



15149507

MALEGORI S. r. l.
MONZA

REALIZZAZIONE DI TORRI PER ILLUMINAZIONE
DELL'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE
IN VIA ROSMINI A MONZA

**PROVE PENETROMETRICHE
DINAMICHE**

RELAZIONE GEOTECNICA

Dr. Geologo Diego Colombo



Doc. n. C.55.rel.98

Cinisello, 18.02.98



1. PREMESSA

Allo scopo di investigare la natura dei terreni di fondazione relativi alla realizzazione dell'impianto di illuminazione del Centro Sportivo Comunale di via Rosmini a Monza, è stata eseguita il 6 Febbraio 1998 per conto della Società Malegori Comm. Erminio di Monza una campagna di indagini geognostiche.

L'impianto di illuminazione consisterà di 4 torri faro di altezza di 20 metri circa poste esternamente alla pista di atletica, in corrispondenza dei 4 vertici del campo da calcio.

Il terreno è stato indagato mediante la realizzazione di 4 prove penetrometriche dinamiche continue SCPT (Standard Cone Penetration Test) spinte fino alla profondità di m 6.00 - 6.30 dal piano campagna.

Le prove sono state ubicate ognuna in corrispondenza delle future torri faro.

L'ubicazione planimetrica delle prove penetrometriche ed i grafici di resistenza penetrometrica delle medesime sono riportati in allegato alla presente relazione, la quale sintetizza ed elabora i risultati della campagna di indagine, fornendo i parametri meccanici caratteristici dei livelli identificati, in maniera da dimensionare le fondazioni le quali saranno soggette sia a sollecitazioni di carico che a momenti dovuti al vento.

2. METODOLOGIA DI INDAGINE

La prova penetrometrica dinamica continua SCPT consiste nell'infissione verticale nel terreno di una punta conica, mediante la battitura esercitata sulla testa delle aste di collegamento dalla caduta di un peso (maglio).

Il maglio ha un peso standard di 73 kg e cade da un'altezza standard di 75 cm. La punta conica ha diametro di 51 mm ed angolo di apertura di 60°. Le aste di collegamento hanno diametro di 33 mm.

L'attrezzatura di prova utilizzata è un penetrometro dinamico superpesante DPSH Meardi AGI, montato su semovente cingolato.

Il valore NSCPT riportato nei grafici in rapporto alla profondità è il numero di colpi di maglio necessario ad ottenere un avanzamento della



punta di 30 cm. Tale valore è indice del grado di addensamento di un terreno granulare o della consistenza di un terreno coesivo.

3. GEOLOGIA DELLA ZONA

L'area investigata si colloca in un contesto geologico e geomorfologico di terrazzo fluvioglaciale wurmiano, a distanza relativamente ridotta, in epoca glaciale, rispetto ai fronti dei ghiacciai; da tali fronti glaciali provenivano ingenti quantità di detriti morenici, trasportati e ridepositati ad opera di corsi d'acqua a carattere torrentizio.

In tale situazione si sono formate alluvioni aventi granulometria medio grossolana, quali sabbie e ghiaie con ciottoli.

Successivamente ha svolto un ruolo determinante l'alterazione meteorica, la quale ha prodotto la parziale degradazione, decrescente dalla superficie verso gli strati più profondi, dei depositi granulari, con formazione di una matrice limosa e limoso-argillosa che ha peggiorato le caratteristiche geotecniche.

4. FALDA

Le modalità esecutive delle prove SCPT non consentono in genere la misurazione attendibile e precisa della profondità della falda, la quale, tra l'altro, in base alla letteratura esistente e ad altre informazioni disponibili risulta, nella zona in esame, collocata a profondità tali da non avere alcun interesse geotecnico.

Nel corso delle indagini non si è infatti rilevata la presenza di acqua in nessuna verticale di prova, escludendo sicuramente la possibile esistenza di falde sospese (si ricorda che nelle vicinanze passa il Fiume Lambro).

