

REGIONE PIEMONTE  
COMUNE DI ALESSANDRIA

PROGETTO DI SEPOLCRETO IN  
LOCALITA' SPINETTA MARENGO

INDAGINE LITOSTRATIGRAFICA E  
GEOLOGICA DEI TERRENI INTERES-  
SATI DALLA COSTRUZIONE

Committenti:  
Comune di Alessandria

Castelletto Monferrato, 17 gennaio 1995

Tecnici incaricati:  
Ing. Giuseppe Massone



Ing. Giuseppe Massone \* Ingegneria Geotecnica e del Territorio \*  
Via Martiri della Liberta' 14 Castelletto Monf. (AL) tel. 0131/233320

## INDICE

	pag.
- 1) PREMESSA .....	2
- 2) INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO .....	4
2.1) Ubicazione .....	4
2.2) Inquadramento geologico generale .....	4
2.3) Situazione geologica locale e stratigrafia del sito .....	6
- 3) DESCRIZIONE DELLE PROVE IN SITU .....	8
3.1) Metodologia d'indagine .....	8
3.2) Prove penetrometriche .....	8
3.3) Considerazioni sui risultati dei tests .....	10
3.4) Considerazioni litostratigrafiche .....	12
- 4) CONSIDERAZIONI GEOTECNICHE SULLA NATURA DEI MATERIALI: RACCOMANDAZIONI PER IL PROGETTISTA .....	14
- 5) CONCLUSIONI .....	17

## ALLEGATI

- INQUADRAMENTO GEOLOGICO
- PROVE PENETROMETRICHE

1) PREMESSA

Nel presente studio si esamina la realtà morfologica, geologica e litostratigrafica dei terreni interessati dalla realizzazione di un sepolcreto nel Cimitero di Spinetta Marengo (AL).

Tale intervento consiste in un fabbricato avente dimensioni in pianta di circa 30 X 9 m che sviluppa un carico strutturale assai omogeneo, fabbricato da realizzarsi nella parte centrale della zona posteriore del Cimitero, occupando tale parte per quasi tutta la sua lunghezza.

Ne consegue che saranno necessarie indagini geotecniche sia per un valutazione della stratigrafia delle formazioni presenti, per uno studio delle caratteristiche geomeccaniche delle stesse.

Si precisa, che non essendo previste zone di inumazione non è necessaria un'analisi delle proprietà "chimico-fisiche dei terreni" ai sensi dell'art. 53 del D.P.R. 21.10.1975 n° 803, relativo alle norme di polizia mortuaria.

Per una caratterizzazione geomeccanica dei terreni, sono state realizzate n° 3 prove penetrometriche

Ing. Giuseppe Massone      \* ingegneria geotecnica e ambientale \*

dinamiche, i cui risultati potranno essere utilizzati per un dimensionamento delle opere di fondazione della struttura in progetto.

Il presente lavoro è stato redatto ai sensi del D.M. 11.03.1988, della Circ. Min. LL. PP. n° 30483 e della circolare n° 16 del 12.11.1988 emanata dall'Ordine degli Ingegneri di Aosta; (Normativa F.I.O.P.A.).

## 2) INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

### 2.1) Ubicazione

Il sito oggetto dell'intervento è ubicato a Nord dell'abitato di Spinetta Marengo in area francamente pianeggiante.

Esso è individuabile sulla cartografia I.G.M. in scala 1 : 25000 (tav. IV S.E. del foglio n° 70 "Alessandria") in corrispondenza delle coordinate U.T.M.: 32 TMQ 7467 7142.

La quota assoluta del sito è pari a circa 95 m s.l.m.

### 2.2) Inquadramento geologico generale.

L'area in esame è compresa nella piana fluviale alessandrina, formatasi a seguito di ripetuti fenomeni di sovralluvionamento ed erosione, succedutisi nel corso del Quaternario. In particolare, la zona a Sud-Est di Alessandria risulta essere stata soggetta, tra la fine del Pleistocene e l'inizio dell'Olocene, a ripetute divagazioni del fiume Bormida e del torrente Orba, in condizioni di scarsa energia cinetica, che ha portato alla deposizione di sedimenti prevalentemente

limo-argillosi.

Solo in tempi geologicamente recenti (Olocene medio-superiore) la confluenza fra Orba e Bormida ha assunto l'attuale configurazione, isolando un "cuneo" a topografia lievemente sopraelevata (pochi metri) su cui sorgono gli abitati di Castellazzo e Casal Cermelli.

In conseguenza del processo deposizionale descritto, la situazione geologica superficiale è attualmente la seguente:

- ♦ lungo una fascia che da Frugarolo si protende verso verso Sud affiorano ancora i sedimenti del Pleistocene superiore - Olocene inferiore, prevalentemente limo-argillosi;
- ♦ a Nord è presente una vasta zona da Frugarolo a Spinetta, caratterizzata dalle alluvioni grossolane a ghiaie e sabbie del "fluviale recente".

Tali sedimenti sono in genere sottimposti ad una coltre di copertura di spessore non molto elevato anche se piuttosto variabile da zona a zona.

Nell'area di interesse, in direzione Ovest, ossia avvicinandosi all'asta del Bormida, si osservano depositi sempre più recenti, (Pleistocene-Olocene) ad argille limose e limi con inclusioni di lenti

ghiaiose, in parte attribuibile alle alluvioni postglaciali ed in parte al fluviale recente.

E' interessante notare come i terreni rimaneggiati dall'attività recente dei corsi d'acqua siano deposti a quota lievemente più bassa (anche se nella zona non si notano tracce di veri e propri terrazzamenti fluviali, evidenti, invece, verso Frugarolo, a contatto con la formazione più antica del Fluviale Medio).

### § 2.3) Situazione geologica locale e stratigrafia del sito.

Come riportato sull'estratto cartografico allegato, il Cimitero di Spinetta Marengo è posto all'interno della fascia di alluvioni fluviali tardo-pleistoceniche, attribuibili in parte alle alluvioni postglaciali ed in parte al fluviale recente.

In accordo con le note illustrative al foglio n° 70 "Alessandria" della Carta Geologica d'Italia, tali alluvioni sono costituite da depositi prevalentemente argillose per la parte pertinente ai processi di deposizione postglaciale e da ghiaie, sabbie ed argille, con modesta alterazione superficiale, per la parte attribuibile al "fluviale recente".

In sede locale i termini ghiaiosi sono sicuramente

preponderanti, essendo presenti a modesta profondità al di sotto di una coltre di copertura argillo-limosa di colore grigio-brunastro. Il contatto stratigrafico è in genere piuttosto netto e pertanto il passaggio da un sedimento all'altro avviene in poche decine di centimetri. E' ovvio che l'andamento locale dei depositi ghiaiosi è strettamente legato alla storia idrografica del sito e più in generale dell'area in cui è compreso il Cimitero.

Ne consegue che sono possibili variazioni laterali molto brusche in termini litologici e geomeccanici legati alla presenza, o meno, dei depositi ghiaiosi.

Da un punto di vista idrogeologico il regime della Bormida influenza ormai in modo abbastanza remoto l'andamento stagionale della falda, che si presenta, in genere posta ad una quota di circa  $-12 \div -13$  m rispetto al piano campagna, debolmente diretta verso Nord-Ovest.

La permeabilità media dei materiali di copertura è generalmente piuttosto bassa mentre è molto elevata in corrispondenza delle passate ghiaiose.

