

STUDI ASSOCIATI "FRETTE"

DI REDAELLI GIUSEPPE & C. S.n.c.

*Consulenze geologiche, geotecniche, geofisiche, idrogeologiche e geoambientali
Esecuzione di prove penetrometriche
sondaggi geognostici ed indagini su terreni di fondazione
Laboratorio geotecnico
Rilevazioni fonometriche, misure-valutazioni di impatto acustico
misure di acustica architettonica, progettazione e collaudi acustici in opera*

**RELAZIONE D'INQUADRAMENTO GEOLOGICO
GEOMORFOLOGICO, SISMICO E IDROGEOLOGICO E
RELAZIONE GEOLOGICA-GEOTECNICA**

**(AI SENSI DEL D.M. 11-03-88, DELLA CIRCOLARE LL. PP. N. 30483
DEL 24-09-88 E DELLE SUCC. INTEGRAZIONI E MODIFICHE)**

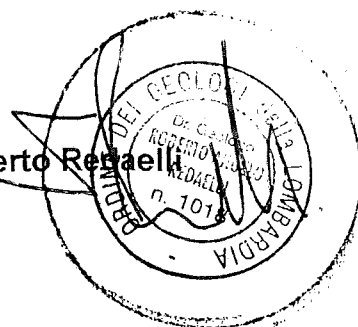
**RELATIVA AL PIANO DI LOTTIZZAZIONE, PIANO ATTUATIVO
DENOMINATO C 12 DEL P.R.G. COMUNALE ATTUALMENTE VIGENTE
(LOCALITÀ: VIA PER CESANO ANG. VIA MAZZINI ANG. VIA GOITO,
DESIO-MI, PALAZZINE "A"- "B"- "C")
FOGLIO N. 09, PARTE MAPP. N. 64-163-170-184**

La proprietà:

Il progettista generale delle opere:

A CURA DI:

Dott. Geologo Roberto Redaelli



Sovico, 17 Febbraio 2007

CONTENUTO

	Pag.
1) Premessa	3
2) Opere in progetto previste con il P.A. C 12	4
3) Inquadramento sismico dell'area	5
4) Pericolosità, vulnerabilità e rischio ambientale	6
5) Considerazioni geologiche e geomorfologiche	7
6) Proprietà geotecniche dei terreni	10
7) Caratteristiche pedologiche	27
08) Campionamenti geoambientali effettuati presso l'area di intervento del P.A. C 12 (con analisi granulometriche e geochimiche-verifica di ecocompatibilità)	28
09) Calcolo della capacità portante con stima dei cedimenti	43
10) Considerazioni finali relativamente al P.A. C 12	56

ALLEGATI NEL TESTO

	N pag.
Estratto foto da satellite dell'area di intervento (all. n° 1)	1
Estratto P.R.G. Comunale e Estratto Mappa (all. n° 2)	2
Carta della classificazione sismica della Lombardia (all. n° 3)	1
Estratto della planimetria dell'area di intervento con localizzazione dei punti di indagine geognostica (prove dpsh e sondaggi geoambientali) (all. n° 4)	1
Documentazione fotografica dei pozzetti esplorativi (all. n° 5)	5

1) **PREMESSA**

Su incarico della società Sermidese scarl ed in base alle indicazioni degli Arch. Giambelli & Mariani dello STUDIO TECNICO con sede in Desio (Mi) Via Volta, 28/a; abbiamo sviluppato il seguente elaborato che si propone di:

- ricostruire le caratteristiche geometriche dei corpi geologici d'interesse effettuando un inquadramento geologico-geomorfologico in generale dell'area di intervento ed oggetto del P.A./Lottizzo C 12;

- effettuare una serie di campionamenti di terreno in sondaggi (pozzetti esplorativi) effettuati con pala meccanica e posti all'interno del P.L. in progetto, al fine di caratterizzare l'area in questione dal punto di vista geochimico-geoambientale e verificare dal punto di vista della salubrità dei suoli la compatibilità ambientale (ecocompatibilità) con quanto previsto dal P.A. C 12 e tenendo conto delle normative di legge di riferimento in campo igienico e sanitario e più in generale di tutela della salute pubblica (D.M. 471/99 ED IL NUOVO T.U. AMBIENTALE-D.LGS. N. 152/2006);

- studiare i parametri geotecnici necessari per definire le condizioni di fattibilità e di esercizio delle opere di nuova edificazione secondo quanto progettato;

- verificare le condizioni idrologiche della zona d'intervento in particolare tramite la predisposizione di un tubo piezometrico per la misura della soggiacenza della falda acquifera, con rilievo di eventuali falde libere-freatiche o sospese/vaganti con idoneo freatimetro acustico-elettrico;

- effettuare una serie di analisi granulometriche per via secca sui campioni prelevati in queste trincee esplorative al fine di fare una descrizione

litologica dei terreni interessati dall'intervento di lottizzazione (studio del fuso granulometrico) con classificazione geotecnica dei terreni in questione.

Tali obiettivi sono stati raggiunti per mezzo di studi bibliografici, di sopralluoghi per la verifica delle condizioni geologiche locali e di sondaggi geognostici (prove penetrometriche dinamiche "dphs" con Penetrometro Semovente Auto-Ancorante). Nell'area interessata dal progetto di nuova edificazione non si riscontrano fenomeni di dissesto geomorfologico attivo, i fabbricati esistenti, si presentano, dal punto di vista strutturale in buono stato di conservazione e il sito rientra nella Zona 4 della nuova classificazione Sismica stabilita con Ord. P.C.M. n. 3274 del 20 marzo 2003.

La presente relazione è redatta anche ai sensi della L.R. n. 41/1997, della L.R. n. 12/2005, dell'art. 8 delle N.T.A. del P.R.G. vigente (Tutela ambientale: la qualità del suolo e le zone di rispetto dei pozzi idrici).

2) OPERE IN PROGETTO PREVISTE CON IL P.A. COMPARTO C 12

L'area oggetto di questo Piano Attuativo è individuata nel P.R.G. vigente come Zona C residenziale "Comparto C 12", Standard per la residenza e Zona B3, residenziale con verde privato (vedi estratto P.R.G., Mapp. e foto da satellite).

Essa è delimitata dalle Via Per Cesano, ang. Via Mazzini, ang. Via Goito in Comune di Desio (MI).

Dal punto di vista edilizio il Piano Attuativo in questione prevede la realizzazione di una serie di fabbricati di tipo residenziale (tipo palazzine). Dal

punto di vista volumetrico e dimensionale tale edifici saranno costituiti da dei fabbricati tipo palazzine residenziali con al massimo 3 piani fuori terra + relativo piano sottotetto e da un solo piano interrato da adibire a Box auto e cantinato (posti auto). I vari corpi di fabbrica saranno collegati tra di loro con uno o più corpi o vani scala. I fabbricati avranno esclusivamente destinazione residenziale.

Dal punto di vista tipologico questi fabbricati avranno le tipologie tipo "A", "B" e "C" così come specificato nella tavola relativa allegata a fine relazione in cui sono individuati i punti di indagine geognostica e di campionamento geoambientale.

L'area complessiva interessata dal P.L. è individuata dal Foglio n. 09 e da parte dei Mapp. n. 64-163-170-184.

3) INQUADRAMENTO SISMICO DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO

La nuova Ordinanza P.C.M. del 20 marzo 2003 ha riclassificato dal punto di vista sismico l'intero territorio nazionale. In particolare l'area oggetto di questo intervento di lottizzazione ricade in zona 4.

Si ricorda inoltre che con d.g.r. del 07.11.2003 n. 14964 in regione lombardia in zona 4 è obbligatorio la progettazione antisismica solo per gli edifici strategici o rilevanti ai fini della protezione civile (tipo scuole, palestre, edifici pubblici in generale). Ne deriva da quanto espresso precedentemente, che per la tipologia di edifici in progetto nel caso del P.A. C 12 in questione, non sussiste l'obbligatorietà della progettazione di tipo antisismica, essendo

previsti delle palazzine (edifici residenziali di tipo privato). E' quindi lasciata in questo caso la facoltà al progettista e calcolatore dei c.a. di effettuare o meno una progettazione antisismica, ma non sussiste l'obbligatorietà di legge in zona 4 per edifici residenziali-privati.

Si ricorda che in ciascuna zona abbiamo differenti valori di accelerazione orizzontale di gravità agenti sulla superficie del suolo così distinte:

Zona 1 e 2 = alta sismicità / Zona 3 e 4 = bassa sismicità / Zona 1 = $> 0,25$ / Zona 2 = $0,25 - 0,15$ / Zona 3 = $0,15 - 0,05$ / Zona 4 = $< 0,05$. I valori sono espressi in Ag/g (accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni)

4) PERICOLOSITÀ', VULNERABILITÀ' E RISCHIO AMBIENTALE

Prima di iniziare a spiegare le principali caratteristiche geologiche del territorio risulta importante definire alcuni concetti.

Con il termine di pericolosità ambientale si indica la probabilità che si verifichi un certo fenomeno naturale in un certo luogo in un certo intervallo di tempo.

Con il termine di vulnerabilità si indica invece l'insieme delle caratteristiche ecologiche, geologiche, socio-economiche e culturali di un certo territorio.

Con il termine di rischio ambientale si indica invece il prodotto della pericolosità per la vulnerabilità ($P \times V$).

E' importante precisare che i concetti sopra esposti ed in particolare quelli di vulnerabilità e rischio devono intendersi in senso relativo cioè relativamente al contesto socio-economico e culturale del territorio in cui ci troviamo. Si può allora definire la vulnerabilità intrinseca o relativa come "la facilità o meno con cui le sostanze contaminanti si possono introdurre, si possono propagare e

possono persistere in un determinato acquifero (Celico 1988)" oppure "la misura del rischio incombente sulle acque sotterranee dovuto alle attività umane ed alla presenza di inquinanti (Palmquest 1991)".

Inoltre è molto importante capire che il concetto di vulnerabilità è un concetto non statico e fisso nel tempo ma dinamico ed in continua evoluzione.

5) CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE

La pianura Padana è data fino ad una certa profondità dal così detto "materasso alluvionale" prevalentemente ghiaioso e sabbioso, di età Quaternaria.

Ma tale materasso o deposito non costituisce il solo elemento costitutivo della geologia della pianura. Oltre alle alluvioni si hanno i depositi glaciali che testimoniano l'azione di erosione, trasporto ed infine deposizione dei ghiacci e delle loro acque di fusione durante il Quaternario.

L'area in esame è situata nel Comune di Desio (vedi estratti P.R.G e mappa catastale allegati a fine relazione) in una zona di pianura di origine fluvio-glaciale, poco distante dall'anfiteatro morenico pleistocenico del lago di Como situato poco più a nord. Ci troviamo alla quota di circa 200 m s.l.m. sulla destra idrografica del fiume Lambro.

La zona è caratterizzata, a grande scala, da più ordini di terrazzi di genesi fluvio-glaciale costituitisi e sviluppatisi durante le diverse fasi glaciali quaternarie (Würm, Riss, Mindel, Gunz, Donau, dalla più recente alla più antica).

In particolare l' area in oggetto è impostata sul terrazzo noto in letteratura come " Diluvium Recente ", derivato dall' evento glaciale würmiano.

Il rilevamento di campagna eseguito ha permesso di identificare, confermando i dati già noti in letteratura, i concetti di seguito esposti.

I luoghi in oggetto sono ubicati nel foglio N. 09 del Comune Censuario di Desio-MI.

Nei luoghi di progetto l'unità geologica è data da ghiaie e ciottoli poligenici caratterizzati da un discreto grado di arrotondamento, con una superficie d'alterazione di circa un metro di spessore di colore rosso-bruno di limo sabbioso-argilloso ed inglobati da una matrice sabbiosa più o meno abbondante. Questi depositi furono sfruttati nelle ex-Cave di prestito come Inerti per l'edilizia per la costruzione della Strada Valassina (per la realizzazione dei sottofondi stradali).

Essi danno luogo a topografie pressochè pianeggianti e si dispongono a quote altimetriche più basse rispetto a quelle dei diluviali precedenti.

In genere il "Diluvium Recente" per le sue caratteristiche litologiche si presenta con caratteristiche tali da essere permeabile. E' inoltre da ricordare che questa unità geologica si presenta in generale con caratteristiche geotecniche più buone in prossimità e verso la fascia posta a ridosso della Strada Valassina (tipo Mista di Cava) mentre andando verso Cesano Maderno cioè verso nord-ovest del territorio comunale si presenta più scadente dal punto di vista geotecnico con livelli litologici meno cementati ad opera delle acque sovrassature di carbonato di calcio e con presenza di ciottoli più alterati e disgregati dal punto di vista geomeccanico (probabilmente per azione dell'esarazione glaciale).

L' area in esame è contraddistinta da una morfologia tipicamente subpianeggiante, risulta stabile e non interessata da fenomeni geomorfici in atto.

Oltre ai depositi superficiali nei luoghi in oggetto è presente un particolare tipo di roccia nota in letteratura come formazione del Ceppo dell' Adda (Pliocene sup? - Pleistocene inf.).

Si tratta di un classico conglomerato poligenico ad elementi costituiti prevalentemente da rocce sedimentarie (calcari, arenarie, dolomie, selce ecc.) cui si associano graniti, tonaliti, dioriti, gneiss. Gli elementi hanno dimensioni massimo di 10 - 15 cm, grado di arrotondamento elevato e sfericità medio - bassa. I ciottoli sono inoltre inglobati in una matrice sabbiosa - limosa a cemento calcareo.

Lungo tutto il corso del fiume Lambro abbiamo l' affiorare del " Ceppo " per erosione fluviale. Anche in alcuni affluenti del Lambro (nelle valli Cantalupo, Pegorino, Brovada, Riverio) affiora questo particolare tipo di conglomerato.

I livelli di questa formazione sono dovuti alla cementazione delle ghiaie e sabbie connesse all' azione delle acque circolanti sovrassature di carbonato di calcio. Molte ipotesi sono state fatte sulla genesi di questa roccia che è presente in modo più o meno continuo anche nel sottosuolo fino a Monza, comprendendo anche l'area di Desio.

Quella più accreditata attribuisce al " Ceppo " il significato di primo interglaciale. Questa unità, allora, rappresenta l' espressione sedimentaria dell'interglaciale Gunz - Mindel.

6) PROPRIETÀ GEOTECNICHE DEI TERRENI

Per la caratterizzazione dei terreni di interesse per la realizzazione delle opere in progetto, in data 31-01.01-02.07, è stata eseguita una campagna di n° 11 prove penetrometriche del tipo dinamico disponendo le stesse in modo tale da investigare l'area di realizzazione delle relative opere di fondazione (all'interno dell'area di galleggiamento degli interventi in progetto A-B-C), con posizione concordata con lo Studio Tecnico di Progettazione-calcolatore dei c.a.

Durante l'esecuzione di tali sondaggi si è anche verificata l'eventuale presenza di falda acquifera locale tramite freatimetro acustico-elettrico in piezometri provvisori (rilievo piezometrico).

6.1) ATTREZZATURA IMPIEGATA

Per le prove penetrometriche è stato utilizzato un penetrometro Pagani, avente funzione sia di *statico* che di *dinamico*, pesante di tipo ISSMFE, con **allestimento secondo le nuove norme Europee EN ISO "CEN/TC 341"** tipo DPSH "B". Si ricorda infatti che le prove con N30 non sono più ammesse dalla normativa europea.

Le caratteristiche meccaniche dell'attrezzatura, montata su carro semovente a cingoli gommati, erano le seguenti:

apertura della punta pari a 60°, diametro: 51 mm, peso del maglio: Kg 63,5, volata: 75 cm, lunghezza delle aste pari a 1.00 m, diametro di 33 mm, diametro dell'eventuale rivestimento: 48 mm.

6-2) MODALITA' ESECUTIVE E DI RAPPRESENTAZIONE DEI DATI DI CANTIERE

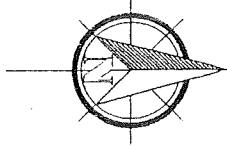
Le prove penetrometriche sono state condotte seguendo le raccomandazioni AGI e le norme da queste richiamate.

In particolare si è provveduto a registrare con estrema cura il numero di colpi necessari a determinare l'infissione della punta nel terreno per ogni successivi 20 cm. Tale valore, infatti, è indice del grado di addensamento di un terreno granulare ovvero, sia pur in modo improprio, della compattezza di un materiale coesivo. Si è poi provveduto con cautela, soprattutto nei primi metri di avanzamento, ad assicurare la perfetta verticalità delle aste, condizione essenziale per una corretta interpretazione della prova.

Tutti i dati rilevati sono esposti nei tabulati e nei grafici delle prove.

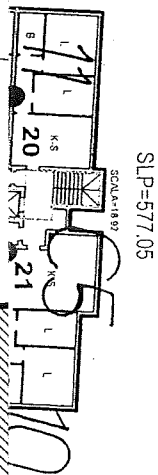
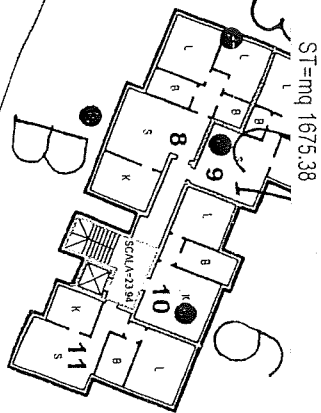
Per facilitare la consultazione, la documentazione è stata impaginata nel seguente ordine:

- 1) La planimetria con l'ubicazione dei punti di indagine;
- 2) I tabulati relativi a tutte le misure di campagna corrispondenti alle pure letture, senza apportare correzioni, con le profondità effettivamente raggiunte e le rappresentazioni grafiche relative sotto forma d'istogrammi;
- 3) L'interpretazione stratigrafica per ciascuna verticale di prova "dpsh" con estrapolazione dei principali parametri geotecnici (ϕ , E, Cu, $K_w=E/25$, Coeff. Poisson= λ , β =angolo di attrito terreno di riporto-muro di fondazione stimato in $\beta=2/3$ di ϕ) stimati in modo indiretto dai numero dei colpi d'infissione delle aste.



