

Dott. Geol. Giorgio Della Croce

Corso G. Mazzini, 171 - 57126 Livorno

Tel 0586 808248 - 335 8049911

Allegato

N. 23 29 NOV. 2002



IL FUNZIONARIO
(TOMEI C. ALBERTO)

COMUNE DI PISA

PIANO PARTICOLAREGGIATO IN LOCALITA' BARBARICINA, TRA
VIA CADUTI DEL LAVORO E VIA BADALONI.

SCHEDA NORMA N°18.2 - VIA CADUTI DEL LAVORO 2

RELAZIONE GEOLOGICO-GEOTECNICA

(Relazione sulle indagini geognostiche - D.M.11.3.88)

Proprietà:

Cooper 2000 s.c.r.l.

Edilcostruzioni s.r.l.

I.C.A. s.r.l.

Coop.va COOPER 2000 s.r.l.
Sede Piazza C. Gambacorti, 20
56125 PISA - Tel. 050 / 913311 Fax 47005
C.F. e P. IVA 00424650504

Edilcostruzioni s.r.l.
I.C.A. s.r.l.

Sig.re Cristina e Lorella Ceccarelli

Cristina Ceccarelli Lorella Ceccarelli

NOVEMBRE 2002

C.F. DLL GRG 58A24 E625 F - P.I. 00845870492



COMUNE DI PISA.

**PIANO PARTICOLAREGGIATO IN LOCALITA' BARBARICINA, TRA VIA CADUTI DEL LAVORO E VIA BADALONI. SCHEDA NORMA N°18.2 – VIA CADUTI DEL LAVORO 2.
RELAZIONE GEOLOGICO-GEOTECNICA (Relazione sulle indagini geognostiche–
D.M.11.3.88)**

INTRODUZIONE

Le presente relazione di caratterizzazione geologico – geotecnica ha come oggetto l'area ubicata tra il Fosso Tedaldo, Via Caduti del Lavoro, Via Romita, Via Miglioli, Via Badaloni, in località Barbaricina.

In quest'area è previsto un intervento di riqualificazione urbanistica che comprende in misura diversa zone a verde pubblico, a verde privato, ed edificabili.

La distribuzione di tali zone nell'ambito dell'area è ben visibile negli elaborati progettuali a cui la presente relazione viene allegata, ed ai quali si rimanda.

Lo scopo dello studio è di esaminare le condizioni litotecniche del sottosuolo, con particolare riferimento alle aree ove è prevista edificazione, cercando di definire una o più stratigrafie di progetto, per consentire al progettista il dimensionamento delle fondazioni.

Qualora si rendesse necessario, potranno essere fatti approfondimenti di indagine a livello di singolo intervento in sede di progettazione esecutiva

Saranno richiamati alcuni elementi di geologia e geomorfologia dell'area, per la cui trattazione completa si rimanda alla relazione di fattibilità geologica ed idraulica di corredo al progetto.

CENNI SULLA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA DELL'AREA DI INTERVENTO

L'area in oggetto non ricade negli ambiti A e B previsti dalla DCR 230/94. Infatti essa è ubicata tra due corsi d'acqua classificati, e cioè il Fiume Arno che scorre ad una distanza di 750 m a Sud, ed il Fiume Morto a circa 1900 m in direzione Nord.

La superficie di terreno filtrante a livello di area, in questo caso destinata a verde, sarà di molto superiore al 25 % minimo dell'area totale dell'intervento richiesta dalla DCR 230/94 (si vedano i

disegni di progetto).

L'area è inserita, nel Piano Strutturale, tra le "aree soggette a ristagni per difficoltoso drenaggio delle acque superficiali in caso di eventi piovosi intensi".

Viene di conseguenza inserita, come gran parte della pianura pisana, in classe di pericolosità P=3, e per la precisione nell'area indicata come sottoclasse 3b .

Dal punto di vista geotecnico le problematiche legate a tale classificazione sono costituite dalla prevedibile compressibilità dei terreni di fondazione, e quindi al possibile insorgere di cedimenti assoluti e differenziali di rilievo. La classe P=3 equivale ad una pericolosità media: nelle aree così classificate, è comunque prevista per ogni intervento edilizio l'esecuzione di indagini di approfondimento in sede di progettazione esecutiva.

La zona di interesse si colloca al di fuori delle zone ad elevata pericolosità idraulica (P.I.4 e R.I.4, nelle quali ogni intervento è fortemente limitato) individuate dall'Autorità di Bacino per l'area di Pisa. Tuttavia, a causa della possibilità di ristagno sopra citata, l'area è assimilata ad un ambito "B". Per la definizione del battente di acqua di ristagno possibile sull'area, si può fare riferimento alle verifiche idrauliche eseguite dalla stessa Autorità di Bacino nell'ambito del progetto di piano stralcio per l'assetto idrogeologico (P.A.I.) in corso di approvazione. In esso, l'area è compresa tra quelle con battente di acqua $h \leq 30$ cm per $Tr \leq 100$ anni.

Di ciò si dovrà tenere conto nella definizione della quota di p.c. finale degli interventi.

INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA DI INTERVENTO. DATI RICAIVATI DALLA SCHEDE NORMA n°18.2 R.U.

L'area si colloca nella parte occidentale dell'abitato di Pisa, ad ovest della S.S.1 Aurelia, in località Barbaricina. In particolare si tratta della zona delimitata ad est dal fosso Tedaldo e ad ovest da Via Caduti del Lavoro, la via che attraversa tutto il quartiere di Barbaricina dal V.le delle Cascine fino a Via A.Pisano.

L'obbiettivo di progetto (vedi scheda norma 18.2 del Regolamento Urbanistico) è quello di completare e ricucire le porzioni residenziali poste ad est del Fosso Tedaldo.

Nella scheda, a titolo di inquadramento generale, è riportato testualmente quanto segue:

L'area è caratterizzata dalla presenza di terreni prevalentemente limosi di colore nocciola con intercalazioni argillose e talvolta sabbiose. Al di sotto si trova uno strato di argille plastiche il cui tetto nella zona ha una profondità di circa -5/-6 m da p.c.

Per quanto riguarda l'acquifero freatico, il tetto della falda si trova mediamente intorno a

1,2 m da p.c..

Dal punto di vista idraulico, l'area fa parte del Bacino di Bonifica del Fiume Morto; in particolare nel Sottobacino a scolo naturale del Fosso Tedaldo e di Barbaricina.

Il fosso Tedaldo, che scorre a sud ovest dell'area in esame (tombato) è a scolo naturale e raccoglie sia le acque meteoriche che i reflui provenienti dalla porzione occidentale della città e le convoglia nel Fiume Morto.

La zona in esame risulta attualmente soggetta ad allagamenti per difficoltà di drenaggio in caso di eventi piovosi intensi a causa della insufficiente capacità di smaltimento delle acque da parte del sistema di scolo che confluisce nel Fosso Tedaldo.

L'area è inserita in classe di pericolosità 3b-pericolosità media.

Gli interventi edilizi sono fattibili alla condizione di predisporre indagini di dettaglio a livello di area complessiva (classe di fattibilità 3).

Per quanto riguarda le eventuali opere in seminterrato o interrato gli interventi sono fattibili alla condizione di predisporre indagini di dettaglio a livello di area complessiva secondo le prescrizioni contenute nelle Norme del Regolamento Urbanistico (Classe di fattibilità 3- Prescrizioni specifiche per opere sotto p.c.).

L'area è inserita nella perimetrazione del DL 11/6/98 n.180 (Del.n.139/99 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del F.Arno, Area B.I., alla quale si applica quanto previsto dalla DCR 230/94 per l'ambito definito B dalla stessa, in fase di predisposizione di Piano Attuativo.

Nei paragrafi che seguono, sono riportate le indagini di dettaglio a livello di area complessiva per quanto riguarda l'aspetto geologico tecnico legato alle fondazioni degli edifici.

Per quanto riguarda la regimazione delle acque superficiali e le problematiche idrauliche si rimanda, come già precedentemente accennato, alla relazione di fattibilità geologica ed idraulica.

INDAGINI GEOTECNICHE IN SITO

Per la definizione dell'assetto stratigrafico e litotecnico del sottosuolo a livello di area complessiva, si è fatto ricorso all'esecuzione di tre prove penetrometriche statiche (CPT) spinte alla profondità di 10 m da p.c..

Le prove sono state eseguite materialmente con attrezzatura marca Pagani, modello TG 74 200 kN, munito di punta meccanica tipo Begemann all'estremità.

Le prove sono state distribuite lungo il settore ove sono previsti gli interventi edilizi, più significativo ai fini della caratterizzazione geologico-tecnica.

Queste prove sono state correlate (vedi planimetria 1:2.000 e sezione stratigrafica) con altre penetrometrie statiche eseguite in un lotto sito immediatamente a nord est, e con un carotaggio riferito ad una lottizzazione adiacente che ha permesso il collegamento stratigrafico diretto con i diagrammi penetrometrici.

I diagrammi relativi alla resistenza penetrometrica, e la stratigrafia del sondaggio geognostico, sono riportati in allegato.

Schema stratigrafico

La correlazione stratigrafica tra tutte le indagini in sito disponibili (vedi sezione stratigrafica) evidenzia una omogeneità stratigrafica significativa a livello di area complessiva.

Si nota un aumento degli strati sabbiosi di media consistenza procedendo in direzione nord, ed un sensibile innalzamento del tetto delle sabbie verso est, indice di un substrato deposizionale degradante da est verso ovest (sondaggio S1 proiettato sulla sezione).

In particolare la sezione ideale (vedi planimetria 1:2.000 per l'ubicazione dei punti di indagine) non passerebbe per S1, che però è stato comunque inserito in quanto costituisce la taratura stratigrafica per i diagrammi penetrometrici.

