17	4/::	1,85	0,89	3,83	39,1	652	978	345	80	39	41	43	44	38	35	0,189	192	288	345	
5,00	111	16	4/::	1,85	0,93	3,70	35,5	629	944	333	77	39	41	42	44	38	34	0,182	185	278	333	
5,20	106	16	4/::	1,85	0,96	3,53	31,9	601	901	318	75	38	40	42	44	38	34	0,174	177	265	318	
5,40	104	17	4/::	1,85	1,00	3,47	29,7	589	884	312	73	38	40	42	44	37	34	0,169	173	260	312	
5,60	102	15	4/::	1,85	1,04	3,40	27,7	578	867	306	72	38	40	42	44	37	34	0,165	170	255	306	
5,80	93	15	4/::	1,85	1,07	3,10	23,6	527	791	279	68	37	39	41	43	36	33	0,153	155	233	279	
6,00	86	15	4/::	1,85	1,11	2,87	20,6	487	731	258	64	37	39	41	43	36	33	0,142	143	215	258	
6,20	80	20	4/::	1,85	1,15	2,67	18,0	453	680	240	61	37	39	41	43	35	33	0,133	133	200	240	
6,40	87	23	4/::	1,85	1,18	2,90	19,2	493	740	261	63	37	39	41	43	35	33	0,139	145	218	261	
6,60	63	23	4/::	1,85	1,22	2,10	12,4	357	536	189	51	35	37	40	42	33	32	0,107	105	158	189	
6,80	111	38	3:::	1,85	1,26	--	--	--	--	--	70	38	40	42	44	36	34	0,159	185	278	333	
7,00	76	22	4/::	1,85	1,30	2,53	14,5	431	646	228	56	36	38	40	42	34	33	0,120	127	190	228	
7,20	55	23	4/::	1,85	1,33	1,83	9,4	318	477	165	44	34	37	39	42	32	31	0,090	92	138	165	
7,40	59	29	4/::	1,85	1,37	1,97	9,9	335	502	177	46	34	37	39	42	32	32	0,095	98	148	177	
7,60	55	11	4/::	1,85	1,41	1,83	8,7	333	500	165	43	34	36	39	41	32	31	0,087	92	138	165	
7,80	88	28	4/::	1,85	1,44	2,93	15,2	499	748	264	59	36	38	40	43	34	33	0,127	147	220	264	
8,00	85	15	4/::	1,85	1,48	2,83	14,1	482	723	255	57	36	38	40	43	34	33	0,122	142	213	255	
8,20	139	29	4/::	1,85	1,52	4,63	25,3	788	1182	417	73	38	40	42	44	36	36	0,169	232	348	417	
8,40	161	27	4/::	1,85	1,55	5,37	29,6	912	1369	483	78	39	41	42	44	37	36	0,182	268	403	483	
8,60	151	24	4/::	1,85	1,59	5,03	26,5	856	1284	453	75	38	40	42	44	37	36	0,174	252	378	453	
8,80	181	23	4/::	1,85	1,63	6,03	32,3	1026	1539	543	80	39	41	43	44	38	37	0,192	302	453	543	
9,00	180	--	3:::	1,85	1,66	--	--	--	--	--	80	39	41	43	44	37	37	0,189	300	450	540	

[Handwritten signature and stamp]

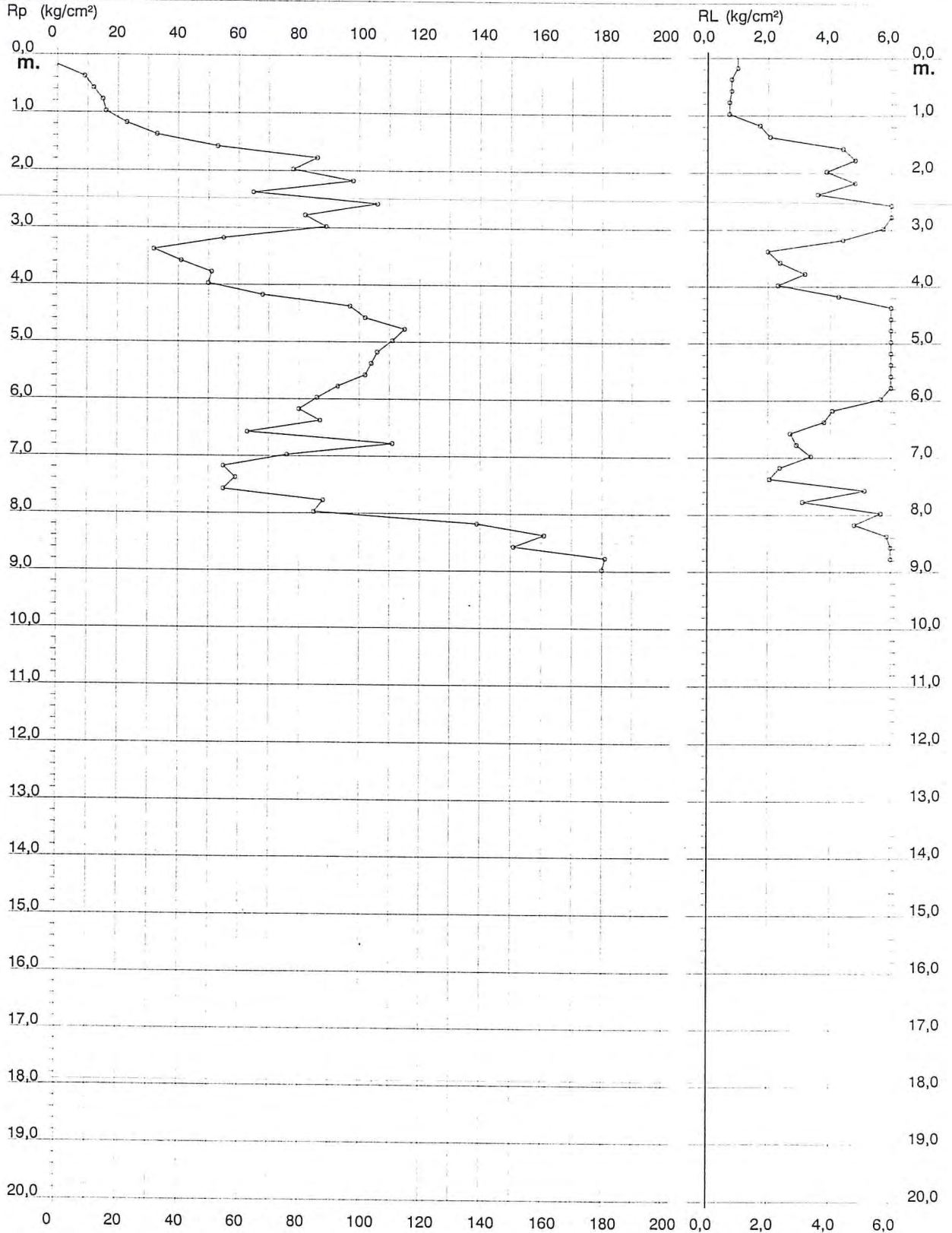
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 2

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Pellegrino Innocenti
- lavoro : Costruzione edificio industriale
- località : Botriolo - Castelfranco di Sopra (AR)
- note : Livello acqua non misurato nel foro

- data : 21/05/2002
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



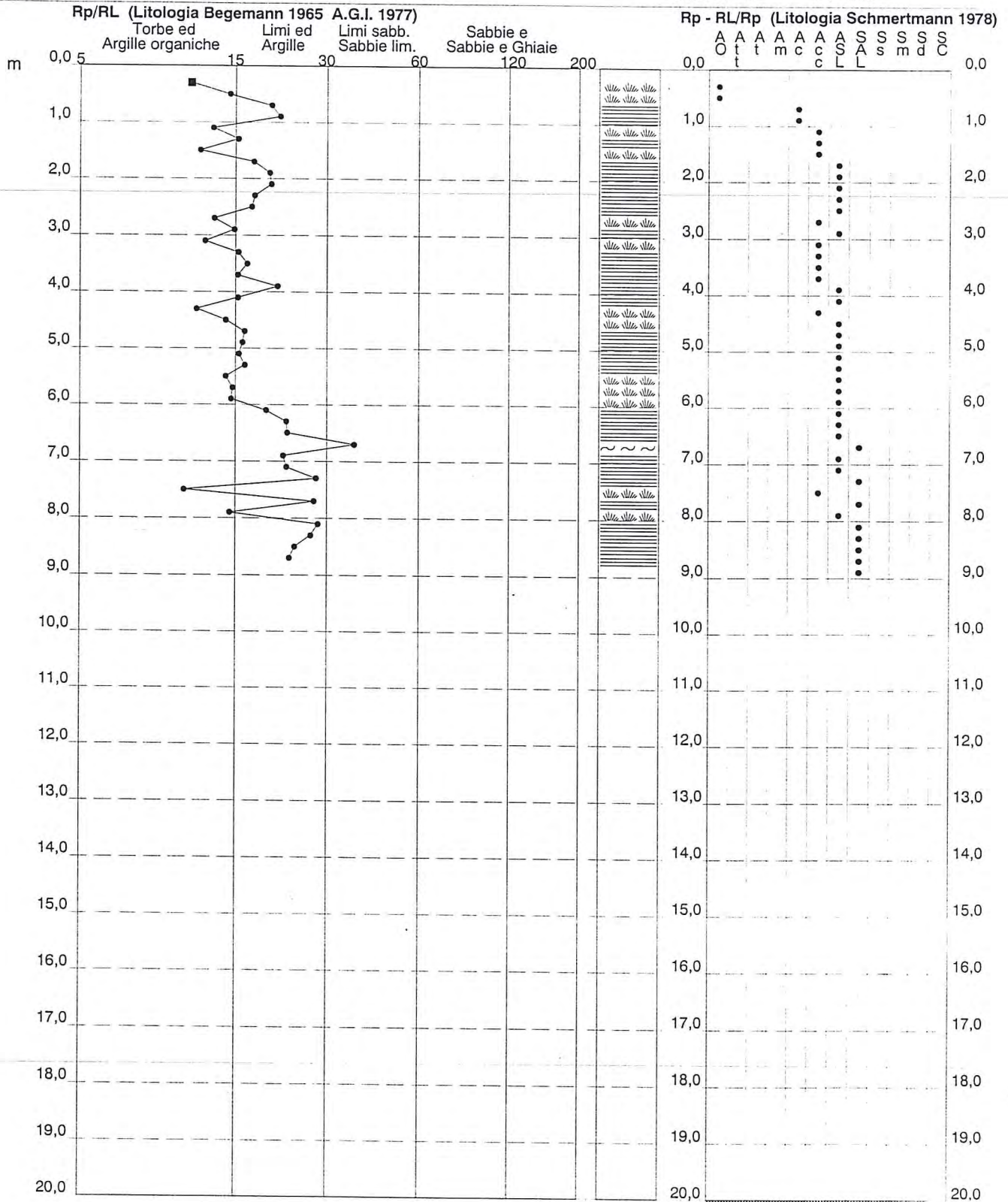
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 2

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Pellegrino Innocenti
 - lavoro : Costruzione edificio industriale
 - localit  : Botriolo - Castelfranco di Sopra (AR)
 - note : Livello acqua non misurato nel foro

- data : 21/05/2002
 - quota inizio : Piano campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert.: 1 : 100



[Handwritten signature and stamp]

PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 3

2.010496-013

- committente :

- lavoro : Costruzione edificio industriale
- località : Botriolo - Castelfranco di Sopra (AR)
- note : Livello acqua non misurato nel foro

- data : 21/05/2002
- 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	----	----	--	1,07	----	5,00	68,0	101,0	68,0	3,33	20,0
0,40	9,0	25,0	9,0	1,20	7,0	5,20	56,0	106,0	56,0	3,07	18,0
0,60	9,0	27,0	9,0	0,67	13,0	5,40	46,0	92,0	46,0	3,33	14,0
0,80	17,0	27,0	17,0	0,47	36,0	5,60	49,0	99,0	49,0	3,13	16,0
1,00	12,0	19,0	12,0	0,80	15,0	5,80	41,0	88,0	41,0	3,13	13,0
1,20	13,0	25,0	13,0	0,60	22,0	6,00	36,0	83,0	36,0	2,47	15,0
1,40	20,0	29,0	20,0	2,07	10,0	6,20	38,0	75,0	38,0	2,67	14,0
1,60	24,0	55,0	24,0	2,27	11,0	6,40	46,0	86,0	46,0	3,53	13,0
1,80	26,0	60,0	26,0	3,00	9,0	6,60	57,0	110,0	57,0	3,47	16,0
2,00	29,0	74,0	29,0	2,60	11,0	6,80	58,0	110,0	58,0	3,20	18,0
2,20	39,0	78,0	39,0	3,07	13,0	7,00	64,0	112,0	64,0	3,60	18,0
2,40	40,0	86,0	40,0	3,13	13,0	7,20	77,0	131,0	77,0	4,13	19,0
2,60	51,0	98,0	51,0	3,20	16,0	7,40	82,0	144,0	82,0	4,40	19,0
2,80	50,0	98,0	50,0	3,20	16,0	7,60	80,0	146,0	80,0	4,40	18,0
3,00	55,0	103,0	55,0	2,87	19,0	7,80	85,0	151,0	85,0	5,07	17,0
3,20	57,0	100,0	57,0	3,40	17,0	8,00	84,0	160,0	84,0	5,40	16,0
3,40	54,0	105,0	54,0	3,20	17,0	8,20	71,0	152,0	71,0	3,73	19,0
3,60	51,0	99,0	51,0	2,53	20,0	8,40	56,0	112,0	56,0	4,20	13,0
3,80	50,0	88,0	50,0	2,73	18,0	8,60	65,0	128,0	65,0	4,33	15,0
4,00	46,0	87,0	46,0	2,13	22,0	8,80	81,0	146,0	81,0	4,87	17,0
4,20	48,0	80,0	48,0	2,60	18,0	9,00	90,0	163,0	90,0	5,00	18,0
4,40	44,0	83,0	44,0	1,67	26,0	9,20	98,0	173,0	98,0	5,33	18,0
4,60	36,0	61,0	36,0	2,60	14,0	9,40	97,0	177,0	97,0	5,00	19,0
4,80	57,0	96,0	57,0	2,20	26,0	9,60	103,0	178,0	103,0	-----	-----

