

ALLEGATO 3

Dott. Alessandra Pippi
Via il Sanguigno 6
56124 Pisa
Tel. 050 570395
Cell. 333 3401497



IL FUNZIONARIO
(TOMEI C. ALBERTO)

Comune di Pisa: variante alla scheda-norma 7.7 per le aree di trasformazione soggette a piano attuativo, località Cisanello, Via Puglia - Via delle Torri

RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'



Febbraio 2003

1. PREMESSA

Vengono esposti nella seguente relazione i risultati di una indagine geologica di fattibilità effettuata sul terreno ove è prevista la costruzione di un complesso edilizio, posto in Pisa, località Cisanello, in un'area compresa tra via delle Torri e via Puglia.

I dati di progetto sono:

- superficie territoriale	m ²	10.778,00
- superficie di copertura	m ²	1.347,00
- altezza massima edifici	ml	14,50

L'intero territorio del Comune di Pisa è inserito nelle aree sismiche con $S = 9$ a livello nazionale, e nella classe 3 della tabella regionale, con parametro d'accelerazione massima convenzionale previsto inferiore a 0,20 gals.

L'intervento, risultando una variante alla scheda-norma 7.7 del Regolamento Urbanistico del Comune di Pisa, per le aree di trasformazione soggette a Piano Attuativo, richiede, come da L.R. 17 aprile 1984 n. 94, che venga redatta una RELAZIONE che confermi la fattibilità degli interventi proposti ed entri nel merito di soluzioni progettuali (a livello di progetto esecutivo) da adottare per raggiungere accettabili livelli di sicurezza.

Il Regolamento Urbanistico attribuisce a quest'area:

- CLASSE DI PERICOLOSITA' GEOLOGICO-IDRAULICA
Classe di pericolosità 3a - Pericolosità medio-bassa.
- CLASSE DI FATTIBILITA'
Gli interventi edilizi previsti, solo con piani fuori terra, sono attuabili senza particolari condizioni ferma restando la applicazione della normativa vigente (Classe di Fattibilità 2).

Pertanto la presente relazione geologica è tesa ad individuare l'eventuale incremento di rischio e a contenerlo mediante interventi che possono prevedere:

- regimazione idraulica delle acque;
- adozione di strutture fondazionali particolari.

Nel nostro caso vengono esaminati in particolare i fattori di rischio derivanti da:

- 1) rischio idraulico;
- 2) stabilità globale dell'insieme opera-terreno.

2. INDAGINI SVOLTE

Sull'area interessata sono state eseguite quattro prove geognostiche con penetrometro statico/dinamico tipo Tipo Gouda da 5 t, spinte fino alla profondità di circa -7,00 metri dal piano di campagna.

L'apparecchio utilizzato, penetrando nel terreno, consente la parametrizzazione dei suoli attraverso la registrazione della resistenza all'avanzamento della punta, ed effettua una lettura ogni 20 centimetri. I valori della resistenza alla punta (R_p), della resistenza all'attrito laterale (R_L) e del rapporto Begemann, espresso da R_p/R_L , permettono di individuare le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni.

I risultati delle prove penetrometriche sono stati confrontati anche con indagini eseguite nella zona con penetrometro di tipo pesante TG 73 200 KN Pagani.

Oltre la quota di -5,00 m dal piano di campagna, numerosi sondaggi a carotaggio continuo, effettuati per altri interventi nella zona, hanno sempre evidenziato la presenza di un potente orizzonte limo-argilloso scarsamente consistente fino a circa -20,00 metri di profondità.

A tale proposito si allega la planimetria con l'ubicazione di carotaggi e prove penetrometriche, spinti fino a -25,00 ml, eseguiti nell'intorno dell'intervento in progetto.

3. CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE DELL'AREA

L'area interessata dall'indagine si presenta morfologicamente pianeggiante ed è posta tra le quote assolute di 2,70 e 3,00 metri s.l.m., ad una distanza dal fiume Arno di circa 400 metri.

La particella è inserita all'interno di una zona urbanizzata ed edificata nel quartiere di Cisanello, in cui sono presenti edifici con 5/6 piani fuori terra ed anche un complesso commerciale di notevole incidenza sul terreno.

4. IDROGRAFIA SUPERFICIALE E ASSETTO IDRAULICO

Le indagini idrologiche e idrauliche hanno evidenziato che, nonostante gli attuali fossi di drenaggio siano privi di manutenzione, quasi colmati e il loro corso di normale deflusso chiuso da strade (via Puglia e via delle Torri), l'area non presenta evidenti segni di impaludamento o ristagno di acque anche in occasione di eventi meteorici intensi, in quanto i terreni superficiali risultano dotati di buona permeabilità

(caratteristica dei limi sabbiosi).

Le acque meteoriche quindi in buona parte vengono assorbite dal terreno e percolando nei livelli più profondi del sottosuolo vanno ad alimentare la falda acquifera presente nei livelli a maggior tenore di sabbia a circa -4,00 m dal piano di campagna; questa falda, contenuta da un sottostante orizzonte limo argilloso impermeabile, ha una propria circolazione sotterranea ed è in debole e saltuaria connessione idraulica col fiume Arno, che scorre a circa 400 metri di distanza, solo durante le fasi di piena.

Attualmente il drenaggio delle acque meteoriche avviene mediante l'impianto fognario della città.

L'area in oggetto è posta, nella **"Carta guida delle aree allagate"** - Piano di Bacino del Fiume Arno, Stralcio rischio idraulico D.P.C.M. 5/11/1999, all'interno di quelle zone interessate da alluvionamenti per eventi eccezionali, risultando pertanto sufficientemente protetta dal rischio di allagamento dovuto ad inondazioni.

Nella **"Carta delle aree con pericolosità e rischio idraulico"**, la zona in esame risulta esclusa da problematiche significative, essendo inoltre esterna all'ambito "B" della Legge 230/94 e successive integrazioni.

Anche il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Pisa, **"Atlante della pericolosità idraulica"**, inserisce la zona di studio, nella Classe di Pericolosità media, Sottoclasse 3a, acquisita nelle norme urbanistiche del Comune.

"Tale classe 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".

La zona oggetto di indagine risulta pertanto, dal punto di vista idraulico, esclusa da problematiche significative legate a fenomeni di alluvionamento o ristagno di acque meteoriche.

5. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOTECNICHE DEI TERRENI

Dal punto di vista geologico generale questa zona è formata dalle alluvioni fluviali depositate dal fiume Arno nel Quaternario recente: esse sono rappresentate da limi

argillosi talora sabbiosi, al di sotto delle quali si individua un orizzonte a debole permeabilità costituito dal limo sabbioso azzurro di origine palustre.

La stratigrafia di dettaglio è stata ricostruita, come già detto sia sulla base dei sondaggi eseguiti in aree contermini, sia utilizzando i risultati delle specifiche prove penetrometriche.

La successione stratigrafica tipo risulta uniforme, sia dal punto di vista planimetrico che altimetrico nei vari orizzonti che la compongono, ed è la seguente:

Quote (in metri)		Successione Stratigrafica
da 0,00 m*	a -1,00 m	Terreno vegetale limo sabbioso
da -1,00 m	a -3,50 m	Limo argilloso beige
da -3,50 m	a -4,50 m	Sabbia limosa
da -4,50 m	a -5,50 m	Limo argilloso grigio
da -5,50 m	oltre	Limo plastico grigio

*La quota 0,00 m è riferita al piano di campagna.

La modesta falda superficiale, che si attesta nell'orizzonte permeabile delle sabbie limose incontrate alla profondità di -3,50 metri dal p.c., è risalita nel foro di sondaggio fino alla quota di -1,00 m dal p.c., indicando una certa artesianità.

Parametri geotecnici dei terreni

Le caratteristiche del terreno risultano conformi alle altre indagini eseguite e alle altre aree già urbanizzate dove insistono fabbricati di 5/6 piani fuori terra.

Parametri geotecnici medi da attribuire al primo livello litologico compreso tra la quota di -1,00 e -4,00/-5,00 metri dal piano di campagna e su cui appoggeranno le strutture di fondazione dei vari edifici sono le seguenti:

angolo di attrito interno	$\phi = 4^\circ$
coesione	$c_u = 0,400 - 0,500 \text{ kg/cm}^2$
peso dell'unità di volume del terreno	$\gamma = 1,80 - 1,90 \text{ kg/dm}^3$

Liquefazione dei terreni

Sotto carico sismico alcuni terreni possono compattarsi accrescendo la pressione interstiziale dell'acqua e causando una perdita di resistenza al taglio.

Questo fenomeno viene chiamato liquefazione. I terreni ghiaiosi o argillosi non sono suscettibili di liquefazione, ma solo le sabbie sature monogranulari, proprio in relazione alla loro uniformità possono compattarsi.

Oltre una certa profondità tale fenomeno è trascurabile in quanto le pressioni geostatiche annullano in pratica la liquefazione (pressione di confinamento $> 2,00 \text{ kg/cm}^2$).

Nei terreni alluvionali della pianura pisana il fenomeno della liquefazione del terreno non risulta si sia mai verificato.

I terreni esaminati con i sondaggi penetrometrici sono essenzialmente argillosi quindi dotati di buona coesione; anche i livelli limo-sabbiosi, meno coerenti essendo a granulometria mista, occupano nel grafico granulometrico parecchi cicli della scala logaritmica e quindi sono al di fuori del fuso caratteristico dei terreni suscettibili di liquefazione.

Si ritiene pertanto che non sussistano nella zona particolari problemi per quanto riguarda la possibilità che avvengano fenomeni di instabilità dinamica per liquefazione dei terreni.

Considerazioni sulla consolidazione dei terreni

Il problema maggiore cui sono andati incontro i fabbricati edificati nella zona è quello di essere interessati da cedimenti strutturali a livello fondazionale dovuti a fenomeni di consolidazione dei terreni, attribuibili sia alle intrinseche caratteristiche geomeccaniche dei suoli sia all'abbattimento del livello di falda superficiale causato dalle opere di impermeabilizzazione.

In alcuni edifici si sono avuti anche cedimenti di tipo differenziale, dovuti alla non sufficiente uniformità di distribuzione delle tensioni al suolo trasmesse dalle stesse strutture di fondazione.

Si consiglia che i fabbricati in progetto prevedano:

- un interasse tra i pilastri il più possibile uniforme e contenuto;
- strutture di fondazione sufficientemente rigide che, oltre a garantire una uniforme distribuzione dei carichi al suolo, possano validamente opporsi ad eventuali cedimenti di tipo differenziale.

6. CONCLUSIONI

Sulla base delle risultanze delle indagini effettuate si ritiene che non esistano problematiche di natura geologica agli interventi previsti nell'area del comparto inserito nella scheda-norma 7.7 del Regolamento Urbanistico del Comune di Pisa.

L'indagine geomorfologica eseguita non ha evidenziato situazioni tali da far prevedere un aumento della intensità sismica locale, per cui si ritengono valide le premesse di attribuire alla zona una Accelerazione massima convenzionale inferiore a 0,20 gals ammettendo valido il suo inserimento nella classe 3, della Normativa Regionale.

I terreni esaminati, di matrice limo-argillosa, sono parzialmente coesivi e privi di falda acquifera vera e propria almeno per i primi 8/9 metri di profondità, e la loro curva granulometrica risulta certamente al di fuori del fuso critico dei suoli potenzialmente suscettibili di liquefazione in conseguenza al sisma.