Dato l'effetto scala, la sezione è stata realizzata ipotizzando un piano di campagna orizzontale. In realtà, con l'approssimazione fornita dalle quote disponibili in planimetria (+/- 10 cm), le tre prove eseguite per il piano particolareggiato sono ubicate alle seguenti quote:

CPT 1/2002	+ 2,2 m
CPT 2/2002	+ 2,4 m
CPT 3/2002	+ 2,0 m

La successione stratigrafica accertata è la seguente:

- Strato O Terreno vegetale superficiale, spesso frammisto a riporto antropico recente costituito da macerie.
- Strato A Livello prevalentemente limoso argilloso, con frequenti plaghe nerastre organiche, concrezioni carbonatiche, di consistenza variabile, da media a medio bassa. Nell'area in studio raggiunge profondità variabili da -3 a -4 m da p.c. E' caratterizzato da una resistenza alla punta del penetrometro statico (Q_c) variabile tra 8 e 16 kg/cm², con valore medio frequente intorno a 11-12 kg/cm²

- Strato B** Limi sabbiosi e sabbie limose, spesso deb. argillose, di scarso addensamento. Lo spessore è variabile, massimo in CPT 1 e CPT 3, minimo in CPT 2. La resistenza alla punta è bassa, minima in CPT 3 dove raggiunge valori di 3-4 kg/cm², e sensibilmente superiore nelle altre due prove. Si tratta dello strato ove possono aversi i cedimenti maggiori. Esso è relativamente continuo fino a profondità di 7,5-8 m da p.c.
- Strato C** E' un livello limoso sabbioso intercalato nella parte alta dello strato B. E' probabile che non sia continuo su tutta l'area, è ridotto a circa 20 cm in CPT 3 (praticamente trascurabile), ed è massimo, circa 80 cm in CPT 2. E' generalmente caratterizzato da valori di Qc compresi tra 12 e 25 kg/cm².
- Strato D** Alternanze continue tra litotipi sabbiosi (prevalenti) e litotipi limo argillosi. Si tratta di un substrato relativo intermedio, caratterizzato da una resistenza media Qc intorno a 20 kg/cm² e spesso circa 2 m.
- Strato E** Strato di bassa consistenza, costituito (vedi sondaggio di riferimento) da limi argillosi e sabbiosi di bassa consistenza, con resti organici, dello spessore di circa 3 m.

Dati i limitati carichi di progetto previsti, e la tipologia costruttiva delle abitazione circostanti, le indagini hanno caratterizzato esaurientemente i primi 10 m di substrato.

Come si vede dal sondaggio geognostico di riferimento, a partire da circa 11-12 m da p.c. si ha un miglioramento relativo delle caratteristiche meccaniche del substrato, per cui è lecito attendersi che i cedimenti indotti si svilupperanno prevalentemente negli strati A, B ed E.

Si riportano di seguito due stratigrafie di progetto per l'esecuzione delle verifiche geotecniche. Si tratta delle due situazioni estreme rilevate, corrispondenti rispettivamente alla prova CPT 3/2002 ed alla prova CPT 2/2002, ed ubicate agli estremi opposti dell'area in studio..

I parametri geotecnici sono stati ricavati sulla base delle correlazioni usuali tra Qc ed Fs di Schmertmann, Webb, Searle. Il peso di volume è attribuito sulla base dei dati bibliografici derivanti da indagini geognostiche sui terreni alluvionali recenti della pianura di Pisa.

Stratigrafia di progetto "I" – CPT 3/2002.

Strato	Prof. (m da p.c.)	Quota (m slm)	Qc med. (Kg/cm ²)	γ (T/m ³)	ϕ (°)	cu (kg/cm ²)	mv (cm ² /kg)
A	1,1 – 3,5	+0,9 / -1,5	11	1,9	-	0,45	0,021
B	3,5 – 7,2	-1,5 / -5,2	4	1,75	-	0,20	0,055

D	7,2 – 9,5	-5,2 / -7,5	20	1,95	31	-	0,010
E	9,5 - ~ 11	da -7,5	5	1,80	-	0,20	0,050

Stratigrafia di progetto "II" – CPT 2/2002.

Strato	Prof. (m da p.c.)	Quota (m slm)	Qc med. (Kg/cm ²)	γ (T/m ³)	ϕ (°)	cu (kg/cm ²)	mv (cm ² /kg)
A	1,1 – 4,2	+1,3 / -1,8	13	1,9	-	0,55	0,019
B	5,0 – 7,4	-2,6 / -5,0	6	1,75	-	0,25	0,040
C	4,2 – 5,0	-1,8 / -2,6	20	1,90	32	-	0,010
D	7,4 – 9,3	-5,0 / -6,9	13	1,95	31	-	0,011
E	9,3 - ~ 11	da -6,9	4	1,80	-	0,20	0,060

La prova CPT 1/2002, ubicata in posizione centrale, rappresenta una situazione intermedia rispetto a quelle sopra riportate.

La prova CPT 3/2002 rappresenta quindi la situazione peggiore nei confronti delle fondazioni, con terreni più compressibili e meccanicamente scadenti. La prova 2/2002 è caratteristica di un terreno migliore e più consolidato naturalmente, almeno per quanto riguarda gli strati A, B, C, costituenti il livello sollecitato da parte delle fondazioni superficiali.

Falda

La falda acquifera ha sede nello strato B, ed in quelli successivi, come constatato durante l'esecuzione delle prove, ed è sita quindi ad una livello pari a circa -3/-4 m a partire dal piano di campagna.

Tuttavia essendo leggermente in pressione, l'acquifero risale (immediatamente dopo la perforazione) a quote mediamente comprese tra 1 e 2 m da p.c., che possono essere quindi considerate in condizioni di saturazione permanente. Qualora fossero localmente presenti straterelli limoso sabbiosi intercalati allo strato A, è molto probabile una risalita di acqua fino alle quote suddette. Non è da escludersi la presenza di un modesto corpo idrico locale e stagionale, che si instaura nelle stagioni piovose all'interno del terreno superficiale e del riporto.

INTERAZIONE TERRENO / INTERVENTI IN PROGETTO

Gli edifici presenti nell'area circostante si presentano esenti da lesioni imputabili a cedimenti differenziali, nonostante le caratteristiche medio-basse del terreno di fondazione.

Questa evidenza costituisce una conferma indiretta della relativa omogeneità del substrato, con variazioni graduale e su lunghe distanze, come verificato per mezzo delle indagini geognostiche, e cedimenti assoluti omogenei.

I criteri progettuali di base, dal punto di vista geotecnico, sono i seguenti:

- adottare una quota di imposta delle fondazioni nella parte superiore dello strato A (lo strato O non è idoneo all'applicazione di carichi fondazionali), in modo da sfruttarlo interamente ai fini della capacità portante. In termini geometrici, ciò significa adottare come piano di imposta una quota compresa tra 1,5 e 2,0 m da p.c. (e cioè +0,5/0,0 m slm).
- Prevedere la possibilità di modeste infiltrazioni di acqua nello scavo di fondazione.
- Scegliere tipologie fondazionali continue (travi interconnesse o platea a basso carico unitario) in modo da sollecitare meno possibile, con le pressioni indotte dalla fondazione, lo strato B.
- Data la risalita capillare, si considera il terreno saturo a partire da +0,5 m slm.
- La classificazione sismica del territorio di Pisa corrisponde alla classe 3.

Capacità portante.

Per la valutazione del comportamento del terreno in relazione alle unità edilizie di progetto, è stata ipotizzata una tipologia fondazionale caratteristica, consistente in una trave continua, con larghezza pari a 1,0 m impostata alla profondità di 1,5 m dal piano di campagna, all'interno dello strato A. I parametri utilizzati sono quelli riportati nel paragrafo precedente.

Lo strato A è caratterizzato da un comportamento coesivo (parametro di riferimento C_u – coesione non drenata) quindi si è fatto ricorso alla formula di Terzaghi modificata per il calcolo della pressione ammissibile Q_a .

Si avrà quindi: $Q_a = (c_u N_c + \gamma H N_q) / F_s$

Il coefficiente di sicurezza imposto dalle normative è $F_s = 3$.

Il carico ammissibile risulta quindi, nei due casi limite:

Stratigrafia di progetto "I" – CPT 3/2002.

$Qa = 1,01 \text{ kg/cm}^2$

Stratigrafia di progetto "II" – CPT 2/2002.

$Qa = 1,04 \text{ kg/cm}^2$

Come si vede, le differenze in termini di carico ammissibile sono praticamente nulle. In realtà i cedimenti costituiscono la vera differenza tra le due situazioni limite, in quanto nel caso della stratigrafia di progetto "I" valori vicini al carico ammissibile possono essere causa di rotture per punzonamento del terreno.

Cedimenti

Il cedimento indotto dai carichi applicati, trattandosi di litotipi prevalentemente coesivi, sarà valutato utilizzando il coefficiente di compressibilità volumetrico mv ricavato dalle prove penetrometriche statiche.

$$S_{\text{tot}} = \sum_i (H_i \times \delta P_i \times mv_i)$$

I cedimenti teorici calcolati, considerando una fondazione rigida (in caso contrario si avrebbero cedimenti elevati al centro e minore sugli spigoli) e continua, come reticolo di travi trave rovesce (medesime caratteristiche eseguite per la verifica della capacità portante), sono riportati nelle tabelle sottostanti:

<i>Stratigrafia di progetto "I" – CPT 3/2002</i>			
<u>Carico applicato Q (kg/cm²)</u>	1,0	0,8	0,6
Cedimento trave (cm)	5,05	3,69	2,38

<i>Stratigrafia di progetto "II" – CPT 2/2002</i>			
<u>Carico applicato Q (kg/cm²)</u>	1,0	0,8	0,6
Cedimento trave (cm)	3,69	2,69	1,69

I cedimenti, e quindi i relativi differenziali imputabili a disomogeneità di carico sulla fondazione, diventano molto alti in CPT 3 al di sopra di 0,7 kg/cm², che sarà quindi da assumere come carico limite per la trave suddetta.

In CPT 2 già per valori prossimi al carico ammissibile (i cedimenti sono già accettabili per valori di circa 0,9 kg/cm²).

Vista l'entità non trascurabile dei cedimenti teorici per valori prossimi al carico ammissibile, è stata eseguita una valutazione preliminare dei cedimenti indotti da una platea rettangolare di dimensioni 25 m x 20 m, anch'essa impostata a 1,5 m da p.c.

Sono stati ricavati i seguenti valori:

<i>Stratigrafia di progetto "I" – CPT 3/2002</i>		
<u>Carico applicato Q (kg/cm²)</u>	0,4	0,3 (*)
Cedimento platea (cm)	4,44	1,25
(*) valore minimo reale di contatto per evitare l'insorgere di fenomeni di "galleggiamento".		

<i>Stratigrafia di progetto "II" – CPT 2/2002</i>	
<u>Carico applicato Q (kg/cm²)</u>	0,4
Cedimento platea (cm)	3,49

Scavi

Non sono previsti scavi rilevanti per la realizzazione delle opere in progetto. Tuttavia è possibile la presenza di locali infiltrazioni di acqua (anche in relazione ai periodi stagionali in cui saranno eseguiti i lavori), per cui è necessario predisporre i sistemi di aggotamento dal fondo scavo.

