

**N. 19**

**15 MAR. 2002**



**IL FUNZIONARIO  
(TOMEI C. ALBERTO)**

**COMUNE DI PISA**

Provincia di Pisa

**PIANO ATTUATIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN ALBERGO  
IN VIA DELLE TORRI, LOC. CISANELLO**

Proprietà: Class Hotel Italia S. p. A.

**RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA**

(Del. C.R. 94/85, ex Del. C.R. 230/94)

Febbraio 2002

  
**Dr. Geol. Fabrizio Alvares**

**GEOUSER s.c.r.l.**

Via Lenin 132 - 56010 San Martino Ulmiano (Pi)  
Tel. e Fax 050/864659 050/864329 e-mail: [geospisa@tin.it](mailto:geospisa@tin.it)  
P. I. 00492680509 - CCIAA PI 79409  
Reg. Soc. Trib Pisa 7084

Dott. Arch. Ernesto MUSCATELLO  
COD. FISC.: MSC RST 56S27 E625 R  
Z133W



Geom. Adriano LEONI  
COD. FISC.: LNE DRN 75E14

Dott. Arch. Agnese BRAMANTI  
COD. FISC.: BRM QNS 73B51 0702 C

Geom. Alessio SANTINI  
COD. FISC.: SNT LSS 77B06 0702V

Geom. Alessandro SCIMECA  
COD. FISC.: SCMLSN80M28G702Y

**OGGETTO:** Area di trasformazione n.7.6 R.U. approvato Pisa, Cisanello, Via delle Torri – Nuovo Hotel AC – Proprietà Edilbrun s.a.s.– Presentazione Piano Attuativo di cui all'art. 2.1.1 lett.b.

Il sottoscritto Dott. Arch. Ernesto Muscatello, con studio in Pisa, via San Frediano, 18, iscritto all'Ordine degli Architetti della provincia di Pisa con n°286, ai sensi della L.R. 5/95, comma 5, art.33, modificato con L.R. 96/95, art.8, comma 1

### CERTIFICA

che la documentazione tecnica relativa all'atto di pianificazione urbanistica in oggetto per la realizzazione di un nuovo insediamento alberghiero

### E' ADEGUATO

agli esiti delle indagini geologico-tecniche effettuate dal dott. geologo Fabrizio Alvares, in base alla L.R. 21/84 e alle direttive di cui alla D.C.R. 94/85 integrate dalla D.C.R. 230/94.

Pisa, Giugno 2002

Dott. Arch. Ernesto MUSCATELLO

E mail: e.muscatello@tin.it

FAC-SIMILE DI CERTIFICAZIONE INDAGINI GEOLOGICO-TECNICHE

Il sottoscritto FABRIZIO ALVARES .....iscr  
 ito all'Ordine Professionale dei Geologi .....  
 della TOSCANA .....(oppure non iscritt...all'Ordine Professionale in quanto esercita la  
 propria attività professionale alle dipendenze del Comune di.....  
 avendo conseguito l'abilitazione professionale all'attività di.....),  
 avente il proprio studio o ufficio in Via/Piazza DONATELLO .....n. 21 del  
 Comune di S. GIULIANO TERME .....Codice fiscale n. LURFA25428621 ..... in seguito  
 a incarico ricevuto dal Comune di .....  
 Ai sensi del comma 5 dell'art.32 della L.R. 16.1.95 n. 5 modificata con L.R. 3.11.95 n.96;

CERTIFICA

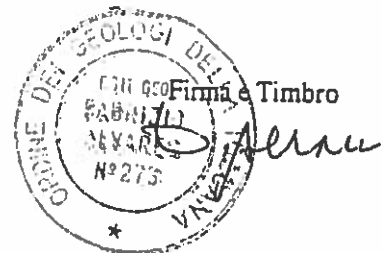
che le indagini geologico-tecniche previste all'art.1 della L.R. 17.4.84 n.21 e dalle direttive regionali  
 approvate con D.C.R. n. 94 del 12.2.85, integrate dal comma sesto dell'art.7 della D.C.R. n. 230 de  
 21.1.94, relative all'atto di pianificazione urbanistica del Comune  
 di PISA .....(provincia di .....) denominato PIANO ATTUATIVO  
PER LA REALIZZAZIONE DI UN ALBERGO IN VIA DELLE  
TORRI, LOC. CIAMELLO .....