E' da notare che in zona non sono presenti linee di drenaggio di importanza significativa, ma solo fossi di scolo delle acque meteoriche.



### 3) DESCRIZIONE DELLE PROVE IN SITU

#### § 3.1) Metodologia d'indagine

Le prove penetrometriche sono state disposte secondo quanto indicato nella planimetria allegata: esse sono state eseguite per mezzo di un penetrometro dinamico leggero SUNDA DPL 030, avente mazza battente del peso di 30 Kg con azionamento idraulico, il quale consente un'altezza di caduta costante pari a 20 cm.

Misurando il numero di colpi necessari per affondare la punta e l'asta di una lunghezza pari a 10 cm, (ossia l'indice N10 o NDL030), si possono ricavare, a mezzo di correlazioni matematiche, i parametri geotecnici caratteristici del terreno in esame.

#### § 3.2) Prove penetrometriche

I tests sono stati disposti lungo l'asse centrale della costruzione in progetto allo scopo di valutare la variazione laterale della litologia dei materiali per avere una descrizione dell'assetto geomorfologico locale, in ottemperanza alle richieste della Committenza.

Si ricorda che tutte le prove sono state spinte

sino a totale rifiuto, ossia a blocco completo dell'avanzamento delle aste dello strumento, in modo tale da investigare il più possibile tutti gli strati di terreno interessati da una variazione tensionale indotta dal carico strutturale delle opere in progetto, secondo le raccomandazione dell'Associazione Geotecnica Italiana.

#### Prova n° 1

Il test n° 1 ha attraversato uno strato di copertura di agricolo ad argille limose di colore grigio-brunastro, assai indurito dall'azione del gelo che rende compatta la superficie sino a 30 ÷ 40 cm di profondità: oltre tale quota si assiste ad un progressivo ma rapido aumento della granulometria, con percentuale crescente di ghiaie e ciottoli già da 60 cm di profondità. Il test ha attraversato uno strato a ghiaie sino ad una profondità di 2.3 metri, laddove è avvenuto il blocco totale dell'avanzamento delle aste.

#### Prova n° 2

Anche in questo caso si ha la presenza di uno strato di copertura consolidato dall'azione del gelo: l'effetto di tale azione si esaurisce a circa 40 cm di profondità, attraversando una formazione argillo-limosa di copertura che raggiunge la quota di - 1

metro rispetto al piano campagna circostante.

Immediatamente al di sotto di tale livello è presente la passata ghiaiosa già riscontrata nel test precedente: il grado di addensamento della bancata e la granulometria sono crescenti con la profondità sino ad un totale rifiuto alla quota di -2.5 metri.

#### Prova n° 3

Anche in questo caso com'è ovvio, si è riscontrata una coltre superficiale assai compatta, con valori di resistenza di penetrazione decrescenti con la profondità, sino ad un minimo di 2 colpi/10 cm alla quota di - 0.6 metri. Da tale profondità si assiste ad un aumento del grado di addensamento del livello argillo-limoso, sino alla quota di -1 metro. Si osserva poi la presenza di una bancata sabbio-ghiaiosa, avente uno spessore di circa 0.4 metri, sovrimposta alla passata ghiaiosa già riscontrata nei tests precedenti. E come nelle altre prove tale bancata ha portato la prova a rapido rifiuto, alla quota di - 3.2 metri.

#### § 3.3) Considerazioni sui risultati dei tests

Il grafico di ciascuna prova penetrometrica, riportato in allegato, è affiancato al diagramma della

Ing. Giuseppe Massone \* ingegneria geotecnica e ambientale \*

resistenza dinamica di rottura alla punta del penetrometro, secondo la formula degli Olandesi:

$$R_d = \frac{M^2 * h}{A * e * (M + n * P)}$$

Nel penetrometro DL030 si ha:

- ♦ M (peso del maglio) = 30 [kg]
- ♦ h (altezza di caduta costante di M) = 20 [cm]
- ♦ A (sezione della punta conica a perdere) = 10 [cm<sup>2</sup>]
- ♦ e (con N corrispondente al numero dei colpi per ogni approfondimento di 10 cm) = 10/N [ ]
- ♦ P (peso delle aste) = 2.4 [Kg/ml]
- ♦ n (numero delle aste infisse di prova).

Tale formula viene modificata mediante l'introduzione del coefficiente  $C_{hi}$  caratteristico del penetrometro DL030, funzione del numero di aste infisse.

Il carico ammissibile è ottenuto secondo formule empiriche (De Beer, L' Herminier), mediante la relazione:

$$q_{ad} = \frac{R_d}{15 \div 20} \quad [daN/cm^2]$$

Il diagramma della capacità portante, valutato con tale metodo, è riportato a fianco del grafico della resistenza dinamica.

Esso fornisce un'indicazione di massima del carico ammissibile, utilizzabile con grande cautela in quanto si basa su formule empiriche che non tengono conto né della geometria della fondazione, né della granulometria dei terreni.

Tale metodo presenta comunque a suo favore una notevole aderenza ai risultati ottenuti con altri approcci più rigorosi e, soprattutto, un'ampia verifica su una grande casistica di lavori compiuti.

### § 3.4) Considerazioni litostratigrafiche

Le tre prove hanno evidenziato diverse analogie di comportamento, così riassumibili:

- ♦ presenza di un soprassuolo argillo-limoso compattato dall'azione del gelo: tale azione si esaurisce a circa  $40 \div 50$  cm di profondità;
- ♦ lo spessore totale della coltre superficiale (agricolo di copertura e livello argillo-limoso) è abbastanza costante nelle tre prove e pari a circa 1

metro;

♦ la profondità della bancata ghiaiosa è crescente in modo lineare al passaggio dal test n°1 al test n° 3, infatti si ha:

test n°1 : prof. ghiaie = 1 metro

test n° 2: prof. ghiaie = 1.3 metri

test n° 3: prof. ghiaie = 1.6 metri

♦ nel test n° 3 è presente uno strato di transizione dal livello di copertura alla bancata ghiaiosa sottostante: tale strato è rappresentato da termini sabbioso-ghiaiosi.

4) CONSIDERAZIONI GEOTECNICHE SULLA NATURA DEI MATERIALI: RACCOMANDAZIONI PER IL PROGETTISTA

La natura dei terreni interessati dalle opere in progetto è di tipo essenzialmente non coesivo: essi presentano generalmente un'elevata capacità portante, in genere superiore ai valori comunemente utilizzati: le condizioni di equilibrio sono talvolta però raggiunte a scapito di notevoli cedimenti, i quali, pur senza mai compromettere lo stato di servizio della struttura, ingenerano frequentemente impreviste ed antiestetiche lesioni.

Le formule per il calcolo della capacità portante, (Terzaghi-Peck, Brinch-Hansen, etc.) applicate a terreni non coesivi forniscono in genere risultati piuttosto ottimistici: di conseguenza si rende necessario il calcolo dei cedimenti assoluti e differenziali associati ad un carico ipotetico di progetto e verificare che tali cedimenti, dipendenti dai parametri di resistenza del terreno, siano minori di quanto imposto dalla normativa.