L'acclività dei fronti di scavo, che in assenza di infiltrazioni idriche può essere assunta pari ad 1:1, dovrà essere ridotta a circa 25-30° in condizioni umide.

CONCLUSIONI

Il substrato dell'area interessata dall'intervento in progetto è stata studiata dal punto di vista geologico e geotecnico.

La problematica principale è costituita dall'entità dei cedimenti, che riducono di fatto le possibilità di carico rispetto al carico ammissibile teorico.

In particolare nella zona sud si ha uno spessore maggiore dei litotipi organici cedevoli, che rende accettabile carichi minori rispetto a quello ammissibile.

L'insorgere di cedimenti differenziali per cause naturali è da escludersi, in quanto la stratigrafia varia gradualmente e su distanze lunghe; la tipologia edilizia stessa, che prevede la realizzazione di

blocchi isolato l'uno dall'altro di limitate dimensione, tende a ridurre drasticamente il fenomeno.

ELENCO ALLEGATI

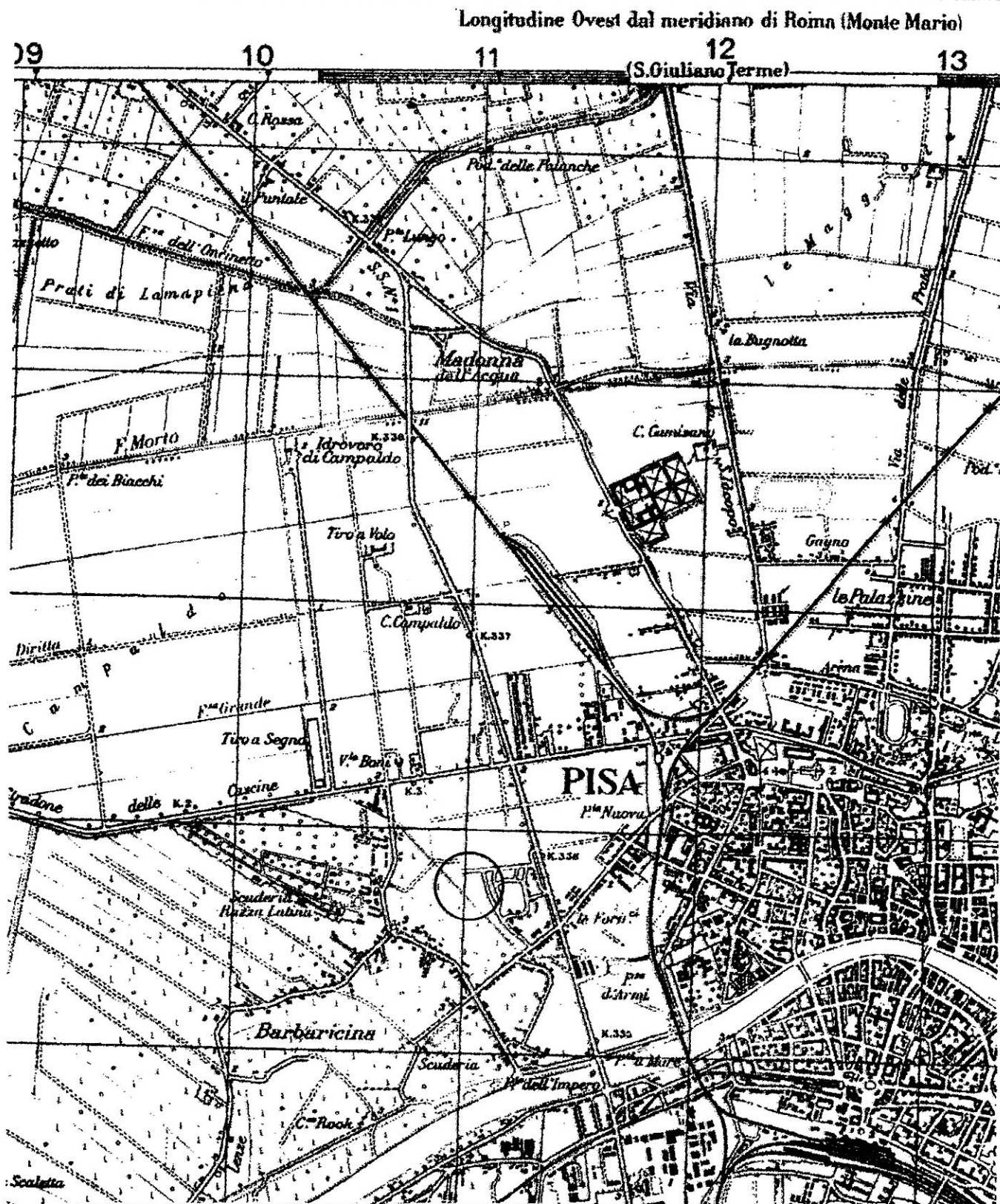
- Corografia generale, scala 1:25.000.
- Ubicazione dell'area, e dei punti di indagine geognostica, su base planimetrica in scala 1:2.000.
- Planimetria con ubicazione delle indagini all'interno del piano particolareggiato, scala 1:1.000.
- Sezione stratigrafica di riferimento all'interno dell'area di intervento, scala grafica.
- Diagramma comparativo resistenza alla punta/profondità relativo alle tre prove penetrometriche statiche eseguite nell'area di intervento.
- Diagrammi relativi alle tre prove penetrometriche statiche eseguite nel mese di ottobre 2002
- Diagrammi relativi alle due prove penetrometriche statiche eseguite in lotto limitrofo in data giugno 2002.
- Stratigrafia del sondaggio geognostico di lottizzazione più vicino all'area in studio.

Pisa, 21 novembre 2001.

Geol. Giorgio Della Croce



PISA



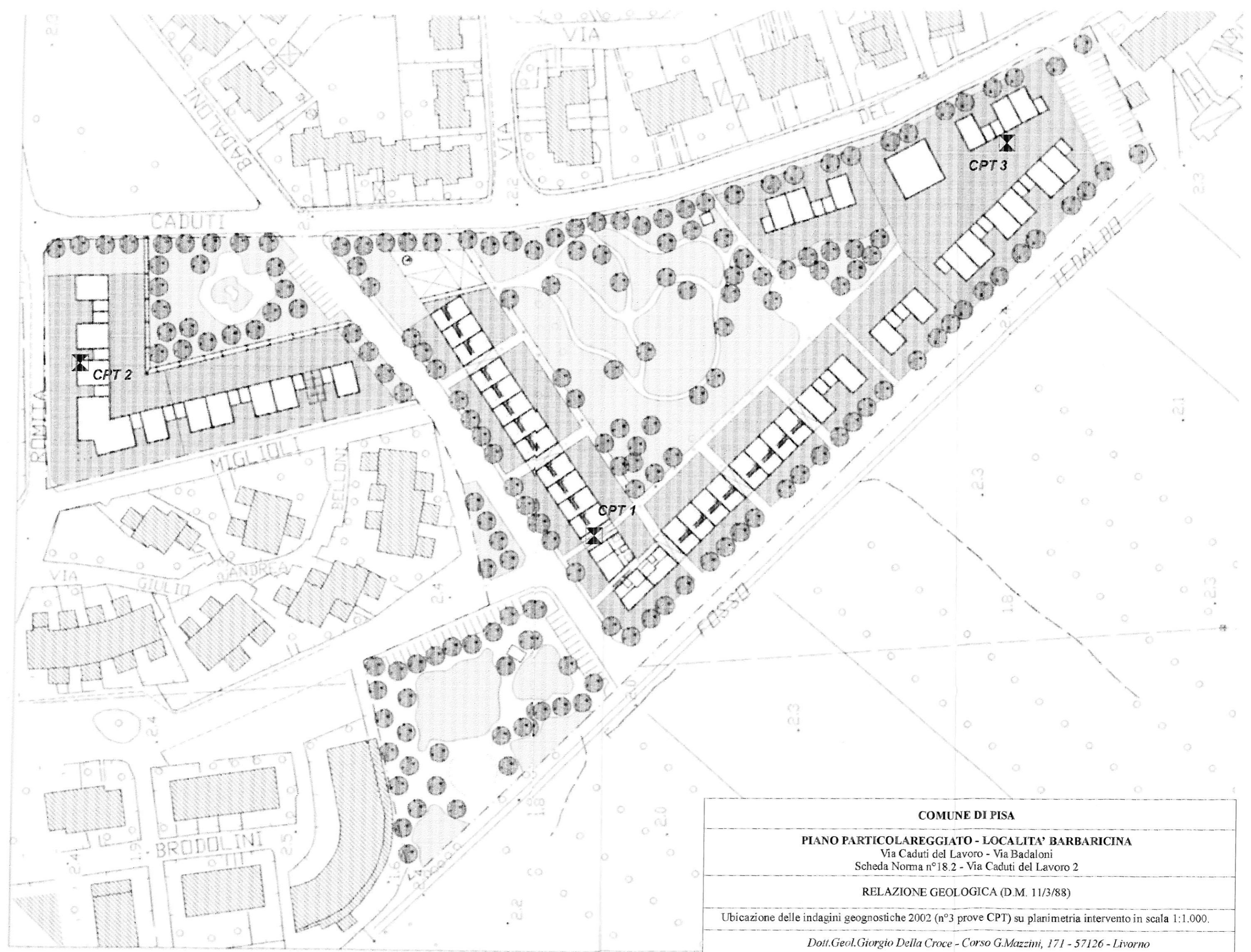
COMUNE DI PISA

PIANO PARTICOLAREGGIATO - LOCALITA' BARBARICINA
Via Caduti del Lavoro, Via Badaloni - Scheda Norma n°18.2 - Via Caduti del Lavoro 2