5. STRATIGRAFIA

Le prove penetrometriche continue non consentono l'esame diretto dei terreni di sottofondazione, ottenibile solo da sondaggi a carotaggio o da scavi di ispezione.



La descrizione dei livelli è dunque indicativa e dedotta dai valori di resistenza penetrometrica, oltre che da altri dati disponibili nelle vicinanze del sito.

In base dunque all'analisi dei grafici penetrometrici e alle precedenti esperienze nell'area investigata, si possono distinguere sostanzialmente due livelli stratigrafici rappresentativi, al di sotto di uno strato superficiale di terreno rimaneggiato avente spessore di m 0.50 - 0.90 circa:

LIVELLO A:

Raggiunge la profondità di m 4.50 circa nelle prove SCPT.1 e SCPT.4; raggiunge invece la profondità di m 5.10 nelle prove SCPT.2 e 3

Il livello è caratterizzato da resistenza all'avanzamento penetrometrico abbastanza omogenea in tutte le prove, con valori compresi tra 4 e 8 colpi/30 cm. Solo localmente sono presenti valori più elevati (fino a 13 colpi). Il livello A risulta verosimilmente costituito da ghiaietto, ghiaia e rari ciottoli, spesso alterati, in matrice limoso sabbiosa. Lo stato di addensamento del livello è medio.

LIVELLO B:

Inizia alla profondità di m 4.50 - 5.10 ed è caratterizzato da un repentino e costante aumento dei valori di resistenza penetrometrica, i quali partono da 15 - 20 colpi/30 cm per raggiungere brevemente i 30 - 50 colpi o il rifiuto all'avanzamento.

Il livello B è costituito da ghiaia, ghiaietto e ciottoli con sabbia in stato di addensamento molto elevato.

6. INTERPRETAZIONE DELLE PROVE SCPT

Le prove SPT, prove penetrometriche eseguite in foro di sondaggio, sono senz'altro il metodo più impiegato per determinare il grado di addensamento e gli altri parametri caratteristici dei terreni granulari incoerenti.



Esiste infatti una vasta letteratura interpretativa, su base empirica, con il riscontro di innumerevoli casi applicativi, riguardo questa diffusissima prova.

Di conseguenza, il sistema più pratico ed efficace per utilizzare i dati ricavati dalle prove penetrometriche dinamiche continue consiste tuttora nella conversione dei valori NSCPT ottenuti in valori equivalenti di prova SPT.

I valori NSPT ed NSCPT sono sempre stati considerati più o meno equivalenti, con modeste variazioni dipendenti soprattutto dalle condizioni stratigrafiche incontrate.

A causa della migliorata efficienza dei sistemi di battuta dei penetrometri dinamici di più recente costruzione (come il DPSH utilizzato nella presente indagine), il rapporto tra NSCPT e NSPT si è ora ridotto ed è passato da valori circa unitari a 0.55 - 0.90, pertanto i valori di 5 - 7 colpi/30 cm riscontrati in corrispondenza della profondità di imposta corrispondono ad un terreno geotecnicamente discreto.

In via approssimativa si può classificare un terreno sabbioso come molto sciolto per valori di NSPT inferiori a 4 colpi/30 cm, sciolto per NSPT compreso tra 4 e 10 colpi/30 cm, medio per NSPT compreso tra 10 e 30 colpi, addensato per NSPT compreso tra 30 e 50, e molto addensato per valori superiori a 50 colpi/30 cm (Skempton).

Analogamente si possono ricavare i valori di resistenza al taglio nel campo coesivo, sebbene vi siano più elevate variazioni interpretative.

7. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Utilizzando le correlazioni ritenute più adeguate alle condizioni tensionali esistenti e alla natura dei terreni investigati, sono stati definiti per i livelli stratigrafici descritti i seguenti parametri geotecnici:

LIVELLO	N_c	γ' g/cm ³	DR %	ϕ'	E kg/cm ²
A	8	1.85	65 %	34°	210
B	30	1.90	95 %	> 40°	> 420

I valori della tabella hanno il seguente significato:

N_c è il valore NSPT equivalente (ottenuto da prova SCPT), normalizzato e ritenuto caratteristico del livello

γ' peso di volume efficace del terreno

DR% è la Densità Relativa (Gibbs e Holtz)

ϕ' è l'angolo di attrito interno efficace (Schmertmann)

E è il modulo elastico (Fardis e Veneziano)

8. CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI ESECUTIVE

Riassumendo quanto è emerso dall'analisi dei dati scaturiti dall'indagine geognostica, si possono trarre le seguenti considerazioni:

- Il terreno in esame è costituito da una successione prevalentemente sabbioso-ghiaiosa, con importante frazione fine presente nel livello superiore a causa dell'alterazione.
- La falda è assente entro profondità di interesse geotecnico.
- Al di sotto di un livello superficiale di terreno rimaneggiato e di vegetativo (di spessore massimo di m 1.20), si trova il Livello A, dotato di discrete caratteristiche geotecniche; esso è idoneo all'appoggio di fondazioni dirette opportunamente dimensionate.
- Oltre la profondità di m 4.50 - 5.10 le caratteristiche geotecniche del terreno migliorano sensibilmente.

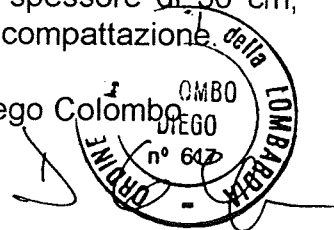
In base a quanto sopra esposto e ai parametri geotecnici ricavati dalle prove penetrometriche elaborate, si consiglia di realizzare fondazioni dirette a piastra, le quali avranno dimensione e rigidezza adeguati ai momenti, i quali saranno da stabilire in condizioni di massima ventosità prevedibile.

Per fruire delle migliori condizioni del terreno sarà necessario approfondire la quota di imposta delle fondazioni fino a - 1.50 m, dove in tutte le prove penetrometriche eseguite si sono misurati valori di resistenza lievemente più elevati rispetto alla media del livello.

Sarà opportuno naturalmente, in sede esecutiva, valutare criticamente il piano di scavo prima di realizzare le fondazioni. Non è infatti da escludere la possibile presenza di zone più scadenti meccanicamente per effetto dell'alterazione.

Per ridurre al minimo i cedimenti di esercizio, si potrà compattare la superficie di posa mediante rana vibrante, asportando eventualmente il terreno nelle zone con eccessivo cedimento per uno spessore di 30 cm, sostituendolo con misto granulare e ripetendo quindi la compattazione.