Si rammenta che il dimensionamento delle fondazioni potrà essere valutato in base a parametri geomeccanici assai elevati:

- angolo d'attrito interno  $\phi = 34^\circ$
- coesione non drenata  $C_u = 0 \text{ Kg/cm}^2$
- peso di volume del terreno:  $1.9 \text{ t/mc.}$

In base a tali considerazioni il predimensionamento delle fondazioni, per una valutazione dei cedimenti assoluti associati al carico di progetto, potrà essere riferito ad una capacità portante minima pari a:

$$q_{amm} = 2.3 \text{ Kg/cm}^2.$$

Per il calcolo del cedimento assoluto dovranno essere utilizzate le seguenti procedure:

le formule che legano i cedimenti del terreno alla pressione agente sono generalmente funzione di un parametro di resistenza ricavato da prove in situ: nel caso in esame dovrà essere effettuata una media dei valori dell'indice  $N_{10}$  al di sotto del piano di fondazione secondo la formula di Parry (1971):

$$N_m = (3N_1 + 2N_2 + N_3)/6 \quad \text{con:}$$

$N_1$  = media dei valori misurati tra  $D$  e  $D + (3/4)B$

$N_2$  = media dei valori misurati tra  $D + (3/4)B$  e  $D + (3/2)B$

$N_3$  = media dei valori misurati tra  $D + (3/2)B$  e  $D + 2B$ ;

dove  $B$  e  $D$  indicano rispettivamente la larghezza e la profondità della fondazione.

Il cedimento  $s$  di una fondazione superficiale di larghezza  $B$ , è correlato al cedimento  $s_o$ , misurato nel



corso di una prova di carico su piastra di diametro  $B_0$  (generalmente 0.30 m) attraverso l'espressione:

$$\frac{s}{s_0} = \left( \frac{2B}{B + B_0} \right) \quad \text{con} \quad s_0 = 2.6 \frac{3q}{N_{spt}}$$

Per molto tempo tale metodo è stato l'unico valido per la stima dei cedimenti e, di conseguenza, delle tensioni massime ammissibili delle fondazioni superficiali; successivi approcci empirici hanno dimostrato che il metodo precedente può, in alcuni casi portare a risultati sovrastimati. Un metodo applicabile al contesto attuale è l'approccio di Meyerhof:

$$s = 2.6 \frac{2q}{N_{spt}} \left( \frac{2B}{B + B_0} \right)^2$$

Il cedimento  $s$  [cm] dovrà essere come valore assoluto, inferiore al valore massimo di 2.5 cm.

Ing. Giuseppe Massone      \* ingegneria geotecnica e ambientale \*

### 5) CONCLUSIONI

I risultati del rilievo geologico e del riscontro geotecnico dei terreni hanno evidenziato la presenza in situ di una bancata ghiaiosa posta modesta profondità rispetto alla superficie: tale condizione, quasi ottimale, comporta volumi di scavo piuttosto modesti, associati ad un carico ammissibile dei terreni assai elevato: esso è stato valutato in sede preliminare in circa  $2.3 \text{ Kg/cm}^2$  anche se tale valore dovrà essere tarato in funzione dei cedimenti che l'opera in progetto subirà, cedimenti legati ovviamente ai carichi propri del manufatto.

IL TECNICO INCARICATO

ing. Giuseppe Massone



Ing. Giuseppe Massone

\* ingegneria geotecnica e ambientale \*

**ALLEGATO n° 1: INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

DIRIA

## LEGENDA



Alluvioni attuali degli alvei attivi dei corsi d'acqua



Alluvioni prevalentemente argillose attribuibili, in parte, alle Alluvioni postglaciali e in parte, al Fluviale Recente.



Alluvioni ghiaiose, sabbiose, argillose, con modesta alterazione superficiale (Fluviale Recente)



Alluvioni prevalentemente sabbioso-siltoso, argillose con prodotti di alterazione di colore giallastro (Fluviale Medio)

V S.E.

Iceriolo  
6

3° 45'

44° 55'