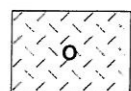
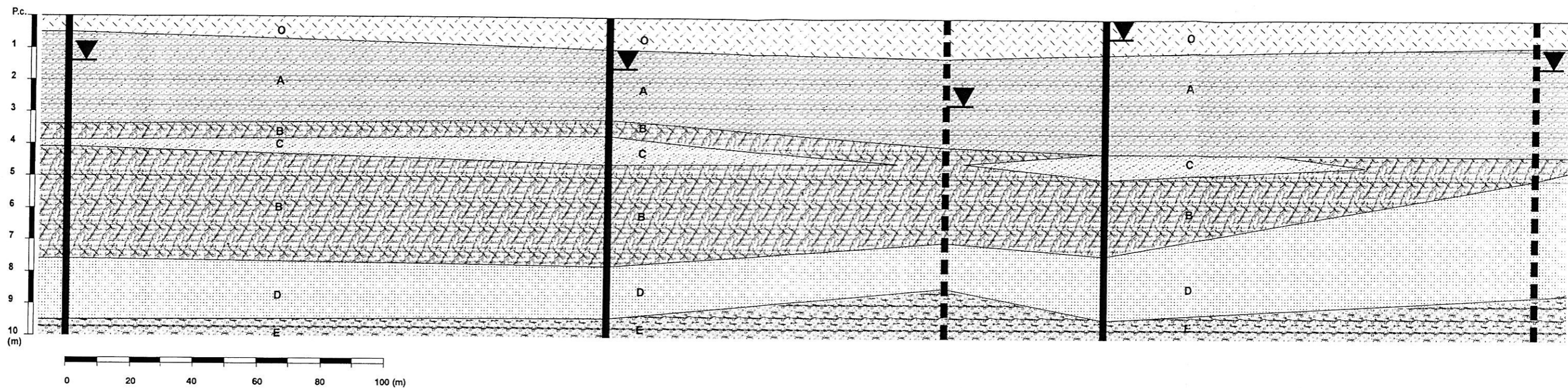
RELAZIONE GEOLOGICA (D.M. 11/3/88)

Corografia, scala 1:25.000 (estratto I.G.M.I.). L'area è interamente occupata da depositi alluvionali recenti.

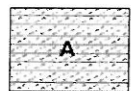
Dott. Geol. Giorgio Della Croce - Corso G. Mazzini, 171 - 57126 - Livorno



COMUNE DI PISA
PIANO PARTICOLAREGGIATO - LOCALITA' BARBARICINA Via Caduti del Lavoro - Via Badaloni Scheda Norma n°18.2 - Via Caduti del Lavoro 2
RELAZIONE GEOLOGICA (D.M. 11/3/88)
Ubicazione delle indagini geognostiche 2002 (n°3 prove CPT) su planimetria intervento in scala 1:1.000.
<i>Dott.Geol.Giorgio Della Croce - Corso G.Mazzini, 171 - 57126 - Livorno</i>



O Terreno vegetale e/o di riporto



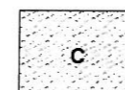
A Strato prevalentemente limoso argilloso, con frequenti plaghe nerastre organiche e concrezioni carbonatiche, di consistenza da media a medio-bassa.



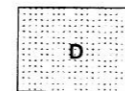
B Limi sabbiosi e sabbie limose, spesso deb. argillose, di bassa consistenza/addensamento



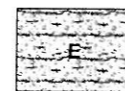
▼ Livello di risalenza della falda. Per significato, vedi testo.



C Intercalazioni di sabbie limose con addensamento medio, al tetto del livello B



D Alternanze di sabbie fini e di sabbie limose deb. argillose, prevalentemente granulare



E Limi argillosi e sabbiosi di bassa consistenza, con resti organici

COMUNE DI PISA

PIANO PARTICOLAREGGIATO - LOCALITA' BARBARICINA

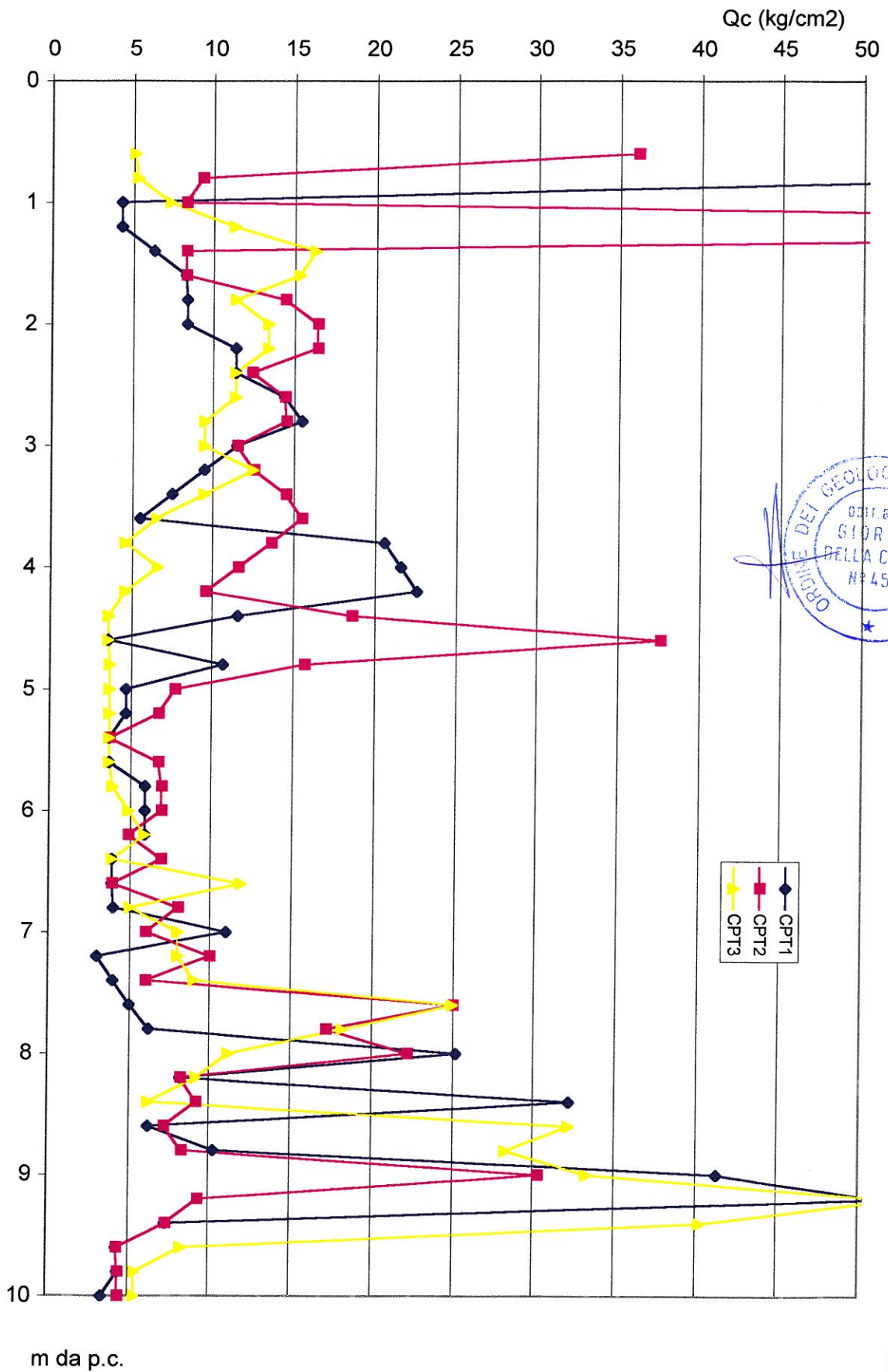
Via Caduti del Lavoro - Via Badaloni
 Scheda Norma n°18.2 - Via Caduti del Lavoro 2

RELAZIONE GEOLOGICA (D.M. 11/3/88)

Sezione stratigrafica schematica, scala grafica

Dott. Geol. Giorgio Della Croce - Corso G. Mazzini, 171 - 57126 - Livorno

Grafico cumulativo Qc/prof



GEOSEVIZI
VIA, U. FOSCOLO, 14
GHEZZANO (PI)

C.P.T.

=====

PROVA PENETROMETRICA STATICA

STRATIGRAFIA ED INTERPRETAZIONE GEOTECNICA

=====

Penetrometro: TG 73 200 KN PAGANI
Numero prove: 3
Commitente: STUDIO CARANI-PIERONI
Localita': PISA
Cantiere: BARBARICINA
Data: 11/10/02

LEGENDA

T	ARGILLA ORGANICA, TORBA E TERRENI MISTI	Qc	= resistenza alla punta
A	ARGILLA	Fs	= resistenza lat. locale
AL	ARGILLA LIMOSA	Qc/Fs	= Rapporto Begemann
L	LIMO	Qt	= Spinta totale (rivestimento + punta)
SL	SABBIA E LIMO	Gamma	= peso di volume
SS	SABBIA SCIOLTA	SigmaIvo	= pressione verticale efficace
SMA	SABBIA MEDIAMENTE ADDENSATA	Fi	= angolo di attrito interno
SG	SABBIA DENSA E/O GHIAIA	Dr	= densita' relativa
R	RIPORTO	cu	= coesione non drenata
		mv	= coeff. di compressibilita' volumetrica

GEOSERVIZI
 VIA U. FOSCOLO, 14
 GHEZZANO (PI)

Prova penetrometrica numero: 1
 Committente: STUDIO CARANI-PIERONI
 Localita': PISA
 Cantiere: BARBARICINA
 Data: 11/10/02

Quota falda: -1.60 m dal p.c.