VIA PER CESANO

VIA GOITO



EDIFICIO C

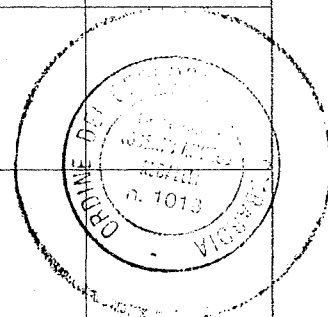
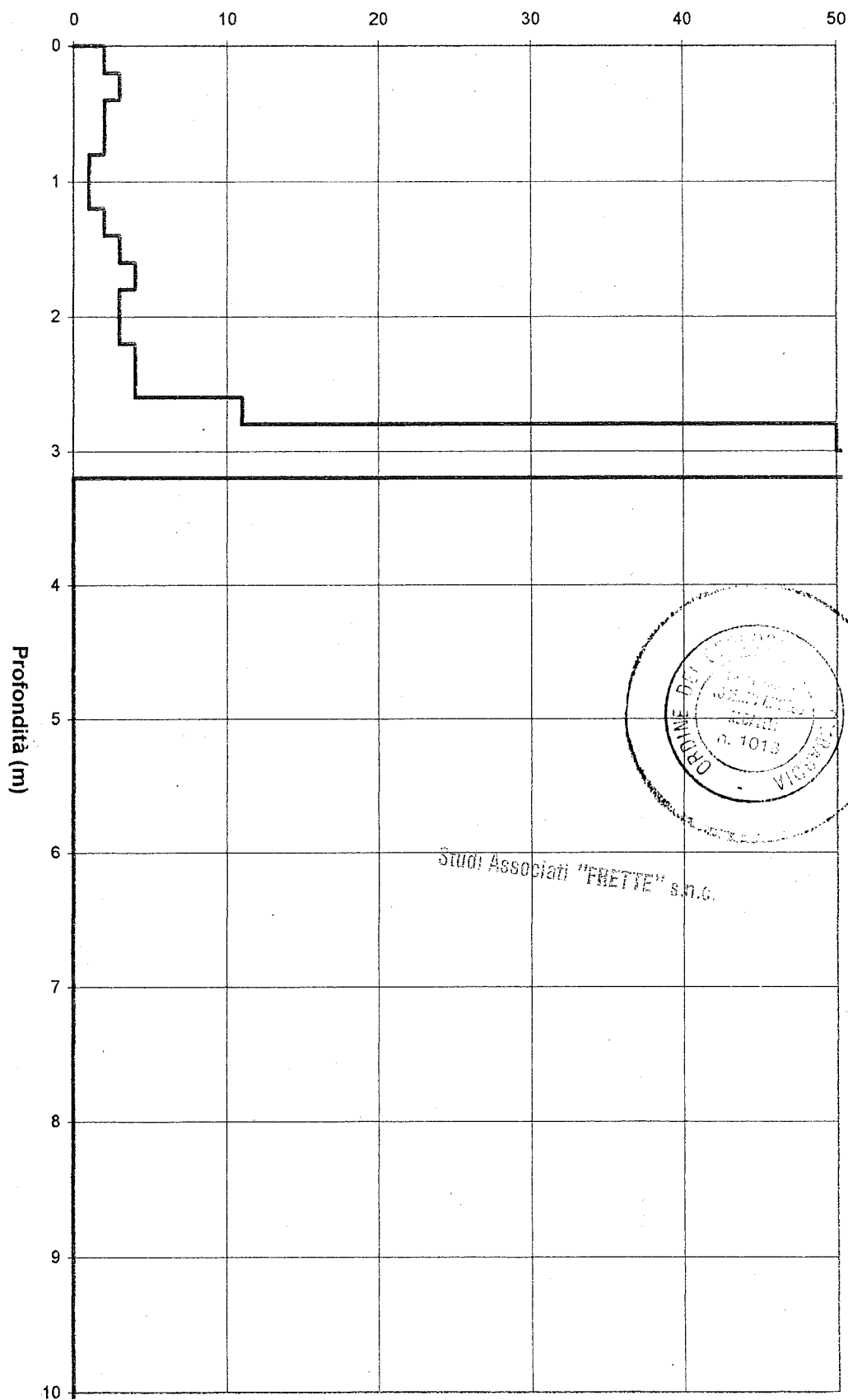
EDIFICIO B

Prova n°1

——— Punta

- - - - - Rivestimento

N colpi



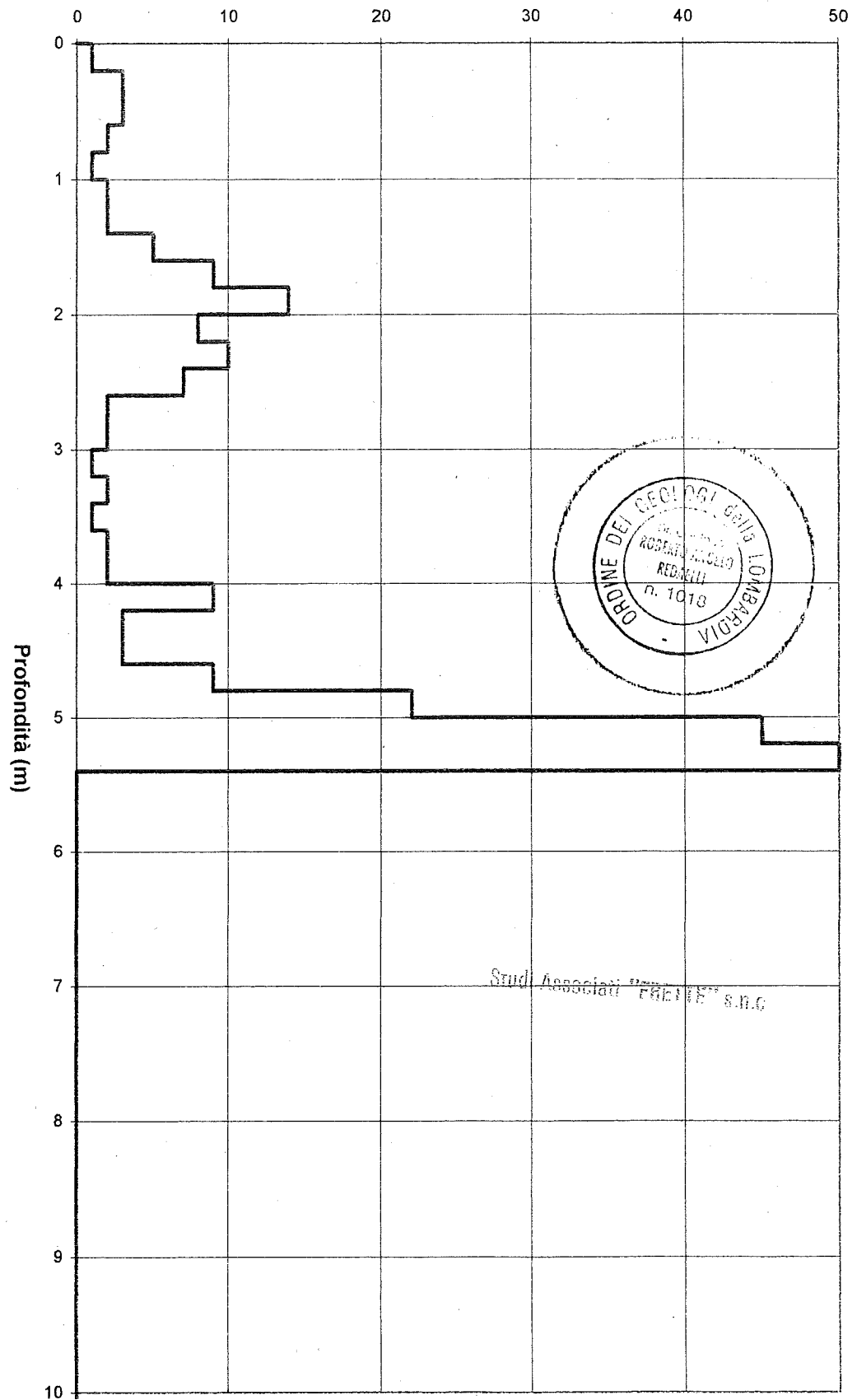
Studi Associati "FRETTE" s.r.l.

Prova n°2

— Punta

- - - Rivestimento

N colpi



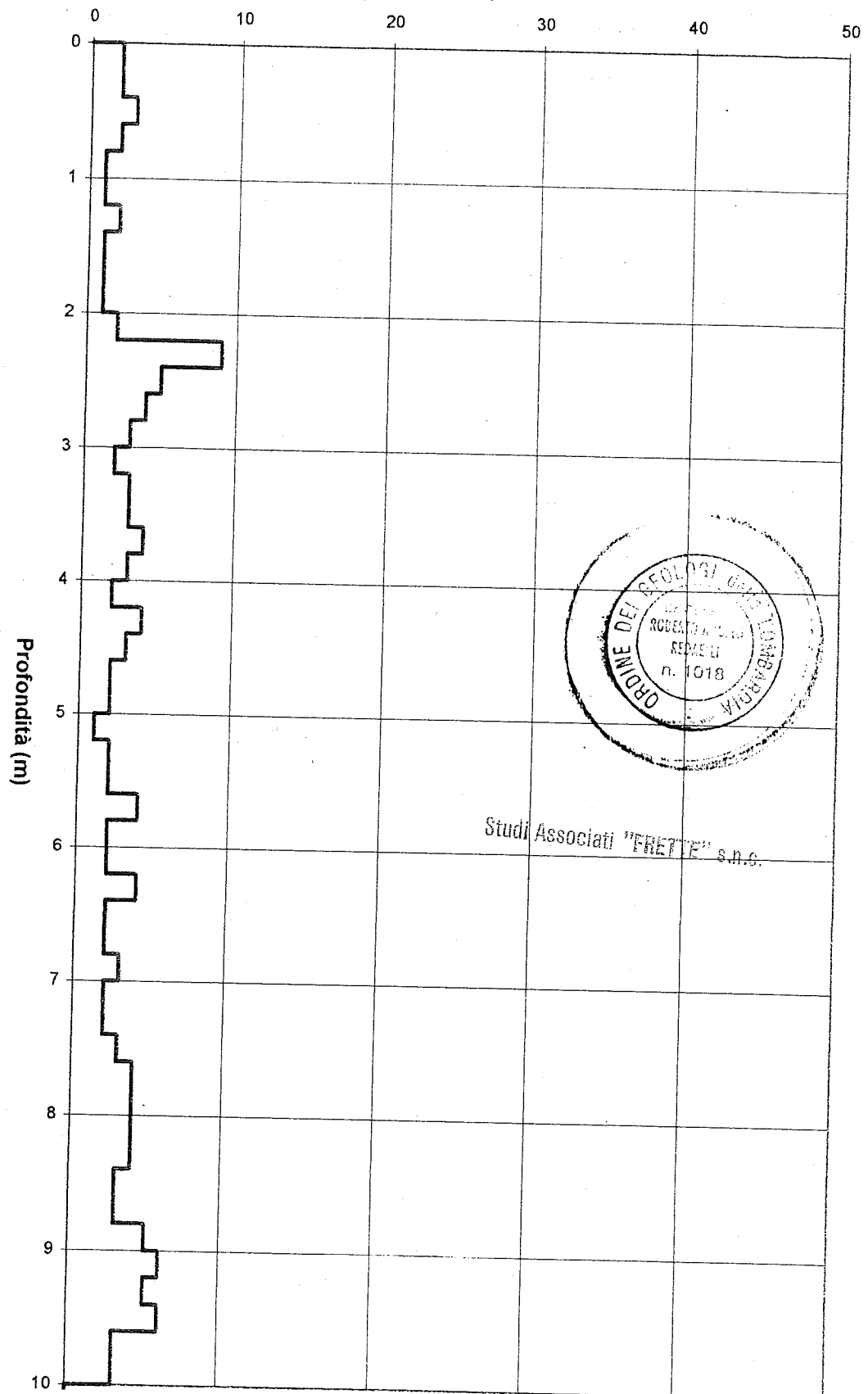
Studi Associati "FACILE" S.R.L.

