

Allegato delibera C.C. n. 95

dal 18/12/03



IL SEGRETARIO GENERALE
Dr. Giovanni Maggi

PIANO DI LOTTIZZAZIONE

COMUNE DI ARESE VIA VISMARA

IGTIO. (2)

PRIANO 1

- INDAGINE GEOGNOSTICA

PROPRIETA':

COOP IRENIS DUE s.r.l.

IMMOBILIARE TAVELLO s.p.a.

Cooperativa IRENIS DUE s.r.l.

Il Presidente

IMMOBILIARE TAVELLO S.p.A.
20155 MILANO - Viale Certosa, 22

C.F. - R.V. 03253220155
L'AMMINISTRATORE UNICO

PROGETTISTA:

Ing. SERGIO EUSEBIO

P.zza Visconti 8 - RHO



Scala 1: 00

Data: 15-10-01

tav. n.

AGGIORNAMENTI

26

Dot. Sergio Perdicini - Geologo - V.le Einaudi, 4 - 20070 Arese (Milano)

COMUNE DI ARESE

INDAGINE GEOGNOSTICA
PER LA REALIZZAZIONE DI
NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE

RELAZIONE GEOLOGICO - TECNICA

Arese, novembre 2001

Dr. Sergio Perdicini



INDAGINE GEOGNOSTICA
PER LA REALIZZAZIONE DI
NUOVO COMPLESSO RESIDENZIALE

RELAZIONE GEOLOGICO - TECNICA

<u>INDICE</u>	pag.
Premessa	3
Inquadramento geologico	4
Natura e caratteristiche geotecniche dei terreni	6
Capacità portante e cedimenti	9
Permeabilità dei suoli e dimensionamento dei pozzi perdenti	11
Analisi chimica del terreno	16
Conclusioni	18

ALLEGATI

Planimetria con ubicazione dei sondaggi e delle prove penetrometriche
Stratigrafie dei sondaggi
Grafici delle prove penetrometriche
Grafici delle prove di permeabilità
Certificato analisi granulometrica
Certificato analisi chimica

PREMESSA

L'indagine geognostica in oggetto, eseguita su incarico dello Studio Tecnico Arch. Banfi e Ing. Eusebio, ha riguardato un lotto di terreno adiacente via Vismara, nel Comune di Arese, dove è prevista la realizzazione di un nuovo complesso residenziale composto da sette edifici, ognuno con più unità abitative.

La finalità di tale indagine è quella di rilevare le qualità essenziali del terreno quali la sua natura, il grado di addensamento, l'angolo di attrito interno ecc., per verificarne la capacità portante e dimensionare le fondazioni; sono state inoltre verificate le caratteristiche idrogeologiche per determinare la capacità di smaltimento delle acque di prima e seconda pioggia ed è stata eseguita una analisi chimica per accertare la presenza o meno di sostanze inquinanti potenzialmente presenti.

L'indagine si è svolta in osservanza alle norme vigenti in materia (Decreto per le indagini geognostiche – D.M. 11/03/1988) e secondo le prescrizioni e gli oneri contenuti nelle raccomandazioni A.G.I. (1977).

Per l'indagine sono stati eseguiti quattro sondaggi a carotaggio continuo, entro i quali sono state effettuate delle prove di permeabilità a carico costante, e due prove S.C.P.T. con penetrometro tipo Pagani. Dai sondaggi sono stati prelevati 2 campioni da sottoporre ad analisi granulometrica e 4 campioni da sottoporre ad analisi chimica.

L'interpretazione dei risultati delle prove per mezzo di appositi algoritmi, ha permesso di stimare la permeabilità e la resistenza al taglio dei terreni di fondazione in oggetto.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il lotto di terreno oggetto dell'indagine, si trova nella parte centro orientale del comune di Arese, a poca distanza dal limite geologico che separa un lembo di depositi fluvioglaciali ad est allungato in senso nord-sud, che dall'allineamento Rovellasca-Barlassina si estende restringendosi fino ad Ospiate di Bollate, dalla estesa pianura alluvionale e fluvioglaciale che si estende ad ovest e a sud e che domina la gran parte della Pianura Padana.

Il fluvioglaciale presente ad est, di età Rissiana (Diluvium medio) consiste in un deposito caratterizzato da una profonda alterazione della sua parte più superficiale, che assume quindi le qualità specifiche del "ferretto", con la tipica colorazione rossa, tanto più accentuata quanto più abbondanti sono i ciottoli calcarei della ghiaia sottostante.

Le ghiaie sottostanti possono essere da alterate fino a quasi inalterate, e in queste si ritrovano i litotipi presenti nelle morene poste a nord, e quindi di calcari, dolomie, rocce granitoidi, rocce di origine vulcanica e metamorfica provenienti principalmente dal bacino lariano, dalla Serie dei Laghi, dalla Valsassina e dalla Valganna.

I depositi fluvioglaciali presenti ad ovest e a sud, rappresentano l'ampio terrazzo alluvionale costituente il piano fondamentale della pianura (Diluvium recente - Würm e Riss p.p.) sul quale sorge anche la città di Milano.

La parte formante i primi metri di questo deposito, è caratterizzata dalla presenza di ghiaia sabbiosa localmente molto grossolana, ricoperta da uno strato di alterazione bruno rossiccio prevalentemente siltoso sabbioso (terreno agrario) che può avere uno spessore variabile da pochi decimetri fino a quasi 2 metri.

L'origine fluvioglaciale dei depositi è ben testimoniata dalla elevata rotondità dei ciottoli, dalla giacitura suborizzontale della stratificazione e dalle intercalazioni lenticolari delle sabbie e delle argille, nel nostro caso

presenti da profondità superiori a quella indagata; gli elementi angolosi sono quasi del tutto assenti e sono caratteristici di rocce durissime e fragili quali i diaspri.

La modalità di deposizione, più che a veri e propri corsi d'acqua è da attribuirsi alle fiumane degli antichi scaricatori glaciali che smantellavano e rimaneggiavano il materiale morenico, disperdendolo a sud su vaste aree all'esterno degli antichi anfiteatri.

Morfologicamente i depositi del diluvium medio mantengono generalmente una quota topografica più elevata rispetto ai depositi del piano fondamentale della pianura.