parametri geotecnici stimati

PROFONDITA' [metri]	Qc [Kg/cmq]	Fs [Kg/cmq]	Qc/Fs	Qt [Kgf]	Gamma [Kg/dmc]	Sigma IVO [Kg/cmq]	Fi [gradi]	Dp [%]	Cu [Kg/cmq]	mv [cmq/t]	Colonna Stratig.
0.2					1,80	,04	-	-	-	-	
0.4					1,80	,07	-	-	-	-	
0.6	155,1	,4	388	1600	2,30	,12	45	100	-	2,1	SG
0.8	61,3	,3	184	660	2,11	,16	43	93	-	5,4	SG
1.0	4,3	,5	8	620	1,47	,19	-	-	,16	67,6	T
1.2	4,3	,3	13	410	1,47	,22	-	-	,16	67,6	T
1.4	6,3	,5	14	510	1,49	,25	-	-	,24	49,9	T
1.6	8,3	,7	11	640	1,51	,28	-	-	,32	41,2	T
1.8	8,4	,5	18	800	1,82	,30	-	-	,32	26,1	A
2.0	8,4	,5	16	880	1,51	,31	-	-	,32	40,9	T
2.2	11,4	,7	17	960	1,90	,32	-	-	,44	21,8	A
2.4	11,4	,8	14	1090	1,54	,33	-	-	,44	32,5	T
2.6	14,4	,7	20	1210	1,91	,35	-	-	,56	19,9	A
2.8	15,5	,9	18	1450	1,91	,37	-	-	,61	19,6	A
3.0	11,5	1,1	11	1570	1,55	,38	-	-	,44	32,2	T
3.2	9,5	,5	18	1640	1,88	,40	-	-	,36	24,1	A
3.4	7,5	,4	19	1740	1,78	,42	-	-	,28	28,2	A
3.6	5,5	,3	17	1840	1,49	,42	-	-	,20	55,3	T
3.8	20,6	,5	44	1960	1,70	,44	-	-	,81	16,2	L
4.0	21,6	,5	41	1960	1,71	,45	-	-	,85	15,4	L
4.2	22,6	,3	68	1970	1,71	,47	33	34	-	14,7	SS
4.4	11,6	,2	58	1820	1,66	,48	29	11	-	16,7	SS
4.6	3,6	,5	8	1840	1,47	,49	-	-	,12	78,6	T
4.8	10,7	,2	54	1690	1,65	,50	28	7	-	16,7	SS
5.0	4,7	,2	24	1710	1,64	,52	-	-	,17	40,8	A
5.2	4,7	,2	24	1690	1,64	,53	-	-	,17	40,8	A
5.4	3,7	,1	56	1700	1,62	,54	28	2	-	16,7	SS
5.6	3,7	,1	56	1790	1,62	,55	28	2	-	16,7	SS
5.8	5,9	,1	89	1670	1,63	,57	28	2	-	16,7	SS
6.0	5,9	,1	44	1730	1,63	,58	-	-	,21	33,1	L
6.2	5,9	,1	89	1680	1,63	,59	28	2	-	16,7	SS
6.4	3,9	,1	59	1710	1,62	,60	28	2	-	16,7	SS
6.6	3,9	,1	59	1760	1,62	,62	28	2	-	16,7	SS
6.8	4	,1	30	1880	1,60	,63	-	-	,13	46,8	AL
7.0	11	,1	165	1800	1,86	,64	28	2	-	16,7	SS
7.2	3	,3	11	1870	1,46	,65	-	-	,09	92,3	T
7.4	4	,1	60	1880	1,62	,67	28	2	-	16,7	SS
7.6	5	,1	75	2000	1,63	,68	28	2	-	16,7	SS
7.8	6,2	,4	16	2030	1,49	,69	-	-	,22	50,5	T
8.0	25,2	,4	63	2090	1,73	,70	31	29	-	13,2	SS
8.2	8,2	,3	25	2430	1,81	,72	-	-	,30	26,5	A
8.4	32,2	,3	121	2220	1,76	,73	32	36	-	10,4	SMA
8.6	6,2	,9	7	2180	1,49	,74	-	-	,22	50,5	T
8.8	10,3	,4	26	2170	1,90	,76	-	-	,38	23,0	A
9.0	41,3	,4	103	2590	1,81	,78	33	44	-	8,1	SMA
9.2	51,3	,5	96	2500	1,86	,80	35	51	-	6,5	SMA
9.4	7,3	,7	11	2490	1,50	,81	-	-	,26	44,9	T
9.6	4,3	,3	16	2140	1,47	,82	-	-	,14	67,6	T
9.8	4,4	,3	17	2180	1,47	,82	-	-	,14	66,3	T
10.0	3,4	,2	17	2100	1,46	,83	-	-	,10	82,7	T

GEOSERVIZI
 VIA U. FOSCOLO, 14
 GHEZZANO (PI)

Prova penetrometrica numero: 2
 Committente: STUDIO CARANI-PIERONI
 Localita': PISA
 Cantiere: BARBARICINA
 Data: 11/10/02

Quota falda: -0.60 m dal p.c.

parametri geotecnici stimati

PROFONDITA' [metri]	Qc [Kg/cmq]	Fs [Kg/cmq]	Qc/Fs	Qt [Kgf]	Gamma [Kg/dmc]	Sigma IYO [Kg/cmq]	Fi [gradi]	Dp [%]	c _u [Kg/cmq]	m _v [cmq/t]	Colonna Stratig.
0.2					1,80	,04	-	-	-	-	
0.4					1,80	,07	-	-	-	-	
0.6	36,1	1	36	320	1,78	,11	29	-	-	9,2	SL
0.8	9,3	,4	23	230	1,87	,12	-	-	,37	24,4	A
1.0	8,3	,3	31	1320	1,82	,14	-	-	,33	26,3	AL
1.2	117,3	2,1	57	1610	2,10	,16	45	100	-	2,8	SG
1.4	8,3	,9	10	610	1,51	,17	-	-	,33	41,2	T
1.6	8,3	,3	31	370	1,82	,19	-	-	,32	26,3	AL
1.8	14,4	,7	22	410	1,91	,21	-	-	,57	19,9	A
2.0	16,4	,5	35	500	1,68	,22	-	-	,65	17,2	L
2.2	16,4	,5	35	590	1,68	,24	-	-	,65	17,2	L
2.4	12,4	,5	27	640	1,91	,25	-	-	,49	20,9	AL
2.6	14,4	,4	36	800	1,67	,27	-	-	,57	18,1	L
2.8	14,5	,3	54	860	1,67	,28	33	31	-	16,7	SS
3.0	11,5	,4	29	940	1,90	,30	-	-	,45	21,7	AL
3.2	12,5	,3	38	1090	1,66	,31	-	-	,49	19,4	L
3.4	14,5	,5	31	1240	1,91	,33	-	-	,57	19,8	AL
3.6	15,5	,5	29	1390	1,91	,35	-	-	,61	19,6	AL
3.8	13,6	,4	34	1400	1,67	,36	-	-	,53	18,6	L
4.0	11,6	,4	29	1460	1,90	,38	-	-	,45	21,6	AL
4.2	9,6	,5	21	1530	1,88	,40	-	-	,37	24,0	A
4.4	18,6	,5	40	1700	1,69	,41	-	-	,73	16,7	L
4.6	37,6	,4	94	1910	1,79	,43	36	54	-	8,9	SMA
4.8	15,7	,5	29	1660	1,91	,44	-	-	,61	19,5	AL
5.0	7,7	,5	14	1510	1,51	,46	-	-	,29	43,3	T
5.2	6,7	,2	34	1400	1,74	,47	-	-	,25	30,7	AL
5.4	3,7	,3	14	1400	1,47	,48	-	-	,13	76,8	T
5.6	6,7	,3	25	1380	1,74	,49	-	-	,25	30,7	A
5.8	6,9	,5	15	1330	1,50	,50	-	-	,26	46,7	T
6.0	6,9	,1	52	1380	1,63	,52	28	2	-	16,7	SS
6.2	4,9	,3	15	1450	1,48	,53	-	-	,17	60,7	T
6.4	6,9	,3	26	1520	1,75	,54	-	-	,25	30,0	A
6.6	3,9	,1	29	1560	1,60	,55	-	-	,13	47,8	AL
6.8	8	,2	40	1520	1,64	,57	-	-	,30	26,0	L
7.0	6	,3	23	1580	1,70	,58	-	-	,22	33,4	A
7.2	10	,2	50	1520	1,65	,59	28	2	-	16,7	SS
7.4	6	,6	10	1570	1,49	,60	-	-	,22	51,8	T
7.6	25	,3	75	1670	1,73	,62	32	32	-	13,3	SS
7.8	17,2	,5	37	2240	1,69	,63	-	-	,66	17,0	L
8.0	22,2	,3	83	1910	1,71	,64	31	27	-	15,0	SS
8.2	8,2	,5	15	1860	1,51	,66	-	-	,30	41,6	T
8.4	9,2	,3	28	1620	1,86	,67	-	-	,34	24,6	AL
8.6	7,2	,3	22	1700	1,76	,69	-	-	,26	29,1	A
8.8	8,3	,1	62	1670	1,64	,70	28	2	-	16,7	SS
9.0	30,3	,5	57	1700	1,75	,72	32	35	-	11,0	SS
9.2	9,3	,8	12	1730	1,52	,73	-	-	,34	38,5	T
9.4	7,3	,3	22	1740	1,77	,74	-	-	,26	28,8	A
9.6	4,3	,3	13	1710	1,47	,75	-	-	,14	67,6	T
9.8	4,4	,3	13	1700	1,47	,76	-	-	,15	66,3	T
10.0	4,4	,3	13	1710	1,47	,77	-	-	,15	66,3	T

GROSERVIZI
VIA U. FOSCOLO, 14
GHEZZANO (PI)

Prova penetrometrica numero: 3
Committente: STUDIO CARANI-PIERO
Localita': PISA
Cantiere: BARBARICINA
Data: 11/10/02

Quota falda: -1.40 m dal p.c.

