

REGIONE SICILIANA
ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI

Ufficio del Genio Civile di Palermo
Ufficio Relazioni con il Pubblico

Copia del [firma] agli atti dell'Ufficio composto da n. [] fogli [] elaborat. [] compreso il presente.

Richiesta prot. n. 19/2019 ai sensi dell'Art. 28 della L.R. 10/91 e s.m. ed i
Palermo

COMUNE DI CAPACI

PROVINCIA REGIONALE DI PALERMO

IL DIRIGENTE U.O.3
Arch. Oreste La Fauci

PER COPIA CONFORME
ALL'ORIGINALE

187640

25 SET. 2019



PIANO REGOLATORE GENERALE Studio geologico

Allegato alla delibera Commissariale
n. 04 del 3/10/19
IL SEGRETARIO GENERALE

Il Segretario Generale
Dott. Nicupati Cristofaro

VISTO: IL COMMISSARIO AD ACTA
Arch. Donatillo Messina

ALL.1

INDAGINI GEOGNOSTICHE

IL SINDACO

I CONSULENTI GEOLOGI

Dott. Gaspare Ingrao

[firma]

Dott.ssa Santina Sambataro



DATA

NOV. 2006

AGGIORNAMENTO



REGIONE SICILIANA
 ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI UFFICIO DEL GENIO CIVILE DI PALERMO

Visto ai sensi dell'Art. 13 della Legge 232-1974 n.64
 con le prescrizioni di cui alla nota di pari numero e data.

N° 5289/08
 5289/08

Palermo il

20 MAR. 2008

L'INGEGNERE CAPO
 (ing. P. Lo Monaco)

MINUTA



INDAGINI GEOGNOSTICHE ESEGUITE

A handwritten signature or mark consisting of a stylized, looped scribble.

SONDAGGI MECCANICI

A handwritten signature or mark consisting of several overlapping loops and lines, located in the bottom right corner of the page.

PROFILI STRATIGRAFICI





S2 – Via L. Cadorna

VIA R 1

p.c. – 0.40 – Copertura stradale

0.40 – 1.80 – Terreno limoso sabbioso di colore da marrone scuro a rosso vinaccia con inclusi eterogenei, tracce di alterazione per ossidazione, dalla media consistenza.

1.80 – 2.80 – Come sopra ma inconsistenti

2.80 – 4.00 – Argilla consistenti di colore da marrone scuro a chiaro, con spalmature grigie, prive di inclusi.

4.00 – 4.50 – **C.I. n°1**

4.50 – 6.50 – Argilla grigio scuro molto consistenti, prive di inclusi.

6.50 – 8.50 – Argilla ed argilliti grigio scure molto consistenti, prive di inclusi.

8.50 – 9.00 - **C.I. n°2**

9.00 – 11.50 – Argilla ed argilliti grigio scure molto consistenti, prive di inclusi.

Il foro è stato attrezzato con tubi piezometrici da 80mm in PVC per la misurazione della falda e per l'esecuzione della prospezione sismica in foro tipo downhole.

S3 – Villaggio Sommariva

VIA H 1

p.c. - 0.20 - Suolo vegetale

0.20 - 2.30 - Terreno inconsistente di colore da marrone scuro - rossastro con innumerevoli inclusi di varie dimensioni e dalla natura lapidea a spigoli vivi.

2.30 - 10.00 - Roccia lapidea grigio chiara di natura carbonatica di taglia lutitica, con evidenti striature e spalmature rossastre, dalla buona compattezza.



S4 – Tra le scuole

p.c. – 0.40 – Copertura stradale

0.40 – 3.70 – Roccia di colore grigio chiara a grana grossa (calcirudite), poco compatta

3.70 – 7.00 – Roccia di colore grigio chiaro, molto compatta di taglia lutitica

7.00 – 11.00 – Roccia frantumata dalla rotazione, di colore grigio chiaro

N.B. – Il sondaggio è stato rivestito fino alla quota di 8m dal p.c., al di sotto della quale non si è potuto andare avanti per rischio d'incastro dei tubi.

La non risalita dell'acqua è da imputare alla presenza di livelli lapidei molto fratturati, che ne impediscono la risalita.

- Il foro è stato attrezzato con tubi piezometrici da 80mm in PVC per la misurazione della falda e per l'esecuzione della prospezione sismica in foro tipo downhole.



S5

P22 S. ROSALIA

p.c. - 0.40 - Copertura stradale

0.40 - 1.50 - Materiale eterogeneo con inclusi di varia natura e pezzatura, marrone scuro, dalla media consistenza

1.50 - 4.50 - Terreno argilloso sabbioso dalla buona consistenza dal colore giallo chiaro con sparuti inclusi

4.50 - 5.00 - **C.I. n°1**

5.00 - 7.00 - Terreno argilloso di colore grigiastro dalla scarsa consistenza

7.00 - 14.50 - Argille e argilliti grigio scuro da consistenti a molto consistenza dalla struttura scagliettata

14.50 - 15.00 - **C.I. n°2**



COLONNE STRATIGRAFICHE

A handwritten mark or signature consisting of several overlapping, curved lines, located in the bottom right corner of the page.

SI

Committente COMUNE DI CAPACI	Profondità raggiunta 10,40	Quota Ass. P.C.	
Operatore Francesco Vaglica	Comune CAPACI (PA)	Note1 VIA MONSIGNOR SINDO	Inizio/Fine Esecuzione
Responsabile Geol. Giovanni Caldarella	Sondaggio S1	Tipo Carotaggio Continuo	Tipo Sonda Nenzi - Gelma 2

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carotag. R.Q.D.	Campioni	Metodo Perforaz.	Metodo Stabiliz.	Falda	Piezomet.
	▲▲▲▲▲	copertura stradale	0.30	0 20 40 60 80 100					P-(1)
1	▲▲▲▲▲	Terreno limoso sabbioso di colore da marrone scuro a rosso vinaccia con inclusi eterogenei, tracce di alterazione per ossidazione, dalla media consistenza	1.50						
2	▲▲▲▲▲	Come sopra ma dalla minore consistenza, e dal colore giallo chiaro.	3.00						
3	▲▲▲▲▲	Roccia lapidea grigio chiara di natura carbonatica di taglia lutitica, con evidenti striature e spalmature rossastre, a luoghi fratturata, dalla buona compattezza.							
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10						10.00			
11						10.40			
12									
13			13.00				(CS) 13.00		A 13.00
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
 Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
 Perforazione: CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
 Stabilizzazione: RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
 Carotaggio: Continuo

Sonda: Nenzi - Gelma 2

Firma 1

Firma 2

52

Committente COMUNE DI CAPACI	Profondità raggiunta 11,50	Quota Ass. P.C.	
Operatore Francesco Vaglica	Comune CAPACI (PA)	Note I VIA L. CADORNA	Inizio/Fine Esecuzione
Responsabile Geol. Giovanni Caldarella	Sondaggio S2	Tipo Carotaggio Continuo	Tipo Sonda Nenzi - Gelma2

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carotag. R.Q.D.	Campioni	Metodo Perforaz.	Metodo Stabiliz.	Falda	Piezomet
		Copertura stradale	0.40						
1		Terreno limoso sabbioso di colore da marrone scuro a rosso vinaccia con inclusi eterogenei, tracce di alterazione per ossidazione, dalla media consistenza.	1.80						
2		Come sopra ma inconsistenti	2.80						
3		Argille consistenti di colore da marrone scuro a chiaro, con spalmature grigie, prive di inclusi.	4.00		4.00				
4		Argilla grigio scuro molto consistenti, prive di inclusi.	4.50		4.50				
5									
6									
7		Argilla ed argilliti grigio scure molto consistenti, prive di inclusi.	6.50						
8									
9		Argilla ed argilliti grigio scure molto consistenti, prive di inclusi.	8.51		8.50				
10					9.00				
11									
12			11.50			(CS)			
13						11.50			
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
 Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
 Perforazione: CS-Carobiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
 Stabilizzazione: RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
 Carotaggio: Continuo

Sonda: Nenzi - Gelma2

Firma 1 Firma 2

VIA H1

S3

Committente COMUNE DI CAPACI		Profondità raggiunta 10,00	Quota Ass. P.C.						
Operatore Francesco vaglica		Comune CAPACI (PA)	Note VILLAGGIO S. MARINA						
Responsabile Geol. Giovanni Caldarella		Sondaggio S3	Tipo Carotaggio Continuo	Tipo Sonda Nenzi - Gelma 2					
Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carotag. R.Q.D.	Campioni	Metodo Perforaz.	Metodo Stabiliz.	Falda	Piezomet
				0 20 40 60 80 100					
1		Terreno vegetale Terreno inconsistente di colore da marrone scuro - rossastro con innumerevoli inclusi di varie dimensioni e dalla natura lapidea a spigoli vivi.	0,20						
2			2,30						
3		Roccia lapidea grigio chiara di natura carbonatica di taglia lutifica, con evidenti striature e spalmature rossastre, dalla buona compattezza.							
4									
5									
6					R. C.				
7									
8									
9									
10			10,00				(CS) 10,00		A 10,00
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
 Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
 Perforazione: CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
 Stabilizzazione: RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
 Carotaggio: Continuo

Sonda: Nenzi - Gelma 2

Firma 1

Firma 2

54

Committente COMUNE DI CAPACI	Profondità raggiunta 10,00	Quota Ass. P.C.	
Operatore Francesco vaglica	Comune CAPACI (PA)	Note1 TRALE SCUOLE (CORSO ISOLA)	Inizio/Fine Esecuzione
Responsabile Geol. Giovanni Caldarella	Sondaggio S3	Tipo Carotaggio Continuo	Tipo Sonda Nenzi - Gelma 2

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carotag. R.Q.D.	Campioni	Metodo Perforaz.	Metodo Stabiliz.	Falda	Piezomet
0		terreno vegetale	0.20	0 20 40 60 80 100					
1		Terreno inconsistente di colore da marrone scuro - rossastro con innumerevoli inclusi di varie dimensioni e dalla natura lapidea a spigoli vivi.							
2			2.30						
3		Roccia lapidea grigio chiara di natura carbonatica di taglia lutitica, con evidenti striature e spalmature rossastre, dalla buona compattezza.							
4									
5									
6				R C					
7									
8									
9									
10			10.00			(CS)	10.00		
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
 Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
 Perforazione: CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
 Stabilizzazione: RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
 Carotaggio: Continuo

Sonda: Nenzi - Gelma 2

Firma 1

Firma 2

S5

Committente COMUNE DI CAPACI	Profondità raggiunta	Quota Ass. P.C.
Operatore	Comune	Note 1 PZZA S. ROSALIA
Responsabile	Sondaggio S5	Tipo Carotaggio
		Tipo Sonda

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carotag. R.Q.D.	Campioni	Metodo Perforaz.	Metodo Stabiliz.	Falda	Piezomet
		Copertura stradale	0.40						
1		Materiale eterogeneo con inclusi di varia natura e pezzatura, marrone scuro, dalla media consistenza	1.50						
2		Terreno argilloso sabbioso dalla buona consistenza dal colore giallo chiaro con sparuti inclusi	4.50		4.50				
3		Terreno argilloso di colore grigiastro dalla scarsa consistenza	7.00		5.00				
4									
5		Argille e argilliti grigio scuro da consistenti a molto consistenza dalla struttura scagliettata	14.50		14.50	(CS)			
6									
7									
8									
9					15.00	14.50			
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
 Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
 Perforazione: CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
 Stabilizzazione: RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici

Firma 1

Firma 2

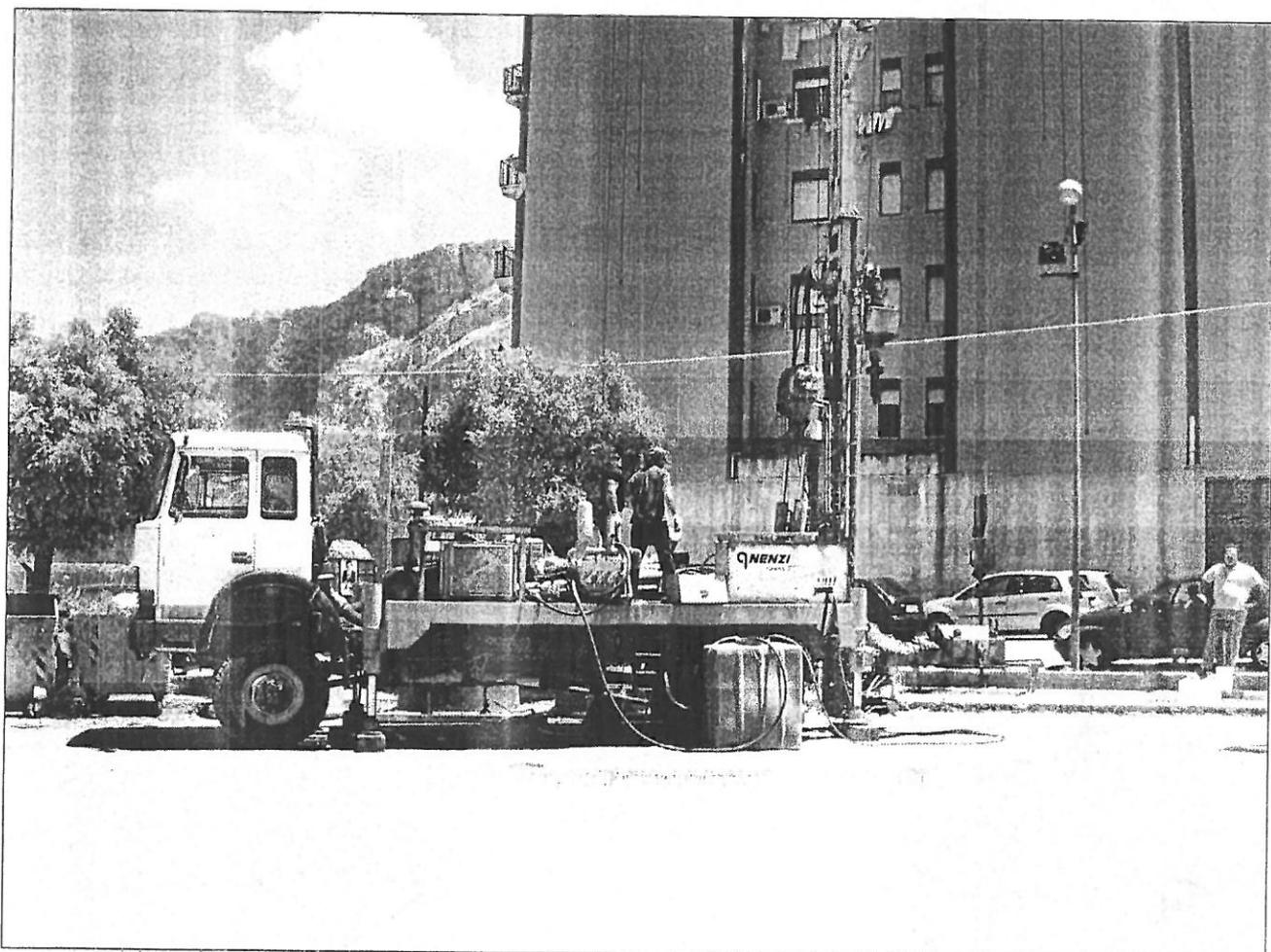
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

A handwritten signature or mark consisting of several overlapping, curved lines, located in the bottom right corner of the page.

COMMITTENTE : COMUNE DI CAPACI

PROGETTO: INDAGINI PER LO STUDIO GEOLOGICO DEL PRG

Allegato 1 -- Foto Cassette e postazioni

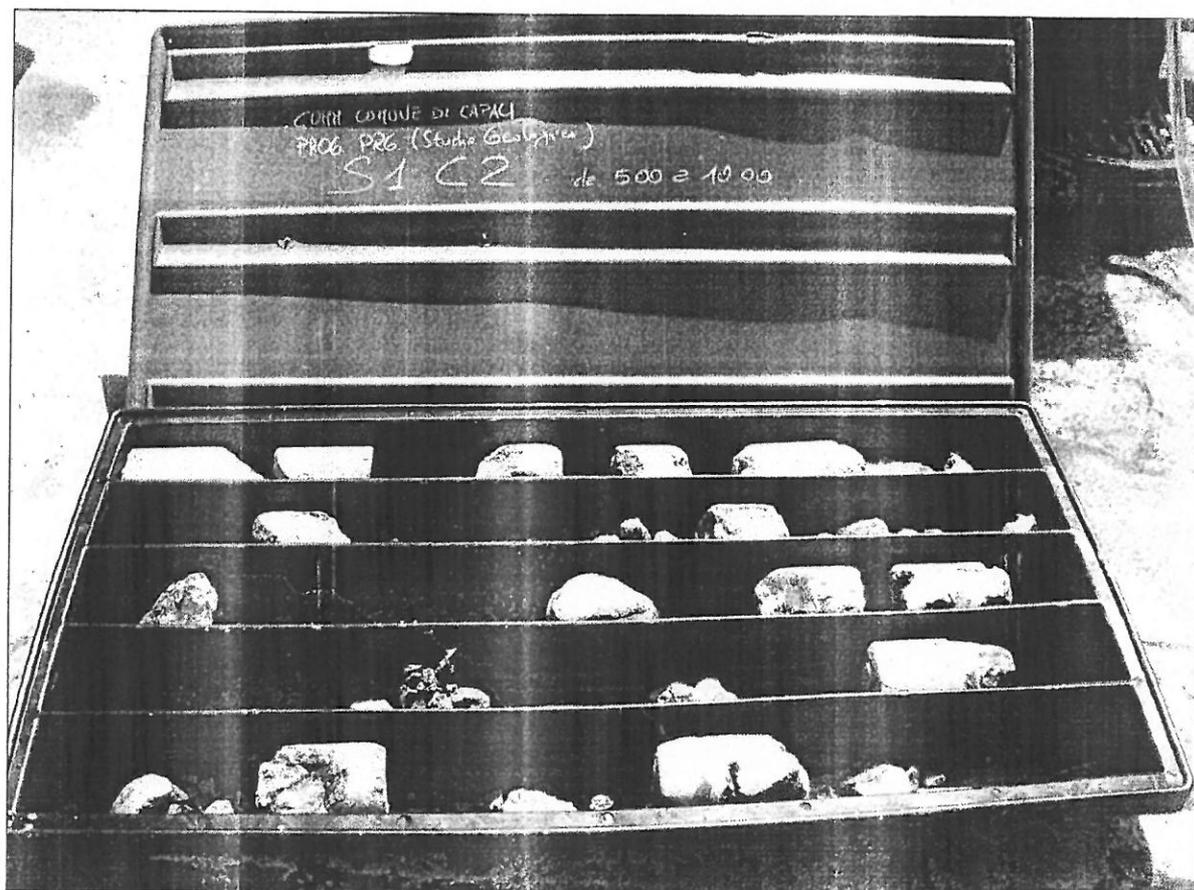


Postazione 51

A handwritten signature in the bottom right corner of the page.



S1 - Cassetta C1



S1 - Cassetta C2

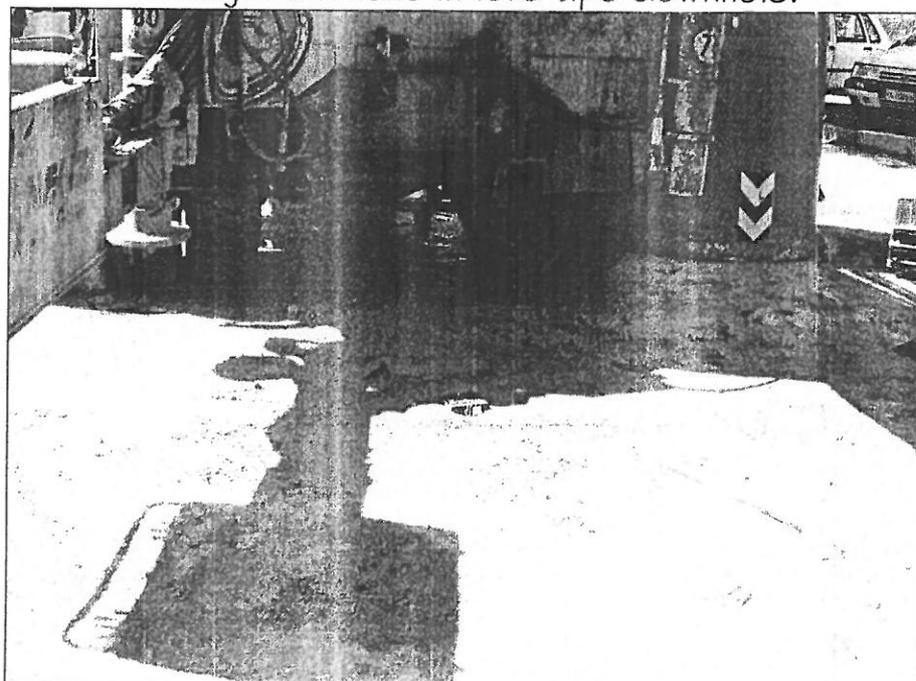


S1 - Cassetta C3

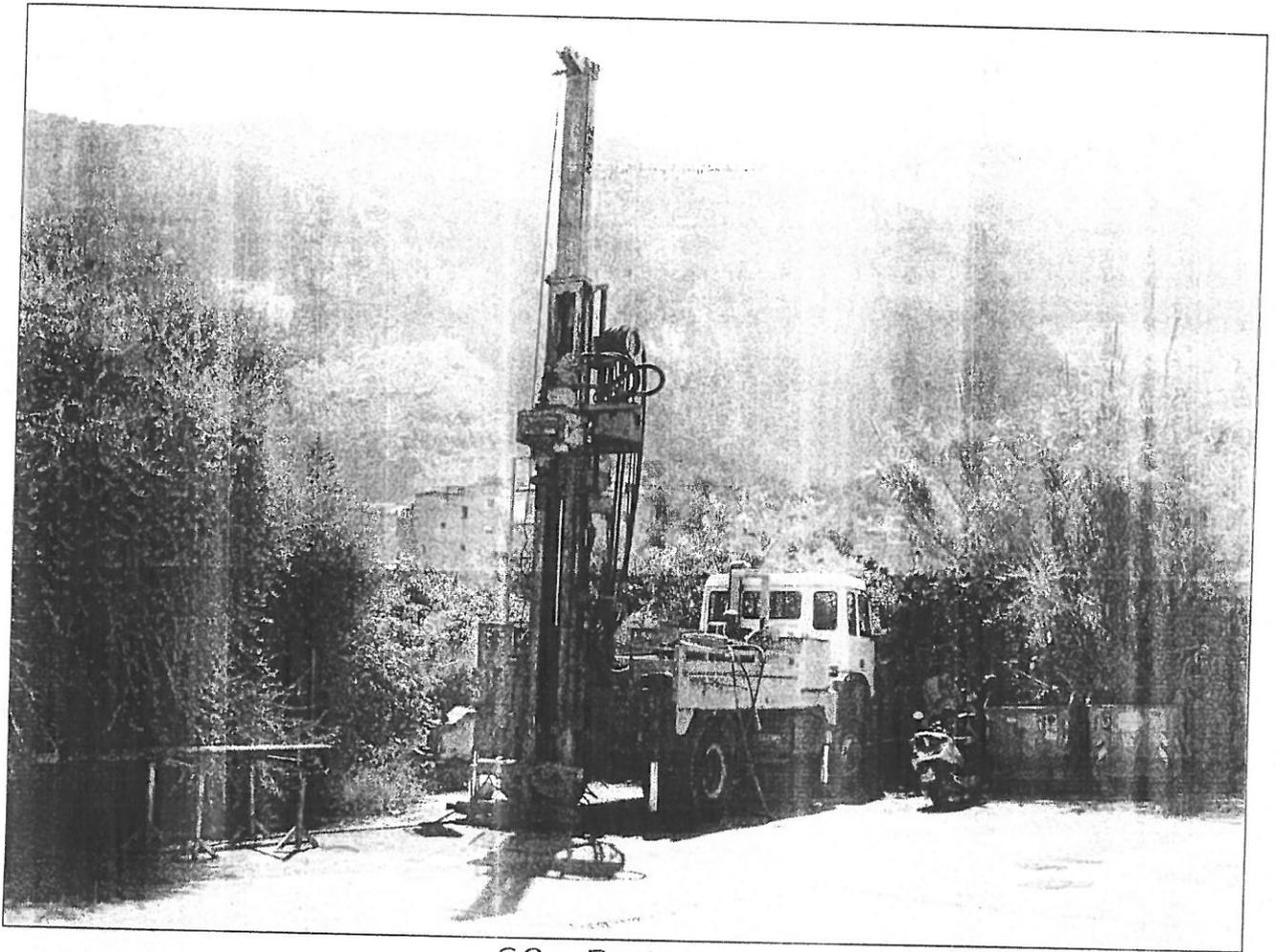
A handwritten signature or mark, possibly a stylized letter 'A' or a similar symbol, located in the bottom right corner of the page.



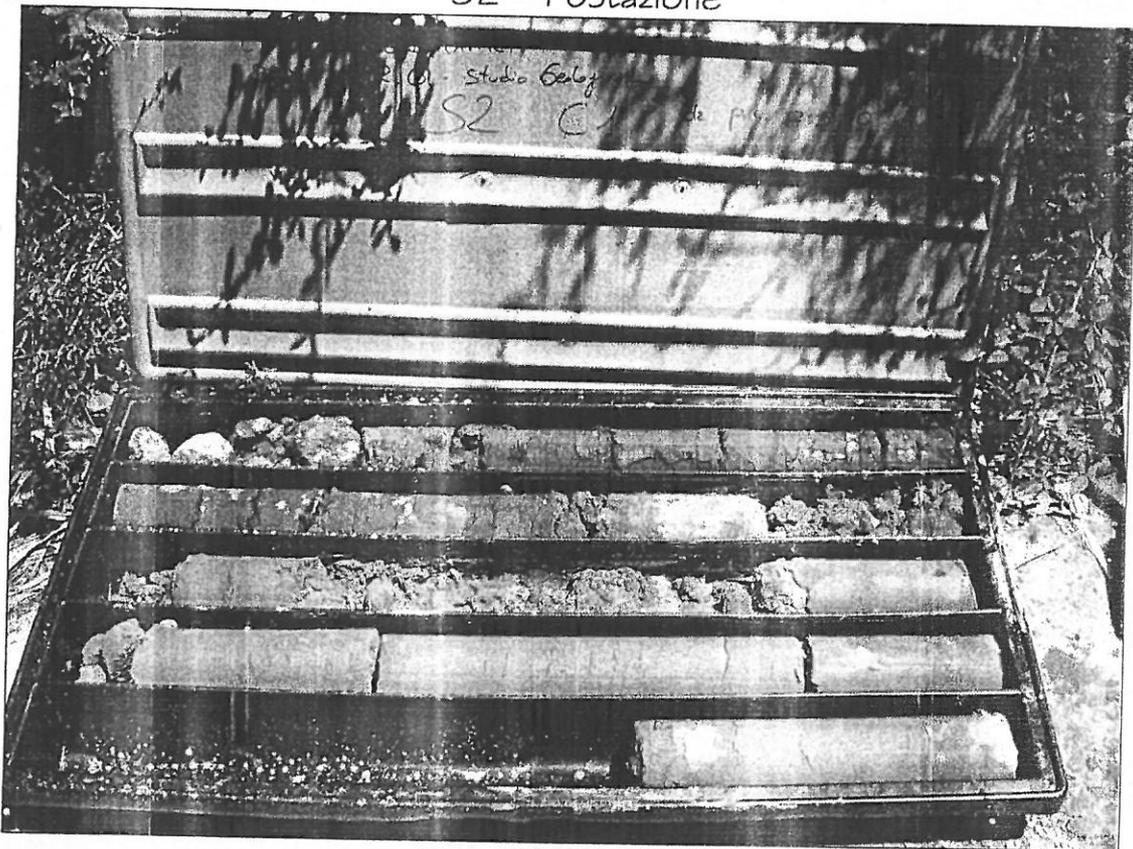
S1 - Installazione piezometri a tubo aperto per
Indagini sismiche in foro tipo downhole.



S1 - Chiusura sondaggio

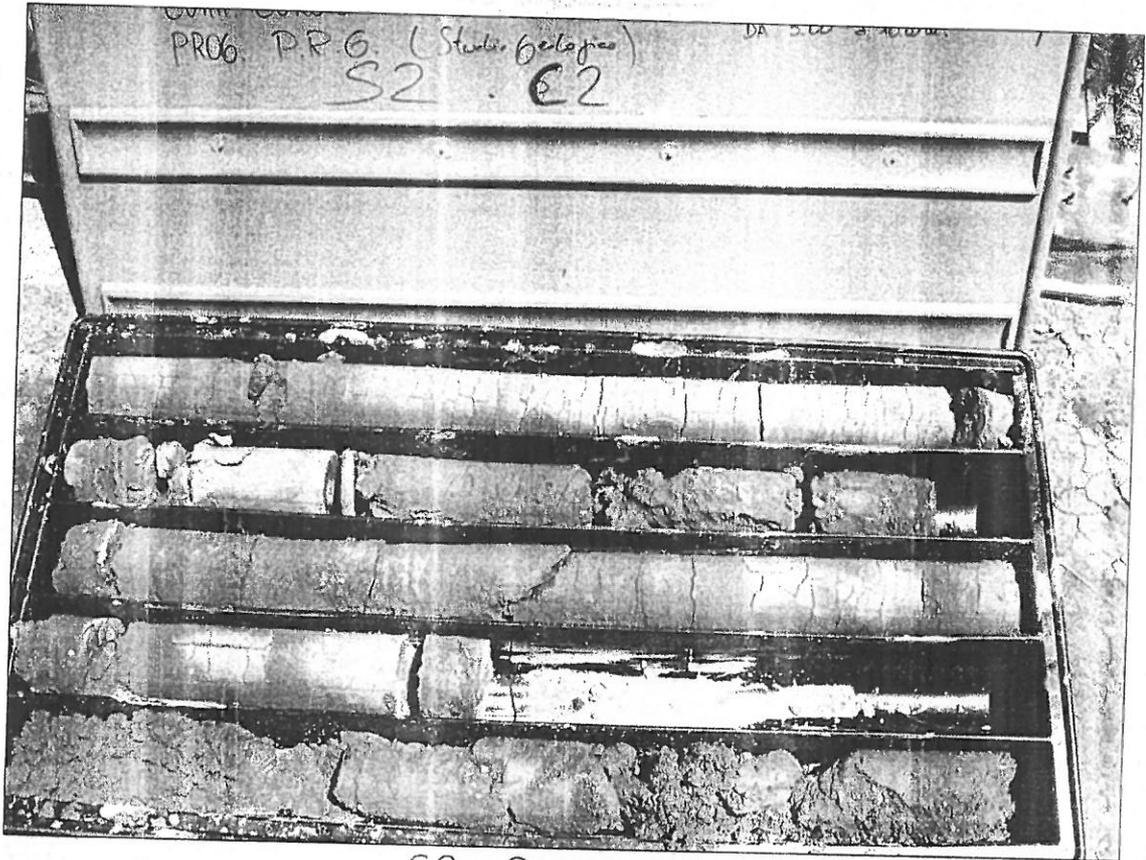


S2 - Postazione

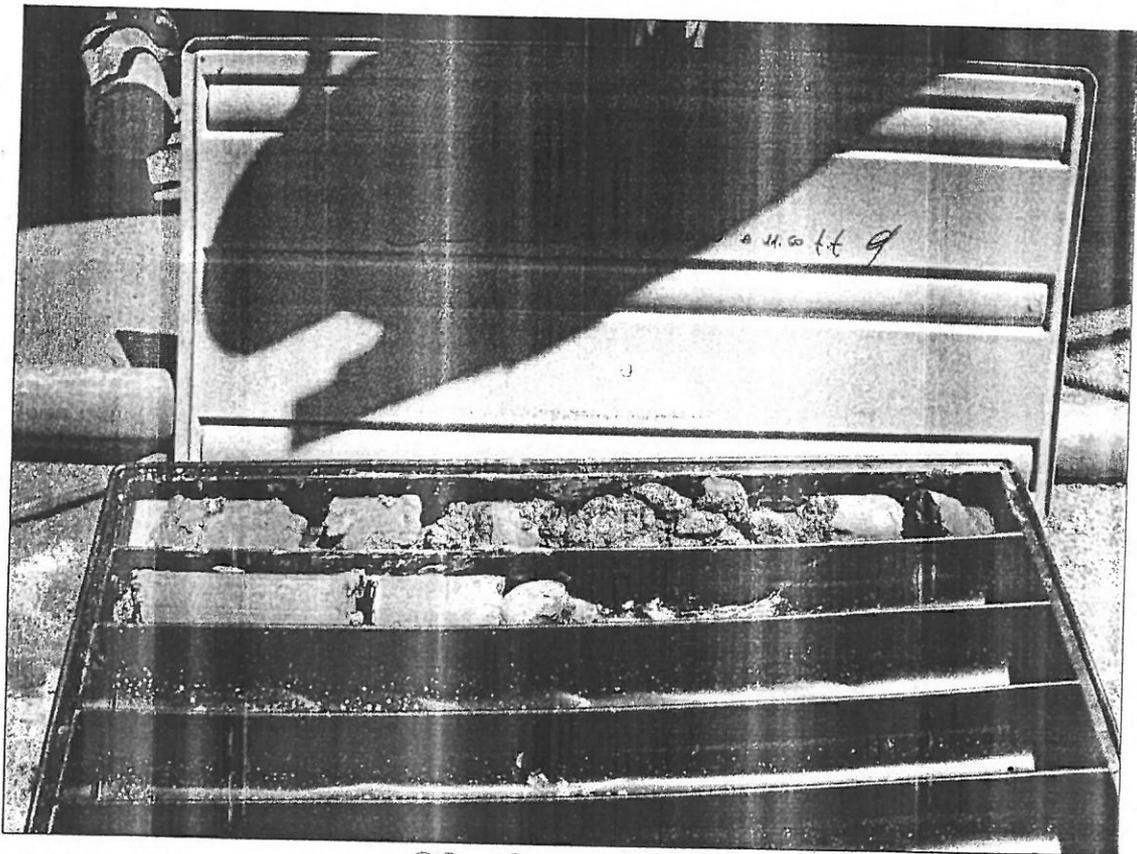


S2 - Cassetta C1

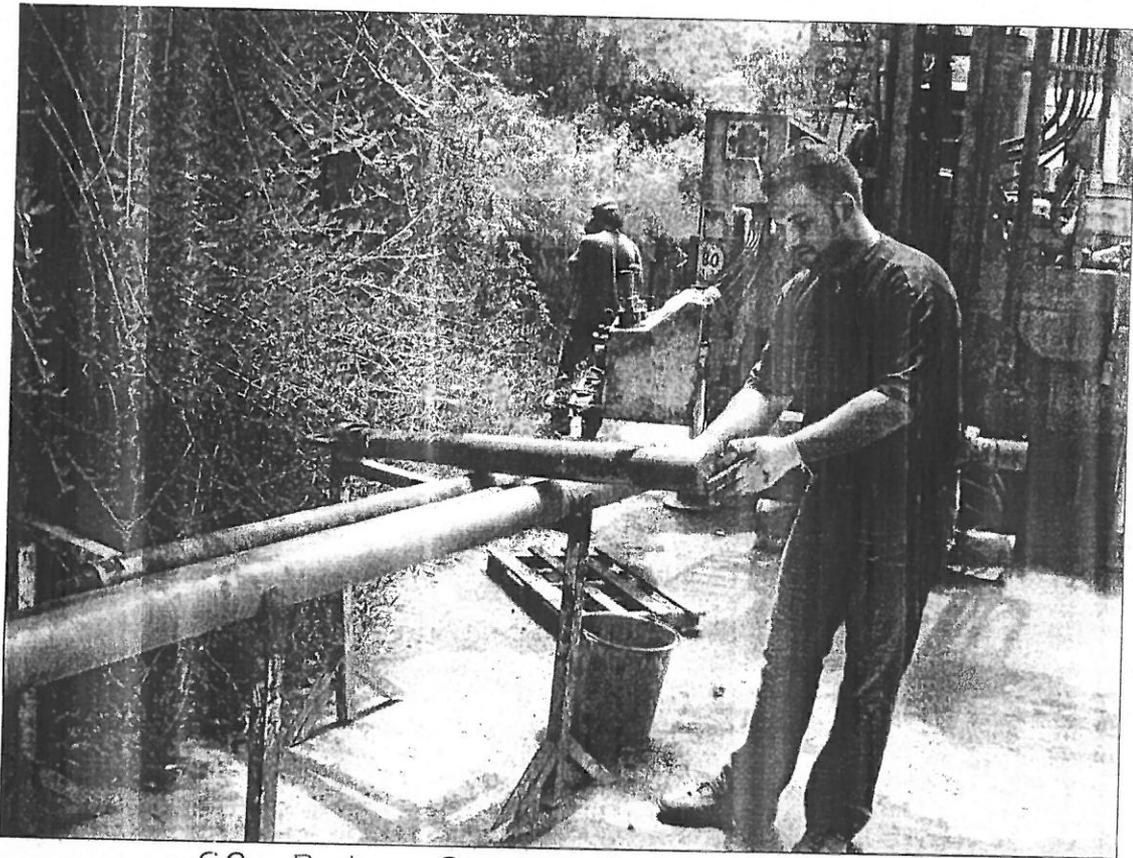
A handwritten signature or mark, possibly a stylized letter 'A' or a similar symbol, located in the bottom right corner of the page.



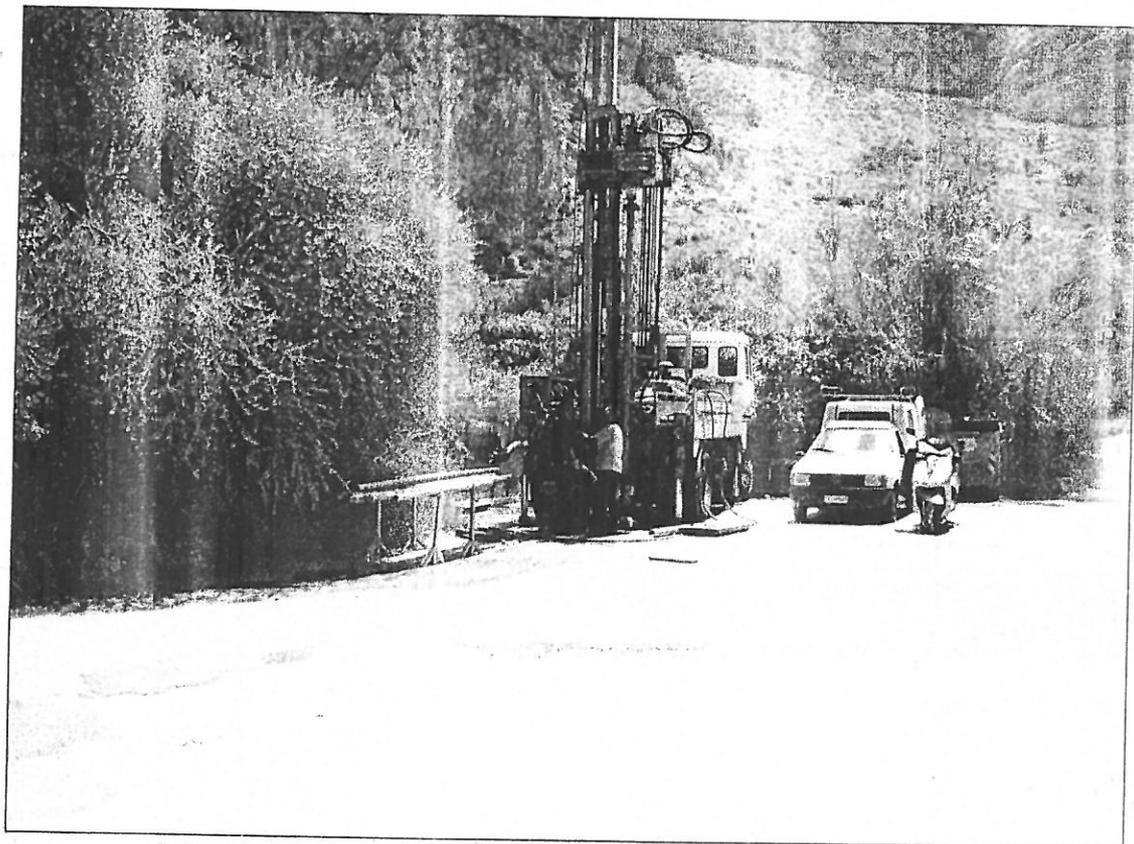
S2 - Cassetta C2



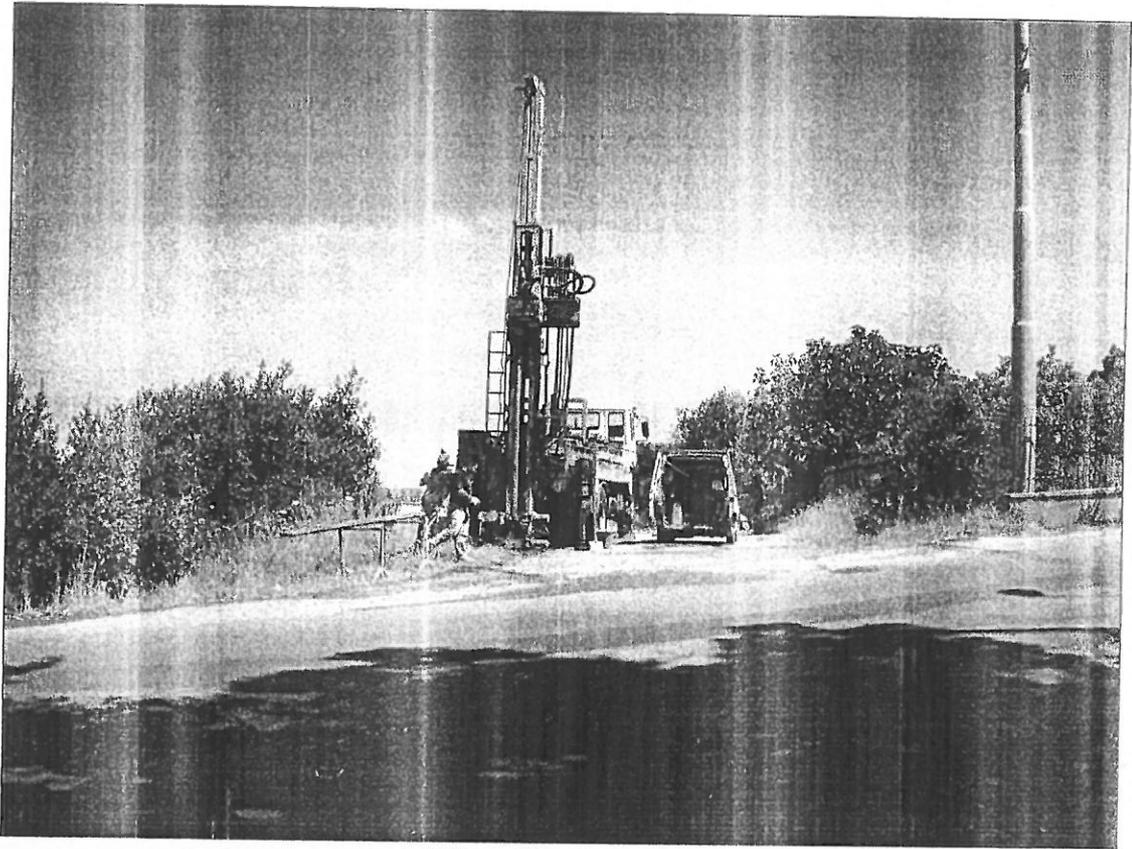
S2 - Cassetta C3



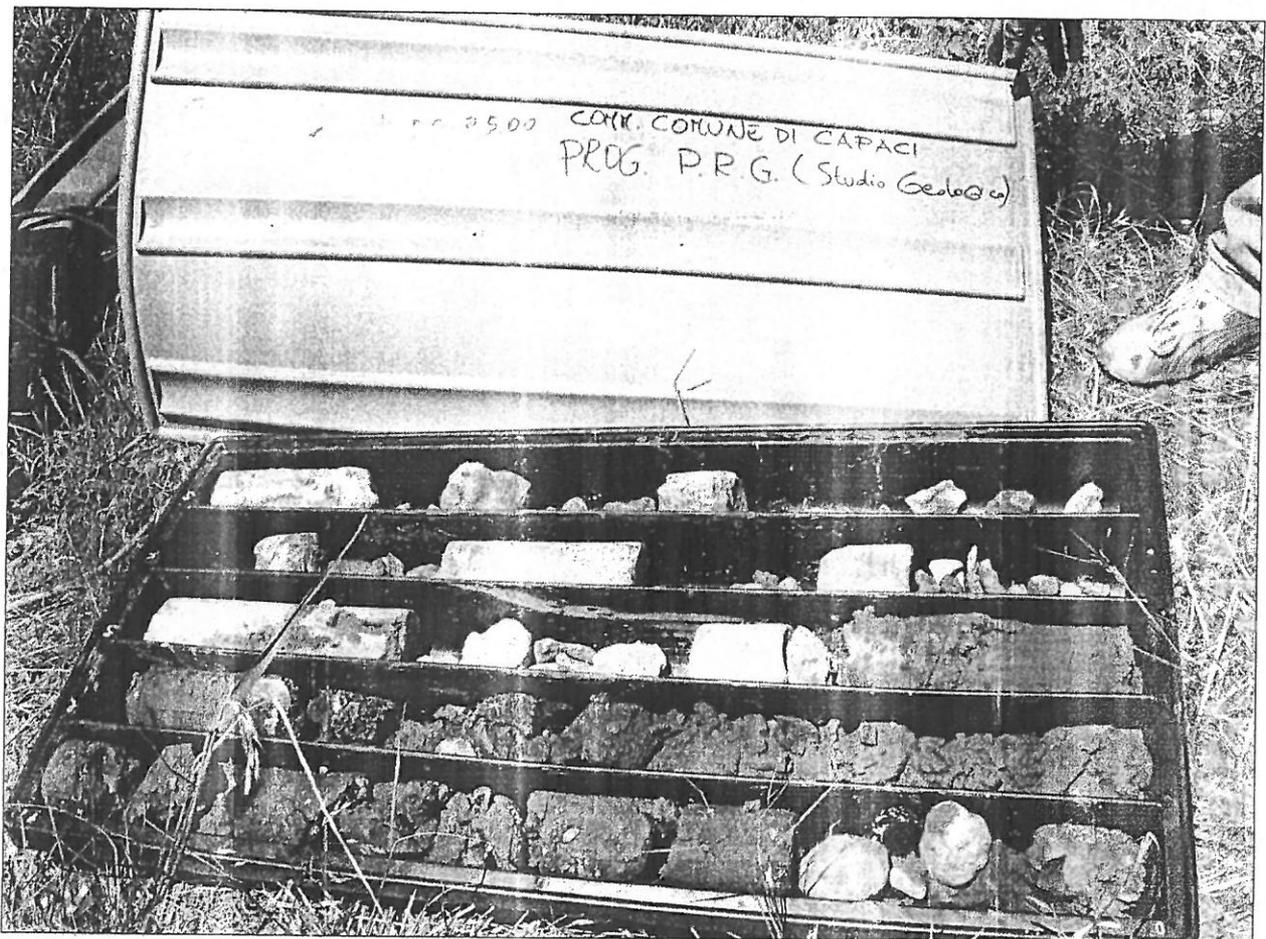
S2 – Prelievo Campione Indisturbato CI n°1



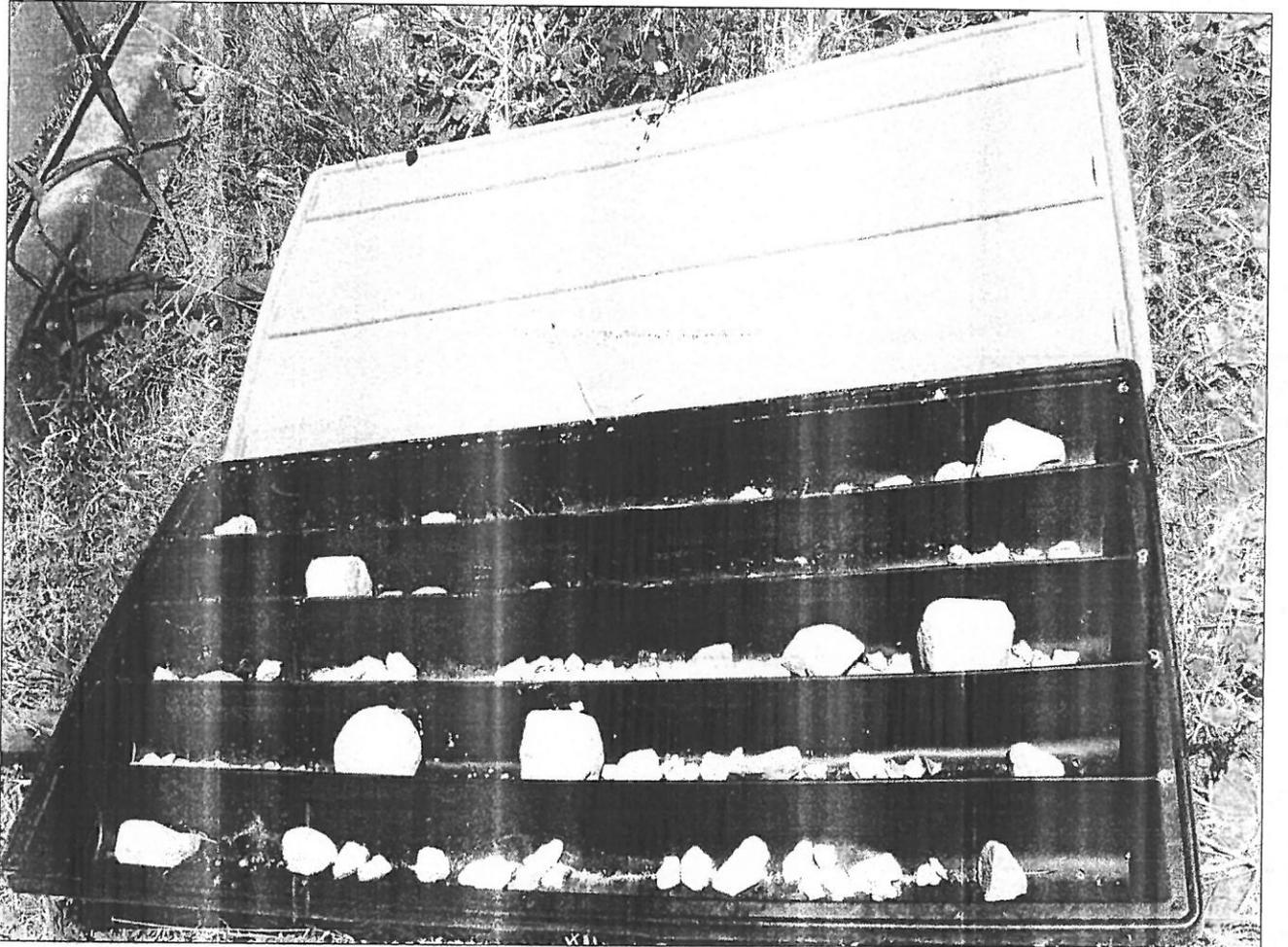
S2 – installazione piezometri a tubo aperto per le indagini sismiche in foro tipo downhole.