Per i fabbricati in progetto si possono adottare strutture di fondazione di tipo superficiale adeguatamente rigide (trave rovescia con struttura a reticolo o platea compensata), con carico ammissibile sul terreno di circa 0,8-0,9 kg/cm², da meglio definirsi in fase esecutiva.

Essendo in presenza di una formazione alluvionale con caratteristiche fisico-meccaniche sostanzialmente simili e con potenza di almeno 10,00 metri si può assumere un coefficiente sismico di fondazione $\varepsilon = 1$.

Considerando che il terreno presenta una discreta permeabilità si consiglia di contenere al minimo le aree soggette ad impermeabilizzazione.

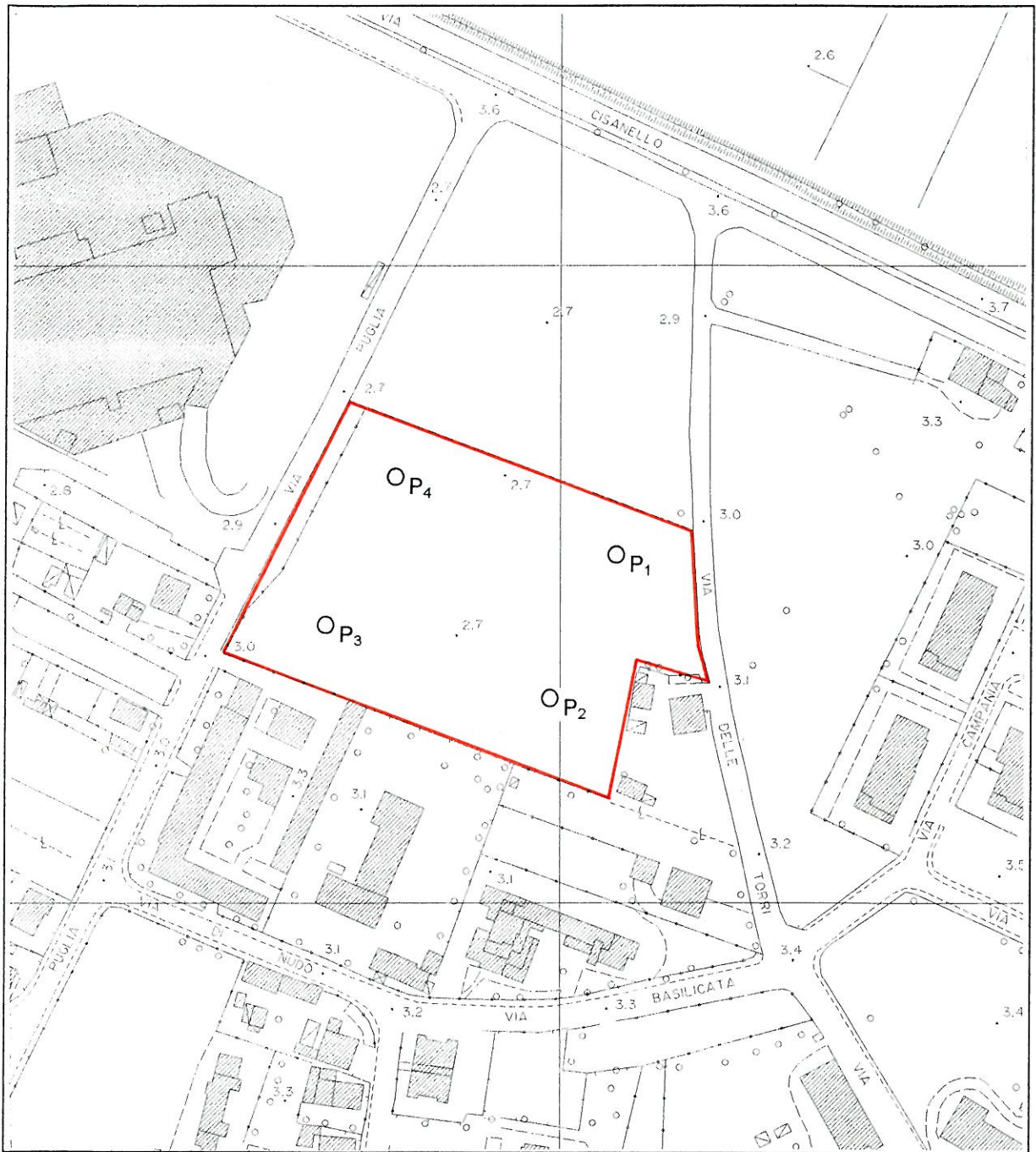
Il tecnico



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Pippi", written over the bottom part of the red stamp.

Allegati:

- Corografia della zona con ubicazione sondaggi
- Planimetria dell'area di intervento, scala 1:2000, con ubicazione prove penetrometriche
- Grafici prove penetrometriche
- Stratigrafia tipo della zona
- "Carta guida delle aree allagate"
- "Atlante della pericolosità idraulica"



Planimetria della zona di intervento, scala 1:2000, con ubicazione delle prove penetrometriche

○_{P₁} prova penetrometrica

LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

Valutazioni in base al rapporto: $F = (R_p / R_L)$

(Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977)

validè in via approssimata per terreni immersi in falda :

F = R_p / R_L	NATURA LITOLOGICA	PROPRIETA'
F < 15	TORBE ED ARGILLE ORGANICHE	COESIVE
15 < F ≤ 30	LIMI ED ARGILLE	COESIVE
30 < F ≤ 60	LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE	GRANULARI
F > 60	SABBIE E SABBIE CON GHIAIA	GRANULARI

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di R_p e di $FR = (R_L / R_p) \% :$

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

- $1/3 \pm 1/2$ di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato (inalterato) , per depositi coesivi.

LEGENDA VALORI DI RESISTENZA

Strumento utilizzato:

PENETROMETRO STATICO OLANDESE tipo GOUDA (tipo meccanico).

Caratteristiche:

- punta conica meccanica \varnothing 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha = 60^\circ$ - (area punta $A_p = 10 \text{ cm}^2$)
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' (\varnothing 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm^2)
- velocità di avanzamento costante $V = 2 \text{ cm / sec}$ ($\pm 0,5 \text{ cm / sec}$)
- spinta max nominale dello strumento S_{max} variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione (lett. \Rightarrow Spinta) $C_t = \text{SPINTA (Kg)} / \text{LETTURA DI CAMPAGNA}$

fase 1 - resistenza alla punta $R_p \text{ (Kg / cm}^2\text{)} = (\text{L. punta}) C_t / 10$

fase 2 - resistenza laterale locale $RL \text{ (Kg / cm}^2\text{)} = [(\text{L. laterale}) - (\text{L. punta})] C_t / 150$

fase 3 - resistenza totale $R_t \text{ (Kg)} = (\text{L. totale}) C_t$

$R_p / RL = \text{'rapporto Begemann'}$

- L. punta = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta (fase 1)
- L. laterale = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto (fase 2)
- L. totale = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne (fase 3)

N.B. : la spinta $S \text{ (Kg)}$, corrispondente a ciascuna fase, si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione C_t .

N.B. : causa la distanza intercorrente (20 cm circa) fra il manicotto laterale e la punta conica del penetrometro, la resistenza laterale locale RL viene computata 20 cm sopra la punta.

CONVERSIONI

$1 \text{ kN (kiloNewton)} = 1000 \text{ N} \approx 100 \text{ kg} = 0,1 \text{ t} - 1 \text{ MN (megaNewton)} = 1000 \text{ kN} = 1000000 \text{ N} \approx 100 \text{ t}$

$1 \text{ kPa (kiloPascal)} = 1 \text{ kN/m}^2 = 0,001 \text{ MN/m}^2 = 0,001 \text{ MPa} \approx 0,1 \text{ t/m}^2 = 0,01 \text{ kg/cm}^2$

$1 \text{ MPa (MegaPascal)} = 1 \text{ MN/m}^2 = 1000 \text{ kN/m}^2 = 1000 \text{ kPa} \approx 100 \text{ t/m}^2 = 10 \text{ kg/cm}^2$

$\text{kg/cm}^2 = 10 \text{ t/m}^2 \approx 100 \text{ kN/m}^2 = 100 \text{ kPa} = 0,1 \text{ MN/m}^2 = 0,1 \text{ Mpa}$

$1 \text{ t} = 1000 \text{ kg} \approx 10 \text{ kN}$

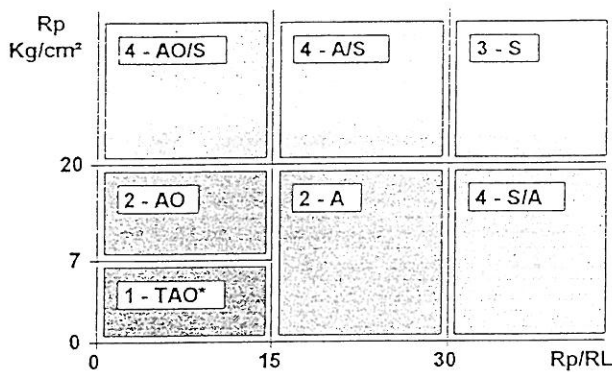
LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

SCELTE LITOLOGICHE (validità orientativa)

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto R_p / R_L
 (Begemann 1965 -Raccomandazioni A.G.I. 1977), prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

$R_p \leq 20 \text{ kg/cm}^2$: possibili terreni COESIVI anche se $(R_p / R_L) > 30$

$R_p \geq 20 \text{ kg/cm}^2$: possibili terreni GRANULARI anche se $(R_p / R_L) < 30$



NATURA LITOLOGICA

- 1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIMIBILITA'
- 2 - COESIVA IN GENERE
- 3 - GRANULARE
- 4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI (validità orientativa) - simboli - correlazioni - bibliografia

- γ' = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [correlazioni : γ' - R_p - natura]
 (Terzaghi & Peck 1967 -Bowles 1982)
- σ'_{vo} = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno (valutata in base ai valori di γ')
- C_u = coesione non drenata (terreni coesivi) [correlazioni : C_u - R_p]
- OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi) [correlazioni : OCR - C_u - σ'_{vo}]
 (Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)
- E_u = modulo di deformazione non drenato (terr.coes.) [correl. : E_u - C_u - OCR - I_p I_p = ind.plast.]
 E_{u50} - E_{u25} corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976)
- E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [correlazioni : E' - R_p]
 E'_{50} - E'_{25} corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (coeff. di sicurezza $F = 2 - 4$ rispettivamente)
 (Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski et al. 1983)
- M_o = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [correl. : M_o - R_p - natura]
 (Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973)
- D_r = densità relativa (terreni gran. N. C. - normalmente consolidati)
 [correlazioni : D_r - R_p - σ'_{vo}] (Schmertmann 1976)
- \emptyset' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C.) [correl. : \emptyset' - D_r - R_p - σ'_{vo}]
 (Schmertmann 1978 - Durgunoglu & Mitchell 1975 - Meyerhof 1956 / 1976)
 \emptyset'_{1s} - (Schmertmann) sabbia fine uniforme \emptyset'_{2s} - sabbia media unif./ fine ben gradata
 \emptyset'_{3s} - sabbia grossa unif./ media ben gradata \emptyset'_{4s} - sabbia-ghiaia poco lim./ ghiaietto unif.
 \emptyset'_{dm} - (Durgunoglu & Mitchell) sabbie N.C. \emptyset'_{my} - (Meyerhof) sabbie limose
- A_{max} = accelerazione al suolo che può causare liquefazione (terreni granulari)
 (g = acc.gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976) [correlazioni : (A_{max}/g) - D_r]

