

REGIONE LOMBARDIA
PROVINCIA DI MILANO
COMUNE DI MONZA

DECRETO MINISTERIALE 11/03/88

"Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".

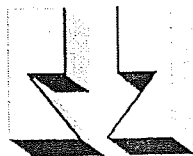
INDAGINE GEOLOGICO-TECNICA PER MEZZO DI PROVE
PENETROMETRICHE DINAMICHE FINALIZZATA ALLA
DETERMINAZIONE DELL'ASSETTO DEI TERRENI FONDALI
PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVO EDIFICIO INDUSTRIALE
IN COMUNE DI MONZA - VIA CARRA'

RELAZIONE

Committente: *Artema s.r.l.*
Propr.: *Industrial Program*

Nebbiuno, Marzo 2004

Dott. Geol. V. Perazzoli



STUDIO GEOLOGICO
CERRI • PERAZZOLI

Dott. Geol. L. Pattofatto

Tel. Fax. 0322/58228
Via Villa Ombrosa, 2
28010 Nebbiuno (NO)
e-mail: percerri@intercom.it

SOMMARIO

1. Premessa
2. Breve inquadramento geologico, geomorfologico ed idrogeologico
3. Indagini in sito e caratterizzazione geotecnica del terreno
4. Calcolo della pressione limite con la formula di Brinch-Hansen
5. Calcolo dei cedimenti e della portata ammissibile con la relazione di Burland e Burbidge
6. Determinazione del coefficiente di reazione del sottofondo
7. Altezza critica di scavo
8. Considerazioni conclusive

ALLEGATI

- Planimetria con ubicazione prove penetrometriche eseguite scala 1:1.000
- Ubicazione area di intervento in scala 1:10.000
- Documentazione fotografica
- Diagrammi correlativi fra il Numero di colpi (N_{SPT}), la densità relativa (D_r) e l'angolo d'attrito (ϕ)
- Istogrammi penetrometrici

1. PREMESSA

La presente relazione viene redatta in conformità a quanto previsto dal D.M. 11/03/1988 "NORME TECNICHE RIGUARDANTI LE INDAGINI SUI TERRENI E SULLE ROCCE, LA STABILITA' DEI PENDII NATURALI E DELLE SCARPATE, I CRITERI GENERALI E LE PRESCRIZIONI PER LA PROGETTAZIONE, L'ESECUZIONE E IL COLLAUDO DELLE OPERE DI SOSTEGNO DELLE TERRE E DELLE OPERE DI FONDAZIONE".

In particolare, dovendosi costruire un edificio industriale, su incarico e supervisione della Società di progettazione Artema s.r.l., si è proceduto ad indagare il terreno di fondazione mediante Prove Penetrometriche Dinamiche disposte in modo tale da avere il maggior numero di informazioni possibili sulle caratteristiche geotecniche del terreno interessato dall'opera edificatoria.

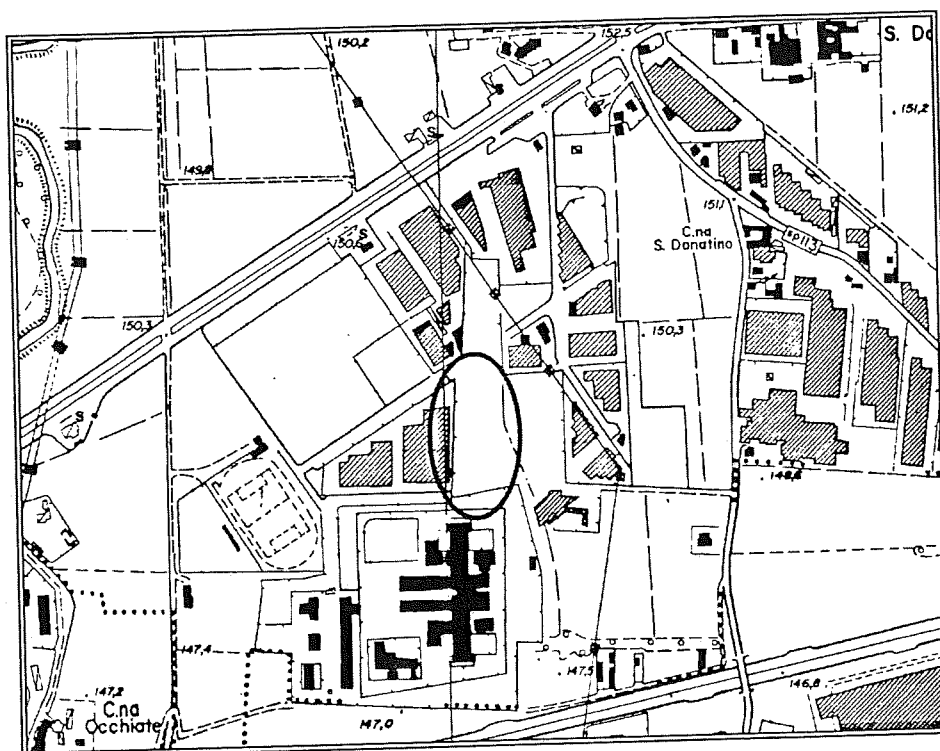
L'indagine richiesta dalla Committenza è consistita in n° 7 prove penetrometriche realizzate ai vertici, ai lati ed al centro della struttura in progetto; l'ubicazione delle suddette indagini è riportata nella planimetria in scala 1:1.000 allegata nel corpo della relazione.

I parametri geotecnici ricavati da tali indagini sono stati utilizzati per il calcolo di portanza delle fondazioni alla quota ritenuta ottimale, secondo i classici schemi di calcolo di Brinch e Hansen.

2. BREVE INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

Il lotto di indagine è ubicato in Comune di Monza (MI) al termine di Via Carrà, a Nord della casa circondariale; attualmente l'area si presenta a prato e circondata dalle recinzioni dei lotti confinanti. L'ingresso al lotto attualmente può avvenire esclusivamente con mezzi fuoristrada al termine di via Carrà, percorrendo in discesa una scarpata di raccordo con altezza pari a 1,50 m.

Di seguito si riporta l'ubicazione del lotto di intervento su Carta Tecnica Regionale edita da Regione Lombardia: Sezione n° B5c5 in scala 1: 10.000



Dal punto di vista morfologico l'area in oggetto è subpianeggiante con dislivello massimo tra l'estremo settentrionale e quello meridionale pari a 1,00 m, inoltre il settore occidentale è ribassato di ca. 1,00 m rispetto l'orientale per tutta lo sviluppo del lotto.

L'area di indagine è fortemente urbanizzata con numerosi edifici ad uso prevalentemente industriale per cui le originali morfologie non sono più riconoscibili; la quota media è pari a 149 m s.l.m.

La geologia di questo settore è caratterizzata dalla presenza di depositi di origine Fluvioglaciale e Fluviale Wurm di età Pleistocenica; tali sedimenti sono riconoscibili in tutta la Pianura Padana e sono costituiti da prevalenti sabbie e ghiaie in alternanze.

I depositi alluvionali riferibili all'attività del F. Lambro (Depositati alluvionali recenti ed antichi) si ritrovano in corrispondenza dell'attuale alveo e risultano distanti oltre 600 m dal lotto di intervento ad Ovest.

