

COMUNE DI FIRENZE

DIREZIONE SERVIZI SPORTIVI E TEMPO LIBERO

---

NUOVO IMPIANTO  
DI ATLETICA LEGGERA ED ANNNESSI  
NELLA ZONA DI "CAMPO DI MARTE"

INDAGINI GEOLOGICHE E GEOTECNICHE



dott.geol. PIETRO ZEZZA

---

Studio di Geologia e Geotecnica - Laboratorio di Meccanica dei Terreni

---

50136 FIRENZE Via di Bellariva, 20 - tel. 055/661860

## INDICE

|   |    |
|---|----|
| PREMESSA .....  | 1  |
| 1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO .....   | 3  |
| 1.1. Sismicità dell'area .....  | 4  |
| 2. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO .....  | 4  |
| 3. INDAGINI GEOGNOSTICHE .....  | 5  |
| 3.1. Sondaggi geognostici. prelievo di campioni indisturbati ed analisi geotecniche di laboratorio..... | 5  |
| 3.2. Piezometri.....  | 6  |
| 3.3. Prove penetrometriche statiche (CPT) e modalità esecutive .....                                    | 6  |
| 4. MODELLO STRATIGRAFICO LOCALE.....  | 8  |
| 4.1. Condizioni piezometriche locali .....  | 9  |
| 5. MODELLO GEOTECNICO LOCALE .....  | 10 |
| 6. CEDIMENTI E CARICO LIMITE .....  | 12 |
| 7. CONCLUSIONI .....  | 17 |

## PREMESSA

*Il presente rapporto geologico geotecnico viene redatto in ottemperanza al disciplinare del 07.07.1998 che è stato oggetto della delibera della Giunta Municipale di Firenze n.1254/1009 del 27.07.1998; vi si espongono i risultati delle indagini geologiche e geotecniche eseguite nell'area dello Stadio Militare nella zona di Campo di Marte a Firenze interessata dalla progettazione del nuovo Stadio di atletica leggera ed annessi.*

*Il progetto prevede l'incremento dell'attuale struttura delle tribune in fregio a Viale Manfredo Fanti, la realizzazione di strutture di servizio in adiacenza allo stadio lato Viale Malta e la realizzazione di una palestra polivalente e di una palazzina spogliatoi e servizi nella zona compresa fra lo Stadio Militare e il campo di calcio di Viale Malta e la porzione nord ovest dell'impianto sportivo Mantovani.*

*L'Amministrazione Comunale di Firenze - Direzione Servizi Sportivi e Tempo Libero ha inteso acquisire, come prescritto dalle vigenti disposizioni di legge in materia (D.M. 11.03.1988) le necessarie conoscenze litostratigrafiche idrogeologiche e geotecniche sulle aree interessate dalle predette opere per fornire ai Progettisti la parametrizzazione geotecnica dei terreni da esse interessati.*

*Pertanto fra il 23.07.98 e il 30.07.1998 sono stati eseguiti n.5 sondaggi geognostici e n.15 prove penetrometriche.*

*L'incarico prevedeva anche la redazione di rilievi topografici con le modalità indicate nell'art. 4 del disciplinare comprendenti anche i rilievi delle essenze arboree con individuazione delle essenze di maggior pregio; questa fase dei lavori è stata eseguita dall'Impresa Rossi Luigi S.r.l. di Firenze.*

*Le indagini sono state rese possibili anche dalla fattiva collaborazione dell'Amministrazione Militare e dall'assidua presenza e disponibilità dei Tecnici della Direzione Servizi Sportivi e Tempo Libero, che qui entrambe si ringraziano.*

## 1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'area in esame (F° 106 della Carta Geologica d'Italia) si inserisce nella porzione meridionale del bacino lacustre Firenze-Prato-Pistoia (vedi figura 1) originato da una depressione tettonica orientata in direzione NO-SE.

La morfologia pianeggiante è il risultato dei processi erosivi e deposizionali del fiume Arno. Facendo riferimento alla successione litostratigrafica individuata da CAPECCHI et al. (1976b), sono stati riconosciuti tre dei 4 orizzonti tipici, **Orizzonti Firenze 1, Firenze 2 e Firenze 4**; procedendo dall'alto verso il basso di seguito ne viene riportata testualmente la descrizione (Garuglieri et al., 1990):

*Orizzonte Firenze 1. E' lo strato superficiale (chiamato anticamente pancone) formato dal materiale depositato dall'Arno e dai suoi affluenti durante le esondazioni dall'alveo. E' costituito essenzialmente da limi più o meno sabbiosi e/o argillosi, talvolta con ghiaia e ciottoli dispersi nel banco. Alla formazione di questo strato, nella parte più urbanizzata della zona studiata, contribuiscono anche i materiali di riporto. ....*

*Orizzonte Firenze 2. E' composto da ciottolami, ghiaie e sabbie di natura fluviale..... In particolare il regime doveva essere torrentizio con una notevole capacità di trasporto. Sono presenti nell'orizzonte delle lenti di argilla, in genere sottili..... Dalla distribuzione areale dell'Orizzonte Firenze 2 e dalla sua profondità rispetto al piano campagna, maggiore man mano che ci si allontana dall'Arno verso nord, si deduce che l'Arno, in epoca passata, scorreva più a nord del tracciato attuale .....*

*Orizzonte Firenze 4. E' costituito da argille e limi lacustri, compatti, turchino o più raramente giallastro, localmente con lignite o torba....." CAPECCHI et al. (1976b).*



### 1.1. Sismicità dell'area

Il territorio nazionale è suddiviso in zone sismiche (macrozonazione sismica) alle quali viene assegnato un valore del grado di sismicità S, cui è a sua volta legato il coefficiente d'intensità sismica C dalla relazione  $C = (S - 2)/100$ .

La vigente normativa prevede zone sismiche di I, II e III categoria, oltre a zone non classificate sismiche (vedi tabella 1).

Tabella 1

| Categ. Sismica | S  | C    |
|----------------|----|------|
| I              | 12 | 0,10 |
| II             | 9  | 0,07 |
| III            | 6  | 0,04 |

Il territorio comunale di Firenze, ai sensi del D.M. 19/03/1982, è classificato sismico di II categoria.

## 2. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

L'area oggetto dell'indagine è caratterizzata da una falda di tipo libero posizionata all'interno dell'Orizzonte Firenze 2 di cui al paragrafo precedente.

Nella figura 2, tratta dalla Carta Ecologica del comune di Firenze, edita dall'Assessorato all'ambiente nel 1987, la profondità media della falda nella zona di studio risulta dell'ordine di m 8,5 dal p.c..

Nella figura 3 tratta dalla Carta Idrogeologica dalle "Indagini geologico-tecniche per il PRG di Firenze, redatta da GEOTECNO Studio Associato nel 1989, si evidenzia la presenza di un asse drenante diretto da NE verso SW.



# COMUNE DI FIRENZE

## ASSESSORATO ALL'AMBIENTE

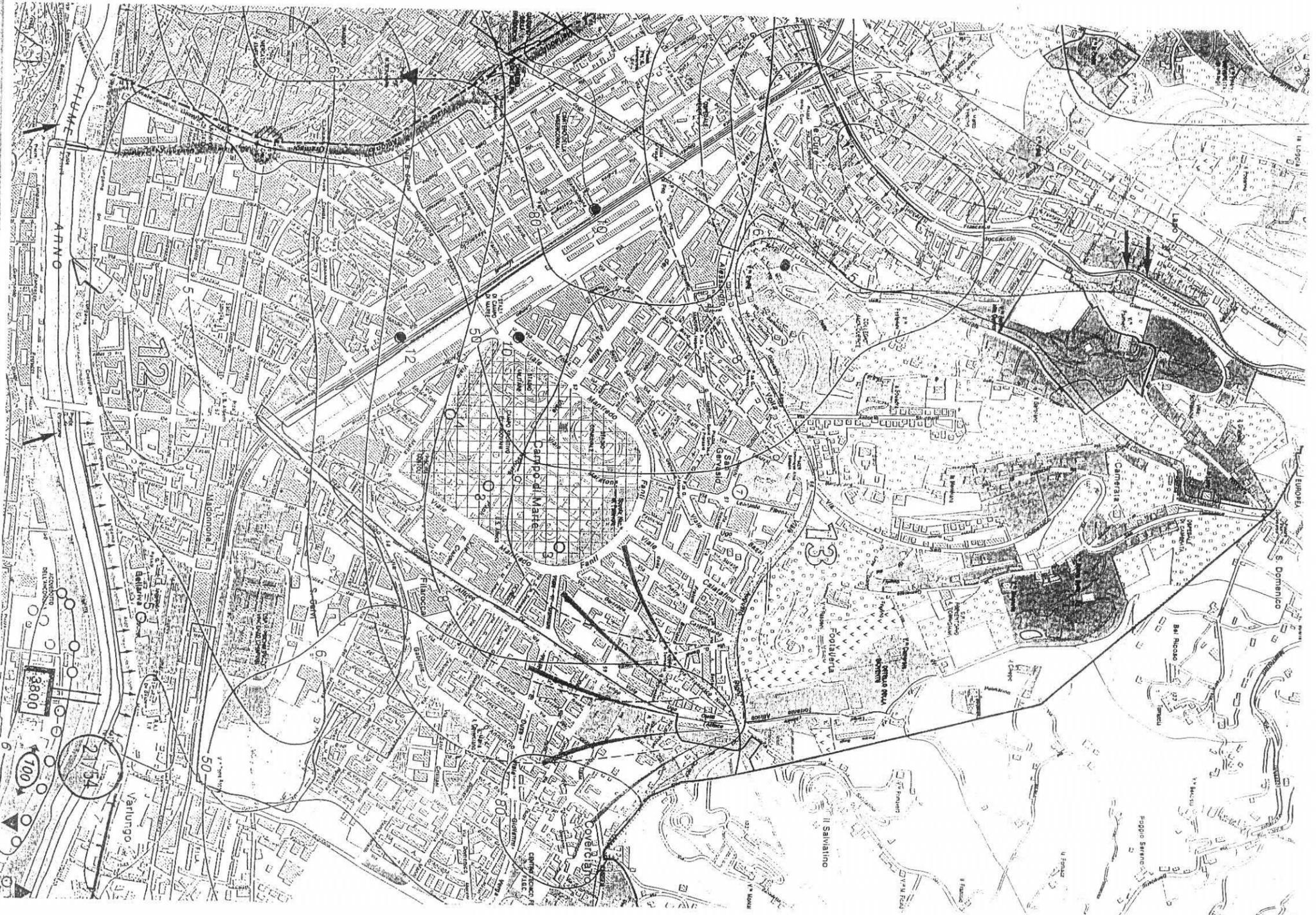
1987

Scala 1:15.000

0 200 400 600 800 1000 m

Superficie in 4 zone di livello in 10

Figura 2



### GEOMORFOLOGIA

- Ori di terrazzi fluviali (età inferiore a 10.000 anni circa).
- Limite dei depositi alluvionali recenti.
- Conoidi: ●
- Antichi percorsi del T. Mugnone:
  - età romana e alto-medioevale (Fosso Scheraggio);
  - XI sec.;
  - XII sec.;
  - dal XIII al XVI sec..

Limite dell'area inondata dall'alluvione del 4 Novembre 1966 e isobate con equidistanza 2 m.

Arete soggette a frane.

### RISORSE IDRICHE

- 8 — Profondità media della falda freatica (metri dal piano campagna) nelle aree di maggiore produttività dell'acquifero. I pozzi hanno portate generalmente superiori a 3 litri al secondo.
- 10 — Profondità media della falda freatica (metri dal piano campagna) nelle aree di minore produttività dell'acquifero. I pozzi hanno portate generalmente inferiori a 3 litri al secondo.
- Principali fronti di alimentazione della falda da parte dei corsi d'acqua. Essi rappresentano anche le più dirette vie di inquinamento della falda se le acque di superficie sono inquinate.

Sorgenti:

- 8 ● Pozzi attualmente utilizzati dall'acquedotto di Firenze, con portata in litri al secondo.
- 160 ● Portata complessiva (l/sec) di gruppi di pozzi.
- 4 ● Pozzi dell'acquedotto di Firenze non utilizzati a causa dell'inquinamento dell'acqua, con portata in litri al secondo.
- 160 ● Portata complessiva (l/sec) di gruppi di pozzi.

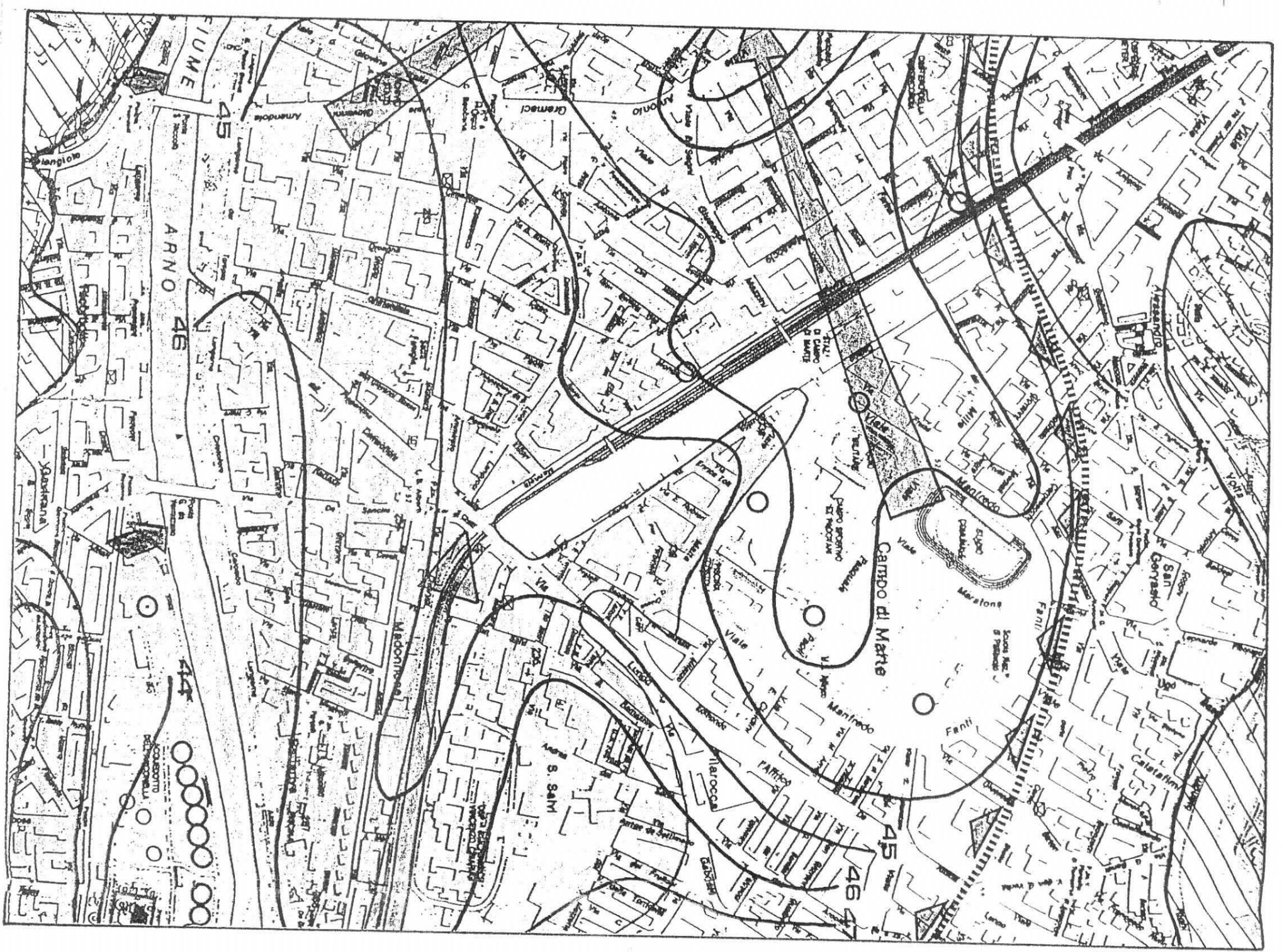
Pozzi dell'acquedotto di Firenze non utilizzati in seguito alla riduzione della portata o perché la loro ubicazione li rende inutili, con portata in litri al secondo.

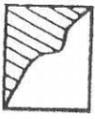
Portata complessiva (l/sec) di gruppi di pozzi.

Impianti di potabilizzazione dell'acqua dell'Arno, con relativa potenzialità in litri al secondo.

Stazioni di registrazione continua del livello della falda.

# IDR ( GEOLOGIA



-  Limite fra sedimenti fluviali recenti della pianura (a) e zone collinari (b)
-  Limite settentrionale dei depositi grossolani del fiume Arno
-  Area interessata dall'esondazione del novembre 1966
-  Isopieza con quota assoluta del tetto della falda
-  Direzione di flusso principale delle acque
-  Pozzo comunale (acque non potabili per inquinamento chimico)
-  Impianto di potabilizzazione dell'acquedotto di Firenze
-  Recapito di collettore fognario
-  Traversa fluviale (pescaia)
-  Argine idraulico e cassa di espansione idraulica

Da GEOTECNO 1989  
 "Indagini geologico-tecniche per il PRG di Firenze"

Figura 3

### 3. INDAGINI GEOGNOSTICHE

Le indagini geognostiche sono state realizzate mediante:

- *n. 5 sondaggi geognostici a carotaggio continuo, spinti fino a profondità comprese fra m 8 e m 20 dal p.c., con prelievo di campioni indisturbati, prove SPT in foro di sondaggio e posa in opera di piezometri (le analisi geotecniche di laboratorio sono attualmente in corso)*
- *n. 15 prove penetrometriche statiche (CPT) tutte spinte fino alla condizione di rifiuto strumentale*

Nella tavola allegata sono indicate le posizioni delle diverse verticali di prova.

#### 3.1. Sondaggi geognostici, prelievo di campioni indisturbati ed analisi geotecniche di laboratorio

Per l'esecuzione dei sondaggi geognostici è stata utilizzata una sonda auto carrata, munita di testa a rotazione idraulica da 400 kg/m di coppia e spinta sulla testa di 2700 Kg.

La perforazione è stata eseguita con sistema ad aste e carotiere  $\phi = 101$  mm ed avanzamento a secco; la protezione del foro è stata ottenuta con l'ausilio del tubo di rivestimento in ferro  $\phi = 127$ , infisso a rotazione e con circolazione di acqua. La campionatura ordinaria estratta nel corso della perforazione è stata collocata entro cassette catalogatrici contrassegnate in ordine progressivo di profondità. Le descrizioni stratigrafiche vengono allegata nell'appendice 1.

Ove consentito dalla litologia ed a profondità finalizzate agli scopi dell'indagine (vedi moduli stratigrafici nell'appendice 1), sono stati prelevati campioni indisturbati in fustelle di acciaio inox (tipo Schelby) del diametro di mm 88,9. Su tali campioni sono state eseguite prove geotecniche di laboratorio atte a determinarne i parametri meccanici; la relativa certificazione viene allegata nell'appendice 2.

### 3.2. Piezometri

Allo scopo di determinare presenza e profondità della falda, i fori di sondaggio sono stati attrezzati con piezometri del tipo a tubo aperto completamente finestrato, tutti spinti fino alla profondità di metri 10 dal p.c. ad eccezione del sondaggio E di m 8; l'isolamento superficiale è stato ottenuto con tampone bentonitico da m 1,0 a m 0 dal p.c. utilizzando sfere in argilla disidratata.

### 3.3. Prove penetrometriche statiche (CPT) e modalità esecutive

Le prove penetrometriche sono state realizzate utilizzando un penetrometro statico zavorrato da 20 tonnellate. L'operazione consiste nell'infiggere nel terreno, a mezzo di martinetto idraulico, aste munite di punta conica, misurando ogni 20 cm, la resistenza alla penetrazione che, di norma, avviene alla velocità costante di 2 cm al secondo.

La punta conica ("friction jacket cone") detta anche punta "Begemann" ha le seguenti caratteristiche:

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| - angolo al vertice della punta     | 60°     |
| - superficie della punta            | 10 cmq  |
| - superficie del manicotto laterale | 150 cmq |
| - diametro di base del cono         | 37,5 cm |
| - diametro esterno delle aste       | 36 mm   |

In tal modo sono state misurate le seguenti grandezze:

|                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| - resistenza alla punta          | R <sub>p</sub> (Q <sub>c</sub> ) |
| - resistenza di attrito laterale | R <sub>l</sub>                   |
| - resistenza totale              | R <sub>t</sub>                   |

Le operazioni di infissione sono le seguenti:

- avanzamento della punta di 4 cm con misura della  $R_p$  (punta telescopica)
- avanzamento di punta+manicotto e misura di  $R_p+R_l$
- avanzamento dell'asta cava di 20 cm e misura della  $R_t$ ; durante questa operazione si ha un accorciamento del complesso punta+manicotto per effetto della mancata pressione sulle astine interne, per cui la punta viene riportata nella posizione iniziale.

I risultati sono rappresentati su diagrammi aritmetici dove la  $R_p$ , la  $R_l$  ed il rapporto  $R_p/R_l$  (detto "rapporto Begemann") vengono diagrammati in funzione della profondità. La  $R_p$  viene rappresentata in kg/cmq, così come la  $R_l$ .

Dal rapporto  $R_p/R_l$  discende la stratigrafia indiretta secondo il criterio di cui alla tabella seguente (AGI, 1977):

● Tabella 2

| TIPO DI TERRENO               | $R_p/R_l = F$ |
|-------------------------------|---------------|
| Torbe ed argille organiche    | $F < 15$      |
| Limi ed argille               | $15 < F < 30$ |
| Limi sabbiosi e sabbie limose | $30 < F < 60$ |
| Sabbie e sabbie con ghiaie    | $F > 60$      |

La certificazione relativa alle suddette prove penetrometriche statiche viene allegata nell'appendice numero 3.

#### 4. MODELLO STRATIGRAFICO LOCALE

Nella zona indagata possono essere riconosciuti tre complessi principali: i terreni di copertura (Orizzonte Firenze 1), le ghiaie e sabbie (Orizzonte Firenze 2), i limi argillosi (Orizzonte Firenze 4).

##### Terreni di copertura (Orizzonte Firenze 1)

Presentano uno spessore dell'ordine di metri 5. Procedendo dall'alto verso il basso sono stati individuati i seguenti livelli:

**RIPORTI**, caratterizzati da materiali eterogenei e spessori significativi con uno spessore medio dell'ordine di metri 2 (minimo di m 1,7 in SD e massimo di m 2,6 in SE);

**LIMI SABBIOSI**, localmente argillosi, discontinui e generalmente consistenti, rinvenuti nei sondaggi A e B entro la profondità massima di metri 4 dal p.c.; il colore è nocciola.

**SABBIE LIMOSE E/O LIMI SABBIOSI**, con granulometria crescente verso la base; il colore è nocciola

##### Ghiaie e sabbie (Orizzonte Firenze 2)

Sono state incontrate in tutte le verticali di prova a partire da una profondità dell'ordine di m 5 dal p.c. attuale. Sono state attraversate in modo pressoché continuo fino a profondità comprese fra m 16,5 (SC) e m 20 (SB). Fatta eccezione del sondaggio SB, ove è stata attraversata una lente sabbiosa debolmente limosa da m 14,3 a m 17,7, generalmente possono essere presenti sottili intercalazioni (inferiori al metro) sabbioso limose

##### Limi argillosi (Orizzonte Firenze 4)

Sono stati attraversati nel solo sondaggio SC da m 16,5 fino fondo foro (m 20,0). Debolmente sabbiosi e dal colore grigio azzurro, tipicamente presentano concrezioni calcaree autigene fino ad 1 cm.

Facendo riferimento alla planimetria allegata, nelle figure 4, 5 e 6 sono riportate le sezioni geologiche della zona indagata.

## LEGENDA

scala verticale 1/100

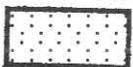
scala orizzontale 1/500



Terreni e materiali antropici eterogenei



Limi argilloso-sabbiosi



Limi sabbiosi



Sabbie fini limose



Sabbie debolmente limose



Sabbie e ghiaie

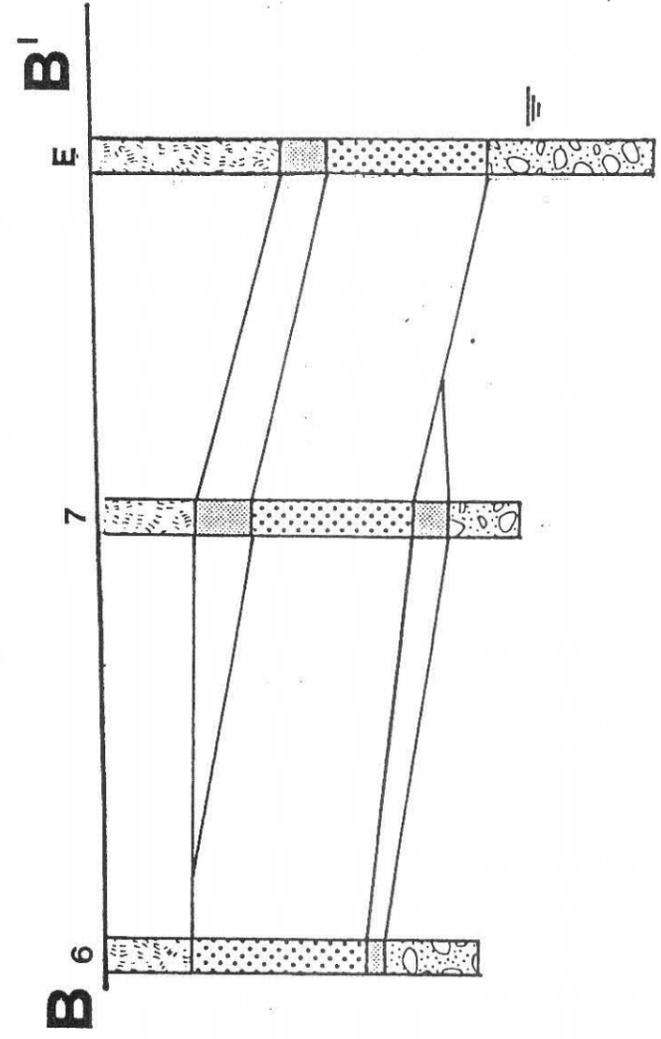
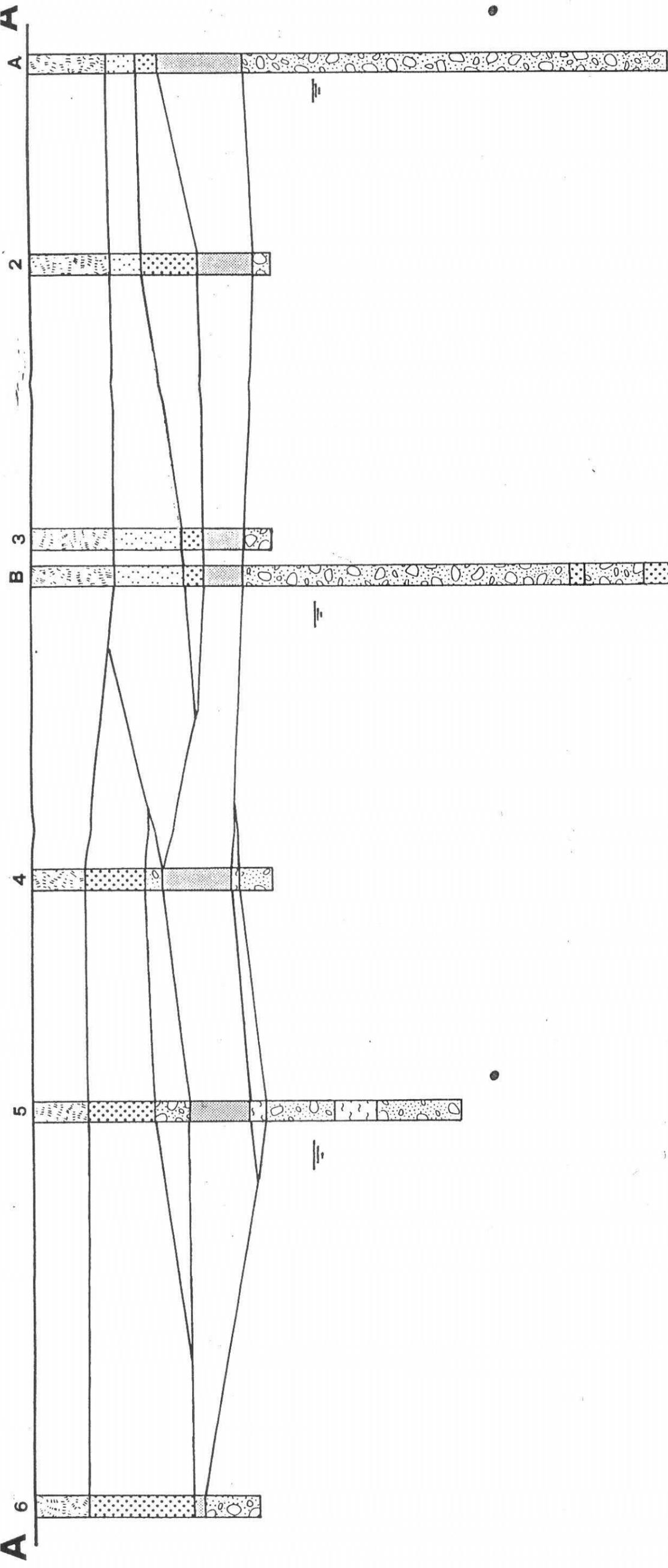


FIG.4

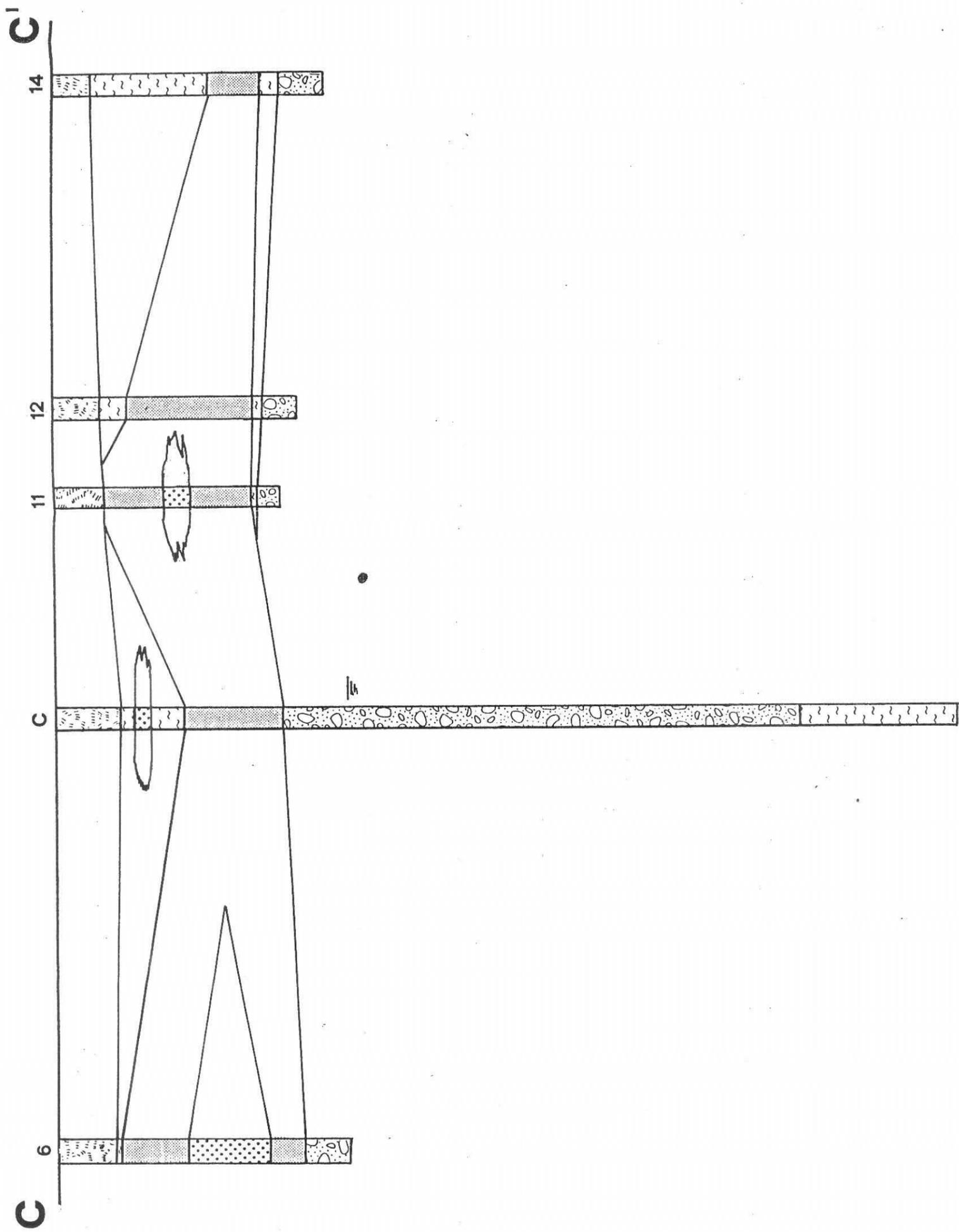


FIG. 5

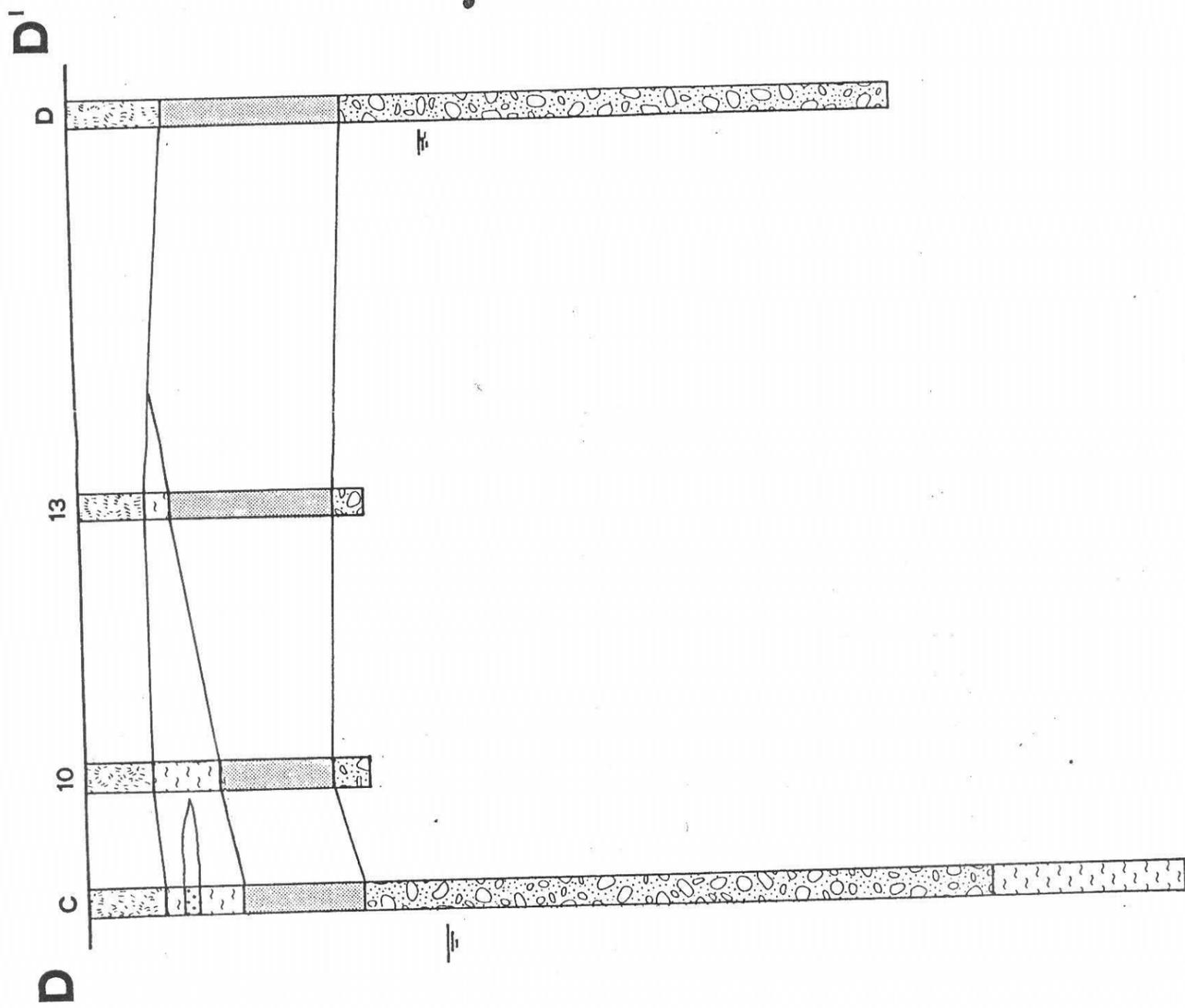


FIG. 6

#### 4.1. Condizioni piezometriche locali

Le misure piezometriche determinate durante il periodo delle indagini sono riportate nella tabella seguente.

La falda, di tipo freatico, è contenuta all'interno delle ghiaie e sabbie; le piccole differenze di livello evidenziano un ridotto gradiente idraulico in accordo con la buona permeabilità del litotipo.

Tabella 3  
**MISURE DI LIVELLO**  
(in m dal p.c.)

| Data     | SA   | SB   | SC   | SD   | SE   |
|----------|------|------|------|------|------|
| 04/08/98 | 6,65 | 6,58 | 6,52 | 6,45 | 6,19 |
| 19/08/98 | 6,72 | 6,66 | 6,60 | 6,52 | 6,27 |
| 12/10/98 | 6,60 | 6,57 | 6,50 | 6,45 | 6,15 |

## 5. MODELLO GEOTECNICO LOCALE

Facendo riferimento al modello stratigrafico di cui al paragrafo 4, e sulla base delle caratteristiche geotecniche dei materiali al momento disponibili, è stato possibile osservare le seguenti situazioni.

### Terreni di copertura

Nelle figure 7, 8 e 9 sono presentate le curve involucro della resistenza alla punta ( $R_p$ ) per le verticali con comportamento omogeneo; facendo riferimento ai primi 5 m di profondità, si possono riconoscere tre diverse famiglie di seguito descritte.

#### **CPT 1 - SA e CPT 6 (fig. 7)**

La resistenza alla punta evidenzia valori elevati, mediamente superiori a 90/100 kg/cmq, con una possibile diminuzione fino a 40 kg/cmq nella parte inferiore.

#### **CPT 2, 3 - SB, CPT 4, 5, 7, 8, 9, SC, SE (fig. 8)**

La resistenza alla punta ha presentato valori significativi, con minimi generalmente superiori a 40 kg/cmq.

#### **CPT 10, 11, 12, 13, 14, 15 - SD (fig. 9)**

Questa è la zona che ha presentato i valori "più bassi" di  $R_p$  e generalmente compresi fra 20 e 40 kg/cmq; fra le diverse verticali la CPT 11 ha evidenziato una maggiore consistenza con valori compresi fra 40 e 50 kg/cmq.

Le analisi di laboratorio hanno evidenziato che i materiali delle prime due famiglie (CPT 1 - 9), a profondità mediamente comprese fra -2,0 e -3,0 m dal p.c. e costituiti da litologie variabili dalle sabbie fini limose ai limi sabbiosi ai limi argilloso sabbiosi, risultano sovraconsolidati con OCR compreso fra 7,3 e 14; la restante terza famiglia risulta invece variabile, con materiali da normalconsolidati (CPT 10 - 15) a sovraconsolidati (SD).

Involuppo CPT 1 e 6

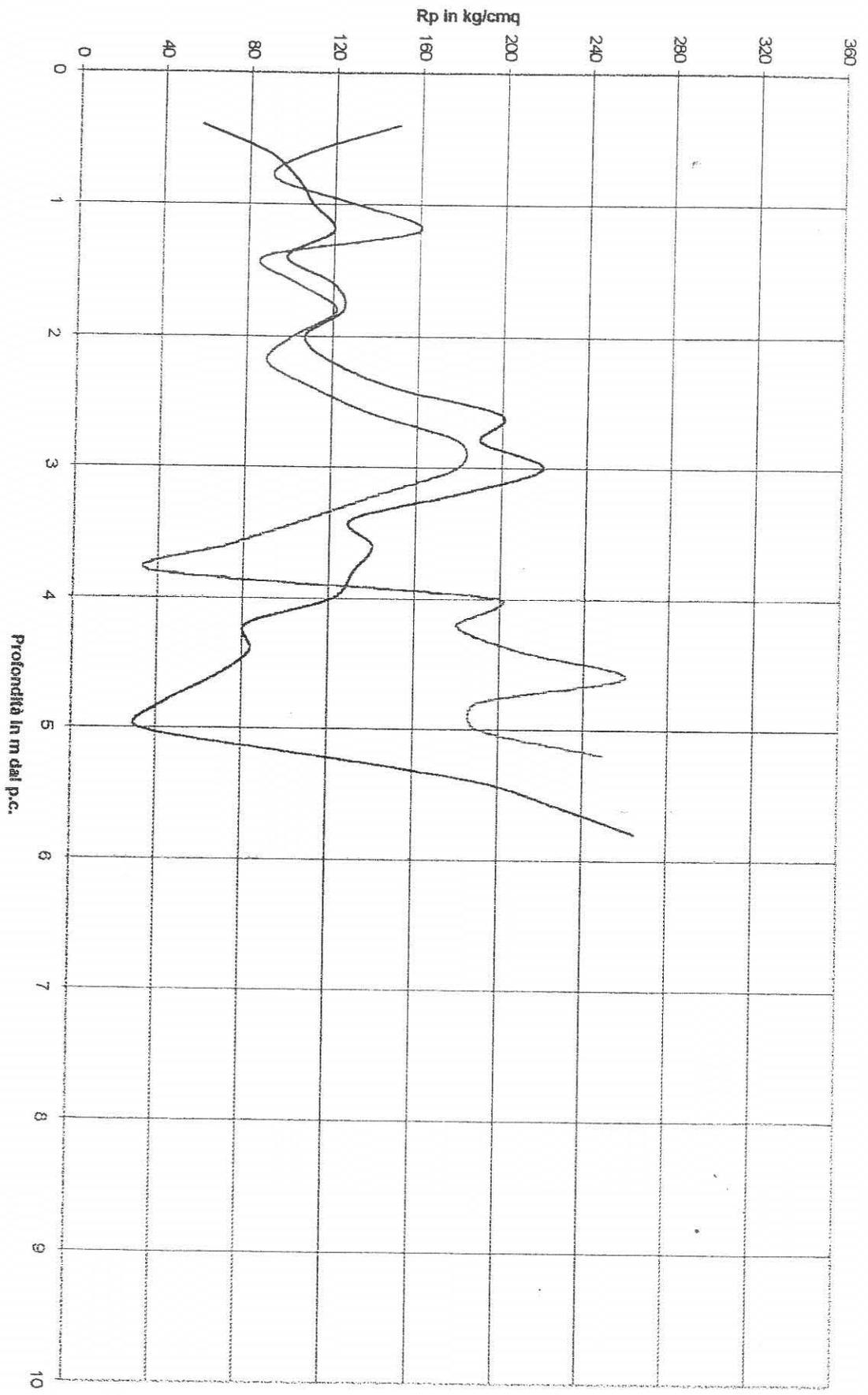


FIG.7

Involuppo delle CPT 2, 3, 4, 5, 7, 8 e 9

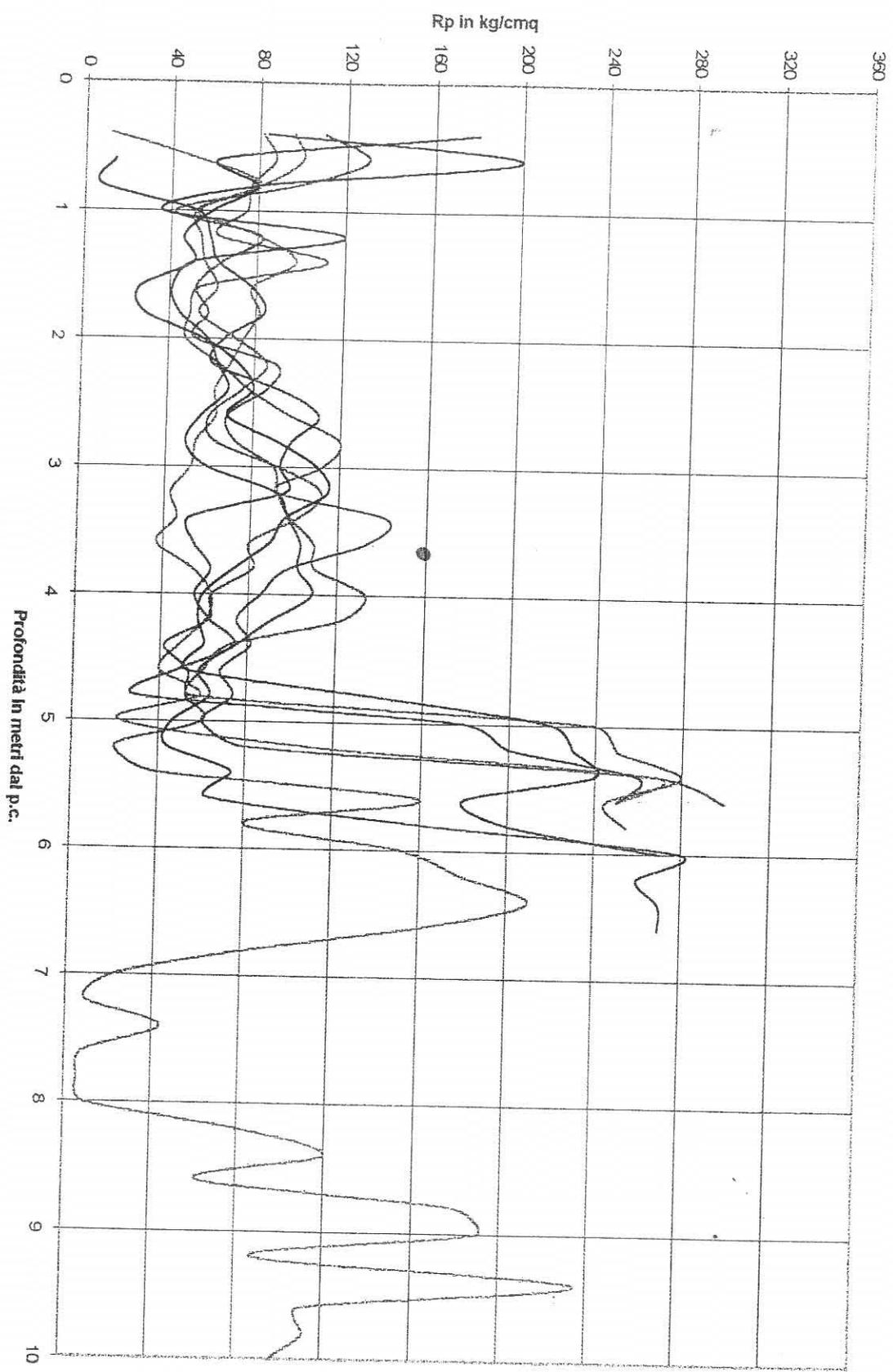


FIG.8

Involuppo delle CPT 10, 11, 12, 13, 14 e 15

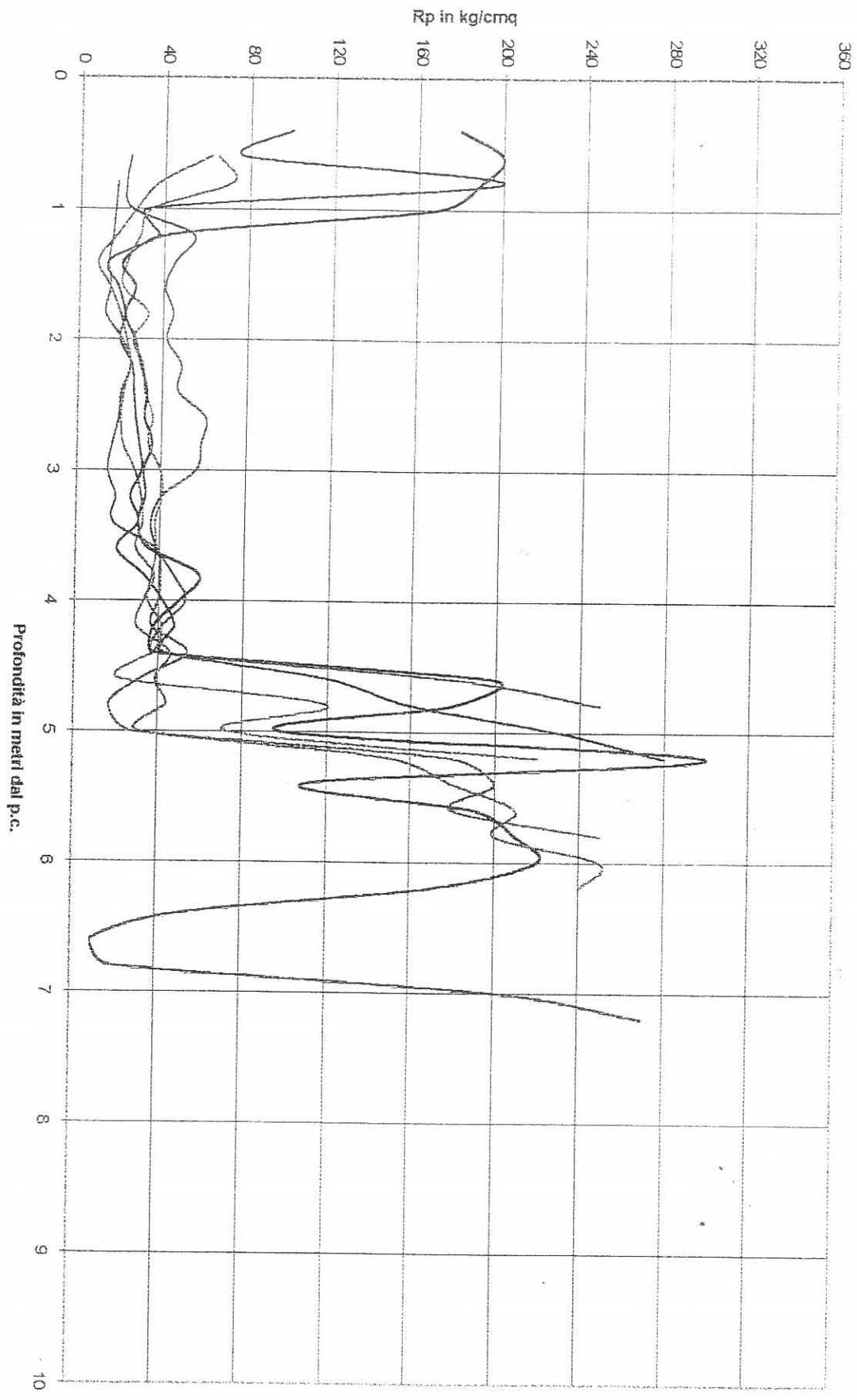


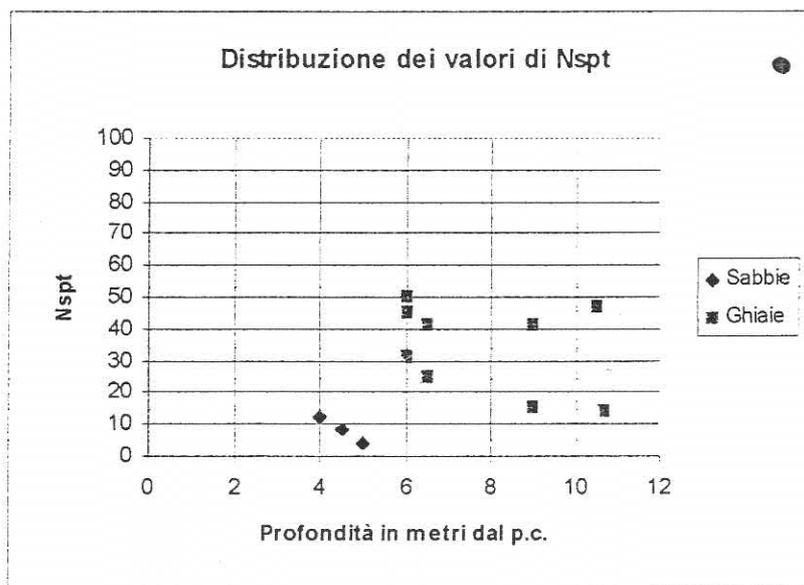
FIG.9

### Ghiaie e sabbie

Le prove penetrometriche statiche hanno tutte raggiunto la condizione di rifiuto strumentale al tetto di questi materiali (primi 5/6 m di profondità) ad eccezione delle CPT 5 e 13 che sono riuscite a pervenire rispettivamente a m 10 e m 7 dal p. c. sia per la preponderanza, al tetto, del litotipo sabbioso sulle ghiaie, sia per la presenza di un passaggio limoso argilloso posto fra 7 ed 8 metri di profondità.