S3 - Postazione



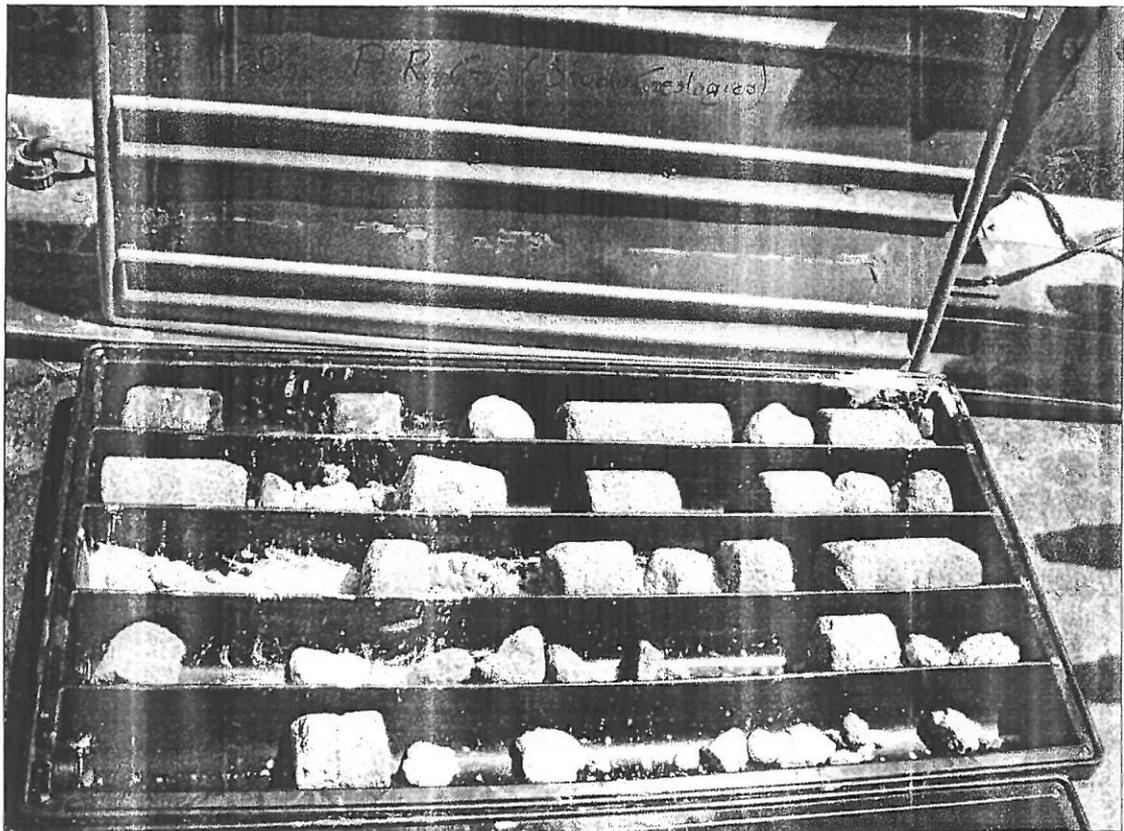
S3 - Cassetta C1



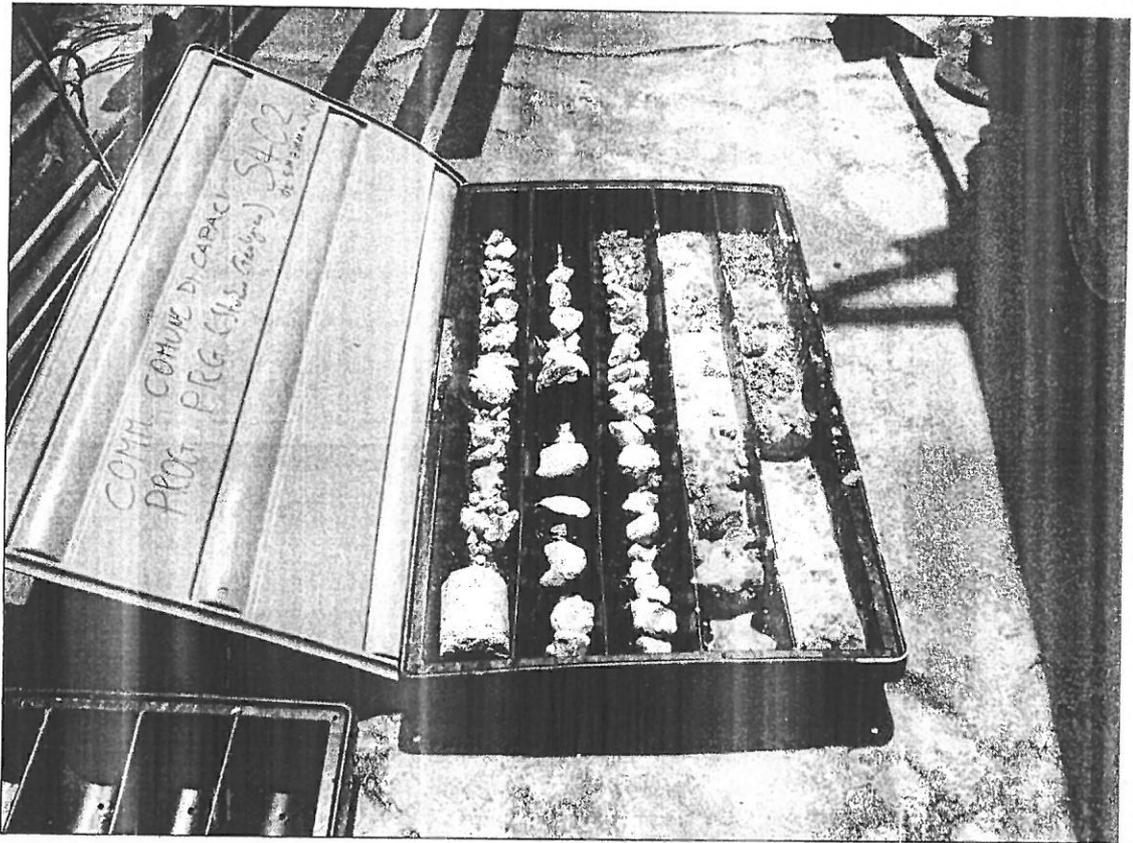
S3 - Cassetta C2



S4 - Postazione



S4 - Cassetta CI



S4 - Cassetta C2



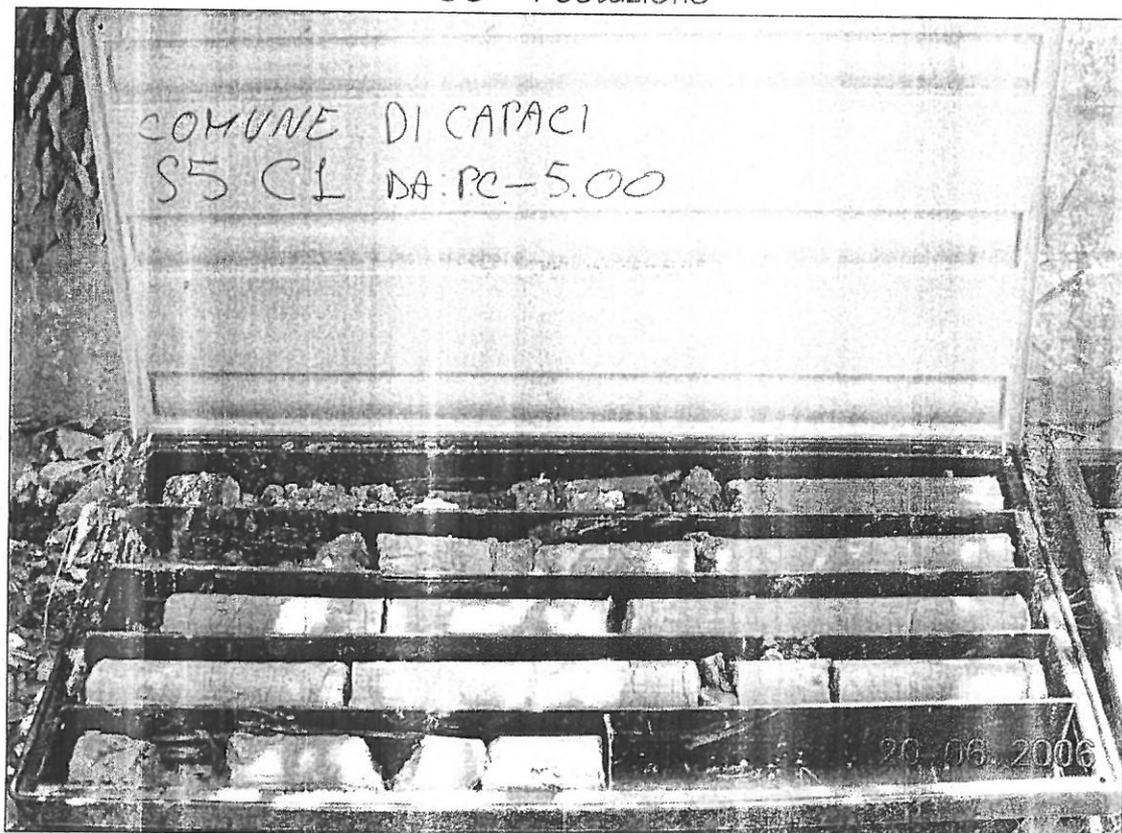
S4 - Cassetta C3



S4 – Installazione piezometri a tubo aperto per
Indagini sismiche in foro tipo downhole



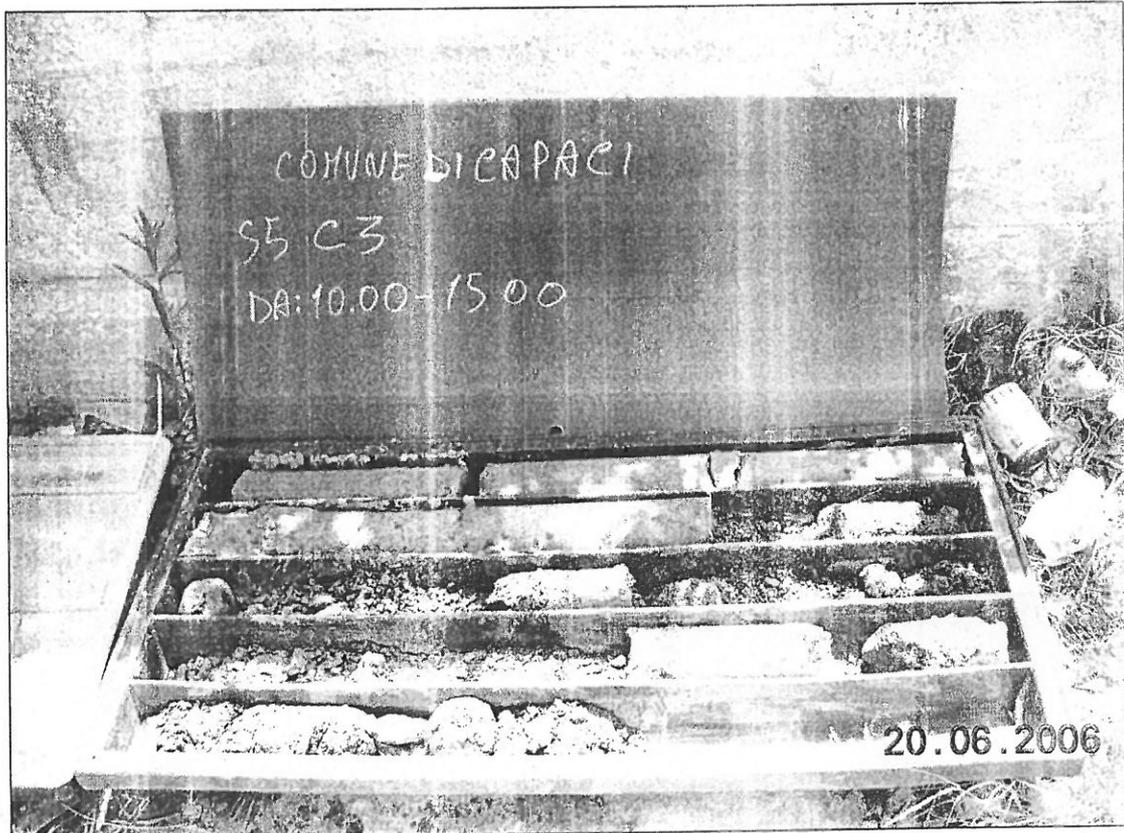
55 - Postazione



54 - Cassetta CI



54 - Cassetta C2



54 - Cassetta C3

A handwritten signature or mark consisting of a stylized, cursive letter 'A' or similar symbol.

ANALISI E PROVE GEOTECNICHE

A handwritten signature or mark consisting of several overlapping loops and lines, located in the bottom right corner of the page.

COSTER

Laboratorio Geotecnico

Via degli Orti, Palermo Tel. 091/6259775

Nell'ambito dello studio geologico per il Piano Regolatore Generale del Comune di Capaci, i committenti Dott. Geologi Gaspare Ingrao e Santina Sambataro, hanno fatto eseguire dalla COSTER con sede a Palermo in via Libertà, 161 diversi sondaggi geognostici in tutto il territorio d'interesse dai quali sono stati prelevati n° 5 campioni indisturbati. Fatti pervenire al Laboratorio Geotecnico della COSTER con sede a Palermo in Via degli Orti int. 19, sono state eseguite le seguenti prove Geotecniche di Laboratorio come da programma redatto dai consulenti incaricati Dott. Geologi Gaspare Ingrao e Santina Sambataro.

*Determinazione del contenuto naturale d'acqua ;
(norma di rif. ASTM. BS, CNR-UNI 10008)*

*Determinazione del peso specifico dei grani;
(norma di rif. ASTM D 854 BS 1377)*

Determinazione del peso dell'unita' di volume;

Determinazione del peso secco dell'unita di volume;

Determinazione del peso saturo dell'unita' di volume;

Determinazione del peso di volume sommerso;

Determinazione del grado di saturazione;

Determinazione della porosità;

Determinazione dell'indice dei vuoti;

*Analisi granulometrica e sedimentazione;
(Norma di rif. Raccomandazioni AGI 94);*

*Limiti di liquidita' e plasticita';
(norma di rif. ASTM D 427,83 CNR-UNI 10014)*

*Prova di rottura per taglio diretto consolidato drenato (TDcd);
(Raccomandazioni AGI 94)*

*Le prove di taglio diretto del tipo consolidato drenato (TDcd)
sono state eseguite su 3 provini di forma cilindrica, del diametro di cm 6 e altezza pari a cm 2;*

*La velocità di deformazione, scelta con il criterio di assicurare un grado di consolidazione nella fase di rottura,
dell'ordine del 95%, e' risultata 0.0048 mm/min.*

*La fase di consolidazione e' stata protratta per almeno 24 ore ;
(Raccomandazioni AGI 94)*

*Prova di compressione semplice DL;
(Raccomandazioni AGI 94)*

*Prova di compressione semplice E.L.L. ;
(Raccomandazioni AGI 94)*

La velocità di rottura applicata per le prove di compressione e di 1.90 mm/min.

L'elenco dei campioni e delle prove eseguite in laboratorio sono riportate in dettaglio nel modulo M 4-301.

*I risultati dei dati ottenuti sono riportati in dettaglio nel modulo M 4-303, e per singolo campione nelle tabelle e
nei grafici del presente elaborato.*

*Il Direttore
Dott. Geologo S. Sambataro*


Il Presidente






STUDI E
SERVIZI
SUL TER
RITORIO

REGISTRAZIONE DEI TERRENI

M. 4-301

Committente: Dott. Geologi G. Ingrao e S. Sambataro.

Data ricezione dei campioni: 14/06/2006

Località: Comune di Capaci (Palermo)

Rev. 1

Sondaggio	n°	1	2	2	5	5			
Campione	n°	1	1	2	1	2			
Profondità:	da m	10.00	4.00	8.00	4.50	14.50			
dal p.c.	a m	10.40	4.50	8.50	5.00	15.00			

Prove di riconoscimento e classificazione

contenuto d'acqua		X	X	X	X			
peso unità di volume		X	X	X	X			
peso specifico grani		X	X	X	X			
granulometria set./ criv.		X	X	X	X			
granulometria sed.		X	X	X	X			
limiti di Atterberg		X	X	X	X			
limite di ritiro								

Prove di deformabilità e di resistenza meccanica

compress. edometrica								
comp. edo rig. libero								
comp. edo rig. impedito								
taglio diretto		X	X		X			
taglio diretto residuo								
Compress. semplice DL	X							
compress. semplice E.L.L.		X						
compres. triassiale CU								
compres. triassiale UU								
Prova carico puntuale								

Prove di permeabilità

carico costante								
carico variabile								

Altre prove

densità relativa sabbie								
prova di compattazione								
rigonfiamento								

Norma di riferimento AGI 94

Firma Coster

Data prevista consegna 05/07/2006

Firma del Committente



STUDI E
SERVIZI
SUL TER
RITORIO

Quadro generale dei risultati

M. 4-303

Committente: Dott. Geologi G. Ingrao e S. Sambataro.

Oggetto: Piano Regolatore Generale di Capaci.

Località: Comune di Capaci (Palermo).

Rev. 0

Sondaggio	n°	1	2	2	5	5			
Campione	n°	1	1	2	1	2			
Profondità:	da m	10.00	4.00	8.00	4.50	14.50			
dal p.c.	a m	10.40	4.50	8.50	5.00	15.00			

CARATTERISTICHE FISICHE										
Umidità naturale	W _n	(%)		17.605	19.615	18.055	15.634			
Peso unità di volume	γ	(g/cm ³)		2.021	1.999	1.982	1.841			
Peso specifico grani	γ _s	(g/cm ³)		2.70	2.70	2.71	2.71			
Peso di volume	γ	(g/cm ³)								
Contenuto sostanze organiche		(%)								
CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE										
Ciottoli (>60 mm)		(%)		0	0	0	0			
Ghiaia (60 - 2 mm)		(%)		0	0	0	0			
Sabbia (2 - 0,06 mm)		(%)		3	0	4	5			
Limo (0,06 - 0,002 mm)		(%)		55	59	57	58			
Argilla (< 0,002 mm)		(%)		42	41	39	37			
CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA										
Limite di liquidità	W _L	(%)		44.62	43.52	43.51	44.34			
Limite di plasticità	W _P	(%)		17.65	19.66	17.39	19.35			
Limite di ritiro	W _R	(%)								
Prova di compressione E.L.L.				15.207						
Carico di rottura	σ _r	(kg/cm ²)								
Prova di taglio diretto CD										
Coesione	c'	(kg/cm ²)								
Angolo attrito interno	φ'	(gradi)		0.22	0.29		0.27			
Angolo attrito residuo	φ _r	(gradi)		21°	15°		18°			
Prova triassiale tipo										
Coesione	c	(kg/cm ²)								
Angolo attrito interno	φ	(gradi)								
Prova di consolidazione edometrica										
Modulo compressione	E _{ed}	(kg/cm ²)								
Pressione rigonfiamento	P _r	(kg/cm ²)								
Coeff. permeabilità	k	(cm/sec)								
Coeff. Compress. Seconda	Ca	(kg/cm ²)								
Prova di compressione semplice										
Carico di rottura	σ _r	(kg/cm ²)	127.443							
Prova di compressione uniassiale										
Carico di rottura	σ _r	(kg/cm ²)								

Data compilazione 04/07/2006

Il Tecnico di laboratorio

Il Direttore del laboratorio



STUDI E
SERVIZI
SUL TER
RITORIO

SCHEDA IDENTIFICAZIONE

M. 4-302

Committente: Dott. Geologi G. Ingrao e S. Sambataro

Oggetto: Piano Regolatore Generale di Capaci.

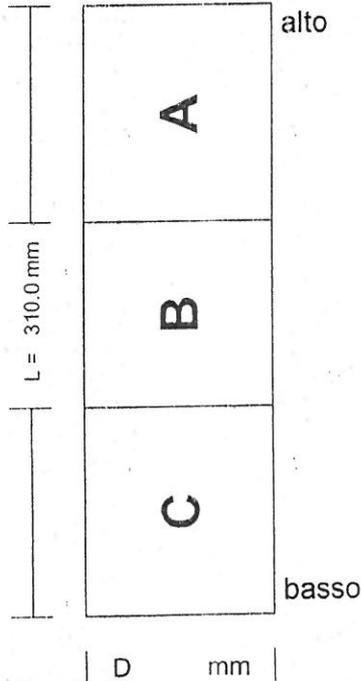
Località: Comune di Capaci (Palermo).

Rev. 0

Sondaggio 1 C 1 mt. 10.00 - 10.40

I R

Lavoro n° 135



Descrizione. Carota di materiale di natura calcarea molto consistente di colore grigio verde. Sono presenti elementi cristallini.

Prove eseguite:

A

B **PROVA DI COMPRESSIONE SEMPLICE TIPO DL**

C

Note:

- campione indisturbato
- campione rappresentativo
- campione rimaneggiato/sacchetto

Data di compilazione 04/07/2006

Firma operatore

COMMITTENTE.: DOTT. GEOLOGI G. INGRAD N° riferimento: 135
 LAVORO.....: PIANO REGOLATORE GENERALE DI CAPACI.
 LOCALITA'....: COMUNE DI CAPACI (PALERMO)
 CAMPIONE n.: 1 DATA ANALISI: 04/07/06
 SONDAGGIO n.: 1 INTERV. PROFOND. da m 10.00 a m 10.40

CARATTERISTICHE FISICHE

Contenuto d'acqua naturale	Wn	( % )	.....
Peso dell'unità di volume	γ	(g/cmc)	.....
Peso specifico grani	γ_s	(g/cmc)	.....
Peso secco dell'unità di volume	γ_d	(g/cmc)	.....
Peso saturo dell'unità di volume	γ_{sat}	(g/cmc)	.....
Peso di Volume Sommerso	γ'	(g/cmc)	.....
Umidità di Saturazione	W _s	( % )	.....
Grado di saturazione	S _r	( % )	.....
Porosità	n	( % )	.....
Indice dei vuoti	e		.....
% in peso < d=0,002 mm			.....
Coefficiente di uniformità			.....
Coefficiente di gradazione			.....
Indice di plasticità			.....
Indice di consistenza			.....
Indice di gruppo			.....
Classifica C N R - U N I 10006			.....
Coefficiente di permeabilità	k	(cm/sec)	.....

Software by:

- Geotechnical Research Management - via E. Albanese,17 (PA) tel. 091/334031



COMMITTENTE.: DOTT. GEOLOGI G. INGRAO N° riferimento: 135
 LAVORO.....: PIANO REGOLATORE GENERALE DI CAFACI.
 LOCALITA'...: COMUNE DI CAFACI (PALERMO)
 CAMPIONE n.: 1 DATA ANALISI: 04/07/06
 SONDAGGIO n.: 1 INTERV. PROFOND. da m 10.00 a m 10.40

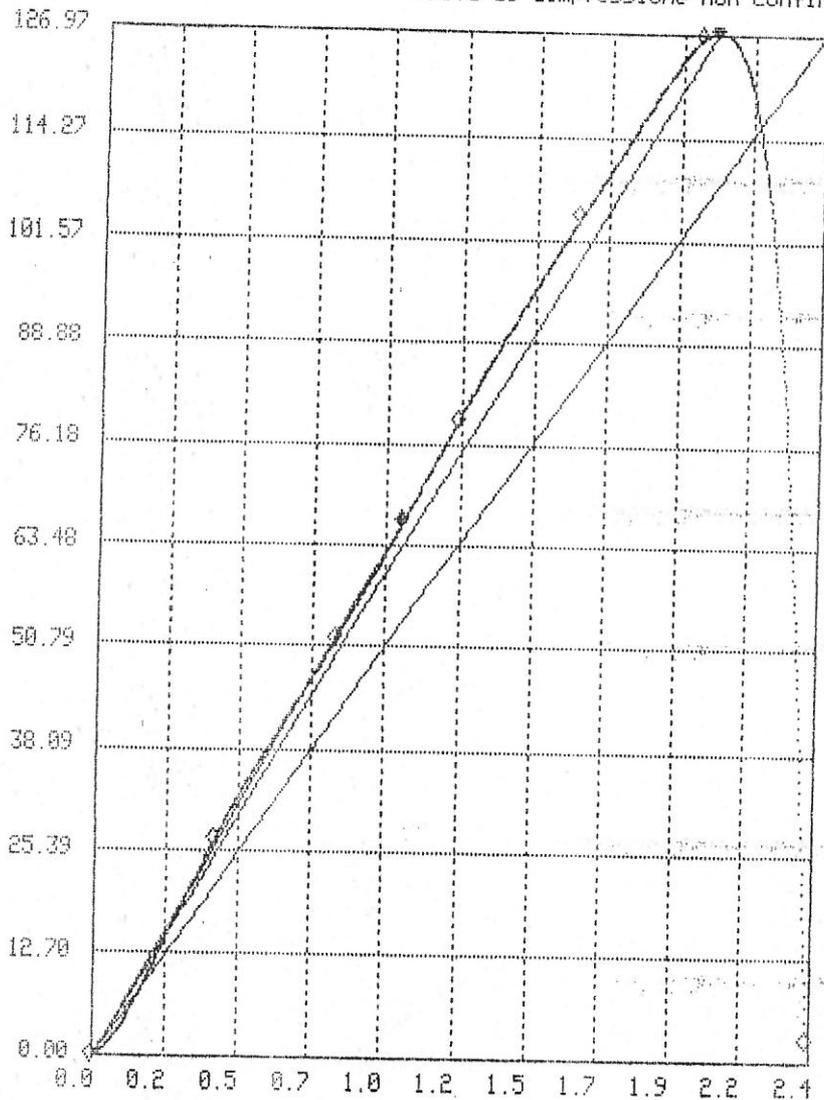
CARATTERISTICHE PROVINI

Contenuto d'acqua naturale 0.000 %
 Peso dell'unità di Volume 0.000 gr/cm³
 Indice dei vuoti iniziale 0.000
 Tipo provino sezione..... Cilindrico

DIMENSIONI PROVINI

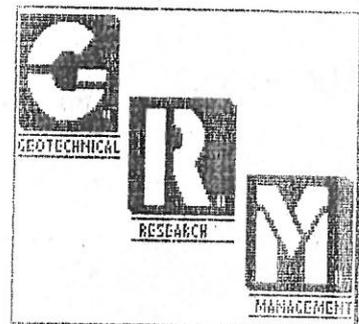
Diametro 7.95 cm
 Altezza 12.40 cm
 Superficie Base 49.64 cm²
 Volume provino 615.53 cm³

Prova di compressione non confinata (E.L.L.)



σ_f [kg/cm²] = 127.443
 Moduli di Young
 E_f [kg/cm²] = 6174.580
 E_s [kg/cm²] = 6458.157
 E_i [kg/cm²] = 1388.628

$X = \epsilon_v$ [%] $Y = \sigma_v$ [kg/cm²]





STUDI E
SERVIZI
SUL TERRITORIO

SCHEDA IDENTIFICAZIONE

M. 4-302

Committente: Dott. Geologi G. Ingrao e S. Sambataro

Oggetto: Piano Regolatore Generale di Capaci.

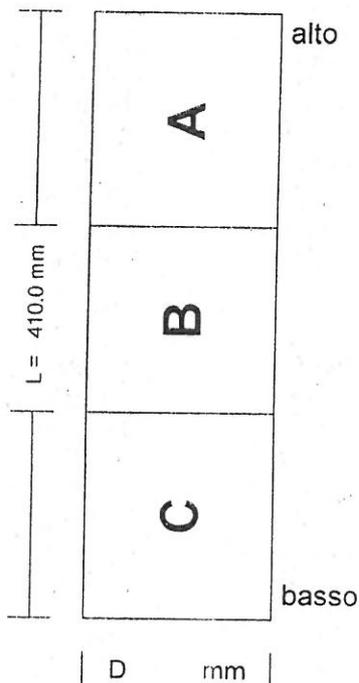
Località: Comune di Capaci (Palermo).

Rev. 0

Sondaggio 2 C 1 mt. 4.00 - 4.50

I R

Lavoro n° 135



Descrizione. Limo argilloso di colore marrone con venature di grigio verde, con struttura a scaglie di forma prevalentemente prismatica. Sono presenti superfici striate lucide e lisce.

Prove eseguite:

- A PROVE FISICHE DI RICONOSCIMENTO
- B PROVE FISICHE DI RICONOSCIMENTO
- C PROVA DI TAGLIO DIRETTO TIPO CD

Note:

- campione indisturbato
- campione rappresentativo
- campione rimaneggiato/sacchetto

Data di compilazione 04/07/2006

Firma operatore

COMMITTENTE.: DOTT. GEOLOGI G. INGRAO N° riferimento: 135
 LAVORO.....: PIANO REGOLATORE GENERALE DI CAPACI.
 LOCALITA'....: COMUNE DI CAPACI (PALERMO)
 CAMPIONE n.: 1 DATA ANALISI: 04/07/06
 SONDAGGIO n.: 2 INTERV. PROFOND. da m 4.00 a m 4.50

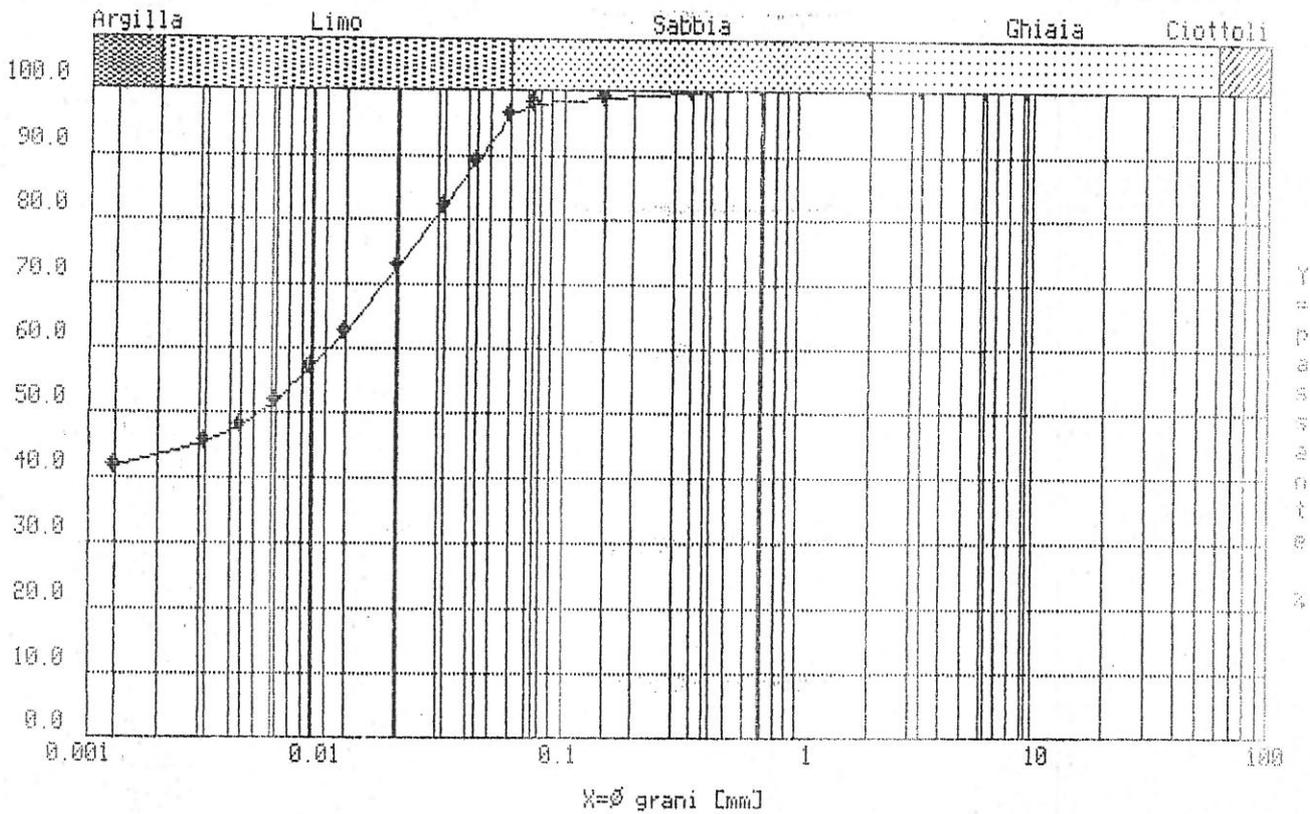
CARATTERISTICHE FISICHE

Contenuto d'acqua naturale	Wn (%)	17.605
Peso dell'unità di volume	τ (g/cm ³)	2.021
Peso specifico grani	τ_s (g/cm ³)	2.700
Peso secco dell'unità di volume	τ_d (g/cm ³)	1.719
Peso saturo dell'unità di volume	τ_{sat} (g/cm ³)	2.082
Peso di Volume Sommerso	τ' (g/cm ³)	1.082
Umidità di Saturazione	W _s (%)	21.144
Grado di saturazione	S _r (%)	83.259
Porosità	n (%)	36.344
Indice dei vuoti	e	0.571
% in peso < d=0,002 mm		.....
Coefficiente di uniformità		.....
Coefficiente di gradazione		.....
Indice di plasticità		26.966
Indice di consistenza		1.002
Indice di gruppo		.....
Classifica C N R - U N I 10006		.....
Coefficiente di permeabilità	k _v (cm/sec)	.....

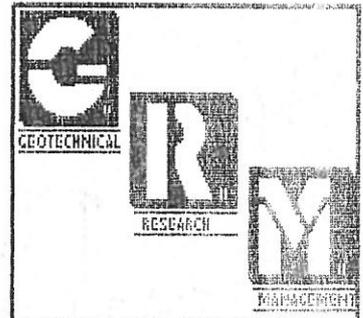
Software by:
 - Geotechnical Research Management - via E. Albanese,17 (PA) tel. 091/33403

Analisi granulometrica per Setacciatura e Sedimentazione

COMMITTENTE.: DOTT. GEOLOGI G. INGRAD N° riferimento: 135
 LAVORO.....: PIANO REGOLATORE GENERALE DI CAPACI.
 LOCALITA'...: COMUNE DI CAPACI (PALERMO)
 CAMPIONE n.: 1 DATA ANALISI: 04/07/06
 SONDAGGIO n.: 2 INTERV. PROFOND. da m 4.00 a m 4.50



Coefficiente di Uniformita' = -----
 Coefficiente di Gradazione = -----
 Passante al setaccio N° 200 = 98.063



COMMITTENTE.: DOTT. GEOLOGI G. INGRAD N° riferimento: 135
 LAVORO.....: PIANO REGOLATORE GENERALE DI CAPACI.
 LOCALITA'....: COMUNE DI CAPACI (PALERMO)
 CAMPIONE n.: 1 DATA ANALISI: 04/07/06
 SONDAGGIO n.: 2 INTERV. PROFOND. da m 4.00 a m 4.50

Determinazione limite di Plasticità

Provino	Peso bagnato		Peso acqua		Contenuto in acqua	
a	0.918	gr	0.136	gr	17.391	%
b	0.731	gr	0.111	gr	17.903	%
c	0.000	gr	0.000	gr	0.000	%
d	0.000	gr	0.000	gr	0.000	%
e	0.000	gr	0.000	gr	0.000	%

N: Setaccio Serie ASTM	Apertura Maglia Setacci (mm)	Percentuale Passante	
200	0,075	98.06	%
40	0,40	100.00	%
10	2,00	100.00	%
6	3,35	100.00	%

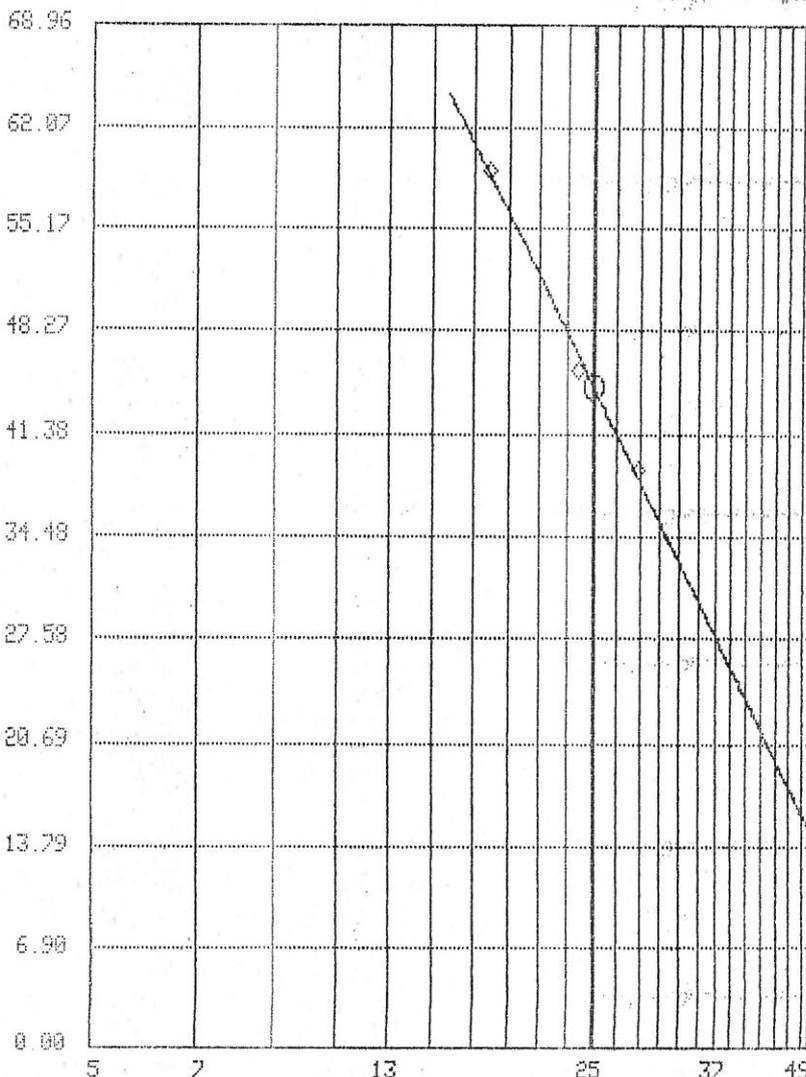
Determinazione limite di Liquidità

Provino	Colpi	Peso bagnato		Peso acqua		Contenuto acqua	
a	18	8.390	gr	3.112	gr	58.96	%
b	24	8.477	gr	2.649	gr	45.45	%
c	29	8.186	gr	2.290	gr	38.84	%
d	0	0.000	gr	0.000	gr	0	%
e	0	0.000	gr	0.000	gr	0	%

Classifica in base all'indice di consistenza (Ic)

F	FP	MP	P	SP	SS	S
0		0,5		1.0		

Classifica in base al ritiro (WR) : N.D.



Contenuto acqua nat. Wn [%] = 17.81

Limite di liquidità' WL [%] = 44.62

Limite di plasticità' WP [%] = 17.85

Indice di plasticità' Ip [%] = 26.97

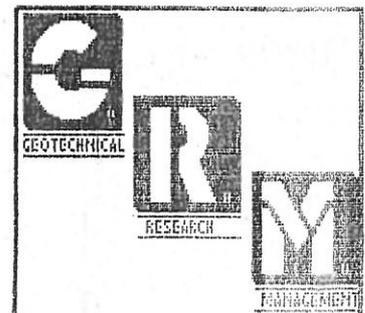
Indice di consistenza Ic = 1.002

Limite di ritiro WR [%] = N.D.

Indice di gruppo Ig = N.D.

X = log(n.colpi)

Y = Wn [%]



[Handwritten signature]

COMMITTENTE.: DOTT. GEOLOGI G. INGRAO N° riferimento: 135
 LAVORO.....: PIANO REGOLATORE GENERALE DI CAPACI.
 LOCALITA'...: COMUNE DI CAPACI (PALERMO)
 CAMPIONE n.: 1 DATA ANALISI: 04/07/06
 SONDAGGIO n.: 2 INTERV. PROFOND. da m 4.00 a m 4.50

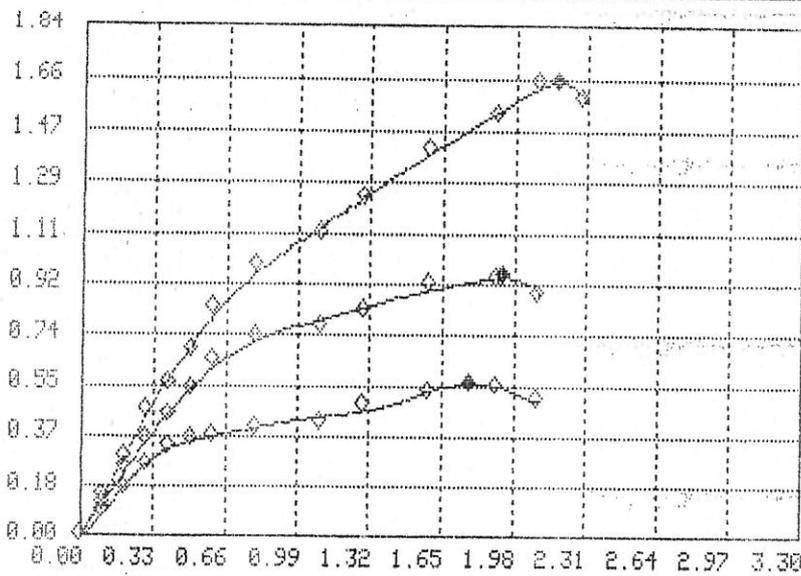
CARATTERISTICHE PROVINI

Contenuto d'acqua naturale 17.605 %
 Peso dell'unità di Volume 2.021 gr/cmc
 Indice dei vuoti iniziale 0.571
 Tipo provino sezione..... Circolare
 Velocità deformazione V 0.0048 mm/min

DIMENSIONI PROVINI

Diametro 6.00 cm
 Altezza 2.00 cm
 Superficie Base 28.27 cmq
 Volume provino 56.55 cmc
 Tempo cons. Dt 24:00 h

Prova di Taglio Diretto (tipo C.D.)



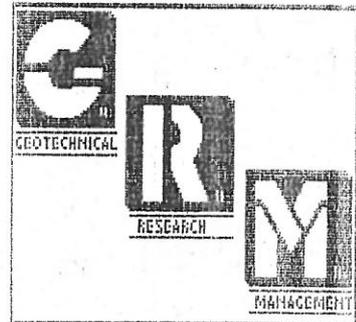
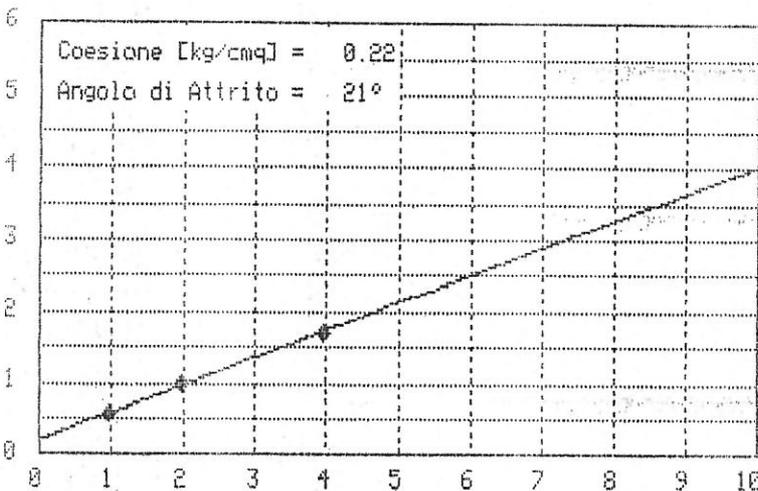
Δh	Δt	σv	tf
0.21	06:13	1.00	0.57
0.49	06:43	2.00	0.95
0.96	07:34	4.00	1.64

X=Def. tag. [Cmm]

Y=t [kg/cm²]

X=σv [kg/cm²]

Y=t [kg/cm²]





STUDI E
SERVIZI
SUL TER
RITORIO

SCHEDA IDENTIFICAZIONE

M. 4-302

Committente: Dott. Geologi G. Ingrao e S. Sambataro

Oggetto: Piano Regolatore Generale di Capaci.

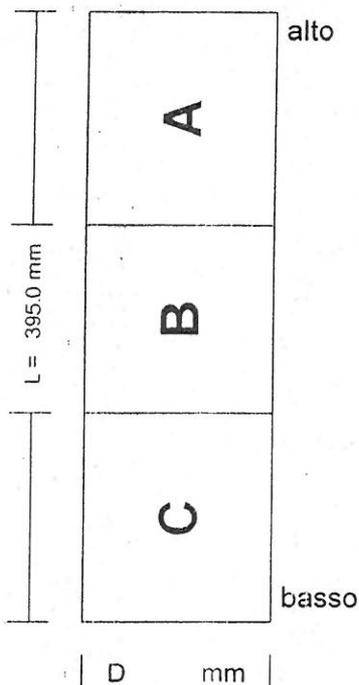
Località: Comune di Capaci (Palermo).

Rev. 0

Sondaggio 2 C 2 mt. 8.00 - 8.50

I R

Lavoro n° 135



Descrizione. Argilla con limo di colore grigio scuro, con struttura a scaglie di forma prevalentemente prismatica. Sono presenti superfici lucide e lisce ed in parte striate.

Prove eseguite:

- A PROVE FISICHE DI RICONOSCIMENTO
- B PROVE DI COMPRESSIONE SEMPLICE
- C PROVA DI TAGLIO DIRETTO TIPO CD

Note:

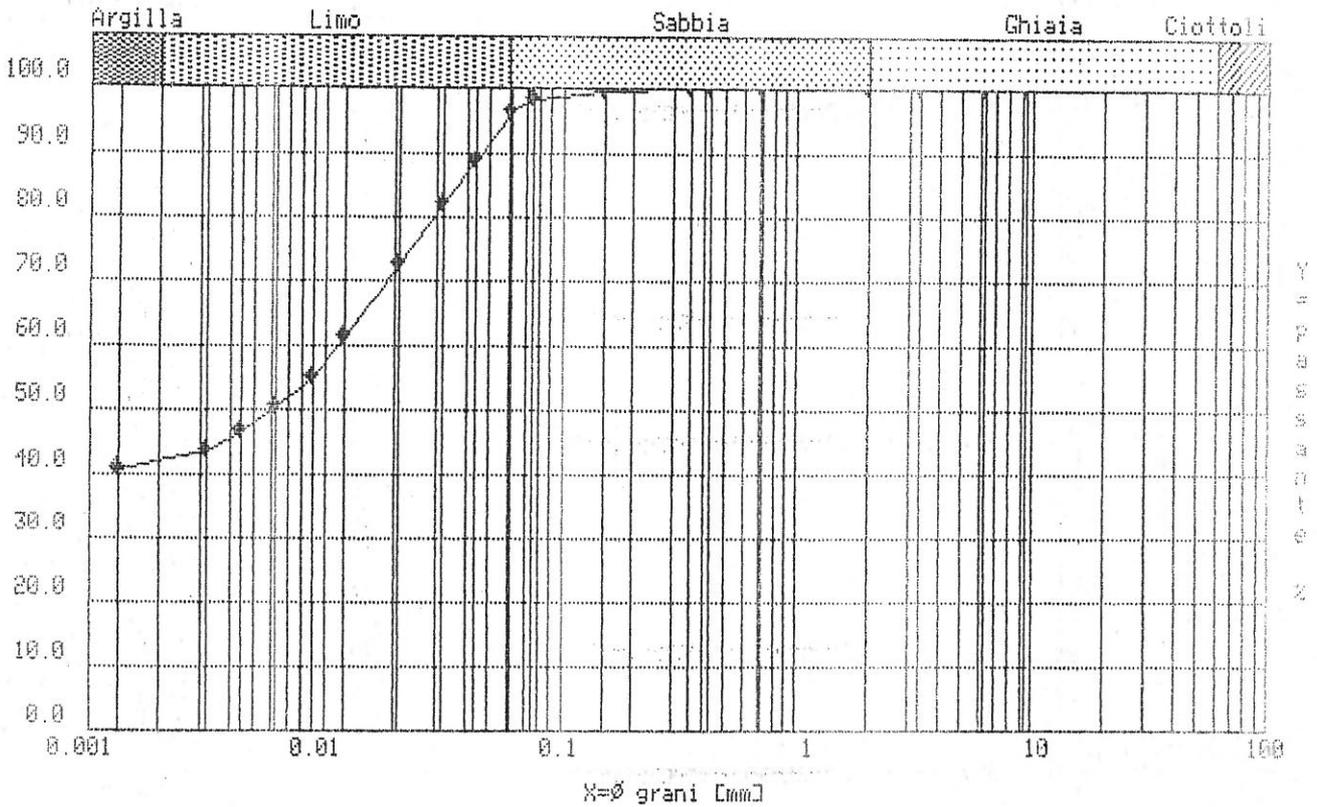
- campione indisturbato
- campione rappresentativo
- campione rimaneggiato/sacchetto

Data di compilazione 04/07/2006

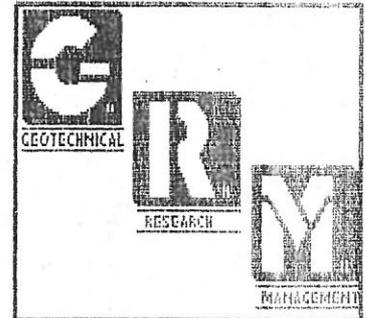
Firma operatore

Analisi granulometrica per Setacciatura e Sedimentazione

COMMITTENTE.: DOTT. GEOLOGI G. INGRAD N° riferimento: 135
 LAVORO.....: PIANO REGOLATORE GENERALE DI CAPACI,
 LOCALITA'....: COMUNE DI CAPACI (PALERMO)
 CAMPIONE n.: 2 DATA ANALISI: 04/07/08
 SONDAGGIO n.: 2 INTERV. PROFOND. da m 8.00 a m 8.50



Coefficiente di Uniformita' = -----
 Coefficiente di Gradazione = -----
 Passante al setaccio N° 200 = 98.500



A handwritten signature or mark in the bottom right corner of the page.

COMMITTENTE.: DOTT. GEOLOGI G. INGRAO N° riferimento: 135
 LAVORO.....: PIANO REGOLATORE GENERALE DI CAFACI.
 LOCALITA'....: COMUNE DI CAFACI (PALERMO)
 CAMPIONE n.: 2 DATA ANALISI: 04/07/06
 SONDAGGIO n.: 2 INTERV. PROFOND. da m 0.00 a m 8.50

Determinazione limite di Plasticità:

Provino	Peso bagnato		Peso acqua		Contenuto in acqua	
a	0.929	gr	0.150	gr	19.255	%
b	0.706	gr	0.118	gr	20.068	%
c	0.000	gr	0.000	gr	0.000	%
d	0.000	gr	0.000	gr	0.000	%
e	0.000	gr	0.000	gr	0.000	%

N: Setaccio Serie ASTM	Apertura Maglia Setacci (mm)	Percentuale Passante	
200	0,075	98,58	%
40	0,40	100,00	%
10	2,00	100,00	%
6	3,35	100,00	%

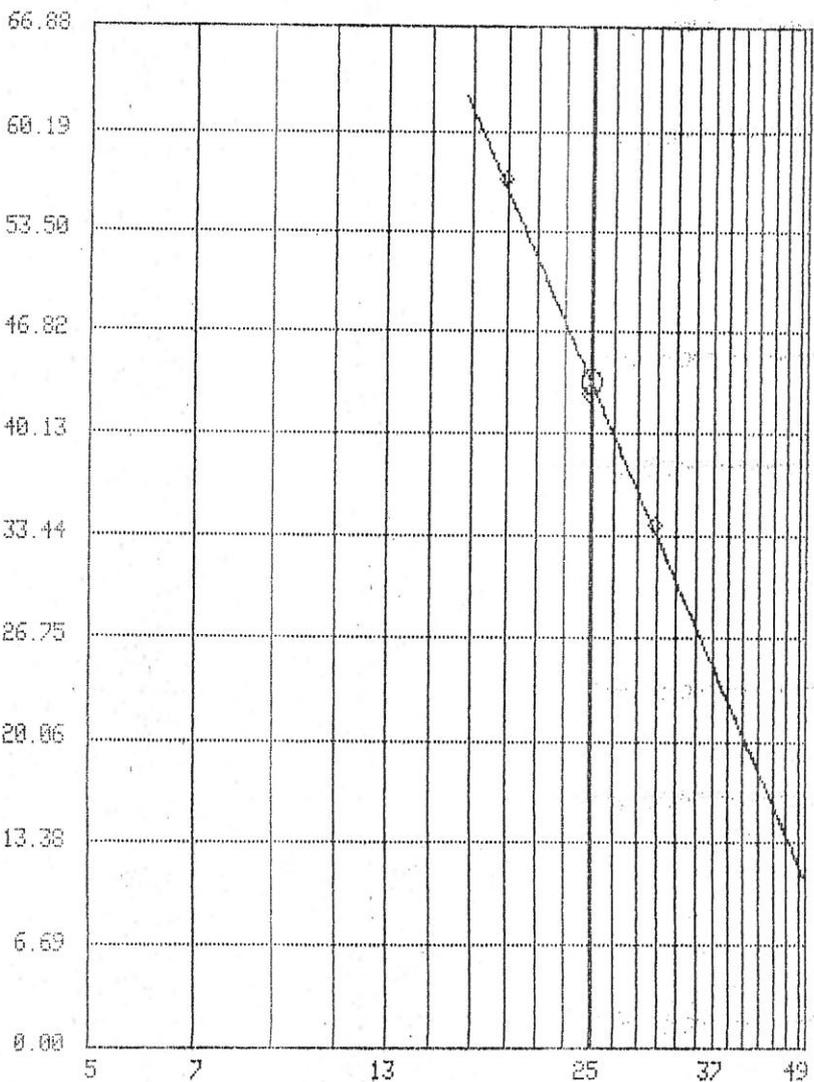
Determinazione limite di Liquidità

Provino	Colpi	Peso bagnato		Peso acqua		Contenuto acqua	
a	19	8.037	gr	2.914	gr	56.88	%
b	25	8.225	gr	2.452	gr	42.47	%
c	31	7.979	gr	2.024	gr	33.99	%
d	0	0.000	gr	0.000	gr	0	%
e	0	0.000	gr	0.000	gr	0	%

Classifica in base all'indice di consistenza (Ic)

F	FF	HP	P	SP	SS	S
0		0,5		1,0		

Classifica in base al ritiro (WR) : N.D.