SONO ADEGUATE

alle disposizioni normative vigenti.

Tali indagini sono costituite dai seguenti elaborati:

- 1) RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA .....
- 2) .....
- 3) .....
- 4) .....
- 5) .....
- 6) .....
- 7) .....
- 8) .....
- 9) .....
- 10) .....
- 11) .....
- 12) .....



Firenze, 27 Giugno 2002

PROT. n°. 2002. 235

**OGGETTO:** Area de trasformazione N.7.6 r.u. approvato Pisa, Cisanello, Via delle  
Torri - Nuovo Hotel AC - Proprietà Edilbrun s.a.s - Presentazione Piano  
Attuativo di cui all'art. 2.1.1 lett.b.

Il sottoscritto Ing. Lorenzo Chiarugi, con studio in Firenze, Via San Gallo, 123, iscritto  
all'Ordine degli Ingegneri della provincia di Firenze con n° 3626

**CERTIFICA**

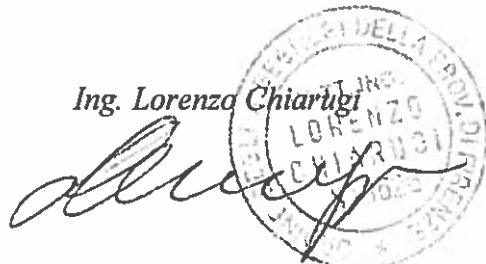
che la documentazione tecnica relativa all'atto di pianificazione urbanistica in oggetto per  
la realizzazione di un nuovo insediamento alberghiero

**E' ADEGUATO**

Agli esiti delle indagini geologico - tecniche effettuate dal Dott. Geologo Fabrizio Alva-  
res, in base alla L. R. 21/84 e alle direttive di cui alla D.C.R. 94/85 integrate dalla D.C.R.  
230/94.

Firenze, giugno 2002

Ing. Lorenzo Chiarugi



The image shows a handwritten signature in black ink over a circular professional stamp. The stamp is from the 'ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI FIRENZE' and contains the name 'LORENZO CHIARUGI' and the number '3626'.

## **1. PREMESSA**

Su incarico della società CLASS HOTEL ITALIA S.p.A., è stato redatto uno studio geologico relativo al Piano Attuativo di P.R.G. per la realizzazione di un albergo previsto a Pisa, in via delle Torri, località Cisanello (vedi Fig.1), ai sensi della Del C.R. 94/85 e dell'ex Del. C.R. 230/94.

## **2. CARATTERI GEOMORFOLOGICI E GEOLOGICI DELL'AREA**

L'area d'intervento è ubicata ad una quota di circa 3.5 metri s.l.m, al margine orientale della piana alluvionale di Pisa, a Sud-Est dei Monti Pisani; tale pianura si estende dal piede dei rilievi collinari dei Monti Pisani fino al mare.

I litotipi che caratterizzano i depositi alluvionali della pianura di Pisa sono prevalentemente argille, limi e limi sabbiosi olocenici con granulometria crescente procedendo verso l'alveo attuale del Fiume Arno in prossimità del quale prevalgono le sabbie depositatesi durante le frequenti esondazioni del passato; la frazione più fine, rappresentata da argille e limi, prevale nelle zone più lontane dai corsi d'acqua; ai depositi più fini si intercalano livelli sabbiosi e ghiaiosi di spessore variabile che caratterizzano tutta la piana pisana.

L'area di progetto presenta una morfologia del tutto pianeggiante e i terreni affioranti sono costituiti in prevalenza da terreni argillosi e sabbiosi intercalati in modo discontinuo, talvolta prevalgono le argille mentre a volte le intercalazioni sabbiose risultano predominanti.