Le caratteristiche di addensamento sono state indagate mediante prove SPT in foro di sondaggio; nel diagramma di figura 10 sono rappresentati i relativi valori di N<sub>spt</sub> insieme a quelli determinati nelle sabbie dei terreni di copertura.

Figura 10



Risulta bene evidente il differente grado di addensamento fra le sabbie dei terreni di copertura (sciolte) e le ghiaie sottostanti (generalmente addensate).

### Limi argillosi

Sono stati attraversati nel solo sondaggio SC da m 16,5 fino fondo foro (m 20,0) ed hanno presentato una elevata consistenza. Dato lo spessore dei materiali granulari sovrastanti possono essere ritenuti non significativi ai fini degli interventi in progetto

## 6. CEDIMENTI E CARICO LIMITE

Il consistente spessore di materiali di riporto suggerisce di appoggiare le fondazioni ad una profondità di metri 2 dal p.c. attuale (tale è infatti il loro spessore medio); non si avranno fenomeni di interazione con la falda in quanto la profondità è risultata maggiore di metri 6 dal p.c.

Le caratteristiche dei materiali comportano meccanismi di "rottura di tipo locale". Per cui la soluzione per il calcolo della pressione limite è determinata attraverso l'analisi della compressibilità del terreno, fino alla rottura progressiva per fenomeni di scorrimento per taglio.

A titolo di esempio è stato ipotizzato di fare ricorso a fondazioni del tipo a trave rovescia con una larghezza pari a m 0,80 e quindi, in corrispondenza di verticali rappresentative, sono stati calcolati i cedimenti in funzione di incrementi di carico progressivamente crescenti (incremento di carico = carico applicato - peso del terreno asportato); i relativi tabulati sono allegati nell'appendice 4 mentre i singoli risultati sono sintetizzati nelle figure 11 - 17. In tali figure il primo tratto del diagramma corrisponde alla fase di cedimento per compressibilità, direttamente proporzionale agli incrementi di carico. Su tale tratto può essere fissato il carico ammissibile adottando cedimenti di entità compatibile con le strutture.

Figura 11 - CPT 2

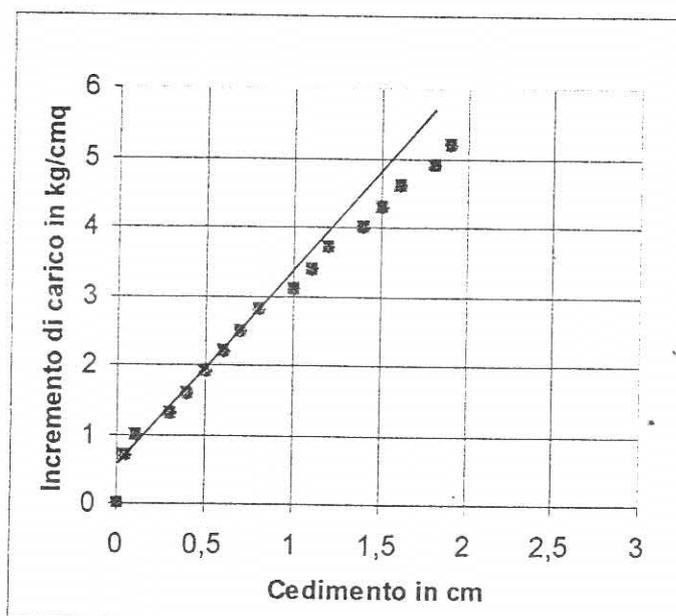


Figura 12 - CPT 4

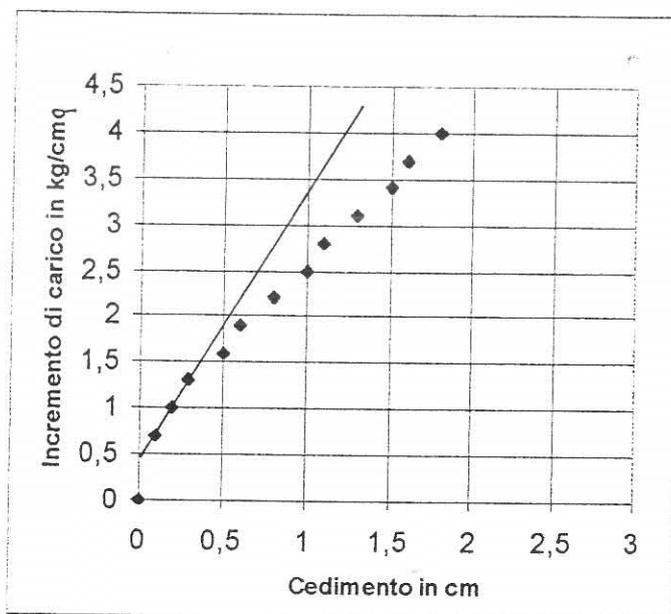


Figura 13 - CPT 6

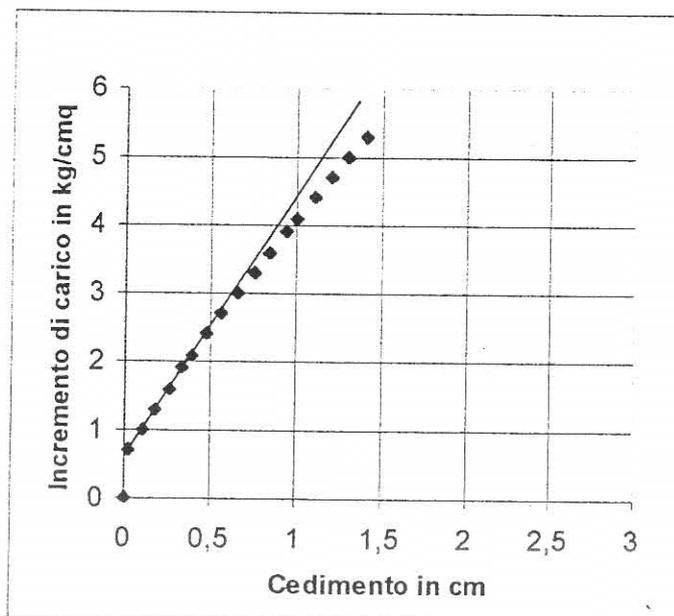


Figura 14 - CPT 9

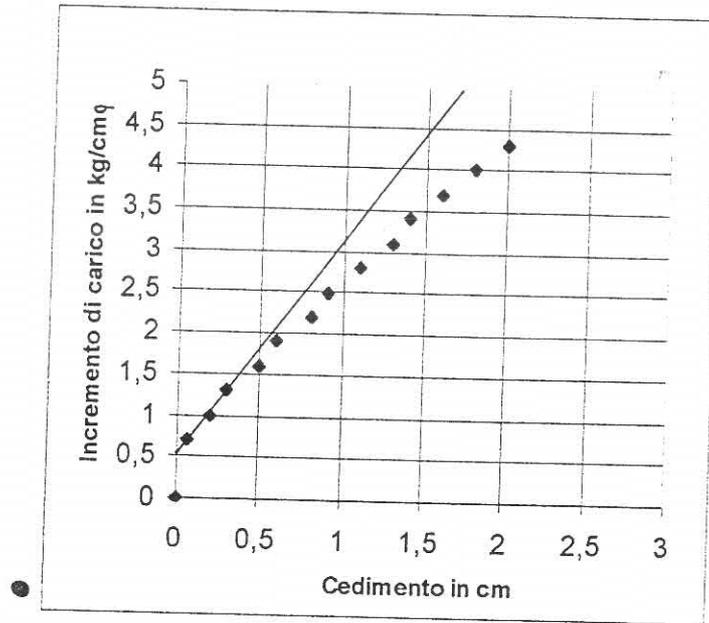


Figura 15 - CPT 10

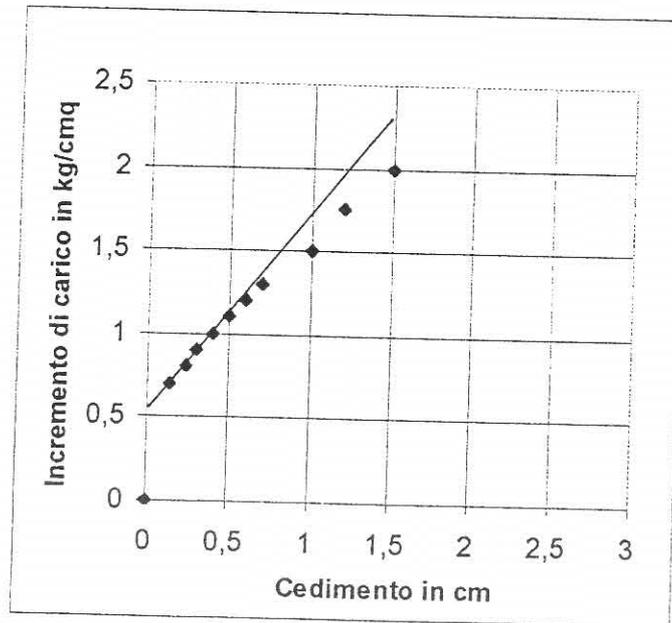


Figura 16 - CPT 11

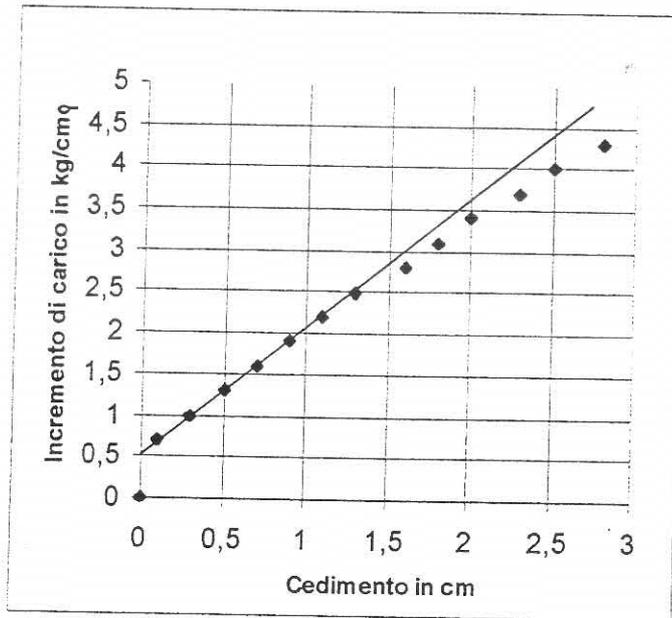
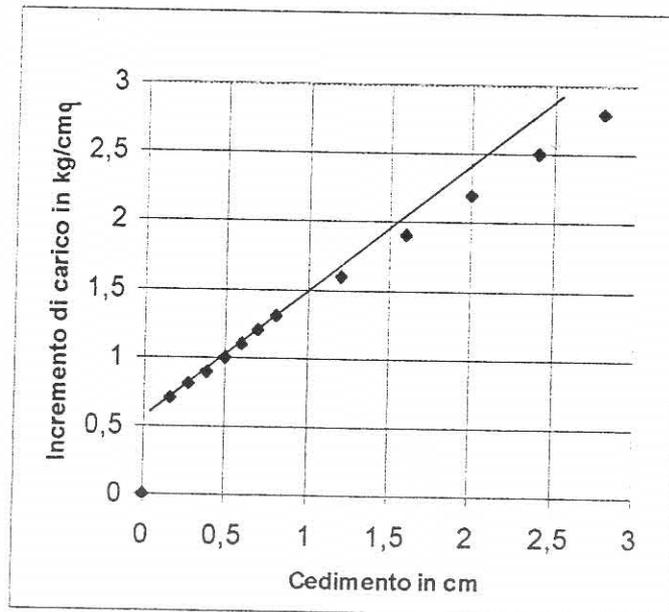


Figura 17 - CPT 15



Nella tabella seguente per ciascuna verticale sono riportati i valori del carico in corrispondenza del quale termina la condizione rettilinea (ove di manifestano cedimenti per compressibilità) e si passa a quella di rottura progressiva per fenomeni di scorrimento per taglio.

Tabella 4

| Verticale di riferimento | Incremento di carico<br>(kg/cmq) |
|--------------------------|----------------------------------|
| CPT 2                    | 2,8                              |
| CPT 4                    | 1,3                              |
| CPT 6                    | 2,4                              |
| CPT 9                    | 1,3                              |
| CPT 10                   | 1,1                              |
| CPT 11                   | 2,5                              |
| CPT 15                   | 1,2                              |

## 7. CONCLUSIONI

Nella presente relazione geologica e geotecnica sono esposti i primi risultati delle indagini geognostiche geotecniche eseguite nell'area dello Stadio Militare nella zona di Campo di Marte a Firenze interessata dalla progettazione del nuovo Stadio di atletica leggera ed annessi.

Nel rimandare ai singoli paragrafi per gli aspetti specifici si riassumono di seguito i punti principali.

- Procedendo dall'alto verso il basso sono riconoscibili tre complessi principali:

Terreni di copertura (Orizzonte Firenze 1), con uno spessore dell'ordine di metri 5. Procedendo dall'alto verso il basso sono stati individuati i seguenti livelli:

**RIPORTI**, caratterizzati da materiali eterogenei e spessori significativi compresi fra un minimo di m 1,7 un massimo di m 3,6;

**LIMI SABBIOSI**, localmente argillosi, discontinui e generalmente consistenti, rinvenuti nei entro la profondità massima di metri 4 dal p.c.;

**SABBIE LIMOSE E/O LIMI SABBIOSI**, con granulometria crescente verso la base;

Ghiaie e sabbie (Orizzonte Firenze 2)

Sono state incontrate in tutte le verticali di prova a partire da una profondità dell'ordine di m 5 dal p.c. attuale. Sono state attraversate in modo pressoché continuo fino a profondità comprese fra m 16,5 e m 20. Fatta eccezione del sondaggio SB, ove è stata attraversata una lente sabbiosa debolmente limosa da m 14,3 a m 17,7, generalmente possono essere presenti sottili intercalazioni (massimo di un metro) sabbioso limose

Limi argillosi (Orizzonte Firenze 4)

Sono stati attraversati nel solo sondaggio SC da m 16,5 fino fondo foro (m 20,0). Dato lo spessore dei materiali granulari sovrastanti possono essere ritenuti non significativi ai fini degli interventi in progetto

- La falda, di tipo freatico, è contenuta all'interno delle ghiaie e sabbie con buona permeabilità. La minima profondità determinata nel periodo delle indagini è stata di m 6,2 dal p.c. attuale.
  
- **Dal punto di vista geotecnico:**
  1. All'interno dei **terreni di copertura**, benché sia stato possibile riconoscere tre diverse famiglie omogenee per distribuzione della resistenza alla punta con la profondità, è risultato che prove contigue possono presentare litologie significativamente diverse (vedi ad es. CPT 1 e 2). Pertanto nella progettazione esecutiva andrà posta particolare attenzione al problema dei cedimenti differenziali.
  2. Il complesso delle **ghiaie e sabbie sottostanti** ha mostrato caratteristiche di addensamento generalmente elevate ( $N_{spt} > 30$ ). Tuttavia sono presenti livelli irregolari di limi argillosi e/o limi sabbiosi con spessore massimo  $\leq m 1,0$  che possono presentare minori valori di addensamento ( $N_{spt}$  dell'ordine di 15) o valori ridotti di consistenza ( $R_p$  dell'ordine di 10 kg/cmq).

Infine è stato affrontato il problema dei cedimenti e del carico limite.

Firenze, 26 ottobre 1998

**APPENDICE 1**  
**Stratigrafie dei sondaggi geognostici**

COMMITTENTE COMUNE DI FIRENZE- Direzione Servizi Sportivi e Tempo Libero  
 CANTIERE STADIO MILITARE DI CAMPO DI MARTE  
 SONDAGGIO A QUOTA  
 INIZIO 29/07/98 ULTIMAZIONE 29/07/98  
 ATTREZZATURA ROTAZIONE  
 ASSISTENTE DOTT GEOLOGO Carlandrea Marcheselli

0 SONDAGGIO in mm 101

I CAMPIONE INDISTURBATO

D CAMPIONE DISTURBATO

▽ SPT CON CAMPIONATURE ▼ SPT CON PUNTA CONICA

| PROFONDITA'<br>STRATIGRAFICA | DESCRIZIONE STRATIGRAFICA   | CAROTAGGIO | LIVELLO<br>PIEZOMETRICO | POCKET<br>PENETROM<br>45 CM Ø | CORVANE<br>45 CM Ø | SPT               |                | CAMPIONI |        | SERA  |    | MATTINA |    |
|------------------------------|---|------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------|----------------|----------|--------|-------|----|---------|----|
|                              |   |            |                         |                               |                    | PROF<br>FORO<br>Ø | PROF<br>RIVEST | TIPO     | NUMERO | QUOTA | GG | H       | GG |
| 1<br>1,80                    | Riperti costituiti da ghiaie limose con laterizio.  |            |                         |                               |                    |                   |                |          |        |       |    |         |    |
| 2<br>2,50                    | Limo sabbioso nocciola molto consistente.   |            |                         |                               |                    |                   |                |          |        |       |    |         |    |
| 3                            | Sabbia bruna molto addensata.   |            |                         |                               |                    |                   |                |          |        |       |    |         |    |
| 4                            | Sabbie fini debolmente limose colore nocciola poco addensate.   |            |                         |                               |                    |                   |                |          |        |       |    |         |    |
| 5                            |   |            |                         |                               |                    |                   | 4,50           | ▽        |        |       |    |         |    |
| 6                            |   |            |                         |                               |                    |                   | 6-5-3          |          |        |       |    |         |    |
| 7                            | Ghiaie sabbiose debolmente limose moderatamente addensate.  |            | 6,7                     |                               |                    |                   | 6,50           | ▼        |        |       |    |         |    |
| 8                            | Le ghiaie medie e grossolane ( $\rho_{max} = 6$ cm) sono costituite prevalentemente da litotipi calcareo marnosi ed arenacei. |            |                         |                               |                    |                   | 31-34-7        |          |        |       |    |         |    |
| 9                            |   |            |                         |                               |                    |                   |                |          |        |       |    |         |    |
| 10                           |   |            |                         |                               |                    |                   |                |          |        |       |    |         |    |
| 11                           |   |            |                         |                               |                    |                   |                |          |        |       |    |         |    |
| 12                           |   |            |                         |                               |                    |                   |                |          |        |       |    |         |    |
| 13                           |   |            |                         |                               |                    |                   |                |          |        |       |    |         |    |
| 14                           |   |            |                         |                               |                    |                   |                |          |        |       |    |         |    |
| 15                           |   |            |                         |                               |                    |                   | 10,70          | ▼        |        |       |    |         |    |
|                              |   |            |                         |                               |                    |                   | 15-9-5         |          |        |       |    |         |    |
| 16                           | INSTALLATO PIEZOMETRO A TUBO APERTO<br>FINO A 10 metri COMPLETAMENTE FENESTRATO   |            |                         |                               |                    |                   |                |          |        |       |    |         |    |
| 17                           |   |            |                         |                               |                    |                   |                |          |        |       |    |         |    |
| 18                           |   |            |                         |                               |                    |                   |                |          |        |       |    |         |    |
| 19                           |   |            |                         |                               |                    |                   |                |          |        |       |    |         |    |
| 20                           |   |            |                         |                               |                    |                   |                |          |        |       |    |         |    |



COMMITTENTE COMUNE DI FIRENZE - Direzione Servizi Sportivi e Tempo Libero  
 CANTIERE STADIO MILITARE DI CAMPO DI MARTE  
 SONDAGGIO C QUOTA 101  
 INIZIO 24/07/98 ULTIMAZIONE 27/07/98. O SONDAGGIO in mm  
 ATTREZZATURA ROTAZIONE  
 ASSISTENTE DOTT GEOLOGO Carlandrea Morchese Ili

| M. O. | PROF. FORO | PROF. RIVEST. | SERA |   | MATTINA |   |
|-------|------------|---------------|------|---|---------|---|
|       |            |               | OG   | H | OG      | H |
|       |            |               |      |   |         |   |

▽ SPT CON CAMPIONATURE    ▽ SPT CON PUNTA CONICA  
 I) CAMPIONE INDISTURBATO  
 D) CAMPIONE DISTURBATO

| PROFONITA'<br>STRATIGRAFICA | DESCRIZIONE STRATIGRAFICA  | CAROTTAGGIO | M. O. PENETROMETRO | SPT      | CAMPIONI |      | PROVE DI K IN SITO |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|----------|----------|------|--------------------|
|                             |  |             |                    |          | NUMERO   | TIPO |                    |
| 1                           | Riperti costituiti da clasti calcareo marnosi ( $\rho_{max} = 6 \text{ cm}$ ) e laterizio in matrice sabbioso limosa   |             |                    |          | 1        | 1    | 1,7                |
| 1,40                        | Limo argilloso sabbioso bruno. Consistenza compatta.   |             |                    |          |          |      |                    |
| 1,70                        | Sabbia bruna con sporadici elementi di ghiaia, mediamente addensata.   |             |                    |          |          |      | 2,3                |
| 2                           | Limo argilloso sabbioso bruno. Consistenza compatta.   |             |                    |          |          |      |                    |
| 2,80                        | Sabbie limose di colore nocciola.  |             |                    |          |          |      |                    |
| 3                           |  |             |                    |          |          |      |                    |
| 4                           |  |             |                    |          |          |      |                    |
| 5                           |  |             |                    |          |          |      |                    |
| 6                           | Ghiaie sabbiose debolmente limose addensate  |             | 6,5                | 6,00     |          |      |                    |
| 7                           | Le ghiaie medie e grossolane ( $\rho_{max} = 5 \text{ cm}$ ) sono costituite prevalentemente da litotipi calcarei marnosi ed arenacei.                                 |             |                    | 23-25-25 |          |      |                    |
| 8                           |  |             |                    |          |          |      |                    |
| 8                           |  |             |                    |          |          |      |                    |
| 10                          |  |             |                    |          |          |      |                    |
| 11                          |  |             |                    |          |          |      |                    |
| 12                          |  |             |                    |          |          |      |                    |
| 13                          |  |             |                    |          |          |      |                    |
| 14                          |  |             |                    |          |          |      |                    |
| 15                          | Limo argilloso debolmente sabbioso di colore nocciola variegato in grigio azzurro con concrezioni calcaree autigene ( $\rho_{max} = 1 \text{ cm}$ ) molto consistente. |             |                    | 10,50    |          |      |                    |
| 16                          |  |             |                    | 20-24-23 |          |      |                    |
| 16,50                       |  |             |                    |          |          |      |                    |
| 17                          |  |             |                    |          |          |      |                    |
| 18                          | INSTALLATO PIEZOMETRO A TUBO APERTO FINO A 10 metri COMPLETAMENTE FENESTRATO   |             |                    |          |          |      |                    |
| 19                          |  |             |                    |          |          |      |                    |
| 20                          |  |             |                    |          |          |      |                    |





Dott. Geol. PIETRO ZEZZA - Firenze

**APPENDICE 2**  
**Analisi geotecniche di laboratorio**

Committente: COMUNE DI FIRENZE

Cantiere: Nuovo Impianto di Atletica - Campo di Marte

Sondaggio: A Campione: 1 Profondità: 2.50 - 3.00 m

data: 16/09/1998

DESCRIZIONE :

Sabbia bruna addensata

PARAMETRI FISICI

Peso specifico dei grani = 2.66 g/cm<sup>3</sup>

Peso di volume = 2.15 g/cm<sup>3</sup>

Peso di volume secco = 2.06 g/cm<sup>3</sup>

Contenuto d'acqua = 4.2 %

Indice dei vuoti = 0.289

Porosità = 0.224

Grado di saturazione = 39 %

Committente: COMUNE DI FIRENZE

Cantiere: Nuovo Impianto di Atletica - Campo di Marte

Sondaggio: B          Campione: 1          Profondità: 2.00 - 2.50 m

data: 16/09/1998

DESCRIZIONE :

Limo sabbioso bruno  
molto compatto

PARAMETRI FISICI

Peso specifico dei grani = 2.67 g/cm<sup>3</sup>

Peso di volume = 2.03 g/cm<sup>3</sup>

Peso di volume secco = 1.77 g/cm<sup>3</sup>

Contenuto d'acqua = 14.5 %

Indice dei vuoti = 0.505

Porosità = 0.336

Grado di saturazione = 77 %

LABORATORIO DI MECCANICA DEI TERRENI

dr. geol. Pietro Zezza - 50136 FIRENZE Via di Belleriva, 20 tel. 661860

Committente: COMUNE DI FIRENZE

Cantiere: Nuovo Impianto di Atletica - Campo di Marte

Sondaggio: B          Campione: 1          Profondità: 2.00 - 2.50 m

data: 16/09/1998

PROVA EDOMETRICA

Sezione del provino = 20 cmq          Altezza iniziale = 20 mm

Indice dei vuoti iniziale = 0.505

| CARICO<br>(kg/cmq) | DEFORMAZIONE<br>(%) | INDICE<br>DEI VUOTI | MODULO<br>EDOMETRICO<br>(kg/cmq) |
|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------------------|
| 0.125              | 0.300               | 0.500               | 53.19                            |
| 0.250              | 0.535               | 0.497               | 84.75                            |
| 0.500              | 0.830               | 0.493               | 119.05                           |
| 1.000              | 1.250               | 0.486               | 190.48                           |
| 2.000              | 1.775               | 0.478               | 303.03                           |
| 4.000              | 2.435               | 0.468               | 196.08                           |
| 8.000              | 4.475               | 0.438               | 226.95                           |
| 16.000             | 8.000               | 0.385               | 408.16                           |
| 32.000             | 11.920              | 0.326               | 3037.97                          |
| 8.000              | 11.130              | 0.337               | 447.76                           |
| 2.000              | 9.790               | 0.358               | 111.94                           |
| 0.500              | 8.450               | 0.378               |                                  |

Indice di ricomprensione: Cr = 0.015

Indice di compressione: Cc = 0.196

Indice di rigonfiamento: Cs = 0.033

Committente: COMUNE DI FIRENZE

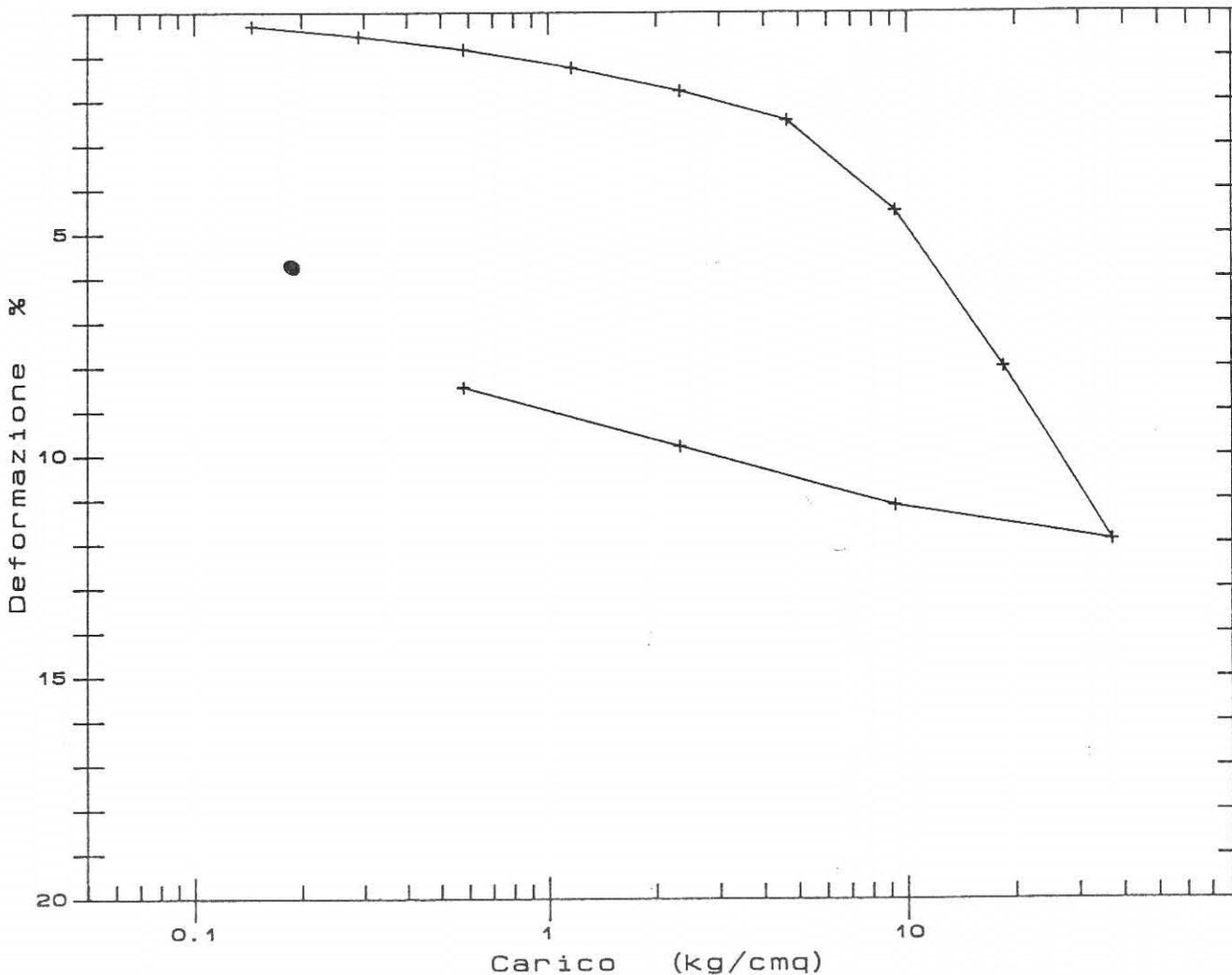
Cantiere: Nuovo Impianto di Atletica - Campo di Marte

Sondaggio: B Campione: 1 Profondità: 2.00 - 2.50 m

PROVA EDOMETRICA

data: 16/09/1998

Diagramma CARICO-DEFORMAZIONE



Pressione di preconsolidazione = 6.3 kg/cmq

Rapporto di sovraconsolidazione: OCR = 14

Rapporto di ricomprensione: RR = 0.010

Rapporto di compressione: CR = 0.130

Rapporto di rigonfiamento: SR = 0.022

Committente: COMUNE DI FIRENZE

Cantiere: Nuovo Impianto di Atletica - Campo di Marte

Sondaggio: B      Campione: 1      Profondità: 2.00 - 2.50 m

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

data: 16/09/1998

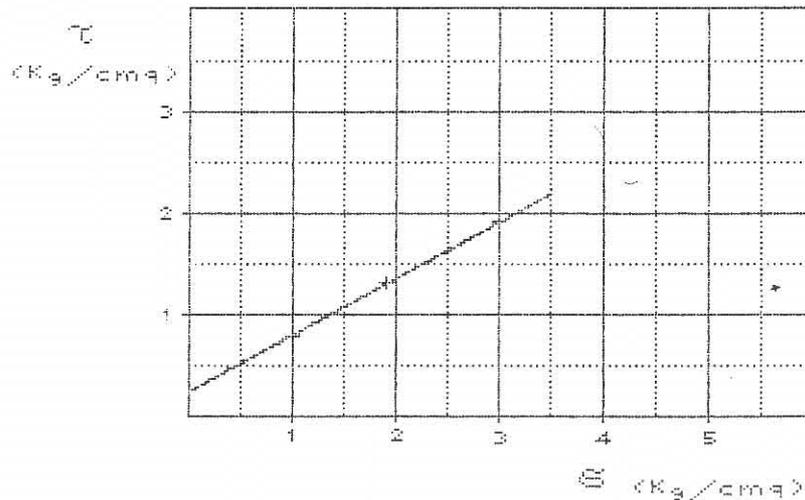
Condizioni di prova : consolidata-drenata

Velocita' di deformazione : 0.01 mm/min

sezione dei provini: S = 28.27 cmq

altezza iniziale: H = 3 cm

|           | carico verticale<br>(kg/cmq) | tensione di taglio<br>(kg/cmq) |
|-----------|------------------------------|--------------------------------|
| provino 1 | .991                         | .768                           |
| provino 2 | 1.921                        | 1.285                          |
| provino 3 | 3.007                        | 1.887                          |



coesione = 0.22 kg/cmq

angolo di attrito interno = 29 °

LABORATORIO DI MECCANICA DEI TERRENI

dr.geol. Pietro Zezza - 50136 FIRENZE Via di Bellariva, 20 tel. 661860

Committente: COMUNE DI FIRENZE

Cantiere: Nuovo Impianto di Atletica - Campo di Marte

Sondaggio: B          Campione: 2          Profondità: 3.50 - 4.00 m

data: 16/09/1998

DESCRIZIONE :

Sabbia media bruna  
poco addensata

PARAMETRI FISICI

Peso specifico dei grani = 2.65 g/cm<sup>3</sup>

Peso di volume = 1.61 g/cm<sup>3</sup>

Peso di volume secco = 1.53 g/cm<sup>3</sup>

Contenuto d'acqua = 4.9 %

Indice dei vuoti = 0.727

Porosita' = 0.421

Grado di saturazione = 18 %

Committente: COMUNE DI FIRENZE

Cantiere: Nuovo Impianto di Atletica - Campo di Marte

Sondaggio: B      Campione: 2      Profondità: 3.50 - 4.00 m

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

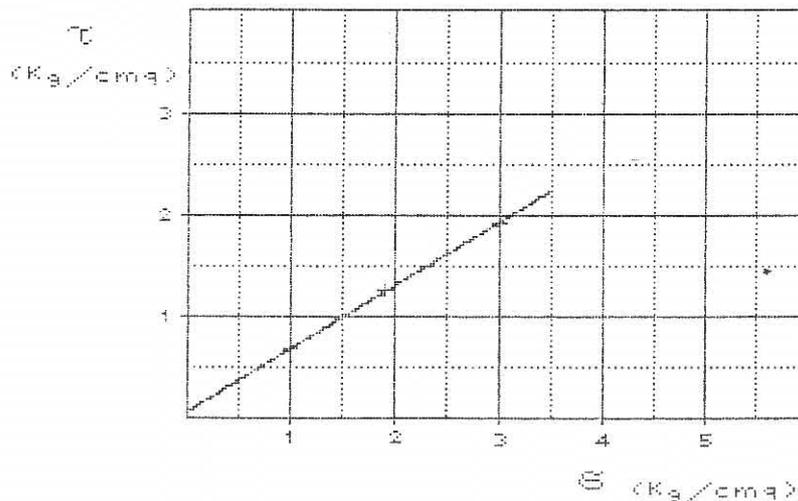
data: 16/09/1998

Condizioni di prova : consolidata-drenata

Velocita' di deformazione : 0.02 mm/min

sezione dei provini:  $S = 28.27 \text{ cm}^2$       altezza iniziale:  $H = 3 \text{ cm}$

|           | carico verticale<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | tensione di taglio<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) |
|-----------|---|---|
| provino 1 | .991                                      | .647  |
| provino 2 | 1.921                                     | 1.238                                       |
| provino 3 | 3.007                                     | 1.904                                       |



coesione = 0 kg/cm<sup>2</sup>

angolo di attrito interno = 32 °

LABORATORIO DI MECCANICA DEI TERRENI

dr.geol. Pietro Zezza - 50136 FIRENZE Via di Bellariva, 20 tel. 661860

Committente: COMUNE DI FIRENZE

Cantiere: Nuovo Impianto di Atletica - Campo di Marte

Sondaggio: C Campione: 1a Profondità: 1.70 - 2.07 m

data: 16/09/1998

DESCRIZIONE :

Sabbia bruna con sporadici elementi di ghiaia  
mediamente addensata

PARAMETRI FISICI

Peso specifico dei grani = 2.65 g/cm<sup>3</sup>

Peso di volume = 2.02 g/cm<sup>3</sup>

Peso di volume secco = 1.74 g/cm<sup>3</sup>

Contenuto d'acqua = 16.1 %

Indice dei vuoti = 0.523

Porosita' = 0.343

Grado di saturazione = 82 %

Committente: COMUNE DI FIRENZE

Cantiere: Nuovo Impianto di Atletica - Campo di Marte

Sondaggio: C Campione: 1a Profondità: 1.70 - 2.07 m

data: 16/09/1998

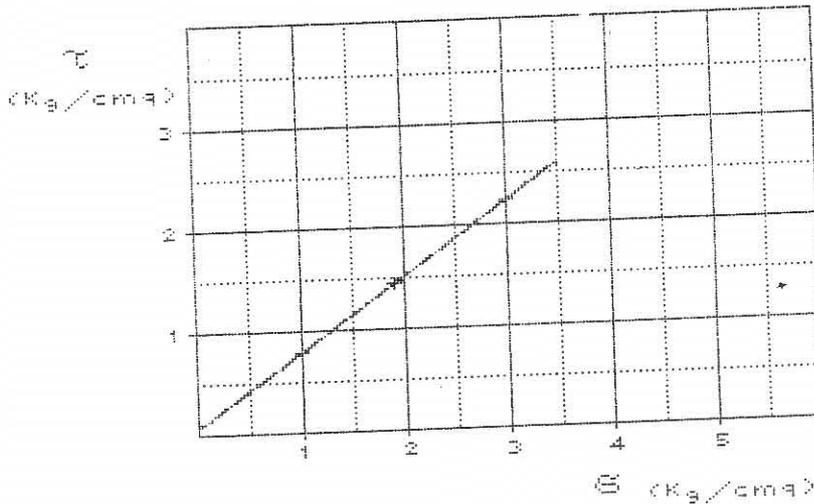
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Condizioni di prova : consolidata-drenata

Velocita' di deformazione : 0.02 mm/min

sezione dei provini:  $S = 28.27 \text{ cm}^2$  altezza iniziale:  $H = 3 \text{ cm}$

|           | carico verticale<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | tensione di taglio<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) |
|-----------|---|---|
| provino 1 | .991                                      | .755  |
| provino 2 | 1.921                                     | 1.431                                       |
| provino 3 | 3.007                                     | 2.215                                       |



coesione = 0 kg/cm<sup>2</sup>

angolo di attrito interno = 35.9 °

Committente: COMUNE DI FIRENZE

Cantiere: Nuovo Impianto di Atletica - Campo di Marte

Sondaggio: C          Campione: 1b          Profondità: 2.07 - 2.30 m

data: 16/09/1998

DESCRIZIONE :

Limo argilloso-sabbioso bruno  
consistenza compatta

---

PARAMETRI FISICI

Peso specifico dei grani = 2.71 g/cm<sup>3</sup>

Peso di volume = 2.01 g/cm<sup>3</sup>

Peso di volume secco = 1.68 g/cm<sup>3</sup>

Contenuto d'acqua = 19.9 %

Indice dei vuoti = 0.617

Porosita' = 0.381

Grado di saturazione = 87 %

Committente: COMUNE DI FIRENZE

Cantiere: Nuovo Impianto di Atletica - Campo di Marte

Sondaggio: C Campione: 1b Profondità: 2.07 - 2.30 m

data: 16/09/1998

PROVE DI PLASTICITA'

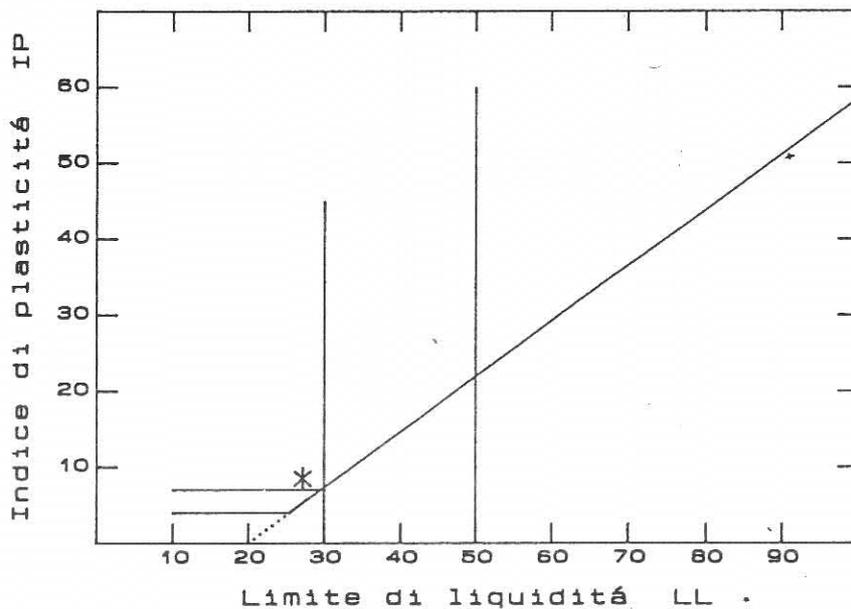
Contenuto naturale d'acqua:  $W_n = 19.9 \%$