49 73

72

71

70

69

68

Rapportatore per l'orientamento della carta con la bussola

pa  
di  
caf  
7  
del  
ter  
reli  
tize  
L  
in i

B

i Roma (Monte  
7

F. Borra

.97

C. Stampina

K. 98

Cavallarotta

C. Storigliana

C. Ferrara

C. Baidna

C. Camuggia

C. Giranera

C. S. Alina

C. Gavagnina

C. Gavagninetta

C. S. Alina

C. S. Alina

C. S. Alina

C. S. Alina

C. S. Alina

C. S. Alina

C. S. Alina

C. S. Alina

C. S. Alina

C. S. Alina

C. S. Alina

C. S. Alina

C. S. Alina

C. S. Alina

C. S. Alina

Ing. Giuseppe Massone      \* ingegneria geotecnica e ambientale \*

**ALLEGATO n° 2: PROVE PENETROMETRICHE**

LOCALITA' : Spinetta Marengo - Cimitero Civico

CANTIERE : PROGETTO SEPOLCRETO

PROVA n. : 1

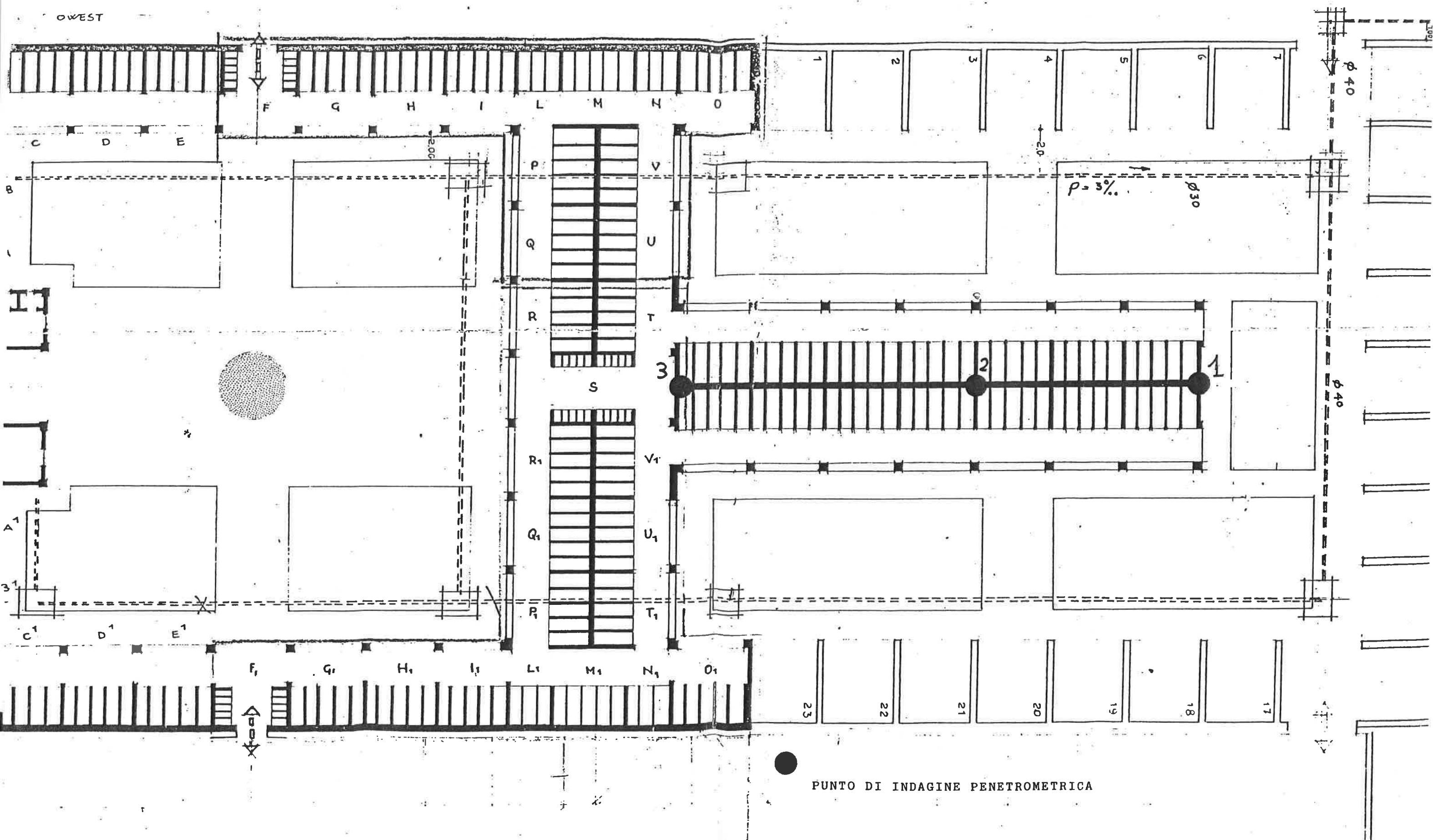
DATA : 11 gennaio 1995

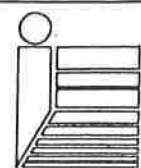
PROFONDITA'      NUMERO DI COLPI      RD (kg/cm<sup>2</sup>)      Qamm (kg/cm<sup>2</sup>)

---

0.10	6	21.40	1.07
0.20	25	89.17	4.46
0.30	30	107.00	5.35
0.40	15	53.50	2.67
0.50	10	35.67	1.78
0.60	10	35.67	1.78
0.70	27	96.30	4.82
0.80	33	117.70	5.89
0.90	28	99.87	4.99
1.00	74	238.46	11.92
1.10	116	373.80	18.69
1.20	139	447.92	22.40
1.30	154	496.25	24.81
1.40	168	541.37	27.07
1.50	190	612.26	30.61
1.60	221	712.15	35.61
1.70	215	692.82	34.64
1.80	264	850.72	42.54
1.90	243	783.05	39.15
2.00	224	657.91	32.90
2.10	286	840.01	42.00
2.20	312	916.37	45.82
2.30	345	1013.30	50.66

OWEST





studio di ingegneria  
geotecnica e strutturale  
ing. Giuseppe Massone

PROVA n. 1

DATA: 11 gennaio 1995

CANTIERE: PROGETTO SEPOLCRETO

LOCALITA': Spinetta Marengo - Cimitero Civico

LEGENDA:

T = Torbe e materiali organici R = riporto  
A= Argille AL= Argille limose LA= limi argillosi  
L= Limi LS= Limi sabbiosi SL= Sabbie limose  
S= Sabbie SG= Sabbie e ghiaia G= Ghiaia

NUMERO DI COLPI OGNI 10 cm (indice N 10)