## **3. CARATTERI LITOTECNICI**

Sulla base del valore di  $Q_c$  di una prova penetrometrica statica (CPT), eseguita fino alla profondità di 15 metri e la cui ubicazione è rilevabile dalla carta di Fig. 2, è stato possibile definire, seppur in via preliminare e sommaria, i caratteri geotecnici dei terreni dell'area in esame.

Al di sotto di uno strato superficiale di terreno vegetale, fino alla profondità di circa 5 metri, è presente una litologia prevalentemente argillosa di media consistenza ( $10.7 < Q_c < 21.3$  Kg/cmq) ed alla quale sono intercalati livelli organici inconsistenti di spessore centimetrico; segue uno strato sabbioso che si protrae fino alla profondità di circa 7 metri; successivamente, e fino alla quota indagata, si ritrovano litotipi argilloso-limosi

dotati di proprietà meccaniche piuttosto scadenti ( $Q_c < 10 \text{ Kg/cm}^2$ ) ai quali si intercalano strati sabbiosi di spessore decimetrico.

In Appendice, elaborate in via automatica, sono riportati i risultati della prova penetrometrica.

#### 4. CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA DELL'AREA

In fase preliminare si è provveduto alla messa in posto di un piezometro a cielo aperto (vedi Fig. 2) attestato alla profondità di circa 8 metri e, per mezzo del quale, si è constatata la presenza di un livello di falda che si pone ad una quota di 2.8 metri sotto il piano campagna (misura del 20/09/01).

Tenendo conto della successione litostratigrafica dei terreni dell'area di progetto, si ritiene che l'acquifero presente non sia di tipo freatico bensì sia l'espressione di un acquifero semiconfinato leggermente in pressione, contenuto nello strato sabbioso presente a circa 5 metri di profondità, e che quindi in realtà nei primi 5 metri di profondità la circolazione idrica sia scarsa o del tutto assente.

#### 5. RISCHIO GEOMORFOLOGICO E IDRAULICO

L'area in oggetto si trova ad una distanza di circa 480 metri dal piede esterno dell'argine del Fiume Arno quindi al di fuori degli ambiti relativi al rischio idraulico previsti dalla ex D.C.R. n. 230/94.

Inoltre, secondo il P.T.C. (Piano Territoriale di Coordinamento) della Provincia di Pisa, l'area è inserita nella sottoclasse 3a di pericolosità idraulica, cioè a "pericolosità media" (Fig. 3): *riguarda le aree per le quali non si ha disponibilità di precise testimonianze storiche di episodi di esondazione o di sommersione, comunque limitrofe ad aree in passato conosciute come alluvionate o sommerse; si individuano su base geomorfologica o storica o con riferimento a modelli idrologico-idraulici, verificando nel caso la ricorrenza statistica di possibile esondazione o sommersione comunque superiore ai duecento anni; vi sono altresì comprese le aree coinvolte da eventi storici, difese da sostanziali interventi di difesa o bonifica idraulica, verificati cioè, per analogia, al deflusso od allo smaltimento di eventi di ricorrenza duecentennale.*

Inoltre l'area in studio non rientra nella perimetrazione delle aree a pericolosità e rischio idraulico di cui al D.L. 180/98.

Anche nel Piano Stralcio dell'Autorità di Bacino (presentato in bozza provvisoria) la zona di studio è classificata come PI2, che equivale a una pericolosità idraulica media.