parametri geotecnici stimati

PROFONDITA' [metri]	Qc [Kg/cmq]	Fs [Kg/cmq]	Qc/Fs	Qt [Kgf]	Gamma [Kg/dmc]	Sigma IVO [Kg/cmq]	Fi [gradi]	Dp [%]	cu [Kg/cmq]	mv [cmq/t]	Colonna Stratig.
0.2					1,80	,04	-	-	-	-	
0.4					1,80	,07	-	-	-	-	
0.6	5,1	,5	11	100	1,48	,10	-	-	,20	58,8	T
0.8	5,3	,3	16	150	1,48	,13	-	-	,21	57,0	T
1.0	7,3	,3	27	160	1,77	,17	-	-	,29	28,8	A
1.2	11,3	,4	28	350	1,90	,20	-	-	,44	21,9	AL
1.4	16,3	,5	35	400	1,68	,24	-	-	,64	17,3	L
1.6	15,3	,5	33	530	1,68	,25	-	-	,60	17,6	L
1.8	11,4	,7	17	560	1,90	,27	-	-	,45	21,8	A
2.0	13,4	,7	20	700	1,91	,29	-	-	,52	20,3	A
2.2	13,4	,6	22	820	1,91	,31	-	-	,52	20,3	A
2.4	11,4	,5	21	880	1,90	,32	-	-	,44	21,8	A
2.6	11,4	,4	29	950	1,90	,34	-	-	,44	21,8	AL
2.8	9,5	,4	24	1000	1,88	,36	-	-	,37	24,1	A
3.0	9,5	,3	29	1050	1,88	,38	-	-	,36	24,1	AL
3.2	12,5	,4	31	1060	1,91	,40	-	-	,48	20,9	AL
3.4	9,5	,3	36	1070	1,65	,41	-	-	,36	23,0	L
3.6	6,5	,3	20	1080	1,73	,42	-	-	,24	31,4	A
3.8	4,6	,3	17	1080	1,48	,43	-	-	,17	63,9	T
4.0	6,6	,1	50	1040	1,63	,45	28	2	-	16,7	SS
4.2	4,6	,2	23	1040	1,63	,46	-	-	,17	41,5	A
4.4	3,6	,5	7	1050	1,47	,47	-	-	,13	78,6	T
4.6	3,6	,2	18	1050	1,47	,48	-	-	,12	78,6	T
4.8	3,7	,3	14	1020	1,47	,49	-	-	,13	76,8	T
5.0	3,7	,2	19	1020	1,47	,49	-	-	,13	76,8	T
5.2	3,7	,2	19	980	1,47	,50	-	-	,13	76,8	T
5.4	4,7	,2	24	990	1,64	,52	-	-	,17	40,8	A
5.6	3,7	,2	19	1040	1,47	,53	-	-	,13	76,8	T
5.8	3,9	,2	20	1040	1,60	,54	-	-	,13	47,8	A
6.0	4,9	,3	15	1030	1,48	,55	-	-	,17	60,7	T
6.2	5,9	,3	22	1020	1,70	,56	-	-	,21	33,9	A
6.4	3,9	,3	12	1020	1,47	,57	-	-	,13	73,4	T
6.6	11,9	,1	89	1140	1,66	,58	28	7	-	16,7	SS
6.8	5	,4	13	1240	1,48	,59	-	-	,18	59,7	T
7.0	8	,8	10	1230	1,51	,60	-	-	,30	42,2	T
7.2	8	,4	20	1210	1,80	,62	-	-	,30	27,0	A
7.4	9	,3	27	1340	1,85	,64	-	-	,33	24,9	AL
7.6	25	,3	94	1460	1,73	,65	32	30	-	13,3	SS
7.8	18,2	,4	46	1520	1,69	,67	-	-	,70	16,8	L
8.0	11,2	,5	24	1610	1,90	,68	-	-	,42	22,0	A
8.2	9,2	,6	15	1410	1,52	,69	-	-	,34	38,8	T
8.4	6,2	,7	9	1550	1,49	,70	-	-	,22	50,5	T
8.6	32,2	,3	97	1760	1,76	,72	32	37	-	10,4	SMA
8.8	28,3	,5	61	1800	1,74	,73	32	32	-	11,8	SS
9.0	33,3	,5	62	1820	1,77	,75	32	37	-	10,0	SMA
9.2	52,3	,5	112	1900	1,86	,77	35	52	-	6,4	SMA
9.4	40,3	,6	67	1720	1,80	,78	33	43	-	8,3	SMA
9.6	8,3	,8	10	1610	1,51	,79	-	-	,30	41,2	T
9.8	5,4	,4	14	1580	1,48	,80	-	-	,18	56,2	T
10.0	5,4	,3	20	1570	1,67	,82	-	-	,18	36,3	A

CPT Cone Penetration Test

Picchetto n. 1 /

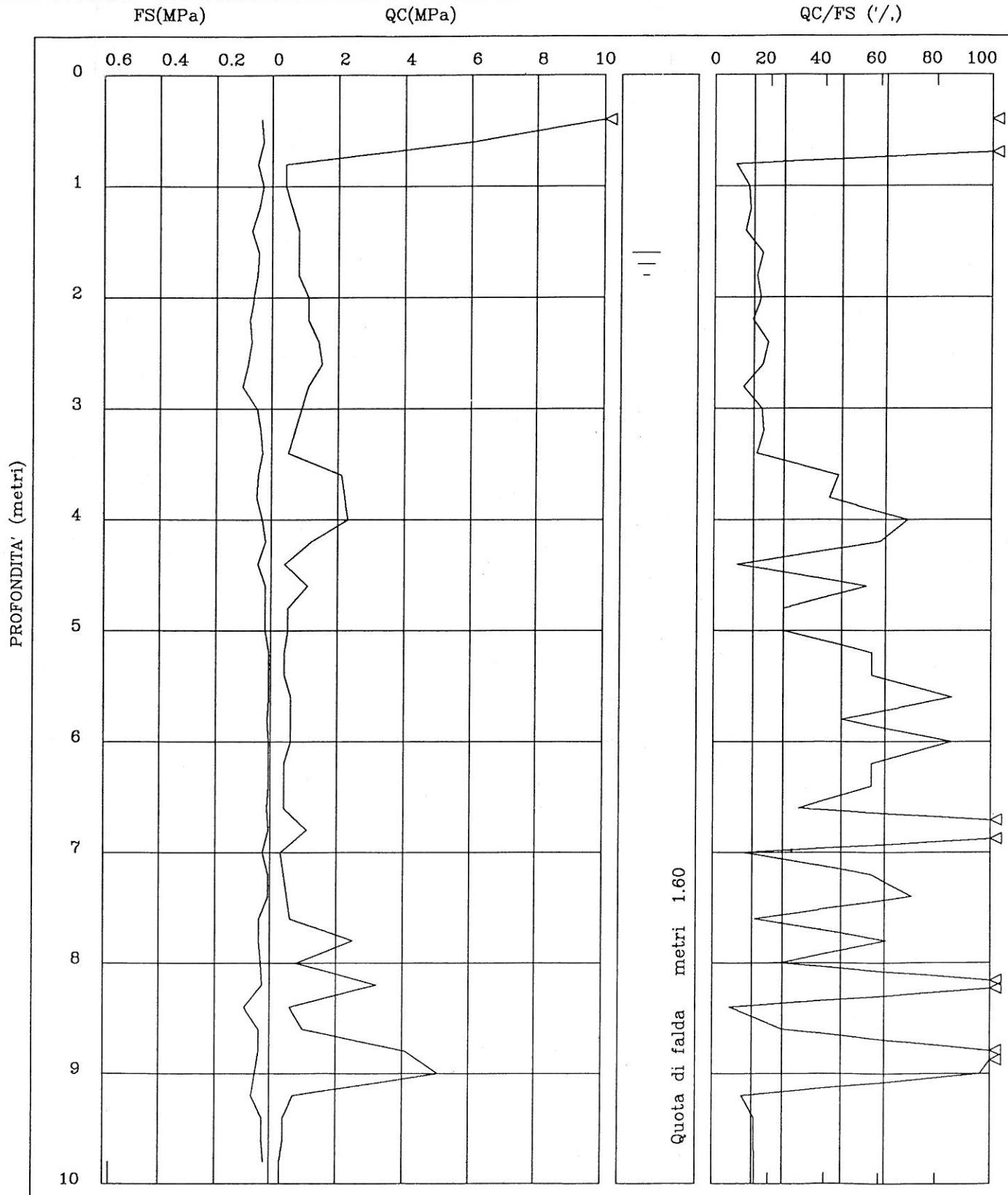
Cantiere

BARBARICINA-PISA

Committente STUDIO CARANI-PIERONI

Certif.n. 254-02

del 13/10/2002



CPT Cone Penetration Test

Picchetto n. 2 /

Cantiere

BARBARICINA-PISA

Committente STUDIO CARANI-PIERONI

Certif.n. 255-02

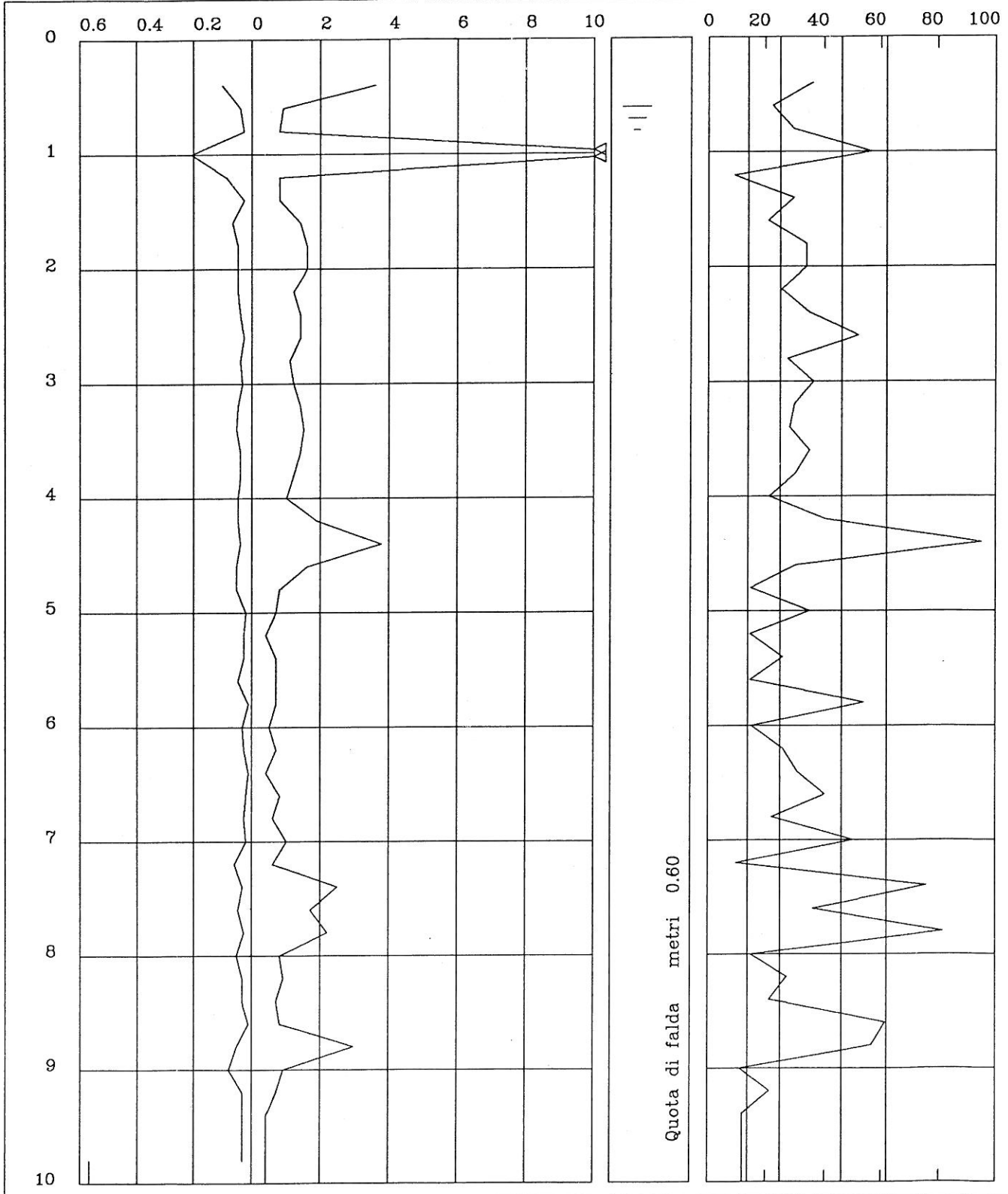
del 13/10/2002

FS(MPa)