Contenuto acqua nat. Wn [%] = 19.62

Limite di liquidità WL [%] = 43.52

Limite di plasticità WP [%] = 19.66

Indice di plasticità Ip [%] = 23.86

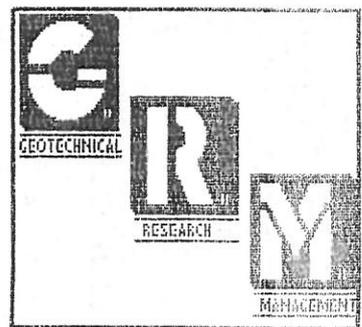
Indice di consistenza Ic = 1.002

Limite di ritiro WR [%] = N.D.

Indice di gruppo Ig = N.D.

$X = \log(n \text{ colpi})$

$Y = Wn [\%]$



[Handwritten signature]

COMMITTENTE.: DOTT. GEOLOGI G.INGRAO N° riferimento: 135
 LAVORO.....: PIANO REGOLATORE GENERALE DI CAPACI.
 LOCALITA'....: COMUNE DI CAPACI (PALERMO)
 CAMPIONE n.: 2 DATA ANALISI: 04/07/06
 SONDAGGIO n.: 2 INTERV. PROFOND. da m 8.00 a m 8.50

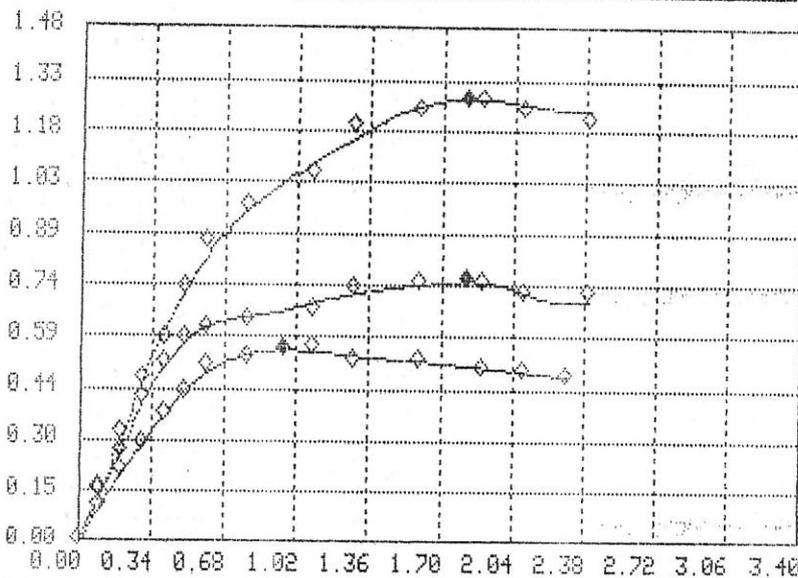
CARATTERISTICHE PROVINI

Contenuto d'acqua naturale 19.615 %
 Peso dell'unità di Volume 1.999 gr/cmq
 Indice dei vuoti iniziale 0.615
 Tipo provino sezione..... Circolare
 Velocità deformazione V 0.0048 mm/min

DIMENSIONI PROVINI

Diametro 6.00 cm
 Altezza 2.00 cm
 Superficie Base 28.27 cmq
 Volume provino 56.55 cmc
 Tempo cons. Dt 24:00 h

Prova di Taglio Diretto (tipo C.D.)



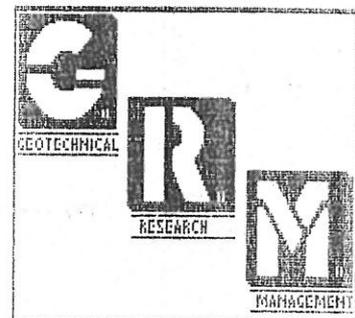
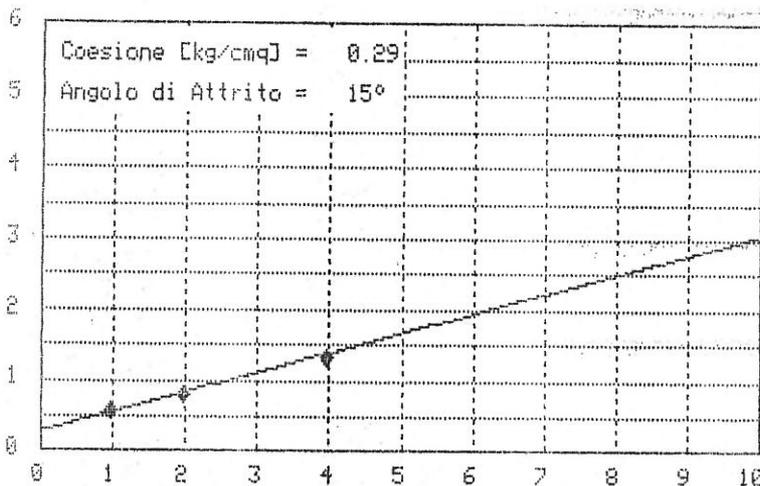
Δh	Δt	σv	τf
0.20	03:21	1.00	0.55
0.43	06:21	2.00	0.75
0.92	06:21	4.00	1.28

X=Def. tag. [mm]

Y=τ [kg/cm²]

X=σv [kg/cm²]

Y=τ [kg/cm²]



COMMITTENTE.: DOTT. GEOLOGI G. INGRAO N° riferimento: 135
 LAVORO.....: FIANO REGOLATORE GENERALE DI CAPACI.
 LOCALITA'...: COMUNE DI CAPACI (PALERMO)
 CAMPIONE n.: 2 DATA ANALISI: 04/07/06
 SONDAGGIO n.: 2 INTERV. PROFOND. da m 0.00 a m 0.50

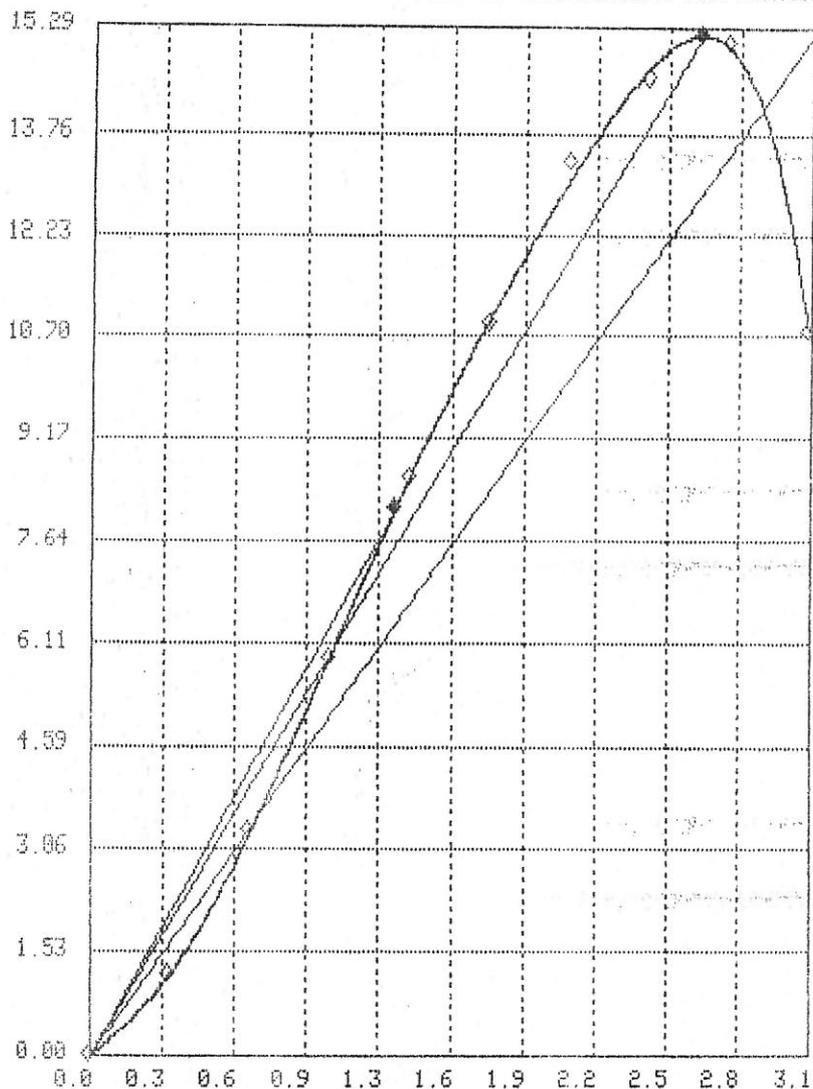
CARATTERISTICHE PROVINI

Contenuto d'acqua naturale 19.615 %
 Peso dell'unità di Volume 1.999 gr/cm³
 Indice dei vuoti iniziale 0.615
 Tipo provino sezione..... Cilindrico

DIMENSIONI PROVINI

Diametro 8.01 cm
 Altezza 14.35 cm
 Superficie Base 50.37 cm²
 Volume provino 723.11 cm³

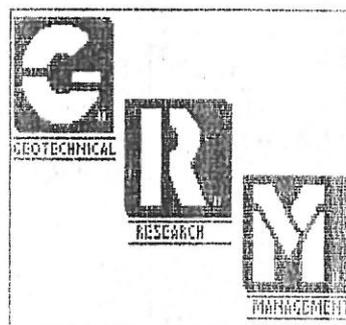
Prova di compressione non confinata (E.L.L.)



σ_f [kg/cm²]..... = 15.297
 Moduli di Young
 E_f [kg/cm²]..... = 571.162
 E_s [kg/cm²]..... = 610.220
 E_i [kg/cm²]..... = 268.449

$\lambda = \sigma_v$ [%]

$\gamma = \sigma_v$ [kg/cm²]





STUDI E
SERVIZI
SUL TER
RITORIO

SCHEDA IDENTIFICAZIONE

M. 4-302

Committente: Dott. Geologi G. Ingrao e S. Sambataro

Oggetto: Piano Regolatore Generale di Capaci.

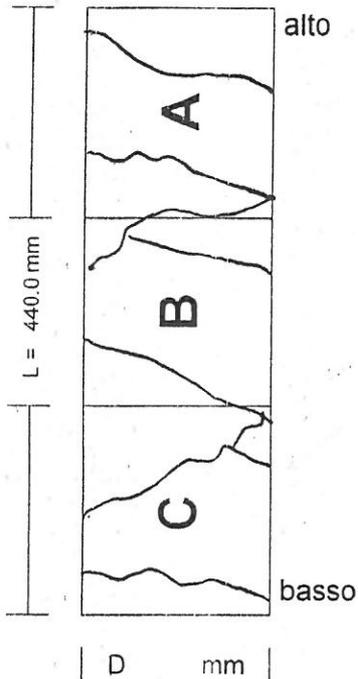
Località: Comune di Capaci (Palermo).

Rev. 0

Sondaggio 5 C 1 mt. 4.00 - 4.50

I R

Lavoro n° 135



Descrizione. Argilla con limo di colore grigio verde scuro, con struttura a scaglie di grosse dimensioni. Sono presenti numerose superfici ossidate indicate schematicamente in figura, che rendono il campione particolarmente fratturato.

Prove eseguite:

- A PROVE FISICHE DI RICONOSCIMENTO
- B PROVE FISICHE DI RICONOSCIMENTO
- C PROVA DI TAGLIO DIRETTO TIPO CD

Note:

- campione indisturbato
- campione rappresentativo
- campione rimaneggiato/sacchetto

Data di compilazione 04/07/2006

Firma operatore 

COMMITTENTE.: DOTT. GEOLOGI G. INGRAD N° riferimento: 135
 LAVORO.....: PIANO REGOLATORE GENERALE DI CAPACI.
 LOCALITA'...: COMUNE DI CAPACI (PALERMO)
 CAMPIONE n.: 1 DATA ANALISI: 04/07/06
 SONDAGGIO n.: 5 INTERV. PROFOND. da m 4.50 a m 5.00

CARATTERISTICHE FISICHE

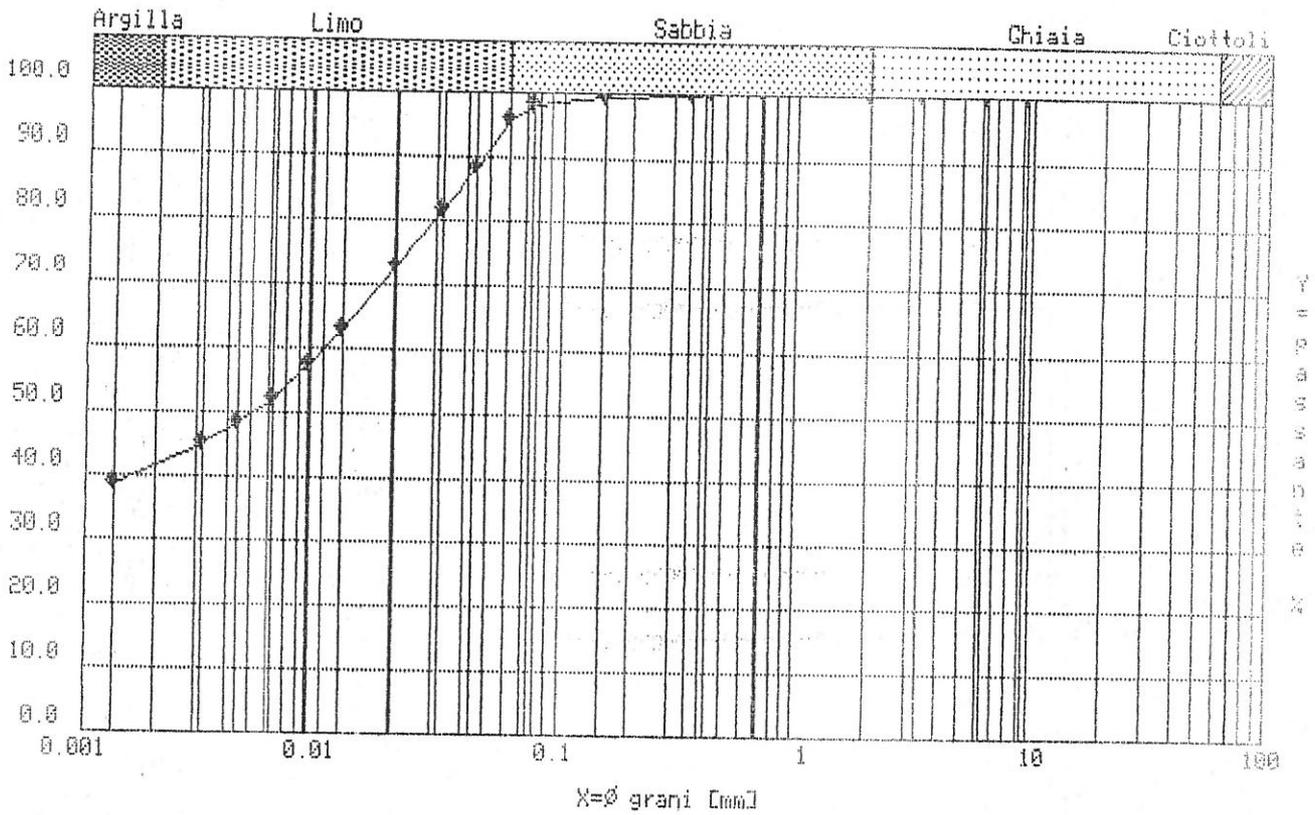
Contenuto d'acqua naturale	Wn (%)	18.055
Peso dell'unità di volume	γ (g/cm ³)	1.982
Peso specifico grani	γ_s (g/cm ³)	2.711
Peso secco dell'unità di volume	γ_d (g/cm ³)	1.679
Peso saturo dell'unità di volume	γ_{sat} (g/cm ³)	2.060
Peso di Volume Sommerso	γ' (g/cm ³)	1.060
Umidità di Saturazione	W _s (%)	22.675
Grado di saturazione	S _r (%)	79.627
Porosità	n (%)	38.071
Indice dei vuoti	e	0.615
% in peso < d=0,002 mm		.....
Coefficiente di uniformità		.....
Coefficiente di gradazione		.....
Indice di plasticità		26.123
Indice di consistenza		0.975
Indice di gruppo		.....
Classifica C N R - U N I 10006		.....
Coefficiente di permeabilità	k (cm/sec)	.....

Software by:

- Geotechnical Research Management - via E. Albanese,17 (PA) tel. 091/33403

Analisi granulometrica per Setacciatura e Sedimentazione

COMMITTENTE.: DOTT. GEOLOGI G. INGRAD N° riferimento: 135
 LAVORO.....: PIANO REGOLATORE GENERALE DI CAPACI.
 LOCALITA'...: COMUNE DI CAPACI (PALERMO)
 CAMPIONE n.: 1 DATA ANALISI: 04/07/06
 SONDAGGIO n.: 5 INTERV. PROFOND. da m 4.50 a m 5.00



Coefficiente di Uniformita' = -----
 Coefficiente di Gradazione = -----
 Passante al setaccio N° 200 = 98.382



COMMITTENTE.: DOTT. GEOLOGI B. INGRAD N° riferimento: 133
 LAVORO.....: PIANO REGOLATORE GENERALE DI CAPACI.
 LOCALITA'....: COMUNE DI CAPACI (PALERMO)
 CAMPIONE n.: 1 DATA ANALISI: 04/07/06
 SONDAGGIO n.: 5 INTERV. PROFOND. da m 4,50 a m 5,00

Determinazione limite di Plasticità

Provino	Peso bagnato		Peso acqua		Contenuto in acqua	
a	0.835	gr	0.125	gr	17.606	%
b	0.703	gr	0.103	gr	17.167	%
c	0.000	gr	0.000	gr	0.000	%
d	0.000	gr	0.000	gr	0.000	%
e	0.000	gr	0.000	gr	0.000	%

N°Setaccio Serie ASTM	Apertura Maglia Setacci (mm)	Percentuale Passante	
200	0,075	--	2
40	0,40	--	2
10	2,00	--	2
6	3,35	--	2

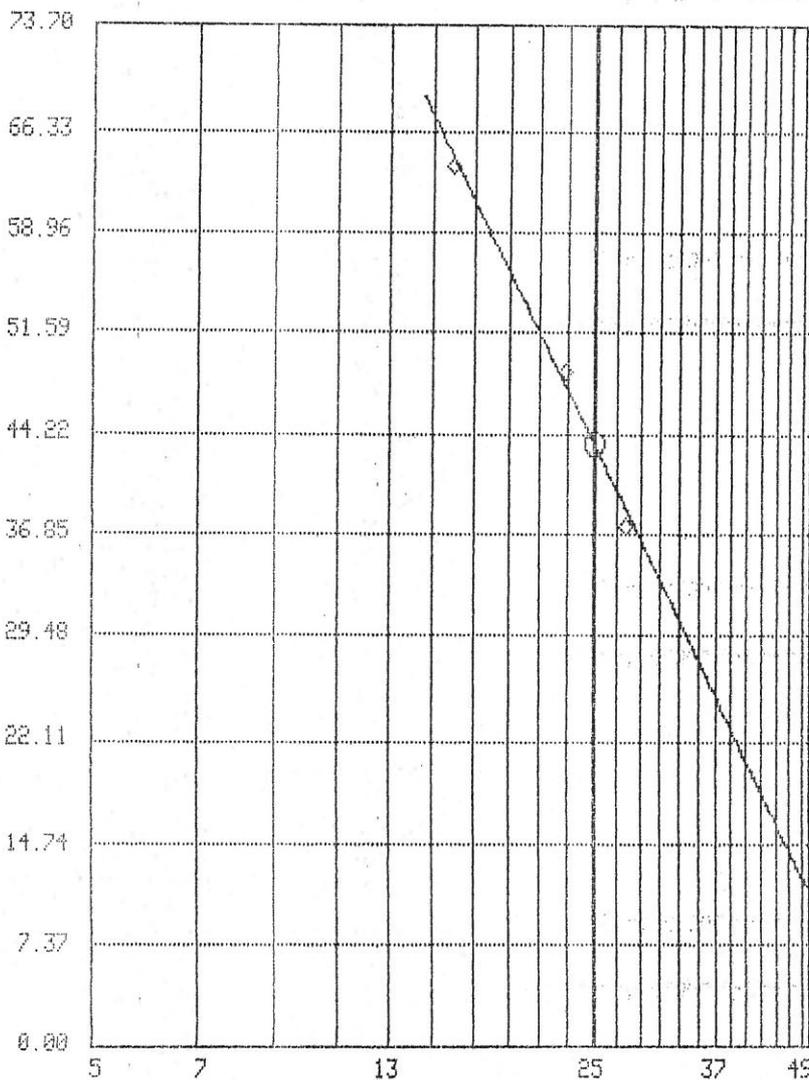
Determinazione limite di Liquidità

Provino	Colpi	Peso bagnato		Peso acqua		Contenuto acqua	
a	16	8.689	gr	3.381	gr	63.70	%
b	23	8.724	gr	2.858	gr	48.72	%
c	28	7.988	gr	2.174	gr	37.39	%
d	0	0.000	gr	0.000	gr	0	%
e	0	0.000	gr	0.000	gr	0	%

Classifica in base all'indice di consistenza (Ic)

F	FF	MF	P	SP	SS	S
				ψ		
0		0,5		1.0		

Classifica in base al ritiro (WR) :N.D.



Contenuto acqua nat. Wn [%] = 18.06

Limite di liquidita' WL [%] = 43.51

Limite di plasticita' WP [%] = 17.39

Indice di plasticita' Ip [%] = 26.12

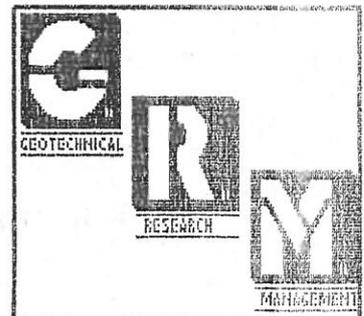
Indice di consistenza Ic = 0.975

Limite di ritiro WR [%] = N.D.

Indice di gruppo Ig = N.D.

X=log(n.colpi)

Y = Wn[%]



[Handwritten signature]



STUDI E
SERVIZI
SUL TER
RITORIO

SCHEDA IDENTIFICAZIONE

M. 4-302

Committente: Dott. Geologi G. Ingrao e S. Sambataro

Oggetto: Piano Regolatore Generale di Capaci.

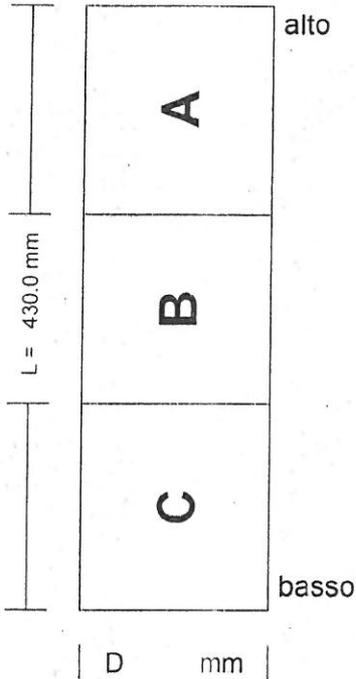
Località: Comune di Capaci (Palermo).

Rev. 0

Sondaggio 5 C 2 mt. 14.50 - 15.00

I R

Lavoro n° 135



Descrizione. Argilla con limo di colore grigio scuro, con struttura a scaglie di forma lamellare a tratti più consistente. Sono presenti superfici di discontinuità lucide lisce ed in parte striate indicate schematicamente in figura.

Prove eseguite:

- A PROVE FISICHE DI RICONOSCIMENTO
- B PROVE FISICHE DI RICONOSCIMENTO
- C PROVA DI TAGLIO DIRETTO TIPO CD

Note:

- campione indisturbato
- campione rappresentativo
- campione rimaneggiato/sacchetto

Data di compilazione 04/07/2006

Firma operatore

COMMITTENTE.: DOTT. GEOLOGI G.INGRAO N° riferimento: 135
 LAVORO.....: PIANO REGOLATORE GENERALE DI CAPACI.
 LOCALITA'....: COMUNE DI CAPACI (PALERMO)
 CAMPIONE n.: 2 DATA ANALISI: 04/07/06
 SONDAGGIO n.: 5 INTERV. PROFOND. da m 14.50 a m 15.00

CARATTERISTICHE FISICHE

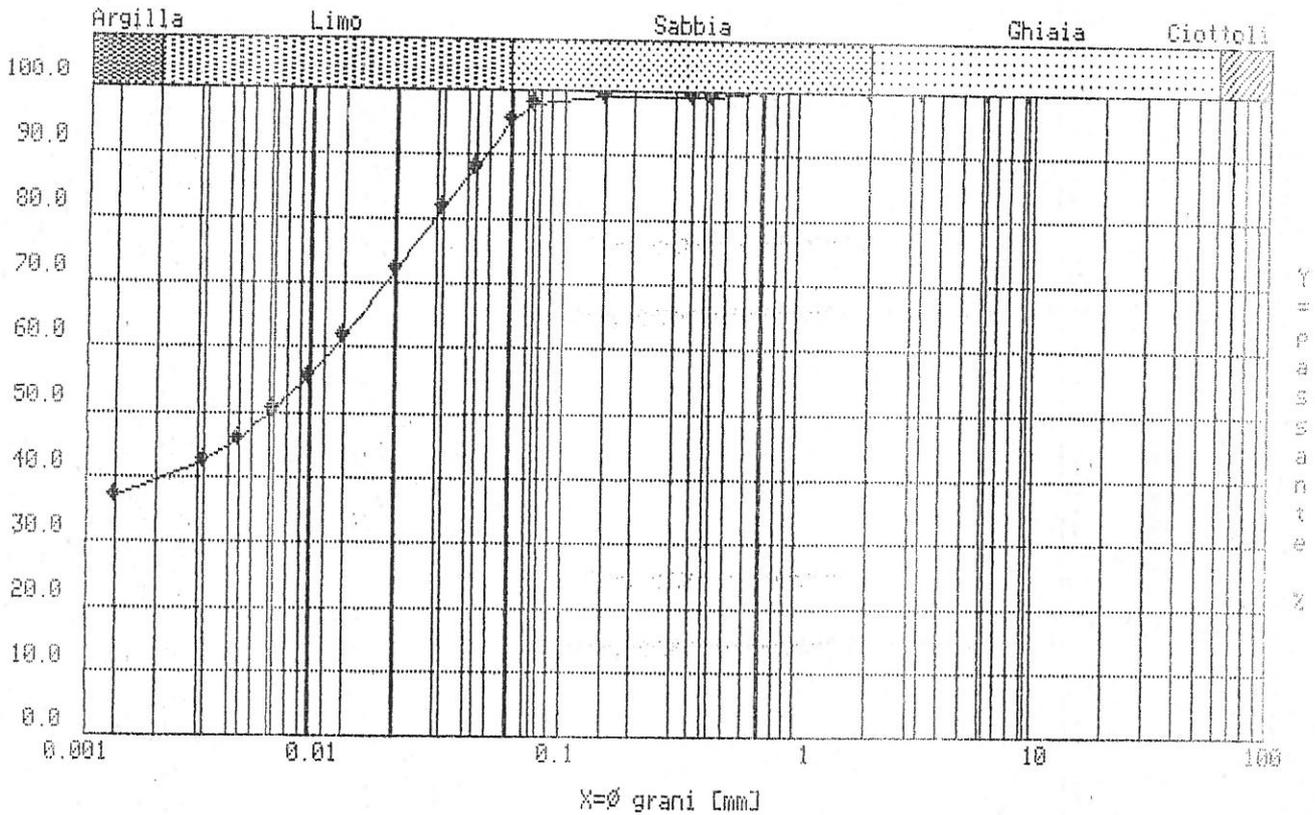
Contenuto d'acqua naturale	Wn (%)	15.634
Peso dell'unità di volume	γ (g/cmc)	1.841
Peso specifico grani	γ_s (g/cmc)	2.712
Peso secco dell'unità di volume	γ_d (g/cmc)	1.592
Peso saturo dell'unità di volume	γ_{sat} (g/cmc)	2.004
Peso di Volume Sommerso	γ' (g/cmc)	1.006
Umidità di Saturazione	W _s (%)	25.877
Grado di saturazione	S _r (%)	60.415
Porosità	n (%)	41.283
Indice dei vuoti	e	0.703
% in peso < d=0,002 mm		.....
Coefficiente di uniformità		.....
Coefficiente di gradazione		.....
Indice di plasticità		24.991
Indice di consistenza		1.149
Indice di gruppo		.....
Classifica C N R - U N I 10006		.....
Coefficiente di permeabilità	k (cm/sec)	.....

- Software by:
 - Geotechnical Research Management - via E. Albanese,17 (PA) tel. 091/33403

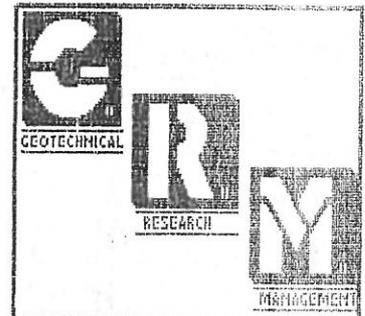


Analisi granulometrica per Setacciatura e Sedimentazione

COMMITTENTE.: DOTT. GEOLOGI G. INGRAD N° riferimento: 135
 LAVORO.....: FIAND REGOLATORE GENERALE DI CAPACI.
 LOCALITA'...: COMUNE DI CAPACI (PALERMO)
 CAMPIONE n.: 2 DATA ANALISI: 04/07/06
 SONDAGGIO n.: 5 INTERV. PROFOND. da m 14.50 a m 15.00



Coefficiente di Uniformita' = ----
 Coefficiente di Gradazione = ----
 Passante al setaccio N° 200 = 98.875



[Handwritten signature]

COMMITTENTE.: DOTT. GEOLOGI G. INGRAO N° riferimento: 135
 LAVORO.....: PIANO REGOLATORE GENERALE DI CAPACI.
 LOCALITA'...: COMUNE DI CAPACI (PALERMO)
 CAMPIONE n.: 2 DATA ANALISI: 04/07/06
 SONDAGGIO n.: 5 INTERV. PROFOND. da m 14.50 a m 15.00

Determinazione limite di Plasticità

Provino	Peso bagnato	Peso acqua	Contenuto in acqua
a	0.908 gr	0.147 gr	19.317 %
b	0.702 gr	0.114 gr	19.388 %
c	0.000 gr	0.000 gr	0.000 %
d	0.000 gr	0.000 gr	0.000 %
e	0.000 gr	0.000 gr	0.000 %

N: Setaccio Serie ASTM	Apertura Maglia Setacci (mm)	Percentuale Passante
200	0,075	98.07 %
40	0,40	99.59 %
10	2,00	100.00 %
6	3,35	100.00 %

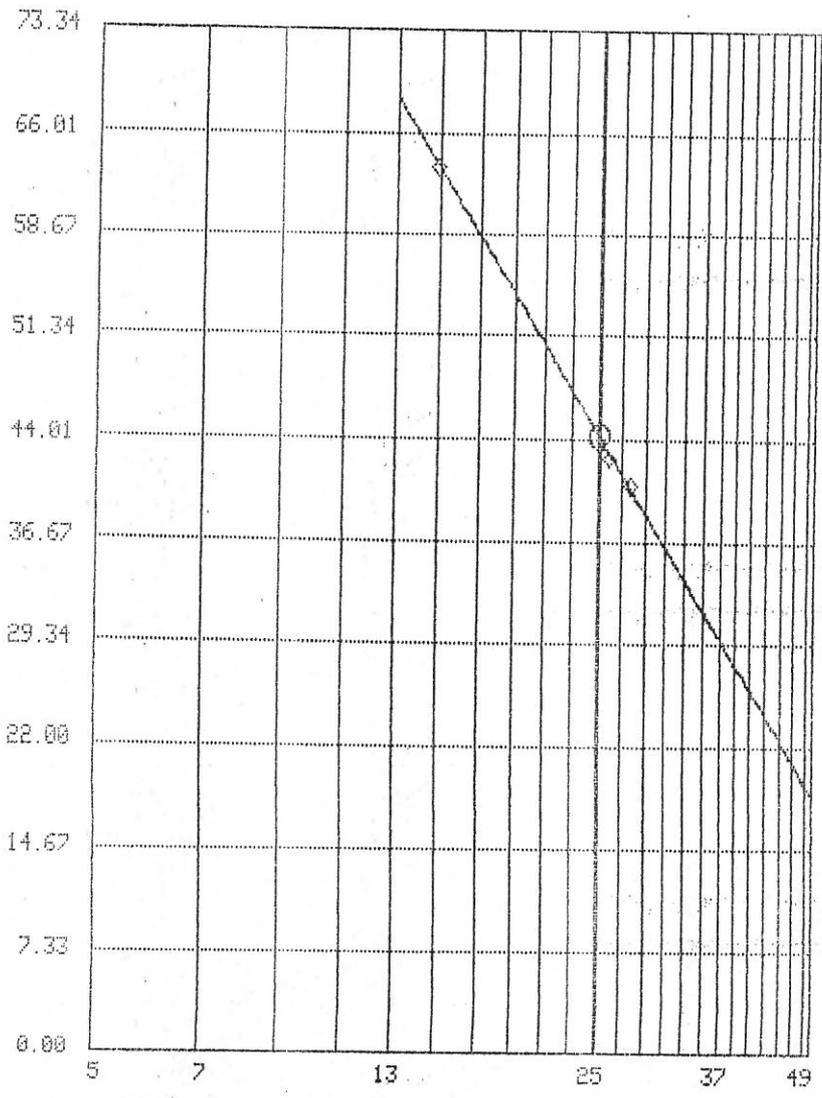
Determinazione limite di Liquidità

Provino	Colpi	Peso bagnato	Peso acqua	Contenuto acqua
a	15	8.422 gr	3.266 gr	63.34 %
b	26	8.466 gr	2.519 gr	42.36 %
c	28	5.890 gr	1.701 gr	40.61 %
d	0	0.000 gr	0.000 gr	0 %
e	0	0.000 gr	0.000 gr	0 %

Classifica in base all'indice di consistenza (Ic)

F	FP	MP	F	SP	SS	S
0		0,5		1.0		

Classifica in base al ritiro (WR) : N.D.



Contenuto acqua nat. W_n [%] = 19.63

Limite di liquidità' W_L [%] = 44.34

Limite di plasticità' W_P [%] = 19.35

Indice di plasticità' I_p [%] = 24.99

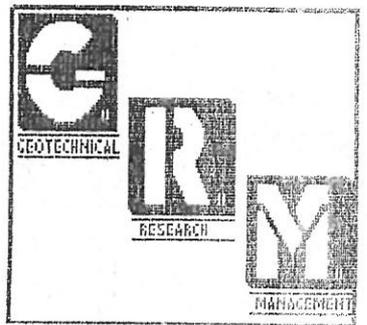
Indice di consistenza I_c = 1.149

Limite di ritiro WR [%] = N.D.

Indice di gruppo I_g = N.D.

$X = \log(n \text{ colpi})$

$Y = W_n$ [%]



[Handwritten signature]

COMMITTENTE.: DOTT. GEOLOGI G.INGRAO N° riferimento: 135
 LAVORO.....: PIANO REGOLATORE GENERALE DI CAPACI.
 LOCALITA'...: COMUNE DI CAPACI (PALERMO)
 CAMPIONE n.: 2 DATA ANALISI: 04/07/06
 SONDAGGIO n.: 5 INTERV. PROFOND. da m 14.50 a m 15.00

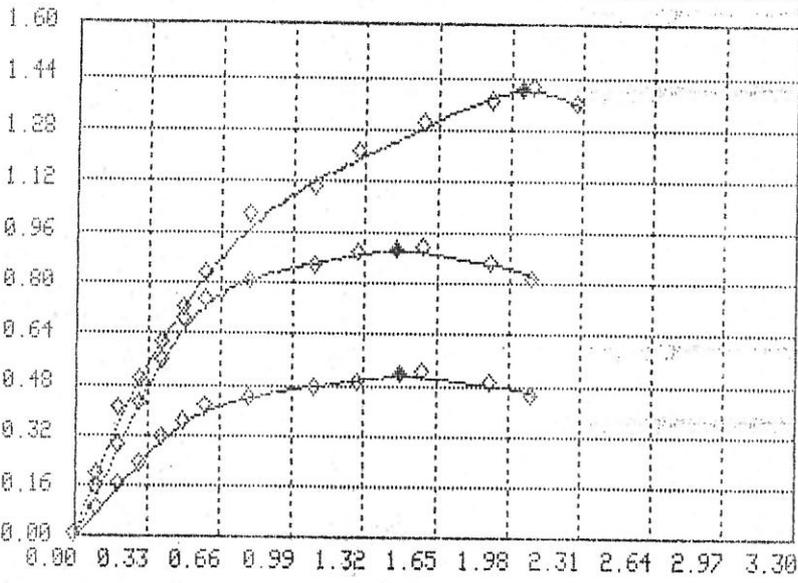
CARATTERISTICHE PROVINI

Contenuto d'acqua naturale 15,634 %
 Peso dell'unità di Volume 1,841 gr/cm³
 Indice dei vuoti iniziale 0,703
 Tipo provino sezione..... Circolare
 Velocità deformazione V 0,0048 mm/min

DIMENSIONI PROVINI

Diametro 6,00 cm
 Altezza 2,00 cm
 Superficie Base 28,27 cm²
 Volume provino 36,55 cm³
 Tempo cons. Dt 24:00 h

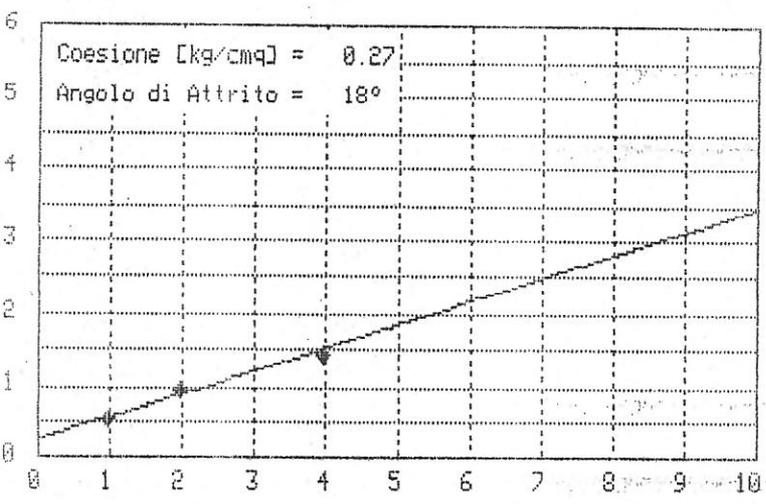
Prova di Taglio Diretto (tipo C.D.)



Δh	Δt	σ_v	τ
0.13	05:12	1.00	0.51
0.47	05:08	2.00	0.91
0.73	07:07	4.00	1.40

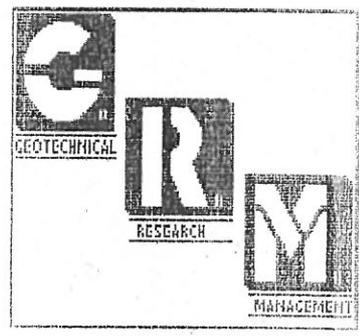
X=Def. tag. [cm]

Y= τ [kg/cm²]



X= σ_v [kg/cm²]

Y= τ [kg/cm²]



ELENCO DEI SIMBOLI E RELATIVE UNITA' DI MISURA

h	Altezza provino	(cm)
S	Superficie provino	(cmq)
V	Volume provino	(cmc)
P	Peso provino	(gr)
Wn	Contenuto d'acqua naturale	(%)
Ws	Contenuto d'acqua del campione saturo	(%)
Wo	Contenuto d'acqua iniziale	(%)
Wopt	Contenuto d'acqua all'ottimo di costipamento	(%)
y	Peso dell'unità di volume	(gr/cmc)
yd	Peso secco dell'unità di volume	(gr/cmc)
ydmax	Peso secco dell'unità di volume all'ottimo di costipamento	(gr/cmc)
ys	Peso specifico dei grani	(gr/cmc)
ysat	Peso dell'unità di volume del campione saturo	(gr/cmc)
y'	Peso del volume sommerso	(gr/cmc)
yo	Peso iniziale dell'unità di volume	(gr/cmc)
yf	Peso finale dell'unità di volume	(gr/cmc)
e	Indice dei vuoti	
eo	Indice dei vuoti iniziale	
ef	Indice dei vuoti finale	
n	Porosità naturale	(%)
ne	Porosità efficace alla filtrazione	(%)
Sr	Grado di saturazione	(%)
Cu	Coefficiente di uniformità	
Cg	Coefficiente di gradazione	
φ	Dimensione dei granuli	(mm)
WL	Limite di liquidità	(%)
WP	Limite di plasticità	(%)
WR	Limite di ritiro	(%)
Ip	Indice di plasticità	
Ic	Indice di consistenza	
Ig	Indice di gruppo	
SO	Contenuto in sostanze organiche	(%)
σv	Tensione normale	(Kg/cmq)
σf	Tensione normale a rottura	(Kg/cmq)
σ1	Tensione assiale	(Kg/cmq)
σ3	Pressione di confinamento	(Kg/cmq)
σ1f	Tensione assiale a rottura	(Kg/cmq)
t	Tempo	(min)
Dt	Intervallo di tempo	(min)
τ	Tensione tangenziale	(Kg/cmq)
τf	Tensione tangenziale a rottura	(Kg/cmq)
τr	Resistenza tangenziale residua	(Kg/cmq)
Dh	Cedimento di consolidazione	(mm)
Dσ	Incremento di carico assiale	(Kg/cmq)

Software by:

- Geotechnical Research Management - via E. Albanese, 17 (PA) tel. 091/334033

v	Velocità di compressione	(mm/min)
Vdef	Velocità di deformazione	(mm/min)
e	Deformazione	(%)
ef	Deformazione a rottura	(%)
et	Deformazione tangenziale	(%)
ev	Deformazione normale	(%)
δ_x, δ_y	Componenti orizzontale e verticale dello spostamento	(mm)
δ	Spostamento orizzontale assoluto	(mm)
δ_o, δ_v	Spostamento orizzontale e verticale	(mm)
δ_{of}	Spostamento orizzontale a rottura	(mm)
Et	Modulo di Young tangente per $\sigma_v = \sigma_f / 2$	(Kg/cmq)
Es	Modulo di Young secante per $\sigma_v = \sigma_f / 2$	(Kg/cmq)
Eed	Modulo di compressibilità edometrica	(Kg/cmq)
k	Coefficiente di permeabilità	(cm/sec)
Cv	Coefficiente di consolidazione volumetrica	(cmq/sec)
Cc	Indice di compressibilità	
$\sigma_1 - \sigma_3$	Tensore deviatorico	(Kg/cmq)
c'	Coesione in condizioni drenate	(Kg/cmq)
cu	Coesione in condizioni non drenate	(Kg/cmq)
θ'	Angolo di attrito in condizioni drenate	(gradi sessag.)
θ_u	Angolo di attrito in condizioni non drenate	(gradi sessag.)
θ_r	Angolo di attrito residuo	(gradi sessag.)
Tv	Resistenza al taglio mediata su 10 prove con Vane-Test	(Kg/cmq)
Q	Resistenza al taglio mediata su 10 prove penetrometriche	(Kg/cmq)

NORMATIVA ADOTTATA PER L'ESECUZIONE DELLE PROVE

ASTM	American Society for Testing Materials
BSI	British Standard Institute
ISRM	International Society for Rock Mechanics

PRINCIPALI UNITA' DI MISURA E TABELLE DI CONVERSIONE

massa	kilogrammo (Kg)
forza e peso	Newton (N): 1 N = 0,102 kgf
lunghezza	metro (m)
superficie	metroquadrato (mq)
tensione e pressione	Pascal (Pa): 1 Pa = 1 N/mq
massa volumica	kilogrammo per metro cubo (Kg/mc)
peso volumico	Newton per metro cubo (N/mc)

Software by:

- Geotechnical Research Management - via E. Albanese, 17 (PA) tel. 091/33403



SONDAGGI SISMICI ESEGUITI

A handwritten signature or mark consisting of several overlapping, curved lines, located in the bottom right corner of the page.

1 - PREMESSA

Nell'ambito della redazione del Piano Regolatore Generale del Comune di Capaci (Pa), i consulenti dott. Gaspare Ingraio e dott.ssa Santina Sambataro, incaricati di redigere lo studio geologico di supporto al P.R.G. hanno conferito alla Coster soc.coop. a r.l., l'incarico di eseguire le indagini geognostiche di supporto allo studio geologico del PRG. Nell'ambito delle suddette indagini lo scrivente ha effettuato le indagini geofisiche.

Nella presente relazione, redatta in conformità alla legge 02/02/1974 n°64 art. 13, sono riportati i risultati delle indagini sismiche eseguite in situ e realizzati secondo le direttive imposte dalla circ. 2222 del 31/01/1995 dell'ARTA..

L'intervento legislativo rientra nell'ambito di un programma di pianificazione territoriale previsto dai governi nazionale e regionale e nasce dalla "... maturata convinzione che una corretta politica di salvaguardia e sviluppo delle risorse ambientali deve essere basata sulla conoscenza e valutazione dei fattori fisici che ne condizionano l'uso".

Da ciò l'importanza dell'acquisizione di tutti quei parametri geologico-ambientali che possono influenzare le trasformazioni antropiche e, sulla base di essi, pianificare uno sviluppo coerente e consapevole dei limiti imposti da fattori naturali quali l'assetto geologico, geomorfologico, idrogeologico e sismico.

La circolare regionale succitata si inserisce in questo contesto con contenuti sufficienti a soddisfare le necessità di conoscenza delle caratteristiche geologiche per una corretta pianificazione delle trasformazioni urbanistiche.

Gli obiettivi primi di un programma di pianificazione sono senz'altro l'individuazione di zone a più elevata pericolosità geologica e la mitigazione degli effetti di eventuali eventi sismici, oltre che la determinazione delle principali caratteristiche elasto-meccaniche dei terreni interessati da eventuali insediamenti.

Il concetto di "pericolosità sismica" è inteso come la "... misura dello scuotimento al suolo atteso in un dato sito ed è legata alle caratteristiche sismotettoniche, alle modalità di rilascio dell'energia alla sorgente, alla propagazione delle onde sismiche dalla sorgente al sito ed alla loro interazione con le caratteristiche geologiche locali, nonché alle caratteristiche del terremoto di progetto, inteso come l'evento sismico caratterizzato dalla massima magnitudo ed intensità, contraddistinto dalla massima accelerazione di picco e relativo contenuto in frequenza, relativamente al periodo di ritorno più prossimo".

I fattori principali che definiscono la pericolosità di una zona si possono identificare con:

- a) **le condizioni geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e geotecniche dei litotipi superficiali che concorrono a modificare la risposta sismica locale;**
- b) **le caratteristiche degli eventi sismici che possono verificarsi nell'area in un dato intervallo temporale e con una prefissata probabilità.**

Questo studio si prefigge, pertanto, di caratterizzare dal punto di vista sismico i terreni rilevati dallo studio geologico, offrendo una valutazione quantitativa dei moduli elastici dinamici relativi ai singoli orizzonti litoidi, attraverso il rilevamento delle velocità delle onde primarie o di compressione (P) e secondarie o di taglio (S), allo scopo ultimo di fornire al progettista un quadro del tipo di problemi particolari che si possono manifestare in occasione di un terremoto ed una prima indicazione su quali approfondimenti possono essere opportuni e in quale zone.

Nell'esecuzione delle indagini si è proceduto ad inquadrare le aree indagate dal punto di vista sismologico, valutando gli eventi passati, i principali aspetti morfologici, eventuali scenari di pericolosità.

A questo scopo sono stati realizzati n° 13 stendimenti sismici di superficie (basi sismiche), e n°3 sondaggi sismici in foro (downhole) vedi TAVV. B1.1/5 - Planimetria con ubicazione dei sondaggi sismici effettuati ed acquisiti).

È importante sottolineare che le indagini acquisite, trattandosi di stendimenti superficiali, risultano sprovviste di dati puntuali relativamente alle onde di taglio V_s ; per cui risulta chiaro che le considerazioni relative ai moduli elastici (Modulo di Taglio, di Poisson etc.), valgono solamente per le indagini tipo downhole effettuati dallo scrivente nei fori di sondaggio opportunamente attrezzati.

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a vertical stroke, located in the bottom right corner of the page.

2 - SISMOLOGIA DELL'AREA

L'analisi dei lineamenti sismologici dell'area indagata si ricava dai dati storici e dai bollettini sismici dell'ING (Istituto Nazionale di Geofisica).

Nell'ambito del territorio italiano e di conseguenza anche in Sicilia sono state schematicamente definite 3 Categorie di rischio all'interno delle quali si sono inseriti i territori comunali per i quali sono state imposte particolari norme di ingegneria antisismica; in altre parole, la normativa antisismica vigente, (Legge n°64 del 2/2/74 e successive modificazioni e norme tecniche relative) ripartisce il territorio nazionale in aree sismiche di I,II,III, categoria, assegnando a ciascuna un grado di sismicità S pari a 12, 9, 6. Il grado di Sismicità S consente di calcolare il "coeff. di intensità sismica c con la seguente relazione:

$$c = (S-2)100.$$

Il coeff. c, ha le dimensione di un'accelerazione espressa però in termini di frazione dell'accelerazione di gravità $g = (981 \text{ cm/s}^2)$, è rappresenta la max. accelerazione alla quale si vuole che i manufatti rispondano elasticamente.

Si avrà allora: per la I categoria $c = 0,1g$; per la II categoria $c = 0,07g$; per la III categoria $c = 0,04g$;

Secondo la "Carta della Classificazione Sismica della Sicilia - Edizione 1996 della Regione Siciliana", il comune di Capaci ed il suo territorio appartengono alla Categoria II, con grado di sismicità pari a 9.

Storicamente l'area di Capaci è stata colpita da tre eventi sismici di una certa importanza, nel 1823 e nel 1940 con epicentro rispettivamente nella Sicilia settentrionale e nel golfo di Palermo con grado di circa 6.0 e 5,3 della scala Mercalli, e più recentemente nel Gennaio 1968 con epicentro nella valle del Belice con grado 6.5 della scala Mercalli.

Per meglio definire il rischio sismico nazionale, si è proceduti dapprima alla definizione di zone sismogenetiche, cioè porzioni di territorio su cui insistono "strutture capaci" di generare fenomeni sismici al di sopra di una determinata soglia di pericolo.