Le indagini geotecniche eseguite (Prove penetrometriche dinamiche) come specificato dettagliatamente nei paragrafi seguenti, hanno confermato la presenza di tali litologie evidenziando alternanze di sabbie e ghiaie con grado di addensamento crescente con la profondità.

Per quanto riguarda l'assetto idrogeologico ed idrografico si possono fare le seguenti osservazioni :

- nel settore orientale del lotto, in corrispondenza del confine di proprietà, è presente una roggia con direzione di deflusso Nord -Sud; durante il sopralluogo si è potuto appurare che tale impluvio diviene attivo solo in occasione di precipitazioni intense e prolungate mentre non sono presenti altri corsi d'acqua o impluvi temporanei. L'area è totalmente pianeggiante e ubicata in aree già totalmente edificate.
- Dal punto di vista idrogeologico l'area è caratterizzata dalla presenza di una falda con soggiacenza media di ca. -22,00 m dal p.c. con escursioni massime di ca. 2,50 m.
- Le prove penetrometriche eseguite non hanno intercettato nessuna falda acquifera superficiale fino alla massima profondità raggiunta e pari a -7,50 m dal p.c. (Prova penetrometrica n° 1). La falda acquifera in ogni caso si trova ad una profondità tale da non interessare le fondazioni dell'opera di progetto.

PROVA N°3 Numero colpi medio (N)	Spessore strato	Profondità dal p.c.	Densità relativa (%)	Angolo d'attrito (°)	Litologia
4	0.80 m	- 0.80 m	17	26	Terreno vegetale
13	2.10 m	-2.90 m	40	31	Sabbie
25	1.10 m	-4.00 m	60	34	Sabbie e ghiaie
20	0.90 m	-4.90 m	52	33	Sabbie ghiaiose
>110	//	-5.20 m	>80	>37	Ghiaia sabbiosa addensata

PROVA N°4 Numero colpi medio (N)	Spessore strato	Profondità dal p.c.	Densità relativa (%)	Angolo d'attrito (°)	Litologia
6	1.20 m	- 1.20 m	22	28	Terreno vegetale
12	1.40 m	- 2.60 m	38	31	Sabbie
50	0.80 m	-3.40 m	>80	>37	Ghiaie e sabbie
20	0.50 m	-3.90 m	52	33	Sabbie ghiaiose
>110	//	-4.20 m	>80	>37	Ghiaia sabbiosa addensata

PROVA N°5 Numero colpi medio (N)	Spessore strato	Profondità dal p.c.	Densità relativa (%)	Angolo d'attrito (°)	Litologia
5	1.00 m	- 1.00 m	20	27	Terreno vegetale
11	1.70 m	-2.70 m	35	31	Sabbie
24	1.90 m	-4.60 m	57	33	Alternanze di sabbie e ghiaie
29	0.90 m	-5.50 m	75	36	Ghiaie e sabbie
20	0.80 m	-6.30 m	51	32	Sabbie e ghiaie
>110	//	-6.40 m	>80	>37	Ghiaia sabbiosa addensata

PROVA N°6 Numero colpi medio (N)	Spessore strato	Profondità dal p.c.	Densità relativa (%)	Angolo d'attrito (°)	Litologia
4	1.00 m	- 1.00 m	17	26	Terreno vegetale
11	1.30 m	-3.40 m	35	31	Sabbie
25	1.60 m	-5.00 m	60	34	Ghiaie sabbiose
>110	//	-5.10 m	>80	>37	Ghiaia sabbiosa addensata

PROVA N°7 Numero colpi medio (N)	Spessore strato	Profondità dal p.c.	Densità relativa (%)	Angolo d'attrito (°)	Litologia
3	1.90 m	- 1.90 m	15	25	Terreno vegetale e rimaneggiato
25	0.60 m	-2.50 m	60	34	Sabbie ghiaiose
11	1.80 m	-4.20 m	35	31	Sabbie
18	1.80 m	-6.00 m	50	32	Alternanze di sabbie e ghiaie
>110	//	-6.10 m	>80	>37	Ghiaia sabbiosa addensata

In seguito a queste considerazioni si è suddiviso il terreno in base al comportamento geotecnico medio e si sono tarati i parametri nel seguente modo:

- Primo strato (profondità media: -1,00 m da p.c.) = terreno limoso di origine vegetale a basso grado di addensamento
Densità relativa media $D_r = 20\%$
Peso di volume $\gamma = 17 \text{ kN/mc}$
Angolo d'attrito medio $\phi = 25^\circ$
- Secondo strato (profondità media compresa tra -2.60 e -3.40 m dal p.c.) = terreno prevalentemente sabbioso a medio – basso grado di addensamento
Densità relativa media $D_r = 35 \%$
Peso di volume $\gamma' = 18 \text{ kN/mc secco}$
Angolo d'attrito medio $\phi' = 31^\circ$
- Terzo strato (profondità media -5,00 m dal p.c.) = alternanze ghiaiose e sabbiose a medio grado di addensamento; tutte le prove hanno individuato alla profondità di ca. -5,00 m un orizzonte ghiaioso ed in particolare solo le prove 1-5-7 sono riuscite a oltrepassare tale orizzonte ed investigare i terreni a profondità maggiori.
Densità relativa media $D_r = 60 \%$
Peso di volume $\gamma'' = 18 \text{ kN/mc secco}$
Angolo d'attrito medio $\phi'' = 34^\circ$
- Quarto strato (profondità media: -7,00/-7,50 m dal p.c.) = sabbie e ghiaie a medio grado di addensamento
Densità relativa media $D_r = 50 \%$
Peso di volume $\gamma''' = 18 \text{ kN/mc saturo}$
Angolo d'attrito $\phi''' = 32^\circ$
- Strato di fondo (rifiuto alla penetrazione) = sabbie e ghiaie addensate
Densità relativa media $D_r > 80 \%$
Peso di volume $\gamma'''' = 18 \text{ kN/mc saturo}$
Angolo d'attrito $\phi'''' > 37^\circ$

La prova penetrometrica n° 7 ha evidenziato la presenza di terreni vegetali e rimaneggiati fino alla profondità di -1,90 m dal p.c., al di sotto dei quali si rinvenivano terreni sabbiosi a medio-basso grado di addensamento (Numero di colpi pari a 11) dalla profondità di ca. -2,50 m fino a -4,20 m; oltre tale profondità e fino a -6,00 m dal p.c. sono presenti terreni con caratteristiche geotecniche migliori (Numero di colpi pari a 18) riconducibili ad alternanze di sabbie e ghiaie con medio grado di addensamento.