Limite di plasticità:  $LP = 18.6 \%$

Limite di liquidità:  $LL = 27.2 \%$

Indice di plasticità:  $IP = LL - LP = 8.6 \%$

Indice di consistenza:  $I_c = (LL - W_n) / IP = 0.85$



Classificazione U.S.C.S.: CL

Committente: COMUNE DI FIRENZE

Cantiere: Nuovo Impianto di Atletica - Campo di Marte

Sondaggio: C Campione: 1b Profondità: 2.07 - 2.30 m

data: 16/09/1998

PROVA EDOMETRICA

Sezione del provino = 20 cmq Altezza iniziale = 20 mm

Indice dei vuoti iniziale = 0.617

| CARICO<br>(kg/cmq) | DEFORMAZIONE<br>(%) | INDICE<br>DEI VUOTI | MODULO<br>EDOMETRICO<br>(kg/cmq) |
|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------------------|
| 0.125              | 0.290               | 0.612               |                                  |
| 0.250              | 0.550               | 0.608               | 48.08                            |
| 0.500              | 0.950               | 0.602               | 62.50                            |
| 1.000              | 1.615               | 0.591               | 75.19                            |
| 2.000              | 2.665               | 0.574               | 95.24                            |
| 1.000              | 2.465               | 0.577               | 500.00                           |
| 0.500              | 2.200               | 0.581               | 188.68                           |
| 1.000              | 2.350               | 0.579               | 333.33                           |
| 2.000              | 2.700               | 0.573               | 285.71                           |
| 4.000              | 5.305               | 0.531               | 76.78                            |
| 8.000              | 8.625               | 0.478               | 120.48                           |
| 16.000             | 11.910              | 0.424               | 243.53                           |
| 32.000             | 15.425              | 0.368               | 455.19                           |
| 8.000              | 14.650              | 0.380               | 3096.77                          |
| 2.000              | 13.525              | 0.398               | 533.33                           |
| 0.500              | 12.420              | 0.416               | 135.75                           |

Indice di ricomprensione: Cr = 0.013

Indice di compressione: Cc = 0.176

Indice di rigonfiamento: Cs = 0.031

Committente: COMUNE DI FIRENZE

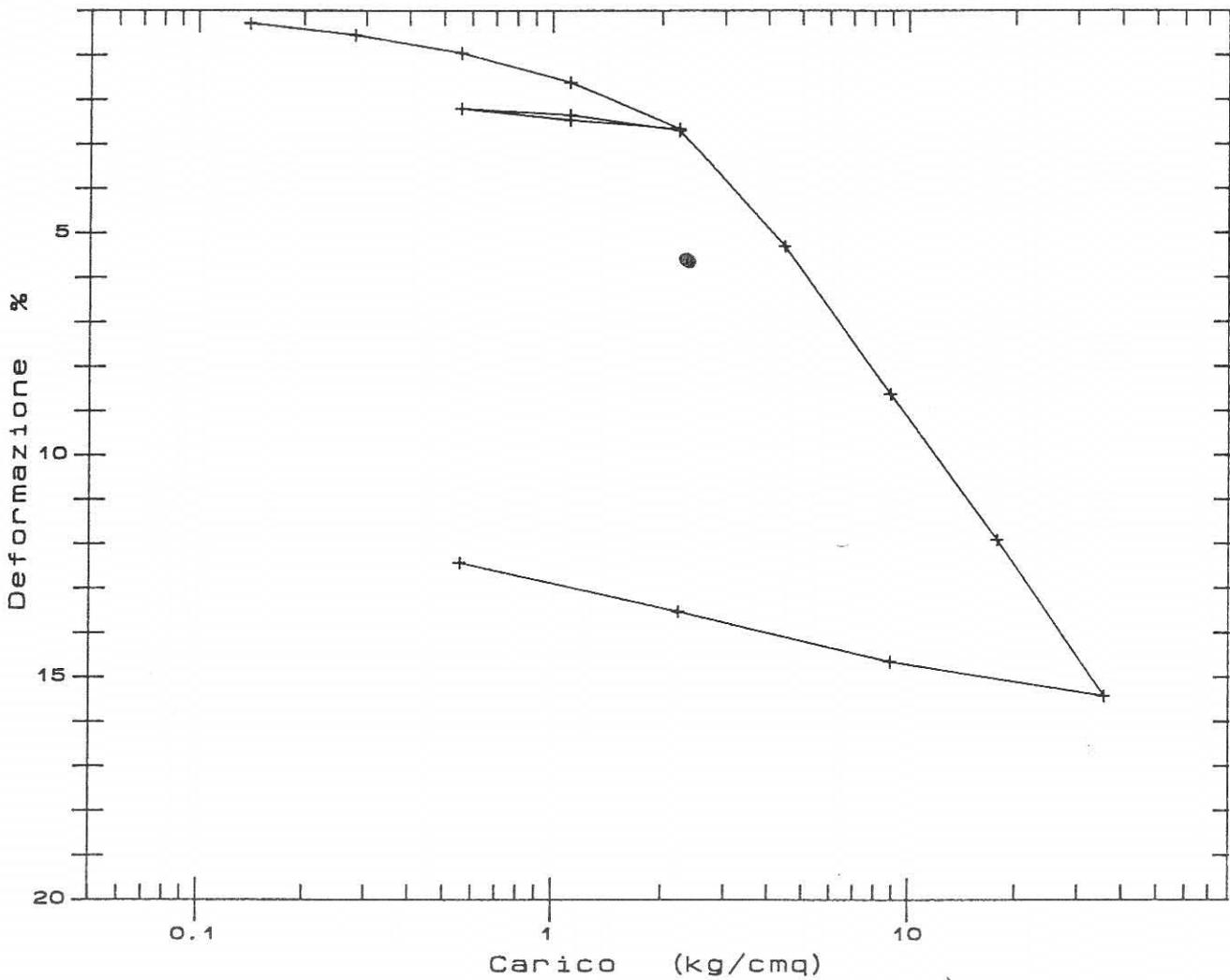
Cantiere: Nuovo Impianto di Atletica - Campo di Marte

Sondaggio: C Campione: 1b Profondità: 2.07 - 2.30 m

PROVA EDOMETRICA

data: 16/09/1998

Diagramma CARICO-DEFORMAZIONE



Pressione di preconsolidazione = 3.2 kg/cmq

Rapporto di sovraconsolidazione: OCR = 7.3

Rapporto di ricomprensione: RR = 0.008

Rapporto di compressione: CR = 0.109

Rapporto di rigonfiamento: SR = 0.019

Committente: COMUNE DI FIRENZE

Cantiere: Nuovo Impianto di Atletica - Campo di Marte

Sondaggio: C Campione: 1b Profondità: 2.07 - 2.30 m

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

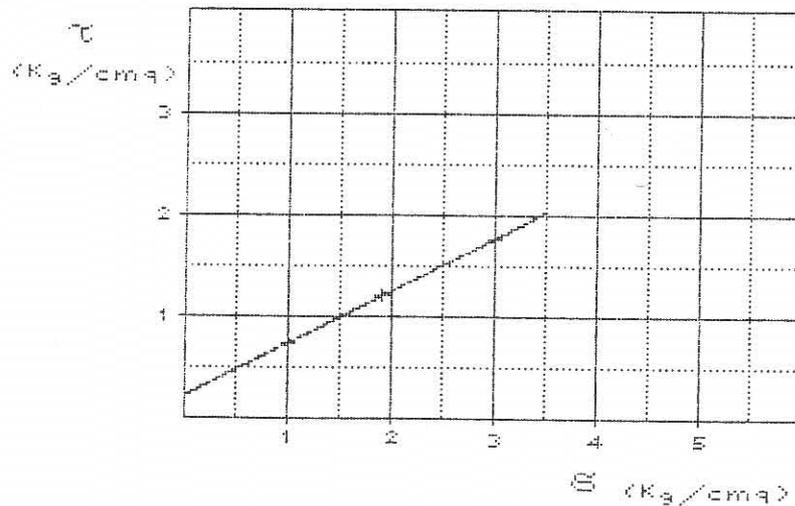
data: 16/09/1998

Condizioni di prova : consolidata-drenata

Velocita' di deformazione : 0.01 mm/min

sezione dei provini: S = 28.27 cmq altezza iniziale: H = 3 cm

|           | carico verticale<br>(kg/cmq) | tensione di taglio<br>(kg/cmq) |
|-----------|------------------------------|--------------------------------|
| provino 1 | .991                         | .704                           |
| provino 2 | 1.921                        | 1.186                          |
| provino 3 | 3.007                        | 1.745                          |



coesione = 0.19 kg/cmq

angolo di attrito interno = 27.3 °

dr.geol. Pietro Zezza - 50136 FIRENZE Via di Bellariva, 20 tel. 661860

Committente: COMUNE DI FIRENZE

Cantiere: Nuovo Impianto di Atletica - Campo di Marte

Sondaggio: C          Campione: 2          Profondità: 3.50 - 4.00 m

data: 16/09/1998

DESCRIZIONE :

Sabbia media bruna  
poco addensata

---

PARAMETRI FISICI

Peso specifico dei grani = 2.65 g/cm<sup>3</sup>

Peso di volume = 1.97 g/cm<sup>3</sup>

Peso di volume secco = 1.80 g/cm<sup>3</sup>

Contenuto d'acqua = 9.5 %

Indice dei vuoti = 0.473

Porosita' = 0.321

Grado di saturazione = 53 %

Committente: COMUNE DI FIRENZE

Cantiere: Nuovo Impianto di Atletica - Campo di Marte

Sondaggio: C Campione: 2 Profondità: 3.50 - 4.00 m

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

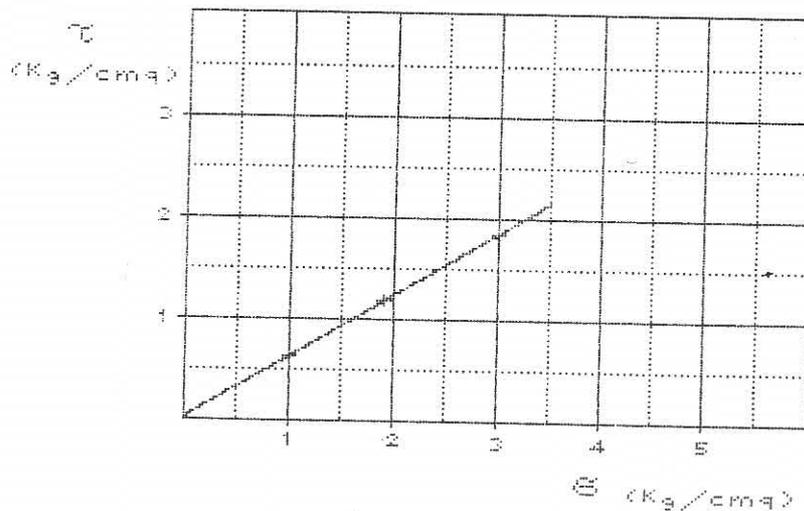
data: 16/09/1998

Condizioni di prova : consolidata-drenata

Velocita' di deformazione : 0.02 mm/min

sezione dei provini: S = 28.27 cm<sup>2</sup> altezza iniziale: H = 3 cm

|             | carico verticale<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | tensione di taglio<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) |
|-------------|---|---|
| ● provino 1 | .991                                      | .601  |
| provino 2   | 1.921                                     | 1.165                                       |
| provino 3   | 3.007                                     | 1.825                                       |



coesione = 0 kg/cm<sup>2</sup>

angolo di attrito interno = 31.3 °

Committente: COMUNE DI FIRENZE

Cantiere: Nuovo Impianto di Atletica - Campo di Marte

Sondaggio: D            Campione: 1            Profondità: 2.40 - 2.90 m

data: 16/09/1998

DESCRIZIONE :

sabbie fini limose brune  
addensate

PARAMETRI FISICI

Peso specifico dei grani = 2.66 g/cm<sup>3</sup>

Peso di volume = 2 g/cm<sup>3</sup>

Peso di volume secco = 1.672 g/cm<sup>3</sup>

Contenuto d'acqua = 19.6 %

Indice dei vuoti = 0.591

Porosita' = 0.371

Grado di saturazione = 88 %

LABORATORIO DI MECCANICA DEI TERRENI

dr.geol. Pietro Zezza - 50136 FIRENZE Via di Bellariva, 20 tel. 661860

Committente: COMUNE DI FIRENZE

Cantiere: Nuovo Impianto di Atletica - Campo di Marte

Sondaggio: D Campione: 1 Profondità: 2.40 - 2.90 m

PROVA EDOMETRICA

data: 16/09/1998

Sezione del provino = 20 cmq Altezza iniziale = 20 mm

Indice dei vuoti iniziale = 0.591

| CARICO<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | DEFORMAZIONE<br>(%) | INDICE<br>DEI VUOTI | MODULO<br>EDOMETRICO<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) |
|---------------------------------|---------------------|---------------------|---|
| 0.125                           | 0.275               | 0.587               |   |
| 0.250                           | 0.465               | 0.584               | 65.79   |
| 0.500                           | 1.020               | 0.575               | 45.05   |
| 1.000                           | 1.860               | 0.561               | 59.52   |
| 2.000                           | 2.935               | 0.544               | 93.02   |
| 1.000                           | 2.840               | 0.546               | 1052.63                                       |
| 0.500                           | 2.545               | 0.551               | 169.49  |
| 1.000                           | 2.685               | 0.548               | 357.14  |
| 2.000                           | 3.055               | 0.542               | 270.27  |
| 4.000                           | 4.450               | 0.520               | 143.37  |
| 8.000                           | 7.675               | 0.469               | 124.03  |
| 16.000                          | 11.370              | 0.410               | 216.51  |
| 4.000                           | 10.700              | 0.421               | 1791.05                                       |
| 1.000                           | 9.835               | 0.435               | 346.82  |
| 0.250                           | 8.940               | 0.449               | 83.80   |

Indice di ricomprensione: Cr = 0.011

Indice di compressione: Cc = 0.196

Indice di rigonfiamento: Cs = 0.024

Committente: COMUNE DI FIRENZE

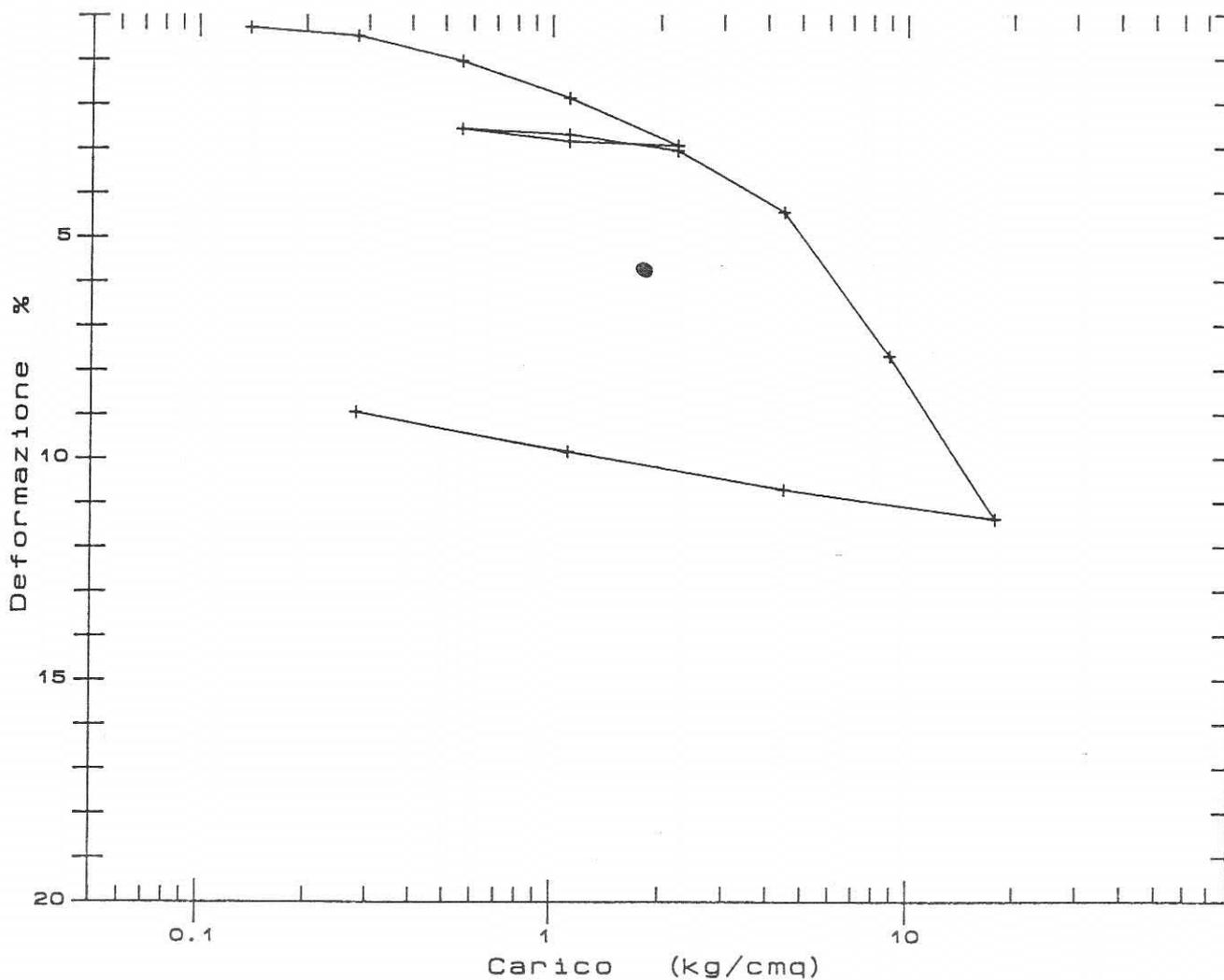
Cantiere: Nuovo Impianto di Atletica - Campo di Marte

Sondaggio: D Campione: 1 Profondità: 2.40 - 2.90 m

PROVA EDOMETRICA

data: 16/09/1998

Diagramma CARICO-DEFORMAZIONE



Pressione di preconsolidazione = 4.2 kg/cmq

Rapporto di sovraconsolidazione: OCR = 7.9

Rapporto di ricomprensione: RR = 0.007

Rapporto di compressione: CR = 0.123

Rapporto di rigonfiamento: SR = 0.015

Committente: COMUNE DI FIRENZE

Cantiere: Nuovo Impianto di Atletica - Campo di Marte

Sondaggio: D Campione: 1 Profondità: 2.40 - 2.90 m

data: 16/09/1998

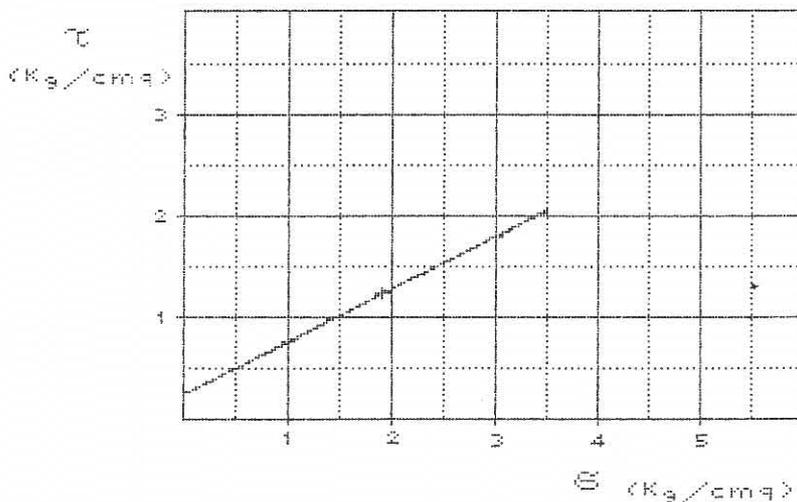
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Condizioni di prova : consolidata-drenata

Velocita' di deformazione : 0.01 mm/min

sezione dei provini: S = 28.27 cmq altezza iniziale: H = 3 cm

|           | carico verticale<br>(kg/cmq) | tensione di taglio<br>(kg/cmq) |
|-----------|------------------------------|--------------------------------|
| provino 1 | .991                         | .727                           |
| provino 2 | 1.921                        | 1.213                          |
| provino 3 | 3.007                        | 1.774                          |



coesione = 0.21 kg/cmq

angolo di attrito interno = 27.4 °

Committente: COMUNE DI FIRENZE

Cantiere: Nuovo Impianto di Atletica - Campo di Marte

Sondaggio: E          Campione: 1          Profondità: 3.00 - 3.30 m

data: 16/09/1998

DESCRIZIONE :

Sabbia fine limoso-argillosa  
bruno-variegata  
consistenza solido-plastica

● PARAMETRI FISICI

Peso specifico dei grani = 2.67 g/cm<sup>3</sup>

Peso di volume = 2.2 g/cm<sup>3</sup>

Peso di volume secco = 1.94 g/cm<sup>3</sup>

Contenuto d'acqua = 13.3 %

Indice dei vuoti = 0.375

Porosita' = 0.273

Grado di saturazione = 95 %

Committente: COMUNE DI FIRENZE

Cantiere: Nuovo Impianto di Atletica - Campo di Marte

Sondaggio: E Campione: 1 Profondità: 3.00 - 3.30 m

PROVE DI PLASTICITA'

data: 16/09/1998

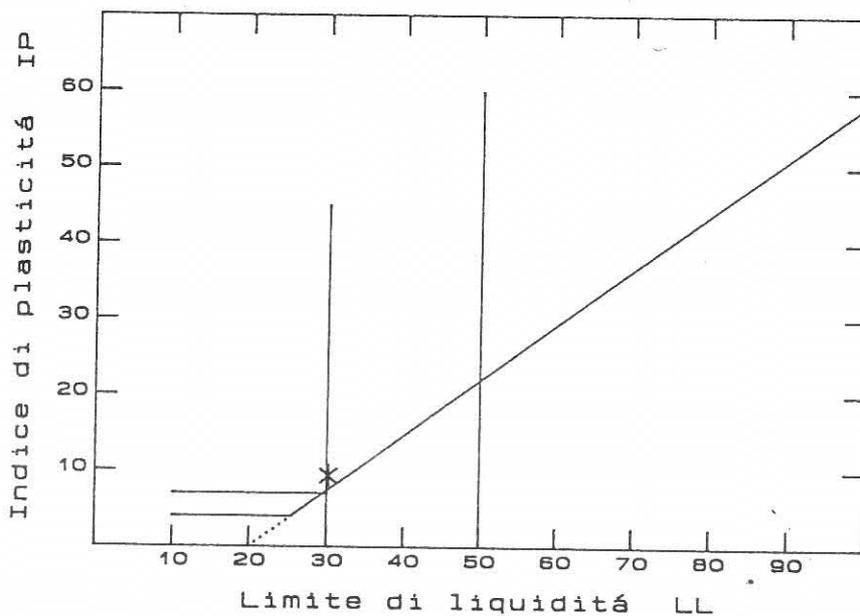
Contenuto naturale d'acqua:  $W_n = 13.3 \%$

Limite di plasticità:  $LP = 20.8 \%$

Limite di liquidità:  $LL = 30.2 \%$

Indice di plasticità:  $IP = LL - LP = 9.4 \%$

Indice di consistenza:  $I_c = (LL - W_n) / IP = 1.8$



Classificazione U.S.C.S.: CL

### APPENDICE 3

**Prove penetrometriche statiche**  
(A cura della GEORICERCHE – Due Carrare – PD)

# VALORI DI RESISTENZA Rp, RI. (TAB. A)

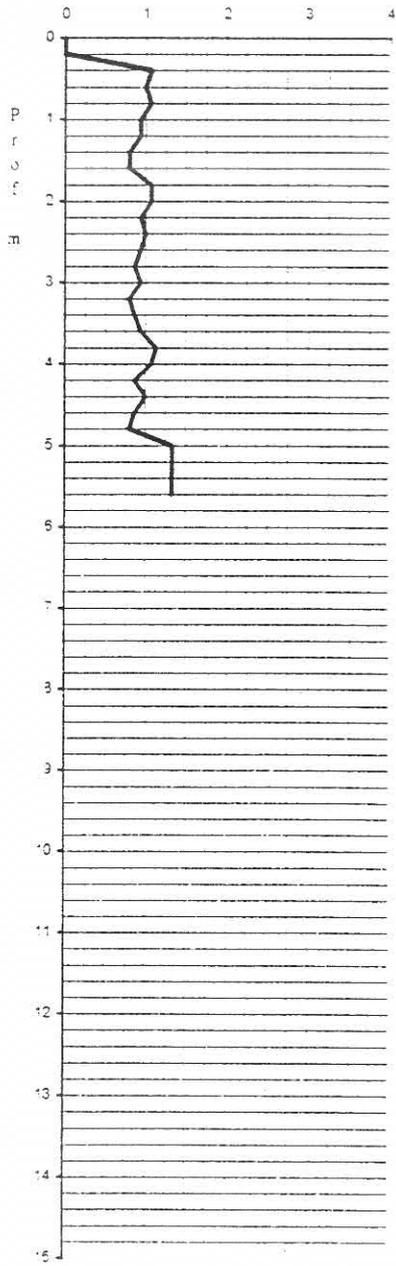
Località : Firenze

Data: 24.07.98

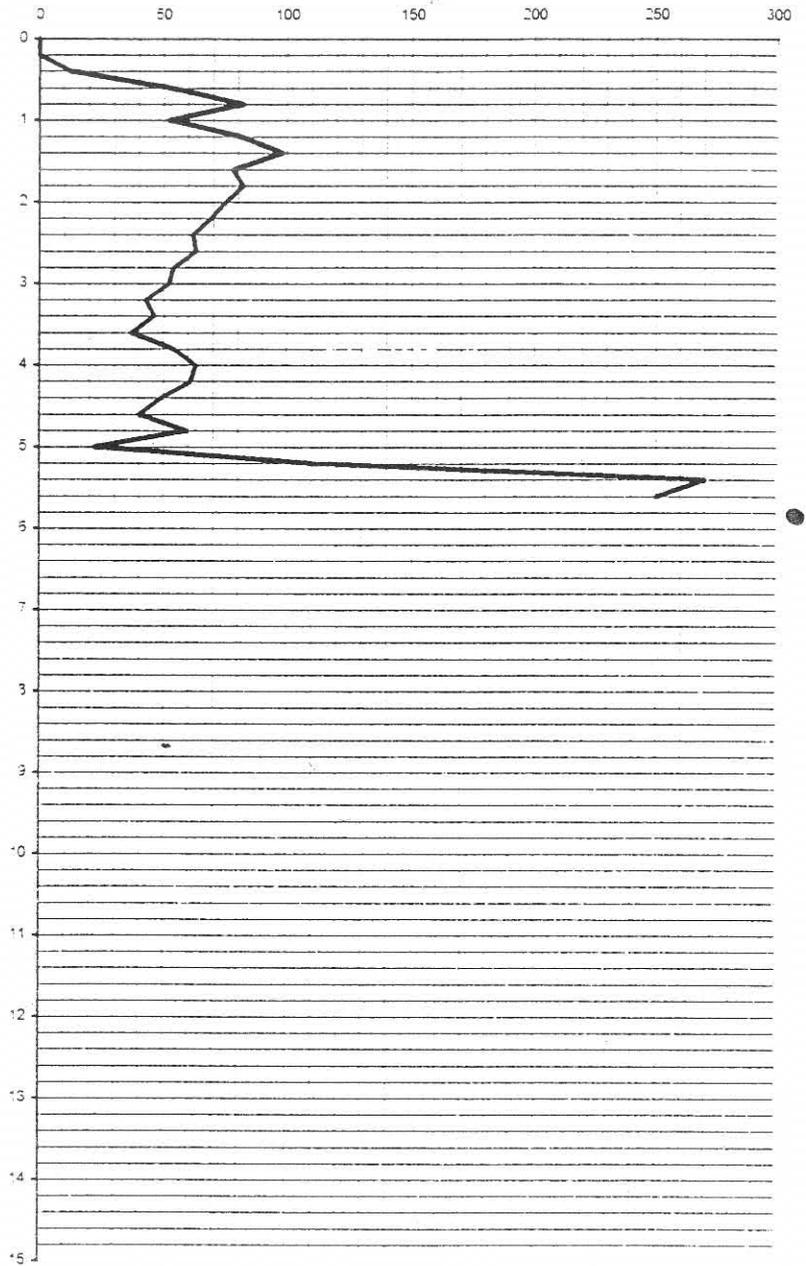
CPT 3

Profondità falda (m): -

Quota inizio: p.c.



RI (Kg/cm<sup>2</sup>)



Rp (Kg/cm<sup>2</sup>)

# VALORI DI RESISTENZA Rp, RI. (TAB. A)

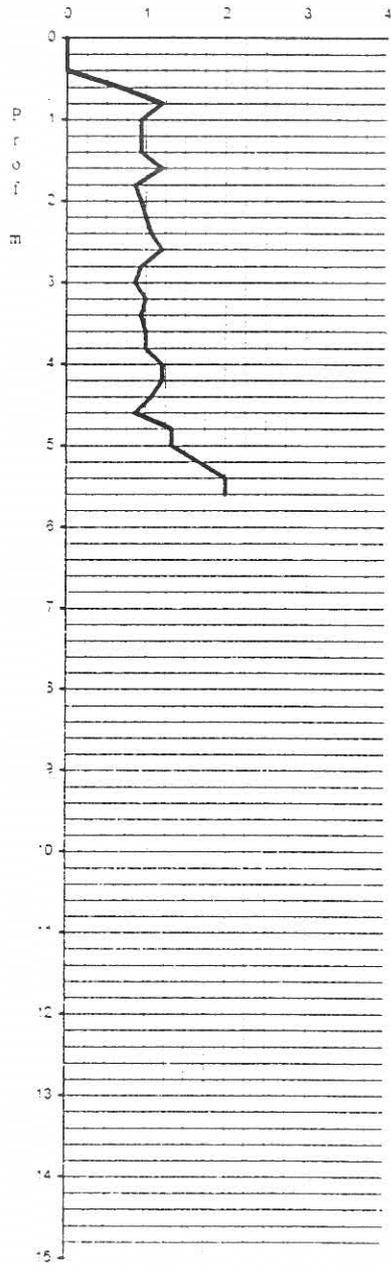
Località : Firenze

Data: 24.07.98

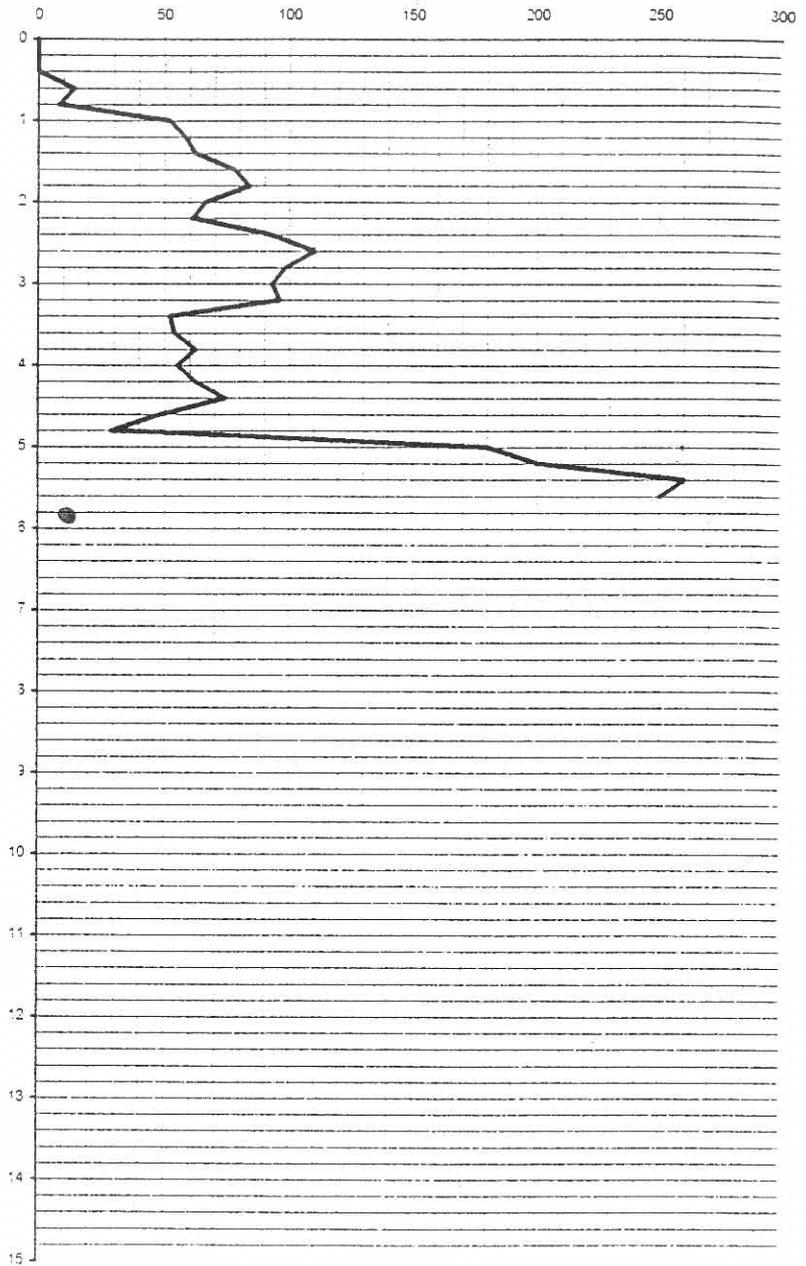
CPT 4

Profondità falda (m): -

Quota inizio: p.c.



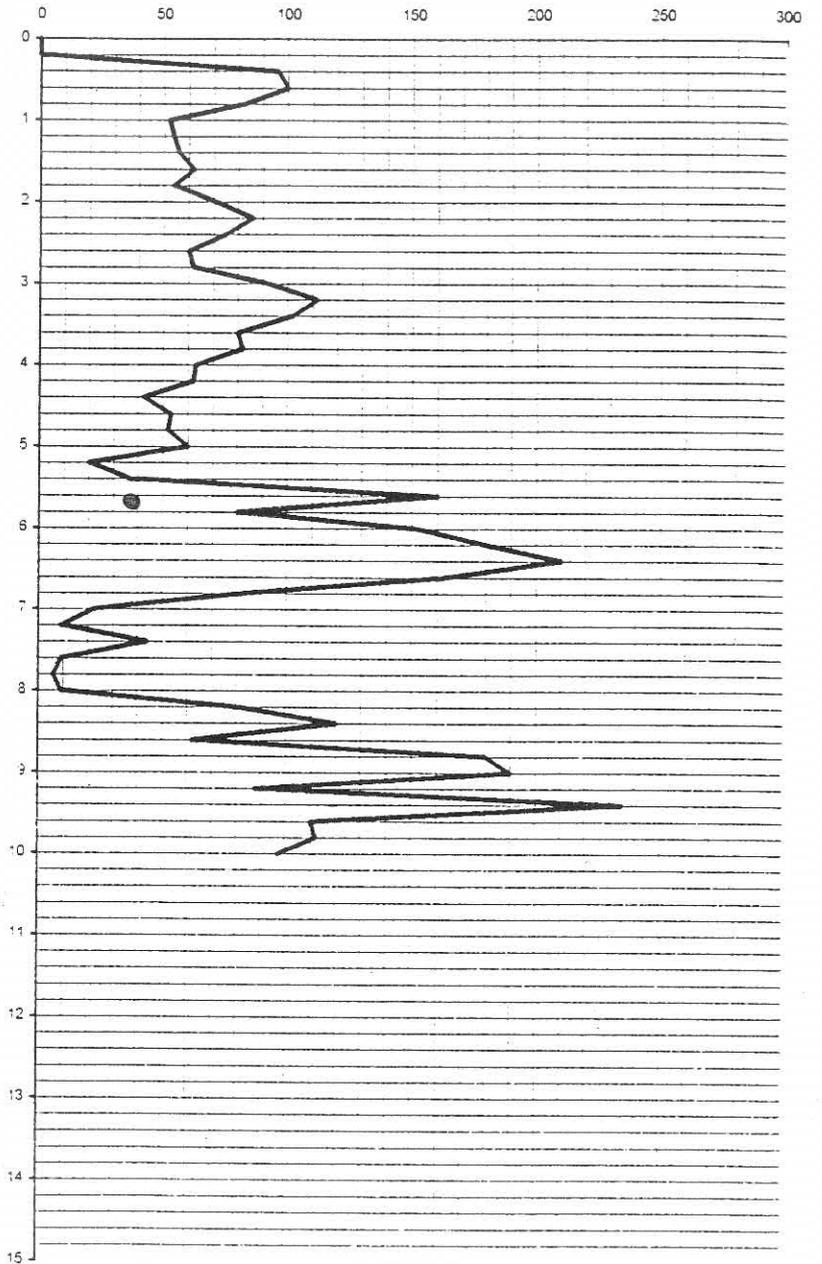
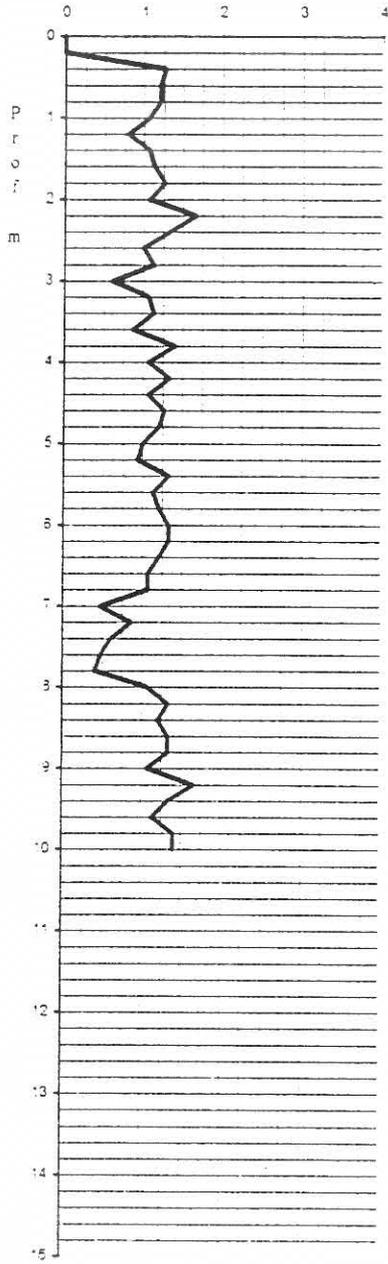
RI (Kg/cm<sup>2</sup>)



Rp (Kg/cm<sup>2</sup>)

# VALORI DI RESISTENZA Rp, RI. (TAB. A)

Località : Firenze  
Data: 24.07.98 CPT 5  
Profondità falda (m): 6,5 Quota inizio: p.c.



# VALORI DI RESISTENZA Rp, RI. (TAB. A)

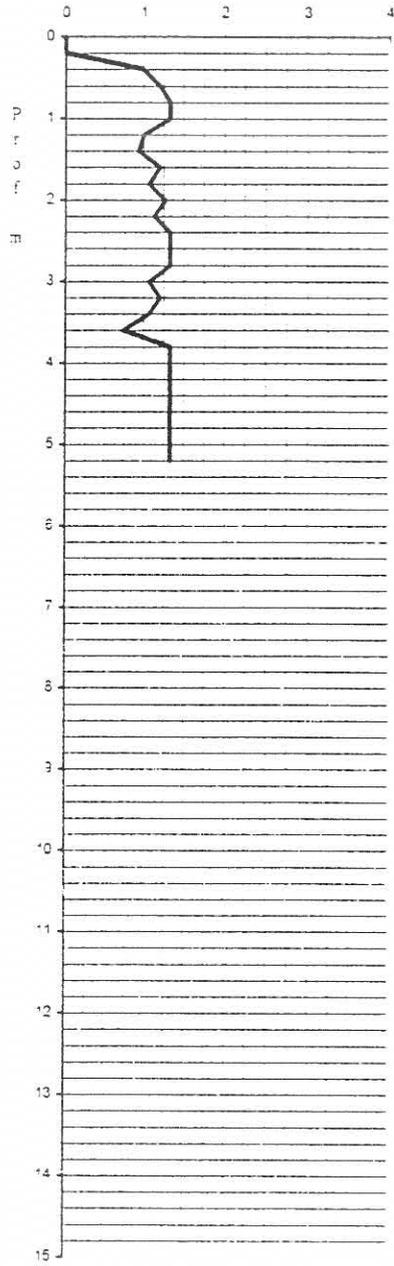
Località : Firenze

Data: 24.07.98

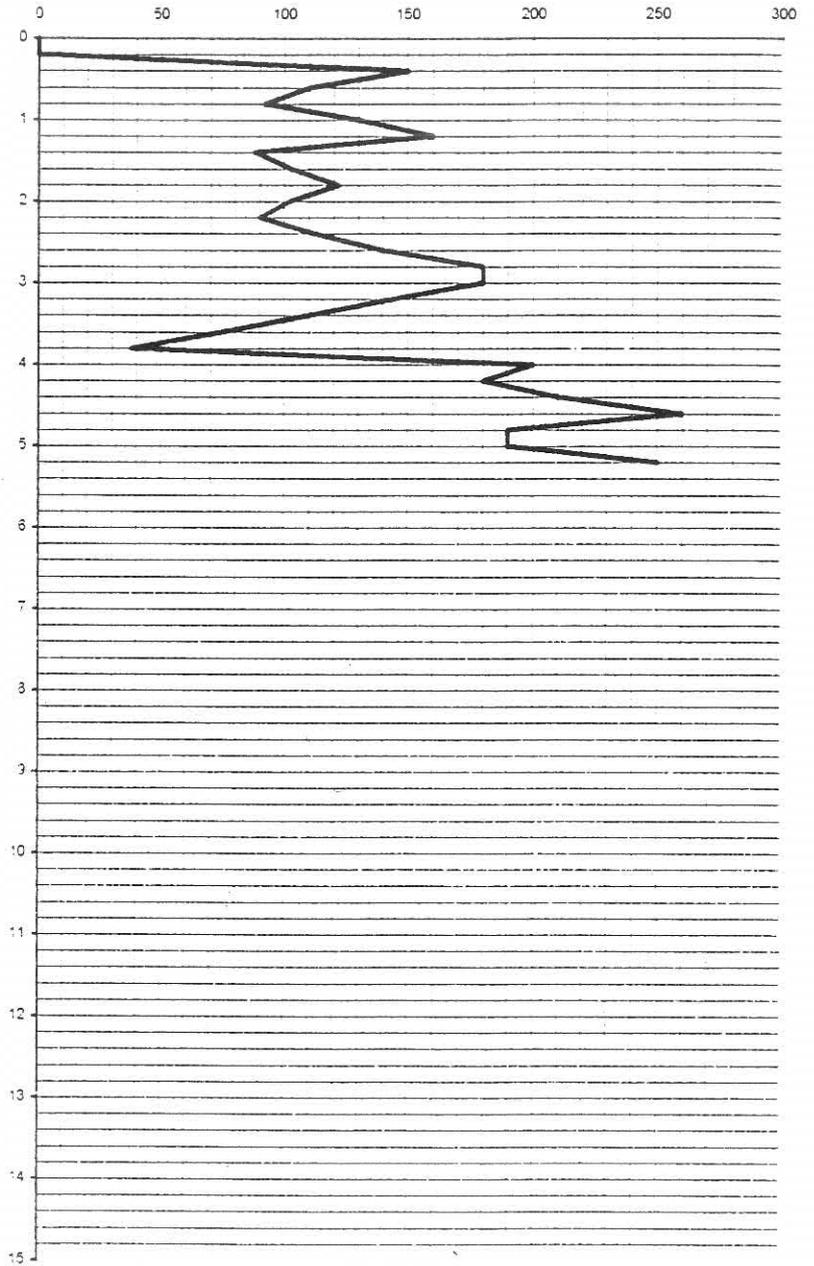
CPT 6

Profondità falda (m): -

Quota inizio: p.c.

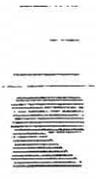


RI (Kg/cm<sup>2</sup>)



Rp (Kg/cm<sup>2</sup>)

# VALORI DI RESISTENZA Rp, RI. (TAB. A)



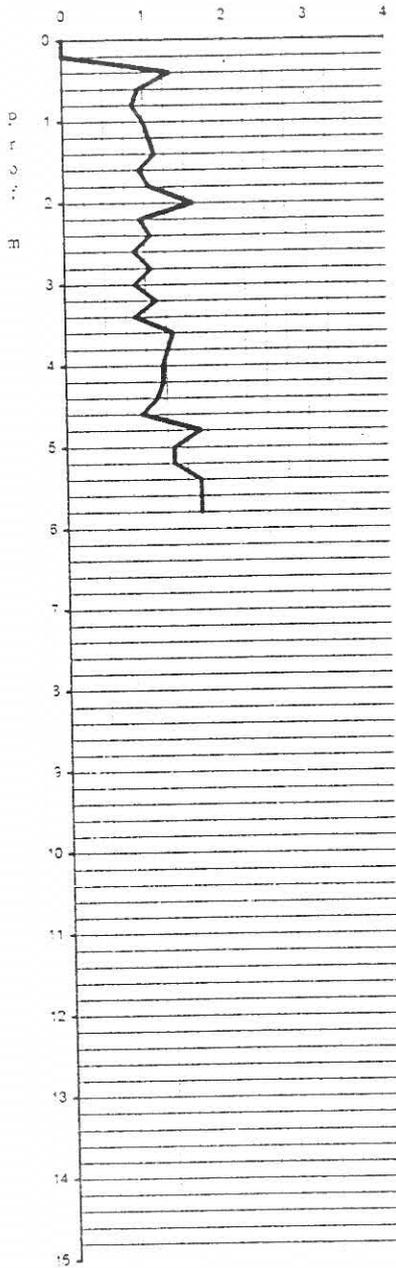
Località : Firenze

Data: 24.07.98

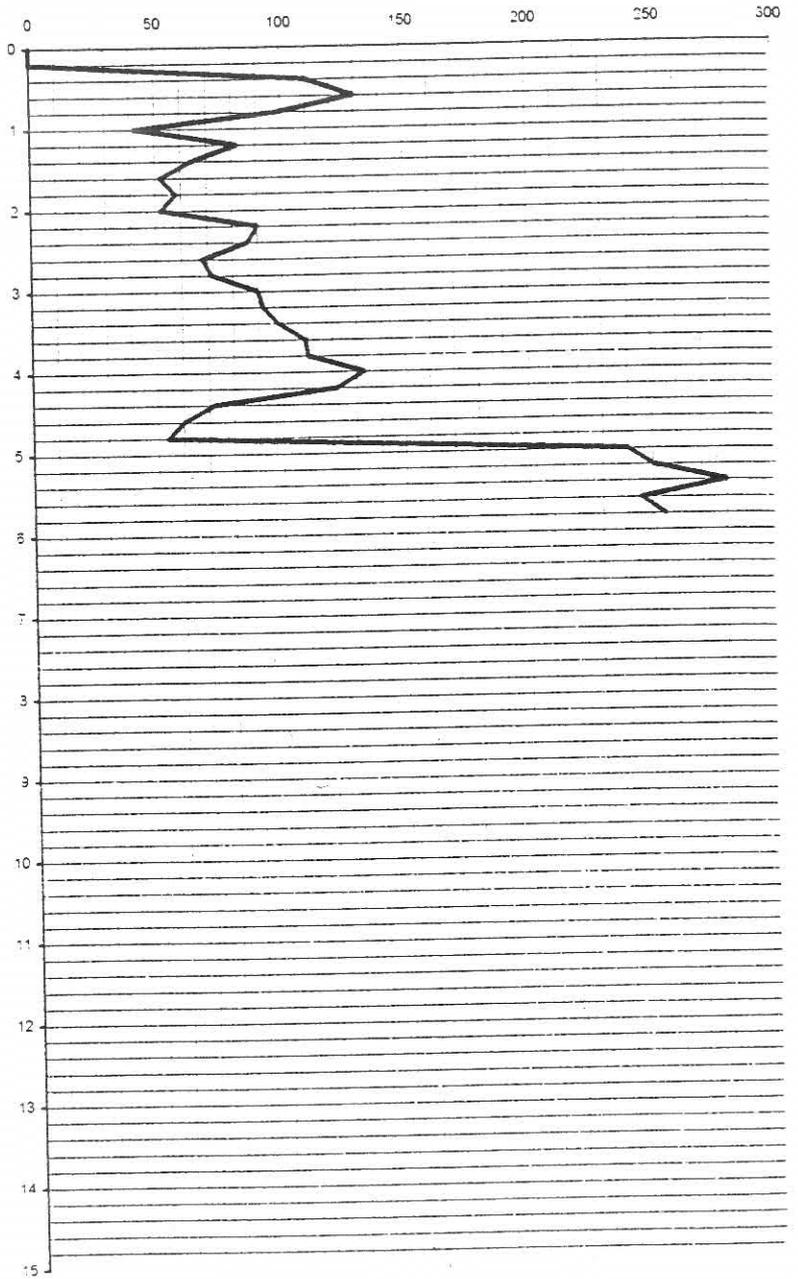
GPT 7

Profondità falda (m): 10

Quota inizio: p.c.