Secondo il " Contributo alla revisione delle zone sismogenetiche della Sicilia" redatto nel 2000 dal CNR-GNDT, con l'Università di Catania, l'area oggetto di studio viene collocata nella Zona Sismotettonica (ZS) 76.

All'interno di questa ZS i terremoti sono localizzati prevalentemente in mare, lungo l'allineamento Ustica - Palermo - Termini Imerese, seguendo all'incirca le strutture trascorrenti destre orientate NO - SE del sistema Sud-Tirrenico. Possibili strutture sismogenetiche possono essere anche quelle distensive con direzione E-O che delimitano a nord la Catena Maghrebide. la ZS 76 sembra essere attiva solo nel settore orientale, per questo identificata in letteratura come ZS 76a.

L'Anpa (Agenzia Nazionale Protezione Ambiente, Annuario 2001), sta sviluppando su scala nazionale un catalogo delle faglie capaci, cioè quelle potenzialmente soggette a "...movimenti tettonici che potranno avvenire entro un intervallo di tempo così breve da costituire una minaccia concreta per la società...". Il progetto prevede la classificazione delle suddette faglie in 4 diverse tipologie

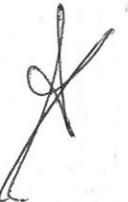
- a) faglie riattivate in superficie da eventi sismici del XX secolo
- b) faglie ad attività recente documentate da evidenze paleosismologiche
- c) faglie che, in base ad indizi geomorfologici e/o stratigrafici sono risultate attive nell'intervallo Pleistocene Sup. - Olocene
- d) faglie di età quaternaria, cordiere di bacini intermontani.

Nell'abitato di Capaci ed in un suo intorno significativo non sono state osservate strutture sismogenetiche di questo tipo.

L'indagine sismica, oltre alla caratterizzazione dal punto di vista dinamico dei terreni costituenti il territorio comunale, ha messo in evidenza la presenza di una faglia passante tra le basi sismiche (bs1 e bs2), al contatto tra la Fm. del Flysch Numidico e il Complesso Carbonatico.

La pericolosità indotta dalle condizioni geomorfologiche locali viene valutata secondo le indicazioni della succitata circ. A.R.T.A. 2222/95. Viene, pertanto, comparato l'assetto

geomorfologico dell'area con i potenziali scenari di pericolosità sismica indicati negli allegati della circolare; successivamente, elaborando i dati delle prospezioni, si calcolano le velocità di propagazione delle onde P ed S. Attraverso il modello sismico ricostruito con la sismica a rifrazione si ricavano i moduli elastici dinamici che nell'insieme danno delle risposte sul comportamento dei depositi all'insorgere di onde di massa, come possono essere quelle generate da un sisma, ed infine valutando attraverso il parametro R (Rigidità Sismica), l'eventuale presenza di fattori provocanti fattori di amplificazione del moto del suolo.



3 - METODOLOGIA D'INDAGINE

La prospezione sismica è una metodologia d'indagine non distruttiva del sottosuolo e consistente, come detto, nello studio della propagazione delle onde sismiche (P,S) nei terreni indagati.

L'importanza di tale studio è data dal fatto che l'energia sismica generata in un punto dello spazio tende a propagarsi nel suo intorno perché ogni singola particella elementare, direttamente energizzata, tende ad oscillare su una posizione di equilibrio, conferendo un certo stato oscillatorio anche alle particelle adiacenti. Tra i possibili stati oscillatori, quelli più importanti nello studio dei terreni sono:

- oscillazione parallela alla direzione di propagazione della perturbazione, onde longitudinali o onde primarie [P]
- oscillazione su un piano ortogonale alla direzione di propagazione, onde trasversali o onde secondarie [S].

Quanto più rigide sono le particelle, tanto minore è l'assorbimento di energia oscillatoria e tanto più velocemente tendono ad energizzare le particelle vicine; queste a loro volta, tanto più sono vicine o legate tra loro, tanto più velocemente trasferiscono le perturbazioni ad altre.

Tale studio è perciò particolarmente importante in quanto ogni terreno conduce le onde sismiche con velocità maggiore o minore in funzione delle sue proprietà fisico - meccaniche (parametri elastici), ossia quanto più compatto e cementato è un terreno indagato, tanto più velocemente conduce le onde sismiche.

In tal modo, un terreno apparentemente omogeneo nella sua struttura compositiva, così come appare all'estrazione della carota, può nella realtà essere differenziato in funzione delle differenti velocità sismiche e pertanto mostrare, in situ, caratteristiche di comportamento meccanico abbastanza differenti che solo un'indagine sismica può rilevare.

Per i principali litotipi, quali argille, sabbie, arenarie, calcari, allo stato asciutto o in falda, alterati o integri, esistono dei range di velocità compatibili con le condizioni estreme in cui si possono presentare. Qualora non si tratti di litotipi puri, ma di soluzioni intermedie, come argille, sabbie argillose, ecc..., ovvero i litotipi siano alterati e/o fratturati, il comportamento fisico - meccanico e, conseguentemente, le velocità sismiche, ne risentono decisamente.

In linea generale il metodo della sismica a rifrazione è eseguito in tre fasi: acquisizione, processing ed interpretazione.

4 - ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI

ACQUISIZIONE

I dati sono stati acquisiti con il sismografo "DOLANG - DBS270TK", gestito da un microprocessore, a n° 12 canali di acquisizione simultanea. Per la misura della velocità delle onde sismiche primarie (VOSP) sono stati utilizzati geofoni verticali a 10 hz, mentre per la misura delle velocità delle onde sismiche secondarie (VOSS), è stato utilizzato un geofono da foro 3D, con bobine a 10Hz e sistema di ancoraggio pneumatico mediante pistoni meccanici.

Come sorgente energizzante è stata utilizzata una mazza di kg 10,00 battente su una piastra di *alufèr* delle dimensioni di cm 20,00 x 5,00. Le onde, a componente prevalentemente orizzontale, per misurare le VOSS, sono state generate percuotendo le due facce della piastra in *alufèr*, infissa verticalmente sul terreno.

Dai ricevitori il segnale, opportunamente filtrato ed amplificato, è stato registrato tramite microprocessore, in formato *sgy. Data la profondità da indagare e le caratteristiche del terreno è stata scelta una risoluzione di 100 ms.

Nel sito in oggetto sono stati realizzati n° 3 stendimenti di superficie, atti a ricavare le VOSP; essi sono stati eseguiti in prossimità dei quattro sondaggi meccanici precedentemente realizzati, allo scopo di poter calibrare la facies sismica con la stratigrafia puntuale del terreno.

Schematicamente la geometria di acquisizione è stata la seguente:

BASE SISMICA "BS1"

Direzione acquisizione	ENE-WSW
Canali di acquisizione n°	12
Distanza intergeofonica	3,00 m
Lunghezza Stendimento	42,00 m
Offset (<i>distanza tra la sorgente ed il primo ricevitore</i>)	3,00 m
Battute effettuate n°	3 (<i>andata - centrale - ritorno</i>)
Profondità di indagine	13,00 m circa
Sondaggio Meccanico	Prossimo S5
Downhole	
Località	

BASE SISMICA "BS2"

Direzione acquisizione	ENE-WSW
Canali di acquisizione n°	12
Distanza intergeofonica	3,00 m
Lunghezza Stendimento	42,00 m
Offset (<i>distanza tra la sorgente ed il primo ricevitore</i>)	3,00 m
Battute effettuate n°	3 (<i>andata - centrale - ritorno</i>)
Profondità di indagine	13,00 m circa
Sondaggio Meccanico	
Downhole	
Località	

BASE SISMICA "BS3"

Direzione acquisizione	ENE-WSW
Canali di acquisizione n°	12
Distanza intergeofonica	3,00 m
Lunghezza Stendimento	42,00 m
Offset (<i>distanza tra la sorgente ed il primo ricevitore</i>)	3,00 m
Battute effettuate n°	3 (<i>andata - centrale - ritorno</i>)
Profondità di indagine	13,00 m circa
Sondaggio Meccanico	
Downhole	
Località	



BASE SISMICA BS4

Direzione acquisizione	SSO-NNE
Canali di acquisizione n°	12
Distanza intergeofonica	3,00 m
Lunghezza totale	42,00 m
Offset (<i>distanza tra la sorgente ed il primo ricevitore</i>)	3,00 m
Battute effettuate n°	3 (<i>andata – centrale - ritorno</i>)
Profondità di indagine	13,00 m circa

BASE SISMICA "BS5"

Direzione acquisizione	NNO-SSE
Canali di acquisizione n°	12
Distanza intergeofonica	3,00 m
Lunghezza Stendimento	42,00 m
Offset (<i>distanza tra la sorgente ed il primo ricevitore</i>)	3,00 m
Battute effettuate n°	3 (<i>andata – centrale - ritorno</i>)
Profondità di indagine	13,00 m circa

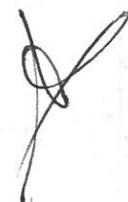


BASE SISMICA "BS6"

Direzione acquisizione	W-E
Canali di acquisizione n°	12
Distanza intergeofonica	3,00 m
Lunghezza Stendimento	42,00 m
Offset (<i>distanza tra la sorgente ed il primo ricevitore</i>)	3,00 m
Battute effettuate n°	3 (<i>andata - centrale - ritorno</i>)
Profondità di indagine	13,00 m circa

BASE SISMICA "BS7"

Direzione acquisizione	NW-SE
Canali di acquisizione n°	12
Distanza intergeofonica	2,00 m
Lunghezza Stendimento	28,00 m
Offset (<i>distanza tra la sorgente ed il primo ricevitore</i>)	2,00 m
Battute effettuate n°	3 (<i>andata - centrale - ritorno</i>)
Profondità di indagine	10,00 m circa



BASE SISMICA "BS8"

Direzione acquisizione	W-E
Canali di acquisizione n°	12
Distanza intergeofonica	2,00 m
Lunghezza Stendimento	28,00 m
Offset (<i>distanza tra la sorgente ed il primo ricevitore</i>)	2,00 m
Battute effettuate n°	3 (<i>andata - centrale - ritorno</i>)
Profondità di indagine	10,00 m circa

BASE SISMICA "BS9"

Direzione acquisizione	SSE-NNW
Canali di acquisizione n°	12
Distanza intergeofonica	2,00 m
Lunghezza Stendimento	28,00 m
Offset (<i>distanza tra la sorgente ed il primo ricevitore</i>)	2,00 m
Battute effettuate n°	3 (<i>andata - centrale - ritorno</i>)
Profondità di indagine	10,00 m circa

BASE SISMICA "BS10"

Direzione acquisizione	W-E
Canali di acquisizione n°	12
Distanza intergeofonica	3,00 m
Lunghezza Stendimento	42,00 m



Offset (<i>distanza tra la sorgente ed il primo ricevitore</i>)	3,00 m
Battute effettuate n°	3 (<i>andata – centrale - ritorno</i>)
Profondità di indagine	13,00 m circa

BASE SISMICA "BS11"

Direzione acquisizione	W-E
Canali di acquisizione n°	12
Distanza intergeofonica	3,00 m
Lunghezza Stendimento	42,00 m
Offset (<i>distanza tra la sorgente ed il primo ricevitore</i>)	3,00 m
Battute effettuate n°	3 (<i>andata – centrale - ritorno</i>)
Profondità di indagine	13,00 m circa

BASE SISMICA "BS12"

Direzione acquisizione	W-E
Canali di acquisizione n°	12
Distanza intergeofonica	3,00 m
Lunghezza Stendimento	42,00 m
Offset (<i>distanza tra la sorgente ed il primo ricevitore</i>)	3,00 m
Battute effettuate n°	3 (<i>andata – centrale - ritorno</i>)
Profondità di indagine	13,00 m circa



BASE SISMICA "BS13"

Direzione acquisizione	W-E
Canali di acquisizione n°	12
Distanza intergeofonica	5,00 m
Lunghezza Stendimento	70,00 m
Offset (<i>distanza tra la sorgente ed il primo ricevitore</i>)	5,00 m
Battute effettuate n°	3 (<i>andata – centrale - ritorno</i>)
Profondità di indagine	21,00 m circa

Sono stati eseguiti n° 3 sondaggi in foro, *tipo down-hole*, La geometria di acquisizione è la seguente:

DOWN-HOLE "1"

Canali di acquisizione n°	3
Quota iniziale, dal p.c.	-10,50 m
Quota finale, dal p.c.	-2,00 m
Passo (<i>distanza verticale tra due battute</i>)	1,00 m
Battute effettuate n°	9
Sondaggio Meccanico a distruzione di nucleo	Prossimo al sondaggio S1
Base sismica	
Località	



DOWN-HOLE "2"

Canali di acquisizione n°	3
Quota iniziale, dal p.c.	-10,00 m
Quota finale, dal p.c.	-1,00 m
Passo (<i>distanza verticale tra due battute</i>)	1,50 m
Battute effettuate n°	8
Sondaggio Meccanico a distruzione di nucleo	Prossimo al sondaggioS2
Base sismica	
Località	

DOWN-HOLE "3"

Canali di acquisizione n°	3
Quota iniziale, dal p.c.	-8,00 m
Quota finale, dal p.c.	-1,00 m
Passo (<i>distanza verticale tra due battute</i>)	1,00 m
Battute effettuate n°	8
Sondaggio Meccanico a distruzione di nucleo	Prossimo al sondaggioS4
Base sismica	
Località	

Si ricorda che unità sismostratigrafiche differenti non sono necessariamente unità litologiche diverse, in quanto uno stesso litotipo può presentare comportamento sismico diverso e quindi valori di velocità variabile al variare dei parametri chimico-fisici. Al contrario, unità differenti ma con caratteristiche fisico-chimiche simili, possono presentare comportamenti sismici pressoché uguali.



ELABORAZIONE

Processing

I dati acquisiti in campagna sono stati elaborati con il software "WINDELTA", che ha permesso di aumentare il rapporto segnale/rumore. Tramite il software le tracce registrate da ciascun ricevitore sono state analizzate singolarmente, aumentandone il segnale utile attraverso l'utilizzo di filtri passa frequenze e l'impiego di funzioni di guadagno sull'ampiezza per accentuare la *firma del segnale*. Dopo la fase di processing si è proceduto alla misurazione dei tempi di percorrenza dell'onda elastica dalla sorgente ai singoli ricevitori.

Per l'interpretazione dei sondaggi sismici di superficie (Basi sismiche,) si è costruito, per ciascuno, il grafico tempi-distanze (domocrona), mettendo in ordinate i tempi di percorso misurati dallo strumento (in ms) ed in ascissa le distanze (in m) dalla sorgente di energizzazione a ciascun geofono dello stendimento. Successivamente si sono individuati i segmenti di retta di uguale pendenza, che rappresentano percorsi effettuati con uguale velocità di propagazione delle onde sismiche (VOSP). Il software ha così restituito la sezione sismica in cui in ordinate si trovano le profondità (in m dal p.c.) ed in ascissa la distanza (in m), dello stendimento.

Lo stesso diagramma cartesiano è stato costruito con i dati provenienti dai tre sondaggi in foro, tipo *down-hole*, (A, B), per ricavare le VOSS, avendo in campagna registrato i tempi di percorso delle onde dalla sorgente posta in superficie, ai geofoni orizzontali, posti in foro a profondità nota (vedi - Grafici, domocrone, sismosezioni delle basi sismiche).

VOSP
VOSS

5 - INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI

- 5a - Interpretazione delle basi sismiche (bs)

I dati ottenuti hanno permesso di diagnosticare la situazione stratigrafica nell'immediato sottosuolo per una profondità massima di 15m circa.

I risultati sono stati prodotti nell'All. 2.

sono stati eseguiti lungo uno stesso allineamento.

Le basi sismiche bs1, bs2 e bs3, sono stati realizzati in prossimità del sondaggio meccanico S5 ed hanno confermato la presenza del flysch numidico (facies argillitica a struttura scagliettata, molto consistente) a circa 8.00m dal p.c.

Il 1° rifrattore è contraddistinto da bassi valori di velocità delle onde sismiche primarie (VOSP), comprese tra 0,59 e 0,75 (km/s) per una profondità massima di 1,5m dal p.c.

Questo deposito superficiale è costituito essenzialmente da detrito misto a terreno di copertura, privo di consistenza. Il 2° rifrattore è pressoché concorde nei 3 stendimenti e si assesta a valori di 1,22 km/s per uno spessore variabile da 9.00 dal p.c. in bs1 ai 6.00 m in bs2 e in bs3. Questo deposito può essere assimilato al terreno argilloso sabbioso dalla buona consistenza alterato e rimaneggiato. Il 3° rifrattore con VOSP dell'ordine dei 3,00km/s è assimilabile al bedrock, rappresentato dalle argilliti silicee a struttura scagliettata del flysch numidico.

La base sismica bs4 realizzata nei pressi del cimitero, ha mostrato una geometria a tre strati.

Il 1° rifrattore con spessore massimo di 1 m, corrisponde al terreno inconsistente di copertura con VOSP di 0,38km/s, il 2° rifrattore con andamento leggermente immergente verso destra rispetto alla direzione dello stendimento si rileva da 4 a 4,30m dal p.c. ed ha VOSP di 1,12 km/s, rappresentante la porzione alterata e rimaneggiata delle sottostanti argilliti silicee costituenti il bedrock con VOSP di 2,7Km/s.

La base sismica bs5 ubicata in prossimità del sondaggio meccanico S2 e del downhole DH2, ha confermato che il bedrock è costituito dalle argilliti flyscioidi con VOSP di circa 3.00km/s ad una profondità di circa 7.00m dal p.c.

Questo valore così elevato di velocità deve essere attribuito all'elevata consistenza del deposito confermato dal carotaggio del sondaggio meccanico S2.

Anche in questo caso il bedrock risulta ricoperto da circa 5,5m di deposito alterato con VOSP di 1,41km/s costituito essenzialmente da argille sabbiose mediamente consistenti e da 1,5 m di terreno di copertura con VOSP di 0,46km/s e scarsa o nulla consistenza.

Anche la bs6 ha dato la stessa situazione sismostratigrafica con 2 rifrattori posti rispettivamente: il 1° con VOSP di 0,62 km/s a 1,90m dal p.c., il 2° immergente verso Est con VOSP di 1,36 km/s da 5,70 a 6,40 m dal p.c. che copre il bedrock argillitico che raggiunge VOSP di 3km/s.

Riassumendo le basi sismiche dal bs1 al bs6 hanno restituito una certa uniformità nei risultati, con un bedrock univocamente identificato a varia profondità.

La bs7 ubicata nel centro abitato ha mostrato una geometria a tre strati: il 1° rifrattore con VOSP di 0,50 km/s, rappresentato dai terreni di copertura; il 2° fino ad una profondità massima di 3,20m dal p.c. con VOSP di 1,07km/s, corrispondente alla presenza di terreno alterato dalle scarse proprietà fisico meccaniche, mentre il 3° strato con spessore maggiore della profondità di investigazione con VOSP di circa 2,12km/s è assimilabile alla presenza del Complesso Carbonatico triassico - oligocenico della piattaforma panormide.

La bs8, realizzata in prossimità di una villetta comunale nei pressi di via Kennedy, ha mostrato una geometria a due strati.

Il 1° di copertura con valori di velocità di 0,50km/s, mentre il 2° sismostrato con spessore maggiore della profondità d'investigazione con VOSP di circa 2 km/s è costituito dalle calcareniti pleistoceniche della piana costiera.

La bs9 ubicata in prossimità della linea di costa ha invece restituito una situazione sismostratigrafica a 3 strati con il 1° ad una profondità di 1,00 m dal p.c. costituisce una porzione di riporto, il 2° strato che va da 3 a 4,50m dal p.c. immergente verso NNW con VOSP di 0,90 km/s è costituito da terreno di copertura e di alterazione del sottostante deposito carbonatico che raggiunge una VOSP di circa 2,20km/s.

I sondaggi sismici dal bs10 al bs12, sono stati realizzati al confine NW del territorio comunale, in destra idraulica del Torrente Ciachea, lungo un allineamento pressoché parallelo all'Autostrada PA-TP.

La prospezione ha restituito una situazione sismostratigrafica comune ai 3 stendimenti:

il 1° rifrattore con andamento sub parallelo al p.c. ha dato una VOSP = 0,33km/s, questi bassi valori indicano la presenza di suolo vegetale misto a terreno di copertura dalle scarse proprietà fisico - meccaniche per uno spessore massimo di 1 - 1,5m, il secondo rifrattore caratterizzato da VOSP intorno ai 500m/s è assimilabile alle alluvioni debolmente cementate, caratterizzanti la zona costiera ed in piccola parte l'area occupata dal Torrente Ciachea per uno spessore variabile da 1 - 1,5m a 3,5m), il terzo rifrattore comune ai 3 stendimenti identifica il substrato calcarenitico (VOSP = 1700m/s circa).

La base sismica bs13, ubicata lungo lo stesso allineamento precedente, grazie alla geometria di acquisizione scelta (stendimento di 70m compreso l'offset), ha permesso di indagare a maggiore profondità (circa 20m), ed ha mostrato una geometria anch'essa a tre strati.

Il 1° rifrattore con VOSP di 600m/s corrisponde al terreno di copertura per uno spessore massimo di 1,5m (suolo, areato superficiale misto a inclusi calcarenitici della sottostante formazione); il 2° con VOSP di 1280m/s è assimilabile alle calcareniti pleistoceniche, per uno spessore anche di 10m ed andamento sub orizzontale, poggianti in discordanza stratigrafica ai sottostanti calcari del Complesso Carbonatico con spessore maggiore della profondità d'investigazione.

- 5b - **INTERPRETAZIONE DEI SONDAGGI IN FORO TIPO DOWNHOLE (DH).**

Il dh1 ubicato all'interno del foro prossimo al sondaggio S1 (Via Monsignor Siino, nei pressi delle fontanelle comunali), ha fornito i seguenti valori di Vs (Tab. 1)

Metri dal p.c.	Ta in millsec	Tb in millsec	Vs in m/sec
2	16,04	14,86	
3	17,00	15,65	397,77
4	17,39	16,43	703,23
5	20,07	21,09	253,55
6	20,51	21,15	1081,08
7	20,98	22,39	924,21
8	21,03	22,78	950,57
9	22,00	23,76	938,97
10	23,27	24,00	843,88

Tab. 1

In tabella sono evidenziati i ritardi registrati strumentalmente, in fase di acquisizione, intendendo con Ta e Tb rispettivamente i tempi registrati a destra ed a sinistra dell'asse verticale passante per il centro del foro e il centro del geofono posizionato all'interno.

Dall'esame dei valori di Vs, si evince come tra i 5m e i 6m dal p.c. vi sia un forte contrasto di velocità, dovuto essenzialmente alle caratteristiche elastiche/stratigrafiche, delle calcilutiti a vario grado di compattezza, appartenenti al Complesso Carbonatico panormide.

In linea generale si tratta di un substrato molto rigido, ricoperto da un livello fratturato, come si evince tra l'altro dall'esame delle carote relativamente al Sondaggio meccanico S1 eseguito nell'ambito dello stesso progetto.

Nel dh 2 (Tab 2) eseguito nel foro prossimo al sondaggio S2, le variazioni di velocità di propagazione delle onde di taglio (V_s), sono marcatamente più regolari che nel dh1; in una tale configurazione non si avranno forti contrasti di rigidità sismica, responsabili dei fenomeni di amplificazione locale del moto del suolo, se non al passaggio tra gli 8,5m e i 10m dal p.c., in cui le argilliti silicee mostrano una maggiore consistenza.

Metri dal p.c.	Ta in millsec	Tb in millsec	Vs in m/sec
1	38,26	38,26	
2,50	40,00	40,39	105,07
4	43,02	43,09	210,59
5,50	46,07	49,28	239,52
7	49,28	51,01	453,51
8,50	51,98	51,98	629,62
10	52,12	53,91	1080,69

Tab. 2



Lo stesso andamento è mostrato dai valori ricavati nel dh 3 (Tab 3).
A differenza dei due precedenti, in questa indagine non si sono raggiunte alte velocità delle Vs,

Metri dal p.c.	Ta in millsec	Tb in millsec	Vs in m/sec
1	12,95	11,01	
2	13,04	13,04	258,06
3	14,98	14,11	359,84
4	15,65	15,56	568,50
5	17,00	17,00	566,89
6	19,13	19,13	429,55
7	20,97	20,97	503,52
8	22,03	23,00	603,50

Tab. 3

come è peraltro evidente dall'attento esame delle carote prelevate in sede di carotaggio continuo (Sondaggio meccanico S4), che hanno mostrato un deposito di natura calcarenitica poco o scarsamente compatto.



6 - MODULI ELASTICI

Il parametro velocità di propagazione delle onde, dipende essenzialmente dalle proprietà meccaniche dei litotipi attraversati con particolare riferimento alle loro caratteristiche reologiche: la risposta più o meno elastica dei terreni è valutata dai moduli elastici di seguito elencati.

Le velocità di propagazione delle onde sismiche longitudinali e trasversali (V_p e V_s) e la densità del mezzo attraversato (la roccia) sono correlati tra loro e con i moduli elastici dalle relazioni espresse dalla "Teoria dell'Elasticità".

In particolare, il Coefficiente di Poisson ν , è dato dal rapporto tra l'accorciamento e l'allungamento subito da un corpo, quando viene sollecitato elasticamente, è un numero adimensionale compreso tra 0 e 0,5; Il valore 0 si avrà per materiali che non si deformano, mentre il valore di 0,5 si avrà per i liquidi, che pur non avendo forma propria, hanno un valore nullo del modulo di taglio G , e non offrono resistenza alle variazioni di forma.

Il modulo di Young E , è un coefficiente caratteristico di ogni corpo e ne esprime la resistenza alla deformazione lineare quando lo si sottopone ad uno sforzo di dilatazione, o di compressione. In relazione al campo di variabilità di E , le rocce sono state divise in quasi-elastiche, semielastiche, non elastiche.

Il modulo di Taglio G , esprime la resistenza di un corpo alle variazioni di forma, nei fluidi che non hanno forma propria $G=0$.

Il modulo di compressibilità volumetrica k , indica la resistenza di un corpo alle variazioni di volume, quanto più grande è la misura di K tanto maggiore dovrà essere la pressione applicata per ottenere una data variazione di volume.

La Rigidità sismica R , è il parametro strettamente legato all'incidenza dei danni, in occasione di eventi sismici, questa corrispondenza è dovuta principalmente al fatto che nel caso di incidenze prossime alla normale ad una superficie di discontinuità (come possono considerarsi le onde di massa generate da un sisma a distanza ipocentrale di qualche km), si ha un'amplificazione dell'onda incidente se la R del mezzo in cui l'onda si trasmette è maggiore di quella in cui si rifrange.

Questo parametro viene utilizzato nelle carte di microzonazione con la ben nota relazione di MEDVEDEV (1965) che lega il rapporto tra la R di una roccia di riferimento e la R dei terreni superficiali, all'incremento dell'intensità macrosismica.



6.a - CONSIDERAZIONI SUI MODULI ELASTICI

In particolare nel dh1, i valori del modulo di Young indicano che le calcilutiti hanno un comportamento da semielastico a quasi elastico nei riguardi della deformazione lineare conseguente ad uno sforzo applicato.

Gli alti valori del parametro K almeno al di sotto dei 5m dal p.c. indicano un'alta resistenza di questo deposito alle variazioni di volume, a cui non corrisponde, di contro, una elevata resistenza alle variazioni di forma come si evince dai bassi valori del modulo di Taglio.

Il parametro R ha invece fatto emergere una situazione di possibile amplificazione del moto del suolo, infatti supponendo una zona ipocentrale pressoché normale alla superficie di discontinuità posta tra i 5 e i 6m dal p.c. l'energia che si trasmetterebbe allo strato superiore sarebbe quasi doppia, a causa del forte contrasto del valore di Rigidità sismica tra i due strati.

Nel dh2, i valori del modulo di Young E, almeno fino agli 8m dal p.c. indicano la presenza di rocce dal comportamento non elastico, mentre a maggiore profondità il deposito assume un comportamento quasi elastico, dovuto alla estrema consistenza del bedrock argilloso sabbioso - argillitico.

Il modulo G mostra bassi valori, quindi bassa resistenza alle variazioni di forma, lo stesso dicasi per il modulo K, almeno fino alla quota di 8m dal p.c.

Al di sotto di tale profondità i valori elevati ricavati mostrano un comportamento altamente resistente alle variazioni di forma e di volume.

Relativamente alla rigidità sismica R non sono stati riscontrati contrasti tali da poter giustificare l'insorgenza di fattori di amplificazione del moto del suolo.

Nel dh3, il modulo E assume sempre valori bassi, per cui siamo in presenza di rocce a comportamento non elastico, con valori medio alti di porosità e discreta o scarsa coesione, come in effetti è sembrato evidente in fase di carotaggio del sondaggio meccanico S4 il cui foro era stato attrezzato per l'esecuzione dell'indagine in foro.

Bassi valori del modulo G e K, mostrano una bassa resistenza del deposito alle variazioni di forma e di volume, mentre il parametro R, non ha mostrati forti contrasti nei valori della rigidità, quindi bassa probabilità di avere fenomeni di amplificazioni dell'energia trasmessa lungo le superfici di discontinuità.



7 - INDAGINI GEOFISICHE ACQUISITE.

Per una migliore e più completa caratterizzazione sismica dei luoghi si è proceduto all'acquisizione di indagini geofisiche eseguite nell'ambito di altri studi e comunque a disposizione dell'Amministrazione. Per l'ubicazione di questi sondaggi si rimanda agli elaborati dello studio geologico. Le seguenti tabelle riassumono i risultati conseguiti.

Nell'area denominata "Zona Sportiva" censita al Foglio 1 del catasto comunale, a destra del torrente Ciachea, sono stati eseguiti n°9 stendimenti di superficie, i cui risultati sono sintetizzati nella Tabella seguente:

	NOME STENDIMEN TO	LITOLOGIA SUBSTRATO	Vp Substr ato In m/s	Spessore Copertu ra in metri	Vp Copert ura In m/s
1)	A n	ARGILLE NUMIDICHE	1875	1,84	462
2)	B n	CALCARE	1388	2,50	403
3)	C z	CALCARE	3570	1,19 6,65	255 1100
4)	D z	CALCARE	3125	1,57	278
5)	E	CALCARE	2727	2,45	543
6)	F	CALCARENITE - Intercalazioni calcilutitiche	2222	1,10 4,65	250 770
7)	G	CALCARE	2858	1,87 6,60	500 1750
8)	H n	CALCARE	1923	1,48	900
9)	P	ARGIL.NUMID.	2050	3,28	400

Relativamente all'area " zona PIP", a sud della zona precedente, sono stati realizzati n° 5 stendimenti sismici superficiali: (vedi tabella seguente).

	NOME STENDIMEN TO	LITOLOGIA SUBSTRATO	Vp Substra to In m/s	Spessore Copertur a in metri	Vp Copert ura In m/s
1)	I	CALCARI	2857	2,49	530
2)	L <i>h</i>	CALCARI	2817	2,61	395
3)	M <i>h</i>	CALCARI	2062	2,55	329
4)	N <i>h</i>	CALCARI	1265	2,10	430
		CALCARI	3846	2,43	312
5)	O <i>h</i>			3,00	1515

Nell'area " Zona Zercate" compresa tra l'abitato di Villaggio Sommariva e la costa Mastrangelo sono stati realizzati n°2 stendimenti:

	NOME STENDIMEN TO	LITOLOGIA SUBSTRATO	Vp Substra to In m/s	Spessore Copertur a in metri	Vp Copert ura In m/s
1)	Q	CALCARI	2739	2,80	<i>Detrito</i> 602
2)	R	CALCARI	2143	4,15	<i>Detrito</i> 714

Infine nell'area " Zona Circonvallazione" compresa tra l'abitato di Capaci e la Costa Perniciaro sono stati realizzati n°2 stendimenti:

	NOME STENDIMEN TO	LITOLOGIA SUBSTRATO	Vp Substr ato In m/s	Spessore Copertu ra in metri	Vp Copert ura In m/s
1)	S	DETRITO	1351	1,73	476
2)	T	DETRITO	1082	1,91	535

I valori di VOSP ricavati da queste indagini delineano delle situazioni molto chiare e dettagliate; il substrato di riferimento è costituito da terreni molto rigidi con modesti spessori di depositi di copertura.

La mancanza di dati puntuali relativi alle velocità delle onde sismiche di taglio non permette di estrapolare con esattezza i valori di Vs e dei moduli elastici, e quindi la collocazione di queste zone in una delle classificazione dei terreni ottemperati dall' Allegato F della circolare 2222, di contro sono risultati utili nella zonizzazione del territorio comunale secondo gli *scenari di pericolosità sismica potenziale* (Allegati E1 - E2).

8 - Considerazioni conclusive.

Lo scopo della campagna di indagini sismiche è stato quello di ricavare tramite i valori di velocità delle onde sismiche (primarie e secondarie), la caratterizzazione dinamica del sito, nonché l'inquadramento dello stesso in precisi scenari di pericolosità sismica potenziale e nelle modifiche dello spettro di risposta sismica in funzione delle caratteristiche geofisiche e geotecniche dei terreni, così come espresso dalle linee guida per la compilazione di piani urbanistici relativamente alla circolare ARTA n° 2222 del 31 /01/1995. (Allegati E1 - E2 - F), ed alla quale si è fatto riferimento per le considerazioni che ne seguono.

L'abitato di Capaci e un suo intorno significativo poggiano su di un bedrock dalle caratteristiche elastiche diverse.

L'indagine sismica ha potuto diagnosticare i vari tipi di substrato presenti, (carbonatico, calcarenitico, argillitico e detritico), su cui generalmente poggiano depositi di copertura dalle scadenti proprietà fisico - meccaniche.

Il substrato carbonatico (*dh1, bs7, bs9, bs13*, relativamente ai sondaggi eseguiti e *B, C, D, E, G, H, I, L, M, N, O, Q, R*, relativamente ai sondaggi acquisiti), risulta ricoperto da circa 5m di roccia alterata e variamente fratturata, quindi con riferimento all'All F della circolare ARTA n°2222, il substrato costituito dal Complesso Carbonatico, identifica terreni Tipo S1a " Rocce lapidee, con eventuale strato superficiale di alterazione o copertura non superiore ai 5m..., caratterizzato da velocità Vs maggiori di 700m/s. (il dato di Vs si riferisce ai soli sondaggi eseguiti)

Il substrato calcarenitico (*dh3, bs8, bs10, bs11, bs12* e sondaggio acquisito *F*), identifica terreni Tipo S1b, "Depositi di sabbia e ghiaie addensate e/o terreni coesivi compatti senza un substrato a forte contrasto di proprietà meccaniche..., caratterizzati da valori crescenti delle Vs compresi almeno tra 250 e 500m/s"
Come si evince dai valori di Vs nel *dh3*, il trend mostra questo tipo di andamento.

La rimanente parte del territorio indagato poggia sul bedrock costituito da argille ed argilliti numidiche di età oligo-mioceniche.

Il tetto del bedrock, dalle indagini effettuate, è posto ad una profondità variabile da un minimo di 4,30m (*bs4*), fino ad un massimo di 9m (*bs1*).
Questi depositi appartengono alla categoria dei terreni Tipo S1b, come per il substrato calcarenitico, come si evince dai valori di Vs misurati nel *dh2*, che vanno dai 100 ai 600m/s, con un trend crescente con la profondità.

Date le caratteristiche deposizionali di questi terreni, la coltre alterata e/o rimaneggiata di copertura risulta alquanto variabile, da ciò emerge la necessità, ogniqualvolta si voglia intervenire progettualmente, dell'accertamento dello spessore dei terreni di copertura, sia per motivi strettamente geotecnici (scarse proprietà fisico - meccaniche dei terreni di copertura), sia per l'aspetto più propriamente dinamico, in quanto il contatto tra la roccia sana e il deposito di copertura può far insorgere fenomeni di amplificazione sismica locale del moto del suolo in concomitanza di eventi sismici, dovuto ai forti contrasti di Rigidità Sismica R.

La fascia costiera del territorio comunale ed una stretta porzione posta parallelamente al torrente Ciachea è costituita da sabbie e depositi alluvionali da poco a scarsamente addensati; queste aree devono essere classificate in base all'All. F come terreni di tipo S2a.



Relativamente agli scenari di pericolosità sismica potenziale, per l'area si possono identificare 3 diverse tipologie di situazioni.

1^a - La zona posta ai piedi dell'affioramento carbonatico, bordante a sud l'abitato, appartiene al I° Gruppo, in quanto presenta zone con acclività maggiore di 35% ed anche maggiori, associate a falde detritiche rilevate sia da evidenze geomorfologiche che dai sondaggi sismici acquisiti denominati S e T; eseguiti nell'area Circonvallazione.

Le aree interessate da crolli, soprattutto lungo l'affioramento carbonatico debbono essere accorpate anch'esse al I° Gruppo.

I possibili effetti relativamente al significato di pericolosità sismica locale sono "accentuazione dei fenomeni di instabilità in atto e potenziali dovuti ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici"; le falde detritiche in occasione di terremoti possono facilmente scollarsi dal substrato su cui poggiano caoticamente, specialmente in zone con versanti acclivi.

2^a La porzione di territorio che si trova a contatto tra 2 terreni a diversa caratterizzazione sismica, necessita preliminarmente di un approfondimento dello studio, al fine di accertare in maniera puntuale (sondaggi diretti ed indiretti, controllo della falda ecc.), le caratteristiche meccaniche e dinamiche del sito oggetto di intervento, poiché non sono da escludere comportamenti dinamici differenti in relazione alla differente classificazione, quindi risulta opportuno dotare questa zona di una fascia di rispetto all'interno della quale approfondire le indagini puntualmente in relazione alle esigenze progettuali.

Queste aree rientrano nel IV Gruppo "zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico - meccaniche diverse con possibili amplificazioni differenziate del moto del suolo, cedimenti".

L'uso del territorio in queste zone, non può prescindere da un puntuale esame sismostratigrafico in grado di focalizzare l'attenzione sui contrasti di rigidità (Sismica di superficie ed in foro, sondaggi geognostici diretti).

Le fasce di terreno a cavallo di lineazioni tettoniche possono ricondursi al IV Gruppo. Esse sono interessate, infatti, da terreni degradati, frantumati e cataclasati che, oltre alle scadenti caratteristiche fisico-meccaniche, presentano risposta sismica differente rispetto alla roccia sana circostante.

3^a La porzione di territorio con affioramenti di litotipi classificati come "terreni di tipo S2a", deve essere assegnata al V° Gruppo, in quanto si tratta di zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti, per le quali in occasione di eventi sismici, possono insorgere cedimenti diffusi e possibili fenomeni di liquefazione.

Anche per queste zone valgono le considerazioni fatte sopra circa l'approfondimento delle indagini in occasione di interventi che interessano il sottosuolo.

Tutte queste considerazioni sono state mappate nella carta della pericolosità sismica locale, che è un elaborato dello studio geologico generale, invece si rimanda agli allegati di questa relazione per tutte le altre considerazioni e dettagli dei sondaggi eseguiti.

Palermo, Novembre 2006

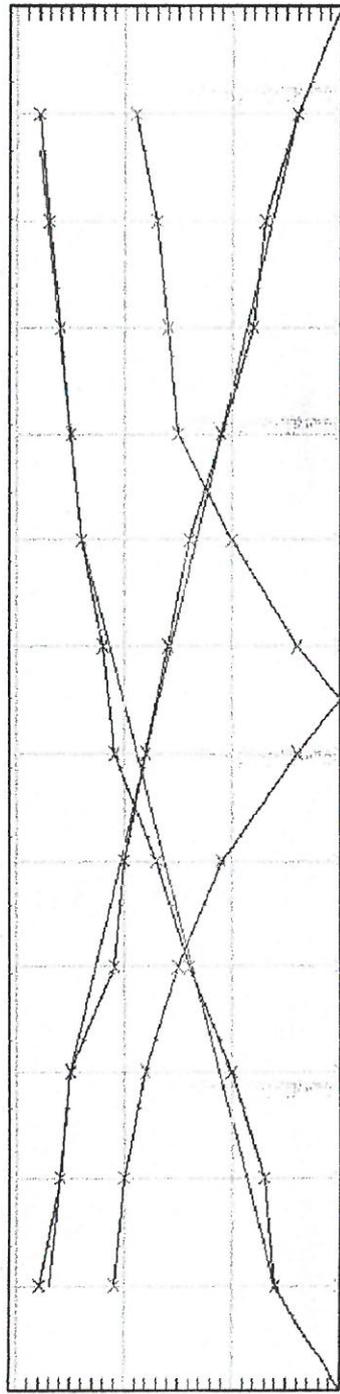
IL TECNICO
GEOL. GIOVANNI CALDARELLA



Giovanni Caldarella

[Handwritten signature]

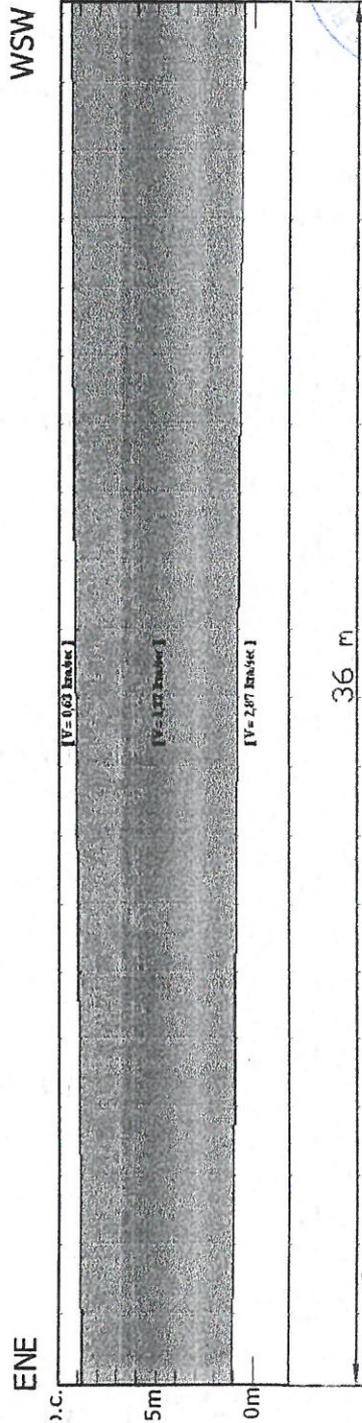
GRAFICO INTERPRETATIVO



ANDATA

RITORNO

SEZIONE

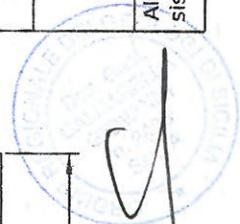


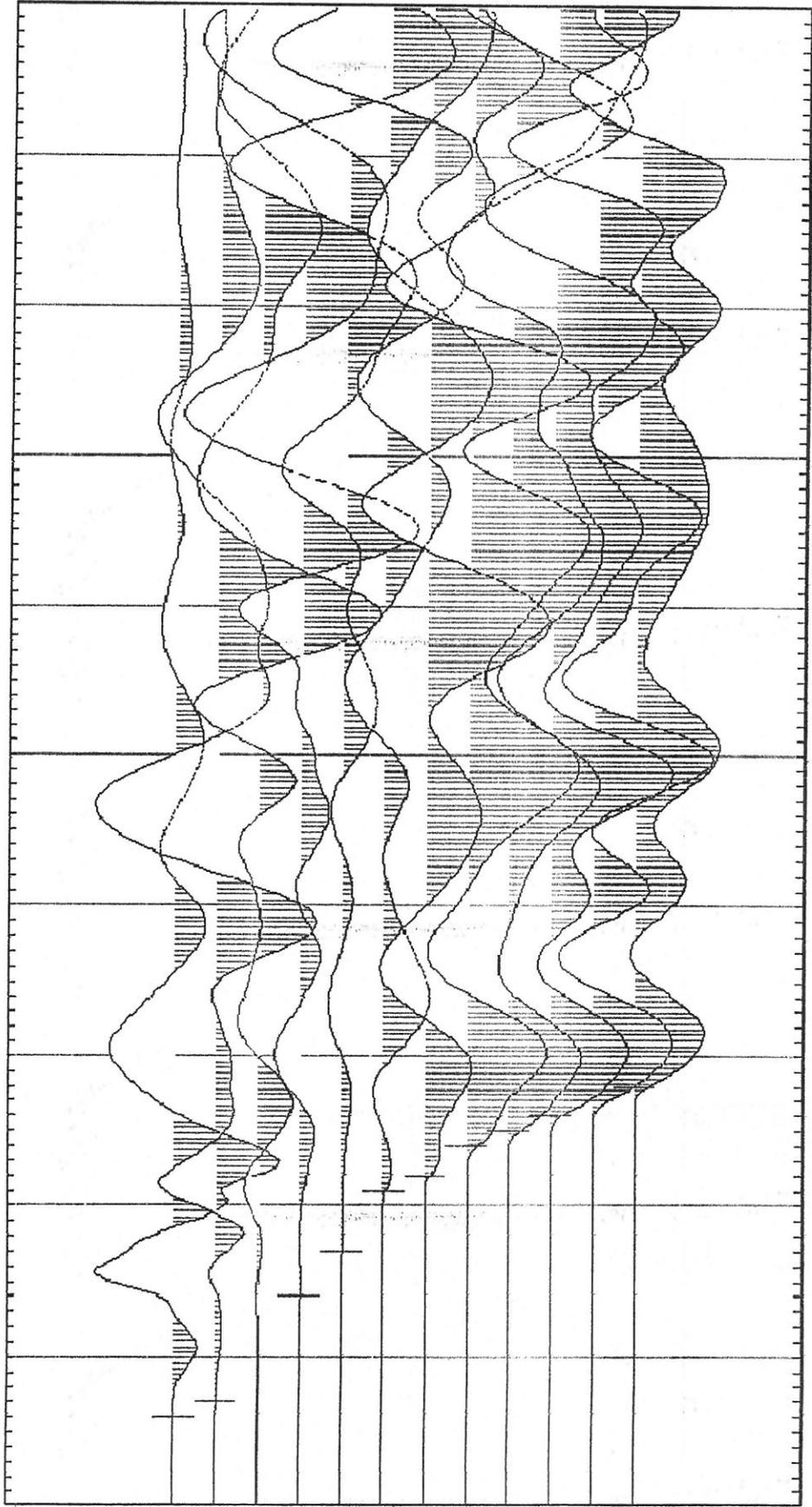
ENE

WSW

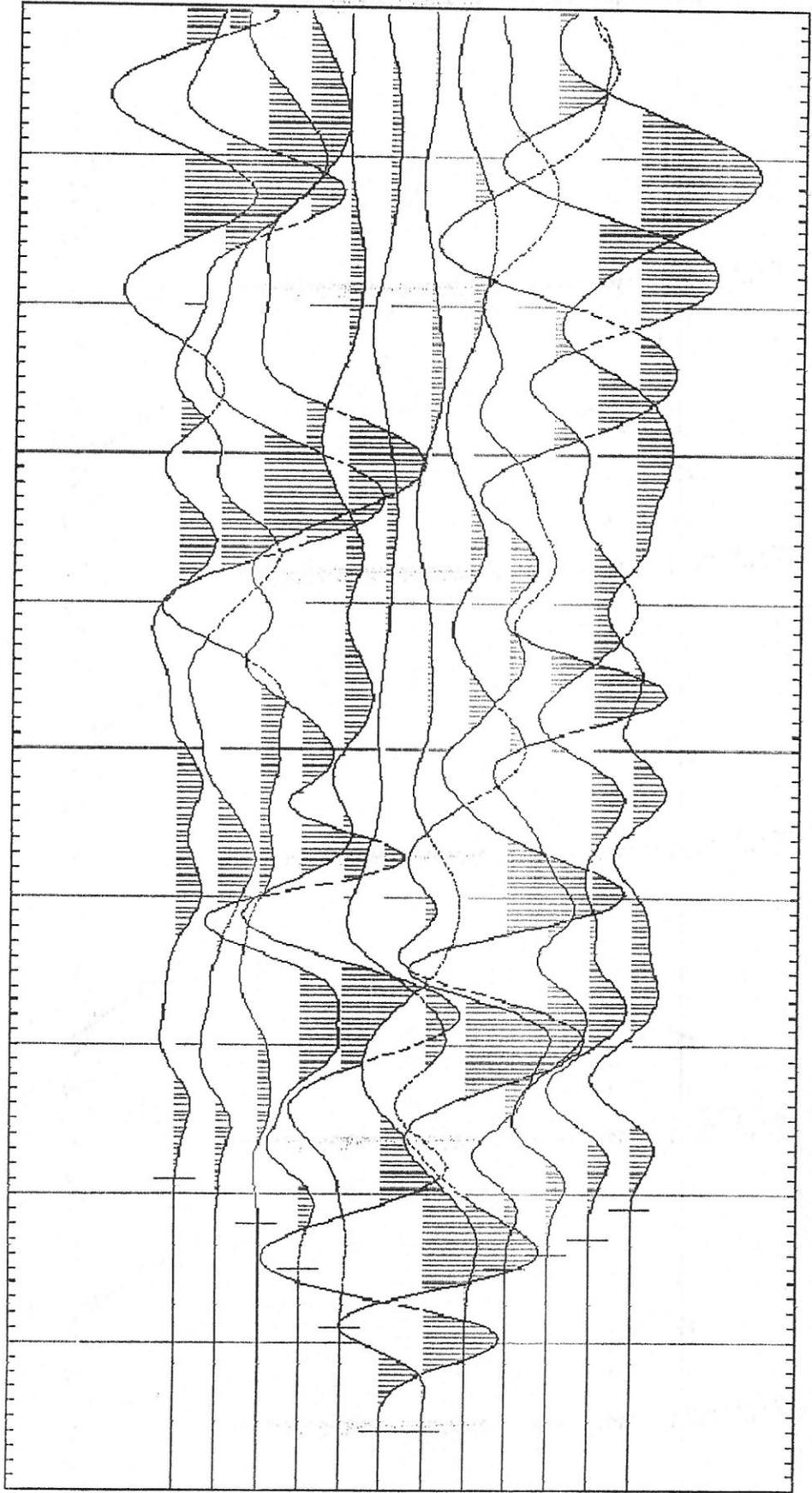
36 m

<p>LEGENDA</p> <p style="text-align: center;"> Domocrona Interpretazione </p> <p style="text-align: center;"> Velocità sismica dello strato, in metri al secondo 2500 m/s </p>	<p>COMM: COMUNE DI CAPACI</p>	<p>Indagini Sismiche a supporto dello studio geologico del PRG</p>
<p>Base Sismica: BS1</p>		<p>All. 2 - Grafici, domocrona, sismosezioni delle basi sismiche</p>



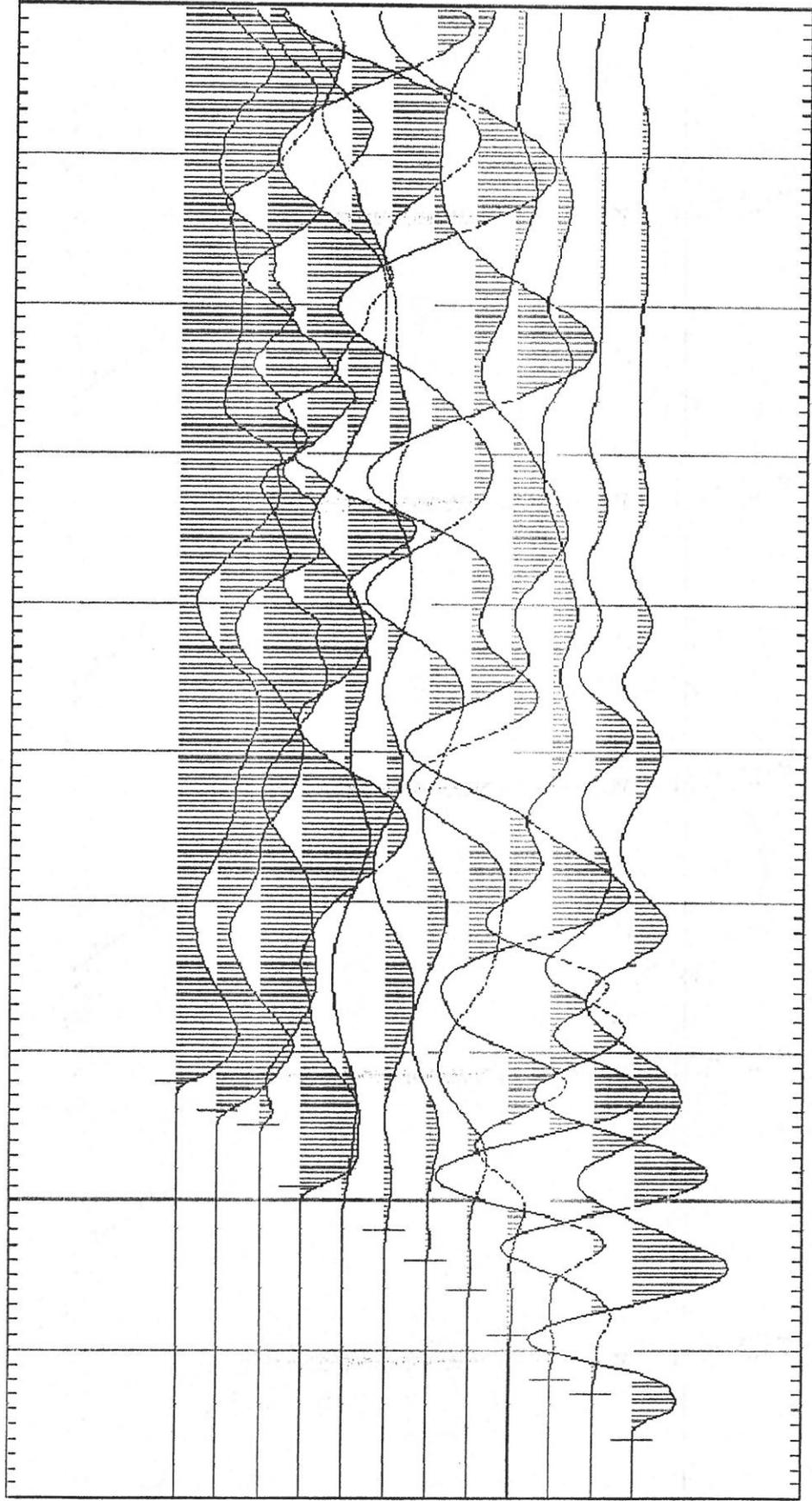


Battuta di Andata - SONDAGGIO BS1



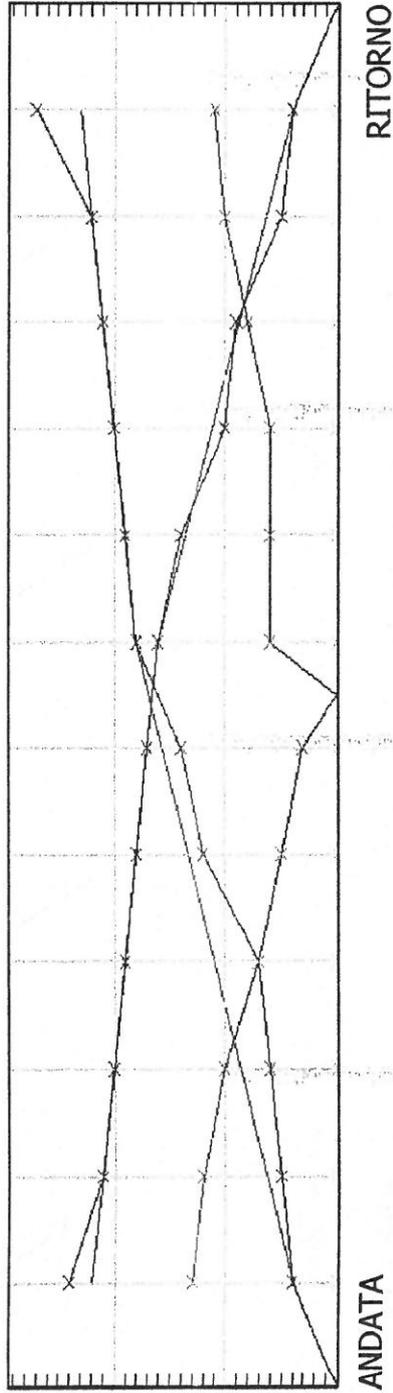
Battuta Centrale - SONDAGGIO BS1

A handwritten signature or mark, possibly a stylized 'R' or similar character, located at the bottom right of the page.