Prova n°3

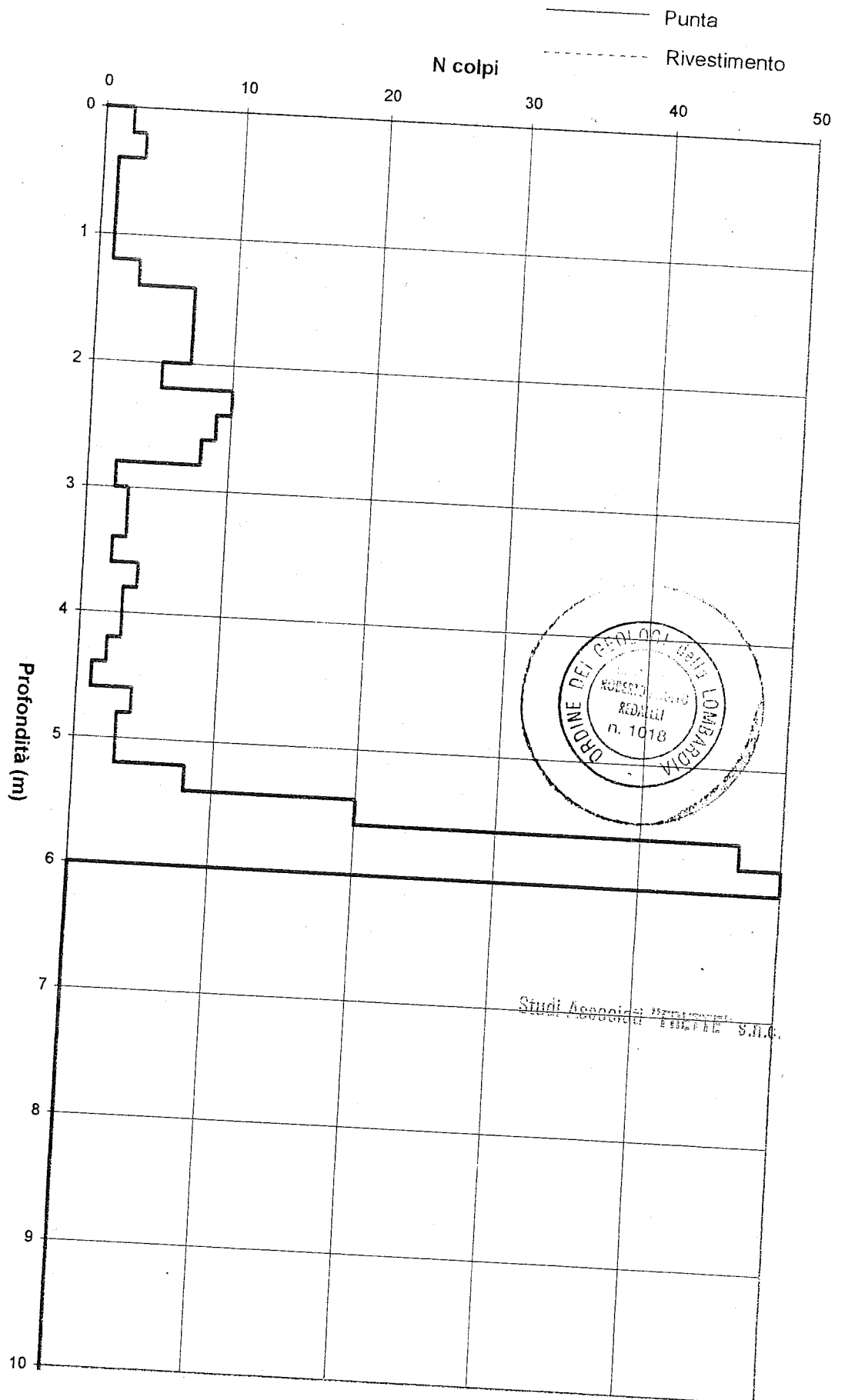
N colpi

— Punta

- - - Rivestimento



Prova n°4

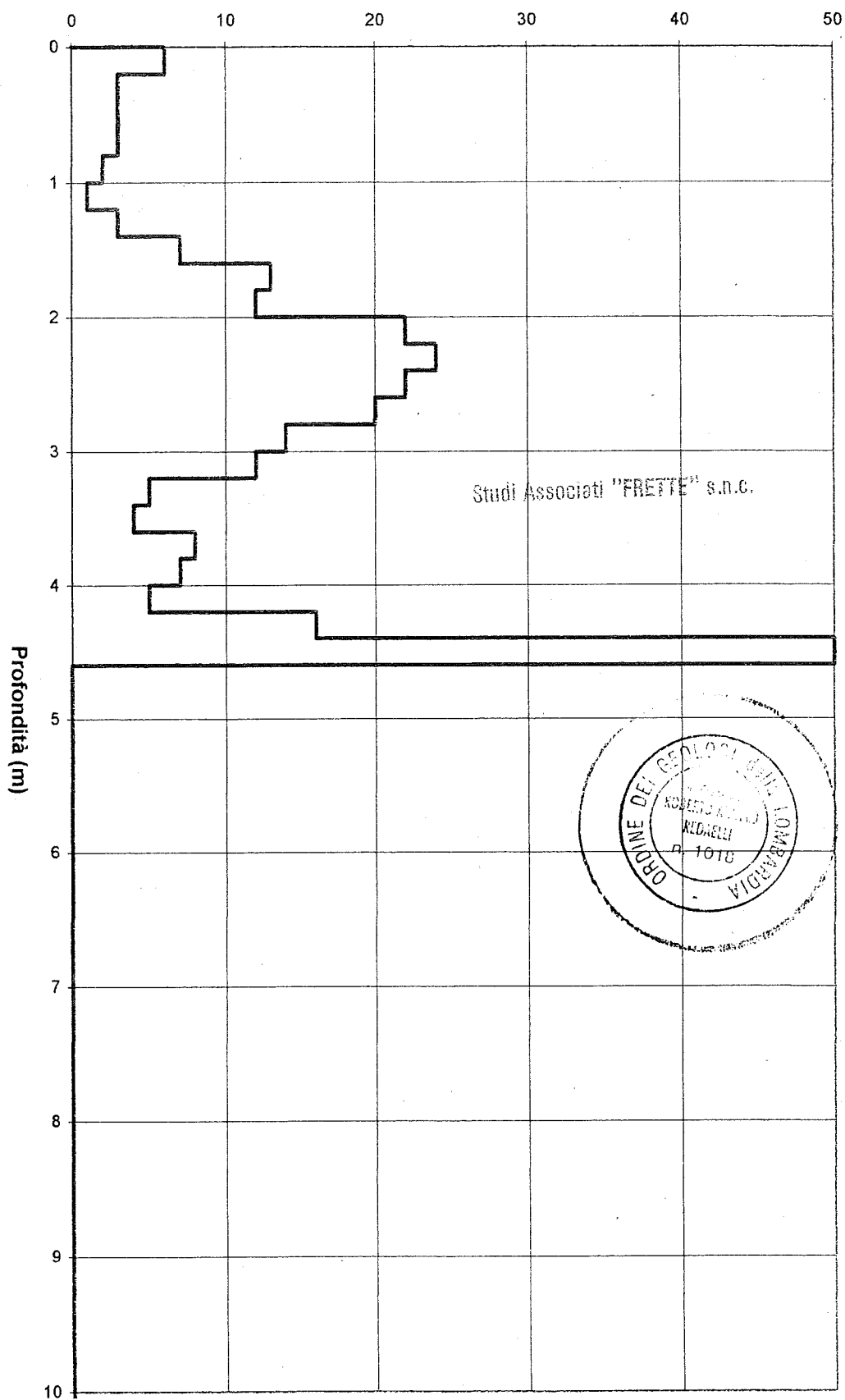


Prova n°5

——— Punta

----- Rivestimento

N colpi

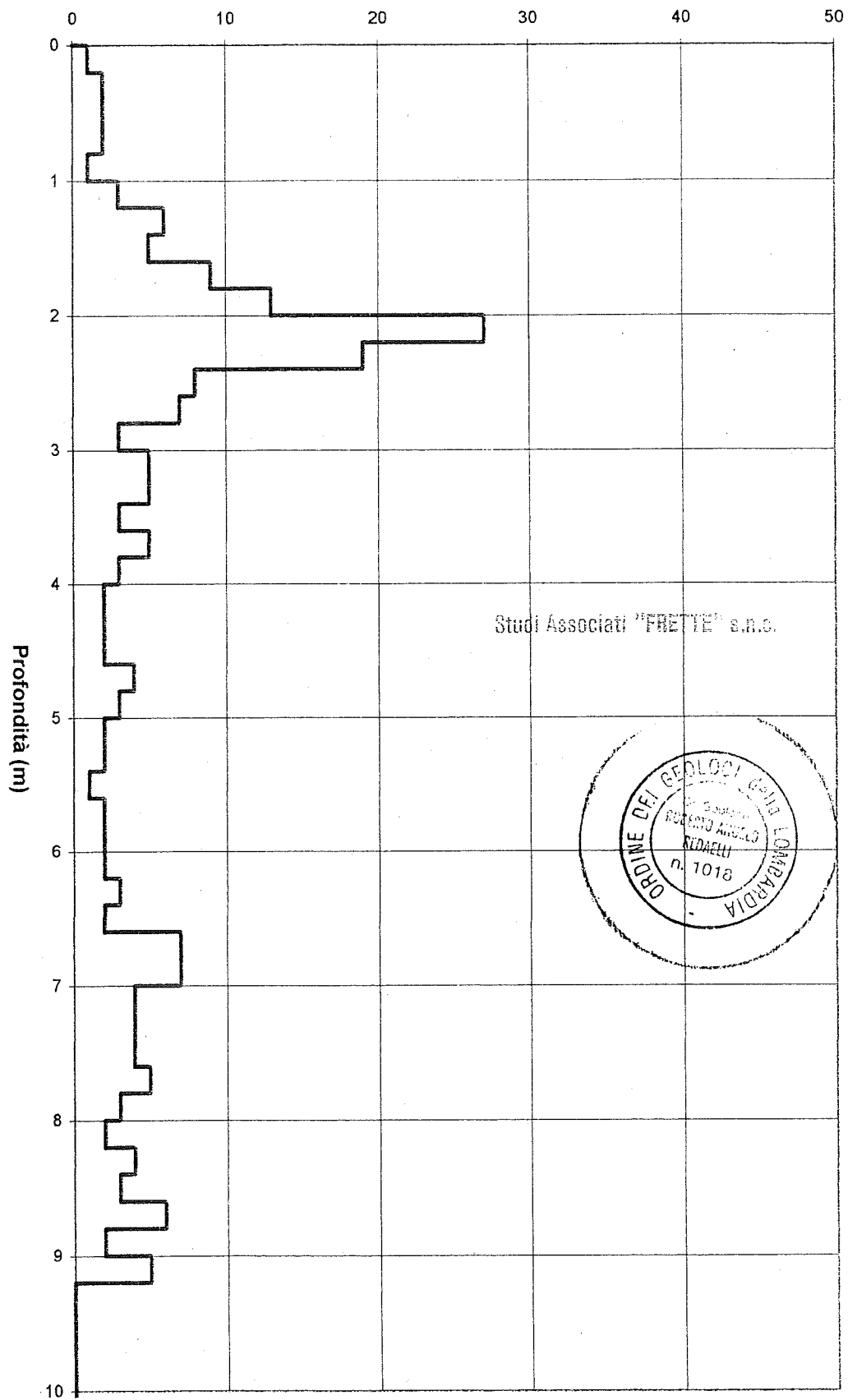


Prova n°6

———— Punta

----- Rivestimento

N colpi

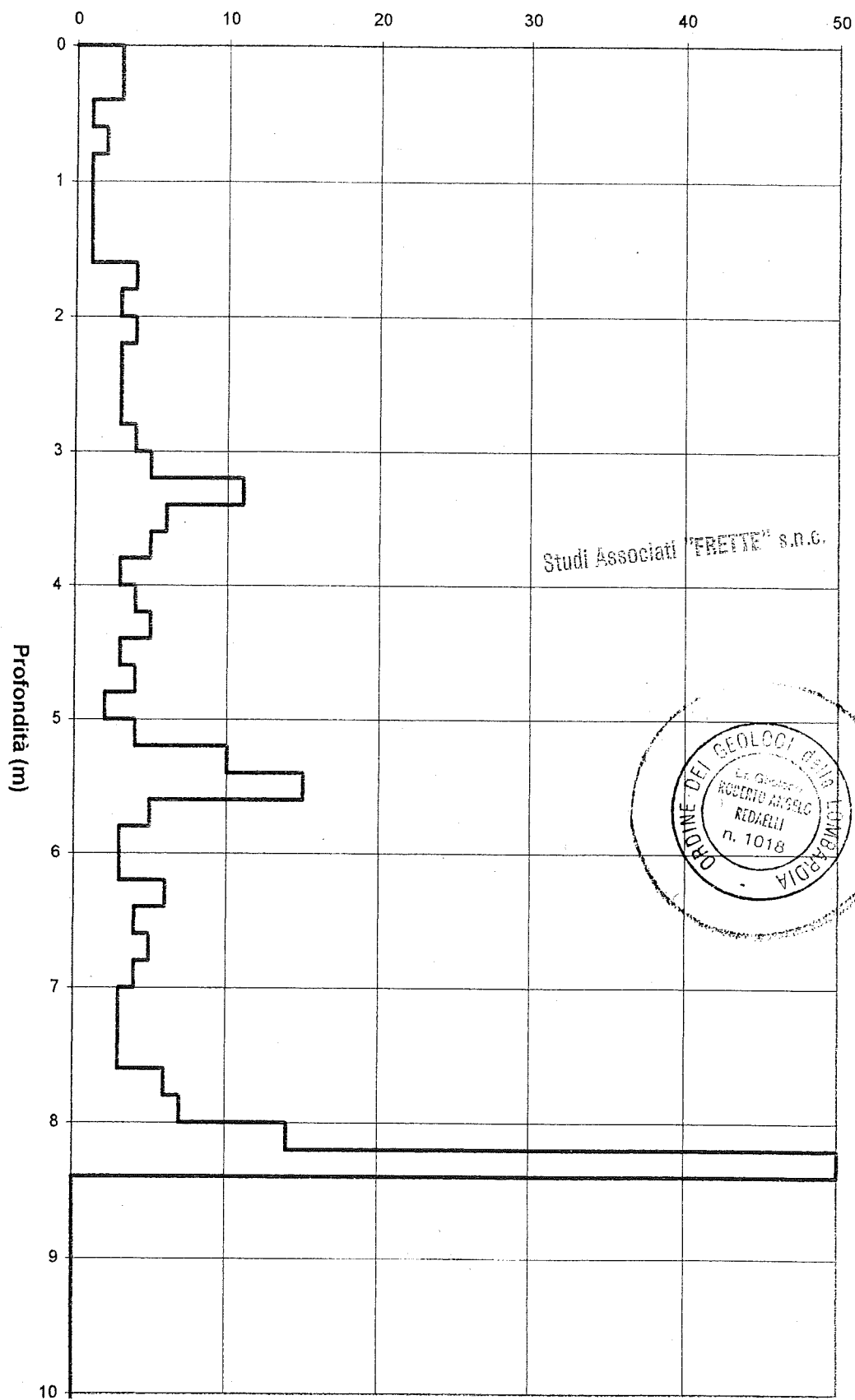


Prova n°7

————— Punta

----- Rivestimento

N colpi

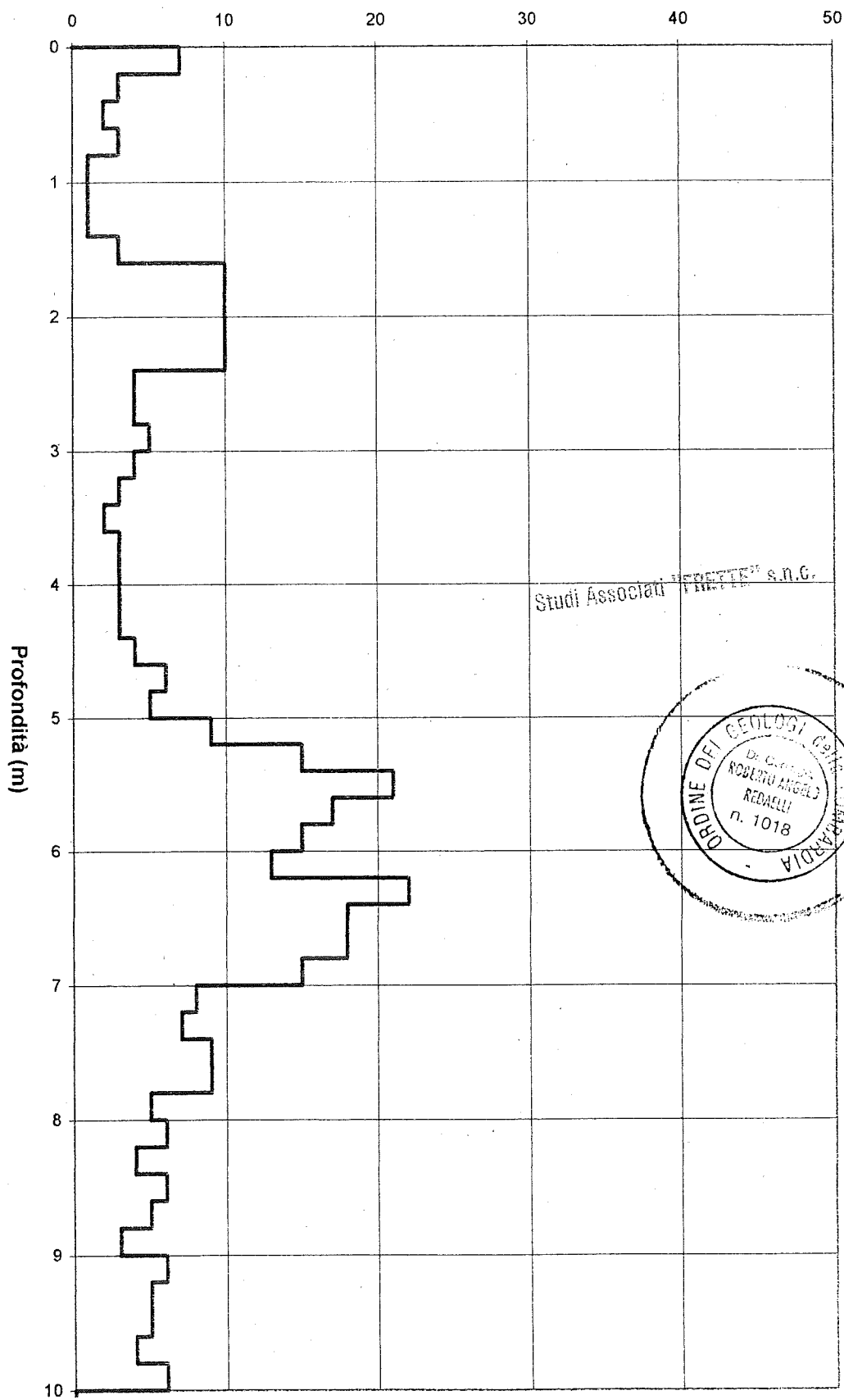


Prova n°8

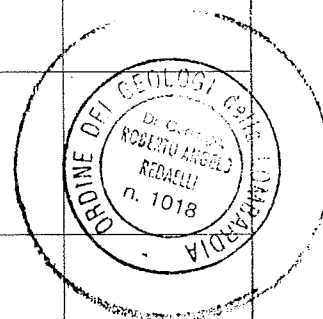
— Punta

- - - Rivestimento

N colpi



Studi Associati "FREITE" s.n.c.

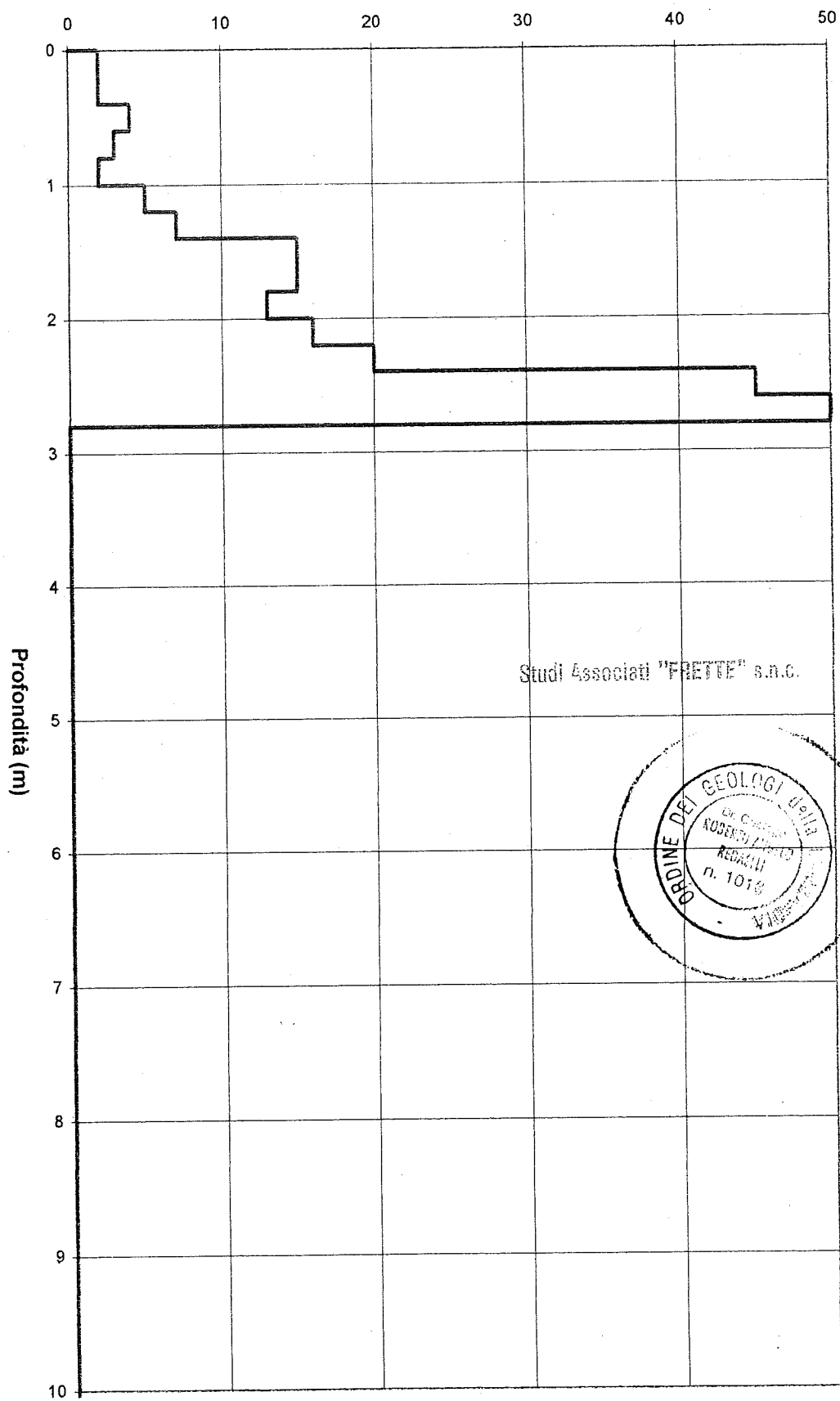


Prova n°9

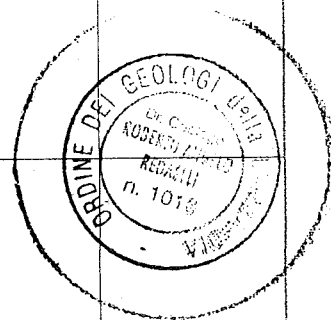
——— Punta

- - - - - Rivestimento

N colpi



Studi Associati "FRETTE" s.n.c.