Nell'area delle "groane" il dislivello tra Diluvium antico e recente passa dai 14-16 m di Misinto-Barlassina ai 5-7 di Garbagnate; al limite meridionale del lembo fluvioglaciale rissiano, verso Ospiate, i due orizzonti terrazzati vanno gradualmente raccordandosi lungo un piano leggermente inclinato.

NATURA E CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

La valutazione delle caratteristiche geotecniche del terreno e del grado di densità relativa dei terreni è stata fatta attraverso l'esecuzione di 4 sondaggi geognostici a carotaggio continuo, diametro 101 mm, e due prove penetrometriche S.C.P.T. con penetrometro di tipo Pagani; dai carotaggi sono stati inoltre prelevati 6 campioni di terreno, due dei quali sono stati sottoposti ad analisi granulometrica al fine di ottenere una precisa suddivisione delle classi granulometriche presenti, utile sia per definire i parametri geotecnici, sia i parametri idrogeologici, mentre i restanti 4 sono stati inviati ad un laboratorio di analisi per la ricerca di alcuni parametri chimici.

In ognuno dei fori di sondaggio è stata eseguita una prova di permeabilità per la valutazione delle caratteristiche idrogeologiche, al fine di poter valutare la capacità del terreno di disperdere in profondità le acque di prima pioggia, e di conseguenza di dimensionare i pozzi perdenti.

Ci occuperemo in questo capitolo delle risultanze dell'indagine geotecnica, rimandando ai capitoli successivi per ciò che attiene le risultanze dell'indagine idrogeologica e chimica.

I 4 sondaggi, la cui ubicazione è indicata nella planimetria allegata, hanno permesso di valutare le caratteristiche del terreno oggetto di prossima lottizzazione, fino alla profondità massima di 15 metri.

In linea di massima la situazione è risultata omogenea, avendo riscontrato caratteristiche simili in tutti i fori: superficialmente si incontra un primo livello sabbioso limoso costituente il terreno agrario e quindi soggetto alle lavorazioni agricole; per questo motivo risulta molto sciolto e con scarso contenuto in ciottoli; a questo seguono delle alternanze di depositi da sabbioso-limosi a limoso-argillosi con scarso contenuto in ghiaia e ciottoli, fino ad una profondità variabile da 1,8 a 4,1 metri dal

p.c.. Si distingue fra questi la presenza nel sondaggio S1 di un livello francamente argilloso, costituito da una argilla compatta di colore bruno, dello spessore di poco superiore al metro (da 2,2 a 3,3 m dal p.c.).

Fanno seguito a questi livelli altri con caratteristiche diverse, in quanto si riscontra un aumento della frazione sabbioso-ghiaiosa e dei ciottoli. Questi ultimi, che possono essere di discrete dimensioni, si presentano nella maggioranza dei casi molto alterati, al punto di sbriciolarsi con facilità al tatto. I ciottoli più resistenti si presentano in forme sub-arrotondate. Petrograficamente sono per la maggior parte riferibili a rocce di tipo granitoidale e gneissico, con scarsa percentuale di rocce di tipo sedimentario calcareo, pur molto abbondanti nelle nostre prealpi lombarde.

La frazione di materiale fine, limoso e argilloso, mantiene però una presenza molto significativa, confermata da varie prove: in primis all'analisi manuale-visuale del campione, questo risulta "sporco", cioè caratterizzato da un colore tendente al marrone nocciola e, lavorandolo con le dita, mostra una discreta coesione e plasticità. L'analisi granulometrica dei due campioni (allegata) prelevati dal sondaggio S1 alla profondità di 5,5 m e dal sondaggio S3 alla profondità di 7,0 m, evidenzia infatti la presenza di limi e argille in percentuale variabile dal 31,03 in S1 al 36,26 in S3. Per i due campioni infatti la definizione convenzionale in base alle norme ASTM D2487 risulta essere rispettivamente di *sabbie limose con ghiaia* e *sabbie limose*.

Queste percentuali si sono dimostrate per nulla trascurabili nell'influenzare il valore della permeabilità del deposito, come rilevato dalle prove idrauliche.

Il carattere sabbioso limoso del deposito, con alcune intercalazioni maggiormente limoso-argillose ed altre maggiormente ghiaiose (nei quali si riconoscono i caratteri tipici dei depositi fluvioglaciali originati dallo smantellamento di accumuli morenici poco distanti) si mantiene con buona continuità fino alla massima profondità indagata, corrispondente a 10,0 m per i sondaggi S1 e S3 e a 15 m per il sondaggio S4. Si distingue

leggermente il sondaggio S2 nel quale dalla profondità di circa 10,0 m fino al termine del sondaggio a 15,0 m, vi è un nuovo incremento delle frazioni fini, con un conseguente calo della percentuale di sabbia, ghiaia e ciottoli.

Nel foro risultante dal sondaggio S4 è stato posizionato un tubo piezometrico per il controllo della profondità della falda, che il 6 luglio c.a. è stata misurata a 10,40 m dal p.c.

Nella tabella che segue sono stati riassunti i parametri fondamentali del terreno, desunti dall'osservazione dei campioni e dalle prove S.C.P.T., e possono essere ritenuti validi per la porzione di terreno che sarà interessata dalle fondazioni nell'intervallo compreso tra circa 3,5 e 10,0 m di profondità dal p.c.:

deposito sabbioso-limoso con ghiaia e ciottoli:

γ	1,8 t/m ³	Peso unitario del terreno
Dr	45 %	Densità relativa (da Nspt Skempton)
ϕ	28°	Angolo di resistenza al taglio

CAPACITA' PORTANTE E CEDIMENTI

Nel calcolo della Pamm (Pressione ammissibile) si è considerato i terreni di fondazione sostanzialmente granulari con $c = 0$ e $\phi > 0$, e si è adoperata quindi la formula di *Brinch-Hansen (1970)*.

$$P_{lim} = \frac{1}{2} * \gamma * B * N_{\gamma} * s_{\gamma} * d_{\gamma} + q * N_q * s_q * d_q$$

$$P_{amm} = 1/F * P_{lim} \quad F = 3$$

In cui:

F = fattore di sicurezza

N_{γ}, N_q = fattori di capacità portante funzione di ϕ

$q = \gamma H$ = pressione esistente nel terreno alla quota d'imposta della fondazione