5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70

FALDA

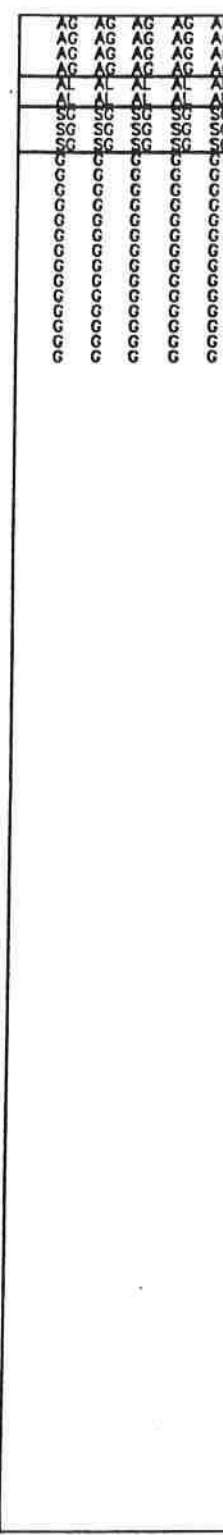
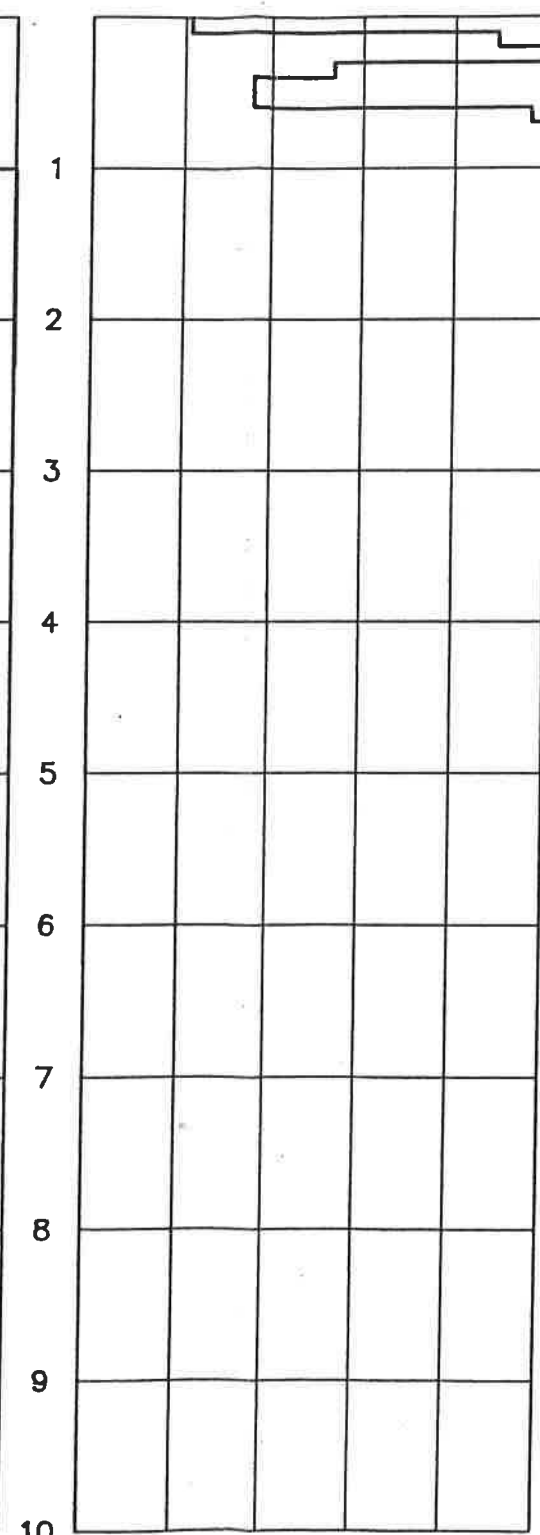
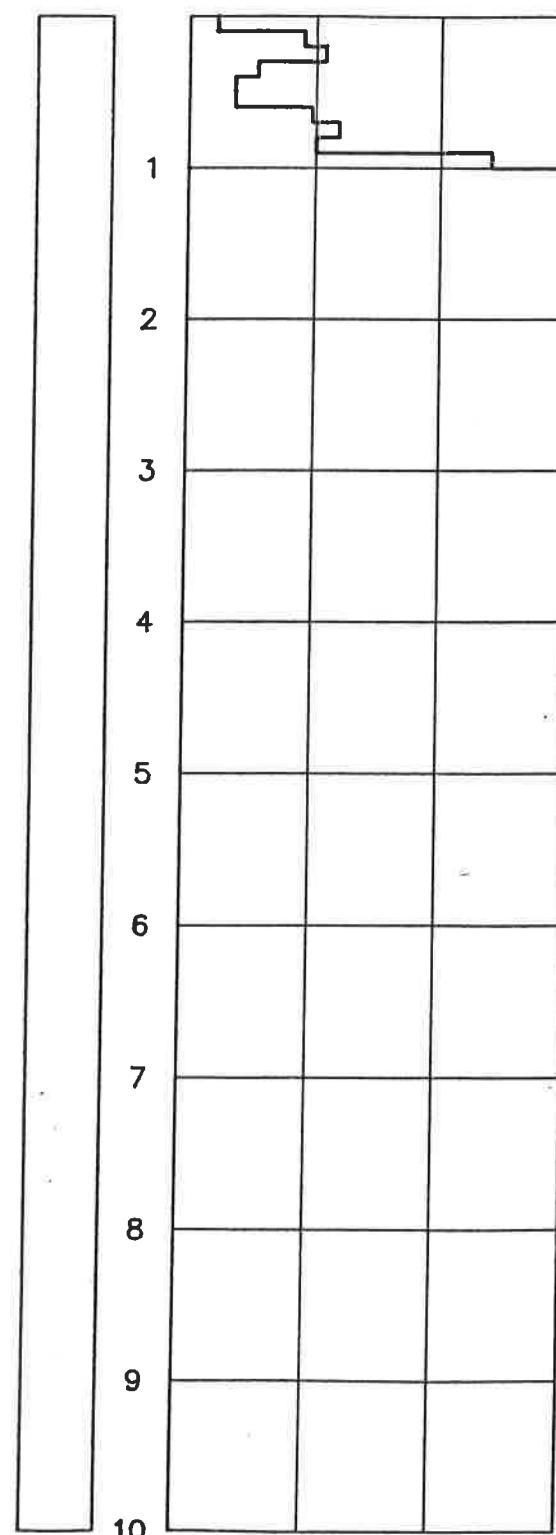
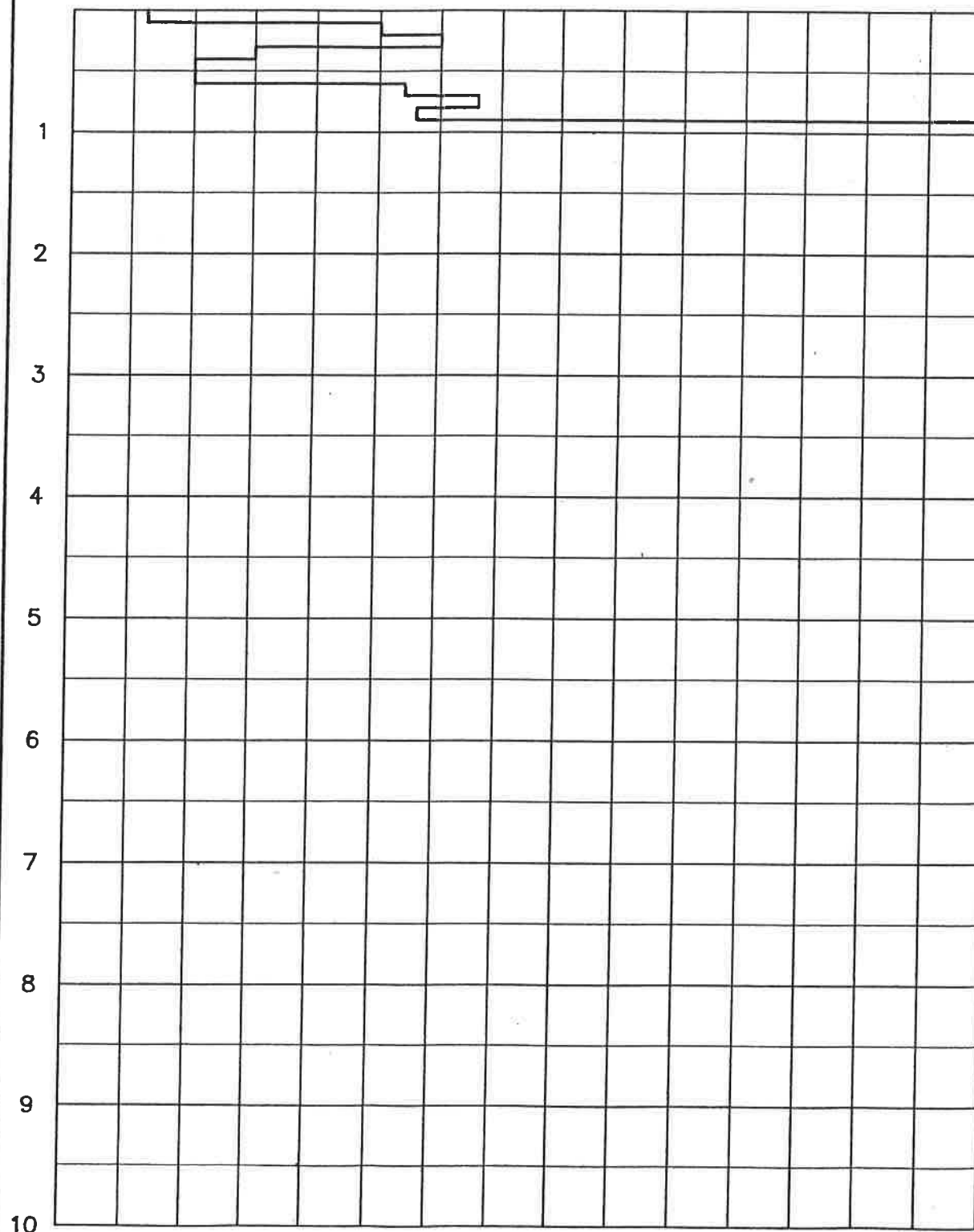
RES. DINAMICA (daN/cm<sup>2</sup>)

0 100 200 300

CARICO AMM. (daN/cm<sup>2</sup>)

0 1 2 3 4 5

LITOLOGIA





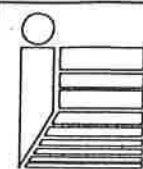
LOCALITA' : Spinetta Marengo - Cimitero Civico

CANTIERE : PROGETTO SEPOLCRETO

PROVA n. : 2

DATA : 11 gennaio 1995

PROFONDITA'	NUMERO DI COLPI	RD (kg/cm <sup>2</sup> )	Qamm (kg/cm <sup>2</sup> )
0.10	11	39.23	1.96
0.20	14	49.93	2.50
0.30	29	103.43	5.17
0.40	15	53.50	2.67
0.50	9	32.10	1.61
0.60	10	35.67	1.78
0.70	11	39.23	1.96
0.80	9	32.10	1.61
0.90	8	28.53	1.43
1.00	10	32.22	1.61
1.10	48	154.68	7.73
1.20	69	222.35	11.12
1.30	74	238.46	11.92
1.40	165	531.70	26.58
1.50	187	602.59	30.13
1.60	214	689.60	34.48
1.70	254	818.49	40.92
1.80	238	766.93	38.35
1.90	245	789.49	39.47
2.00	264	775.39	38.77
2.10	302	887.00	44.35
2.20	324	951.62	47.58
2.30	330	969.24	48.46
2.40	332	975.12	48.76
2.50	360	1057.35	52.87



