

COMUNE DI



REGIONE SICILIANA
ASSESSORATO DEL TERRITORIO E DELL'AMBIENTE
VALLEDOLMO (PA)
CONSIGLIO REGIONALE DELL'URBANISTICA

VISTO: CON RIFERIMENTO AL PROPRIO VOTO

P. R. P.

670 del 29/09/05

IL SEGRETARIO
(Dott. Giuseppe Palesano)

PERIFERIA OVEST

dr.geol. Attilio Barcellona

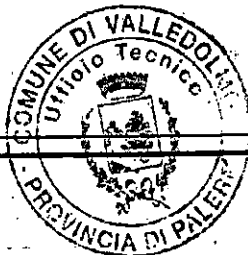
Attilio Barcellona



IL SINDACO
(Nicolo Miceli)

Nicolo Miceli

-1998-



Rel. UTC

Copia conforme all'originale per uso amministrativo
Il Responsabile del Servizio
Luigi Guadino

Luigi Guadino

COMUNE DI VALLEDOLMO
PROV. DI PALERMO

ALLEGATO ALLA DELIBERAZIONE DI CONSIGLIO COMUNALE
N. 40 DEL 31.07.2003 AVENTE PER OGGETTO: "DELIBERA N.34 DEL
20.06.2003 - INTEGRAZIONE E CONFERMA"

VALLEDOLMO, LI 31.07.2003

IL COORDINATORE
ARCH. LUTTI GUCCINO



REGIONE SICILIANA
UFFICIO DEL GENIO CIVILE DI PALERMO

Visto ai sensi dell'art.13 della legge 2.2.74 n.64 con le
prescrizioni di cui alla nota di pari numero e data.
N.21408 - PALERMO, LI 08.FEBBRAIO 1999

L'INGEGNERE CAPO FF
I. AMATO

REGIONE SICILIANA
ASSESSORATO DEL TERRITORIO COSTITUITO E DELL'Ambiente
IL DIRIGENTE DELL'U.O. 7.1
(Dott.ssa Rosanna Giordano)
DEL 04.04.06
IL PRESENTE DOCUMENTO
AL D.D.N. 400

P.R.P. - Periferia Ovest di Valledolmo (PA)

Con la dizione "Periferia Ovest" del centro abitato di Valledolmo intendiamo la porzione di area compresa tra l'incisione idrografica che un tempo delimitava lo sviluppo del paese nella sua parte occidentale e l'incisione idrografica che si estende a limitare l'area cimiteriale; entrambe queste incisioni, dopo un percorso quasi parallelo s'innestano nel Torrente Celso. Questa porzione di territorio è suddivisa in una parte a monte di Corso Garibaldi, in gran parte già occupata (80% ca) da insediamenti abitativi e in una parte a valle di C. Garibaldi libera da costruzioni. Questa periferia ovest ha la conformazione di un rettangolo avente dimensioni ca mt 250 x 500 con acclività variabile (8° - 10° nella porzione verso monte, 16° - 18° nella porzione verso valle). La forma geomorfologica è quella tipica dei terreni prevalentemente argillosi con il versante che ne testimonia la dinamica evolutiva, caratterizzata da lenti movimenti reptativi, limitati all'orizzonte superficiale, che si attivano in occasione di eventi idrometeorologici.

Il clima mediterraneo in genere e con esso il nostro clima locale è caratterizzato da un'alternanza di lunghi periodi di insolazione e contenuti periodi piovosi. Le argille sono sensibili a questi eventi e reagiscono modificando il loro stato fisico; passano da uno stato di essiccamento e di ritiro a uno stato di assorbimento e di rigonfiamento, con modificazione volumetrica. Per cui, dell'acqua

piovana, una frazione viene assorbita dallo strato superficiale del terreno e quella in esubero cerca di raggiungere i fondovalle disegnando l'idrografia superficiale.

L'idrografia superficiale della nostra area è caratterizzata da due incisioni, che delimitano l'area, ed entrano in attività solamente nei periodi piovosi. Quando accade che i periodi veramente piovosi si dilatano negli anni, l'importante funzione di queste incisioni viene purtroppo dimenticata o sottovalutata e questi sgrondi naturali vengono ricoperti e cancellati; al ritorno delle piogge l'acqua non trova il percorso che si era conquistato nel tempo, si espande nel terreno lo appesantisce e ricomincia la sua instancabile opera di rimodellamento del suolo, provocando smottamenti, nicchie di distacco, frane ecc. fino a quando non si sarà riconquistata il percorso che le compete.

Si sono volute sottolineare queste considerazioni perchè nella modificazione antropica che ha subito e continuerà a subire quest'area sarà opportuno, in via preliminare, attenzionare questi aspetti e in ogni progetto si abbia cura di valutarne l'impatto e se necessario introdurre gli opportuni accorgimenti per rispettare le prioritarie esigenze della natura.

Ad ogni buon conto, per fotografare lo stato attuale dell'area, sarà opportuno raggiungere una conoscenza del sedime eseguendo la opportuna indagine geotecnica (penetrometrica e sismica) supportata da analisi di laboratorio eseguiti su campioni prelevati nella stessa formazione, così da formulare un giudizio sulla pericolosità sia geologica che sismica della nostra area.

A tale scopo è stata eseguita: (a) un'indagine penetrometrica, onde ricostruire la litologia locale; (b) un'indagine sismica per l'individuazione dello spessore degli strati, l'andamento e la successione degli stessi, oltre che per valutare, attraverso la velocità di propagazione delle onde sismiche, la relazione locale esistente tra densità del terreno e sua proprietà elastica.

a) Indagine meccanica

Allo scopo di acquisire una migliore conoscenza sulla meccanica del terreno sono stati eseguiti due test penetrometrici, ubicati come in planimetria, per la determinazione in situ della caratteristiche geomeccaniche principali, oltre che per una correlazione tra le prove sismiche e i test penetrometrici, nell'intento di estrapolare l'indagine puntuale a tutta l'area interessata.

Per i test penetrometrici è stato utilizzato un penetrometro SUNDA DL 030; mediante la registrazione del numero dei colpi necessari all'approfondimento di 10 cm della punta, successivamente elaborati, è stato possibile differenziare i vari litotipi. Dall'analisi degli istogrammi è stato possibile costruire le colonne stratigrafiche, dove sono stati indicati i livelli e quindi gli spessori delle unità litologiche riscontrate.

Nell'area in oggetto e fino alla profondità esplorata sono stati individuati le seguenti modificazioni stratigrafiche:

S1

- da mt 0,00 a mt -0,50 mt Terreno superficiale alterato;
- da mt -0,50 a mt -2,0 Limi argillo-sabbiosi,
normalmente addensati e asciutti.

- da mt -2,0 a mt -7,00
- $\gamma = 2,00 \text{ Ton/m}^3$
 $C_u = 0,78 \text{ Kg/cm}^2$
 $C' = 0,28 \text{ Kg/cm}^2$
 $\phi = \sqrt{10 \times \text{NPT}} + 10 = 20^\circ \text{ gradi}$
 Limi argillosi con poca sabbia
 scarsamente addensati e umidi.
- $\gamma = 1,90 \text{ Ton/m}^3$
 $C_u = 0,32 \text{ Kg/cm}^2$
 $C' = 0,2 \text{ Kg/cm}^2$
 $\phi = \sqrt{10 \times \text{NPT}} + 10 = 16^\circ \text{ gradi}$

S2

- da mt 0,00 a mt -1,20
- Limi argillo-sabbiosi,
 scarsamente addensati e asciutti.
- da mt -1,20 a mt -2,20
- Limi argillo-sabbiosi meglio add.
- da mt -2,20 a mt -4,40
- Limi argillo-sabbiosi,
 scarsamente addensati e umidi
- $\gamma = 1,90 \text{ Ton/m}^3$
 $C_u = 0,36 \text{ Kg/cm}^2$
 $C' = 0,21 \text{ Kg/cm}^2$
 $\phi = \sqrt{10 \times \text{NPT}} + 10 = 16^\circ \text{ gradi}$
- da mt -4,4 a mt -6,40
- Limi argillo-sabbiosi,
 discretamente addensati
- $\gamma = 2,0 \text{ Ton/m}^3$
 $C_u = 0,79 \text{ Kg/cm}^2$
 $C' = 0,28 \text{ Kg/cm}^2$
 $\phi = \sqrt{15 \times \text{NPT}} + 10 = 20^\circ \text{ gradi}$

Si riportano in allegato:

1) *grafici Q_c (Kg/cm²)*, : sono stati costruiti con la registrazione del numero dei colpi necessari per l'approfondimento della punta ($\phi = 0.36$; $\beta = 60^\circ$; $A = 10 \text{ cm}^2$) di 10 cm, con un maglio a caduta libera = Kg 30 e altezza di caduta = 20 cm costanti. In questo istogramma penetrometrico è riportato il valore della resistenza di rottura dinamica alla punta (**Rd**) che consente il calcolo del carico ammissibile (**Qad**), con un coefficiente di sicurezza uguale a 3, mediante il rapporto **Qad = Rd/20**

2) *Interpretazioni geomeccaniche* : nelle interpretazioni geomeccaniche sono stati determinati i parametri principali in termini di valori medi.

Le colonne stratigrafiche allegate visualizzano litologicamente quanto descritto negli istogrammi.

I test penetrometriche hanno fornito informazioni limitatamente alla porzione più superficiale del terreno (-7,0 mt dal p.c.) che possiamo considerare rimaneggiato e non hanno fornito indicazione sulla profondità e caratteristiche del terreno di base.

A completezza dell'indagine sono state utilizzate le risultanze dello studio che l'Amministrazione ha fatto eseguire per l'ampliamento dell'area cimiteriale sita nella stessa formazione.

Dalle trivellazioni eseguite si evince che la potenza del terreno rimaneggiato è di circa 10 mt e che il substrato in posto è costituito da *argille grigio scuro* ben consolidate.

Si riportano in allegato le risultanze delle analisi di laboratorio che sono stati eseguiti su due campioni indisturbati: S1C1 prelevato nell'interno del livello rimaneggiato e S5C2 prelevato

nell'interno delle argille di base.

A riscontro e verifica delle caratteristiche geomecaniche determinate in sito si riportano i risultati delle analisi di laboratorio desunti dalle prove di taglio diretto "CD" che hanno messo in evidenza i seguenti parametri geomeccanici:

S1C1 - *Limi argillosi, matrice del terreno rimaneggiato*

- Peso di volume (γ) = 1,90 Ton/m³
- Angolo di attrito interno (ϕ') = 16° gradi
- Coesione drenata (C') = 0,20 Kg/cm²

S5C2 - *Argille di base*

- Peso di volume (γ) = 2,15 Ton/m³
- Angolo di attrito interno (ϕ') = 18° gradi
- Coesione drenata (C') = 0,80 Kg/cm²

L'esame dei dati acquisiti consente di affermare che il substrato dell'area alle piccole e medie profondità è data da una facies superficiale, *limi argillosi* rimaneggiati con trovanti arenacei, costituenti l'orizzonte caotico della commistione tra il lembo Sicilide e il Flysch Numidico e da una facies più profonda, *argille grigio scuro*, costituente la formazione in posto.

Entrando nel merito delle questioni tecniche, si osserva che la facies superficiale non ha potenza uniforme, ma variabile nell'ordine dei 10 mt, e ha caratteristiche meccaniche non sempre rigorosamente uniformi per la connaturata caoticità della formazione. Un'insidia da sventare, quando s'indaga su questo tipo di terreno come terreno di fondazione, è quella che non sempre con la profondità le condizioni meccaniche del terreno migliorino, ma

sovente si rinviene in superficie il livello più addensato, meccanicamente buono, mentre più in profondità il livello meno addensato, meccanicamente scadente. Nel suo insieme questo litotipo, sotto l'aspetto geotecnico è ascrivibile ai terreni a composizione argillosa avente una elevata plasticità relativamente alla parte "coesiva" e con un effetto stabilizzante della componente "angolo d'attrito" non elevato.

La considerazione finale, di quanto sin qui esposto, è che l'area in oggetto, in riferimento alla "zonazione del rischio geologico", deve essere inclusa tra le "ZONE MEDIAMENTE ESPOSTE" in quanto, anche se è possibile rilevare la presenza di remote condizioni di pericolosità, pure questi fattori di esposizione sono facilmente rilevabili ed eliminabili (uno studio specifico sulle singole costruzioni potrà stabilire la quota d'imposta delle fondazioni, in quanto sembra inevitabile raggiungere il terreno in posto, dopo avere superato la porzione di terreno superficiale rimaneggiato).

b) Indagine sismica

Il metodo sismico adottato è un mezzo d'indagine geognostica indiretta del sottosuolo. La sua possibilità d'impiego si fonda su una caratteristica fondamentale e distintiva delle rocce, quella cioè di reagire elasticamente alle sollecitazioni ondulatorie, improvvise e di breve durata, provocate nel nostro caso da un colpo di maglio su di una piastra di duralluminio. Così sollecitate, le rocce diventano sede di propagazione di onde di deformazione, dette anche elastiche, che assumono determinate velocità, si riflettono e si rifrangono in dipendenza delle proprietà (densità

ecc.) e dello stato fisico che le caratterizza.

Nell'area d'indagine, è stato eseguito un rilevamento sismico seguendo questa metodologia:

1) sono stati eseguiti n° 4 profili sismici secondo più linee di pendenza e in prossimità dei sondaggi meccanici, per una concreta correlazione tra le caratteristiche geomeccaniche del terreno e la velocità di propagazione dell'onda sismica;

2) si sono interpretate tali linee e si è confrontata la litologia con l'interpretazione effettuata. Ne è scaturita l'individuazione dello spessore degli strati, la successione e l'andamento degli stessi;

3) si è vista la correlabilità dei dati e si è associata la velocità sismica = 400-555 m/sec al livello di limi argillo-sabbiosi superficiale, scarsamente addensati; la velocità sismica 1000-1666 m/sec al livello di limi sabbio-argillosi sottostante, meglio addensati; la velocità di 2000-2500 m/sec agli strati di argille grigio-azzurre di base.

La distanza di (B) da (A) è stata di 60 mt e i 6 geofoni sono stati disposti ad una distanza costante di 10 mt.

Mediante la registrazione dei tempi d'arrivo ai sei geofoni, è stato possibile costruire le dromocrone, calcolare le velocità e ricavare quindi le sezioni stratigrafiche allegate con la differenziazione dei diversi livelli e spessori. Nell'area in oggetto e fino alla profondità esplorata si possono individuare tre livelli stratigrafici fondamentali:

1° Livello: è il terreno superficiale, dallo spessore di ca 3,0 mt, che comprende il terreno agrario dallo spessore di circa 0,5 mt. la

cui disgregazione e la sua alterazione è opera naturalmente degli agenti meteorici e artificialmente opera dell'uomo. Nel suo complesso si tratta di limi argillo-sabbiosi più o meno scarsamente addensati, con una v. sismica che è di 400-555 m/s.

2° *Livello* : si tratta sempre di limi sabbio-argillosi, meglio addensati, dallo spessore di 7,0-12,0. La velocità sismica è di 1250-1666 m/sec;

3° *Livello* : è costituito dalle argille di base di colore grigio-azzurro, molto bene addensate e asciutte. La velocità sismica è di 2000-2500 m/sec.

La considerazione finale, di quanto sin qui esposto, è che nella sua generalità l'area in oggetto, in riferimento alla "zonazione del rischio sismico", deve essere inclusa tra le zone la cui rigidità "R" è compresa tra 1,0 e 0,7 e per le quali si adotterà un coefficiente di fondazione "ε" = 1,2 a meno delle porzioni d'area che sono più acclive e per le quali il rischio sismico è più elevato da come descritto tra le situazioni particolari.

Intervallo	Rigidità	Coefficiente di fondazione
III	1,0÷0,7	1,2

Analisi del pendio

In ottemperanza alla normativa vigente (ed in particolare alle prescrizioni D.M. 11/03/88) è stata svolta un'analisi del pendio esistente nella zona oggetto dell'edificazione.

I calcoli di verifica allegati sono stati eseguiti sulla base di un'adeguato rilievo planoaltimetrico e secondo la linea di massima pendenza; sono stati utilizzati i parametri geotecnici più conservativi ricavati per l'area e si è tenuto conto delle potenziali superfici di scorrimento.

L'analisi di stabilità del pendio è stata svolta ricercando le condizioni di sicurezza del suddetto complesso nei riguardi degli sforzi di taglio presenti nelle sue varie parti in presenza di carico e di falda.

Le verifiche, effettuate per più linee potenziali di rottura, sono state eseguite con il metodo di Fellenius ipotizzando superfici subcircolari all'interno del substrato e della coltre più superficiale. Si è inoltre tenuto conto della normativa sismica vigente introducendo un coefficiente sismico = 0,07.

Come deducibile dagli allegati tabulati, per la porzione di pendio che si sviluppa a monte del Corso Garibaldi (profili sismici n° 1 e 2), in tutti i casi il pendio è risultato stabile ed entro i limiti di sicurezza previsti dalla normativa.

Per la porzione di pendio che si sviluppa invece a valle di Corso Garibaldi (profilo sismico n° 3) per il cerchio n° 5 è stato registrato un valore $F_s = 1,19$ che è inferiore al valore $F_s = 1,3$ ritenuto il valore limite al di sotto del quale il pendio comincia a essere considerato instabile.

Ne consegue che per la zona a monte di Corso Garibaldi permane la legittimità di essere stata catalogata come ZONA MEDIAMENTE ESPOSTA; mentre la zona a valle di Corso Garibaldi è stata catalogata come ZONA RITENUTA ESPOSTA.

L'avverbio "MEDIAMENTE" viene usato per sottolineare il fatto che l'esposizione al rischio non è legata alla stabilità del pendio, che si è visto essere stabile, ma è legata al fatto che in effetti esistono remote condizioni di pericolosità e fattori di esposizione riferibile alla caotica commistione tettonica tra facies diverse. Questi rischi tuttavia possono essere facilmente rilevabili ed eliminabili [gli interventi saranno possibili solo a seguito di studi specifici che definiscono le limitazioni d'uso e le prescrizioni necessarie].

Come prescrizioni di massima si farà in modo che i carichi dovranno gravare su terreni meccanicamente buoni e bisognerà adottare tutte le precauzioni affinché non si venga a creare una condizione di falda che attualmente non c'è.

In quest'ottica il pendio risulta essere essenzialmente stabile, anche se sarà il caso di non sottovalutare il fatto che all'aumentare dell'acclività il coefficiente di sicurezza diventa molto vicino al valore limite, per cui saranno da precludere alle costruzioni le porzioni di terreno che sono più acclive come quelle prossime alle incisioni idrografiche.

Per la zona a valle di Corso Garibaldi, permane la catalogazione di "ZONA RITENUTA ESPOSTA" in quanto, in aggiunta ai rischi facilmente rilevabili ed eliminabili come per la parte a monte, si

aggiunge la precaria condizione di stabilità del pendio ($\eta \geq 1,9$).

Sarà da precludere, o quantomeno esaminare con estrema ocularietà, qualsiasi intervento ad eccezione di quelli necessari a ridurre l'attuale livello di rischio.

Dal punto di vista sismico le condizioni di stabilità di un terreno in pendio sotto eccitazione sismica sono legate a numerosi fattori e precisamente alla configurazione geometrica, alle proprietà dinamiche dei materiali, alla situazione idraulica, alle caratteristiche dell'eccitazione. Tra le caratteristiche dell'eccitazione particolare importanza ha la durata, che soprattutto nei terreni coesivi e nei terreni granulari addensati interviene come elemento decisivo sulla probabilità o meno di collasso. La presenza di una componente verticale del moto può anchessa condizionare il comportamento del pendio, in ragione del fatto che incide sul peso del terreno riducendolo.

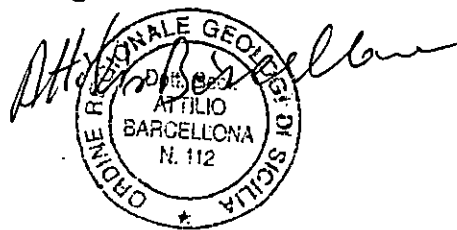
In generale le azioni sismiche esplicano nei terreni in pendio una duplice azione che consiste nell'aumentare le forze squilibranti e nel diminuire le caratteristiche di resistenza dei terreni. Per effetto del terremoto si generano delle forze di inerzia che cambiano alternativamente di segno e che inducono nel terreno delle sollecitazioni cicliche in aggiunta a quelle statiche preesistenti e delle deformazioni permanenti che continuano ad aumentare. La perdita di resistenza è legata a tale aumento delle deformazioni cicliche permanenti e nel caso di drenaggio impedito alla crescita progressiva delle pressioni interstiziali. Nel caso dei terreni incoerenti il collasso può avvenire in genere

per liquefazione mentre nei terreni coesivi per effetto di grandi deformazioni.

