



COMUNE DI ARESE

PROVINCIA DI MILANO

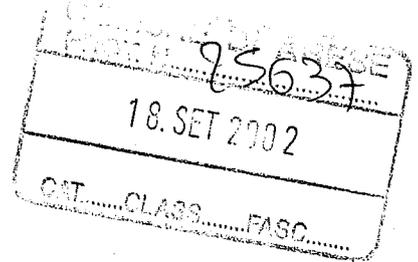
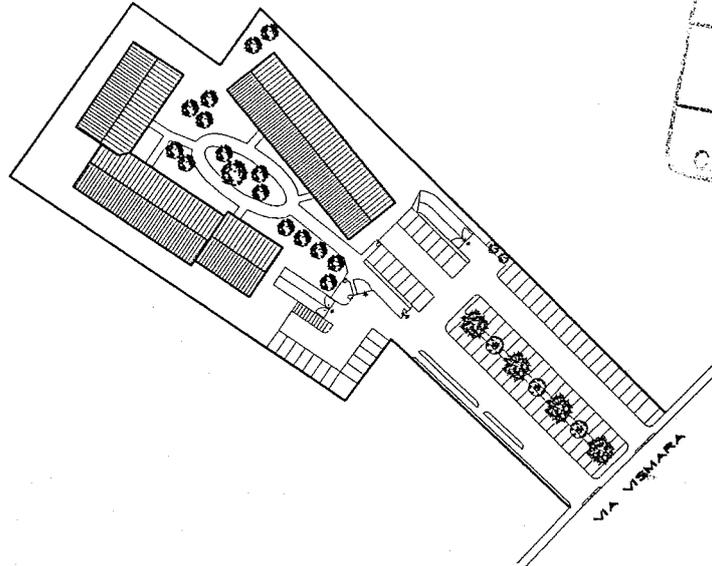
IGT9

GENERAL CICLES

PROPOSTA DI PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO

ai sensi della Legge regionale n. 9 del 12/04/1999

VIA VISMARA



LA PROPRIETA'

VISMARA IMMOBILIARE S.r.l.
[Signature]
2012 MILANO

IL PROGETTISTA



8e	PROPRIETA'	VISMARA IMMOBILIARE S.r.l.	data	05/02/2002
	OGGETTO	RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	agg.	
N. ARCHIVIO	ARCHITETTO LAURA FONTANA STUDIO DI ARCHITETTURA E URBANISTICA VIA G. SILVA, n. 43 - 20149 MILANO - TEL. 0243980561 - FAX 0243318042		collaboratori:	Arch. SARTI F.
PU103/2001				

TECNO.GEO.

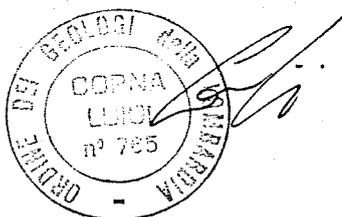
Il Titolare del progetto:
VISMARA IMMOBILIARE S.R.L.
Corso Garibaldi n. 49
20121 Milano

Progetto:
PROPOSTA DI PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO
VIA VISMARA - ARESE (MI)

Ubicazione del progetto:
Via Vismara – Arese (MI)

Oggetto dell'elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA

Il Tecnico Incaricato:
Dott. Geol. Luigi Corna



Il responsabile della progettazione (per presa visione):

Il Titolare del progetto: **VISMARA IMMOBILIARE srl**
Corso Garibaldi, 49
20121 MILANO

Febbraio, 2002

c. 31/01

INDICE

- 1) **PREMESSA**
- 2) **INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO**
- 3) **INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO**
 - 3.1.) Considerazioni idrogeologiche
 - 3.2) Considerazione idrometeorologiche
- 4) **DESCRIZIONE DELLE INDAGINI**
 - 4.1.) Procedura di restituzione dei dati delle prove penetrometriche
 - 4.2) Caratteristiche geotecniche dei terreni
- 5) **COMPONENTE GEOLOGICA E GEOTECNICA DEL PROGETTO**
 - 5.1.) Capacità portante dei terreni
 - 5.2.) Scavi
 - 5.3.) Dispersione nel sottosuolo, opere di drenaggio ed impermeabilizzazione
 - 5.4.) Impianto fognario acque bianche
6. **CONCLUSIONI**

ALLEGATI

- All. n. 1. Estratto della carta geologica
- All. n. 2. Planimetria del progetto
- All. n. 3. Planimetria generale dello stato attuale, con ubicazione delle indagini
- All. n. 4. Prove penetrometriche
- All. n. 5. Capacità portante dei terreni

1) PREMESSA

La presente è redatta a nome e per conto della Immobiliare Vismara s.r.l., a supporto del "Piano di Attuazione - Via Vismara, Arese" redatto dall'Arch. Laura Fontana con ufficio in Via Silva n. 43 Milano (edizione Febbraio 2002).

Lo studio ha previsto la raccolta di alcune informazioni geologiche e progettuali preliminari, l'esecuzione di indagini geologiche e lo sviluppo delle componenti geologiche del progetto secondo i dati direttamente rilevati.

L'area non rientra nei siti da considerarsi a rischio sismico.

Per quanto riguarda le indagini e le valutazioni, la presente, è redatta secondo quanto disposto dal D.M. 11.03.88 recante "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".

2) INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

L'area si ubica in corrispondenza del limite sud-est del territorio comunale e dell'abitato di Arese (MI), nei pressi della strada comunale nota con la denominazione di Via Vismara.

Attualmente nella zona di progetto sono presenti edifici a destinazione produttiva in cui si svolgono le attività della ditta General Cycles S.P.A.

Il progetto prevede la completa demolizione delle strutture produttive e la realizzazione di due palazzine e di un'ampia area parcheggio che occupa circa la metà dell'area sul lato nord.

L'area di intervento ha una superficie di circa 5.441 m² di cui: 1.600 m² occupata dagli edifici fuoriterra e la restante, pari a 3.841 m², occupata da parcheggi, corselli, accessi carrali, giardini totalmente drenanti e giardini parzialmente drenanti (si intendono quelli soprastanti le autorimesse interrato).

Le palazzine saranno su quattro piani fuoriterra, più sottotetto e un piano interrato. La parte interrato degli edifici sarà in cemento armato. La parte degli edifici fuoriterra, sarà realizzata con struttura portante costituita da pilastri e travi in cemento armato e murature di tamponamento. Il piano interrato sarà adibito ad autorimesse e cantine, mentre i piani fuoriterra saranno destinati a residenza o similari.

E' prevista la realizzazione di un impianto fognario distinto per la raccolta e lo smaltimento delle acque bianche e delle acque nere. Le acque nere saranno scaricate direttamente nella fognatura comunale, mentre le acque bianche saranno smaltite per dispersione nel sottosuolo, oppure in fognatura, mediante idonea vasca di laminazione. Le acque bianche saranno di provenienza dalle residenze ma in via principale saranno costituite dalle piogge ricadenti sui tetti, superfici impermeabili e superfici semipermeabili, del complesso residenziale.

3) INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

L'area in oggetto (ubicata alla quota 158 m s.m.) è situata nella pianura milanese settentrionale, all'interno del territorio comunale di Arese (MI).

Localmente la pianura è interessata da un regolare sistema di canali e fossati che drenano regolarmente le acque superficiali con direzione principale verso Sud. A poche centinaia di metri verso sud, rispetto alla zona del progetto, è presente il canale scolmatore con deflusso NE-SW.

Localmente non è visibile né è in altro modo nota la presenza di fenomeni di instabilità dal punto di vista dell'evoluzione geomorfologica.

Nell'area del progetto affiorano i terreni noti in letteratura con il nome di "Ferretto" (Interglaciale Mindell-Riss). Si tratta di un paleosuolo di natura prevalentemente eolica. Tale deposito è costituito da limi e limi argillosi a colorazione rossastra (dovuta all'elevato contenuto in ossidi ed idrossidi di ferro), inglobanti clasti alterati o molto alterati, di natura ignea metamorfica ma specialmente sedimentaria; sono presenti lenti e livelli sabbioso ghiaiosi.