Dr. Geologo Diego Colombo

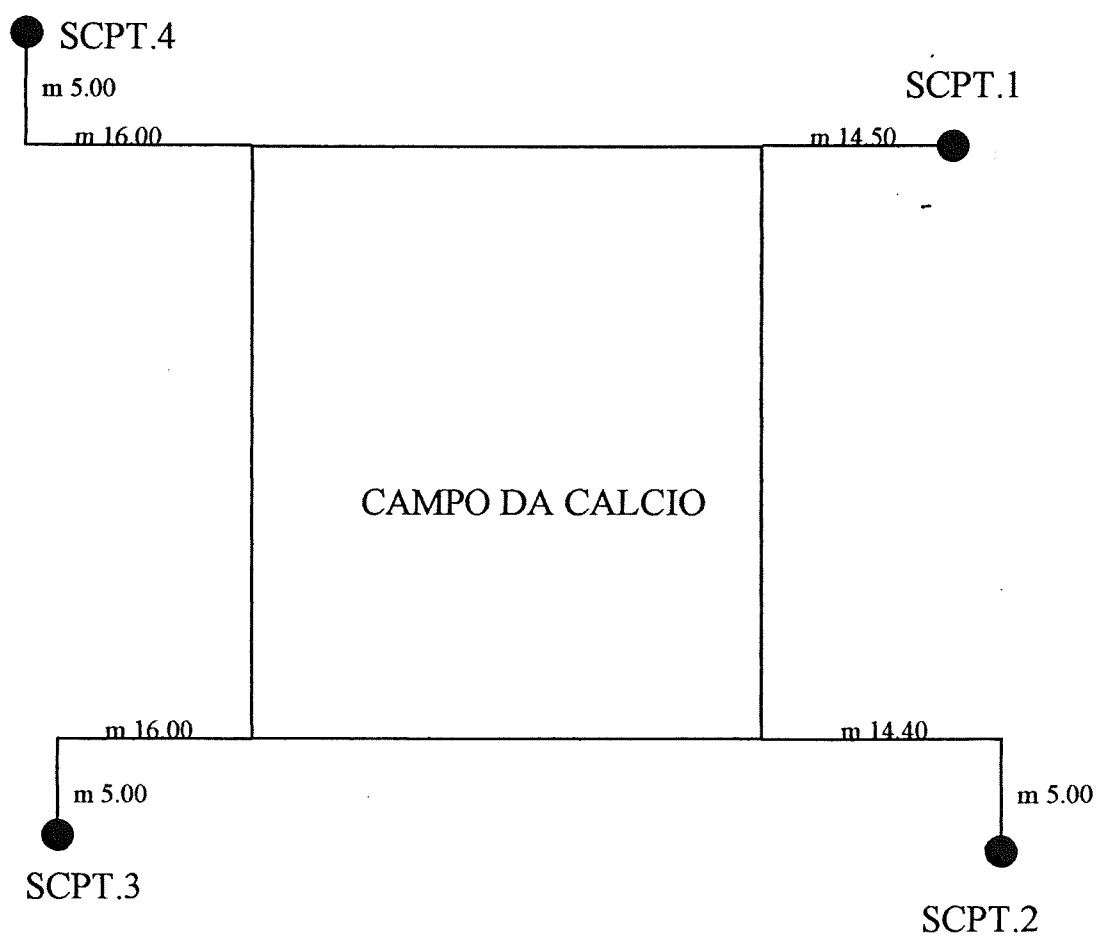


MALEGORI S.r.l. MONZA

Centro Sportivo Comunale di via Rosmini, Monza

Ubicazione prove penetrometriche dinamiche per nuovo impianto di illuminazione (disegno non in scala)