In considerazione di quanto detto, nell'area in esame non si prevedono fenomeni di focalizzazione "geometrica" dell'energia sismica incidente in quanto non vi sono vere e proprie irregolarità topografiche (posizione di culmine, creste, bordi di terrazze) e morfologiche (substrato roccioso presso i bordi di piccole valli o concomitanza di brusche variazioni di spessore di depositi superficiali), nè si prevede un comportamento sismico anomalo del terreno di fondazione, in quanto non si prevedono cedimenti differenziali per fratture o per grandi deformazioni del substrato argilloso o per abbassamento del piano d'imposta degli edifici per fenomeni di liquefazione.

A proposito del fatto che il terreno è in pendio, la sua stabilità può essere localmente acuitizzato dal terremoto in funzione dell'acclività, che nell'area a monte di Corso Garibaldi è modesta.

dr. geol. Attilio Barcellona



PERIFERIA OVEST DEL COMUNE DI VALLEDOLMO (PA)

COROGRAFIA in scala 1: 2.000

LEGENDA

A B Profilo sismico



PT

Test penetrometrico



Sezione stratigrafica che ricalca
il pendio sul quale è stata operato
il calcolo sulla stabilità.



Delimitazione dell'area d'indagine

Dal punto di vista geologico l'intera porzione di
area indagata è costituita da limi argillo-sabbiosi con
intercalazioni arenitiche, prodotto della commistione
tettonica tra lembi di Sicilide e Flysch Numidico.

Pericolosità GEOLOGICA

La riserva sulla esposizione dell'area
è da ascrivere alla caocità della copertura.
La riserva può essere tolta qualora sia
accertato che il substrato di fondazione
è meccanicamente buono

Mediamente
ESPOSTA

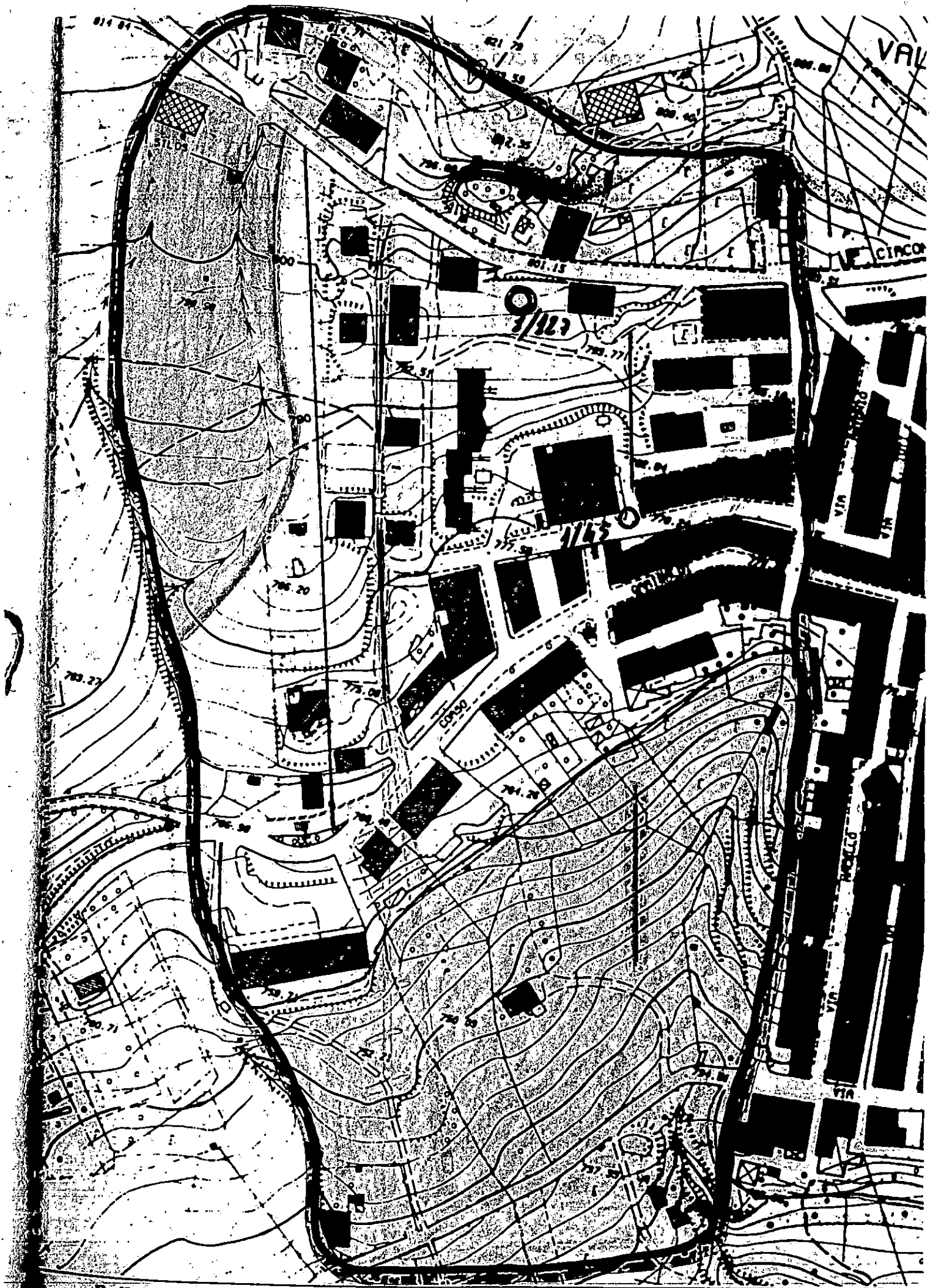
La precedente considerazione è
gravata da un aumento della
pendenza che porta sotto limite
il coefficiente di stabilità.

ESPOSTA

Pericolosità SISMICA

La riserva sulla esposizione dell'area è da
ascrivere alla scarsa resistenza al taglio di
particolari livelli presenti nella copertura
(facilmente superabile dagli sforzi ciclici
indotti nel terremoto).

Una componente verticale del moto può
condizionare il comportamento del pendio
più acclive, in ragione del fatto che
incide sul peso del terreno riducendolo.



Periferia Ovest di Valledolmo (PA)

ott. ATTILIO BARCELLONA
A TRENTO E TRIESTE. 21 Tel. 0934 / 914041
LLELUNGA PRATAMENO - CL

LA Q - LARGO P2 (C.DA SPINITO) Tel. 0921 / 24158
FALU' - PA

UNDA DLO30 S PENETROMETRO DINAMICO-STATICO

LEGENDA

H	-	Profondita'	-	(m)
Qc	-	Resistenza specifica alla punta del penetrometro statico	-	(kg/cm ²)
NDLO30	-	Numero di colpi misurati per approfondimenti di 10 cm	-	
RD	-	Resistenza di rottura dinamica alla punta (modificata secondo il coefficiente Chi caratteristico del Penetrometro DLO30 in funzione della profondita'	-	(kg/cm ²)

Tel. 0934 / 914041

REFALU' - PA

07/05/98

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA N. 1 / 45

RAFFICO: Q_c (kg/cmq), NDLO30 - RESISTENZA DINAMICA

[illegible]

Tel. 0934 / 914041

ALU' - PA

07/05/98

ROVA PENETROMETRICA DINAMICA N. 1 / 45

GRAFICO: Qc (kg/cmq), NDLO30 - RESISTENZA DINAMICA

H (m)	Qc (kg/cm²)	Grafico Qc (kg/cm²)							Grafico NDLO30							H2O	NDLO30	RD (kg/cm²)
		25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	35				
3.8																4	10.79	
3.9																4	9.98	
4.0																4	9.98	
4.1																4	9.98	
4.2																4	9.98	
4.3																3	7.49	
4.4																4	9.98	
4.5																4	9.98	
4.6																4	9.98	
4.7																4	9.98	
4.8																5	12.48	
4.9																5	11.61	
5.0																5	11.61	
5.1																5	11.61	
5.2																5	11.61	
5.3																5	11.61	
5.4																5	11.61	
5.5																6	13.93	
5.6																6	13.93	
5.7																7	16.26	
5.8																7	16.26	
5.9																8	17.37	
6.0																8	17.37	
6.1																7	15.20	
6.2																7	15.20	
6.3																7	15.20	
6.4																8	17.37	
6.5																9	19.54	
6.6																8	17.37	
6.7																8	17.37	
6.8																8	17.37	
6.9																9	18.34	
7.0																9	18.34	
7.1																10	20.38	
7.2																15	30.58	
7.3																16	32.62	
7.4																17	34.65	
7.5																17	34.65	
7.6															*	50	101.93	
7.7															*	105	214.07	

Att. ATTILIO BARCELLONA
A TRENTO E TRIESTE, 21 Tel. 0934 / 1914041
LLELUNGA PRATAMENO - CL

A Q - LARGO P2 (C.DA SPINITO) Tel. 0921 / 24158
FALU' - PA

FORMAZIONE DEGLI STRATI E DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI GEOMECCANICI
in termini di valori medi

LEGENDA

H	- Profondita'	- (m.)
NDLO30m	- Numero medio di colpi misurati per approfondimenti di 10 cm misurati in completa assenza di attrito laterale	-
QCm	- Resistenza media specifica alla punta del penetrometro statico	- (kg/cm ²)
QCem	- Resistenza media specifica statica equivalente, ricavata per correlazione empirica con la prova penetrometrica dinamica in terreni prevalentemente incoerenti	- (kg/cm ²)
L.	- Litologia prevalente (Begemann)	-
Gd	- Peso di volume in situ	- (Ton/mc)
PVO	- Pressione verticale efficace	- (kg/cm ²)
Cum	- Coesione non drenata (Schmertmann 1975)	- (kg/cm ²)
Fim	- Angolo di attrito (Mitchell e Katti 1981)	- (gradi)
Drn	- Densita' relativa (Mitchell e Katti 1981)	- (%)
F.liq.	- Potenziale di liquefazione delle sabbie (Sedd 1977)	-
Em	- Modulo di Young (Schmertmann 1970-1978)	-
M	- Modulo di compressibilita' edometrica (Trofimov 1974, Mitchell e Gardner)	- (kg/cm ²)
oad	- Tensione ammissibile sullo strato secondo L'Herminier per un incastro della fondazione < 1 metro	- (kg/cm ²)

Atte. ATTILIO BARCELLONA
TRENTO E TRIESTE, 21 Tel. 0934 / 914041
SELUNGA PRATAMENO - CL

Q - LARGO P2 (C.DA SPINITO) Tel. 0921 / 24158
ALU' - PA

VA PENETROMETRICA DINAMICA DI RIFERIMENTO N: 1 / 45

INTERPRETAZIONE GEOMECCANICA - GRAFICO: NDLO30m(!) QCm(*)-(kg/cmq)

Grafico: NDLO30m(!), QCm(*)-(kg/cmq)								NDLO30m	QCm	QCem	L	Gd	PVO	CUm	FIm	DRm	P. liq.	Em	M	qad
0	5	10	15	20	25	30	35													
1.5	*	*	*	*	*	*	*						0.20							
	*	*	*	*	*	*	*						0.24							
	*	*	*	*	*	*	*						0.28							
	*	*	*	*	*	*	*						0.32							
	*	*	*	*	*	*	*						0.36							
	*	*	*	*	*	*	*						0.40							
	*	*	*	*	*	*	*						0.44							
	*	*	*	*	*	*	*						0.48							
	*	*	*	*	*	*	*	16	LA	2.00	0.52	0.78					40	56	112	1.
	*	*	*	*	*	*	*						0.56							
	*	*	*	*	*	*	*						0.60							
	*	*	*	*	*	*	*						0.64							
	*	*	*	*	*	*	*						0.68							
	*	*	*	*	*	*	*						0.72							
	*	*	*	*	*	*	*						0.76							
2.0	*	*	*	*	*	*	*						0.40							
2.0	*	*	*	*	*	*	*						0.75							
	*	*	*	*	*	*	*						0.79							
	*	*	*	*	*	*	*						0.83							
	*	*	*	*	*	*	*						0.87							
	*	*	*	*	*	*	*						0.91							
	*	*	*	*	*	*	*						0.94							
	*	*	*	*	*	*	*						0.98							
	*	*	*	*	*	*	*						1.02							
	*	*	*	*	*	*	*						1.06							
	*	*	*	*	*	*	*						1.10							
	*	*	*	*	*	*	*						1.13							
	*	*	*	*	*	*	*						1.17							
	*	*	*	*	*	*	*						1.21							
	*	*	*	*	*	*	*						1.25							
	*	*	*	*	*	*	*						1.29							
	*	*	*	*	*	*	*						1.33							
	*	*	*	*	*	*	*						1.36							
	*	*	*	*	*	*	*						1.40							
	*	*	*	*	*	*	*						1.44							
	*	*	*	*	*	*	*						1.48							
	*	*	*	*	*	*	*						1.51							
	*	*	*	*	*	*	*						1.55							
	*	*	*	*	*	*	*						1.59							

ATTILIO BARCELLONA
 ENTRO E TRIESTE, 21 Tel. 0934 / 914041
 LINGA PRATAPENO - CL

LARGO P2 (C.DA SPINITO) Tel. 0921 / 24158
 - PA

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DI RIFERIMENTO N. 1 / 45

INTERPRETAZIONE GEOMECCANICA - GRAFICO: NDLO30m(!) QCm(*)-(kg/cmq)

Grafico: NDLO30m(!), QCm(*)-(kg/cmq)								NDLO30m	QCm	QCen	L	Gd	PVO	CUm	Fim	DRm	P. liq.	Em	M	oad	
0	5	10	15	20	25	30	35														
:	:	:	:	:	:	:	:														
:	:	*	:	:	:	:	:						1.63								
:	:	*	:	:	:	:	:						1.67								
:	:	*	:	:	:	:	:	12	11A	1.90	1.71	0.55						30	42	84	0.8
:	:	*	:	:	:	:	:						1.74								
:	:	*	:	:	:	:	:						1.78								
:	:	*	:	:	:	:	:						1.82								
:	:	*	:	:	:	:	:						1.86								
:	:	*	:	:	:	:	:						1.89								
:	:	*	:	:	:	:	:						1.93								
:	:	*	:	:	:	:	:						1.97								
:	:	*	:	:	:	:	:						2.01								
:	:	*	:	:	:	:	:						2.05								
:	:	*	:	:	:	:	:						2.09								
:	:	*	:	:	:	:	:						2.12								
:	:	*	:	:	:	:	:						2.16								
:	:	*	:	:	:	:	:						2.20								
:	:	*	:	:	:	:	:						2.24								
:	:	*	:	:	:	:	:						2.27								
:	:	*	:	:	:	:	:						2.31								
:	:	*	:	:	:	:	:						2.35								
:	:	*	:	:	:	:	:						2.39								
:	:	*	:	:	:	:	:						2.43								
:	:	*	:	:	:	:	:						2.47								
:	:	*	:	:	:	:	:						2.50								
:	:	*	:	:	:	:	:						2.54								
:	:	*	:	:	:	:	:						2.58								
20	:	*	:	:	:	:	:						1.33								

S Penetrometrico (Cantiere 1/45)

Periferia Ovest di Valledolmo (PA)

Q U O T E di prof..	COLONNA STRATIGRAFICA	L I V E L L I	H ₂ O	OSSERVAZIONI
-1		-0,5		Terreno sup. alterato
-2		-2,0		Limi argillo-sabbiosi, normalmente addensati
-3				Limi argillosi, scarsamente addensati
-4				Gd = 1,9 Ton/mc
-5				Cu = 0,55 Kg/cm ²
-6				C' = 0,20 Kg/cm ²
-7		-7,0		FI = $\sqrt{10 \times \text{NPT} + 10} = 16'$
-8				Argille sabbiose, bene addensate
-9				
-10				
-11				
-12				
-13				
-14				
-15				

VALLELUNGA PRATAMENO - CL

REFALU' - PA

07/05/98

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA N. 1 / 127

GRAFICO: Qc (kg/cmq), NDLO30 - RESISTENZA DINAMICA

[illegible]

IA TRENTO E TRIESTE, 21
ELUNGA PRATAMEND - CL

VIA Q - LARGO P2 (C.DA SPINITO) Tel. 0921 / 24158
PALU' - PA

Periferia Ovest

07/05/98

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA N. 1 / 127

GRAFICO: Qc (kg/cmq), NDLO30 - RESISTENZA DINAMICA

[illegible]

Stt. ATTILIO BARCELLONA
 TRENTO E TRIESTE, 21 Tel. 0934 / 914041
 MELINGA PRATAMENO - CL

q - LARGO P2 (C.DA SPINITO) Tel. 0921 / 24158
 ALU - PA

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DI RIFERIMENTO N. 1 / 127

INTERPRETAZIONE GEOMECCANICA - GRAFICO: NDLO30m(!) QCm(*)-(kg/cmq)

H	Grafico: NDLO30m(!), QCm(*)-(kg/cmq) NDLO30m QCm QCcm L								Gd	PVO	CUm	FIm	DRm	P. liq.	Em	M	qad
0	5	10	15	20	25	30	35										
0.1	*	*	*	*	*	*	*		0.03								
	*	*	*	*	*	*	*		0.07								
	*	*	*	*	*	*	*		0.11								
	*	*	*	*	*	*	*		0.15								
	*	*	*	*	*	*	*		0.18								
	*	*	*	*	*	*	*		0.22								
	*	*	*	*	*	*	*	12	LA 1.90	0.26	0.59				30	42	84 0.8
	*	*	*	*	*	*	*			0.30							
	*	*	*	*	*	*	*			0.34							
	*	*	*	*	*	*	*			0.37							
	*	*	*	*	*	*	*			0.41							
1.2	*	*	*	*	*	*	*			0.22							
1.3	*	*	*	*	*	*	*			0.52							
	*	*	*	*	*	*	*			0.56							
	*	*	*	*	*	*	*			0.60							
	*	*	*	*	*	*	*			0.64							
	*	*	*	*	*	*	*			0.68							
	*	*	*	*	*	*	*	16	LA 2.00	0.72	0.78				40	56	112 1.6
	*	*	*	*	*	*	*			0.76							
	*	*	*	*	*	*	*			0.80							
	*	*	*	*	*	*	*			0.84							
2.2	*	*	*	*	*	*	*			0.44							
2.3	*	*	*	*	*	*	*			0.87							
	*	*	*	*	*	*	*			0.91							
	*	*	*	*	*	*	*			0.94							
	*	*	*	*	*	*	*			0.98							
	*	*	*	*	*	*	*			1.02							
	*	*	*	*	*	*	*			1.06							
	*	*	*	*	*	*	*			1.10							
	*	*	*	*	*	*	*			1.13							
	*	*	*	*	*	*	*			1.17							
	*	*	*	*	*	*	*			1.21							
	*	*	*	*	*	*	*			1.25							
	*	*	*	*	*	*	*	12	LA 1.90	1.29	0.56				30	42	84 0.8
	*	*	*	*	*	*	*			1.33							
	*	*	*	*	*	*	*			1.36							
	*	*	*	*	*	*	*			1.40							
	*	*	*	*	*	*	*			1.44							
	*	*	*	*	*	*	*			1.48							

TRENTO E TRIESTE, 21
MELUNGA PRATAMENO - CL

Tel. 0934 / 914041

Q - LARGO P2 (C.DA SPINITO) Tel. 0921 / 24158
VALU' - PA

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DI RIFERIMENTO N. 1 / 127

INTERPRETAZIONE GEOMECCANICA - GRAFICO: NDLO30m(!) QCm(*)-(kg/cm²)

H	Grafico: NDLO30m(!), QCm(*)-(kg/cm ²)								NDLO30m	QCm	QCm/L	Gd	PVO	CUm	Fia	DRm	P. lig.	Em	M	qad
0	5	10	15	20	25	30	35													
		*											1.51							
		*											1.55							
		*											1.59							
		*											1.63							
		*											1.67							
4.5		*											0.83							
4.6													1.84							
													1.88							
													1.92							
													1.96							
													2.00							
													2.04							
													2.08							
													2.12							
													2.16							
													2.20							
													2.24							
													2.28							
								15	22	LS	2.00	2.32			30	20	0.04	56	78	78
												2.36								
												2.40								
												2.44								
												2.48								
												2.52								
												2.56								
												2.60								
												2.64								
												2.68								
												2.72								
												2.76								
7.0												1.40								

Q U O T E di prof..	COLONNA STRATIGRAFICA	L I V E L L I	H ₂ O	OSSERVAZIONI
-1	-	-1,2		Limi argillo-sabbiosi +/- addensati
-2	+	-2,2		Gd = 1,9 Ton/mc Cu = 0,56 Kg/cm ² C' = 0,21 Kg/cm ² FI = $\sqrt{10 \times \text{NPT}} + 10 = 16^\circ$ gradi
-3	-			
-4		-4,4		
-5				Limi argillo-sabbiosi, discretamente addensati
-6		-6,4		Gd = 2,0 Ton/mc Cu = 0,78 Kg/cm ² C' = 0,28 Kg/cm ² FI = $\sqrt{10 \times \text{NPT}} + 10 = 20^\circ$
-7				
-8				Limi argillo-sabbiosi, poco addensati
-9				
-10				
-11				
-12				
-13				
-14				
-15				



TECNOLAB
laboratorio di geotecnica

Riferimento n. **47**

Lavoro

Progetto di ampliamento del cimitero comunale di Valledolmo

Committente

Ditta Idrogeotecnica Madonna

Sondaggio n. **1** Campione n. **1** Profondità da m. **5,50** a m. **6,00**

SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE

Data prelievo

Data consegna al laboratorio

12.11.96

Modalità di prelievo

campionatore a pareti sottili infisso a pressione nel corso di sondaggio meccanico

Contenitore

fustella metallica

Forma campione

cilindrica

Condizioni campione

diviso in due segmenti

Prove effettuate *

20.7.1 (1) 20.7.2 (1) 20.7.2 (3) 20.7.2 (6) 20.7.2 (11) 20.7.2 (13)
20.7.3 (5) 20.7.3 (7) 20.7.3 (9) 20.7.3 (18) 20.7.3 (19.3)

Pocket Penetrometer
(kPa)

25 50 25 25

Media **31**

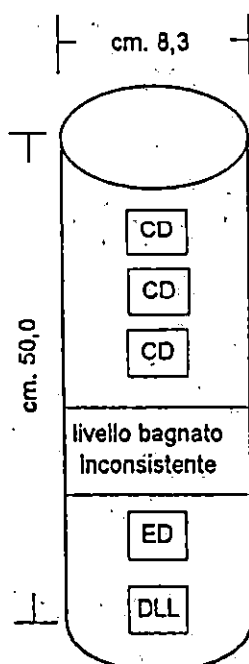
Reazione all'HCl

Assente

Debole

Discreta

Forte



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Argilla con limo, colore Munsell 10YR 5/2 "Marrone grigiastro", molto umida, da molle a poco consistente.