H = profondità del piano di imposta delle fondazioni

B = lato minore della fondazione

s_{γ}, s_q = fattori di forma

d_{γ}, d_q = fattori di profondità

Considerando il piano di posa delle fondazioni a circa 3,5 metri di profondità dal p.c., sono stati effettuati i calcoli per diverse misure di fondazioni continue con i seguenti risultati:

B = 1,0 m	Pamm = 1,15 Kg/cm ²	= 113 Kpa
B = 1,2 m	Pamm = 1,24 Kg/cm ²	= 121 Kpa
B = 1,5 m	Pamm = 1,37 Kg/cm ²	= 134 Kpa
B = 1,8 m	Pamm = 1,50 Kg/cm ²	= 147 Kpa
B = 2,0 m	Pamm = 1,58 Kg/cm ²	= 155 Kpa
B = 2,5 m	Pamm = 1,80 Kg/cm ²	= 176 Kpa

Una stima dei cedimenti assoluti può essere effettuata utilizzando il metodo di Burland-Burbridge (1983):

$$s = f_s * f_h * f_t * (q' - 2/3 \sigma'_{vo}) * B^{0,7} * I_c$$

in cui:

s = cedimento

q' = pressione efficace lorda (Kpa)

σ'_{vo} = tensione verticale efficace alla quota d'imposta delle fondazioni (Kpa)

I_c = indice di compressibilità, funzione di N_{spt}

f_s, f_h, f_t = fattori correttivi di forma

Con tale sistema i cedimenti sono stati stimati come segue, correggendo i valori di Pamm in modo da **non superare il cedimento limite di 25 mm**:

B = 1,0 m	Pamm = 1,15 Kg/cm ²	s = 11 mm
B = 1,2 m	Pamm = 1,24 Kg/cm ²	s = 14 mm
B = 1,5 m	Pamm = 1,37 Kg/cm ²	s = 19 mm
B = 1,8 m	Pamm = 1,50 Kg/cm ²	s = 24 mm
B = 2,0 m	Pamm = 1,47 Kg/cm ²	s = 25 mm
B = 2,5 m	Pamm = 1,34 Kg/cm ²	s = 25 mm

Considerando che solo in alcune porzioni del lotto (vedi sondaggio S4), il terreno di qualità più scadente si trova oltre i 3,5 m di profondità ma non oltre i 4,1 m, si consiglia in questi casi di approfondire lo scavo fino alla eliminazione totale del terreno scadente, effettuando poi una ricarica con materiale di riporto di migliore qualità.

PERMEABILITA' DEI SUOLI E DIMENSIONAMENTO DEI POZZI PERDENTI

Per valutare le caratteristiche di permeabilità dei suoli all'interno dei fori di sondaggio, a profondità variabile tra 3,0 e 7,0 m, ove presumibilmente dovrebbe avvenire la dispersione delle acque meteoriche, sono state eseguite quattro prove di permeabilità a livello costante o prova *Lefranc*, una in ogni foro di sondaggio.

In pratica, effettuando il sondaggio fino alla quota stabilita (es. 3,8 m in S1) e posizionando opportunamente i rivestimenti (es. 3,1 m in S1), si viene a creare una *tasca* nel terreno naturale, attraverso la quale è possibile valutare la capacità dispersiva della porzione di sottosuolo interessato.

La prova consiste nell'immettere dell'acqua all'interno del foro mantenendo costante il livello, nel nostro caso alla bocca pozzo. Ad intervalli regolari, viene misurata, attraverso un conta-litri la quantità di acqua dispersa nel sottosuolo.

La formula di calcolo del coefficiente di permeabilità (K) deriva dalla legge di Darcy:

$$K = q/C\Delta h$$

dove:

q = portata immessa

Δh = innalzamento piezometrico

C = coefficiente di tasca

Per testare la capacità dispersiva del terreno a diversa profondità, si è diversificata la profondità di prova, anche in funzione dell'andamento del sondaggio e cioè degli orizzonti attraversati. Le profondità di prova sono state rispettivamente:

in S1 tra 3,1 m e 3,8 m;

in S2 tra 4,5 m e 5,0 m;

in S3 tra 6,1 m e 7,0 m;

in S4 tra 6,0 m e 6,7 m.

Dopo 30 minuti la portata media immessa a carico costante è risultata rispettivamente:

in S1 190,8 l;

in S2 43,2 l;

in S3 82,8 l;

in S4 14,4 l;

Il coefficiente C dipende dalla forma della tasca e può essere ricavato con degli abachi.

Il valore del coefficiente di permeabilità " K " risulta quindi:

in S1 $K = 6,8 \cdot 10^{-6}$ m/sec

in S2 $K = 1,6 \cdot 10^{-6}$ m/sec

in S3 $K = 1,56 \cdot 10^{-6}$ m/sec

in S4 $K = 3,26 \cdot 10^{-7}$ m/sec

I valori, che possono risentire di situazioni strettamente locali, sono comunque rappresentativi di un deposito con permeabilità bassa, in accordo con quanto osservato direttamente, nonché dalle risultanze delle analisi granulometriche. Si rileva infatti che una percentuale superiore al

30 % di materiale limoso e argilloso quale costituente della matrice del deposito, causa un abbattimento del valore di K e di conseguenza delle capacità dispersive.

Tali valori di permeabilità sono inoltre pienamente concordanti con quelli indicati in letteratura per terreni sabbioso-limosi (Terzaghi, Casagrande)

Per valutare il dimensionamento dei pozzi perdenti, oltre ad eseguire le prove sopra descritte, sono stati raccolti i dati ISTAT sulle precipitazioni per un periodo corrispondente agli ultimi 15 anni, rilevati nella stazione meteorologica dell'aeroporto della Malpensa.

L'evento giornaliero di maggiore intensità registrato in questo intervallo di tempo è relativo al 1989, quando nel mese di aprile sono caduti in totale 437,4 millimetri di pioggia, di cui 92 in un'unica giornata.

Questo evento particolarmente intenso è stato preso in considerazione per operare alcune valutazioni.

L'area oggetto dell'indagine è stata suddivisa in due aree minori, per le quali è previsto un sistema di smaltimento separato. La prima è rappresentata dalla superficie racchiusa dalla recinzione del nuovo complesso residenziale, nella quale la superficie coperta che raccoglie le acque meteoriche da convogliare ai pozzi misura all'incirca 5700 m² e comprende le rampe, i vialetti, le strade e l'area dei box e delle cantine che eccede rispetto a quella dei fabbricati. Si affianca a questa una porzione a verde di poco superiore ai 6.000 m².