RI (Kg/cm<sup>2</sup>)



Rp (Kg/cm<sup>2</sup>)

# VALORI DI RESISTENZA Rp, RI. (TAB. A)

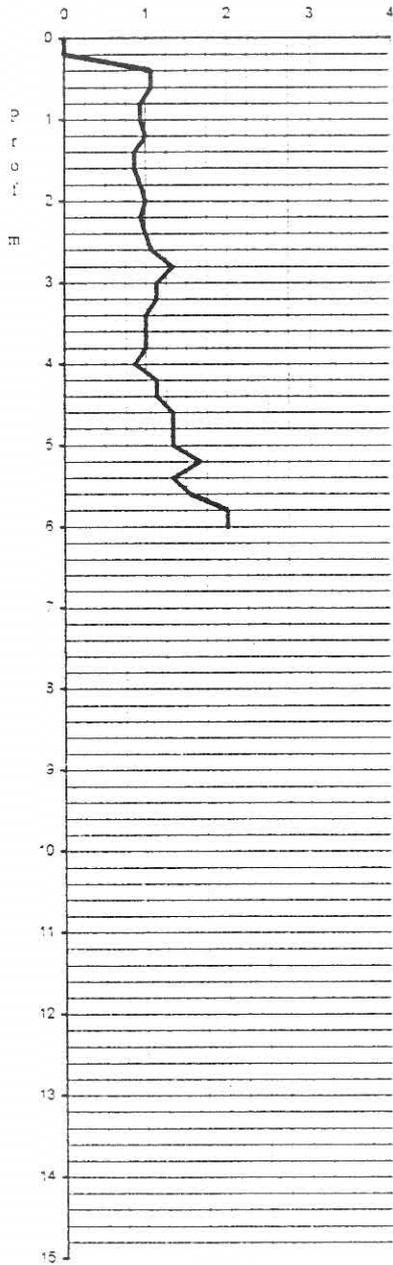
Località : Firenze

Data: 23.07.98

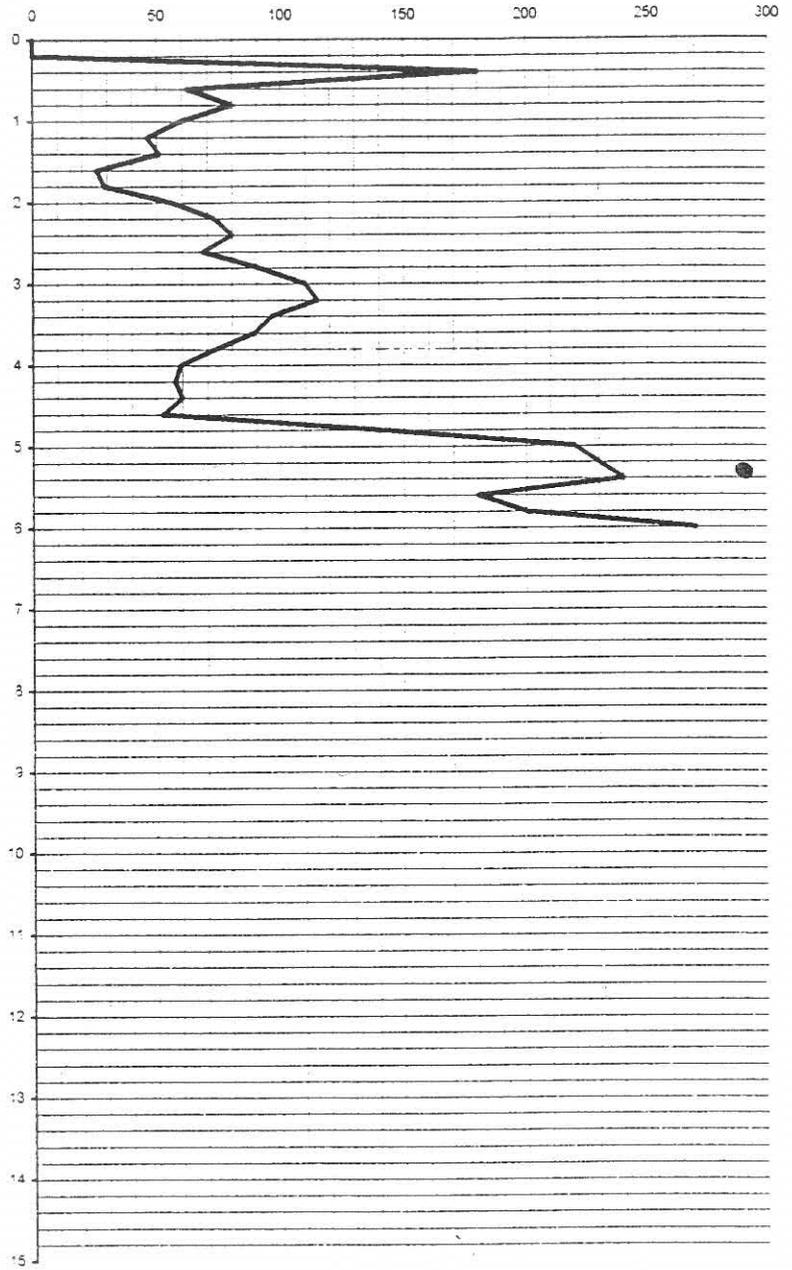
CPT 8

Profondità falda (m): 6

Quota inizio: p.c.



RI (Kg/cm<sup>2</sup>)



Rp (Kg/cm<sup>2</sup>)

# VALORI DI RESISTENZA Rp, RI. (TAB. A)



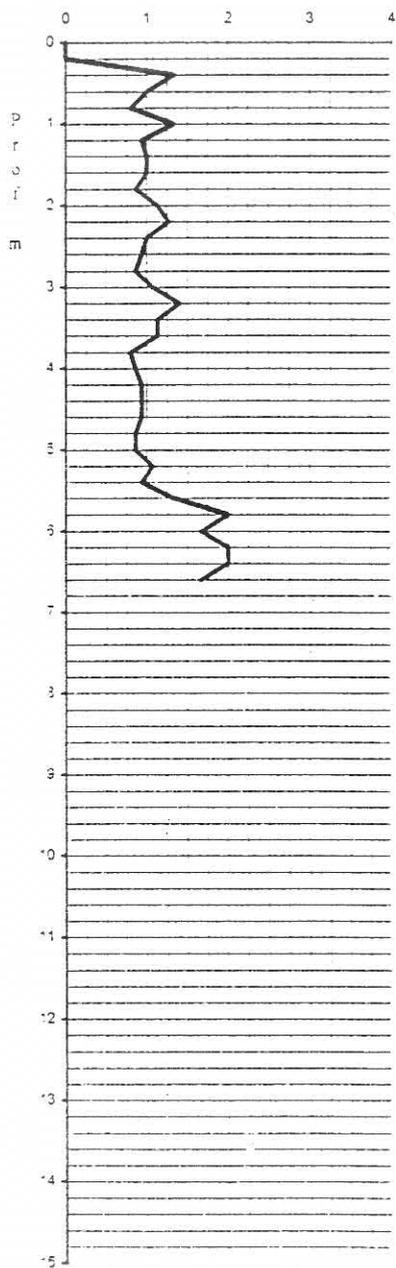
Località : Firenze

Data: 23.07.98

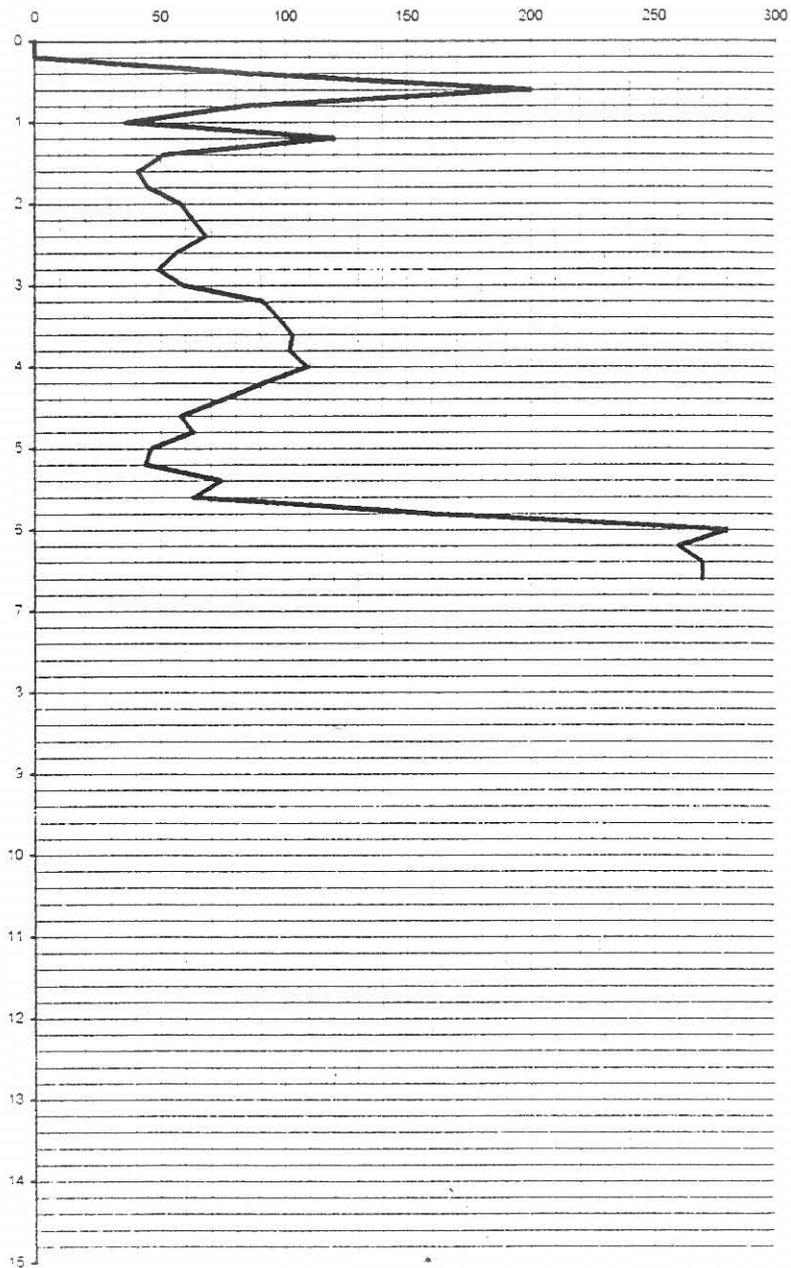
CPT 9

Profondità falda (m): 6.4

Quota inizio: p.c.



RI (Kg/cm<sup>2</sup>)



Rp (Kg/cm<sup>2</sup>)

# VALORI DI RESISTENZA Rp, Ri. (TAB. A)



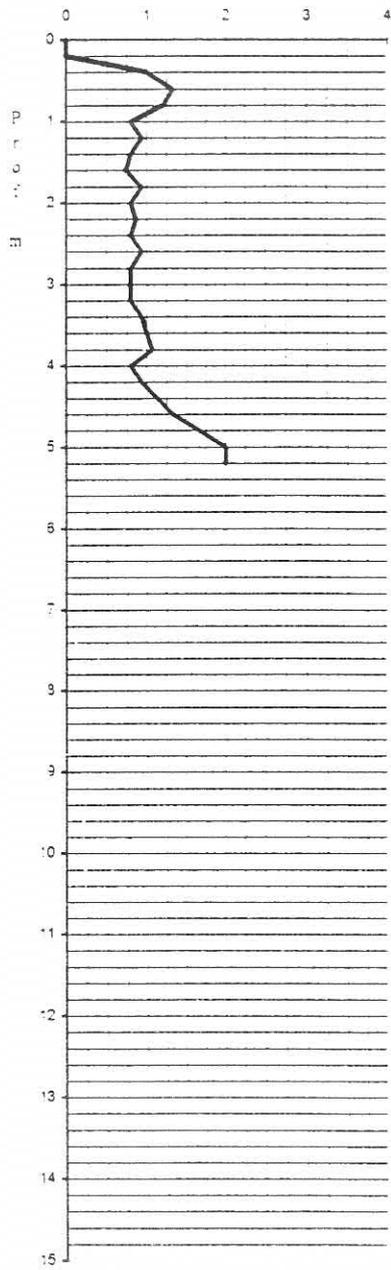
Località : Firenze

Data: 24.07.98

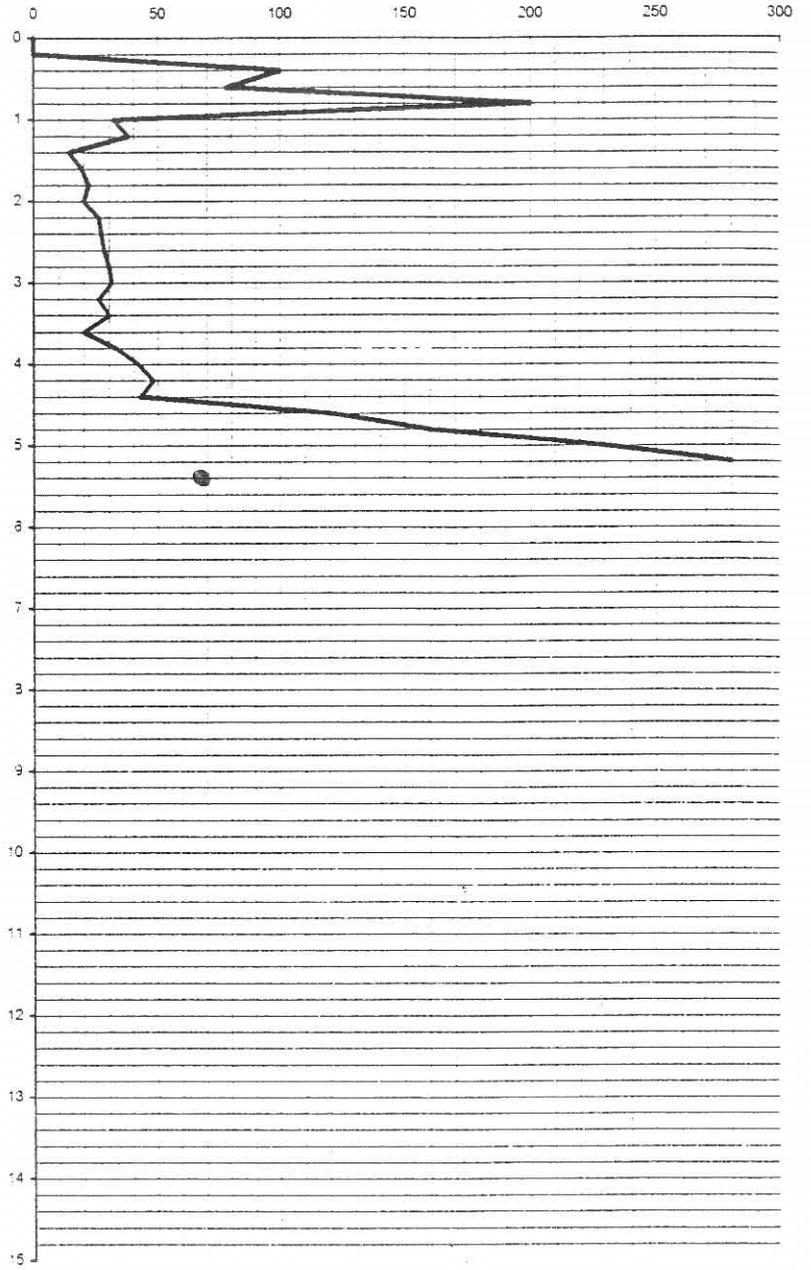
CPT 10

Profondità falda (m): -

Quota inizio: p.c.



Ri (Kg/cm<sup>2</sup>)



Rp (Kg/cm<sup>2</sup>)

# VALORI DI RESISTENZA Rp, RI. (TAB. A)

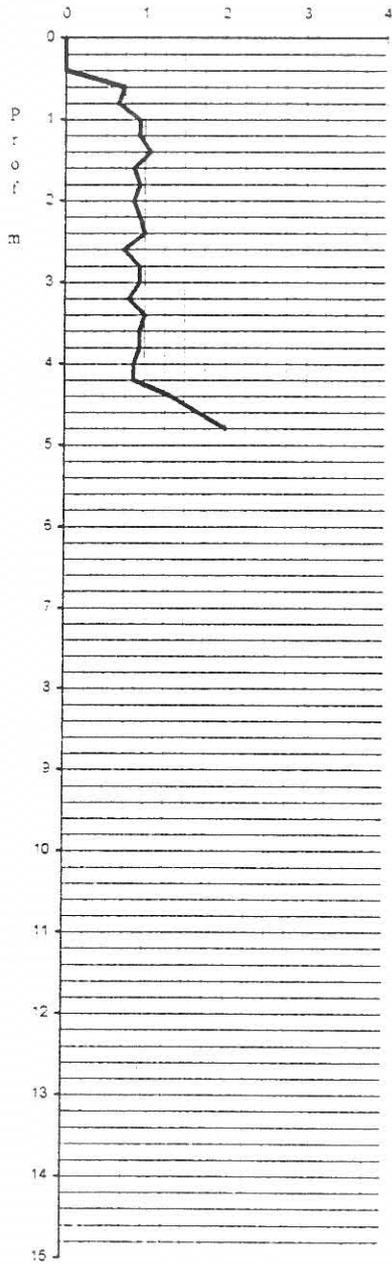
Località : Firenze

Data: 24.07.98

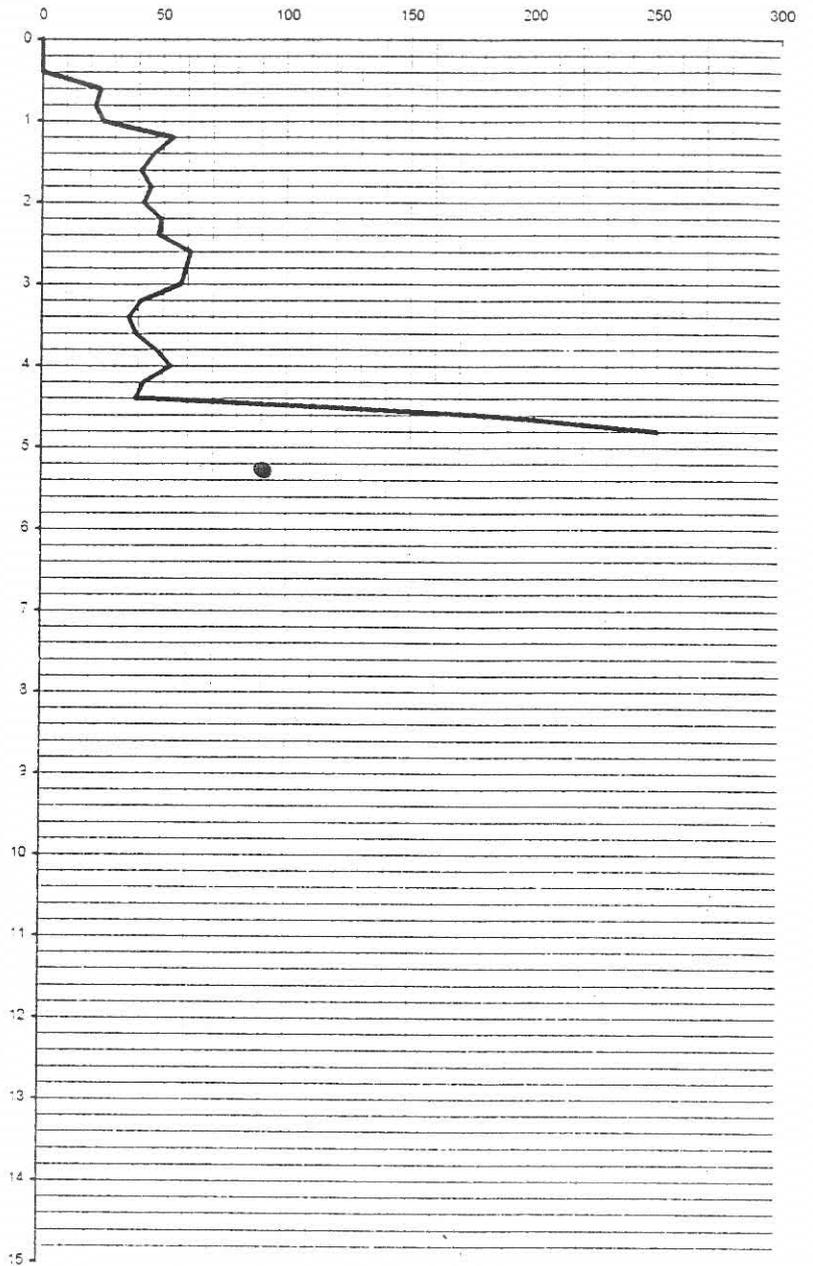
CPT 11

Profondità falda (m): -

Quota inizio: p.c



RI (Kg/cm<sup>2</sup>)



Rp (Kg/cm<sup>2</sup>)

# VALORI DI RESISTENZA Rp, RI. (TAB. A)

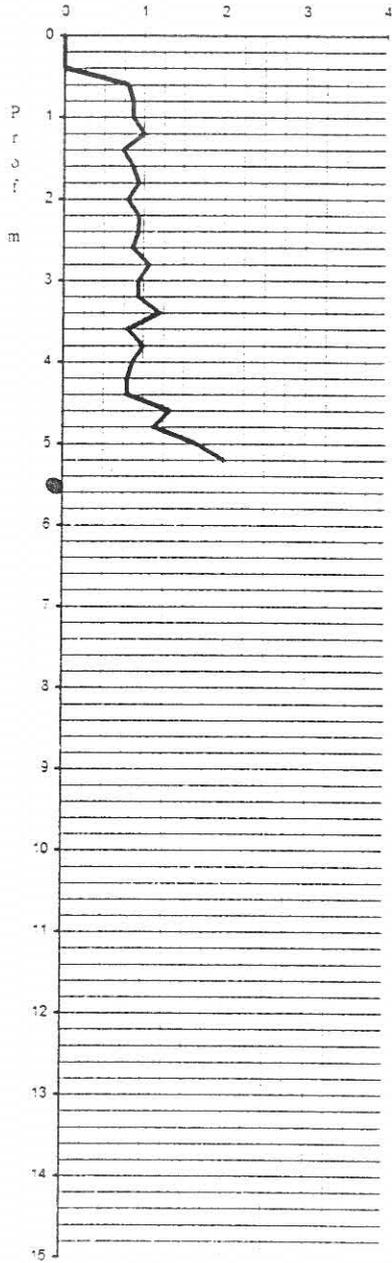
Località : Firenze

Data: 24.07.98

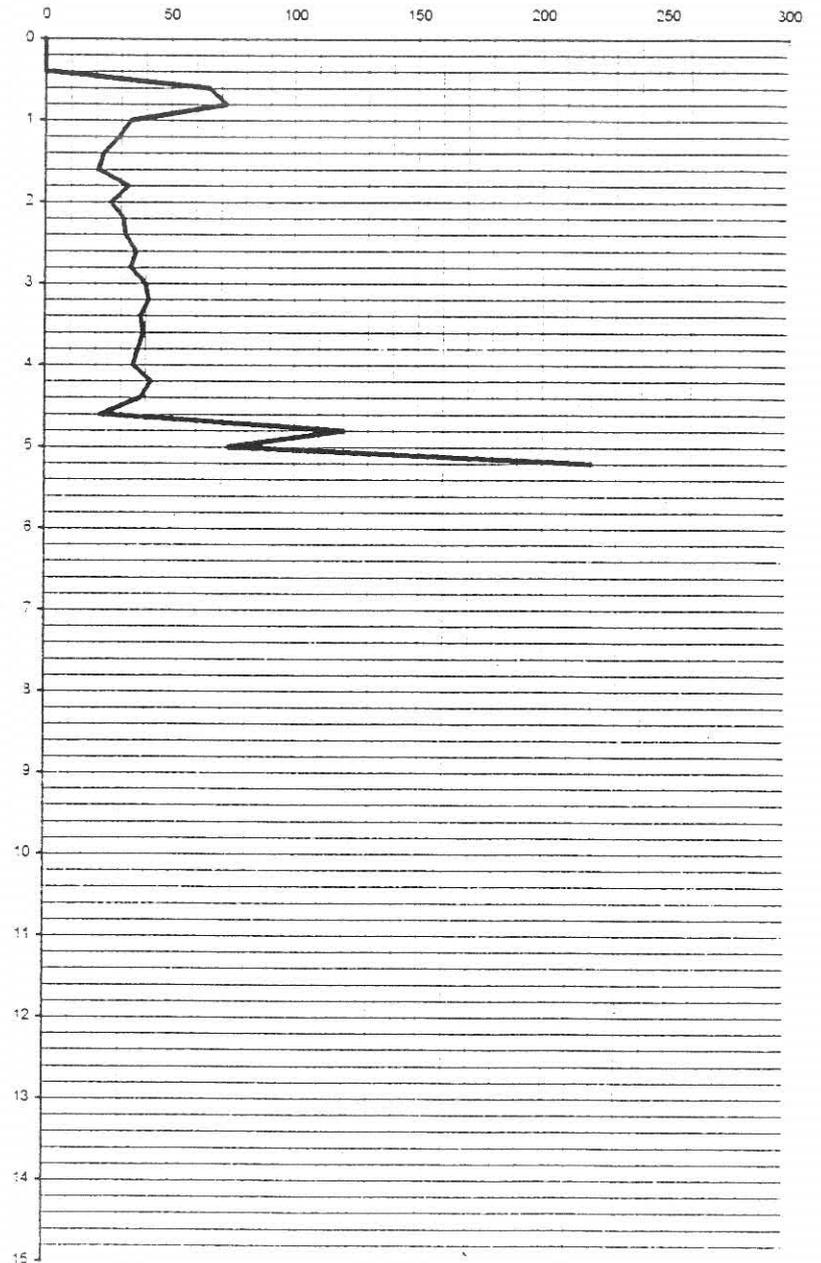
CPT 12

Profondità falda (m): -

Quota inizio: p.c.



RI (Kg/cm<sup>2</sup>)



Rp (Kg/cm<sup>2</sup>)

# VALORI DI RESISTENZA Rp, Ri. (TAB. A)



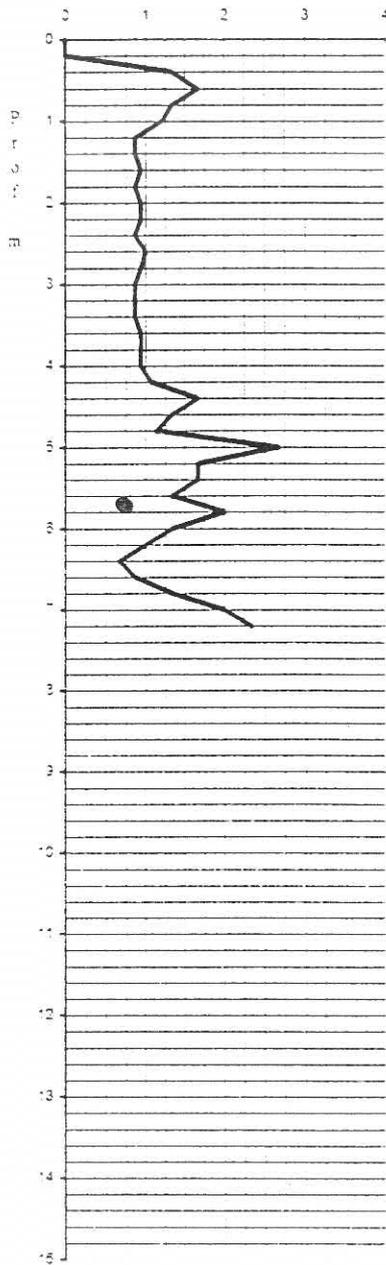
Località : Firenze

Data: 24.07.98

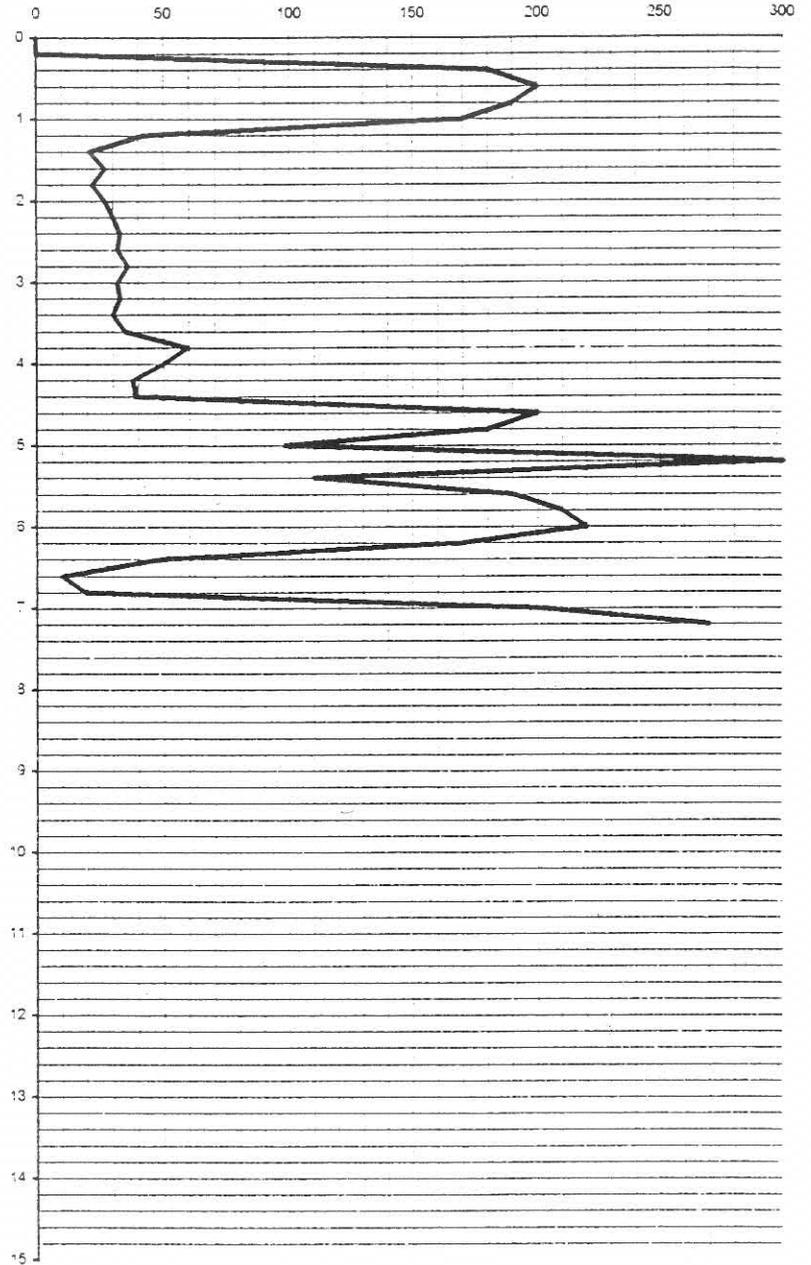
CPT 13

Profondità falda (m): 6.4

Quota inizio: p.c.



Ri (Kg/cm<sup>2</sup>)



Rp (Kg/cm<sup>2</sup>)

# VALORI DI RESISTENZA Rp, RI. (TAB. A)



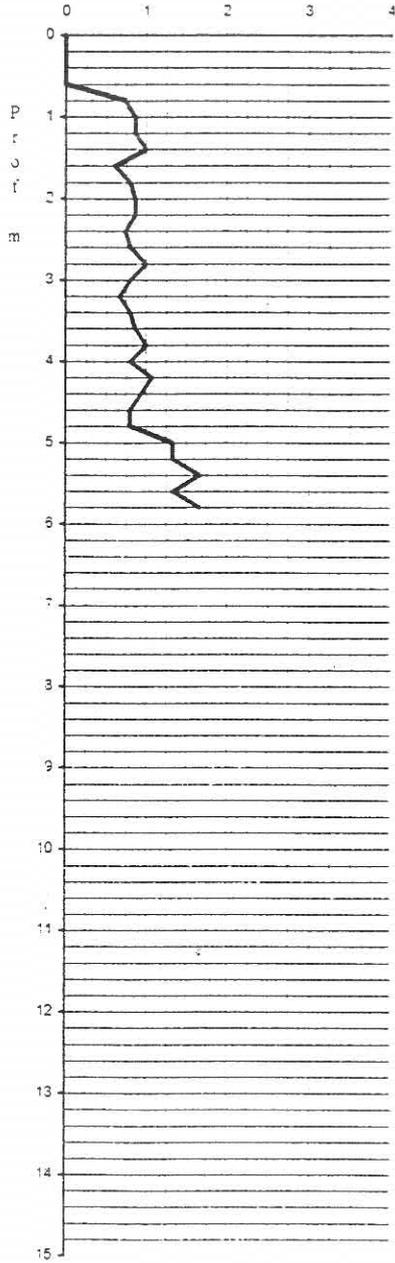
Località : Firenze

Data: 23.07.98

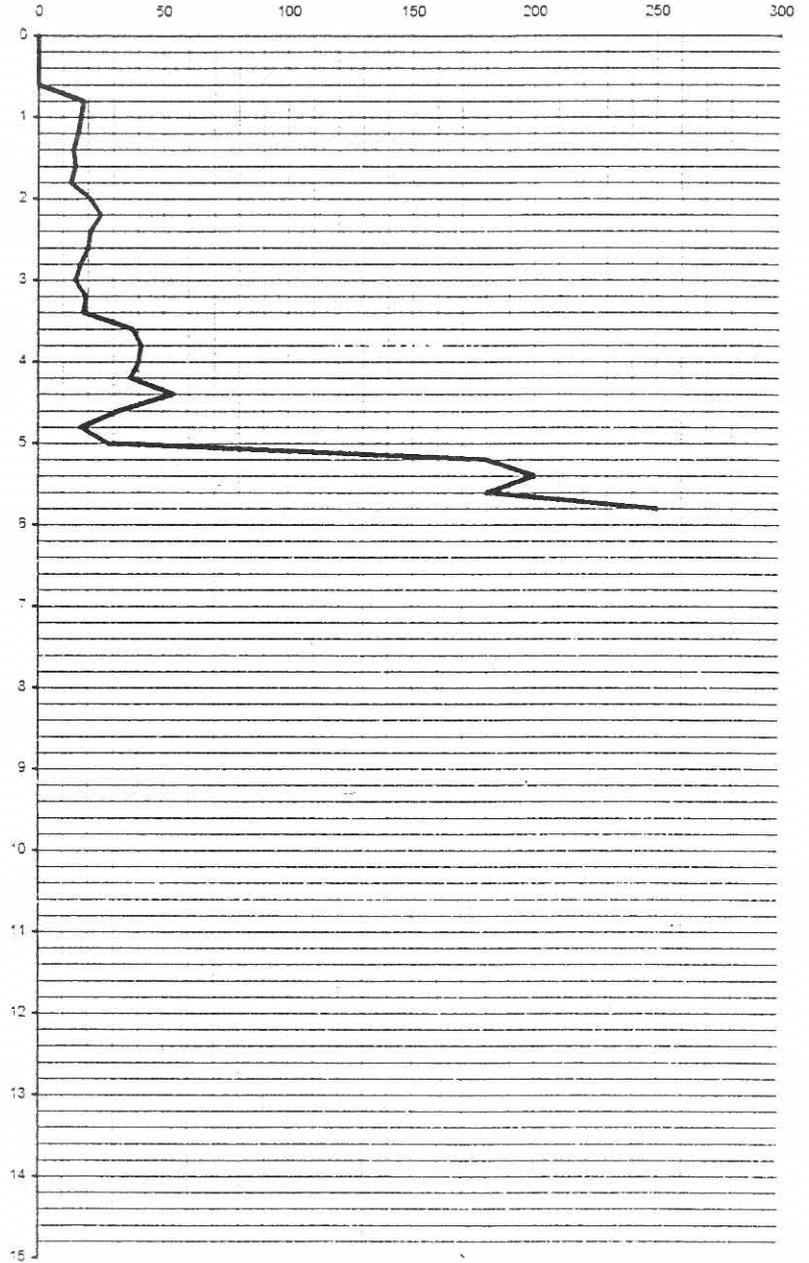
CPT 14

Profondità falda (m): -

Quota inizio: p.c.



RI (Kg/cm<sup>2</sup>)



Rp (Kg/cm<sup>2</sup>)

# VALORI DI RESISTENZA Rp, RI. (TAB. A)



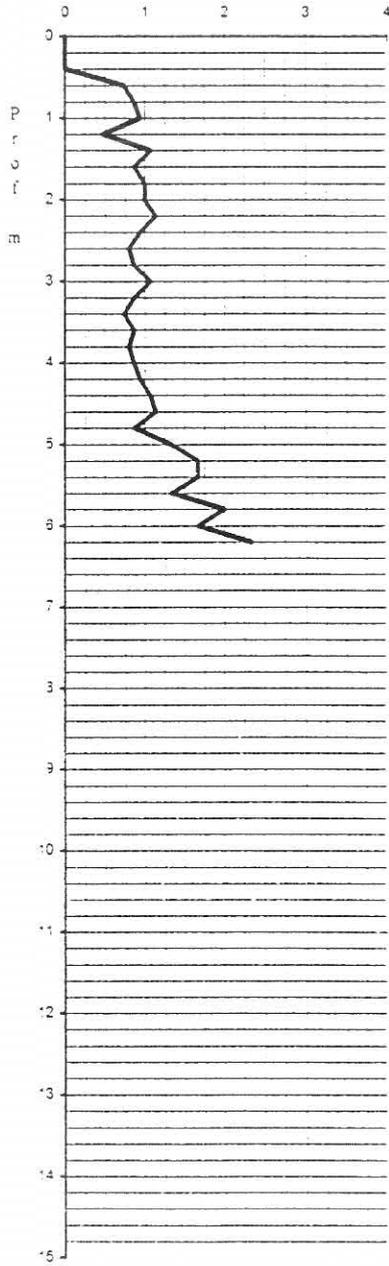
Località : Firenze

Data: 23.07.98

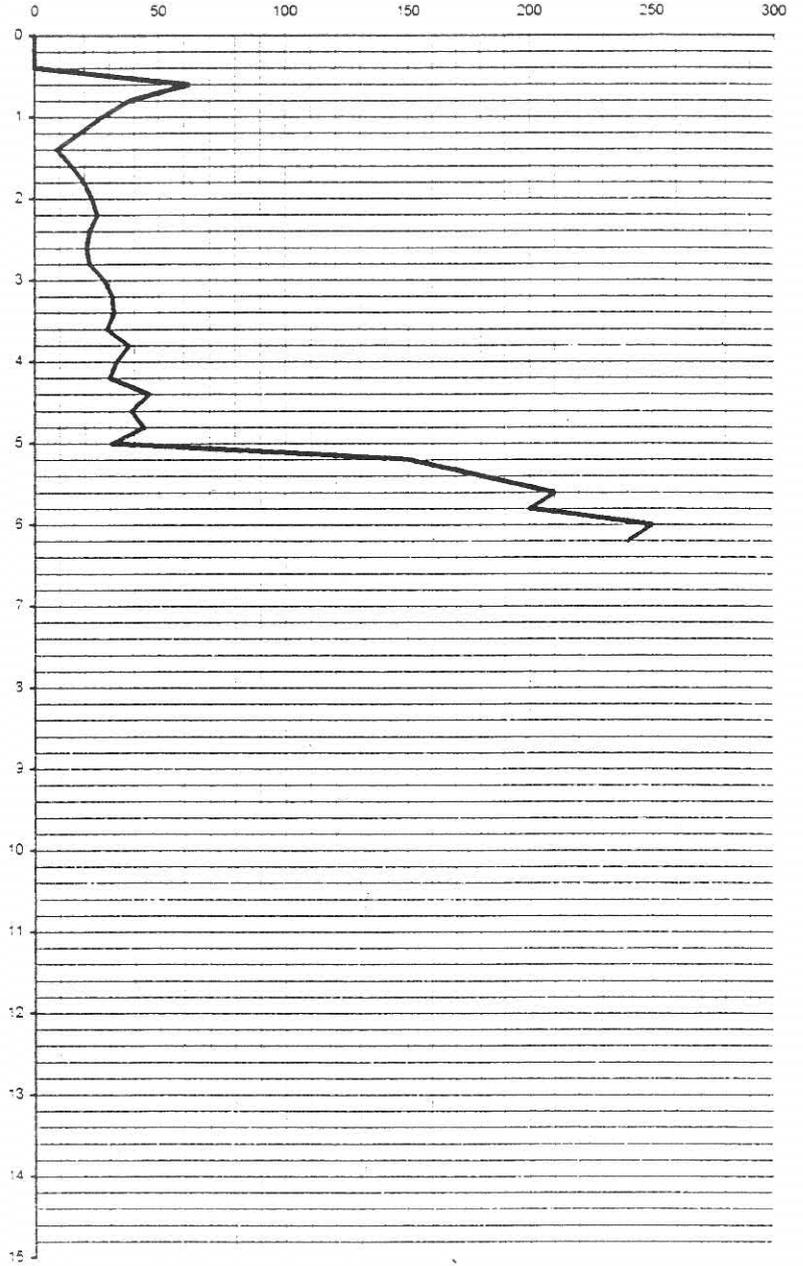
CPT 15

Profondità falda (m): -

Quota inizio: p.c.



RI (Kg/cm<sup>2</sup>)



Rp (Kg/cm<sup>2</sup>)

## TABELLA DATI E STIMA STRATIGRAFICA (TAB. B)

Località: Firenze

Data: 24.07.98

CPT 1

Profondità falda (m): -

Quota inizio:

p.c.

Penetrometro statico tipo A.P. Van den Berg  
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=10 cm<sup>2</sup>, Am=150 cm<sup>2</sup>.

Velocità di avanzamento = 2 cm/s.



| Prof. (m) | lettura di punta | lettura tot. | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rt (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/Rt  | Litologia secondo Begemann,<br>(Raccomandazioni AGI, 1977) | Prof. falda | Stratigrafia |
|-----------|------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|--------|--|-------------|--------------|
| 0,20      |                  |              |                          |                          |        | non rilevato   |             |              |
| 0,40      | 58,00            | 72,00        | 58,00                    | 1,13                     | 51,18  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 0,60      | 88,00            | 105,00       | 88,00                    | 1,47                     | 60,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 0,80      | 102,00           | 124,00       | 102,00                   | 1,40                     | 72,86  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 1,00      | 110,00           | 131,00       | 110,00                   | 1,47                     | 75,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 1,20      | 120,00           | 142,00       | 120,00                   | 1,13                     | 105,88 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 1,40      | 98,00            | 115,00       | 98,00                    | 1,20                     | 81,67  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 1,60      | 120,00           | 138,00       | 120,00                   | 1,00                     | 120,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 1,80      | 125,00           | 140,00       | 125,00                   | 0,87                     | 144,23 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 2,00      | 107,00           | 120,00       | 107,00                   | 1,47                     | 72,95  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 2,20      | 120,00           | 142,00       | 120,00                   | 1,33                     | 90,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 2,40      | 150,00           | 170,00       | 150,00                   | 1,33                     | 112,50 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 2,60      | 200,00           | 220,00       | 200,00                   | 1,33                     | 150,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 2,80      | 190,00           | 210,00       | 190,00                   | 2,33                     | 81,43  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 3,00      | 220,00           | 255,00       | 220,00                   | 1,33                     | 165,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 3,20      | 180,00           | 200,00       | 180,00                   | 1,20                     | 150,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 3,40      | 130,00           | 148,00       | 130,00                   | 1,33                     | 97,50  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 3,60      | 140,00           | 160,00       | 140,00                   | 0,87                     | 161,54 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 3,80      | 131,00           | 144,00       | 131,00                   | 1,20                     | 109,17 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 4,00      | 122,00           | 140,00       | 122,00                   | 1,20                     | 101,67 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 4,20      | 82,00            | 100,00       | 82,00                    | 0,93                     | 87,86  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 4,40      | 34,00            | 38,00        | 34,00                    | 0,73                     | 114,55 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 4,60      | 68,00            | 79,00        | 68,00                    | 1,00                     | 68,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 4,80      | 44,00            | 59,00        | 44,00                    | 1,00                     | 44,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 5,00      | 32,00            | 47,00        | 32,00                    | 1,27                     | 25,26  | limi ed argille  |             |              |
| 5,20      | 111,00           | 130,00       | 111,00                   | 1,33                     | 53,25  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 5,40      | 190,00           | 210,00       | 190,00                   | 1,33                     | 142,50 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 5,60      | 230,00           | 250,00       | 230,00                   | 1,67                     | 138,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 5,80      | 265,00           | 290,00       | 265,00                   | 1,67                     | 159,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 6,00      | 265,00           | 290,00       |                          |                          |        | non rilevato   |             |              |
| Prof. (m) | lettura di punta | lettura tot. | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rt (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/Rt  | Litologia secondo Begemann,<br>(Raccomandazioni AGI, 1977) |             |              |

## TABELLA DATI E STIMA STRATIGRAFICA (TAB. B)

Località: Firenze

Data: 24.07.98

CPT 2

Profondità falda (m):

Quota inizio:

p.c.