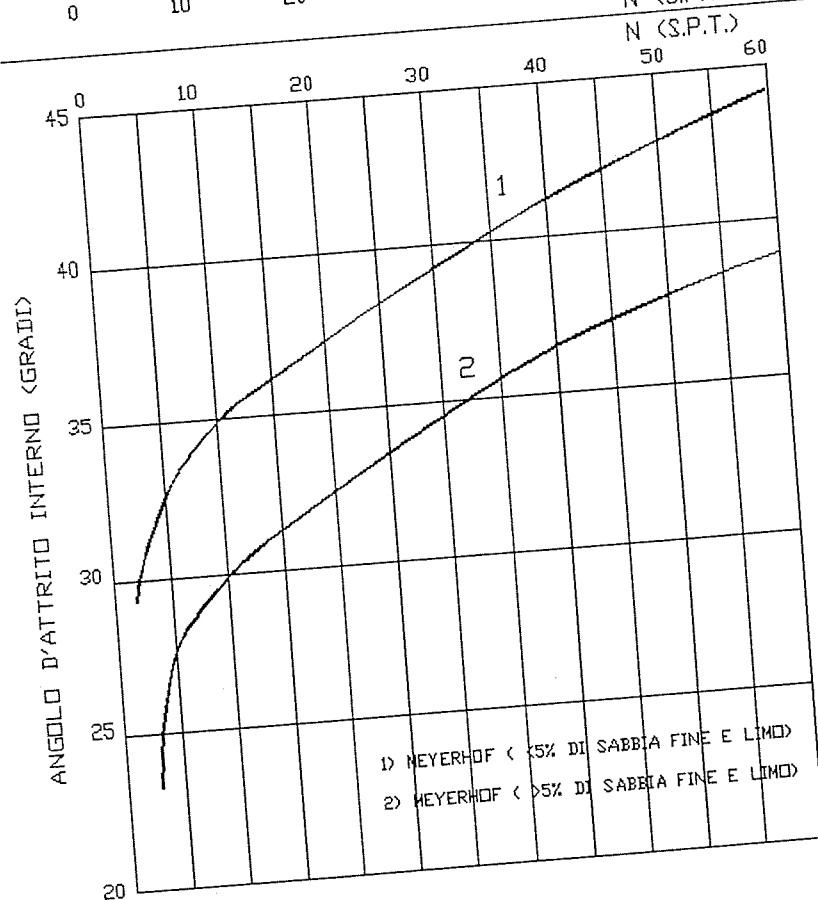
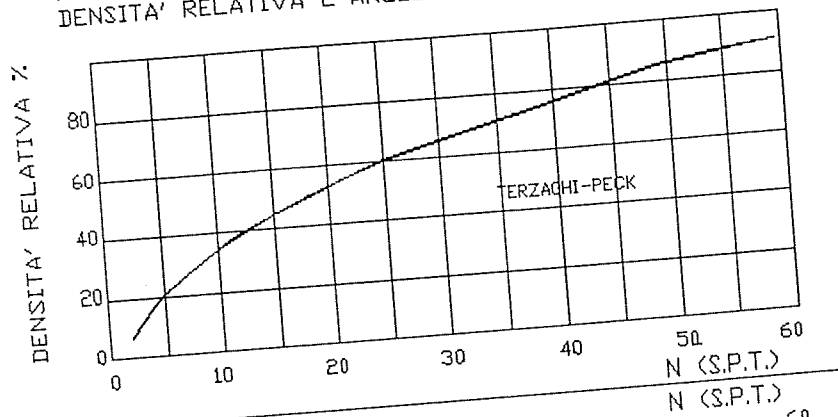
La parametrizzazione geotecnica attribuita agli strati di fondazione è stata ricavata quindi dalla prova penetrometrica n° 7 che evidenzia terreni con caratteristiche geotecniche complessive peggiori rispetto le altre prove eseguite; per i successivi calcoli circa la pressione ammissibile dei terreni fondali si è dunque considerata tale parametrizzazione per tutto il lotto di indagine: il risultato finale dei calcoli è a favore della sicurezza.

Quota di riferimento 0,00 m = piano campagna prova penetrometrica n° 1
(ingresso al lotto di indagine)

Prova penetrometrica	Quota piano campagna prova rispetto 0,00 m di riferimento	Quota fondale rispetto quota 0,00 m di riferimento (prova PPD n°1)	Quota fondale rispetto piano campagna prova penetrometrica
1	+ 0,00 m	-3,50 m	0,00 m
2	+ 1,00 m	-3,40 m	-4,40 m
3	- 1,00 m	-3,50 m	-2,50 m
4	+ 0,00 m	-3,70 m	-3,70 m
5	+ 0,40 m	-3,50 m	-3,20 m
6	- 0,50 m	-3,60 m	-3,10 m
7	+ 0,50 m	-3,50 m	-3,00 m

La quota di posa delle fondazioni è pari a -3,50 m rispetto il piano campagna della prova penetrometrica n° 1; tale profondità è stata ricavata dall'interpretazione delle prove penetrometriche che evidenziano a tale quota la presenza di terreni con caratteristiche geotecniche discrete.

RELAZIONE FRA NUMERO DI COLPI DEL PENETROMETRO,
DENSITA' RELATIVA E ANGOLO D'ATTRITO NELLE SABBIE



4. CALCOLO DELLA PRESSIONE LIMITE CON LA FORMULA DI BRINCH-HANSEN

Per il calcolo della pressione limite dei terreni di fondazione, potendosi realizzare fondazioni superficiali, si è utilizzata la seguente formula di Brinch-Hansen:

$$q_{lim} = \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma s_\gamma + q' N_q s_q d_q$$

dove:

γ = peso di volume

B = larghezza della fondazione

$q' = \gamma \times D$ = carico litostatico (D = profondità imposta fondazione)

N_γ, N_q = fattori di capacità portante, adimensionali, dipendenti dall'angolo di attrito (VESIC)

s_γ, s_q = fattori di forma della fondazione

d_q = fattore dipendente dalla profondità del piano di posa

A titolo puramente orientativo per il Committente, rimanendo a disposizione per ulteriori chiarimenti, proponiamo il calcolo per fondazioni superficiali di tipo plinto aventi le seguenti dimensioni: plinto 3,50 m x 3,50 m.

La profondità di imposta delle fondazioni è pari a D = 3,50 m dal p.c.

La parametrizzazione geotecnica utilizzata è la seguente:

$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$

Il valore di angolo d'attrito pari per gli strati fondali è pari a 31° : tale valore si riferisce a valori di picco utilizzabili solo in caso di bassi livelli tensionali mentre nel caso in esame è consigliabile utilizzare per lo strato di fondazione l'angolo d'attrito a volume costante (ϕ_{cv}) e pari a: $\phi'_{cv} = 28^\circ$.

I fattori correttivi di Vesic saranno: $N_\gamma = 16,72$, $N_q = 14,72$

$$q_i = 263,13 \text{ kPa} + 1307,14 \text{ kPa} = 1570,27 \text{ kPa}$$

applicando un coefficiente di sicurezza pari a 4 (il coefficiente minimo previsto dal D.M. 11/03/88 è pari a 3) otterremo la portata:

$$q_i = 1570,27 \text{ kPa} / 4 = 392,57 \text{ kPa} \approx 3,93 \text{ kg/cm}^2$$

Naturalmente tale valore dovrà essere verificato con il calcolo dei cedimenti ammissibili per il tipo di fondazione e terreno in esame.

Nel caso in cui si abbiano depositi ghiaiosi o sabbioso-ghiaiosi il valore corretto è pari a:

$$N_C = 1.25 \times N_{SPT}$$

Nel caso specifico si sono considerati i seguenti fattori :

$N_{SPT} = 11$ per lo strato di fondazione; tale valore è stato ricavato dalla prova penetrometrica n° 7

$$I_C = 0.054515$$

In pratica si sono considerati i seguenti valori :

Plinto: 3,50 m x 3,50 m

$$f_H = 2.50$$

$$q_i = 392,57 \text{ kPa}$$

$$\sigma'_{v0} = 67,20 \text{ kPa}$$

Di seguito si riportano i valori dei cedimenti indotti sui terreni di fondazione sia per carichi statici sia per carichi pulsanti (ovvero si è considerata la presenza di macchinari vibranti, carri ponte, presse o macchinari pesanti mobili, etc.)