All'esterno della recinzione l'area coperta è rappresentata dalla strada e dai parcheggi e misura circa 2030 m². La porzione a verde all'esterno della recinzione misura circa 3400 m².

Nella porzione coperta interna alla recinzione, un evento particolarmente intenso come quello registrato nel 1989, porterebbe quindi a raccogliere una quantità di pioggia pari a circa 524 m³/giorno,

che suddivisi per le 24 ore, corrispondono mediamente a circa 21,8 m³/ora.

Si ricorda infatti che la quantità di pioggia si misura in mm di altezza d'acqua caduta in un'ora su 1 m² di terreno.

A scopo cautelativo consideriamo un evento pari ad una volta e mezzo quello massimo registrato e ragioniamo quindi su circa 32,7 m³/ora.

In base ai valori di permeabilità rilevati, un pozzo perdente del diametro di 2,0 m e di 4,0 m di altezza, che corrispondenti ad un volume di 12,0 m³, è in grado di smaltire, nella peggiore delle ipotesi, circa 4 m³/ora. Dotando l'area di 16 pozzi delle misure indicate, posizionandone due per ciascun fabbricato, più due di servizio, si ottiene una capacità dispersiva di 64 m³/ora, superiore di quasi il 50% di quella stimata in accumulo.

Tale valore a prima vista esuberante le necessità, si ritiene comunque necessario per prevenire una prevedibile diminuzione col tempo delle capacità dispersive ed al fine di evitare ristagni d'acqua nei locali interrati (box e nelle cantine).

I pozzi potranno essere utilmente posizionati a partire dal piano interrato.

Nell'area di raccolta all'esterno della recinzione la quantità d'acqua raccolta sulla strada e nei parcheggi e convogliata verso i due pozzi perdenti già previsti (all'incirca in corrispondenza dei sondaggi S1 e S2) è valutata, applicando i principi del caso precedente, in 280 m³/giorno, corrispondenti a 11,7 m³/ora. Due pozzi con le medesime caratteristiche dei precedenti sono in grado di smaltire 8,2 m³/ora, con una deficienza di 3,5 m³/ora. Tale margine potrebbe considerarsi accettabile considerando che il progetto prevede la realizzazione di una vasca di raccolta del "troppo pieno" eventualmente risultante, capace di contenere 125 m³ d'acqua (5 m x 5 m x 5 m).

Per contro, considerando che i pozzi lungo la strada dovranno partire

praticamente dal piano di campagna e che alla profondità di 5 metri, sia nel sondaggio S1 che in S2, ha inizio un intervallo limoso sabbioso presumibilmente ancora meno permeabile, può essere consigliata la realizzazione di un terzo pozzo perdente con le medesime caratteristiche dei precedenti, per portare la capacità di smaltimento ad oltre 12 m³/ora; la vasca di raccolta può conseguentemente essere ridotta a 64 m³ (4 m x 4 m x 4 m).

Per migliorare ulteriormente la capacità dispersiva dei pozzi ed evitare fenomeni di intasamento, si ritiene utile ampliare lo scavo relativo a ciascun pozzo fino 3,0 metri in larghezza e 5,0 metri in profondità: il metro di scavo in più al fondo e l'intercapedine di 50 cm creatasi intorno agli anelli prefabbricati dovranno essere riempiti con della ghiaia pulita.

La falda freatica, rilevata nel piezometro a 10,4 metri, non costituisce ostacolo allo smaltimento sotterraneo delle acque, a meno di escursioni della falda particolarmente elevate.

Considerando che la media degli eventi più intensi nel periodo esaminato è pari a 56 mm/giorno, si ritiene che adottando le prescrizioni suddette, si possa garantire l'ottimale smaltimento delle acque anche in occasione di precipitazioni molto intense.

ANALISI CHIMICA DEL TERRENO

Su indicazione dell'Ufficio Tecnico del Comune di Arese, il lotto di terreno è stato oggetto di una verifica sulla presenza di sostanze chimiche inquinanti.

Tale verifica è stata richiesta, in primo luogo, per la presenza in passato, nel lotto di terreno immediatamente adiacente, di una attività industriale rivolta alla tintura dei tessuti. In secondo luogo, essendo fino ad ora il terreno utilizzato ad uso agricolo, ed esistendo nell'area comunale il problema dell'inquinamento delle falde acquifere ad opera di antiparassitari usati in agricoltura, si è voluto appurare che l'area in oggetto non costituisca una zona di diffusione di tali sostanze.

Per l'effettuazione delle analisi, ci si è avvalsi della collaborazione del laboratorio Dealab, con sede in via Pregnana n. 8 a Rho, abilitato ad esercitare tale attività e che, informato sulla ricerca da effettuare, ha provveduto a redigere un adeguato programma di analisi.

Nei 4 fori di sondaggio sono stati prelevati un campione ciascuno, a diversa profondità, sigillati in appositi contenitori e consegnati al laboratorio.

Per accertare la presenza di tracce legate alla passata attività industriale, i parametri ricercati sono:

- ✓ **Cromo (sia come Cr che come Cr VI)**
- ✓ **Cadmio**
- ✓ **Rame**
- ✓ **Piombo**
- ✓ **Idrocarburi pesanti (C>12);**

Come precisato nel certificato di analisi di ciascun campione

(allegato) la concentrazione dei parametri rispetta il limite previsto nella tabella A del DMA 471 del 25/10/99.

Per accertare la presenza di antiparassitari, le sostanze ricercate sono:

- ✓ **Atrazina**
- ✓ **Simazina**
- ✓ **Propazina**
- ✓ **Molinate**
- ✓ **Bentazone**

Anche in questo caso, come precisato nel certificato di analisi di ciascun campione la concentrazione dei parametri ricercati rispetta il limite previsto nella tabella A del DMA 471 del 25/10/99.

L'analisi effettuata ha quindi sentenziato che non sussistono problemi di inquinamento del suolo ne dovuto alla passata attività industriale ne a causa delle pratiche agricole finora esercitate.