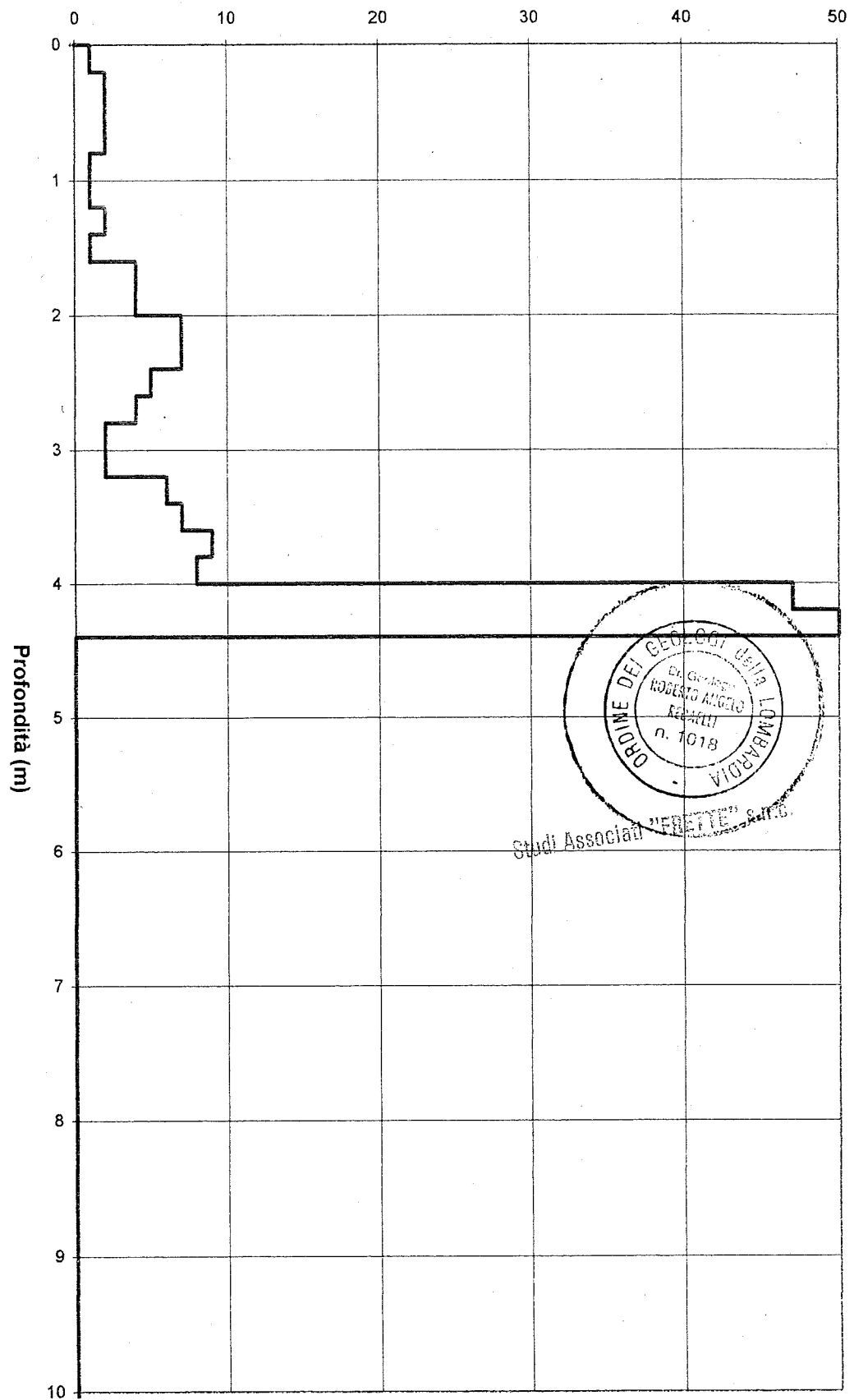


Prova n°10

————— Punta

- - - - - Rivestimento

N colpi

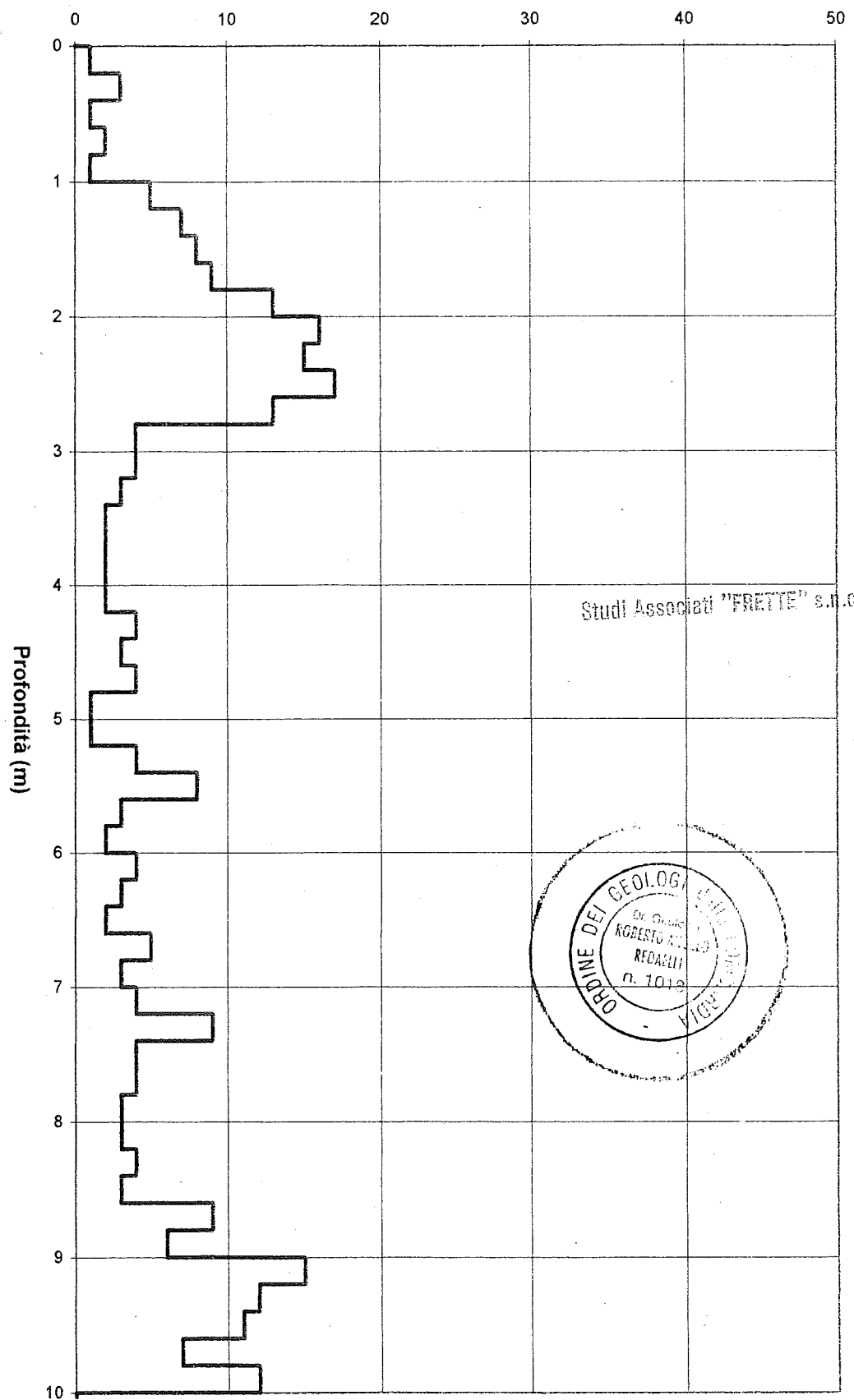


Prova n°11

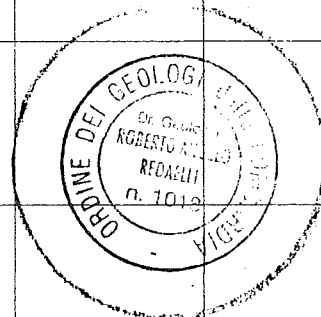
——— Punta

- - - - - Rivestimento

N colpi



Studi Associati "FRETTA" s.n.c.



Sulla base dei risultati ottenuti a mezzo della campagna di prove penetrometriche del tipo dinamico sopra descritta, le caratteristiche geotecniche delle unità riscontrate sono le seguenti:

Sezione stratigrafica	γ n(g/cmc)	c (Kg/cmq)	ϕ (gradi)	N° di colpi *Kw (Kg/cmc)
a) terreno agrario o di coltura con passaggio a limi-sabbiosi da 0 m fino a 1.0/1.5/2.2 m circa da p.c.ad add. molto sciolto	-	-	-	-
b) sabbia limosa ghiaiosa alla profondità compresa tra 1.5/2.0 m fino a 2,5/3.0 m circa da p.e.p., ad addensamento sciolto-medio, per presenza di livelli di ghiaia sabbiosa più o meno cementata	1,8	0.16 – 0	26-29-31	6-8-13 (*1,6-3.5-8.3)

c) limo-sabbioso argilloso con livelli di sabbia fine dalla profondità di circa – 2,6/3.0 m da p.e.p. fino a fine prove ad addensamento molto sciolto-sciolto, con presenza in alcuni punti di possibili livelli più o meno cementati posti a profondità o quote diverse da p.c.	1,6-1,65-1,70	0.06-0.13-0	24-25-26	2-3-4 (*0,5-0.7 1,0/1.3)
d) sabbia-ghiaiosa ad addensamento medio-alto fino a dare in alcune prove il Rifiuto a partire da – 7.7-8.2 m circa da p.e.p., e/o a livelli ad add. medio in corrispondenza della zona compresa tra – 5.2/7.0 m da p.e.p.	1,80-1,90	0	28-31	7-13-15 alcune volte fino al Rifiuto (*3.1-8.3-9.6)

* Kw=coefficiente di reazione del terreno per una fondazione larga B=0.3 m (Kg/cmc).

Note: Il terreno investigato è risultato nell'insieme molto eterogeneo-disomogeneo con livelli eteropici sia in senso verticale ed orizzontale di conglomerato del "Ceppo". In queste prove penetrometriche si è osservato che il livello ghiaioso-sabbioso presente a circa - 2.0/3.0m da p.c. è risultato essere meno add. e meno cementato, non portando al Rifiuto all'avanzamento delle aste. (Tale stratigrafia si riferisce alla prova n° 3-6-7-8-11 che sono relativamente correlabili tra di loro).

Sezione stratigrafica	γ n(g/cmc)	C (Kg/cm ²)	ϕ (gradi)	N° di colpi *Kw (Kg/cmc)
a) terreno agrario o di coltura da 0 m fino a 1.0/1.4 m circa da p.c.	-	-	-	-
b) lenti di sabbia limosa con ghiaia da fine a media-grossa, ad addensamento da sciolto a medio-alto, da 1.2/1.4 a 2.5/3.0 m circa da p.e.p. fino ad arrivare al Rifiuto (nelle prove n° 1-9)	1,7-1,80-1,90	0	28-30-31	5-7-12-14 fino al Rifiuto (*2.2-3.1-7.7 9.0)

c) lenti di limo sabbioso con livelli di sabbia fine ad addensamento da molto sciolto a sciolto, da 2.5/3.0 m a 4.5/5.5 circa da p.e.p.	1,6-1,7	0.06-0.13	24-25-26	2-3-4 (*0.5-0.7-1.0 1.3)
d) lenti di sabbia limosa con ghiaia da fine a media-grossa, ad addensamento da sciolto a medio-alto, da 4.5/5.5 circa da p.e.p. fino ad arrivare al Rifiuto	1,8-1,85-1,90	0	29-32-33	8-16-20 fino al Rifiuto (*5.0-10.2-16)

* Kw=coefficiente di reazione del terreno per una fondazione larga B=0.3 m (Kg/cmc).

Note: E' possibile correlare in parte queste prove penetrometriche dove si è potuto osservare che il Rifiuto all'avanzamento delle aste si ha a circa - 2.5/3.0 m da p.c. oppure a circa - 4.5/5.0 m da p.c. Questo livello potrebbe essere dovuto alla presenza di lenti ghiaiose-sabbiose più o meno cementate ad opera delle acque sovrassature di carbonato di calcio tipo livelli di conglomerato del "Ceppo". (Tale stratigrafia si riferisce alla prova n° 1-2-4-5-9-10 che sono relativamente correlabili tra di loro).

7) CARATTERISTICHE PEDOLOGICHE

Per pedologia s'intende la scienza che studia i suoli, cioè quell'interfaccia di collegamento tra la biosfera e la litosfera.

Nella zona di studio i suoli sono in generale difficili da interpretare per via di una forte antropizzazione che ha alterato i depositi superficiali attribuiti alla fase glaciale del "Diluvium Recente".

Tuttavia vi sono ancora delle zone dove è possibile riconoscere questi tipi di depositi superficiali, caratterizzati da ghiaie e sabbie con ciottoli poligenici con discreto grado di arrotondamento ed inglobati da una matrice sabbiosa più o meno abbondante, a scarsa matrice argillosa.

I depositi si presentano poco alterati, con un suolo dello spessore di circa 1.0 m avente la stessa litologia del Diluvium Recente ma con una maggiore presenza di materiale organico (humus). Si è rilevato inoltre uno spessore di circa un metro di limi-sabbiosi argillosi dal marcato colore rosso-bruno che passano verso il basso a livelli sabbiosi e ghiaiosi dal colore marrone grigio.

I decimetri superficiali sono generalmente rimossi dall'uomo per i riporti e le operazioni agrarie con i materiali sottostanti. Inoltre, come in tutti i centri urbani vi è un'elevata percentuale d'impermeabilizzazione superficiale ad opera della cementificazione e bitumazione delle strade. Dall'esame dei profili fatti eseguire con pala meccanica si è osservato in questo caso specifico l'assenza di eventuali rifiuti, rifiuti inerti o corpi estranei al terreno naturale al fine della caratterizzazione geoambientale. In questo caso specifico risultano ancora visibili quindi anche superficialmente i tipici profili pedologici (non antropizzati) rappresentativi della geologica della zona di interesse.

08) CAMPIONAMENTI GEOAMBIENTALI EFFETTUATI PRESSO L'AREA DI INTERVENTO AI FINI DELLA CARATTERIZZAZIONE IN BASE ALLA DESTINAZIONE D'USO PREVISTA DAL P.A. C 12 (VERIFICA DI ECOCOMPATIBILITA' IN BASE ALLA 471/99 ED AL NUOVO T.U. AMBIENTALE-D.LGS. N. 152/2006)

In data 31.01.07 sono stati fatti n° 6 sondaggi tramite pala meccanica presso l'area di intervento al fine della caratterizzazione geoambientale dei terreni. In particolare sono stati eseguiti n° 6 pozzetti esplorativi spinti fino a circa - 2.20/2.30 m da p.c., cioè fino ad arrivare ad interessare l'unità ghiaiosa-sabbiosa con ciottoli attribuibile al Diluvium Recente collegato alle fase fluvioglaciali che ha interessato l'area di intervento (vedi relativa documentazione fotografica allegata a fine relazione).

Successivamente per ogni campione prelevato si è fatto un'analisi granulometrica tramite setacci a norme UNI-EN 933-1 per via secca, comprensivo di quartatura del campione prelevato per prendere la frazione granulometrica rappresentativa del campione da analizzare, eliminazione dell'umidità naturale tramite riscaldamento-essicamento del campione in stufa a 90 C° e successiva analisi granulometrica tramite setacciatura al fine dello studio del fuso granulometrico rappresentativo dell'unità geologica esaminata al fine della relativa classificazione geotecnica dei terreni (vedi risultati analisi di laboratorio, modulo di laboratorio n° 1-2). Inoltre tramite l'esame dei profili pedologici visibili nei pozzetti esplorativi si è verificato l'assenza di eventuali rifiuti, rifiuti inerti o corpi estranei al terreno naturale al fine della caratterizzazione geoambientale.

Oltre a questi rilievi di campagna sono stati fatti anche dei campionamenti per successiva analisi geochimica di laboratorio al fine sempre della caratterizzazione geoambientale e della verifica di ecocompatibilità rispetto alle previsioni di destinazioni d'uso del suolo stabilite dal P.A. C 22, così come previsto dalle N.T.A. del P.R.G. vigente art. 8-Tutela ambientale: la qualità del suolo e le zone di rispetto dei pozzi idrici. Per la posizione dei campioni prelevati presso l'area di intervento si veda la relativa cartografia allegata a fine relazione in cui sono rappresentati i punti di prelievo C1-C2-C3-C4-C5-B all'interno dei relativi pozzetti esplorativi. Si ricorda che sono stati fatti indicativamente un campionamento di terreno in corrispondenza della possibile realizzazione degli edifici residenziali tipo palazzine (edifici tipo A, C) mentre in corrispondenza dell'intervento di tipo B sono stati fatti tre campionamenti geoambientali (C1, C2, C3, essendo questa tipologia di palazzina più grande) + il prelievo di un campione bianco (B) da utilizzare come riferimento per determinare il così detto rumore di fondo o naturale dell'area di intervento. Si ricorda che in base al D.M. 471/1999 ed al nuovo D.Lgs. n. 152/2006 i limiti tabellati di riferimento che dobbiamo prendere in considerazione sono quelli relativi a siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale. Le analisi chimiche sono state affidate a laboratorio in possesso di Certificazione del Ministero della Salute n. 171/267/2005. Le Metodiche di Analisi sono per la determinazione dei metalli: IPC ottico-EPA 6010B/96, determinazione Cr VI: A.A. – EPA 3060A, determinazione idrocarburi leggeri C<12: GC-MS-EPA 8260B, determinazione idrocarburi pesanti C>12: GC-MS-EPA 8270C-EPA 8015. E' stato dato mandato quindi al laboratorio di ricerca di verificare la presenza nei relativi campioni prelevati di C<12, C>12, ricerca di metalli pesanti quali CrVI, Cd, Ni, Pb e Cu.

STUDI ASSOCIATI "FRETTE"

DI REDAELLI GIUSEPPE & C. S.n.c.

Consulenze geologiche, geotecniche, geofisiche, idrogeologiche e geoambientali

Esecuzione di prove penetrometriche

sondaggi geognostici ed indagini su terreni di fondazione

Laboratorio geotecnico

Rilevazioni fonometriche, misure-valutazioni di impatto acustico

misure di acustica architettonica, progettazione e collaudi acustici in opera

ANALISI GRANULOMETRICA

NORMA UNI-EN 933-1

ANALISI ESEGUITA PER VIA SECCA

MODULO N° 2: FOGLIO DI LABORATORIO

TIPO: Campionamento profilo a circa -2.30/2.20 m da p.c.	DATA PRELIEVO: 31.01.07-Comune di Desio Mi, Via Per Cesano, lottizzo C12-Intervento "A"
--	---

GHIAIA				SABBIA			LIMO		
G	M	F		G	M	F	G	M	F
60	20	6	2	0,6	0,2	0,06	0,02	0,006	0,002

DIAMETRI >60 MM: CIOTTOLI

DIAMETRI < 0,002 MM: ARGILLA

Setacci serie ASTM mm (Americana): 4,76; 2 (setaccio n. 10); 0,84; 0,42 (setaccio n. 40); 0,25; 0,177; 0,105; 0,074 (setaccio n. 200)

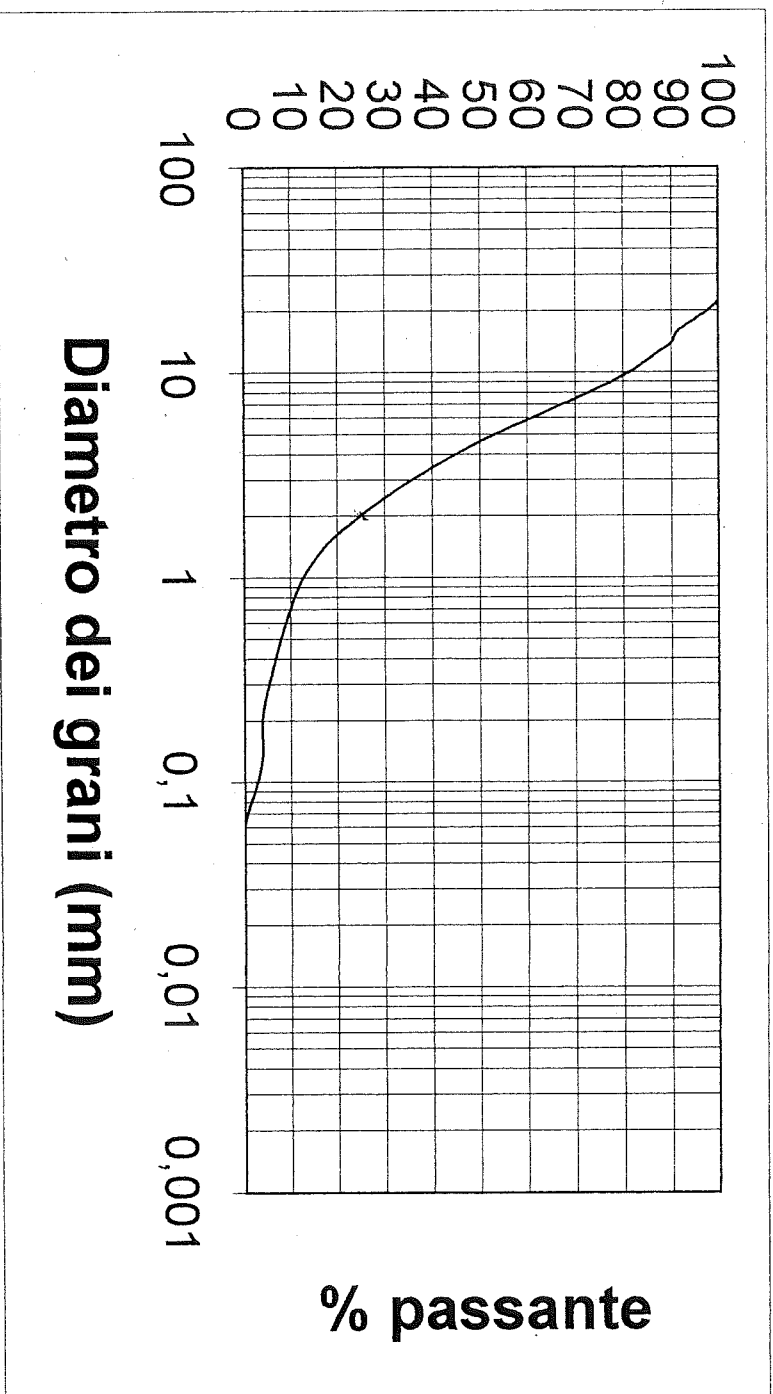
Setacci serie DIN mm (Tedesca): 4, 2, 1, 0,5, 0,25, 0,125, 0,063 mm

Descrizione granulometrica	% ciottoli	% ghiaia	% sabbia	% limo	% argilla	D 60	D 10	U c
		75	25			100	80	1,25

Uc= Coefficiente di uniformità [D60/D10]

DESCRIZIONE PETROGRAFICA: Ghiaia media con ghiaia fine, con presenza di sabbia grossa e media. Classificato come terreno di tipo uniforme.