CARICHI STATICI		CARICHI VIBRANTI	
Cedimento immediato o primario	Cedimento differito in 30 anni o secondario	Cedimento immediato o primario	Cedimento differito in 30 anni o secondario
$S_{i_{maxi}} = 74,39 \text{ mm}$	$S_{i_{max30}} = 111,59 \text{ mm}$	//	$S_{i_{max30}} = 185,989 \text{ mm}$

Questi dati evidenziano che i cedimenti correlati alla pressione limite ricavata (392,57 kPa) non sono compatibili con la tipologia di opera in cls armata per la quale si sono assunti come tollerabili cedimenti massimi pari a 25 mm.

Occorrerà quindi ridurre il carico in fondazione per ottenere dei cedimenti ammissibili: si è perciò ricalcolato il carico ammissibile imponendo che i cedimenti indotti massimi sui terreni fondali siano inferiori a 25 mm.

Il carico ammissibile ottenuto è pari a **90 kPa \approx 0,90 kg/cmq**

Applicando tale valore di carico sugli strati di terreno di fondazione si determinano cedimenti pari a:

CARICHI STATICI		CARICHI VIBRANTI	
(Cedimento immediato o primario)	(Cedimento differito in 30 anni o secondario)	(Cedimento immediato o primario)	(Cedimento differito in 30 anni o secondario)
$S_{i_{maxi}} = 9.68 \text{ mm}$	$S_{i_{max30}} = 14.53 \text{ mm}$	//	$S_{i_{max30}} = 24,22 \text{ mm}$

Si ricorda che i valori di pressione e di cedimento riportati sopra sono proposti al Progettista che è tenuto ad analizzarli in forma critica ed al quale si lascia la valutazione ed adozione finale.

Si ricorda inoltre che per la realizzazione delle fondazioni nel settore orientale, in corrispondenza del confine di proprietà, durante la realizzazione degli scavi, si potranno verificare interferenze dirette con la roggia esistente con possibili infiltrazioni d'acqua negli scavi stessi; a tal proposito si raccomanda particolare attenzione affinché i terreni non si saturino in acqua: tale circostanza può determinare infatti la perdita di coesione dei terreni

stessi con franamenti delle pareti degli scavi oltre ad indubbe problematiche operative nel caso in cui si verificano richiami d'acqua dalla roggia verso gli scavi.

6. DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI REAZIONE DEL SOTTOFONDO (Coefficiente K di Winckler)

Per la determinazione di questo parametro, che esprime la reazione del terreno per un cedimento unitario del corpo di carico, si è fatto riferimento alla formula di Terzaghi che consente di ricavare il parametro k dal numero di colpi piede.

La relazione è la seguente :

$$K = K''_s \times \left(\frac{b_0 + b}{2b} \right)^2$$

in cui :

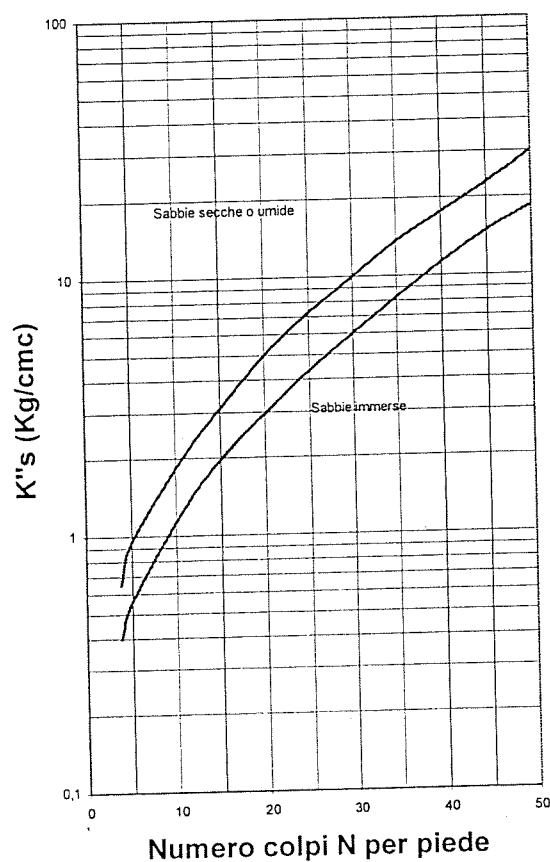
K''_s = coefficiente funzione di N_{SPT} ricavato mediante abaco (riportato di seguito)

b_0 = diametro standard della piastra utilizzata normalmente per il calcolo del cedimento e pari a 30 cm

b = larghezza della fondazione

Nel caso in esame per una fondazione di tipo plinto con base quadrata di lato $B = 3,50$ m, con numero di colpi $N_{SPT} = 11$, caratterizzanti il terreno sottofondazione, risulta $K = 0,530$ kg/cm².

Rapporto K''_s - N_{SPT}



7. ALTEZZA CRITICA DI SCAVO

Per quanto riguarda tale verifica occorre tener presente che essa è una verifica a breve termine e che quindi i parametri geotecnici da utilizzare sono quelli di picco, coesione e angolo d'attrito di picco, nel seguente modo:

- angolo d'attrito $\phi = 30^\circ$
- coesione $c = 0.5 \text{ t/mq} = 5 \text{ kPa}$ (apparente, tendente a zero nel brevissimo termine)
- peso di volume $\gamma = 1,8 \text{ t/mc} = 18 \text{ kN/mc}$.

Perciò applicando la formula relativa alla spinta attiva come estensione della teoria di Rankine e risolvendola rispetto all'altezza critica H_c (che ipotizza uno scavo verticale), si ottiene:

$$H_c = \frac{2.67 \times c}{\gamma} \times \text{tg}(45^\circ + \phi / 2)$$

da cui:

$$H_c = \frac{2.67 \times 0.5}{1.8} \times \text{tg}(45^\circ + 30 / 2) = 1.28 \text{ m}$$