Battuta di Ritorno - SONDAGGIO BS1

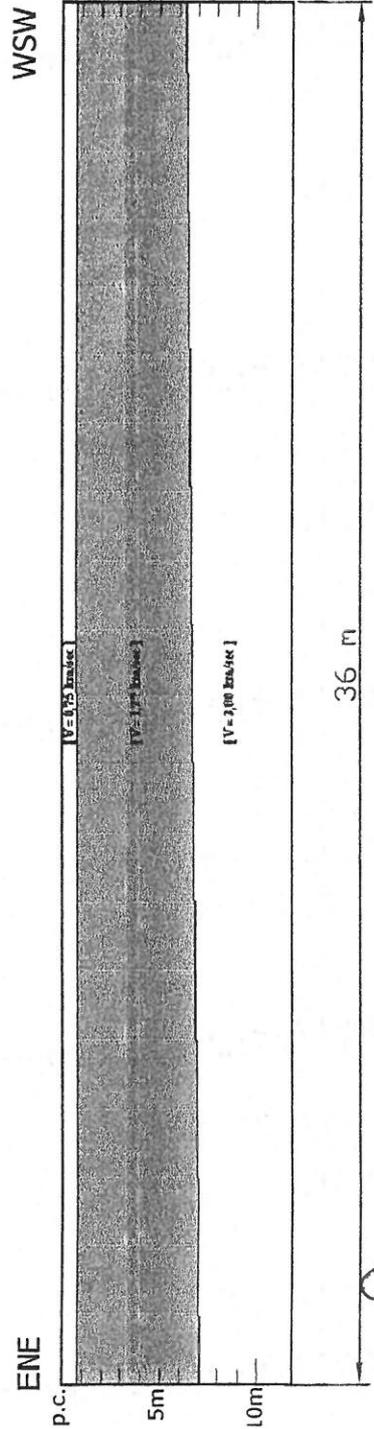
GRAFICO INTERPRETATIVO



ANDATA

RITORNO

SEZIONE



ENE

WSW

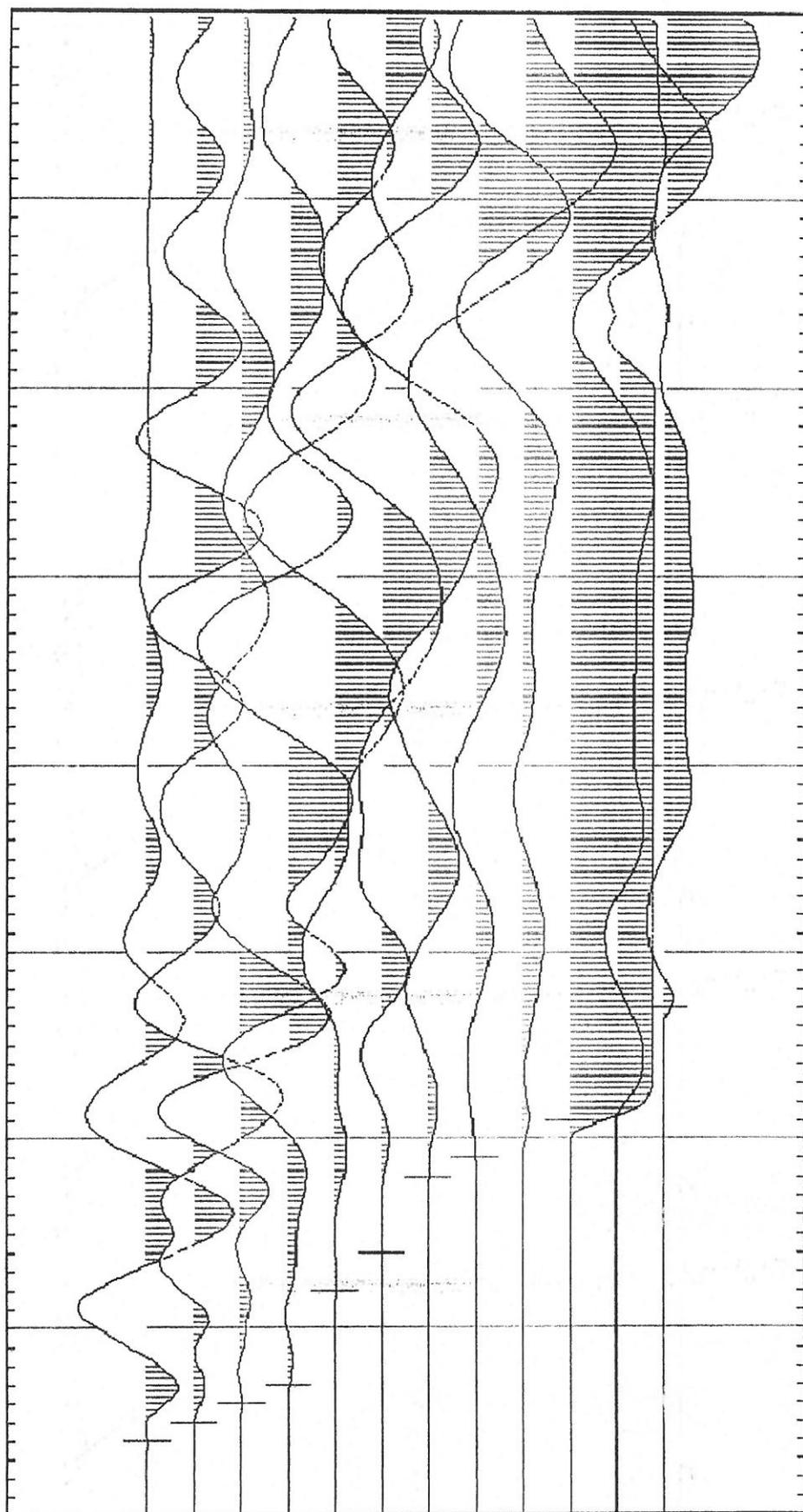
P.C.

5m

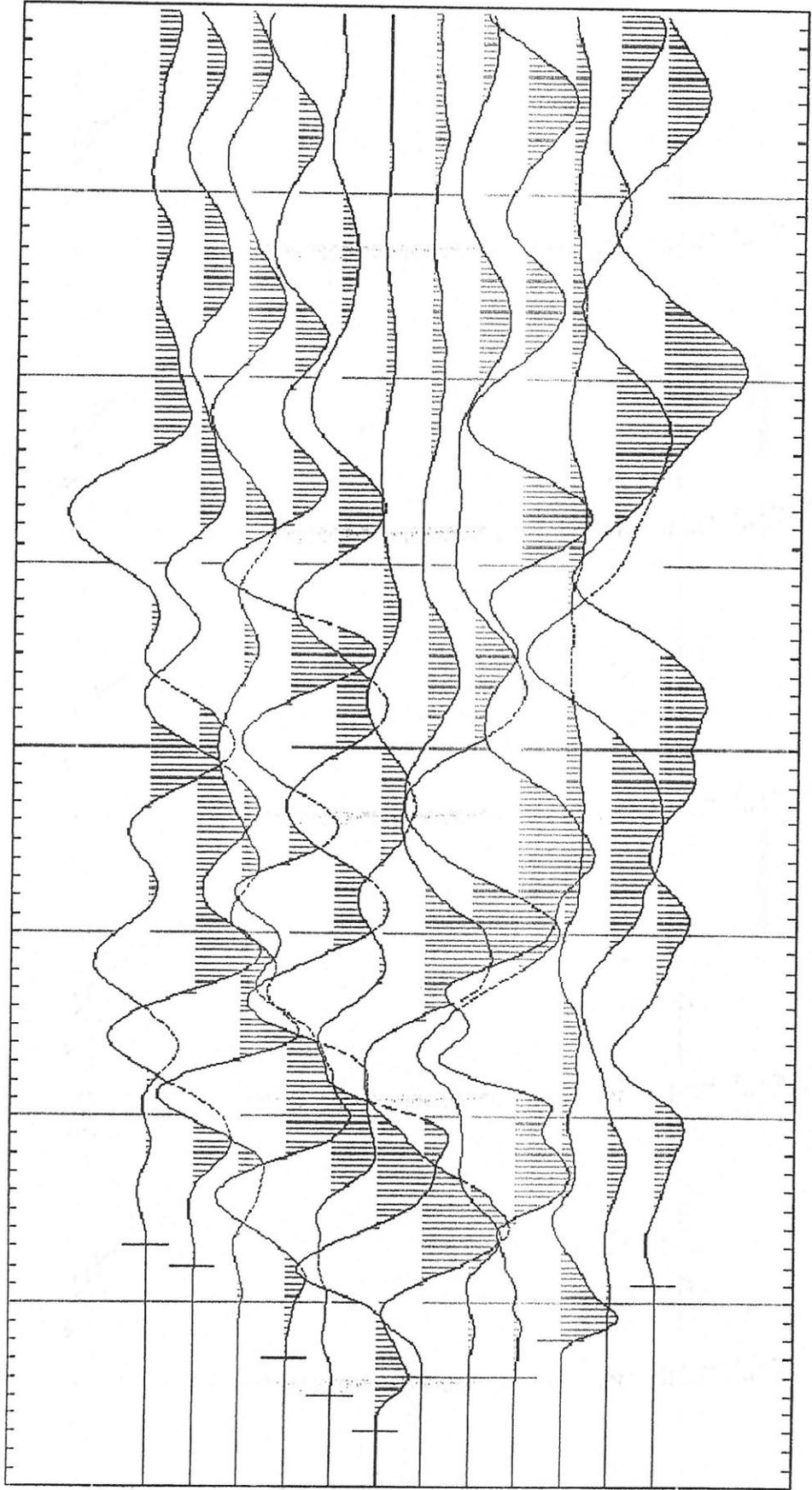
10m

36 m

LEGENDA	
	Domocrona
	Interpretazione
2500 m/s	Velocità sismica dello strato, in metri al secondo
COMM: COMUNE DI CAPACI	
Indagini Sismiche a supporto dello studio geologico del PRG	
Base Sismica: BS2	
All. 2 - Grafici, domocrona, sismosezioni delle basi sismiche	

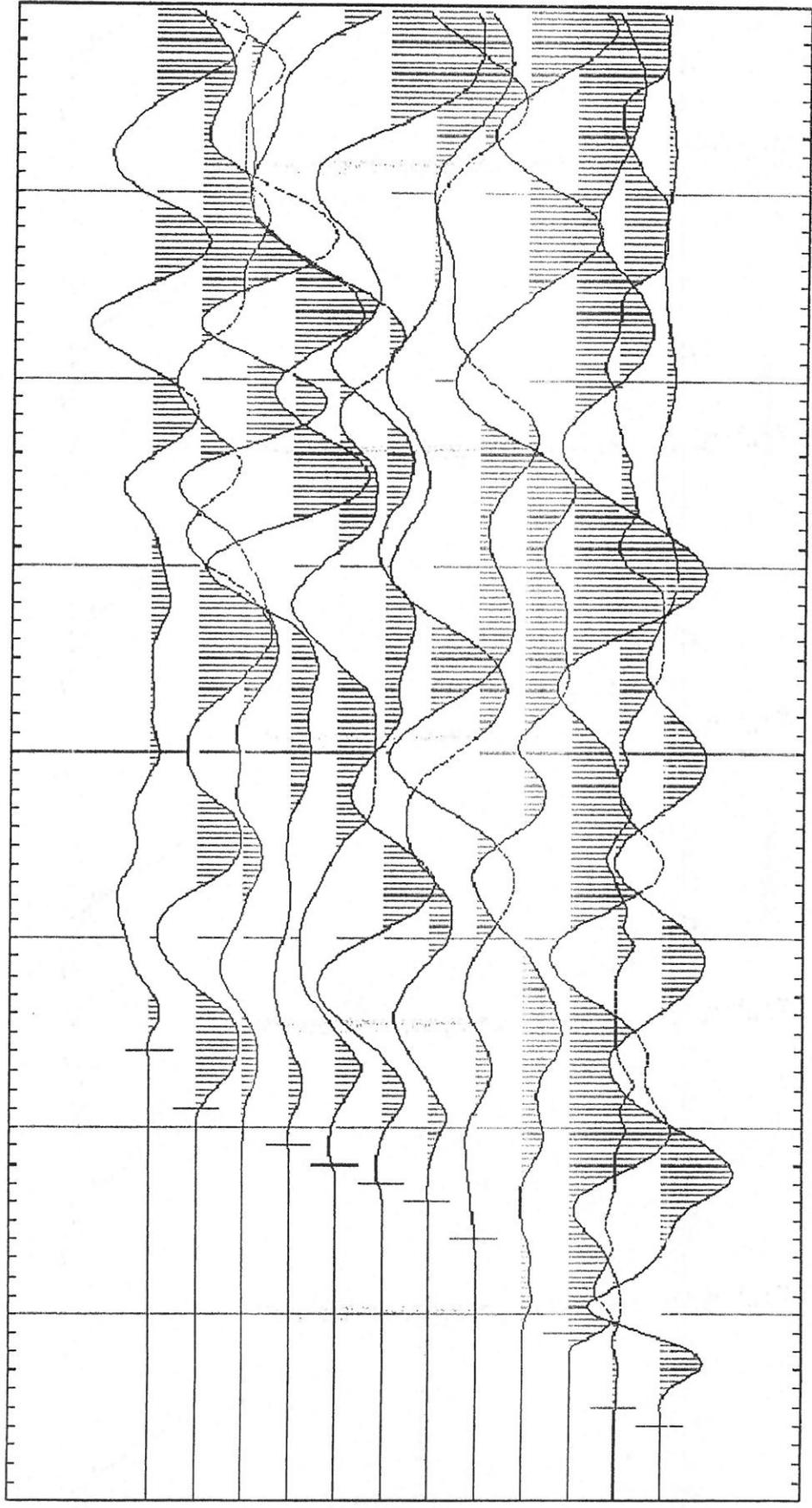


Battuta di Andata - SONDAGGIO BS2



Battuta Centrale - SONDAGGIO BS2

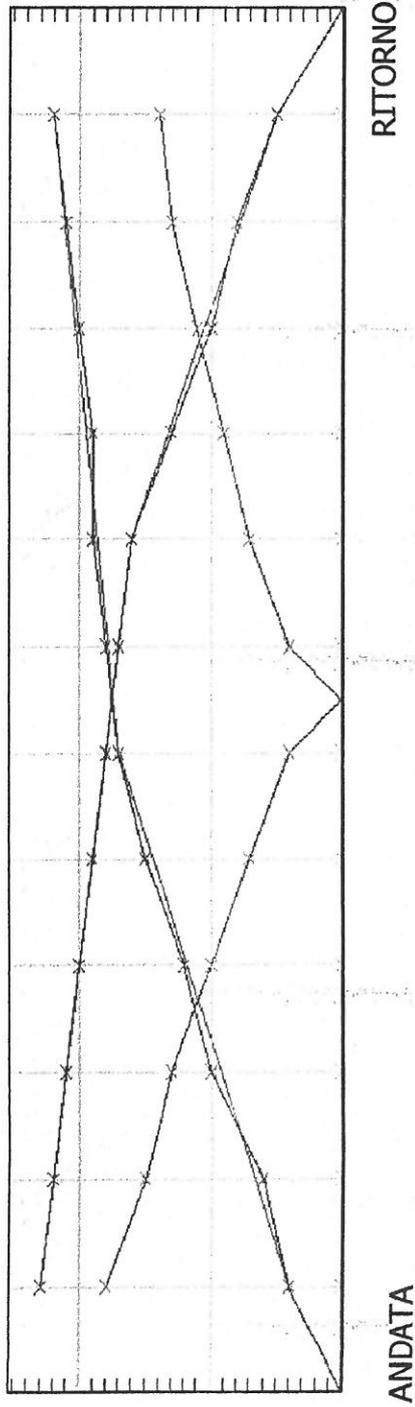
A stylized, handwritten signature or logo consisting of several overlapping loops and lines.



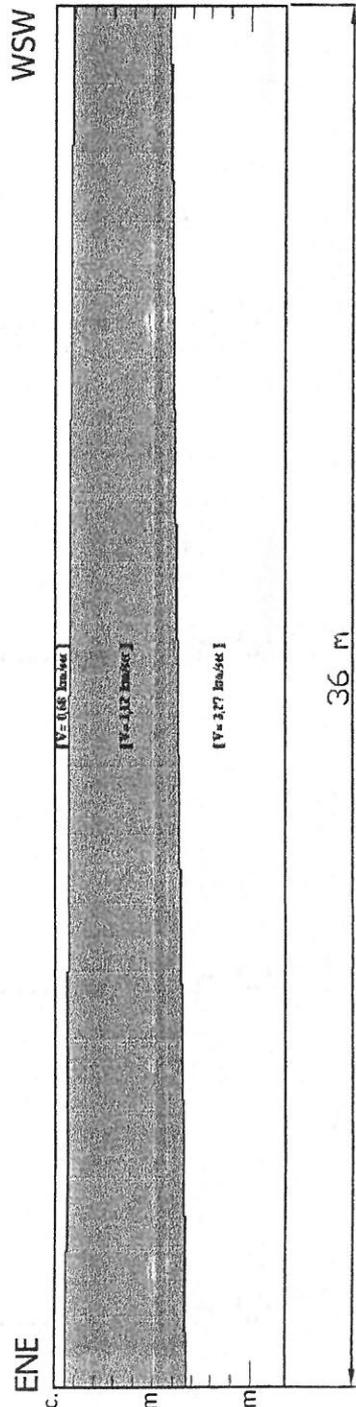
Battuta di Ritorno - SONDAGGIO BS2

A handwritten signature or mark, possibly a stylized 'X' or a similar symbol, located at the bottom right of the page.

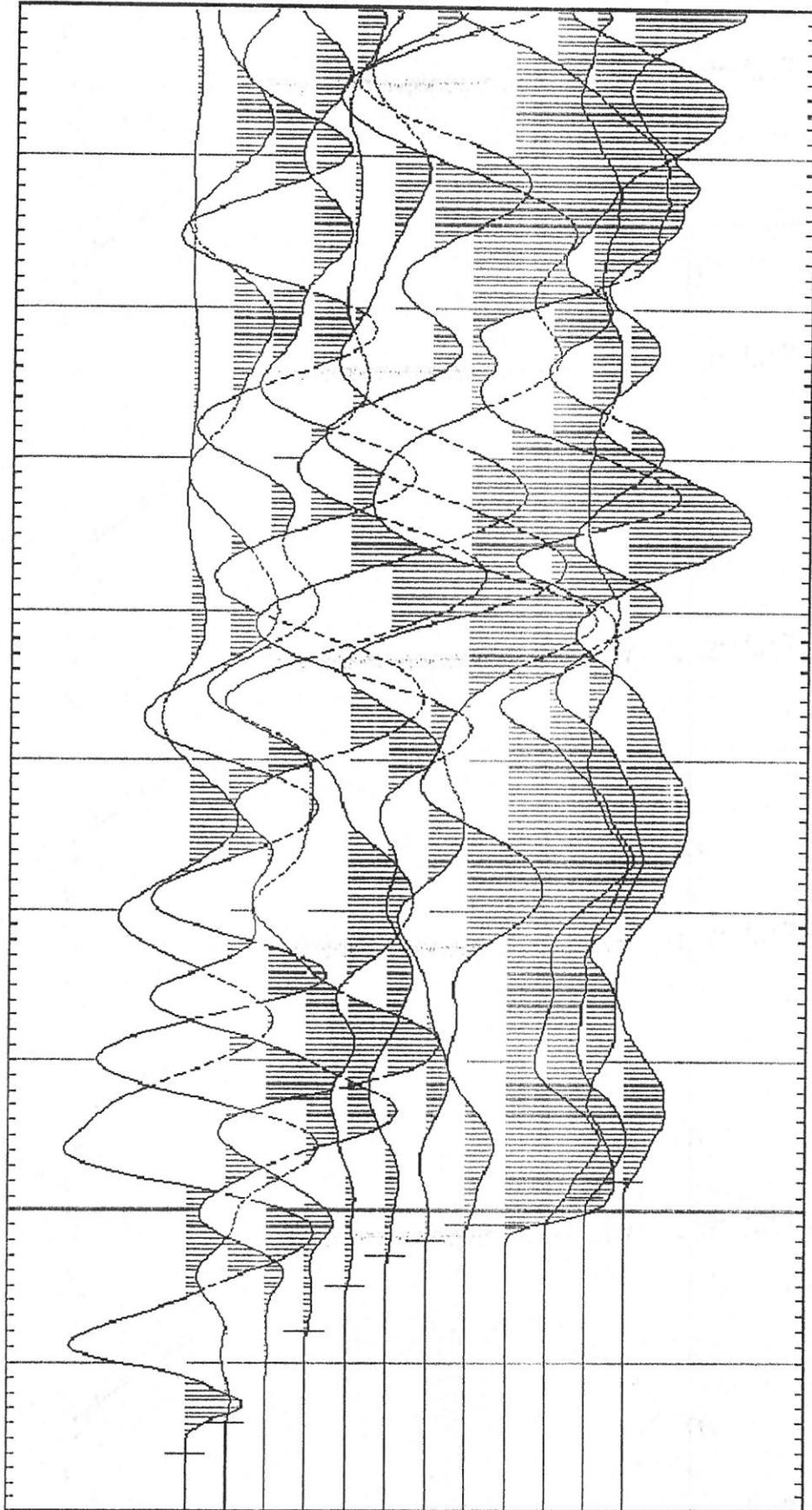
GRAFICO INTERPRETATIVO



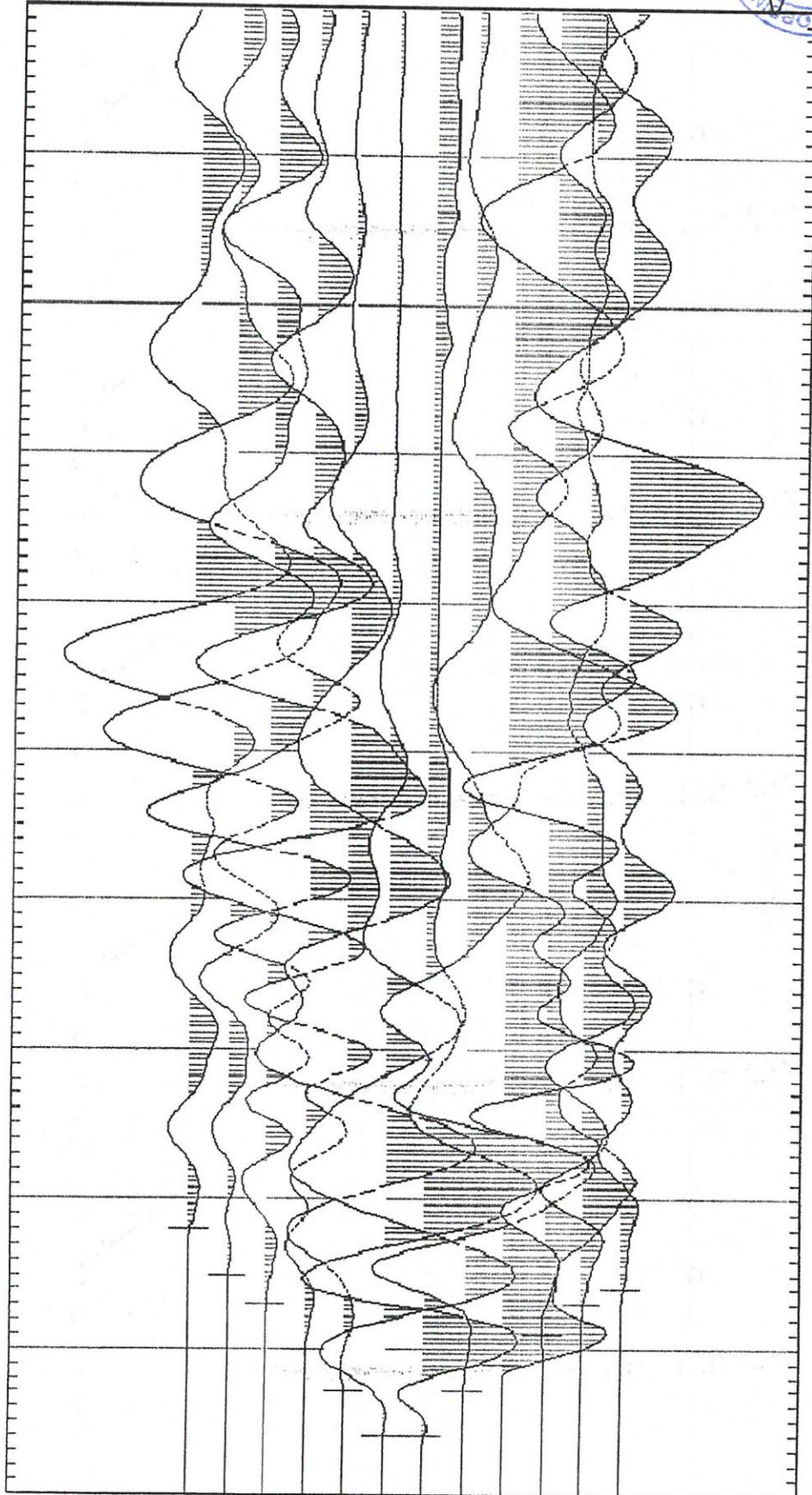
SEZIONE



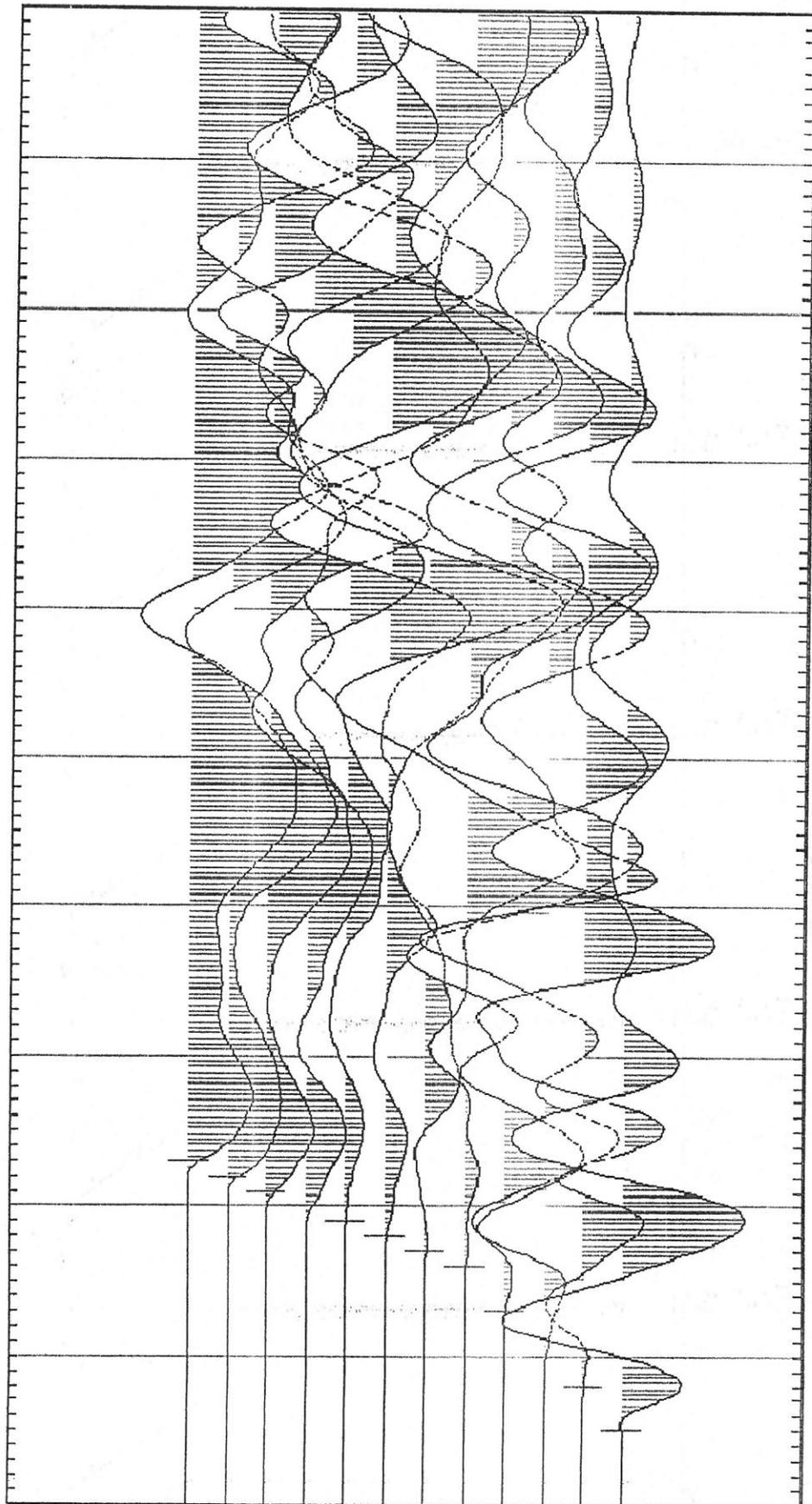
LEGENDA	Domocrona
Interpretazione	Velocità sismica dello strato, in metri al secondo
2500 m/s	
COMM: COMUNE DI CAPACI	
Indagini Sismiche a supporto dello studio geologico del PRG	
Base Sismica: BS3	
All. 2 - Grafici, domocrona, sismosezioni delle basi sismiche	



Battuta di Andata - SONDAGGIO BS3

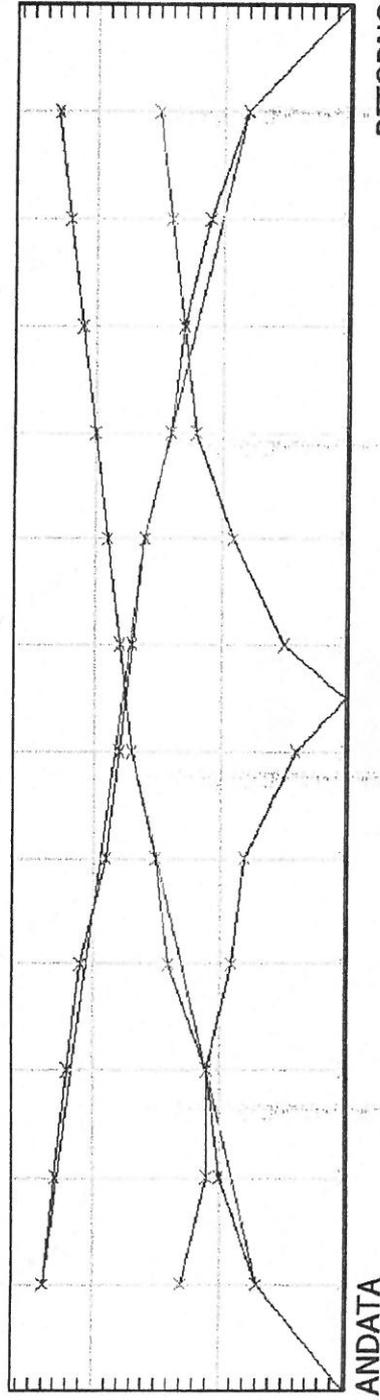


Battuta Centrale - SONDAGGIO BS3



Battuta di Ritorno - SONDAGGIO BS3

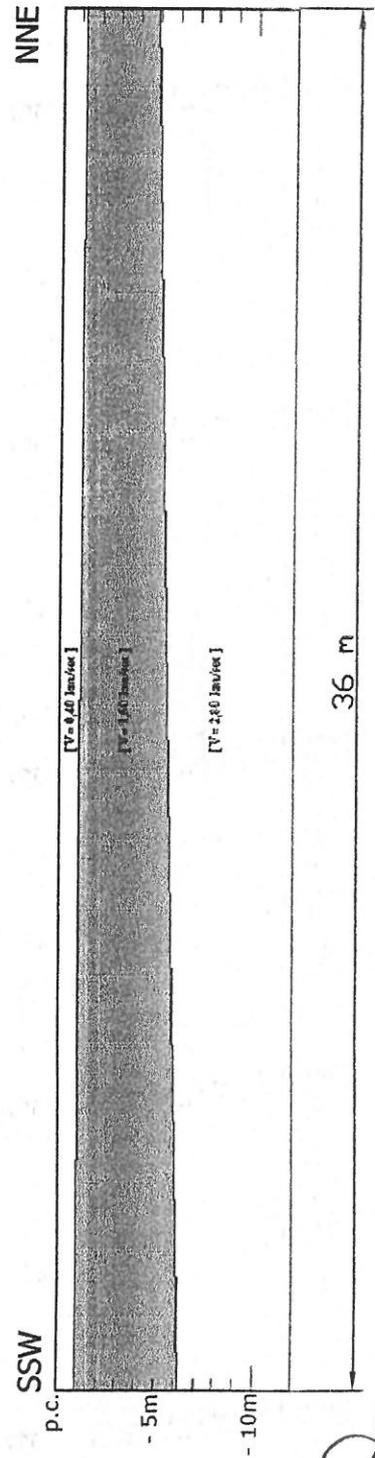
GRAFICO INTERPRETATIVO



ANDATA

RITORNO

SEZIONE



SSW

NNE

p.c.

- 5m

- 10m

36 m

LEGENDA



Domocrona



Interpretazione

Velocità sismica dello strato, in metri al secondo

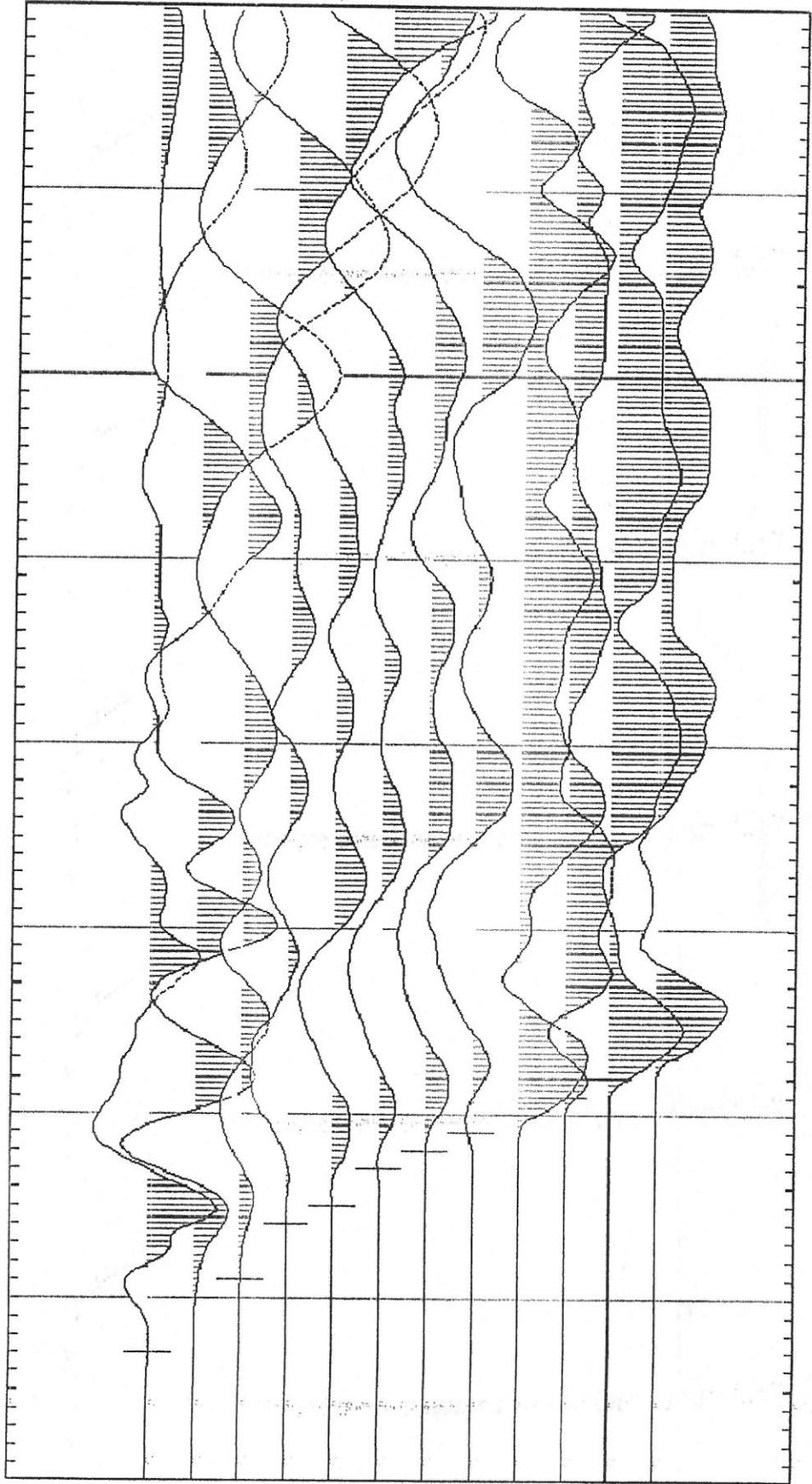
2500 m/s

COMM:
COMUNE DI CAPACI

Indagini Sismiche a supporto dello studio geologico del PRG

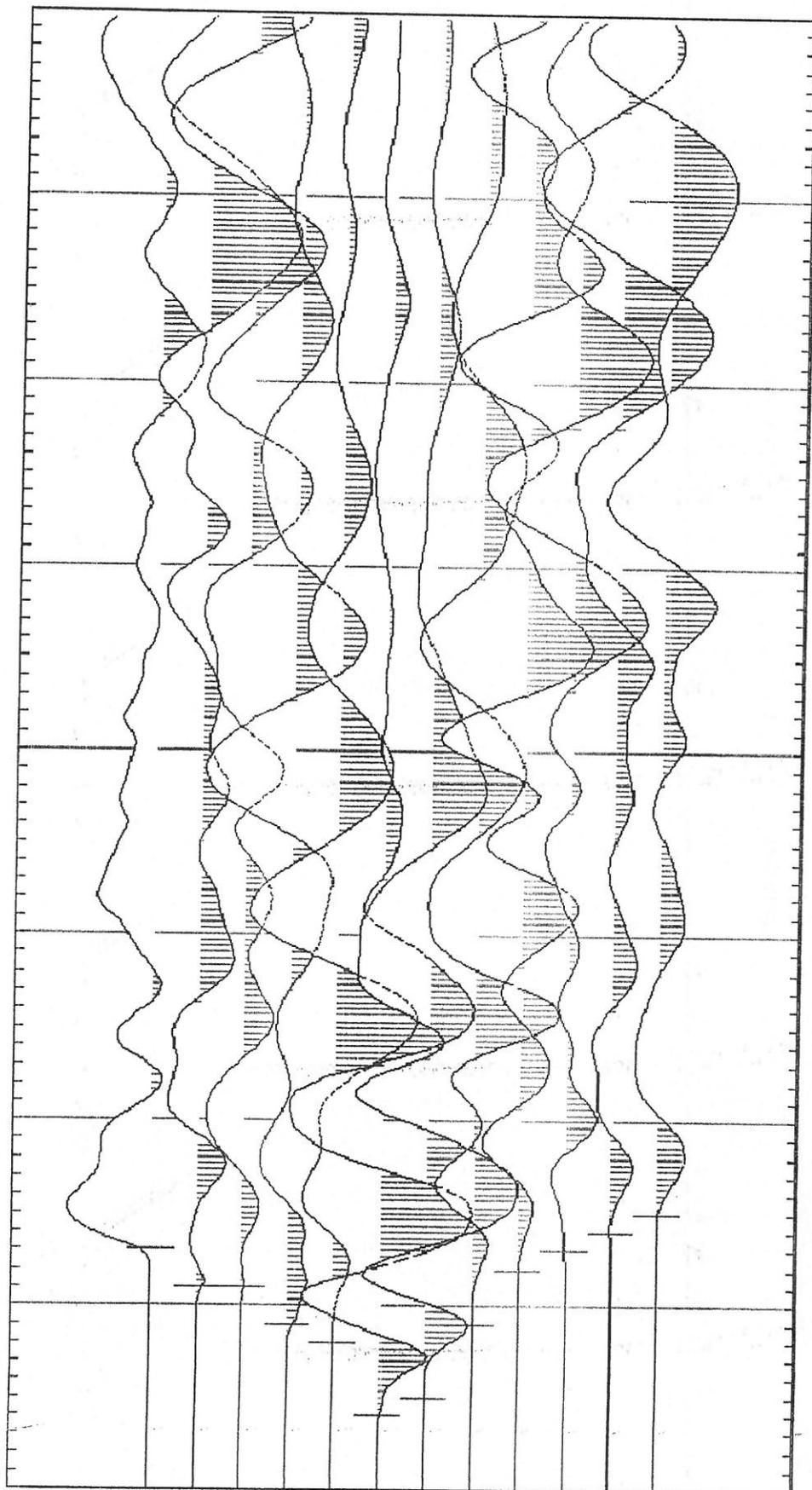
Base Sismica: BS4

All. 2 - Grafici, domocrone, sismosezioni delle basi sismiche

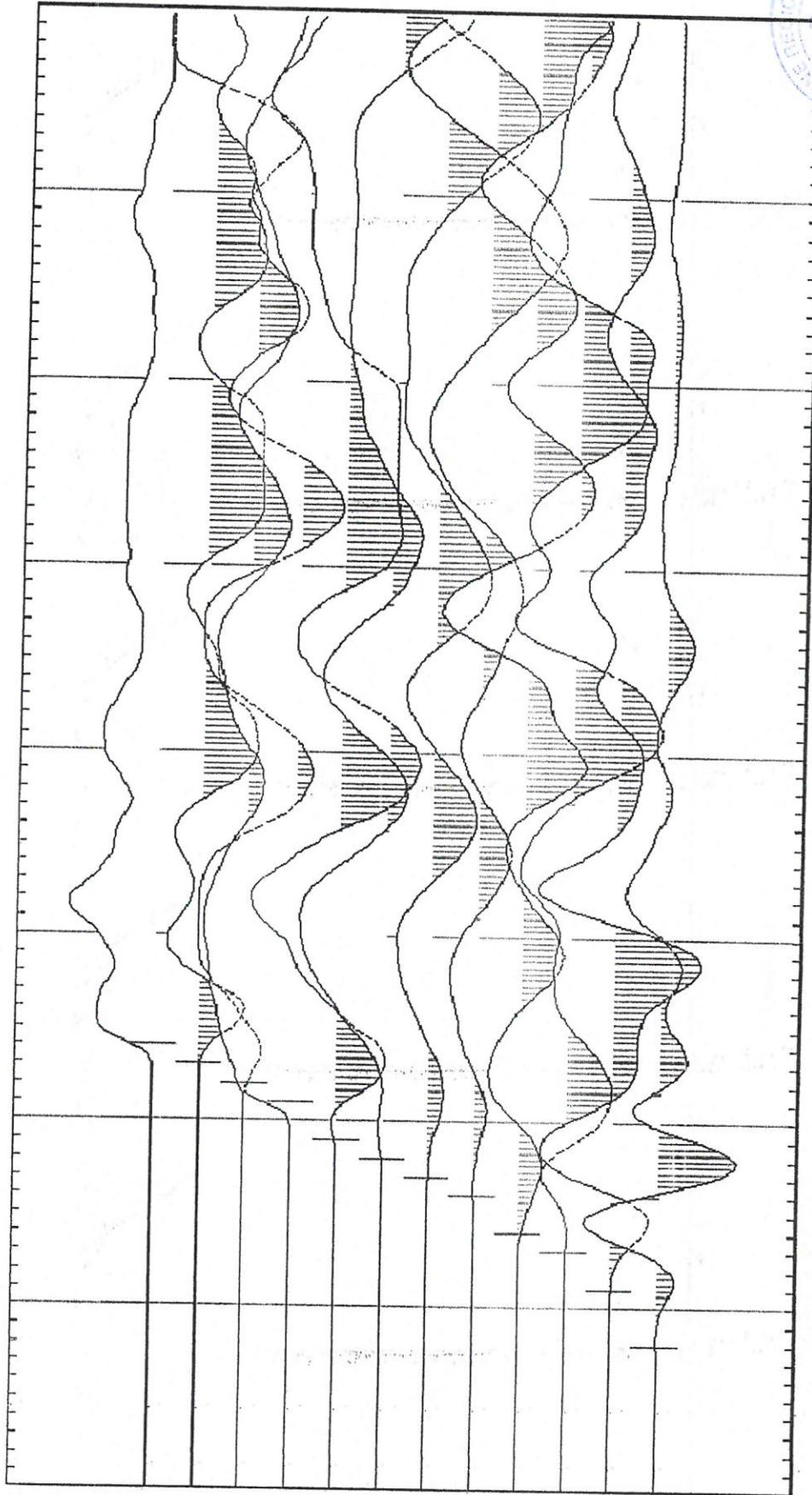


Battuta di Andata - SONDAGGIO BS4

A handwritten signature or scribble, possibly a stylized 'S' or 'B', located at the bottom right of the page.