ACCESSO



DB5C516526709

Commit: Malegori

Località: Monza V.Rosmini

Data 06/02/98

Prova Dinamica

SCPT.1

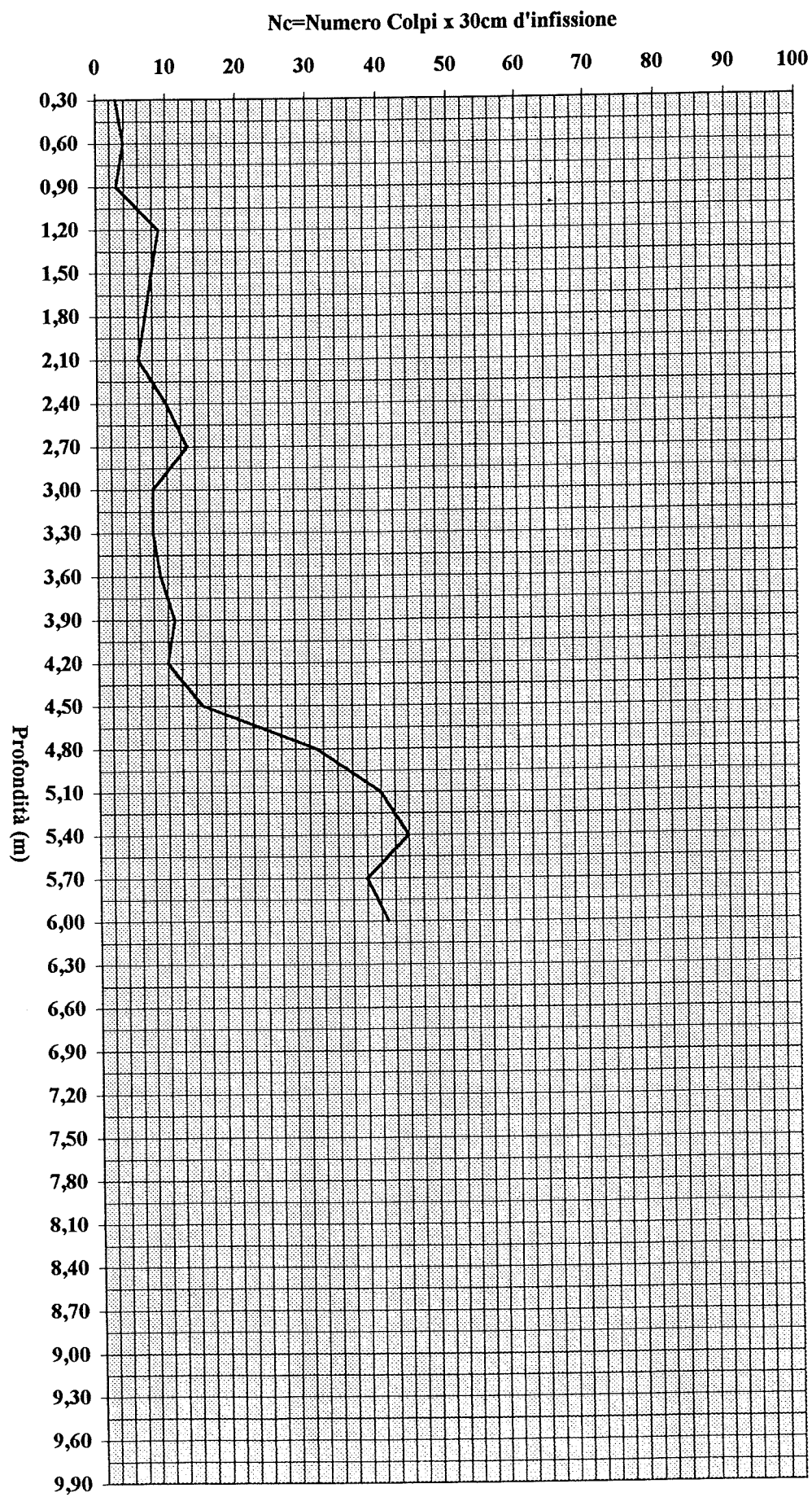
Falda freatica

assente

Profondità m	Asta Num.Clp.	Riv. Num. Clp.
0,30	3	
0,60	4	
0,90	3	
1,20	9	
1,50	8	
1,80	7	
2,10	6	
2,40	10	
2,70	13	
3,00	8	
3,30	8	
3,60	9	
3,90	11	
4,20	10	
4,50	15	
4,80	31	
5,10	40	
5,40	44	
5,70	38	
6,00	41	
6,30		
6,60		
6,90		
7,20		
7,50		
7,80		
8,10		
8,40		
8,70		
9,00		
9,30		
9,60		
9,90		
10,20		
10,50		

Profondità m	Asta Num.Clp.	Riv. Num. Clp.
10,80		
11,10		
11,40		
11,70		
12,00		
12,30		
12,60		
12,90		
13,20		
13,50		
13,80		
14,10		
14,40		
14,70		
15,00		
15,30		
15,60		
15,90		
16,20		
16,50		
16,80		
17,10		
17,40		
17,70		
18,00		
18,30		
18,60		
18,90		
19,20		
19,50		
19,80		
20,10		
20,40		
20,70		
21,00		