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA****CPT 1**

2.010496-35

- committente : Dott.ssa Alessandra Pippi
 - lavoro : Costruzione edificio
 - località : Pisa
 - note :

- data : 30/12/1899
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 0,80 m da quota inizio
 - pagina : 1

Prof. m	RP/10 kg/cm ²	RL/10 kg/cm ²	Qc kg/cm ²	fs kg/cm ²	Qc/fs	Prof. m	RP/10 kg/cm ²	RL/10 kg/cm ²	Qc kg/cm ²	fs kg/cm ²	Qc/fs
0,20	----	----	--	-----	----	3,80	13,0	23,0	26,0	1,73	15,0
0,40	----	----	--	0,27	----	4,00	10,5	23,5	21,0	1,40	15,0
0,60	8,0	10,0	16,0	0,67	24,0	4,20	7,5	18,0	15,0	0,93	16,0
0,80	6,5	11,5	13,0	0,53	24,0	4,40	5,0	12,0	10,0	0,47	21,0
1,00	14,0	18,0	28,0	0,67	42,0	4,60	4,5	8,0	9,0	0,53	17,0
1,20	13,5	18,5	27,0	1,20	22,0	4,80	4,0	8,0	8,0	0,40	20,0
1,40	10,0	19,0	20,0	0,73	27,0	5,00	5,0	8,0	10,0	0,53	19,0
1,60	5,5	11,0	11,0	0,53	21,0	5,20	5,0	9,0	10,0	0,47	21,0
1,80	5,5	9,5	11,0	0,60	18,0	5,40	7,0	10,5	14,0	0,40	35,0
2,00	4,5	9,0	9,0	0,60	15,0	5,60	5,0	8,0	10,0	0,13	75,0
2,20	5,0	9,5	10,0	0,67	15,0	5,80	4,0	5,0	8,0	0,33	24,0
2,40	7,0	12,0	14,0	0,80	17,0	6,00	2,5	5,0	5,0	0,27	19,0
2,60	8,0	14,0	16,0	0,80	20,0	6,20	2,5	4,5	5,0	0,20	25,0
2,80	7,0	13,0	14,0	1,00	14,0	6,40	3,0	4,5	6,0	0,20	30,0
3,00	6,0	13,5	12,0	0,87	14,0	6,60	2,5	4,0	5,0	0,27	19,0
3,20	7,5	14,0	15,0	1,00	15,0	6,80	3,0	5,0	6,0	0,27	22,0
3,40	9,0	16,5	18,0	1,07	17,0	7,00	3,5	5,5	7,0	-----	----
3,60	11,0	19,0	22,0	1,33	16,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 5 t - (con anello allargatore) -
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 20 - 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)

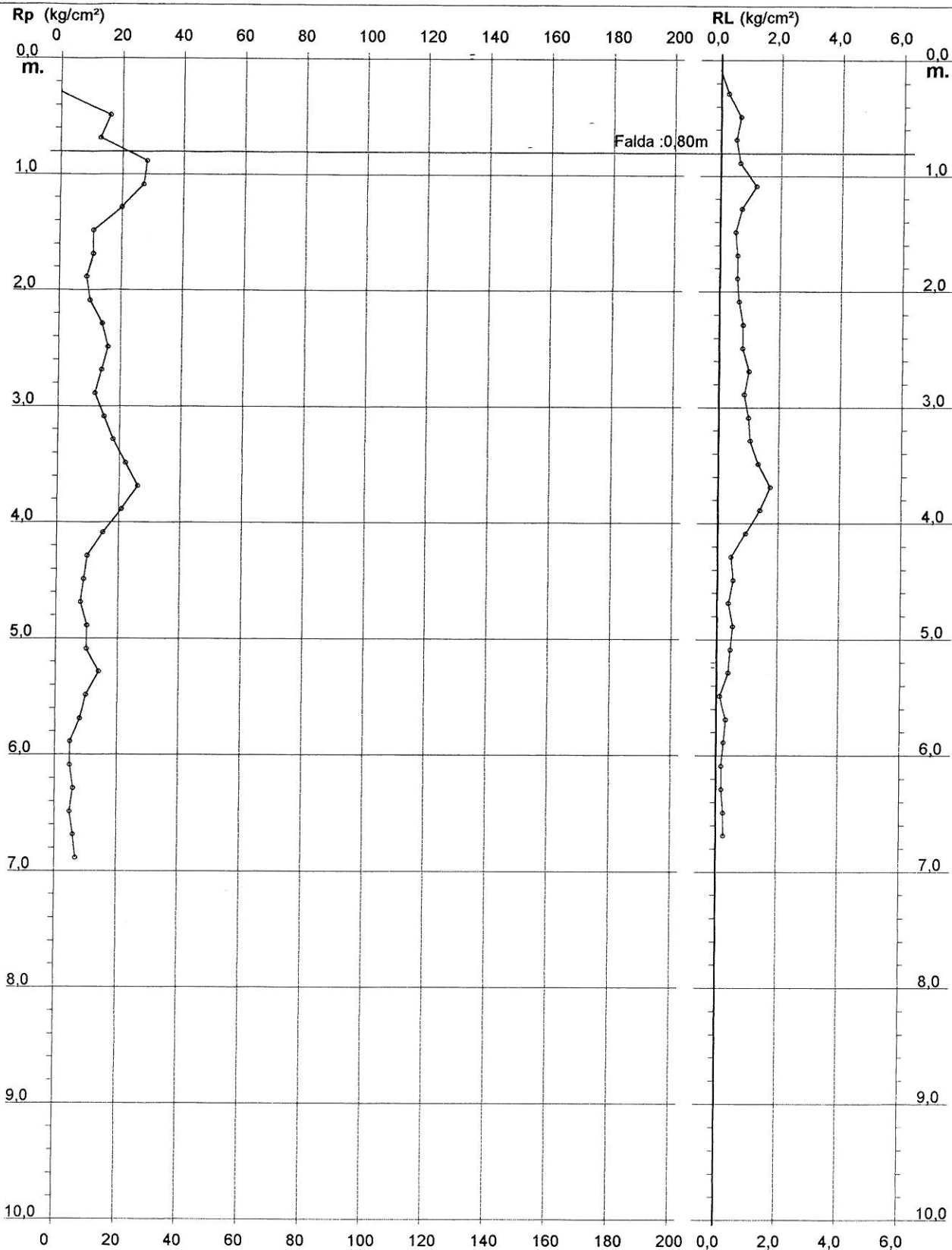
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.010496-35

- committente : Dott.ssa Alessandra Pippi
- lavoro : Costruzione edificio
- localit  : Pisa

- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 0,80 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 50



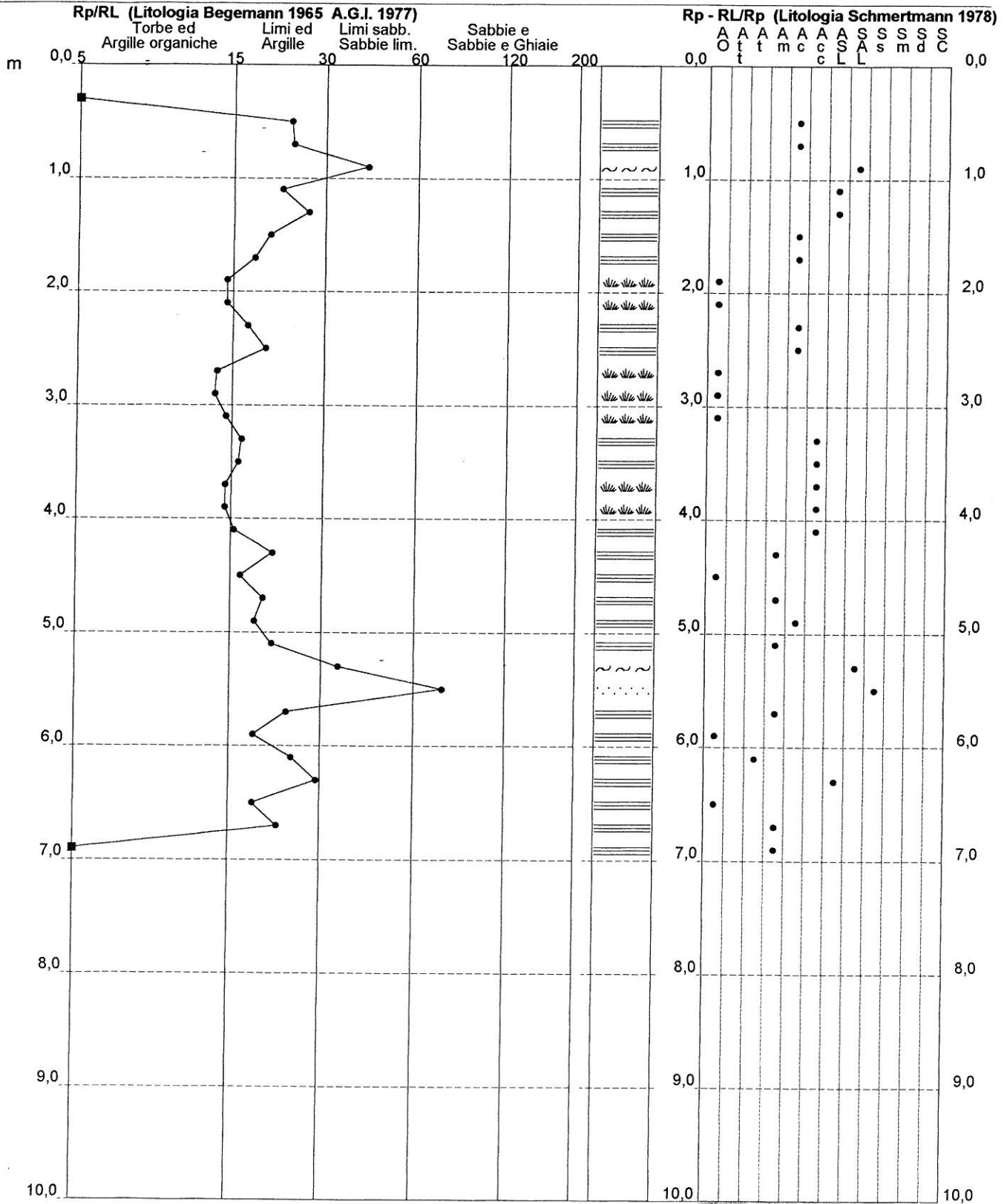
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 1

2.010496-35

- committente : Dott.ssa Alessandra Pippi
 - lavoro : Costruzione edificio
 - località : Pisa
 - note :

- data : 30/12/1899
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 0,80 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 50



PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 1

2.010496-35

- committente : Dott.ssa Alessandra Pippi
 - lavoro : Costruzione edificio
 - località : Pisa
 - note :

- data : 30/12/1899
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 0,80 m da quota inizio
 - pagina : 1