## **6. CONCLUSIONI**

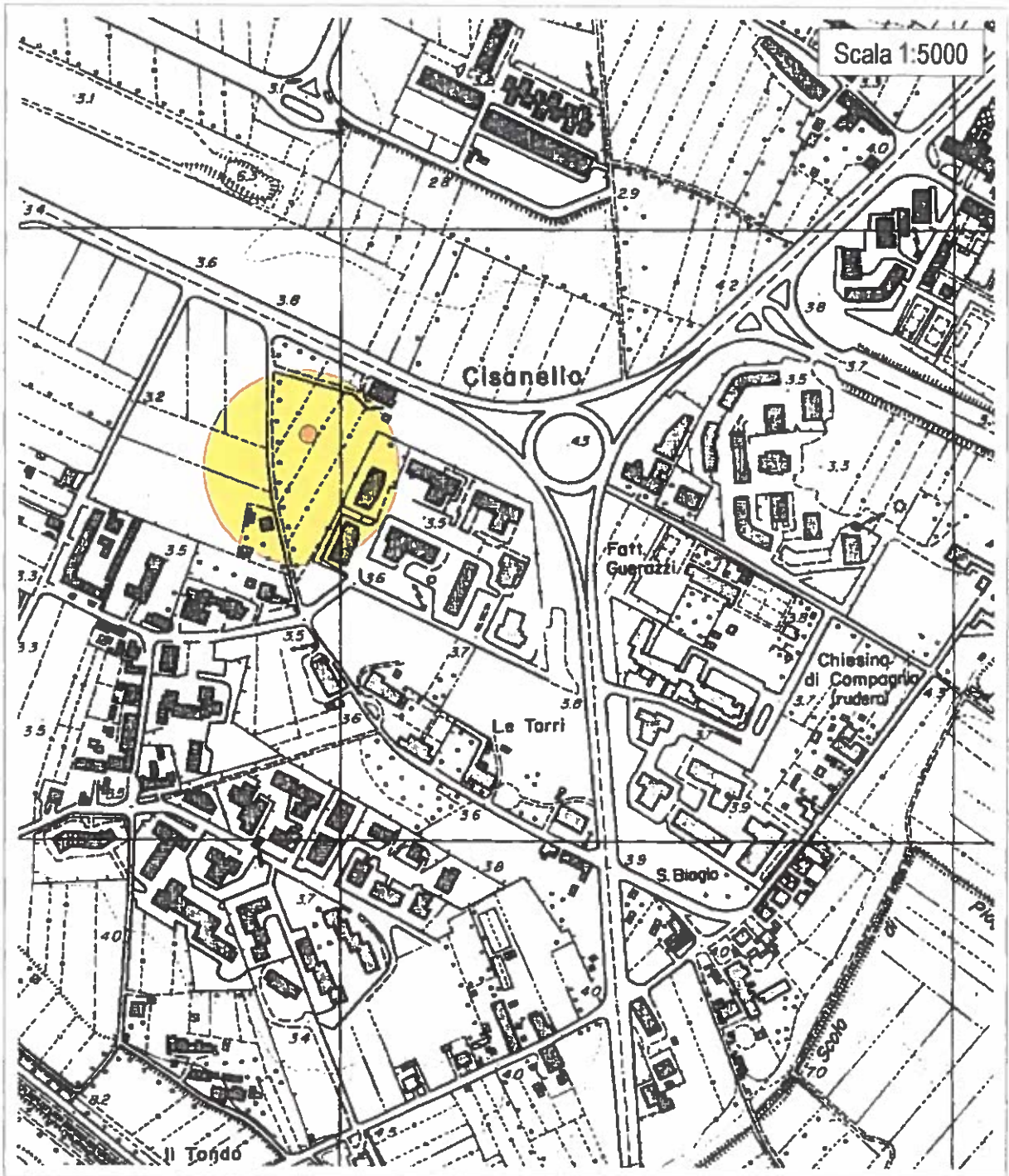
Viste le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e idrauliche dell'area in esame, si ritiene di potere esprimere un parere favorevole circa la fattibilità geologica dell'opera in progetto, confermando la classe 2 di Fattibilità espressa dagli elaborati geologici a supporto del Regolamento Urbanistico.



 Area in studio.