3.1.) Considerazioni idrogeologiche

In relazione ai dati noti in letteratura, con particolare riferimento ai numerosi pozzi per approvvigionamento idrico trivellati in aree vicine, il livello statico della falda superficiale è posto a 12/15 m dal p.c.. Possono essere presenti falde sospese. Il flusso idrico presenta un orientamento generale Nord Ovest - Sud Est con gradienti prossimi allo 0,02%.

Nei pressi dell'area, in una fascia di 200 m, non risulta nota la presenza di pozzi per acqua potabile.

3.2) Considerazione idrometeorologiche

Nel complesso il territorio circostante l'area d'interesse presenta caratteri climatici tipici del clima sublitoraneo alpino, con precipitazioni piovose massime in primavera ed autunno. Non si riscontrano stagioni completamente siccitose.

La piovosità media, secondo i dati misurati presso la stazione pluviometrica di Rho, è di 1073,2 mm annui, quella massima di 1639,4 mm annui, e quella minima di 573,0 mm annui.

I giorni piovosi annui, risultano mediamente pari a 100.

Per quanto riguarda l'analisi delle caratteristiche meteorologiche della zona si fa riferimento agli afflussi per una precipitazione di durata $T = 15/30$ min, che abbia tempo di ritorno ventennale. Per la zona considerata, la curva di possibilità climatica $h = a T^n$ (dove T è il tempo in ore, $a = 59,1$; $n = 0,487$).

Tabella: Precipitazioni critiche calcolate

T (ore)	0,1	0,3	0,5	1	2
H (mm)	19	33	42	59	83

4) DESCRIZIONE DELLE INDAGINI

Per la caratterizzazione del sottosuolo sono state realizzate n° 5 prove penetrometriche dinamiche sviluppate sino alla profondità massima di 8 m.

In seguito si riporta la sezione stratigrafica dei luoghi, i risultati delle indagini.

4.1.) Procedura di restituzione dei dati

La prova penetrometrica dinamica è diffusamente impiegata, e le correlazioni tra i dati ottenuti ed i parametri geotecnici, sono in genere come di seguito specificato:

- risalendo dai valori di N_p a quelli N_{spt} (standard penetration test) per utilizzare poi le correlazioni tra i parametri geotecnici e N_{spt} (ad es. relazioni $N_{spt}-\phi$, $N_{spt}-D_r$ di Peck e Meyerof);

D_r = densità relativa, ϕ = angolo di resistenza al taglio

$N_p = N_{spt} / 2$ (in limi più o meno sabbiosi a bassa profondità)

- risalendo dai valori di N_p a quelli di q_c (penetrometro statico) per utilizzare poi le correlazioni tra i parametri geotecnici e q_c (relazioni di Begemann, 1965 e Schmertmann, 1969).

$q_c = N_p / 1,25$ (in sabbie fini)

4.2) Caratteristiche geotecniche dei terreni

Dall'osservazione dei valori della resistenza alla penetrazione delle diverse unità geotecniche individuate e sulla base dell'interpretazione delle caratteristiche litologiche, grado di addensamento, angolo di resistenza al taglio, si sono poi fatte opportune valutazioni sui rimanenti parametri geotecnici quali (γ_n) peso di volume naturale, (c) coesione.

Unità geotecnica n.1: Terreni di coltivo e materiali di riporto superficiali

Profondità fino a 0,6/0,9 m da piano campagna

Le caratteristiche litologiche e geotecniche di questi materiali sono estremamente variabili. Il terreno presenta elevato contenuto organico.

Unità geotecnica n.2: Limi-argille e sabbie, con ciottoli e lenti di ghiaia, poco addensati

Profondità comprese tra 0,6/0,9 m e 2,3/2,4 m da piano campagna.

I terreni sono caratterizzati da bassa densità relativa.

Si tratta di terreni limoso argillosi, con lenti di sabbia e ghiaia e con diffusi ciottoli di dimensioni fino a decimetriche solitamente molto alterati.

I terreni sono saturi d'acqua per la formazione di falde sospese durante i periodi di intense precipitazioni atmosferiche.

Unità geotecnica n.3: Limi-argille e sabbie, con lenti di ghiaia, ciottoli, mediamente addensati

Si tratta di terreni con caratteristiche geotecniche sufficienti, caratterizzati da $N_p30 < 10$; tra profondità di 3 e 5 m, N_p30 risulta mediamente pari a 15.

Profondità comprese tra 2,3/2,4 m e 8 m ed oltre, da piano campagna

Mediamente i terreni sono caratterizzati da media densità relativa

Alle profondità tra 5 e 5,5 m da piano campagna risulta la presenza di un livello a bassa resistenza.

Si tratta di terreni limoso argillosi, con frequenti strati di sabbia e lenti di ghiaia. Anche in questa unità è risultata la presenza di diffusi ciottoli di dimensioni fino a decimetriche solitamente molto alterati.

Tabella: Caratteristiche geotecniche

UNITA GEOTECNICHE	PRIMA UNITA' terreni di coltivo o rimaneggiati	SECONDA UNITA' limi-argille e sabbie, con ciottoli e lenti di ghiaia, poco addensati	SECONDA UNITA' limi-argille e sabbie, con lenti di ghiaia, ciottoli, mediamente addensati
PROFONDITA (m) dal piano campagna	fino 0,9 m	da 0,9 a 2,4 m ed oltre	da 2,4 a 8 m ed oltre
PESO DI VOLUME Nat. g/cm ³		1,6 - 1,9	1,7 - 1,9
ANGOLO D'ATTRITO.(°)		24° - 28°	27° - 30°
COESIONE non drenata (Kg/cm ²)		0,2	0,2
MOD. DI WINKLETR (Kg/cm ³)		6 - 8	8 - 10

- Il modulo di Winkler è ponderato in funzione delle caratteristiche dei terreni e dei dati di progetto

Nella zona risulta nota la presenza di falde sospese che nelle stagioni più piovose dell'anno, determinano la persistenza di acque sotterranee anche a bassa profondità. In pratica i livelli di terreno sabbiosi o ghiaiosi, soprastanti gli strati di argilla a bassa permeabilità, si saturano di acqua formando locali falde sotterranee di limitata trasmissività.

5) COMPONENTE GEOLOGICA E GEOTECNICA DEL PROGETTO

Nell'area di impostazione delle opere dovrà essere completamente asportato il terreno di coltivo, eventualmente presente.

5.1.) Capacità portante dei terreni

Dai risultati delle indagini si ritiene idonea la realizzazione di fondazioni continue a comportamento elastico. Si consiglia la realizzazione di fondazioni a trave rovescia collegate a graticcio.

In linea generale si dovranno escludere fondazioni isolate a plinto, salvo ulteriori e specifiche valutazioni.

Le valutazioni che seguono sono state eseguite in condizioni a lungo termine, carico assiale, momento (alla base d'appoggio) nullo, metodo di Brinch-Hansen.

Si considera la possibilità di appoggiare i manufatti di fondazione ad una profondità di 3 m dal piano campagna ed a 0,5 / 1 m rispetto al piano di rinterro e/o pavimentazione.

Dato il meccanismo di rottura considerato e la profondità del piano di posa delle fondazioni i cedimenti conseguenti alle variazioni dello stato tensionale considerato, sono estremamente limitati.

Tabella: capacità portante ammissibile di fondazioni nastriformi continue

D (m)	B (m)	Q _{amm} (Kg/cm ²) Terreno
0,5	1,0	0,9
0,5	1,3	1
0,5	1,6	1,1

D = profondità di posa della fondazione rispetto alla quota dello scavo

B = larghezza della fondazione

Q_{amm} = Q/3 = capacità portante ammissibile (dove Q = capacità portante)

F_s = fattore di sicurezza = 3

5.2.) Scavi

In progetto è previsto uno scavo di sbancamento dell'area per la realizzazione del piano interrato, per una profondità pari a 3 / 4 m; verranno perciò a formarsi delle scarpate subverticali successivamente sostenute da muri in calcestruzzo.