CONCLUSIONI

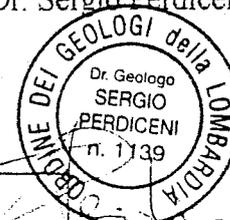
L'indagine geotecnica ed idrogeologica in oggetto ha permesso di venire a conoscenza della natura e delle caratteristiche geotecniche dei terreni presenti sull'area di prossima edificazione e di definirne le qualità idrogeologiche in funzione della realizzazione di alcuni pozzi perdenti..

Dalla stessa è emerso il carattere limoso sabbioso dei depositi naturali mediamente addensati con alcuni livelli più marcatamente limosi ed argillosi distribuiti a varie quote. Dal punto di vista geotecnico le caratteristiche della porzione direttamente interessata dalle fondazioni risultano discrete e si mantengono tali in tutta l'area.

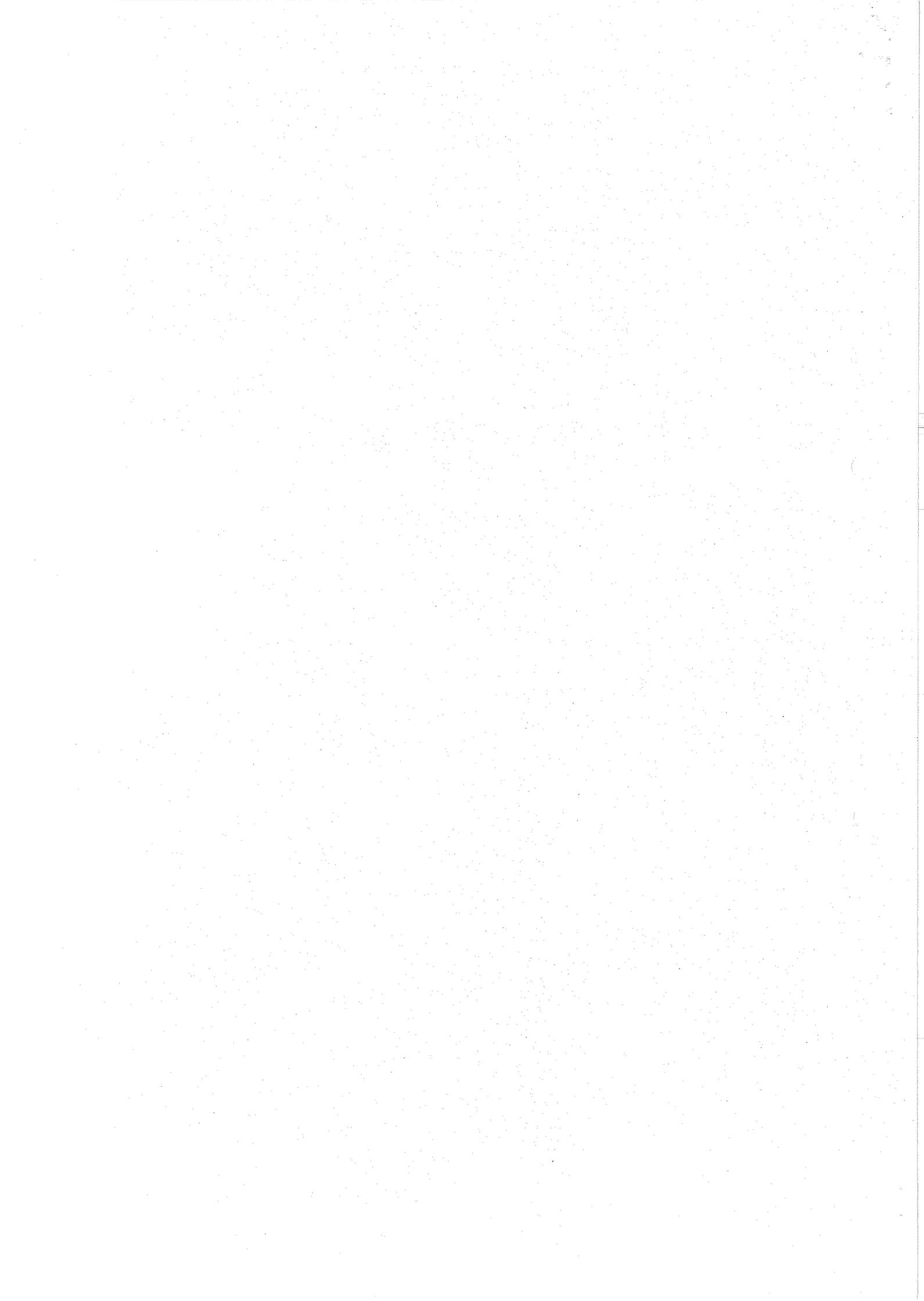
L'indagine idrogeologica ha invece messo in evidenza una permeabilità dei depositi piuttosto bassa, ed è quindi consigliabile prevedere un adeguato numero di pozzi perdenti e delle soluzioni operative che aumentino le capacità dispersive, come la posa intorno e alla base degli stessi di uno strato di ghiaia pulita.

Date le caratteristiche geologiche e geomorfologiche, nel suo complesso l'area risulta stabile e la realizzazione delle strutture in progetto non comporta modifiche che possano comprometterne la stabilità o l'assetto idrogeologico.

Dr. Sergio Perdiceni



Arese, novembre 2001





CERTIFICATO ANALITICO.

Spettabile: DOTTOR PERDICEMI SERGIO - viale Enaudi 4 - 20020 Arese (MI)

codice

Riferimento: Nr. 4 - Sond. N.4 prof. Mt 2- Arese.

Prelevato il: 25-07-01

DATA: 02-08-01

Certificato n°

2821/01

Consegnato il: 25-07-01

Prelevato da: CLIENTE

DETERMINAZIONE ANALITICA

Parametri Ricercati	Risultati (mg/kg)	Limiti DMA 25/10/1999 n° 471 (mg/kg)	
		Limiti tabella A - verde pubblico, privato o residenziale	Limiti tabella B - Uso commerciale e industriale
CROMO TOTALE come Cr	146,0	150	800
CROMO come Cr VI	assente	2	15
CADMIO come Cd	assente	2	15
RAME come Cu	17,0	120	600
PIOMBO come Pb	15,0	100	1.000
IDROCARBURI PESANTI (C>12)	Inf. 50	50	750
ANTIPARASSITARI TOTALI*	Inf. 0,00001	0,01	1

*SOMMA DI : ATRAZINA - SIMAZINA - PROPAZINA - MOLINATE - BENTAZONE

NOTA: la concentrazione dei parametri ricercati rispettano il limite previsto nella tabella A del DMA 471 del 25/10/1999.