Fig. 1





Area in studio



Ubicazione prova CPT e piezometro

Fig. 2

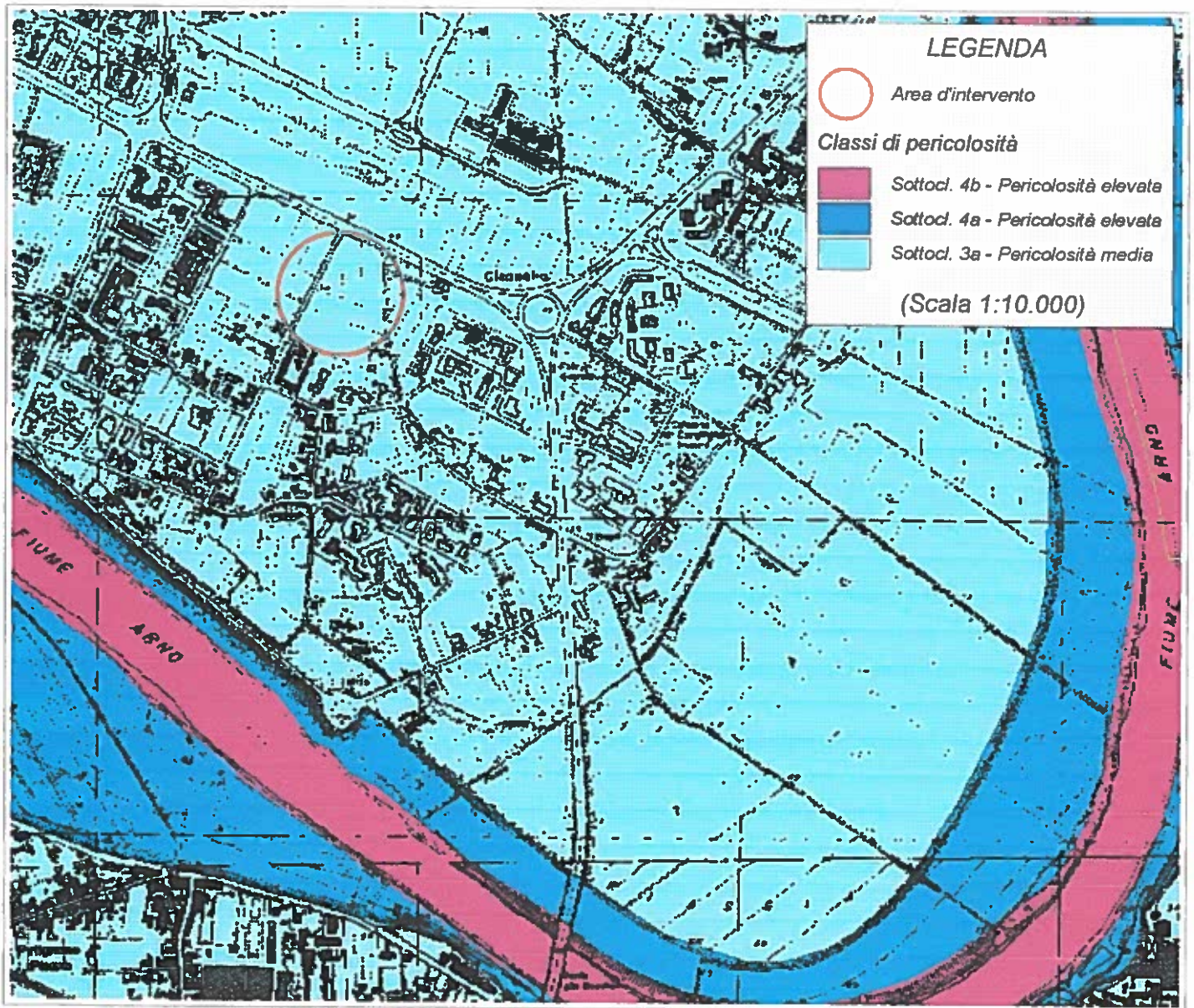


Fig. 3

## APPENDICE

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: 1

Committente: CLASS HOTEL ITALIA s.p.a.