QC(MPa)

QC/FS (%)

PROFONDITA' (metri)



Quota di falda metri 0.60

CPT Cone Penetration Test

Picchetto n. 3 /

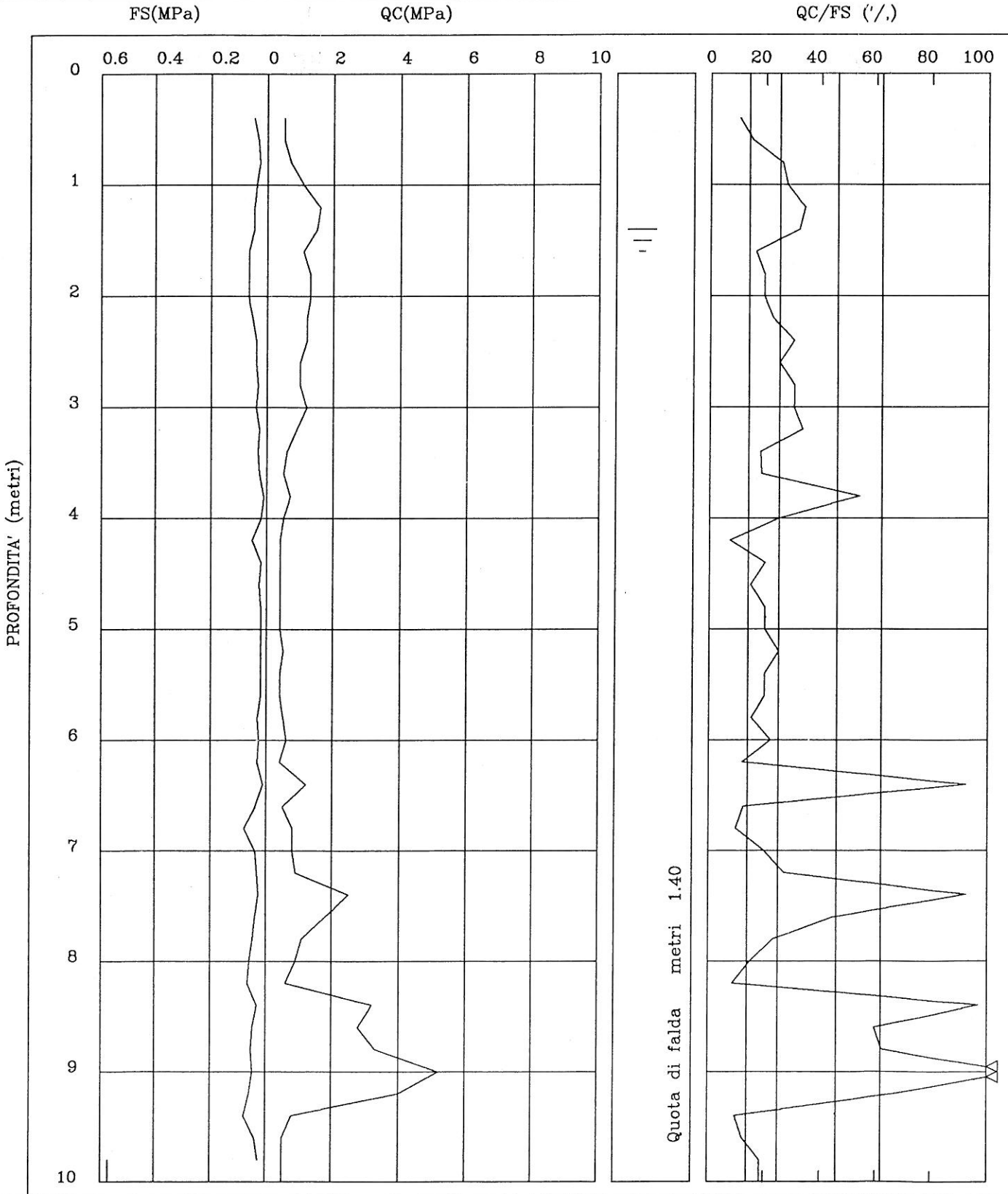
Cantiere

BARBARICINA-PISA

Committente STUDIO CARANI-PIERONI

Certif.n. 256-02

del 13/10/2002



L.S. H ₂ O	STRATI- GRAFIA	DESCRIZIONE LITOLOGICA	CAMP. IND.	S.P.T.	PENETR. TASCABILE	TORVANE	OSSERVAZIONI
p.c. 0							
1		Terreno di riporto argilloso, sabbioso con laterizi					
2		Argilla nocciola plastica con resti organici e calcinelli	1.80 2.20		3.8 2 4.4 5.7		
3	-2.7m	Limo sabbioso argillo so grigio					
4		Argilla grigia molle			2.2 / 1.8		
5		Sabbia fine limosa sciolta di colore grigio scuro (resti di legno ben conservato a -4.7m)					
6							
7							
8		Sabbia medio fine limosa argillosa grigio scuro					
9							
10		Sabbia medio fine limosa grigio scuro, sciolta, con resti organici e livelletti centimetrici argillosi (con torba da -11 a -11.20)					
11							
12		Sabbia da medio fine a medio grosso adde- sate, con resti organici.		50 R (cm)			
13							
14		Argilla limosa grigia molto plastica (grigio fluide) con resti livelletti centime- trici sabbiosi e frequen- ti fossili marini	14.50		1.4 0.6 0.7		
15		Limo argilloso sabbioso			1.5		
16					0.8 0.7 0.8 0.8 0.6 0.6 0.7 0.8 0.8		
17		Argilla limosa grigia molto plastica					
18							
19							
20		Argilla con torba molto consolidata			4.6 8.2		
21							
22							
23							
24							
25							

Piezometro

-13

Committente: Polisportiva Pisana srl

Prova n°: 1 di 2

Località: BarbarecinaPisa

Profondità max: 10,0 m da pdc

Cantiere: viaAurelia - via Caduti del lavoro

Quota falda: 1,5 m da pdc

Data: 8-6-00

Note: 0

Prof. (metri)	Qc (kg/cm²)	Fs (kg/cm²)	Qc/Fs	Rt (kgf)	γ (kg/cm³)	σ'_{vc} (kg/cm²)	ϕ (grad)	Dr (%)	Cu (kg/cm²)	MV (cm²/t)	Colonna litologica
0,20				261	1,80	0,04	-	-	-	-	
0,40				311	1,80	0,07	-	-	-	-	
0,60	25,1	0,6	42	421	1,73	0,11	28	-	-	13,3	-----
0,80	16,3	0,5	30	273	1,91	0,14	-	-	0,64	19,4	=====
1,00	6,3	0,3	19	183	1,71	0,18	-	-	0,24	32,3	=====
1,20	7,3	0,4	18	223	1,76	0,21	-	-	0,28	28,9	=====
1,40	10,3	0,6	17	263	1,90	0,25	-	-	0,40	23,0	=====
1,60	11,3	0,7	15	313	1,90	0,27	-	-	0,44	21,9	=====
1,80	12,4	0,8	15	324	1,91	0,29	-	-	0,48	20,9	=====
2,00	9,4	0,7	13	364	1,52	0,30	-	-	0,36	38,3	¥ ¥ ¥
2,20	9,4	0,6	16	374	1,87	0,32	-	-	0,36	24,3	=====
2,40	11,4	0,4	28	414	1,90	0,33	-	-	0,44	21,8	=====
2,60	9,4	0,5	18	424	1,87	0,35	-	-	0,36	24,3	=====
2,80	9,5	0,5	20	425	1,88	0,37	-	-	0,37	24,1	=====
3,00	10,5	0,3	32	465	1,90	0,39	-	-	0,41	22,7	=====
3,20	12,5	0,5	23	845	1,91	0,41	-	-	0,48	20,9	=====
3,40	22,5	0,3	68	575	1,71	0,42	34	37	-	14,8	::::::::::
3,60	11,5	1,0	12	775	1,55	0,43	-	-	0,44	32,2	¥ ¥ ¥
3,80	27,7	0,3	83	677	1,74	0,45	35	42	-	12,1	::::::::::
4,00	14,7	0,5	27	777	1,91	0,46	-	-	0,57	19,8	=====
4,20	12,7	0,6	21	677	1,91	0,48	-	-	0,49	20,8	=====
4,40	9,7	0,5	21	607	1,88	0,50	-	-	0,37	23,9	=====
4,60	6,7	0,1	50	827	1,63	0,51	28	2	-	2,5	-----
4,80	21,8	1,2	18	928	1,93	0,53	-	-	0,85	18,4	=====
5,00	26,8	0,3	100	878	1,73	0,55	33	37	-	12,4	::::::::::
5,20	19,8	0,7	30	978	1,92	0,56	-	-	0,77	19,9	=====
5,40	26,8	0,3	80	1028	1,73	0,58	33	35	-	12,4	::::::::::
5,60	40,8	0,7	56	1088	1,80	0,59	35	49	-	8,2	::::::::::
5,80	33,9	0,7	51	1129	1,77	0,61	34	42	-	9,8	::::::::::
6,00	29,9	1,3	22	1039	1,94	0,63	-	-	1,17	13,4	=====
6,20	23,9	0,8	30	979	1,72	0,64	28	-	0,93	13,9	-----
6,40	20,9	0,5	39	919	1,70	0,66	27	-	0,81	15,9	-----
6,60	20,9	0,5	45	939	1,70	0,67	27	-	0,81	15,9	-----
6,80	29,0	0,5	62	1120	1,75	0,69	32	34	-	11,5	::::::::::
7,00	38,0	0,7	52	1310	1,79	0,70	34	43	-	8,8	::::::::::
7,20	41,0	0,9	44	1360	1,81	0,72	30	-	-	8,1	-----
7,40	45,0	1,2	38	1310	1,83	0,73	30	-	-	7,4	-----
7,60	30,0	1,0	30	1280	1,75	0,75	29	-	-	11,1	-----
7,80	29,2	0,7	44	1172	1,75	0,76	28	-	-	11,4	-----
8,00	32,2	1,1	30	1122	1,76	0,78	29	-	-	10,4	-----
8,20	32,2	0,8	40	1102	1,76	0,79	29	-	-	10,4	-----
8,40	30,2	0,7	41	1042	1,75	0,81	29	-	-	11,0	-----
8,60	30,2	0,9	35	1022	1,75	0,82	29	-	-	11,0	-----
8,80	14,3	0,3	43	1033	1,67	0,84	-	-	0,54	18,1	-----
9,00	6,3	0,7	9	903	1,49	0,85	-	-	0,22	49,9	¥ ¥ ¥
9,20	6,3	0,3	24	833	1,72	0,86	-	-	0,22	32,2	=====
9,40	7,3	0,1	55	773	1,64	0,88	28	2	-	2,3	-----
9,60	6,3	0,2	32	763	1,72	0,89	-	-	0,22	32,2	=====
9,80	6,4	0,2	32	754	1,72	0,90	-	-	0,22	31,7	=====
10,00	6,4	0,2	32	754	1,72	0,92	-	-	0,22	31,7	=====