L'analista Dr. Osvaldo Licciardi
DEALAB S.n.c

0017 Rho (Milano)
Via Pregnana, 8
tel. 02.930.97.70
fax 02.935.044.25
S.C.I.A.A. 1066105
scr. Trib. N° 202647
tel. 5654 - Fasc. 47
codice Fiscale 06102610158
-mail: dealab@iol.it

dealab

LABORATORIO ANALISI CHIMICHE

LABORATORIO INDIVIDUATO
AI SENSI DELL'ART. 37
DELLA L.R. N° 62 DEL 27 MAGGIO 1985
(accertamenti su falde sotterranee ad
uso potabile e controllo delle acque
attinte dai pozzi privati per uso non potabile).



CERTIFICATO ANALITICO.

Spettabile: DOTTOR PERDICEMI SERGIO – viale Einaudi 4 – 20020 Arese (MI)

codice

Riferimento: Nr. 3 – Sond. N.3 prof. Mt5– Arese.

Prelevato il: 25-07-01

DATA: 02-08-01

Certificato n°

2820/01

Consegnato il: 25-07-01

Prelevato da: CLIENTE

DETERMINAZIONE ANALITICA

Parametri Ricercati	Risultati (mg/kg)	Limiti DMA 25/10/1999 n° 471 (mg/kg)	
		Limiti tabella A – verde pubblico, privato o residenziale	Limiti tabella B – Uso commerciale e industriale
CROMO TOTALE come Cr	93,0	150	800
CROMO come Cr VI	assente	2	15
CADMIO come Cd	assente	2	15
RAME come Cu	19,0	120	600
PIOMBO come Pb	9,0	100	1.000
IDROCARBURI PESANTI (C>12)	Inf. 50	50	750
ANTIPARASSITARI TOTALI*	Inf. 0,00001	0,01	1

*SOMMA DI : ATRAZINA – SIMAZINA - PROPAZINA – MOLINATE - BENTAZONE

NOTA: la concentrazione dei parametri ricercati rispettano il limite previsto nella tabella A del DMA 471 del 25/10/1999.

L'analista Dr. Osvaldo Licciardi

DEALAB S.n.c.



CERTIFICATO ANALITICO.

Spettabile: DOTTOR PERDICEMI SERGIO – viale Enaudi 4 – 20020 Arese (MI)

codice

Riferimento: Nr. 2 – Sond. N.2 prof. Mt 200 – Arese.

Prelevato il: 25-07-01

DATA: 02-08-01

Certificato n°

2819/01

Consegnato il: 25-07-01

Prelevato da: CLIENTE

DETERMINAZIONE ANALITICA

Parametri Ricercati	Risultati (mg/kg)	Limiti DMA 25/10/1999 n° 471 (mg/kg)	
		Limiti tabella A – verde pubblico, privato o residenziale	Limiti tabella B – Uso commerciale e industriale
CROMO TOTALE come Cr	120,0	150	800
CROMO come Cr VI	assente	2	15
CADMIO come Cd	assente	2	15
RAME come Cu	15,0	120	600
PIOMBO come Pb	18,0	100	1.000
IDROCARBURI PESANTI (C>12)	Inf. 50	50	750
ANTIPARASSITARI TOTALI*	Inf. 0,00001	0,01	1

*SOMMA DI : ATRAZINA – SIMAZINA - PROPАЗINA – MOLINATE - BENTAZONE

NOTA: la concentrazione dei parametri ricercati rispettano il limite previsto nella tabella A del DMA 471 del 25/10/1999.

L'analista Dr. Osvaldo Licciardi
DEALAB S.n.c.



CERTIFICATO ANALITICO.

Spettabile: DOTTOR PERDICEMI SERGIO – viale Enaudi 4 – 20020 Arese (MI)

codice

Riferimento: Nr. 1 – Sond. N.1 prof. Mt 100 – Arese.

Prelevato il: 25-07-01

DATA: 02-08-01

Certificato n°

2818/01

Consegnato il: 25-07-01

Prelevato da: CLIENTE

DETERMINAZIONE ANALITICA

Parametri Ricercati	Risultati (mg/kg)	Limiti DMA 25/10/1999 n° 471 (mg/kg)	
		Limiti tabella A – verde pubblico, privato o residenziale	Limiti tabella B – Uso commerciale e industriale
CROMO TOTALE come Cr	136,0	150	800
CROMO come Cr VI	assente	2	15
CADMIO come Cd	assente	2	15
RAME come Cu	25,0	120	600
PIOMBO come Pb	47,0	100	1.000
IDROCARBURI PESANTI (C>12)	18,0	50	750
ANTIPARASSITARI TOTALI*	Inf. 0,00001	0,01	1