Località: Cisanello - Pisa

Cantiere: Via delle Torri

Data: 19/09/01

**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

Committente: CLASS HOTEL ITALIA s.p.a.

Località: Cisanello - Pisa

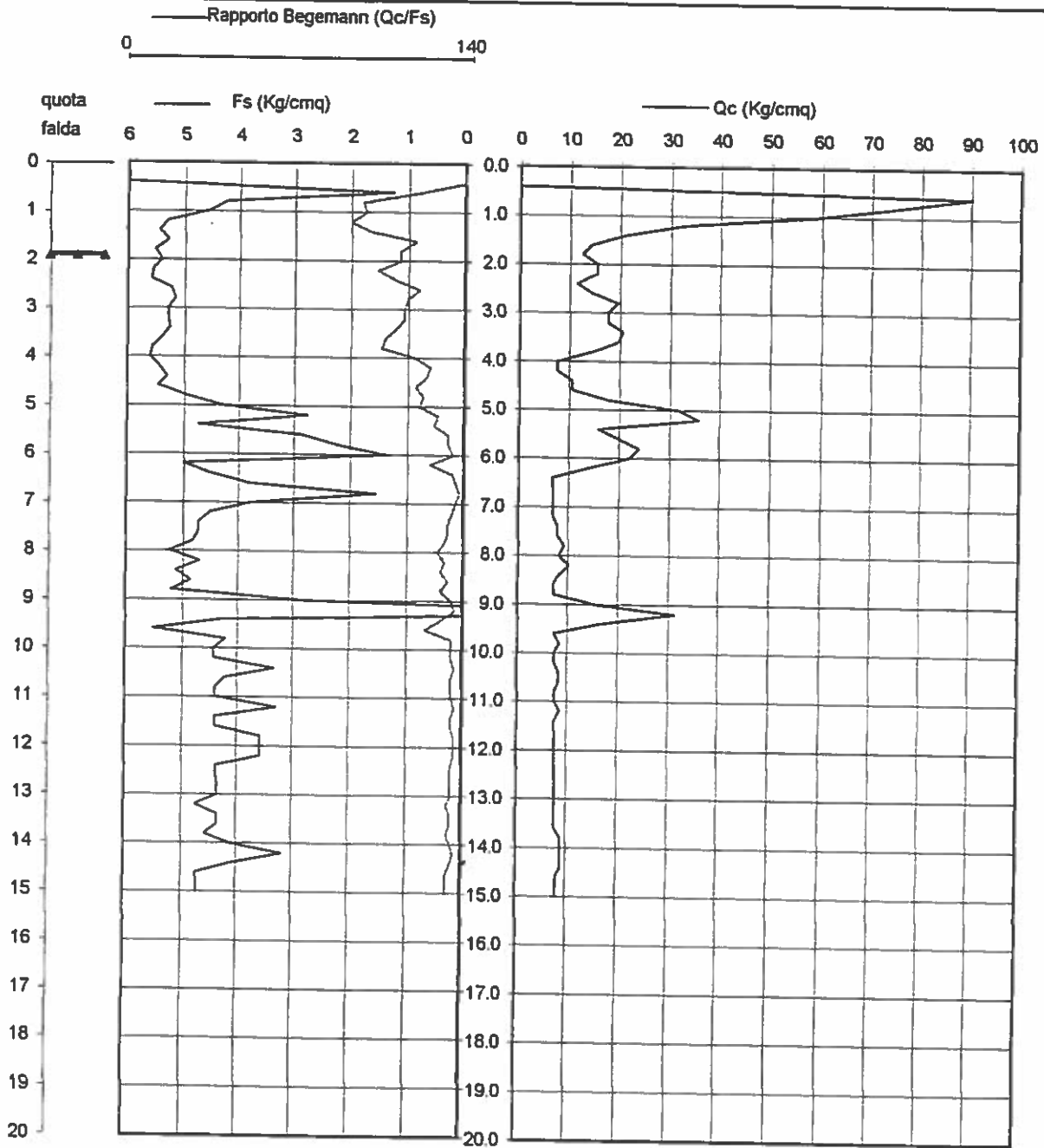
Cantiere: Via delle Torri

Data: 19/09/01

Profondità massima (m): 15

Quota falda (m dal p.c.): 1.9

**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: 1

Data: 19/09/04

Committente: CLASS HOTEL ITALIA s.p.a.