Presenti scaglie a consistenza marnosa disperse nella matrice indifferenziata ed elementi lapidei giallosi.

* Nota: le sigle fanno riferimento alle voci del vigente prezziario regionale

**CARATTERISTICHE FISICHE****PROPRIETA' INDICI**

Contenuto naturale d'acqua (%)	33,0
Peso specifico dei grani (g/cm^3)	2,72
Peso unità di volume (g/cm^3)	1,90
Peso secco unità di volume (g/cm^3)	1,43
Peso saturo unità di volume (g/cm^3)	1,95
Peso sommerso unità di volume (g/cm^3)	0,90
Indice dei pori	0,904
Porosità (%)	47,5
Grado di saturazione (%)	99,3

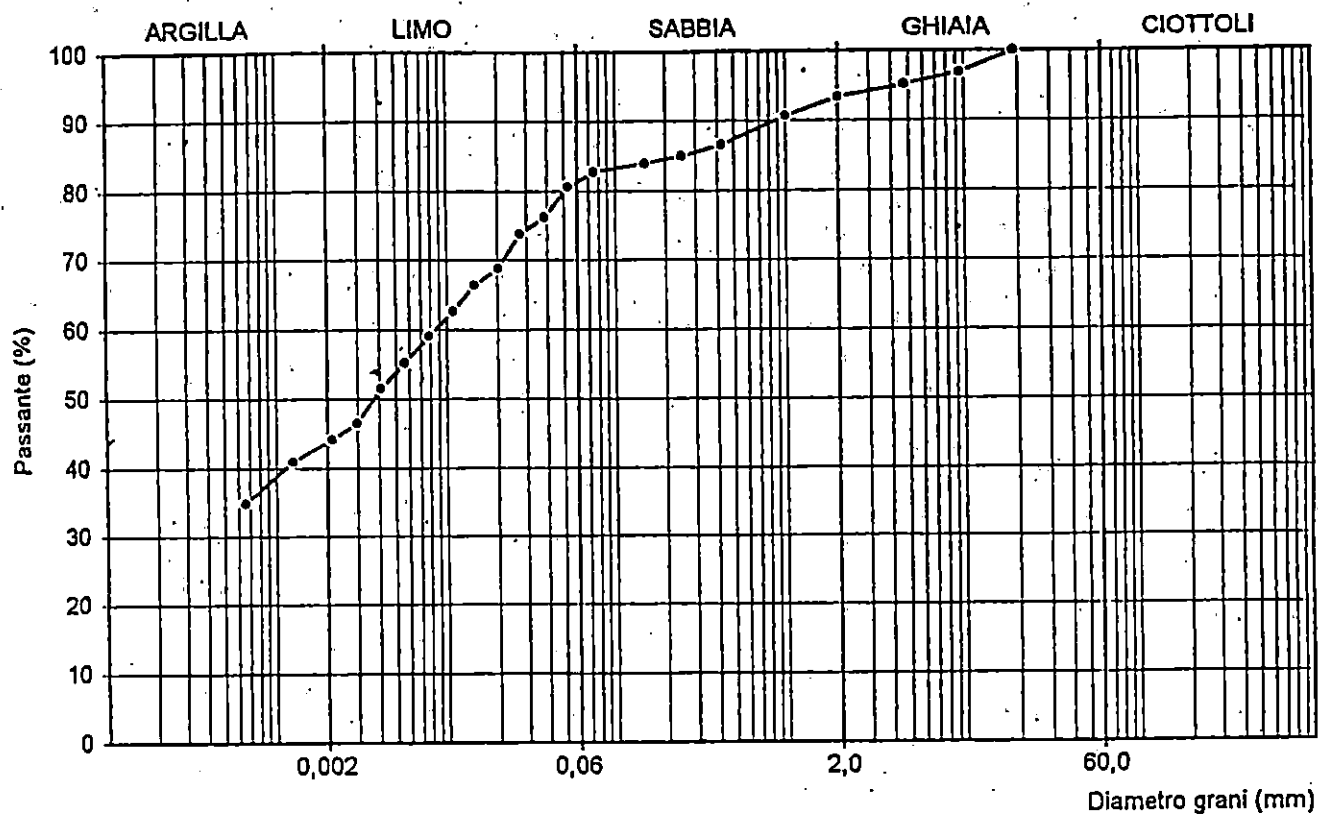
LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di liquidità (%)	53,1
Limite di plasticità (%)	23,5
Limite di ritiro (%)	
Indice di consistenza	0,68
Indice di plasticità	29,6

ALTRE DETERMINAZIONI

Indice di attività	0,68
Coefficiente di uniformità	
Coefficiente di curvatura	
Frazione fine $<0,075$ mm (%)	81,2
Tenore in sostanza organica (%)	
Tenore in CaCO_3 (%)	
Pocket penetrometer test (kPa)	31
Classificazione C.N.R.-U.N.I. 10006	

ANALISI GRANULOMETRICA



FRAZIONI GRANULOMETRICHE (%)

Argilla	43,7
Limo	37,5
Sabbia	12,1
Ghiaia	6,7
Ciottoli	

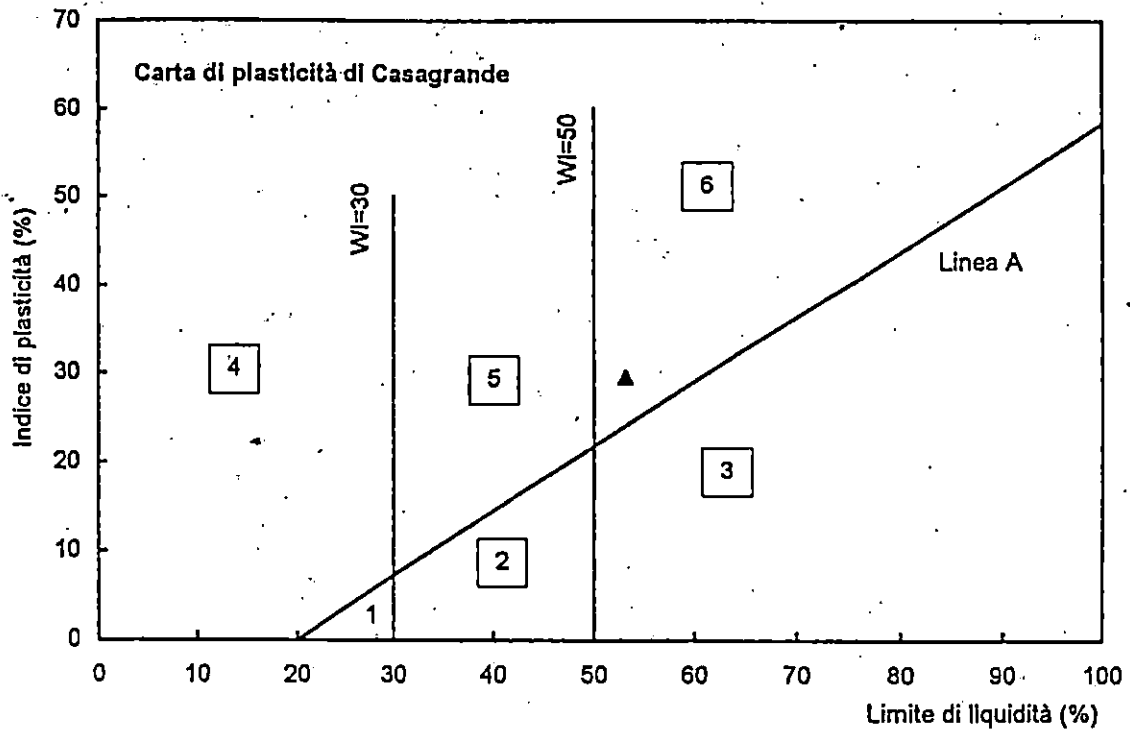
Coefficiente di uniformità	
Coefficiente di curvatura	

Classificazione A.G.I.

ARGILLA CON LIMO SABBIOSA DEBOLMENTE GHIAIOSA

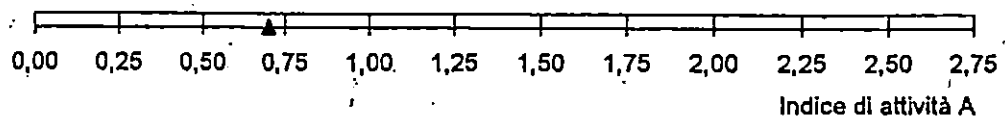
Note: la frazione sabbio-ghiaiosa è costituita in parte da minute scaglie marnose

CLASSIFICAZIONE DEI TERRENI A GRANULOMETRIA FINE



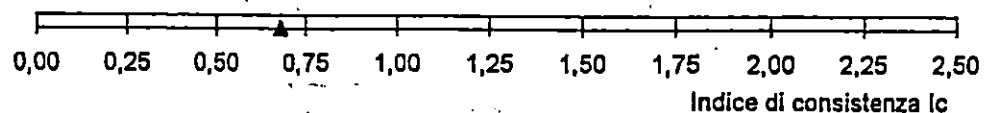
- 1 Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 Limi inorganici di media compressibilità e limi organici
- 3 Limi inorganici di alta compressibilità ed argille organiche
- 4 Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 Argille inorganiche di media plasticità
- 6 Argille inorganiche di alta plasticità

Classificazione in base all'Indice di attività



- | | |
|-------------------|----------------------------|
| $A < 0,75$ | Terreni inattivi |
| $0,75 < A < 1,25$ | Terreni normalmente attivi |
| $1,25 < A < 2,00$ | Terreni attivi |
| $A > 2,00$ | Terreni fortemente attivi |

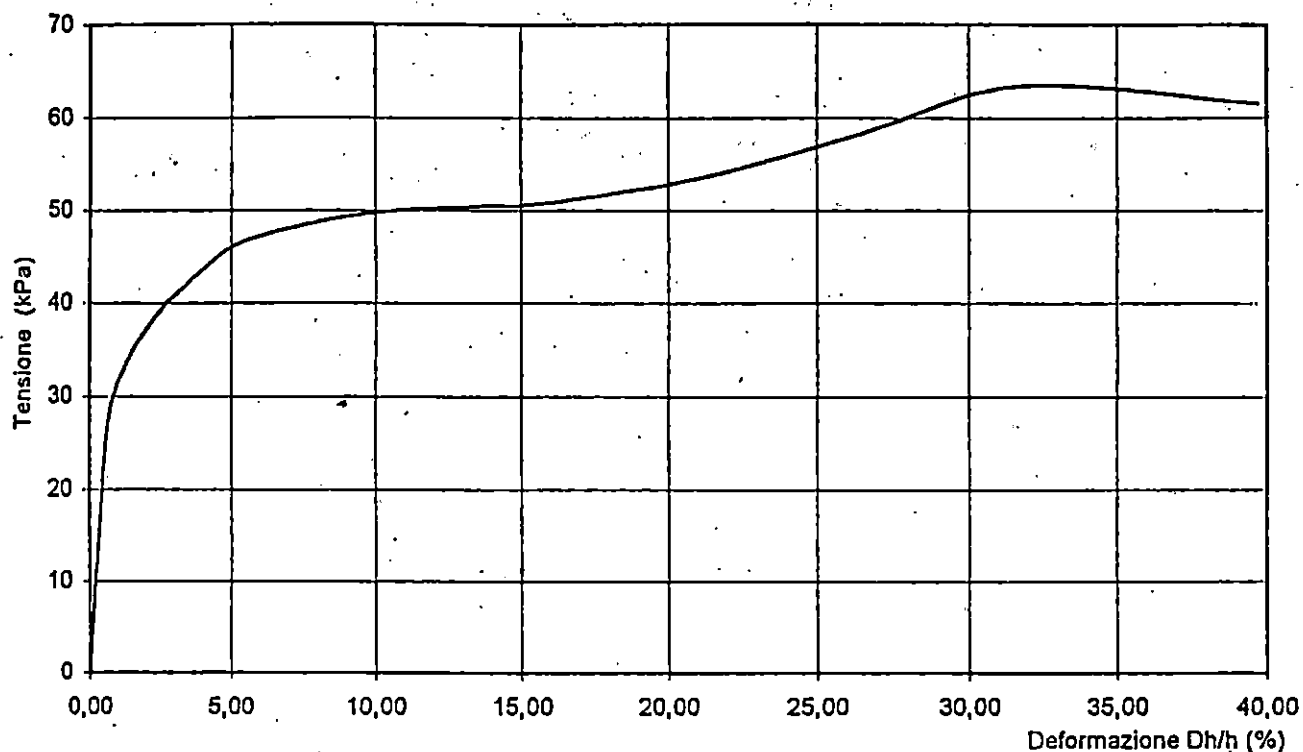
Classificazione in base all'Indice di consistenza



- | | |
|---------------------|--|
| $I_c < 0$ | Consistenza fluida |
| $0 < I_c < 0,25$ | Consistenza fluido-plastica |
| $0,25 < I_c < 0,50$ | Consistenza molle-plastica |
| $0,50 < I_c < 0,75$ | Consistenza plastica |
| $0,75 < I_c < 1$ | Consistenza solido-plastica |
| $I_c > 1$ | Consistenza semisolida ($W_n > W_s$) |
| $I_c > 1$ | Consistenza solida ($W_n < W_s$) |



PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA



Caratteristiche fisico-geometriche del provino

Altezza iniziale (mm)	75,6
Diametro iniziale (mm)	37,5
Rapporto h/d	2,0
Umidità (%)	26,4
Peso di volume (g/cm ³)	2,00
Indice dei vuoti	0,718
Grado di saturazione (%)	99,9

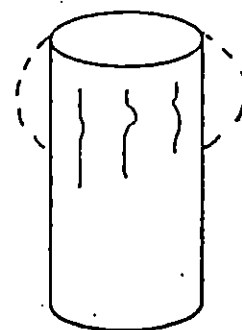
Risultati della prova

Velocità di deformazione (mm/min)	6,0
Tensione a rottura (kPa)	63,4
Deformazione a rottura (%)	31,79

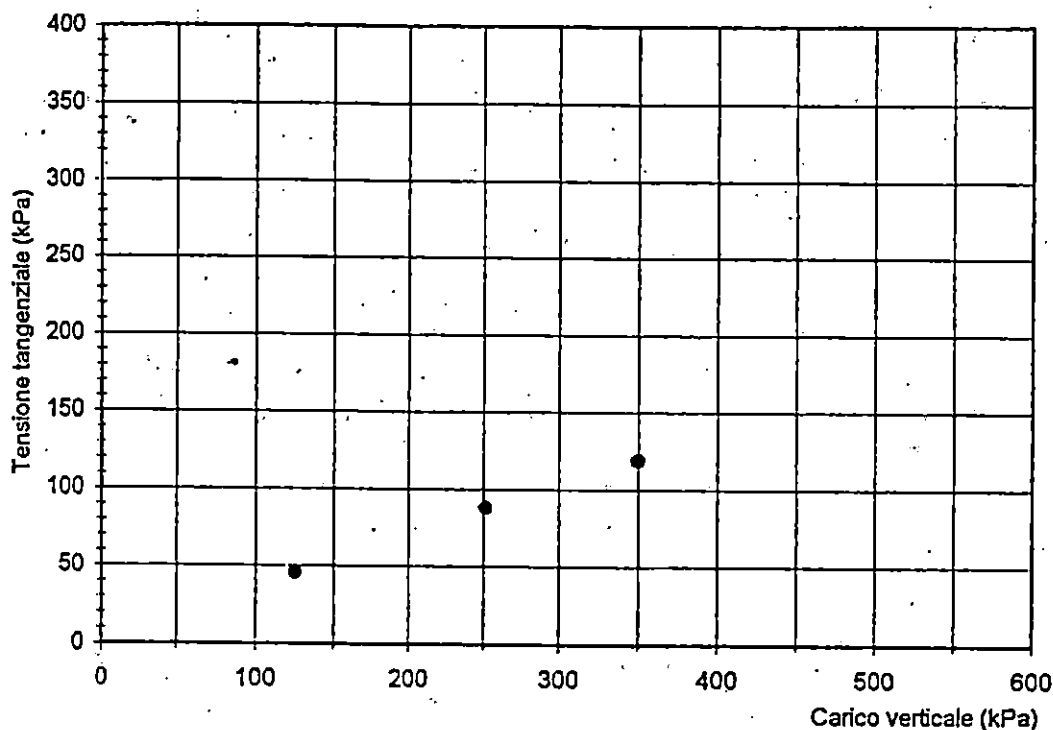
Moduli di Young

Modulo secante (kPa)	
Modulo tangente (kPa)	
Modulo tangente iniziale (kPa)	

Schema di rottura



Note:

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD****Caratteristiche fisico-geometriche dei provini**

	Provino A		Provino B		Provino C		Provino D	
	Iniziali	Finali	Iniziali	Finali	Iniziali	Finali	Iniziali	Finali
Altezza (mm)	21,6	20,3	21,8	19,2	21,5	19,5		
Lato (mm)	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0		
Volume (mm ³)	1296	1218	1308	1152	1290	1170		
Umidità (%)	34,34	30,97	32,09	29,09	32,71	27,71		
Peso di volume (g/cm ³)	1,88	1,93	1,88	1,95	1,91	1,94		
Peso di vol. secco (g/cm ³)	1,40	1,47	1,42	1,51	1,44	1,52		
Indice dei vuoti	0,943	0,847	0,914	0,801	0,894	0,792		
Grado di saturazione (%)	99,05	99,45	95,49	98,78	99,52	95,17		

Fase di consolidazione

	Prov.A	Prov.B	Prov.C	Prov.D
Carico verticale (kPa)	125	251	350	
Durata di applicazione del carico (min)	1260	2640	1260	
Deformazione verticale (mm)	1,591	3,321	3,594	

Fase di taglio

Carico verticale (kPa)	125	251	350	
Velocità di deformazione (mm/min)	0,0018	0,0018	0,0018	
Spostamento orizzontale a rottura (mm)	2,78	2,78	3,65	
Tensione tangenziale a rottura (kPa)	45,4	88,0	118,7	

Parametri di resistenza al taglio

Coesione drenata (kPa)	
Angolo d'attrito drenato (°)	