studio di ingegneria  
geotecnica e strutturale  
ing. Giuseppe Massone

PROVA n. 2

DATA: 11 gennaio 1995

CANTIERE: PROGETTO SEPOLCRETO

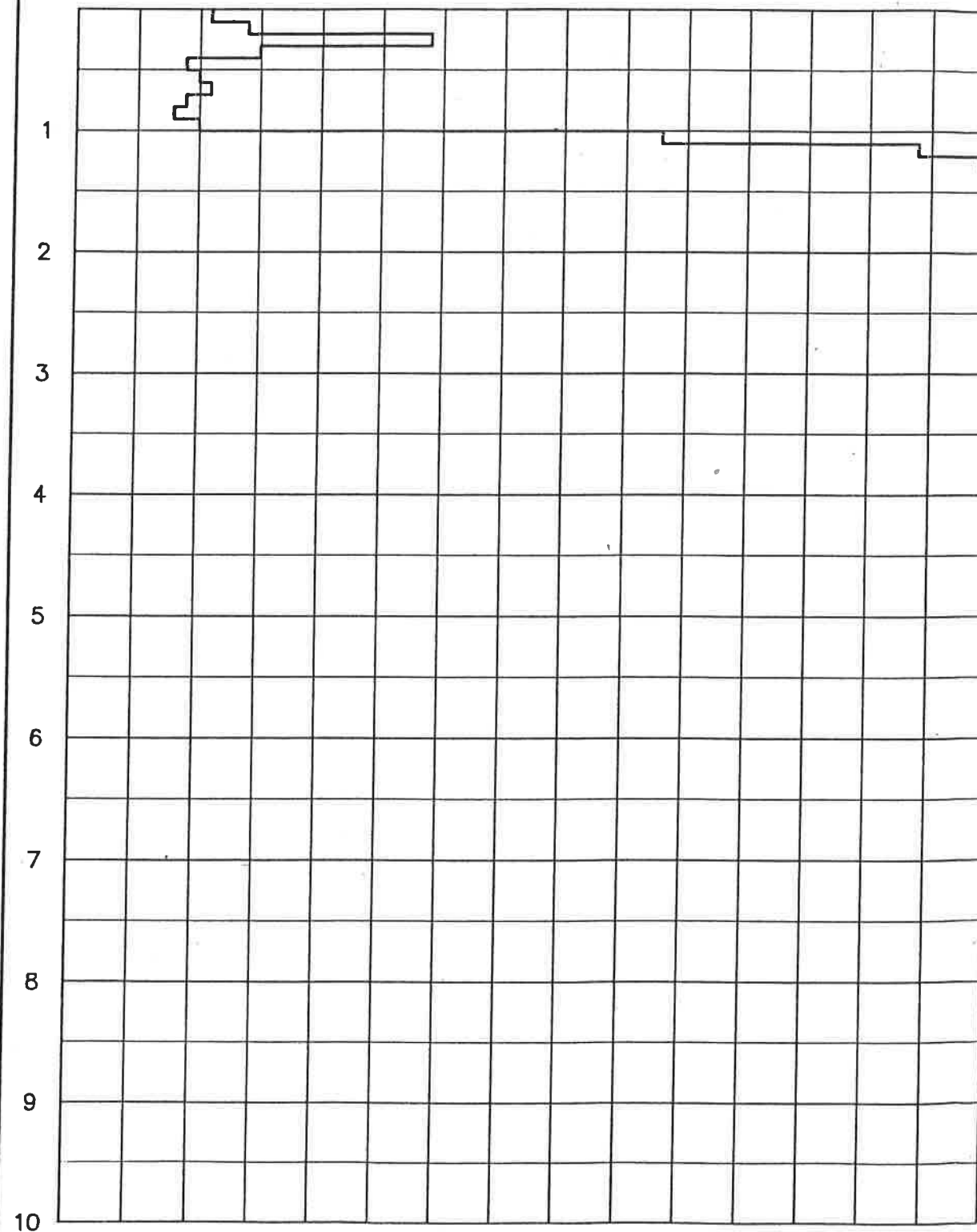
LOCALITA': Spinetta Marengo - Cimitero Civico

#### LEGENDA:

T = Torbe e materiali organici R = riporto  
A = Argille AL = Argille limose LA = limi argillosi  
L = Limi LS = Limi sabbiosi SL = Sabbie limose  
S = Sabbie SG = Sabbie e ghiaia G = Ghiaia

NUMERO DI COLPI OGNI 10 cm (indice N 10)

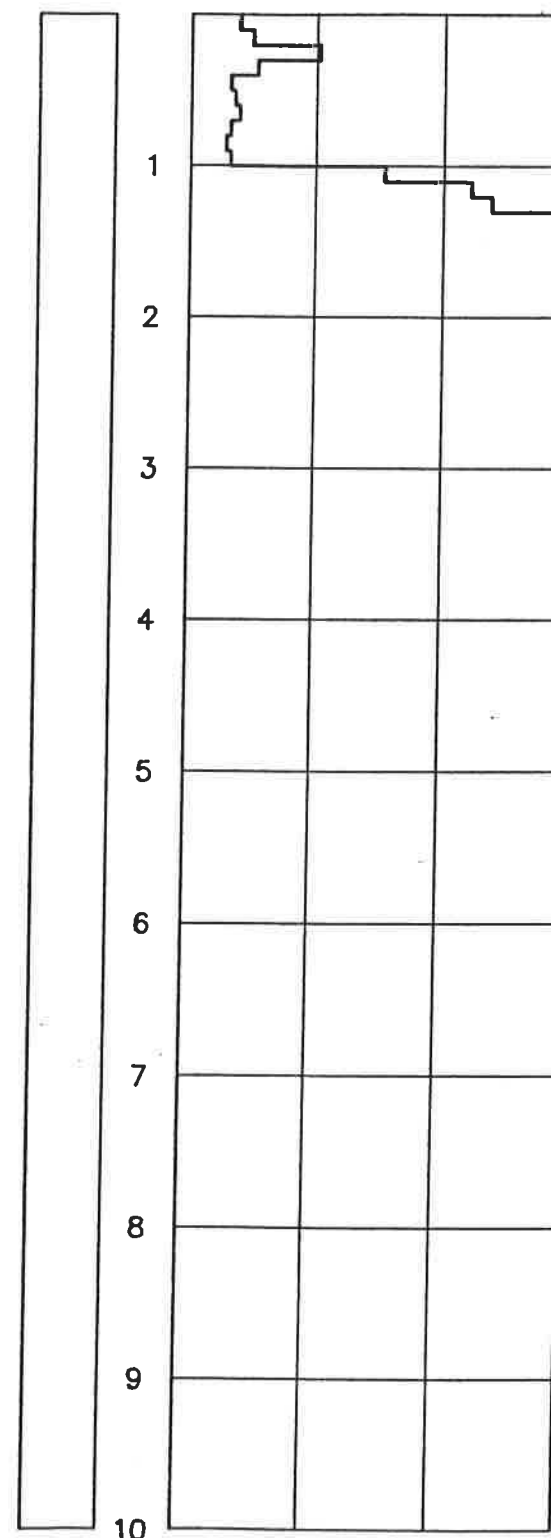
5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70