*SOMMA DI : ATRAZINA – SIMAZINA - PROPAZINA – MOLINATE - BENTAZONE

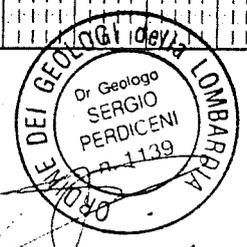
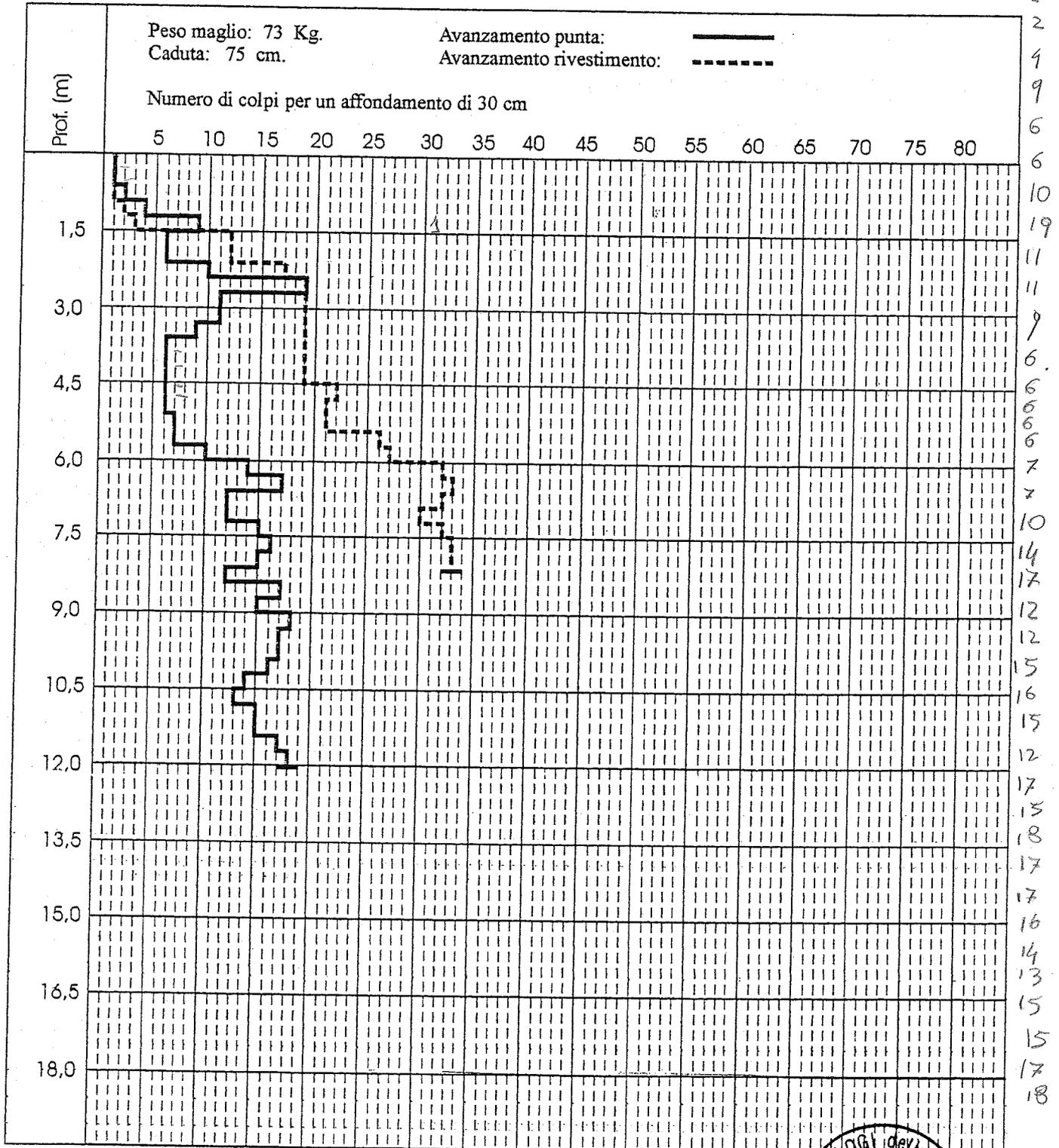
NOTA: la concentrazione dei parametri ricercati rispettano il limite previsto nella tabella A del DMA 471 del 25/10/1999.

L'analista Dr. Osvaldo Licciardi
DEALAB S.n.c

Dott. Sergio Perdiceni
 Geologo
 V.le Einaudi, 4 - 20020 Arese (Mi)
 Tel./fax. 02.938.57.94

Località: Arese - via Vismara (Mi)
 Data: luglio 2001
 Committente: Studio Tecnico Banfi-Eusebio

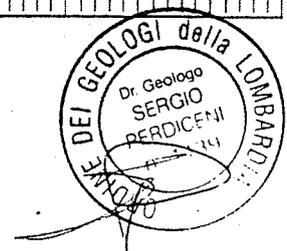
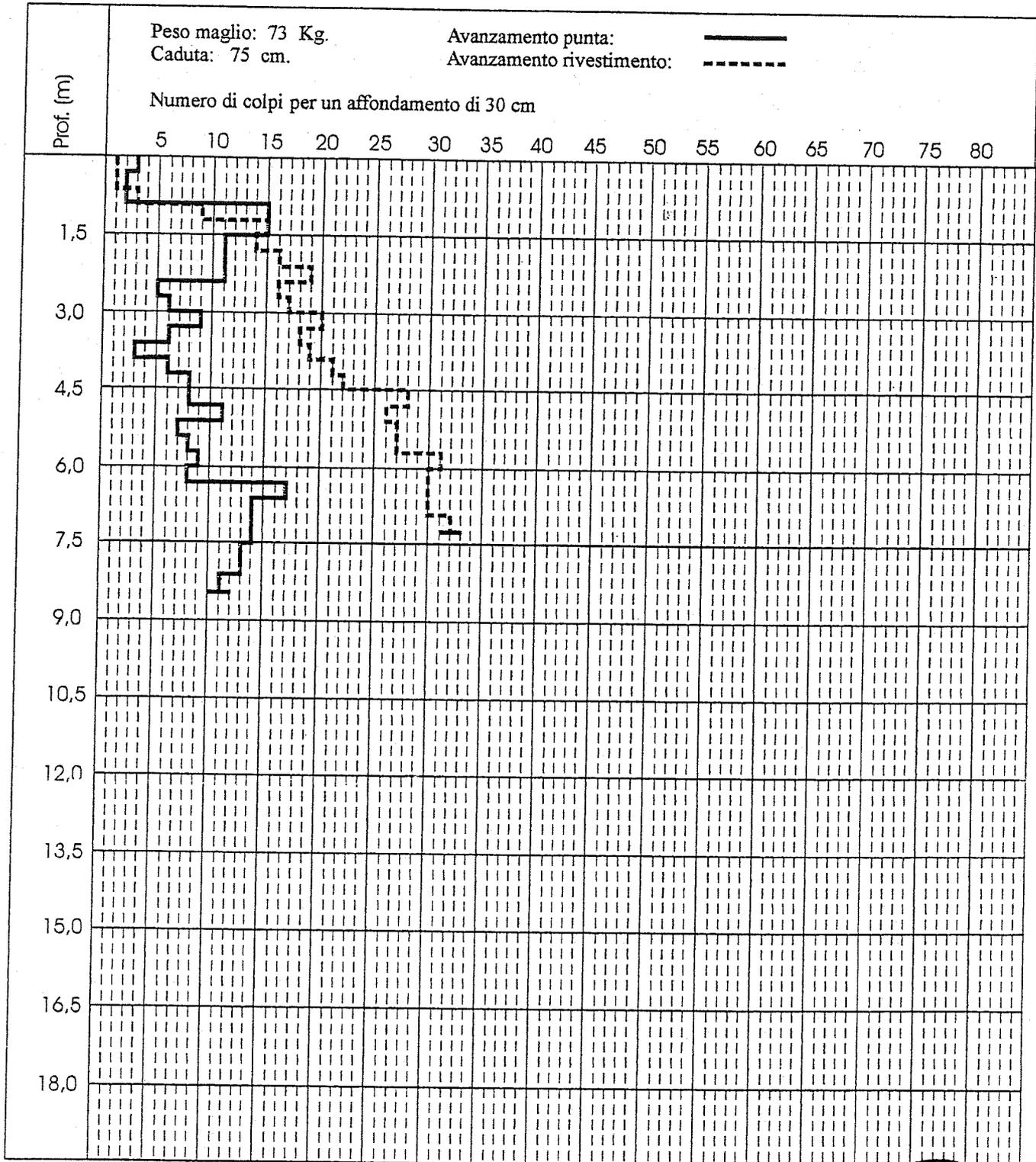
PROVA PENETROMETRICA NR. 1



