



PROGETTO PRELIMINARE DI UNA STRUTTURA STRATEGICA "CAMERA BIANCA"  
PER IL TRASFERIMENTO TECNOLOGICO PROGETTO "PHOTONIC INTEGRATED  
CIRCUITS – PIC 2012"

AREA DI RICERCA CNR DI SAN CATALDO - PISA

**RELAZIONE GEOLOGICA - GEOTECNICA – SISMICA**

*Marzo 2012*

*Dr. Geol. Fabrizio Alvares*



## **1. PREMESSA**

La seguente relazione geologica-geotecnica viene redatta a supporto del progetto preliminare di una struttura strategica "Camera Bianca" per il trasferimento tecnologico Progetto "Photonic Integrated Circuits – PIC 2012", presso l'Area di Ricerca CNR di San Cataldo.

## **2. INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE E SISMICHE DI RIFERIMENTO**

In mancanza di specifiche indagini in situ eseguite in fase di progetto preliminare, per la definizione del modello lito-stratigrafico e geotecnico del sottosuolo, si è fatto riferimento ad indagini geognostiche relative al progetto della nuova Facoltà di Chimica condotte dallo scrivente per conto dell'Università di Pisa che, essendo poste nelle immediate vicinanze (vedi figura in appendice), possono essere ragionevolmente considerate rappresentative anche per l'area di studio.

Nello specifico, le indagini di riferimento consistono in:

- n.4 prove penetrometriche statiche,
- n.2 sondaggi a carotaggio continuo, spinti fino alla profondità di 15 m dal p.c.,
- n.2 piezometri a cielo aperto profondi 4.5 m, ,
- prove geotecniche di laboratorio.
- Indagine sismica a rifrazione per la determinazione delle Vs30 ai fini della definizione della categoria di sottosuolo di cui al DM 14/01/2008.

Relativamente alle prove di laboratorio, di cui in appendice si riporta la tabella riassuntiva dei risultati ottenuti, i campioni di terreno sono stati sottoposti alle seguenti determinazioni:

- Umidità naturale
- Peso di volume
- Granulometria
- Limiti di Atterberg
- Taglio diretto
- Edometria IL
- Classificazione U.S.C.S.

### 3. CARATTERIZZAZIONE LITO-STRATIGRAFICA E GEOTECNICA DEI TERRENI DI FONDAZIONE

I risultati della campagna d'indagine condotta, hanno permesso di ricostruire con sufficiente dettaglio le caratteristiche litologiche, geotecniche ed idrogeologiche del sottosuolo dell'area in esame.

Come possiamo osservare, a partire dall'alto verso il basso, il sottosuolo in esame può essere schematizzato in tre livelli con caratteristiche distinte.

#### LIVELLO A

Questo livello, che si estende fino alla profondità di circa 2.70 m dal p.c., è caratterizzato da terreni argillosi e limosi in percentuale pressoché uguali (50% circa per entrambi). Tali litotipi sono contraddistinti da un *Limite Liquido WL* di 54.5%, da un *Indice di Plasticità IP* di 1.2 e da un *Indice di Consistenza Ic* pari a 1.2, parametri che indicano un grado di plasticità "plastico" e una consistenza "solida"; secondo il sistema di classificazione USCS questo litotipo è classificato come *argilla inorganica di elevata plasticità* (CH). Tutto ciò è in coerenza sia con i risultati delle penetrometrie statiche, che hanno evidenziato valori massimi di  $Q_c$  dell'ordine di 60 Kg/cmq, sia con i risultati della Prova di Taglio eseguita in laboratorio da cui emergono elevati valori di coesione dell'ordine di 1.1 Kg/cmq. Dall'elaborazione della Prova di Compressione Edometrica risulta un Grado di Sovraconsolidazione  $OCR > 4$ , che equivale ad un'argilla sovraconsolidata (SC).

#### LIVELLO B

Questo livello, che si protrae fino alla profondità di circa 5.80 m, è costituito da limi argillosi normalconsolidati (NC) di media consistenza, come indicato sia dai valori di resistenza alla punta del penetrometro ( $Q_c$  dell'ordine di 15 Kg/cmq), sia dal valore di coesione emerso dalla prova di taglio ( $C_u = 0.14$  Kg/cmq) ed è caratterizzato da un *Limite Liquido WL* di 66.1, da un *Indice di Plasticità IP* di 36.1 e con un *Indice di Consistenza Ic* di 1.0 che indicano un terreno "plastico" di consistenza "solido-plastica"; secondo il sistema di classificazione USCS anche questo litotipo è classificato come *argilla inorganica di elevata plasticità* (CH).

#### LIVELLO C

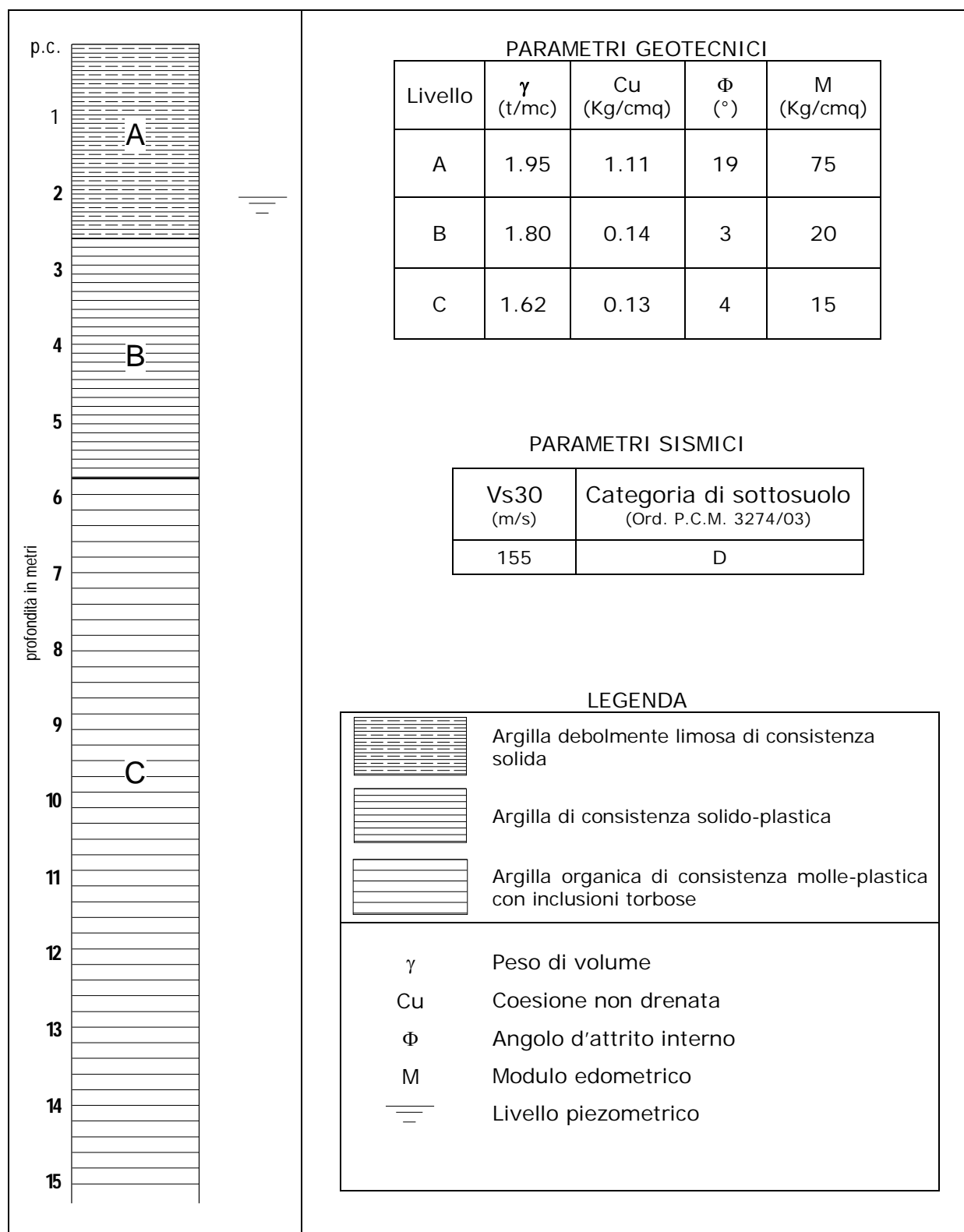
Questo livello, presente da -5.70 fino a tutta la profondità indagata, è caratterizzato da argille limose normalconsolidate (NC), plastiche, di consistenza "molle-plastica", con *Limite Liquido WL* = 66.1, *Indice di Plasticità IP* = 30.4 e *Indice di Consistenza Ic* = 0.5. Secondo il sistema di classificazione USCS, questo litotipo è classificato come *limo inorganico-limo organico e argilla organica di media-alta plasticità* (MH-OH). Per questo livello sono stati rilevati valori elevati del coefficiente di compressibilità  $C_c$  che indica una elevata suscettibilità al consolidamento.