[Handwritten Signature]
 AMMINISTRATORE
 DIRETTORE TECNICO

- 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 $\varnothing = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

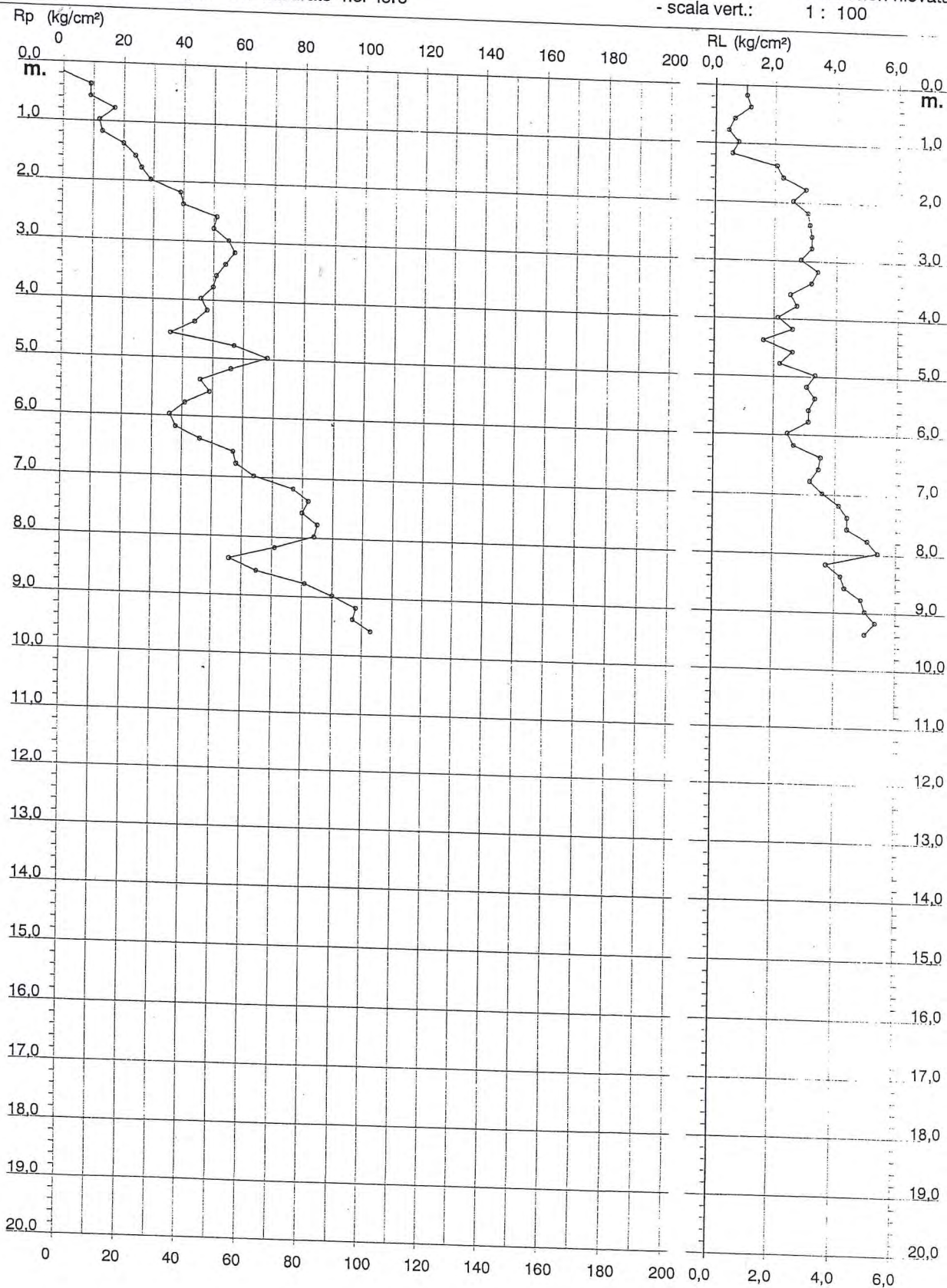
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 3

2.010496-013

- committente :
 - lavoro : Costruzione edificio industriale
 - località : Botriolo - Castelfranco di Sopra (AR)
 - note : Livello acqua non misurato nel foro

- data : 21/05/2002
 - quota inizio : Piano campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert.: 1 : 100



Dr. Giulio Morini
 AMMINISTRATORE
 DIRETTORE TECNICO

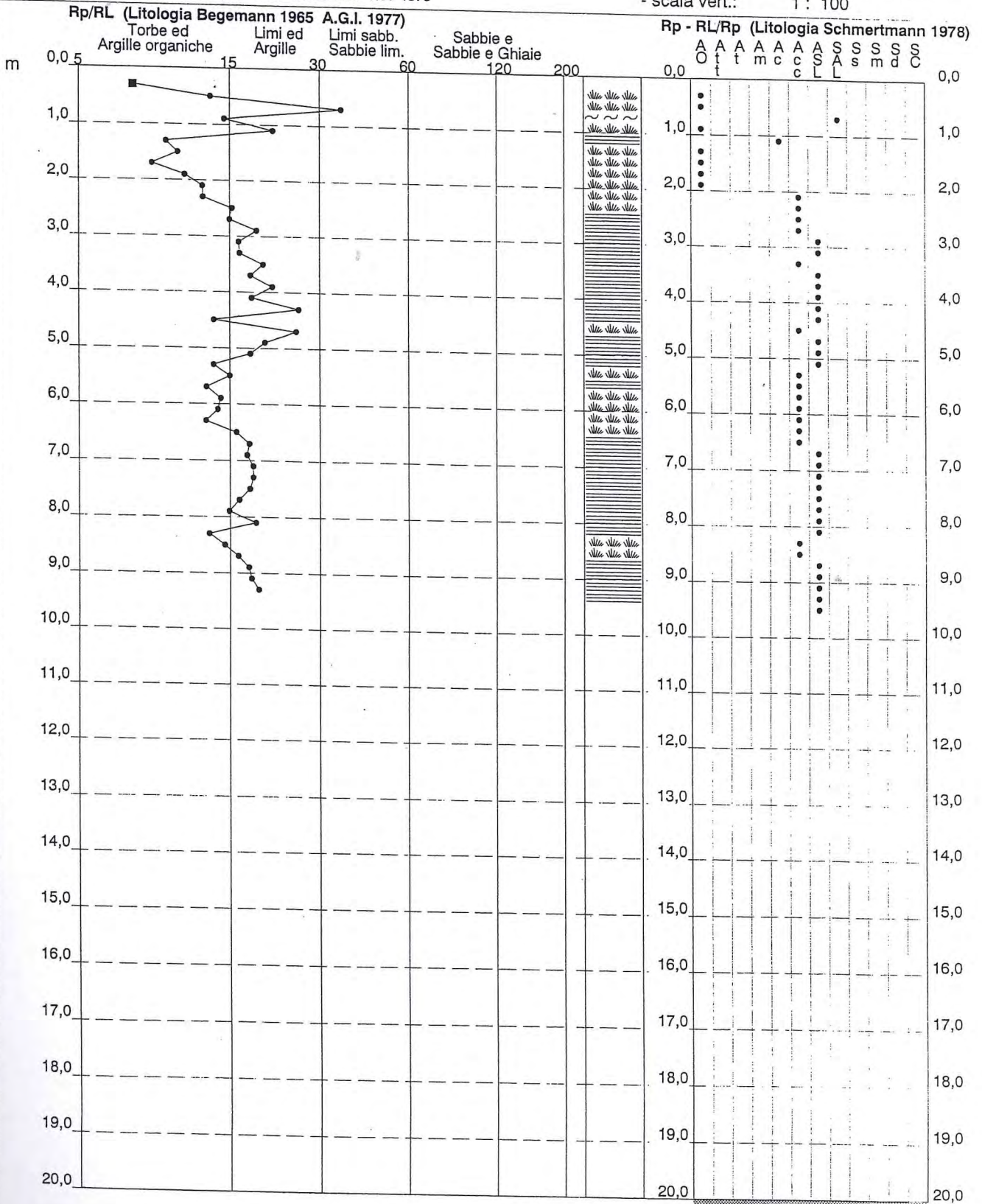
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 3

2.010496-013

- committente :
 - lavoro : Costruzione edificio industriale
 - località : Botriolo - Castelfranco di Sopra (AR)
 - note : Livello acqua non misurato nel foro

- data : 21/05/2002
 - quota inizio : Piano campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert.: 1 : 100



Stampa illeggibile con firma

PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 4
2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Pellegrino Innocenti
- lavoro : Costruzione edificio industriale
- località : Botriolo - Castelfranco di Sopra (AR)
- note : Livello acqua non misurato nel foro

- data : 21/05/2002
- 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	----	----	--	1,87	----	5,60	53,0	89,0	53,0	3,47	15,0
0,40	9,0	37,0	9,0	1,93	5,0	5,80	61,0	113,0	61,0	3,67	17,0
0,60	9,0	38,0	9,0	0,93	10,0	6,00	59,0	114,0	59,0	3,33	18,0
0,80	9,0	23,0	9,0	1,00	9,0	6,20	56,0	106,0	56,0	3,33	17,0
1,00	8,0	23,0	8,0	0,73	11,0	6,40	47,0	97,0	47,0	2,60	18,0
1,20	10,0	21,0	10,0	0,87	12,0	6,60	51,0	90,0	51,0	3,07	17,0
1,40	21,0	34,0	21,0	1,87	11,0	6,80	42,0	88,0	42,0	2,73	15,0
1,60	16,0	44,0	16,0	1,80	9,0	7,00	43,0	84,0	43,0	2,53	17,0
1,80	17,0	44,0	17,0	1,67	10,0	7,20	45,0	83,0	45,0	2,87	16,0
2,00	17,0	42,0	17,0	1,53	11,0	7,40	53,0	96,0	53,0	3,33	16,0
2,20	16,0	39,0	16,0	1,53	10,0	7,60	74,0	124,0	74,0	3,60	21,0
2,40	15,0	38,0	15,0	1,13	13,0	7,80	75,0	129,0	75,0	3,00	25,0
2,60	13,0	30,0	13,0	1,00	13,0	8,00	70,0	115,0	70,0	4,33	16,0
2,80	15,0	30,0	15,0	0,80	19,0	8,20	76,0	141,0	76,0	4,33	18,0
3,00	16,0	28,0	16,0	1,00	16,0	8,40	78,0	143,0	78,0	4,73	16,0
3,20	12,0	27,0	12,0	0,80	15,0	8,60	69,0	140,0	69,0	3,20	22,0
3,40	8,0	20,0	8,0	0,40	20,0	8,80	80,0	128,0	80,0	3,73	21,0
3,60	9,0	15,0	9,0	0,40	22,0	9,00	79,0	135,0	79,0	4,07	19,0
3,80	9,0	15,0	9,0	0,33	27,0	9,20	79,0	140,0	79,0	4,60	17,0
4,00	9,0	14,0	9,0	0,60	15,0	9,40	80,0	149,0	80,0	4,00	20,0
4,20	9,0	18,0	9,0	0,67	13,0	9,60	93,0	153,0	93,0	4,07	23,0
4,40	10,0	20,0	10,0	0,47	21,0	9,80	79,0	140,0	79,0	3,73	21,0
4,60	6,0	13,0	6,0	0,33	18,0	10,00	88,0	144,0	88,0	4,53	19,0
4,80	13,0	18,0	13,0	0,67	19,0	10,20	82,0	150,0	82,0	5,13	16,0
5,00	15,0	25,0	15,0	1,27	12,0	10,40	77,0	154,0	77,0	5,40	14,0
5,20	33,0	52,0	33,0	1,93	17,0	10,60	81,0	162,0	81,0	-----	----
5,40	48,0	77,0	48,0	2,40	20,0						


 DIRETTORE TECNICO

- 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)