Località: Cisanello - Pisa

Cantiere: Via delle Torri

Profondità massima: 15.0 m dal p. c.

Quota piano camp.: m

Quota falda: 1.9 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]	$m_v$ [cmq/t]	Colonna stratig.	lito_ logia
0.2					1.80	0.04	-	-	-	-	non ril.	
0.4					1.80	0.07	-	-	-	-	non ril.	
0.6	90.1	0.8	113		2.05	0.11	45	100	-	3.7		sm
0.8	75.3	1.8	42		1.98	0.15	32	-	-	4.4		sl
1	59.3	1.7	34		1.90	0.19	31	-	-	5.6		sl
1.2	32.3	2.0	16		1.95	0.23	-	-	1.28	12.4		a
1.4	21.3	1.7	13		1.93	0.27	-	-	0.84	18.8		a
1.6	14.3	0.9	16		1.91	0.31	-	-	0.56	19.9		a
1.8	12.4	1.1	11		1.55	0.34	-	-	0.48	29.9	#####	aot
2	15.4	1.1	14		1.58	0.35	-	-	0.60	24.1	#####	aot
2.2	15.4	1.5	10		1.58	0.36	-	-	0.60	24.1	#####	aot
2.4	11.4	1.2	9		1.54	0.37	-	-	0.44	32.5	#####	aot
2.6	14.4	0.8	18		1.91	0.39	-	-	0.56	19.9	#####	a
2.8	19.5	1.0	20		1.92	0.41	-	-	0.76	19.8	#####	a
3	17.5	1.1	16		1.92	0.43	-	-	0.68	19.4	#####	a
3.2	17.5	1.1	16		1.92	0.44	-	-	0.68	19.4	#####	a
3.4	20.5	1.2	17		1.92	0.46	-	-	0.80	19.5	#####	a
3.6	19.5	1.4	14		1.92	0.48	-	-	0.76	19.8	#####	a
3.8	14.7	1.5	10		1.58	0.49	-	-	0.57	25.3	#####	aot
4	7.7	0.9	9		1.51	0.50	-	-	0.29	43.5	#####	aot
4.2	7.7	0.6	13		1.51	0.51	-	-	0.29	43.5	#####	aot
4.4	10.7	0.7	16		1.90	0.53	-	-	0.40	22.6	#####	a
4.6	10.7	0.9	12		1.54	0.54	-	-	0.40	34.8	#####	aot
4.8	17.8	0.7	24		1.92	0.56	-	-	0.69	19.4	#####	a
5	31.8	0.8	40		1.76	0.58	29	-	-	10.5	#####	sl
5.2	35.8	0.5	77		1.78	0.59	34	45	-	9.3	#####	sm
5.4	15.8	0.5	30		1.91	0.61	-	-	0.61	19.5	#####	al
5.6	19.8	0.3	74		1.70	0.62	31	23	-	0.8	#####	ss
5.8	23.9	0.3	90		1.72	0.64	32	29	-	13.9	#####	sm
6	21.9	0.2	110		1.71	0.65	31	26	-	15.2	#####	sm
6.2	13.9	0.6	23		1.91	0.67	-	-	0.53	20.1	#####	a
6.4	6.9	0.2	35		1.75	0.69	-	-	0.25	30.0	#####	al
6.6	6.9	0.1	52		1.63	0.70	28	2	-	2.4	#####	ss
6.8	7.0	0.1	106		1.64	0.71	28	2	-	2.4	#####	ss
7	7.0	0.1	53		1.64	0.72	28	2	-	2.4	#####	ss
7.2	7.0	0.2	35		1.75	0.74	-	-	0.25	29.6	#####	al
7.4	8.0	0.3	30		1.80	0.75	-	-	0.29	26.9	#####	al
7.6	8.0	0.3	30		1.80	0.77	-	-	0.29	26.9	#####	al
7.8	9.2	0.3	28		1.86	0.79	-	-	0.34	24.6	#####	al
8	8.2	0.5	18		1.81	0.80	-	-	0.29	26.6	#####	a
8.2	10.2	0.3	31		1.90	0.82	-	-	0.37	23.1	#####	al
8.4	8.2	0.4	20		1.81	0.84	-	-	0.29	26.6	#####	a
8.6	7.2	0.3	27		1.76	0.85	-	-	0.25	29.2	#####	a
8.8	7.3	0.4	18		1.77	0.87	-	-	0.26	28.8	#####	a
9	15.3	0.2	77		1.68	0.88	28	7	-	1.1	#####	ss
9.2	31.3	0.1	235		1.76	0.90	31	31	-	10.6	#####	sm
9.4	16.3	0.4	41		1.68	0.91	-	-	0.62	17.3	#####	l
9.6	7.3	0.7	11		1.50	0.92	-	-	0.26	44.9	#####	aot
9.8	8.4	0.2	42		1.64	0.93	-	-	0.30	25.0	#####	l
10	7.4	0.2	37		1.64	0.95	-	-	0.26	27.5	#####	l