SCPT.1



DB5C516546646

Commit: Malegori

Località: Monza V.Rosmini

Data 06/02/98

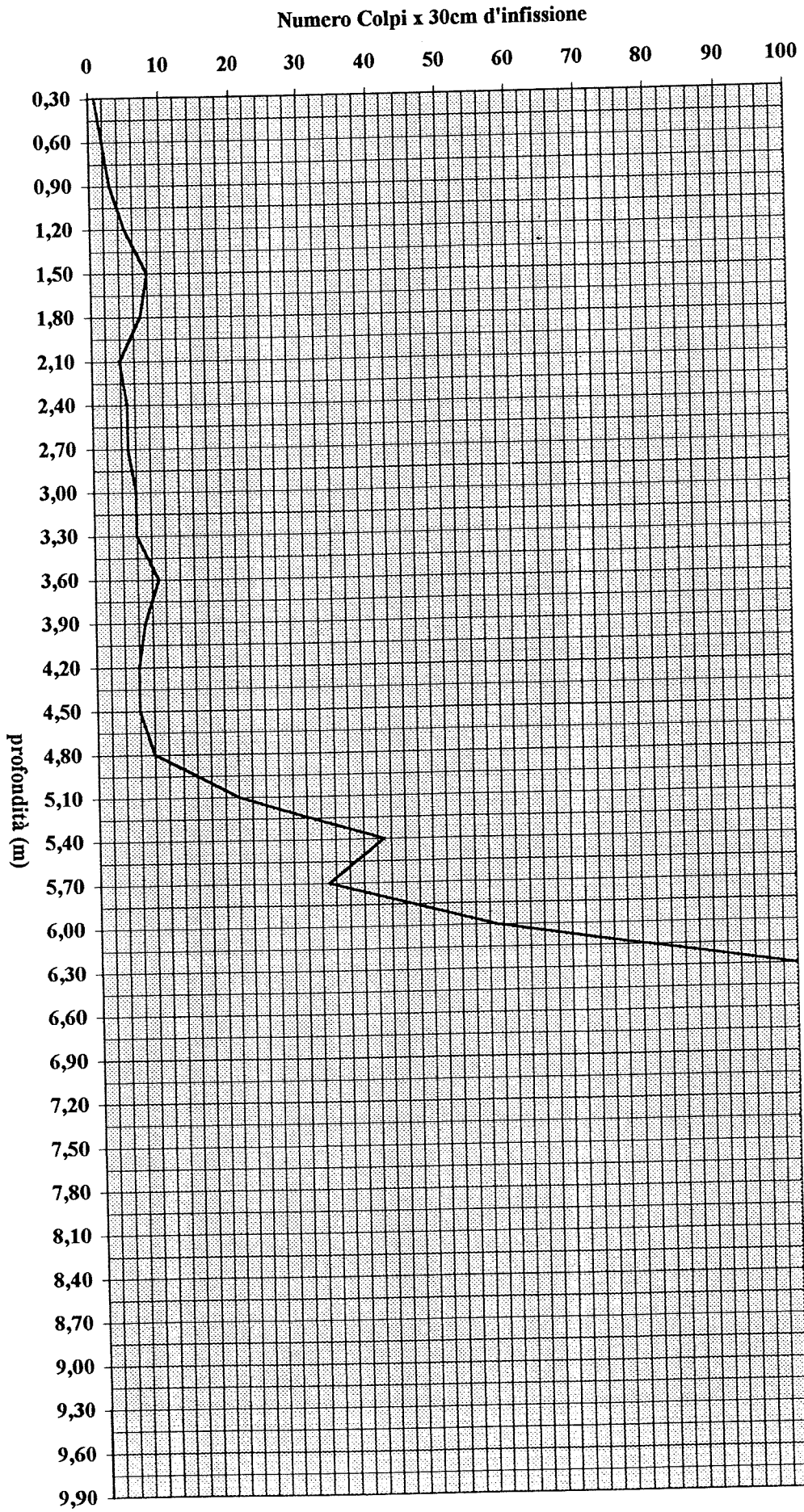
Prova Dinamica SCPT.2

Falda freatica assente

Profondità m	Asta Num.Clp.	Riv. Num. Clp.
0,30	1	
0,60	2	
0,90	3	
1,20	5	
1,50	8	
1,80	7	
2,10	4	
2,40	5	
2,70	5	
3,00	6	
3,30	6	
3,60	9	
3,90	7	
4,20	6	
4,50	6	
4,80	8	
5,10	20	
5,40	41	
5,70	33	
6,00	57	
6,30	100	
6,60		
6,90		
7,20		
7,50		
7,80		
8,10		
8,40		
8,70		
9,00		
9,30		
9,60		
9,90		
10,20		
10,50		

Profondità m	Asta Num.Clp.	Riv. Num. Clp.
10,80		
11,10		
11,40		
11,70		
12,00		
12,30		
12,60		
12,90		
13,20		
13,50		
13,80		
14,10		
14,40		
14,70		
15,00		
15,30		
15,60		
15,90		
16,20		
16,50		
16,80		
17,10		
17,40		
17,70		
18,00		
18,30		
18,60		
18,90		
19,20		
19,50		
19,80		
20,10		
20,40		
20,70		
21,00		