Capacità di autosostegno a breve termine di scarpate subverticali:

H (altezza critica secondo Rankine) = $2c \operatorname{tg} (45+\varphi/2) / \gamma = 3,5 \text{ m}$
(comportamento non perfettamente coesivo)

Dove: c (coesione non drenata) = $0,2 \text{ Kg/cm}^2$

φ (angolo di resistenza al taglio) = trascurabile a breve termine

γ (peso di volume del terreno) = $1,7 \text{ T/m}^3$

Per scavi di altezza superiore a 3,5 m e nel caso i lavori venissero realizzati in condizioni meteoriche sfavorevoli (dopo un prolungato periodo di precipitazioni che causa l'aumento del peso di volume del terreno), le scarpate dovranno avere un'inclinazione di 50-60° rispetto l'orizzontale e se necessario, dovranno essere sostenute con idonee attrezzature. Si dovrà evitare l'avvicinamento con mezzi pesanti, ad una distanza superiore a 5 m, dal ciglio superiore degli scavi. Si considerano da valutare ulteriormente gli scavi da realizzarsi in prossimità di edifici, dei confini di proprietà ecc.

5.3.) Dispersione nel sottosuolo, opere di drenaggio ed impermeabilizzazione

I terreni (fino alla profondità di circa 10 m) presentano bassa permeabilità. Nella zona è nota la presenza di falde sospese, temporanee, negli strati superficiali di terreno.

Da quanto sopra risulta che tutte le acque fognarie dovranno essere scaricate nel collettore fognario comunale.

Vista la presenza di limi e sabbie fini, alla base della posa delle fondazioni e della pavimentazione degli interrati, si consiglia di stendere uno strato di ghiaia allo scopo di contenere i fenomeni di risalita capillare di acqua.

Il progetto prevederà un sistema di raccolta e smaltimento di tutte le acque meteoriche ruscellanti della zona di intervento.

5.4.) Impianto fognario acque bianche

L'impianto di "fognatura acque bianche" dovrà essere attrezzato con una vasca di laminazione (vasca volano) per la regolazione del deflusso in fognatura delle acque, in occasione delle piogge di entità eccezionale che normalmente si sviluppano per breve durata temporale. L'acqua accumulata

sarà smaltita in fognatura, frazionata nel tempo, per deflusso dallo scarico di fondo realizzato mediante un'impianto di pompaggio. Detta vasca sarà dotata di troppopieno.

Tabella: superfici di progetto

Caratteristiche delle superfici		coefficiente di assorbimento
Superficie coperta fabbricati	1.600 m ²	100
Superficie box interrati eccedente la superficie coperta dei fabbricati	1.529 m ²	80
Superficie drenante	1.640 m ²	10
Superficie parzialmente drenante, in corrispondenza di corselli marciapiedi parcheggi con aiuole ecc.	712 m ²	50
Superficie lorda di progetto	circa 5.441 m ²	

Dimensionamento della vasca di laminazione

La vasca volano permetterà di limitare le "portate massime", delle acque meteoriche recapitate nei recettori fognari comunali.

Il dimensionamento è avvenuto secondo uno schema fornito dall'Ufficio Tecnico Comunale dal quale è stata estratta la tabella principale di calcolo riportata in seguito.

Dai dati di progetto si evidenzia:

- superficie totale dell'area scolante = 0,5441 ha
- coefficiente di assorbimento globale determinato mediante media ponderata dei coefficienti di assorbimento in funzione delle superfici con differenti caratteristiche = 0,61

Tabella: volume della vasca volano

K (min) costante di invaso	circa 10
Portata in uscita (l/sec ha _{imp})	20
(qu _{max}): capacità (m ³ /ha _{imp}) della vasca	460
(S) superficie totale dell'area scolante (ha)	0,5441
(φ): coefficiente di assorbimento	0,61
(qu _{effettiva}): capacità (m ³) della vasca rapportata alla superficie scolante impermeabile	153

$$qu_{max} = qu_{max} \times \text{superficie totale terreno}$$

$$qu_{effettiva} = qu_{max} \times \phi$$

Determinazione della portata di scarico

$$ps = pu_{max} \times \text{superficie totale terreno} \times \phi = 6,6 \text{ l/sec}$$

$$pu_{max} = \text{portata in uscita (l/sec ha}_{imp}) \text{ della vasca}$$

Particolari costruttivi della vasca di laminazione

La vasca volano dovrà avere un volume di 153 m³. Tale volume garantirà la laminazione delle acque meteoriche ricadenti sull'intera superficie del lotto in urbanizzazione, durante gli eventi critici.

Nella vasca sarà posizionata una pompa della portata di circa 6,6 l/sec, che avrà la funzione di scaricare le acque in fognatura. La pompa dovrà essere dotata di sistema di allarme per la segnalazione di eventuali guasti. Se ritenuto opportuno, nella vasca potranno essere posizionate più pompe di sicurezza. In alternativa, alla sommità della vasca, con funzioni di sicurezza; sarà realizzato un troppopieno di portate pari a circa 7 lit/sec ($\phi = 10$ cm, pendenza 2%) che scaricherà direttamente in fognatura.

6) CONCLUSIONI

Non vi sono elementi geologici locali che impediscano la corretta realizzazione di quanto in progetto. Non sono previsti effetti negativi sui suoli e sulle acque.

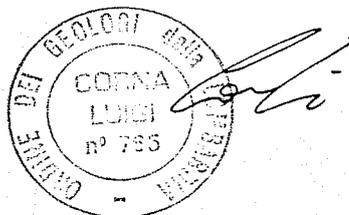
La capacità portante ammissibile dei terreni per fondazioni nastriformi collegate a graticcio, della larghezza di 1 / 1,6 m, sarà pari a 0,9 / 1,1 Kg /cm².

Non saranno realizzati pozzi perdenti. Tutte le acque fognarie dovranno essere scaricate nel collettore fognario comunale.

Durante la realizzazione delle opere si dovrà prevedere un'adeguata assistenza geologica per verificare le ipotesi geologiche e geotecniche assunte da dati puntuali, e le soluzioni progettuali.

Quanto riportato si riferisce al "Piano di Attuazione - Via Vismara, Arese" redatto dall'Arch. Laura Fontana con ufficio in Via Silva n. 43 Milano (edizione Novembre 2001), come brevemente descritto nel § 2. Gli scriventi si riservano di rivalutare il presente studio in funzione di problematiche progettuali ulteriori rispetto a quelle considerate.