L'altezza critica di scavo è quindi pari a :

$$H_c \approx 1,30 \text{ m}$$

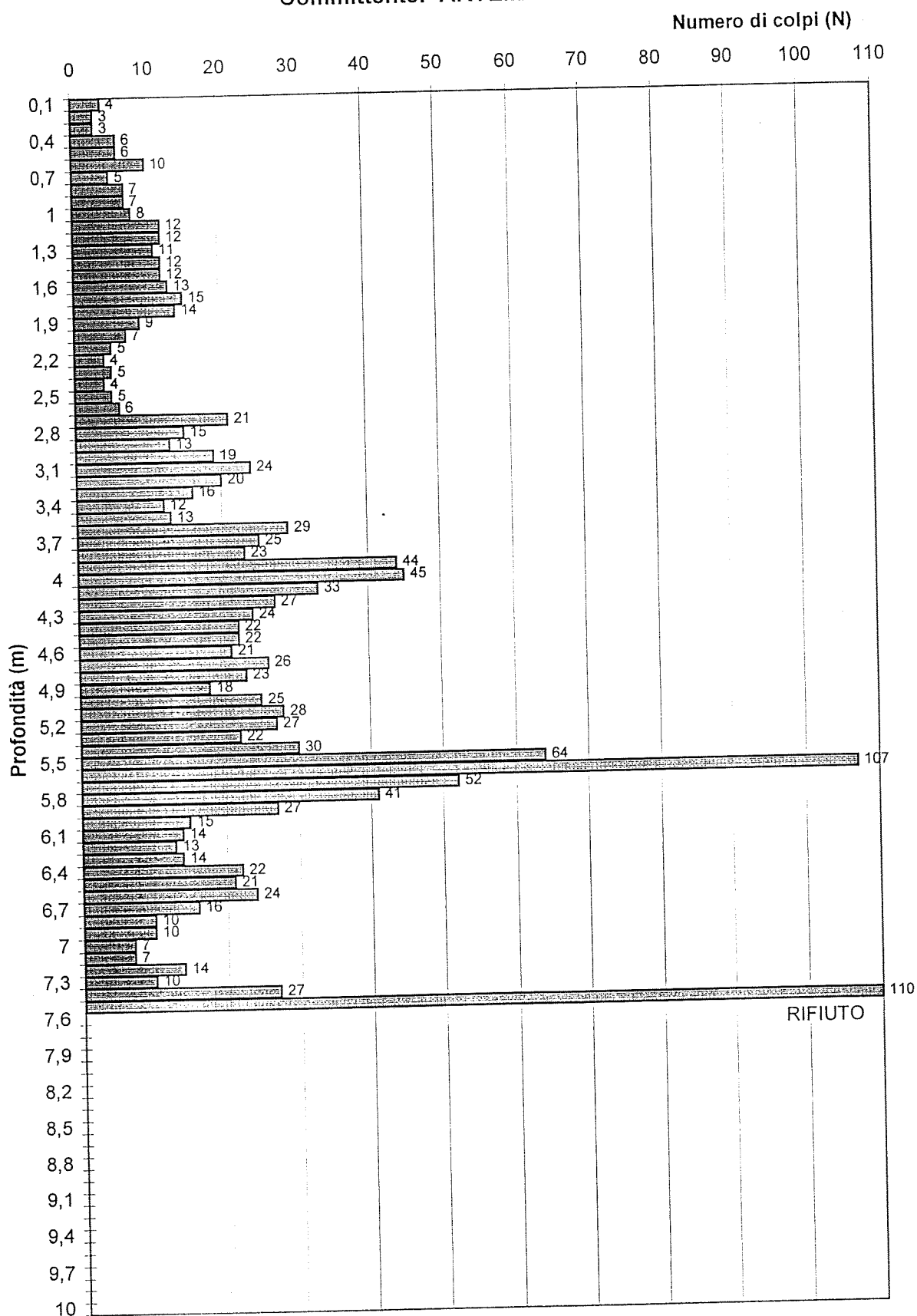
Si tiene a precisare che tale valore è attendibile solo in termini di tempo brevi per scavo verticale, in quanto il contributo positivo (a favore cioè della stabilità) dato dalla coesione tende a scomparire con il tempo e con la presenza di saturazione del terreno. In ogni caso va ricordato che per legge deve essere prevista e realizzata la sbadacchiatura delle pareti di scavo verticali con altezza superiore a 1,50 m.

8. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

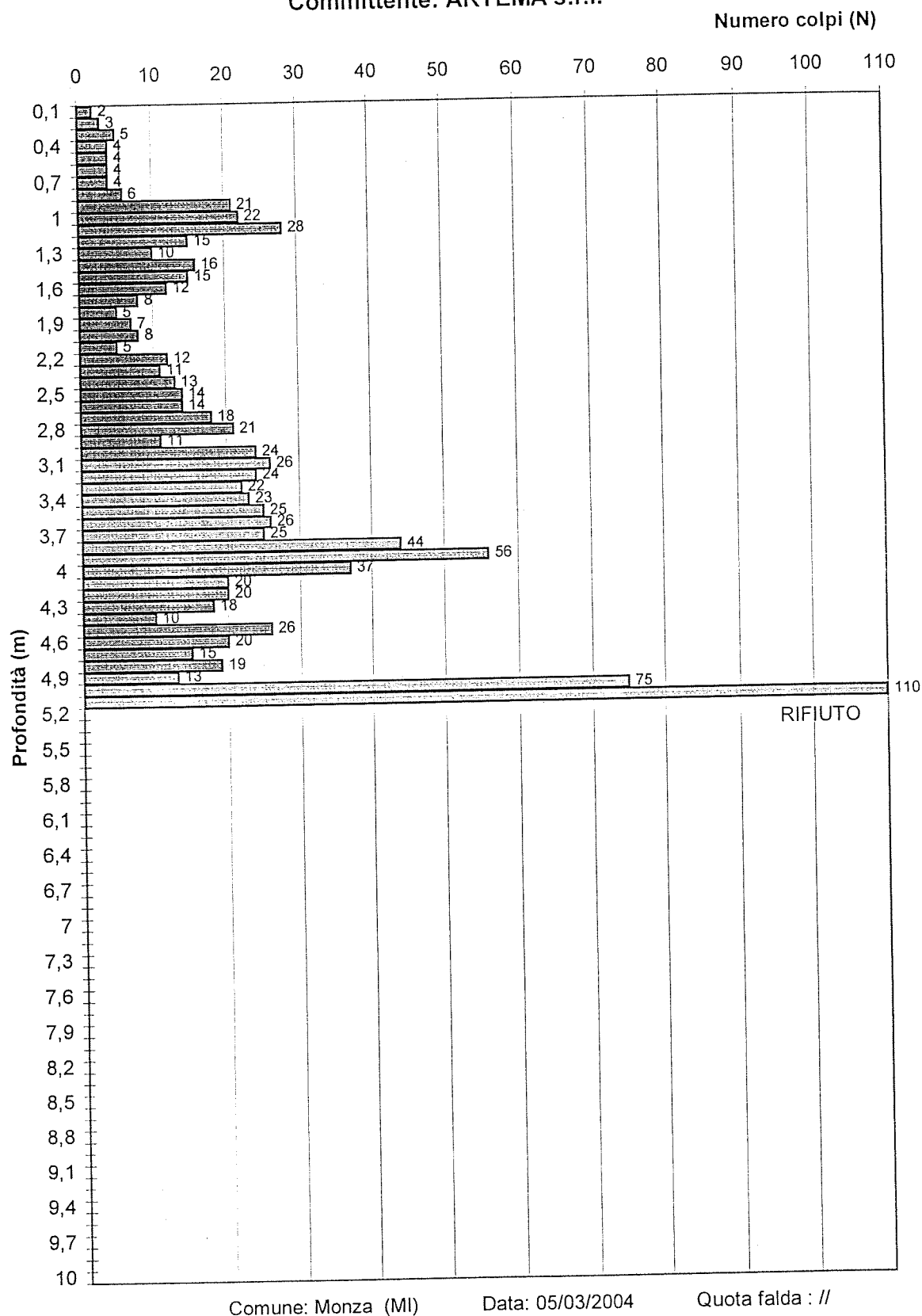
Alla luce di quanto emerso dalle indagini e dalle analisi eseguite si può riassumere quanto segue:

1. la morfologia del lotto di indagine è subpianeggiante con dislivello tra il settore settentrionale e quello meridionale pari a ca. 1,00 m; il settore occidentale è ribassato di ca. 1,00 m rispetto l'orientale per tutta la lunghezza del lotto;
2. dal punto di vista geologico l'area di intervento è caratterizzata da alternanze di sabbie e ghiaie sino a -7,50 m di profondità; a profondità maggiori si rinviene un orizzonte sabbioso e ghiaioso addensato che rifiuta la penetrazione;
3. l'idrografia superficiale è rappresentata esclusivamente da una roggia orientata Nord-Sud parallela al confine di proprietà orientale; tale roggia diviene attiva solo in corrispondenza di precipitazioni intense e prolungate
4. nell'area di indagine è presente una falda con soggiacenza pari a ca. 20,00 m dal p.c. e le indagini eseguite (Prove penetrometriche dinamiche) spinte fino alla profondità di -7,50 m dal p.c. non hanno intercettato nessuna altro acquifero superficiale;
5. Le prove penetrometriche dinamiche eseguite hanno permesso di parametrare il terreno dal punto di vista geotecnico evidenziando la presenza di alternanze sabbiose e ghiaiose che passano da sciolte a mediamente addensate con la profondità; a ca. 5,00 m dal p.c. è presente un orizzonte ghiaioso e sabbioso oltrepassato solo dalle prove penetrometriche 1-5-7; a profondità maggiori si rinvencono sabbie e ghiaie passanti a ghiaie e sabbie addensate che rifiutano la penetrazione (massima profondità di investigazione -7,50 m dal p.c. -PPD 1);
6. a titolo puramente orientativo per il Committente, rimanendo a disposizione per ulteriori chiarimenti, si è proposto il calcoli per la determinazione della pressione ammissibile per **fondazioni superficiali di tipo plinto a base quadrata con lato pari a 3,50 m;** tali calcoli hanno considerato sia condizioni statiche sia la presenza di carichi vibranti (per es. carri ponte, macchine di lavoro pesanti e vibranti, presse, etc.); **il valore di pressione ammissibile cui fare riferimento è pari a 90 kPa.**
Si ricorda che tali valori sono proposti al Progettista che è tenuto ad esaminarli in forma critica ed eventualmente adottarli;
7. Si ricorda inoltre che per la realizzazione delle fondazioni nel settore orientale, in corrispondenza del confine di proprietà, durante la realizzazione degli scavi, si potranno verificare interferenze dirette con la roggia esistente con possibili infiltrazioni d'acqua negli scavi stessi; tale circostanza può determinare il franamento delle pareti degli scavi oltre ad indubbe problematiche operative nel caso in cui si verificino richiami d'acqua dalla roggia verso gli scavi.

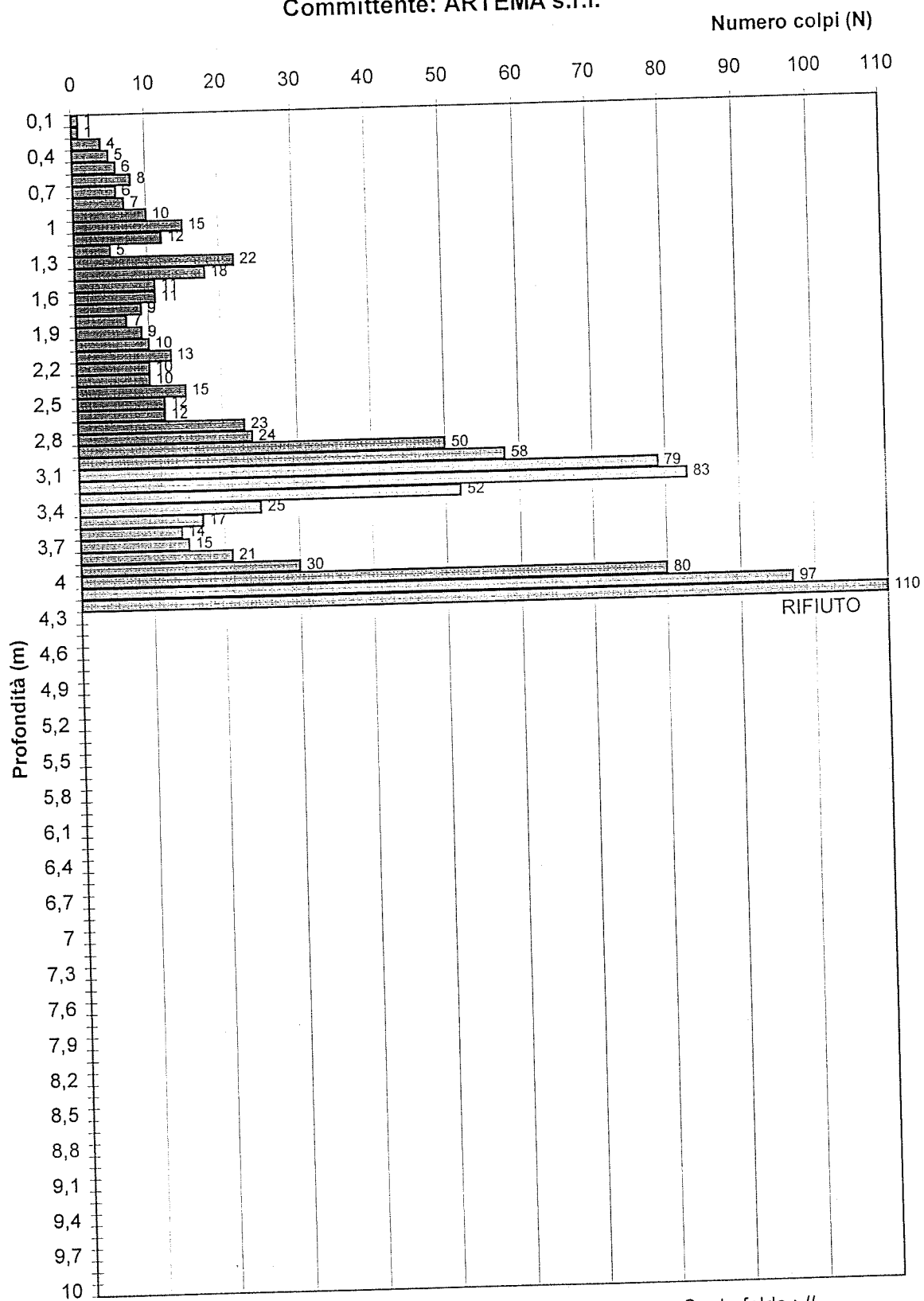
Istogramma - Prova Penetrometrica Dinamica n°1
Committente: ARTEMA s.r.l.



Istogramma - Prova Penetrometrica Dinamica n°3
Committente: ARTEMA s.r.l.



Istogramma - Prova Penetrometrica Dinamica n°4
 Committente: ARTEMA s.r.l.