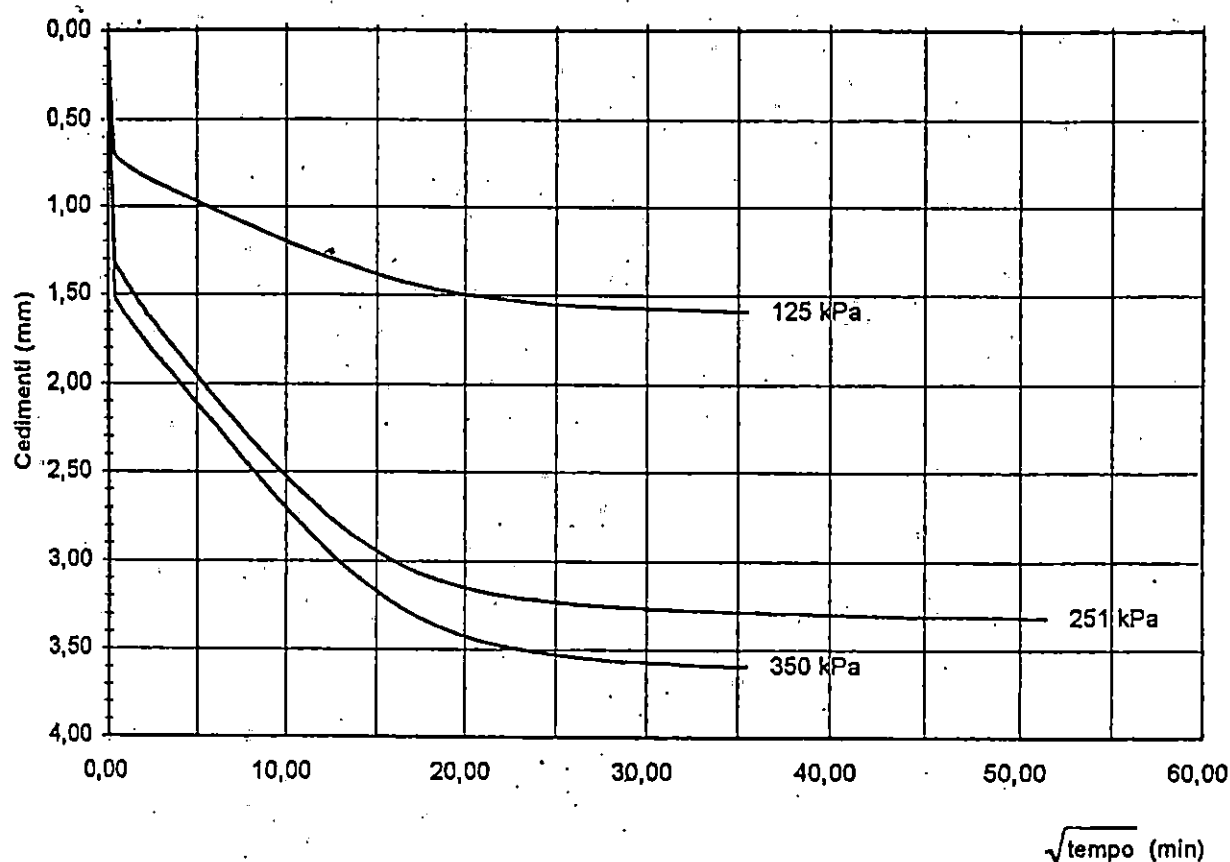
(1 kPa=0,01 kg/cm²)



PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD

Fase di consolidazione

Diagramma cedimenti-tempo



	Prov.A	Prov.B	Prov.C	Prov.D
Carico verticale (kPa)	125	250	350	
Durata di applicazione del carico (min)	1260	2640	1260	
Altezza Iniziale (mm)	21,60	21,80	21,50	
Altezza finale (mm)	19,96	18,48	17,90	
Deformazione verticale (mm)	1,591	3,321	3,594	
Inizio consolidazione primaria (mm)	0,636	1,306	1,438	
Fine consolidazione primaria (mm)	1,517	3,241	3,450	
t_{100} (min)				
Velocità di deformazione in fase di taglio (mm/min)				

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD

Diagramma spostamento orizzontale-tensione tangenziale

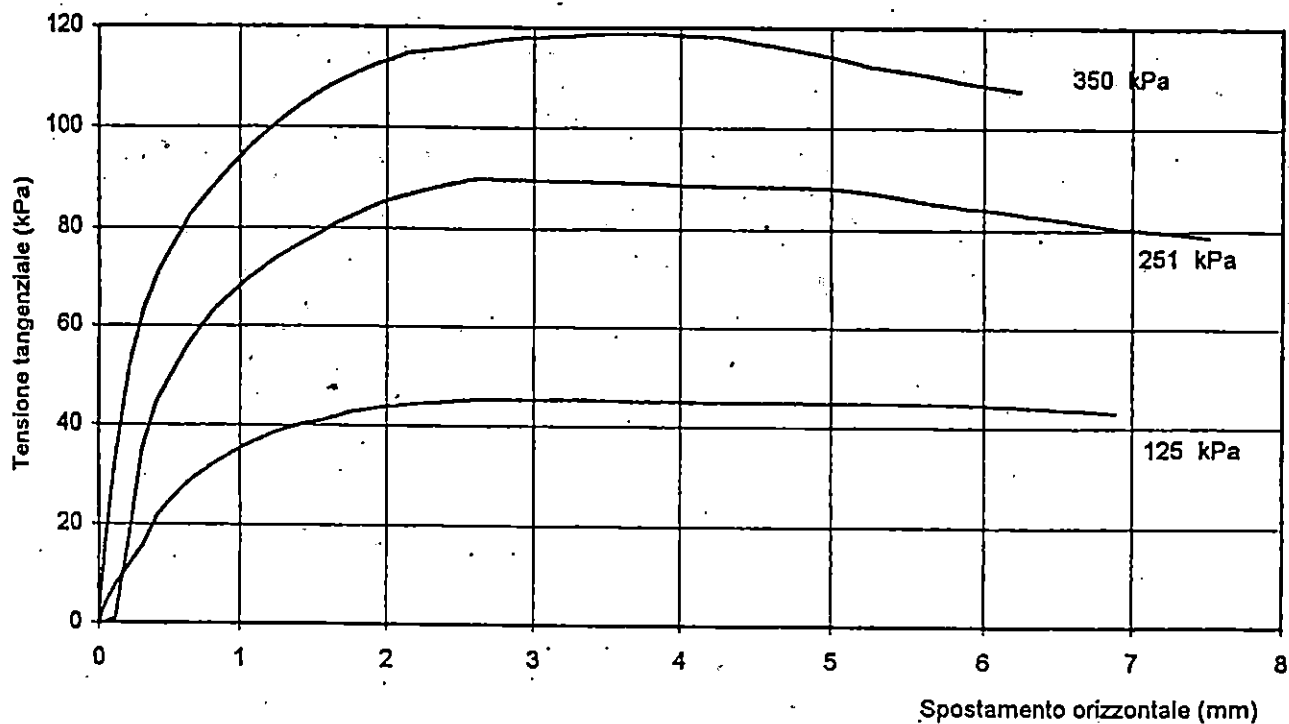
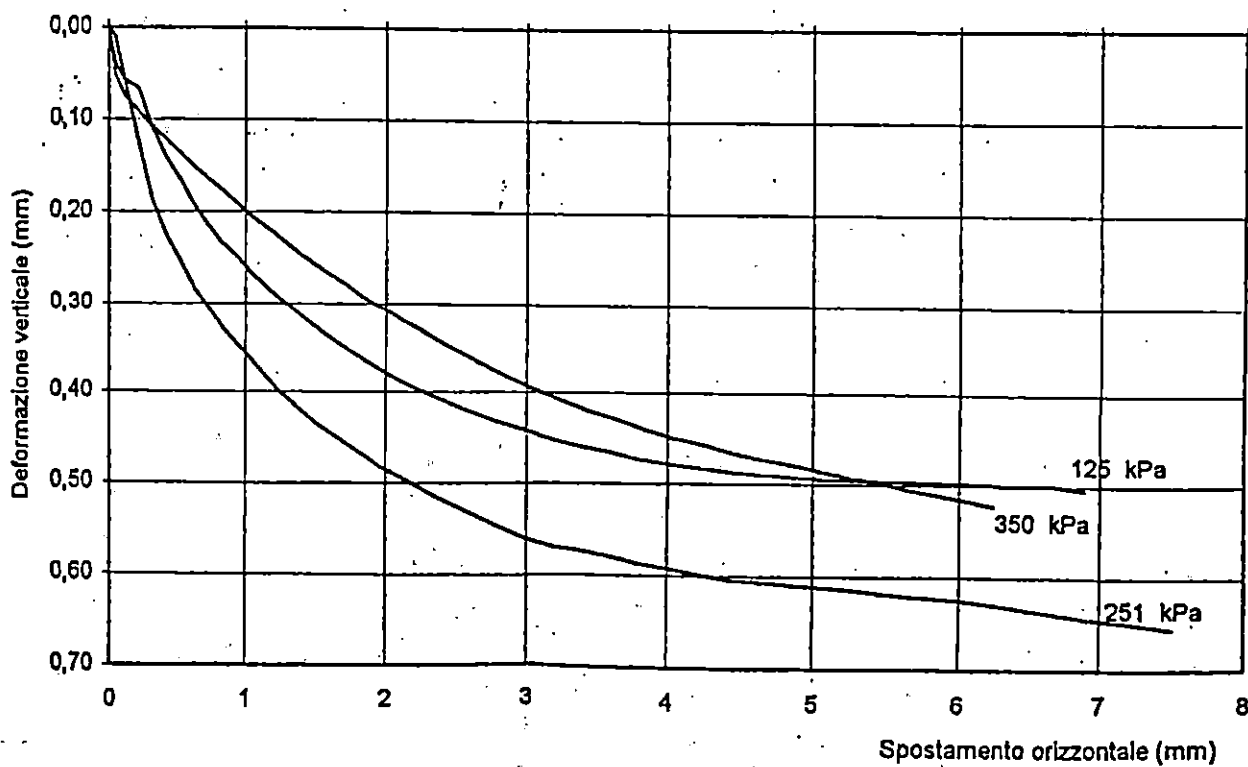


Diagramma spostamento orizzontale-deformazione verticale



Sondaggio n.1 Campione n.1 Prof. m.5,50-6,00

Lav. n. 47

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA Risultati della prova

Caratteristiche provino	Iniziali	Finali
Diametro (mm)	50	50
Area (mm ²)	1.963	1.963
Altezza (mm)	19,00	17,20
Volume (mm ³)	37.288	33.755
Umidità (%)	32,36	27,09
Peso specifico (g/cm ³)	2,72	2,72
Peso di volume (g/cm ³)	1,88	1,99
Peso di vol. secco (g/cm ³)	1,42	1,57
Indice dei vuoti	0,915	0,737
Grado di saturazione (%)	96,20	100,00

Carico verticale (KPa)	Cedimenti ϵ (%)	Cedimenti e	Modulo edometrico (KPa)	Coefficiente consolidazione (cm ² /sec)	Coefficiente permeabilità (cm/sec)
0	0,00	0,915			
12	0,35	0,908	3.429		
25	0,78	0,900	3.023	1,78E-03	5,78E-08
50	1,97	0,877	2.101	1,84E-04	8,59E-09
100	4,15	0,836	2.294	1,87E-04	8,00E-09
200	7,23	0,777	3.247	1,68E-04	5,08E-09
400	10,87	0,707	5.495	1,49E-04	2,66E-09
800	14,62	0,635	10.667	1,49E-04	1,37E-09
1.600	18,56	0,560	20.305	1,43E-04	6,91E-10
400	16,85	0,592			
100	14,31	0,641			
12	10,49	0,714			

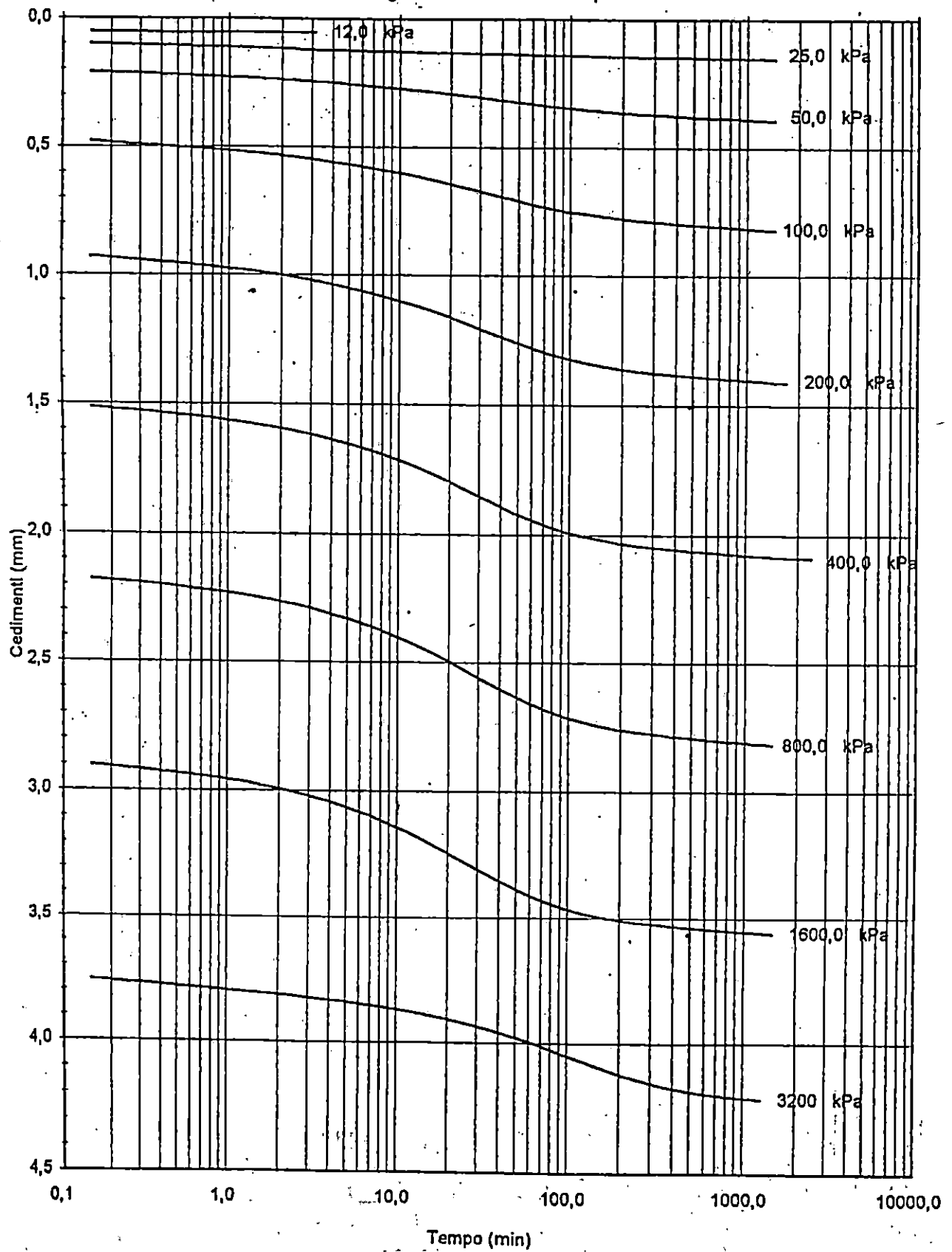
Indice di compressione	
Indice di ricomprensione	

(1 kPa=0,01 kg/cm²)

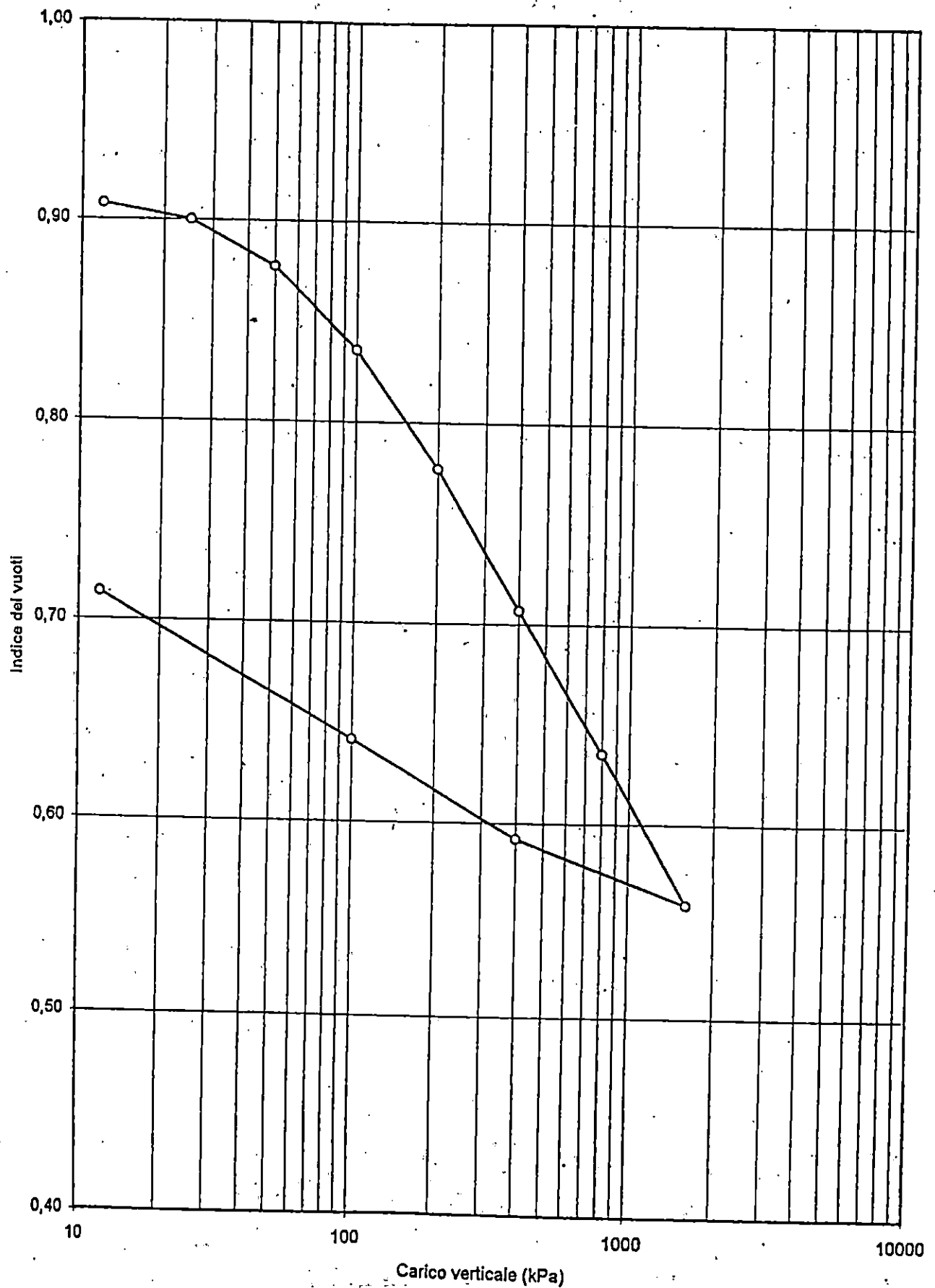


PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

Diagramma cedimenti-tempo



PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA
Curva di compressibilità

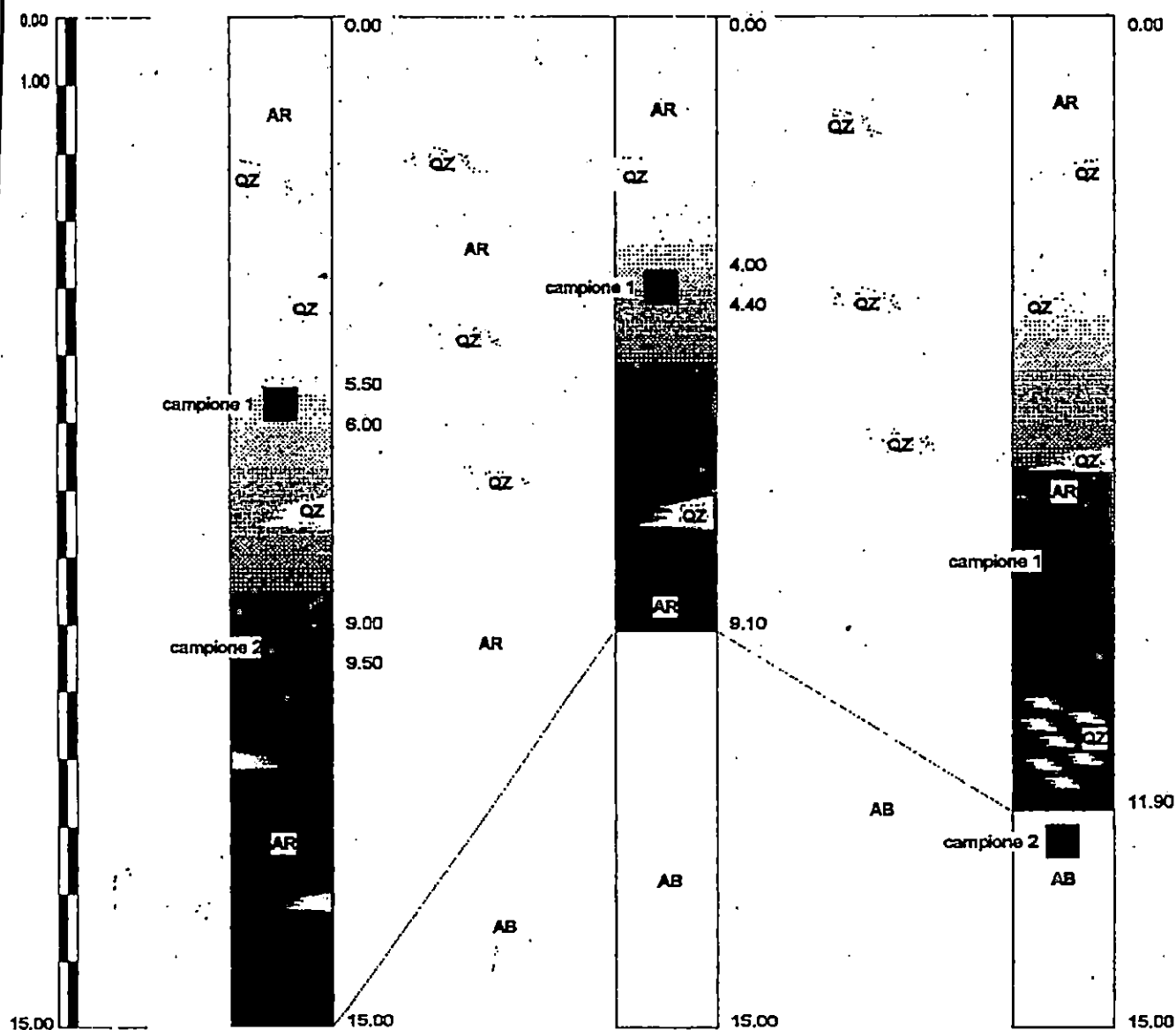


CORRELAZIONI STRATIGRAFICHE TRÀ I SONDAGGI GEOGNOSTICI

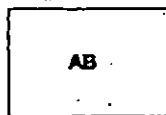
S1/sp1

S3

S5



Argille rimaneggiate con trovanti quarzarenitici



Argille di base



TECNOLAB
laboratorio di geotecnica

Riferimento n. **47**

Lavoro

Progetto di ampliamento del cimitero comunale di Valledolmo

Committente

Ditta Idrogeotecnica Madonia

Sondaggio n. **5** Campione n. **2** Profondità da m. **12,00** a m. **12,50**

SCHEDA IDENTIFICATIVA CAMPIONE

Data prelievo

Data consegna al laboratorio

12.11.96

Modalità di prelievo

campionatore a pareti sottili infisso a pressione nel corso di sondaggio meccanico

Contenitore

fustella metallica

Forma campione

cilindrica

Condizioni campione

diviso in due segmenti

Prove effettuate *

20.7.1 (1) 20.7.2 (1) 20.7.2 (3) 20.7.2 (6) 20.7.2 (11) 20.7.2 (13)
20.7.3 (18) 20.7.3 (19.3)

Pocket Penetrometer
(kPa)

>500 >500 >500 >500

Media **>500**

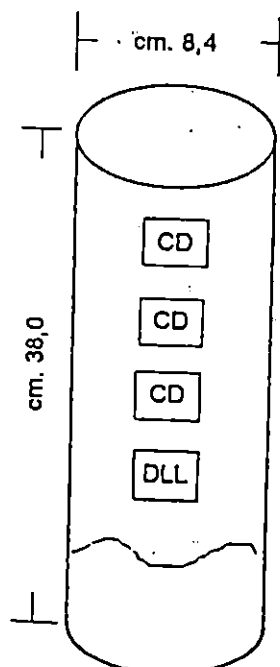
Reazione all'HCl

Assente

Debole

Discreta

Forte



DESCRIZIONE MACROSCOPICA

Limo con argilla colore Munsell 10YR 4/1 "Grigio scuro", umido, molto consistente.