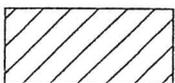
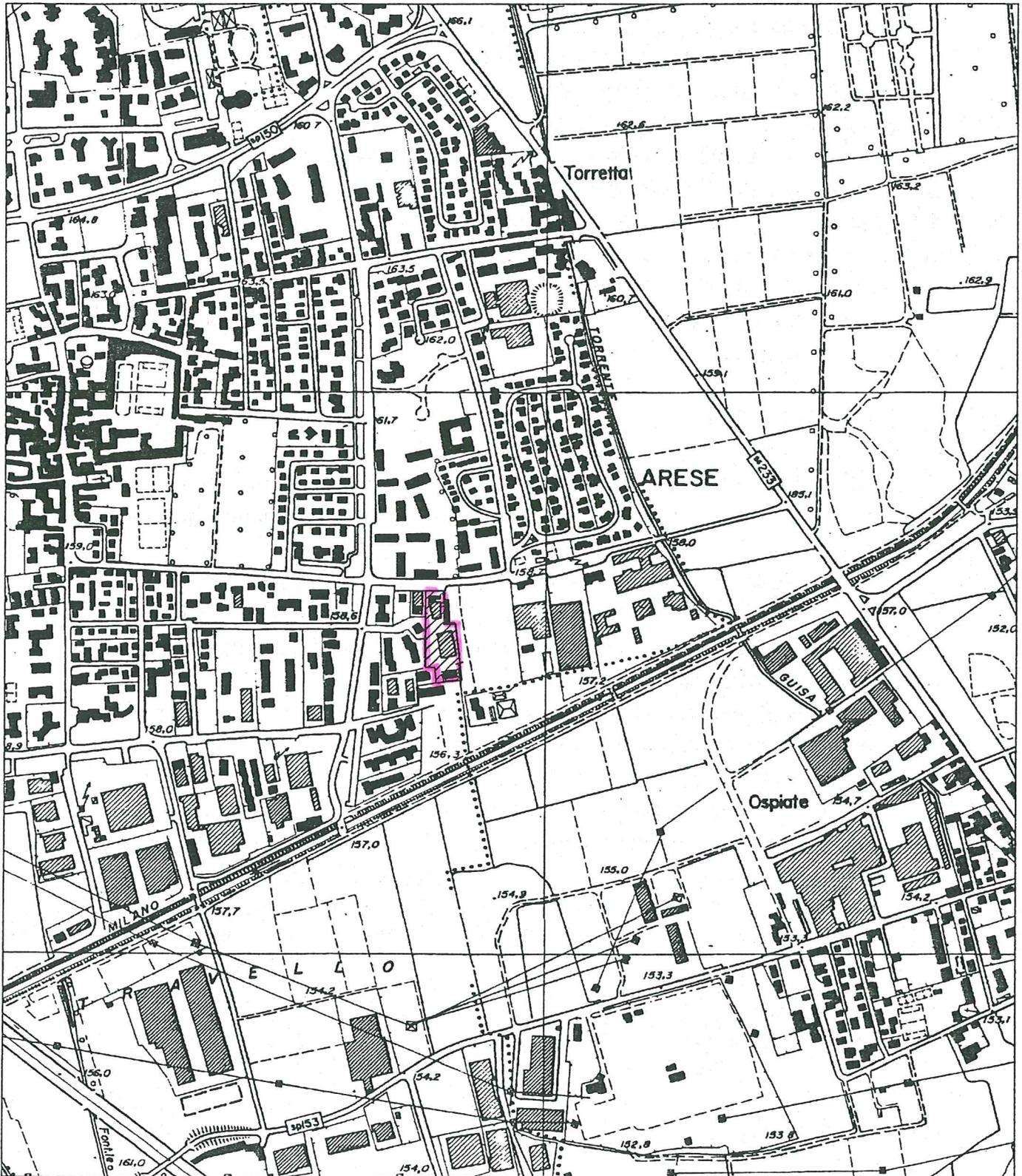
Dott. Geol. Luigi Corna



Gennaio, 2002

Corografia dei luoghi

Scala 1:10000



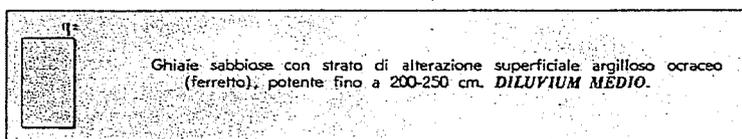
Ubicazione dell'area

Carta geologica

Estratto del foglio Milano n.45 della Carta Geologica d'Italia
Scala 1:50000



Legenda



Ubicazione dell'area

Oggetto: Relazione geologica e geotecnica Via Vismara – Arese (MI)

Committente: General Cycles S.P.A.

Data: Gennaio, 2002

PENETROMETRO LEGGERO DL30

Le prove sono state eseguite con penetrometro DPM 30-20 PAGANI.

La prova si svolge percotendo con un maglio una asta con terminazione a punta conica, e registrando il numero di colpi necessari per un avanzamento di 10 cm.

Nel corso della prova bisogna aver cura di mantenere la verticalità dell'asta.

La prova viene considerata conclusa quando, per passare al decametro successivo, sono necessari più di 100 colpi.

L'attrezzatura è standardizzata sia come altezza di caduta del maglio che come peso e dimensioni delle aste ecc..

L'ATTREZZATURA

- punta conica del diametro di 35.7 mm ed angolo di apertura di 60°;
- maglio del peso di 30 Kg.
- Corsa 20 cm

I RISULTATI

La documentazione finale della prova è costituita dalla rappresentazione del numero di colpi necessari alla penetrazione di un tratto di 10 cm dell'asta, alla profondità considerata.

Si allegano i grafici relativi alle n.5 prove penetrometriche

Dott. Geol. Luigi Corna



PROVA PENETROMETRICA DL30

Committente: **GENERAL CYCLES S.P.A**

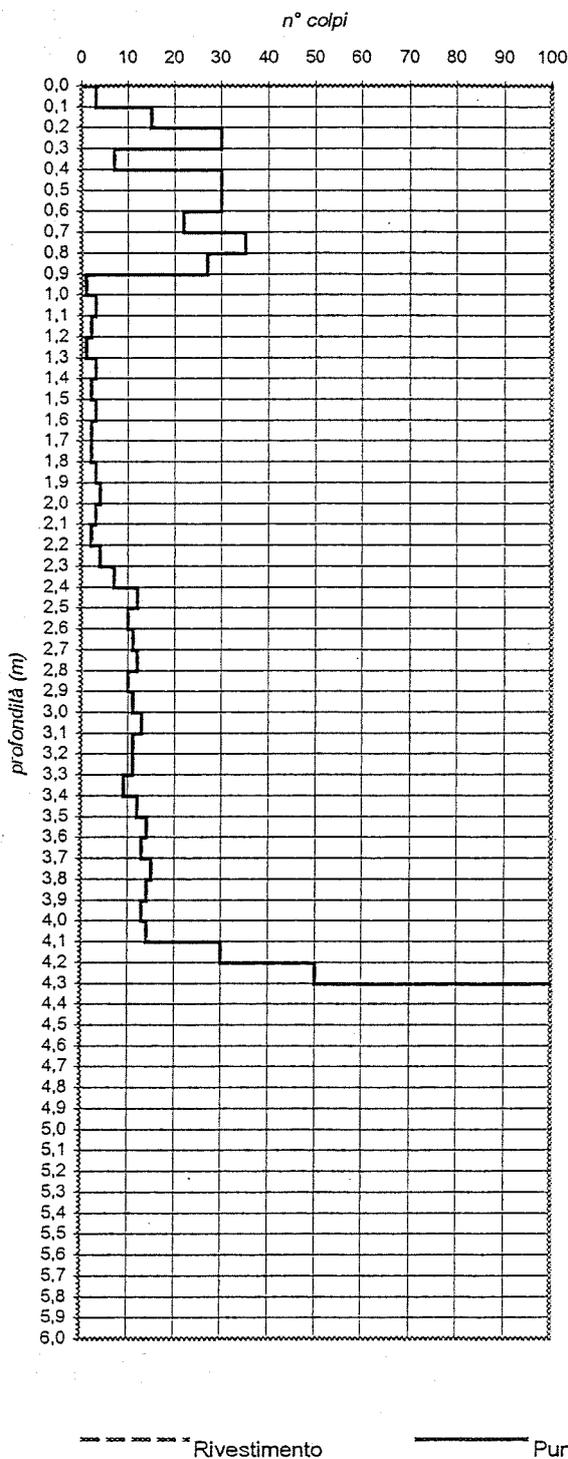
Data: 11.12.2001

Località: **Via Vismara ARESE - MI -**

Prova Penetrometrica n. 1

Profondità	n. colpi punta	n. colpi rivestimento
0,1	3	
0,2	15	
0,3	30	
0,4	7	
0,5	30	
0,6	30	
0,7	22	
0,8	35	
0,9	27	
1	1	
1,1	3	
1,2	2	
1,3	1	
1,4	3	
1,5	2	
1,6	3	
1,7	2	
1,8	2	
1,9	3	
2	4	
2,1	3	
2,2	2	
2,3	4	
2,4	7	
2,5	12	
2,6	10	
2,7	11	
2,8	12	
2,9	10	
3	11	
3,1	13	
3,2	11	
3,3	11	
3,4	9	
3,5	12	
3,6	14	
3,7	13	
3,8	15	
3,9	14	
4	13	
4,1	14	
4,2	30	
4,3	50	
4,4	100	
4,5		
4,6		
4,7		
4,8		
4,9		
5		
5,1		
5,2		
5,3		
5,4		
5,5		
5,6		
5,7		
5,8		
5,9		
6		