Dott. Sergio Perdiceni
Geologo
V.le Einaudi, 4 - 20020 Arese (Mi)
Tel./fax. 02.938.57.94

Località: Arese - via Vismara (Mi)
Data: luglio 2001
Committente: Studio Tecnico Banfi-Eusebio

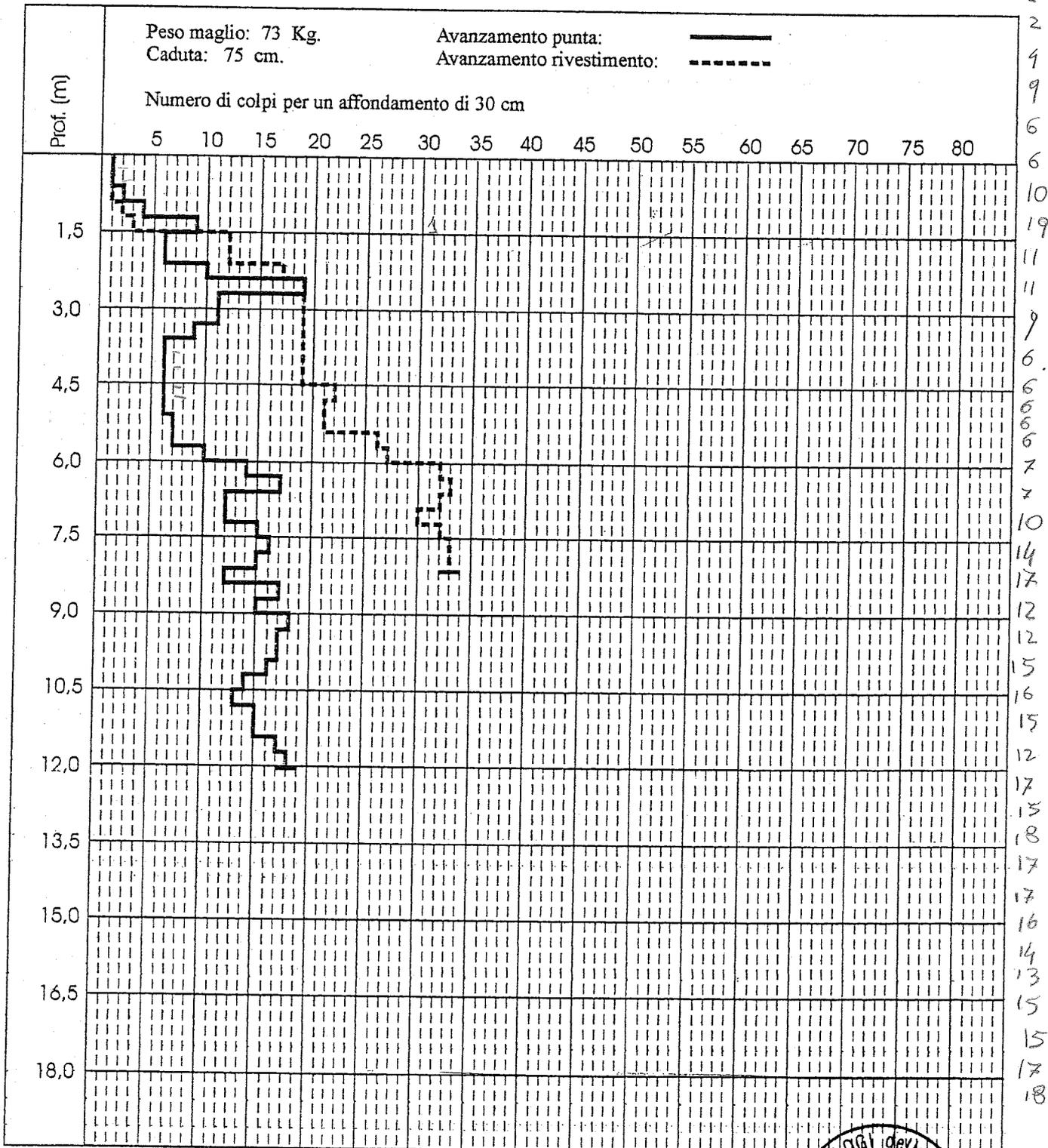
PROVA PENETROMETRICA NR. 2



Dott. Sergio Perdiceni
 Geologo
 V.le Einaudi, 4 - 20020 Arese (Mi)
 Tel./fax. 02.938.57.94

Località: Arese - via Vismara (Mi)
 Data: luglio 2001
 Committente: Studio Tecnico Banfi-Eusebio

PROVA PENETROMETRICA NR. 1



1
2
4
9
6
6
10
11
9
6
6
6
7
7
10
14
17
12
12
15
16
15
12
17
15
18
17
17
16
14
13
15
15
17
18



Dott. Sergio Perdiceni
Geologo
V.le Einaudi, 4 - 20020 Arese (Mi)
Tel./fax. 02.938.57.94

Località: Arese - via Vismara (Mi)
Data: luglio 2001
Committente: Studio Tecnico Banfi-Eusebio

PROVA PENETROMETRICA NR. 2