Presenti diffusi depositi saponosi biancastri che conferiscono al campione elevata sfaldabilità lungo piani sub paralleli all'asse minore del campione ed elementi lapidei aventi forma sub angolare.

* Nota: le sigle fanno riferimento alle voci del vigente prezziario regionale

**CARATTERISTICHE FISICHE****PROPRIETA' INDICI**

Contenuto naturale d'acqua (%)	17,0
Peso specifico dei grani (g/cm^3)	2,72
Peso unità di volume (g/cm^3)	2,15
Peso secco unità di volume (g/cm^3)	1,84
Peso saturo unità di volume (g/cm^3)	2,51
Peso sommerso unità di volume (g/cm^3)	1,16
Indice dei pori	0,480
Porosità (%)	32,4
Grado di saturazione (%)	96,3

LIMITI DI CONSISTENZA

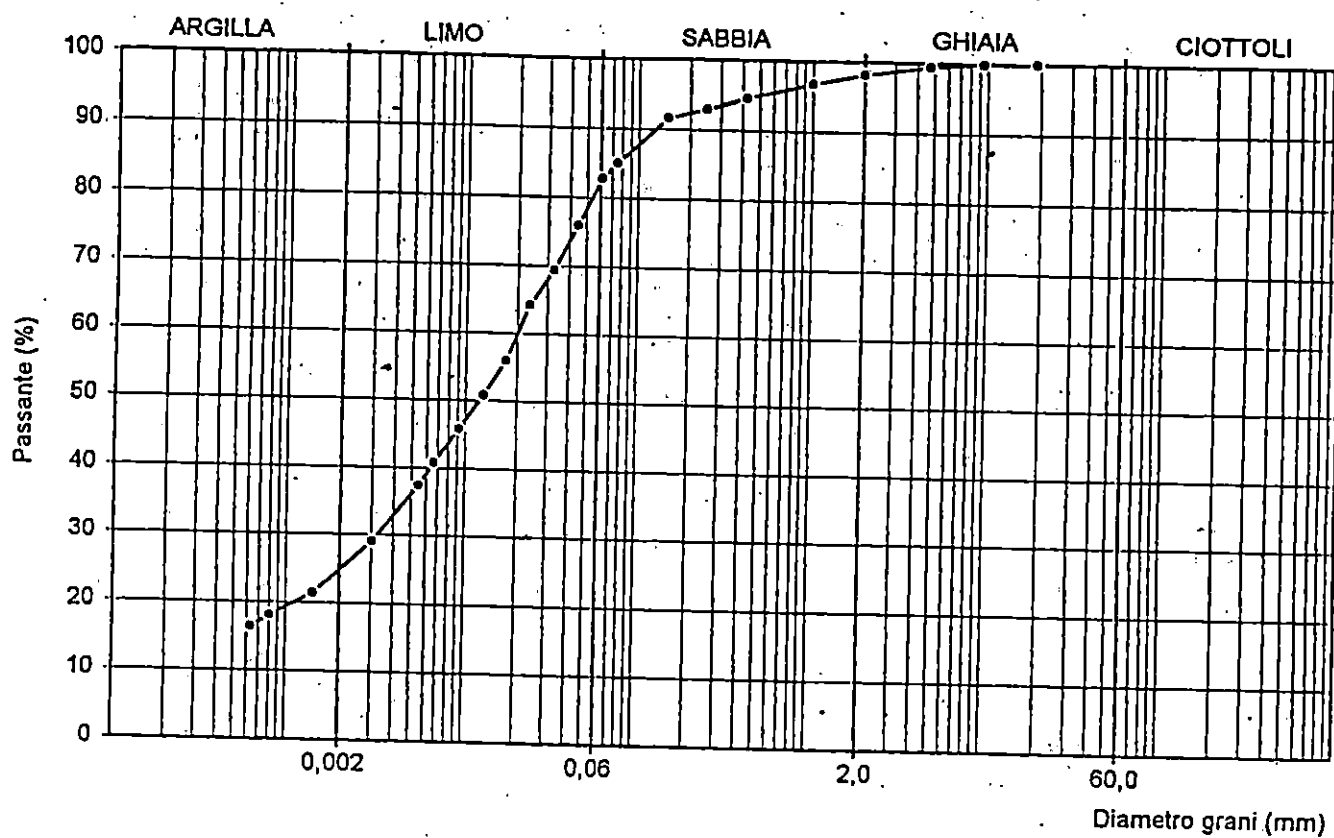
Limite di liquidità (%)	33,5
Limite di plasticità (%)	22,5
Limite di ritiro (%)	
Indice di consistenza	1,50
Indice di plasticità	11,0

ALTRE DETERMINAZIONI

Indice di attività	0,45
Coefficiente di uniformità	
Coefficiente di curvatura	
Frazione fine <0,075 mm (%)	82,0
Tenore in sostanza organica (%)	
Tenore in CaCO_3 (%)	
Pocket penetrometer test (kPa)	>500
Classificazione C.N.R.-U.N.I. 10006	



ANALISI GRANULOMETRICA



FRAZIONI GRANULOMETRICHE (%)

Argilla	24,2
Limo	57,8
Sabbia	10,9
Ghiaia	7,1
Ciottoli	

Coefficiente di uniformità	
Coefficiente di curvatura	

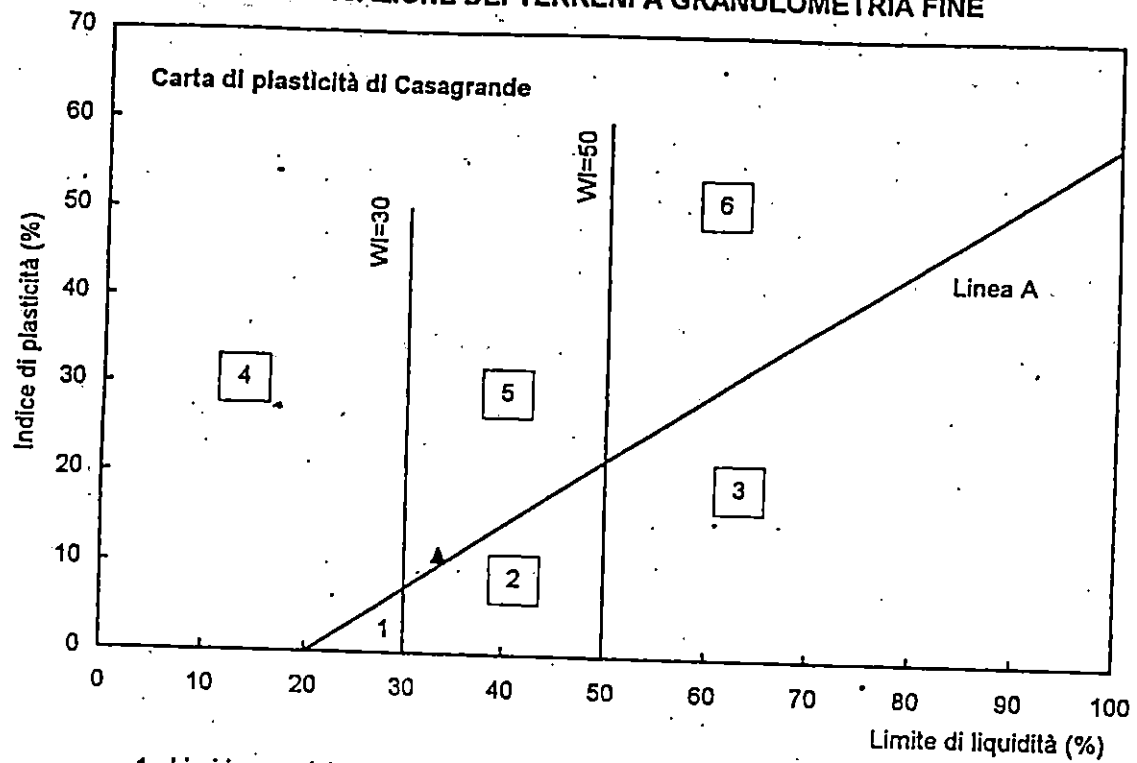
Classificazione A.G.I.

LIMO ARGILLOSO SABBIOSO DEBOLMENTE GHIAIOSO

Note: la frazione sabbio-ghiaiosa è costituita in parte da minute scaglie marnose

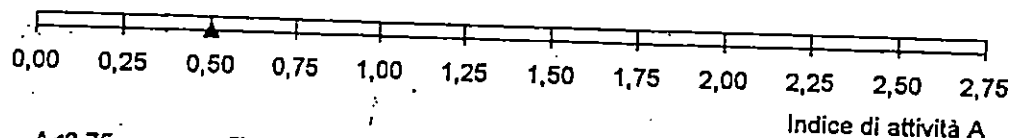


CLASSIFICAZIONE DEI TERRENI A GRANULOMETRIA FINE



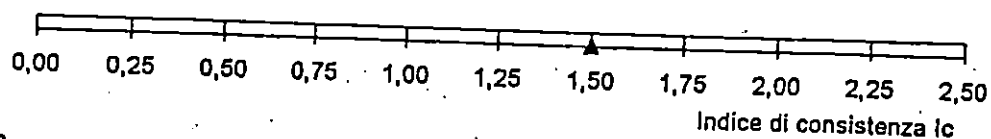
- 1 Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2 Limi inorganici di media compressibilità e limi organici
- 3 Limi inorganici di alta compressibilità ed argille organiche
- 4 Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5 Argille inorganiche di media plasticità
- 6 Argille inorganiche di alta plasticità

Classificazione in base all'Indice di attività



- | | |
|-------------------|----------------------------|
| $A < 0,75$ | Terreni inattivi |
| $0,75 < A < 1,25$ | Terreni normalmente attivi |
| $1,25 < A < 2,00$ | Terreni attivi |
| $A > 2,00$ | Terreni fortemente attivi |

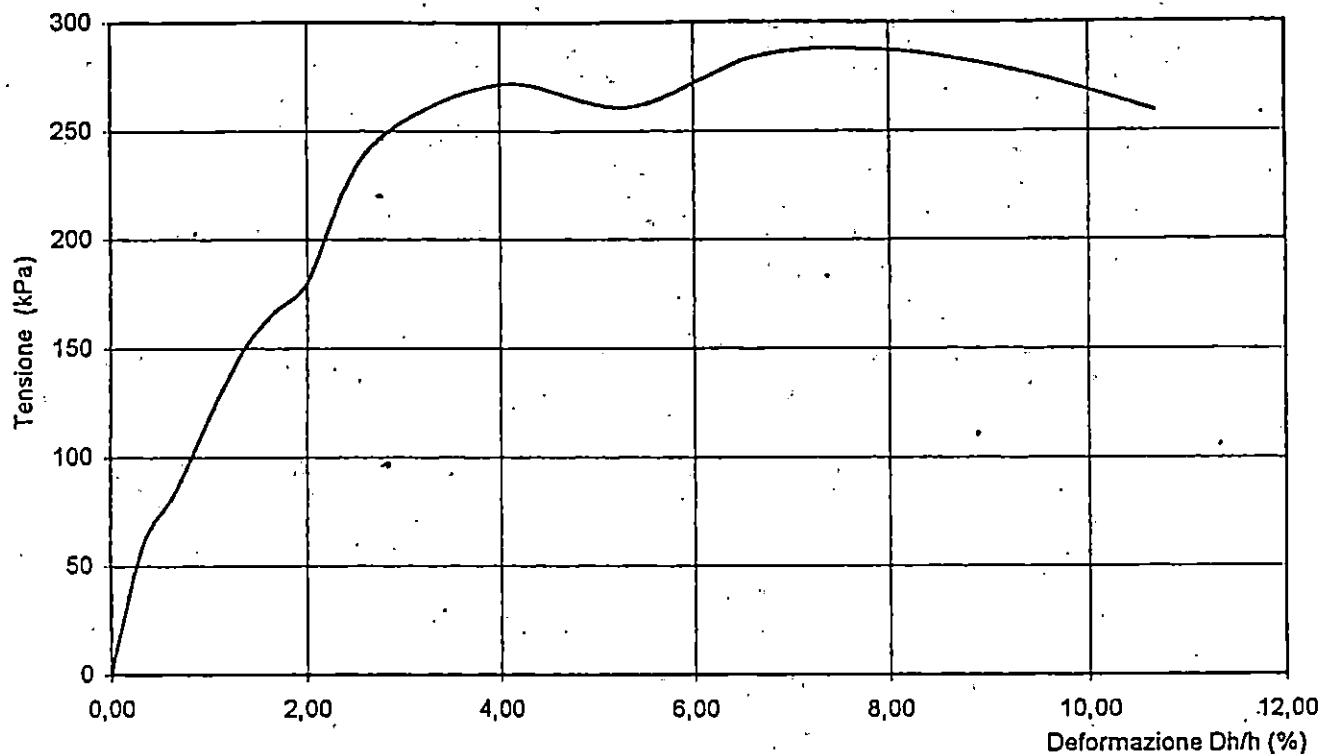
Classificazione in base all'Indice di consistenza



- | | |
|---------------------|--|
| $I_c < 0$ | Consistenza fluida |
| $0 < I_c < 0,25$ | Consistenza fluido-plastica |
| $0,25 < I_c < 0,50$ | Consistenza molle-plastica |
| $0,50 < I_c < 0,75$ | Consistenza plastica |
| $0,75 < I_c < 1$ | Consistenza solido-plastica |
| $I_c > 1$ | Consistenza semisolida ($W_n > W_s$) |
| $I_c > 1$ | Consistenza solida ($W_n < W_s$) |



PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA



Caratteristiche fisico-geometriche del provino

Altezza iniziale (mm)	150,0
Diametro iniziale (mm)	83,5
Rapporto h/d	1,8
Umidità (%)	17,9
Peso di volume (g/cm ³)	2,16
Indice dei vuoti	0,488
Grado di saturazione (%)	99,9

Risultati della prova

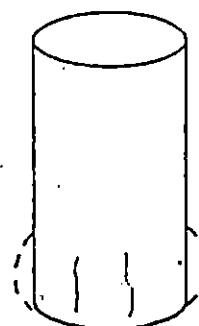
Velocità di deformazione (mm/min)	4,0
Tensione a rottura (kPa)	287,3
Deformazione a rottura (%)	8,00

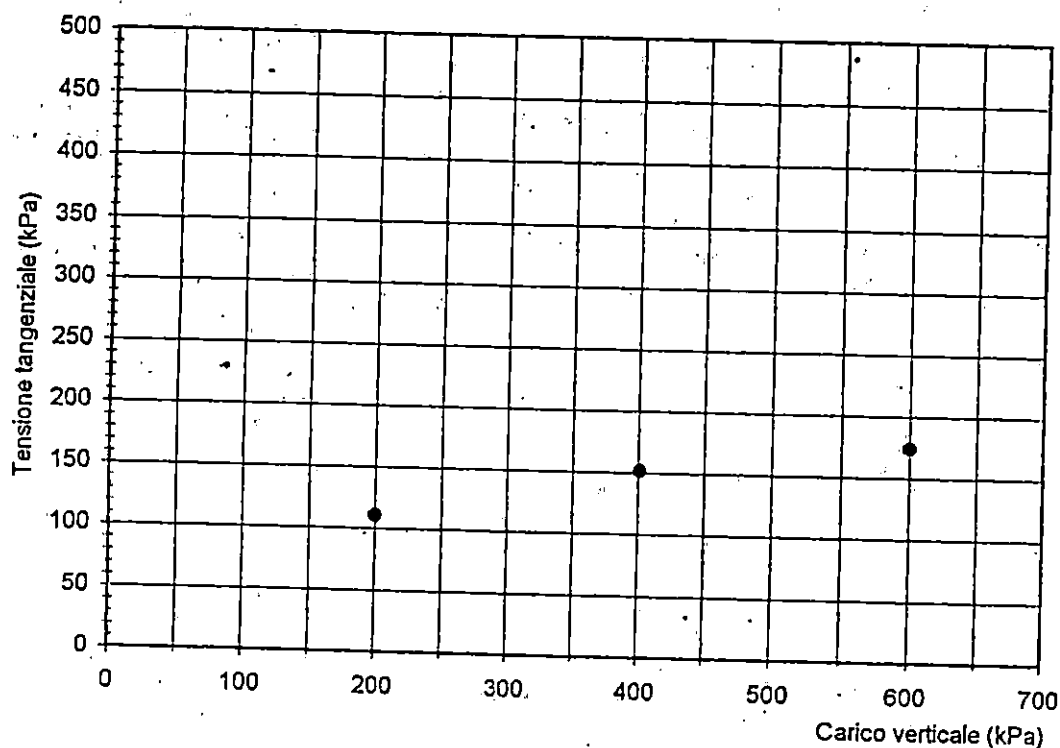
Moduli di Young

Modulo secante (kPa)	
Modulo tangente (kPa)	
Modulo tangente iniziale (kPa)	

Note:

Schema di rottura



**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD****Caratteristiche fisico-geometriche dei provini**

	Provino A		Provino B		Provino C		Provino D	
	Iniziali	Finali	Iniziali	Finali	Iniziali	Finali	Iniziali	Finali
Altezza (mm)	22,9	22,8	22,3	22,2	22,4	22,8		
Lato (mm)	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0		
Volume (mm ³)	1374	1368	1338	1332	1344	1368		
Umidità (%)	14,73	16,41	17,12	16,97	16,00	16,97		
Peso di volume (g/cm ³)	2,14	2,19	2,14	2,18	2,15	2,13		
Peso di vol. secco (g/cm ³)	1,87	1,88	1,83	1,86	1,85	1,82		
Indice dei vuoti	0,456	0,447	0,487	0,463	0,467	0,496		
Grado di saturazione (%)	87,84	99,87	95,62	99,71	93,17	93,04		

Fase di consolidazione

	Prov.A	Prov.B	Prov.C	Prov.D
Carico verticale (kPa)	200	401	600	
Durata di applicazione del carico (min)	2640	1260	1260	
Deformazione verticale (mm)	0,619	0,532	2,286	