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA PER VIA SECCA
INTERVENTO "A"
DESIO (MI)-VIA PER CESANO LOTTIZZO C12-DATA PRELIEVO: 31.01.07
CAMPIONE C4



STUDI ASSOCIATI "FRETTE" SNC
P. ZZA E. FRETTE, 6
20050 SOVICO-MI
TEL/FAX. 039-2323410

STUDI ASSOCIATI "FRETTE"

DI REDAELLI GIUSEPPE & C. S.n.c.

Consulenze geologiche, geotecniche, geofisiche, idrogeologiche e geoambientali

Esecuzione di prove penetrometriche

sondaggi geognostici ed indagini su terreni di fondazione

Laboratorio geotecnico

Rilevazioni fonometriche, misure-valutazioni di impatto acustico

misure di acustica architettonica, progettazione e collaudi acustici in opera

ANALISI GRANULOMETRICA

NORMA UNI-EN 933-1

ANALISI ESEGUITA PER VIA SECCA

MODULO N° 2: FOGLIO DI LABORATORIO

TIPO: Campionamento profilo a circa -2.30/2.20 m da p.c.	DATA PRELIEVO: 31.01.07-Comune di Desio Mi, Via Per Cesano, lottizzo C12-Intervento "B"
--	---

GHIAIA			SABBIA			LIMO		
G	M	F	G	M	F	G	M	F
60	20	6	2	0,6	0,2	0,06	0,02	0,006 0,002

DIAMETRI >60 MM: CIOTTOLI

DIAMETRI < 0,002 MM: ARGILLA

Setacci serie ASTM mm (Americana): 4,76; 2 (setaccio n. 10); 0,84; 0,42 (setaccio n. 40); 0,25; 0,177; 0,105; 0,074 (setaccio n. 200)

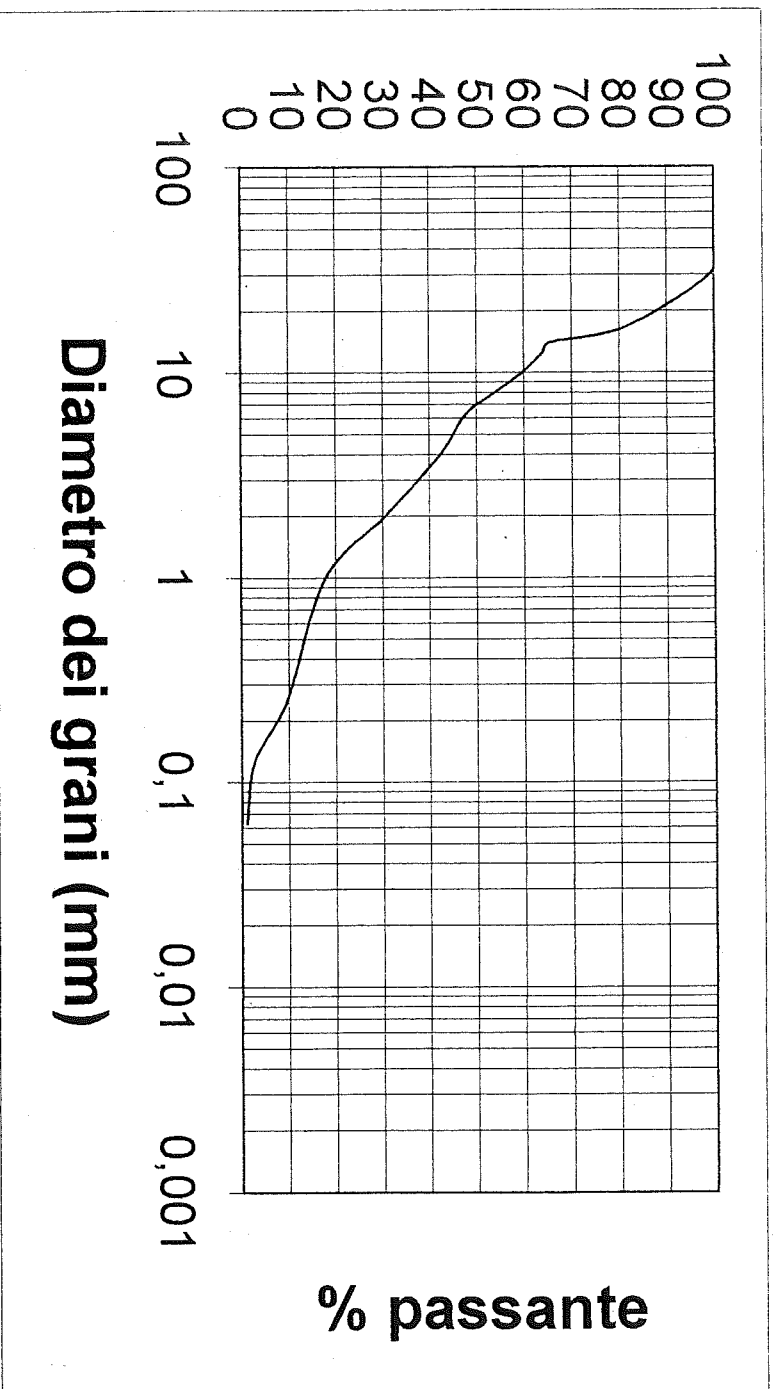
Setacci serie DIN mm (Tedesca): 4, 2, 1, 0.5, 0.25, 0.125, 0.063 mm

Descrizione granulometrica	% ciottoli	% ghiaia	% sabbia	% limo	% argilla	D 60	D 10	U c
		70	29	1		100	60	1,67

Uc= Coefficiente di uniformità [D60/D10]

DESCRIZIONE PETROGRAFICA: Ghiaia media con ghiaia grossa, con sabbia grossa e media. Classificato come terreno di tipo uniforme.

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA PER VIA SECCA
INTERVENTO "B"
DESIO (MI)-VIA PER CESANO LOTTIZZO C12-DATA PRELIEVO: 31.01.07
CAMPIONE C1



STUDI ASSOCIATI "FRETTE" SNC
P. ZZA E. FRETTE, 6
20050 SOVICO-MI
TEL/FAX. 039-2323410

STUDI ASSOCIATI "FRETTE"

DI REDAELLI GIUSEPPE & C. S.n.c.

Consulenze geologiche, geotecniche, geofisiche, idrogeologiche e geoambientali

Esecuzione di prove penetrometriche

sondaggi geognostici ed indagini su terreni di fondazione

Laboratorio geotecnico

Rilevazioni fonometriche, misure-valutazioni di impatto acustico

misure di acustica architettonica, progettazione e collaudi acustici in opera

ANALISI GRANULOMETRICA

NORMA UNI-EN 933-1

ANALISI ESEGUITA PER VIA SECCA

MODULO N° 2: FOGLIO DI LABORATORIO

TIPO: Campionamento profilo a circa -2.30/2.20 m da p.c.	DATA PRELIEVO: 31.01.07-Comune di Desio Mi, Via Goito, lottizzo C12-Intervento "C"
--	---

GHIAIA			SABBIA			LIMO		
G	M	F	G	M	F	G	M	F
60	20	6	2	0,6	0,2	0,06	0,02	0,006 0,002

DIAMETRI >60 MM: CIOTTOLI

DIAMETRI < 0,002 MM: ARGILLA

Setacci serie ASTM mm (Americana): 4,76; 2 (setaccio n. 10); 0,84; 0,42 (setaccio n. 40); 0,25; 0,177; 0,105; 0,074 (setaccio n. 200)

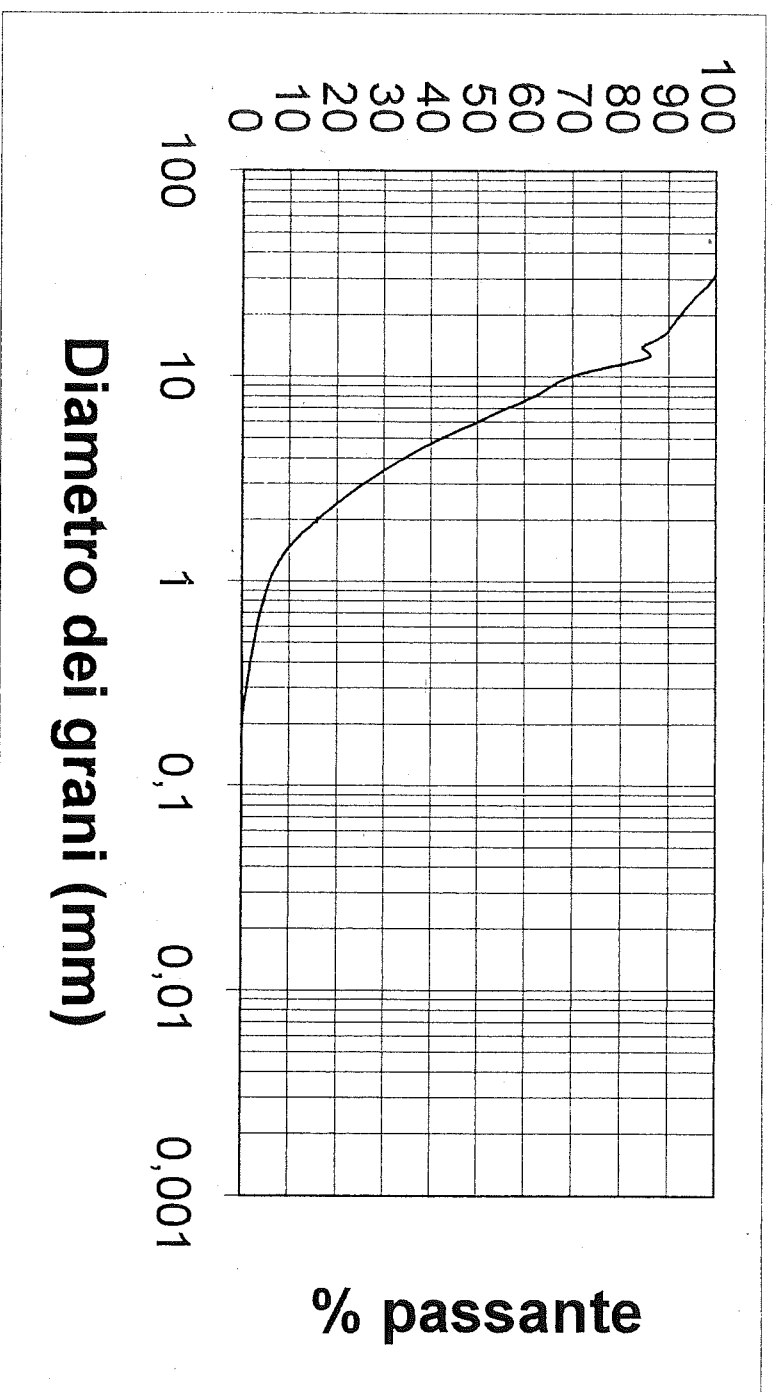
Setacci serie DIN mm (Tedesca): 4, 2, 1, 0.5, 0.25, 0.125, 0.063 mm

Descrizione granulometrica	% ciottoli	% ghiaia	% sabbia	% limo	% argilla	D 60	D 10	U c
		84	16			100	70	1,43

Uc= Coefficiente di uniformità [D60/D10]

DESCRIZIONE PETROGRAFICA: Ghiaia media con ghiaia fine, con presenza di sabbia grossa. Classificato come terreno di tipo uniforme.

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA PER VIA SECCA
INTERVENTO "C"
DESIO (MI)-VIA GOITO LOTTIZZO C12-DATA PRELIEVO: 31.01.07
CAMPIONE C5



STUDI ASSOCIATI "FRETTE" SNC
P.ZZA E. FRETTE, 6
20050 SOVICO-MI
TEL/FAX. 039-2323410

MICROLAB s.n.c.

di Andreoni Roberto & C.

Servizi per le Aziende

Viale G. B. Stucchi, 62/26

20052 MONZA (MI)

Tel. 039.28.47.666 - Fax 039.28.45.920

Part. IVA 00889530960 - Cod. Fisc. 00022650157

Spettabile

STUDI ASSOCIATI "FRETTE"
di Redaelli Giuseppe & C. s.n.c.
P.zza E. Frette, 6
20050 SOVICO (MI)

Monza, 15/02/2007

Report nr.

565/07

Tipo di analisi:

TERRENO

Richiedente:

STUDI ASSOCIATI "FRETTE" snc - P.zza E. Frette, 6 - 20050 SOVICO (MI)

Prelievo effettuato da:

STUDI ASSOCIATI "FRETTE" snc

Punto di campionamento:

committente Dr. Roberto Redaelli

Indirizzo:

cantiere di VIA PER CESANO comune DESIO (MI)

Data accettazione:

data arrivo campione 05/02/2007

Identificazione campione:

B

RISULTATI ANALITICI					
SECONDO D.Lgs n. 152 del 03/04/2006 Allegato n. 5 - Tab. 1					
Parametri ricercati	U.M.	Risultato	Metodo di prova	C.L. Tab. A mg/kg ss siti ad uso residenziale	C.L. Tab. B mg/kg ss siti ad uso industriale
Umidità percentuale	%	10.2	Gravimetria		
Frazione granulometrica, vaglio 2 mm	%	34.0	Vagliatura		
Cromo totale	mg/kg ss	12.5	I.C.P.	150	800
Rame	mg/kg ss	15.2	I.C.P.	120	600
Nichel	mg/kg ss	15.3	I.C.P.	120	500
Piombo	mg/kg ss	9.2	I.C.P.	100	1000
Zinco	mg/kg ss	40.1	I.C.P.	150	1500
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/kg ss	< 0.1	Gas-cromatografia di massa spazio di testa	10	250
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/kg ss	15.0	GC FID	50	750

Note:

I valori surriferiti, ad eccezione di quelli relativi alle sostanze volatili, sono stati determinati nella frazione < 2 mm ai sensi del D.Lgs n. 152 del 3 Aprile 2006.

Il referto riguarda soltanto il campione sottoposto all'analisi.

Il referto non può essere riprodotto, anche parzialmente, senza l'approvazione scritta del laboratorio.



MICROLAB S.n.c.

di Andreoni Roberto & C.

Servizi per le Aziende

Viale G. B. Stucchi, 62/26

20052 MONZA (MI)

Tel. 039.28.47.666 - Fax 039.28.45.920

Part. IVA 00689550960 - Cod. Fisc. 08022650157

Spettabile

STUDI ASSOCIATI "FRETTE"
di Redaelli Giuseppe & C. s.n.c.
P.zza E. Frette, 6
20050 SOVICO (MI)

Monza, 15/02/2007

Report nr. 565/07

Tipo di analisi: **TERRENO**
Richiedente: **STUDI ASSOCIATI "FRETTE" snc - P.zza E. Frette, 6 - 20050 SOVICO (MI)**
Prelievo effettuato da: **STUDI ASSOCIATI "FRETTE" snc**
Punto di campionamento: **committente Dr. Roberto Redaelli**
Indirizzo: **cantiere di VIA PER CESANO comune DESIO (MI)**
Data accettazione: **data arrivo campione 05/02/2007**
Identificazione campione: **C1**

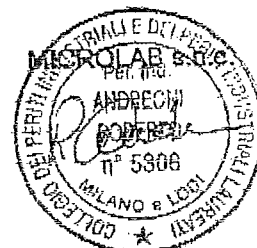
RISULTATI ANALITICI					
SECONDO D.Lgs n. 152 del 03/04/2006 Allegato n. 5 - Tab. 1					
Parametri ricercati	U.M.	Risultato	Metodo di prova	C.L. Tab. A mg/kg ss siti ad uso residenziale	C.L. Tab. B mg/kg ss siti ad uso industriale
Umidità percentuale	%	10.2	Gravimetria		
Frazione granulometrica, vaglio 2 mm	%	29.0	Vaghiatura		
Cromo totale	mg/kg ss	10.2	I.C.P.	150	800
Rame	mg/kg ss	14.3	I.C.P.	120	600
Nichel	mg/kg ss	20.6	I.C.P.	120	500
Piombo	mg/kg ss	3.4	I.C.P.	100	1000
Zinco	mg/kg ss	31.8	I.C.P.	150	1500
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/kg ss	< 0.1	Gas-cromatografia di massa spazio di testa	10	250
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/kg ss	5.0	GC FID	50	750

Note:

I valori sumferiti, ad eccezione di quelli relativi alle sostanze volatili, sono stati determinati nella frazione < 2 mm ai sensi del D.Lgs n. 152 del 3 Aprile 2006.