Penetrometro statico tipo A.P. Van den Berg

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=10 cm<sup>2</sup>, Am=150 cm<sup>2</sup>;

Velocità di avanzamento = 2 cm/s.



| Prof. (m) | lettura di punta | lettura tot. | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rl (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/Rl  | Litologia secondo Begemann, (Raccomandazioni AGI, 1977) | Prof. falda | Stratigrafia |
|-----------|------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|--------|---|-------------|--------------|
| 0,20      | -                | -            | -                        | -                        | -      | non rilevato  |             |              |
| 0,40      | 82,00            | 95,00        | 82,00                    | 1,07                     | 76,88  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 0,60      | 88,00            | 104,00       | 88,00                    | 0,93                     | 94,29  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 0,80      | 77,00            | 91,00        | 77,00                    | 1,00                     | 77,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 1,00      | 75,00            | 90,00        | 75,00                    | 1,07                     | 70,31  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 1,20      | 62,00            | 78,00        | 62,00                    | 0,87                     | 71,54  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 1,40      | 112,00           | 125,00       | 112,00                   | 1,07                     | 105,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 1,60      | 54,00            | 70,00        | 54,00                    | 1,07                     | 50,63  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 1,80      | 50,00            | 66,00        | 50,00                    | 0,87                     | 57,69  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 2,00      | 48,00            | 61,00        | 48,00                    | 1,07                     | 45,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 2,20      | 64,00            | 80,00        | 64,00                    | 0,80                     | 80,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 2,40      | 78,00            | 90,00        | 78,00                    | 1,00                     | 78,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 2,60      | 97,00            | 112,00       | 97,00                    | 1,33                     | 72,75  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 2,80      | 120,00           | 140,00       | 120,00                   | 1,20                     | 100,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 3,00      | 112,00           | 130,00       | 112,00                   | 1,20                     | 93,33  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 3,20      | 92,00            | 110,00       | 92,00                    | 1,20                     | 76,67  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 3,40      | 142,00           | 160,00       | 142,00                   | 1,13                     | 125,29 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 3,60      | 133,00           | 150,00       | 133,00                   | 1,13                     | 117,35 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 3,80      | 98,00            | 115,00       | 98,00                    | 0,87                     | 113,08 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 4,00      | 86,00            | 99,00        | 86,00                    | 1,07                     | 80,63  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 4,20      | 75,00            | 91,00        | 75,00                    | 1,00                     | 75,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 4,40      | 82,00            | 97,00        | 82,00                    | 0,93                     | 87,86  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 4,60      | 68,00            | 82,00        | 68,00                    | 1,00                     | 68,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 4,80      | 74,00            | 89,00        | 74,00                    | 1,00                     | 74,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 5,00      | 60,00            | 75,00        | 60,00                    | 1,07                     | 56,25  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 5,20      | 79,00            | 95,00        | 79,00                    | 1,33                     | 59,25  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 5,40      | 270,00           | 290,00       | 270,00                   | 2,00                     | 135,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 5,60      | 300,00           | 330,00       | 300,00                   | 2,00                     | 150,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 5,80      | 300,00           | 330,00       | -                        | -                        | -      | non rilevato  |             |              |
| Prof. (m) | lettura di punta | lettura tot. | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rl (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/Rl  | Litologia secondo Begemann, (Raccomandazioni AGI, 1977) |             |              |

## TABELLA DATI E STIMA STRATIGRAFICA (TAB. B)

Località: Firenze

Data: 24.07.98

CPT 3

Profondità falda (m):

Quota inizio:

p.c.

Penetrometro statico tipo A.P. Van den Berg  
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=10 cm<sup>2</sup>, Am=150 cm<sup>2</sup>.  
Velocità di avanzamento = 2 cm/s.



| Prof. (m) | lettura di punta | lettura tot. | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rt (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/Rt  | Litologia secondo Begemann,<br>(Raccomandazioni AGI, 1977) | Prof. falda | Stratigrafia |
|-----------|------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|--------|--|-------------|--------------|
| 0,20      | -                | -            | -                        | -                        | -      | non rilevato   |             |              |
| 0,40      | 12,00            | 25,00        | 12,00                    | 1,07                     | 11,25  | torbe ed argille organiche                                 |             |              |
| 0,60      | 53,00            | 69,00        | 53,00                    | 1,00                     | 53,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 0,80      | 82,00            | 97,00        | 82,00                    | 1,07                     | 76,88  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 1,00      | 52,00            | 68,00        | 52,00                    | 0,93                     | 55,71  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 1,20      | 81,00            | 95,00        | 81,00                    | 0,93                     | 86,79  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 1,40      | 98,00            | 112,00       | 98,00                    | 0,80                     | 122,50 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 1,60      | 78,00            | 90,00        | 78,00                    | 0,80                     | 97,50  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 1,80      | 82,00            | 94,00        | 82,00                    | 1,07                     | 76,88  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 2,00      | 75,00            | 91,00        | 75,00                    | 1,07                     | 70,31  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 2,20      | 69,00            | 85,00        | 69,00                    | 0,93                     | 73,93  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 2,40      | 62,00            | 76,00        | 62,00                    | 1,00                     | 62,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 2,60      | 63,00            | 78,00        | 63,00                    | 0,93                     | 67,50  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 2,80      | 54,00            | 68,00        | 54,00                    | 0,87                     | 62,31  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 3,00      | 52,00            | 65,00        | 52,00                    | 0,93                     | 55,71  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 3,20      | 43,00            | 57,00        | 43,00                    | 0,80                     | 53,75  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 3,40      | 46,00            | 58,00        | 46,00                    | 0,87                     | 53,08  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 3,60      | 37,00            | 50,00        | 37,00                    | 0,93                     | 39,64  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 3,80      | 54,00            | 68,00        | 54,00                    | 1,13                     | 47,65  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 4,00      | 63,00            | 80,00        | 63,00                    | 1,07                     | 59,06  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 4,20      | 61,00            | 77,00        | 61,00                    | 0,87                     | 70,38  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 4,40      | 49,00            | 62,00        | 49,00                    | 1,00                     | 49,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 4,60      | 40,00            | 55,00        | 40,00                    | 0,87                     | 46,15  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 4,80      | 59,00            | 72,00        | 59,00                    | 0,80                     | 73,75  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 5,00      | 22,00            | 34,00        | 22,00                    | 1,33                     | 16,50  | limi ed argille  |             |              |
| 5,20      | 110,00           | 130,00       | 110,00                   | 1,33                     | 82,50  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 5,40      | 270,00           | 290,00       | 270,00                   | 1,33                     | 202,50 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 5,60      | 250,00           | 270,00       | 250,00                   | 1,33                     | 187,50 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 5,80      | 250,00           | 270,00       | -                        | -                        | -      | non rilevato   |             |              |

## TABELLA DATI E STIMA STRATIGRAFICA (TAB. B)

Località: Firenze

Data: 24.07.98

CPT 4

Profondità falda (m): -

Quota inizio: -

p.c.

Penetrometro statico tipo A.P. Van den Berg  
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=10 cm<sup>2</sup>, Am=150 cm<sup>2</sup>;  
Velocità di avanzamento ≈ 2 cm/s



| Prof. (m) | lettura di punta | lettura tot. | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rl (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/Rl  | Litologia secondo Begemann, (Raccomandazioni AGI, 1977) | Prof. falda | Stratigrafia |
|-----------|------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|--------|---|-------------|--------------|
| 0,20      | -                | -            | -                        | -                        | -      | non rilevato  |             |              |
| 0,40      | -                | -            | -                        | -                        | -      | non rilevato  |             |              |
| 0,60      | 14,00            | 28,00        | 14,00                    | 0,67                     | 21,00  | limi ed argille   |             |              |
| 0,80      | 8,00             | 18,00        | 8,00                     | 1,20                     | 6,67   | torbe ed argille organiche                              |             |              |
| 1,00      | 52,00            | 70,00        | 52,00                    | 0,93                     | 55,71  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 1,20      | 58,00            | 72,00        | 58,00                    | 0,93                     | 62,14  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 1,40      | 62,00            | 76,00        | 62,00                    | 0,93                     | 66,43  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 1,60      | 78,00            | 92,00        | 78,00                    | 1,20                     | 65,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 1,80      | 84,00            | 102,00       | 84,00                    | 0,87                     | 96,92  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 2,00      | 66,00            | 79,00        | 66,00                    | 0,93                     | 70,71  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 2,20      | 61,00            | 75,00        | 61,00                    | 1,00                     | 61,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 2,40      | 92,00            | 107,00       | 92,00                    | 1,07                     | 86,25  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 2,60      | 110,00           | 126,00       | 110,00                   | 1,20                     | 91,67  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 2,80      | 98,00            | 116,00       | 98,00                    | 0,93                     | 105,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 3,00      | 93,00            | 107,00       | 93,00                    | 0,87                     | 107,31 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 3,20      | 96,00            | 109,00       | 96,00                    | 1,00                     | 96,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 3,40      | 52,00            | 67,00        | 52,00                    | 0,93                     | 55,71  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 3,60      | 54,00            | 68,00        | 54,00                    | 1,00                     | 54,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 3,80      | 62,00            | 77,00        | 62,00                    | 1,00                     | 62,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 4,00      | 55,00            | 70,00        | 55,00                    | 1,20                     | 45,83  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 4,20      | 62,00            | 80,00        | 62,00                    | 1,20                     | 51,67  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 4,40      | 74,00            | 92,00        | 74,00                    | 1,07                     | 69,38  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 4,60      | 48,00            | 64,00        | 48,00                    | 0,87                     | 55,38  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 4,80      | 29,00            | 42,00        | 29,00                    | 1,33                     | 21,75  | limi ed argille   |             |              |
| 5,00      | 180,00           | 200,00       | 180,00                   | 1,33                     | 135,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 5,20      | 200,00           | 220,00       | 200,00                   | 1,67                     | 120,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 5,40      | 260,00           | 285,00       | 260,00                   | 2,00                     | 130,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 5,60      | 250,00           | 280,00       | 250,00                   | 2,00                     | 125,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 5,80      | 250,00           | 280,00       | -                        | -                        | -      | non rilevato  |             |              |

| Prof. (m) | lettura di punta | lettura tot. | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rl (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/Rl  | Litologia secondo Begemann, (Raccomandazioni AGI, 1977) |
|-----------|------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|--------|---|
| 0,20      | -                | -            | -                        | -                        | -      | non rilevato  |
| 0,40      | -                | -            | -                        | -                        | -      | non rilevato  |
| 0,60      | 14,00            | 28,00        | 14,00                    | 0,67                     | 21,00  | limi ed argille   |
| 0,80      | 8,00             | 18,00        | 8,00                     | 1,20                     | 6,67   | torbe ed argille organiche                              |
| 1,00      | 52,00            | 70,00        | 52,00                    | 0,93                     | 55,71  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |
| 1,20      | 58,00            | 72,00        | 58,00                    | 0,93                     | 62,14  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |
| 1,40      | 62,00            | 76,00        | 62,00                    | 0,93                     | 66,43  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |
| 1,60      | 78,00            | 92,00        | 78,00                    | 1,20                     | 65,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |
| 1,80      | 84,00            | 102,00       | 84,00                    | 0,87                     | 96,92  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |
| 2,00      | 66,00            | 79,00        | 66,00                    | 0,93                     | 70,71  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |
| 2,20      | 61,00            | 75,00        | 61,00                    | 1,00                     | 61,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |
| 2,40      | 92,00            | 107,00       | 92,00                    | 1,07                     | 86,25  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |
| 2,60      | 110,00           | 126,00       | 110,00                   | 1,20                     | 91,67  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |
| 2,80      | 98,00            | 116,00       | 98,00                    | 0,93                     | 105,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |
| 3,00      | 93,00            | 107,00       | 93,00                    | 0,87                     | 107,31 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |
| 3,20      | 96,00            | 109,00       | 96,00                    | 1,00                     | 96,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |
| 3,40      | 52,00            | 67,00        | 52,00                    | 0,93                     | 55,71  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |
| 3,60      | 54,00            | 68,00        | 54,00                    | 1,00                     | 54,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |
| 3,80      | 62,00            | 77,00        | 62,00                    | 1,00                     | 62,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |
| 4,00      | 55,00            | 70,00        | 55,00                    | 1,20                     | 45,83  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |
| 4,20      | 62,00            | 80,00        | 62,00                    | 1,20                     | 51,67  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |
| 4,40      | 74,00            | 92,00        | 74,00                    | 1,07                     | 69,38  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |
| 4,60      | 48,00            | 64,00        | 48,00                    | 0,87                     | 55,38  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |
| 4,80      | 29,00            | 42,00        | 29,00                    | 1,33                     | 21,75  | limi ed argille   |
| 5,00      | 180,00           | 200,00       | 180,00                   | 1,33                     | 135,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |
| 5,20      | 200,00           | 220,00       | 200,00                   | 1,67                     | 120,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |
| 5,40      | 260,00           | 285,00       | 260,00                   | 2,00                     | 130,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |
| 5,60      | 250,00           | 280,00       | 250,00                   | 2,00                     | 125,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |
| 5,80      | 250,00           | 280,00       | -                        | -                        | -      | non rilevato  |

## TABELLA DATI E STIMA STRATIGRAFICA (TAB. B)

Località: Firenze

Data: 24.07.98

CPT 5

Profondità falda (m): 6.50

Quota inizio: p.c.

Penetrometro statico tipo A.P. Van den Berg  
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=10 cm<sup>2</sup>, Am=150 cm<sup>2</sup>.

Velocità di avanzamento = 2 cm/s.

| Prof. (m) | lettura di punta | lettura tot. | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rl (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/Rl  | Litologia secondo Begemann,<br>(Raccomandazioni AGI, 1977) | Prof. falda | Stratigrafia |
|-----------|------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|--------|--|-------------|--------------|
| 0,20      |                  |              |                          |                          |        | non rilevato   |             |              |
| 0,40      | 96,00            | 110,00       | 96,00                    | 1,27                     | 75,79  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 0,60      | 100,00           | 119,00       | 100,00                   | 1,20                     | 83,33  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 0,80      | 82,00            | 100,00       | 82,00                    | 1,20                     | 68,33  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 1,00      | 52,00            | 70,00        | 52,00                    | 1,07                     | 48,75  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 1,20      | 54,00            | 70,00        | 54,00                    | 0,80                     | 67,50  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 1,40      | 56,00            | 68,00        | 56,00                    | 1,07                     | 52,50  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 1,60      | 62,00            | 78,00        | 62,00                    | 1,13                     | 54,71  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 1,80      | 54,00            | 71,00        | 54,00                    | 1,27                     | 42,63  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 2,00      | 71,00            | 90,00        | 71,00                    | 1,07                     | 66,56  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 2,20      | 86,00            | 102,00       | 86,00                    | 1,67                     | 51,60  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 2,40      | 75,00            | 100,00       | 75,00                    | 1,33                     | 56,25  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 2,60      | 60,00            | 80,00        | 60,00                    | 1,00                     | 60,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 2,80      | 62,00            | 77,00        | 62,00                    | 1,13                     | 54,71  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 3,00      | 92,00            | 109,00       | 92,00                    | 0,60                     | 153,33 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 3,20      | 112,00           | 121,00       | 112,00                   | 1,07                     | 105,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 3,40      | 102,00           | 118,00       | 102,00                   | 1,13                     | 90,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 3,60      | 80,00            | 97,00        | 80,00                    | 0,87                     | 92,31  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 3,80      | 32,00            | 95,00        | 32,00                    | 1,40                     | 58,57  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 4,00      | 63,00            | 84,00        | 63,00                    | 1,07                     | 59,06  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 4,20      | 62,00            | 78,00        | 62,00                    | 1,33                     | 46,50  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 4,40      | 42,00            | 62,00        | 42,00                    | 1,07                     | 39,38  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 4,60      | 53,00            | 69,00        | 53,00                    | 1,27                     | 41,84  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 4,80      | 52,00            | 71,00        | 52,00                    | 1,20                     | 43,33  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 5,00      | 50,00            | 78,00        | 50,00                    | 1,00                     | 60,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 5,20      | 20,00            | 35,00        | 20,00                    | 0,93                     | 21,43  | limi ed argille  |             |              |
| 5,40      | 37,00            | 51,00        | 37,00                    | 1,33                     | 27,75  | limi ed argille  |             |              |
| 5,60      | 160,00           | 180,00       | 160,00                   | 1,13                     | 141,18 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 5,80      | 30,00            | 97,00        | 30,00                    | 1,20                     | 66,67  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 6,00      | 152,00           | 170,00       | 152,00                   | 1,33                     | 114,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 6,20      | 180,00           | 200,00       | 180,00                   | 1,33                     | 135,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 6,40      | 210,00           | 230,00       | 210,00                   | 1,20                     | 175,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 6,60      | 162,00           | 180,00       | 162,00                   | 1,07                     | 151,88 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 6,80      | 32,00            | 98,00        | 32,00                    | 1,07                     | 76,88  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 7,00      | 22,00            | 38,00        | 22,00                    | 0,47                     | 47,14  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 7,20      | 9,00             | 16,00        | 9,00                     | 0,87                     | 10,38  | torbe ed argille organiche                                 |             |              |
| 7,40      | 44,00            | 57,00        | 44,00                    | 0,60                     | 73,33  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 7,60      | 9,00             | 18,00        | 9,00                     | 0,47                     | 19,29  | limi ed argille  |             |              |
| 7,80      | 6,00             | 13,00        | 6,00                     | 0,40                     | 15,00  | torbe ed argille organiche                                 |             |              |
| 8,00      | 9,00             | 15,00        | 9,00                     | 1,07                     | 8,44   | torbe ed argille organiche                                 |             |              |
| 8,20      | 80,00            | 96,00        | 80,00                    | 1,33                     | 60,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 8,40      | 120,00           | 140,00       | 120,00                   | 1,20                     | 100,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 8,60      | 62,00            | 80,00        | 62,00                    | 1,33                     | 46,50  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 8,80      | 180,00           | 200,00       | 180,00                   | 1,33                     | 135,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 9,00      | 190,00           | 210,00       | 190,00                   | 1,07                     | 178,13 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 9,20      | 38,00            | 104,00       | 38,00                    | 1,67                     | 52,80  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 9,40      | 235,00           | 260,00       | 235,00                   | 1,33                     | 176,25 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 9,60      | 110,00           | 130,00       | 110,00                   | 1,13                     | 97,06  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 9,80      | 112,00           | 129,00       | 112,00                   | 1,40                     | 80,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 10,00     | 97,00            | 118,00       | 97,00                    | 1,40                     | 69,29  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 10,20     | 97,00            | 118,00       |                          |                          |        | non rilevato   |             |              |
| Prof. (m) | lettura di punta | lettura tot. | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rl (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/Rl  | Litologia secondo Begemann,<br>(Raccomandazioni AGI, 1977) |             |              |

## TABELLA DATI E STIMA STRATIGRAFICA (TAB. B)

Località: Firenze

Data: 24.07.98

CPT 6

Profondità falda (m): -

Quota inizio: p.c.

Penetrometro statico tipo A.P. Van den Berg  
da 201 (con anello allargatore).  
Punta meccanica tipo "Begemann"  
Diametro = 35,7 mm.  
Angolo di apertura = 60°.  
Ap=10 cm<sup>2</sup>, At=10 cm<sup>2</sup>, Am=150 cm<sup>2</sup>.  
Velocità di avanzamento = 2 cm/s



| Prof. (m) | lettura di punta | lettura tot  | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rt (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/Rt  | Litologia secondo Begemann,<br>(Raccomandazioni AGI, 1977) | Prof. falda | Stratigrafia |
|-----------|------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|--------|--|-------------|--------------|
| 0,20      |                  |              |                          |                          |        | non rilevato   |             |              |
| 0,40      | 150,00           | 170,00       | 150,00                   | 1,00                     | 150,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 0,60      | 110,00           | 125,00       | 110,00                   | 1,20                     | 91,67  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 0,80      | 92,00            | 110,00       | 92,00                    | 1,33                     | 69,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 1,00      | 130,00           | 150,00       | 130,00                   | 1,33                     | 97,50  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 1,20      | 160,00           | 180,00       | 160,00                   | 1,00                     | 160,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 1,40      | 88,00            | 103,00       | 88,00                    | 0,93                     | 94,29  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 1,60      | 103,00           | 117,00       | 103,00                   | 1,20                     | 85,83  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 1,80      | 122,00           | 140,00       | 122,00                   | 1,07                     | 114,38 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 2,00      | 102,00           | 118,00       | 102,00                   | 1,27                     | 80,53  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 2,20      | 90,00            | 109,00       | 90,00                    | 1,13                     | 79,41  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 2,40      | 112,00           | 129,00       | 112,00                   | 1,33                     | 84,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 2,60      | 140,00           | 160,00       | 140,00                   | 1,33                     | 105,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 2,80      | 180,00           | 200,00       | 180,00                   | 1,33                     | 135,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 3,00      | 180,00           | 200,00       | 180,00                   | 1,07                     | 168,75 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 3,20      | 144,00           | 160,00       | 144,00                   | 1,20                     | 120,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 3,40      | 110,00           | 128,00       | 110,00                   | 1,07                     | 103,13 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 3,60      | 74,00            | 90,00        | 74,00                    | 0,73                     | 100,91 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 3,80      | 38,00            | 49,00        | 38,00                    | 1,33                     | 28,50  | limi ed argille  |             |              |
| 4,00      | 200,00           | 220,00       | 200,00                   | 1,33                     | 150,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 4,20      | 180,00           | 200,00       | 180,00                   | 1,33                     | 135,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 4,40      | 210,00           | 230,00       | 210,00                   | 1,33                     | 157,50 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 4,60      | 260,00           | 280,00       | 260,00                   | 1,33                     | 195,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 4,80      | 190,00           | 210,00       | 190,00                   | 1,33                     | 142,50 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 5,00      | 190,00           | 210,00       | 190,00                   | 1,33                     | 142,50 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 5,20      | 250,00           | 270,00       | 250,00                   | 1,33                     | 187,50 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 5,40      | 250,00           | 270,00       |                          |                          |        | non rilevato   |             |              |
| Prof. (m) | lettura di punta | lettura tot. | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rt (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/Rt  | Litologia secondo Begemann,<br>(Raccomandazioni AGI, 1977) |             |              |

## TABELLA DATI E STIMA STRATIGRAFICA (TAB. B)

Località: Firenze

Data: 24.07.98

CPT 7

Profondità falda (m): 10,00

Quota inizio: p.c.

Penetrometro statico tipo A.P. Van den Berg  
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=10 cm<sup>2</sup>, Am=150 cm<sup>2</sup>;

Velocità di avanzamento = 2 cm/s



| Prof. (m) | lettura di punta | lettura tot. | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rt (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/Rt  | Litologia secondo Begemann,<br>(Raccomandazioni AGI, 1977) | Prof. falda | Stratigrafia |
|-----------|------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|--------|--|-------------|--------------|
| 0,20      | -                | -            | -                        | -                        | -      | non rilevato   |             |              |
| 0,40      | 110,00           | 130,00       | 110,00                   | 1,33                     | 82,50  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 0,60      | 130,00           | 150,00       | 130,00                   | 0,93                     | 139,29 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 0,80      | 98,00            | 112,00       | 98,00                    | 0,87                     | 113,08 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 1,00      | 42,00            | 55,00        | 42,00                    | 1,00                     | 42,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 1,20      | 82,00            | 97,00        | 82,00                    | 1,07                     | 76,88  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 1,40      | 64,00            | 80,00        | 64,00                    | 1,13                     | 56,47  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 1,60      | 52,00            | 69,00        | 52,00                    | 0,93                     | 55,71  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 1,80      | 58,00            | 72,00        | 58,00                    | 1,07                     | 54,38  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 2,00      | 52,00            | 68,00        | 52,00                    | 1,60                     | 32,50  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 2,20      | 90,00            | 114,00       | 90,00                    | 0,93                     | 96,43  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 2,40      | 86,00            | 100,00       | 86,00                    | 1,07                     | 80,63  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 2,60      | 68,00            | 84,00        | 68,00                    | 0,87                     | 78,46  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 2,80      | 72,00            | 85,00        | 72,00                    | 1,07                     | 67,50  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 3,00      | 90,00            | 106,00       | 90,00                    | 0,87                     | 103,85 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 3,20      | 92,00            | 105,00       | 92,00                    | 1,13                     | 81,18  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 3,40      | 98,00            | 115,00       | 98,00                    | 0,87                     | 113,08 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 3,60      | 109,00           | 122,00       | 109,00                   | 1,33                     | 81,75  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 3,80      | 110,00           | 130,00       | 110,00                   | 1,27                     | 86,84  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 4,00      | 133,00           | 152,00       | 133,00                   | 1,20                     | 110,83 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 4,20      | 122,00           | 140,00       | 122,00                   | 1,20                     | 101,67 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 4,40      | 72,00            | 90,00        | 72,00                    | 1,13                     | 63,53  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 4,60      | 60,00            | 77,00        | 60,00                    | 0,93                     | 64,29  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 4,80      | 54,00            | 68,00        | 54,00                    | 1,67                     | 32,40  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 5,00      | 240,00           | 265,00       | 240,00                   | 1,33                     | 180,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 5,20      | 250,00           | 270,00       | 250,00                   | 1,33                     | 187,50 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 5,40      | 280,00           | 300,00       | 280,00                   | 1,67                     | 168,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 5,60      | 245,00           | 270,00       | 245,00                   | 1,67                     | 147,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 5,80      | 255,00           | 280,00       | 255,00                   | 1,67                     | 153,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 6,00      | 255,00           | 280,00       | -                        | -                        | -      | non rilevato   |             |              |
| Prof. (m) | lettura di punta | lettura tot. | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rt (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/Rt  | Litologia secondo Begemann,<br>(Raccomandazioni AGI, 1977) |             |              |

## TABELLA DATI E STIMA STRATIGRAFICA (TAB. B)

Località: Firenze

Data: 23.07.98

CPT 8

Profondità falda (m): 6,00

Quota inizio: p.c.

Penetrometro statico tipo A.P. Van den Berg  
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=10 cm<sup>2</sup>, Am=150 cm<sup>2</sup>.  
Velocità di avanzamento = 2 cm/s.



| Prof. (m) | lettura di punta | lettura tot. | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | R1 (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/R1  | Litologia secondo Begemann, (Raccomandazioni AGI, 1977) | Prof. falda | Stratigrafia |
|-----------|------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|--------|---|-------------|--------------|
| 0,20      |                  |              |                          |                          |        | non rilevato  |             |              |
| 0,40      | 180,00           | 200,00       | 180,00                   | 1,07                     | 168,75 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 0,60      | 62,00            | 78,00        | 62,00                    | 1,07                     | 58,13  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 0,80      | 80,00            | 96,00        | 80,00                    | 0,93                     | 85,71  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 1,00      | 59,00            | 73,00        | 59,00                    | 0,93                     | 63,21  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 1,20      | 46,00            | 60,00        | 46,00                    | 1,00                     | 46,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 1,40      | 51,00            | 66,00        | 51,00                    | 0,87                     | 58,85  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 1,60      | 26,00            | 39,00        | 26,00                    | 0,87                     | 30,00  | limi ed argille   |             |              |
| 1,80      | 29,00            | 42,00        | 29,00                    | 0,93                     | 31,07  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 2,00      | 56,00            | 70,00        | 56,00                    | 1,00                     | 56,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 2,20      | 73,00            | 88,00        | 73,00                    | 0,93                     | 78,21  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 2,40      | 80,00            | 94,00        | 80,00                    | 1,00                     | 80,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 2,60      | 68,00            | 83,00        | 68,00                    | 1,07                     | 63,75  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 2,80      | 91,00            | 107,00       | 91,00                    | 1,33                     | 68,25  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 3,00      | 110,00           | 130,00       | 110,00                   | 1,13                     | 97,06  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 3,20      | 115,00           | 132,00       | 115,00                   | 1,13                     | 101,47 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 3,40      | 96,00            | 113,00       | 96,00                    | 1,00                     | 96,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 3,60      | 89,00            | 104,00       | 89,00                    | 1,00                     | 89,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 3,80      | 73,00            | 88,00        | 73,00                    | 1,00                     | 73,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 4,00      | 59,00            | 74,00        | 59,00                    | 0,87                     | 68,08  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 4,20      | 57,00            | 70,00        | 57,00                    | 1,13                     | 50,29  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 4,40      | 50,00            | 77,00        | 50,00                    | 1,13                     | 52,94  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 4,60      | 52,00            | 59,00        | 52,00                    | 1,33                     | 39,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 4,80      | 140,00           | 160,00       | 140,00                   | 1,33                     | 105,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 5,00      | 220,00           | 240,00       | 220,00                   | 1,33                     | 165,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 5,20      | 230,00           | 250,00       | 230,00                   | 1,67                     | 138,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 5,40      | 240,00           | 265,00       | 240,00                   | 1,33                     | 180,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 5,60      | 180,00           | 200,00       | 180,00                   | 1,53                     | 117,39 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 5,80      | 200,00           | 223,00       | 200,00                   | 2,00                     | 100,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 6,00      | 270,00           | 300,00       | 270,00                   | 2,00                     | 135,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 6,20      | 270,00           | 300,00       |                          |                          |        | non rilevato  |             |              |

| Prof. (m) | lettura di punta | lettura tot. | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | R1 (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/R1 | Litologia secondo Begemann, (Raccomandazioni AGI, 1977) |
|-----------|------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|-------|---|
|-----------|------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|-------|---|

## TABELLA DATI E STIMA STRATIGRAFICA (TAB. B)

Località: Firenze

Data: 23.07.98

CPT 9

Profondità falda (m): 6,40

Quota inizio: p.c.

Penetrometro statico tipo A.P. Van den Berg  
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=10 cm<sup>2</sup>. Am=150 cm<sup>2</sup>.  
Velocità di avanzamento = 2 cm/s.



| Prof. (m) | lettura di punta | lettura tot. | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rl (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/Rl  | Litologia secondo Begemann, (Raccomandazioni AGI, 1977) | Prof. falda | Stratigrafia |
|-----------|------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|--------|---|-------------|--------------|
| 0,20      | -                | -            | -                        | -                        | -      | non rilevato  |             |              |
| 0,40      | 84,00            | 97,00        | 84,00                    | 1,33                     | 63,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 0,60      | 200,00           | 220,00       | 200,00                   | 1,00                     | 200,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 0,80      | 82,00            | 97,00        | 82,00                    | 0,80                     | 102,50 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 1,00      | 36,00            | 48,00        | 36,00                    | 1,33                     | 27,00  | limi ed argille   |             |              |
| 1,20      | 120,00           | 140,00       | 120,00                   | 0,93                     | 128,57 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 1,40      | 51,00            | 65,00        | 51,00                    | 1,00                     | 51,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 1,60      | 41,00            | 56,00        | 41,00                    | 1,00                     | 41,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 1,80      | 45,00            | 60,00        | 45,00                    | 0,87                     | 51,92  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 2,00      | 58,00            | 71,00        | 58,00                    | 1,13                     | 51,18  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 2,20      | 63,00            | 80,00        | 63,00                    | 1,27                     | 49,74  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 2,40      | 68,00            | 87,00        | 68,00                    | 1,00                     | 68,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 2,60      | 56,00            | 71,00        | 56,00                    | 0,93                     | 60,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 2,80      | 49,00            | 63,00        | 49,00                    | 0,87                     | 56,54  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 3,00      | 59,00            | 72,00        | 59,00                    | 1,07                     | 55,31  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 3,20      | 91,00            | 107,00       | 91,00                    | 1,40                     | 65,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 3,40      | 97,00            | 118,00       | 97,00                    | 1,13                     | 85,59  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 3,60      | 103,00           | 120,00       | 103,00                   | 1,13                     | 90,88  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 3,80      | 102,00           | 119,00       | 102,00                   | 0,80                     | 127,50 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 4,00      | 109,00           | 121,00       | 109,00                   | 0,87                     | 125,77 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 4,20      | 91,00            | 104,00       | 91,00                    | 0,93                     | 97,50  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 4,40      | 75,00            | 39,00        | 75,00                    | 0,93                     | 80,36  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 4,60      | 58,00            | 72,00        | 58,00                    | 0,93                     | 62,14  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 4,80      | 63,00            | 77,00        | 63,00                    | 0,87                     | 72,69  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 5,00      | 46,00            | 59,00        | 46,00                    | 0,87                     | 53,08  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 5,20      | 44,00            | 57,00        | 44,00                    | 1,07                     | 41,25  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 5,40      | 74,00            | 90,00        | 74,00                    | 0,93                     | 79,29  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 5,60      | 63,00            | 77,00        | 63,00                    | 1,33                     | 47,25  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 5,80      | 160,00           | 180,00       | 160,00                   | 2,00                     | 30,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 6,00      | 280,00           | 310,00       | 280,00                   | 1,67                     | 168,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 6,20      | 260,00           | 285,00       | 260,00                   | 2,00                     | 130,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 6,40      | 270,00           | 300,00       | 270,00                   | 2,00                     | 135,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 6,60      | 270,00           | 300,00       | 270,00                   | 1,67                     | 162,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 6,80      | 280,00           | 305,00       | -                        | -                        | -      | non rilevato  |             |              |
| Prof. (m) | lettura di punta | lettura tot. | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rl (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/Rl  | Litologia secondo Begemann, (Raccomandazioni AGI, 1977) |             |              |

## TABELLA DATI E STIMA STRATIGRAFICA (TAB. B)

Località: Firenze

Data: 24.07.98

CPT 10

Profondità falda (m): -

Quota inizio: p.c.

Penetrometro statico tipo A.P. Van den Berg  
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=10 cm<sup>2</sup>, Am=150 cm<sup>2</sup>.  
Velocità di avanzamento = 2 cm/s.



| Prof. (m) | lettura di punta | lettura tot. | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rt (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/Rt  | Litologia secondo Begemann,<br>(Raccomandazioni AGL 1977) | Prof. falda | Stratigrafia |
|-----------|------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|--------|---|-------------|--------------|
| 0,20      | -                | -            | -                        | -                        | -      | non rilevato  |             |              |
| 0,40      | 100,00           | 115,00       | 100,00                   | 1,00                     | 100,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                                |             |              |
| 0,60      | 78,00            | 93,00        | 78,00                    | 1,33                     | 58,50  | limi sabbiosi e sabbie limose                             |             |              |
| 0,80      | 200,00           | 220,00       | 200,00                   | 1,20                     | 166,67 | sabbie e sabbie con ghiaia                                |             |              |
| 1,00      | 32,00            | 50,00        | 32,00                    | 0,80                     | 40,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                             |             |              |
| 1,20      | 38,00            | 50,00        | 38,00                    | 0,93                     | 40,71  | limi sabbiosi e sabbie limose                             |             |              |
| 1,40      | 14,00            | 28,00        | 14,00                    | 0,80                     | 17,50  | limi ed argille   |             |              |
| 1,60      | 19,00            | 31,00        | 19,00                    | 0,73                     | 25,91  | limi ed argille   |             |              |
| 1,80      | 22,00            | 33,00        | 22,00                    | 0,93                     | 23,57  | limi ed argille   |             |              |
| 2,00      | 20,00            | 34,00        | 20,00                    | 0,80                     | 25,00  | limi ed argille   |             |              |
| 2,20      | 26,00            | 38,00        | 26,00                    | 0,87                     | 30,00  | limi ed argille   |             |              |
| 2,40      | 27,00            | 40,00        | 27,00                    | 0,80                     | 33,75  | limi sabbiosi e sabbie limose                             |             |              |
| 2,60      | 28,00            | 40,00        | 28,00                    | 0,93                     | 30,00  | limi ed argille   |             |              |
| 2,80      | 30,00            | 44,00        | 30,00                    | 0,80                     | 37,50  | limi sabbiosi e sabbie limose                             |             |              |
| 3,00      | 31,00            | 43,00        | 31,00                    | 0,80                     | 38,75  | limi sabbiosi e sabbie limose                             |             |              |
| 3,20      | 26,00            | 38,00        | 26,00                    | 0,80                     | 32,50  | limi sabbiosi e sabbie limose                             |             |              |
| 3,40      | 30,00            | 42,00        | 30,00                    | 0,93                     | 32,14  | limi sabbiosi e sabbie limose                             |             |              |
| 3,60      | 20,00            | 34,00        | 20,00                    | 1,00                     | 20,00  | limi ed argille   |             |              |
| 3,80      | 33,00            | 48,00        | 33,00                    | 1,07                     | 30,94  | limi sabbiosi e sabbie limose                             |             |              |
| 4,00      | 42,00            | 58,00        | 42,00                    | 0,80                     | 52,50  | limi sabbiosi e sabbie limose                             |             |              |
| 4,20      | 48,00            | 60,00        | 48,00                    | 0,93                     | 51,43  | limi sabbiosi e sabbie limose                             |             |              |
| 4,40      | 43,00            | 57,00        | 43,00                    | 1,13                     | 37,94  | limi sabbiosi e sabbie limose                             |             |              |
| 4,60      | 120,00           | 137,00       | 120,00                   | 1,33                     | 90,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                                |             |              |
| 4,80      | 160,00           | 180,00       | 160,00                   | 1,67                     | 96,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                                |             |              |
| 5,00      | 230,00           | 255,00       | 230,00                   | 2,00                     | 115,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                                |             |              |
| 5,20      | 280,00           | 310,00       | 280,00                   | 2,00                     | 140,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                                |             |              |
| 5,40      | 300,00           | 330,00       | -                        | -                        | -      | non rilevato  |             |              |

| Prof. (m) | lettura di punta | lettura tot. | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rt (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/Rt | Litologia secondo Begemann,<br>(Raccomandazioni AGL 1977) |
|-----------|------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|-------|---|
|-----------|------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|-------|---|

## TABELLA DATI E STIMA STRATIGRAFICA (TAB. B)

Località: Firenze

Data: 24.07.98

CPT 11

Profondità falda (m):

Quota inizio: p.c

Penetrometro statico tipo A.P. Van den Berg  
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=10 cm<sup>2</sup>; Am=150 cm<sup>2</sup>.  
Velocità di avanzamento = 2 cm/s



| Prof. (m) | lettura di punta | lettura tot. | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rf (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/Rf  | Litologia secondo Begemann, (Raccomandazioni AGI, 1977) | Prof. falda | Stratigrafia |
|-----------|------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|--------|---|-------------|--------------|
| 0,20      | -                | -            | -                        | -                        | -      | non rilevato  |             |              |
| 0,40      | -                | -            | -                        | -                        | -      | non rilevato  |             |              |
| 0,60      | 24,00            | 37,00        | 24,00                    | 0,73                     | 32,73  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 0,80      | 22,00            | 33,00        | 22,00                    | 0,67                     | 33,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 1,00      | 25,00            | 35,00        | 25,00                    | 0,93                     | 26,79  | limi ed argille   |             |              |
| 1,20      | 54,00            | 68,00        | 54,00                    | 0,93                     | 57,86  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 1,40      | 46,00            | 60,00        | 46,00                    | 1,07                     | 43,13  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 1,60      | 41,00            | 57,00        | 41,00                    | 0,87                     | 47,31  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 1,80      | 45,00            | 58,00        | 45,00                    | 0,93                     | 48,21  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 2,00      | 42,00            | 56,00        | 42,00                    | 0,87                     | 48,46  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 2,20      | 49,00            | 62,00        | 49,00                    | 0,93                     | 52,50  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 2,40      | 48,00            | 62,00        | 48,00                    | 1,00                     | 48,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 2,60      | 61,00            | 76,00        | 61,00                    | 0,73                     | 83,18  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 2,80      | 59,00            | 70,00        | 59,00                    | 0,93                     | 63,21  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 3,00      | 57,00            | 71,00        | 57,00                    | 0,93                     | 61,07  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 3,20      | 41,00            | 55,00        | 41,00                    | 0,80                     | 51,25  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 3,40      | 36,00            | 48,00        | 36,00                    | 1,00                     | 36,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 3,60      | 39,00            | 54,00        | 39,00                    | 0,93                     | 41,79  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 3,80      | 47,00            | 61,00        | 47,00                    | 0,93                     | 50,36  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 4,00      | 53,00            | 67,00        | 53,00                    | 0,87                     | 61,15  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 4,20      | 42,00            | 55,00        | 42,00                    | 0,87                     | 48,46  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 4,40      | 39,00            | 52,00        | 39,00                    | 1,33                     | 29,25  | limi ed argille   |             |              |
| 4,60      | 180,00           | 200,00       | 180,00                   | 1,67                     | 108,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 4,80      | 250,00           | 275,00       | 250,00                   | 2,00                     | 125,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 5,00      | 260,00           | 290,00       | -                        | -                        | -      | non rilevato  |             |              |

| Prof. (m) | lettura di punta | lettura tot. | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rf (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/Rf | Litologia secondo Begemann, (Raccomandazioni AGI, 1977) |
|-----------|------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|-------|---|
|-----------|------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|-------|---|

## TABELLA DATI E STIMA STRATIGRAFICA (TAB. B)

Località: Firenze

Data: 24.07.98

CPT 12

Profondità falda (m):

Quota inizio:

p.c.

Penetrometro statico tipo A.P. Van den Berg  
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=10 cm<sup>2</sup>, Am=150 cm<sup>2</sup>.  
Velocità di avanzamento = 2 cm/s.

| Prof. (m) | lettura di punta | lettura tot. | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rt (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/Rt  | Litologia secondo Begemann,<br>(Raccomandazioni AGI, 1977) | Prof. falda | Stratigrafia |
|-----------|------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|--------|--|-------------|--------------|
| 0,20      | -                | -            | -                        | -                        | -      | non rilevato   |             |              |
| 0,40      | -                | -            | -                        | -                        | -      | non rilevato   |             |              |
| 0,60      | 65,00            | 78,00        | 65,00                    | 0,80                     | 81,25  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 0,80      | 72,00            | 84,00        | 72,00                    | 0,87                     | 83,08  | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 1,00      | 34,00            | 47,00        | 34,00                    | 0,87                     | 39,23  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 1,20      | 29,00            | 42,00        | 29,00                    | 1,00                     | 29,00  | limi ed argille  |             |              |
| 1,40      | 23,00            | 38,00        | 23,00                    | 0,73                     | 31,36  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 1,60      | 21,00            | 32,00        | 21,00                    | 0,87                     | 24,23  | limi ed argille  |             |              |
| 1,80      | 33,00            | 46,00        | 33,00                    | 0,93                     | 35,36  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 2,00      | 26,00            | 40,00        | 26,00                    | 0,80                     | 32,50  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 2,20      | 31,00            | 43,00        | 31,00                    | 0,93                     | 33,21  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 2,40      | 32,00            | 46,00        | 32,00                    | 0,93                     | 34,29  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 2,60      | 36,00            | 50,00        | 36,00                    | 0,87                     | 41,54  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 2,80      | 34,00            | 47,00        | 34,00                    | 1,07                     | 31,88  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 3,00      | 40,00            | 56,00        | 40,00                    | 0,93                     | 42,86  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 3,20      | 41,00            | 55,00        | 41,00                    | 0,93                     | 43,93  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 3,40      | 38,00            | 52,00        | 38,00                    | 1,20                     | 31,67  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 3,60      | 39,00            | 57,00        | 39,00                    | 0,80                     | 48,75  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 3,80      | 37,00            | 49,00        | 37,00                    | 1,00                     | 37,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 4,00      | 35,00            | 50,00        | 35,00                    | 0,87                     | 40,38  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 4,20      | 42,00            | 55,00        | 42,00                    | 0,80                     | 52,50  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 4,40      | 38,00            | 50,00        | 38,00                    | 0,80                     | 47,50  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 4,60      | 22,00            | 34,00        | 22,00                    | 1,33                     | 16,50  | limi ed argille  |             |              |
| 4,80      | 120,00           | 140,00       | 120,00                   | 1,13                     | 105,88 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 5,00      | 73,00            | 90,00        | 73,00                    | 1,67                     | 43,80  | limi sabbiosi e sabbie limose                              |             |              |
| 5,20      | 220,00           | 245,00       | 220,00                   | 2,00                     | 110,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                                 |             |              |
| 5,40      | 290,00           | 320,00       | -                        | -                        | -      | non rilevato   |             |              |
| Prof. (m) | lettura di punta | lettura tot. | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rt (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/Rt  | Litologia secondo Begemann,<br>(Raccomandazioni AGI, 1977) |             |              |

## TABELLA DATI E STIMA STRATIGRAFICA (TAB. B)

Località: Firenze

Data: 24.07.98

CPT 13

Profondità falda (m): 6,40

Quota inizio: p.c.

Penetrometro statico tipo A.P. Van den Berg

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=10 cm<sup>2</sup>, Am=150 cm<sup>2</sup>;

Velocità di avanzamento = 2 cm/s.



| Prof. (m) | lettura di punta | lettura tot. | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rt (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/Rt  | Litologia secondo Begemann, (Raccomandazioni AGI, 1977) | Prof. falda | Stratigrafia |
|-----------|------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|--------|---|-------------|--------------|
| 0,20      | -                | -            | -                        | -                        | -      | non rilevato  |             |              |
| 0,40      | 180,00           | 200,00       | 180,00                   | 1,33                     | 135,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 0,60      | 200,00           | 220,00       | 200,00                   | 1,67                     | 120,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 0,80      | 190,00           | 215,00       | 190,00                   | 1,33                     | 142,50 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 1,00      | 170,00           | 190,00       | 170,00                   | 1,20                     | 141,67 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 1,20      | 42,00            | 60,00        | 42,00                    | 0,87                     | 48,46  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 1,40      | 21,00            | 34,00        | 21,00                    | 0,87                     | 24,23  | limi ed argille   |             |              |
| 1,60      | 27,00            | 40,00        | 27,00                    | 0,93                     | 28,93  | limi ed argille   |             |              |
| 1,80      | 22,00            | 36,00        | 22,00                    | 0,87                     | 25,38  | limi ed argille   |             |              |
| 2,00      | 27,00            | 40,00        | 27,00                    | 0,93                     | 28,93  | limi ed argille   |             |              |
| 2,20      | 30,00            | 44,00        | 30,00                    | 0,93                     | 32,14  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 2,40      | 33,00            | 47,00        | 33,00                    | 0,87                     | 38,08  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 2,60      | 32,00            | 45,00        | 32,00                    | 1,00                     | 32,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 2,80      | 36,00            | 51,00        | 36,00                    | 0,93                     | 38,57  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 3,00      | 32,00            | 46,00        | 32,00                    | 0,87                     | 36,92  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 3,20      | 33,00            | 46,00        | 33,00                    | 0,87                     | 38,08  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 3,40      | 30,00            | 43,00        | 30,00                    | 0,87                     | 34,62  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 3,60      | 35,00            | 48,00        | 35,00                    | 0,93                     | 37,50  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 3,80      | 59,00            | 73,00        | 59,00                    | 0,93                     | 63,21  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 4,00      | 50,00            | 64,00        | 50,00                    | 0,93                     | 53,57  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 4,20      | 38,00            | 52,00        | 38,00                    | 1,07                     | 35,63  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 4,40      | 39,00            | 55,00        | 39,00                    | 1,67                     | 23,40  | limi ed argille   |             |              |
| 4,60      | 200,00           | 225,00       | 200,00                   | 1,33                     | 150,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 4,80      | 180,00           | 200,00       | 180,00                   | 1,13                     | 158,82 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 5,00      | 98,00            | 115,00       | 98,00                    | 2,67                     | 36,75  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 5,20      | 300,00           | 340,00       | 300,00                   | 1,67                     | 180,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 5,40      | 110,00           | 135,00       | 110,00                   | 1,67                     | 66,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 5,60      | 190,00           | 215,00       | 190,00                   | 1,33                     | 142,50 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 5,80      | 210,00           | 230,00       | 210,00                   | 2,00                     | 105,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 6,00      | 220,00           | 250,00       | 220,00                   | 1,33                     | 165,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 6,20      | 170,00           | 190,00       | 170,00                   | 1,00                     | 170,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 6,40      | 49,00            | 54,00        | 49,00                    | 0,67                     | 73,50  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 6,60      | 10,00            | 20,00        | 10,00                    | 0,87                     | 11,54  | torbe ed argille organiche                              |             |              |
| 6,80      | 19,00            | 32,00        | 19,00                    | 1,33                     | 14,25  | torbe ed argille organiche                              |             |              |
| 7,00      | 200,00           | 220,00       | 200,00                   | 2,00                     | 100,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 7,20      | 270,00           | 300,00       | 270,00                   | 2,33                     | 115,71 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 7,40      | 290,00           | 325,00       | -                        | -                        | -      | non rilevato  |             |              |
| Prof. (m) | lettura di punta | lettura tot. | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rt (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/Rt  | Litologia secondo Begemann, (Raccomandazioni AGI, 1977) |             |              |

## TABELLA DATI E STIMA STRATIGRAFICA (TAB. B)

Località: Firenze

Data: 23.07.98

Profondità falda (m):

CPT 14

Quota inizio:

p.c.