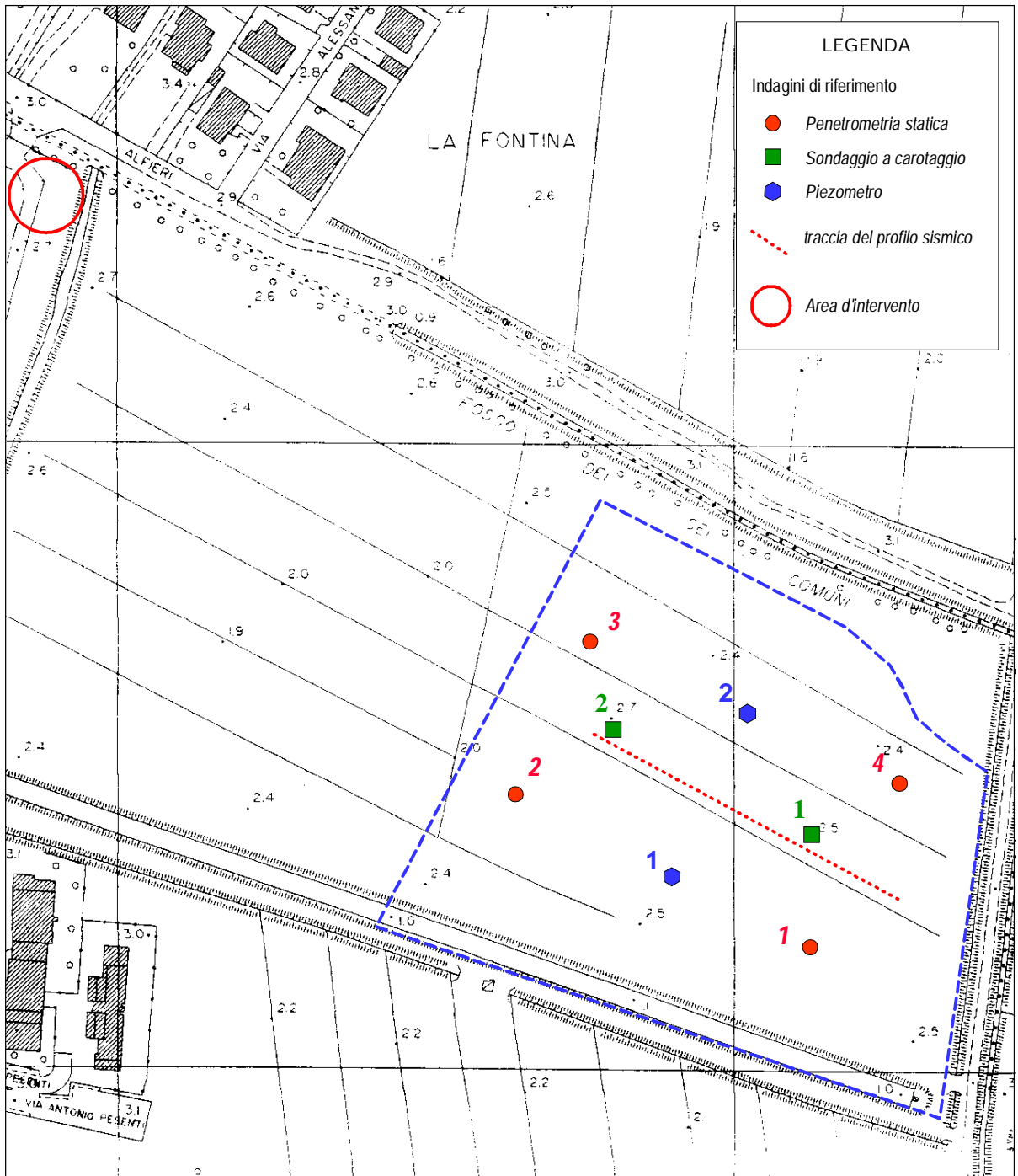
### 4. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La presente relazione geologica è stata redatta sulla base di indagini di riferimento che comunque possono essere considerate rappresentative solo nella fase di progetto preliminare; nella successiva fase di progetto definitivo dovranno essere condotte le indagini secondo le direttive di cui al DPGR 36/R/2009.

A sintesi dei risultati ottenuti con le indagini, viene definito il seguente modello geotecnico.

### MODELLO GEOTECNICO





Ubicazione indagini di riferimento

## APPENDICE "A"

RISULTATI DELLE PROVE PENETROMETRICHE



**GEOSERVIZI S.N.C.**  
**di Cosco e Spadaro**

via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)  
tel e fax 050-878470 cell. 0336-707450

**prove penetrometriche statiche e dinamiche**  
**CPT meccanica ed elettrica - CPTU - SPT - DP**

PROVA PENETROMETRICA STATICA

ELABORAZIONE NUMERICA DEI RISULTATI

N. prove: 4

Committente: Università di Pisa

Località: San Cataldo, Pisa

Cantiere: Nuova Facoltà di Chimica

Data: 25/10/04.