FALDA

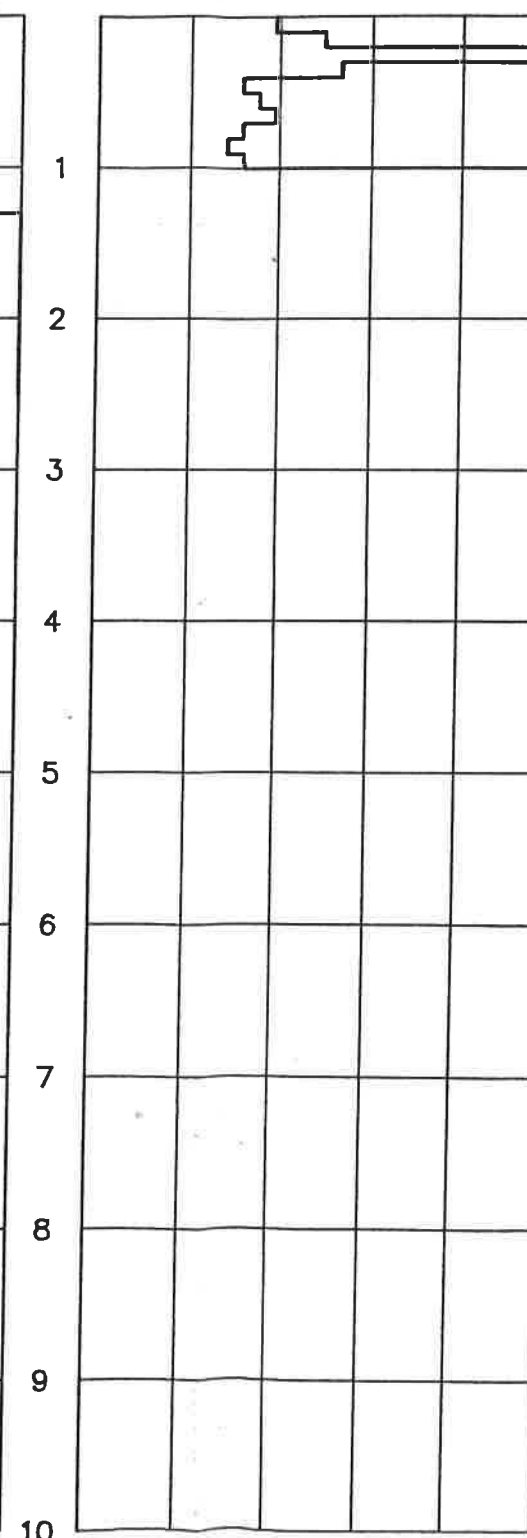
RES. DINAMICA (daN/cm<sup>2</sup>)

0 100 200 300

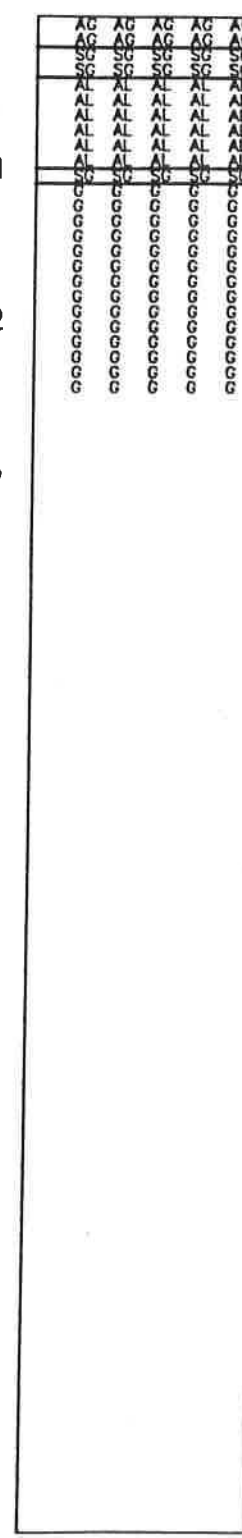


CARICO AMM. (daN/cm<sup>2</sup>)

0 1 2 3 4 5



LITOLOGIA



LOCALITA' : Spinetta Marengo - Cimitero Civico  
CANTIERE : PROGETTO SEPOLCRETO  
PROVA n. : 3

DATA : 11 gennaio 1995

PROFONDITA'	NUMERO DI COLPI	RD (kg/cm <sup>2</sup> )	Qamm (kg/cm <sup>2</sup> )
0.10	27	96.30	4.82
0.20	18	64.20	3.21
0.30	14	49.93	2.50
0.40	11	39.23	1.96
0.50	4	14.27	0.71
0.60	2	7.13	0.36
0.70	5	17.83	0.89
0.80	6	21.40	1.07
0.90	7	24.97	1.25
1.00	10	32.22	1.61
1.10	12	38.67	1.93
1.20	24	77.34	3.87
1.30	28	90.23	4.51
1.40	8	25.78	1.29
1.50	25	80.56	4.03
1.60	50	161.12	8.06
1.70	108	348.02	17.40
1.80	95	306.13	15.31
1.90	145	467.25	23.36
2.00	234	687.28	34.36
2.10	223	654.97	32.75
2.20	235	690.22	34.51
2.30	261	766.58	38.33
2.40	257	754.83	37.74
2.50	278	816.51	40.83
2.60	244	716.65	35.83
2.70	236	693.15	34.66
2.80	289	848.82	42.44
2.90	327	960.43	48.02
3.00	364	982.80	49.14
3.10	345	931.50	46.58
3.20	380	1026.00	51.30



studio di ingegneria  
geotecnica e strutturale  
ing. Giuseppe Massone

PROVA n. 3

DATA: 11 gennaio 1995

CANTIERE: PROGETTO SEPOLCRETO

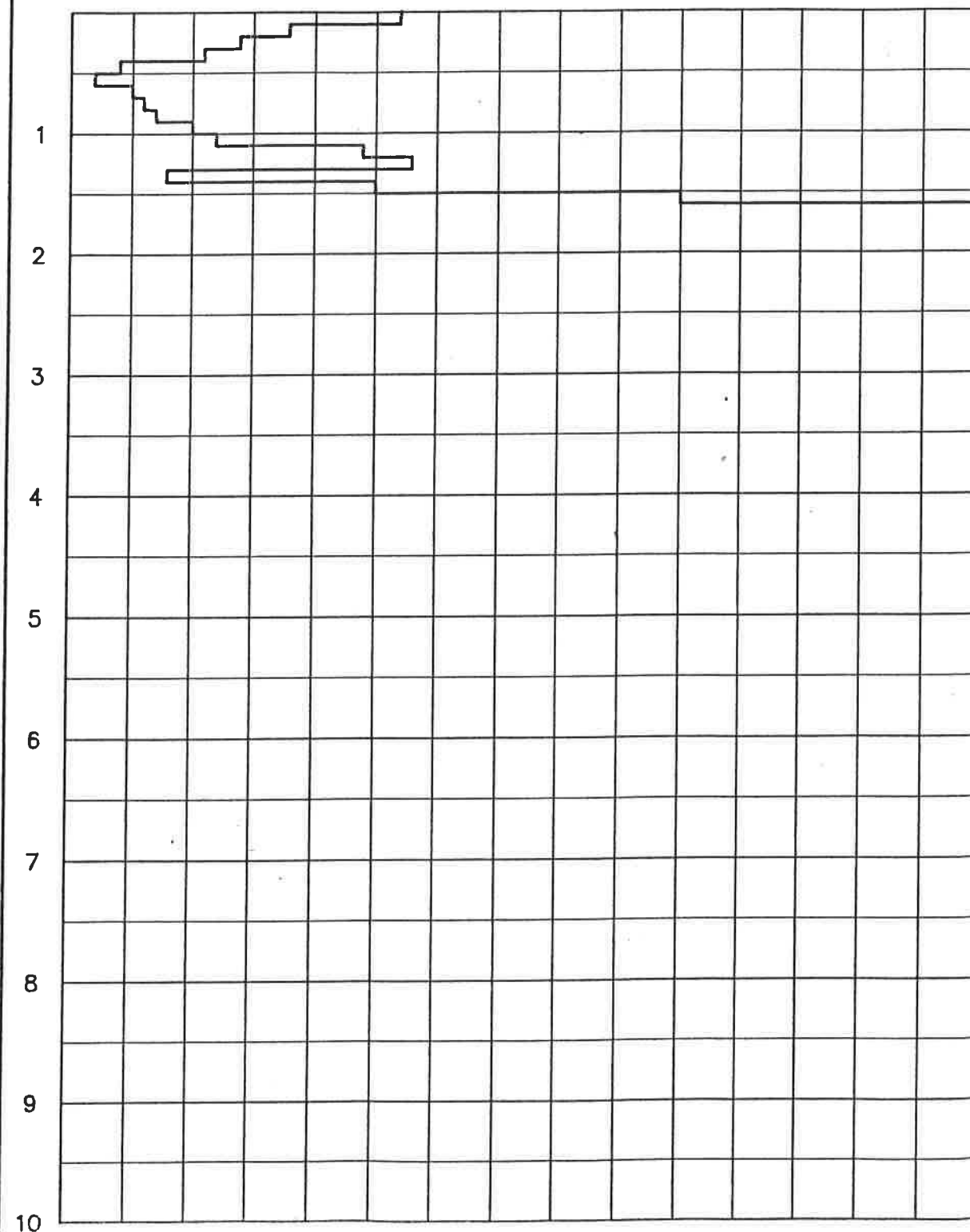
LOCALITA': Spinetta Marengo - Cimitero Civico