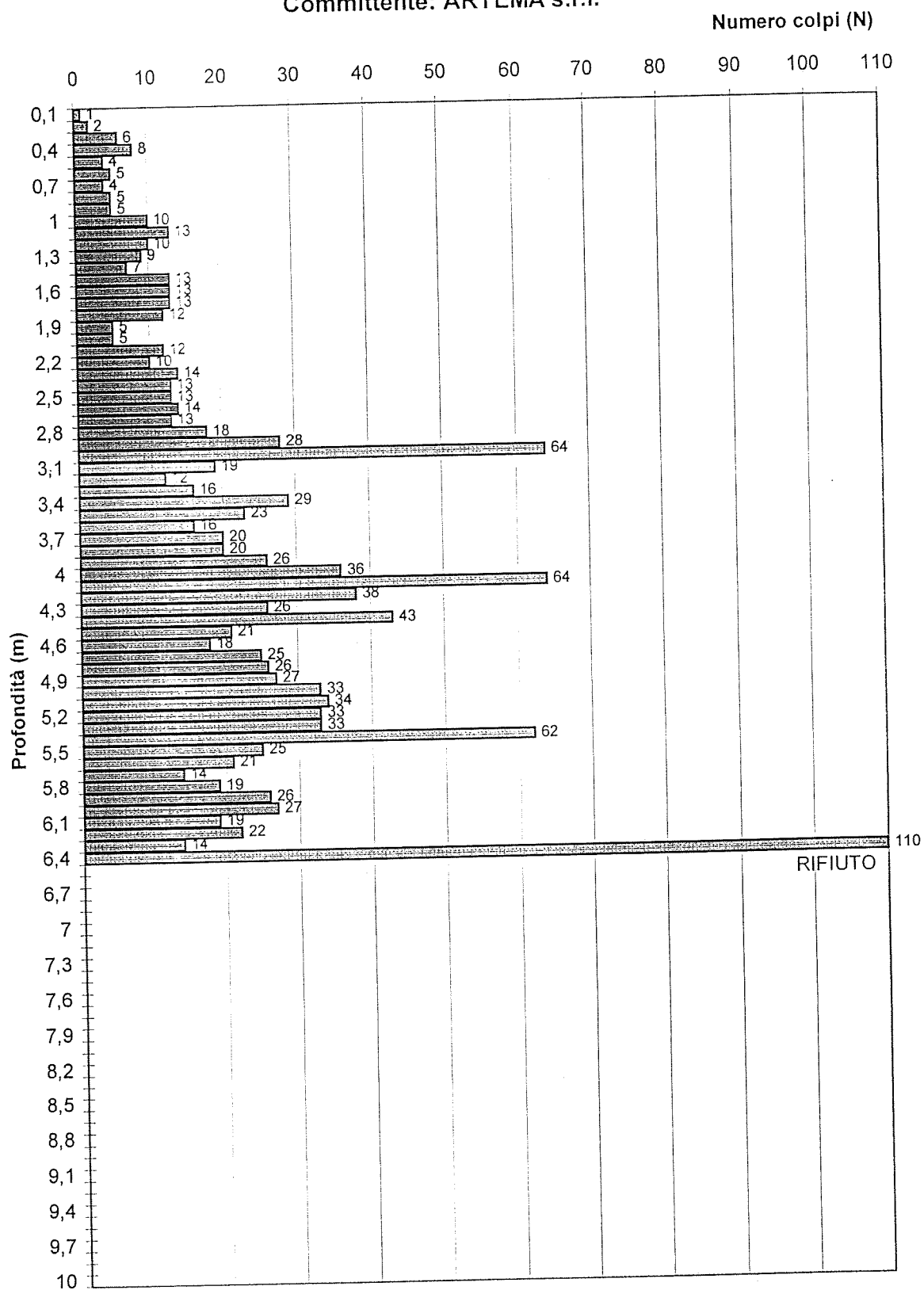


Comune: Monza (MI)

Data: 05/03/2004

Quota falda : //

Istogramma - Prova Penetrometrica Dinamica n°5
Committente: ARTEMA s.r.l.



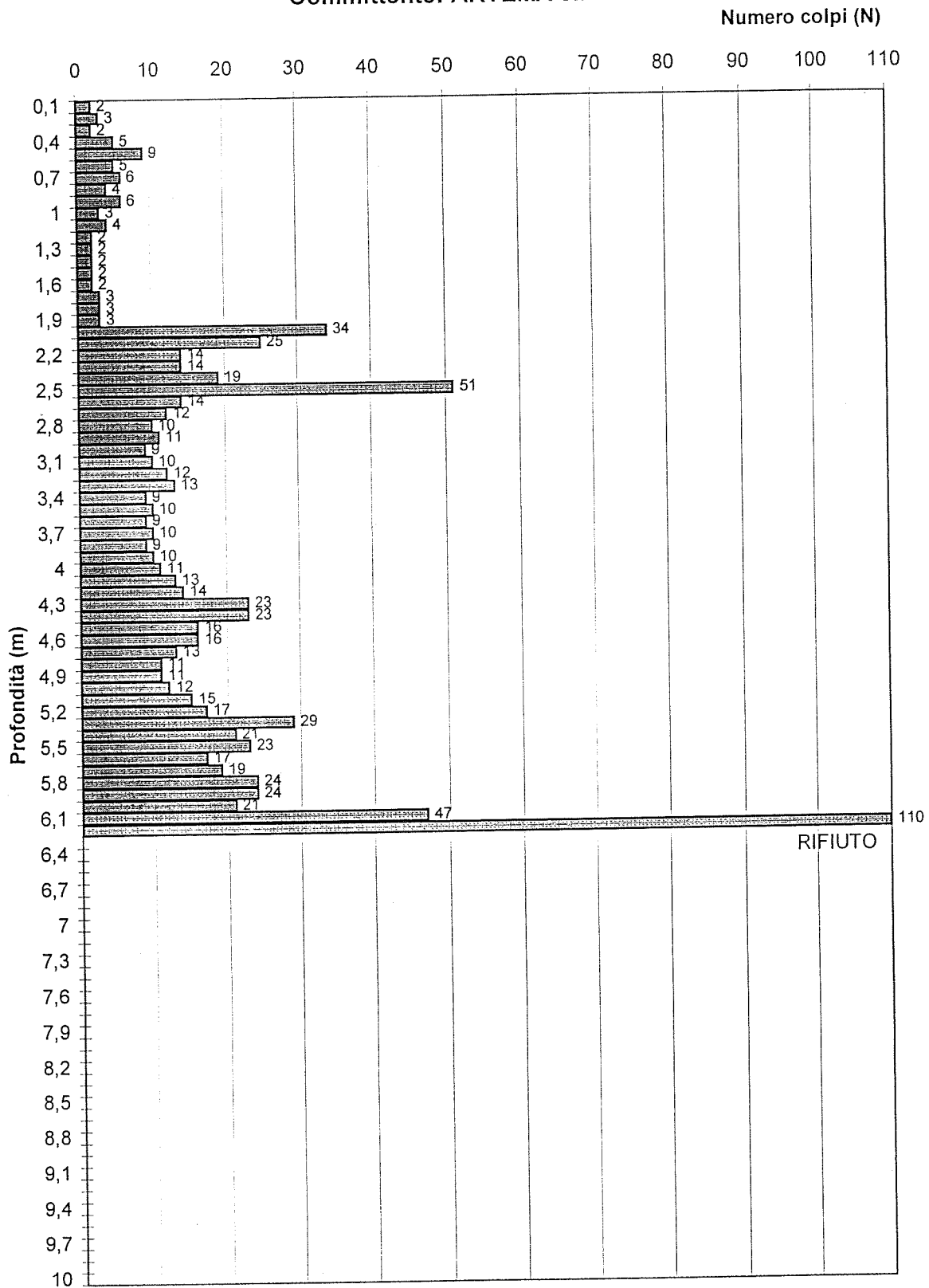
Comune: Monza (MI)

Data: 05/03/2004

Quota falda : //

Istogramma - Prova Penetrometrica Dinamica n°7

Committente: ARTEMA s.r.l.