Committente: Polisportiva Pisana srl

Prova n°: 1 di 2

Località: Barbarecina Pisa

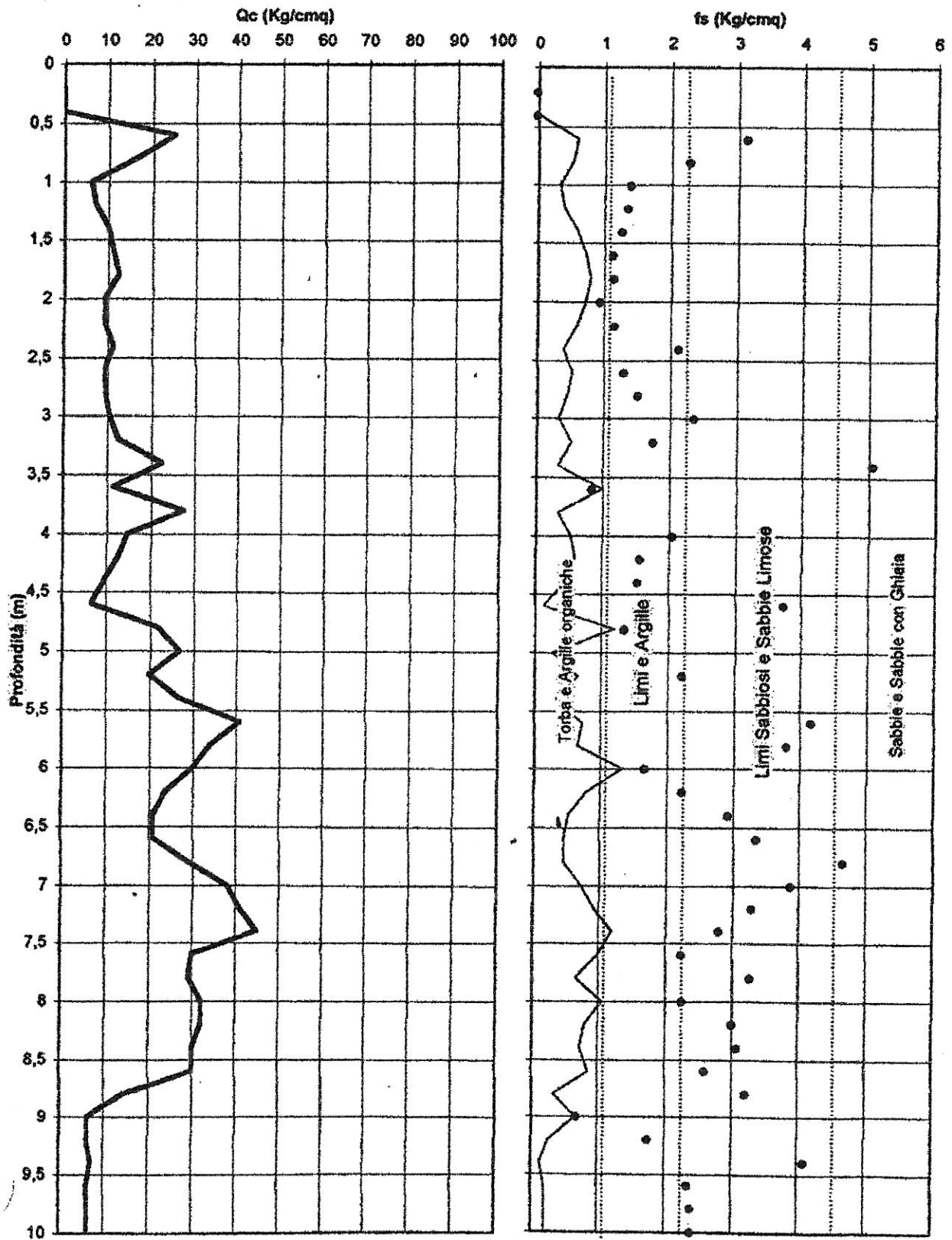
Prof. max: 10 m da pdc

Cantiere: via Aurelia - via Caduti della Quercia

Quota d'alda: 1,5 m da pdc

Data: 8-6-00

Note:



Committente: Polisportiva Pisana srl

Prova n°: 2 di 2

Località: BarbarecinaPisa

Profondità max: 10,0 m da pdc

Cantiere: viaAurelia - via Caduti del lavoro

Quota falda: 1,5 m da pdc

Data: 8-6-00

Note: -

Prof. (metri)	Qc (Kg/cm²)	Fs (Kg/cm²)	Qc/Fs	Rt (Kgf)	γ (Kg/dm³)	σ'_{vo} (Kg/cm²)	ϕ (gradi)	Dr (%)	Cu (Kg/cm²)	mv (cm/s)	Colonna litologica
0,20				321	1,80	0,04	-	-	-	-	
0,40				481	1,80	0,07	-	-	-	-	
0,60	42,1	0,7	57	741	1,81	0,11	43	89	-	7,9	-----
0,80	38,3	0,4	96	573	1,79	0,14	41	79	-	8,7	-----
1,00	37,3	1,0	37	1213	1,79	0,18	30	-	-	8,9	-----
1,20	25,3	0,5	47	733	1,73	0,21	28	-	-	13,2	-----
1,40	18,3	1,5	12	793	1,61	0,25	-	-	0,72	20,3	* * *
1,60	19,3	2,0	10	733	1,62	0,26	-	-	0,76	19,2	* * *
1,80	14,4	1,1	13	494	1,57	0,27	-	-	0,56	25,7	* * *
2,00	11,4	1,4	8	374	1,54	0,28	-	-	0,44	32,5	* * *
2,20	12,4	0,6	21	324	1,91	0,30	-	-	0,48	20,9	-----
2,40	12,4	0,5	27	444	1,91	0,32	-	-	0,48	20,9	-----
2,60	16,4	0,5	35	584	1,68	0,33	-	-	0,64	17,2	-----
2,80	21,5	0,5	40	645	1,71	0,35	27	-	0,85	15,5	-----
3,00	21,5	0,8	27	695	1,93	0,36	-	-	0,85	18,6	-----
3,20	17,5	1,6	11	745	1,61	0,38	-	-	0,69	21,1	* * *
3,40	15,5	0,7	21	895	1,91	0,39	-	-	0,61	19,5	-----
3,60	25,5	0,5	55	825	1,73	0,41	35	42	-	13,1	-----
3,80	17,7	0,4	44	897	1,69	0,42	-	-	0,69	16,9	-----
4,00	11,7	0,6	19	1037	1,90	0,44	-	-	0,45	21,5	-----
4,20	27,7	0,7	41	1067	1,74	0,46	28	-	-	12,1	-----
4,40	11,7	0,7	16	1167	1,90	0,47	-	-	0,45	21,5	-----
4,60	14,7	0,3	44	897	1,67	0,49	-	-	0,57	18,0	-----
4,80	5,8	0,7	8	988	1,49	0,50	-	-	0,21	53,3	* * *
5,00	13,8	0,6	23	1138	1,91	0,51	-	-	0,53	20,1	-----
5,20	20,8	0,2	104	1158	1,70	0,53	32	29	-	16,0	-----
5,40	21,8	0,6	36	1428	1,71	0,54	27	-	0,85	15,3	-----
5,60	27,8	0,7	42	1278	1,74	0,56	28	-	-	12,0	-----
5,80	20,9	0,3	63	1199	1,70	0,57	31	27	-	15,9	-----
6,00	6,9	0,3	21	1189	1,75	0,59	-	-	0,25	30,0	-----
6,20	41,9	0,7	57	1539	1,81	0,60	35	50	-	8,0	-----
6,40	32,9	0,9	35	1589	1,76	0,62	29	-	-	10,1	-----
6,60	32,9	0,9	35	1589	1,76	0,63	29	-	-	10,1	-----
6,80	38,0	0,3	143	1640	1,79	0,65	34	45	-	8,8	-----
7,00	55,0	0,7	83	1530	1,88	0,67	36	57	-	6,1	-----
7,20	20,0	1,9	10	1660	1,92	0,69	-	-	0,77	18,5	-----
7,40	48,0	0,9	51	1570	1,84	0,70	35	51	-	6,9	-----
7,60	33,0	0,9	38	1580	1,77	0,72	29	-	-	10,1	-----
7,80	38,2	0,3	143	1642	1,79	0,73	33	42	-	8,7	-----
8,00	34,2	0,9	37	1562	1,77	0,75	29	-	-	9,8	-----
8,20	39,2	1,1	35	1702	1,80	0,76	30	-	-	8,5	-----
8,40	47,2	1,1	42	1822	1,84	0,78	30	-	-	7,1	-----
8,60	58,2	0,9	62	1842	1,89	0,80	35	55	-	5,7	-----
8,80	38,3	1,0	38	1803	1,79	0,82	30	-	-	8,7	-----
9,00	56,3	1,2	47	1903	1,88	0,83	31	-	-	5,9	-----
9,20	70,3	1,3	53	1903	1,95	0,85	36	60	-	4,7	-----
9,40	66,3	1,3	52	2193	1,93	0,87	36	58	-	5,0	-----
9,60	69,3	1,5	47	2203	1,95	0,89	32	-	-	4,8	-----
9,80	52,4	0,9	60	2214	1,86	0,91	34	49	-	6,4	-----
0,00	49,4	0,9	57	2244	1,85	0,92	33	46	-	6,7	-----