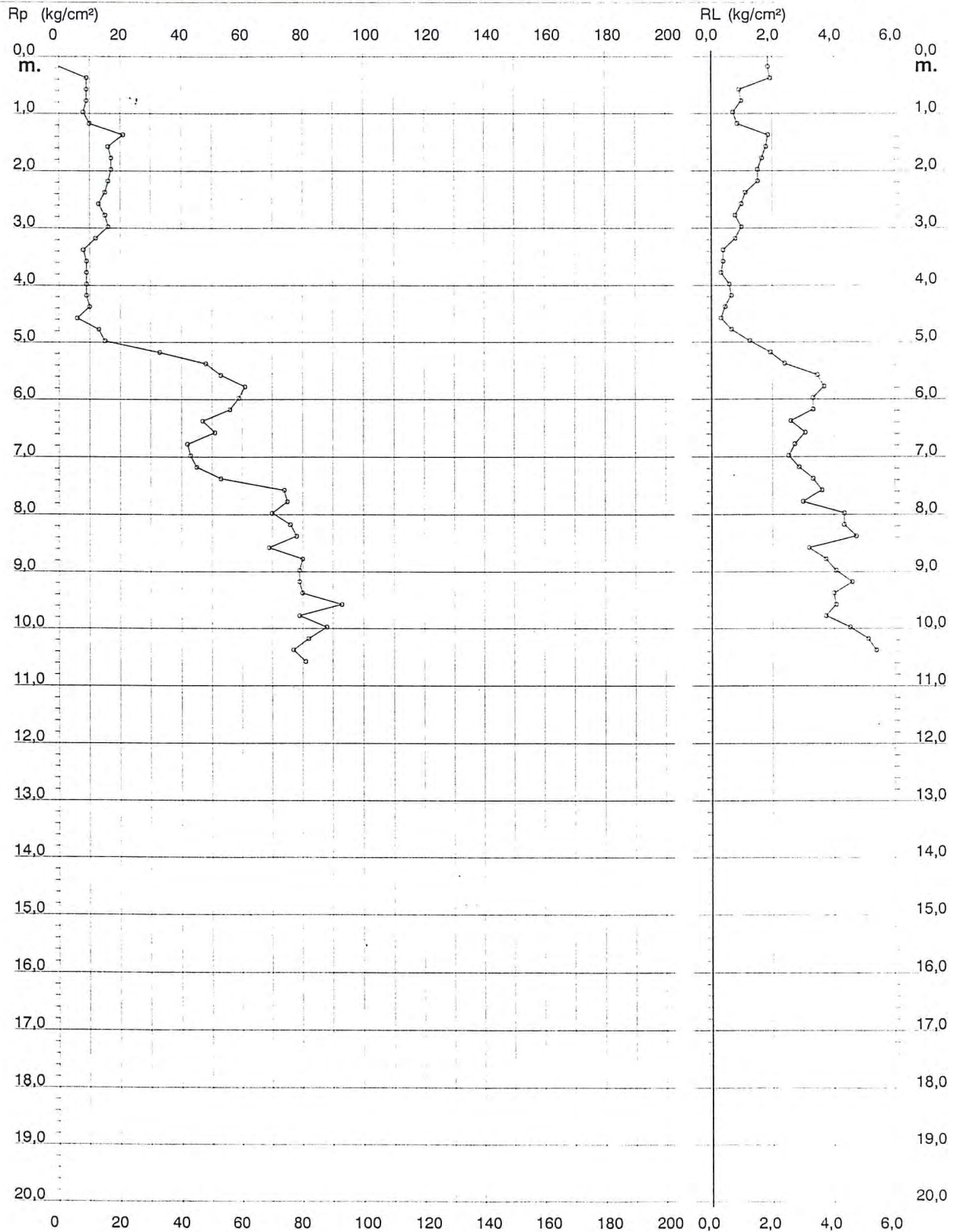
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 4

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Pellegrino Innocenti
- lavoro : Costruzione edificio industriale
- località : Botriolo - Castelfranco di Sopra (AR)
- note : Livello acqua non misurato nel foro

- data : 21/05/2002
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



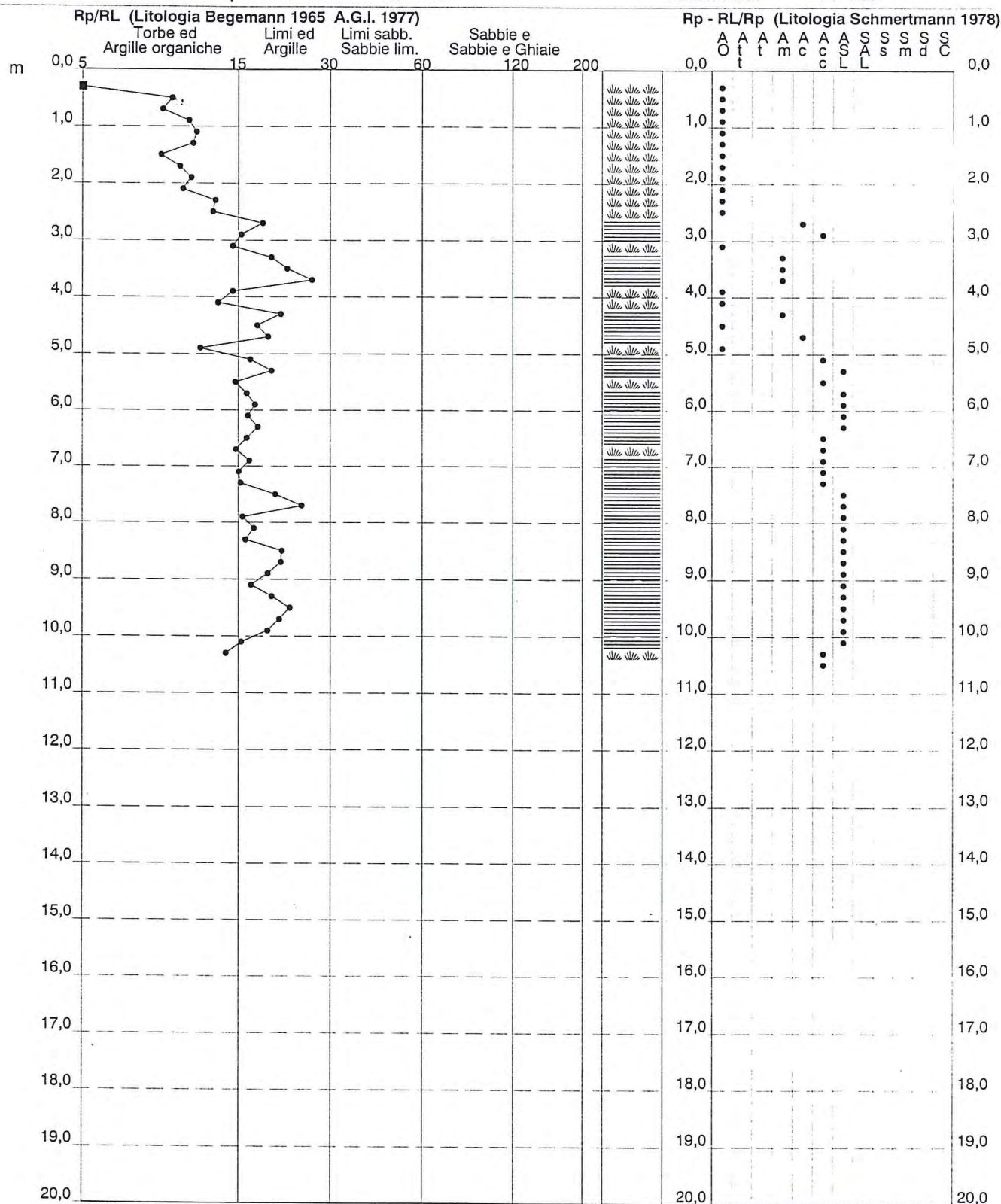
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 4

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Pellegrino Innocenti
- lavoro : Costruzione edificio industriale
- località : Botriolo - Castelfranco di Sopra (AR)
- note : Livello acqua non misurato nel foro

- data : 21/05/2002
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



[Handwritten signature]
 DIRETTORE GENERALE
 TECNA



Certificato di prova n. 169/2002

Firenze, li 20/06/02
Verbale d'accettazione n. 121/2002

SETTORE: meccanica delle terre

COMMITTENTE: Dott. Geol. P. Innocenti
LOCALITA': Botriolo
CAMPIONI: n. 4 di terreno indisturbati

S1C1	profondità 3.0 - 3.5 m	S1C2	profondità 6.0 - 6.5 m
S2C1	profondità 3.5 - 4.0 m	S2C2	profondità 6.0 - 6.5 m

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 - Analisi granulometrica della frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 1140/71)
- 6 - Prova edometrica a gradini di carico costante (ASTM 2435)
- 7 - Prova di taglio consolidata drenata (ASTM D 3080/72)
- 8 - Prova di espansione laterale libera (ASTM D 2166/85)
- 9 - Peso specifico dei grani (Boll. Uff. CNR n. 64)

Lo sperimentatore
Dott. Geol. Michele Catoni

Il direttore del Laboratorio
Ing. Francesco Polini

NOTE:

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

Il presente certificato di prova è composto da n. 25 pagine

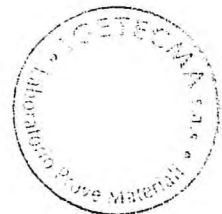


TABELLA RIASSUNTIVA CERTIFICATO DI PROVA N. 169/2002

Località: Botriolo

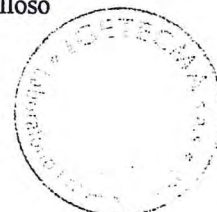
CAMPIONE	S1C1	S1C2	S2C1	S2C2
Profondità metri	3.0 - 3.5	6.0 - 6.5	3.5 - 4.0	6.0 - 6.5
Prova E.L.L.				
Cu (kg/cmq)	0.37		0.43	
Eti (kg/cmq)	n.d.		9.82	
Prova edometrica				
Cr (indice di ricompressione)	0.02827		0.05682	
Cc (indice di compressione)	0.24800		0.15259	
Cs (indice di rigonfiamento)	0.05795		0.02523	
Prova di taglio C.D.				
C (Kg/cmq)	0.40	0.07	0.01	0.10
φ°	14.3	37.5	30.1	28.3
Parametri fisici				
Peso vol. nat. (gr/cmc)	1.98	1.89	2.01	1.89
Peso vol. secco (gr/cmc)	1.58	1.55	1.67	1.54
Peso specifico grani (gr/cmc)	2.777		2.741	
Indice dei vuoti	0.872		0.617	
Limiti di Atterberg				
Umidità naturale (%)	23.41	22.81	19.39	22.31
Limite liquido (%)	45.0	24.5	29.3	n.d.
Limite plastico (%)	21.7	19.6	17.5	n.d.
Indice plastico (%)	23.3	4.9	11.8	n.p.
Indice di consistenza	0.92	0.34	0.84	n.d.
Indice di attività	0.60		0.71	n.d.
Classificaz. Casagrande	CL	ML - CL	CL	
Analisi granulometrica				
Ghiaia (%)	0.00	0.00	5.03	0.00
Sabbia (%)	7.45	77.82	33.69	71.55
Limo (%)	53.71	17.75	44.80	22.09
Argilla (%)	38.83	4.43	16.48	6.36

S1C1: 0 - 9 cm sabbia limosa color marrone giallastro; 9 - 43 cm limo argilloso grigio bluastro scuro (prove in questo livello); 43 - 50 cm sabbia limosa color grigio verdastro scuro

S1C2: 0 - 16 cm limo sabbioso argilloso sciolto color grigio verdastro (limiti); 16 - 50 cm sabbia limosa colore da giallo oliva a verde grigiastro (taglio c.d. + granulometria)

S2C1: 0 - 46 cm limo sabbioso argilloso giallo oliva (prove in questo livello); 46 - 55 limo argilloso con chiazze nerastre, color giallo oliva

S2C2: 0 - 7 cm sabbia limosa color grigio bluastro; 7 - 50 cm sabbia limosa giallo oliva (prove in questo livello)



Campione: S1C1 **Profondità: 3.0 - 3.5 m**

Descrizione: 0 - 9 cm sabbia limosa color marrone giallastro; 9 - 43 cm limo argilloso grigio bluastrò scuro (prove in questo livello); 43 - 50 cm sabbia limosa color grigio verdastro scuro

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318-84)