SCPT.2



DB5C51516 6641

Commit: Malegori

Località: Monza V.Rosmini

Data 06/02/98

Prova Dinamica

SCPT.3

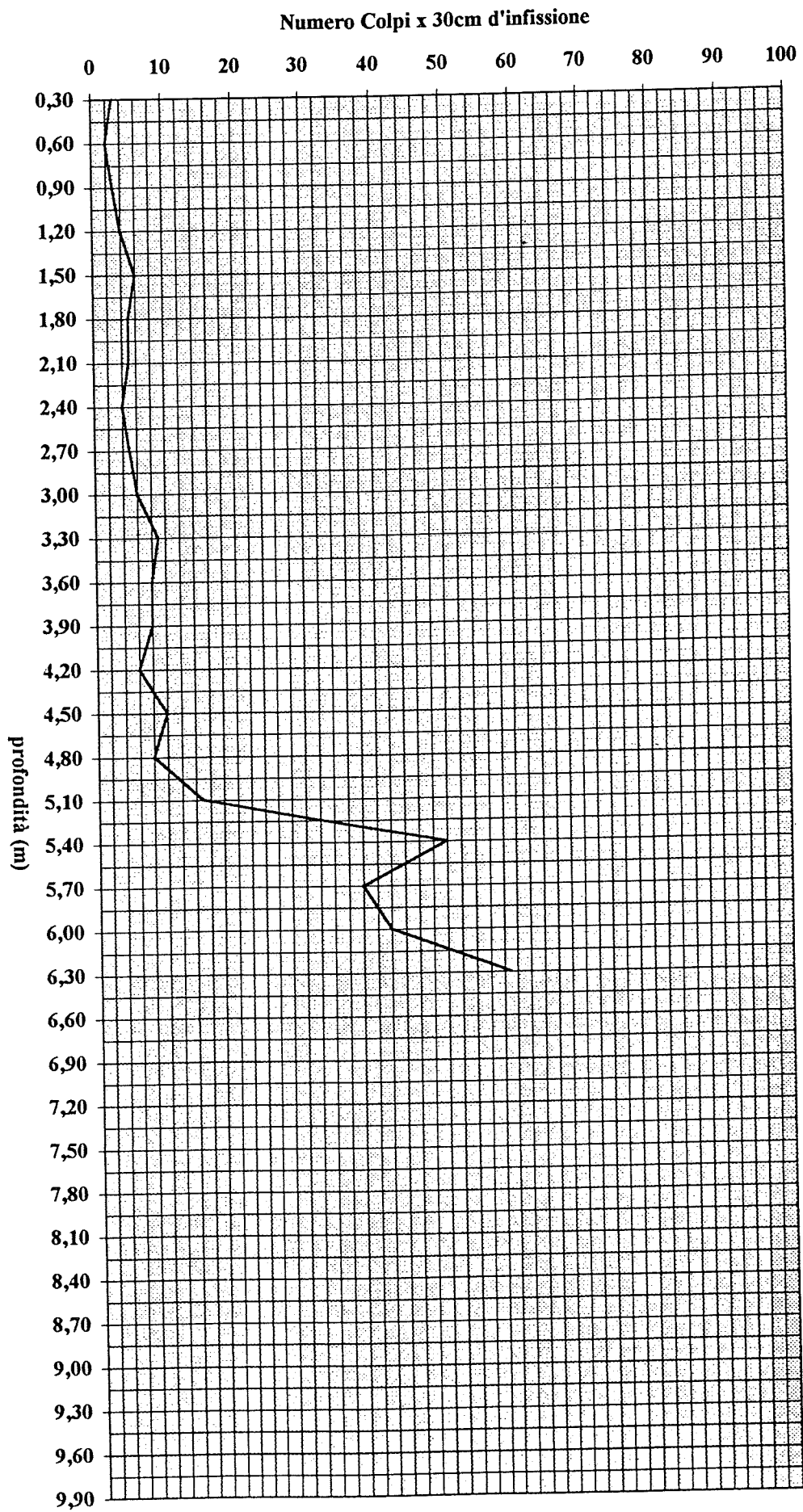
Falda freatica

assente

Profondità m	Asta Num. Clp.	Riv. Num. Clp.
0,30	3	
0,60	2	
0,90	3	
1,20	4	
1,50	6	
1,80	5	
2,10	5	
2,40	4	
2,70	5	
3,00	6	
3,30	9	
3,60	8	
3,90	8	
4,20	6	
4,50	10	
4,80	8	
5,10	15	
5,40	50	
5,70	38	
6,00	42	
6,30	59	
6,60		
6,90		
7,20		
7,50		
7,80		
8,10		
8,40		
8,70		
9,00		
9,30		
9,60		
9,90		
10,20		
10,50		

Profondità m	Asta Num. Clp.	Riv. Num. Clp.
10,80		
11,10		
11,40		
11,70		
12,00		
12,30		
12,60		
12,90		
13,20		
13,50		
13,80		
14,10		
14,40		
14,70		
15,00		
15,30		
15,60		
15,90		
16,20		
16,50		
16,80		
17,10		
17,40		
17,70		
18,00		
18,30		
18,60		
18,90		
19,20		
19,50		
19,80		
20,10		
20,40		