Penetrometro statico tipo A.P. Van den Berg  
da 20 t (con anello allargatore).  
Punta meccanica tipo "Begemann".  
Diametro = 35,7 mm.  
Angolo di apertura = 60°.  
Ap=10 cm<sup>2</sup>, Ar=10 cm<sup>2</sup>, Am=150 cm<sup>2</sup>.  
Velocità di avanzamento = 5 cm/s.



| Prof. (m) | lettura di punta | lettura tot. | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rl (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/Rl  | Litologia secondo Begemann, (Raccomandazioni AGI, 1977) | Prof. falda | Stratigrafia |
|-----------|------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|--------|---|-------------|--------------|
| 0,20      | -                | -            | -                        | -                        | -      | non rilevato  |             |              |
| 0,40      | -                | -            | -                        | -                        | -      | non rilevato  |             |              |
| 0,60      | -                | -            | -                        | -                        | -      | non rilevato  |             |              |
| 0,80      | 18,00            | 30,00        | 18,00                    | 0,73                     | 24,55  | limi ed argille   |             |              |
| 1,00      | 17,00            | 28,00        | 17,00                    | 0,87                     | 19,62  | limi ed argille   |             |              |
| 1,20      | 16,00            | 29,00        | 16,00                    | 0,87                     | 18,46  | limi ed argille   |             |              |
| 1,40      | 14,00            | 27,00        | 14,00                    | 1,00                     | 14,00  | torbe ed argille organiche                              |             |              |
| 1,60      | 15,00            | 30,00        | 15,00                    | 0,60                     | 25,00  | limi ed argille   |             |              |
| 1,80      | 13,00            | 22,00        | 13,00                    | 0,80                     | 16,25  | limi ed argille   |             |              |
| 2,00      | 21,00            | 33,00        | 21,00                    | 0,87                     | 24,23  | limi ed argille   |             |              |
| 2,20      | 25,00            | 38,00        | 25,00                    | 0,87                     | 28,85  | limi ed argille   |             |              |
| 2,40      | 21,00            | 34,00        | 21,00                    | 0,73                     | 28,64  | limi ed argille   |             |              |
| 2,60      | 20,00            | 31,00        | 20,00                    | 0,80                     | 25,00  | limi ed argille   |             |              |
| 2,80      | 17,00            | 29,00        | 17,00                    | 1,00                     | 17,00  | limi ed argille   |             |              |
| 3,00      | 15,00            | 30,00        | 15,00                    | 0,80                     | 18,75  | limi ed argille   |             |              |
| 3,20      | 19,00            | 31,00        | 19,00                    | 0,67                     | 28,50  | limi ed argille   |             |              |
| 3,40      | 18,00            | 28,00        | 18,00                    | 0,80                     | 22,50  | limi ed argille   |             |              |
| 3,60      | 38,00            | 50,00        | 38,00                    | 0,87                     | 43,85  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 3,80      | 41,00            | 54,00        | 41,00                    | 1,00                     | 41,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 4,00      | 40,00            | 55,00        | 40,00                    | 0,80                     | 50,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 4,20      | 37,00            | 49,00        | 37,00                    | 1,07                     | 34,69  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 4,40      | 54,00            | 70,00        | 54,00                    | 0,93                     | 57,86  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 4,60      | 32,00            | 46,00        | 32,00                    | 0,80                     | 40,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 4,80      | 17,00            | 29,00        | 17,00                    | 0,80                     | 21,25  | limi ed argille   |             |              |
| 5,00      | 28,00            | 40,00        | 28,00                    | 1,33                     | 21,00  | limi ed argille   |             |              |
| 5,20      | 180,00           | 200,00       | 180,00                   | 1,33                     | 135,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 5,40      | 200,00           | 220,00       | 200,00                   | 1,67                     | 120,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 5,60      | 180,00           | 205,00       | 180,00                   | 1,33                     | 135,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 5,80      | 250,00           | 270,00       | 250,00                   | 1,67                     | 150,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 6,00      | 250,00           | 275,00       | -                        | -                        | -      | non rilevato  |             |              |

| Prof. (m) | lettura di punta | lettura tot. | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rl (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/Rl  | Litologia secondo Begemann, (Raccomandazioni AGI, 1977) |
|-----------|------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|--------|---|
| 0,20      | -                | -            | -                        | -                        | -      | non rilevato  |
| 0,40      | -                | -            | -                        | -                        | -      | non rilevato  |
| 0,60      | -                | -            | -                        | -                        | -      | non rilevato  |
| 0,80      | 18,00            | 30,00        | 18,00                    | 0,73                     | 24,55  | limi ed argille   |
| 1,00      | 17,00            | 28,00        | 17,00                    | 0,87                     | 19,62  | limi ed argille   |
| 1,20      | 16,00            | 29,00        | 16,00                    | 0,87                     | 18,46  | limi ed argille   |
| 1,40      | 14,00            | 27,00        | 14,00                    | 1,00                     | 14,00  | torbe ed argille organiche                              |
| 1,60      | 15,00            | 30,00        | 15,00                    | 0,60                     | 25,00  | limi ed argille   |
| 1,80      | 13,00            | 22,00        | 13,00                    | 0,80                     | 16,25  | limi ed argille   |
| 2,00      | 21,00            | 33,00        | 21,00                    | 0,87                     | 24,23  | limi ed argille   |
| 2,20      | 25,00            | 38,00        | 25,00                    | 0,87                     | 28,85  | limi ed argille   |
| 2,40      | 21,00            | 34,00        | 21,00                    | 0,73                     | 28,64  | limi ed argille   |
| 2,60      | 20,00            | 31,00        | 20,00                    | 0,80                     | 25,00  | limi ed argille   |
| 2,80      | 17,00            | 29,00        | 17,00                    | 1,00                     | 17,00  | limi ed argille   |
| 3,00      | 15,00            | 30,00        | 15,00                    | 0,80                     | 18,75  | limi ed argille   |
| 3,20      | 19,00            | 31,00        | 19,00                    | 0,67                     | 28,50  | limi ed argille   |
| 3,40      | 18,00            | 28,00        | 18,00                    | 0,80                     | 22,50  | limi ed argille   |
| 3,60      | 38,00            | 50,00        | 38,00                    | 0,87                     | 43,85  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |
| 3,80      | 41,00            | 54,00        | 41,00                    | 1,00                     | 41,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |
| 4,00      | 40,00            | 55,00        | 40,00                    | 0,80                     | 50,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |
| 4,20      | 37,00            | 49,00        | 37,00                    | 1,07                     | 34,69  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |
| 4,40      | 54,00            | 70,00        | 54,00                    | 0,93                     | 57,86  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |
| 4,60      | 32,00            | 46,00        | 32,00                    | 0,80                     | 40,00  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |
| 4,80      | 17,00            | 29,00        | 17,00                    | 0,80                     | 21,25  | limi ed argille   |
| 5,00      | 28,00            | 40,00        | 28,00                    | 1,33                     | 21,00  | limi ed argille   |
| 5,20      | 180,00           | 200,00       | 180,00                   | 1,33                     | 135,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |
| 5,40      | 200,00           | 220,00       | 200,00                   | 1,67                     | 120,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |
| 5,60      | 180,00           | 205,00       | 180,00                   | 1,33                     | 135,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |
| 5,80      | 250,00           | 270,00       | 250,00                   | 1,67                     | 150,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |
| 6,00      | 250,00           | 275,00       | -                        | -                        | -      | non rilevato  |

## TABELLA DATI E STIMA STRATIGRAFICA (TAB. B)

Località: Firenze

Data: 23.07.98

CPT 15

Profondità falda (m):

Quota inizio:

p.c.

Penetrometro statico tipo A.P. Van den Berg  
da 20 t (con anello allargatore);  
Punta meccanica tipo "Begemann"  
Diametro = 35,7 mm;  
Angolo di apertura = 60°;  
Ap=10 cm<sup>2</sup>, A1=10 cm<sup>2</sup>, Am=150 cm<sup>2</sup>;  
Velocità di avanzamento = 2 cm/s.



| Prof. (m) | lettura di punta | lettura tot. | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rl (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/Rl  | Litologia secondo Begemann, (Raccomandazioni AGI, 1977) | Prof. falda | Stratigrafia |
|-----------|------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|--------|---|-------------|--------------|
| 0,20      | -                | -            | -                        | -                        | -      | non rilevato  |             |              |
| 0,40      | -                | -            | -                        | -                        | -      | non rilevato  |             |              |
| 0,60      | 62,00            | 81,00        | 62,00                    | 0,73                     | 84,55  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 0,80      | 38,00            | 49,00        | 38,00                    | 0,87                     | 43,85  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 1,00      | 27,00            | 40,00        | 27,00                    | 0,93                     | 28,93  | limi ed argille   |             |              |
| 1,20      | 18,00            | 32,00        | 18,00                    | 0,47                     | 38,57  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 1,40      | 9,00             | 16,00        | 9,00                     | 1,07                     | 8,44   | torbe ed argille organiche                              |             |              |
| 1,60      | 15,00            | 31,00        | 15,00                    | 0,87                     | 17,31  | limi ed argille   |             |              |
| 1,80      | 20,00            | 33,00        | 20,00                    | 1,00                     | 20,00  | limi ed argille   |             |              |
| 2,00      | 23,00            | 38,00        | 23,00                    | 1,00                     | 23,00  | limi ed argille   |             |              |
| 2,20      | 25,00            | 40,00        | 25,00                    | 1,13                     | 22,06  | limi ed argille   |             |              |
| 2,40      | 22,00            | 39,00        | 22,00                    | 0,93                     | 23,57  | limi ed argille   |             |              |
| 2,60      | 21,00            | 35,00        | 21,00                    | 0,80                     | 26,25  | limi ed argille   |             |              |
| 2,80      | 22,00            | 34,00        | 22,00                    | 0,87                     | 25,38  | limi ed argille   |             |              |
| 3,00      | 28,00            | 41,00        | 28,00                    | 1,07                     | 26,25  | limi ed argille   |             |              |
| 3,20      | 31,00            | 47,00        | 31,00                    | 0,87                     | 35,77  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 3,40      | 32,00            | 45,00        | 32,00                    | 0,73                     | 43,64  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 3,60      | 29,00            | 40,00        | 29,00                    | 0,87                     | 33,46  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 3,80      | 38,00            | 51,00        | 38,00                    | 0,80                     | 47,50  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 4,00      | 33,00            | 45,00        | 33,00                    | 0,87                     | 38,08  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 4,20      | 30,00            | 43,00        | 30,00                    | 0,93                     | 32,14  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 4,40      | 46,00            | 60,00        | 46,00                    | 1,07                     | 43,13  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 4,60      | 39,00            | 55,00        | 39,00                    | 1,13                     | 34,41  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 4,80      | 44,00            | 61,00        | 44,00                    | 0,87                     | 50,77  | limi sabbiosi e sabbie limose                           |             |              |
| 5,00      | 31,00            | 44,00        | 31,00                    | 1,33                     | 23,25  | limi ed argille   |             |              |
| 5,20      | 150,00           | 170,00       | 150,00                   | 1,67                     | 90,00  | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 5,40      | 180,00           | 205,00       | 180,00                   | 1,67                     | 108,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 5,60      | 210,00           | 235,00       | 210,00                   | 1,33                     | 157,50 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 5,80      | 200,00           | 220,00       | 200,00                   | 2,00                     | 100,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 6,00      | 250,00           | 280,00       | 250,00                   | 1,67                     | 150,00 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 6,20      | 240,00           | 265,00       | 240,00                   | 2,33                     | 102,86 | sabbie e sabbie con ghiaia                              |             |              |
| 6,40      | 270,00           | 305,00       | -                        | -                        | -      | non rilevato  |             |              |

| Prof. (m) | lettura di punta | lettura tot. | Rp (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rl (Kg/cm <sup>2</sup> ) | Rp/Rl | Litologia secondo Begemann, (Raccomandazioni AGI, 1977) |
|-----------|------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|-------|---|
|-----------|------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|-------|---|

**APPENDICE 4**  
**Tabulati di calcolo dei cedimenti**

FONDAZIONE NASTRIFORME

CALCOLO DEI CEDIMENTI DEI TERRENI GRANULARI - METODO DI SCHMERTMANN

VERTICALE: CPT n.2

Larghezza della fondazione:  $B = 80$  cm

Quota del piano di posa:  $D = - 200$  cm

Carico in fondazione:  $q = .7$  kg/cmq

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 64                       | 224.00                  | 0.248 | 0.01   |
| 2       | 20      | 30      | 78                       | 273.00                  | 0.343 | 0.01   |
| 3       | 20      | 50      | 97                       | 339.50                  | 0.438 | 0.01   |
| 4       | 20      | 70      | 120                      | 420.00                  | 0.533 | 0.01   |
| 5       | 20      | 90      | 112                      | 392.00                  | 0.557 | 0.01   |
| 6       | 20      | 110     | 92                       | 322.00                  | 0.508 | 0.01   |
| 7       | 20      | 130     | 142                      | 497.00                  | 0.460 | 0.01   |
| 8       | 20      | 150     | 133                      | 465.50                  | 0.411 | 0.01   |
| 9       | 20      | 170     | 98                       | 343.00                  | 0.363 | 0.01   |
| 10      | 20      | 190     | 86                       | 301.00                  | 0.315 | 0.01   |
| 11      | 20      | 210     | 75                       | 262.50                  | 0.266 | 0.01   |
| 12      | 20      | 230     | 82                       | 287.00                  | 0.218 | 0.01   |
| 13      | 20      | 250     | 68                       | 238.00                  | 0.169 | 0.00   |
| 14      | 20      | 270     | 74                       | 259.00                  | 0.121 | 0.00   |
| 15      | 20      | 290     | 60                       | 210.00                  | 0.073 | 0.00   |
| 16      | 20      | 310     | 79                       | 276.50                  | 0.024 | 0.00   |

S = 0.1 cm

Cedimento:  $H = 0.05$  cm

Carico in fondazione:  $q = 1$  kg/cm<sup>2</sup>

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 64                       | 224.00                  | 0.251 | 0.01   |
| 2       | 20      | 30      | 78                       | 273.00                  | 0.354 | 0.02   |
| 3       | 20      | 50      | 97                       | 339.50                  | 0.457 | 0.02   |
| 4       | 20      | 70      | 120                      | 420.00                  | 0.560 | 0.02   |
| 5       | 20      | 90      | 112                      | 392.00                  | 0.585 | 0.02   |
| 6       | 20      | 110     | 92                       | 322.00                  | 0.535 | 0.02   |
| 7       | 20      | 130     | 142                      | 497.00                  | 0.484 | 0.01   |
| 8       | 20      | 150     | 133                      | 465.50                  | 0.433 | 0.01   |
| 9       | 20      | 170     | 98                       | 343.00                  | 0.382 | 0.01   |
| 10      | 20      | 190     | 86                       | 301.00                  | 0.331 | 0.01   |
| 11      | 20      | 210     | 75                       | 262.50                  | 0.280 | 0.01   |
| 12      | 20      | 230     | 82                       | 287.00                  | 0.229 | 0.01   |
| 13      | 20      | 250     | 68                       | 238.00                  | 0.178 | 0.01   |
| 14      | 20      | 270     | 74                       | 259.00                  | 0.127 | 0.01   |
| 15      | 20      | 290     | 60                       | 210.00                  | 0.076 | 0.00   |
| 16      | 20      | 310     | 79                       | 276.50                  | 0.025 | 0.00   |

S = 0.2 cm

Cedimento:  $H = 0.1$  cm

Carico in fondazione:  $q = 1.3 \text{ kg/cmq}$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 64                       | 224.00                  | 0.254 | 0.02   |
| 2       | 20      | 30      | 78                       | 273.00                  | 0.363 | 0.02   |
| 3       | 20      | 50      | 97                       | 339.50                  | 0.472 | 0.03   |
| 4       | 20      | 70      | 120                      | 420.00                  | 0.580 | 0.03   |
| 5       | 20      | 90      | 112                      | 392.00                  | 0.608 | 0.03   |
| 6       | 20      | 110     | 92                       | 322.00                  | 0.555 | 0.03   |
| 7       | 20      | 130     | 142                      | 497.00                  | 0.502 | 0.02   |
| 8       | 20      | 150     | 133                      | 465.50                  | 0.449 | 0.02   |
| 9       | 20      | 170     | 98                       | 343.00                  | 0.397 | 0.02   |
| 10      | 20      | 190     | 86                       | 301.00                  | 0.344 | 0.02   |
| 11      | 20      | 210     | 75                       | 262.50                  | 0.291 | 0.02   |
| 12      | 20      | 230     | 82                       | 287.00                  | 0.238 | 0.02   |
| 13      | 20      | 250     | 68                       | 238.00                  | 0.185 | 0.01   |
| 14      | 20      | 270     | 74                       | 259.00                  | 0.132 | 0.01   |
| 15      | 20      | 290     | 60                       | 210.00                  | 0.079 | 0.01   |
| 16      | 20      | 310     | 79                       | 276.50                  | 0.026 | 0.00   |

S = 0.3 cm

Cedimento:  $H = 0.3 \text{ cm}$

Carico in fondazione:  $q = 1.6 \text{ kg/cmq}$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 64                       | 224.00                  | 0.257 | 0.03   |
| 2       | 20      | 30      | 78                       | 273.00                  | 0.370 | 0.03   |
| 3       | 20      | 50      | 97                       | 339.50                  | 0.484 | 0.04   |
| 4       | 20      | 70      | 120                      | 420.00                  | 0.598 | 0.04   |
| 5       | 20      | 90      | 112                      | 392.00                  | 0.627 | 0.04   |
| 6       | 20      | 110     | 92                       | 322.00                  | 0.573 | 0.04   |
| 7       | 20      | 130     | 142                      | 497.00                  | 0.518 | 0.03   |
| 8       | 20      | 150     | 133                      | 465.50                  | 0.464 | 0.02   |
| 9       | 20      | 170     | 98                       | 343.00                  | 0.409 | 0.03   |
| 10      | 20      | 190     | 86                       | 301.00                  | 0.354 | 0.03   |
| 11      | 20      | 210     | 75                       | 262.50                  | 0.300 | 0.03   |
| 12      | 20      | 230     | 82                       | 287.00                  | 0.245 | 0.02   |
| 13      | 20      | 250     | 68                       | 238.00                  | 0.191 | 0.02   |
| 14      | 20      | 270     | 74                       | 259.00                  | 0.136 | 0.01   |
| 15      | 20      | 290     | 60                       | 210.00                  | 0.082 | 0.01   |
| 16      | 20      | 310     | 79                       | 276.50                  | 0.027 | 0.00   |

S = 0.4 cm

Cedimento:  $H = 0.4 \text{ cm}$

Carico in fondazione:  $q = 1.9 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 64                       | 224.00                  | 0.259 | 0.04   |
| 2       | 20      | 30      | 78                       | 273.00                  | 0.377 | 0.04   |
| 3       | 20      | 50      | 97                       | 339.50                  | 0.495 | 0.04   |
| 4       | 20      | 70      | 120                      | 420.00                  | 0.613 | 0.04   |
| 5       | 20      | 90      | 112                      | 392.00                  | 0.644 | 0.05   |
| 6       | 20      | 110     | 92                       | 322.00                  | 0.588 | 0.06   |
| 7       | 20      | 130     | 142                      | 497.00                  | 0.532 | 0.03   |
| 8       | 20      | 150     | 133                      | 465.50                  | 0.476 | 0.03   |
| 9       | 20      | 170     | 98                       | 343.00                  | 0.420 | 0.04   |
| 10      | 20      | 190     | 86                       | 301.00                  | 0.364 | 0.04   |
| 11      | 20      | 210     | 75                       | 262.50                  | 0.308 | 0.04   |
| 12      | 20      | 230     | 82                       | 287.00                  | 0.252 | 0.03   |
| 13      | 20      | 250     | 68                       | 238.00                  | 0.196 | 0.03   |
| 14      | 20      | 270     | 74                       | 259.00                  | 0.140 | 0.02   |
| 15      | 20      | 290     | 60                       | 210.00                  | 0.084 | 0.01   |
| 16      | 20      | 310     | 79                       | 276.50                  | 0.028 | 0.00   |

S = 0.5 cm

Cedimento: H = 0.5 cm

Carico in fondazione:  $q = 2.2 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 64                       | 224.00                  | 0.261 | 0.04   |
| 2       | 20      | 30      | 78                       | 273.00                  | 0.383 | 0.05   |
| 3       | 20      | 50      | 97                       | 339.50                  | 0.505 | 0.05   |
| 4       | 20      | 70      | 120                      | 420.00                  | 0.627 | 0.05   |
| 5       | 20      | 90      | 112                      | 392.00                  | 0.659 | 0.06   |
| 6       | 20      | 110     | 92                       | 322.00                  | 0.602 | 0.07   |
| 7       | 20      | 130     | 142                      | 497.00                  | 0.545 | 0.04   |
| 8       | 20      | 150     | 133                      | 465.50                  | 0.487 | 0.04   |
| 9       | 20      | 170     | 98                       | 343.00                  | 0.430 | 0.05   |
| 10      | 20      | 190     | 86                       | 301.00                  | 0.373 | 0.05   |
| 11      | 20      | 210     | 75                       | 262.50                  | 0.315 | 0.04   |
| 12      | 20      | 230     | 82                       | 287.00                  | 0.258 | 0.03   |
| 13      | 20      | 250     | 68                       | 238.00                  | 0.201 | 0.03   |
| 14      | 20      | 270     | 74                       | 259.00                  | 0.143 | 0.02   |
| 15      | 20      | 290     | 60                       | 210.00                  | 0.086 | 0.02   |
| 16      | 20      | 310     | 79                       | 276.50                  | 0.029 | 0.00   |

S = 0.7 cm

Cedimento: H = 0.6 cm

Carico in fondazione:  $q = 2.5 \text{ kg/cmq}$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 64                       | 224.00                  | 0.263 | 0.05   |
| 2       | 20      | 30      | 78                       | 273.00                  | 0.389 | 0.06   |
| 3       | 20      | 50      | 97                       | 339.50                  | 0.514 | 0.06   |
| 4       | 20      | 70      | 120                      | 420.00                  | 0.640 | 0.07   |
| 5       | 20      | 90      | 112                      | 392.00                  | 0.674 | 0.07   |
| 6       | 20      | 110     | 92                       | 322.00                  | 0.615 | 0.08   |
| 7       | 20      | 130     | 142                      | 497.00                  | 0.556 | 0.05   |
| 8       | 20      | 150     | 133                      | 465.50                  | 0.498 | 0.05   |
| 9       | 20      | 170     | 98                       | 343.00                  | 0.439 | 0.05   |
| 10      | 20      | 190     | 86                       | 301.00                  | 0.381 | 0.05   |
| 11      | 20      | 210     | 75                       | 262.50                  | 0.322 | 0.05   |
| 12      | 20      | 230     | 82                       | 287.00                  | 0.264 | 0.04   |
| 13      | 20      | 250     | 68                       | 238.00                  | 0.205 | 0.04   |
| 14      | 20      | 270     | 74                       | 259.00                  | 0.146 | 0.02   |
| 15      | 20      | 290     | 60                       | 210.00                  | 0.088 | 0.02   |
| 16      | 20      | 310     | 79                       | 276.50                  | 0.029 | 0.00   |

Cedimento:  $H = 0.7 \text{ cm}$

$S = 0.8 \text{ cm}$

Carico in fondazione:  $q = 2.8 \text{ kg/cmq}$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 64                       | 224.00                  | 0.265 | 0.06   |
| 2       | 20      | 30      | 78                       | 273.00                  | 0.394 | 0.07   |
| 3       | 20      | 50      | 97                       | 339.50                  | 0.523 | 0.08   |
| 4       | 20      | 70      | 120                      | 420.00                  | 0.652 | 0.08   |
| 5       | 20      | 90      | 112                      | 392.00                  | 0.687 | 0.09   |
| 6       | 20      | 110     | 92                       | 322.00                  | 0.627 | 0.10   |
| 7       | 20      | 130     | 142                      | 497.00                  | 0.567 | 0.06   |
| 8       | 20      | 150     | 133                      | 465.50                  | 0.508 | 0.05   |
| 9       | 20      | 170     | 98                       | 343.00                  | 0.448 | 0.06   |
| 10      | 20      | 190     | 86                       | 301.00                  | 0.388 | 0.06   |
| 11      | 20      | 210     | 75                       | 262.50                  | 0.328 | 0.06   |
| 12      | 20      | 230     | 82                       | 287.00                  | 0.269 | 0.05   |
| 13      | 20      | 250     | 68                       | 238.00                  | 0.209 | 0.04   |
| 14      | 20      | 270     | 74                       | 259.00                  | 0.149 | 0.03   |
| 15      | 20      | 290     | 60                       | 210.00                  | 0.090 | 0.02   |
| 16      | 20      | 310     | 79                       | 276.50                  | 0.030 | 0.01   |

Cedimento:  $H = 0.8 \text{ cm}$

$S = 0.9 \text{ cm}$

Carico in fondazione:  $q = 3.1 \text{ kg/cm}^2$

| livello dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz     | s (cm) |      |
|-----------------|---------|--------------------------|-------------------------|--------|--------|------|
| 1               | 20      | 10                       | 64                      | 224.00 | 0.266  | 0.07 |
| 2               | 20      | 30                       | 78                      | 273.00 | 0.399  | 0.08 |
| 3               | 20      | 50                       | 97                      | 339.50 | 0.531  | 0.09 |
| 4               | 20      | 70                       | 120                     | 420.00 | 0.663  | 0.09 |
| 5               | 20      | 90                       | 112                     | 392.00 | 0.699  | 0.10 |
| 6               | 20      | 110                      | 92                      | 322.00 | 0.638  | 0.11 |
| 7               | 20      | 130                      | 142                     | 497.00 | 0.578  | 0.06 |
| 8               | 20      | 150                      | 133                     | 465.50 | 0.517  | 0.06 |
| 9               | 20      | 170                      | 98                      | 343.00 | 0.456  | 0.07 |
| 10              | 20      | 190                      | 86                      | 301.00 | 0.395  | 0.07 |
| 11              | 20      | 210                      | 75                      | 262.50 | 0.334  | 0.07 |
| 12              | 20      | 230                      | 82                      | 287.00 | 0.274  | 0.05 |
| 13              | 20      | 250                      | 68                      | 238.00 | 0.213  | 0.05 |
| 14              | 20      | 270                      | 74                      | 259.00 | 0.152  | 0.03 |
| 15              | 20      | 290                      | 60                      | 210.00 | 0.091  | 0.02 |
| 16              | 20      | 310                      | 79                      | 276.50 | 0.030  | 0.01 |

S = 1.0 cm

Cedimento: H = 1.0 cm

Carico in fondazione:  $q = 3.4 \text{ kg/cm}^2$

| livello dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz     | s (cm) |      |
|-----------------|---------|--------------------------|-------------------------|--------|--------|------|
| 1               | 20      | 10                       | 64                      | 224.00 | 0.268  | 0.07 |
| 2               | 20      | 30                       | 78                      | 273.00 | 0.403  | 0.09 |
| 3               | 20      | 50                       | 97                      | 339.50 | 0.539  | 0.10 |
| 4               | 20      | 70                       | 120                     | 420.00 | 0.674  | 0.10 |
| 5               | 20      | 90                       | 112                     | 392.00 | 0.711  | 0.11 |
| 6               | 20      | 110                      | 92                      | 322.00 | 0.649  | 0.12 |
| 7               | 20      | 130                      | 142                     | 497.00 | 0.587  | 0.07 |
| 8               | 20      | 150                      | 133                     | 465.50 | 0.525  | 0.07 |
| 9               | 20      | 170                      | 98                      | 343.00 | 0.464  | 0.08 |
| 10              | 20      | 190                      | 86                      | 301.00 | 0.402  | 0.08 |
| 11              | 20      | 210                      | 75                      | 262.50 | 0.340  | 0.08 |
| 12              | 20      | 230                      | 82                      | 287.00 | 0.278  | 0.06 |
| 13              | 20      | 250                      | 68                      | 238.00 | 0.216  | 0.06 |
| 14              | 20      | 270                      | 74                      | 259.00 | 0.155  | 0.04 |
| 15              | 20      | 290                      | 60                      | 210.00 | 0.093  | 0.03 |
| 16              | 20      | 310                      | 79                      | 276.50 | 0.031  | 0.01 |

S = 1.2 cm

Cedimento: H = 1.1 cm

Carico in fondazione:  $q = 3.7 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | lz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 64                       | 224.00                  | 0.269 | 0.08   |
| 2       | 20      | 30      | 78                       | 273.00                  | 0.408 | 0.10   |
| 3       | 20      | 50      | 97                       | 339.50                  | 0.546 | 0.11   |
| 4       | 20      | 70      | 120                      | 420.00                  | 0.684 | 0.11   |
| 5       | 20      | 90      | 112                      | 392.00                  | 0.722 | 0.12   |
| 6       | 20      | 110     | 92                       | 322.00                  | 0.659 | 0.14   |
| 7       | 20      | 130     | 142                      | 497.00                  | 0.596 | 0.08   |
| 8       | 20      | 150     | 133                      | 465.50                  | 0.534 | 0.08   |
| 9       | 20      | 170     | 98                       | 343.00                  | 0.471 | 0.09   |
| 10      | 20      | 190     | 86                       | 301.00                  | 0.408 | 0.09   |
| 11      | 20      | 210     | 75                       | 262.50                  | 0.345 | 0.09   |
| 12      | 20      | 230     | 82                       | 287.00                  | 0.283 | 0.07   |
| 13      | 20      | 250     | 68                       | 238.00                  | 0.220 | 0.06   |
| 14      | 20      | 270     | 74                       | 259.00                  | 0.157 | 0.04   |
| 15      | 20      | 290     | 60                       | 210.00                  | 0.094 | 0.03   |
| 16      | 20      | 310     | 79                       | 276.50                  | 0.031 | 0.01   |

S = 1.3 cm

Cedimento: H = 1.2 cm

Carico in fondazione:  $q = 4 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | lz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 64                       | 224.00                  | 0.271 | 0.09   |
| 2       | 20      | 30      | 78                       | 273.00                  | 0.412 | 0.11   |
| 3       | 20      | 50      | 97                       | 339.50                  | 0.553 | 0.12   |
| 4       | 20      | 70      | 120                      | 420.00                  | 0.694 | 0.12   |
| 5       | 20      | 90      | 112                      | 392.00                  | 0.733 | 0.14   |
| 6       | 20      | 110     | 92                       | 322.00                  | 0.669 | 0.15   |
| 7       | 20      | 130     | 142                      | 497.00                  | 0.605 | 0.09   |
| 8       | 20      | 150     | 133                      | 465.50                  | 0.542 | 0.08   |
| 9       | 20      | 170     | 98                       | 343.00                  | 0.478 | 0.10   |
| 10      | 20      | 190     | 86                       | 301.00                  | 0.414 | 0.10   |
| 11      | 20      | 210     | 75                       | 262.50                  | 0.350 | 0.10   |
| 12      | 20      | 230     | 82                       | 287.00                  | 0.287 | 0.07   |
| 13      | 20      | 250     | 68                       | 238.00                  | 0.223 | 0.07   |
| 14      | 20      | 270     | 74                       | 259.00                  | 0.159 | 0.04   |
| 15      | 20      | 290     | 60                       | 210.00                  | 0.096 | 0.03   |
| 16      | 20      | 310     | 79                       | 276.50                  | 0.032 | 0.01   |

S = 1.4 cm

Cedimento: H = 1.4 cm

Carico in fondazione:  $q = 4.3 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 64                       | 224.00                  | 0.272 | 0.10   |
| 2       | 20      | 30      | 78                       | 273.00                  | 0.416 | 0.12   |
| 3       | 20      | 50      | 97                       | 339.50                  | 0.560 | 0.13   |
| 4       | 20      | 70      | 120                      | 420.00                  | 0.703 | 0.13   |
| 5       | 20      | 90      | 112                      | 392.00                  | 0.743 | 0.15   |
| 6       | 20      | 110     | 92                       | 322.00                  | 0.678 | 0.17   |
| 7       | 20      | 130     | 142                      | 497.00                  | 0.614 | 0.10   |
| 8       | 20      | 150     | 133                      | 465.50                  | 0.549 | 0.09   |
| 9       | 20      | 170     | 98                       | 343.00                  | 0.485 | 0.11   |
| 10      | 20      | 190     | 86                       | 301.00                  | 0.420 | 0.11   |
| 11      | 20      | 210     | 75                       | 262.50                  | 0.355 | 0.11   |
| 12      | 20      | 230     | 82                       | 287.00                  | 0.291 | 0.08   |
| 13      | 20      | 250     | 68                       | 238.00                  | 0.226 | 0.07   |
| 14      | 20      | 270     | 74                       | 259.00                  | 0.162 | 0.05   |
| 15      | 20      | 290     | 60                       | 210.00                  | 0.097 | 0.04   |
| 16      | 20      | 310     | 79                       | 276.50                  | 0.032 | 0.01   |

S = 1.6 cm

Cedimento: H = 1.5 cm

Carico in fondazione:  $q = 4.6 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 64                       | 224.00                  | 0.273 | 0.10   |
| 2       | 20      | 30      | 78                       | 273.00                  | 0.420 | 0.13   |
| 3       | 20      | 50      | 97                       | 339.50                  | 0.566 | 0.14   |
| 4       | 20      | 70      | 120                      | 420.00                  | 0.712 | 0.14   |
| 5       | 20      | 90      | 112                      | 392.00                  | 0.753 | 0.16   |
| 6       | 20      | 110     | 92                       | 322.00                  | 0.687 | 0.18   |
| 7       | 20      | 130     | 142                      | 497.00                  | 0.622 | 0.11   |
| 8       | 20      | 150     | 133                      | 465.50                  | 0.556 | 0.10   |
| 9       | 20      | 170     | 98                       | 343.00                  | 0.491 | 0.12   |
| 10      | 20      | 190     | 86                       | 301.00                  | 0.426 | 0.12   |
| 11      | 20      | 210     | 75                       | 262.50                  | 0.360 | 0.12   |
| 12      | 20      | 230     | 82                       | 287.00                  | 0.295 | 0.09   |
| 13      | 20      | 250     | 68                       | 238.00                  | 0.229 | 0.08   |
| 14      | 20      | 270     | 74                       | 259.00                  | 0.164 | 0.05   |
| 15      | 20      | 290     | 60                       | 210.00                  | 0.098 | 0.04   |
| 16      | 20      | 310     | 79                       | 276.50                  | 0.033 | 0.01   |

S = 1.7 cm

Cedimento: H = 1.6 cm

Carico in fondazione:  $q = 4.9 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 64                       | 224.00                  | 0.274 | 0.11   |
| 2       | 20      | 30      | 78                       | 273.00                  | 0.423 | 0.14   |
| 3       | 20      | 50      | 97                       | 339.50                  | 0.572 | 0.15   |
| 4       | 20      | 70      | 120                      | 420.00                  | 0.721 | 0.16   |
| 5       | 20      | 90      | 112                      | 392.00                  | 0.762 | 0.18   |
| 6       | 20      | 110     | 92                       | 322.00                  | 0.696 | 0.20   |
| 7       | 20      | 130     | 142                      | 497.00                  | 0.630 | 0.12   |
| 8       | 20      | 150     | 133                      | 465.50                  | 0.563 | 0.11   |
| 9       | 20      | 170     | 98                       | 343.00                  | 0.497 | 0.13   |
| 10      | 20      | 190     | 86                       | 301.00                  | 0.431 | 0.13   |
| 11      | 20      | 210     | 75                       | 262.50                  | 0.365 | 0.13   |
| 12      | 20      | 230     | 82                       | 287.00                  | 0.298 | 0.09   |
| 13      | 20      | 250     | 68                       | 238.00                  | 0.232 | 0.09   |
| 14      | 20      | 270     | 74                       | 259.00                  | 0.166 | 0.06   |
| 15      | 20      | 290     | 60                       | 210.00                  | 0.099 | 0.04   |
| 16      | 20      | 310     | 79                       | 276.50                  | 0.033 | 0.01   |

Cedimento:  $H = 1.8 \text{ cm}$

$S = 1.8 \text{ cm}$

Carico in fondazione:  $q = 5.2 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 64                       | 224.00                  | 0.276 | 0.12   |
| 2       | 20      | 30      | 78                       | 273.00                  | 0.427 | 0.15   |
| 3       | 20      | 50      | 97                       | 339.50                  | 0.578 | 0.16   |
| 4       | 20      | 70      | 120                      | 420.00                  | 0.729 | 0.17   |
| 5       | 20      | 90      | 112                      | 392.00                  | 0.772 | 0.19   |
| 6       | 20      | 110     | 92                       | 322.00                  | 0.704 | 0.21   |
| 7       | 20      | 130     | 142                      | 497.00                  | 0.637 | 0.12   |
| 8       | 20      | 150     | 133                      | 465.50                  | 0.570 | 0.12   |
| 9       | 20      | 170     | 98                       | 343.00                  | 0.503 | 0.14   |
| 10      | 20      | 190     | 86                       | 301.00                  | 0.436 | 0.14   |
| 11      | 20      | 210     | 75                       | 262.50                  | 0.369 | 0.14   |
| 12      | 20      | 230     | 82                       | 287.00                  | 0.302 | 0.10   |
| 13      | 20      | 250     | 68                       | 238.00                  | 0.235 | 0.10   |
| 14      | 20      | 270     | 74                       | 259.00                  | 0.168 | 0.06   |
| 15      | 20      | 290     | 60                       | 210.00                  | 0.101 | 0.05   |
| 16      | 20      | 310     | 79                       | 276.50                  | 0.034 | 0.01   |

Cedimento:  $H = 1.9 \text{ cm}$

$S = 2.0 \text{ cm}$

FONDAZIONE NASTRIFORME

CALCOLO DEI CEDIMENTI DEI TERRENI GRANULARI - METODO DI SCHMERTMANN

VERTICALE: CPT n.4

Larghezza della fondazione:  $B = 80$  cm

Quota del piano di posa:  $D = - 200$  cm

Carico in fondazione:  $q = .7$  kg/cmq

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | lz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 61                       | 213.50                  | 0.248 | 0.01   |
| 2       | 20      | 30      | 92                       | 322.00                  | 0.343 | 0.01   |
| 3       | 20      | 50      | 110                      | 385.00                  | 0.438 | 0.01   |
| 4       | 20      | 70      | 98                       | 343.00                  | 0.533 | 0.01   |
| 5       | 20      | 90      | 93                       | 325.50                  | 0.557 | 0.01   |
| 6       | 20      | 110     | 96                       | 336.00                  | 0.508 | 0.01   |
| 7       | 20      | 130     | 52                       | 182.00                  | 0.460 | 0.02   |
| 8       | 20      | 150     | 54                       | 189.00                  | 0.411 | 0.01   |
| 9       | 20      | 170     | 62                       | 217.00                  | 0.363 | 0.01   |
| 10      | 20      | 190     | 55                       | 192.50                  | 0.315 | 0.01   |
| 11      | 20      | 210     | 62                       | 217.00                  | 0.266 | 0.01   |
| 12      | 20      | 230     | 74                       | 259.00                  | 0.218 | 0.01   |
| 13      | 20      | 250     | 48                       | 168.00                  | 0.169 | 0.01   |
| 14      | 20      | 270     | 29                       | 101.50                  | 0.121 | 0.01   |

S = 0.1 cm

Cedimento: H = 0.1 cm

Carico in fondazione:  $q = 1$  kg/cmq

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | lz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 61                       | 213.50                  | 0.251 | 0.02   |
| 2       | 20      | 30      | 92                       | 322.00                  | 0.354 | 0.01   |
| 3       | 20      | 50      | 110                      | 385.00                  | 0.457 | 0.02   |
| 4       | 20      | 70      | 98                       | 343.00                  | 0.560 | 0.02   |
| 5       | 20      | 90      | 93                       | 325.50                  | 0.585 | 0.02   |
| 6       | 20      | 110     | 96                       | 336.00                  | 0.535 | 0.02   |
| 7       | 20      | 130     | 52                       | 182.00                  | 0.484 | 0.03   |
| 8       | 20      | 150     | 54                       | 189.00                  | 0.433 | 0.03   |
| 9       | 20      | 170     | 62                       | 217.00                  | 0.382 | 0.02   |
| 10      | 20      | 190     | 55                       | 192.50                  | 0.331 | 0.02   |
| 11      | 20      | 210     | 62                       | 217.00                  | 0.280 | 0.02   |
| 12      | 20      | 230     | 74                       | 259.00                  | 0.229 | 0.01   |
| 13      | 20      | 250     | 48                       | 168.00                  | 0.178 | 0.01   |
| 14      | 20      | 270     | 29                       | 101.50                  | 0.127 | 0.02   |

S = 0.3 cm

Cedimento: H = 0.2 cm

Carico in fondazione:  $q = 1.3 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 61                       | 213.50                  | 0.254 | 0.02   |
| 2       | 20      | 30      | 92                       | 322.00                  | 0.363 | 0.02   |
| 3       | 20      | 50      | 110                      | 385.00                  | 0.472 | 0.02   |
| 4       | 20      | 70      | 98                       | 343.00                  | 0.580 | 0.03   |
| 5       | 20      | 90      | 93                       | 325.50                  | 0.608 | 0.04   |
| 6       | 20      | 110     | 96                       | 336.00                  | 0.555 | 0.03   |
| 7       | 20      | 130     | 52                       | 182.00                  | 0.502 | 0.05   |
| 8       | 20      | 150     | 54                       | 189.00                  | 0.449 | 0.04   |
| 9       | 20      | 170     | 62                       | 217.00                  | 0.397 | 0.03   |
| 10      | 20      | 190     | 55                       | 192.50                  | 0.344 | 0.03   |
| 11      | 20      | 210     | 62                       | 217.00                  | 0.291 | 0.03   |
| 12      | 20      | 230     | 74                       | 259.00                  | 0.238 | 0.02   |
| 13      | 20      | 250     | 48                       | 168.00                  | 0.185 | 0.02   |
| 14      | 20      | 270     | 29                       | 101.50                  | 0.132 | 0.02   |

S = 0.4 cm

Cedimento: H = 0.3 cm

Carico in fondazione:  $q = 1.6 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 61                       | 213.50                  | 0.257 | 0.03   |
| 2       | 20      | 30      | 92                       | 322.00                  | 0.370 | 0.03   |
| 3       | 20      | 50      | 110                      | 385.00                  | 0.484 | 0.03   |
| 4       | 20      | 70      | 98                       | 343.00                  | 0.598 | 0.04   |
| 5       | 20      | 90      | 93                       | 325.50                  | 0.627 | 0.05   |
| 6       | 20      | 110     | 96                       | 336.00                  | 0.573 | 0.04   |
| 7       | 20      | 130     | 52                       | 182.00                  | 0.518 | 0.07   |
| 8       | 20      | 150     | 54                       | 189.00                  | 0.464 | 0.06   |
| 9       | 20      | 170     | 62                       | 217.00                  | 0.409 | 0.05   |
| 10      | 20      | 190     | 55                       | 192.50                  | 0.354 | 0.05   |
| 11      | 20      | 210     | 62                       | 217.00                  | 0.300 | 0.03   |
| 12      | 20      | 230     | 74                       | 259.00                  | 0.245 | 0.02   |
| 13      | 20      | 250     | 48                       | 168.00                  | 0.191 | 0.03   |
| 14      | 20      | 270     | 29                       | 101.50                  | 0.136 | 0.03   |

S = 0.6 cm

Cedimento: H = 0.5 cm

Carico in fondazione:  $q = 1.9 \text{ kg/cmq}$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 61                       | 213.50                  | 0.259 | 0.04   |
| 2       | 20      | 30      | 92                       | 322.00                  | 0.377 | 0.04   |
| 3       | 20      | 50      | 110                      | 385.00                  | 0.495 | 0.04   |
| 4       | 20      | 70      | 98                       | 343.00                  | 0.613 | 0.06   |
| 5       | 20      | 90      | 93                       | 325.50                  | 0.644 | 0.06   |
| 6       | 20      | 110     | 96                       | 336.00                  | 0.588 | 0.05   |
| 7       | 20      | 130     | 52                       | 182.00                  | 0.532 | 0.09   |
| 8       | 20      | 150     | 54                       | 189.00                  | 0.476 | 0.08   |
| 9       | 20      | 170     | 62                       | 217.00                  | 0.420 | 0.06   |
| 10      | 20      | 190     | 55                       | 192.50                  | 0.364 | 0.06   |
| 11      | 20      | 210     | 62                       | 217.00                  | 0.308 | 0.04   |
| 12      | 20      | 230     | 74                       | 259.00                  | 0.252 | 0.03   |
| 13      | 20      | 250     | 48                       | 168.00                  | 0.196 | 0.04   |
| 14      | 20      | 270     | 29                       | 101.50                  | 0.140 | 0.04   |