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE											
Prof. m	Rp kg/cm ²	Rp/RI (-)	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	--	--	???	1,85	0,07	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	16	24	2/III	1,85	0,11	0,70	62,3	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	13	24	2/III	0,93	0,13	0,60	43,0	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	28	42	3:::	0,87	0,15	--	--	--	--	--	75	39	40	42	44	40	28	0,174	47	70	84	--
1,20	27	22	4/:	0,95	0,17	0,95	55,4	161	242	81	71	38	40	42	44	39	28	0,162	45	68	81	--
1,40	20	27	4/:	0,93	0,18	0,80	39,3	136	204	60	58	36	38	40	43	37	27	0,125	33	50	60	--
1,60	11	21	2/III	0,91	0,20	0,54	21,2	91	137	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	11	18	2/III	0,91	0,22	0,54	19,0	91	137	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,00	9	15	2/III	0,88	0,24	0,45	13,9	77	115	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,20	10	15	2/III	0,90	0,26	0,50	14,5	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,40	14	17	2/III	0,94	0,28	0,64	17,9	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,60	16	20	2/III	0,96	0,29	0,70	18,4	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,80	14	14	2/III	0,94	0,31	0,64	15,2	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,00	12	14	2/III	0,92	0,33	0,57	12,4	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,20	15	15	2/III	0,95	0,35	0,67	14,0	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,40	18	17	2/III	0,98	0,37	0,75	15,2	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,60	22	16	4/:	0,93	0,39	0,85	16,6	144	216	66	43	34	36	39	41	34	28	0,087	37	55	66	--
3,80	26	15	4/:	0,95	0,41	0,93	17,6	158	237	78	48	35	37	39	42	34	28	0,098	43	65	78	--
4,00	21	15	4/:	0,93	0,43	0,82	14,3	140	210	63	39	33	36	38	41	33	27	0,078	35	53	63	--
4,20	15	16	2/III	0,95	0,45	0,67	10,4	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,40	10	21	2/III	0,90	0,46	0,50	6,9	117	175	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,60	9	17	2/III	0,88	0,48	0,45	5,8	129	193	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,80	8	20	2/III	0,86	0,50	0,40	4,8	138	208	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,00	10	19	2/III	0,90	0,52	0,50	6,0	136	205	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,20	10	21	2/III	0,90	0,53	0,50	5,8	143	214	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,40	14	35	4/:	0,89	0,55	0,64	7,5	135	203	48	19	31	34	36	40	29	26	0,036	23	35	42	--
5,60	10	75	4/:	0,86	0,57	0,50	5,3	155	233	40	7	29	32	35	39	27	26	0,015	17	25	30	--
5,80	8	24	2/III	0,86	0,59	0,40	3,9	165	247	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,00	5	19	2/III	0,80	0,60	0,25	2,1	139	208	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,20	5	25	2/III	0,80	0,62	0,25	2,0	140	210	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,40	6	30	4/:	0,82	0,63	0,30	2,5	160	240	29	--	28	31	35	38	25	26	--	10	15	18	--
6,60	5	19	2/III	0,80	0,65	0,25	1,9	141	212	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,80	6	22	2/III	0,82	0,67	0,30	2,3	163	244	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,00	7	--	2/III	0,84	0,68	0,35	2,7	180	270	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 2

2.010496-35

- committente : Dott.ssa Alessandra Pippi
 - lavoro : Costruzione edificio
 - località : Pisa
 - note :

- data : 30/12/1899
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 0,90 m da quota inizio
 - pagina : 1

Prof. m	RP/10 kg/cm ²	RL/10 kg/cm ²	Qc kg/cm ²	fs kg/cm ²	Qc/fs	Prof. m	RP/10 kg/cm ²	RL/10 kg/cm ²	Qc kg/cm ²	fs kg/cm ²	Qc/fs
0,20	---	---	--	---	---	3,80	11,5	22,0	23,0	1,47	16,0
0,40	---	---	--	0,13	---	4,00	8,0	19,0	16,0	0,93	17,0
0,60	10,0	11,0	20,0	0,53	37,0	4,20	4,5	11,5	9,0	0,47	19,0
0,80	4,0	8,0	8,0	0,53	15,0	4,40	4,0	7,5	8,0	0,40	20,0
1,00	11,0	15,0	22,0	0,33	66,0	4,60	4,0	7,0	8,0	0,33	24,0
1,20	12,0	14,5	24,0	0,60	40,0	4,80	5,0	7,5	10,0	0,40	25,0
1,40	8,5	13,0	17,0	0,60	28,0	5,00	5,0	8,0	10,0	0,47	21,0
1,60	9,0	13,5	18,0	0,87	21,0	5,20	4,0	7,5	8,0	0,47	17,0
1,80	12,0	18,5	24,0	0,53	45,0	5,40	5,5	9,0	11,0	0,60	18,0
2,00	6,5	10,5	13,0	0,73	18,0	5,60	3,5	8,0	7,0	0,60	12,0
2,20	7,5	13,0	15,0	0,80	19,0	5,80	3,0	7,5	6,0	0,40	15,0
2,40	7,0	13,0	14,0	0,80	17,0	6,00	4,0	7,0	8,0	0,53	15,0
2,60	8,0	14,0	16,0	0,73	22,0	6,20	3,5	7,5	7,0	0,40	17,0
2,80	9,0	14,5	18,0	0,87	21,0	6,40	3,5	6,5	7,0	0,20	35,0
3,00	8,5	15,0	17,0	1,20	14,0	6,60	2,5	4,0	5,0	0,27	19,0
3,20	8,0	17,0	16,0	1,07	15,0	6,80	3,0	5,0	6,0	0,27	22,0
3,40	9,5	17,5	19,0	1,13	17,0	7,00	3,5	5,5	7,0	----	----
3,60	12,0	20,5	24,0	1,40	17,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 5 t - (con anello allargatore) -
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 20 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

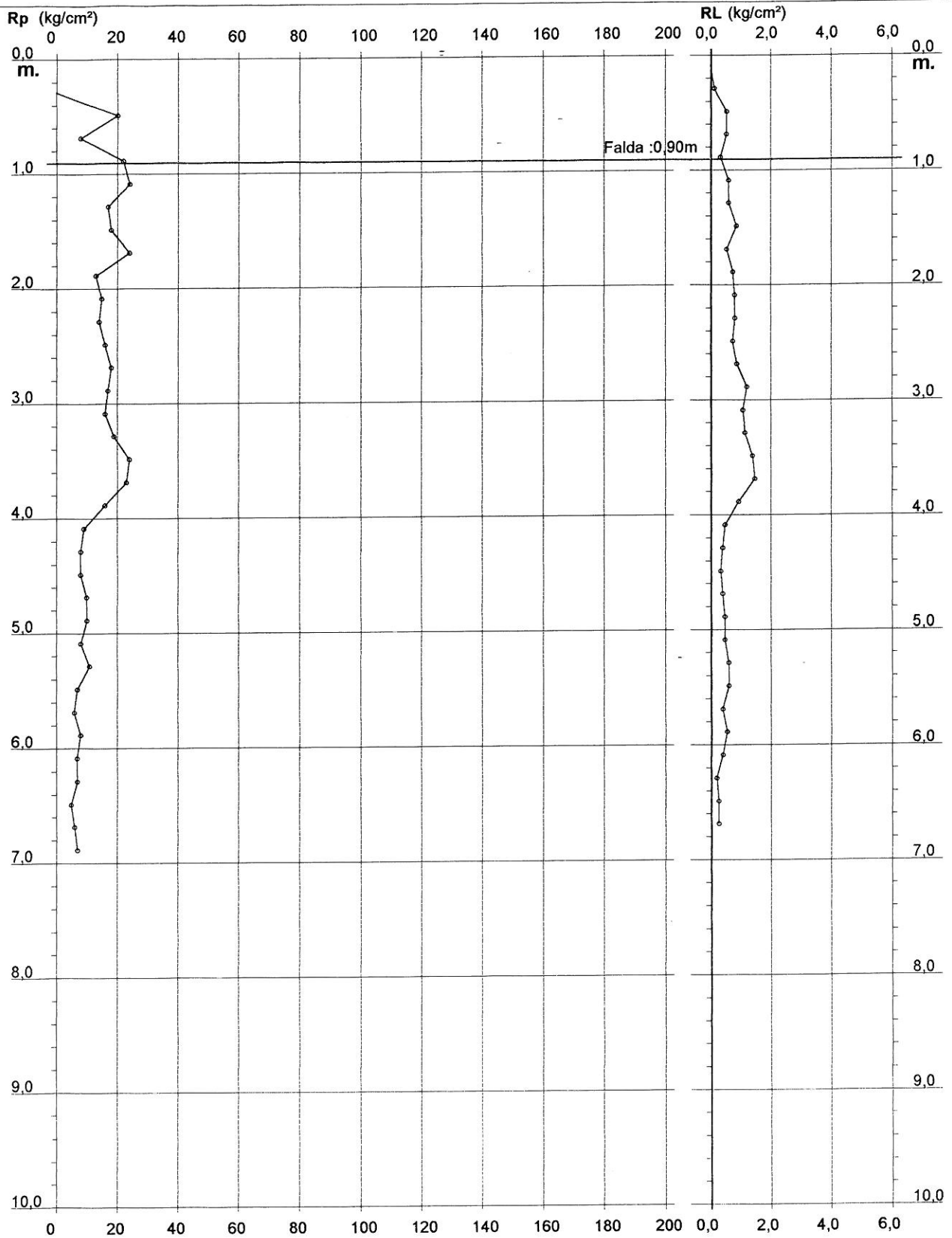
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 2

2.010496-35

- committente : Dott.ssa Alessandra Pippi
- lavoro : Costruzione edificio
- località : Pisa

- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 0,90 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 50