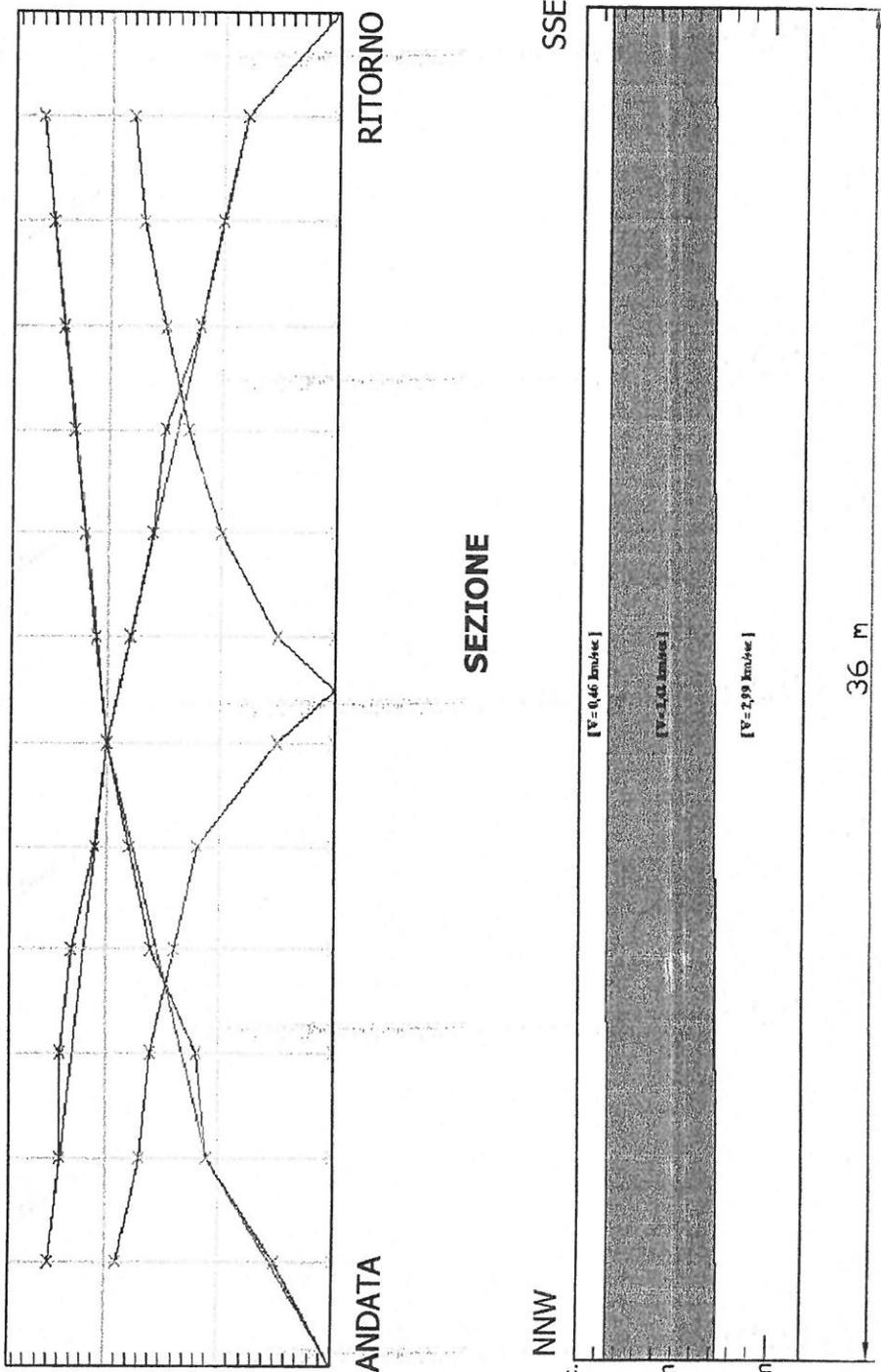
Battuta Centrale - SONDAGGIO BS4



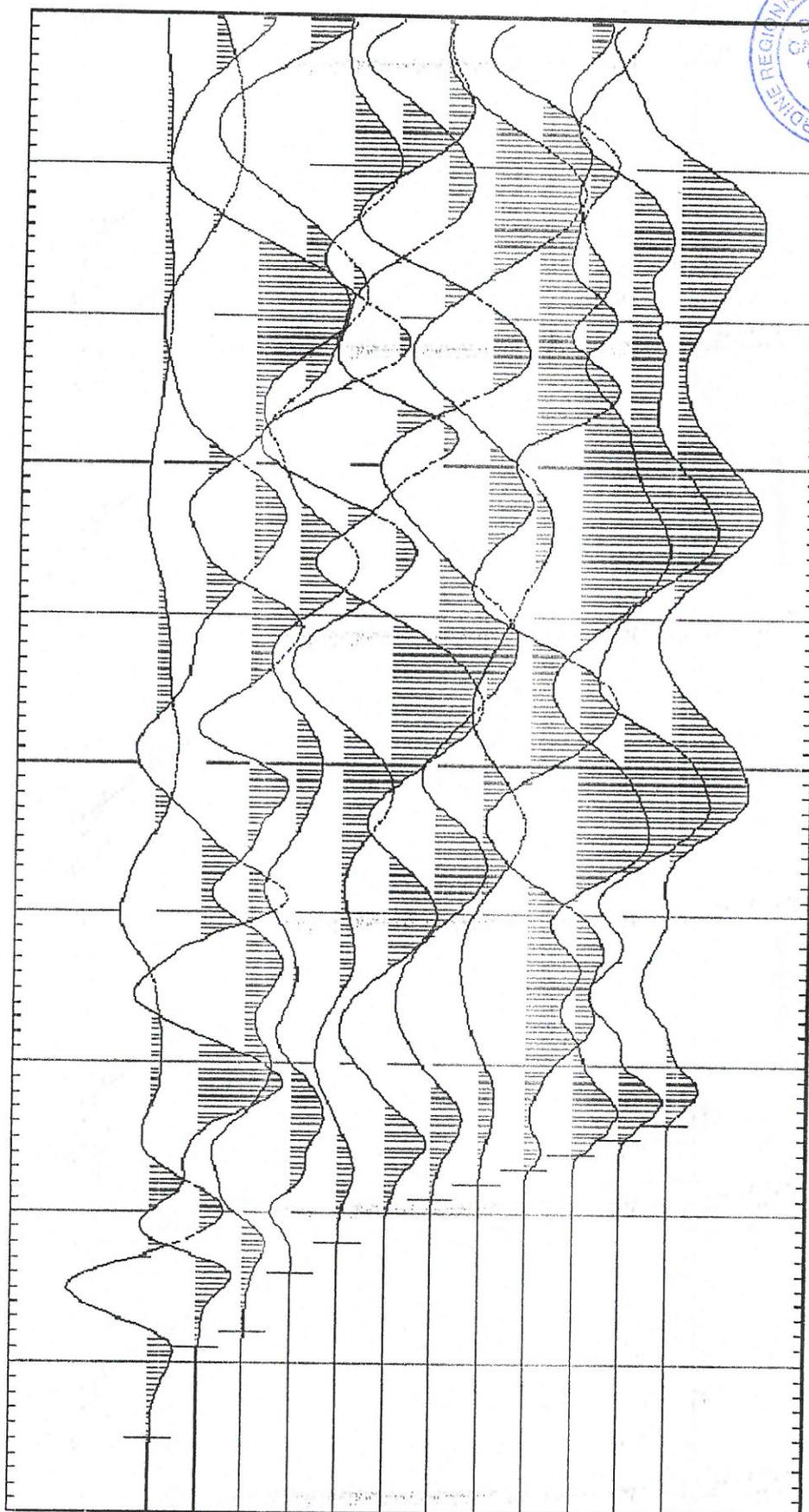
Battuta di Ritorno - SONDAGGIO BS4



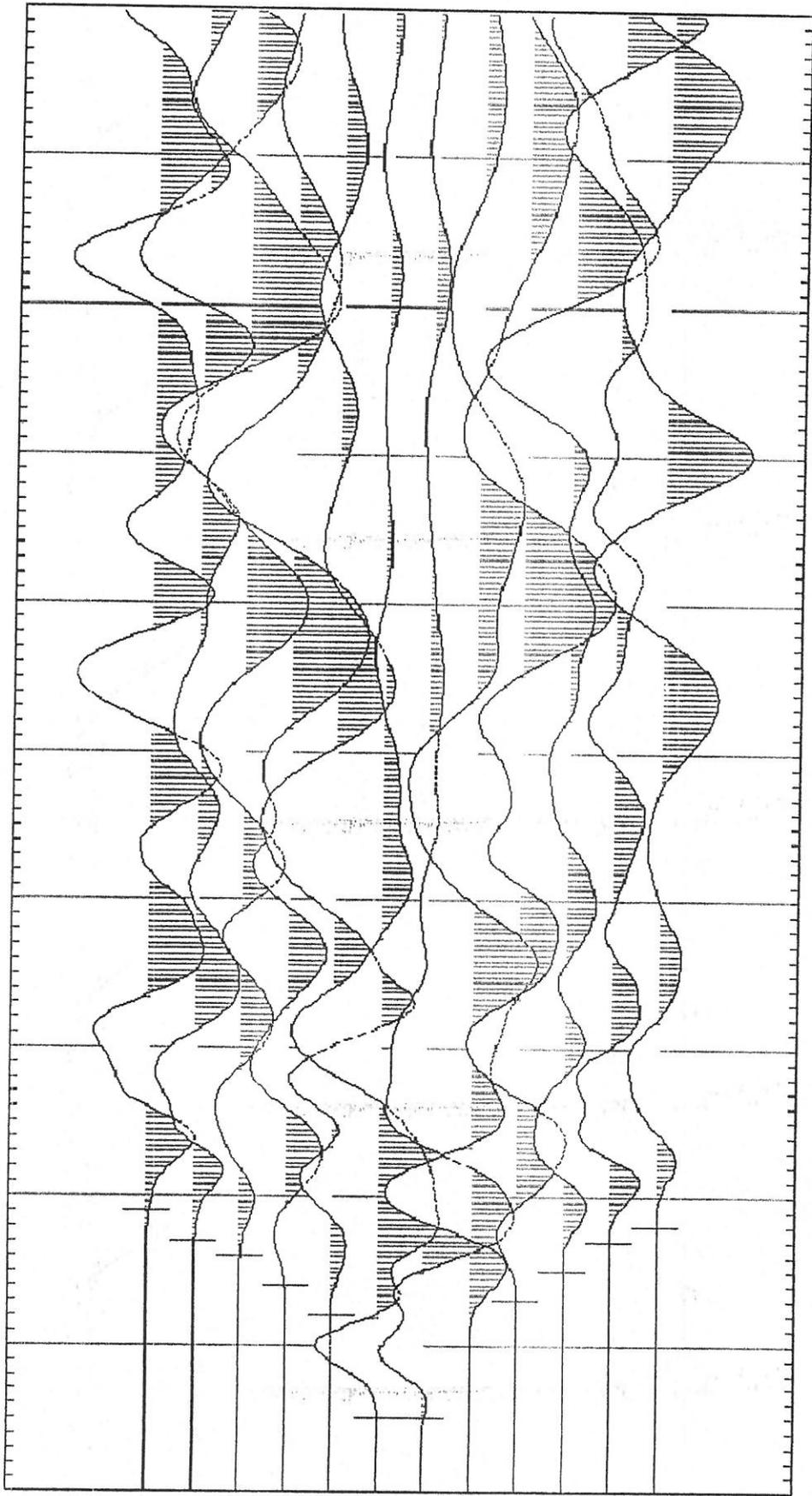
GRAFICO INTERPRETATIVO



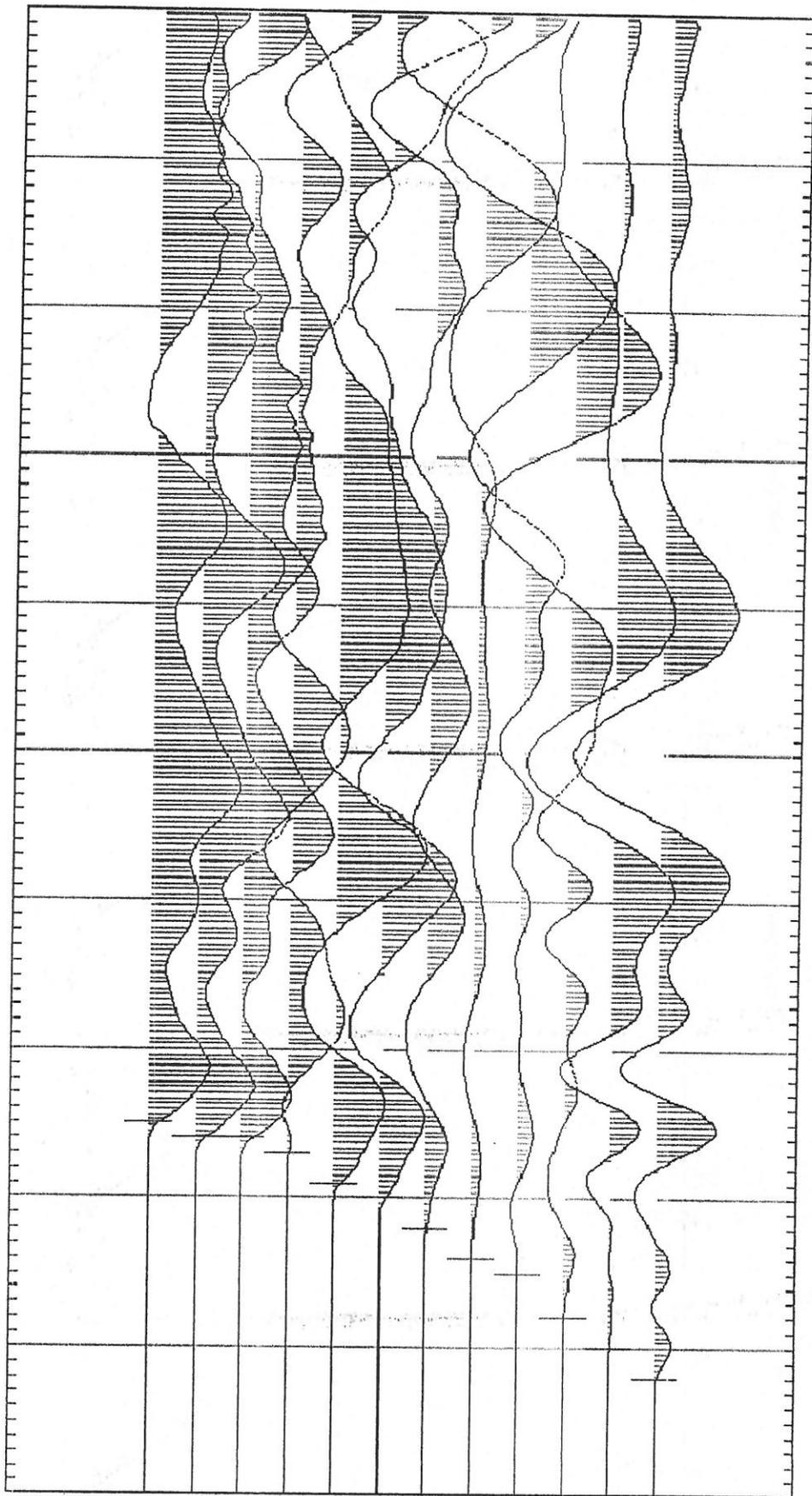
<p>LEGENDA</p> <p style="text-align: center;">  Domocrona  Interpretazione </p> <p style="text-align: center;">Velocità sismica dello strato, in metri al secondo</p> <p style="text-align: center;">2500 m/s</p>	<p>COMM:</p> <p style="text-align: center;">COMUNE DI CAPACI</p> <p style="text-align: center;">Indagini Sismiche a supporto dello studio geologico del PRG</p> <p style="text-align: center;">Base Sismica: BS5</p> <p style="font-size: small;">All. 2 - Grafici, domocrona, sismosezioni delle basi sismiche</p>
---	--



Battuta di Andata - SONDAGGIO BS5

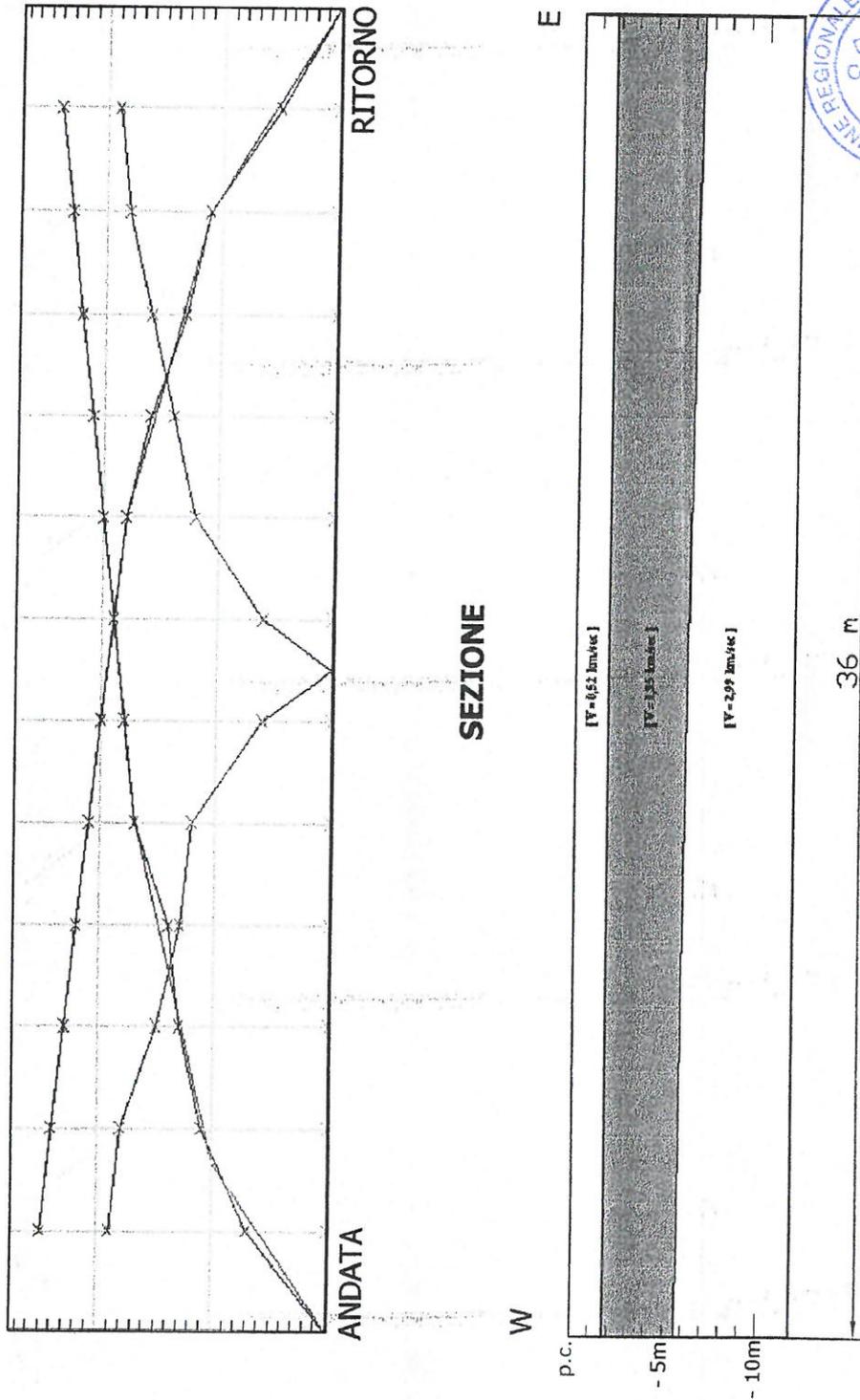


Battuta Centrale - SONDAGGIO BS5

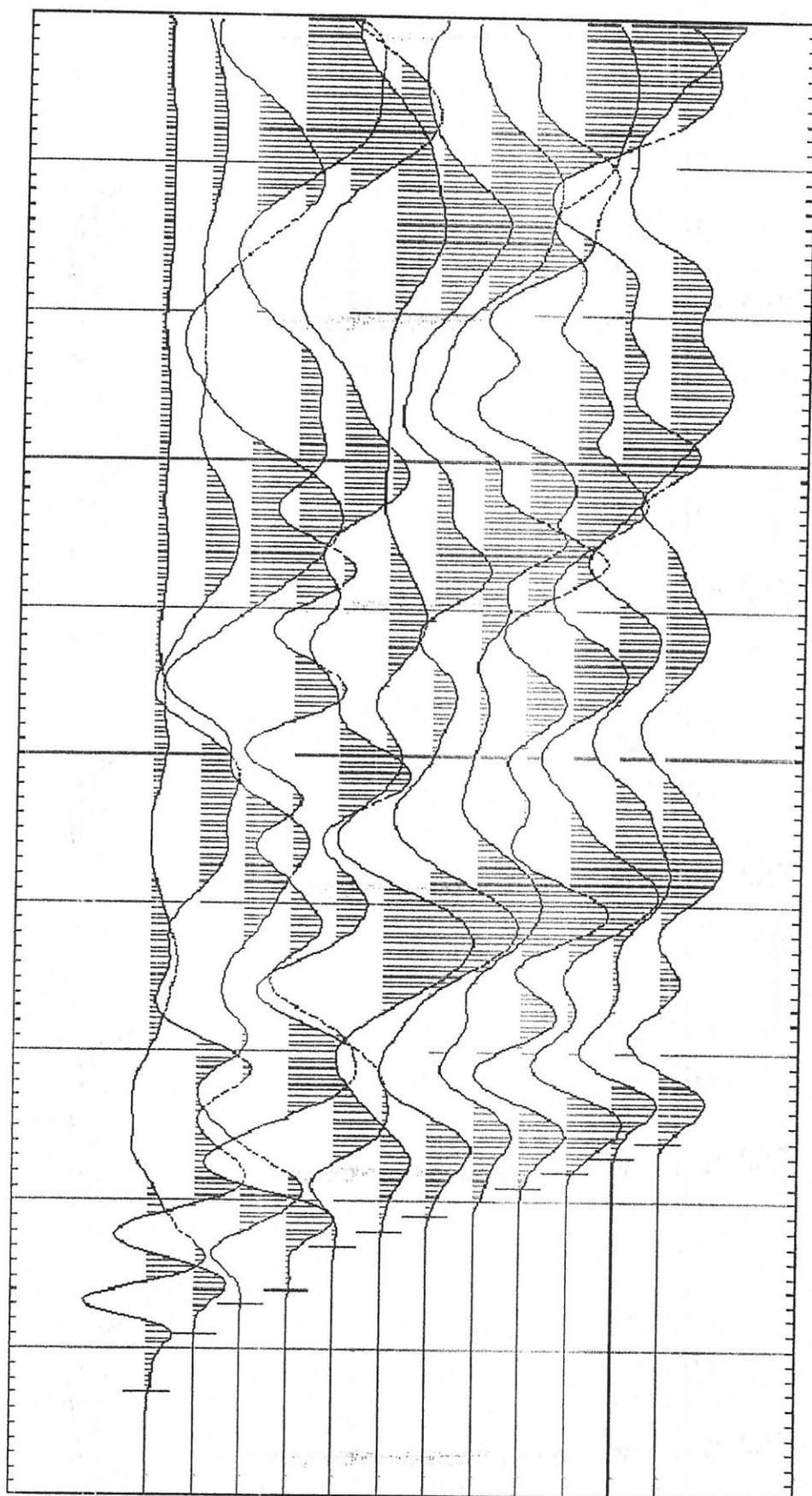


Battuta di Ritorno - SONDAGGIO BS5

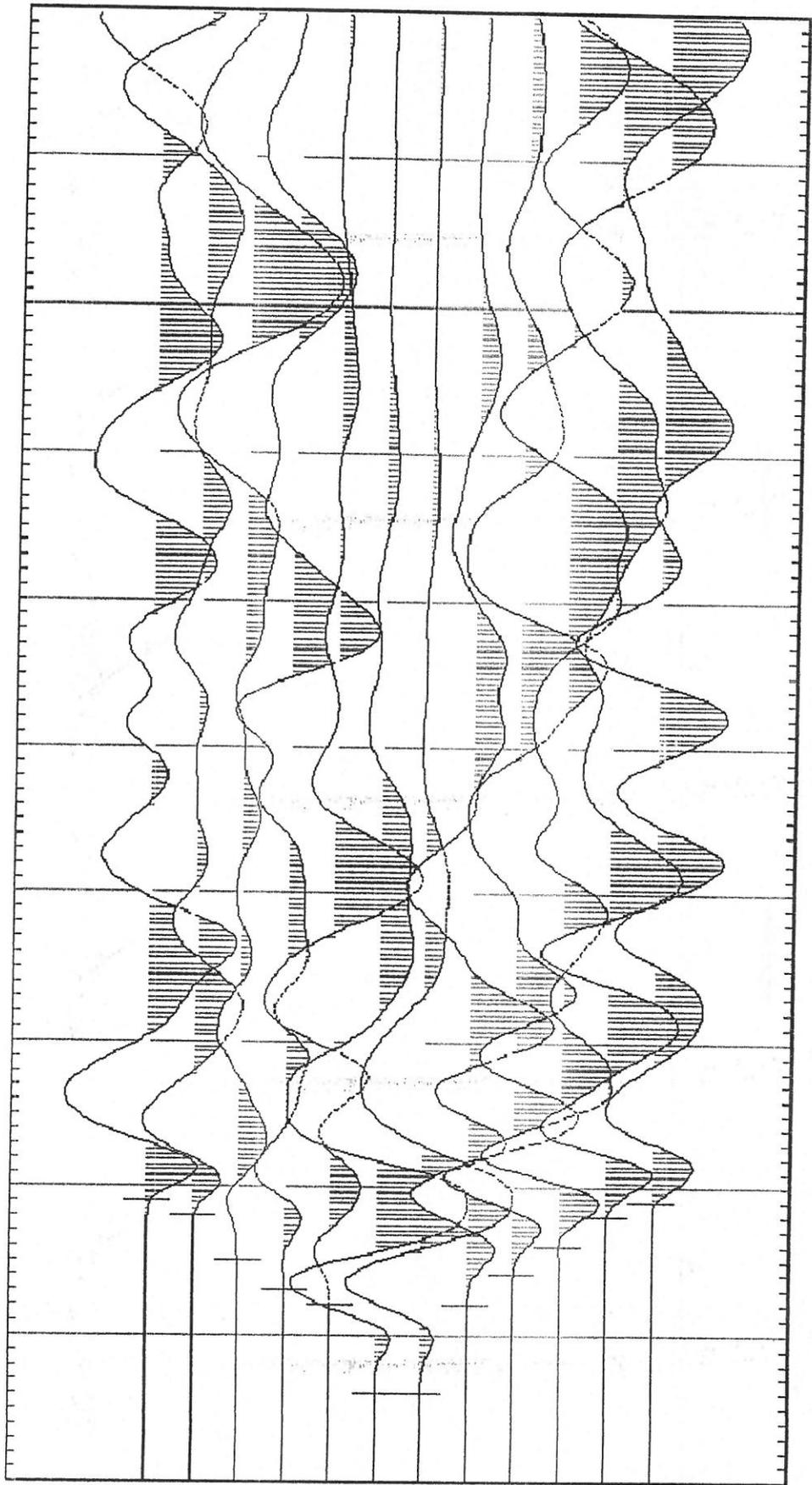
GRAFICO INTERPRETATIVO



<p>LEGENDA</p> <p style="text-align: center;"> Domocronia Interpretazione </p> <p style="text-align: center;">Velocità sismica dello strato, in metri al secondo</p> <p style="text-align: center;">2500 m/s</p>	<p>COMM:</p> <p style="text-align: center;">COMUNE DI CAPACI</p>
<p>Indagini Sismiche a supporto dello studio geologico del PRG</p>	
<p>Base Sismica: BS6</p>	
<p>All. 2 - Grafici, domocronie, sismosezioni delle basi sismiche</p>	

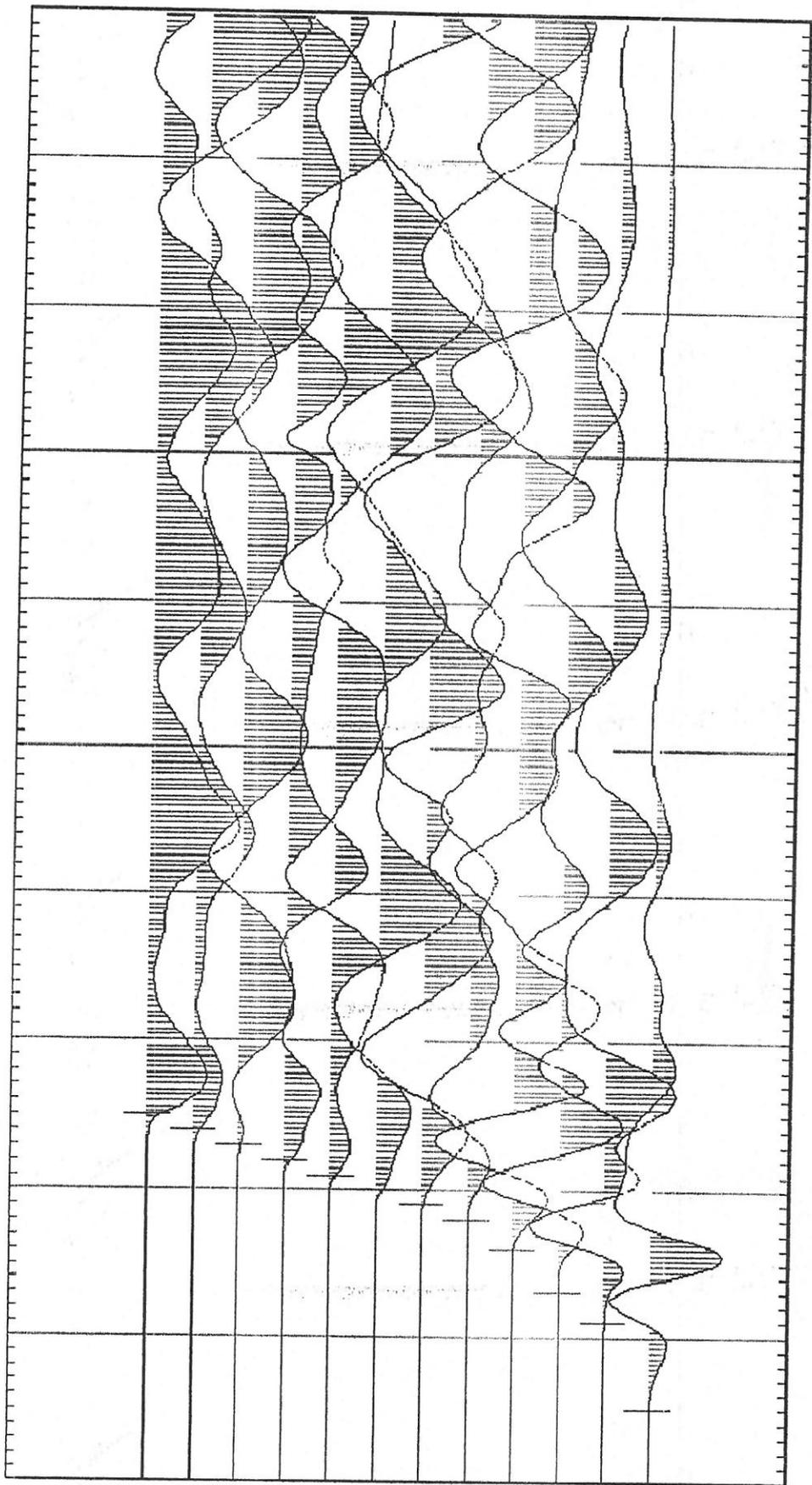


Battuta di Andata - SONDAGGIO BS6



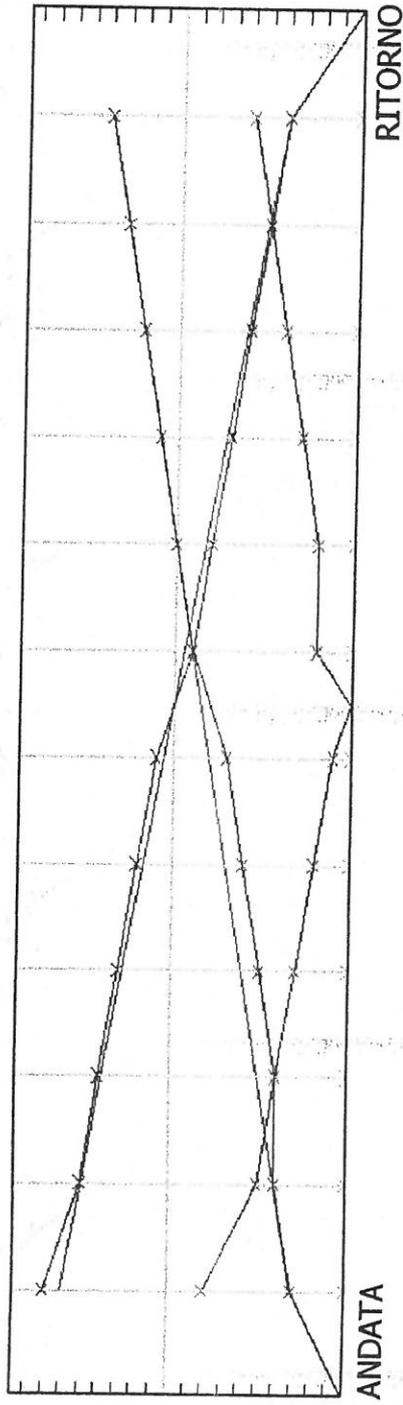
Battuta Centrale - SONDAGGIO BS6

A handwritten signature or mark consisting of several overlapping, curved lines, located at the bottom right of the page.

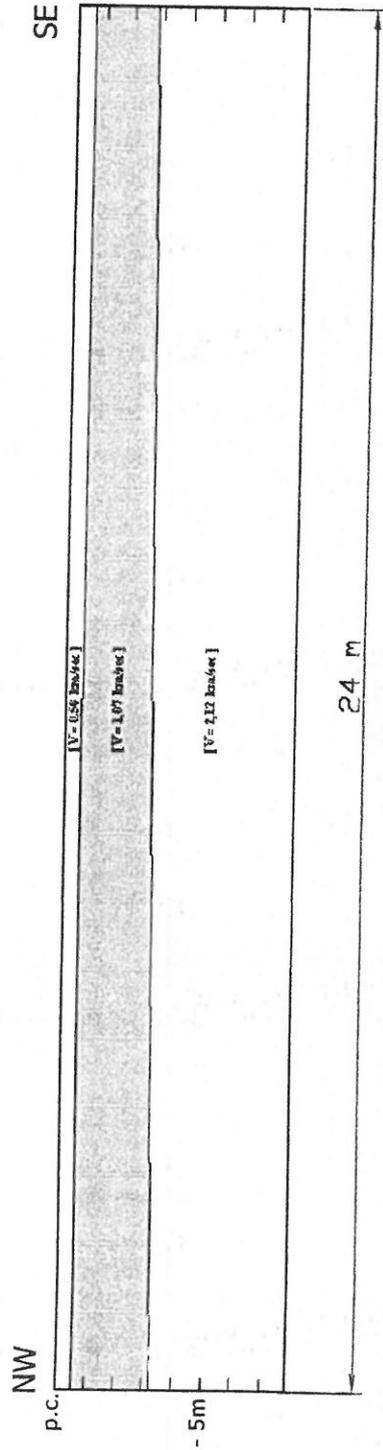


Battuta di Ritorno - SONDAGGIO BS6

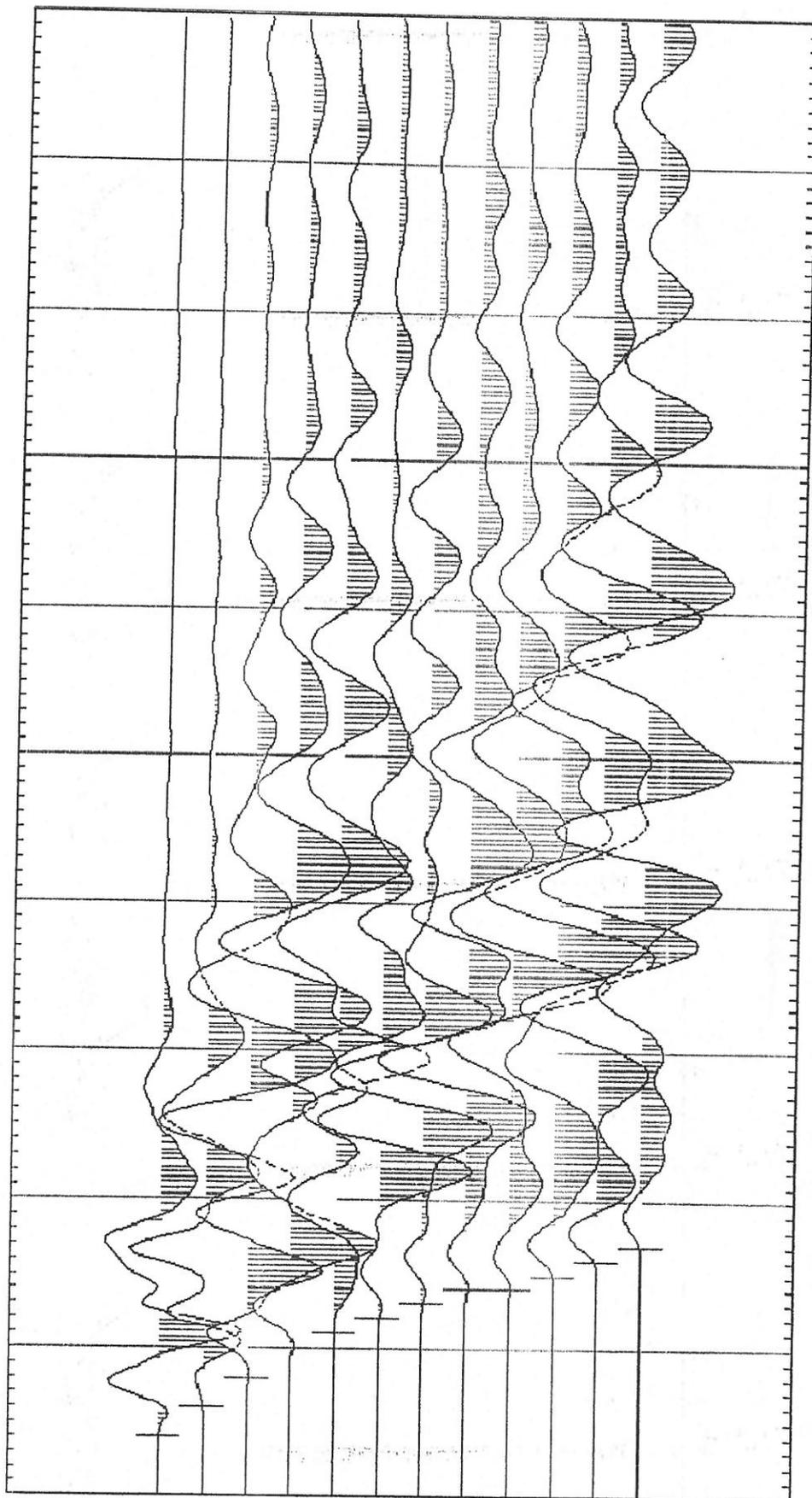
GRAFICO INTERPRETATIVO



SEZIONE

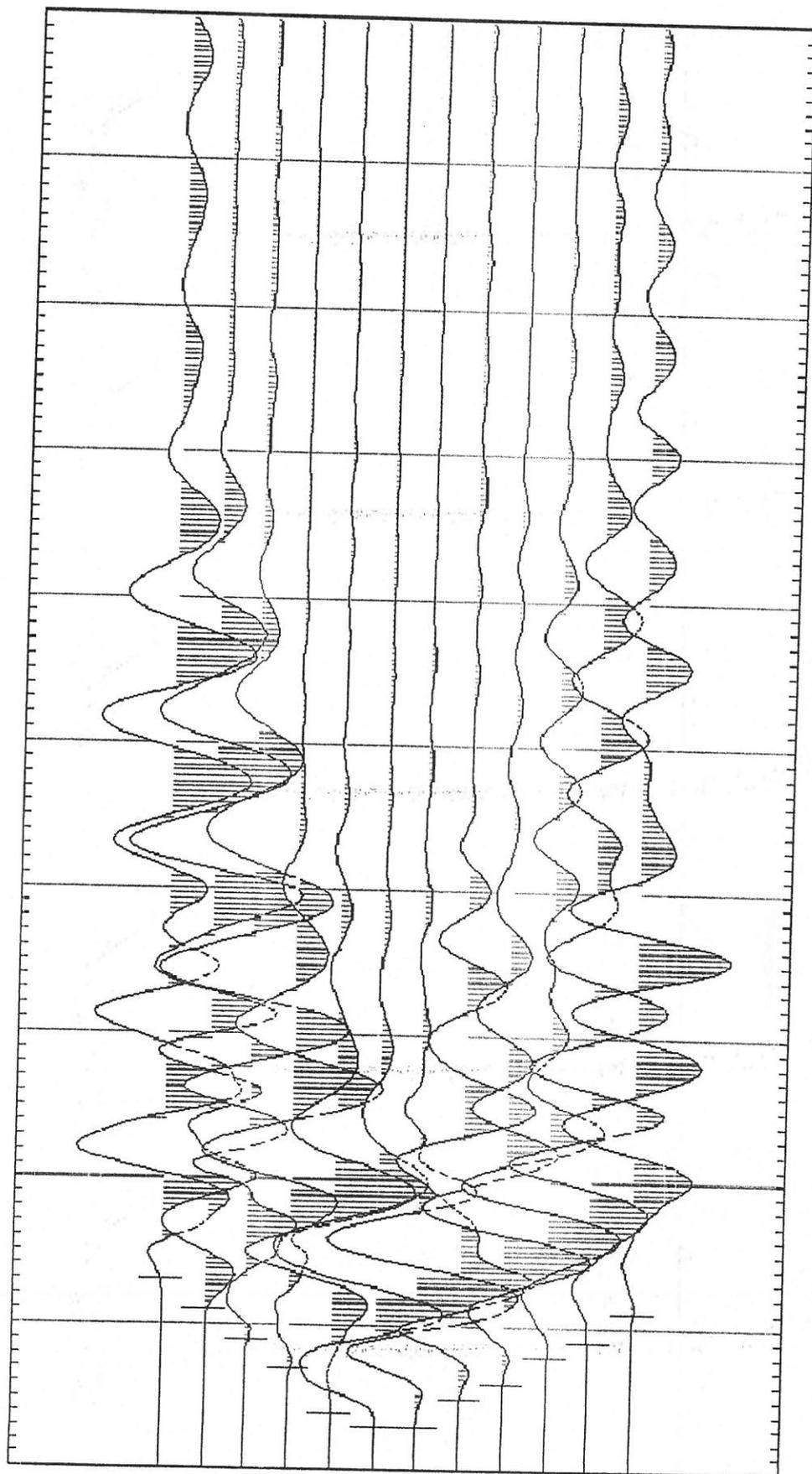


<p>LEGENDA</p> <p style="text-align: center;">* Domocrona</p> <p style="text-align: center;">* * Interpretazione</p> <p style="text-align: center;">2500 m/s Velocità sismica dello strato, in metri al secondo</p>	<p>COMM: COMUNE DI CAPACI</p>	<p>Indagini Sismiche a supporto dello studio geologico del PRG</p>
<p>Base Sismica: BS7</p>		<p>All. 2 - Grafici, domocrona, sismosezioni delle basi sismiche</p>

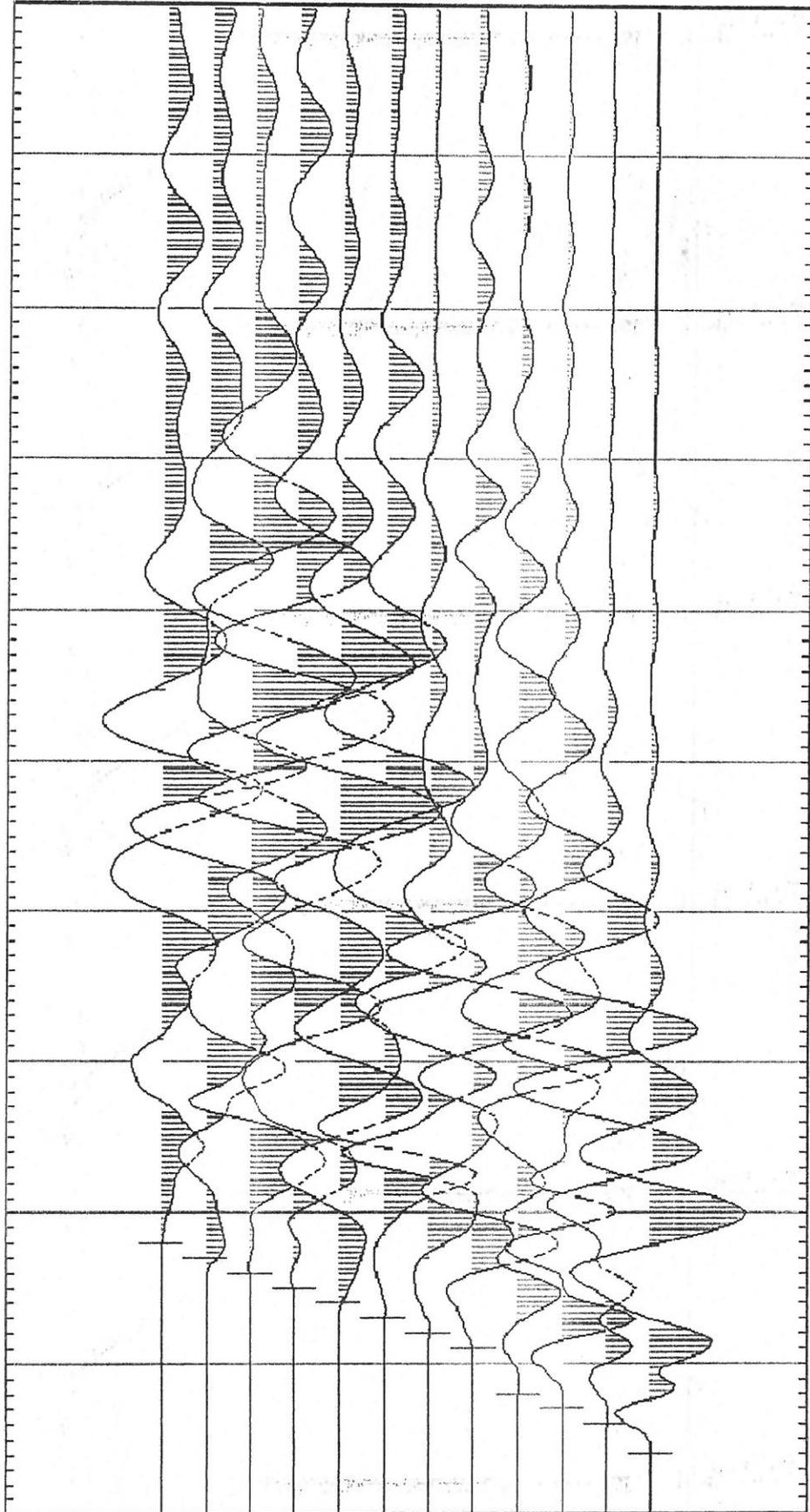


Battuta di Andata - SONDAGGIO BS7

A stylized, handwritten signature or logo consisting of several overlapping loops and lines.