**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: 19/03/04

Committente: CLASS HOTEL ITALIA s.p.a.

Località: Cisanello - Pisa

Cantiere: Via delle Torri

Profondità massima: 15.0 m dal p. c.

Quota piano camp.: m

Quota falda: 1.9 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	0.96	-	-	0.26	27.5	*****	l
10.4	8.4	0.1	63		1.64	0.97	28	2	-	2.0	*****	ss
10.6	8.4	0.2	42		1.64	0.98	-	-	0.30	25.0	*****	l
10.8	7.6	0.2	38		1.64	1.00	-	-	0.26	27.2	*****	l
11	7.6	0.2	38		1.64	1.01	-	-	0.26	27.2	*****	l
11.2	8.6	0.1	64		1.64	1.02	28	2	-	1.9	*****	ss
11.4	7.6	0.2	38		1.64	1.04	-	-	0.26	27.2	*****	l
11.6	7.6	0.2	38		1.64	1.05	-	-	0.26	27.2	*****	l
11.8	7.7	0.1	58		1.64	1.06	28	2	-	2.2	*****	ss
12	7.7	0.1	58		1.64	1.07	28	2	-	2.2	*****	ss
12.2	7.7	0.1	58		1.64	1.09	28	2	-	2.2	*****	ss
12.4	7.7	0.2	38		1.64	1.10	-	-	0.26	26.8	*****	l
12.6	7.7	0.2	38		1.64	1.11	-	-	0.26	26.8	*****	l
12.8	7.8	0.2	39		1.64	1.13	-	-	0.27	26.5	*****	l
13	7.8	0.2	39		1.64	1.14	-	-	0.27	26.5	*****	l
13.2	7.8	0.3	29		1.79	1.15	-	-	0.27	27.4	*****	al
13.4	7.8	0.2	39		1.64	1.17	-	-	0.27	26.5	*****	l
13.6	7.8	0.2	39		1.64	1.18	-	-	0.27	26.5	*****	l
13.8	9.0	0.3	34		1.85	1.20	-	-	0.31	25.0	*****	al
14	9.0	0.2	45		1.64	1.21	-	-	0.31	24.0	*****	l
14.2	9.0	0.1	67		1.64	1.22	28	2	-	1.9	*****	ss
14.4	9.0	0.2	45		1.64	1.24	-	-	0.31	24.0	*****	l
14.6	8.0	0.3	30		1.80	1.25	-	-	0.27	27.1	*****	al
14.8	8.1	0.3	30		1.80	1.27	-	-	0.27	26.8	*****	al
15	8.1	0.3	30		1.80	1.28	-	-	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												