LEGENDA

#####	aot	argilla organica e/o torba	Qc	Resistenza di Punta
=====	a	argilla	Fs	Resistenza laterale
=====	al	argilla limosa	Qc/Fs	Rapporto Begemann
~~~~~	l	limo	Rt	Spinta totale (rivest.+punta)
~~~~~	sl	sabbia e limo	$\gamma$	Peso di volume
~~~~~	ss	sabbia sciolta	$\sigma'_{vo}$	Pressione verticale efficace
~~~~~	sm	sabbia mediamente addensata	$\phi$	Angolo di attrito interno
~~~~~	sdg	sabbia densa e/o ghiaia	Dr	Densità relativa
*****	rip	riporto	Cu	Coesione non drenata
			mv	Coeff. di compressibilità volum.

**Penetrometro statico TG 73 200KN Pagani da 20 t**  
**(con anello allargatore)**

**Punta meccanica tipo "Begemann"**

**Diametro = 35,7 mm; Angolo di apertura = 60°**

**Ap=10 cm<sup>2</sup>; At=20 cm<sup>2</sup>; Am=150 cm<sup>2</sup>**

**Velocità di avanzamento = 2 cm/sec**

Programma " CPT "  
elaborazione dati  
Dott. F. Alvares  
Dott. A. Pierazzini



**GEOSERVIZI S.N.C.**  
**di Cosco e Spadaro**

via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)  
tel e fax 050-878470 cell. 0336-707450

Prova numero: 1

Data: 25/10/04.

Committente: Università di Pisa

Località: San Cataldo, Pisa

Cantiere: Nuova Facoltà di Chimica

Profondità massima: 15,0 m dal p. c.

Quota piano camp.: m

Quota falda: 1,6 m dal p.c.

Prof. [metri]	Qc [Kg/cm <sup>2</sup> ]	Fs [Kg/cm <sup>2</sup> ]	Qc/Fs	Rt [Kgf]	parametri geotecnici stimati								Colonna stratig.	lito_ logia
					$\gamma$ [Kg/dmc]	$\sigma'_{vo}$ [Kg/cm <sup>2</sup> ]	$\phi$ [gradi]	Dr [%]	Cu [Kg/cm <sup>2</sup> ]	mv [cm <sup>2</sup> /t]				
0,2					1,80	0,04	-	-	-	-	-	non ril.		
0,4					1,80	0,07	-	-	-	-	-	non ril.		
0,6	13,1	0,7	20		1,91	0,11	-	-	0,52	20,5	=====	a		
0,8	11,3	0,7	17		1,90	0,15	-	-	0,44	21,9	=====	a		
1	49,3	1,2	41		1,85	0,19	31	-	-	6,8	=====	sl		
1,2	64,3	2,8	23		2,02	0,23	-	-	2,56	6,2	=====	al		
1,4	48,3	3,4	14		1,99	0,27	-	-	1,92	8,3	=====	a		
1,6	44,3	2,6	17		1,98	0,28	-	-	1,76	9,0	=====	a		
1,8	36,4	2,5	15		1,96	0,30	-	-	1,44	11,0	=====	a		
2	25,4	2,1	12		1,93	0,32	-	-	1,00	14,6	=====	a		
2,2	18,4	1,5	12		1,61	0,33	-	-	0,72	20,1	#####	aot		
2,4	18,4	1,5	12		1,61	0,35	-	-	0,72	20,1	#####	aot		
2,6	18,4	1,1	16		1,92	0,37	-	-	0,72	19,5	=====	a		
2,8	11,5	0,9	12		1,55	0,38	-	-	0,45	32,2	#####	aot		
3	10,5	0,6	18		1,90	0,39	-	-	0,41	22,7	=====	a		
3,2	11,5	0,7	17		1,90	0,41	-	-	0,44	21,7	=====	a		
3,4	12,5	0,9	13		1,56	0,42	-	-	0,48	29,6	#####	aot		
3,6	11,5	1,1	11		1,55	0,43	-	-	0,44	32,2	#####	aot		
3,8	15,7	0,8	20		1,91	0,45	-	-	0,61	19,5	=====	a		
4	17,7	0,9	19		1,92	0,47	-	-	0,69	19,4	=====	a		
4,2	14,7	1,1	13		1,58	0,48	-	-	0,57	25,3	#####	aot		
4,4	13,7	0,7	19		1,91	0,50	-	-	0,53	20,2	=====	a		
4,6	10,7	0,5	20		1,90	0,52	-	-	0,41	22,6	=====	a		
4,8	9,8	0,5	18		1,89	0,54	-	-	0,37	23,7	=====	a		
5	12,8	0,5	27		1,91	0,55	-	-	0,49	20,7	=====	al		
5,2	9,8	0,3	37		1,65	0,57	-	-	0,37	22,6	=====	l		
5,4	10,8	0,6	18		1,90	0,59	-	-	0,41	22,4	=====	a		
5,6	12,8	0,6	21		1,91	0,60	-	-	0,49	20,7	=====	a		
5,8	11,9	0,7	18		1,90	0,62	-	-	0,45	21,3	=====	a		
6	8,9	0,5	17		1,85	0,64	-	-	0,33	25,1	=====	a		
6,2	7,9	0,4	20		1,80	0,65	-	-	0,29	27,2	=====	a		
6,4	7,9	0,4	20		1,80	0,67	-	-	0,29	27,2	=====	a		
6,6	6,9	0,3	21		1,75	0,69	-	-	0,25	30,0	=====	a		
6,8	7,0	0,3	21		1,75	0,70	-	-	0,25	29,6	=====	a		
7	6,0	0,3	18		1,70	0,71	-	-	0,21	33,2	=====	a		
7,2	7,0	0,3	26		1,75	0,73	-	-	0,25	29,6	=====	a		
7,4	7,0	0,3	26		1,75	0,74	-	-	0,25	29,6	=====	a		
7,6	7,0	0,3	26		1,75	0,76	-	-	0,25	29,6	=====	a		
7,8	7,2	0,3	27		1,76	0,77	-	-	0,26	29,2	=====	a		
8	7,2	0,3	27		1,76	0,79	-	-	0,26	29,2	=====	a		
8,2	7,2	0,3	27		1,76	0,81	-	-	0,25	29,2	=====	a		
8,4	6,2	0,3	23		1,71	0,82	-	-	0,21	32,7	=====	a		
8,6	5,2	0,3	19		1,66	0,83	-	-	0,17	37,7	=====	a		
8,8	6,3	0,2	32		1,72	0,85	-	-	0,22	32,2	=====	al		
9	5,3	0,3	20		1,67	0,86	-	-	0,18	36,9	=====	a		
9,2	5,3	0,2	27		1,67	0,87	-	-	0,18	36,9	=====	a		
9,4	5,3	0,3	20		1,67	0,89	-	-	0,18	36,9	=====	a		
9,6	5,3	0,3	20		1,67	0,90	-	-	0,18	36,9	=====	a		
9,8	6,4	0,2	32		1,72	0,91	-	-	0,22	31,7	=====	al		
10	5,4	0,3	20		1,67	0,93	-	-	0,18	36,2	=====	a		





**GEOSERVIZI S.N.C.**  
**di Cosco e Spadaro**

via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)  
tel e fax 050-878470 cell. 0336-707450

Prova numero: 1

Data: 25/10/04.

Committente: Università di Pisa

Località: San Cataldo, Pisa

Cantiere: Nuova Facoltà di Chimica

Profondità massima: 15,0 m dal p. c.

Quota piano camp.: m

Quota falda: 1,6 m dal p.c.

**parametri geotecnici stimati**

Prof. [metri]	Qc [Kg/cmq]	Fs [Kg/cmq]	Qc/Fs	Rt [Kgf]	$\gamma$ [Kg/dmc]	$\sigma'_{vo}$ [Kg/cmq]	$\phi$ [gradi]	Dr [%]	Cu [Kg/cmq]	mv [cmq/t]	Colonna stratig.	lito_ logia