Il referto riguarda soltanto il campione sottoposto all'analisi.

Il referto non può essere riprodotto, anche parzialmente, senza l'approvazione scritta del laboratorio.



MICROLAB S.N.C.

di Andreoni Roberto & C.

Servizi per le Aziende

Viale G. B. Stucchi, 62/26

20052 MONZA (MI)

Tel. 039.28.47.666 - Fax 039.28.45.920

Part. IVA 00689530960 - Cod. Fisc. 08022650157

Spettabile

STUDI ASSOCIATI "FRETTE"
di Redaelli Giuseppe & C. s.n.c.
P.zza E. Frette, 6
20050 SOVICO (MI)

Monza, 15/02/2007

Report nr. 565/07

Tipo di analisi: **TERRENO**
Richiedente: **STUDI ASSOCIATI "FRETTE" snc - P.zza E. Frette, 6 - 20050 SOVICO (MI)**
Prelievo effettuato da: **STUDI ASSOCIATI "FRETTE" snc**
Punto di campionamento: **committente Dr. Roberto Redaelli**
Indirizzo: **cantiere di VIA PER CESANO comune DESIO (MI)**
Data accettazione: **data arrivo campione 05/02/2007**
Identificazione campione: **C2**

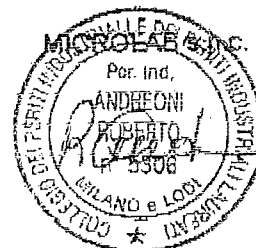
RISULTATI ANALITICI					
SECONDO D.Lgs n. 152 del 03/04/2006 Allegato n. 5 - Tab. 1					
Parametri ricercati	U.M.	Risultato	Metodo di prova	C.L. Tab. A mg/kg ss siti ad uso residenziale	C.L. Tab. B mg/kg ss siti ad uso industriale
Umidità percentuale	%	10.4	Gravimetria		
Frazione granulometrica, vaglio 2 mm	%	30.0	Vagliatura		
Cromo totale	mg/kg ss	10.3	I.C.P.	150	800
Rame	mg/kg ss	23.7	I.C.P.	120	600
Nichel	mg/kg ss	17.8	I.C.P.	120	500
Piombo	mg/kg ss	3.6	I.C.P.	100	1000
Zinco	mg/kg ss	44.7	I.C.P.	150	1500
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/kg ss	< 0.1	Gas-cromatografia di massa spazio di testa	10	250
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/kg ss	< 0.1	GC FID	50	750

Note:

I valori surriferiti, ad eccezione di quelli relativi alle sostanze volatili, sono stati determinati nella frazione < 2 mm ai sensi del D.Lgs n. 152 del 3 Aprile 2006.

Il referto riguarda soltanto il campione sottoposto all'analisi.

Il referto non può essere riprodotto, anche parzialmente, senza l'approvazione scritta del laboratorio.



MICROLAB s.n.c.
di Androni Roberto & C.

Servizi per le Aziende

Viale G. B. Stucchi, 62/26

20052 MONZA (MI)

Tel. 039.28.47.666 - Fax 039.28.45.920

Part. IVA 00889530960 - Cod. Fisc. 06022650157

Spettabile

STUDI ASSOCIATI "FRETTE"
di Redaelli Giuseppe & C. s.n.c.
P.zza E. Frette, 6
20050 SOVICO (MI)

Monza, 15/02/2007

Report nr. 565/07

Tipo di analisi: TERRENO
Richiedente: STUDI ASSOCIATI "FRETTE" snc - P.zza E. Frette, 6 - 20050 SOVICO (MI)
Prelievo effettuato da: STUDI ASSOCIATI "FRETTE" snc
Punto di campionamento: committente Dr. Roberto Redaelli
Indirizzo: cantiere di VIA PER CESANO comune DESIO (MI)
Data accettazione: data arrivo campione 05/02/2007
Identificazione campione: C3

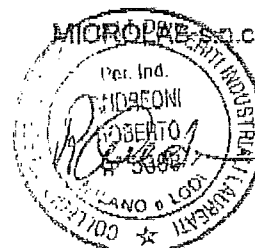
RISULTATI ANALITICI					
SECONDO D.Lgs n. 152 del 03/04/2006 Allegato n. 5 - Tab. 1					
Parametri ricercati	U.M.	Risultato	Metodo di prova	C.L. Tab. A mg/kg ss siti ad uso residenziale	C.L. Tab. B mg/kg ss siti ad uso industriale
Umidità percentuale	%	9.7	Gravimetria		
Frazione granulometrica, vaglio 2 mm	%	35.0	Vagliatura		
Cromo totale	mg/kg ss	6.5	I.C.P.	150	800
Rame	mg/kg ss	7.6	I.C.P.	120	600
Nichel	mg/kg ss	10.3	I.C.P.	120	500
Piombo	mg/kg ss	1.9	I.C.P.	100	1000
Zinco	mg/kg ss	20.2	I.C.P.	150	1500
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/kg ss	< 0.1	Gas-cromatografia di massa spazio di testa	10	250
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/kg ss	< 0.1	GC FID	50	750

Note:

I valori sumministrati, ad eccezione di quelli relativi alle sostanze volatili, sono stati determinati nella frazione < 2 mm ai sensi del D.Lgs n. 152 del 3 Aprile 2006.

Il referto riguarda soltanto il campione sottoposto all'analisi.

Il referto non può essere riprodotto, anche parzialmente, senza l'approvazione scritta del laboratorio.



MICROLAB s.n.c.
di Andreoni Roberto & C.

Servizi per le Aziende

Viale G. E. Stucchi, 62/26
20052 MONZA (MI)
Tel. 039.28.47.666 - Fax 039.28.45.920
Part. IVA 00889530960 - Cod. Fisc. 06022650157

Spettabile

STUDI ASSOCIATI "FRETTE"
di Redaelli Giuseppe & C. s.n.c.
P.zza E. Frette, 6
20050 SOVICO (MI)

Monza, 15/02/2007

Report nr. 565/07

Tipo di analisi: TERRENO
Richiedente: STUDI ASSOCIATI "FRETTE" snc - P.zza E. Frette, 6 - 20050 SOVICO (MI)
Prelievo effettuato da: STUDI ASSOCIATI "FRETTE" snc
Punto di campionamento: committente Dr. Roberto Redaelli
Indirizzo: cantiere di VIA PER CESANO comune DESIO (MI)
Data accettazione: data arrivo campione 05/02/2007
Identificazione campione: C4

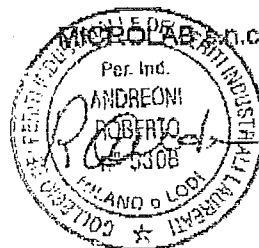
RISULTATI ANALITICI					
SECONDO D.Lgs n. 152 del 03/04/2006 Allegato n. 5 - Tab. 1					
Parametri ricercati	U.M.	Risultato	Metodo di prova	C.L. Tab. A mg/kg ss siti ad uso residenziale	C.L. Tab. B mg/kg ss siti ad uso industriale
Umidità percentuale	%	11.1	Gravimetria		
Frazione granulometrica, vaglio 2 mm	%	32.0	Vagliatura		
Cromo totale	mg/kg ss	11.0	I.C.P.	150	800
Rame	mg/kg ss	11.5	I.C.P.	120	600
Nichel	mg/kg ss	15.6	I.C.P.	120	500
Piombo	mg/kg ss	7.1	I.C.P.	100	1000
Zinco	mg/kg ss	27.4	I.C.P.	150	1500
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/kg ss	< 0.1	Gas-cromatografia di massa spazio di testa	10	250
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/kg ss	35.0	GC FID	50	750

Note:

I valori surriferiti, ad eccezione di quelli relativi alle sostanze volatili, sono stati determinati nella frazione < 2 mm ai sensi del D.Lgs n. 152 del 3 Aprile 2006.

Il referto riguarda soltanto il campione sottoposto all'analisi.

Il referto non può essere riprodotto, anche parzialmente, senza l'approvazione scritta del laboratorio.



Viale G. B. Stucchi, 62/26
20052 MONZA (MI)
Tel. 039.28.47.666 - Fax 039.28.45.920
Part. IVA 00889530960 - Cod. Fisc. 09022650157

Spettabile

STUDI ASSOCIATI "FRETTE"
di Redaelli Giuseppe & C. s.n.c.
P.zza E. Frette, 6
20050 SOVICO (MI)

Monza, 15/02/2007

Report nr. 565/07

Tipo di analisi: TERRENO
Richiedente: STUDI ASSOCIATI "FRETTE" snc - P.zza E. Frette, 6 - 20050 SOVICO (MI)
Prelievo effettuato da: STUDI ASSOCIATI "FRETTE" snc
Punto di campionamento: committente Dr. Roberto Redaelli
Indirizzo: cantiere di VIA PER CESANO comune DESIO (MI)
Data accettazione: data arrivo campione 05/02/2007
Identificazione campione: C5

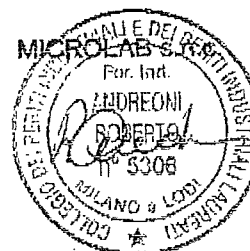
RISULTATI ANALITICI					
SECONDO D.Lgs n. 152 del 03/04/2006 Allegato n. 5 - Tab. 1					
Parametri ricercati	U.M.	Risultato	Metodo di prova	C.L. Tab. A mg/kg ss siti ad uso residenziale	C.L. Tab. B mg/kg ss siti ad uso industriale
Umidità percentuale	%	10.1	Gravimetria		
Frazione granulometrica, vaglio 2 mm	%	29.0	Vagliatura		
Cromo totale	mg/kg ss	10.9	I.C.P.	150	800
Rame	mg/kg ss	12.0	I.C.P.	120	600
Nichel	mg/kg ss	18.8	I.C.P.	120	500
Piombo	mg/kg ss	6.0	I.C.P.	100	1000
Zinco	mg/kg ss	30.2	I.C.P.	150	1500
Idrocarburi leggeri (C<12)	mg/kg ss	< 0.1	Gas-cromatografia di massa spazio di testa	10	250
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/kg ss	< 0.1	GC FID	50	750

Note:

I valori sumiferiti, ad eccezione di quelli relativi alle sostanze volatili, sono stati determinati nella frazione < 2 mm ai sensi del D.Lgs n. 152 del 3 Aprile 2006.

Il referto riguarda soltanto il campione sottoposto all'analisi.

Il referto non può essere riprodotto, anche parzialmente, senza l'approvazione scritta del laboratorio.



9) CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE AMMISSIBILE DEI TERRENI DI FONDAZIONE E STIMA DEI CEDIMENTI

In progetto è prevista la realizzazione di fondazioni dirette nastriformi, superficiali a comportamento elastico. Le valutazioni che seguono sono state eseguite effettuando la verifica delle condizioni a lungo termine per terreni sabbiosi limosi fini con limo argilloso e con ghiaia-ciottoli sparsi ad add. molto sciolto, sciolto, medio ($\phi = 25^\circ - 28^\circ - 29^\circ$, $c = 0$ T/mq, $\gamma = 1.7$ t/mc, $N_{av} = 2-3-7-8-12-14$), carico assiale e momento (alla base d'appoggio) nullo ed ipotizzando una larghezza di fondazione $B = 1.5$ m, $L_{Max} = 10.0$ m.

Si considera la possibilità di appoggiare i manufatti di fondazione ad una profondità media di circa - 2.50/2.70 m da p.c. attuale (si consideri che la quota ± 0.00 m di riferimento è data dalla quota del marciapiede) ed a 0,5-0,7 m rispetto al piano di rinterro e/o pavimentazione.

I calcoli sono stati eseguiti adottando la relazione di Terzaghi e Meyerhof per fondazioni a travi-nastriformi, in un terreno perfettamente incoerente, assunta la coesione cautelativamente uguale a zero, ed in assenza di di falda freatica.

$$(q_l = cN_c + \gamma DN_q + 0.5\gamma BN_\gamma)$$

Al q_l così determinato viene applicato un coefficiente di sicurezza $= 3$ per ricavare la q_{amm} sul terreno.

Si considera uno spessore dello strato compressibile maggiore di quello entro cui si dissipano gli sforzi generati dal carico. La circolazione idrica sotterranea è caratterizzata da un sistema di falde profonde, la più superficiale delle quali, condizionata dall' effetto drenante, è presente ad una profondità parecchio distante da quelle di interesse fondazionale.

Nei sondaggi effettuati non si è mai riscontrata la presenza di acqua di falda.

Nelle tabelle seguenti vengono inoltre fatti i confronti tra diversi Metodi proposti da vari autori per la verifica dei cedimenti (stima dei cedimenti dilazionati a lungo termine): Metodo di B. & B. più indicato nel caso di terreni prevalentemente granulari e Metodo di Terzaghi semplificato indicato per una stima dei cedimenti di tipo elastico.

Si ricorda che una stima dei cedimenti dilazionati a lungo termine con il Metodo di Schmertman-1970 (per t. coesivi limosi-argillosi ed in assenza di prove edometriche di laboratorio cioè nel caso di prove cpt) darebbe dei risultati ancora peggiori (cedimenti più alti) essendo questo metodo ancora più cautelativo, considerando un'estensione del bulbo di pressione sotto il piano di appoggio di fondazione (circa stimato in più di 2 volte $B =$ doppio di B) maggiore di quello previsto dal Metodo di Burland & Burbidge-1984-87.

CALCOLO DELLA CAPACITÀ PORTANTE

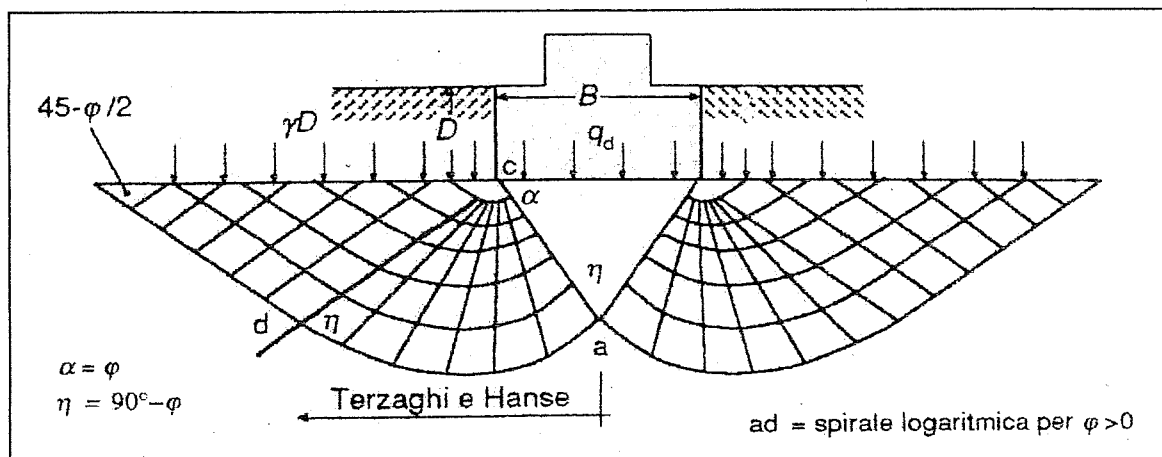
Secondo Terzaghi

Geometria della fondazione	Valore	Unità
Base	1,50	[m]
Profondità	0,60	[m]
Eccentricità (Base)	0,00	[m]

Dati Terreno	Valore	Unità
Peso Specifico	1,70	[t/m ³]
Angolo di attrito	29°	[° gradi]
Coesione	0,00	[t/m ²]

FS (fattore di sicurezza)	3
---------------------------	---

Fondazioni superficiali
NASTRIFORME



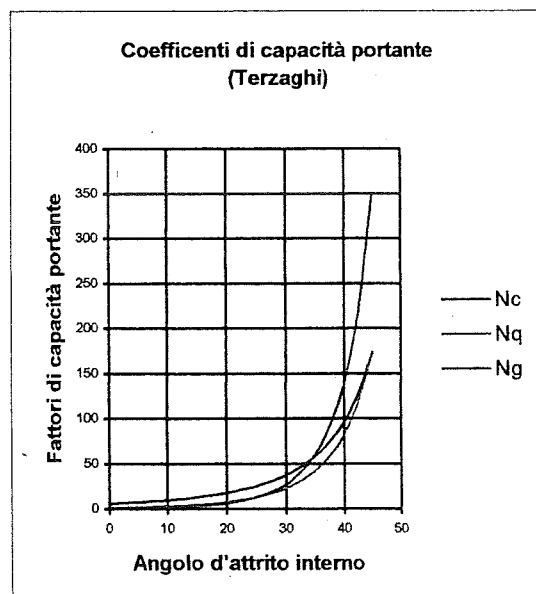
Schema di rottura del terreno sotto la fondazione secondo Terzaghi e Hansen

Fattori di forma	sc = 1
	sg = 1

$N_q =$	17,808
$N_c =$	31,612
$N_g =$	20,001

$Q =$	65,498	[t]
$q_{ult} =$	43,665	[t/m ²]
$Q_{amm} =$	14,555	[t/m ²]

Q = Capacità portante.