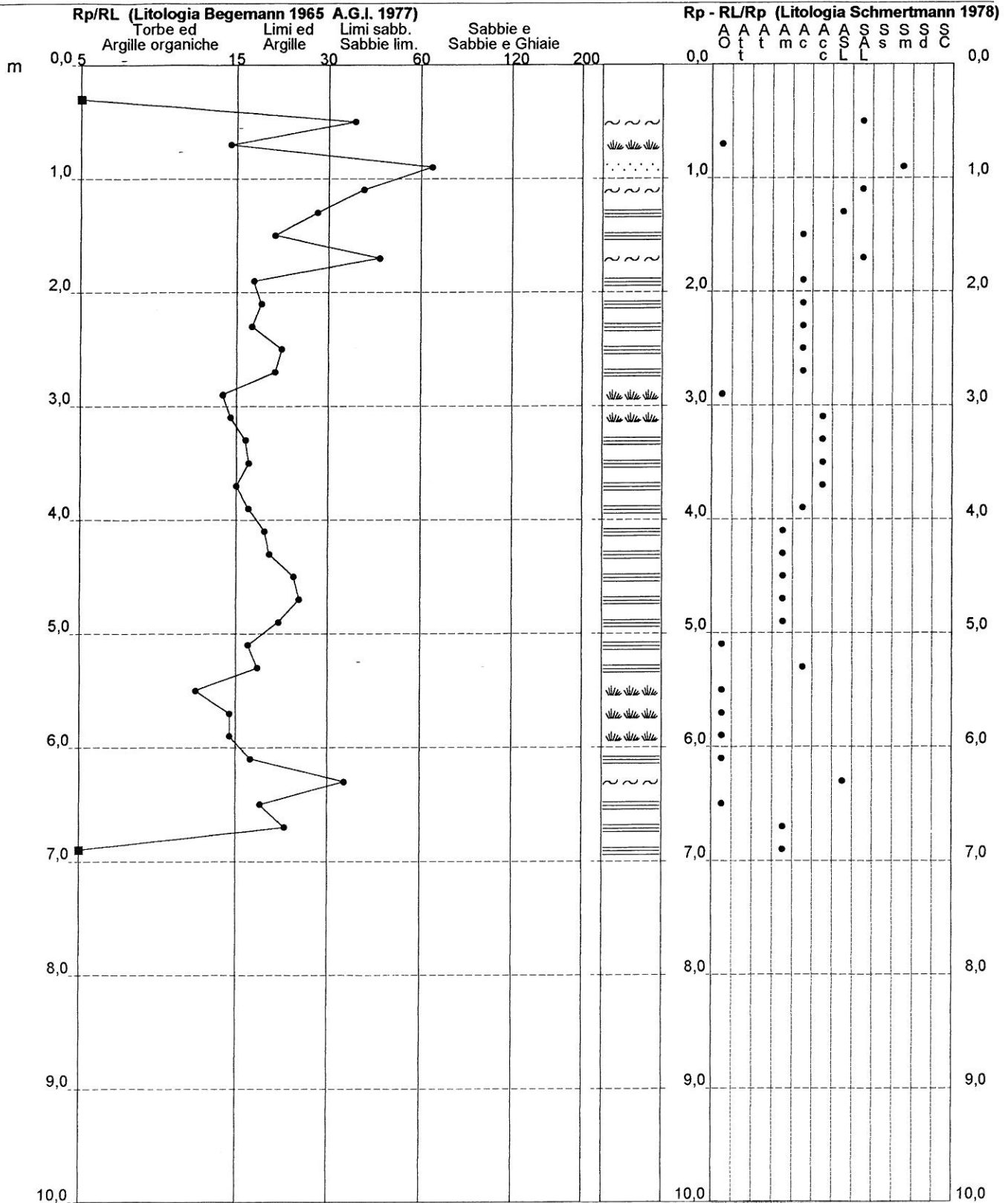
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 2

2.010496-35

- committente : Dott.ssa Alessandra Pippi
- lavoro : Costruzione edificio
- località : Pisa
- note :

- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 0,90 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 50



PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 2

2.010496-35

- committente : Dott.ssa Alessandra Pippi
 - lavoro : Costruzione edificio
 - località : Pisa
 - note :

- data : 30/12/1899
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 0,90 m da quota inizio
 - pagina : 1

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE											
Prof. m	Rp kg/cm ²	Rp/RI (-)	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	-	-	???	1,85	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,60	20	37	4/1	1,85	0,11	0,80	74,1	136	204	60	70	38	40	42	44	40	27	0,160	33	50	60	
0,80	8	15	2/III	1,85	0,15	0,40	21,8	68	102	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,00	22	66	3:III	0,86	0,17	-	-	-	-	-	64	37	39	41	43	38	28	0,141	37	55	66	
1,20	24	40	3:III	0,86	0,18	-	-	-	-	-	64	37	39	41	43	38	28	0,143	40	60	72	
1,40	17	28	2/III	0,97	0,20	0,72	31,0	123	184	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,60	18	21	2/III	0,98	0,22	0,75	28,9	128	191	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,80	24	45	3:III	0,86	0,24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2,00	13	18	2/III	0,93	0,26	0,60	18,3	103	154	47	58	36	38	40	43	37	28	0,125	40	60	72	
2,20	15	19	2/III	0,95	0,28	0,67	18,9	113	170	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2,40	14	17	2/III	0,94	0,29	0,64	16,4	108	162	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2,60	16	22	2/III	0,96	0,31	0,70	17,0	118	177	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2,80	18	21	2/III	0,98	0,33	0,75	17,3	128	191	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3,00	17	14	2/III	0,97	0,35	0,72	15,4	123	184	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3,20	16	15	2/III	0,96	0,37	0,70	13,7	118	177	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3,40	19	17	2/III	0,99	0,39	0,78	14,7	132	198	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3,60	24	17	4/1	0,94	0,41	0,89	16,5	151	227	72	45	34	37	39	42	34	28	0,091	40	60	72	
3,80	23	16	4/1	0,94	0,43	0,87	15,1	148	221	69	42	34	36	39	41	33	28	0,085	38	58	69	
4,00	16	17	2/III	0,96	0,45	0,70	10,9	118	177	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4,20	9	19	2/III	0,88	0,47	0,45	6,0	123	185	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4,40	8	20	2/III	0,86	0,48	0,40	5,0	134	200	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4,60	8	24	2/III	0,86	0,50	0,40	4,7	139	209	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4,80	10	25	2/III	0,90	0,52	0,50	6,0	137	206	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5,00	10	21	2/III	0,90	0,54	0,50	5,7	144	216	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5,20	8	17	2/III	0,86	0,55	0,40	4,2	155	232	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5,40	11	18	2/III	0,91	0,57	0,54	5,8	153	230	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5,60	7	12	1***	0,46	0,58	0,35	3,3	32	48	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5,80	6	15	1***	0,46	0,59	0,30	2,7	32	48	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6,00	8	15	2/III	0,86	0,61	0,40	3,7	171	257	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6,20	7	17	2/III	0,84	0,62	0,35	3,0	171	257	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6,40	7	35	4/1	0,83	0,64	0,35	2,9	174	261	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6,60	5	19	2/III	0,80	0,66	0,25	1,9	142	212	25	-	28	31	35	38	25	26	-	12	18	21	
6,80	6	22	2/III	0,82	0,67	0,30	2,3	163	245	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7,00	7	-	2/III	0,84	0,69	0,35	2,7	181	272	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 3

2.010496-35

- committente : Dott.ssa Alessandra Pippi
 - lavoro : Costruzione edificio
 - località : Pisa
 - note :

- data : 30/12/1899
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 1,00 m da quota inizio
 - pagina : 1

Prof. m	RP/10 kg/cm ²	RL/10 kg/cm ²	Qc kg/cm ²	fs kg/cm ²	Qc/fs	Prof. m	RP/10 kg/cm ²	RL/10 kg/cm ²	Qc kg/cm ²	fs kg/cm ²	Qc/fs
0,20	---	---	--	---	---	3,80	9,0	18,0	18,0	0,93	19,0
0,40	---	---	--	0,27	---	4,00	12,0	19,0	24,0	1,27	19,0
0,60	15,0	17,0	30,0	0,53	56,0	4,20	7,5	17,0	15,0	0,53	28,0
0,80	4,5	8,5	9,0	0,53	17,0	4,40	4,0	8,0	8,0	0,53	15,0
1,00	12,0	16,0	24,0	0,27	90,0	4,60	5,0	9,0	10,0	0,40	25,0
1,20	13,0	15,0	26,0	0,27	97,0	4,80	5,0	8,0	10,0	0,47	21,0
1,40	12,5	14,5	25,0	0,80	31,0	5,00	4,0	7,5	8,0	0,53	15,0
1,60	7,0	13,0	14,0	0,40	35,0	5,20	4,5	8,5	9,0	0,53	17,0
1,80	9,0	12,0	18,0	0,80	22,0	5,40	5,0	9,0	10,0	0,47	21,0
2,00	8,0	14,0	16,0	0,33	48,0	5,60	3,5	7,0	7,0	0,47	15,0
2,20	5,0	7,5	10,0	0,33	30,0	5,80	4,0	7,5	8,0	0,47	17,0
2,40	6,5	9,0	13,0	0,40	32,0	6,00	3,0	6,5	6,0	0,27	22,0
2,60	7,0	10,0	14,0	0,67	21,0	6,20	3,0	5,0	6,0	0,33	18,0
2,80	6,5	11,5	13,0	0,67	19,0	6,40	2,5	5,0	5,0	0,27	19,0
3,00	8,0	13,0	16,0	0,80	20,0	6,60	2,5	4,5	5,0	0,33	15,0
3,20	9,0	15,0	18,0	1,33	13,0	6,80	3,5	6,0	7,0	0,27	26,0
3,40	8,0	18,0	16,0	1,00	16,0	7,00	3,5	5,5	7,0	---	---
3,60	9,0	16,5	18,0	1,20	15,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 5 t - (con anello allargatore) -
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 20 - 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)

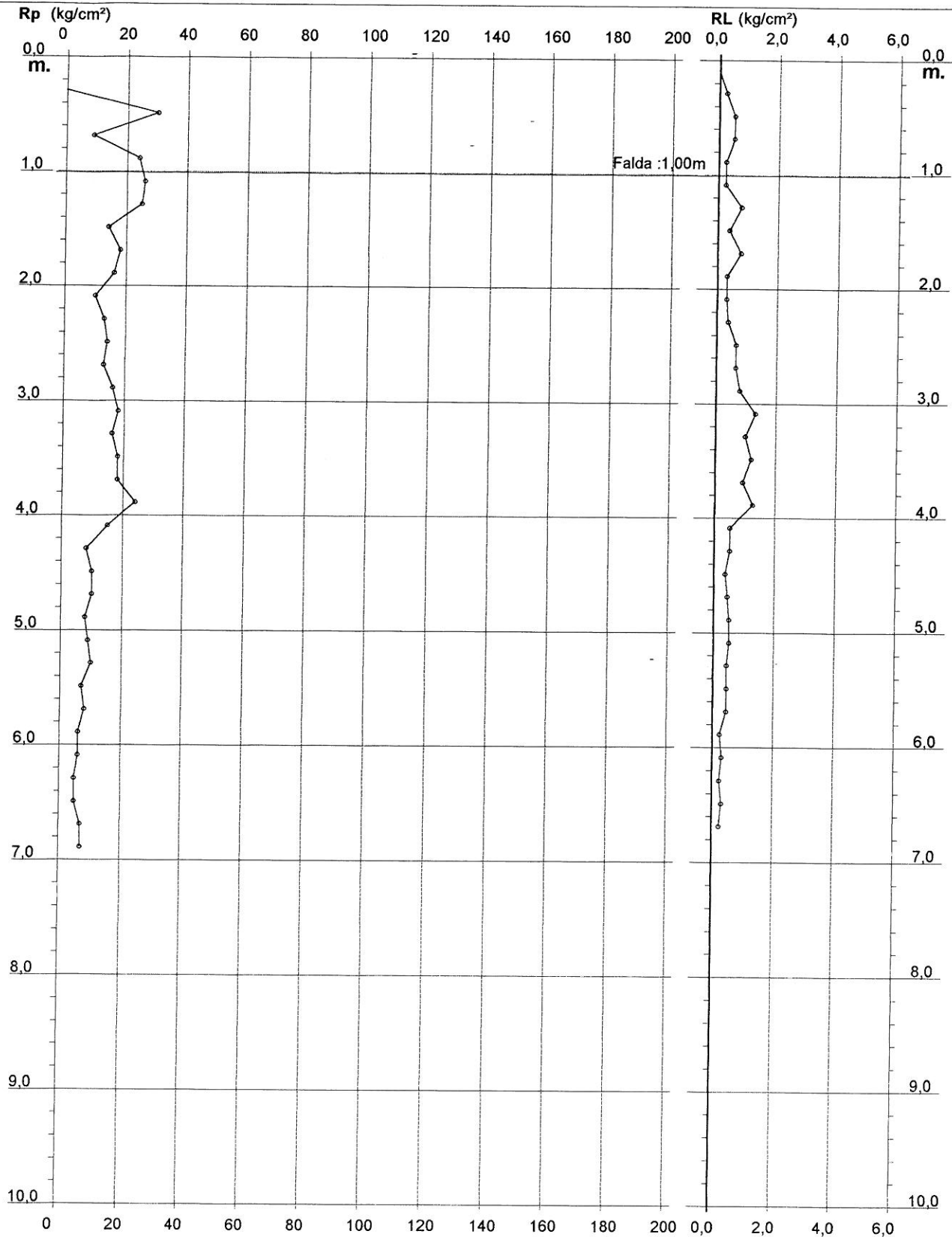
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 3