Umidità naturale (W_n) = 23.41%

Limite di liquidità (LL) = 45.0%

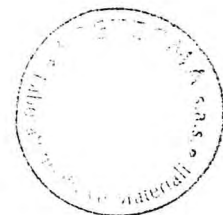
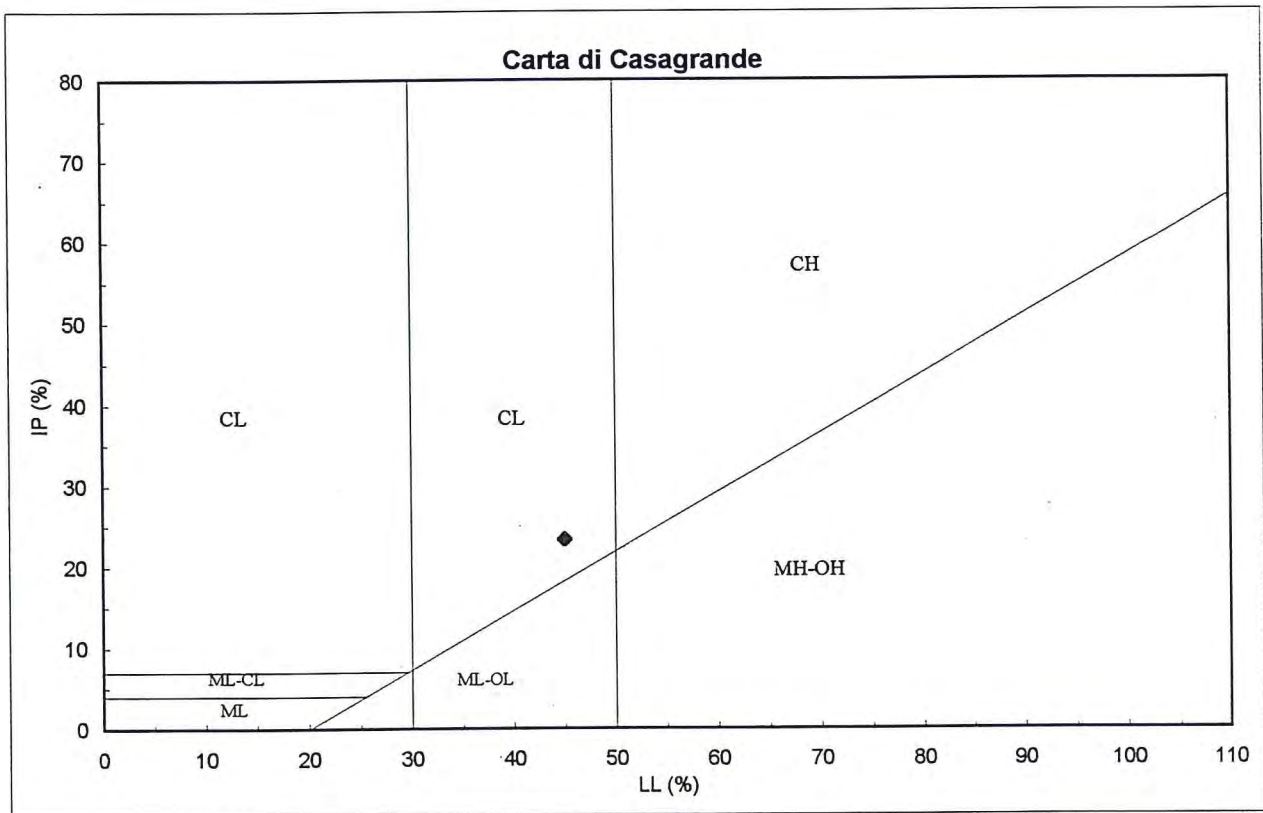
Limite di plasticità (LP) = 21.7%

Indice di plasticità (IP) = 23.3%

Indice di consistenza (I_c) = 0.92

Indice di attività (I_{at}) = 0.60

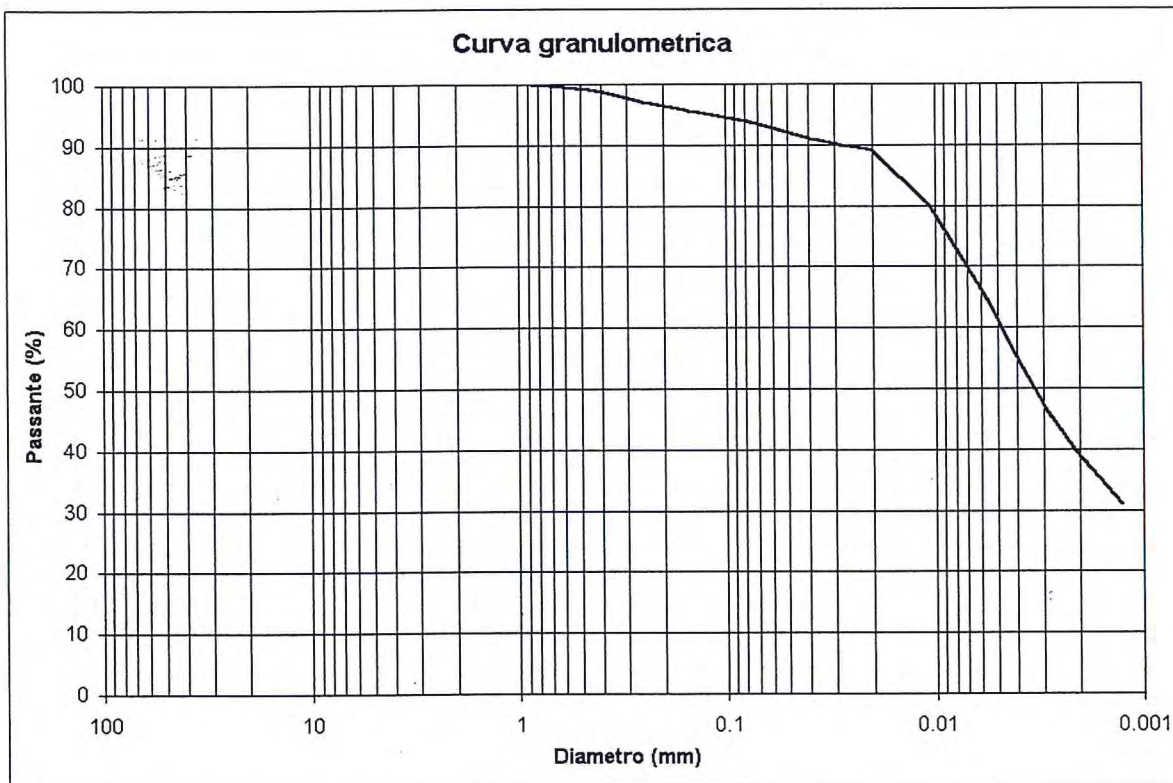
CL = argille inorganiche di media plasticità



Campione: S1C1Profondità: 3.0 - 3.5 m

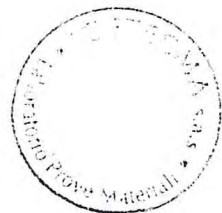
ANALISI GRANULOMETRICA
Setacciatura: per via umida (Boll. Uff. CNR n. 23)
frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 1140/71)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
2	100	0.0397	91.0
0.850	99.9	0.0281	90.1
0.425	98.9	0.0199	89.2
0.250	97.0	0.0106	79.8
0.150	95.5	0.0055	64.6
0.075	93.7	0.0040	55.2
		0.0029	46.7
		0.0021	39.8
		0.0013	30.9



Ghiaia: 0.0%	Sabbia: 7.5%
Limo: 53.7%	Argilla: 38.8%

Limo con argilla debolmente sabbioso

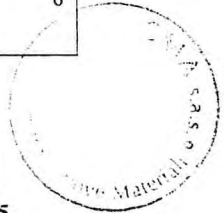
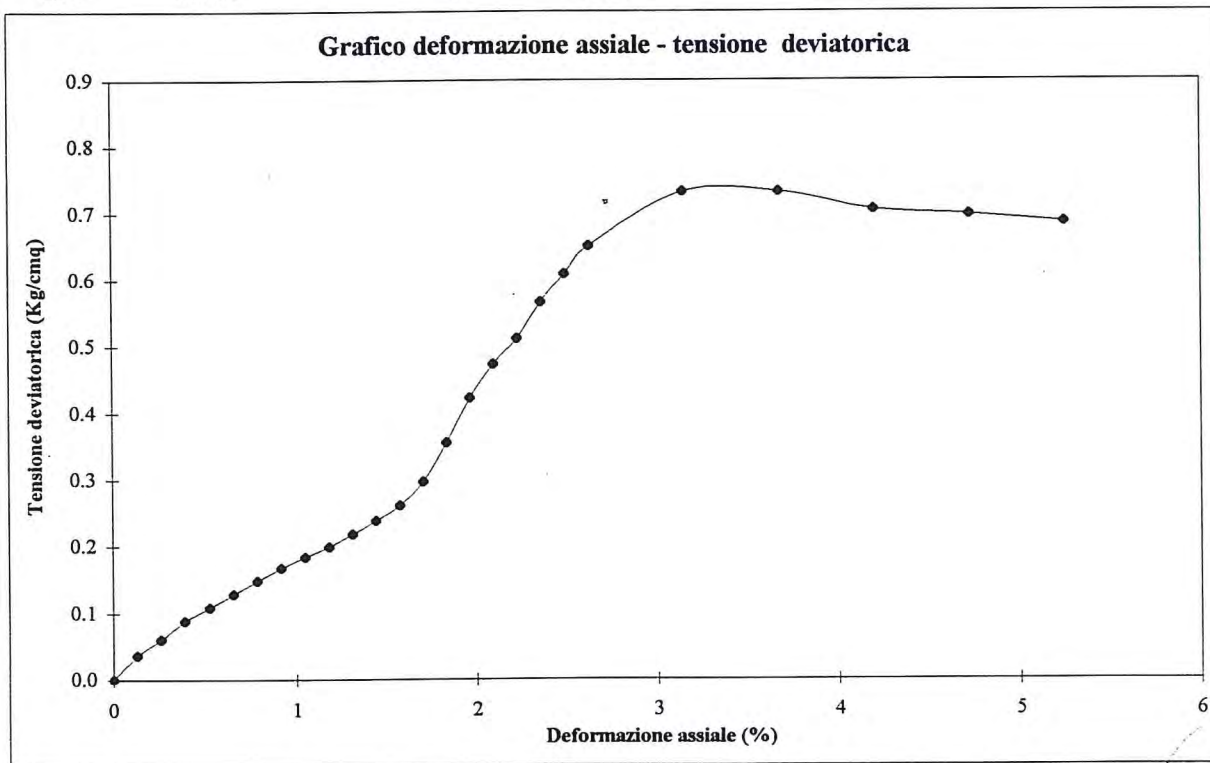


Campione: S1C1	Profondità: 3.5 - 4.0 m
-----------------------	--------------------------------

PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Peso volume naturale (gr/cmc)	1.99
Peso volume secco (gr/cmc)	1.63
Contenuto d'acqua (%)	21.84
Vel. def. (mm/min)	1.27
Sigma a rottura (Kg/cmq)	0.733
Coesione non drenata (Kg/cmq)	0.37
Modulo elastico tangente iniziale (kg/cmq)	n.d.

ϵ (%)	σ (kg/cmq)	ϵ (%)	σ (kg/cmq)	ϵ (%)	σ (kg/cmq)
0.13	0.037	1.71	0.297	5.25	0.686
0.26	0.061	1.84	0.356		
0.39	0.089	1.97	0.423		
0.53	0.109	2.10	0.473		
0.66	0.128	2.23	0.512		
0.79	0.148	2.36	0.566		
0.92	0.168	2.49	0.608		
1.05	0.184	2.63	0.651		
1.18	0.199	3.15	0.733		
1.31	0.219	3.68	0.733		
1.44	0.239	4.20	0.705		
1.58	0.262	4.73	0.698		



Campione: S1C1	Profondità: 3.0 - 3.5 m
-----------------------	--------------------------------

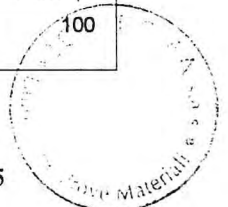
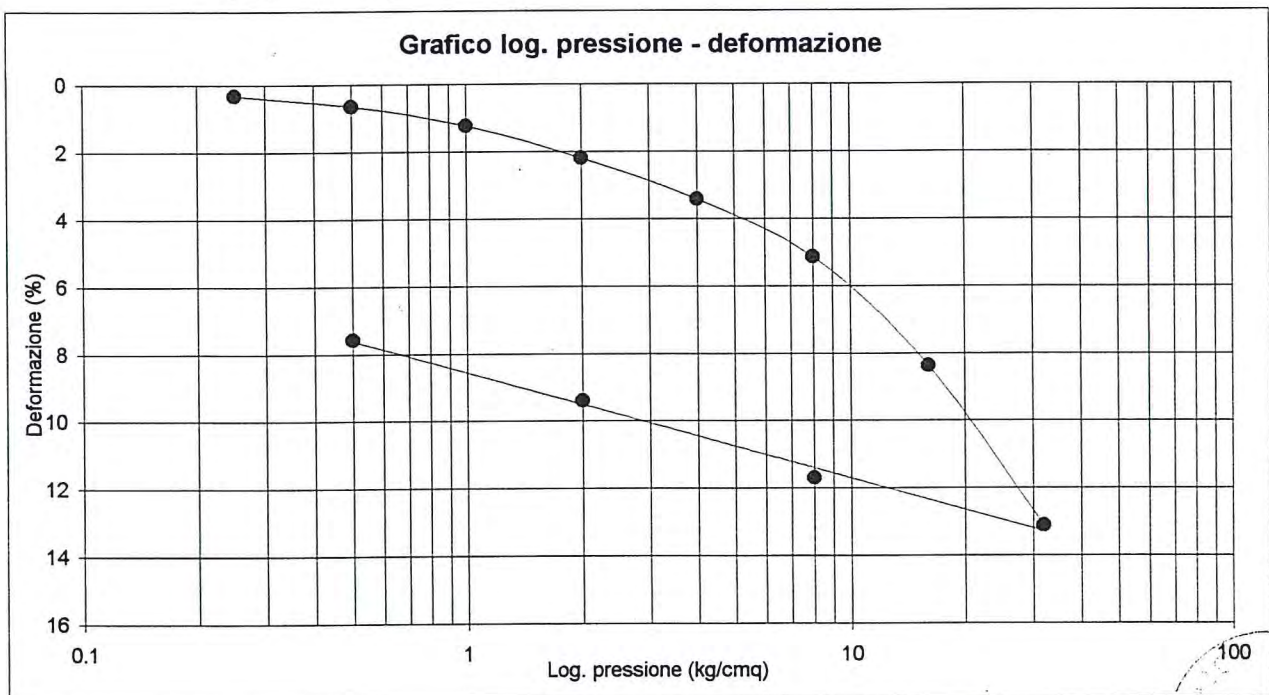
PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO COSTANTE (ASTM 2435)

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	19.966	18.091
Volume (cmc)	39.989	36.232
Peso di volume naturale (gr/cmc)	1.93	3.71
Peso di volume secco (gr/cmc)	1.48	1.64
Contenuto d'acqua (%)	30.17	126.80