CALCOLO DELLA CAPACITÀ PORTANTE

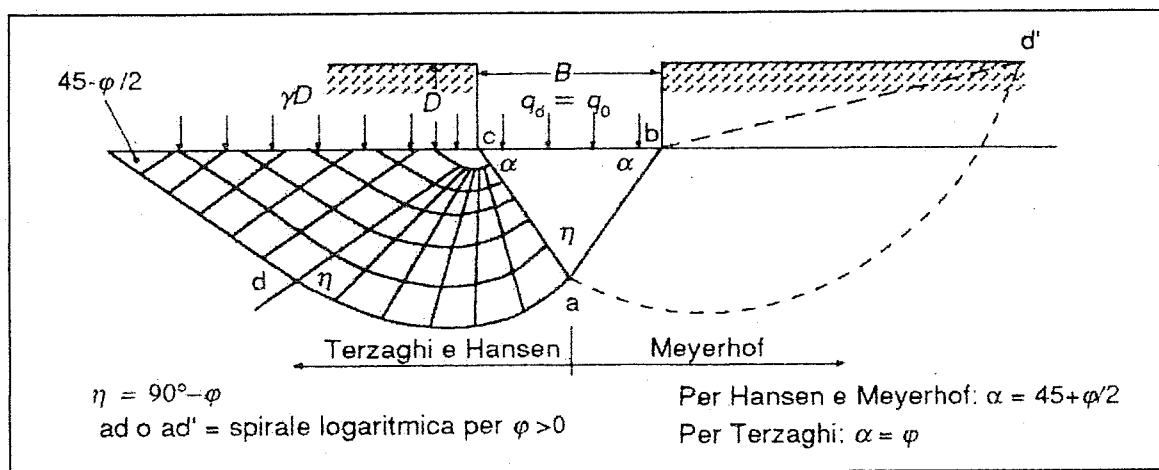
Secondo Meyerhof

Geometria della fondazione	Valore	Unità
Base	1,50	[m]
Profondità	0,60	[m]
Lunghezza	10,00	[m]
Eccentricità (Base)	0,00	[m]
Eccentricità (Lunghezza)	0,00	[m]
Inclinazione del carico	0°	[° gradi]

Dati Terreno	Valore	Unità
Peso Specifico	1,70	[t/m ³]
Angolo di attrito	29°	[° gradi]
Coesione	0,00	[t/m ²]

FS (fattore di sicurezza)	3
---------------------------	---

Fondazioni superficiali



Fattori di forma	sc = 1,084758	sq = sg = 1,0423788
Fattori di profondità	dc = 1,134468	dq = dg = 1,067234
Fattori d'inclinazione	ic = iq = 1	ig = 1

Nq =	15,554
Nc =	26,806
Ng =	12,169

Q =	523,660	[t]
q _{ult} =	34,911	[t/m ²]
Q _{amm} =	11,637	[t/m ²]

Q = Capacità portante.

CALCOLO DELLA CAPACITÀ PORTANTE

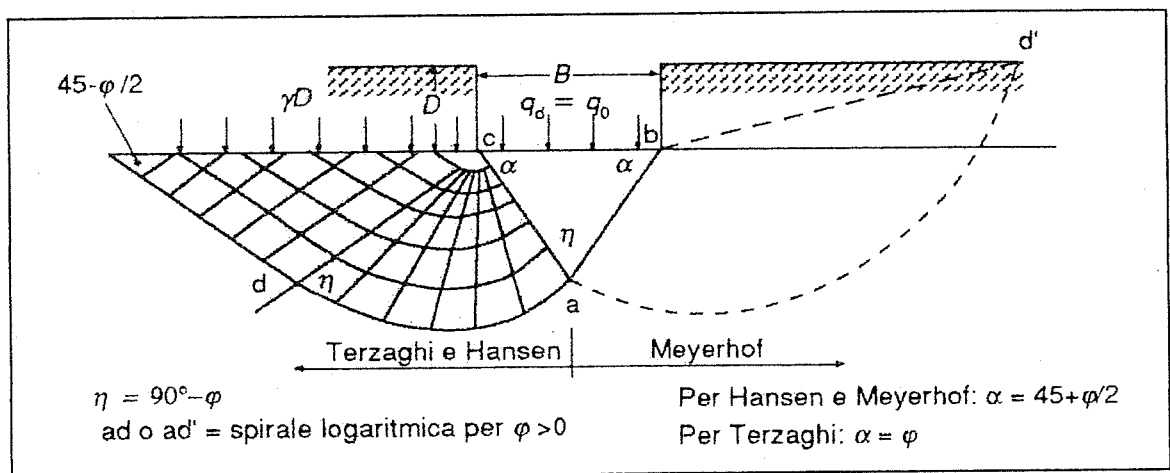
Secondo Meyerhof

Geometria della fondazione	Valore	Unità
Base	1,50	[m]
Profondità	0,60	[m]
Lunghezza	10,00	[m]
Eccentricità (Base)	0,00	[m]
Eccentricità (Lunghezza)	0,00	[m]
Inclinazione del carico	0°	[° gradi]

Dati Terreno	Valore	Unità
Peso Specifico	1,70	[t/m ³]
Angolo di attrito	29°	[° gradi]
Coesione	0,00	[t/m ²]

FS (fattore di sicurezza)	3
---------------------------	---

Fondazioni superficiali



Fattori di forma	sc = 1,086462	sq = sg = 1,0432309
Fattori di profondità	dc = 1,135813	dq = dg = 1,0679065
Fattori d'inclinazione	ic = iq = 1	ig = 1

Nq =	16,443
Nc =	27,86
Ng =	13,237

Q =	562,307	[t]
q _{ult} =	37,487	[t/m ²]
Q _{amm} =	12,496	[t/m ²]

Q = Capacità portante.

CALCOLO DELLA CAPACITÀ PORTANTE

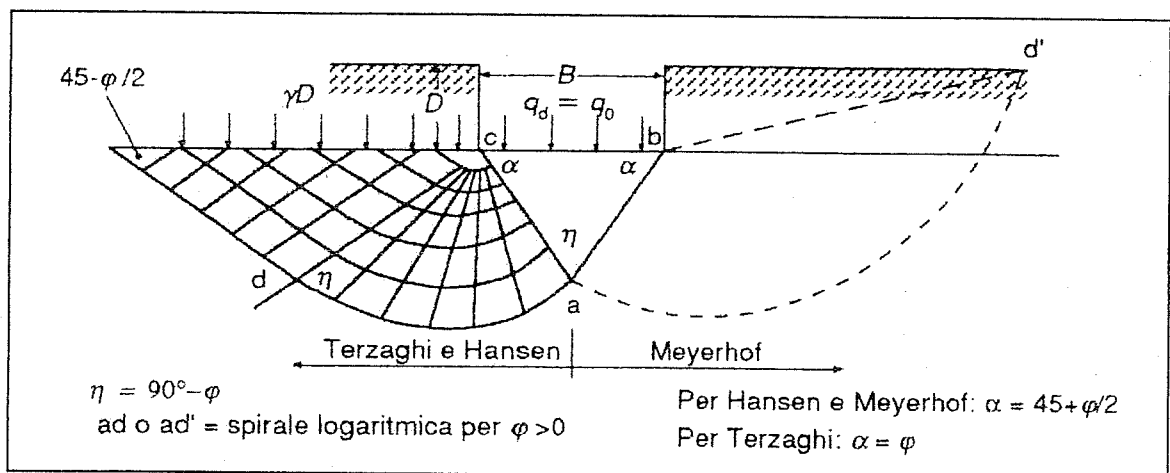
Secondo Meyerhof

Geometria della fondazione	Valore	Unità
Base	1,50	[m]
Profondità	0,60	[m]
Lunghezza	10,00	[m]
Eccentricità (Base)	0,00	[m]
Eccentricità (Lunghezza)	0,00	[m]
Inclinazione del carico	0°	[° gradi]

Dati Terreno	Valore	Unità
Peso Specifico	1,70	[t/m ³]
Angolo di attrito	25°	[° gradi]
Coesione	0,00	[t/m ²]

FS (fattore di sicurezza)	3
---------------------------	---

Fondazioni superficiali



Fattori di forma	sc = 1,07251	sq = sg = 1,0362552
Fattori di profondità	dc = 1,124374	dq = dg = 1,062187
Fattori d'inclinazione	ic = iq = 1	ig = 1

Nq =	10,117
Nc =	20,006
Ng =	6,2193

Q =	301,303	[t]
q _{ult} =	20,087	[t/m ²]
Q _{amm} =	6,696	[t/m ²]

Q = Capacità portante.

P. LOTTIZZAZIONE C12, VIA PER CESANO ANG. VIA MAZZINI, VIA GOITO-DESIO (MI)

PROVE DPSH N° 1-5-9-10 (LITAZONA B)

CASO DI FONDAZIONI NASTRIFORMI, Hscav.= - 2.50 m circa-stima dei cedimenti

BxL=1.5 mx 10m Qapp. (T/mxml) T= 30 anni Carico totale dovuto allo sviluppo della fondazione= Qt	M. Terzaghi Semplificato (1943) <u>Stima dei cedimenti</u> <u>di tipo elastico</u>	M. B. & B. (1984) <u>Indicato per t.</u> <u>Incoerenti</u>	M. Schmertmann (1970) <u>Indicato per t.</u> <u>Coesivi (con prove</u> <u>cpt)</u>
Qapp.=13.0 T/mxml, Qt= 195	H=2.5 m; Ct= 2,7 cm	H= 2.5 m; Ct= 2,3 cm	
Qapp.=16.0 T/mxml, Qt= 240	H=2.5 m; Ct= 3,6 cm	H= 2.5 m; Ct= 3,0 cm	

ALTRE PROVE DPSH (LITAZONA A)

CASO DI FONDAZIONI NASTRIFORMI, Hscav.= - 2.50 m circa-stima dei cedimenti

BxL=1.5 mx10m			
Qapp.= 6 T/mxml, Qt=90	H=2.5 m; Ct= 1,2 cm	H= 2.5 m; Ct= 2,8 cm	
Qapp.=7.0 T/mxml, Qt=105	H=2.5 m; Ct= 1,7 cm	H= 2.5 m; Ct= 3,6 cm	

Legenda:

Q= carico applicato (T/mxml)

Q= carico totale applicato dovuto allo sviluppo della fondazione ($B \times L \times Q = T$)

H= altezza dello scavo di fondazione (m)

Ct= stima dei cedimenti dilazionati a 30 anni (cm)

B & L= dimensioni caratteristiche della struttura di fondazione di tipo a trave (m)

Dall'esame di queste stime indicative risulta che per avere cedimenti dilazionati a lungo termine < a 3 cm bisogna operare con Q amm. di circa 6.0 T/mxml (0.6 Kg/cmq) in corrispondenza della litozona tipo "A" se consideriamo una profondità del piano di appoggio delle opere di fondazione prossimo a H=-2.5-2.7 m circa da p.c. attuale (sempre in base anche alle tolleranze dei cedimenti ammesse per tali strutture dai progettisti e calcolatori dei c.a., ai carichi o alle reali dimensioni delle strutture di fondazione-vedi tabella precedenti, cioè in ragioni della larghezza B di fondazione) e sui 13-14 T/mxml (1.3-1.4 Kg/cmq) in corrispondenza della litozona tipo "B" (sempre in base alle diverse ipotesi di larghezze B di fondazione, come da verifiche dei calcolatore dei c.a. ed alle tolleranze dei cedimenti ammesse per tali strutture dai progettisti e calcolatori, ecc.).

Occorre però segnalare che il terreno investigato con le relative prove penetrometriche risulta essere molto eterogeneo-disomogeneo con presenza di litozone di tipo B che possono portare in alcuni punti anche al Rifiuto all'avanzamento delle aste e litozone di tipo A con presenza di livelli superficiali meno add. e cementati di sabbia-ghiaiosa e con presenza al di sotto di questi livelli di terreni ad add. molto sciolto-sciolto (struttura tipo a "macchia di leopardo") e/o con presenza nella zona del bulbo di pressione di

terreni ad add. molto sciolto; ne deriva che in una zona così siffatta, nel caso di realizzazione di fondazioni dirette di tipo a travi, cautelativamente dovranno essere prese delle precauzioni in fase di progettazione esecutiva ossia si consiglia la realizzazione di almeno 1.0 m di bonifica con materiale granulare arido o in alternativa macerie o magrone in modo tale da ottenere delle portate ammissibile migliori-maggiori ed evitare di avere cedimenti assoluti o differenziali e differenziati nel tempo e nello spazio superiori ai 3 cm, o prevedere comunque altre soluzioni tecniche tipo allargamento della base d'appoggio B delle travi di fondazione, irrigimento particolare della struttura di fonazione nastriforme, ecc. (precauzioni tecniche a discrezione del calcolatore dei c.a.).

In sede di realizzazione degli scavi e/o di progettazione esecutiva dei singoli interventi edilizi (A, B, C) si consiglia quindi di verificare anche nelle altre zone di realizzazione delle opere di fondazione l'eventuale presenza di lenti o zone di terreno ad add. molto sciolto-sciolto in modo di prendere le precauzioni tecniche più appropriate, prevedendo per esempio anche la realizzazione di un supplemento di indagine geognostica sempre tramite altre prove penetrometriche in punti specifici indicateci dal calcolatore dei c.a., ecc.

Una stima più precisa della capacità portante potrà farsi solo avendo a disposizione i relativi valori effettivi-definitivi dei carichi insistenti al piede del terreno di fondazione anche al fine della verifica dei cedimenti (sempre in base alle tolleranze ammesse dai calcolatori dei c.a. ed ai relativi carichi o dimensionamenti strutturali effettivi di fondazione).

Un calcolo eseguito con una maggiore accortezza richiederebbe uno studio più approfondito del terreno, mediante l'esecuzione di carotaggi continui a

rotazione e l'elaborazione di una dettagliata indagine di laboratorio sui campioni prelevati nella zona d'intervento.

Dai calcoli effettuati e dalle analisi stratigrafica e geotecnica dei terreni investigati risulta inoltre che può considerarsi una stima indicativa del Modulo di reazione K_w , in prossimità della zona del bulbo di pressione delle fondazioni dirette, che varia tra 1.9-2.0-4.0-5.0 Kg/cm²-litozona "B" discreta e tra 0.5-0.7-0.8 Kg/cm²-litozona "A" scadente; con K =modulo di reazione del terreno se caricato con piastra di diametro $D=30$ cm, stimato in modo indiretto dalla stratigrafia ricavata dalle prove "dphs" effettuate (vedi interpretazione stratigrafica relativa all'esame dei diagramma di ciascuna prova penetrometrica).

A causa della presenza di terreni eterogenei-eteropici e con zone con scarso grado di addensamento e consistenza e dalle proprietà geotecniche scadenti in prossimità della zona del bulbo di pressione, al fine di contenere i valori dei cedimenti assoluti e differenziati nel tempo e nello spazio e per potere operare con valori di portata maggiore nel caso di realizzazione di fondazioni dirette di tipo a travi, cautelativamente dovranno essere prese adeguate precauzioni tecniche, tipo allargamento della base d'appoggio B delle travi di fondazione, irrigimento particolare della struttura di fonazione nastriforme, ecc. oppure la realizzazione di almeno circa 1.0-1.2 m di bonifica con materiale granulare arido o in alternativa macerie o magrone in modo tale da ottenere delle portate ammissibile migliori ed evitare di avere cedimenti assoluti o differenziali superiori ai 3 cm, cioè di ricorrere ad un generale intervento di vibrointasamento+bonifica a strisce o piste lungo l'allineamento principali delle strututre di fondazione (sfruttando la tecnica della bonifica del terreno di fondazione al fine di migliorarne le proprietà geotecniche) in modo

da migliorare ed uniformare ulteriormente la situazione del terreno di appoggio del piano di fondazione ed evitare la possibilità di generarsi di cedimenti differenziali nello spazio e dilazionati nel tempo, o prevedere comunque altre soluzioni tecniche.

N.B.: Durante la realizzazione della vibrointasamento+bonifica, al fine di non danneggiare strutture di fondazione, parte di edifici e/o strade poste nelle immediate vicinanze dell'intervento in questione (se le distanze sono tali da non potere utilizzare in condizioni di sicurezza il rullo vibrante), si consiglia l'addensamento dei materiali mediante l'uso di rulli statici e non vibranti, avendo un peso statico di almeno 10-15 ton, sempre fino ad arrivare al Rifiuto (per rifiuto si intende un abbassamento del rullo fermo ma vibrante, inferiore a 5 mm in 2 minuti). In tal caso la procedura sarà la stessa di quella descritta precedentemente e prenderà il nome di intasamento+bonifica.

Non avendo ancora i valori dei carichi (dimensioni caratteristiche) agenti sulle fondazioni non è possibile calcolare correttamente i cedimenti. Queste stime dei cedimenti devono intendersi in questa fase quindi in modo indicativo.

Una stima più precisa della capacità portante potrà farsi solo avendo a disposizione i relativi valori dei carichi insistenti al piede del terreno di fondazione anche al fine della verifica dei cedimenti (sempre in base alle tolleranze ammesse dai calcolatori dei c.a. ed ai relativi carichi o dimensionamenti strutturali effettivi di fondazione).

Un calcolo eseguito con una maggiore accortezza richiederebbe uno studio più approfondito del terreno, mediante l'esecuzione di carotaggi continui a

rotazione e l'elaborazione di una dettagliata indagine di laboratorio sui campioni prelevati nella zona d'intervento.

Da ultimo si ritiene di dover ricordare di prevedere, data la possibile presenza di livelli o litozone prevalentemente impermeabile-poco drenanti (granulometricamente molto fini) dei terreni investigati (nella litozona b-c), opportuni sistemi impermeabilizzanti, realizzazione di un vespaio aerato (piano interrato), ecc. o altre soluzioni progettuali che permettano di eliminare il problema dell'eventuale impostarsi di una falda superficiale (sospesa o vagante) o di infiltrazione e/o risacche d'acqua probabilmente e soprattutto in concomitanza con periodi di precipitazioni prolungate.

In fase d'impostazione delle opere sarà necessaria l'assistenza geologica onde verificare che le ipotesi fatte siano reali e le norme di sicurezza indicate nella presente relazione siano le più adatte alla situazione riscontrata.

9.1) Scavi

La stabilità dei fronti di scavo è influenzata dall'altezza e inclinazione dei fronti, dall'angolo d'attrito, dalla coesione non drenata del terreno, dalla presenza di sovraccarichi, dalle condizioni meteorologiche (variazioni di temperatura-precipitazioni), da eventuali venute d'acqua dai fronti stessi e dal tempo che lo scavo resterà aperto.

In ogni caso al fine di minimizzare la possibilità di eventi franosi, gli scavi andranno lasciati aperti il minore tempo possibile e andranno adeguatamente protetti vista la possibile presenza per i primi metri circa di profondità (fino a circa - 2.0/3.2 m da p.c.) di un terreno ad add. molto sciolto-sciolto, con teli impermeabili sia sulle pareti che nella zona di monte (per evitare la possibile formazioni di una serie di fratture di trazione, fratture aperte, ecc., che

riempendosi di acqua in caso di piogge vadano ad incrementare le spinte instabilizzanti), evitando per esempio lo scarico negli scavi appena aperti di scarichi di pluviali vari derivanti dalle proprietà confinanti o limitrofi, ecc..

E' infine possibile che la presenza di macchine di cantiere provochi vibrazioni o sovraccarichi che influiscano sulla stabilità dello scavo.

Si raccomanda la massima cautela nell'esecuzione di movimenti terra, al fine di ottenere fronti di scavo con inclinazioni compatibili rispetto il piano orizzontale e/o arretramenti con la natura e le caratteristiche dei terreni così come risulta dall'interpretazione stratigrafica-parametri geotecnici-delle prove "dphs" effettuate al fine di garantire e con la precauzione di assicurare durante l'esecuzione degli stessi la sicurezza delle maestranze impiegate in cantiere e verificare durante l'esecuzione la stabilità dei fronti di scavo, ecc. in modo di operare sempre in condizioni di sicurezza-così come previsto dalla normativa di legge sulla sicurezza dei cantieri (494/96, D.Lgs. n. 528/99 e succ. integrazioni e modifiche), ecc.