Cedimento:  $H = 0.6 \text{ cm}$

$S = 0.7 \text{ cm}$

Carico in fondazione:  $q = 2.2 \text{ kg/cmq}$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 61                       | 213.50                  | 0.261 | 0.04   |
| 2       | 20      | 30      | 92                       | 322.00                  | 0.383 | 0.04   |
| 3       | 20      | 50      | 110                      | 385.00                  | 0.505 | 0.05   |
| 4       | 20      | 70      | 98                       | 343.00                  | 0.627 | 0.07   |
| 5       | 20      | 90      | 93                       | 325.50                  | 0.659 | 0.07   |
| 6       | 20      | 110     | 96                       | 336.00                  | 0.602 | 0.07   |
| 7       | 20      | 130     | 52                       | 182.00                  | 0.545 | 0.11   |
| 8       | 20      | 150     | 54                       | 189.00                  | 0.487 | 0.09   |
| 9       | 20      | 170     | 62                       | 217.00                  | 0.430 | 0.07   |
| 10      | 20      | 190     | 55                       | 192.50                  | 0.373 | 0.07   |
| 11      | 20      | 210     | 62                       | 217.00                  | 0.315 | 0.05   |
| 12      | 20      | 230     | 74                       | 259.00                  | 0.258 | 0.04   |
| 13      | 20      | 250     | 48                       | 168.00                  | 0.201 | 0.04   |
| 14      | 20      | 270     | 29                       | 101.50                  | 0.143 | 0.05   |

Cedimento:  $H = 0.8 \text{ cm}$

$S = 0.9 \text{ cm}$

Carico in fondazione:  $q = 2.5 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | lz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 61                       | 213.50                  | 0.263 | 0.05   |
| 2       | 20      | 30      | 92                       | 322.00                  | 0.389 | 0.05   |
| 3       | 20      | 50      | 110                      | 385.00                  | 0.514 | 0.06   |
| 4       | 20      | 70      | 98                       | 343.00                  | 0.640 | 0.08   |
| 5       | 20      | 90      | 93                       | 325.50                  | 0.674 | 0.09   |
| 6       | 20      | 110     | 96                       | 336.00                  | 0.615 | 0.08   |
| 7       | 20      | 130     | 52                       | 182.00                  | 0.556 | 0.13   |
| 8       | 20      | 150     | 54                       | 189.00                  | 0.498 | 0.11   |
| 9       | 20      | 170     | 62                       | 217.00                  | 0.439 | 0.09   |
| 10      | 20      | 190     | 55                       | 192.50                  | 0.381 | 0.08   |
| 11      | 20      | 210     | 62                       | 217.00                  | 0.322 | 0.06   |
| 12      | 20      | 230     | 74                       | 259.00                  | 0.264 | 0.04   |
| 13      | 20      | 250     | 48                       | 168.00                  | 0.205 | 0.05   |
| 14      | 20      | 270     | 29                       | 101.50                  | 0.146 | 0.06   |

Cedimento:  $H = 1.0 \text{ cm}$

$S = 1.0 \text{ cm}$

Carico in fondazione:  $q = 2.8 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | lz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 61                       | 213.50                  | 0.265 | 0.06   |
| 2       | 20      | 30      | 92                       | 322.00                  | 0.394 | 0.06   |
| 3       | 20      | 50      | 110                      | 385.00                  | 0.523 | 0.07   |
| 4       | 20      | 70      | 98                       | 343.00                  | 0.652 | 0.09   |
| 5       | 20      | 90      | 93                       | 325.50                  | 0.687 | 0.10   |
| 6       | 20      | 110     | 96                       | 336.00                  | 0.627 | 0.09   |
| 7       | 20      | 130     | 52                       | 182.00                  | 0.567 | 0.15   |
| 8       | 20      | 150     | 54                       | 189.00                  | 0.508 | 0.13   |
| 9       | 20      | 170     | 62                       | 217.00                  | 0.448 | 0.10   |
| 10      | 20      | 190     | 55                       | 192.50                  | 0.388 | 0.10   |
| 11      | 20      | 210     | 62                       | 217.00                  | 0.328 | 0.07   |
| 12      | 20      | 230     | 74                       | 259.00                  | 0.269 | 0.05   |
| 13      | 20      | 250     | 48                       | 168.00                  | 0.209 | 0.06   |
| 14      | 20      | 270     | 29                       | 101.50                  | 0.149 | 0.07   |

Cedimento:  $H = 1.1 \text{ cm}$

$S = 1.2 \text{ cm}$

Carico in fondazione:  $q = 3.1 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 61                       | 213.50                  | 0.266 | 0.07   |
| 2       | 20      | 30      | 92                       | 322.00                  | 0.399 | 0.07   |
| 3       | 20      | 50      | 110                      | 385.00                  | 0.531 | 0.08   |
| 4       | 20      | 70      | 98                       | 343.00                  | 0.663 | 0.11   |
| 5       | 20      | 90      | 93                       | 325.50                  | 0.699 | 0.12   |
| 6       | 20      | 110     | 96                       | 336.00                  | 0.638 | 0.10   |
| 7       | 20      | 130     | 52                       | 182.00                  | 0.578 | 0.17   |
| 8       | 20      | 150     | 54                       | 189.00                  | 0.517 | 0.15   |
| 9       | 20      | 170     | 62                       | 217.00                  | 0.456 | 0.12   |
| 10      | 20      | 190     | 55                       | 192.50                  | 0.395 | 0.11   |
| 11      | 20      | 210     | 62                       | 217.00                  | 0.334 | 0.08   |
| 12      | 20      | 230     | 74                       | 259.00                  | 0.274 | 0.06   |
| 13      | 20      | 250     | 48                       | 168.00                  | 0.213 | 0.07   |
| 14      | 20      | 270     | 29                       | 101.50                  | 0.152 | 0.08   |

S = 1.4 cm

Cedimento: H = 1.3 cm

Carico in fondazione:  $q = 3.4 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 61                       | 213.50                  | 0.268 | 0.08   |
| 2       | 20      | 30      | 92                       | 322.00                  | 0.403 | 0.08   |
| 3       | 20      | 50      | 110                      | 385.00                  | 0.539 | 0.09   |
| 4       | 20      | 70      | 98                       | 343.00                  | 0.674 | 0.12   |
| 5       | 20      | 90      | 93                       | 325.50                  | 0.711 | 0.13   |
| 6       | 20      | 110     | 96                       | 336.00                  | 0.649 | 0.12   |
| 7       | 20      | 130     | 52                       | 182.00                  | 0.587 | 0.20   |
| 8       | 20      | 150     | 54                       | 189.00                  | 0.525 | 0.17   |
| 9       | 20      | 170     | 62                       | 217.00                  | 0.464 | 0.13   |
| 10      | 20      | 190     | 55                       | 192.50                  | 0.402 | 0.13   |
| 11      | 20      | 210     | 62                       | 217.00                  | 0.340 | 0.10   |
| 12      | 20      | 230     | 74                       | 259.00                  | 0.278 | 0.07   |
| 13      | 20      | 250     | 48                       | 168.00                  | 0.216 | 0.08   |
| 14      | 20      | 270     | 29                       | 101.50                  | 0.155 | 0.09   |

S = 1.6 cm

Cedimento: H = 1.5 cm

Carico in fondazione:  $q = 3.7 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 61                       | 213.50                  | 0.269 | 0.08   |
| 2       | 20      | 30      | 92                       | 322.00                  | 0.408 | 0.08   |
| 3       | 20      | 50      | 110                      | 385.00                  | 0.546 | 0.09   |
| 4       | 20      | 70      | 98                       | 343.00                  | 0.684 | 0.13   |
| 5       | 20      | 90      | 93                       | 325.50                  | 0.722 | 0.15   |
| 6       | 20      | 110     | 96                       | 336.00                  | 0.659 | 0.13   |
| 7       | 20      | 130     | 52                       | 182.00                  | 0.596 | 0.22   |
| 8       | 20      | 150     | 54                       | 189.00                  | 0.534 | 0.19   |
| 9       | 20      | 170     | 62                       | 217.00                  | 0.471 | 0.14   |
| 10      | 20      | 190     | 55                       | 192.50                  | 0.408 | 0.14   |
| 11      | 20      | 210     | 62                       | 217.00                  | 0.345 | 0.11   |
| 12      | 20      | 230     | 74                       | 259.00                  | 0.283 | 0.07   |
| 13      | 20      | 250     | 48                       | 168.00                  | 0.220 | 0.09   |
| 14      | 20      | 270     | 29                       | 101.50                  | 0.157 | 0.10   |

Cedimento:  $H = 1.6 \text{ cm}$

$S = 1.7 \text{ cm}$

Carico in fondazione:  $q = 4 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 61                       | 213.50                  | 0.271 | 0.09   |
| 2       | 20      | 30      | 92                       | 322.00                  | 0.412 | 0.09   |
| 3       | 20      | 50      | 110                      | 385.00                  | 0.553 | 0.10   |
| 4       | 20      | 70      | 98                       | 343.00                  | 0.694 | 0.15   |
| 5       | 20      | 90      | 93                       | 325.50                  | 0.733 | 0.16   |
| 6       | 20      | 110     | 96                       | 336.00                  | 0.669 | 0.14   |
| 7       | 20      | 130     | 52                       | 182.00                  | 0.605 | 0.24   |
| 8       | 20      | 150     | 54                       | 189.00                  | 0.542 | 0.21   |
| 9       | 20      | 170     | 62                       | 217.00                  | 0.478 | 0.16   |
| 10      | 20      | 190     | 55                       | 192.50                  | 0.414 | 0.16   |
| 11      | 20      | 210     | 62                       | 217.00                  | 0.350 | 0.12   |
| 12      | 20      | 230     | 74                       | 259.00                  | 0.287 | 0.08   |
| 13      | 20      | 250     | 48                       | 168.00                  | 0.223 | 0.10   |
| 14      | 20      | 270     | 29                       | 101.50                  | 0.159 | 0.11   |

Cedimento:  $H = 1.8 \text{ cm}$

$S = 1.9 \text{ cm}$

FONDAZIONE NASTRIFORME

CALCOLO DEI CEDIMENTI DEI TERRENI GRANULARI - METODO DI SCHMERTMANN

VERTICALE: CPT n.6

Larghezza della fondazione:  $B = 80$  cm

Quota del piano di posa:  $D = - 200$  cm

Carico in fondazione:  $q = .7$  kg/cmq

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 90                       | 315.00                  | 0.248 | 0.01   |
| 2       | 20      | 30      | 112                      | 392.00                  | 0.343 | 0.01   |
| 3       | 20      | 50      | 140                      | 490.00                  | 0.438 | 0.01   |
| 4       | 40      | 80      | 180                      | 630.00                  | 0.581 | 0.01   |
| 5       | 20      | 110     | 144                      | 504.00                  | 0.508 | 0.01   |
| 6       | 20      | 130     | 110                      | 385.00                  | 0.460 | 0.01   |
| 7       | 20      | 150     | 74                       | 259.00                  | 0.411 | 0.01   |
| 8       | 20      | 170     | 38                       | 133.00                  | 0.363 | 0.02   |

$S = 0.07$  cm

Cedimento:  $H = 0.03$  cm

Carico in fondazione:  $q = 1$  kg/cm<sup>2</sup>

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 90                       | 315.00                  | 0.251 | 0.01   |
| 2       | 20      | 30      | 112                      | 392.00                  | 0.354 | 0.01   |
| 3       | 20      | 50      | 140                      | 490.00                  | 0.457 | 0.01   |
| 4       | 40      | 80      | 180                      | 630.00                  | 0.611 | 0.02   |
| 5       | 20      | 110     | 144                      | 504.00                  | 0.535 | 0.01   |
| 6       | 20      | 130     | 110                      | 385.00                  | 0.484 | 0.02   |
| 7       | 20      | 150     | 74                       | 259.00                  | 0.433 | 0.02   |
| 8       | 20      | 170     | 38                       | 133.00                  | 0.382 | 0.04   |

$S = 0.15$  cm

Cedimento:  $H = 0.11$  cm

Carico in fondazione:  $q = 1.3 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 90                       | 315.00                  | 0.254 | 0.02   |
| 2       | 20      | 30      | 112                      | 392.00                  | 0.363 | 0.02   |
| 3       | 20      | 50      | 140                      | 490.00                  | 0.472 | 0.02   |
| 4       | 40      | 80      | 180                      | 630.00                  | 0.634 | 0.04   |
| 5       | 20      | 110     | 144                      | 504.00                  | 0.555 | 0.02   |
| 6       | 20      | 130     | 110                      | 385.00                  | 0.502 | 0.02   |
| 7       | 20      | 150     | 74                       | 259.00                  | 0.449 | 0.03   |
| 8       | 20      | 170     | 38                       | 133.00                  | 0.397 | 0.06   |

Cedimento:  $H = 0.18 \text{ cm}$

$S = 0.22 \text{ cm}$

Carico in fondazione:  $q = 1.6 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 90                       | 315.00                  | 0.257 | 0.02   |
| 2       | 20      | 30      | 112                      | 392.00                  | 0.370 | 0.02   |
| 3       | 20      | 50      | 140                      | 490.00                  | 0.484 | 0.02   |
| 4       | 40      | 80      | 180                      | 630.00                  | 0.654 | 0.05   |
| 5       | 20      | 110     | 144                      | 504.00                  | 0.573 | 0.03   |
| 6       | 20      | 130     | 110                      | 385.00                  | 0.518 | 0.03   |
| 7       | 20      | 150     | 74                       | 259.00                  | 0.464 | 0.04   |
| 8       | 20      | 170     | 38                       | 133.00                  | 0.409 | 0.08   |

Cedimento:  $H = 0.26 \text{ cm}$

$S = 0.30 \text{ cm}$

Carico in fondazione:  $q = 1.9 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 90                       | 315.00                  | 0.259 | 0.03   |
| 2       | 20      | 30      | 112                      | 392.00                  | 0.377 | 0.03   |
| 3       | 20      | 50      | 140                      | 490.00                  | 0.495 | 0.03   |
| 4       | 40      | 80      | 180                      | 630.00                  | 0.672 | 0.07   |
| 5       | 20      | 110     | 144                      | 504.00                  | 0.588 | 0.04   |
| 6       | 20      | 130     | 110                      | 385.00                  | 0.532 | 0.04   |
| 7       | 20      | 150     | 74                       | 259.00                  | 0.476 | 0.06   |
| 8       | 20      | 170     | 38                       | 133.00                  | 0.420 | 0.10   |

Cedimento:  $H = 0.34 \text{ cm}$

$S = 0.38 \text{ cm}$

Carico in fondazione:  $q = 2.1 \text{ kg/cmq}$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 90                       | 315.00                  | 0.260 | 0.03   |
| 2       | 20      | 30      | 112                      | 392.00                  | 0.381 | 0.03   |
| 3       | 20      | 50      | 140                      | 490.00                  | 0.502 | 0.04   |
| 4       | 40      | 80      | 180                      | 630.00                  | 0.683 | 0.08   |
| 5       | 20      | 110     | 144                      | 504.00                  | 0.598 | 0.04   |
| 6       | 20      | 130     | 110                      | 385.00                  | 0.541 | 0.05   |
| 7       | 20      | 150     | 74                       | 259.00                  | 0.484 | 0.06   |
| 8       | 20      | 170     | 38                       | 133.00                  | 0.427 | 0.11   |

S = 0.44 cm

Cedimento: H = 0.39 cm

Carico in fondazione:  $q = 2.4 \text{ kg/cmq}$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 90                       | 315.00                  | 0.262 | 0.03   |
| 2       | 20      | 30      | 112                      | 392.00                  | 0.387 | 0.04   |
| 3       | 20      | 50      | 140                      | 490.00                  | 0.511 | 0.04   |
| 4       | 40      | 80      | 180                      | 630.00                  | 0.698 | 0.09   |
| 5       | 20      | 110     | 144                      | 504.00                  | 0.611 | 0.05   |
| 6       | 20      | 130     | 110                      | 385.00                  | 0.553 | 0.06   |
| 7       | 20      | 150     | 74                       | 259.00                  | 0.494 | 0.08   |
| 8       | 20      | 170     | 38                       | 133.00                  | 0.436 | 0.13   |

S = 0.53 cm

Cedimento: H = 0.48 cm

Carico in fondazione:  $q = 2.7 \text{ kg/cmq}$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 90                       | 315.00                  | 0.264 | 0.04   |
| 2       | 20      | 30      | 112                      | 392.00                  | 0.392 | 0.05   |
| 3       | 20      | 50      | 140                      | 490.00                  | 0.520 | 0.05   |
| 4       | 40      | 80      | 180                      | 630.00                  | 0.712 | 0.11   |
| 5       | 20      | 110     | 144                      | 504.00                  | 0.623 | 0.06   |
| 6       | 20      | 130     | 110                      | 385.00                  | 0.564 | 0.07   |
| 7       | 20      | 150     | 74                       | 259.00                  | 0.504 | 0.09   |
| 8       | 20      | 170     | 38                       | 133.00                  | 0.445 | 0.16   |

S = 0.62 cm

Cedimento: H = 0.57 cm

Carico in fondazione:  $q = 3 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 90                       | 315.00                  | 0.266 | 0.04   |
| 2       | 20      | 30      | 112                      | 392.00                  | 0.397 | 0.05   |
| 3       | 20      | 50      | 140                      | 490.00                  | 0.528 | 0.06   |
| 4       | 40      | 80      | 180                      | 630.00                  | 0.725 | 0.12   |
| 5       | 20      | 110     | 144                      | 504.00                  | 0.635 | 0.07   |
| 6       | 20      | 130     | 110                      | 385.00                  | 0.574 | 0.08   |
| 7       | 20      | 150     | 74                       | 259.00                  | 0.514 | 0.10   |
| 8       | 20      | 170     | 38                       | 133.00                  | 0.453 | 0.18   |

S = 0.71 cm

Cedimento: H = 0.66 cm

Carico in fondazione:  $q = 3.3 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 90                       | 315.00                  | 0.267 | 0.05   |
| 2       | 20      | 30      | 112                      | 392.00                  | 0.402 | 0.06   |
| 3       | 20      | 50      | 140                      | 490.00                  | 0.536 | 0.06   |
| 4       | 40      | 80      | 180                      | 630.00                  | 0.738 | 0.14   |
| 5       | 20      | 110     | 144                      | 504.00                  | 0.646 | 0.08   |
| 6       | 20      | 130     | 110                      | 385.00                  | 0.584 | 0.09   |
| 7       | 20      | 150     | 74                       | 259.00                  | 0.523 | 0.12   |
| 8       | 20      | 170     | 38                       | 133.00                  | 0.461 | 0.20   |

S = 0.80 cm

Cedimento: H = 0.75 cm

Carico in fondazione:  $q = 3.6 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 90                       | 315.00                  | 0.269 | 0.06   |
| 2       | 20      | 30      | 112                      | 392.00                  | 0.406 | 0.07   |
| 3       | 20      | 50      | 140                      | 490.00                  | 0.544 | 0.07   |
| 4       | 40      | 80      | 180                      | 630.00                  | 0.750 | 0.15   |
| 5       | 20      | 110     | 144                      | 504.00                  | 0.656 | 0.08   |
| 6       | 20      | 130     | 110                      | 385.00                  | 0.593 | 0.10   |
| 7       | 20      | 150     | 74                       | 259.00                  | 0.531 | 0.13   |
| 8       | 20      | 170     | 38                       | 133.00                  | 0.469 | 0.23   |

S = 0.89 cm

Cedimento: H = 0.84 cm

Carico in fondazione:  $q = 3.9 \text{ kg/cmq}$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 90                       | 315.00                  | 0.270 | 0.06   |
| 2       | 20      | 30      | 112                      | 392.00                  | 0.410 | 0.07   |
| 3       | 20      | 50      | 140                      | 490.00                  | 0.551 | 0.08   |
| 4       | 40      | 80      | 180                      | 630.00                  | 0.761 | 0.17   |
| 5       | 20      | 110     | 144                      | 504.00                  | 0.666 | 0.09   |
| 6       | 20      | 130     | 110                      | 385.00                  | 0.602 | 0.11   |
| 7       | 20      | 150     | 74                       | 259.00                  | 0.539 | 0.15   |
| 8       | 20      | 170     | 38                       | 133.00                  | 0.476 | 0.25   |

Cedimento:  $H = 0.94 \text{ cm}$

$S = 0.99 \text{ cm}$

Carico in fondazione:  $q = 4.1 \text{ kg/cmq}$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 90                       | 315.00                  | 0.271 | 0.06   |
| 2       | 20      | 30      | 112                      | 392.00                  | 0.413 | 0.08   |
| 3       | 20      | 50      | 140                      | 490.00                  | 0.555 | 0.08   |
| 4       | 40      | 80      | 180                      | 630.00                  | 0.768 | 0.18   |
| 5       | 20      | 110     | 144                      | 504.00                  | 0.672 | 0.10   |
| 6       | 20      | 130     | 110                      | 385.00                  | 0.608 | 0.12   |
| 7       | 20      | 150     | 74                       | 259.00                  | 0.544 | 0.16   |
| 8       | 20      | 170     | 38                       | 133.00                  | 0.480 | 0.27   |

Cedimento:  $H = 1.00 \text{ cm}$

$S = 1.06 \text{ cm}$

Carico in fondazione:  $q = 4.4 \text{ kg/cmq}$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 90                       | 315.00                  | 0.272 | 0.07   |
| 2       | 20      | 30      | 112                      | 392.00                  | 0.417 | 0.09   |
| 3       | 20      | 50      | 140                      | 490.00                  | 0.562 | 0.09   |
| 4       | 40      | 80      | 180                      | 630.00                  | 0.779 | 0.20   |
| 5       | 20      | 110     | 144                      | 504.00                  | 0.681 | 0.11   |
| 6       | 20      | 130     | 110                      | 385.00                  | 0.616 | 0.13   |
| 7       | 20      | 150     | 74                       | 259.00                  | 0.552 | 0.17   |
| 8       | 20      | 170     | 38                       | 133.00                  | 0.487 | 0.30   |

Cedimento:  $H = 1.10 \text{ cm}$

$S = 1.15 \text{ cm}$

Carico in fondazione:  $q = 4.7 \text{ kg/cmq}$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 90                       | 315.00                  | 0.274 | 0.08   |
| 2       | 20      | 30      | 112                      | 392.00                  | 0.421 | 0.09   |
| 3       | 20      | 50      | 140                      | 490.00                  | 0.568 | 0.10   |
| 4       | 40      | 80      | 180                      | 630.00                  | 0.789 | 0.22   |
| 5       | 20      | 110     | 144                      | 504.00                  | 0.690 | 0.12   |
| 6       | 20      | 130     | 110                      | 385.00                  | 0.625 | 0.14   |
| 7       | 20      | 150     | 74                       | 259.00                  | 0.559 | 0.19   |
| 8       | 20      | 170     | 38                       | 133.00                  | 0.493 | 0.32   |

S = 1.26 cm

Cedimento: H = 1.20 cm

Carico in fondazione:  $q = 5 \text{ kg/cmq}$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 90                       | 315.00                  | 0.275 | 0.08   |
| 2       | 20      | 30      | 112                      | 392.00                  | 0.425 | 0.10   |
| 3       | 20      | 50      | 140                      | 490.00                  | 0.574 | 0.11   |
| 4       | 40      | 80      | 180                      | 630.00                  | 0.799 | 0.24   |
| 5       | 20      | 110     | 144                      | 504.00                  | 0.699 | 0.13   |
| 6       | 20      | 130     | 110                      | 385.00                  | 0.632 | 0.15   |
| 7       | 20      | 150     | 74                       | 259.00                  | 0.566 | 0.20   |
| 8       | 20      | 170     | 38                       | 133.00                  | 0.499 | 0.35   |

S = 1.36 cm

Cedimento: H = 1.30 cm

Carico in fondazione:  $q = 5.3 \text{ kg/cmq}$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 90                       | 315.00                  | 0.276 | 0.09   |
| 2       | 20      | 30      | 112                      | 392.00                  | 0.428 | 0.11   |
| 3       | 20      | 50      | 140                      | 490.00                  | 0.580 | 0.12   |
| 4       | 40      | 80      | 180                      | 630.00                  | 0.808 | 0.25   |
| 5       | 20      | 110     | 144                      | 504.00                  | 0.707 | 0.14   |
| 6       | 20      | 130     | 110                      | 385.00                  | 0.640 | 0.16   |
| 7       | 20      | 150     | 74                       | 259.00                  | 0.572 | 0.22   |
| 8       | 20      | 170     | 38                       | 133.00                  | 0.505 | 0.38   |

S = 1.46 cm

Cedimento: H = 1.41 cm

FONDAZIONE NASTRIFORME

CALCOLO DEI CEDIMENTI DEI TERRENI GRANULARI - METODO DI SCHMERTMANN

VERTICALE: CPT n.9

Larghezza della fondazione:  $B = 80$  cm

Quota del piano di posa:  $D = - 200$  cm

Carico in fondazione:  $q = .7$  kg/cmq

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 63                       | 220.50                  | 0.248 | 0.01   |
| 2       | 20      | 30      | 68                       | 238.00                  | 0.343 | 0.01   |
| 3       | 20      | 50      | 56                       | 196.00                  | 0.438 | 0.02   |
| 4       | 20      | 70      | 49                       | 171.50                  | 0.533 | 0.02   |
| 5       | 20      | 90      | 59                       | 206.50                  | 0.557 | 0.02   |
| 6       | 20      | 110     | 91                       | 318.50                  | 0.508 | 0.01   |
| 7       | 20      | 130     | 97                       | 339.50                  | 0.460 | 0.01   |
| 8       | 20      | 150     | 103                      | 360.50                  | 0.411 | 0.01   |
| 9       | 20      | 170     | 102                      | 357.00                  | 0.363 | 0.01   |
| 10      | 20      | 190     | 109                      | 381.50                  | 0.315 | 0.01   |
| 11      | 20      | 210     | 91                       | 318.50                  | 0.266 | 0.01   |
| 12      | 20      | 230     | 75                       | 262.50                  | 0.218 | 0.01   |
| 13      | 20      | 250     | 58                       | 203.00                  | 0.169 | 0.01   |
| 14      | 20      | 270     | 63                       | 220.50                  | 0.121 | 0.00   |
| 15      | 20      | 290     | 46                       | 161.00                  | 0.073 | 0.00   |
| 16      | 20      | 310     | 44                       | 154.00                  | 0.024 | 0.00   |
| 17      | 20      | 330     | 74                       | 259.00                  | 0.000 | 0.00   |
| 18      | 20      | 350     | 63                       | 220.50                  | 0.000 | 0.00   |
| 19      | 20      | 370     | 160                      | 560.00                  | 0.000 | 0.00   |

Cedimento:  $H = 0.06$  cm

$S = 0.14$  cm

Carico in fondazione:  $q = 1 \text{ kg/cmq}$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 63                       | 220.50                  | 0.251 | 0.01   |
| 2       | 20      | 30      | 68                       | 238.00                  | 0.354 | 0.02   |
| 3       | 20      | 50      | 56                       | 196.00                  | 0.457 | 0.03   |
| 4       | 20      | 70      | 49                       | 171.50                  | 0.560 | 0.04   |
| 5       | 20      | 90      | 59                       | 206.50                  | 0.585 | 0.04   |
| 6       | 20      | 110     | 91                       | 318.50                  | 0.535 | 0.02   |
| 7       | 20      | 130     | 97                       | 339.50                  | 0.484 | 0.02   |
| 8       | 20      | 150     | 103                      | 360.50                  | 0.433 | 0.02   |
| 9       | 20      | 170     | 102                      | 357.00                  | 0.382 | 0.01   |
| 10      | 20      | 190     | 109                      | 381.50                  | 0.331 | 0.01   |
| 11      | 20      | 210     | 91                       | 318.50                  | 0.280 | 0.01   |
| 12      | 20      | 230     | 75                       | 262.50                  | 0.229 | 0.01   |
| 13      | 20      | 250     | 58                       | 203.00                  | 0.178 | 0.01   |
| 14      | 20      | 270     | 63                       | 220.50                  | 0.127 | 0.01   |
| 15      | 20      | 290     | 46                       | 161.00                  | 0.076 | 0.01   |
| 16      | 20      | 310     | 44                       | 154.00                  | 0.025 | 0.00   |
| 17      | 20      | 330     | 74                       | 259.00                  | 0.000 | 0.00   |
| 18      | 20      | 350     | 63                       | 220.50                  | 0.000 | 0.00   |
| 19      | 20      | 370     | 160                      | 560.00                  | 0.000 | 0.00   |

Cedimento:  $H = 0.2 \text{ cm}$

$S = 0.3 \text{ cm}$

Carico in fondazione:  $q = 1.3 \text{ kg/cmq}$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 63                       | 220.50                  | 0.254 | 0.02   |
| 2       | 20      | 30      | 68                       | 238.00                  | 0.363 | 0.03   |
| 3       | 20      | 50      | 56                       | 196.00                  | 0.472 | 0.05   |
| 4       | 20      | 70      | 49                       | 171.50                  | 0.580 | 0.06   |
| 5       | 20      | 90      | 59                       | 206.50                  | 0.608 | 0.06   |
| 6       | 20      | 110     | 91                       | 318.50                  | 0.555 | 0.03   |
| 7       | 20      | 130     | 97                       | 339.50                  | 0.502 | 0.03   |
| 8       | 20      | 150     | 103                      | 360.50                  | 0.449 | 0.02   |
| 9       | 20      | 170     | 102                      | 357.00                  | 0.397 | 0.02   |
| 10      | 20      | 190     | 109                      | 381.50                  | 0.344 | 0.02   |
| 11      | 20      | 210     | 91                       | 318.50                  | 0.291 | 0.02   |
| 12      | 20      | 230     | 75                       | 262.50                  | 0.238 | 0.02   |
| 13      | 20      | 250     | 58                       | 203.00                  | 0.185 | 0.02   |
| 14      | 20      | 270     | 63                       | 220.50                  | 0.132 | 0.01   |
| 15      | 20      | 290     | 46                       | 161.00                  | 0.079 | 0.01   |
| 16      | 20      | 310     | 44                       | 154.00                  | 0.026 | 0.00   |
| 17      | 20      | 330     | 74                       | 259.00                  | 0.000 | 0.00   |
| 18      | 20      | 350     | 63                       | 220.50                  | 0.000 | 0.00   |
| 19      | 20      | 370     | 160                      | 560.00                  | 0.000 | 0.00   |

Cedimento:  $H = 0.3 \text{ cm}$

$S = 0.4 \text{ cm}$

Carico in fondazione:  $q = 1.6 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | lz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 63                       | 220.50                  | 0.257 | 0.03   |
| 2       | 20      | 30      | 68                       | 238.00                  | 0.370 | 0.04   |
| 3       | 20      | 50      | 56                       | 196.00                  | 0.484 | 0.06   |
| 4       | 20      | 70      | 49                       | 171.50                  | 0.598 | 0.09   |
| 5       | 20      | 90      | 59                       | 206.50                  | 0.627 | 0.08   |
| 6       | 20      | 110     | 91                       | 318.50                  | 0.573 | 0.04   |
| 7       | 20      | 130     | 97                       | 339.50                  | 0.518 | 0.04   |
| 8       | 20      | 150     | 103                      | 360.50                  | 0.464 | 0.03   |
| 9       | 20      | 170     | 102                      | 357.00                  | 0.409 | 0.03   |
| 10      | 20      | 190     | 109                      | 381.50                  | 0.354 | 0.02   |
| 11      | 20      | 210     | 91                       | 318.50                  | 0.300 | 0.02   |
| 12      | 20      | 230     | 75                       | 262.50                  | 0.245 | 0.02   |
| 13      | 20      | 250     | 58                       | 203.00                  | 0.191 | 0.02   |
| 14      | 20      | 270     | 63                       | 220.50                  | 0.136 | 0.02   |
| 15      | 20      | 290     | 46                       | 161.00                  | 0.082 | 0.01   |
| 16      | 20      | 310     | 44                       | 154.00                  | 0.027 | 0.00   |
| 17      | 20      | 330     | 74                       | 259.00                  | 0.000 | 0.00   |
| 18      | 20      | 350     | 63                       | 220.50                  | 0.000 | 0.00   |
| 19      | 20      | 370     | 160                      | 560.00                  | 0.000 | 0.00   |

S = 0.6 cm

Cedimento: H = 0.5 cm

Carico in fondazione:  $q = 1.9 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | lz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 63                       | 220.50                  | 0.259 | 0.04   |
| 2       | 20      | 30      | 68                       | 238.00                  | 0.377 | 0.05   |
| 3       | 20      | 50      | 56                       | 196.00                  | 0.495 | 0.08   |
| 4       | 20      | 70      | 49                       | 171.50                  | 0.613 | 0.11   |
| 5       | 20      | 90      | 59                       | 206.50                  | 0.644 | 0.10   |
| 6       | 20      | 110     | 91                       | 318.50                  | 0.588 | 0.06   |
| 7       | 20      | 130     | 97                       | 339.50                  | 0.532 | 0.05   |
| 8       | 20      | 150     | 103                      | 360.50                  | 0.476 | 0.04   |
| 9       | 20      | 170     | 102                      | 357.00                  | 0.420 | 0.04   |
| 10      | 20      | 190     | 109                      | 381.50                  | 0.364 | 0.03   |
| 11      | 20      | 210     | 91                       | 318.50                  | 0.308 | 0.03   |
| 12      | 20      | 230     | 75                       | 262.50                  | 0.252 | 0.03   |
| 13      | 20      | 250     | 58                       | 203.00                  | 0.196 | 0.03   |
| 14      | 20      | 270     | 63                       | 220.50                  | 0.140 | 0.02   |
| 15      | 20      | 290     | 46                       | 161.00                  | 0.084 | 0.02   |
| 16      | 20      | 310     | 44                       | 154.00                  | 0.028 | 0.01   |
| 17      | 20      | 330     | 74                       | 259.00                  | 0.000 | 0.00   |
| 18      | 20      | 350     | 63                       | 220.50                  | 0.000 | 0.00   |
| 19      | 20      | 370     | 160                      | 560.00                  | 0.000 | 0.00   |

S = 0.7 cm

Cedimento: H = 0.6 cm

Carico in fondazione:  $q = 2.2 \text{ kg/cmq}$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 63                       | 220.50                  | 0.261 | 0.04   |
| 2       | 20      | 30      | 68                       | 238.00                  | 0.383 | 0.06   |
| 3       | 20      | 50      | 56                       | 196.00                  | 0.505 | 0.09   |
| 4       | 20      | 70      | 49                       | 171.50                  | 0.627 | 0.13   |
| 5       | 20      | 90      | 59                       | 206.50                  | 0.659 | 0.12   |
| 6       | 20      | 110     | 91                       | 318.50                  | 0.602 | 0.07   |
| 7       | 20      | 130     | 97                       | 339.50                  | 0.545 | 0.06   |
| 8       | 20      | 150     | 103                      | 360.50                  | 0.487 | 0.05   |
| 9       | 20      | 170     | 102                      | 357.00                  | 0.430 | 0.04   |
| 10      | 20      | 190     | 109                      | 381.50                  | 0.373 | 0.04   |
| 11      | 20      | 210     | 91                       | 318.50                  | 0.315 | 0.04   |
| 12      | 20      | 230     | 75                       | 262.50                  | 0.258 | 0.04   |
| 13      | 20      | 250     | 58                       | 203.00                  | 0.201 | 0.04   |
| 14      | 20      | 270     | 63                       | 220.50                  | 0.143 | 0.02   |
| 15      | 20      | 290     | 46                       | 161.00                  | 0.086 | 0.02   |
| 16      | 20      | 310     | 44                       | 154.00                  | 0.029 | 0.01   |
| 17      | 20      | 330     | 74                       | 259.00                  | 0.000 | 0.00   |
| 18      | 20      | 350     | 63                       | 220.50                  | 0.000 | 0.00   |
| 19      | 20      | 370     | 160                      | 560.00                  | 0.000 | 0.00   |

S = 0.9 cm

Cedimento: H = 0.8 cm

Carico in fondazione:  $q = 2.5 \text{ kg/cmq}$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 63                       | 220.50                  | 0.263 | 0.05   |
| 2       | 20      | 30      | 68                       | 238.00                  | 0.389 | 0.07   |
| 3       | 20      | 50      | 56                       | 196.00                  | 0.514 | 0.11   |
| 4       | 20      | 70      | 49                       | 171.50                  | 0.640 | 0.16   |
| 5       | 20      | 90      | 59                       | 206.50                  | 0.674 | 0.14   |
| 6       | 20      | 110     | 91                       | 318.50                  | 0.615 | 0.08   |
| 7       | 20      | 130     | 97                       | 339.50                  | 0.556 | 0.07   |
| 8       | 20      | 150     | 103                      | 360.50                  | 0.498 | 0.06   |
| 9       | 20      | 170     | 102                      | 357.00                  | 0.439 | 0.05   |
| 10      | 20      | 190     | 109                      | 381.50                  | 0.381 | 0.04   |
| 11      | 20      | 210     | 91                       | 318.50                  | 0.322 | 0.04   |
| 12      | 20      | 230     | 75                       | 262.50                  | 0.264 | 0.04   |
| 13      | 20      | 250     | 58                       | 203.00                  | 0.205 | 0.04   |
| 14      | 20      | 270     | 63                       | 220.50                  | 0.146 | 0.03   |
| 15      | 20      | 290     | 46                       | 161.00                  | 0.088 | 0.02   |
| 16      | 20      | 310     | 44                       | 154.00                  | 0.029 | 0.01   |
| 17      | 20      | 330     | 74                       | 259.00                  | 0.000 | 0.00   |
| 18      | 20      | 350     | 63                       | 220.50                  | 0.000 | 0.00   |
| 19      | 20      | 370     | 160                      | 560.00                  | 0.000 | 0.00   |

S = 1.0 cm

Cedimento: H = 0.9 cm

Carico in fondazione:  $q = 2.8 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 63                       | 220.50                  | 0.265 | 0.06   |
| 2       | 20      | 30      | 68                       | 238.00                  | 0.394 | 0.08   |
| 3       | 20      | 50      | 56                       | 196.00                  | 0.523 | 0.13   |
| 4       | 20      | 70      | 49                       | 171.50                  | 0.652 | 0.19   |
| 5       | 20      | 90      | 59                       | 206.50                  | 0.687 | 0.16   |
| 6       | 20      | 110     | 91                       | 318.50                  | 0.627 | 0.10   |
| 7       | 20      | 130     | 97                       | 339.50                  | 0.567 | 0.08   |
| 8       | 20      | 150     | 103                      | 360.50                  | 0.508 | 0.07   |
| 9       | 20      | 170     | 102                      | 357.00                  | 0.448 | 0.06   |
| 10      | 20      | 190     | 109                      | 381.50                  | 0.388 | 0.05   |
| 11      | 20      | 210     | 91                       | 318.50                  | 0.328 | 0.05   |
| 12      | 20      | 230     | 75                       | 262.50                  | 0.269 | 0.05   |
| 13      | 20      | 250     | 58                       | 203.00                  | 0.209 | 0.05   |
| 14      | 20      | 270     | 63                       | 220.50                  | 0.149 | 0.03   |
| 15      | 20      | 290     | 46                       | 161.00                  | 0.090 | 0.03   |
| 16      | 20      | 310     | 44                       | 154.00                  | 0.030 | 0.01   |
| 17      | 20      | 330     | 74                       | 259.00                  | 0.000 | 0.00   |
| 18      | 20      | 350     | 63                       | 220.50                  | 0.000 | 0.00   |
| 19      | 20      | 370     | 160                      | 560.00                  | 0.000 | 0.00   |

S = 1.2 cm

Cedimento: H = 1.1 cm

Carico in fondazione:  $q = 3.1 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 63                       | 220.50                  | 0.266 | 0.07   |
| 2       | 20      | 30      | 68                       | 238.00                  | 0.399 | 0.09   |
| 3       | 20      | 50      | 56                       | 196.00                  | 0.531 | 0.15   |
| 4       | 20      | 70      | 49                       | 171.50                  | 0.663 | 0.21   |
| 5       | 20      | 90      | 59                       | 206.50                  | 0.699 | 0.19   |
| 6       | 20      | 110     | 91                       | 318.50                  | 0.638 | 0.11   |
| 7       | 20      | 130     | 97                       | 339.50                  | 0.578 | 0.09   |
| 8       | 20      | 150     | 103                      | 360.50                  | 0.517 | 0.08   |
| 9       | 20      | 170     | 102                      | 357.00                  | 0.456 | 0.07   |
| 10      | 20      | 190     | 109                      | 381.50                  | 0.395 | 0.06   |
| 11      | 20      | 210     | 91                       | 318.50                  | 0.334 | 0.06   |
| 12      | 20      | 230     | 75                       | 262.50                  | 0.274 | 0.06   |
| 13      | 20      | 250     | 58                       | 203.00                  | 0.213 | 0.06   |
| 14      | 20      | 270     | 63                       | 220.50                  | 0.152 | 0.04   |
| 15      | 20      | 290     | 46                       | 161.00                  | 0.091 | 0.03   |
| 16      | 20      | 310     | 44                       | 154.00                  | 0.030 | 0.01   |
| 17      | 20      | 330     | 74                       | 259.00                  | 0.000 | 0.00   |
| 18      | 20      | 350     | 63                       | 220.50                  | 0.000 | 0.00   |
| 19      | 20      | 370     | 160                      | 560.00                  | 0.000 | 0.00   |

S = 1.4 cm

Cedimento: H = 1.3 cm

Carico in fondazione:  $q = 3.4 \text{ kg/cmq}$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 63                       | 220.50                  | 0.268 | 0.07   |
| 2       | 20      | 30      | 68                       | 238.00                  | 0.403 | 0.10   |
| 3       | 20      | 50      | 56                       | 196.00                  | 0.539 | 0.17   |
| 4       | 20      | 70      | 49                       | 171.50                  | 0.674 | 0.24   |
| 5       | 20      | 90      | 59                       | 206.50                  | 0.711 | 0.21   |
| 6       | 20      | 110     | 91                       | 318.50                  | 0.649 | 0.12   |
| 7       | 20      | 130     | 97                       | 339.50                  | 0.587 | 0.11   |
| 8       | 20      | 150     | 103                      | 360.50                  | 0.525 | 0.09   |
| 9       | 20      | 170     | 102                      | 357.00                  | 0.464 | 0.08   |
| 10      | 20      | 190     | 109                      | 381.50                  | 0.402 | 0.06   |
| 11      | 20      | 210     | 91                       | 318.50                  | 0.340 | 0.06   |
| 12      | 20      | 230     | 75                       | 262.50                  | 0.278 | 0.06   |
| 13      | 20      | 250     | 58                       | 203.00                  | 0.216 | 0.06   |
| 14      | 20      | 270     | 63                       | 220.50                  | 0.155 | 0.04   |
| 15      | 20      | 290     | 46                       | 161.00                  | 0.093 | 0.04   |
| 16      | 20      | 310     | 44                       | 154.00                  | 0.031 | 0.01   |
| 17      | 20      | 330     | 74                       | 259.00                  | 0.000 | 0.00   |
| 18      | 20      | 350     | 63                       | 220.50                  | 0.000 | 0.00   |
| 19      | 20      | 370     | 160                      | 560.00                  | 0.000 | 0.00   |

S = 1.5 cm

Cedimento: H = 1.4 cm

Carico in fondazione:  $q = 3.7 \text{ kg/cmq}$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 63                       | 220.50                  | 0.269 | 0.08   |
| 2       | 20      | 30      | 68                       | 238.00                  | 0.408 | 0.11   |
| 3       | 20      | 50      | 56                       | 196.00                  | 0.546 | 0.19   |
| 4       | 20      | 70      | 49                       | 171.50                  | 0.684 | 0.27   |
| 5       | 20      | 90      | 59                       | 206.50                  | 0.722 | 0.23   |
| 6       | 20      | 110     | 91                       | 318.50                  | 0.659 | 0.14   |
| 7       | 20      | 130     | 97                       | 339.50                  | 0.596 | 0.12   |
| 8       | 20      | 150     | 103                      | 360.50                  | 0.534 | 0.10   |
| 9       | 20      | 170     | 102                      | 357.00                  | 0.471 | 0.09   |
| 10      | 20      | 190     | 109                      | 381.50                  | 0.408 | 0.07   |
| 11      | 20      | 210     | 91                       | 318.50                  | 0.345 | 0.07   |
| 12      | 20      | 230     | 75                       | 262.50                  | 0.283 | 0.07   |
| 13      | 20      | 250     | 58                       | 203.00                  | 0.220 | 0.07   |
| 14      | 20      | 270     | 63                       | 220.50                  | 0.157 | 0.05   |
| 15      | 20      | 290     | 46                       | 161.00                  | 0.094 | 0.04   |
| 16      | 20      | 310     | 44                       | 154.00                  | 0.031 | 0.01   |
| 17      | 20      | 330     | 74                       | 259.00                  | 0.000 | 0.00   |
| 18      | 20      | 350     | 63                       | 220.50                  | 0.000 | 0.00   |
| 19      | 20      | 370     | 160                      | 560.00                  | 0.000 | 0.00   |

S = 1.7 cm

Cedimento: H = 1.6 cm

Carico in fondazione:  $q = 4 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 63                       | 220.50                  | 0.271 | 0.09   |
| 2       | 20      | 30      | 68                       | 238.00                  | 0.412 | 0.13   |
| 3       | 20      | 50      | 56                       | 196.00                  | 0.553 | 0.21   |
| 4       | 20      | 70      | 49                       | 171.50                  | 0.694 | 0.29   |
| 5       | 20      | 90      | 59                       | 206.50                  | 0.733 | 0.26   |
| 6       | 20      | 110     | 91                       | 318.50                  | 0.669 | 0.15   |
| 7       | 20      | 130     | 97                       | 339.50                  | 0.605 | 0.13   |
| 8       | 20      | 150     | 103                      | 360.50                  | 0.542 | 0.11   |
| 9       | 20      | 170     | 102                      | 357.00                  | 0.478 | 0.10   |
| 10      | 20      | 190     | 109                      | 381.50                  | 0.414 | 0.08   |
| 11      | 20      | 210     | 91                       | 318.50                  | 0.350 | 0.08   |
| 12      | 20      | 230     | 75                       | 262.50                  | 0.287 | 0.08   |
| 13      | 20      | 250     | 58                       | 203.00                  | 0.223 | 0.08   |
| 14      | 20      | 270     | 63                       | 220.50                  | 0.159 | 0.05   |
| 15      | 20      | 290     | 46                       | 161.00                  | 0.096 | 0.04   |
| 16      | 20      | 310     | 44                       | 154.00                  | 0.032 | 0.02   |
| 17      | 20      | 330     | 74                       | 259.00                  | 0.000 | 0.00   |
| 18      | 20      | 350     | 63                       | 220.50                  | 0.000 | 0.00   |
| 19      | 20      | 370     | 160                      | 560.00                  | 0.000 | 0.00   |