2.010496-35

- committente : Dott.ssa Alessandra Pippi
- lavoro : Costruzione edificio
- località : Pisa

- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,00 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 50



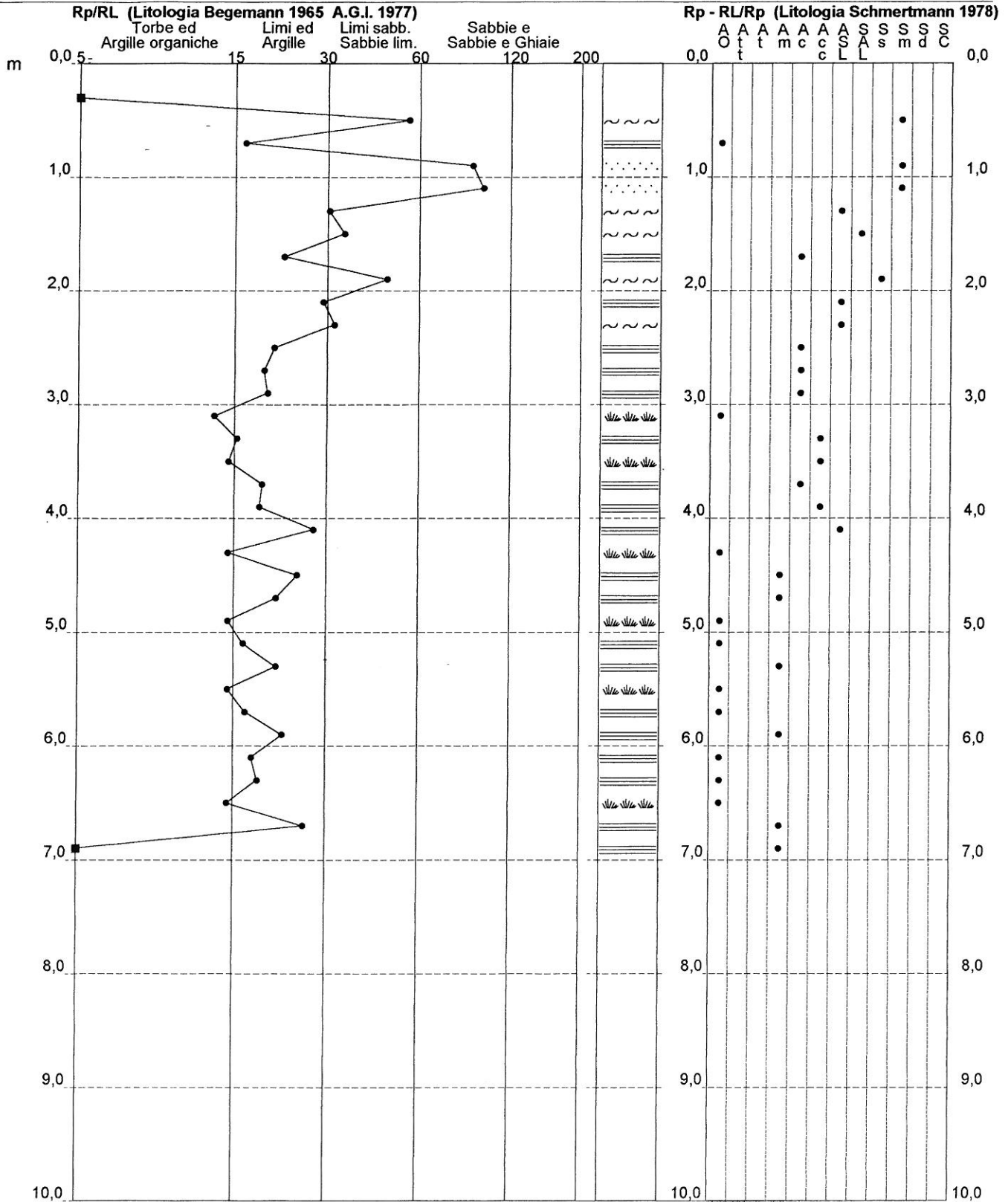
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 3

2.010496-35

- committente : Dott.ssa Alessandra Pippi
- lavoro : Costruzione edificio
- località : Pisa
- note :

- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,00 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 50



PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 3

2.010496-35

- committente : Dott.ssa Alessandra Pippi
 - lavoro : Costruzione edificio
 - località : Pisa
 - note :

- data : 30/12/1899
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 1,00 m da quota inizio
 - pagina : 1

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE											
Prof. m	Rp kg/cm ²	Rp/Rl (-)	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	--	--	???	1,85	0,07	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	30	56	3:~:~:	1,85	0,11	--	--	--	--	--	84	40	41	43	45	41	29	0,204	50	75	90	
0,80	9	17	2:~:~:	1,85	0,15	0,45	25,2	77	115	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	24	90	3:~:~:	0,86	0,17	--	--	--	--	--	67	37	39	41	43	39	28	0,150	40	60	72	
1,20	26	97	3:~:~:	0,87	0,18	--	--	--	--	--	67	37	39	41	43	39	28	0,151	43	65	78	
1,40	25	31	3:~:~:	0,86	0,20	--	--	--	--	--	64	37	39	41	43	38	28	0,141	42	63	75	
1,60	14	35	4:~:~:	0,89	0,22	0,64	24,0	108	162	48	42	34	36	39	41	35	26	0,084	23	35	42	
1,80	18	22	2:~:~:	0,98	0,24	0,75	26,5	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,00	16	48	4:~:~:	0,90	0,26	0,70	22,0	118	177	52	42	34	36	39	41	34	27	0,085	27	40	48	
2,20	10	30	4:~:~:	0,86	0,27	0,50	13,4	85	128	40	25	31	34	37	40	31	26	0,047	17	25	30	
2,40	13	32	4:~:~:	0,88	0,29	0,60	15,7	103	154	47	32	32	35	38	41	32	26	0,062	22	33	39	
2,60	14	21	2:~:~:	0,94	0,31	0,64	15,5	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,80	13	19	2:~:~:	0,93	0,33	0,60	13,5	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,00	16	20	2:~:~:	0,96	0,35	0,70	15,0	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,20	18	13	2:~:~:	0,98	0,37	0,75	15,4	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,40	16	16	2:~:~:	0,96	0,39	0,70	13,1	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,60	18	15	2:~:~:	0,98	0,40	0,75	13,6	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,80	18	19	2:~:~:	0,98	0,42	0,75	12,8	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,00	24	19	4:~:~:	0,94	0,44	0,89	15,0	151	227	72	43	34	36	39	41	34	28	0,086	40	60	72	
4,20	15	28	2:~:~:	0,95	0,46	0,67	9,9	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,40	8	15	2:~:~:	0,86	0,48	0,40	5,0	132	199	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,60	10	25	2:~:~:	0,90	0,50	0,50	6,3	130	194	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,80	10	21	2:~:~:	0,90	0,52	0,50	6,0	136	204	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,00	8	15	2:~:~:	0,86	0,53	0,40	4,4	149	223	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,20	9	17	2:~:~:	0,88	0,55	0,45	4,9	152	229	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,40	10	21	2:~:~:	0,90	0,57	0,50	5,3	155	232	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,60	7	15	1:~:~:~:	0,46	0,58	0,35	3,4	32	47	11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,80	8	17	2:~:~:	0,86	0,59	0,40	3,8	167	251	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,00	6	22	2:~:~:	0,82	0,61	0,30	2,6	157	236	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,20	6	18	2:~:~:	0,82	0,63	0,30	2,5	159	239	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,40	5	19	2:~:~:	0,80	0,64	0,25	1,9	141	211	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,60	5	15	1:~:~:~:	0,46	0,65	0,25	1,9	30	46	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,80	7	26	2:~:~:	0,84	0,67	0,35	2,8	178	267	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,00	7	--	2:~:~:	0,84	0,69	0,35	2,7	181	271	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 4

2.010496-35

- committente : Dott.ssa Alessandra Pippi
 - lavoro : Costruzione edificio
 - località : Pisa
 - note :

- data : 30/12/1899
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 0,90 m da quota inizio
 - pagina : 1

Prof. m	RP/10 kg/cm ²	RL/10 kg/cm ²	Qc kg/cm ²	fs kg/cm ²	Qc/fs	Prof. m	RP/10 kg/cm ²	RL/10 kg/cm ²	Qc kg/cm ²	fs kg/cm ²	Qc/fs
0,20	---	---	--	---	---	3,80	8,0	19,0	16,0	1,47	11,0
0,40	---	---	--	0,40	---	4,00	9,5	20,5	19,0	0,73	26,0
0,60	11,0	14,0	22,0	0,40	55,0	4,20	4,5	10,0	9,0	0,53	17,0
0,80	4,5	7,5	9,0	0,47	19,0	4,40	5,0	9,0	10,0	0,33	30,0
1,00	12,0	15,5	24,0	0,40	60,0	4,60	5,0	7,5	10,0	0,40	25,0
1,20	13,0	16,0	26,0	0,73	35,0	4,80	5,0	8,0	10,0	0,40	25,0
1,40	8,0	13,5	16,0	0,67	24,0	5,00	5,0	8,0	10,0	0,47	21,0
1,60	9,0	14,0	18,0	0,87	21,0	5,20	4,0	7,5	8,0	0,53	15,0
1,80	7,0	13,5	14,0	0,53	26,0	5,40	5,0	9,0	10,0	0,47	21,0
2,00	6,5	10,5	13,0	0,80	16,0	5,60	3,5	7,0	7,0	0,27	26,0
2,20	7,0	13,0	14,0	0,80	17,0	5,80	4,0	6,0	8,0	0,27	30,0
2,40	7,5	13,5	15,0	0,67	22,0	6,00	2,5	4,5	5,0	0,20	25,0
2,60	8,0	13,0	16,0	0,93	17,0	6,20	3,0	4,5	6,0	0,40	15,0
2,80	8,0	15,0	16,0	1,13	14,0	6,40	3,0	6,0	6,0	0,27	22,0
3,00	9,0	17,5	18,0	1,00	18,0	6,60	3,0	5,0	6,0	0,40	15,0
3,20	9,0	16,5	18,0	1,33	13,0	6,80	3,5	6,5	7,0	0,33	21,0
3,40	10,0	20,0	20,0	1,47	14,0	7,00	3,0	5,5	6,0	---	---
3,60	10,5	21,5	21,0	1,47	14,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 5 t - (con anello allargatore) -
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 20 - 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)