Fase di taglio

	200	401	600	
Carico verticale (kPa)	200	401	600	
Velocità di deformazione (mm/min)	0,0015	0,0015	0,0015	
Spostamento orizzontale a rottura (mm)	1,55	0,97	0,97	
Tensione tangenziale a rottura (kPa)	110,6	151,6	174,3	

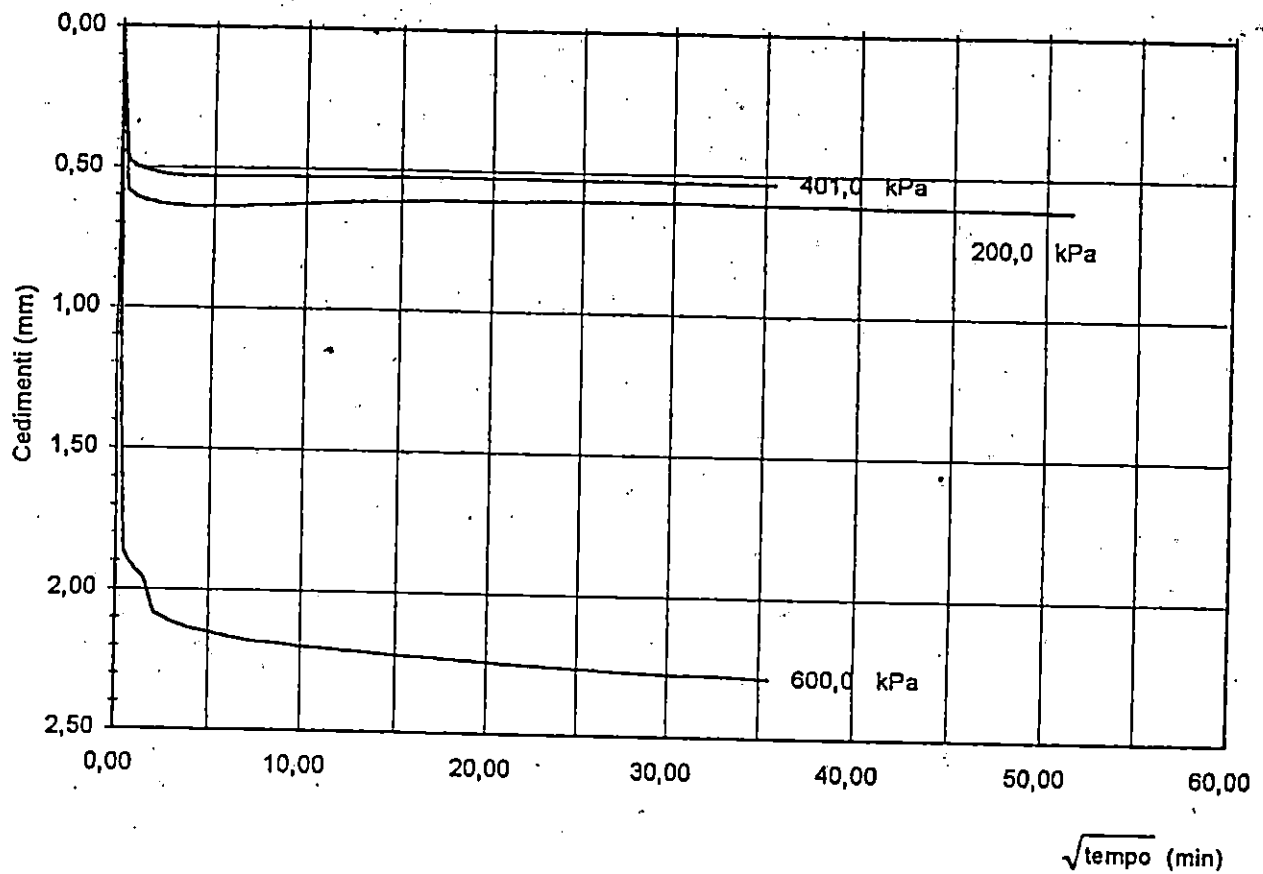
Parametri di resistenza al taglio

Coesione drenata (kPa)	
Angolo d'attrito drenato (°)	

(1 kPa=0,01 kg/cm²)

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD
Fase di consolidazione

Diagramma cedimenti-tempo



	Prov.A	Prov.B	Prov.C	Prov.D
Carico verticale (kPa)	200	401	600	
Durata di applicazione del carico (min)	2640	1260	1260	
Altezza iniziale (mm)	22,90	22,30	22,40	
Altezza finale (mm)	21,90	21,77	20,12	
Deformazione verticale (mm)	0,619	0,532	2,286	
Inizio consolidazione primaria (mm)	0,248	0,213	0,914	
Fine consolidazione primaria (mm)	0,601	0,485	2,083	
t_{100} (min)				
Velocità di deformazione in fase di taglio (mm/min)				

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD

Diagramma spostamento orizzontale-tensione tangenziale

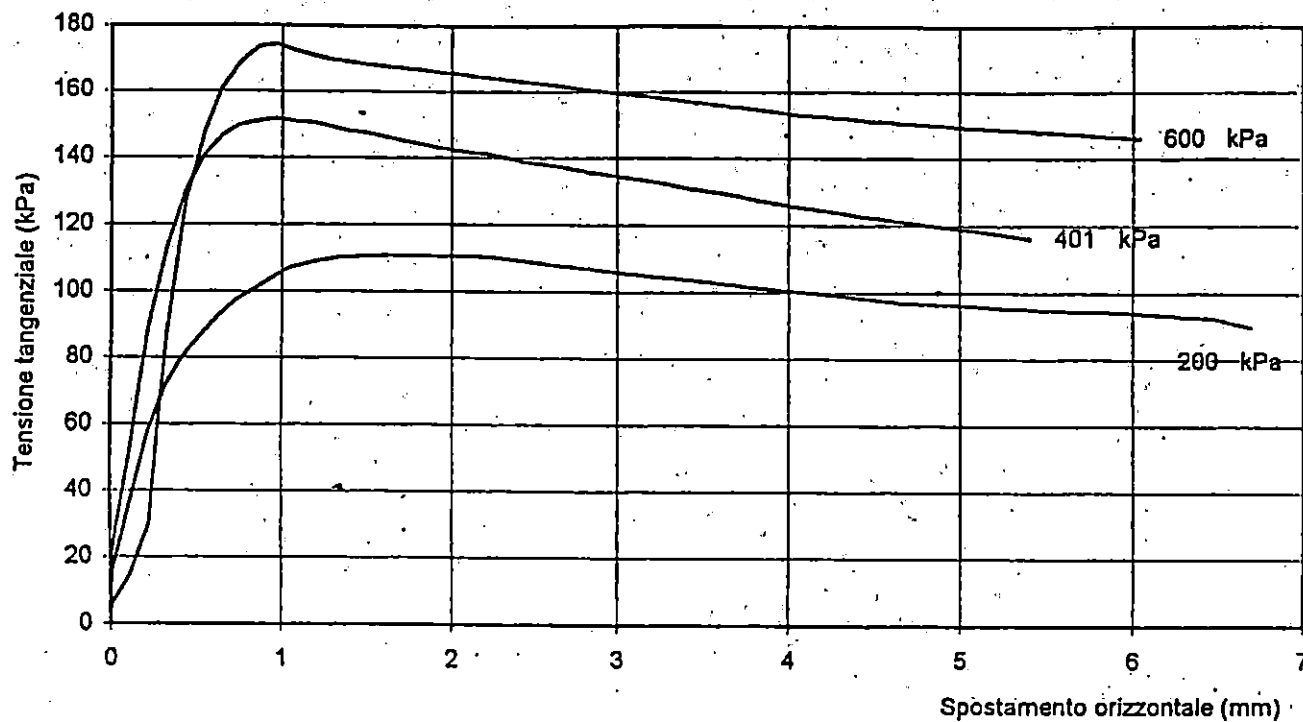
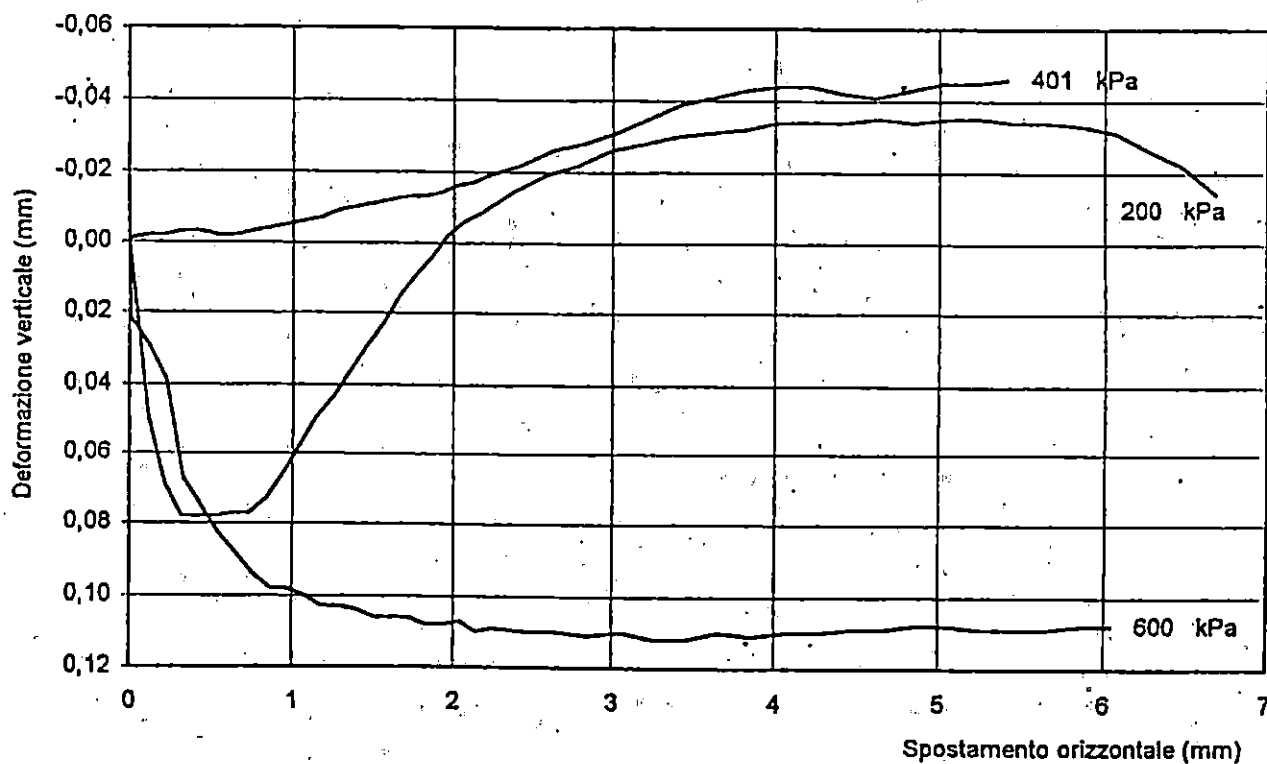


Diagramma spostamento orizzontale-deformazione verticale



VIA TRENTO E TRIESTE, 21
VALLELUNGA PRATAMENO - CL

Tel. 0934 / 914041

VIA Q. - LARGO 82 (C.SO SPINITO) Tel. 0921 / 24158
CEFALU' - PA

P.R.G.

Periferia Ovest
Valledolmo (PA)

RIFERIMENTO REGISTRAZIONE PROFILO: 1/ 26

PROFILO SISMICO RIFERIMENTO 1
DATA PROFILO SISMICO qq/mm/aa 05/05/98

NUMERO GEOFONI (1 - 24) 6
POSIZ. DEL PUNTO (B) DA (A) (M) 70.0
DIST. DEL PRIMO GEOF. DA (A) (M) 10.0
COST. DI INTER. TRA GEOFONI (M) 10.0

GEOF. n.	DIST. (A) (m)	TEMPI (A) (ms)	TEMPI (B) (ms)	GEOF. n.	DIST. (B) (m)	TEMPI (A) (ms)	TEMPI (B) (ms)
1	10.00	24.0	52.0	4	40.00	43.0	37.0
2	20.00	33.0	47.0	5	50.00	48.0	32.0
3	30.00	38.0	42.0	6	60.00	53.0	22.0

PUNTI DI GINOCCHIO POS. (A)
SPAZIO (m) TEMPO (ms)

10.00	24.17
20.00	32.92
60.00	52.92

PUNTI DI GINOCCHIO POS. (B)
SPAZIO (m) TEMPO (ms)

60.00	22.08
50.00	32.08
10.00	52.08

POSIZIONE A

STRATO n.	VEL. APP. (m/s)	TEMPO INT. (ms)
1)	416.66	0.00
2)	1111.11	15.00
3)	2000.00	23.00

POSIZIONE B

STRATO n.	VEL. APP. (m/s)	TEMPO INT. (ms)
1)	454.54	0.00
2)	1000.00	12.00
3)	2000.00	22.00

VIA TRENTO E TRIESTE, 21
VALLELUNGA PRATAMENO - CL

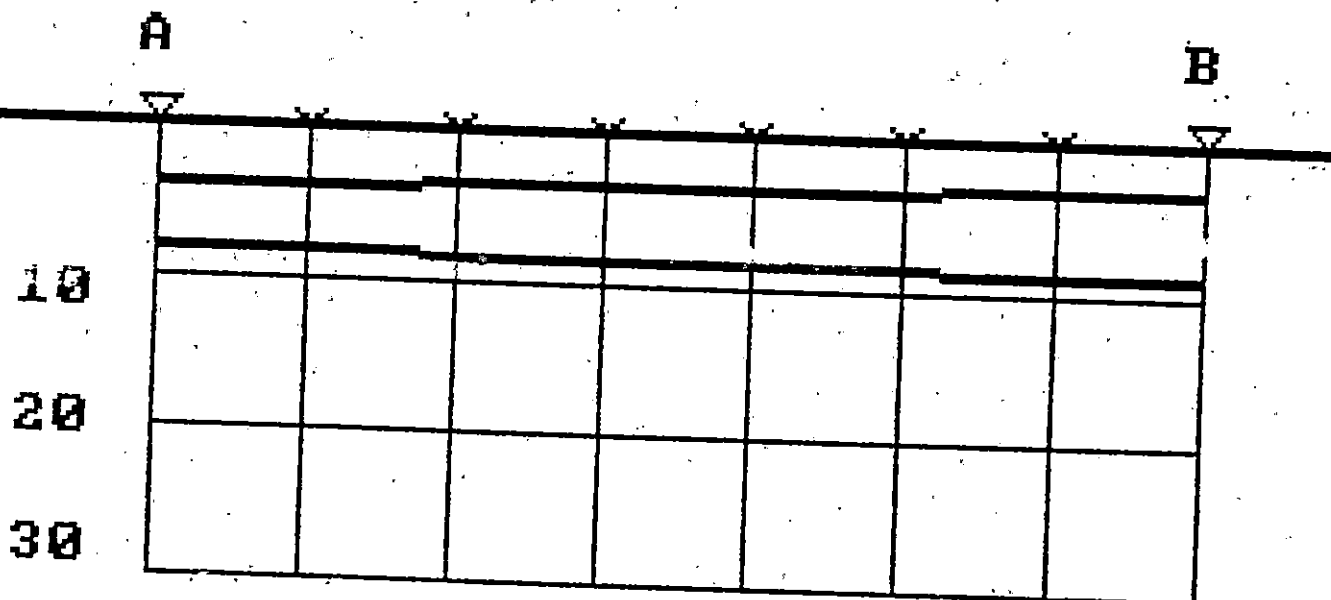
Tel. 0934 / 914041

VIA Q - LARGO 82 (C.SO SPINITO) Tel. 0921 / 24158
CEFALU' - PA

SEZIONE INTERPRETATIVA DEL PROFILO 1

STRATO n.	VELOCITA' (m/s)	SPESS. (A) (m)	SPESS. (B) (m)	PENDENZA %	PROF. (A) (m)	PROF. (B) (m)
1	435.60	3.59	2.87			
2	1052.33	4.28	5.66	1.37	3.59	2.87
3	1996.16			-2.43	7.87	8.53

SEZIONE PROFONDITA'



Scala: 1: 500 (1 cm = 5 m)

X DISTANZA TRA (A) E (B) (m)
Y PROFONDITA' (m)

Dott. ATTILIO BARCELLONA
 VIA TRENTO E TRIESTE, 21 Tel. 0934 / 914041
 VALLELUNGA PRATAMENO - CL

VIA Q - LARGO 82 (C.SO SPINITO) Tel. 0921 / 24158
 CEFALU' - PA

P.R.G.
 Periferia Ovest
 Valledolmo (PA)

RIFERIMENTO REGISTRAZIONE PROFILO: 2/ 26

PROFILO SISMICO RIFERIMENTO 2
 DATA PROFILO SISMICO gg/mm/aa 05/05/98

NUMERO GEOFONI (1 - 24) 6
 POSIZ. DEL PUNTO (B) DA (A) (M) 70.0
 DIST. DEL PRIMO GEOF. DA (A) (M) 10.0
 COST. DI INTER. TRA GEOFONI (M) 10.0

GEOF. n.	DIST. (A) (m)	TEMPI (A) (ms)	TEMPI (B) (ms)	GEOF. n.	DIST. (B) (m)	TEMPI (A) (ms)	TEMPI (B) (ms)
1	10.00	20.0	44.0	4	40.00	41.0	32.0
2	20.00	28.0	40.0	5	50.00	46.0	25.0
3	30.00	36.0	36.0	6	60.00	51.0	18.0

PUNTI DI GINOCCHIO POS. (A)
 SPAZIO (m) TEMPO (ms)

10.00	20.00
30.00	35.83
60.00	50.83

PUNTI DI GINOCCHIO POS. (B)
 SPAZIO (m) TEMPO (ms)

60.00	17.92
40.00	32.08
10.00	44.17

POSIZIONE A

STRATO n.	VEL. APP. (m/s)	TEMPO INT. (ms)
1)	500.00	0.00
2)	1250.00	12.00
3)	2000.00	21.00

POSIZIONE B

STRATO n.	VEL. APP. (m/s)	TEMPO INT. (ms)
1)	555.55	0.00
2)	1428.57	11.00
3)	2500.00	20.00

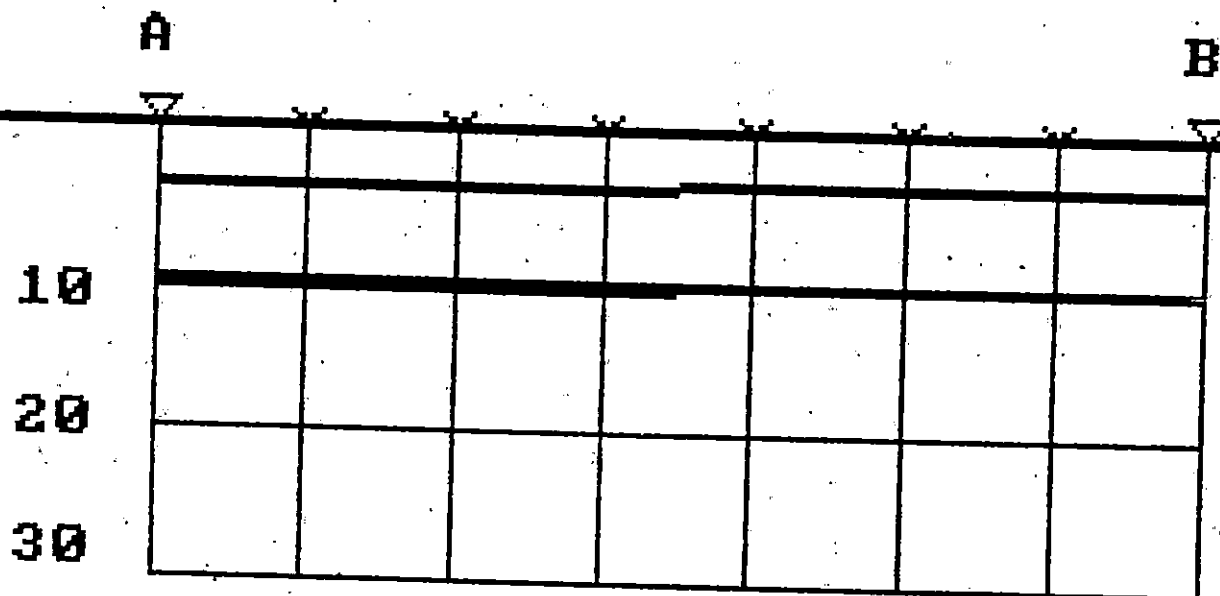
Dott. ATTILIO BARCELLONA
VIA TRENTO E TRIESTE, 21 Tel. 0934 / 914041
VALLELUNGA PRATAMENO - CL