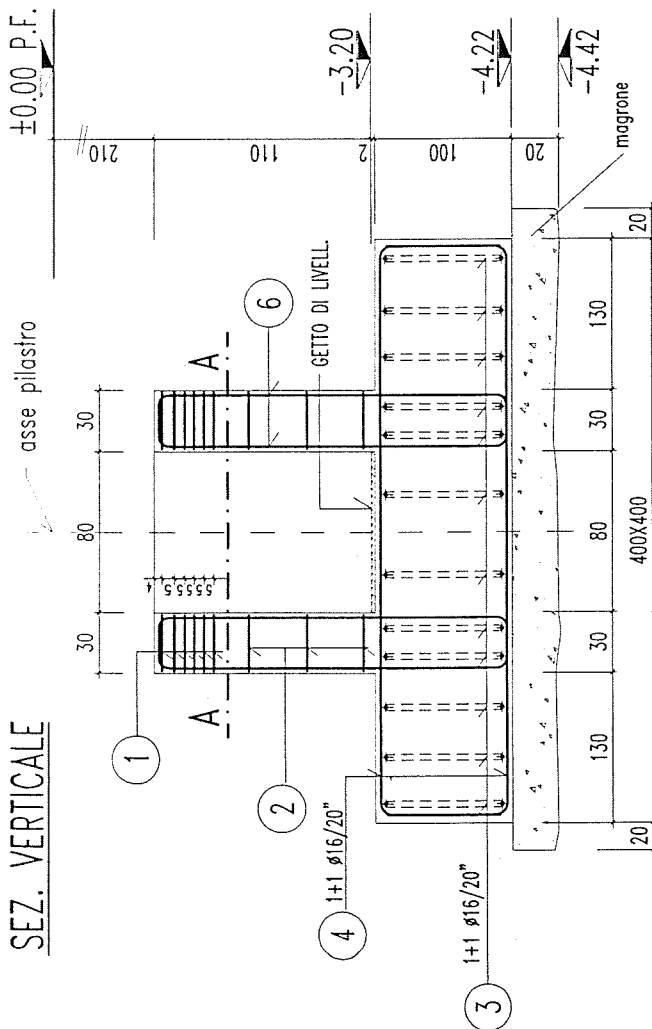
Comune: Monza (MI)

Data: 05/03/2004

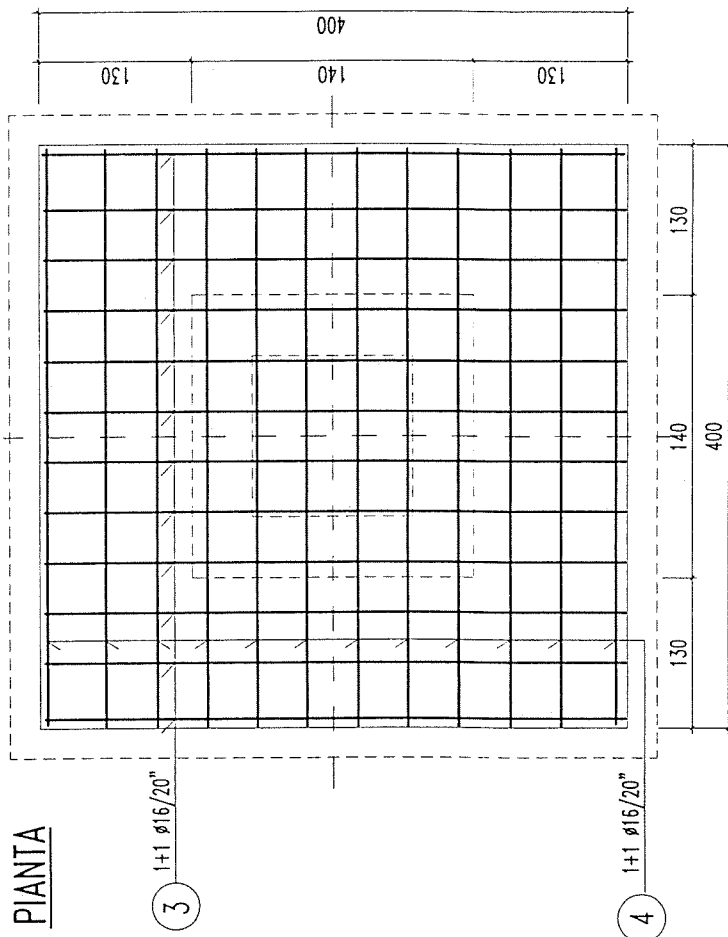
Quota falda : //



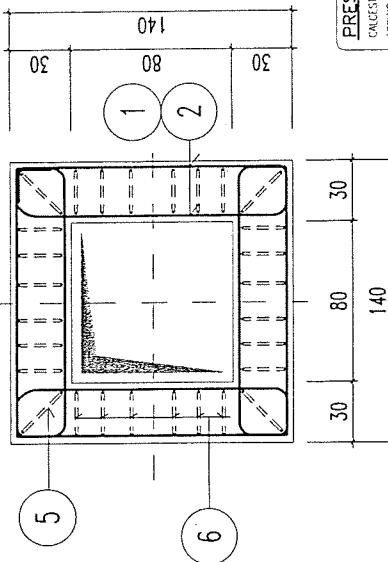
SEZ. VERTICALE



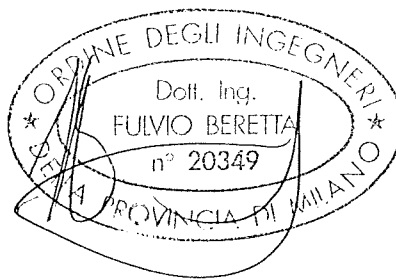
PIANTA



SEZ. A-A



PRESCRIZIONI MATERIALI
 CALCESTRUZZO $R_{yk} = 25 \text{ N/mm}^2$
 ACCIAIO $F_{yk} = 430 \text{ N/mm}^2$



gruppo vacis
prefabbricati s.r.l.

SEDE E STABILIMENTO 24040 POGGIO (BG) Via S.P. FRANCESCA Km. 2
 Tel. 035-4817211 - Fax 035-4835400 Sito WEB: www.gruppo vacis.it

COMITENTE
INDUSTRIAL PROGRAM S.r.l.

CANTIERE
 MONZA (MI)

OGGETTO
 Edificio prefabbricato

ARMATURA PLINTO TIPO "A"

TAVOLA N. -

DATA 30/05/05

DEGIATO DA C

SCALA 1:25

FILE

INDIPROGR-PLA