10,2	6,4	0,2	32		1,72	0,94	-	-	0,22	31,7	=====	a1
10,4	6,4	0,2	32		1,72	0,96	-	-	0,22	31,7	=====	a1
10,6	6,4	0,2	32		1,72	0,97	-	-	0,22	31,7	=====	a1
10,8	6,6	0,2	33		1,73	0,99	-	-	0,22	31,2	=====	a1
11	6,6	0,2	33		1,73	1,00	-	-	0,22	31,2	=====	a1
11,2	5,6	0,3	21		1,68	1,01	-	-	0,18	35,5	=====	a
11,4	6,6	0,2	33		1,73	1,03	-	-	0,22	31,2	=====	a1
11,6	5,6	0,3	21		1,68	1,04	-	-	0,18	35,5	=====	a
11,8	6,7	0,3	25		1,73	1,06	-	-	0,23	30,7	=====	a
12	6,7	0,3	25		1,73	1,07	-	-	0,22	30,7	=====	a
12,2	6,7	0,3	25		1,73	1,09	-	-	0,22	30,7	=====	a
12,4	6,7	0,3	25		1,73	1,10	-	-	0,22	30,7	=====	a
12,6	6,7	0,3	25		1,73	1,12	-	-	0,22	30,7	=====	a
12,8	7,8	0,3	29		1,79	1,13	-	-	0,27	27,4	=====	a1
13	6,8	0,3	26		1,74	1,15	-	-	0,23	30,3	=====	a
13,2	6,8	0,3	26		1,74	1,16	-	-	0,23	30,3	=====	a
13,4	6,8	0,3	26		1,74	1,18	-	-	0,23	30,3	=====	a
13,6	6,8	0,3	26		1,74	1,19	-	-	0,23	30,3	=====	a
13,8	8,0	0,2	40		1,64	1,20	-	-	0,27	26,2	=====	l
14	7,0	0,3	26		1,75	1,22	-	-	0,23	29,9	=====	a
14,2	7,0	0,3	26		1,75	1,23	-	-	0,23	29,9	=====	a
14,4	7,0	0,3	26		1,75	1,25	-	-	0,23	29,9	=====	a
14,6	7,0	0,3	26		1,75	1,26	-	-	0,23	29,9	=====	a
14,8	7,1	0,3	27		1,75	1,28	-	-	0,23	29,4	=====	a
15	7,1	0,3	27		1,75	1,29	-	-	0,23	29,4	=====	a
15,2												
15,4												
15,6												
15,8												
16												
16,2												
16,4												
16,6												
16,8												
17												
17,2												
17,4												
17,6												
17,8												
18												
18,2												
18,4												
18,6												
18,8												
19												
19,2												
19,4												
19,6												
19,8												
20												



**GEOSERVIZI S.N.C.**  
**di Cosco e Spadaro**

via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)  
tel e fax 050-878470 cell. 0336-707450

Prova numero: 1

Committente: Università di Pisa

Località: San Cataldo, Pisa

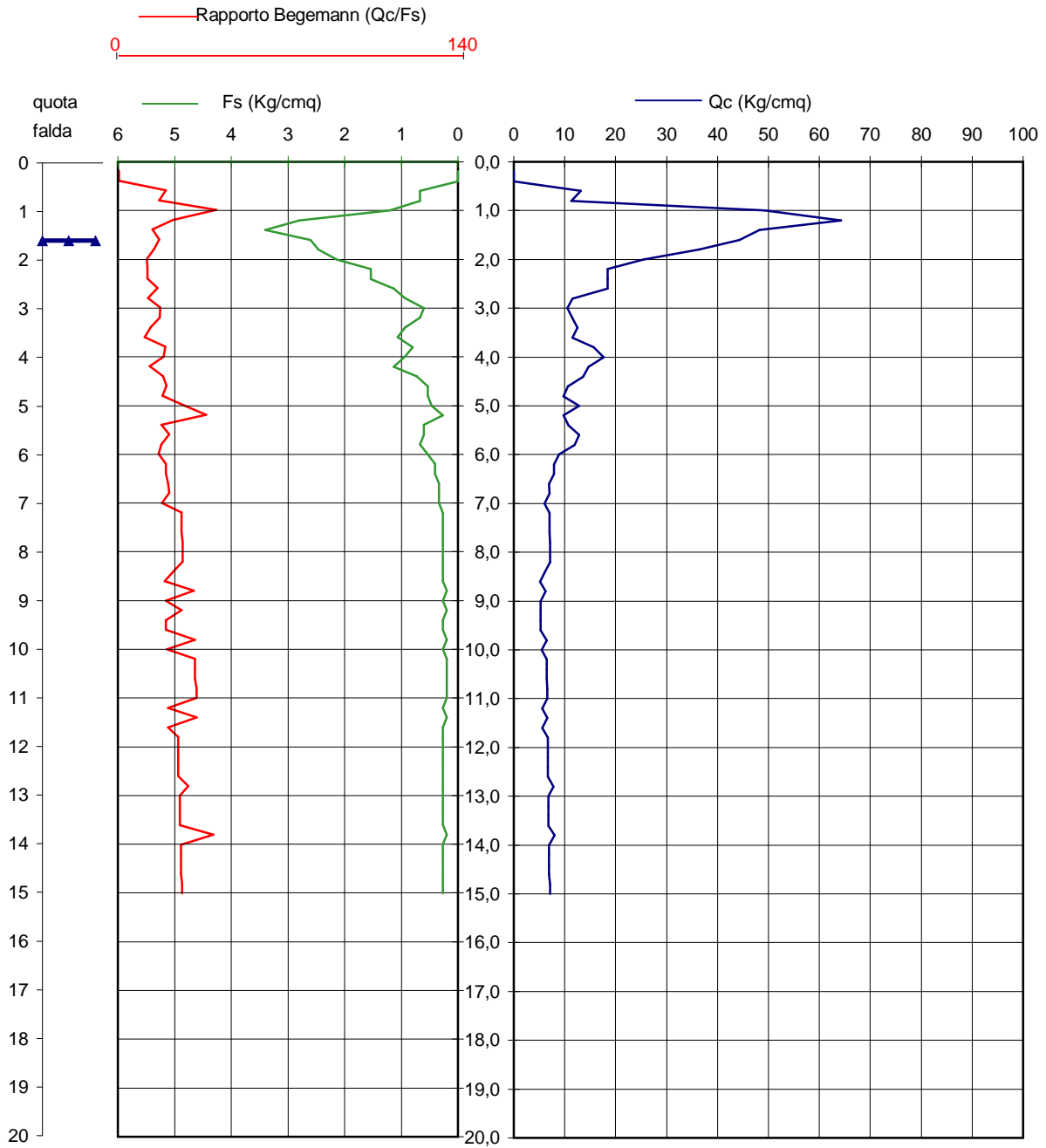
Cantiere: Nuova Facoltà di Chimica

Data: 25/10/04.

Profondità massima (m): 15

Quota falda (m dal p.c.): 1,6

**PENETROMETRO STATICO: TG 73 200 KN PAGANI**





**GEOSERVIZI S.N.C.**  
**di Cosco e Spadaro**

via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)  
tel e fax 050-878470 cell. 0336-707450

Prova numero: 2

Data: 25/10/04.

Committente: Università di Pisa

Località: San Cataldo, Pisa

Cantiere: Nuova Facoltà di Chimica

Profondità massima: 15,0 m dal p. c.

Quota piano camp.: m

Quota falda: 1,7 m dal p.c.

**parametri geotecnici stimati**

Prof. [metri]	Qc [Kg/cmq]	Fs [Kg/cmq]	Qc/Fs	Rt [Kgf]	$\gamma$ [Kg/dmc]	$\sigma'_{vo}$ [Kg/cmq]	$\phi$ [gradi]	Dr [%]	Cu [Kg/cmq]	mv [cmq/t]	Colonna stratig.	lito_ logia
0,2					1,80	0,04	-	-	-	-	non ril.	
0,4					1,80	0,07	-	-	-	-	non ril.	
0,6	13,1	1,2	11		1,56	0,10	-	-	0,52	28,2	#####	aot
0,8	39,3	1,2	33		1,80	0,14	30	-	-	8,5	#####	sl
1	62,3	1,8	35		1,91	0,18	31	-	-	5,4	#####	sl
1,2	49,3	2,9	17		1,99	0,22	-	-	1,96	8,1	#####	a
1,4	46,3	3,0	15		1,98	0,26	-	-	1,84	8,6	#####	a
1,6	38,3	2,9	13		1,96	0,30	-	-	1,52	10,5	#####	a
1,8	26,4	1,7	16		1,94	0,31	-	-	1,04	15,2	#####	a
2	20,4	2,0	10		1,92	0,33	-	-	0,80	18,2	#####	a
2,2	16,4	2,1	8		1,59	0,35	-	-	0,64	22,6	#####	aot
2,4	12,4	1,4	9		1,55	0,36	-	-	0,48	29,9	#####	aot
2,6	15,4	1,2	13		1,58	0,37	-	-	0,60	24,1	#####	aot
2,8	16,5	1,3	13		1,60	0,38	-	-	0,65	22,4	#####	aot
3	14,5	1,3	11		1,58	0,39	-	-	0,57	25,5	#####	aot
3,2	14,5	1,2	12		1,58	0,40	-	-	0,56	25,5	#####	aot
3,4	13,5	0,8	17		1,91	0,42	-	-	0,52	20,3	#####	a
3,6	9,5	0,8	12		1,53	0,43	-	-	0,36	38,0	#####	aot
3,8	15,7	0,3	59		1,68	0,44	31	23	-	1,1	#####	ss
4	7,7	0,5	14		1,51	0,46	-	-	0,29	43,5	#####	aot
4,2	8,7	0,5	16		1,83	0,47	-	-	0,33	25,6	#####	a
4,4	7,7	0,3	29		1,78	0,49	-	-	0,29	27,8	#####	al
4,6	9,7	0,4	24		1,88	0,51	-	-	0,37	23,9	#####	a
4,8	10,8	0,3	32		1,90	0,52	-	-	0,41	22,4	#####	al
5	8,8	0,5	19		1,84	0,54	-	-	0,33	25,3	#####	a
5,2	8,8	0,7	13		1,52	0,55	-	-	0,33	39,8	#####	aot
5,4	15,8	0,1	118		1,68	0,56	30	18	-	1,1	#####	ss
5,6	11,8	0,3	35		1,66	0,58	-	-	0,45	20,1	#####	l
5,8	7,9	0,4	20		1,80	0,59	-	-	0,29	27,2	#####	a
6	6,9	0,3	21		1,75	0,61	-	-	0,25	30,0	#####	a
6,2	6,9	0,3	21		1,75	0,62	-	-	0,25	30,0	#####	a
6,4	7,9	0,3	24		1,80	0,64	-	-	0,29	27,2	#####	a
6,6	7,9	0,3	24		1,80	0,65	-	-	0,29	27,2	#####	a
6,8	7,0	0,4	18		1,75	0,67	-	-	0,25	29,6	#####	a
7	7,0	0,3	21		1,75	0,68	-	-	0,25	29,6	#####	a
7,2	8,0	0,3	24		1,80	0,70	-	-	0,29	26,9	#####	a
7,4	8,0	0,4	20		1,80	0,72	-	-	0,29	26,9	#####	a
7,6	7,0	0,4	18		1,75	0,73	-	-	0,25	29,6	#####	a
7,8	7,2	0,3	22		1,76	0,75	-	-	0,26	29,2	#####	a
8	7,2	0,3	22		1,76	0,76	-	-	0,26	29,2	#####	a
8,2	6,2	0,4	15		1,49	0,77	-	-	0,22	50,7	#####	aot