VIA Q - LARGO 82 (C.SO SPINITO) Tel. 0921 / 24158
CEFALU' - PA

SEZIONE INTERPRETATIVA DEL PROFILO 2

STRATO n.	VELOCITA' (m/s)	SPESS. (A) (m)	SPESS. (B) (m)	PENDENZA %	PROF. (A) (m)	PROF. (B) (m)
1	527.78	3.45	3.16		3.45	3.16
2	1332.78	6.92	6.97	-1.65	10.37	10.13
3	2221.38			-1.37		

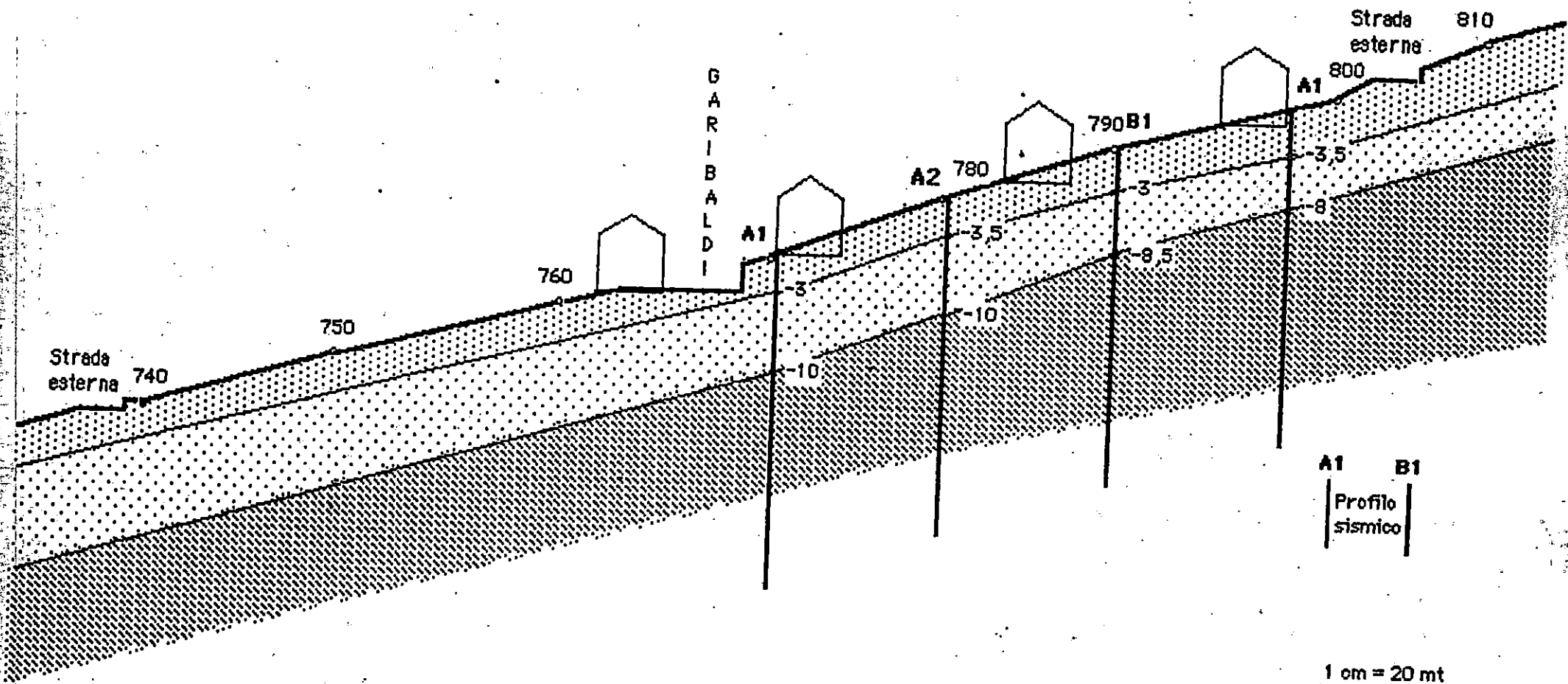
SEZIONE PROFONDITA'

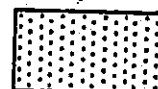



Scala: 1: 500 (1 cm = 5 m)

X DISTANZA TRA (A) E (B) (m)
Y PROFONDITA' (m)

Periferia Ovest di Valledolmo (PA)




 Limi argillo-sabbiosi
 normalmente addensati
 416-555 m/sec.


 Limi argillosi
 scarsamente addensati
 1000-1428 m/sec


 Argille sabbiose
 bene addensate
 2000-2500 m/sec

A1 B1
 |
 Profilo
 sismico
 |

1 cm = 20 mt

1 cm = 5 mt

STABILITA' DEL PENDIO

VERIFICA N. 1

Coeficiente sismico .07

Concio	B	W	Alfa	Phi	C	Y	Carico	Falda	Tirante
N.	m	T/m	Gradi	Gradi	T/m	T/mc	T	m	T
1	10.0	70.4	-23.04	16.00	2.00	1.90	120.0	0.00	0.00
2	10.0	200.4	-10.95	16.00	2.00	1.90	0.0	4.21	0.00
3	10.0	292.3	0.63	18.00	8.00	2.15	120.0	8.13	0.00
4	10.0	334.3	12.24	18.00	8.00	2.15	0.0	11.98	0.00
5	10.0	327.9	24.42	18.00	8.00	2.15	120.0	12.63	0.00
6	10.0	250.5	38.02	18.00	8.00	2.15	0.0	10.45	0.00
7	10.0	94.6	55.48	20.00	2.80	2.00	120.0	3.27	0.00

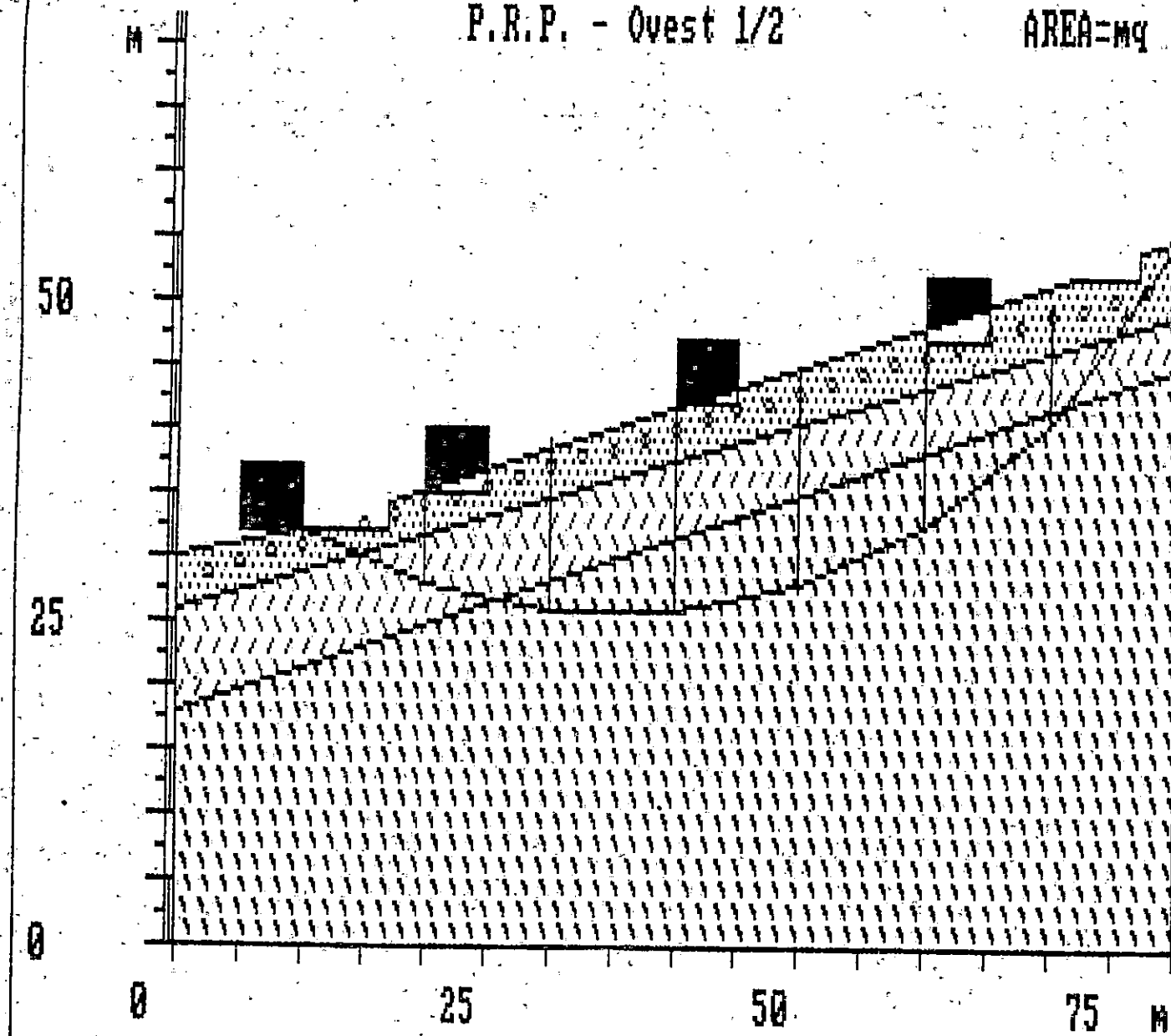
RISULTATI

Momento stabilizzante	923.81
Momento destabilizzante	607.88
Raggio del cerchio	50
Ascissa del cerchio	34.44
Ordinata del cerchio	75.61

COEFFICIENTE DI SICUREZZA 1.51

P.R.P. - Ovest 1/2

AREA=mq 783.21



STABILITA' DEL FENDIO

VERIFICA N. 2

DATI DI CALCOLO

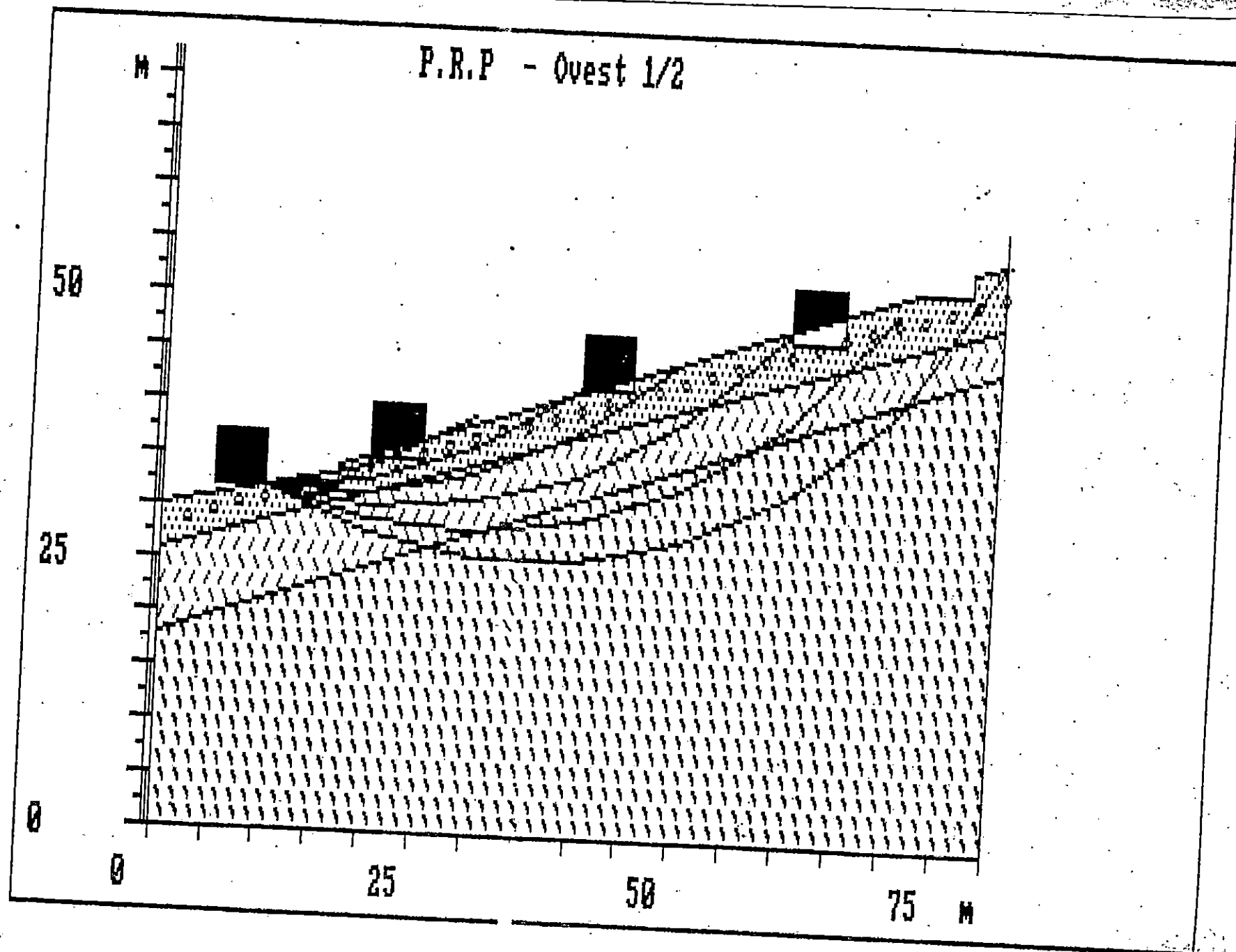
Coefficiente sismico .07

PROPRIETA' STRATI

Strato N.	Peso di volume T/mc	Coesione T/mq	Angolo d'attrito Gradi
1	2.00	2.80	20.00
2	1.90	2.00	16.00
3	2.15	8.00	18.00

RISULTATI

N.	m	m	Ordinata	Momento stab.	Momento destabil.	Fs
1	50.00	3.85	81.62	96.05	29.30	3.27
2	50.00	10.00	82.00	189.59	106.97	1.77
3	50.00	15.97	81.64	238.62	131.31	1.81
4	50.00	22.03	80.53	373.62	278.12	1.34
5	50.00	28.80	78.33	677.88	373.46	1.81
6	50.00	34.44	75.61	923.81	607.88	1.51



Dott. ATTILIO BARCELLONA
 VIA TRENTO E TRIESTE, 21 Tel. 0934 / 914041
 VALLELUNGA PRATAMENO - CL

VIA Q - LARGO 82 (C.SO SPINITO) Tel. 0921 / 24158
 CEFALU' - PA

P.R.G.
 Periferia Ovest
 Valledolmo (PA)

RIFERIMENTO REGISTRAZIONE PROFILO: 3/ 26

PROFILO SISMICO RIFERIMENTO
 DATA PROFILO SISMICO 99/mm/aa 3
 05/05/98

NUMERO GEOFONI (1 - 24) 6
 POSIZ. DEL PUNTO (B) DA (A) (M) 70.0
 DIST. DEL PRIMO GEOF. DA (A) (M) 10.0
 COST. DI INTER. TRA GEOFONI (M) 10.0

GEOF. n.	DIST. (A) (m)	TEMPI (A) (ms)	TEMPI (B) (ms)	GEOF. n.	DIST. (B) (m)	TEMPI (A) (ms)	TEMPI (B) (ms)
1	10.00	24.0	50.0	4	40.00	42.0	35.0
2	20.00	30.0	45.0	5	50.00	46.0	28.0
3	30.00	36.0	40.0	6	60.00	50.0	21.0

PUNTI DI GINOCCHIO POS. (A)
 SPAZIO (m) TEMPO (ms)

10.00	24.17
40.00	42.08
60.00	50.00

PUNTI DI GINOCCHIO POS. (B)
 SPAZIO (m) TEMPO (ms)

60.00	21.25
40.00	35.00
10.00	50.00

POSIZIONE A

STRATO n.	VEL. APP. (m/s)	TEMPO INT. (ms)
1)	416.66	0.00
2)	1666.66	18.00
3)	2500.00	26.00

POSIZIONE B

STRATO n.	VEL. APP. (m/s)	TEMPO INT. (ms)
1)	476.19	0.00
2)	1428.57	14.00
3)	2000.00	20.00

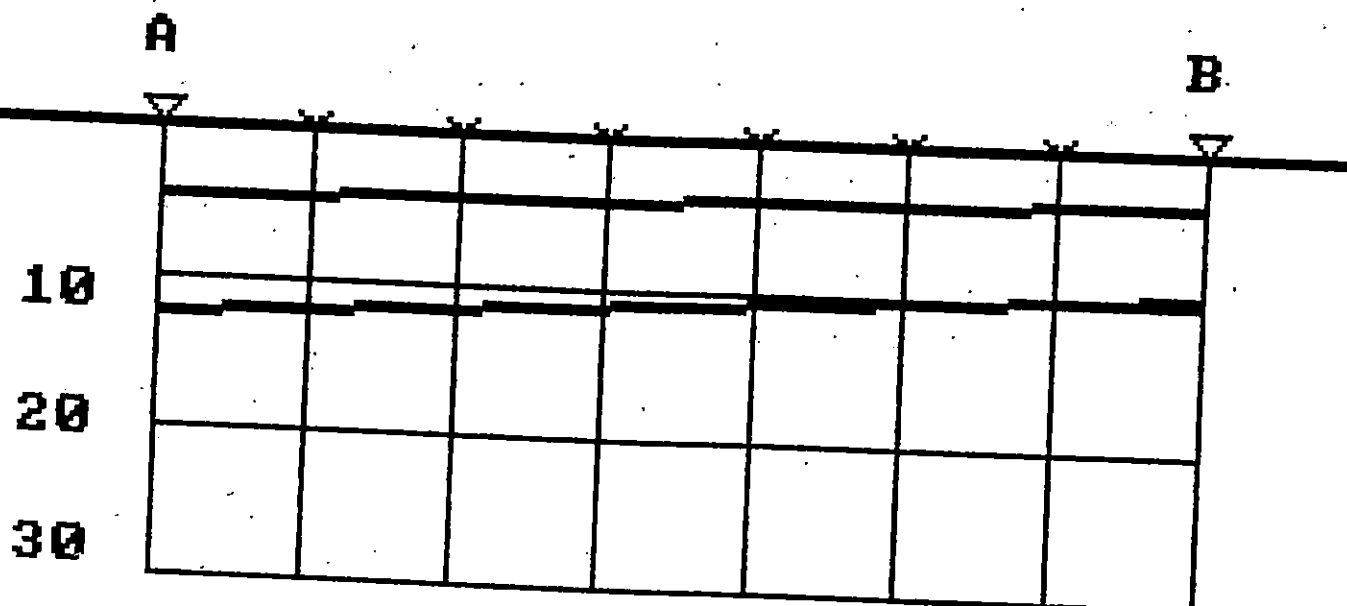
Dott. ATTILIO BARCELLONA
 VIA TRENTO E TRIESTE, 21 Tel. 0934 / 914041
 VALLELUNGA PRATAMENO - CL

VIA Q - LARGO 82 (C.SO SPINITO) Tel. 0921 / 24158
 CEFALU' - PA

SEZIONE INTERPRETATIVA DEL PROFILO 3

STRATO n.	VELOCITA' (m/s)	SPESS. (A) (m)	SPESS. (B) (m)	PENDENZA %	PROF. (A) (m)	PROF. (B) (m)
1	446.42	4.20	3.27		4.20	3.27
2	1538.04	8.07	6.04	1.34	12.27	9.31
3	2221.64			1.19		

SEZIONE PROFONDITA'

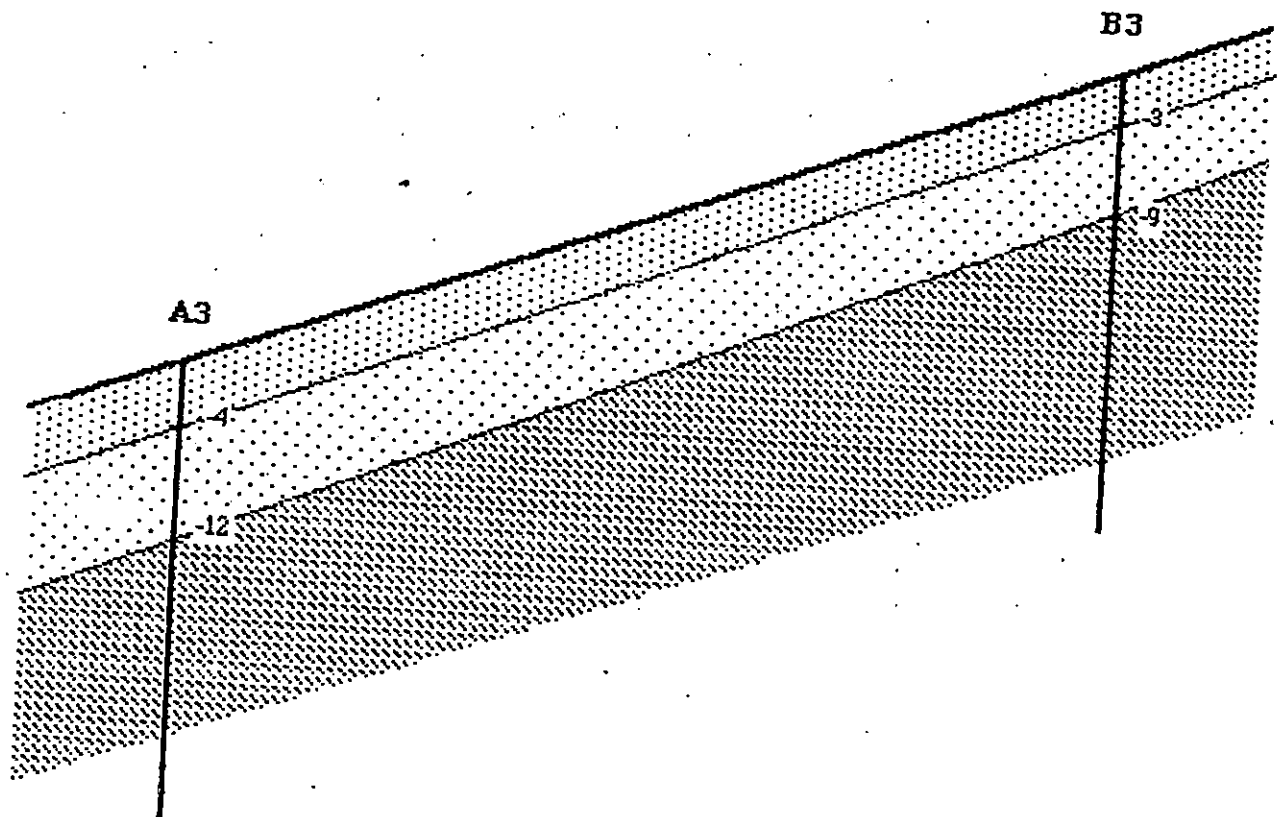



Scala: 1: 500 (1 cm = 5 m)

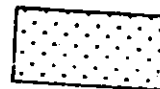
X DISTANZA TRA (A) E (B) (m)
 Y PROFONDITA' (m)


Sezione stratigrafica

Lungo la linea sismica n. 3



 Limi sabbio-argillosi,
normalmente addensati
416-476 m/sec.