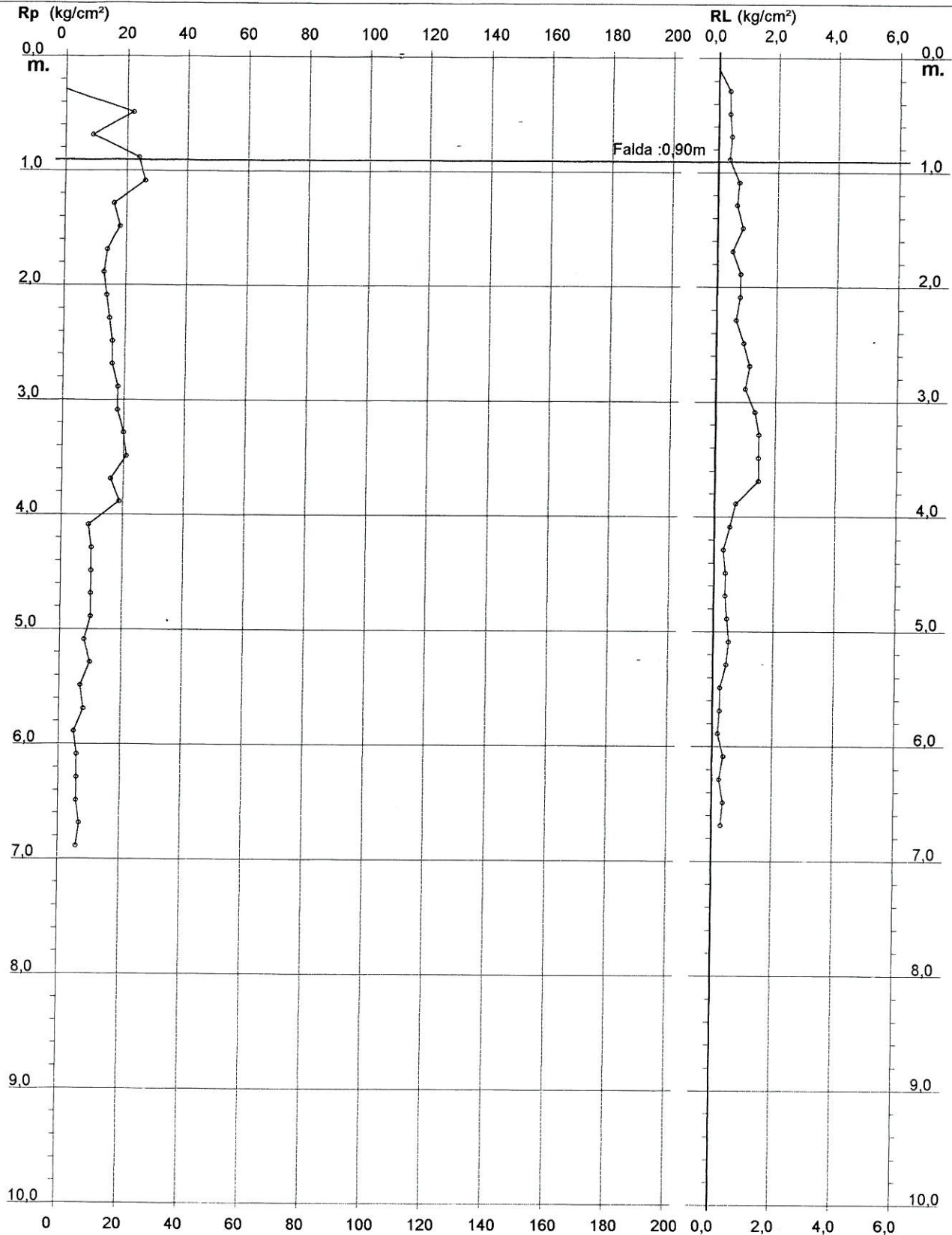
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 4

2.010496-35

- committente : Dott.ssa Alessandra Pippi
- lavoro : Costruzione edificio
- località : Pisa

- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 0,90 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 50



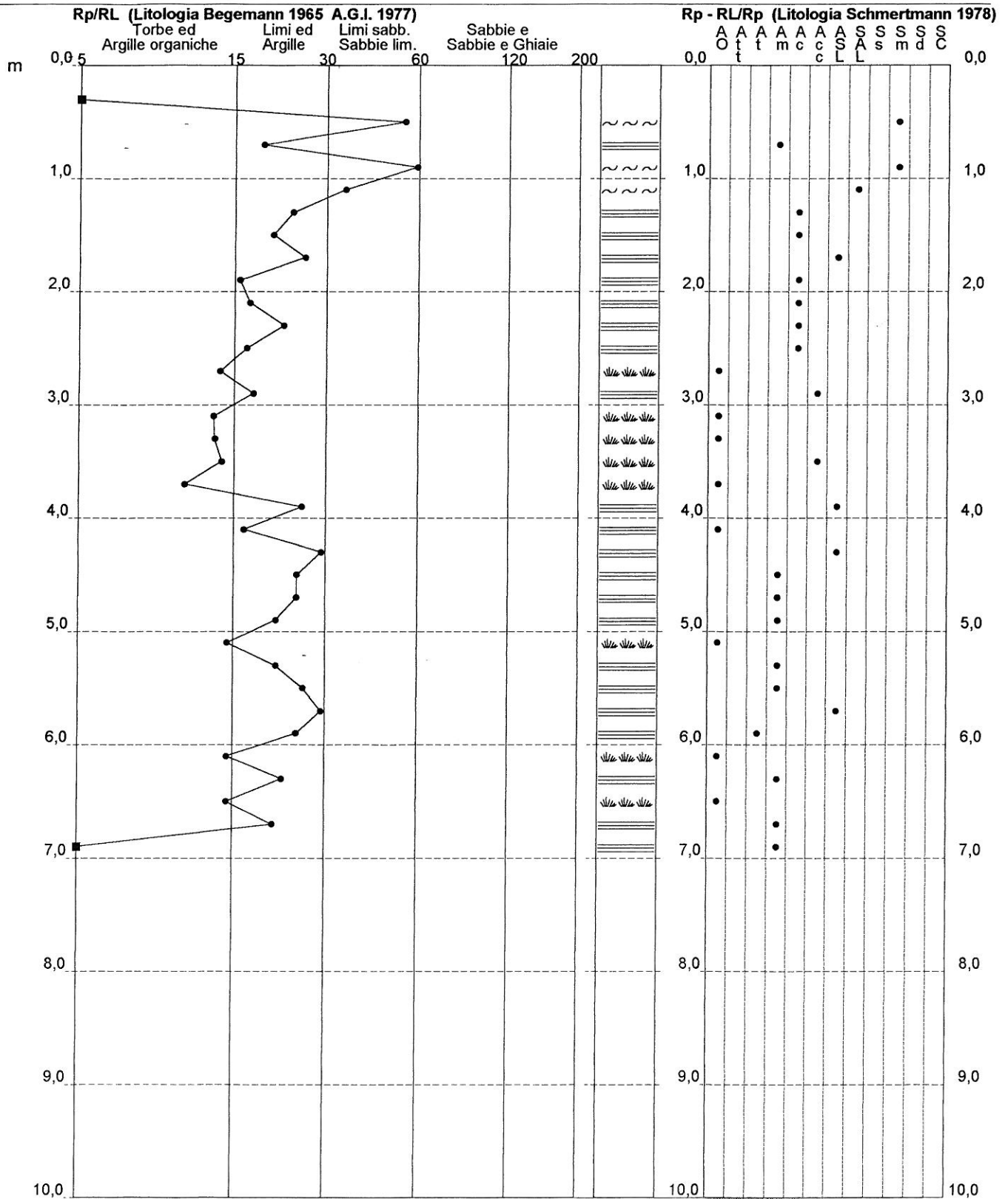
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 4

2.010496-35

- committente : Dott.ssa Alessandra Pippi
- lavoro : Costruzione edificio
- località : Pisa
- note :

- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 0,90 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 50



PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 4

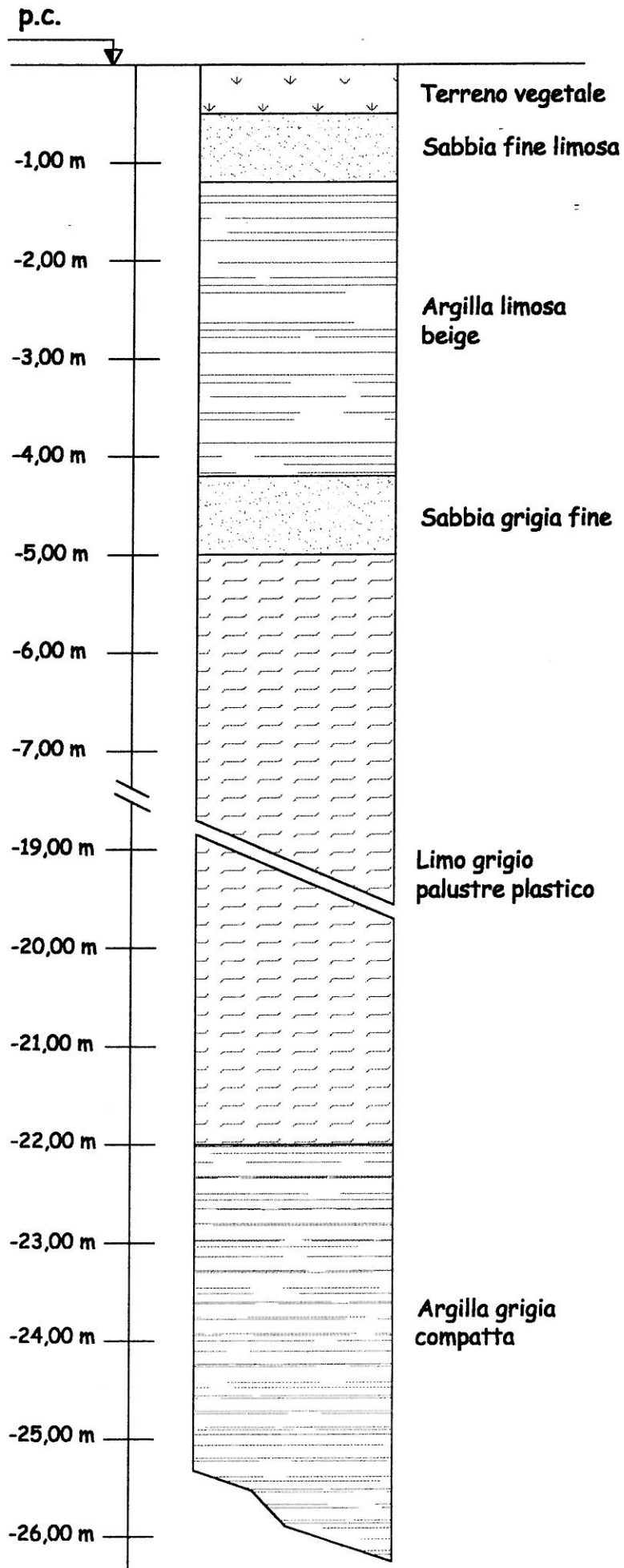
2.010496-35

- committente : Dott.ssa Alessandra Pippi
 - lavoro : Costruz io
 - località : Pisa
 - note :

- data : 30/12/1899
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 0,90 m da quota inizio
 - pagina : 1