#### LEGENDA:

T = Torbe e materiali organici R = riporto  
A = Argille AL = Argille limose LA = limi argillosi  
L = Limi LS = Limi sabbiosi SL = Sabbie limose  
S = Sabbie SG = Sabbie e ghiaia G = Ghiaia

NUMERO DI COLPI OGNI 10 cm (indice N 10)

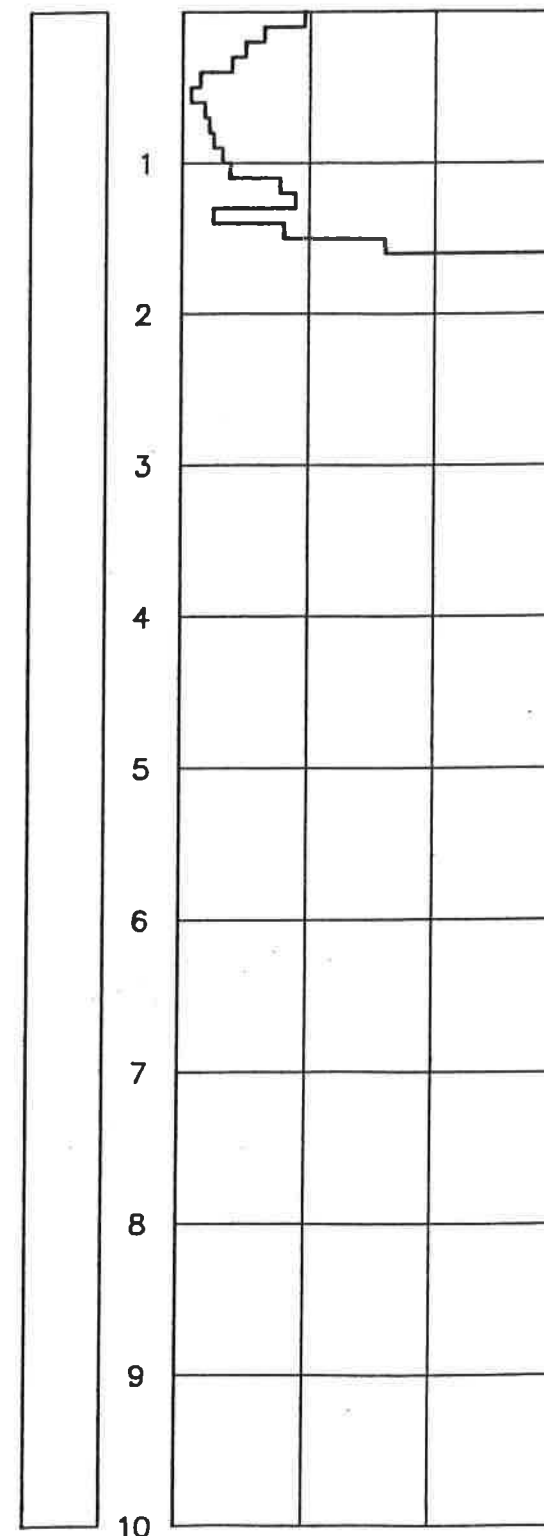
5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70



FALDA

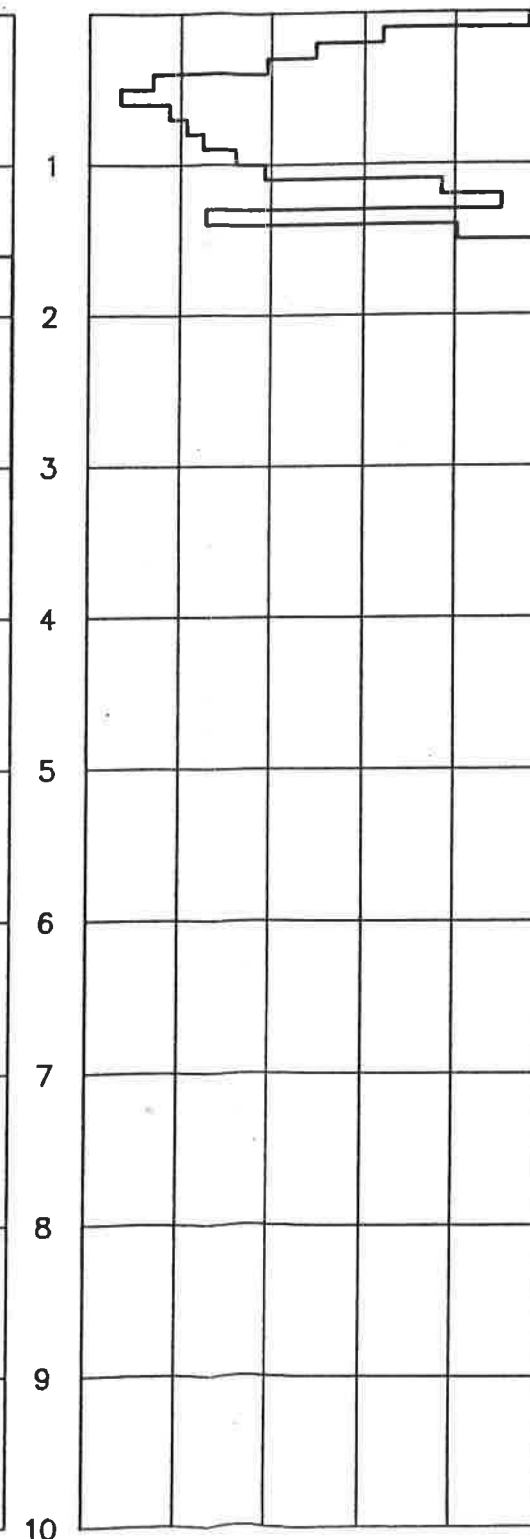
RES. DINAMICA (daN/cm<sup>2</sup>)

0 100 200 300



CARICO AMM. (daN/cm<sup>2</sup>)

0 1 2 3 4 5



LITOLOGIA