8,4	7,2	0,3	27		1,76	0,79	-	-	0,26	29,2	#####	a
8,6	5,2	0,3	16		1,48	0,80	-	-	0,17	58,1	#####	aot
8,8	6,3	0,3	24		1,72	0,81	-	-	0,22	32,2	#####	a
9	6,3	0,3	24		1,72	0,83	-	-	0,22	32,2	#####	a
9,2	6,3	0,2	32		1,72	0,84	-	-	0,22	32,2	#####	al
9,4	5,3	0,3	20		1,67	0,85	-	-	0,18	36,9	#####	a
9,6	5,3	0,3	20		1,67	0,87	-	-	0,18	36,9	#####	a
9,8	6,4	0,2	32		1,72	0,88	-	-	0,22	31,7	#####	al
10	5,4	0,3	20		1,67	0,89	-	-	0,18	36,2	#####	a



# GEOSERVIZI S.N.C. di Cosco e Spadaro

via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)  
tel e fax 050-878470 cell. 0336-707450

Prova numero: 2

Data: 25/10/04.

Committente: Università di Pisa

Località: San Cataldo, Pisa

Cantiere: Nuova Facoltà di Chimica

Profondità massima: 15,0 m dal p. c.

Quota piano camp.: m

Quota falda: 1,7 m dal p.c.

## parametri geotecnici stimati

Prof. [metri]	Qc [Kg/cmq]	Fs [Kg/cmq]	Qc/Fs	Rt [Kgf]	$\gamma$ [Kg/dmc]	$\sigma'_{vo}$ [Kg/cmq]	$\phi$ [gradi]	Dr [%]	Cu [Kg/cmq]	mv [cmq/t]	Colonna stratig.	lito_ logia
10,2	5,4	0,3	20		1,67	0,91	-	-	0,18	36,2	=====	a
10,4	5,4	0,3	20		1,67	0,92	-	-	0,18	36,2	=====	a
10,6	6,4	0,2	32		1,72	0,94	-	-	0,22	31,7	=====	a1
10,8	6,6	0,2	33		1,73	0,95	-	-	0,22	31,2	=====	a1
11	6,6	0,2	33		1,73	0,96	-	-	0,22	31,2	=====	a1
11,2	6,6	0,3	25		1,73	0,98	-	-	0,22	31,2	=====	a
11,4	6,6	0,3	25		1,73	0,99	-	-	0,22	31,2	=====	a
11,6	6,6	0,3	25		1,73	1,01	-	-	0,22	31,2	=====	a
11,8	6,7	0,3	25		1,73	1,02	-	-	0,23	30,7	=====	a
12	6,7	0,3	25		1,73	1,04	-	-	0,23	30,7	=====	a
12,2	6,7	0,3	25		1,73	1,05	-	-	0,23	30,7	=====	a
12,4	7,7	0,2	38		1,64	1,06	-	-	0,27	26,8	=====	l
12,6	7,7	0,3	29		1,78	1,08	-	-	0,26	27,7	=====	a1
12,8	6,8	0,3	20		1,74	1,10	-	-	0,23	30,3	=====	a
13	7,8	0,2	39		1,64	1,11	-	-	0,27	26,5	=====	l
13,2	7,8	0,2	39		1,64	1,12	-	-	0,27	26,5	=====	l
13,4	6,8	0,3	26		1,74	1,14	-	-	0,23	30,3	=====	a
13,6	7,8	0,2	39		1,64	1,15	-	-	0,27	26,5	=====	l
13,8	8,0	0,3	30		1,80	1,16	-	-	0,27	27,1	=====	a1
14	8,0	0,3	30		1,80	1,18	-	-	0,27	27,1	=====	a1
14,2	8,0	0,3	30		1,80	1,20	-	-	0,27	27,1	=====	a1
14,4	7,0	0,3	21		1,75	1,21	-	-	0,23	29,9	=====	a
14,6	8,0	0,2	40		1,64	1,22	-	-	0,27	26,2	=====	l
14,8	7,1	0,3	21		1,75	1,24	-	-	0,23	29,4	=====	a
15	7,1	0,3	21		1,75	1,25	-	-	0,23	29,4	=====	a
15,2												
15,4												
15,6												
15,8												
16												
16,2												
16,4												
16,6												
16,8												
17												
17,2												
17,4												
17,6												
17,8												
18												
18,2												
18,4												
18,6												
18,8												
19												
19,2												
19,4												
19,6												
19,8												
20												



**GEOSERVIZI S.N.C.**  
**di Cosco e Spadaro**

via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)  
tel e fax 050-878470 cell. 0336-707450

Prova numero: 2

Committente: Università di Pisa

Località: San Cataldo, Pisa

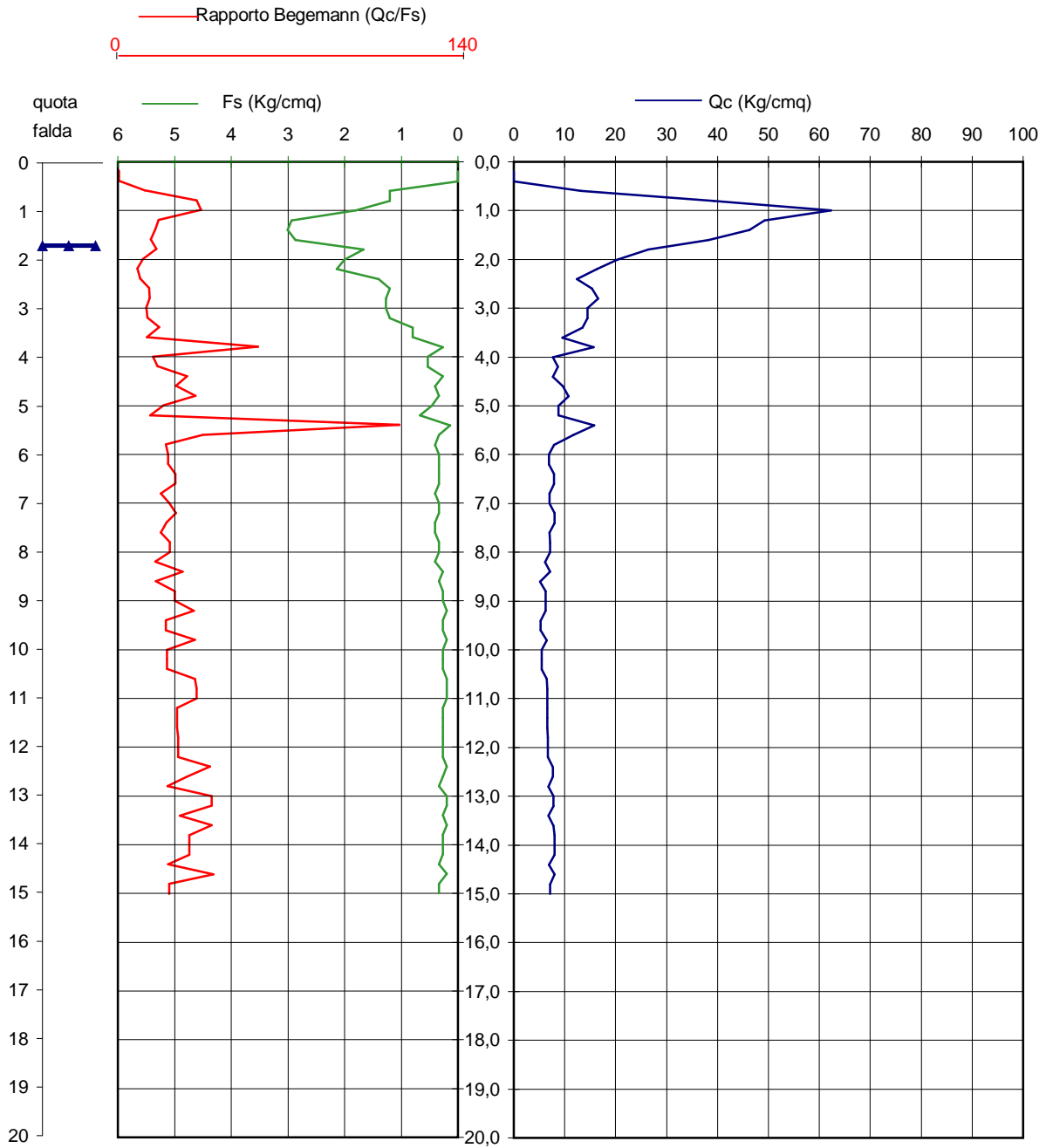
Cantiere: Nuova Facoltà di Chimica

Data: 25/10/04.

Profondità massima (m): 15

Quota falda (m dal p.c.): 1,7

**PENETROMETRO STATICO: TG 73 200 KN PAGANI**





# GEOSERVIZI S.N.C. di Cosco e Spadaro

via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)  
tel e fax 050-878470 cell. 0336-707450

Prova numero: 3

Data: 25/10/04.

Committente: Università di Pisa

Località: San Cataldo, Pisa

Cantiere: Nuova Facoltà di Chimica

Profondità massima: 15,0 m dal p. c.

Quota piano camp.: m

Quota falda: 1,5 m dal p.c.

Prof. [metri]	Qc [Kg/cmq]	Fs [Kg/cmq]	Qc/Fs	Rt [Kgf]	parametri geotecnici stimati							
					$\gamma$ [Kg/dmc]	$\sigma'_{vo}$ [Kg/cmq]	$\phi$ [gradi]	Dr [%]	Cu [Kg/cmq]	mv [cmq/t]	Colonna stratig.	lito_ logia
0,2					1,80	0,04	-	-	-	-	non ril.	
0,4					1,80	0,07	-	-	-	-	non ril.	
0,6	17,1	0,9	18		1,92	0,11	-	-	0,68	19,4	=====	a
0,8	44,3	1,7	26		1,98	0,15	-	-	1,76	9,0	=====	al
1	65,3	2,5	26		2,02	0,19	-	-	2,60	6,1	=====	al
1,2	33,3	5,2	6		1,95	0,23	-	-	1,32	11,1	=====	a
1,4	41,3	2,3	18		1,97	0,27	-	-	1,64	9,7	=====	a
1,6	43,3	1,5	28		1,97	0,29	-	-	1,72	9,2	=====	al
1,8	32,4	1,8	18		1,95	0,31	-	-	1,28	12,3	=====	a
2	25,4	2,3	11		1,93	0,33	-	-	1,00	14,6	=====	a
2,2	21,4	2,1	10		1,93	0,34	-	-	0,84	17,3	=====	a
2,4	14,4	2,2	7		1,57	0,36	-	-	0,56	25,7	#####	aot
2,6	11,4	1,6	7		1,54	0,37	-	-	0,44	32,5	#####	aot
2,8	13,5	1,2	11		1,57	0,38	-	-	0,53	27,4	#####	aot
3	16,5	1,0	17		1,91	0,40	-	-	0,64	19,4	=====	a
3,2	14,5	1,2	12		1,58	0,41	-	-	0,56	25,5	#####	aot
3,4	14,5	1,0	15		1,91	0,43	-	-	0,56	19,8	=====	a
3,6	11,5	0,8	14		1,55	0,44	-	-	0,44	32,2	#####	aot
3,8	10,7	0,7	16		1,90	0,45	-	-	0,41	22,6	=====	a
4	10,7	0,6	18		1,90	0,47	-	-	0,41	22,6	=====	a