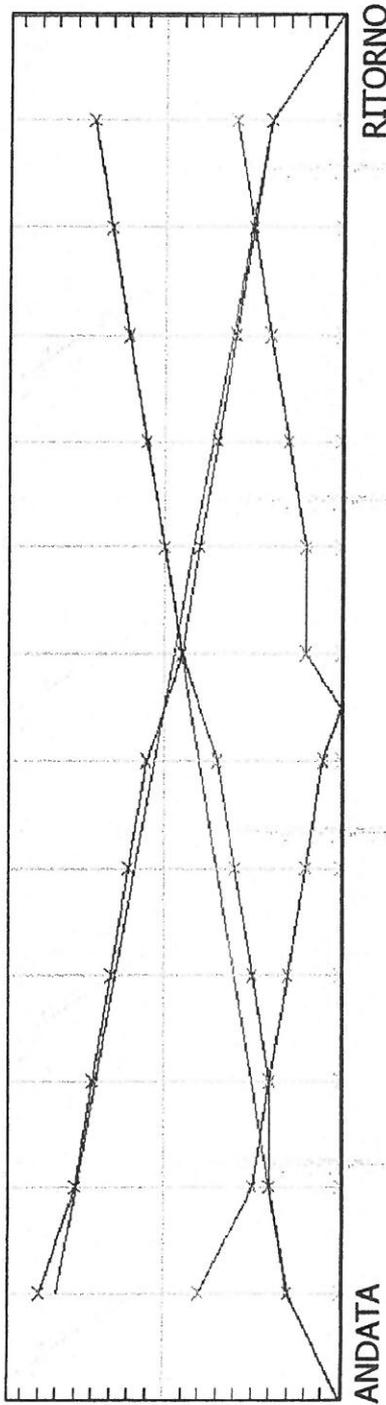
Battuta Centrale - SONDAGGIO BS7



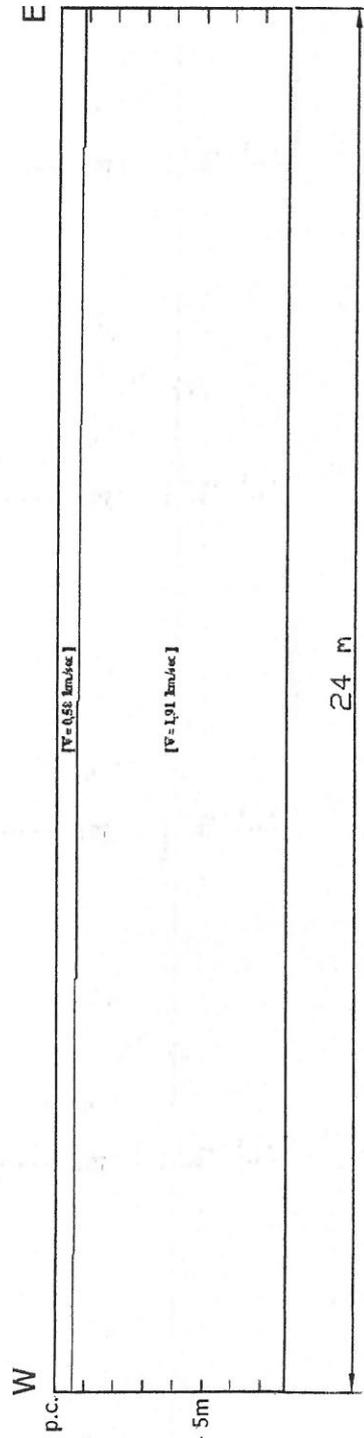
Battuta di Ritorno - SONDAGGIO BS7



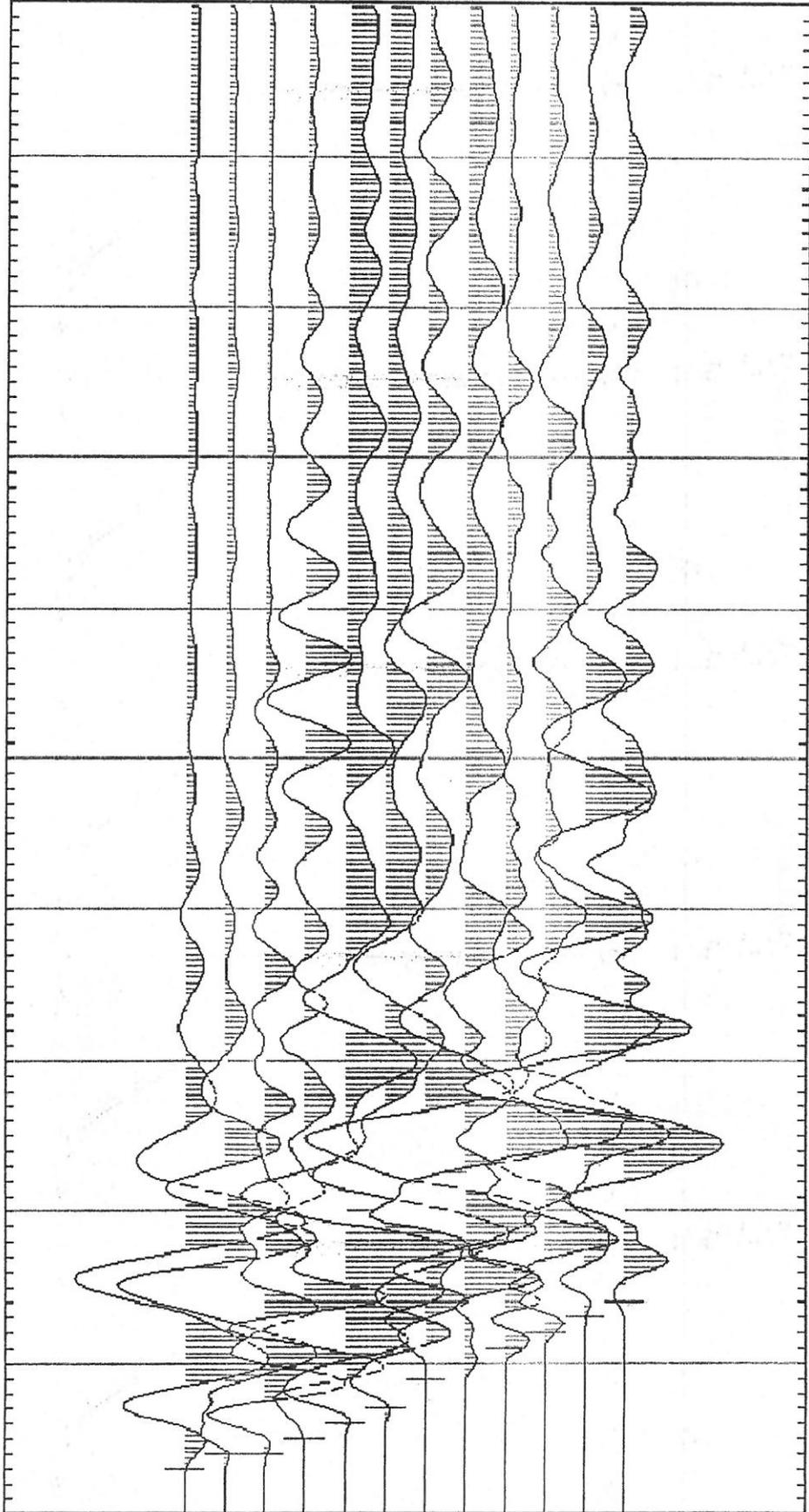
GRAFICO INTERPRETATIVO



SEZIONE

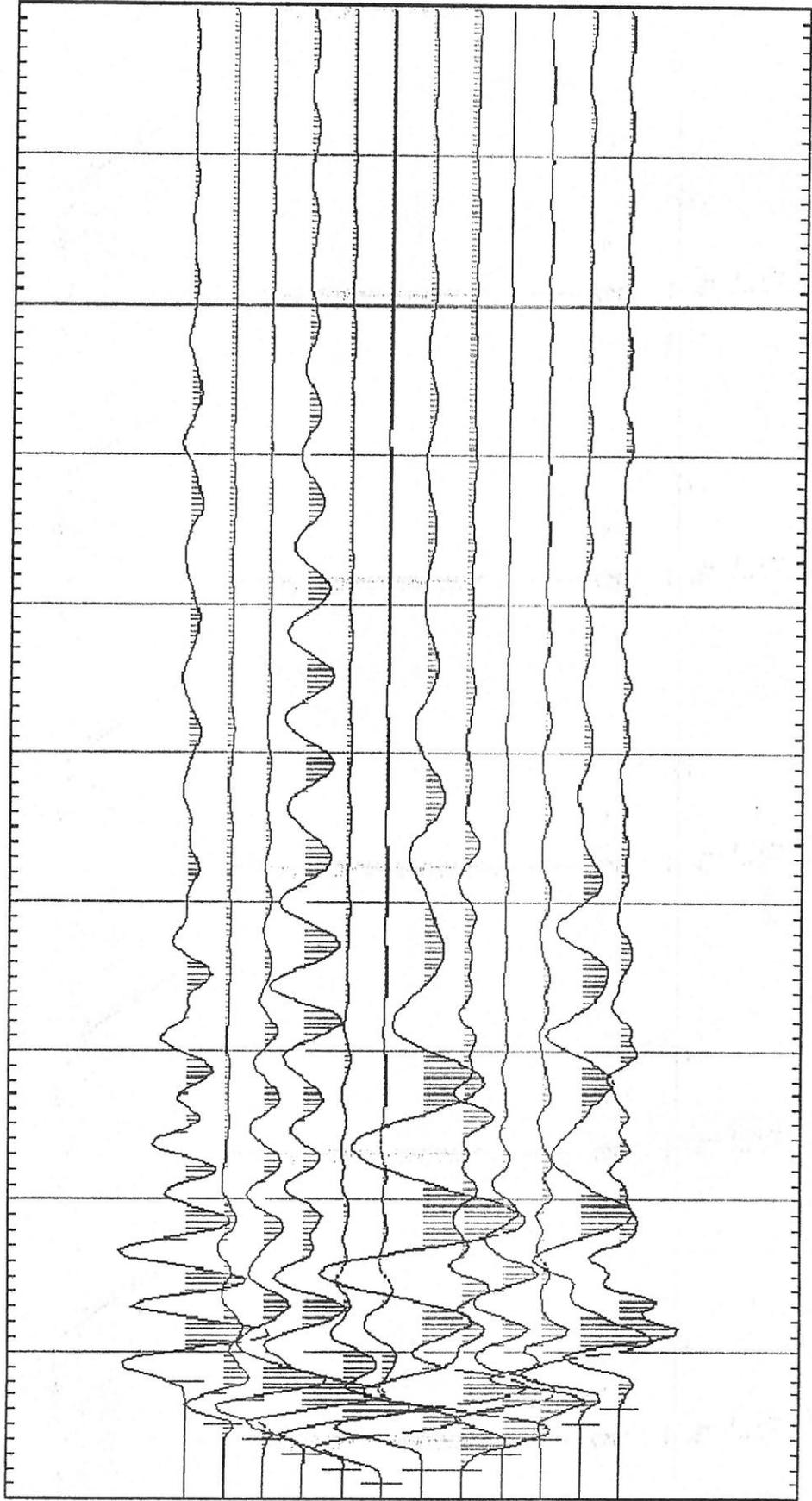


<p>LEGENDA</p> <p style="text-align: center;"> Domocrona Interpretazione </p> <p style="text-align: center;"> Velocità sismica dello strato, in metri al secondo 2500 m/s </p>	<p>COMM: COMUNE DI CAPACI</p>	<p>Indagini Sismiche a supporto dello studio geologico del PRG</p>
<p>Base Sismica: BS8</p>		
<p>All. 2 - Grafici, domocrona, sismosezioni delle basi sismiche</p>		



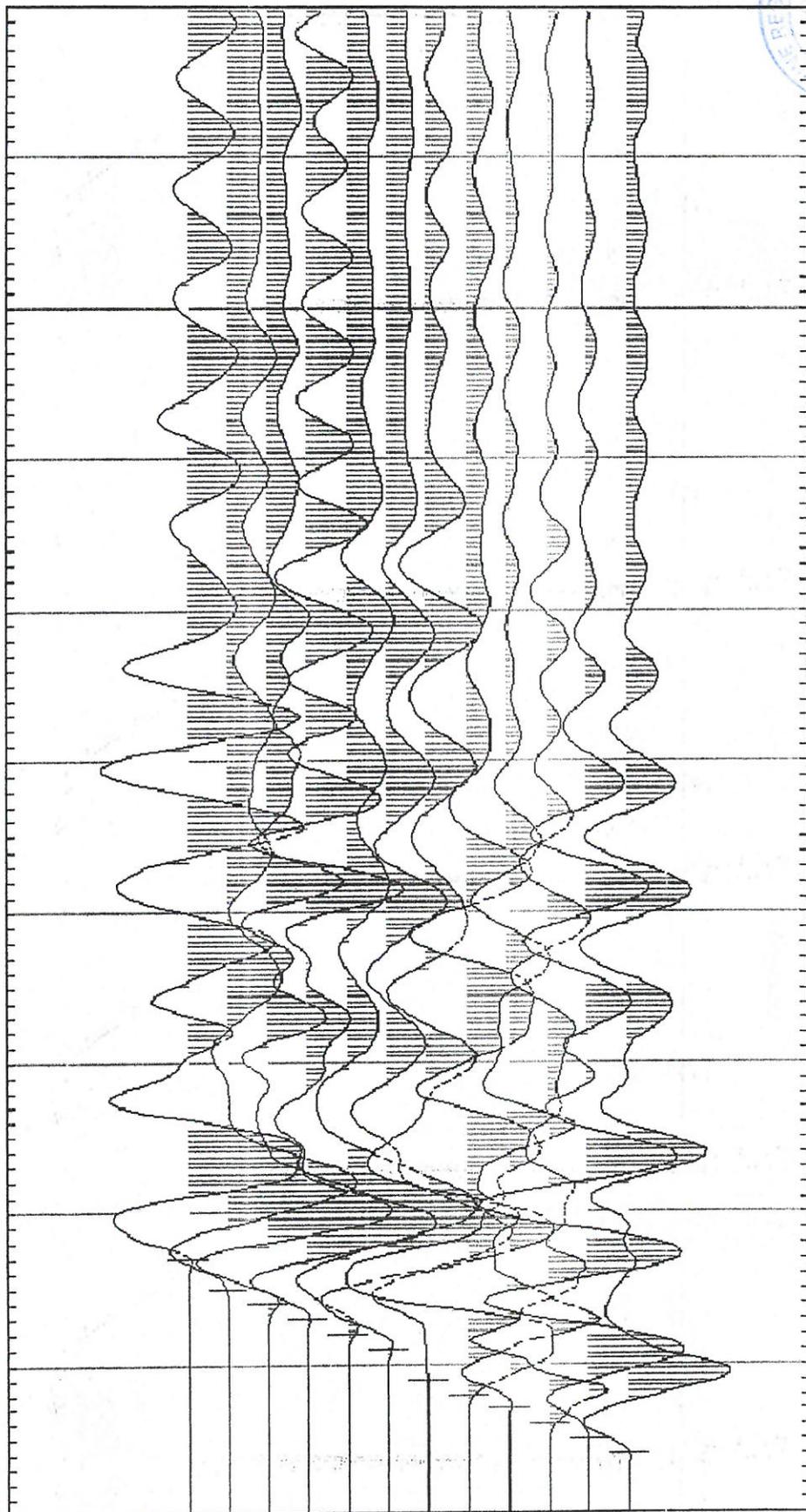
Battuta di Andata - SONDAGGIO BS8





Battuta Centrale - SONDAGGIO BS8



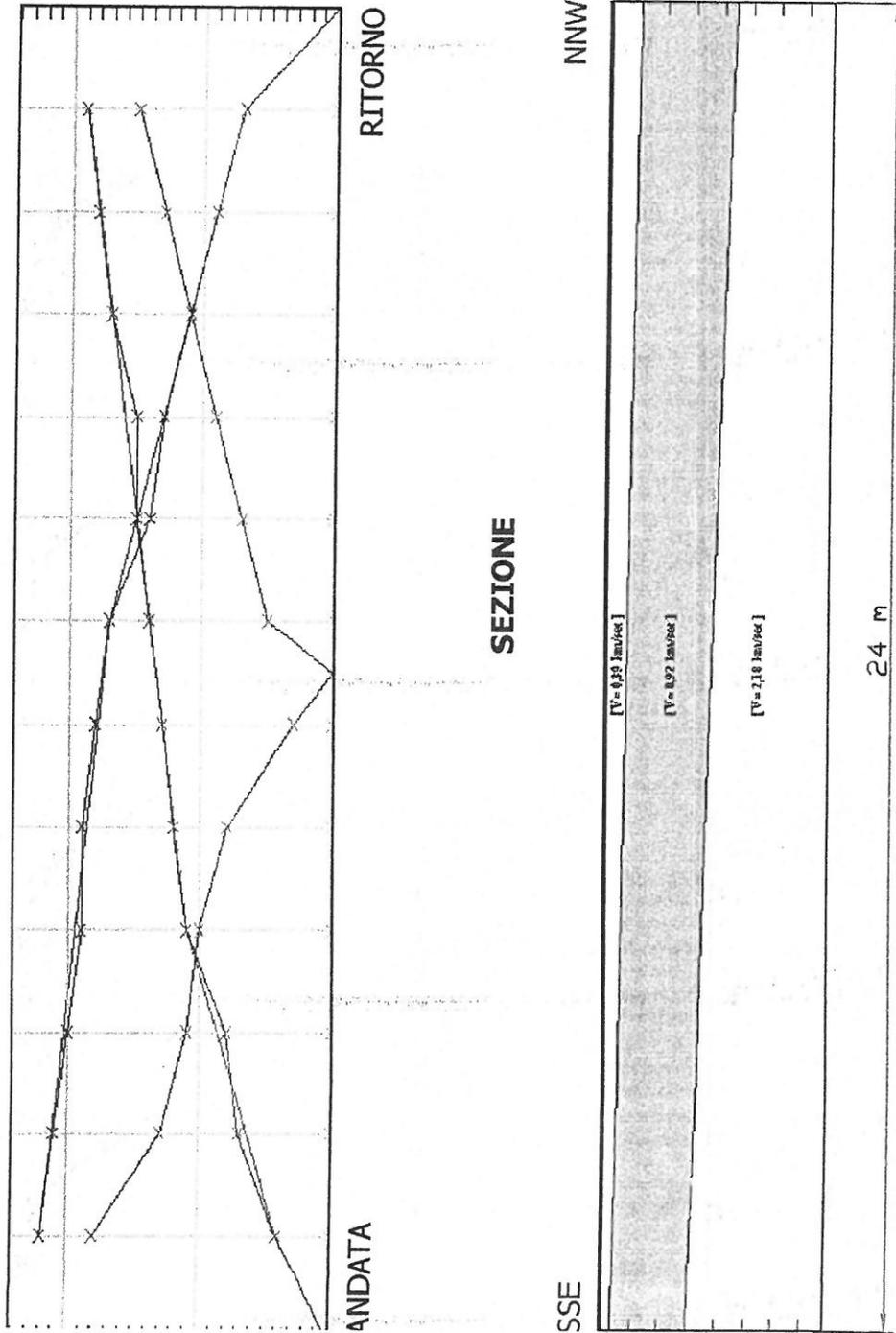


Battuta di Ritorno - SONDAGGIO BS8

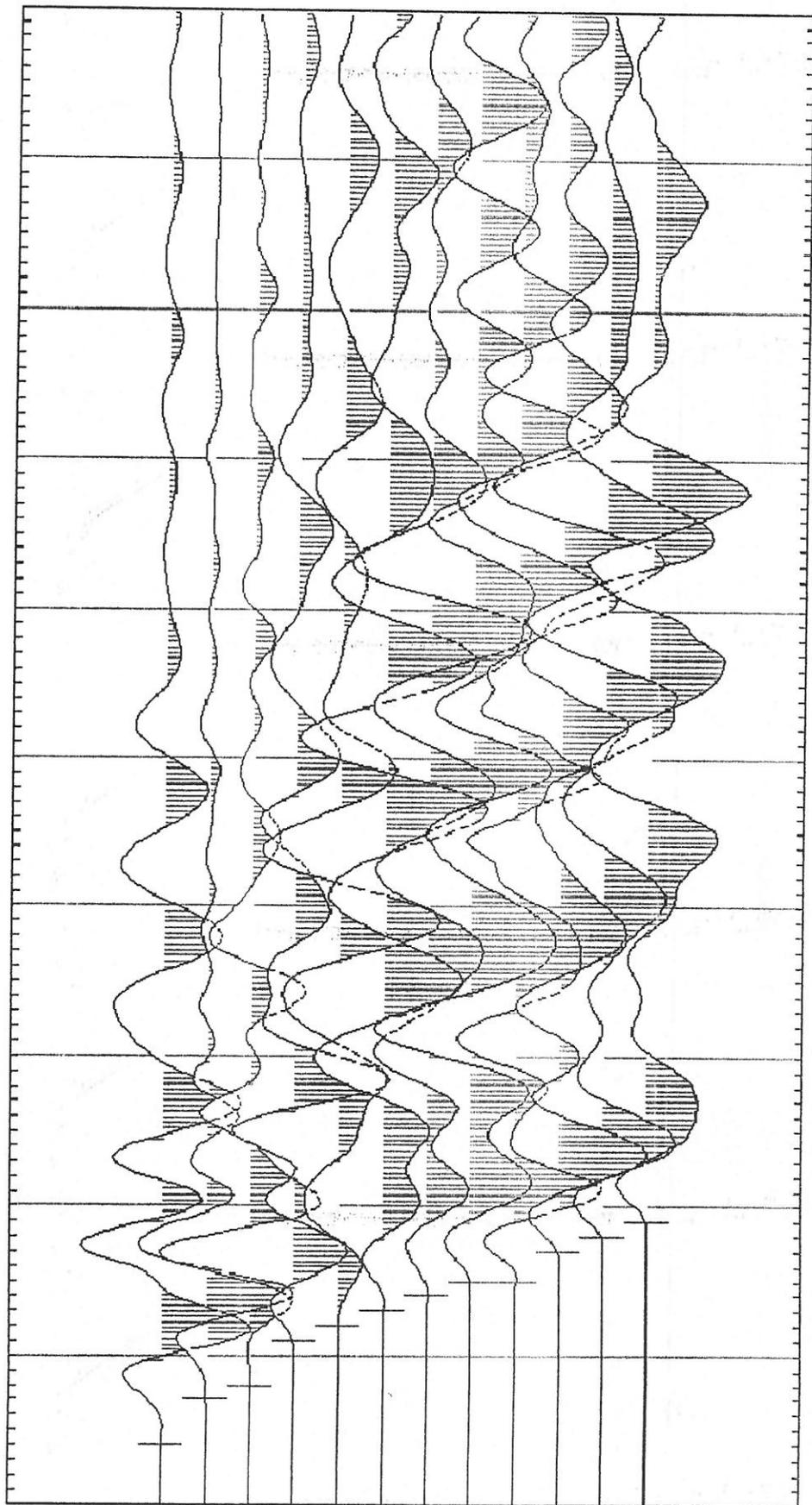


A handwritten signature in black ink.

GRAFICO INTERPRETATIVO

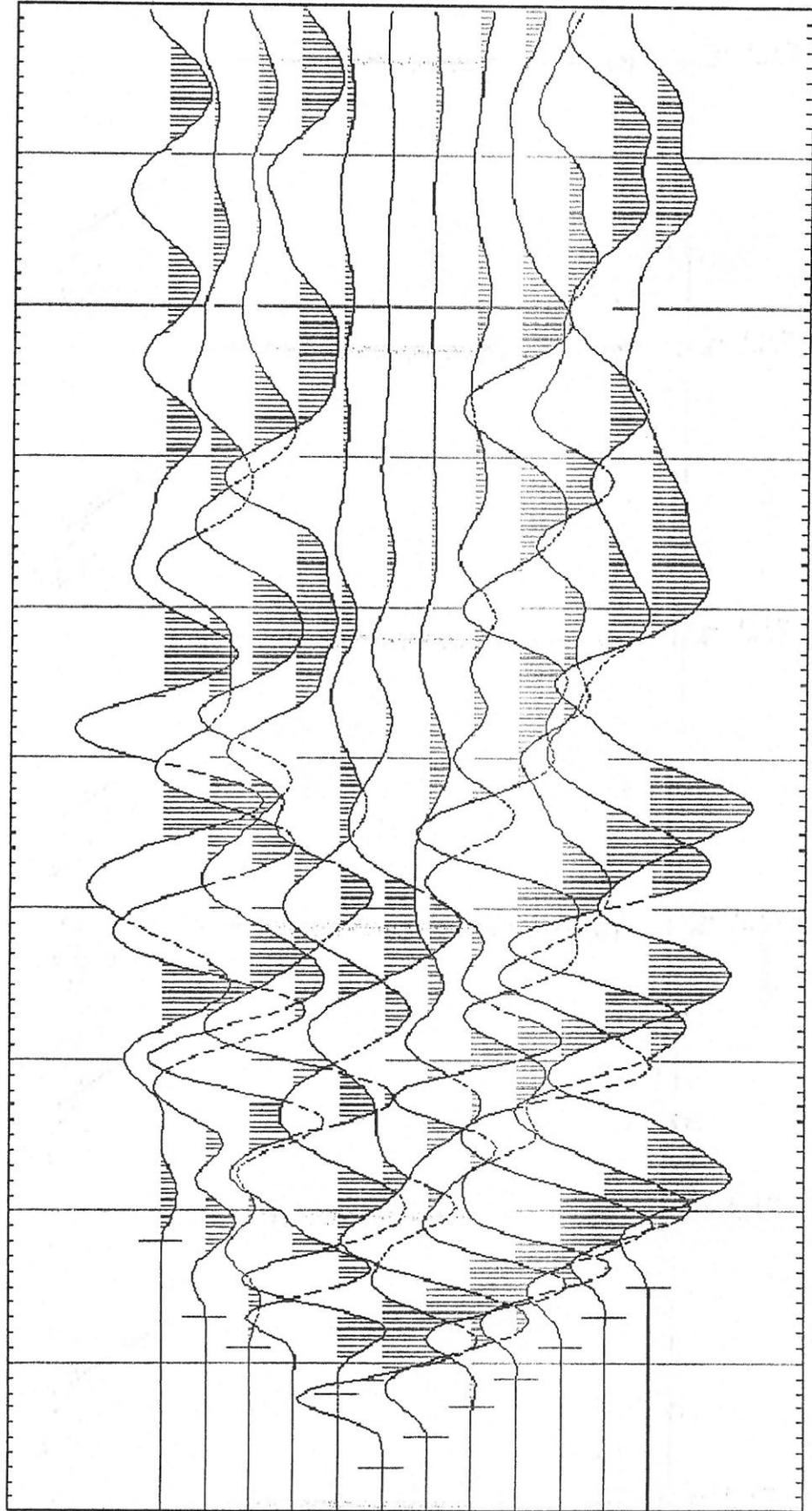


LEGENDA	<p>Domocrona</p> <p>Interpretazione</p> <p>Velocità sismica dello strato, in metri al secondo</p> <p>2500 m/s</p>
COMM: COMUNE DI CAPACI	
Indagini Sismiche a supporto dello studio geologico del PRG	
Base Sismica: BS9	
All. 2 - Grafici, domocrona, sismosezioni delle basi sismiche	



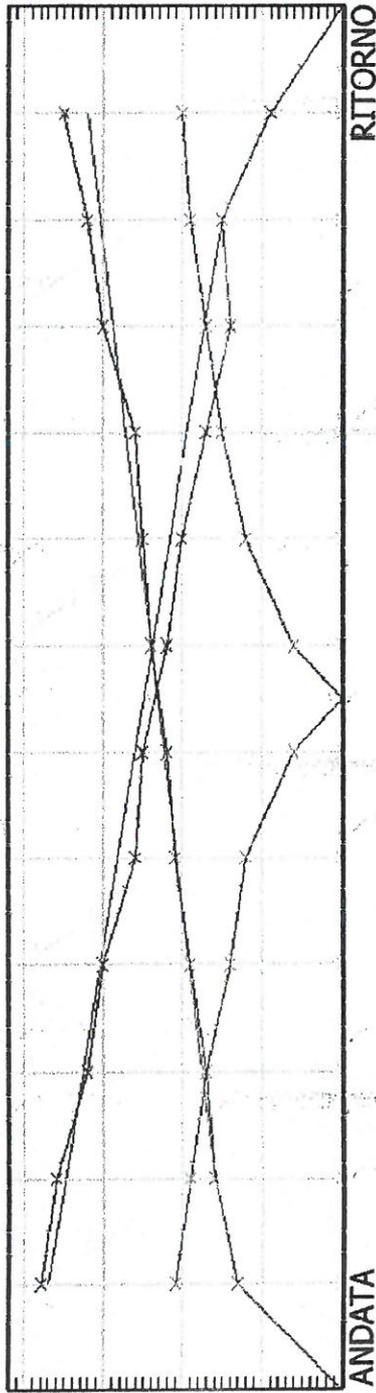
Battuta di Andata - SONDAGGIO BS9

A handwritten signature or mark, possibly a stylized 'S' or 'G', located at the bottom right of the page.

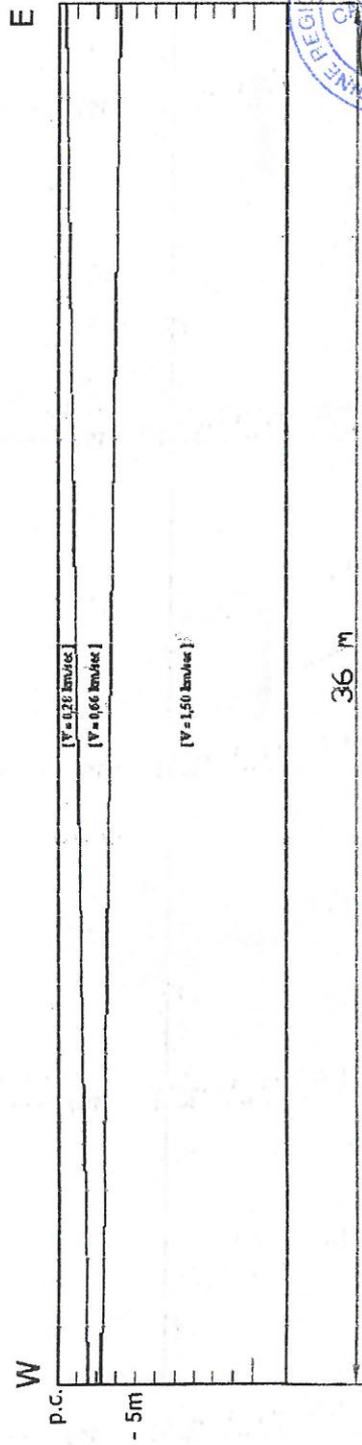


Battuta Centrale - SONDAGGIO BS9

GRAFICO INTERPRETATIVO



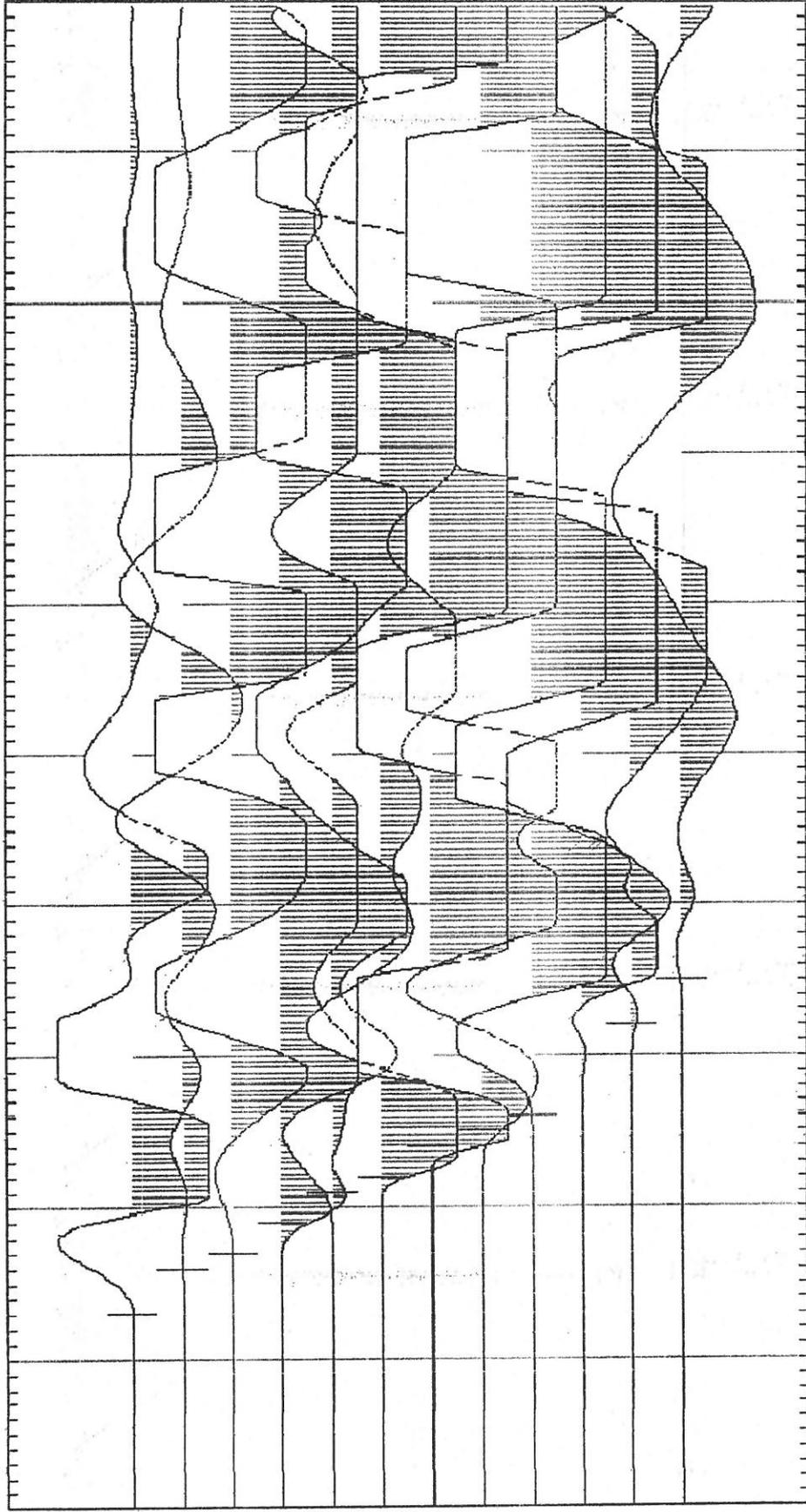
SEZIONE



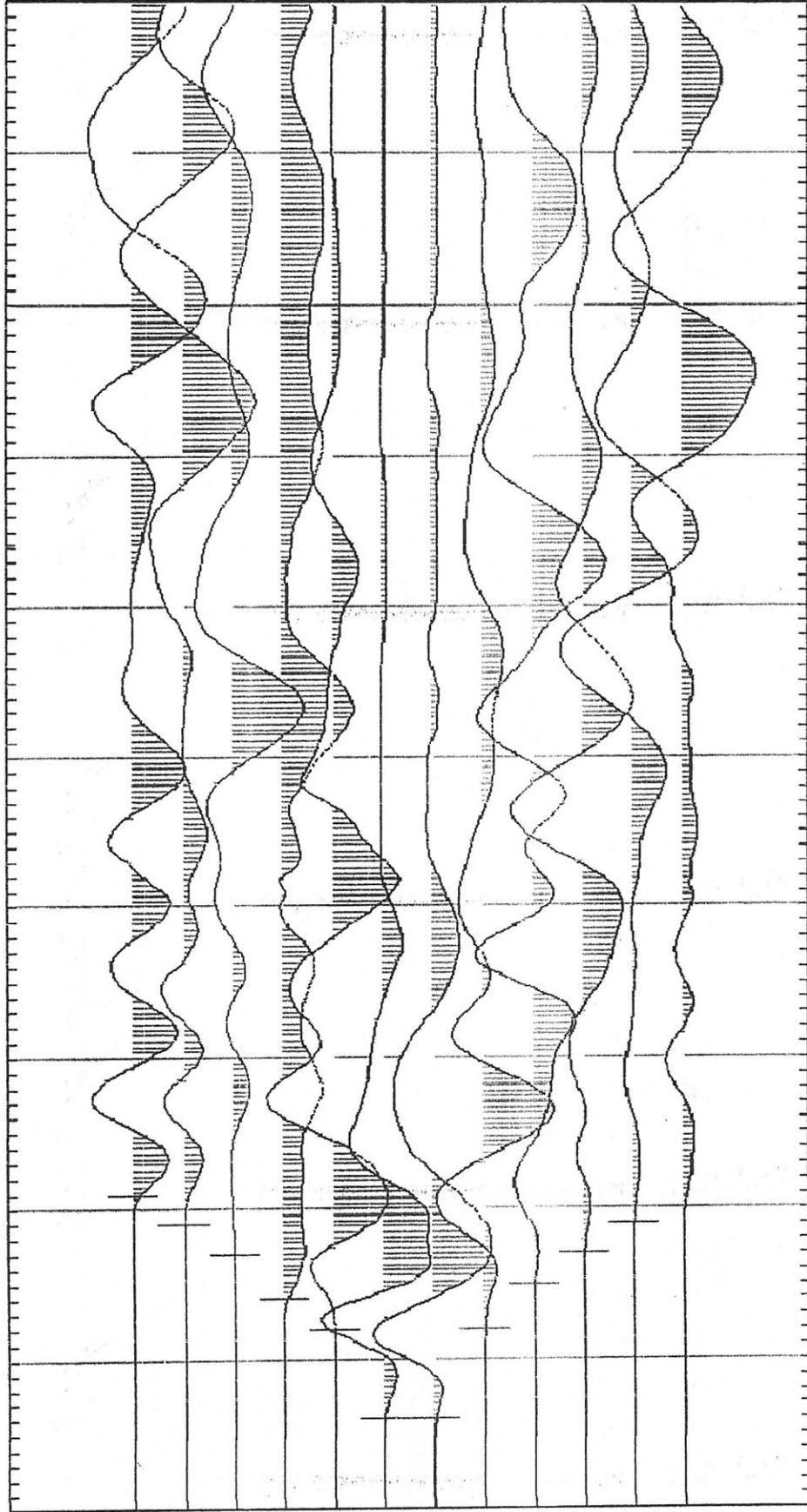
[Handwritten signature]



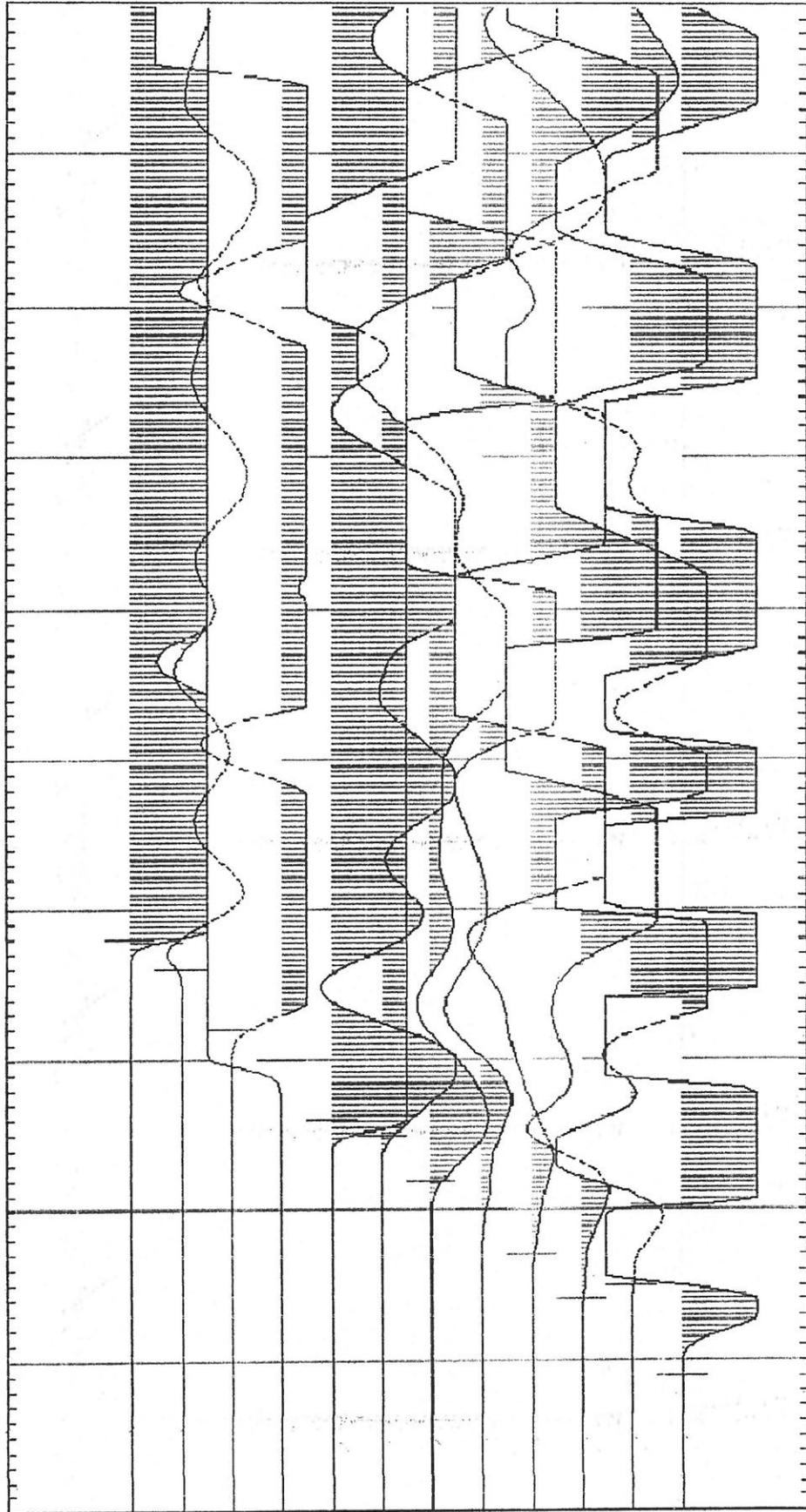
LEGENDA	 Domocrona
 Interpretazione	Velocità sismica dello strato, in metri al secondo 2500 m/s
COMUNE DI CAPACI	
Indagini Sismiche a supporto dello studio geologico del PRG	
Base Sismica: BS10	
All. 2 - Grafici, domocrona, sismosezioni delle basi sismiche	



Battuta di Andata - SONDAGGIO BS10

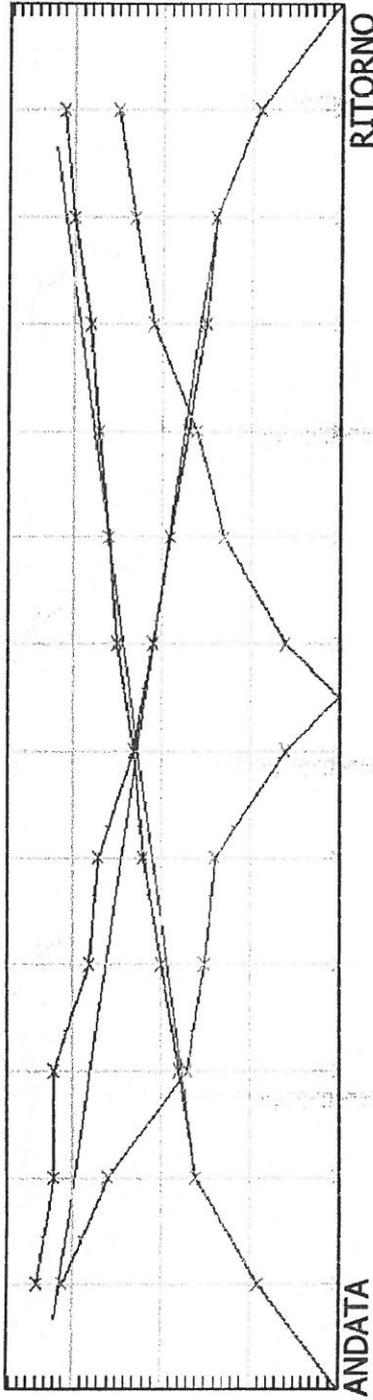


Battuta Centrale - SONDAGGIO BS10

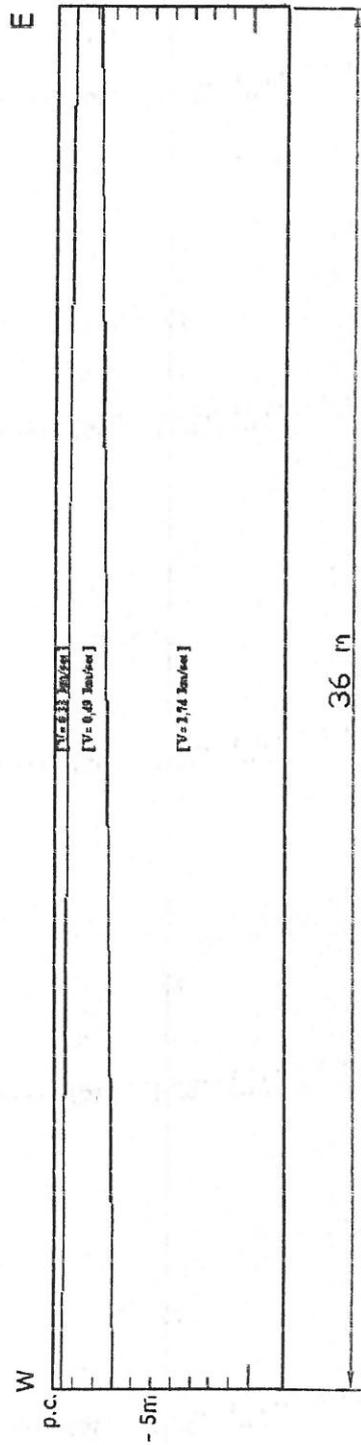


Battuta di Ritomo - SONDAGGIO BS10

GRAFICO INTERPRETATIVO

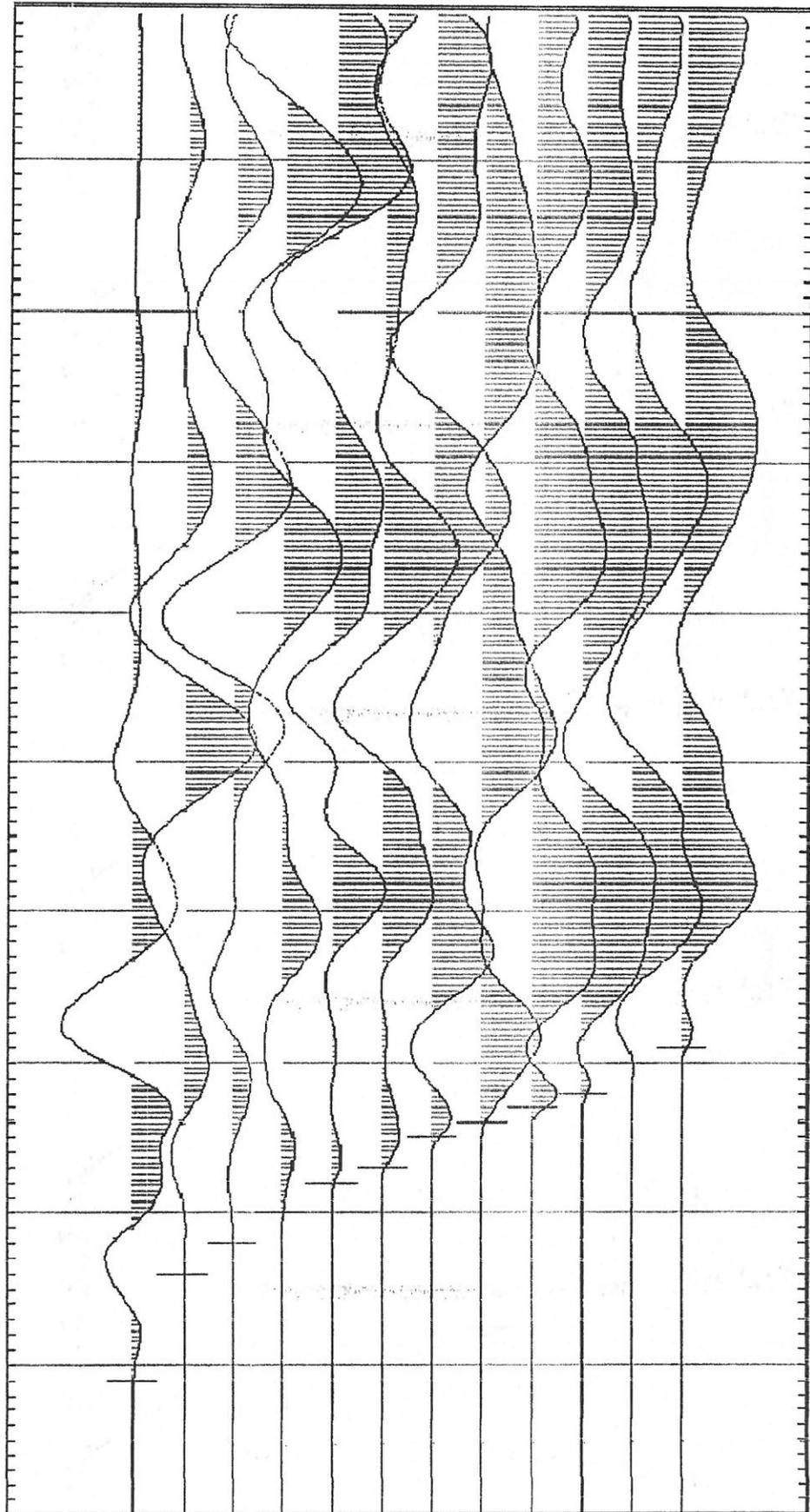


SEZIONE

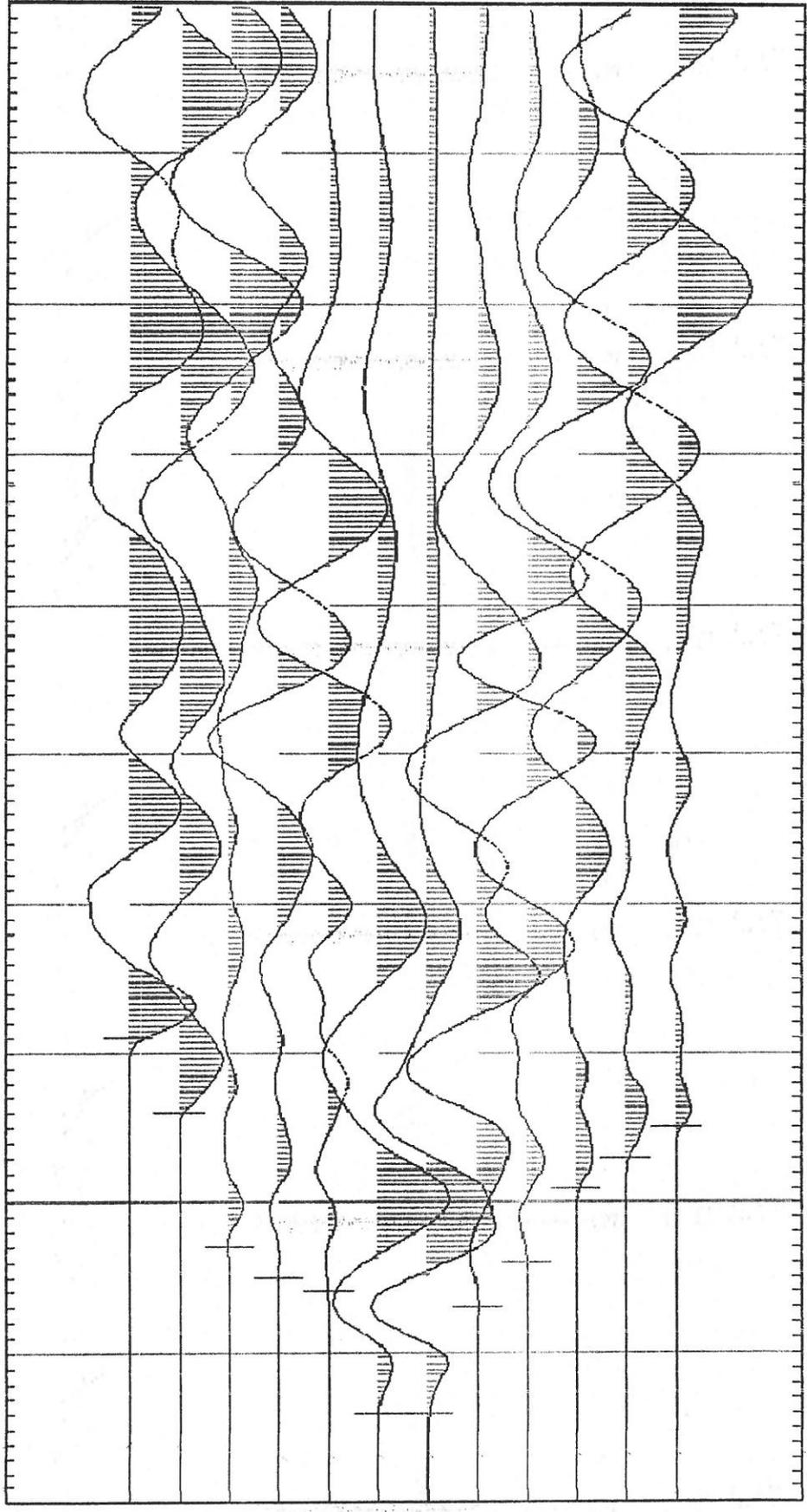


LEGENDA
 Domocrona
 Interpretazione
Velocità sismica dello strato, in metri al secondo 2500 m/s
COMUNE DI CAPACI
Indagini Sismiche a supporto dello studio geologico del PRG
Base Sismica: BS11
All. 2 - Grafici, domocrona, sismosezioni delle basi sismiche