 Limi argillosi,
sparsamente addensati
1428-1555 m/sec.

 Argille sabbiose,
bene addensate
2000-2500 m/sec

Scala 1: 500

STABILITA' DEL PENDIO
VERIFICA N. 1

DATI DI CALCOLO

Coefficiente sismico .07

Concio	B	W	Alfa	Phi	C	Y	Carico	Falda	Tirante
N.	m	T/m	Gradi	Gradi	T/m	T/mc.	T	m	T
1	10.0	76.3	-25.51	20.00	2.80	2.00	0.0	0.38	0.00
2	10.0	204.9	-13.25	16.00	2.00	1.90	0.0	6.94	0.00
3	10.0	282.9	-1.61	18.00	8.00	2.15	0.0	11.26	0.00
4	10.0	322.1	9.96	18.00	8.00	2.15	0.0	13.52	0.00
5	10.0	314.3	21.98	18.00	8.00	2.15	0.0	13.62	0.00
6	10.0	249.6	35.20	18.00	8.00	2.15	120.0	11.08	0.00
7	10.0	103.0	51.46	16.00	2.00	1.90	0.0	4.27	0.00

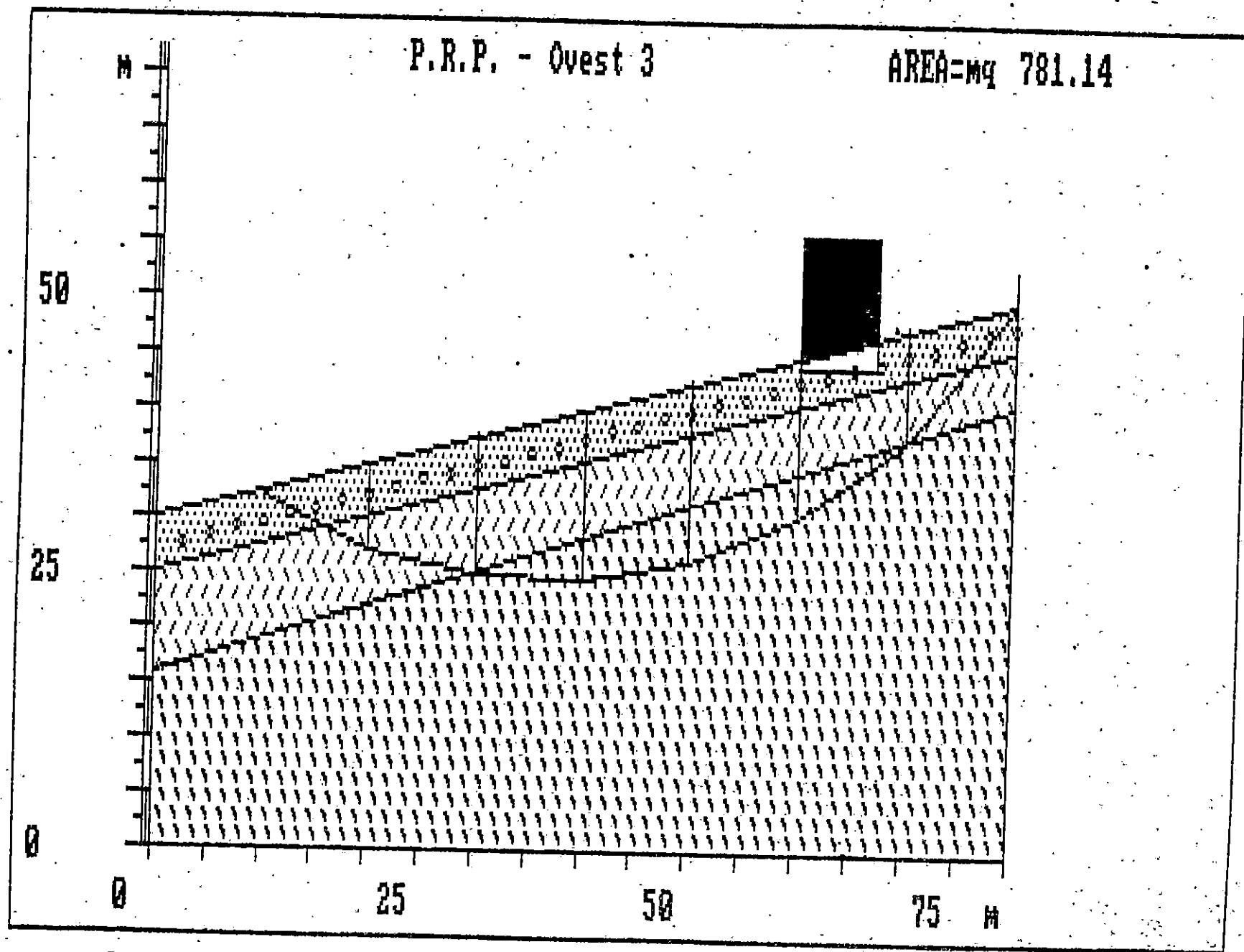
RISULTATI

Momento stabilizzante 694.31
Momento destabilizzante 486.02
Raggio del cerchio 50
Ascissa del cerchio 36.39
Ordinata del cerchio 74.46

COEFFICIENTE DI SICUREZZA 1.42

P.R.P. - Ovest 3

AREA=mq 781.14



DDD
 STABILITA' DEL FENDIO
 DDD
 VERIFICA N. 2

DATI DI CALCOLO

Coefficiente sismico .07

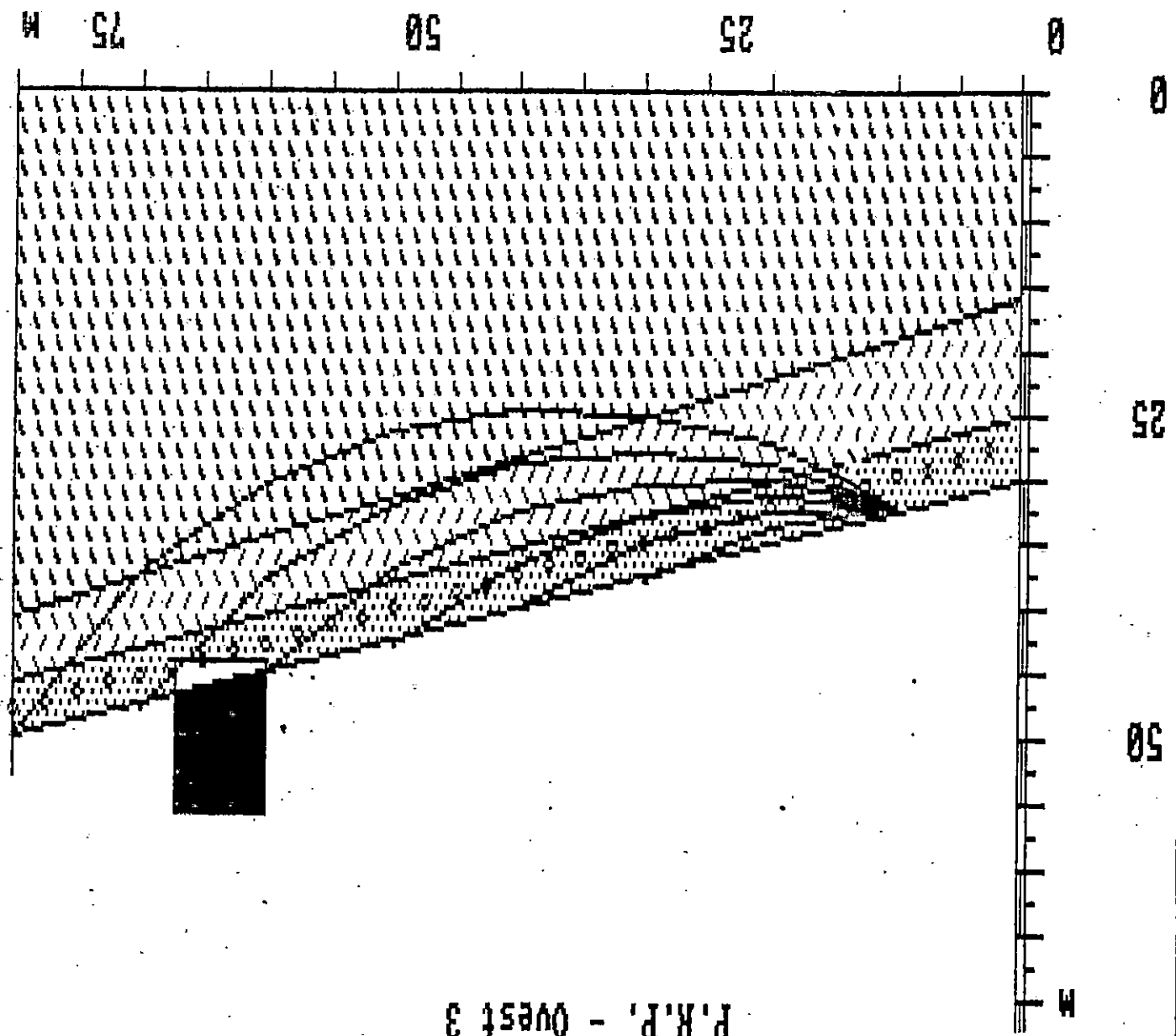
PROPRIETA' STRATI

Strato N.	Peso di volume T/mc	Coesione T/mq	Angolo d'attrito Gradi
1	2.00	2.80	20.00
2	1.90	2.00	16.00
3	2.15	8.00	18.00

RISULTATI

N.	Cerchio m	Raggio m	Ascissa m	Ordinata m	Momento 3 stab.	Momento 3 destab.	Fs
1	50.00	5.94	81.83	58.203	-2.01	-29.053	
2	50.00	12.75	81.92	112.103	19.26	5.81	
3	50.00	17.93	81.36	176.653	53.55	3.29	
4	50.00	24.22	79.93	217.573	131.47	1.65	
5	50.00	29.90	77.86	388.993	325.96	1.19	
6	50.00	36.39	74.46	694.313	486.02	1.42	

P.R.P. - Quest 3



Dott. ATTILIO BARCELLONA
 VIA TRENTO E TRIESTE, 21 Tel. 0934 / 914041
 VALLELUNGA PRATAMENO - CL

VIA Q - LARGO 82 (C.SO SPINITO) Tel. 0921 / 24158
 CEFALU' - PA

P.R.G.
 Periferia Ovest
 Valledolmo (PA)

RIFERIMENTO REGISTRAZIONE PROFILO: 4/ 26

PROFILO SISMICO RIFERIMENTO 4
 DATA PROFILO SISMICO 99/mm/aa 05/05/98

NUMERO GEOFONI (1 - 24) 6
 POSIZ. DEL PUNTO (B) DA (A) (M) 70.0
 DIST. DEL PRIMO GEOF. DA (A) (M) 10.0
 COST. DI INTER. TRA GEOFONI (M) 10.0

GEOF. n.	DIST. (A) (m)	TEMPI (A) (ms)	TEMPI (B) (ms)	GEOF. n.	DIST. (B) (m)	TEMPI (A) (ms)	TEMPI (B) (ms)
1	10.00	25.0	46.0	4	40.00	45.0	34.0
2	20.00	35.0	42.0	5	50.00	50.0	30.0
3	30.00	40.0	38.0	6	60.00	55.0	22.0

PUNTI DI GINOCCHIO POS. (A)
 SPAZIO (m) TEMPO (ms)

10.00	25.00
20.00	35.00
60.00	55.00

PUNTI DI GINOCCHIO POS. (B)
 SPAZIO (m) TEMPO (ms)

60.00	22.08
50.00	30.00
10.00	45.83

POSIZIONE A

STRATO n.	VEL. APP. (m/s)	TEMPO INT. (ms)
-----------	-----------------	-----------------

1)	400.00	0.00
2)	1000.00	15.00
3)	2000.00	25.00

POSIZIONE B

STRATO n.	VEL. APP. (m/s)	TEMPO INT. (ms)
-----------	-----------------	-----------------

1)	454.54	0.00
2)	1250.00	14.00
3)	2500.00	22.00

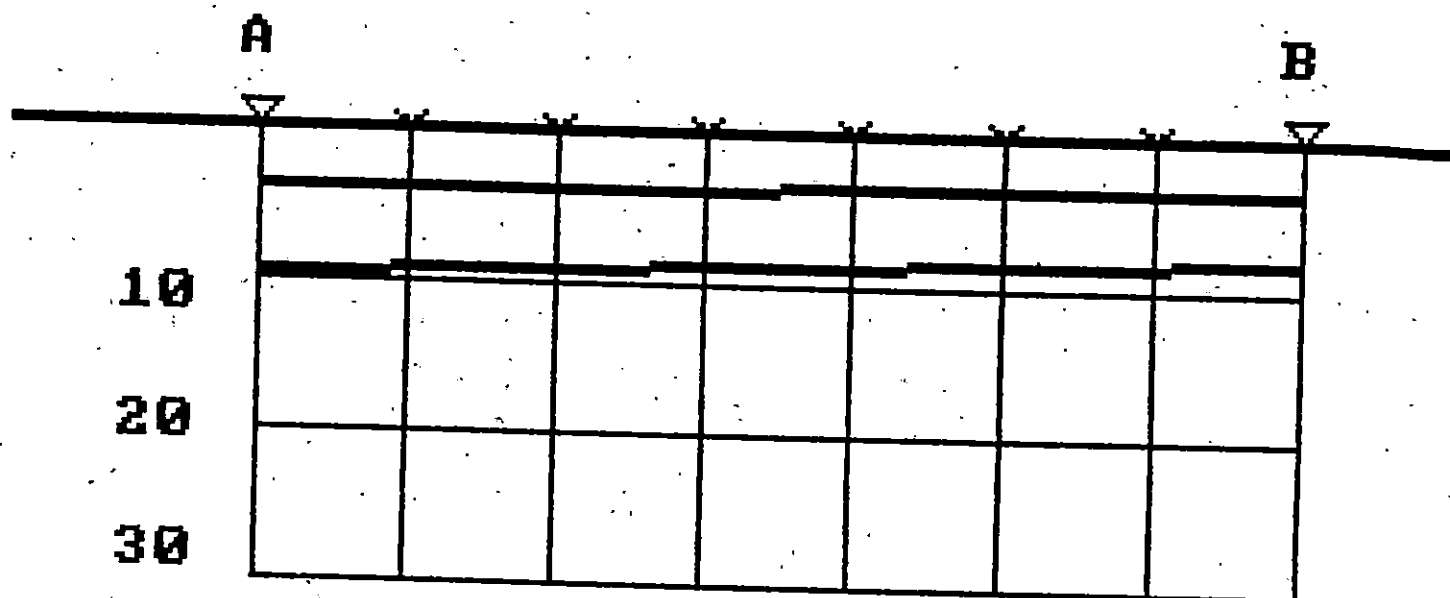
Dott. ATTILIO BARCELLONA
 VIA TRENTO E TRIESTE, 21 Tel. 0934 / 914041
 VALLELUNGA PRATAMENO - CL

VIA Q - LARGO 82 (C.SO SPINITO) Tel. 0921 / 24158
 CEFALU' - PA

SEZIONE INTERPRETATIVA DEL PROFILO 4

STRATO n.	VELOCITA' (m/s)	SPESS. (A) (m)	SPESS. (B) (m)	PENDENZA %	PROF. (A) (m)	PROF. (B) (m)
1	427.27	3.48	3.24		3.48	3.24
2	1109.92	5.80	4.55	-2.65	9.27	7.80
3	2216.55			1.49		

SEZIONE PROFONDITA'

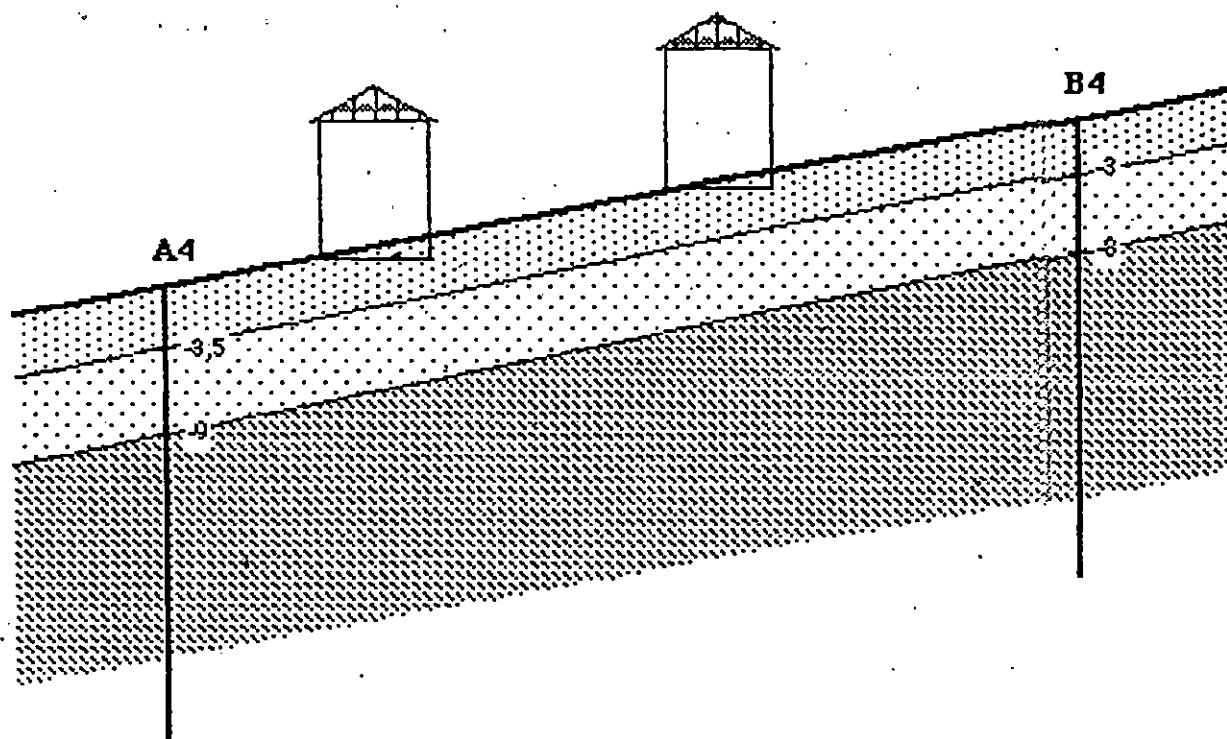


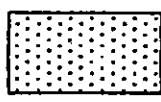
Scala: 1: 500 (1 cm = 5 m)

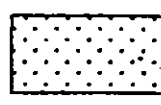
X DISTANZA TRA (A) E (B) (m)
 Y PROFONDITA' (m)

Sezione stratigrafica

Lungo la linea sismica n. 4



 Lumi argillo-sabbiosi,
normalmente addensati
400-450 m/sec.

 Lumi argillosi,
scarsamente addensati
1000-1250 m/sec.

 Argille sabbiose,
bene addensate
2000-2500 m/sec.

Scala 1: 500