Inoltre si consiglia la sospensione delle operazioni che prevedono la presenza di maestranza all'interno degli scavi non sorretti.

Le operazioni di scavo andranno eseguite prestando particolare cura alla stabilità delle strutture esistenti, cioè alle proprietà limitrofe e alla sicurezza degli operatori impiegati in cantiere ed in modo da non andare a creare nel modellamento delle scarpate che si andranno a creare-aprire problemi di dissesti geomorfologici (in particolare alle proprietà limitrofe-confinanti).

In fase d'impostazione delle opere sarà necessaria l'assistenza geologica onde verificare che le ipotesi fatte siano reali e le norme di sicurezza indicate nella presente relazione siano le più adatte alla situazione riscontrata.

10) PRESCRIZIONI TECNICHE E CONSIDERAZIONI FINALI RELATIVAMENTE AL P.A. DENOMINATO C 12

Considerate le analisi fatte precedentemente (analisi stratigrafica, analisi pedologica, analisi idrochimica e verifica della soggiacenza della falda) possiamo esprimere alcune considerazioni finali relativamente all'area oggetto di questo specifico intervento edilizio di lottizzazione.

- Considerato l'entità dell'intervento in progetto che prevede che siano realizzati interventi edilizi-palazzine residenziali con un solo piano interrato (interventi che interesseranno cioè il sottosuolo per una modesta profondità dal p.c.) e che gli scarichi dei nuovi servizi andranno a collegarsi al collettore fognario da realizzarsi con struttura così come prescritto dalle normative di legge e dal relativo regolamento fognario comunale (con allacciamento privato alla fognatura per ciascun intervento e numero adeguato di camerette di ispezione, ecc.);
- Considerato che per l'intervento in questione non sono previsti la realizzazione di p.p. e/o f.b. di acque luride-nere;
- Considerato che la soggiacenza della falda e quindi lo spessore dell'insaturo è di ben lunga superiore ai 10 m previsto dal metodo Fiammingo (Metodo utilizzato per la valutazione della vulnerabilità idrogeologica della falda);
- Considerato che il P.A. C 12 in questione non si trova all'interno della zona di rispetto di alcun tipo di pozzo idropotabile comunale così come previsto dal DPR n. 236/1988 e succ. integrazioni e modifiche. I pozzi pubblici più

vicini sono quelli dell'ospedale, via Carso e via De Gasperi che comunque sono posti ad oltre 200 m dall'area oggetto del P. C12;

- Considerato che dall'esame dei profili pedologici rilevati all'interno dei pozzetti esplorativi fatti eseguire con pala meccanica non risultano presenti rifiuti, rifiuti inerti, ecc. o corpi estranei al terreno naturale e che quindi non sussistono evidenze geologiche di campagna di inquinamento ambientale e di rischio per la salute pubblica (salubrità dei suoli)*-vedi anche relativo rilievo e documentazione fotografica allegata a fine relazione;
- Considerato che dalle analisi eseguite dalla società Microlab s.n.c., effettuate sui campioni di terreno prelevati in data 31.01.07, emerge che tutti i parametri riscontrati sono al di sotto dei valori di concentrazione limite tabellati e stabiliti dal D.M. n. 471/1999 e dal nuovo D.Lgs n. 152/2006 (in particolare per quanto riguarda gli Idrocarburi pesanti, leggeri e i Metalli pesanti, per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale com'è l'area dei mapp. interessati dall'intervento in progetto, collocata in Zona C residenziale, del vigente P.R.G. comunale-comparto C 12 e Zona B3, residenziale con verde privato).

E' quindi possibile affermare che il P.A. C 12 in progetto risulta quindi compatibile con le principali condizioni geologico, geochemiche-geoambientali e idrologiche-idrogeologiche locali.

Per quanto riguarda invece le principali caratteristiche geotecniche dell'area di intervento le indagini dirette effettuate (prove penetrometriche dinamiche dpsh) in questa via preliminare hanno permesso di sintetizzare per l' area interessata dall'intervento le seguenti considerazioni:

- il terreno si presenta con caratteristiche meccaniche scadenti in corrispondenza delle prove n° 2-3-4-6-7-8-11 (litozona A), andando a Rifiuto in alcuni punti ad una profondità di circa – 8.0-8.2 m da p.e.p.;
- in corrispondenza delle prove n° 1-5-9-10 (litozona B) il terreno investigato si presenta invece con addensamento di tipo sciolto-medio fino ad alto, arrivando a Rifiuto ad una profondità che varia dai – 4.5/5.5 m circa da p.e.p. ai – 3.0 m da p.e.p. (prove n° 1-9);
- è possibile quindi individuare due litozone o litofacies con caratteristiche geotecniche molto diverse fra di loro. Per questo motivo il terreno investigato si presenta disomogeneo ed eteropico-non uniforme all'interno dello stesso intervento edilizio-palazzina, con una struttura tipo così detta a "macchia di leopardo";
- da un punto di vista geomorfologico l' area risulta globalmente stabile;
- il rifiuto all'avanzamento di alcune aste è interpretabili come dovuto alla presenza di possibili lenti eteropiche sia in senso orizzontale che verticale di conglomerato tipo "Ceppo" (dovuto all'azione delle acque sovrassature di carbonato di calcio che hanno dato luogo in modo eterogeneo-eteropico a livelli più o meno cementati) o dovuto alla presenza di eventuali ciottoli di grosse dimensioni granulometriche tipo Trovanti;
- in tutti i sondaggi effettuati si è verificata l'assenza di acqua di falda alla profondità d'interesse fondazionale;
- l'opera in progetto non presenta problemi di interconnessione della falda freatica che è situata ad una profondità di oltre 30 m rispetto al p.c. Possono però verificarsi fenomeni locali di ristagno d'acqua piovana dovuto alla presenza di livelli fini che fungono da substrato impermeabile e

ne favoriscono l'accumulo (falde sospese o di infiltrazione tipo livello stratigrafico fine b-c);

- nell'ipotesi di adottare delle fondazioni dirette (superficiali) con piano di appoggio delle fondazione H a circa – 2.5/2.7 m da p.e.c. il bulbo di pressione andrebbe ad interessare la lente limosa-sabbiosa e argillosa ad addensamento bassissimo-terreni molto sciolti (litozona A), mentre in corrispondenza della litozona B abbiamo dei terreni ad addensamento sciolto-medio con presenza di limi-sabbiosi con ghiaia procedendo verso il basso stratigrafico;
- la capacità portante dei terreni, è valutabile mediamente sui 0.6 Kg/cm^q (vedi calcoli geotecnici allegati a fine relazione), prove n° 2-3-4-6-7-8-11, con Kw (modulo di reazione) stimabile dalla stratigrafia tra 0.5-0.7-0.8 kg/cm^c (in base alle tolleranze dei cedimenti ammesse dai calcolatori dei c.a.);
- nelle prove n. 1-5-9-10 invece la capacità portante dei terreni è stimabile su 1.3-1.4 Kg/cm^q con kw (modulo di reazione) stimabile dalla stratigrafia tra 1.9-4.0-5.0 kg/cm^c (sempre in base alle tolleranze dei cedimenti ammesse dai calcolatori dei c.a.);
- si precisa infine che una stima più precisa della qamm dei terreni potrà darsi avendo a disposizione i valori dei carichi agenti sulle nuove fondazioni da realizzare ed in base alle tolleranze dei cedimenti ammessi dai calcolatori c.a. (dimensioni strutturali). Un calcolo eseguito con una maggiore accortezza richiederebbe uno studio più approfondito del terreno, mediante l'esecuzione di carotaggi continui a rotazione e l'elaborazione di una dettagliata indagine di laboratorio sui campioni prelevati nella zona d'intervento.

Date le scadenti caratteristiche geotecniche riscontrate in alcuni punti e l'eterogeneità dei terreni investigati si suggerisce perciò di evitare di utilizzare soluzioni che possano sovraccaricare in modo critico il terreno di fondazione e generare cedimenti differenziali e differenziati nel tempo e nello spazio.

A causa della presenza di terreni eterogenei-eteropici e con possibili zone con scarso grado di addensamento e consistenza e dalle proprietà geotecniche scadenti in prossimità della zona del bulbo di pressione, al fine di contenere i valori dei cedimenti assoluti e differenziati nel tempo e nello spazio e per potere operare con valori di portata maggiore nel caso di realizzazione di fondazioni dirette di tipo a travi, cautelativamente dovranno essere prese adeguate precauzioni tecniche, tipo allargamento della base d'appoggio B delle travi di fondazione, irrigimento particolare della struttura di fondazione nastriforme, ecc. oppure si consiglia la realizzazione di almeno circa 1.0-1.2 m di bonifica con materiale granulare arido o in alternativa macerie o magrone in modo tale da ottenere delle portate ammissibile migliori ed evitare di avere cedimenti assoluti o differenziali superiori ai 3 cm, cioè di ricorrere ad un generale intervento di vibrointasamento+bonifica a strisce o piste lungo l'allineamento principali delle strutture di fondazione (sfruttando la tecnica della bonifica del terreno di fondazione al fine di migliorarne le proprietà geotecniche) in modo da migliorare ed uniformare ulteriormente la situazione del terreno di appoggio del piano di fondazione ed evitare la possibilità di generarsi di cedimenti differenziali nello spazio e dilazionati nel tempo, o prevedere comunque altre soluzioni tecniche a discrezione del calcolatore dei c.a.

STUDI ASSOCIATI "FRETTE"

DI REDAELLI GIUSEPPE & C. S.n.c.

Consulenze geologiche, geotecniche, geofisiche, idrogeologiche e geoambientali

Esecuzione di prove penetrometriche

sondaggi geognostici ed indagini su terreni di fondazione

Laboratorio geotecnico

Rilevazioni fonometriche, misure-valutazioni di impatto acustico

misure di acustica architettonica, progettazione e collaudi acustici in opera

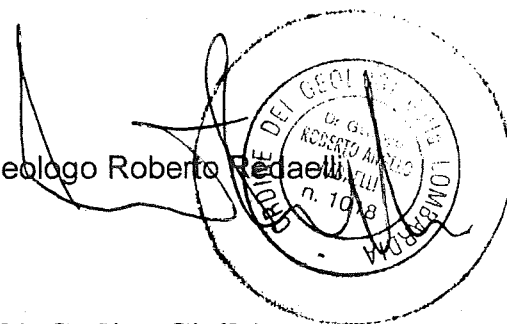
In sede di realizzazione della progettazione esecutiva si consiglia quindi di verificare anche nelle altre zone di realizzazione delle opere di fondazione per i singoli interventi edilizi-palazzine l'eventuale presenza di lenti o zone di terreno ad add. molto sciolto-sciolto in modo di prendere le precauzioni tecniche più appropriate, prevedendo per esempio anche la realizzazione di un supplemento di indagine geognostica sempre tramite altre prove penetrometriche in punti specifici indicateci dal calcolatore dei c.a., ecc.

Si raccomanda la massima cautela nell'esecuzione di movimenti terra, al fine di ottenere fronti di scavo con inclinazioni compatibili con la natura e le caratteristiche dei terreni.

In fase d'impostazione delle opere sarà necessaria l'assistenza geologica onde verificare che le ipotesi fatte siano reali e le norme di sicurezza indicate nella presente relazione siano le più adatte alla situazione riscontrata*.

Sovico, 17 febbraio 2007

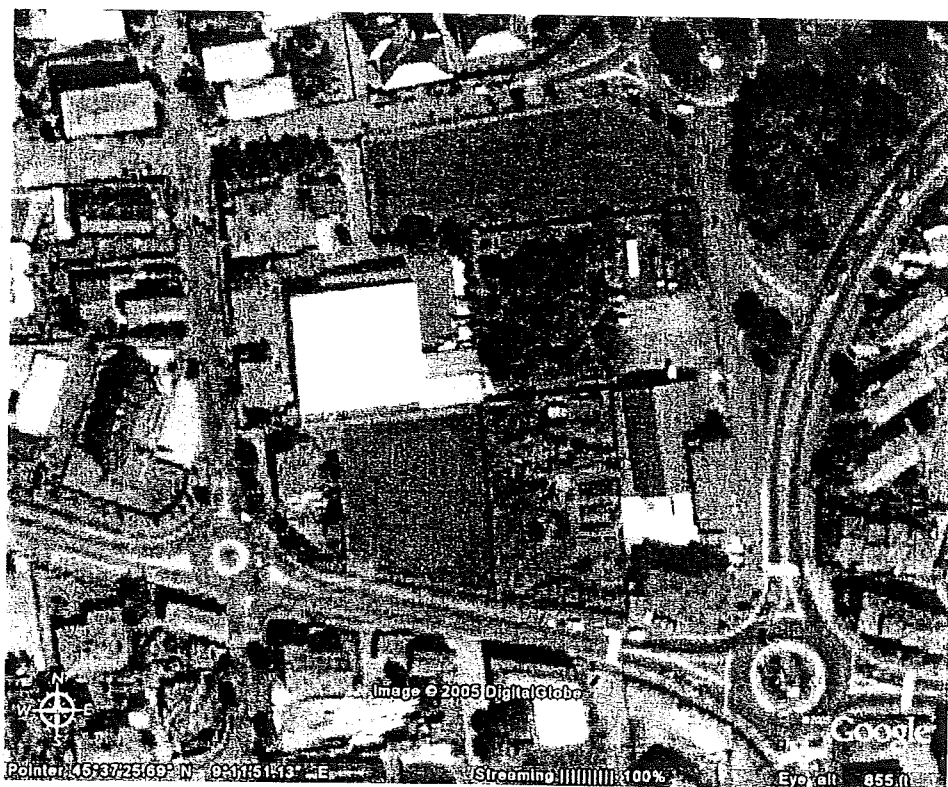
Dott. Geologo Roberto Redaelli



***(tutti i diritti d'autore sono riservati-art. 2578-83 Codice Civile)**

ALLEGATI NEL TESTO

COMUNE DI DESIO

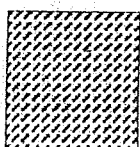


INDIVIDUAZIONE LOTTIZZO C12

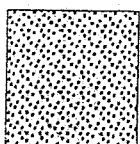
ESTRATTO P.R.G. COMUNE DI DESIO



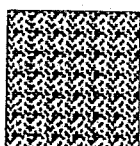
LEGENDA



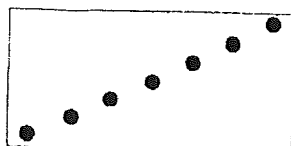
Zona C, residenziale



Zona B3 , residenziale con verde privato

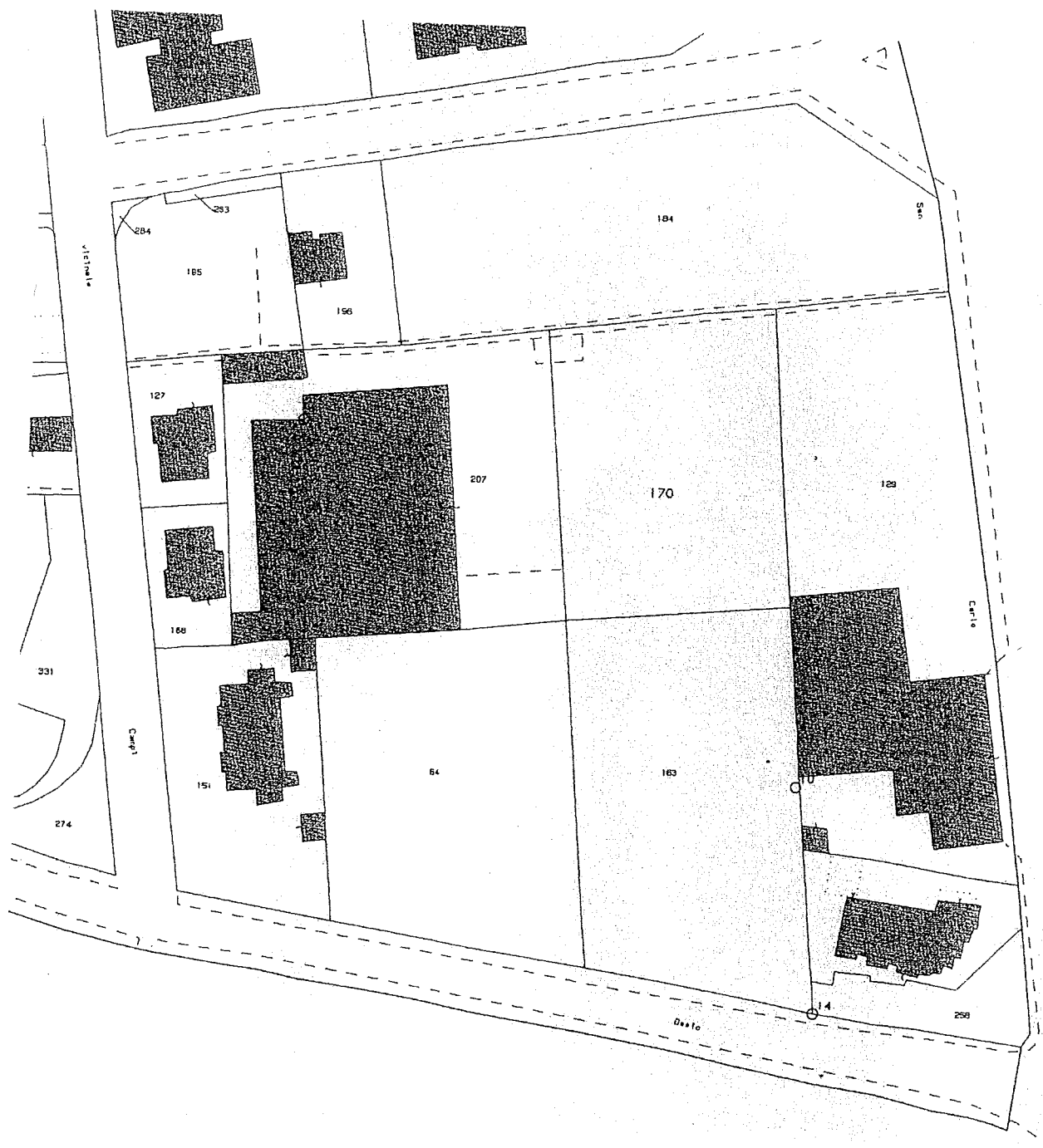


Standard per la residenza



Percorsi ciclabili

ESTRATTO MAPPA COMUNE DI DESIO



Foglio: 9 Mappali: 64 – 163 – 170 – 129 – ~~184~~ 164



NUOVA CLASSIFICAZIONE SISMICA DEI COMUNI DELLA LOMBARDIA