Grafico prova penetrometrica



PenetrometroDL30. - Maglio: 30 Kg, Corsa: 20 cm, Punta: 35,7 mm, Rivestimento: 33 mm

NOTE:

QUOTA INIZIO PROVA: piano campagna

QUOTA FALDA: non rilevata

pag 1 di 1

Il responsabile tecnico:

Dott. Geol. Luigi Coma

PROVA PENETROMETRICA DL30

Committente: GENERAL CYCLES S.P.A

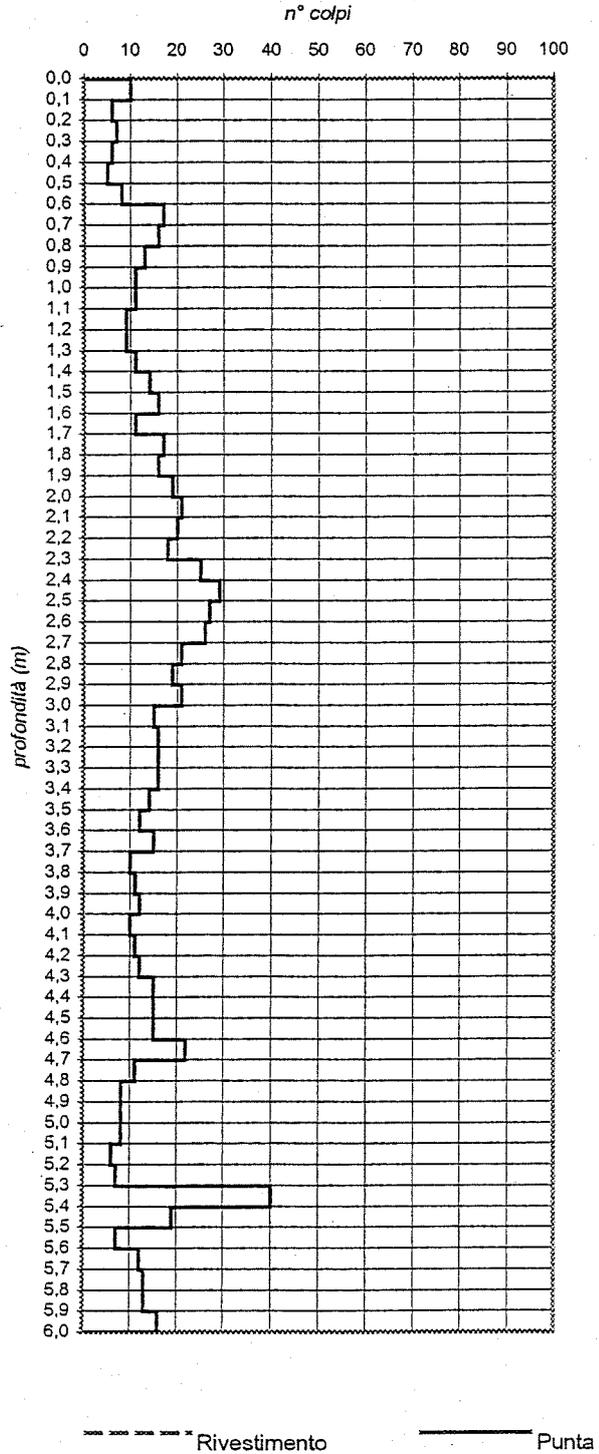
Località: Via Vismara ARESE - MI -

Data: 11.12.2001

Prova Penetrometrica n. 2

Profondità	n. colpi punta	n. colpi rivestimento
0,1	10	
0,2	6	
0,3	7	
0,4	6	
0,5	5	
0,6	8	
0,7	17	
0,8	16	
0,9	13	
1	11	
1,1	11	
1,2	9	
1,3	9	
1,4	11	
1,5	14	
1,6	16	
1,7	11	
1,8	17	
1,9	16	
2	19	
2,1	21	
2,2	20	
2,3	18	
2,4	25	
2,5	29	
2,6	27	
2,7	26	
2,8	21	
2,9	19	
3	21	
3,1	15	
3,2	16	
3,3	16	
3,4	16	
3,5	14	
3,6	12	
3,7	15	
3,8	10	
3,9	11	
4	12	
4,1	10	
4,2	11	
4,3	12	
4,4	15	
4,5	15	
4,6	15	
4,7	22	
4,8	11	
4,9	8	
5	8	
5,1	8	
5,2	6	
5,3	7	
5,4	40	
5,5	19	
5,6	7	
5,7	12	
5,8	13	
5,9	13	
6	16	

Grafico prova penetrometrica



PROVA PENETROMETRICA DL30

Committente: **GENERAL CYCLES S.P.A**

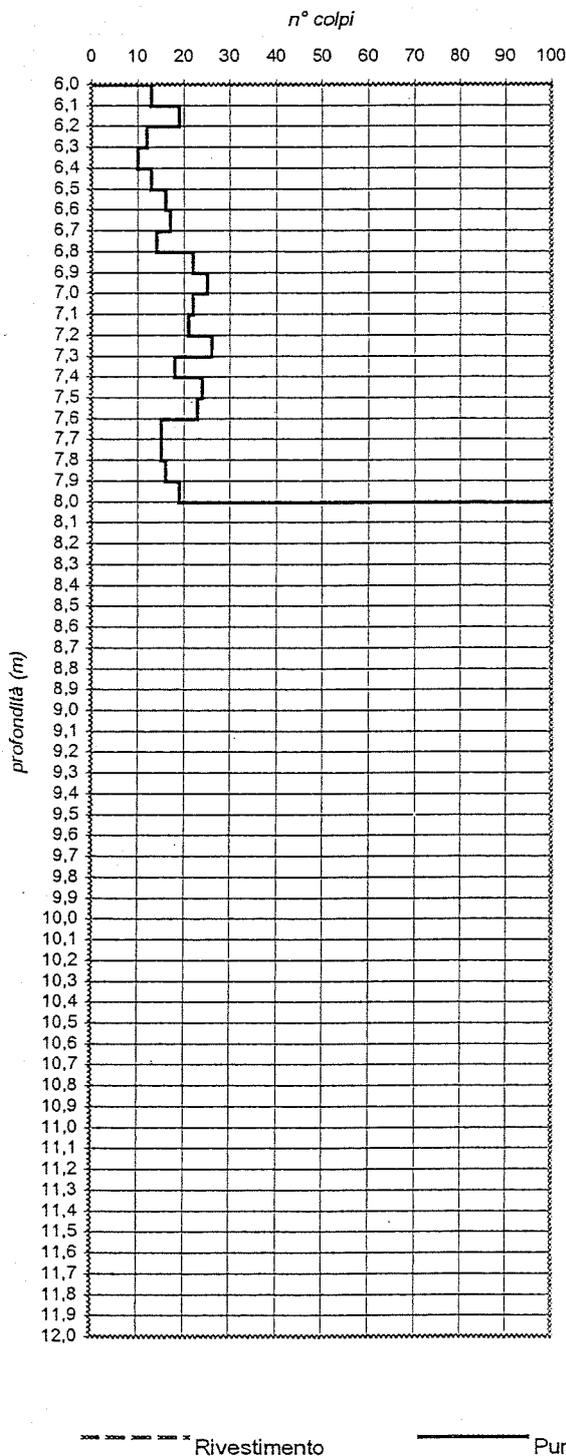
Data: **11.12.2001**

Località: **Via Vismara ARESE - MI -**

Prova Penetrometrica n. **2**

Profondità	n. colpi punta	n. colpi rivestimento
6,1	13	
6,2	19	
6,3	12	
6,4	10	
6,5	13	
6,6	16	
6,7	17	
6,8	14	
6,9	22	
7	25	
7,1	22	
7,2	21	
7,3	26	
7,4	18	
7,5	24	
7,6	23	
7,7	15	
7,8	15	
7,9	16	
8	19	
8,1	>100	
8,2		
8,3		
8,4		
8,5		
8,6		
8,7		
8,8		
8,9		
9		
9,1		
9,2		
9,3		
9,4		
9,5		
9,6		
9,7		
9,8		
9,9		
10		
10,1		
10,2		
10,3		
10,4		
10,5		
10,6		
10,7		
10,8		
10,9		
11		
11,1		
11,2		
11,3		
11,4		
11,5		
11,6		
11,7		
11,8		
11,9		
12		