20,70		
21,00		

SCPT.3



DB5C515146714

Commit: Malegori

Località: Monza V.Rosmini

Data 06/02/98

Prova Dinamica

Falda freatica

SCPT.4

assente

Profondità m	Asta Num.Clp.	Riv. Num. Clp.
0,30	2	
0,60	2	
0,90	3	
1,20	3	
1,50	6	
1,80	7	
2,10	6	
2,40	4	
2,70	4	
3,00	4	
3,30	4	
3,60	4	
3,90	3	
4,20	4	
4,50	20	
4,80	35	
5,10	53	
5,40	48	
5,70	37	
6,00	31	
6,30	51	
6,60		
6,90		
7,20		
7,50		
7,80		
8,10		
8,40		
8,70		
9,00		
9,30		
9,60		
9,90		
10,20		
10,50		

Profondità m	Asta Num.Clp.	Riv. Num. Clp.
10,80		
11,10		
11,40		
11,70		
12,00		
12,30		
12,60		
12,90		
13,20		
13,50		
13,80		
14,10		
14,40		
14,70		
15,00		
15,30		
15,60		
15,90		
16,20		
16,50		
16,80		
17,10		
17,40		
17,70		
18,00		
18,30		
18,60		
18,90		
19,20		
19,50		
19,80		
20,10		
20,40		
20,70		
21,00		

*

SCPT.4