4,2	10,7	0,4	27		1,90	0,49	-	-	0,41	22,6	=====	al
4,4	9,7	0,5	21		1,88	0,51	-	-	0,37	23,9	=====	a
4,6	7,7	0,3	23		1,78	0,52	-	-	0,29	27,8	=====	a
4,8	7,8	0,4	19		1,79	0,54	-	-	0,29	27,5	=====	a
5	5,8	0,3	17		1,49	0,55	-	-	0,21	53,3	#####	aot
5,2	6,8	0,3	25		1,74	0,56	-	-	0,25	30,4	=====	a
5,4	6,8	0,3	25		1,74	0,58	-	-	0,25	30,4	=====	a
5,6	6,8	0,3	20		1,74	0,59	-	-	0,25	30,4	=====	a
5,8	7,9	0,3	24		1,80	0,61	-	-	0,29	27,2	=====	a
6	7,9	0,4	20		1,80	0,63	-	-	0,29	27,2	=====	a
6,2	6,9	0,4	17		1,75	0,64	-	-	0,25	30,0	=====	a
6,4	6,9	0,3	21		1,75	0,66	-	-	0,25	30,0	=====	a
6,6	6,9	0,3	26		1,75	0,67	-	-	0,25	30,0	=====	a
6,8	6,0	0,3	23		1,70	0,68	-	-	0,21	33,2	=====	a
7	6,0	0,3	18		1,70	0,70	-	-	0,21	33,2	=====	a
7,2	5,0	0,4	13		1,48	0,71	-	-	0,17	59,3	#####	aot
7,4	5,0	0,3	15		1,48	0,72	-	-	0,17	59,3	#####	aot
7,6	5,0	0,3	15		1,48	0,73	-	-	0,17	59,3	#####	aot
7,8	6,2	0,3	19		1,71	0,74	-	-	0,22	32,7	=====	a
8	6,2	0,3	19		1,71	0,76	-	-	0,22	32,7	=====	a
8,2	6,2	0,3	19		1,71	0,77	-	-	0,22	32,7	=====	a
8,4	6,2	0,3	23		1,71	0,78	-	-	0,22	32,7	=====	a
8,6	5,2	0,3	16		1,48	0,79	-	-	0,18	58,1	#####	aot
8,8	5,3	0,3	20		1,67	0,81	-	-	0,18	36,9	=====	a
9	6,3	0,2	32		1,72	0,82	-	-	0,22	32,2	=====	al
9,2	5,3	0,2	27		1,67	0,83	-	-	0,18	36,9	=====	a
9,4	5,3	0,2	27		1,67	0,85	-	-	0,18	36,9	=====	a
9,6	5,3	0,3	20		1,67	0,86	-	-	0,18	36,9	=====	a
9,8	6,4	0,2	32		1,72	0,88	-	-	0,22	31,7	=====	al
10	6,4	0,1	48		1,63	0,89	28	2	-	2,6	=====	ss



**GEOSERVIZI S.N.C.**  
**di Cosco e Spadaro**

via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)  
tel e fax 050-878470 cell. 0336-707450

Prova numero: 3

Data: 25/10/04.

Committente: Università di Pisa

Località: San Cataldo, Pisa

Cantiere: Nuova Facoltà di Chimica

Profondità massima: 15,0 m dal p. c.

Quota piano camp.: m

Quota falda: 1,5 m dal p.c.

**parametri geotecnici stimati**

Prof. [metri]	Qc [Kg/cmq]	Fs [Kg/cmq]	Qc/Fs	Rt [Kgf]	$\gamma$ [Kg/dmc]	$\sigma'_{vo}$ [Kg/cmq]	$\phi$ [gradi]	Dr [%]	Cu [Kg/cmq]	mv [cmq/t]	Colonna stratig.	lito_ logia
10,2	5,4	0,3	20		1,67	0,90	-	-	0,18	36,2	=====	a
10,4	6,4	0,2	32		1,72	0,92	-	-	0,22	31,7	=====	a1
10,6	6,4	0,2	32		1,72	0,93	-	-	0,22	31,7	=====	a1
10,8	8,6	0,1	64		1,64	0,94	28	2	-	1,9	=====	ss
11	7,6	0,1	57		1,64	0,96	28	2	-	2,2	=====	ss
11,2	6,6	0,2	33		1,73	0,97	-	-	0,22	31,2	=====	a1
11,4	6,6	0,2	33		1,73	0,99	-	-	0,22	31,2	=====	a1
11,6	5,6	0,3	21		1,68	1,00	-	-	0,18	35,5	=====	a
11,8	6,7	0,2	33		1,73	1,01	-	-	0,23	30,7	=====	a1
12	6,7	0,2	33		1,73	1,03	-	-	0,23	30,7	=====	a1
12,2	7,7	0,2	38		1,64	1,04	-	-	0,27	26,8	=====	l
12,4	6,7	0,2	33		1,73	1,06	-	-	0,23	30,7	=====	a1
12,6	7,7	0,2	38		1,64	1,07	-	-	0,26	26,8	=====	l
12,8	7,8	0,2	39		1,64	1,08	-	-	0,27	26,5	=====	l
13	7,8	0,2	39		1,64	1,09	-	-	0,27	26,5	=====	l
13,2	7,8	0,2	39		1,64	1,11	-	-	0,27	26,5	=====	l
13,4	6,8	0,3	26		1,74	1,12	-	-	0,23	30,3	=====	a
13,6	6,8	0,3	26		1,74	1,14	-	-	0,23	30,3	=====	a
13,8	8,0	0,2	40		1,64	1,15	-	-	0,27	26,2	=====	l
14	8,0	0,2	40		1,64	1,16	-	-	0,27	26,2	=====	l
14,2	8,0	0,2	40		1,64	1,18	-	-	0,27	26,2	=====	l
14,4	7,0	0,3	26		1,75	1,19	-	-	0,23	29,9	=====	a
14,6	8,0	0,2	40		1,64	1,20	-	-	0,27	26,2	=====	l
14,8	8,1	0,2	40		1,64	1,22	-	-	0,27	25,8	=====	l
15	8,1	0,2	40		1,64	1,23	-	-	0,27	25,8	=====	l
15,2												
15,4												
15,6												
15,8												
16												
16,2												
16,4												
16,6												
16,8												
17												
17,2												
17,4												
17,6												
17,8												
18												
18,2												
18,4												
18,6												
18,8												
19												
19,2												
19,4												
19,6												
19,8												
20												



**GEOSERVIZI S.N.C.**  
**di Cosco e Spadaro**

via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)  
tel e fax 050-878470 cell. 0336-707450

Prova numero: 3

Committente: Università di Pisa

Località: San Cataldo, Pisa

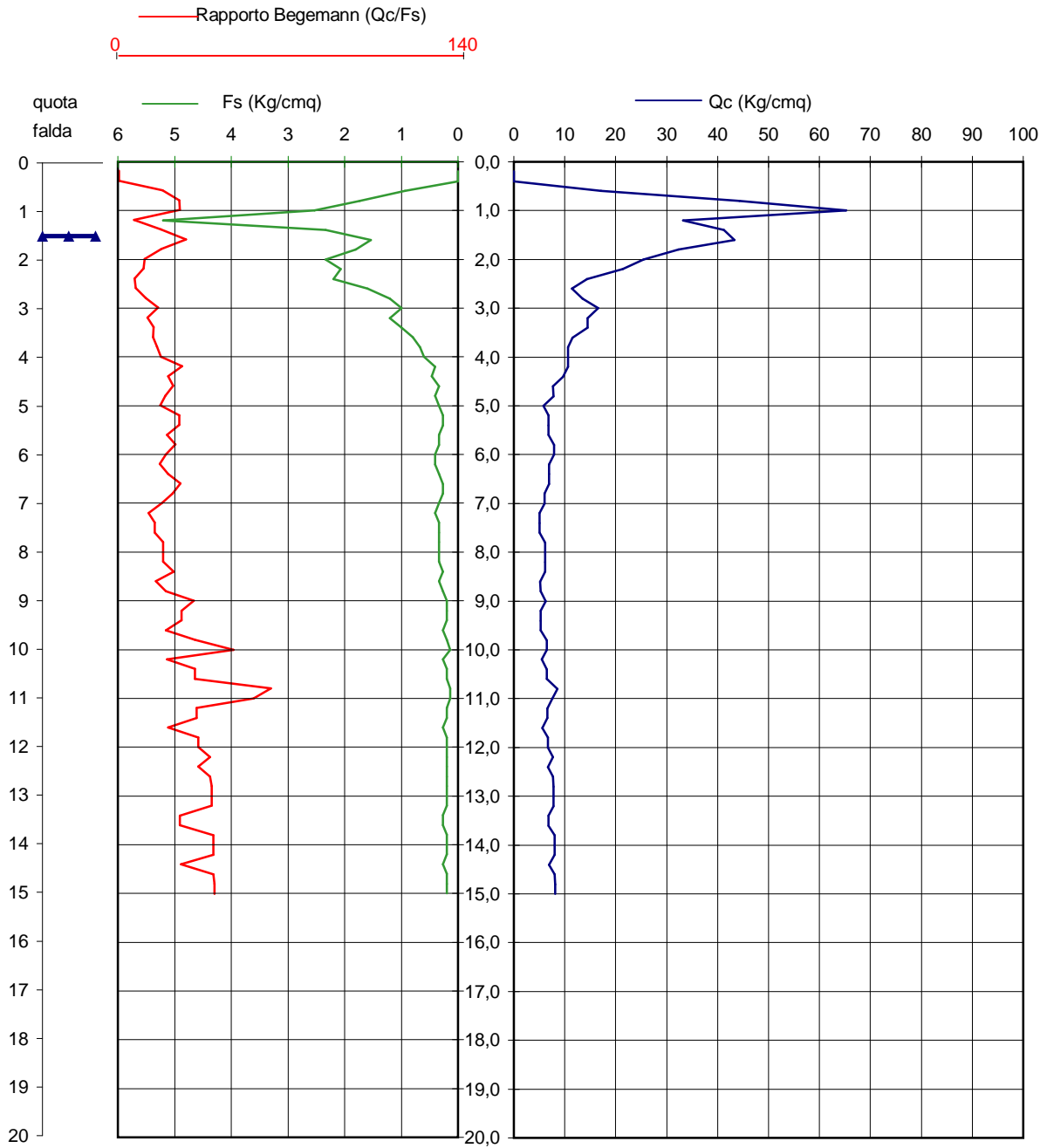
Cantiere: Nuova Facoltà di Chimica

Data: 25/10/04.

Profondità massima (m): 15

Quota falda (m dal p.c.): 1,5

**PENETROMETRO STATICO: TG 73 200 KN PAGANI**







**GEOSERVIZI S.N.C.**  
**di Cosco e Spadaro**

via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)  
tel e fax 050-878470 cell. 0336-707450

Prova numero: 4

Data: 25/10/04.

Committente: Università di Pisa

Località: San Cataldo, Pisa

Cantiere: Nuova Facoltà di Chimica

Profondità massima: 15,0 m dal p. c.

Quota piano camp.: m

Quota falda: 1,6 m dal p.c.

parametri geotecnici stimati												
Prof.	Qc	Fs	Qc/Fs	Rt	$\gamma$	$\sigma'_{vo}$	$\phi$	Dr	Cu	mv	Colonna stratig.	lito_ logia