S = 1.9 cm

Cedimento: H = 1.8 cm

Carico in fondazione:  $q = 4.3 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 63                       | 220.50                  | 0.272 | 0.10   |
| 2       | 20      | 30      | 68                       | 238.00                  | 0.416 | 0.14   |
| 3       | 20      | 50      | 56                       | 196.00                  | 0.560 | 0.22   |
| 4       | 20      | 70      | 49                       | 171.50                  | 0.703 | 0.32   |
| 5       | 20      | 90      | 59                       | 206.50                  | 0.743 | 0.28   |
| 6       | 20      | 110     | 91                       | 318.50                  | 0.678 | 0.17   |
| 7       | 20      | 130     | 97                       | 339.50                  | 0.614 | 0.14   |
| 8       | 20      | 150     | 103                      | 360.50                  | 0.549 | 0.12   |
| 9       | 20      | 170     | 102                      | 357.00                  | 0.485 | 0.11   |
| 10      | 20      | 190     | 109                      | 381.50                  | 0.420 | 0.09   |
| 11      | 20      | 210     | 91                       | 318.50                  | 0.355 | 0.09   |
| 12      | 20      | 230     | 75                       | 262.50                  | 0.291 | 0.09   |
| 13      | 20      | 250     | 58                       | 203.00                  | 0.226 | 0.09   |
| 14      | 20      | 270     | 63                       | 220.50                  | 0.162 | 0.06   |
| 15      | 20      | 290     | 46                       | 161.00                  | 0.097 | 0.05   |
| 16      | 20      | 310     | 44                       | 154.00                  | 0.032 | 0.02   |
| 17      | 20      | 330     | 74                       | 259.00                  | 0.000 | 0.00   |
| 18      | 20      | 350     | 63                       | 220.50                  | 0.000 | 0.00   |
| 19      | 20      | 370     | 160                      | 560.00                  | 0.000 | 0.00   |

S = 2.1 cm

Cedimento: H = 2.0 cm

FONDAZIONE NASTRIFORME

CALCOLO DEI CEDIMENTI DEI TERRENI GRANULARI - METODO DI SCHMERTMANN

VERTICALE: CPT n.10

Larghezza della fondazione:  $B = 80$  cm

Quota del piano di posa:  $D = - 200$  cm

Carico in fondazione:  $q = .7$  kg/cmq

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 26                       | 91.00                   | 0.248 | 0.02   |
| 2       | 20      | 30      | 27                       | 94.50                   | 0.343 | 0.02   |
| 3       | 20      | 50      | 28                       | 98.00                   | 0.438 | 0.03   |
| 4       | 20      | 70      | 30                       | 105.00                  | 0.533 | 0.03   |
| 5       | 20      | 90      | 31                       | 108.50                  | 0.557 | 0.03   |
| 6       | 20      | 110     | 26                       | 91.00                   | 0.508 | 0.04   |
| 7       | 20      | 130     | 30                       | 105.00                  | 0.460 | 0.03   |
| 8       | 20      | 150     | 20                       | 70.00                   | 0.411 | 0.04   |
| 9       | 20      | 170     | 33                       | 115.50                  | 0.363 | 0.02   |
| 10      | 20      | 190     | 42                       | 147.00                  | 0.315 | 0.01   |
| 11      | 20      | 210     | 48                       | 168.00                  | 0.266 | 0.01   |
| 12      | 20      | 230     | 43                       | 150.50                  | 0.218 | 0.01   |

S = 0.31 cm

Cedimento:  $H = 0.14$  cm

Carico in fondazione:  $q = .8$  kg/cmq

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 26                       | 91.00                   | 0.249 | 0.02   |
| 2       | 20      | 30      | 27                       | 94.50                   | 0.347 | 0.03   |
| 3       | 20      | 50      | 28                       | 98.00                   | 0.445 | 0.04   |
| 4       | 20      | 70      | 30                       | 105.00                  | 0.543 | 0.05   |
| 5       | 20      | 90      | 31                       | 108.50                  | 0.567 | 0.05   |
| 6       | 20      | 110     | 26                       | 91.00                   | 0.518 | 0.05   |
| 7       | 20      | 130     | 30                       | 105.00                  | 0.469 | 0.04   |
| 8       | 20      | 150     | 20                       | 70.00                   | 0.419 | 0.05   |
| 9       | 20      | 170     | 33                       | 115.50                  | 0.370 | 0.03   |
| 10      | 20      | 190     | 42                       | 147.00                  | 0.321 | 0.02   |
| 11      | 20      | 210     | 48                       | 168.00                  | 0.271 | 0.01   |
| 12      | 20      | 230     | 43                       | 150.50                  | 0.222 | 0.01   |

S = .40 cm

Cedimento:  $H = .24$  cm

Carico in fondazione:  $q = 0.9 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 26                       | 91.00                   | 0.250 | 0.03   |
| 2       | 20      | 30      | 27                       | 94.50                   | 0.351 | 0.04   |
| 3       | 20      | 50      | 28                       | 98.00                   | 0.451 | 0.05   |
| 4       | 20      | 70      | 30                       | 105.00                  | 0.552 | 0.06   |
| 5       | 20      | 90      | 31                       | 108.50                  | 0.577 | 0.06   |
| 6       | 20      | 110     | 26                       | 91.00                   | 0.527 | 0.06   |
| 7       | 20      | 130     | 30                       | 105.00                  | 0.477 | 0.05   |
| 8       | 20      | 150     | 20                       | 70.00                   | 0.426 | 0.07   |
| 9       | 20      | 170     | 33                       | 115.50                  | 0.376 | 0.04   |
| 10      | 20      | 190     | 42                       | 147.00                  | 0.326 | 0.02   |
| 11      | 20      | 210     | 48                       | 168.00                  | 0.276 | 0.02   |
| 12      | 20      | 230     | 43                       | 150.50                  | 0.226 | 0.02   |

S = 0.5 cm

Cedimento: H = 0.3 cm

Carico in fondazione:  $q = 1 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 26                       | 91.00                   | 0.251 | 0.04   |
| 2       | 20      | 30      | 27                       | 94.50                   | 0.354 | 0.05   |
| 3       | 20      | 50      | 28                       | 98.00                   | 0.457 | 0.06   |
| 4       | 20      | 70      | 30                       | 105.00                  | 0.560 | 0.07   |
| 5       | 20      | 90      | 31                       | 108.50                  | 0.585 | 0.07   |
| 6       | 20      | 110     | 26                       | 91.00                   | 0.535 | 0.08   |
| 7       | 20      | 130     | 30                       | 105.00                  | 0.484 | 0.06   |
| 8       | 20      | 150     | 20                       | 70.00                   | 0.433 | 0.08   |
| 9       | 20      | 170     | 33                       | 115.50                  | 0.382 | 0.04   |
| 10      | 20      | 190     | 42                       | 147.00                  | 0.331 | 0.03   |
| 11      | 20      | 210     | 48                       | 168.00                  | 0.280 | 0.02   |
| 12      | 20      | 230     | 43                       | 150.50                  | 0.229 | 0.02   |

S = 0.6 cm

Cedimento: H = 0.4 cm

Carico in fondazione:  $q = 1.1 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 26                       | 91.00                   | 0.252 | 0.04   |
| 2       | 20      | 30      | 27                       | 94.50                   | 0.357 | 0.06   |
| 3       | 20      | 50      | 28                       | 98.00                   | 0.462 | 0.07   |
| 4       | 20      | 70      | 30                       | 105.00                  | 0.567 | 0.08   |
| 5       | 20      | 90      | 31                       | 108.50                  | 0.593 | 0.08   |
| 6       | 20      | 110     | 26                       | 91.00                   | 0.542 | 0.09   |
| 7       | 20      | 130     | 30                       | 105.00                  | 0.490 | 0.07   |
| 8       | 20      | 150     | 20                       | 70.00                   | 0.439 | 0.09   |
| 9       | 20      | 170     | 33                       | 115.50                  | 0.387 | 0.05   |
| 10      | 20      | 190     | 42                       | 147.00                  | 0.335 | 0.03   |
| 11      | 20      | 210     | 48                       | 168.00                  | 0.284 | 0.03   |
| 12      | 20      | 230     | 43                       | 150.50                  | 0.232 | 0.02   |

S = 0.7 cm

Cedimento: H = 0.5 cm

Carico in fondazione:  $q = 1.2 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 26                       | 91.00                   | 0.253 | 0.05   |
| 2       | 20      | 30      | 27                       | 94.50                   | 0.360 | 0.06   |
| 3       | 20      | 50      | 28                       | 98.00                   | 0.467 | 0.08   |
| 4       | 20      | 70      | 30                       | 105.00                  | 0.574 | 0.09   |
| 5       | 20      | 90      | 31                       | 108.50                  | 0.601 | 0.09   |
| 6       | 20      | 110     | 26                       | 91.00                   | 0.549 | 0.10   |
| 7       | 20      | 130     | 30                       | 105.00                  | 0.496 | 0.08   |
| 8       | 20      | 150     | 20                       | 70.00                   | 0.444 | 0.11   |
| 9       | 20      | 170     | 33                       | 115.50                  | 0.392 | 0.06   |
| 10      | 20      | 190     | 42                       | 147.00                  | 0.340 | 0.04   |
| 11      | 20      | 210     | 48                       | 168.00                  | 0.287 | 0.03   |
| 12      | 20      | 230     | 43                       | 150.50                  | 0.235 | 0.03   |

S = 0.8 cm

Cedimento: H = 0.6 cm

Carico in fondazione:  $q = 1.3 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 26                       | 91.00                   | 0.254 | 0.05   |
| 2       | 20      | 30      | 27                       | 94.50                   | 0.363 | 0.07   |
| 3       | 20      | 50      | 28                       | 98.00                   | 0.472 | 0.09   |
| 4       | 20      | 70      | 30                       | 105.00                  | 0.580 | 0.10   |
| 5       | 20      | 90      | 31                       | 108.50                  | 0.608 | 0.11   |
| 6       | 20      | 110     | 26                       | 91.00                   | 0.555 | 0.11   |
| 7       | 20      | 130     | 30                       | 105.00                  | 0.502 | 0.09   |
| 8       | 20      | 150     | 20                       | 70.00                   | 0.449 | 0.12   |
| 9       | 20      | 170     | 33                       | 115.50                  | 0.397 | 0.06   |
| 10      | 20      | 190     | 42                       | 147.00                  | 0.344 | 0.04   |
| 11      | 20      | 210     | 48                       | 168.00                  | 0.291 | 0.03   |
| 12      | 20      | 230     | 43                       | 150.50                  | 0.238 | 0.03   |

S = 0.9 cm

Cedimento: H = 0.7 cm

Carico in fondazione:  $q = 1.5 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 26                       | 91.00                   | 0.256 | 0.06   |
| 2       | 20      | 30      | 27                       | 94.50                   | 0.368 | 0.09   |
| 3       | 20      | 50      | 28                       | 98.00                   | 0.480 | 0.11   |
| 4       | 20      | 70      | 30                       | 105.00                  | 0.592 | 0.13   |
| 5       | 20      | 90      | 31                       | 108.50                  | 0.621 | 0.13   |
| 6       | 20      | 110     | 26                       | 91.00                   | 0.567 | 0.14   |
| 7       | 20      | 130     | 30                       | 105.00                  | 0.513 | 0.11   |
| 8       | 20      | 150     | 20                       | 70.00                   | 0.459 | 0.15   |
| 9       | 20      | 170     | 33                       | 115.50                  | 0.405 | 0.08   |
| 10      | 20      | 190     | 42                       | 147.00                  | 0.351 | 0.05   |
| 11      | 20      | 210     | 48                       | 168.00                  | 0.297 | 0.04   |
| 12      | 20      | 230     | 43                       | 150.50                  | 0.243 | 0.04   |

S = 1.1 cm

Cedimento: H = 1.0 cm

Carico in fondazione:  $q = 1.75 \text{ kg/cmq}$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 26                       | 91.00                   | 0.258 | 0.08   |
| 2       | 20      | 30      | 27                       | 94.50                   | 0.374 | 0.11   |
| 3       | 20      | 50      | 28                       | 98.00                   | 0.490 | 0.14   |
| 4       | 20      | 70      | 30                       | 105.00                  | 0.606 | 0.16   |
| 5       | 20      | 90      | 31                       | 108.50                  | 0.636 | 0.16   |
| 6       | 20      | 110     | 26                       | 91.00                   | 0.581 | 0.18   |
| 7       | 20      | 130     | 30                       | 105.00                  | 0.525 | 0.14   |
| 8       | 20      | 150     | 20                       | 70.00                   | 0.470 | 0.19   |
| 9       | 20      | 170     | 33                       | 115.50                  | 0.415 | 0.10   |
| 10      | 20      | 190     | 42                       | 147.00                  | 0.359 | 0.07   |
| 11      | 20      | 210     | 48                       | 168.00                  | 0.304 | 0.05   |
| 12      | 20      | 230     | 43                       | 150.50                  | 0.249 | 0.05   |

S = 1.4 cm

Cedimento: H = 1.2 cm

Carico in fondazione:  $q = 2 \text{ kg/cmq}$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 26                       | 91.00                   | 0.260 | 0.09   |
| 2       | 20      | 30      | 27                       | 94.50                   | 0.379 | 0.13   |
| 3       | 20      | 50      | 28                       | 98.00                   | 0.498 | 0.17   |
| 4       | 20      | 70      | 30                       | 105.00                  | 0.618 | 0.19   |
| 5       | 20      | 90      | 31                       | 108.50                  | 0.649 | 0.20   |
| 6       | 20      | 110     | 26                       | 91.00                   | 0.593 | 0.21   |
| 7       | 20      | 130     | 30                       | 105.00                  | 0.536 | 0.17   |
| 8       | 20      | 150     | 20                       | 70.00                   | 0.480 | 0.22   |
| 9       | 20      | 170     | 33                       | 115.50                  | 0.423 | 0.12   |
| 10      | 20      | 190     | 42                       | 147.00                  | 0.367 | 0.08   |
| 11      | 20      | 210     | 48                       | 168.00                  | 0.311 | 0.06   |
| 12      | 20      | 230     | 43                       | 150.50                  | 0.254 | 0.06   |

S = 1.7 cm

Cedimento: H = 1.5 cm

FONDAZIONE NASTRIFORME

CALCOLO DEI CEDIMENTI DEI TERRENI GRANULARI - METODO DI SCHMERTMANN

VERTICALE: CPT n.11

Larghezza della fondazione:  $B = 80$  cm

Quota del piano di posa:  $D = - 200$  cm

Carico in fondazione:  $q = .7$  kg/cmq

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 49                       | 171.50                  | 0.248 | 0.01   |
| 2       | 20      | 30      | 48                       | 168.00                  | 0.343 | 0.01   |
| 3       | 20      | 50      | 61                       | 213.50                  | 0.438 | 0.01   |
| 4       | 20      | 70      | 59                       | 206.50                  | 0.533 | 0.02   |
| 5       | 20      | 90      | 57                       | 199.50                  | 0.557 | 0.02   |
| 6       | 20      | 110     | 41                       | 143.50                  | 0.508 | 0.02   |
| 7       | 20      | 130     | 36                       | 126.00                  | 0.460 | 0.02   |
| 8       | 20      | 150     | 39                       | 136.50                  | 0.411 | 0.02   |
| 9       | 20      | 170     | 47                       | 164.50                  | 0.363 | 0.02   |
| 10      | 20      | 190     | 53                       | 185.50                  | 0.315 | 0.01   |
| 11      | 20      | 210     | 42                       | 147.00                  | 0.266 | 0.01   |
| 12      | 20      | 230     | 39                       | 136.50                  | 0.218 | 0.01   |

Cedimento:  $H = 0.1$  cm

$S = 0.2$  cm

Carico in fondazione:  $q = 1$  kg/cm<sup>2</sup>

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 49                       | 171.50                  | 0.251 | 0.02   |
| 2       | 20      | 30      | 48                       | 168.00                  | 0.354 | 0.03   |
| 3       | 20      | 50      | 61                       | 213.50                  | 0.457 | 0.03   |
| 4       | 20      | 70      | 59                       | 206.50                  | 0.560 | 0.03   |
| 5       | 20      | 90      | 57                       | 199.50                  | 0.585 | 0.04   |
| 6       | 20      | 110     | 41                       | 143.50                  | 0.535 | 0.05   |
| 7       | 20      | 130     | 36                       | 126.00                  | 0.484 | 0.05   |
| 8       | 20      | 150     | 39                       | 136.50                  | 0.433 | 0.04   |
| 9       | 20      | 170     | 47                       | 164.50                  | 0.382 | 0.03   |
| 10      | 20      | 190     | 53                       | 185.50                  | 0.331 | 0.02   |
| 11      | 20      | 210     | 42                       | 147.00                  | 0.280 | 0.02   |
| 12      | 20      | 230     | 39                       | 136.50                  | 0.229 | 0.02   |

Cedimento:  $H = 0.3$  cm

$S = 0.4$  cm

Carico in fondazione:  $q = 1.3 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 49                       | 171.50                  | 0.254 | 0.03   |
| 2       | 20      | 30      | 48                       | 168.00                  | 0.363 | 0.04   |
| 3       | 20      | 50      | 61                       | 213.50                  | 0.472 | 0.04   |
| 4       | 20      | 70      | 59                       | 206.50                  | 0.580 | 0.05   |
| 5       | 20      | 90      | 57                       | 199.50                  | 0.608 | 0.06   |
| 6       | 20      | 110     | 41                       | 143.50                  | 0.555 | 0.07   |
| 7       | 20      | 130     | 36                       | 126.00                  | 0.502 | 0.07   |
| 8       | 20      | 150     | 39                       | 136.50                  | 0.449 | 0.06   |
| 9       | 20      | 170     | 47                       | 164.50                  | 0.397 | 0.05   |
| 10      | 20      | 190     | 53                       | 185.50                  | 0.344 | 0.03   |
| 11      | 20      | 210     | 42                       | 147.00                  | 0.291 | 0.04   |
| 12      | 20      | 230     | 39                       | 136.50                  | 0.238 | 0.03   |

Cedimento:  $H = 0.5 \text{ cm}$

$S = 0.6 \text{ cm}$

Carico in fondazione:  $q = 1.6 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 49                       | 171.50                  | 0.257 | 0.04   |
| 2       | 20      | 30      | 48                       | 168.00                  | 0.370 | 0.05   |
| 3       | 20      | 50      | 61                       | 213.50                  | 0.484 | 0.06   |
| 4       | 20      | 70      | 59                       | 206.50                  | 0.598 | 0.07   |
| 5       | 20      | 90      | 57                       | 199.50                  | 0.627 | 0.08   |
| 6       | 20      | 110     | 41                       | 143.50                  | 0.573 | 0.10   |
| 7       | 20      | 130     | 36                       | 126.00                  | 0.518 | 0.10   |
| 8       | 20      | 150     | 39                       | 136.50                  | 0.464 | 0.08   |
| 9       | 20      | 170     | 47                       | 164.50                  | 0.409 | 0.06   |
| 10      | 20      | 190     | 53                       | 185.50                  | 0.354 | 0.05   |
| 11      | 20      | 210     | 42                       | 147.00                  | 0.300 | 0.05   |
| 12      | 20      | 230     | 39                       | 136.50                  | 0.245 | 0.04   |

Cedimento:  $H = 0.7 \text{ cm}$

$S = 0.8 \text{ cm}$

Carico in fondazione:  $q = 1.9 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 49                       | 171.50                  | 0.259 | 0.05   |
| 2       | 20      | 30      | 48                       | 168.00                  | 0.377 | 0.07   |
| 3       | 20      | 50      | 61                       | 213.50                  | 0.495 | 0.07   |
| 4       | 20      | 70      | 59                       | 206.50                  | 0.613 | 0.09   |
| 5       | 20      | 90      | 57                       | 199.50                  | 0.644 | 0.10   |
| 6       | 20      | 110     | 41                       | 143.50                  | 0.588 | 0.13   |
| 7       | 20      | 130     | 36                       | 126.00                  | 0.532 | 0.13   |
| 8       | 20      | 150     | 39                       | 136.50                  | 0.476 | 0.11   |
| 9       | 20      | 170     | 47                       | 164.50                  | 0.420 | 0.08   |
| 10      | 20      | 190     | 53                       | 185.50                  | 0.364 | 0.06   |
| 11      | 20      | 210     | 42                       | 147.00                  | 0.308 | 0.06   |
| 12      | 20      | 230     | 39                       | 136.50                  | 0.252 | 0.06   |

Cedimento:  $H = 0.9 \text{ cm}$

$S = 1.0 \text{ cm}$

Carico in fondazione:  $q = 2.2 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 49                       | 171.50                  | 0.261 | 0.06   |
| 2       | 20      | 30      | 48                       | 168.00                  | 0.383 | 0.08   |
| 3       | 20      | 50      | 61                       | 213.50                  | 0.505 | 0.09   |
| 4       | 20      | 70      | 59                       | 206.50                  | 0.627 | 0.11   |
| 5       | 20      | 90      | 57                       | 199.50                  | 0.659 | 0.12   |
| 6       | 20      | 110     | 41                       | 143.50                  | 0.602 | 0.15   |
| 7       | 20      | 130     | 36                       | 126.00                  | 0.545 | 0.16   |
| 8       | 20      | 150     | 39                       | 136.50                  | 0.487 | 0.13   |
| 9       | 20      | 170     | 47                       | 164.50                  | 0.430 | 0.10   |
| 10      | 20      | 190     | 53                       | 185.50                  | 0.373 | 0.07   |
| 11      | 20      | 210     | 42                       | 147.00                  | 0.315 | 0.08   |
| 12      | 20      | 230     | 39                       | 136.50                  | 0.258 | 0.07   |

S = 1.2 cm

Cedimento: H = 1.1 cm

Carico in fondazione:  $q = 2.5 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 49                       | 171.50                  | 0.263 | 0.07   |
| 2       | 20      | 30      | 48                       | 168.00                  | 0.389 | 0.10   |
| 3       | 20      | 50      | 61                       | 213.50                  | 0.514 | 0.10   |
| 4       | 20      | 70      | 59                       | 206.50                  | 0.640 | 0.13   |
| 5       | 20      | 90      | 57                       | 199.50                  | 0.674 | 0.14   |
| 6       | 20      | 110     | 41                       | 143.50                  | 0.615 | 0.18   |
| 7       | 20      | 130     | 36                       | 126.00                  | 0.556 | 0.19   |
| 8       | 20      | 150     | 39                       | 136.50                  | 0.498 | 0.16   |
| 9       | 20      | 170     | 47                       | 164.50                  | 0.439 | 0.11   |
| 10      | 20      | 190     | 53                       | 185.50                  | 0.381 | 0.09   |
| 11      | 20      | 210     | 42                       | 147.00                  | 0.322 | 0.09   |
| 12      | 20      | 230     | 39                       | 136.50                  | 0.264 | 0.08   |

S = 1.5 cm

Cedimento: H = 1.3 cm

Carico in fondazione:  $q = 2.8 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 49                       | 171.50                  | 0.265 | 0.08   |
| 2       | 20      | 30      | 48                       | 168.00                  | 0.394 | 0.11   |
| 3       | 20      | 50      | 61                       | 213.50                  | 0.523 | 0.12   |
| 4       | 20      | 70      | 59                       | 206.50                  | 0.652 | 0.15   |
| 5       | 20      | 90      | 57                       | 199.50                  | 0.687 | 0.17   |
| 6       | 20      | 110     | 41                       | 143.50                  | 0.627 | 0.21   |
| 7       | 20      | 130     | 36                       | 126.00                  | 0.567 | 0.22   |
| 8       | 20      | 150     | 39                       | 136.50                  | 0.508 | 0.18   |
| 9       | 20      | 170     | 47                       | 164.50                  | 0.448 | 0.13   |
| 10      | 20      | 190     | 53                       | 185.50                  | 0.388 | 0.10   |
| 11      | 20      | 210     | 42                       | 147.00                  | 0.328 | 0.11   |
| 12      | 20      | 230     | 39                       | 136.50                  | 0.269 | 0.10   |

S = 1.7 cm

Cedimento: H = 1.6 cm

Carico in fondazione:  $q = 3.1 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 49                       | 171.50                  | 0.266 | 0.09   |
| 2       | 20      | 30      | 48                       | 168.00                  | 0.399 | 0.13   |
| 3       | 20      | 50      | 61                       | 213.50                  | 0.531 | 0.14   |
| 4       | 20      | 70      | 59                       | 206.50                  | 0.663 | 0.18   |
| 5       | 20      | 90      | 57                       | 199.50                  | 0.699 | 0.19   |
| 6       | 20      | 110     | 41                       | 143.50                  | 0.638 | 0.24   |
| 7       | 20      | 130     | 36                       | 126.00                  | 0.578 | 0.25   |
| 8       | 20      | 150     | 39                       | 136.50                  | 0.517 | 0.21   |
| 9       | 20      | 170     | 47                       | 164.50                  | 0.456 | 0.15   |
| 10      | 20      | 190     | 53                       | 185.50                  | 0.395 | 0.12   |
| 11      | 20      | 210     | 42                       | 147.00                  | 0.334 | 0.12   |
| 12      | 20      | 230     | 39                       | 136.50                  | 0.274 | 0.11   |

S = 1.9 cm

Cedimento: H = 1.8 cm

Carico in fondazione:  $q = 3.4 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 49                       | 171.50                  | 0.268 | 0.09   |
| 2       | 20      | 30      | 48                       | 168.00                  | 0.403 | 0.15   |
| 3       | 20      | 50      | 61                       | 213.50                  | 0.539 | 0.15   |
| 4       | 20      | 70      | 59                       | 206.50                  | 0.674 | 0.20   |
| 5       | 20      | 90      | 57                       | 199.50                  | 0.711 | 0.22   |
| 6       | 20      | 110     | 41                       | 143.50                  | 0.649 | 0.28   |
| 7       | 20      | 130     | 36                       | 126.00                  | 0.587 | 0.28   |
| 8       | 20      | 150     | 39                       | 136.50                  | 0.525 | 0.23   |
| 9       | 20      | 170     | 47                       | 164.50                  | 0.464 | 0.17   |
| 10      | 20      | 190     | 53                       | 185.50                  | 0.402 | 0.13   |
| 11      | 20      | 210     | 42                       | 147.00                  | 0.340 | 0.14   |
| 12      | 20      | 230     | 39                       | 136.50                  | 0.278 | 0.12   |

S = 2.2 cm

Cedimento: H = 2.0 cm

Carico in fondazione:  $q = 3.7 \text{ kg/cm}^2$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 49                       | 171.50                  | 0.269 | 0.10   |
| 2       | 20      | 30      | 48                       | 168.00                  | 0.408 | 0.16   |
| 3       | 20      | 50      | 61                       | 213.50                  | 0.546 | 0.17   |
| 4       | 20      | 70      | 59                       | 206.50                  | 0.684 | 0.22   |
| 5       | 20      | 90      | 57                       | 199.50                  | 0.722 | 0.24   |
| 6       | 20      | 110     | 41                       | 143.50                  | 0.659 | 0.31   |
| 7       | 20      | 130     | 36                       | 126.00                  | 0.596 | 0.32   |
| 8       | 20      | 150     | 39                       | 136.50                  | 0.534 | 0.26   |
| 9       | 20      | 170     | 47                       | 164.50                  | 0.471 | 0.19   |
| 10      | 20      | 190     | 53                       | 185.50                  | 0.408 | 0.15   |
| 11      | 20      | 210     | 42                       | 147.00                  | 0.345 | 0.16   |
| 12      | 20      | 230     | 39                       | 136.50                  | 0.283 | 0.14   |

S = 2.4 cm

Cedimento: H = 2.3 cm

Carico in fondazione:  $q = 4 \text{ kg/cmq}$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 49                       | 171.50                  | 0.271 | 0.11   |
| 2       | 20      | 30      | 48                       | 168.00                  | 0.412 | 0.18   |
| 3       | 20      | 50      | 61                       | 213.50                  | 0.553 | 0.19   |
| 4       | 20      | 70      | 59                       | 206.50                  | 0.694 | 0.24   |
| 5       | 20      | 90      | 57                       | 199.50                  | 0.733 | 0.27   |
| 6       | 20      | 110     | 41                       | 143.50                  | 0.669 | 0.34   |
| 7       | 20      | 130     | 36                       | 126.00                  | 0.605 | 0.35   |
| 8       | 20      | 150     | 39                       | 136.50                  | 0.542 | 0.29   |
| 9       | 20      | 170     | 47                       | 164.50                  | 0.478 | 0.21   |
| 10      | 20      | 190     | 53                       | 185.50                  | 0.414 | 0.16   |
| 11      | 20      | 210     | 42                       | 147.00                  | 0.350 | 0.17   |
| 12      | 20      | 230     | 39                       | 136.50                  | 0.287 | 0.15   |

S = 2.7 cm

Cedimento: H = 2.5 cm

Carico in fondazione:  $q = 4.3 \text{ kg/cmq}$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 49                       | 171.50                  | 0.272 | 0.12   |
| 2       | 20      | 30      | 48                       | 168.00                  | 0.416 | 0.19   |
| 3       | 20      | 50      | 61                       | 213.50                  | 0.560 | 0.21   |
| 4       | 20      | 70      | 59                       | 206.50                  | 0.703 | 0.27   |
| 5       | 20      | 90      | 57                       | 199.50                  | 0.743 | 0.29   |
| 6       | 20      | 110     | 41                       | 143.50                  | 0.678 | 0.37   |
| 7       | 20      | 130     | 36                       | 126.00                  | 0.614 | 0.38   |
| 8       | 20      | 150     | 39                       | 136.50                  | 0.549 | 0.32   |
| 9       | 20      | 170     | 47                       | 164.50                  | 0.485 | 0.23   |
| 10      | 20      | 190     | 53                       | 185.50                  | 0.420 | 0.18   |
| 11      | 20      | 210     | 42                       | 147.00                  | 0.355 | 0.19   |
| 12      | 20      | 230     | 39                       | 136.50                  | 0.291 | 0.17   |

S = 2.9 cm

Cedimento: H = 2.8 cm

Carico in fondazione:  $q = 4.6 \text{ kg/cmq}$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 49                       | 171.50                  | 0.273 | 0.14   |
| 2       | 20      | 30      | 48                       | 168.00                  | 0.420 | 0.21   |
| 3       | 20      | 50      | 61                       | 213.50                  | 0.566 | 0.22   |
| 4       | 20      | 70      | 59                       | 206.50                  | 0.712 | 0.29   |
| 5       | 20      | 90      | 57                       | 199.50                  | 0.753 | 0.32   |
| 6       | 20      | 110     | 41                       | 143.50                  | 0.687 | 0.41   |
| 7       | 20      | 130     | 36                       | 126.00                  | 0.622 | 0.42   |
| 8       | 20      | 150     | 39                       | 136.50                  | 0.556 | 0.35   |
| 9       | 20      | 170     | 47                       | 164.50                  | 0.491 | 0.25   |
| 10      | 20      | 190     | 53                       | 185.50                  | 0.426 | 0.19   |
| 11      | 20      | 210     | 42                       | 147.00                  | 0.360 | 0.21   |
| 12      | 20      | 230     | 39                       | 136.50                  | 0.295 | 0.18   |

S = 3.2 cm

Cedimento: H = 3.1 cm

FONDAZIONE NASTRIFORME

CALCOLO DEI CEDIMENTI DEI TERRENI GRANULARI - METODO DI SCHMERTMANN

VERTICALE: CPT n.15

Larghezza della fondazione:  $B = 80$  cm

Quota del piano di posa:  $D = - 200$  cm

Carico in fondazione:  $q = .7$  kg/cmq

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 25                       | 87.50                   | 0.248 | 0.02   |
| 2       | 20      | 30      | 22                       | 77.00                   | 0.343 | 0.03   |
| 3       | 20      | 50      | 21                       | 73.50                   | 0.438 | 0.04   |
| 4       | 20      | 70      | 22                       | 77.00                   | 0.533 | 0.05   |
| 5       | 20      | 90      | 28                       | 98.00                   | 0.557 | 0.04   |
| 6       | 20      | 110     | 31                       | 108.50                  | 0.508 | 0.03   |
| 7       | 20      | 130     | 32                       | 112.00                  | 0.460 | 0.03   |
| 8       | 20      | 150     | 29                       | 101.50                  | 0.411 | 0.03   |
| 9       | 20      | 170     | 38                       | 133.00                  | 0.363 | 0.02   |
| 10      | 20      | 190     | 33                       | 115.50                  | 0.315 | 0.02   |
| 11      | 20      | 210     | 30                       | 105.00                  | 0.266 | 0.02   |
| 12      | 20      | 230     | 46                       | 161.00                  | 0.218 | 0.01   |
| 13      | 20      | 250     | 39                       | 136.50                  | 0.169 | 0.01   |
| 14      | 20      | 270     | 44                       | 154.00                  | 0.121 | 0.01   |
| 15      | 20      | 290     | 31                       | 108.50                  | 0.073 | 0.00   |

S = 0.34 cm

Cedimento:  $H = 0.16$  cm

Carico in fondazione:  $q = 1$  kg/cm<sup>2</sup>

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 25                       | 87.50                   | 0.251 | 0.04   |
| 2       | 20      | 30      | 22                       | 77.00                   | 0.354 | 0.06   |
| 3       | 20      | 50      | 21                       | 73.50                   | 0.457 | 0.08   |
| 4       | 20      | 70      | 22                       | 77.00                   | 0.560 | 0.09   |
| 5       | 20      | 90      | 28                       | 98.00                   | 0.585 | 0.08   |
| 6       | 20      | 110     | 31                       | 108.50                  | 0.535 | 0.06   |
| 7       | 20      | 130     | 32                       | 112.00                  | 0.484 | 0.06   |
| 8       | 20      | 150     | 29                       | 101.50                  | 0.433 | 0.05   |
| 9       | 20      | 170     | 38                       | 133.00                  | 0.382 | 0.04   |
| 10      | 20      | 190     | 33                       | 115.50                  | 0.331 | 0.04   |
| 11      | 20      | 210     | 30                       | 105.00                  | 0.280 | 0.03   |
| 12      | 20      | 230     | 46                       | 161.00                  | 0.229 | 0.02   |
| 13      | 20      | 250     | 39                       | 136.50                  | 0.178 | 0.02   |
| 14      | 20      | 270     | 44                       | 154.00                  | 0.127 | 0.01   |
| 15      | 20      | 290     | 31                       | 108.50                  | 0.076 | 0.01   |

S = 0.7cm

Cedimento:  $H = 0.5$  cm

Carico in fondazione:  $q = .8 \text{ kg/cmq}$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cmq) | E (kg/cmq) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|-------------|------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 25          | 87.50      | 0.249 | 0.03   |
| 2       | 20      | 30      | 22          | 77.00      | 0.347 | 0.04   |
| 3       | 20      | 50      | 21          | 73.50      | 0.445 | 0.05   |
| 4       | 20      | 70      | 22          | 77.00      | 0.543 | 0.06   |
| 5       | 20      | 90      | 28          | 98.00      | 0.567 | 0.05   |
| 6       | 20      | 110     | 31          | 108.50     | 0.518 | 0.04   |
| 7       | 20      | 130     | 32          | 112.00     | 0.469 | 0.04   |
| 8       | 20      | 150     | 29          | 101.50     | 0.419 | 0.04   |
| 9       | 20      | 170     | 38          | 133.00     | 0.370 | 0.02   |
| 10      | 20      | 190     | 33          | 115.50     | 0.321 | 0.02   |
| 11      | 20      | 210     | 30          | 105.00     | 0.271 | 0.02   |
| 12      | 20      | 230     | 46          | 161.00     | 0.222 | 0.01   |
| 13      | 20      | 250     | 39          | 136.50     | 0.173 | 0.01   |
| 14      | 20      | 270     | 44          | 154.00     | 0.123 | 0.01   |
| 15      | 20      | 290     | 31          | 108.50     | 0.074 | 0.01   |

S = 0.45 cm

Cedimento: H = 0.27 cm

Carico in fondazione:  $q = .9 \text{ kg/cmq}$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cmq) | E (kg/cmq) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|-------------|------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 25          | 87.50      | 0.250 | 0.03   |
| 2       | 20      | 30      | 22          | 77.00      | 0.351 | 0.05   |
| 3       | 20      | 50      | 21          | 73.50      | 0.451 | 0.07   |
| 4       | 20      | 70      | 22          | 77.00      | 0.552 | 0.08   |
| 5       | 20      | 90      | 28          | 98.00      | 0.577 | 0.06   |
| 6       | 20      | 110     | 31          | 108.50     | 0.527 | 0.05   |
| 7       | 20      | 130     | 32          | 112.00     | 0.477 | 0.05   |
| 8       | 20      | 150     | 29          | 101.50     | 0.426 | 0.05   |
| 9       | 20      | 170     | 38          | 133.00     | 0.376 | 0.03   |
| 10      | 20      | 190     | 33          | 115.50     | 0.326 | 0.03   |
| 11      | 20      | 210     | 30          | 105.00     | 0.276 | 0.03   |
| 12      | 20      | 230     | 46          | 161.00     | 0.226 | 0.02   |
| 13      | 20      | 250     | 39          | 136.50     | 0.176 | 0.01   |
| 14      | 20      | 270     | 44          | 154.00     | 0.125 | 0.01   |
| 15      | 20      | 290     | 31          | 108.50     | 0.075 | 0.01   |

S = 0.57 cm

Cedimento: H = 0.38 cm

Carico in fondazione:  $q = 1.1 \text{ kg/cmq}$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 25                       | 87.50                   | 0.252 | 0.04   |
| 2       | 20      | 30      | 22                       | 77.00                   | 0.357 | 0.07   |
| 3       | 20      | 50      | 21                       | 73.50                   | 0.462 | 0.09   |
| 4       | 20      | 70      | 22                       | 77.00                   | 0.567 | 0.11   |
| 5       | 20      | 90      | 28                       | 98.00                   | 0.593 | 0.09   |
| 6       | 20      | 110     | 31                       | 108.50                  | 0.542 | 0.07   |
| 7       | 20      | 130     | 32                       | 112.00                  | 0.490 | 0.06   |
| 8       | 20      | 150     | 29                       | 101.50                  | 0.439 | 0.06   |
| 9       | 20      | 170     | 38                       | 133.00                  | 0.387 | 0.04   |
| 10      | 20      | 190     | 33                       | 115.50                  | 0.335 | 0.04   |
| 11      | 20      | 210     | 30                       | 105.00                  | 0.284 | 0.04   |
| 12      | 20      | 230     | 46                       | 161.00                  | 0.232 | 0.02   |
| 13      | 20      | 250     | 39                       | 136.50                  | 0.181 | 0.02   |
| 14      | 20      | 270     | 44                       | 154.00                  | 0.129 | 0.01   |
| 15      | 20      | 290     | 31                       | 108.50                  | 0.077 | 0.01   |

Cedimento:  $H = 0.6 \text{ cm}$

$S = 0.8 \text{ cm}$

Carico in fondazione:  $q = 1.2 \text{ kg/cmq}$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 25                       | 87.50                   | 0.253 | 0.05   |
| 2       | 20      | 30      | 22                       | 77.00                   | 0.360 | 0.08   |
| 3       | 20      | 50      | 21                       | 73.50                   | 0.467 | 0.11   |
| 4       | 20      | 70      | 22                       | 77.00                   | 0.574 | 0.13   |
| 5       | 20      | 90      | 28                       | 98.00                   | 0.601 | 0.10   |
| 6       | 20      | 110     | 31                       | 108.50                  | 0.549 | 0.08   |
| 7       | 20      | 130     | 32                       | 112.00                  | 0.496 | 0.07   |
| 8       | 20      | 150     | 29                       | 101.50                  | 0.444 | 0.07   |
| 9       | 20      | 170     | 38                       | 133.00                  | 0.392 | 0.05   |
| 10      | 20      | 190     | 33                       | 115.50                  | 0.340 | 0.05   |
| 11      | 20      | 210     | 30                       | 105.00                  | 0.287 | 0.05   |
| 12      | 20      | 230     | 46                       | 161.00                  | 0.235 | 0.02   |
| 13      | 20      | 250     | 39                       | 136.50                  | 0.183 | 0.02   |
| 14      | 20      | 270     | 44                       | 154.00                  | 0.131 | 0.01   |
| 15      | 20      | 290     | 31                       | 108.50                  | 0.078 | 0.01   |

Cedimento:  $H = 0.7 \text{ cm}$

$S = 0.9 \text{ cm}$

Carico in fondazione:  $q = 1.9 \text{ kg/cm}^2$

| livello dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz     | s (cm) |      |
|-----------------|---------|--------------------------|-------------------------|--------|--------|------|
| 1               | 20      | 10                       | 25                      | 87.50  | 0.259  | 0.09 |
| 2               | 20      | 30                       | 22                      | 77.00  | 0.377  | 0.15 |
| 3               | 20      | 50                       | 21                      | 73.50  | 0.495  | 0.21 |
| 4               | 20      | 70                       | 22                      | 77.00  | 0.613  | 0.25 |
| 5               | 20      | 90                       | 28                      | 98.00  | 0.644  | 0.20 |
| 6               | 20      | 110                      | 31                      | 108.50 | 0.588  | 0.17 |
| 7               | 20      | 130                      | 32                      | 112.00 | 0.532  | 0.15 |
| 8               | 20      | 150                      | 29                      | 101.50 | 0.476  | 0.14 |
| 9               | 20      | 170                      | 38                      | 133.00 | 0.420  | 0.10 |
| 10              | 20      | 190                      | 33                      | 115.50 | 0.364  | 0.10 |
| 11              | 20      | 210                      | 30                      | 105.00 | 0.308  | 0.09 |
| 12              | 20      | 230                      | 46                      | 161.00 | 0.252  | 0.05 |
| 13              | 20      | 250                      | 39                      | 136.50 | 0.196  | 0.04 |
| 14              | 20      | 270                      | 44                      | 154.00 | 0.140  | 0.03 |
| 15              | 20      | 290                      | 31                      | 108.50 | 0.084  | 0.02 |

Cedimento:  $H = 1.6 \text{ cm}$

$S = 1.8 \text{ cm}$

Carico in fondazione:  $q = 2.2 \text{ kg/cm}^2$

| livello dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz     | s (cm) |      |
|-----------------|---------|--------------------------|-------------------------|--------|--------|------|
| 1               | 20      | 10                       | 25                      | 87.50  | 0.261  | 0.11 |
| 2               | 20      | 30                       | 22                      | 77.00  | 0.383  | 0.18 |
| 3               | 20      | 50                       | 21                      | 73.50  | 0.505  | 0.25 |
| 4               | 20      | 70                       | 22                      | 77.00  | 0.627  | 0.30 |
| 5               | 20      | 90                       | 28                      | 98.00  | 0.659  | 0.25 |
| 6               | 20      | 110                      | 31                      | 108.50 | 0.602  | 0.20 |
| 7               | 20      | 130                      | 32                      | 112.00 | 0.545  | 0.18 |
| 8               | 20      | 150                      | 29                      | 101.50 | 0.487  | 0.18 |
| 9               | 20      | 170                      | 38                      | 133.00 | 0.430  | 0.12 |
| 10              | 20      | 190                      | 33                      | 115.50 | 0.373  | 0.12 |
| 11              | 20      | 210                      | 30                      | 105.00 | 0.315  | 0.11 |
| 12              | 20      | 230                      | 46                      | 161.00 | 0.258  | 0.06 |
| 13              | 20      | 250                      | 39                      | 136.50 | 0.201  | 0.05 |
| 14              | 20      | 270                      | 44                      | 154.00 | 0.143  | 0.03 |
| 15              | 20      | 290                      | 31                      | 108.50 | 0.086  | 0.03 |

Cedimento:  $H = 2.0 \text{ cm}$

$S = 2.2 \text{ cm}$

Carico in fondazione:  $q = 2.5 \text{ kg/cmq}$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 25                       | 87.50                   | 0.263 | 0.13   |
| 2       | 20      | 30      | 22                       | 77.00                   | 0.389 | 0.22   |
| 3       | 20      | 50      | 21                       | 73.50                   | 0.514 | 0.30   |
| 4       | 20      | 70      | 22                       | 77.00                   | 0.640 | 0.36   |
| 5       | 20      | 90      | 28                       | 98.00                   | 0.674 | 0.29   |
| 6       | 20      | 110     | 31                       | 108.50                  | 0.615 | 0.24   |
| 7       | 20      | 130     | 32                       | 112.00                  | 0.556 | 0.21   |
| 8       | 20      | 150     | 29                       | 101.50                  | 0.498 | 0.21   |
| 9       | 20      | 170     | 38                       | 133.00                  | 0.439 | 0.14   |
| 10      | 20      | 190     | 33                       | 115.50                  | 0.381 | 0.14   |
| 11      | 20      | 210     | 30                       | 105.00                  | 0.322 | 0.13   |
| 12      | 20      | 230     | 46                       | 161.00                  | 0.264 | 0.07   |
| 13      | 20      | 250     | 39                       | 136.50                  | 0.205 | 0.06   |
| 14      | 20      | 270     | 44                       | 154.00                  | 0.146 | 0.04   |
| 15      | 20      | 290     | 31                       | 108.50                  | 0.088 | 0.03   |

Cedimento:  $H = 2.4 \text{ cm}$

$S = 2.6 \text{ cm}$

Carico in fondazione:  $q = 2.8 \text{ kg/cmq}$

| livello | dZ (cm) | Zm (cm) | Rp (kg/cm <sup>2</sup> ) | E (kg/cm <sup>2</sup> ) | Iz    | s (cm) |
|---------|---------|---------|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| 1       | 20      | 10      | 25                       | 87.50                   | 0.265 | 0.15   |
| 2       | 20      | 30      | 22                       | 77.00                   | 0.394 | 0.25   |
| 3       | 20      | 50      | 21                       | 73.50                   | 0.523 | 0.35   |
| 4       | 20      | 70      | 22                       | 77.00                   | 0.652 | 0.41   |
| 5       | 20      | 90      | 28                       | 98.00                   | 0.687 | 0.34   |
| 6       | 20      | 110     | 31                       | 108.50                  | 0.627 | 0.28   |
| 7       | 20      | 130     | 32                       | 112.00                  | 0.567 | 0.25   |
| 8       | 20      | 150     | 29                       | 101.50                  | 0.508 | 0.24   |
| 9       | 20      | 170     | 38                       | 133.00                  | 0.448 | 0.16   |
| 10      | 20      | 190     | 33                       | 115.50                  | 0.388 | 0.16   |
| 11      | 20      | 210     | 30                       | 105.00                  | 0.328 | 0.15   |
| 12      | 20      | 230     | 46                       | 161.00                  | 0.269 | 0.08   |
| 13      | 20      | 250     | 39                       | 136.50                  | 0.209 | 0.07   |
| 14      | 20      | 270     | 44                       | 154.00                  | 0.149 | 0.05   |
| 15      | 20      | 290     | 31                       | 108.50                  | 0.090 | 0.04   |

Cedimento:  $H = 2.8 \text{ cm}$

$S = 3 \text{ cm}$