Pressione (kg/cmq)	Deformazione (%)	Pressione (kg/cmq)	Mv (cmq/kg)
0.25	0.319	--	--
0.5	0.633	0.25 - 0.5	0.01258
1	1.228	0.5 - 1	0.01189
2	2.184	1 - 2	0.00956
4	3.412	2 - 4	0.00614
8	5.145	4 - 8	0.00433
16	8.363	8 - 16	0.00402
32	13.119	16 - 32	0.00297
8	11.691	32 - 8	0.00059
2	9.393	8 - 2	0.00383
0.5	7.584	2 - 0.5	0.01206

In riferimento alla curva log. pressione / deformazione:

RR (rapporto di ricompressione) :	0.01510
CR (rapporto di compressione) :	0.13245
SR (rapporto di rigonfiamento) :	0.03095



Campione: S1C1

Profondità: 3.0 - 3.5 m

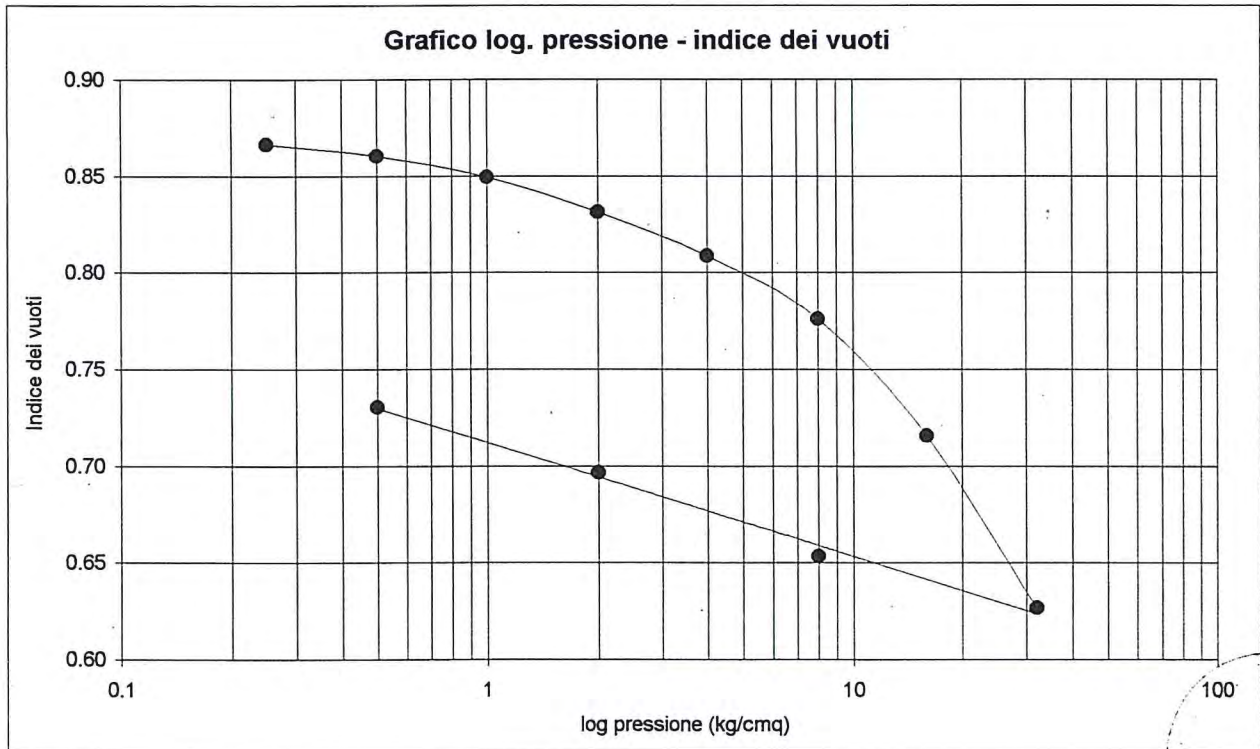
PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO COSTANTE (ASTM 2435)

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	19.966	18.091
Volume (cmc)	39.989	36.232
Indice dei vuoti	0.872	0.697

Pressione (kg/cmq)	Indice dei vuoti	Pressione (kg/cmq)	Av (cmq/kg)
0.25	0.866	--	0.02387
0.5	0.861	0.25 - 0.5	0.02355
1	0.849	0.5 - 1	0.02226
2	0.832	1 - 2	0.01790
4	0.809	2 - 4	0.01150
8	0.776	4 - 8	0.00811
16	0.716	8 - 16	0.00753
32	0.627	16 - 32	0.00557
8	0.653	32 - 8	0.00111
2	0.697	8 - 2	0.00717
0.5	0.730	2 - 0.5	0.02259

In riferimento alla curva log. pressione / indice dei vuoti:

Cr (indice di ricomprensione) :	0.02827
Cc (indice di compressione) :	0.24800
Cs (indice di rigonfiamento) :	0.05795



Campione: S1C1**Profondità: 3.0 - 3.5 m****PESO SPECIFICO DEI GRANI (Boll. Uff. CNR n. 64)**

Peso specifico dei grani (gr/cmc) =	2.777
Peso di volume secco (gr/cmc) =	1.48
Indice dei vuoti =	0.872
Grado di saturazione (%) =	96.02
Contenuto d'acqua (%) =	30.17



Campione: S1C1

Profondità: 3.0 - 3.5 m

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA (ASTM D 3080/72)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale iniziale (gr/cmc)	2.00	1.99	1.98
Peso di volume naturale finale (gr/cmc)	2.06	2.07	2.10
Peso di volume secco iniziale (gr/cmc)	1.61	1.59	1.57
Peso di volume secco finale (gr/cmc)	1.65	1.66	1.66
Contenuto d'acqua iniziale (%)	23.85	24.81	25.94
Contenuto d'acqua finale (%)	24.30	25.11	26.00
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.004	0.004	0.004
Sigma (kg/cm ²)	1.5	2.5	3.5
Tau a rottura (kg/cm ²)	0.806	0.995	1.314

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau
(mm)	(Kg/cm ²)	(mm)	(Kg/cm ²)	(mm)	(Kg/cm ²)
0.11	0.078	0.10	0.098	0.09	0.132
0.18	0.129	0.18	0.145	0.18	0.210
0.24	0.159	0.25	0.216	0.27	0.306
0.29	0.195	0.30	0.291	0.31	0.412
0.32	0.248	0.34	0.379	0.36	0.542
0.36	0.281	0.38	0.452	0.41	0.641
0.40	0.312	0.44	0.521	0.48	0.739
0.45	0.339	0.49	0.580	0.53	0.830
0.54	0.390	0.57	0.646	0.60	0.926
0.62	0.480	0.65	0.718	0.67	1.006
0.68	0.563	0.71	0.783	0.74	1.077
0.76	0.634	0.81	0.852	0.87	1.174
0.84	0.688	0.92	0.901	1.01	1.238
0.93	0.739	1.05	0.943	1.17	1.281
1.03	0.780	1.19	0.973	1.36	1.300
1.14	0.801	1.34	0.984	1.54	1.305
1.27	0.804	1.50	0.990	1.74	1.309
1.41	0.806	1.68	0.995	1.96	1.314
1.57	0.755	1.90	0.942	2.23	1.219
1.77	0.673	2.15	0.865	2.53	1.084
1.92	0.651	2.35	0.835	2.78	1.033

C = 0.40 kg/cm² $\phi = 14.3^\circ$ 

Campione: S1C2 **Profondità: 6.0 - 6.5 m**

Descrizione: 0 - 16 cm limo sabbioso argilloso sciolto color grigio verdastro (limiti); 16 - 50 cm sabbia limosa colore da giallo oliva a verde grigiastro (taglio c.d. + granulometria)

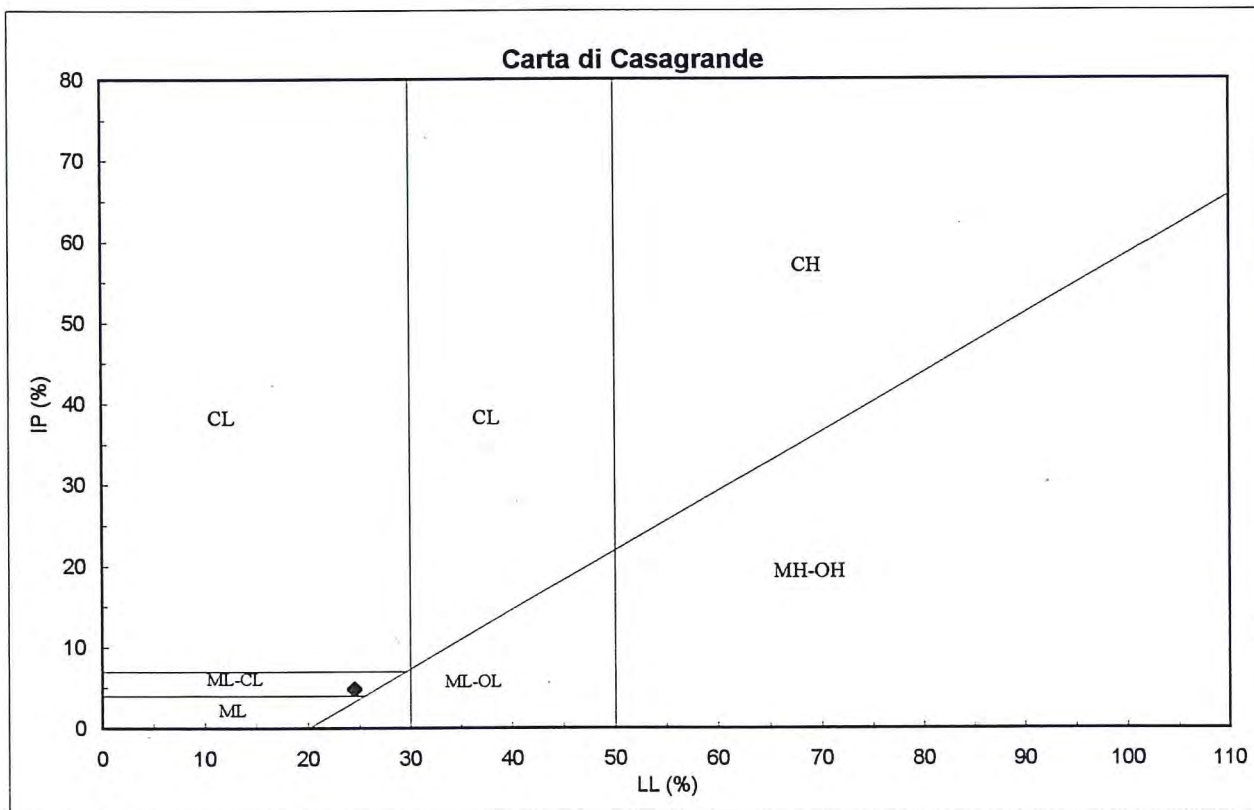
LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318-84)

Umidità naturale (Wn)'= 22.81% Limite di liquidità (LL) = 24.5%

Limite di plasticità (LP) = 19.6% Indice di plasticità (IP) = 4.9%

Indice di consistenza (Ic) = 0.34

ML-CL = limi inorganici -
argille inorganiche di
bassa plasticità



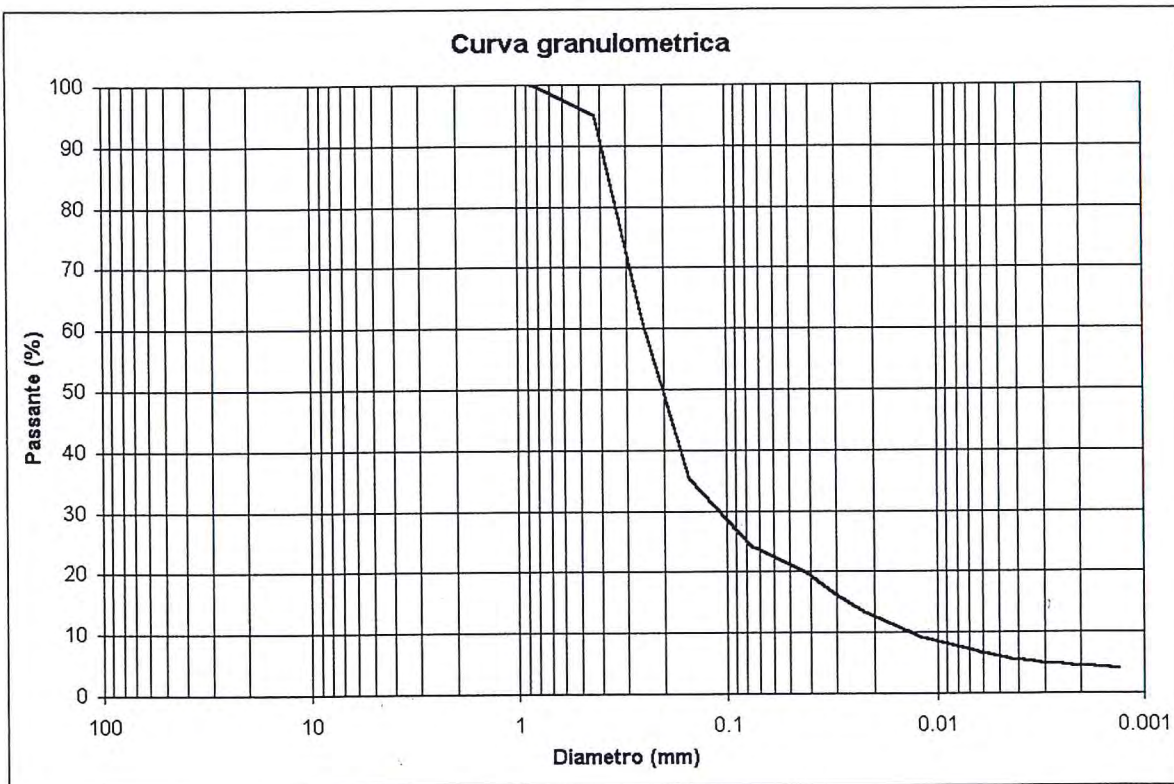
Campione: S1C2 **Profondità: 6.0 - 6.5 m**