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE											
Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/Rl (-)	Natura Litol.	Y t/m³	d'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²	
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	--	--	???	1,85	0,07	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	22	55	3:---	1,85	0,11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	9	19	2:////	1,85	0,15	0,45	25,2	77	115	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	24	60	3:---	0,86	0,17	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	26	35	3:---	0,87	0,18	--	--	--	--	--	67	37	39	41	43	39	28	0,150	40	60	72	--
1,40	16	24	2:////	0,96	0,20	0,70	29,5	118	177	52	67	37	39	41	43	39	28	0,151	43	65	78	--
1,60	18	21	2:////	0,98	0,22	0,75	28,9	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	14	26	2:////	0,94	0,24	0,64	21,2	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,00	13	16	2:////	0,93	0,26	0,60	18,1	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,20	14	17	2:////	0,94	0,28	0,64	17,7	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,40	15	22	2:////	0,95	0,30	0,67	17,3	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,60	16	17	2:////	0,96	0,32	0,70	16,9	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,80	16	14	2:////	0,96	0,33	0,70	15,7	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,00	18	18	2:////	0,98	0,35	0,75	16,0	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,20	18	13	2:////	0,98	0,37	0,75	15,0	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,40	20	14	4/:-	0,93	0,39	0,80	15,3	136	204	60	39	34	36	38	41	33	27	0,079	33	50	60	--
3,60	21	14	4/:-	0,93	0,41	0,82	15,0	140	210	63	40	34	36	39	41	33	27	0,080	35	53	63	--
3,80	16	11	2:////	0,96	0,43	0,70	11,4	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,00	19	26	2:////	0,99	0,45	0,78	12,4	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,20	9	17	2:////	0,88	0,47	0,45	6,0	124	186	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,40	10	30	4/:-	0,86	0,49	0,50	6,5	125	187	40	11	29	33	36	39	28	26	0,021	17	25	30	--
4,60	10	25	2:////	0,90	0,50	0,50	6,2	132	197	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,80	10	25	2:////	0,90	0,52	0,50	6,0	138	207	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,00	10	21	2:////	0,90	0,54	0,50	5,7	145	217	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,20	8	15	2:////	0,86	0,56	0,40	4,2	155	233	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,40	10	21	2:////	0,90	0,57	0,50	5,3	157	235	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,60	7	26	2:////	0,84	0,59	0,35	3,3	165	248	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,80	8	30	4/:-	0,84	0,61	0,40	3,7	171	257	35	--	28	31	35	38	26	26	--	13	20	24	--
6,00	5	25	2:////	0,80	0,62	0,25	2,0	140	210	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,20	6	15	1***	0,46	0,63	0,30	2,5	34	50	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,40	6	22	2:////	0,82	0,65	0,30	2,4	161	242	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,60	6	15	1***	0,46	0,66	0,30	2,3	34	51	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,80	7	21	2:////	0,84	0,68	0,35	2,8	179	269	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,00	6	--	2:////	0,82	0,69	0,30	2,2	164	247	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Stratigrafia tipo



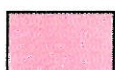


Autorita' di Bacino
BACINO DEL FIUME ARNO

Piano di Bacino del Fiume Arno
(legge 18 maggio 1989, n. 183)

Stralcio: "Rischio Idraulico"

Carta guida delle aree allagate
redatta sulla base degli eventi alluvionali significativi
(1966-1999)



Aree interessate da inondazioni ricorrenti



Aree interessate da inondazioni eccezionali



Aree interessate da inondazioni durante gli eventi alluvionali
degli anni 1991 1992 1993



Limite amministrativo Bacino Arno



Limiti di Comune



Limiti di Provincia



Limiti di Regione

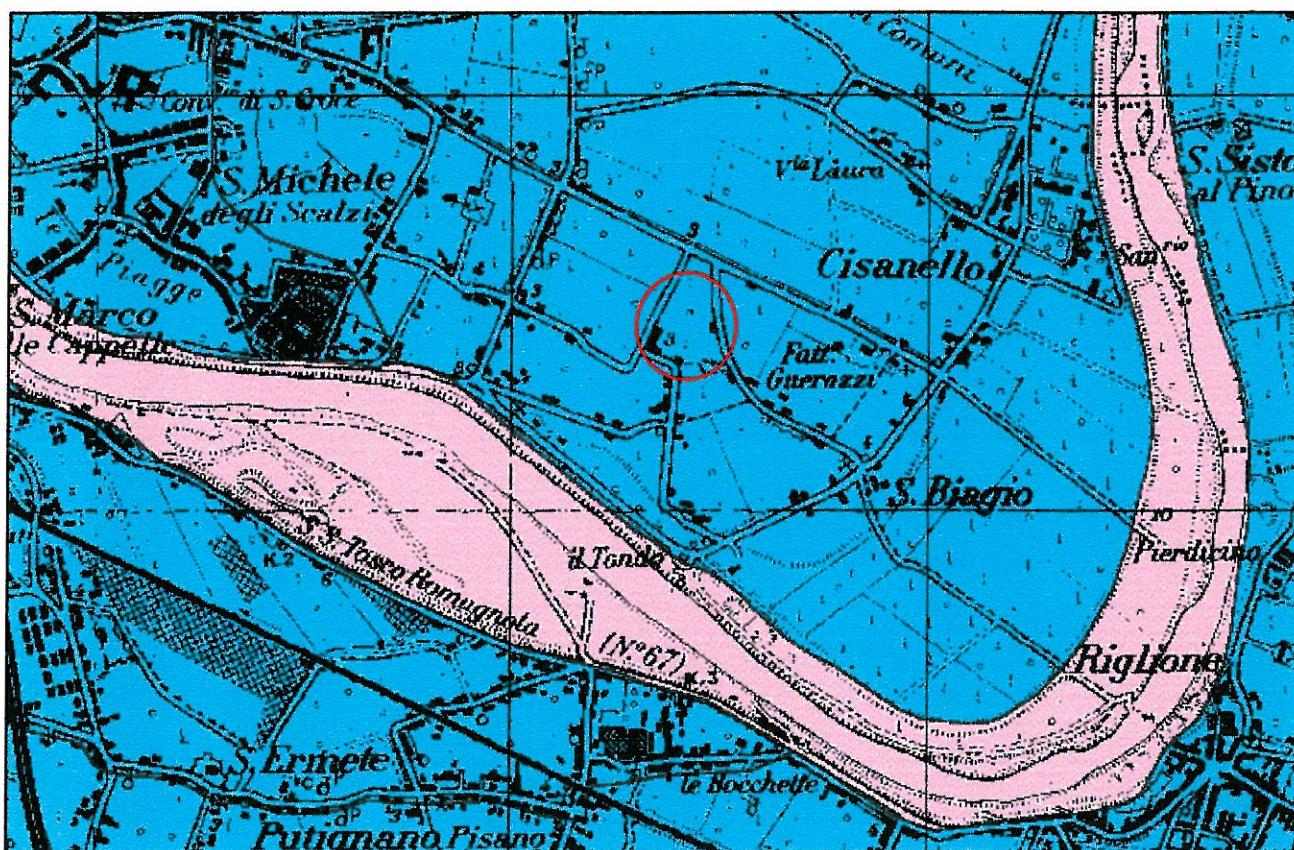


Reticolo idrografico



Centri e nuclei abitati

Autorità di Bacino del Fiume Arno



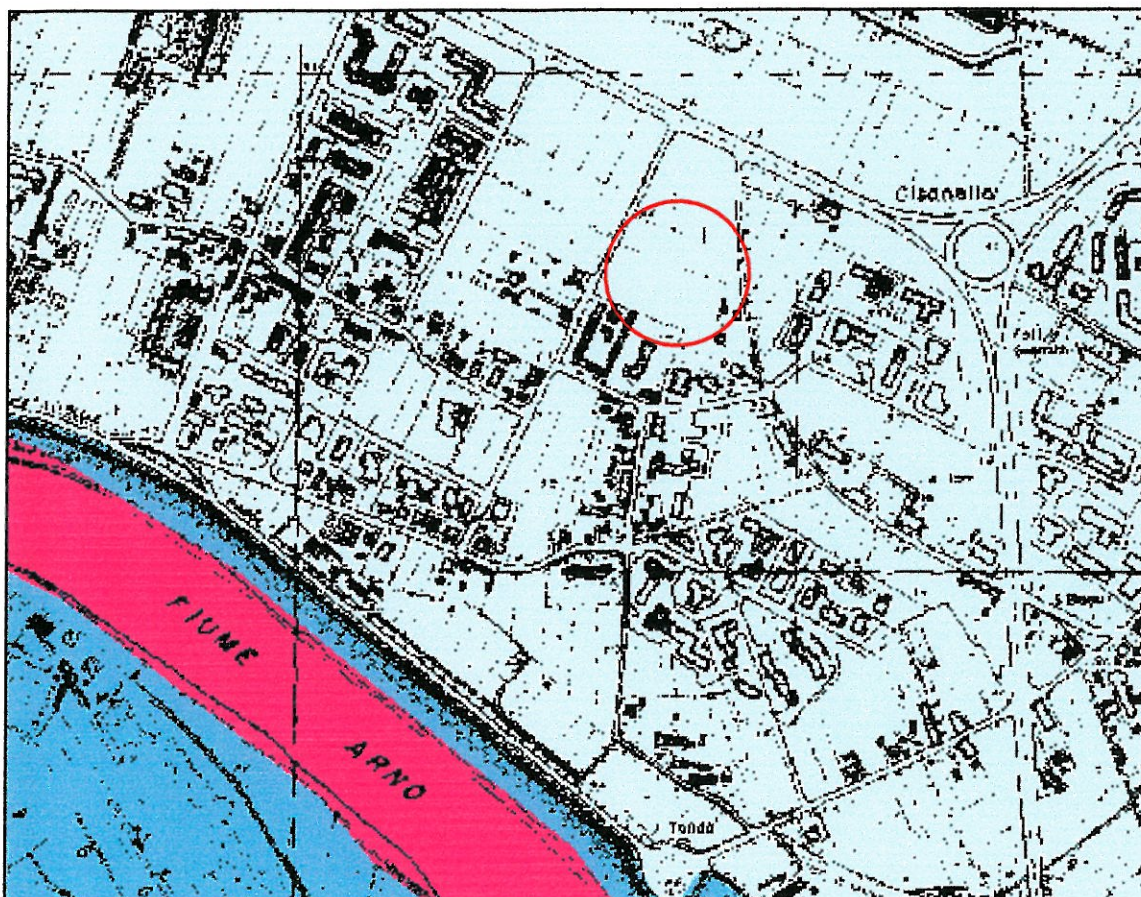
"Carta guida delle aree allagate (sulla base degli eventi alluvionali significativi: 1966 - 1999)"



Area di intervento

Atlante della Pericolosità Idraulica

(Estratto della Tav.2 del Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Pisa)



La carta della pericolosità idraulica riporta la suddivisione del territorio in quattro classi che marcano la diversa probabilità di accadimento del fenomeno alluvionale esondativo o di quello del ristagno nelle aree morfologicamente depresse.

Legenda

	Pericolosità Irrilevante
	Pericolosità Bassa
	Pericolosità Media - Sottoclasse 3a
	Pericolosità Media - Sottoclasse 3b
	Pericolosità Elevata - Sottoclasse 4a
	Pericolosità Elevata - Sottoclasse 4b