Grafico prova penetrometrica



PenetrometroDL30. - Maglio: 30 Kg, Corsa: 20 cm, Punta: 35,7 mm, Rivestimento: 33 mm

NOTE:

QUOTA INIZIO PROVA: piano campagna

QUOTA FALDA: non rilevata

pag 2 di 2

Il responsabile tecnico:

Dott. Geol. Luigi Corna

PROVA PENETROMETRICA DL30

Committente: GENERAL CYCLES S.P.A

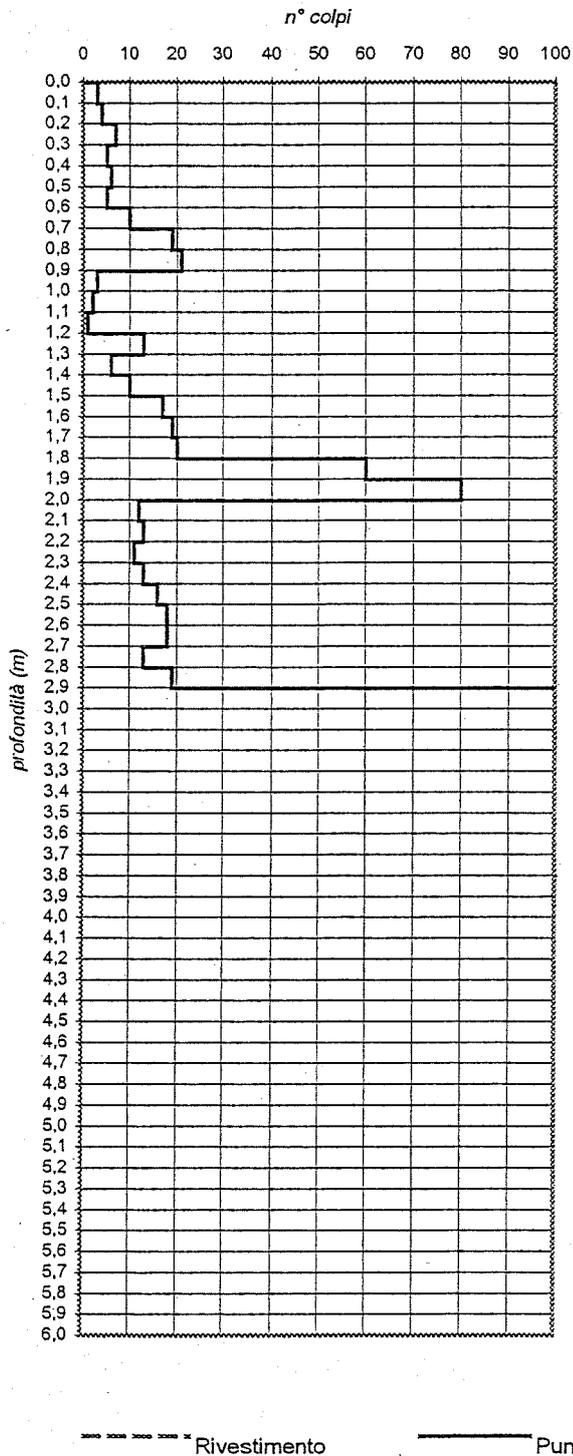
Data: 11.12.2001

Località: Via Vismara ARESE - MI -

Prova Penetrometrica n. 3

Profondità	n. colpi punta	n. colpi rivestimento
0,1	3	
0,2	4	
0,3	7	
0,4	5	
0,5	6	
0,6	5	
0,7	10	
0,8	19	
0,9	21	
1	3	
1,1	2	
1,2	1	
1,3	13	
1,4	6	
1,5	10	
1,6	17	
1,7	19	
1,8	20	
1,9	60	
2	80	
2,1	12	
2,2	13	
2,3	11	
2,4	13	
2,5	16	
2,6	18	
2,7	18	
2,8	13	
2,9	19	
3	100	
3,1		
3,2		
3,3		
3,4		
3,5		
3,6		
3,7		
3,8		
3,9		
4		
4,1		
4,2		
4,3		
4,4		
4,5		
4,6		
4,7		
4,8		
4,9		
5		
5,1		
5,2		
5,3		
5,4		
5,5		
5,6		
5,7		
5,8		
5,9		
6		

Grafico prova penetrometrica



Penetrometro DL30. - Maglio: 30 Kg, Corsa: 20 cm, Punta: 35,7 mm, Rivestimento: 33 mm

NOTE:

QUOTA INIZIO PROVA: piano campagna

QUOTA FALDA: non rilevata

pag 1 di 1

Il responsabile tecnico:

Dott. Geol. Luigi Corna

PROVA PENETROMETRICA DL30

Committente: GENERAL CYCLES S.P.A

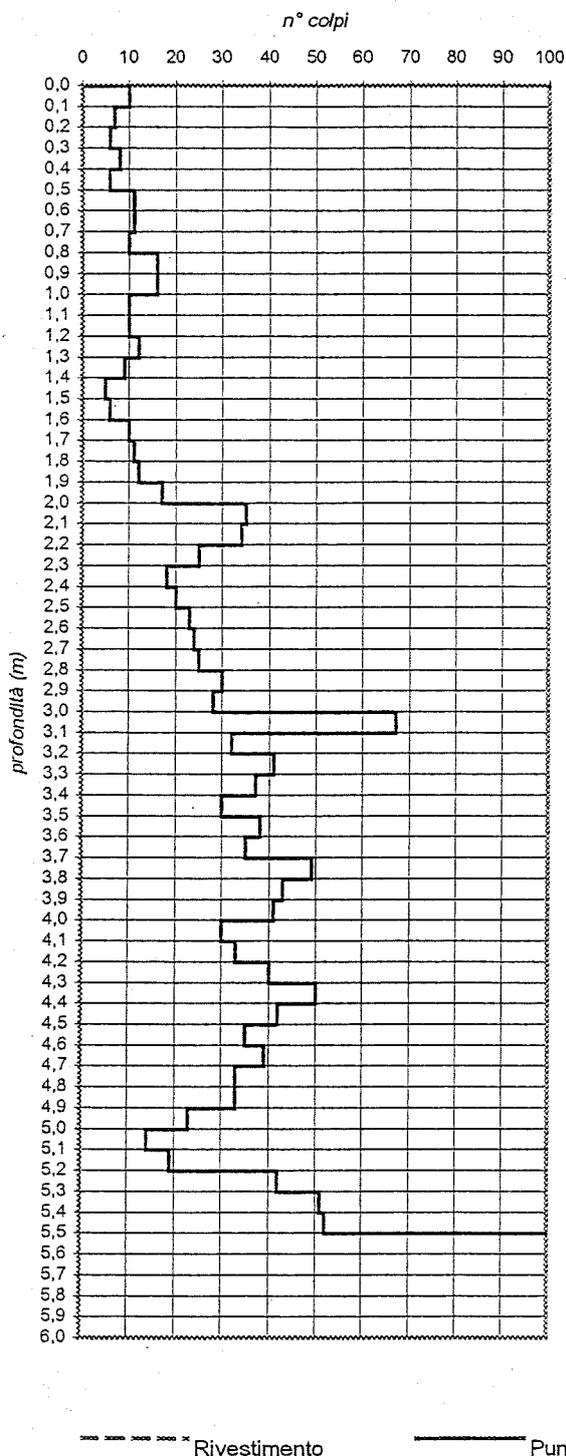
Data: 11.12.2001

Località: Via Vismara ARESE - MI -

Prova Penetrometrica n. 4

Profondità	n. colpi punta	n. colpi rivestimento
0,1	10	
0,2	7	
0,3	6	
0,4	8	
0,5	6	
0,6	11	
0,7	11	
0,8	10	
0,9	16	
1	16	
1,1	10	
1,2	10	
1,3	12	
1,4	9	
1,5	5	
1,6	6	
1,7	10	
1,8	11	
1,9	12	
2	17	
2,1	35	
2,2	34	
2,3	25	
2,4	18	
2,5	20	
2,6	23	
2,7	24	
2,8	25	
2,9	30	
3	28	
3,1	67	
3,2	32	
3,3	41	
3,4	37	
3,5	30	
3,6	38	
3,7	35	
3,8	49	
3,9	43	
4	41	
4,1	30	
4,2	33	
4,3	40	
4,4	50	
4,5	42	
4,6	35	
4,7	39	
4,8	33	
4,9	33	
5	23	
5,1	14	
5,2	19	
5,3	42	
5,4	51	
5,5	52	
5,6	>100	
5,7		
5,8		
5,9		
6		

Grafico prova penetrometrica



PenetrometroDL30. - Maglio: 30 Kg, Corsa: 20 cm, Punta: 35,7 mm, Rivestimento: 33 mm

NOTE:

QUOTA INIZIO PROVA: piano campagna

QUOTA FALDA: non rilevata

pag 1 di 1

Il responsabile tecnico:

Dott. Geol. Luigi Corna

PROVA PENETROMETRICA DL30

Committente: GENERAL CYCLES S.P.A

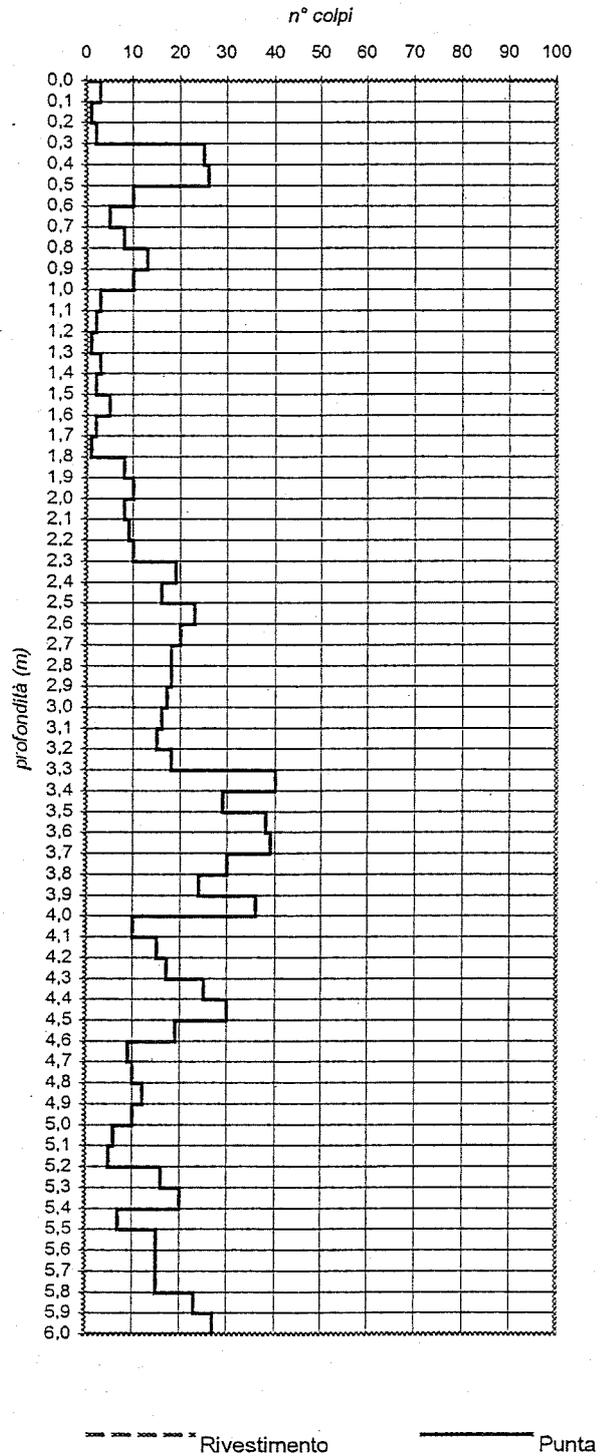
Località: Via Vismara ARESE - MI -

Data: 11.12.2001

Prova Penetrometrica n. 5

Profondità	n. colpi punta	n. colpi rivestimento
0,1	3	
0,2	1	
0,3	2	
0,4	25	
0,5	26	
0,6	10	
0,7	5	
0,8	8	
0,9	13	
1	10	
1,1	3	
1,2	2	
1,3	1	
1,4	3	
1,5	2	
1,6	5	
1,7	2	
1,8	1	
1,9	8	
2	10	
2,1	8	
2,2	9	
2,3	10	
2,4	19	
2,5	16	
2,6	23	
2,7	20	
2,8	18	
2,9	18	
3	17	
3,1	16	
3,2	15	
3,3	18	
3,4	40	
3,5	29	
3,6	38	
3,7	39	
3,8	30	
3,9	24	
4	36	
4,1	10	
4,2	15	
4,3	17	
4,4	25	
4,5	30	
4,6	19	
4,7	9	
4,8	10	
4,9	12	
5	10	
5,1	6	
5,2	5	
5,3	16	
5,4	20	
5,5	7	
5,6	15	
5,7	15	
5,8	15	
5,9	23	
6	27	

Grafico prova penetrometrica



PenetrometroDL30. - Maglio: 30 Kg, Corsa: 20 cm, Punta: 35,7 mm, Rivestimento: 33 mm

Committente: VISMARA S.R.L.
Località: Arese
Data: Gennaio, 2002

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DI FONDAZIONI NASTRIFORMI
A COMPORTAMENTO ELASTICO
SECONDO LA FORMULA DI BRINCH-HANSEN

AI SENSI DECRETO MINISTERIALE 11 marzo 1988

$$Q_{amm} = (c N_c + D G N_q + 0,5 G B N_g) / 3 + \sigma_{vn}$$

Q_{lim} = carico limite, espresso in Kg/cmq;
c = coesione del terreno di fondazione, espressa in Kg/cmq;
D = distanza minima tra il piano di fondazione e la superficie delle
pavimentazioni oppure del giardino, espressa in cm;
G = peso di volume del terreno, espresso in g/cm³ ;
B = larghezza della fondazione, espressa in cm;
N_c, N_q, N_g = fattori di capacità portante
calcolati in funzione dell'angolo di resistenza al taglio del terreno.

Q_{amm} = carico ammissibile, espresso in Kg/cmq;
coefficiente di sicurezza pari a 3.