[metri]	[Kg/cm <sup>2</sup> ]	[Kg/cm <sup>2</sup> ]		[Kgf]	[Kg/dmc]	[Kg/cm <sup>2</sup> ]	[gradi]	[%]	[Kg/cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>2</sup> /t]		
0,2					1,80	0,04	-	-	-	-	non ril.	
0,4					1,80	0,07	-	-	-	-	non ril.	
0,6	13,1	0,6	22		1,91	0,11	-	-	0,52	20,5	=====	a
0,8	12,3	0,8	15		1,91	0,15	-	-	0,48	21,0	=====	a
1	25,3	1,4	18		1,93	0,19	-	-	1,00	15,8	=====	a
1,2	51,3	1,7	31		1,86	0,22	31	-	-	6,5	=====	sl
1,4	54,3	3,4	16		2,00	0,26	-	-	2,16	7,4	=====	a
1,6	44,3	3,9	11		1,98	0,28	-	-	1,76	9,0	=====	a
1,8	38,4	3,1	13		1,96	0,30	-	-	1,52	10,4	=====	a
2	33,4	2,7	13		1,95	0,32	-	-	1,32	12,0	=====	a
2,2	24,4	1,1	22		1,93	0,34	-	-	0,96	16,4	=====	a
2,4	19,4	1,6	12		1,62	0,35	-	-	0,76	19,1	#####	aot
2,6	14,4	1,9	7		1,57	0,36	-	-	0,56	25,7	#####	aot
2,8	10,5	1,6	7		1,54	0,38	-	-	0,41	35,2	#####	aot
3	13,5	1,1	13		1,57	0,39	-	-	0,53	27,4	#####	aot
3,2	10,5	0,9	12		1,54	0,40	-	-	0,40	35,2	#####	aot
3,4	8,5	0,9	10		1,52	0,41	-	-	0,32	40,6	#####	aot
3,6	8,5	0,5	16		1,83	0,42	-	-	0,32	25,8	=====	a
3,8	12,7	0,7	17		1,91	0,44	-	-	0,49	20,8	=====	a
4	17,7	0,7	26		1,92	0,46	-	-	0,69	19,4	=====	al
4,2	17,7	0,9	19		1,92	0,48	-	-	0,69	19,4	=====	a
4,4	16,7	0,9	19		1,91	0,50	-	-	0,65	19,4	=====	a
4,6	12,7	0,8	16		1,91	0,52	-	-	0,49	20,8	=====	a
4,8	11,8	0,7	16		1,90	0,53	-	-	0,45	21,4	=====	a
5	15,8	0,4	39		1,68	0,55	-	-	0,61	17,4	=====	l
5,2	8,8	0,7	13		1,52	0,56	-	-	0,33	39,8	#####	aot
5,4	8,8	0,6	15		1,52	0,57	-	-	0,33	39,8	#####	aot
5,6	11,8	0,5	22		1,90	0,59	-	-	0,45	21,4	=====	a
5,8	11,9	0,6	20		1,90	0,60	-	-	0,45	21,3	=====	a
6	10,9	0,7	16		1,90	0,62	-	-	0,41	22,3	=====	a
6,2	8,9	0,6	15		1,52	0,63	-	-	0,33	39,5	#####	aot
6,4	7,9	0,5	17		1,80	0,65	-	-	0,29	27,2	=====	a
6,6	6,9	0,5	13		1,50	0,66	-	-	0,25	46,7	#####	aot
6,8	7,0	0,5	15		1,50	0,67	-	-	0,25	46,0	#####	aot
7	6,0	0,3	18		1,70	0,68	-	-	0,21	33,2	=====	a
7,2	6,0	0,3	18		1,70	0,70	-	-	0,21	33,2	=====	a
7,4	6,0	0,3	23		1,70	0,71	-	-	0,21	33,2	=====	a
7,6	6,0	0,3	23		1,70	0,72	-	-	0,21	33,2	=====	a
7,8	11,2	0,7	15		1,90	0,74	-	-	0,42	22,0	=====	a
8	6,2	0,3	19		1,71	0,76	-	-	0,22	32,7	=====	a
8,2	7,2	0,3	27		1,76	0,77	-	-	0,26	29,2	=====	a
8,4	7,2	0,3	27		1,76	0,79	-	-	0,26	29,2	=====	a
8,6	6,2	0,3	23		1,71	0,80	-	-	0,21	32,7	=====	a
8,8	6,3	0,3	24		1,72	0,82	-	-	0,22	32,2	=====	a
9	6,3	0,2	32		1,72	0,83	-	-	0,22	32,2	=====	al
9,2	5,3	0,3	20		1,67	0,84	-	-	0,18	36,9	=====	a
9,4	6,3	0,2	32		1,72	0,86	-	-	0,22	32,2	=====	al
9,6	6,3	0,2	32		1,72	0,87	-	-	0,22	32,2	=====	al
9,8	6,4	0,2	32		1,72	0,89	-	-	0,22	31,7	=====	al
10	6,4	0,2	32		1,72	0,90	-	-	0,22	31,7	=====	al



**GEOSERVIZI S.N.C.**  
**di Cosco e Spadaro**

via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)  
tel e fax 050-878470 cell. 0336-707450

Prova numero: 4

Data: 25/10/04.

Committente: Università di Pisa

Località: San Cataldo, Pisa

Cantiere: Nuova Facoltà di Chimica

Profondità massima: 15,0 m dal p. c.

Quota piano camp.: m

Quota falda: 1,6 m dal p.c.

**parametri geotecnici stimati**

Prof. [metri]	Qc [Kg/cmq]	Fs [Kg/cmq]	Qc/Fs	Rt [Kgf]	$\gamma$ [Kg/dmc]	$\sigma'_{vo}$ [Kg/cmq]	$\phi$ [gradi]	Dr [%]	Cu [Kg/cmq]	mv [cmq/t]	Colonna stratig.	lito_ logia
10,2	7,4	0,2	37		1,64	0,91	-	-	0,26	27,5	~~~~~	l
10,4	6,4	0,2	32		1,72	0,93	-	-	0,22	31,7	=====	al
10,6	5,4	0,3	20		1,67	0,94	-	-	0,18	36,2	=====	a
10,8	7,6	0,2	38		1,64	0,95	-	-	0,26	27,2	~~~~~	l
11	7,6	0,2	38		1,64	0,97	-	-	0,26	27,2	~~~~~	l
11,2	6,6	0,3	25		1,73	0,98	-	-	0,22	31,2	=====	a
11,4	6,6	0,3	25		1,73	1,00	-	-	0,22	31,2	=====	a
11,6	7,6	0,1	57		1,64	1,01	28	2	-	2,2	~~~~~	ss
11,8	7,7	0,3	29		1,78	1,02	-	-	0,27	27,7	=====	al
12	7,7	0,2	38		1,64	1,04	-	-	0,27	26,8	~~~~~	l
12,2	7,7	0,2	38		1,64	1,05	-	-	0,27	26,8	~~~~~	l
12,4	7,7	0,2	38		1,64	1,06	-	-	0,27	26,8	~~~~~	l
12,6	7,7	0,2	38		1,64	1,08	-	-	0,26	26,8	~~~~~	l
12,8	8,8	0,3	33		1,84	1,09	-	-	0,31	25,3	=====	al
13	8,8	0,2	44		1,64	1,10	-	-	0,31	24,2	~~~~~	l
13,2	7,8	0,3	29		1,79	1,12	-	-	0,27	27,4	=====	al
13,4	7,8	0,3	29		1,79	1,14	-	-	0,27	27,4	=====	al
13,6	7,8	0,3	29		1,79	1,15	-	-	0,27	27,4	=====	al
13,8	8,0	0,3	30		1,80	1,17	-	-	0,27	27,1	=====	al
14	8,0	0,3	30		1,80	1,18	-	-	0,27	27,1	=====	al
14,2	8,0	0,3	30		1,80	1,20	-	-	0,27	27,1	=====	al
14,4	8,0	0,3	30		1,80	1,22	-	-	0,27	27,1	=====	al
14,6	8,0	0,3	30		1,80	1,23	-	-	0,27	27,1	=====	al
14,8	8,1	0,3	30		1,80	1,25	-	-	0,27	26,8	=====	al
15	8,1	0,3	30		1,80	1,26	-	-	0,27	26,8	=====	al
15,2												
15,4												
15,6												
15,8												
16												
16,2												
16,4												
16,6												
16,8												
17												
17,2												
17,4												
17,6												