ANALISI GRANULOMETRICA

Setacciatura: per via umida (Boll. Uff. CNR n. 23)

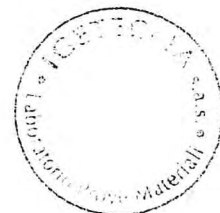
frazione fine: metodo del densimetro (ASTM D 1140/71)

Setacciatura		Sedimentazione	
Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
0.850	100	0.0419	19.8
0.425	94.9	0.0307	16.3
0.250	61.0	0.0224	13.4
0.150	35.3	0.0120	9.1
0.075	24.1	0.0061	6.6
		0.0044	5.7
		0.0031	5.1
		0.0022	4.6
		0.0013	3.9



Ghiaia: 0.0%	Sabbia: 77.8%
Limo: 17.8%	Argilla: 4.4%

Sabbia limosa



Campione: S1C2

Profondità: 6.0 - 6.5 m

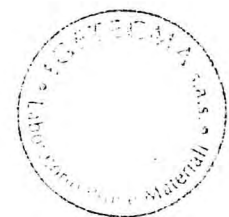
PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA (ASTM D 3080/72)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale iniziale (gr/cmc)	1.89	1.89	1.90
Peso di volume naturale finale (gr/cmc)	1.93	1.93	1.96
Peso di volume secco iniziale (gr/cmc)	1.55	1.55	1.56
Peso di volume secco finale (gr/cmc)	1.58	1.61	1.65
Contenuto d'acqua iniziale (%)	22.16	22.10	21.86
Contenuto d'acqua finale (%)	21.84	20.16	18.63
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.004	0.004	0.004
Sigma (kg/cm ²)	1.0	2.0	3.0
Tau a rottura (kg/cm ²)	0.863	1.553	2.397

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento (mm)	Tau (Kg/cm ²)	Scorrimento (mm)	Tau (Kg/cm ²)	Scorrimento (mm)	Tau (Kg/cm ²)
0.18	0.215	0.18	0.186	0.18	0.224
0.34	0.328	0.35	0.407	0.36	0.643
0.51	0.421	0.54	0.589	0.56	0.931
0.68	0.490	0.73	0.739	0.79	1.174
0.85	0.516	0.93	0.842	1.01	1.342
1.03	0.566	1.13	0.933	1.24	1.495
1.22	0.593	1.34	1.042	1.46	1.634
1.39	0.640	1.54	1.129	1.69	1.757
1.56	0.671	1.78	1.209	1.99	1.893
1.75	0.696	2.01	1.270	2.29	1.989
1.94	0.732	2.27	1.330	2.60	2.072
2.10	0.761	2.51	1.378	2.93	2.142
2.29	0.786	2.77	1.425	3.26	2.214
2.55	0.813	3.06	1.468	3.58	2.271
2.81	0.834	3.35	1.506	3.91	2.322
3.07	0.849	3.66	1.533	4.27	2.367
3.34	0.856	3.97	1.547	4.60	2.391
3.60	0.863	4.27	1.553	4.96	2.397
3.86	0.861	4.56	1.543	5.27	2.380
4.11	0.850	4.85	1.523	5.60	2.352
4.40	0.834	5.15	1.498	5.93	2.329

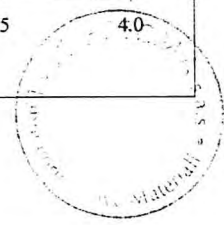
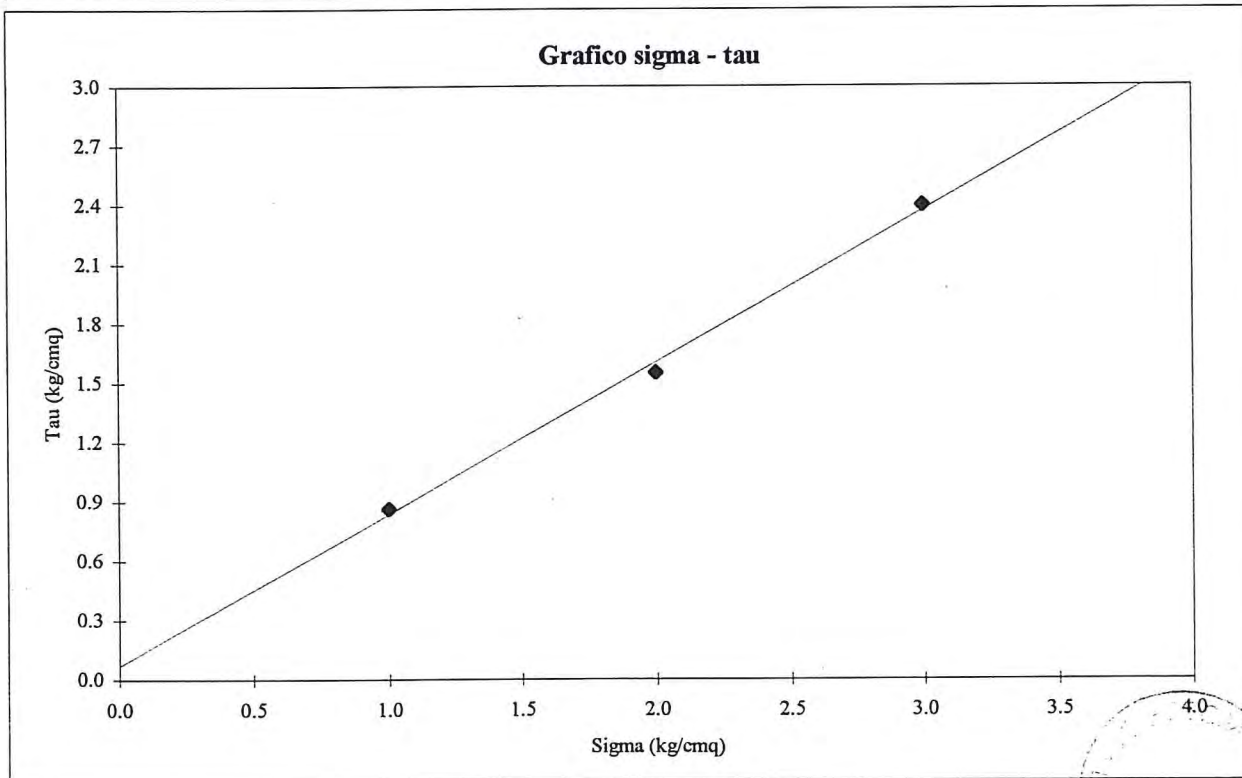
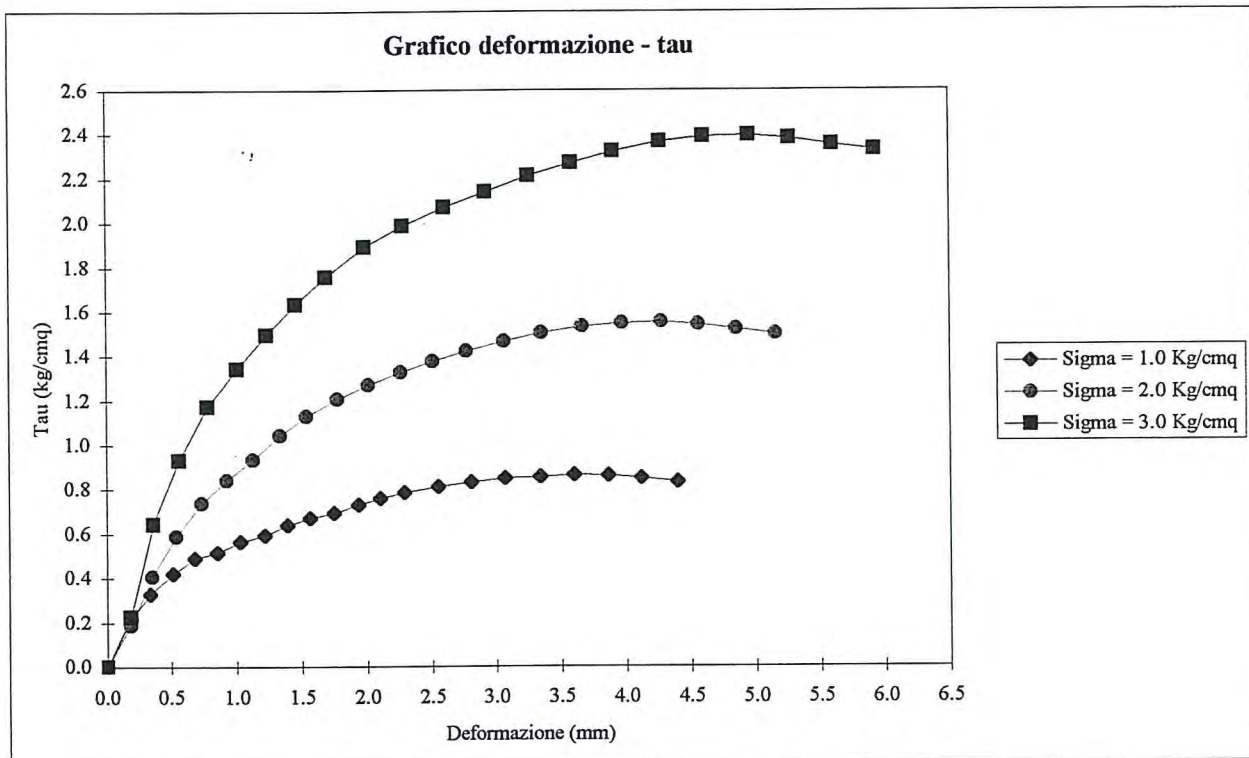
$$C = 0.07 \text{ kg/cm}^2$$

$$\varphi = 37.5^\circ$$



Campione: S1C2

Profondità: 6.0 - 6.5 m



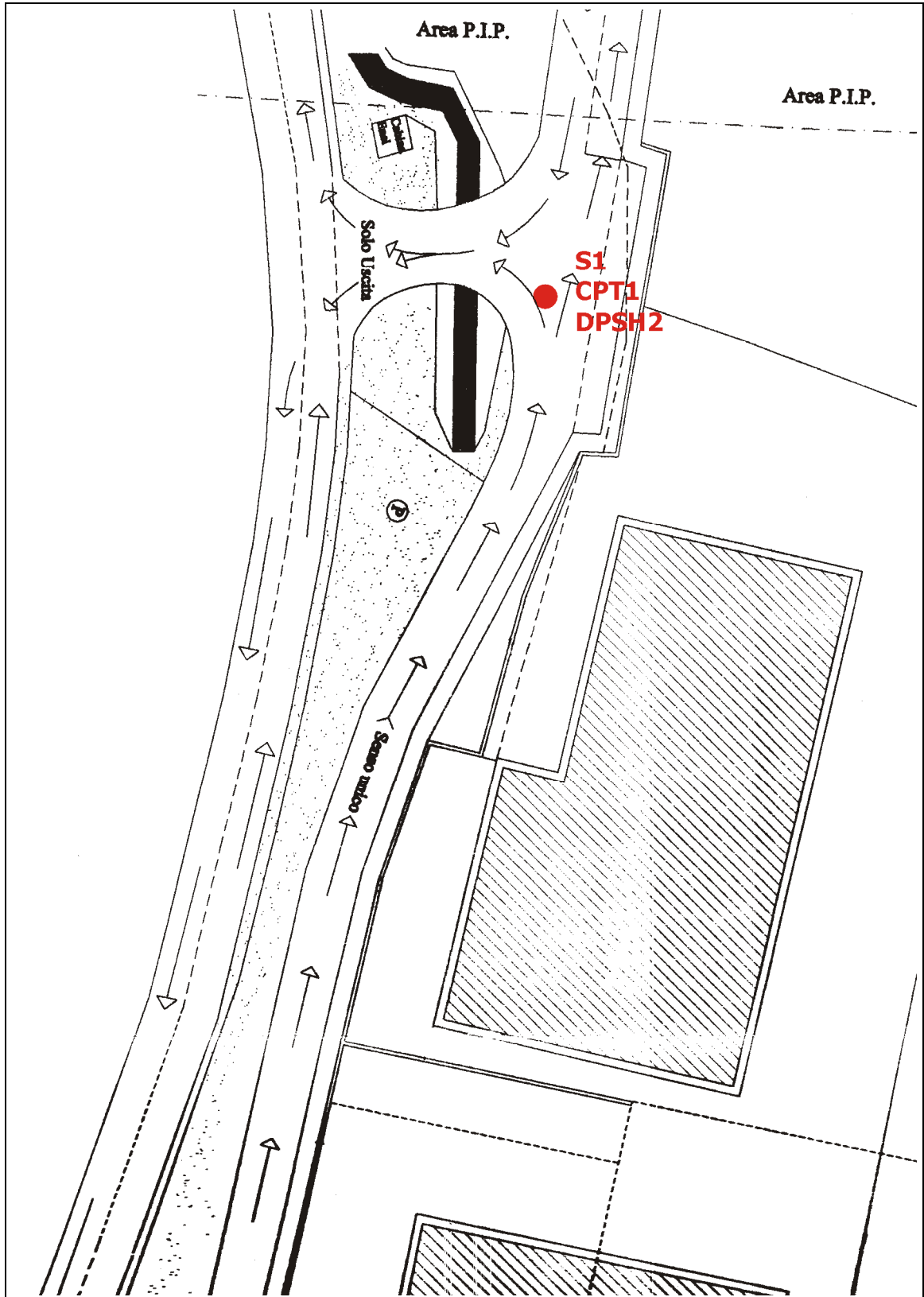
COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOPRA
(PROVINCIA DI AREZZO)

SCHEDE DEI DATI DI BASE








Numero: 120

Località: Botriolo

Tipo e numero: n. 1 sondaggio a carotaggio continuo
n. 1 prove penetrometrica statica CPT
n. 1 prova penetrometrica dinamica DPSH



Ubicazione delle indagini effettuate (scala 1:500).