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEL TERRENO:

Coesione = 0 T/mq.
Angolo di attrito = 27 Gradi.
Peso di volume = 1,7 T/m³

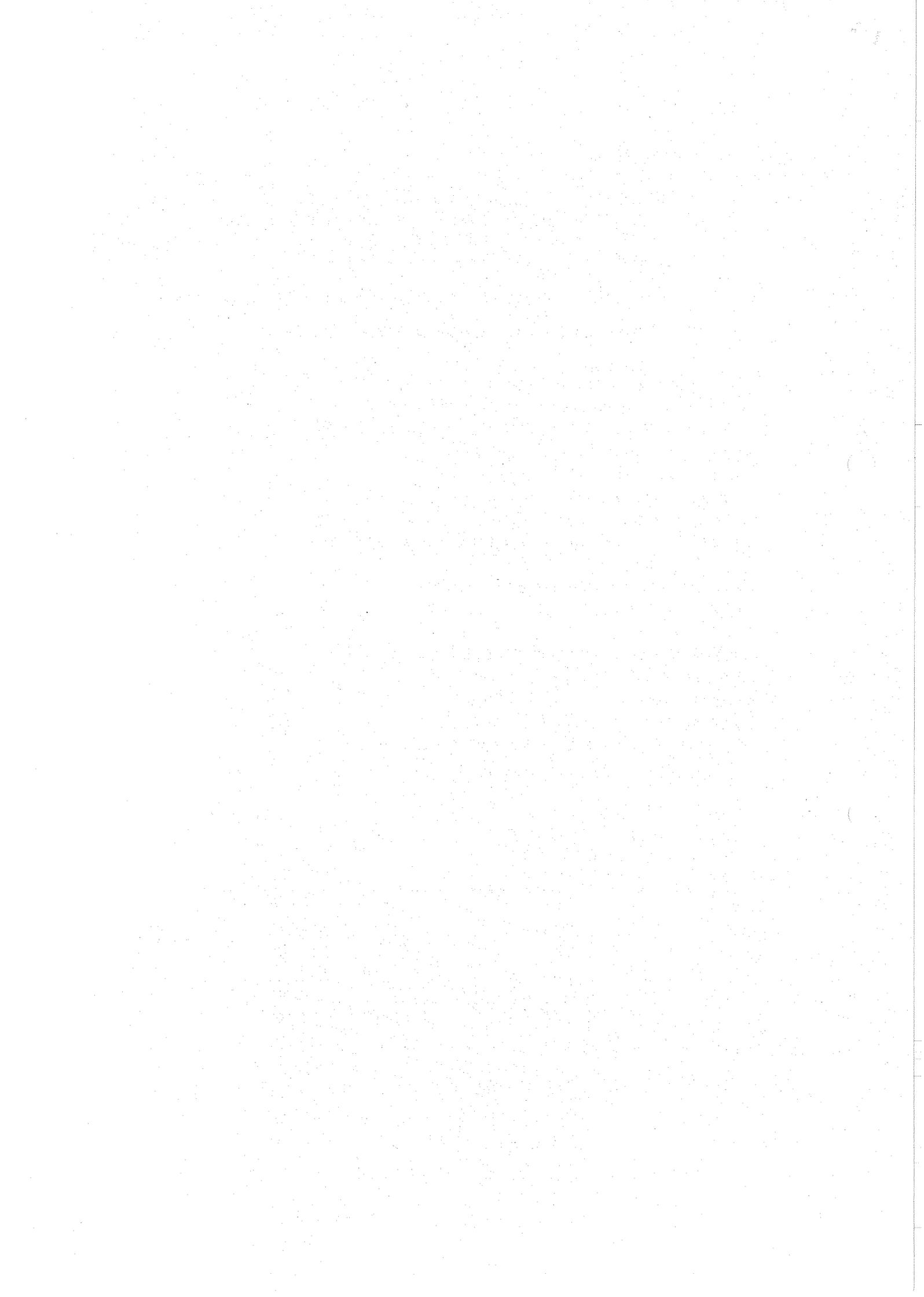
PROFONDITA' MEDIA DEL PIANO DI SCAVO, H(m) = 0

σ_{vn} = stato tensionale alla profondità H

N_q 13,1759921
N_g 14,4375268
N_c 23,9108497

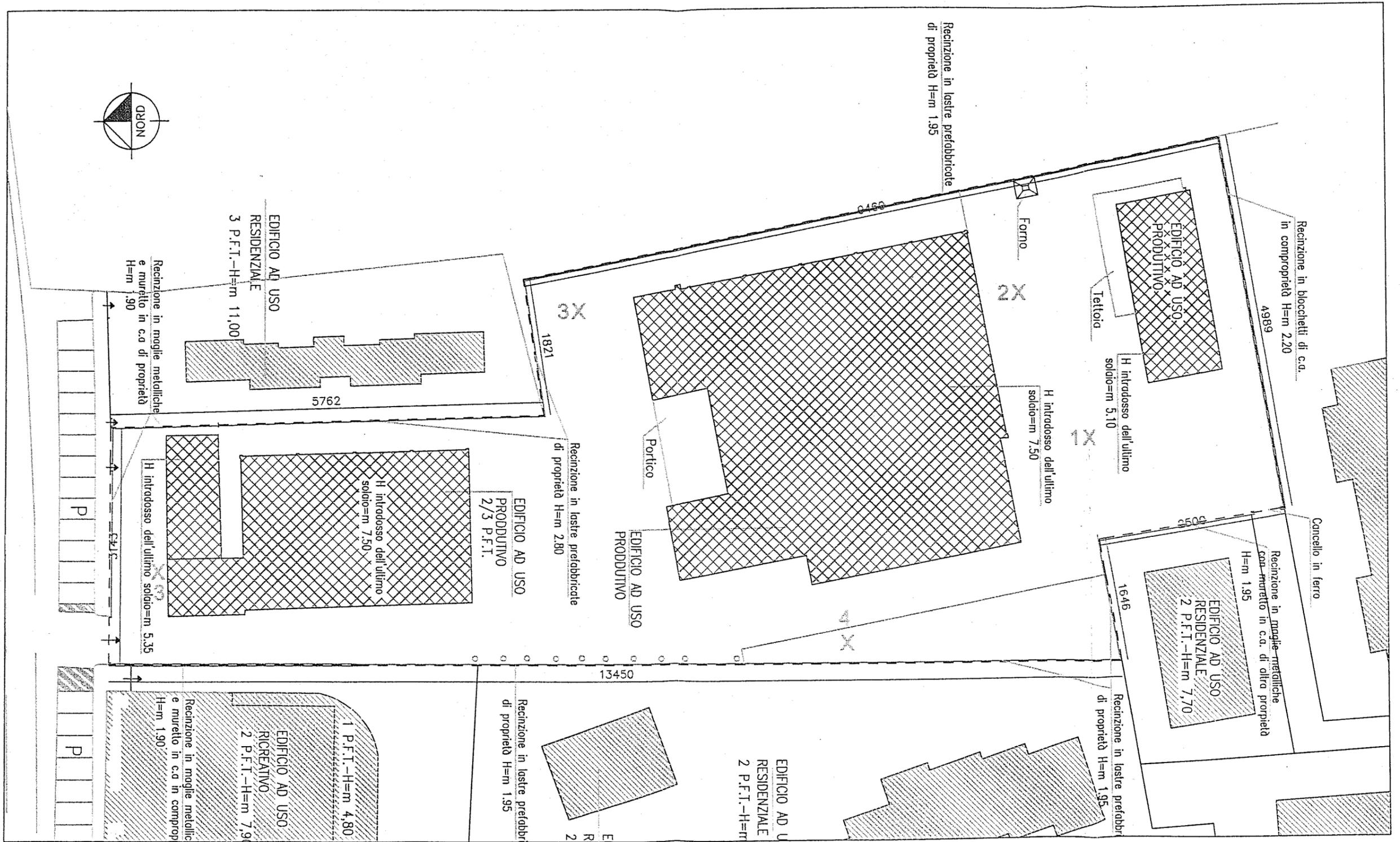
D m	B m	Q _{lim} Kg/cmq	Q _{amm} Kg/cmq
0,5	1	2,347149	0,87
0,5	1,3	2,715306	0,99
0,5	1,6	3,083463	1,11

Il tecnico incaricato: Dott. Geol. Luigi Corna



Ubicazione delle prove

Scala 1:500



4 X Prove penetrometriche