17,8												
18												
18,2												
18,4												
18,6												
18,8												
19												
19,2												
19,4												
19,6												
19,8												
20												



**GEOSERVIZI S.N.C.**  
**di Cosco e Spadaro**

via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)  
tel e fax 050-878470 cell. 0336-707450

Prova numero: 4

Committente: Università di Pisa

Località: San Cataldo, Pisa

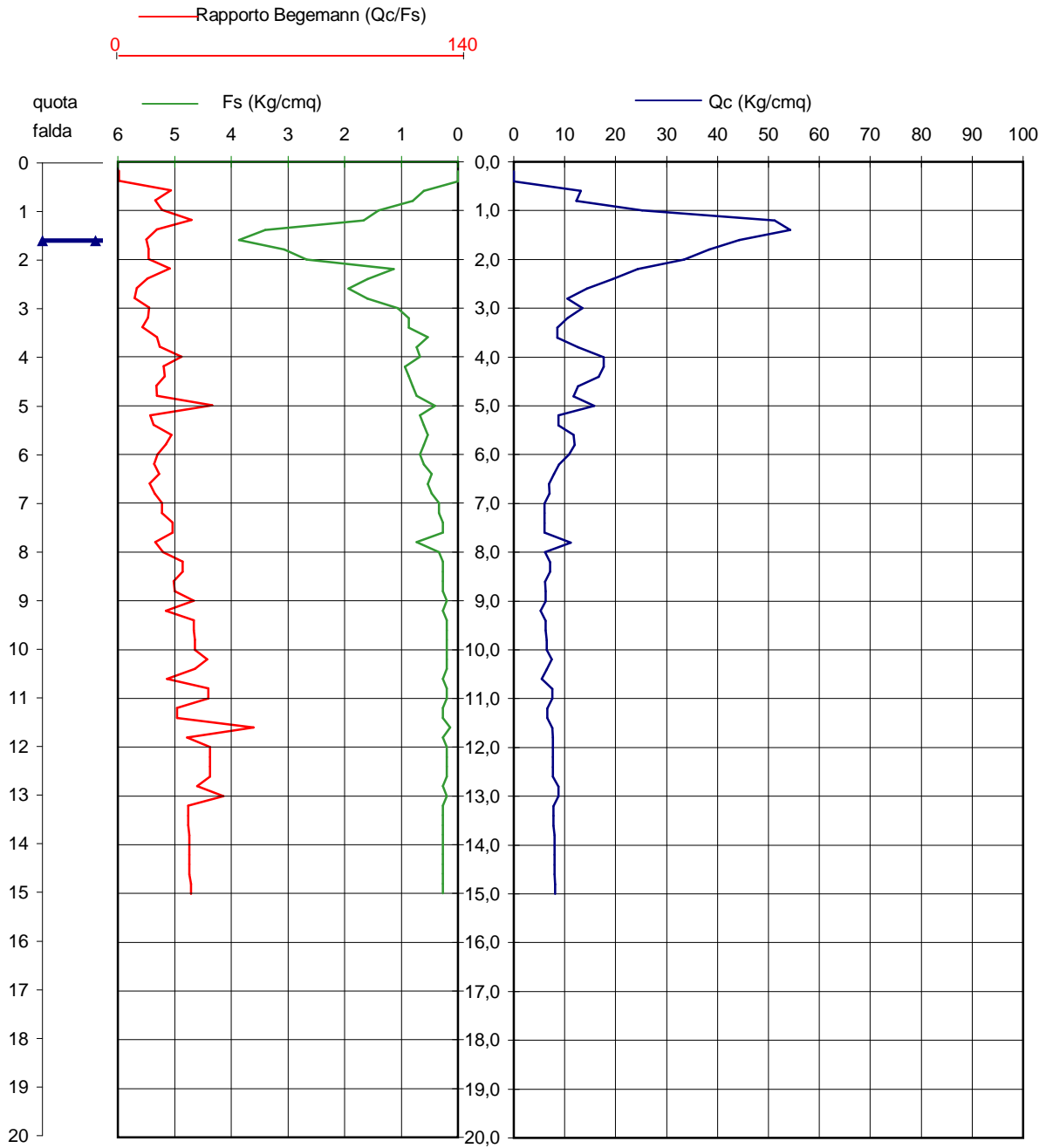
Cantiere: Nuova Facoltà di Chimica

Data: 25/10/04.

Profondità massima (m): 15

Quota falda (m dal p.c.): 1,6

**PENETROMETRO STATICO: TG 73 200 KN PAGANI**



## APPENDICE "B"

STRATIGRAFIA SONDAGGI

COMMITTENTE: UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PISA						SOND. N°		Fabrizio Alvares geologo										
DATA: 12 Novembre 2004			CANTIERE: via Pongiluppo - Pisa			1												
I = CAMPIONE INDISTURBATO		R = CAMPIONE RIMANEGGIATO		S = CAMPIONATORE A PARETI SOTTILI														
METODO DI PERFORAZIONE	TIPO DI CORONA	ATTREZZO DI PERFORAZIONE	PROFONDITA' DAL P.C. (m).	COLONNA STRATIGRAFICA	LIVELLO FALDA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAROTAGGIO %				POKET PENETROMETER (Kg/cmq)	CAMPIONI			STRUMENTAZIONE INSTALLATA			
							20	40	60	80		NUMERO	TIPO	PROFONDITA'				
CAROTAGGIO CONTINUO	AD INSERTI DI WIDIA	CAROTIERE SEMPLICE	0.50			Suolo vegetale						S1C1	I					
			1															
			2			Argilla giallastra debolmente limosa, moderatamente consistente.												
			3															
			4					Argilla grigia da mediamente a poco consistente contenente sporadici granuli millimetrici										
			5															
			6															
			7															
			8															
			9															
			10						Argilla grigia molle con intercalazioni torbose									
			11															
			12															
			13															
			14															
			15															
			16															
			17															
			18															
			19															
20																		

Stratigrafia del sondaggio S1

COMMITTENTE: UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PISA

SOND. N°

Fabrizio Alvares  
geologo

DATA: 12 Novembre 2004

CANTIERE: via Pongiluppo - Pisa

2

I = CAMPIONE INDISTURBATO

R = CAMPIONE RIMANEGGIATO

S = CAMPIONATORE A PARETI SOTTILI

METODO DI PERFORAZIONE	TIPO DI CORONA	ATTREZZO DI PERFORAZIONE	PROFONDITA' DAL P.C. (m)	COLONNA STRATIGRAFICA	LIVELLO FALDA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAROTAGGIO %	POKET PENETROMETER (Kg/cmq)	CAMPIONI			STRUMENTAZIONE INSTALLATA			
									NUMERO	TIPO	PROFONDITA'				
CAROTAGGIO CONTINUO	AD INSERTI DI WIDIA	CAROTIERE SEMPLICE	0.50			<i>Terreno vegetale</i>	20 40 60 80								
			1												
			2			<i>Argilla giallastra debolmente limosa a tratti organica da consistente a mediamente consistente</i>									
			3												
			3.40												
			3.60												
			4												
			4.20			<i>Limo sabbioso giallastro poco consistente</i>									
			4.50												
			5			<i>Argilla grigia poco consistente con torba</i>					S2C1	I			
			5.50												
			6												
			7												
			8												
			9												
			10									S2C2	I		
			11												
			12												
			13												
			14												
15															
16															
17															
18															
19															
20															

Stratigrafia del sondaggio S2

**SINTESI DEI RISULTATI  
DELLE PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO**

CAMPIONE		S1C1	S2C1	S2C2
PROFONDITÀ DI CAMPIONAMENTO (m)		1.1-1.5	4.5-5.0	7.0-7.5
LITOLOGIA		Argilla/Limo	Limo argilloso	Argilla limosa
<i>Pocket penetrometer</i>	Kg/cmq	3.80	0.30	0.30
<i>Scissometro</i>	Kg/cmq	1.75	0.13	0.14
CARATTERISTICHE FISICHE				
<i>Peso di volume (g)</i>	gr/cmc	1.953	1.820	1.619
<i>Umidità naturale (w)</i>	%	21.4	28.2	50.4
<i>Peso Specifico (Gs)</i>	gr/cmc	2.700	2.700	2.700
<i>Densità secca (Gd)</i>	gr/cmc	1.608	1.420	1.077
<i>Indice dei vuoti (e)</i>		0.679	0.902	1.507
<i>Saturazione</i>	%	85	84	90
<i>Porosità</i>	%	40	47	60
LIMITI DI ATTERBERG				
<i>Class. Casagrande</i>		CH	CH	MH-OH
<i>Limite Liquido (WL)</i>	%	54.5	66.1	66.1
<i>Limite Plastico (WP)</i>	%	28.1	30	35.7
<i>Indice di Plasticità (IP)</i>		26.5	36.1	30.4
<i>Indice di Consistenza (Ic)</i>		1.2	1.0	0.5
ANALISI GRANULOMETRICA				
<i>ghiaia</i>	%	0.0	0.0	0.0
<i>sabbia</i>	%	0.4	3.0	0.2
<i>limo</i>	%	49.7	63.3	48.3
<i>argilla</i>	%	49.9	33.7	51.5
TAGLIO DIRETTO				
<i>Angolo d'attrito interno (Φ)</i>	°	19	3	4
<i>Coesione non drenata (cu)</i>	Kg/cmq	1.11	0.14	0.13
PROVA EDOMETRICA				
<i>Indice di Compressibilità (Cc)</i>		0.181	0.395	0.558