COMMITTENTE: Luca Pagliazzi geologo				CAMPIONI				SONDAGGIO: S1						
CANTIERE: Castelfranco di Sopra (Ar), località Botriolo				 Pareti sottili  Osterberg  Carotiere semplice  Carotiere doppio  S.P.T.  Coclea				Pagina: 1						
INDAGINE: realizzazione di un ponte								Quota: Piano Campagna						
Foto: no		COORDINATE X = 0,00 m Y = 0,00 m Z = 0,00 m		PIEZOMETRI ATA Tubo aperto CSG Casagrande				Data: 28/11/2001						
								Responsabile: dr. Giuliano Moretti						
								Operatore: Franco Ventrucci						
								Falda: -3,10 m		Scala: 1:50				
profondità S01-0201-012	stratigrafia	campioni			Pocket Kg/cm ²	Torvane Kg/cm ²	S.P.T.		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	H	Manovre % Recup.	Rivest.	Falda	Piezo. ATA
		tipo	n°	quota			colpi	quota						
0	0,00								massciata stradale	0,50				
1	0,50								terreno di riporto					
2	1,95									1,45				
3														
4							2 3 4	3,50	sabbie poco addensate con trovanti centimetrici				-3,10	
5	4,75									2,80				
6							6 5	6,00	sabbie medio grossolane con trovanti centimetrici					
7	7,30									2,55				
8			1	8,00 0,40					limi argillosi azzurri con livelli centimetrici sabbiosi					
	8,65									1,35				
	8,85								limi argillosi azzurri con frustoli vegetali	0,20				
9									limi argillosi azzurri con livelli centimetrici sabbiosi	0,50				
	9,35									0,15				
	9,50						21 29 34	9,50	limi argillosi marroni con striature azzurre					
10	10,00								limi argillosi azzurri con livelli centimetrici sabbiosi	0,50				

note: Carotaggio: continuo con carotiere semplice
Sonda tipo: Puntel 600 PX-2

PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 1

2.010496-013

- committente : Luca Pagliuzzi geologo
- lavoro : realizzazione di un ponte
- località : Castelfranco di Sopra (Ar), località Botriolo
- note :

- data : 06/12/2001
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -3,10 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	----	----	--	0,07	----	5,20	4,5	7,0	4,0	0,20	20,0
0,40	13,0	14,0	13,0	0,40	32,0	5,40	5,0	8,0	5,0	0,23	21,0
0,60	10,5	16,5	10,0	0,27	37,0	5,60	4,5	8,0	4,0	0,23	17,0
0,80	9,0	13,0	9,0	0,40	22,0	5,80	4,0	7,5	4,0	0,23	17,0
1,00	7,5	13,5	8,0	0,37	22,0	6,00	4,5	8,0	4,0	0,20	20,0
1,20	7,5	13,0	8,0	0,20	40,0	6,20	4,5	7,5	4,0	0,23	17,0
1,40	8,5	11,5	8,0	0,27	30,0	6,40	3,5	7,0	4,0	0,20	20,0
1,60	8,0	12,0	8,0	0,23	34,0	6,60	7,0	10,0	7,0	0,33	21,0
1,80	7,0	10,5	7,0	0,33	21,0	6,80	11,0	16,0	11,0	0,53	21,0
2,00	7,5	12,5	8,0	0,33	24,0	7,00	13,0	21,0	13,0	0,27	49,0
2,20	6,5	11,5	6,0	0,37	16,0	7,20	23,5	27,5	24,0	1,13	21,0
2,40	5,5	11,0	6,0	0,27	22,0	7,40	46,0	63,0	46,0	1,33	34,0
2,60	6,5	10,5	6,0	0,33	18,0	7,60	47,0	67,0	47,0	1,93	24,0
2,80	9,0	14,0	9,0	0,33	27,0	7,80	56,0	85,0	56,0	1,00	56,0
3,00	10,5	15,5	10,0	0,50	20,0	8,00	58,0	73,0	58,0	2,07	28,0
3,20	10,5	18,0	10,0	0,33	30,0	8,20	55,0	86,0	55,0	2,13	26,0
3,40	10,5	15,5	10,0	0,27	37,0	8,40	58,0	90,0	58,0	1,80	32,0
3,60	12,0	16,0	12,0	0,33	36,0	8,60	43,0	70,0	43,0	1,73	25,0
3,80	9,5	14,5	10,0	0,33	30,0	8,80	45,0	71,0	45,0	0,93	48,0
4,00	11,0	16,0	11,0	0,40	27,0	9,00	37,0	51,0	37,0	0,67	55,0
4,20	8,0	14,0	8,0	0,37	22,0	9,20	25,0	35,0	25,0	0,13	187,0
4,40	6,5	12,0	6,0	0,23	26,0	9,40	36,5	38,5	36,0	0,67	54,0
4,60	8,5	12,0	8,0	0,20	40,0	9,60	42,0	52,0	42,0	0,87	48,0
4,80	9,0	12,0	9,0	0,27	34,0	9,80	29,5	42,5	30,0	0,83	36,0
5,00	5,5	9,5	6,0	0,17	36,0	10,00	39,5	52,0	40,0	-----	----

- 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 $\varnothing = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

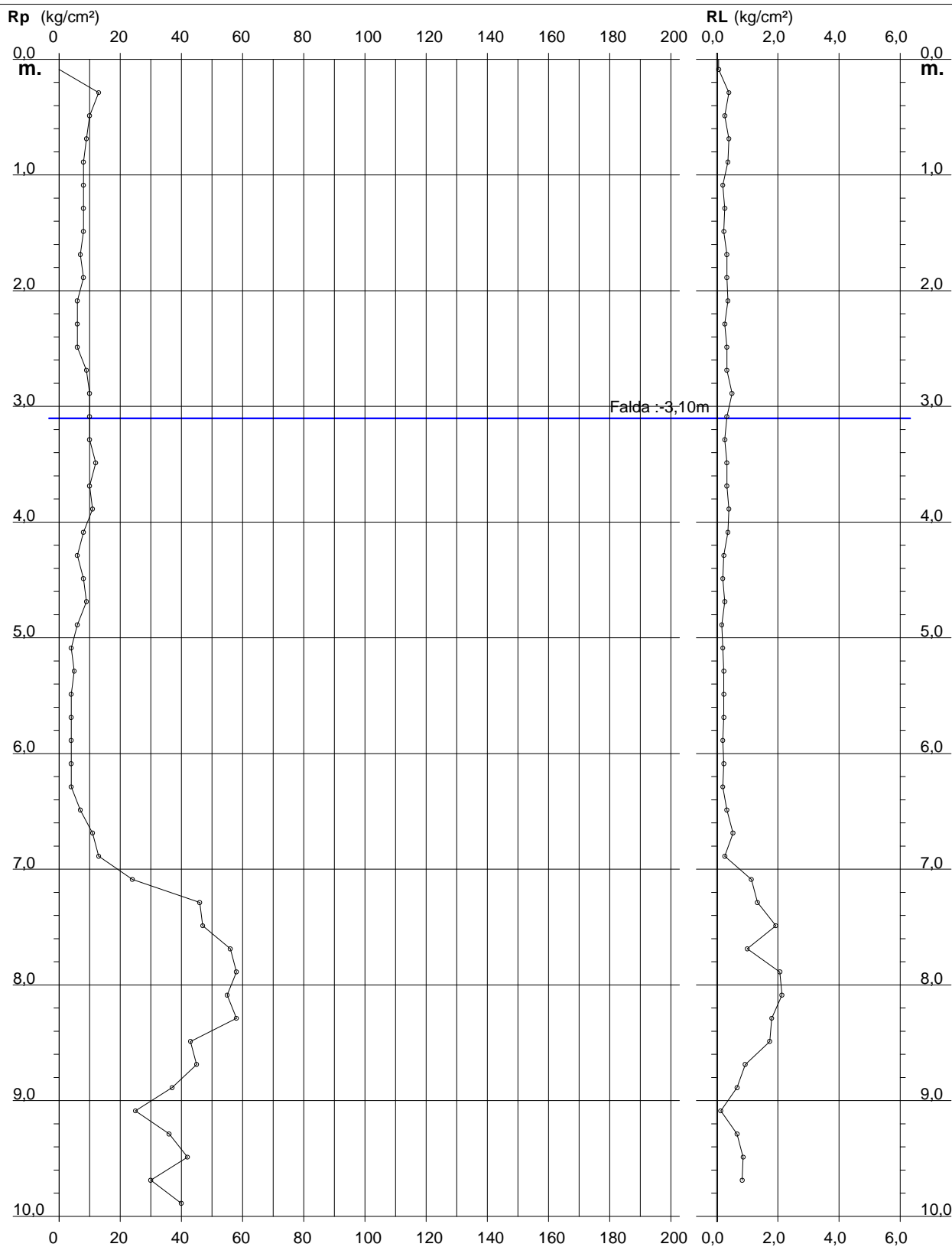
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.010496-013

- committente : Luca Pagliuzzi geologo
 - lavoro : realizzazione di un ponte
 - località : Castelfranco di Sopra (Ar), località Botriolo

- data : 06/12/2001
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : -3,10 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 50



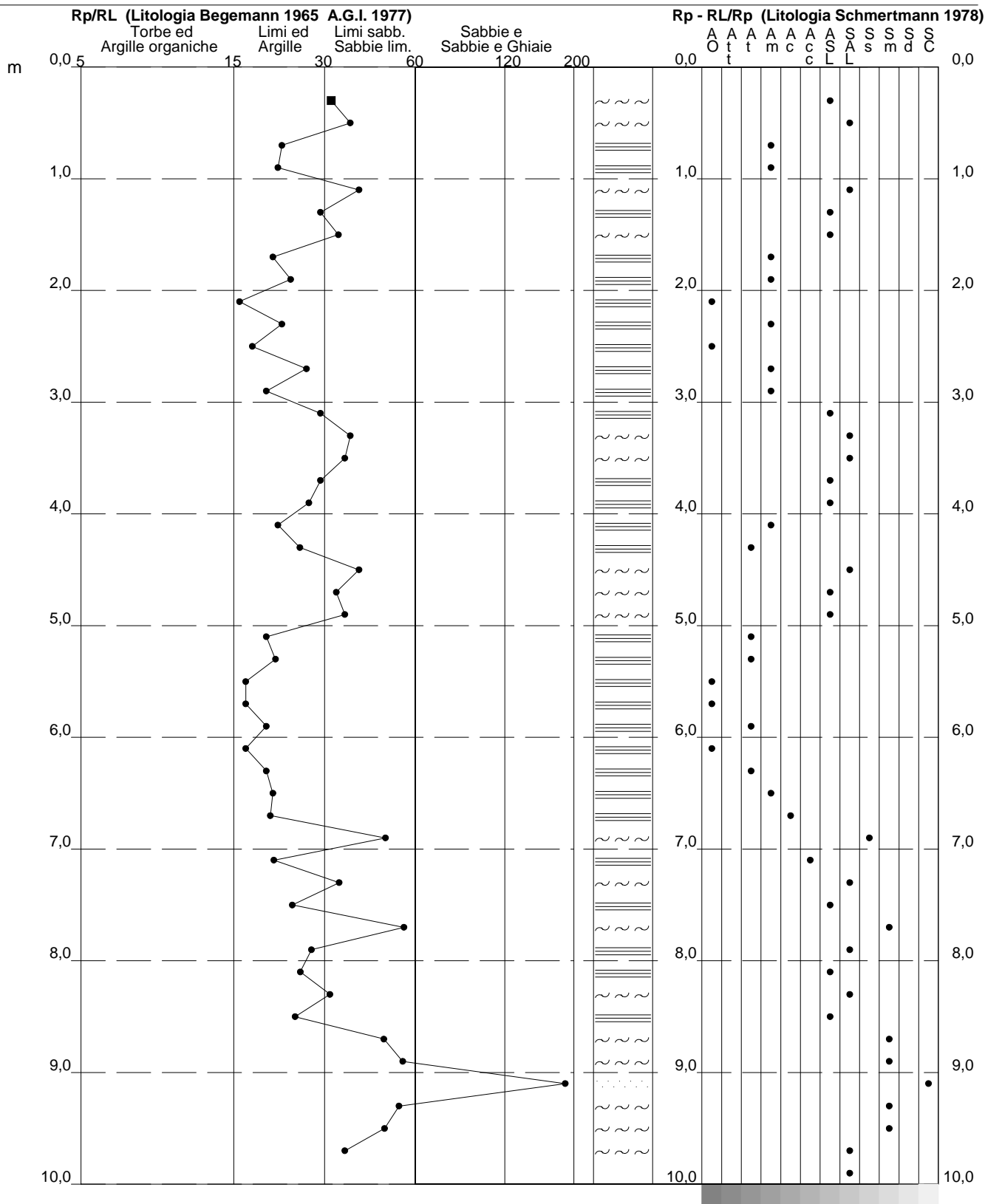
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 1

2.010496-013

- committente : Luca Pagliazzi geologo
 - lavoro : realizzazione di un ponte
 - località : Castelfranco di Sopra (Ar), località Botriolo
 - note :

- data : 06/12/2001
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : -3,10 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 50



PROVA PENETROMETRICA STATICA

TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 1

2.010496-013

- committente : Luca Pagliuzzi geologo
- lavoro : realizzazione di un ponte
- località : Castelfranco di Sopra (Ar), località Botriolo
- note :

- data : 06/12/2001
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -3,10 m da quota inizio
- pagina : 1

NATURA COESIVA													NATURA GRANULARE												
Prof. m	Rp kg/cm ²	Rp/RI (-)	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	13	32	4/..	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	10	37	4/..	1,85	0,11	0,50	41,2	85	128	40	46	35	37	39	42	36	26	0,095	17	25	30				
0,80	9	22	2/III	1,85	0,15	0,45	25,2	77	115	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				
1,00	8	22	2/III	1,85	0,19	0,40	16,5	68	102	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				
1,20	8	40	4/..	1,85	0,22	0,40	13,1	68	102	35	22	31	34	37	40	31	26	0,042	13	20	24				
1,40	8	30	4/..	1,85	0,26	0,40	10,8	68	102	35	18	31	33	36	39	30	26	0,035	13	20	24				
1,60	8	34	4/..	1,85	0,30	0,40	9,1	70	106	35	15	30	33	36	39	30	26	0,029	13	20	24				
1,80	7	21	2/III	1,85	0,33	0,35	6,7	85	127	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				
2,00	8	24	2/III	1,85	0,37	0,40	6,9	93	140	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				
2,20	6	16	2/III	1,85	0,41	0,30	4,3	114	171	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				
2,40	6	22	2/III	1,85	0,44	0,30	3,8	125	187	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				
2,60	6	18	2/III	1,85	0,48	0,30	3,5	136	203	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				
2,80	9	27	2/III	1,85	0,52	0,45	5,3	142	213	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				
3,00	10	20	2/III	1,85	0,55	0,50	5,5	150	225	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				
3,20	10	30	4/..	0,86	0,57	0,50	5,3	156	234	40	6	29	32	35	39	27	26	0,015	17	25	30				
3,40	10	37	4/..	0,86	0,59	0,50	5,1	162	243	40	6	29	32	35	38	27	26	0,014	17	25	30				
3,60	12	36	4/..	0,88	0,61	0,57	5,8	162	243	45	11	30	33	36	39	28	26	0,023	20	30	36				
3,80	10	30	4/..	0,86	0,62	0,50	4,8	173	260	40	4	29	32	35	38	27	26	0,011	17	25	30				
4,00	11	27	2/III	0,91	0,64	0,54	5,0	177	266	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				
4,20	8	22	2/III	0,86	0,66	0,40	3,4	185	278	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				
4,40	6	26	2/III	0,82	0,68	0,30	2,3	163	245	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				
4,60	8	40	4/..	0,84	0,69	0,40	3,2	192	288	35	--	28	31	35	38	25	26	--	13	20	24				
4,80	9	34	4/..	0,85	0,71	0,45	3,6	200	300	38	--	28	31	35	38	25	26	--	15	23	27				
5,00	6	36	4/..	0,82	0,73	0,30	2,1	167	250	29	--	28	31	35	38	25	26	--	10	15	18				
5,20	4	20	2/III	0,78	0,74	0,20	1,2	119	178	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				
5,40	5	21	2/III	0,80	0,76	0,25	1,6	145	218	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				
5,60	4	17	2/III	0,78	0,77	0,20	1,2	119	179	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				
5,80	4	17	2/III	0,78	0,79	0,20	1,1	119	179	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				
6,00	4	20	2/III	0,78	0,80	0,20	1,1	119	179	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				
6,20	4	17	2/III	0,78	0,82	0,20	1,1	120	179	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				
6,40	4	20	2/III	0,78	0,84	0,20	1,1	120	180	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				
6,60	7	21	2/III	0,84	0,85	0,35	2,1	195	292	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				
6,80	11	21	2/III	0,91	0,87	0,54	3,4	245	368	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				
7,00	13	49	4/..	0,88	0,89	0,60	3,9	249	374	47	5	29	32	35	38	26	26	0,012	22	33	39				
7,20	24	21	4/..	0,94	0,91	0,89	6,1	239	358	72	25	32	34	37	40	30	28	0,048	40	60	72				
7,40	46	34	3:..	0,91	0,93	--	--	--	--	--	47	35	37	39	42	33	31	0,097	77	115	138				
7,60	47	24	4/..	1,01	0,95	1,57	11,8	266	400	141	47	35	37	39	42	33	31	0,097	78	118	141				
7,80	56	56	3:..	0,93	0,96	--	--	--	--	--	53	35	38	40	42	34	31	0,112	93	140	168				
8,00	58	28	4/..	1,02	0,98	1,93	14,6	329	493	174	54	36	38	40	42	34	31	0,113	97	145	174				
8,20	55	26	4/..	1,01	1,00	1,83	13,3	312	467	165	51	35	37	40	42	34	31	0,107	92	138	165				
8,40	58	32	3:..	0,93	1,02	--	--	--	--	--	53	35	38	40	42	34	31	0,111	97	145	174				
8,60	43	25	4/..	1,00	1,04	1,43	9,3	249	374	129	42	34	36	39	41	32	30	0,084	72	108	129				
8,80	45	48	3:..	0,91	1,06	--	--	--	--	--	43	34	36	39	41	32	31	0,087	75	113	135				
9,00	37	55	3:..	0,89	1,08	--	--	--	--	--	36	33	36	38	41	31	30	0,071	62	93	111				
9,20	25	187	3:..	0,86	1,10	--	--	--	--	--	22	31	34	37	40	29	28	0,042	42	63	75				
9,40	36	54	3:..	0,89	1,11	--	--	--	--	--	34	33	35	38	41	31	30	0,067	60	90	108				
9,60	42	48	3:..	0,90	1,13	--	--	--	--	--	39	33	36	38	41	31	30	0,078	70	105	126				
9,80	30	36	3:..	0,88	1,15	--	--	--	--	--	27	32	35	37	40	29	29	0,052	50	75	90				
10,00	40	--	3:..	0,90	1,17	--	--	--	--	--	37	33	36	38	41	31	30	0,072	67	100	120				

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 2

- indagine : Luca Pagliuzzi geologo	- data : 06/12/2001
- cantiere : realizzazione di un ponte	- quota inizio : Piano Campagna
- località : Castelfranco di Sopra (Ar), località Botriolo	- prof. falda : 3,10 m da quota inizio
- note :	- 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	9	67,0	----	1	4,20 - 4,40	3	17,0	----	5
0,20 - 0,40	7	52,1	----	1	4,40 - 4,60	1	5,7	----	5
0,40 - 0,60	5	37,2	----	1	4,60 - 4,80	2	11,3	----	5
0,60 - 0,80	3	22,3	----	1	4,80 - 5,00	2	10,7	----	6
0,80 - 1,00	4	27,6	----	2	5,00 - 5,20	2	10,7	----	6
1,00 - 1,20	2	13,8	----	2	5,20 - 5,40	----	----	----	6
1,20 - 1,40	1	6,9	----	2	5,40 - 5,60	----	----	----	6
1,40 - 1,60	----	----	----	2	5,60 - 5,80	2	10,7	----	6
1,60 - 1,80	----	----	----	2	5,80 - 6,00	4	20,2	----	7
1,80 - 2,00	2	12,9	----	3	6,00 - 6,20	4	20,2	----	7
2,00 - 2,20	2	12,9	----	3	6,20 - 6,40	3	15,2	----	7
2,20 - 2,40	1	6,4	----	3	6,40 - 6,60	4	20,2	----	7
2,40 - 2,60	2	12,9	----	3	6,60 - 6,80	5	25,3	----	7
2,60 - 2,80	----	----	----	3	6,80 - 7,00	5	24,0	----	8
2,80 - 3,00	----	----	----	4	7,00 - 7,20	5	24,0	----	8
3,00 - 3,20	----	----	----	4	7,20 - 7,40	4	19,2	----	8
3,20 - 3,40	2	12,0	----	4	7,40 - 7,60	8	38,4	----	8
3,40 - 3,60	----	----	----	4	7,60 - 7,80	10	48,0	----	8
3,60 - 3,80	1	6,0	----	4	7,80 - 8,00	11	50,3	----	9
3,80 - 4,00	3	17,0	----	5	8,00 - 8,20	12	54,8	----	9
4,00 - 4,20	2	11,3	----	5					

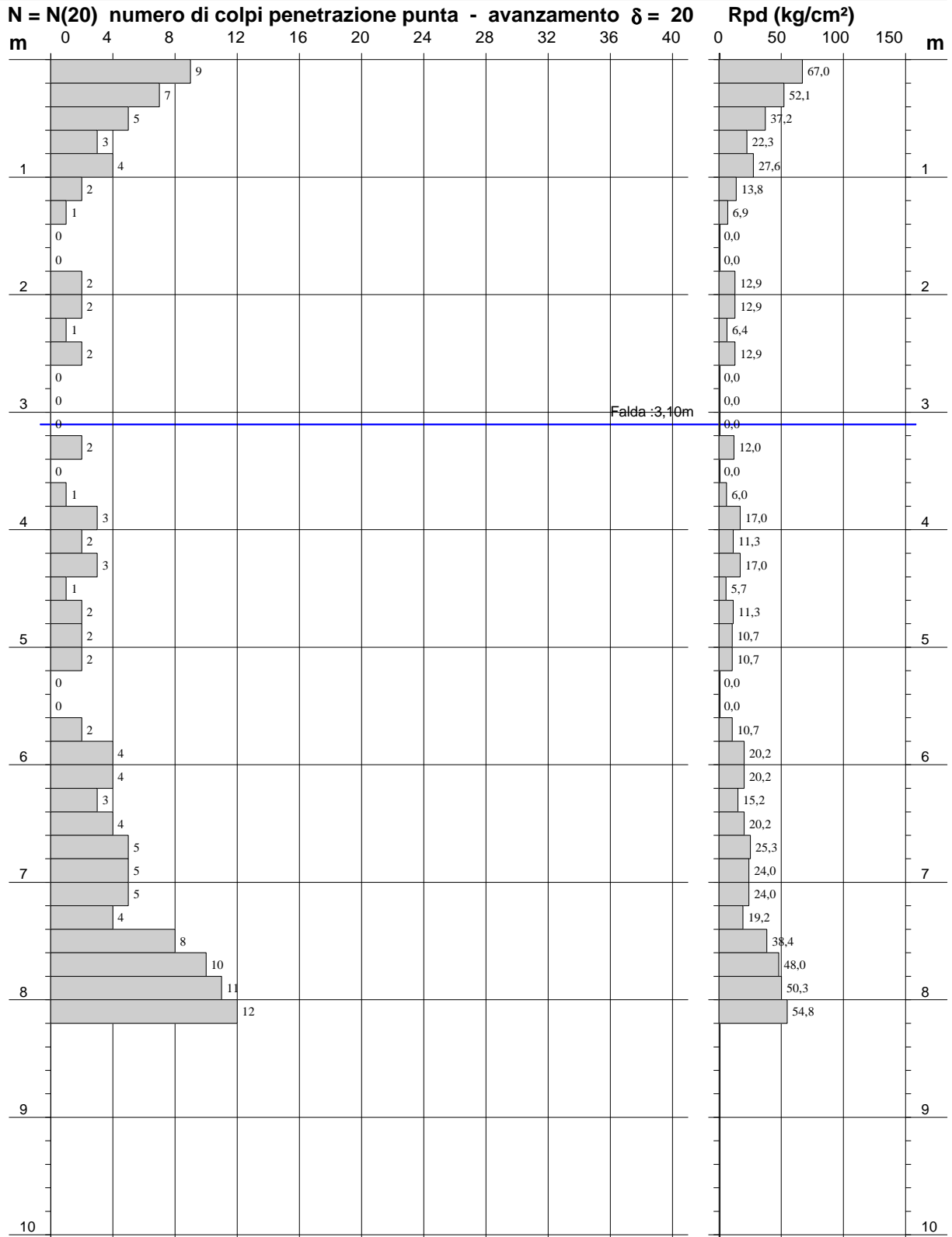
- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**- M (massa battente)= **63,50 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,00 cm²** - D(diam. punta)= **50,50 mm**- Numero Colpi Punta N = N(20) [$\delta = 20$ cm]- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 2

Scala 1: 50

- indagine : Luca Pagliuzzi geologo
 - cantiere : realizzazione di un ponte
 - località : Castelfranco di Sopra (Ar), località Botriolo
 - data : 06/12/2001
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 3,10 m da quota inizio



**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

n° 2
Scala 1: 50

- indagine : Luca Pagliuzzi geologo
- cantiere : realizzazione di un ponte
- località : Castelfranco di Sopra (Ar), località Botriolo
- data : 06/12/2001
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 3,10 m da quota inizio