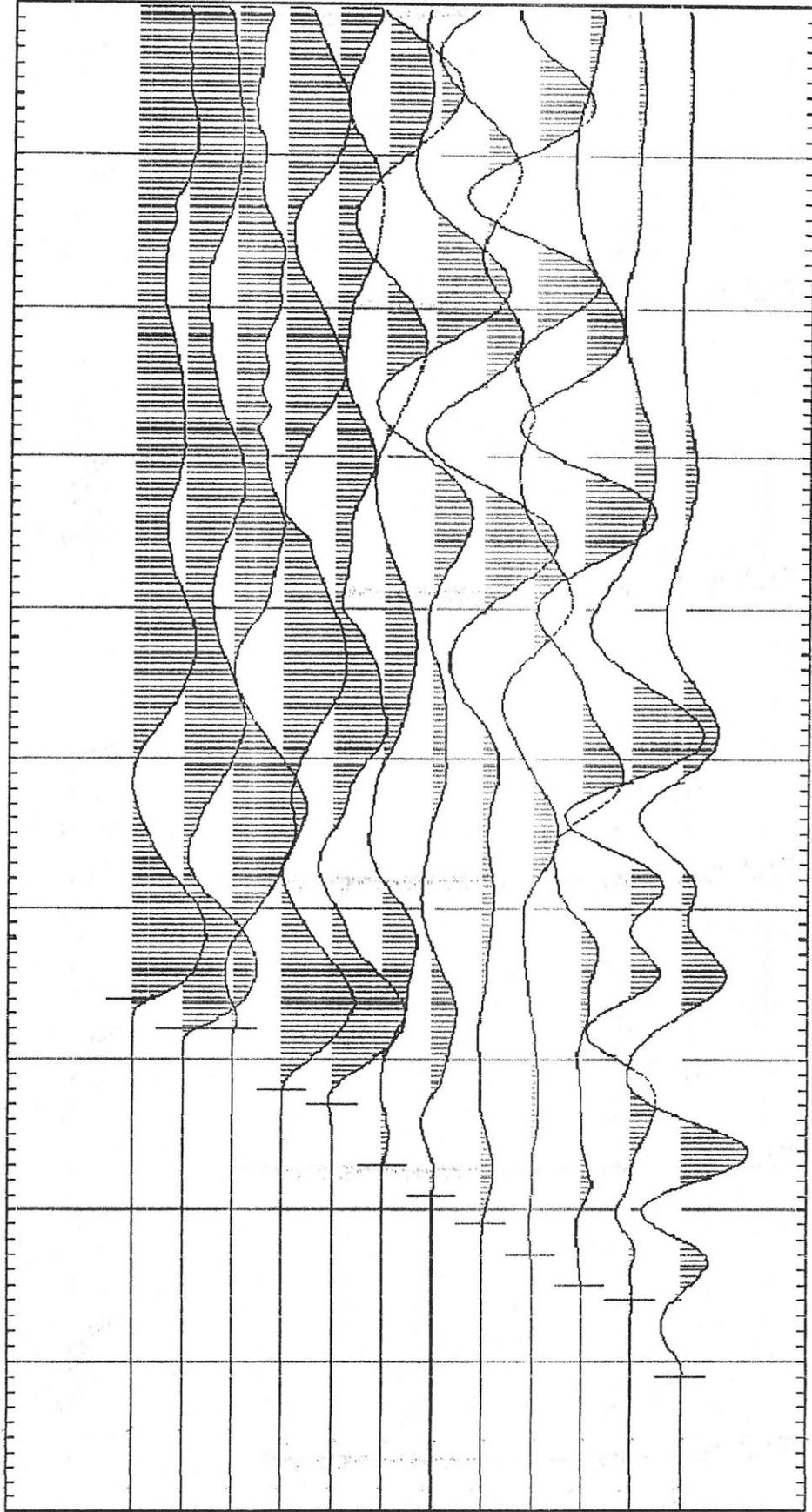




Battuta di Andata - SONDAGGIO BS11

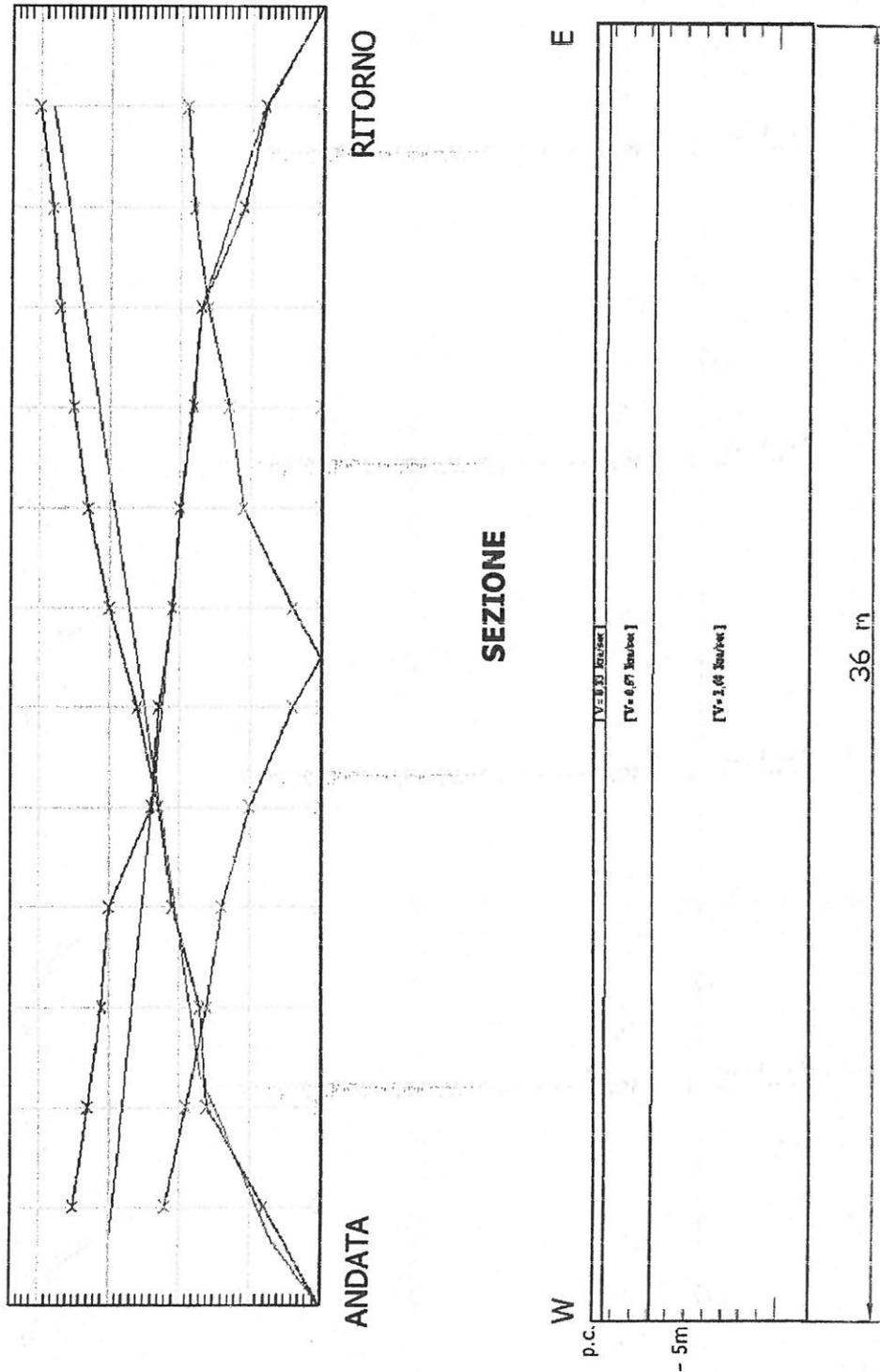


Battuta Centrale - SONDAGGIO BS11

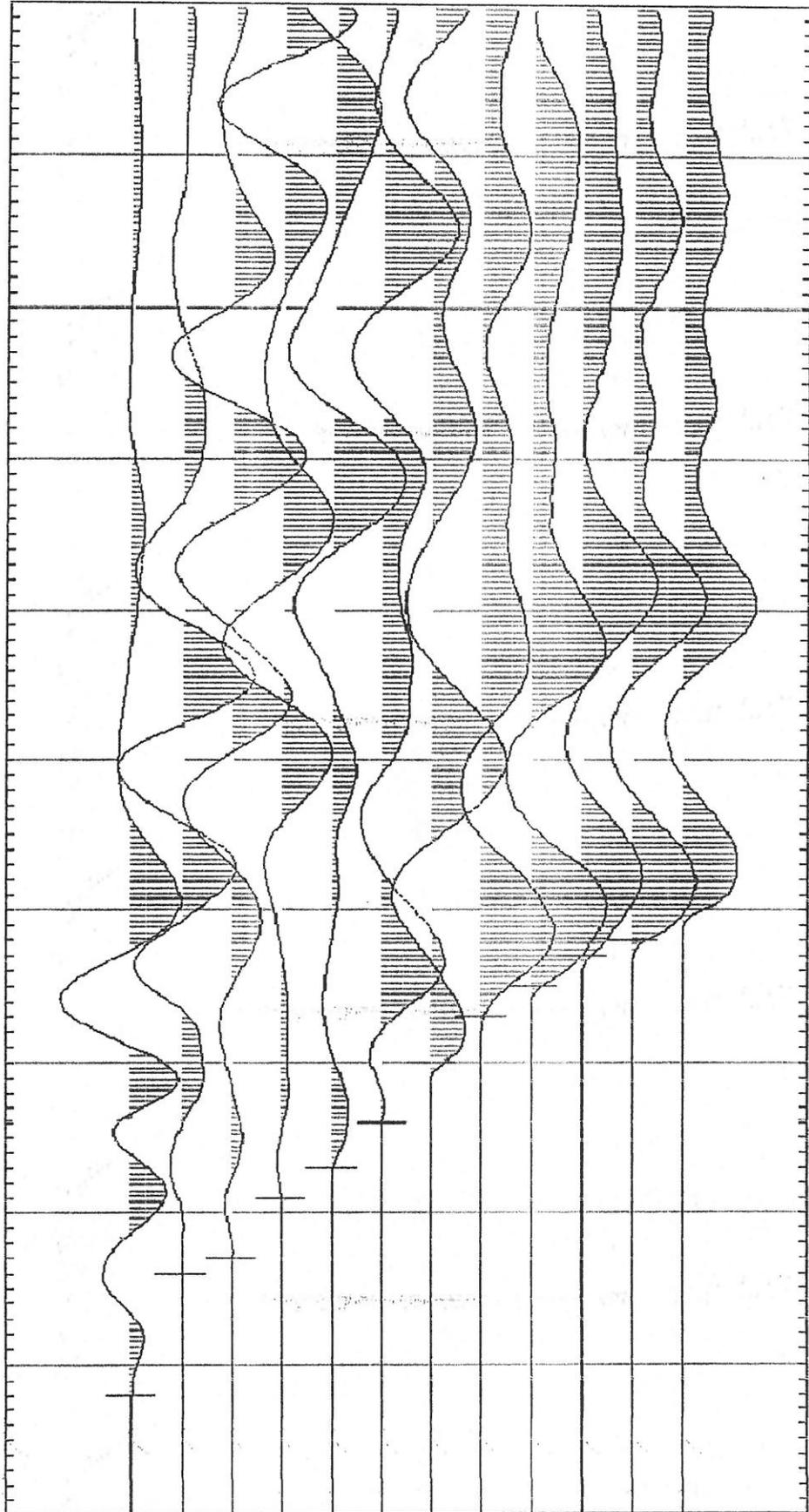


Battuta di Ritorno - SONDAGGIO BS11

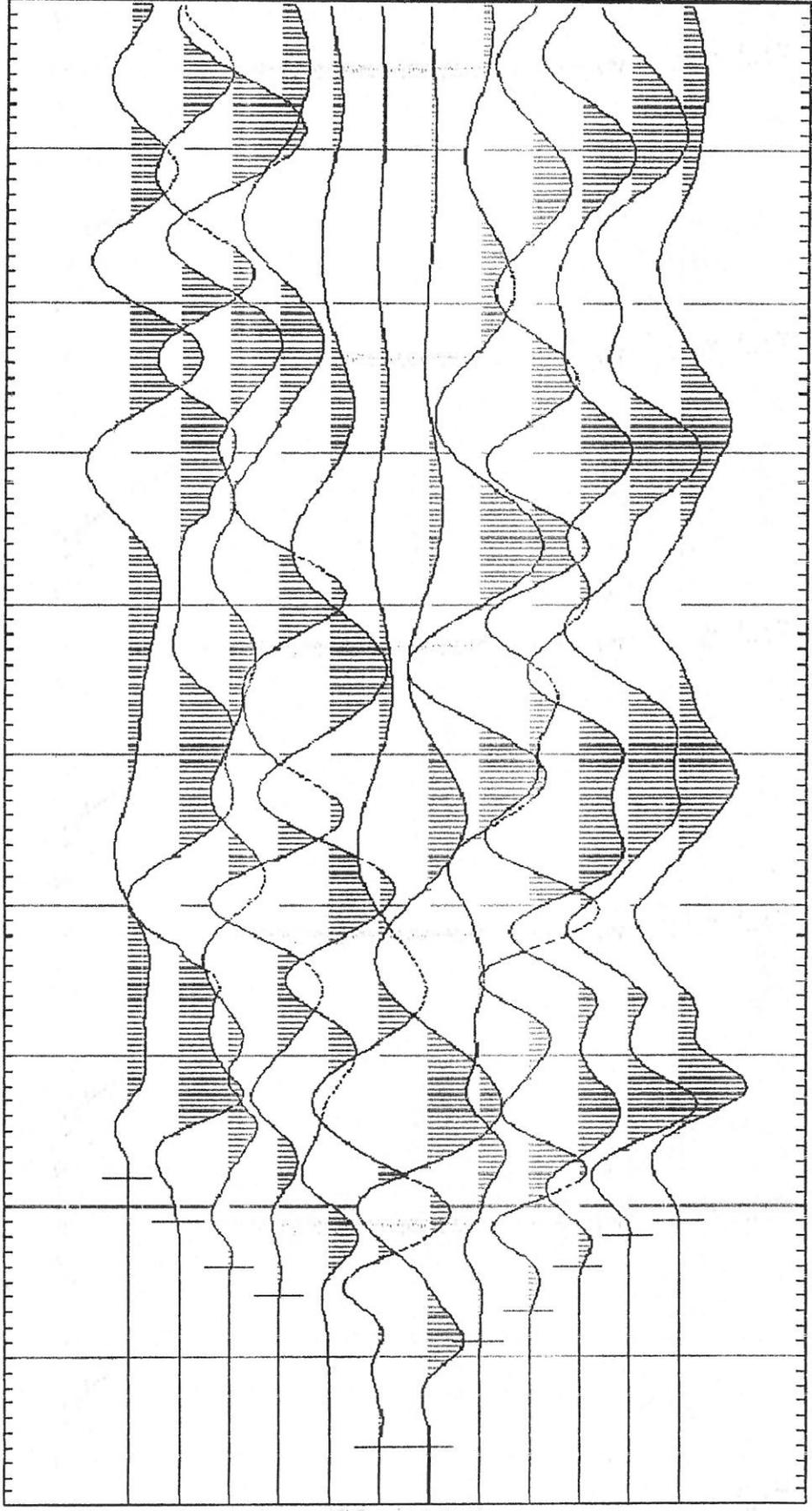
GRAFICO INTERPRETATIVO



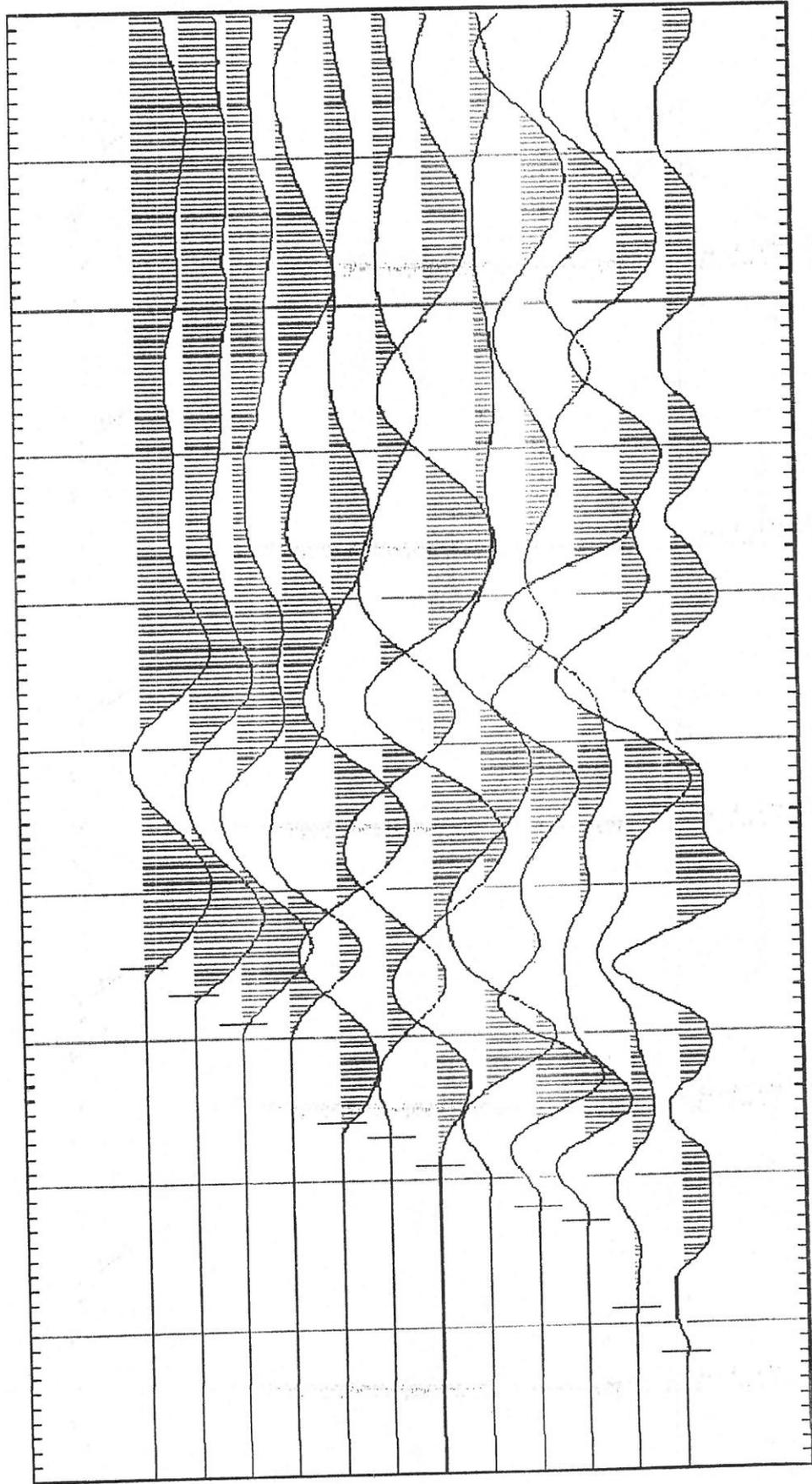
<p style="text-align: center;">LEGENDA</p> <p style="text-align: center;"> Domocrona Interpretazione </p> <p style="text-align: center;"> Velocità sismica dello strato, in metri al secondo 2500 m/s </p>	<p style="text-align: center;">COMUNE DI CAPACI</p> <p style="text-align: center;">Indagini Sismiche a supporto dello studio geologico del PRG</p> <p style="text-align: center;">Base Sismica: BS12</p> <p style="text-align: center;">All. 2 - Grafici, domocrona, sismosezioni delle basi sismiche</p>
---	---



Battuta di Andata - SONDAGGIO BS12

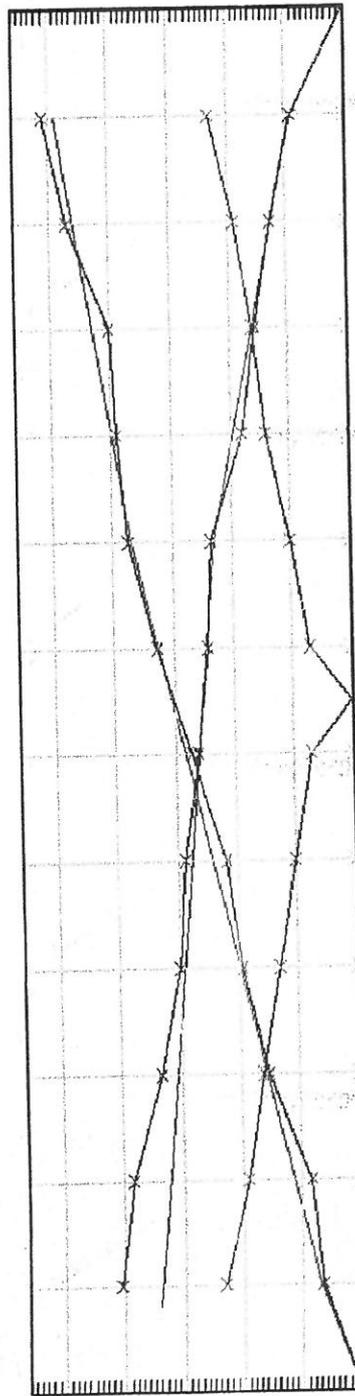


Battuta Centrale - SONDAGGIO BS12



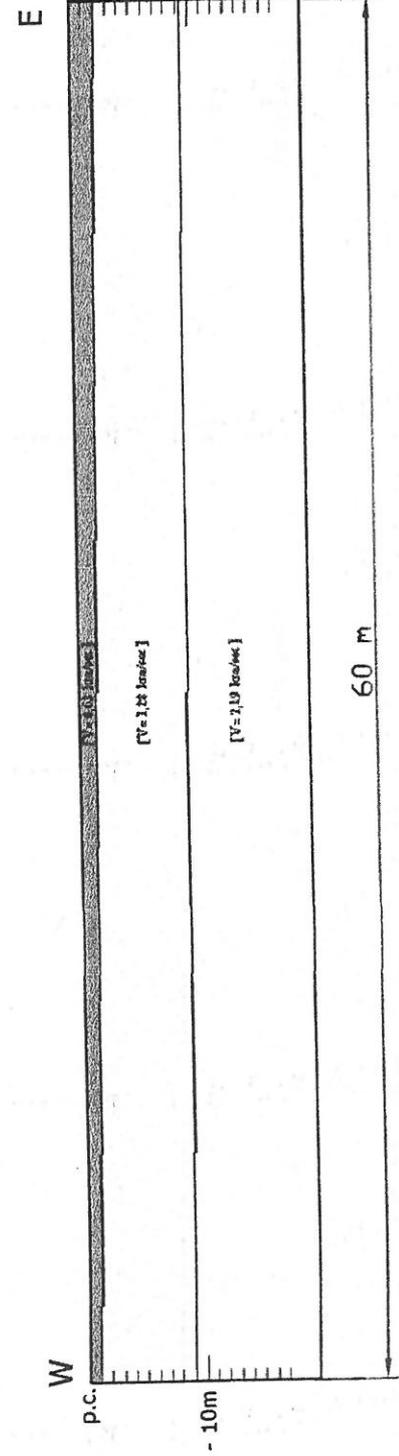
Battuta di Ritorno - SONDAGGIO BS12

GRAFICO INTERPRETATIVO

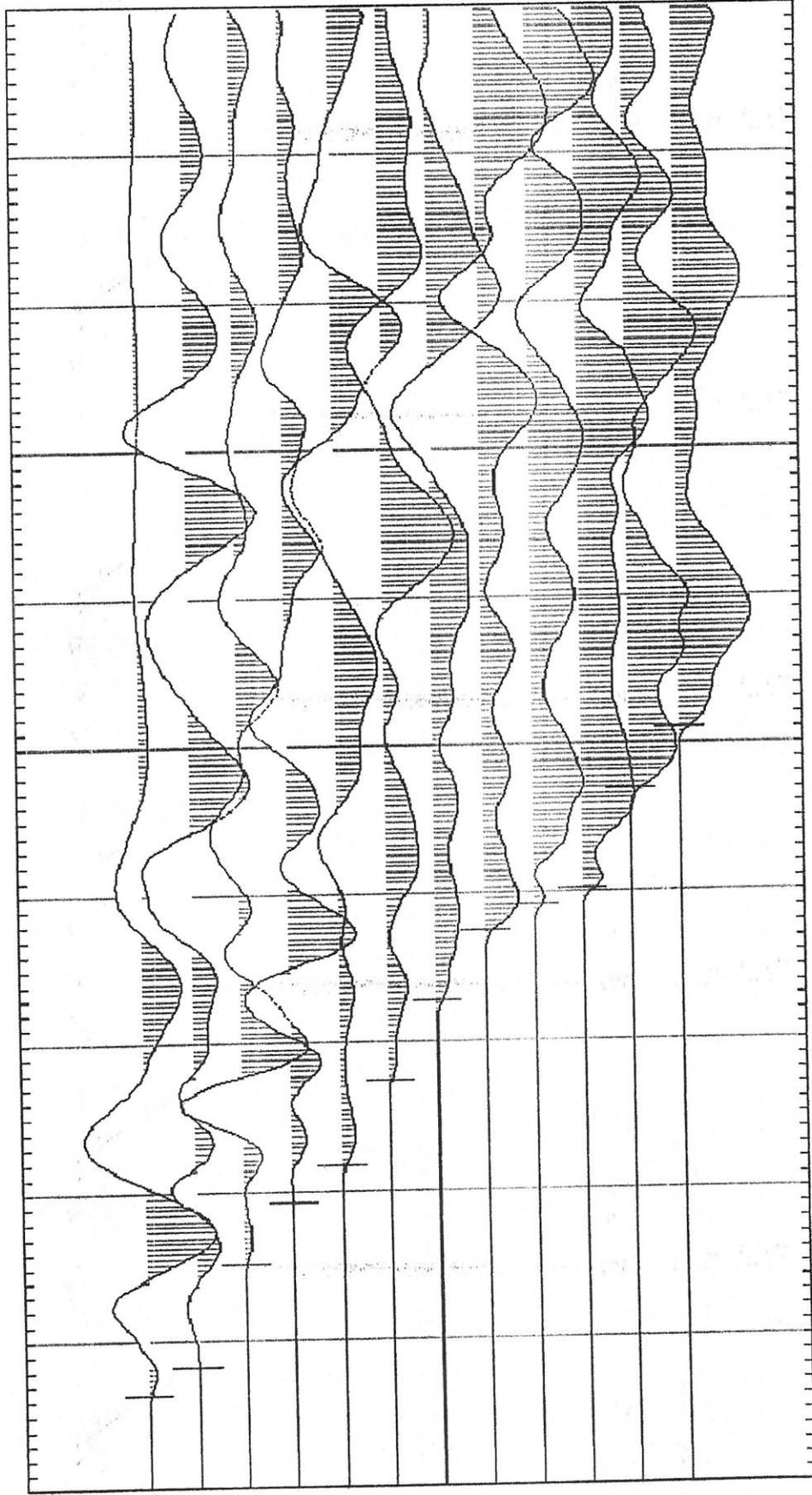


ANDATA RITORNO

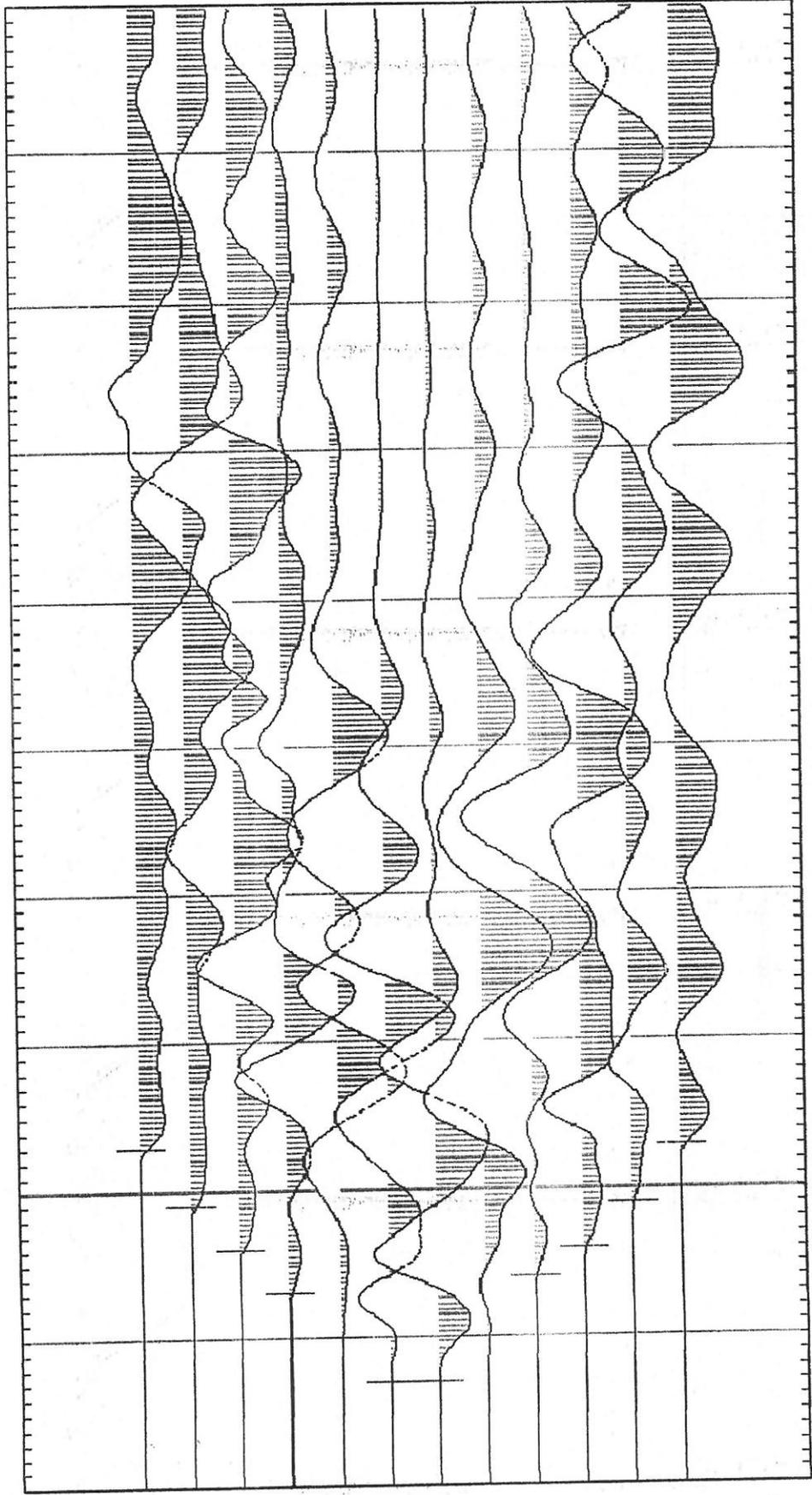
SEZIONE



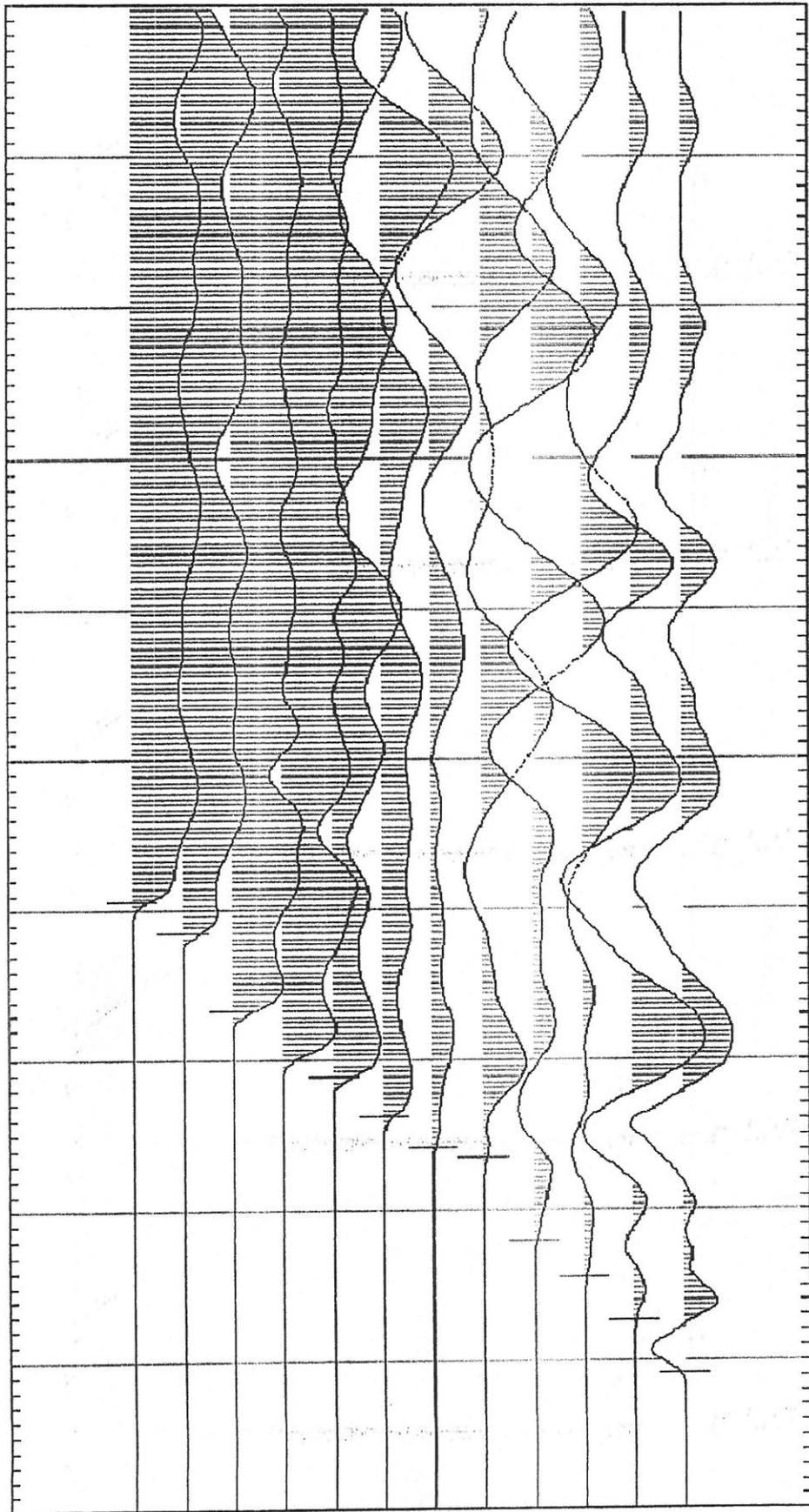
LEGENDA
Domocrona Interpretazione Velocità sismica dello strato, in metri al secondo 2500 m/s
COMUNE DI CAPACI
Indagini Sismiche a supporto dello studio geologico del PRG
Base Sismica: BS13
All. 2 - Grafici, domocrona, sismosezioni delle basi sismiche



Battuta di Andata - SONDAGGIO BS13



Battuta Centrale - SONDAGGIO BS13



Battuta di Ritorno - SONDAGGIO BS13

A handwritten signature or mark, possibly a stylized 'S' or a similar character, located at the bottom right of the page.

ALL. 3 - DATI DH1

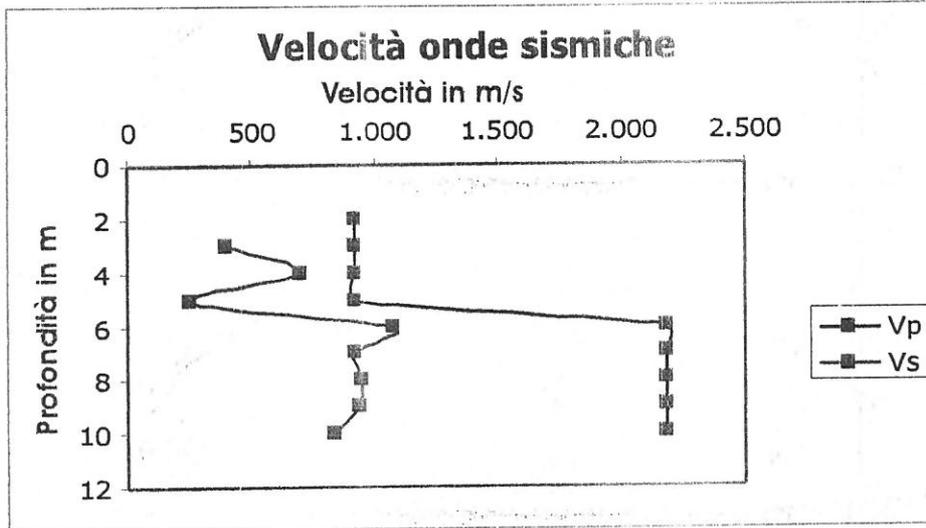
Z	Y in g/cm ³	Vp m/s	Vs intervallari m/s	Modulo di Poisson v
2,00	0,500	920,00		
3,00	0,500	920,00	397,77	0,39
4,00	0,500	920,00	703,23	0,20
5,00	0,500	920,00	253,55	0,46
6,00	2,500	2.180,00	1.081,08	0,34
7,00	2,500	2.180,00	924,21	0,39
8,00	2,500	2.180,00	950,57	0,38
9,00	2,500	2.180,00	938,97	0,39
10,00	2,500	2.180,00	843,88	0,41

Modulo di Young E in Kg/cm ²	Modulo di Taglio G in Kg/cm ²	Modulo compressibilità volumetrica K in Kg/cm ²	Rigidità Sismica R in Kg/cm ²
2.241,87	806,43	3.238,73	198,89
6.049,33	2.520,55	953,23	351,62
956,78	327,66	3.877,08	126,78
79.821,79	29.784,25	81.398,78	2.702,70
60.514,18	21.767,69	92.087,53	2.310,53
63.554,79	23.027,10	90.408,31	2.376,43
62.462,48	22.468,52	91.153,09	2.347,43
51.177,79	18.148,15	96.913,58	2.109,70

ALL. 3 - GRAFICI MODULI - dh1

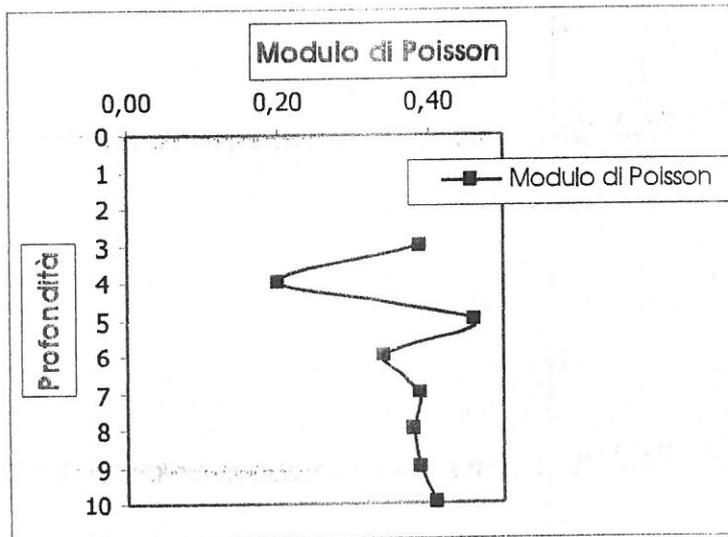
Velocità Onde sismiche

Profondità	Vp	Vs
2,00	920,00	
3,00	920,00	397,77
4,00	920,00	703,23
5,00	920,00	253,55
6,00	2.180,00	1.081,08
7,00	2.180,00	924,21
8,00	2.180,00	950,57
9,00	2.180,00	938,97
10,00	2.180,00	843,88



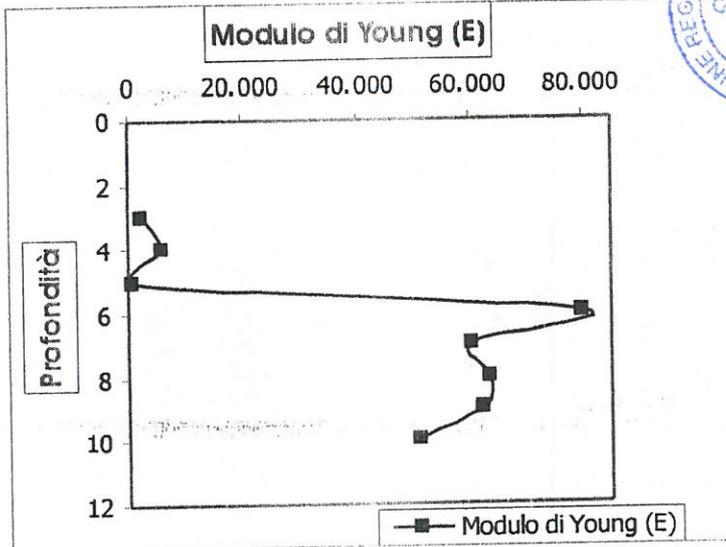
Modulo di Poisson

Modulo di Poisson	Profondità
	2,00
0,39	3,00
0,20	4,00
0,46	5,00
0,34	6,00
0,39	7,00
0,38	8,00
0,39	9,00
0,41	10,00



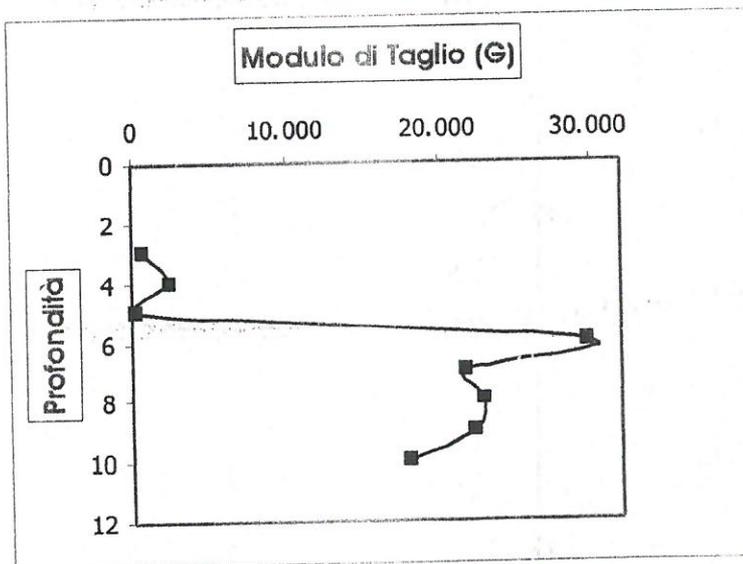
Modulo di Young (E)

Profondità	Modulo di Young (E) in Kg/cm ²
2,00	
3,00	2.241,87
4,00	6.049,33
5,00	956,78
6,00	79.821,79
7,00	60.514,18
8,00	63.554,79
9,00	62.462,48
10,00	51.177,79



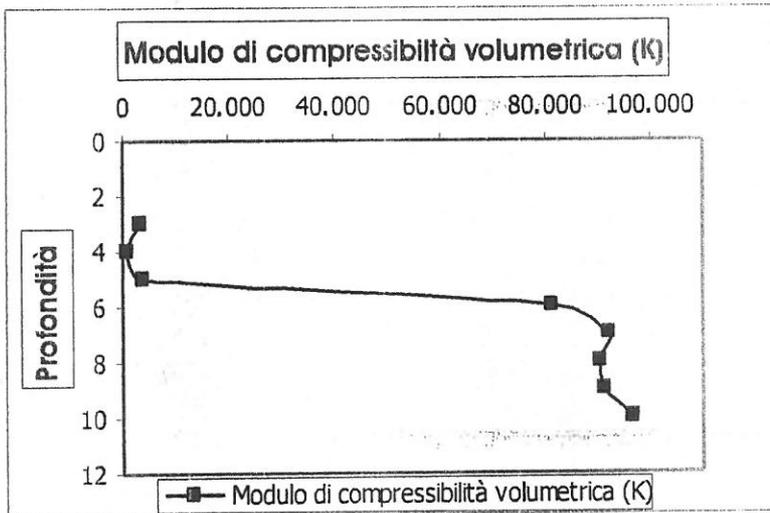
Modulo di Taglio (G)

Profondità	Modulo di Taglio (G) in Kg/cm ²
2,00	
3,00	806,43
4,00	2.520,55
5,00	327,66
6,00	29.784,25
7,00	21.767,69
8,00	23.027,10
9,00	22.468,52
10,00	18.148,15



Modulo di compressibilità volumetrica (K)

Profondità	Modulo di Compressibilità volumetrica (K) in Kg/cm ²
2,00	
3,00	3.238,73
4,00	953,23
5,00	3.877,08
6,00	81.398,78
7,00	92.087,53
8,00	90.408,31
9,00	91.153,09
10,00	96.913,58



ALL. 3 - DATI DH 2

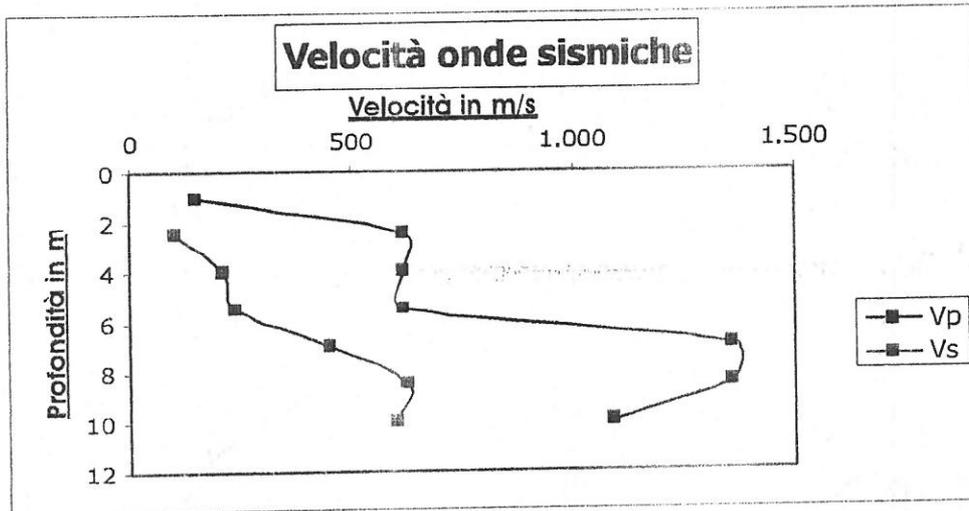
Z	Y g/cm ³	in	Vp m/s	Vs intervallari m/s	Modulo di Poisson v
1,00	0,500		150,00		
2,50	0,500		620,00	105,07	0,49
4,00	1,500		620,00	210,59	0,43
5,50	1,500		620,00	239,52	0,41
7,00	1,500		1.360,00	453,51	0,44
8,50	1,500		1.360,00	629,62	0,36
10,00	2,050		1.091,00	603,50	0,28

Modulo di Young E in Kg/cm ²	Modulo di Taglio G in Kg/cm ²	Modulo compressibilità volumetrica K in Kg/cm ²	Rigidità Sismica R in Kg/cm ²
167,14	56,27	1.884,20	52,54
1.945,88	678,11	4.973,53	315,89
2.477,76	877,21	4.708,06	359,28
9.041,02	3.144,82	24.088,25	680,27
16.530,92	6.061,49	20.199,36	944,43
19.002,17	7.425,33	14.366,25	1.207,00

ALL. 3 - GRAFICI MODULI - dh2

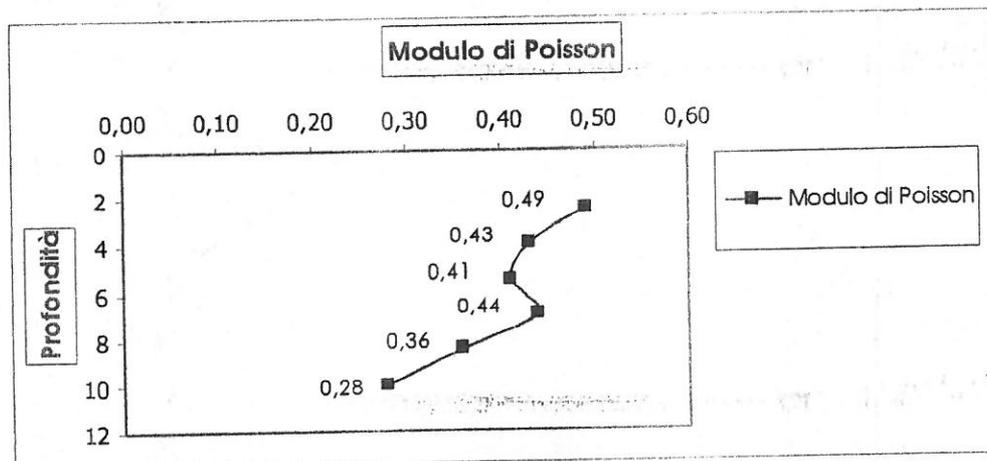
Velocità Onde sismiche

Profondità	Vp	Vs
1,00	150,00	
2,50	620,00	105,07
4,00	620,00	210,59
5,50	620,00	239,52
7,00	1.360,00	453,51
8,50	1.360,00	629,62
10,00	1.091,00	603,50



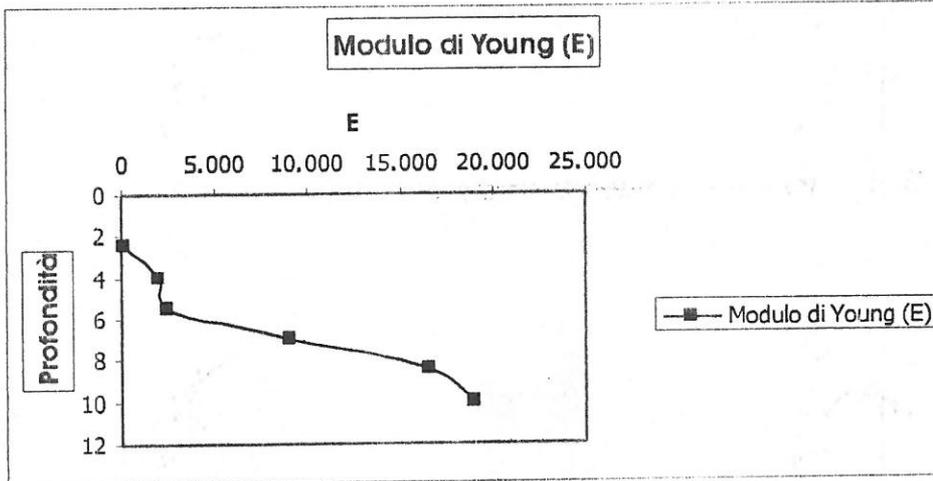
Modulo di Poisson

Modulo di Poisson	Profondità
	1,00
0,49	2,50
0,43	4,00
0,41	5,50
0,44	7,00
0,36	8,50
0,28	10,00



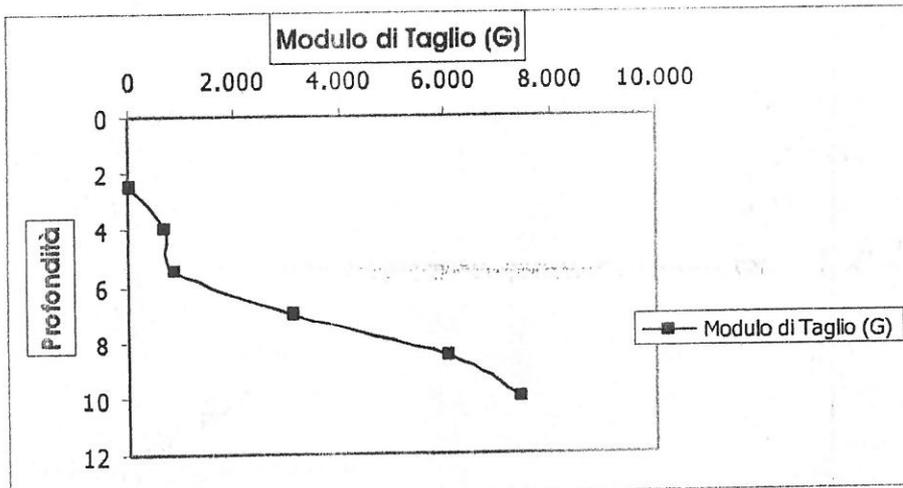
Modulo di Young (E)

Profondità	Modulo di Young (E) in Kg/cm ²
1,00	
2,50	167,14
4,00	1.945,88
5,50	2.477,76
7,00	9.041,02
8,50	16.530,92
10,00	19.002,17



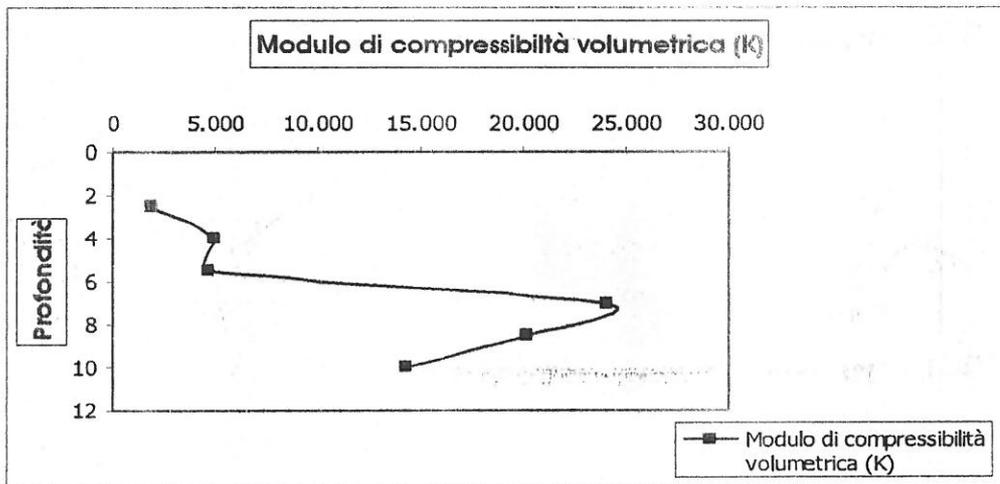
Modulo di Taglio (G)

Profondità	Modulo di Taglio (G) in Kg/cm ²
1,00	
2,50	56,27
4,00	678,11
5,50	877,21
7,00	3.144,82
8,50	6.061,49
10,00	7.425,33



Modulo di compressibilità volumetrica (K)

Profondità	Modulo di Compressibilità volumetrica (K) in Kg/cm ²
1,00	
2,50	1.884,20
4,00	4.973,53
5,50	4.708,06
7,00	24.088,25
8,50	20.199,36
10,00	14.266,55



ALL. 3 - DATI DH 3

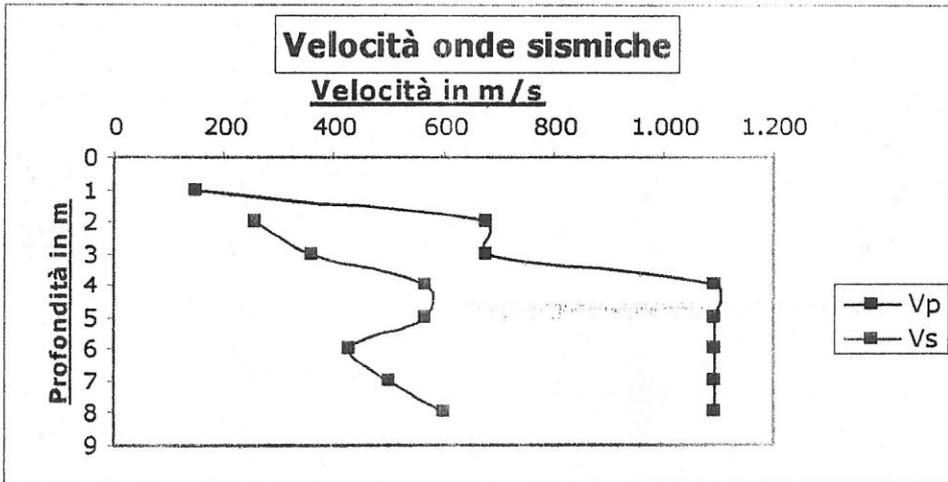
Z	γ in g/cm ³	Vp m/s	Vs intervallari m/s	Modulo di Poisson ν
1,00	0,500	150,00		
2,00	0,500	680,00	258,06	0,42
3,00	0,500	680,00	359,84	0,31
4,00	1,500	1.091,00	568,50	0,31
5,00	1,500	1.091,00	566,89	0,32
6,00	1,500	1.091,00	429,55	0,41
7,00	2,000	1.091,00	503,52	0,36
8,00	2,000	1.091,00	603,50	0,28

Modulo di Young E in Kg/cm ²	Modulo di Taglio G in Kg/cm ²	Modulo compressibilità volumetrica K in Kg/cm ²	Rigidità Sismica R in Kg/cm ²
961,16	1.391,64	1.904,21	539,02
1.723,20	2.705,85	1.476,83	737,67
12.983,37	4.941,78	11.610,98	852,75
12.924,13	4.913,83	11.648,25	850,34
7.946,33	2.821,30	14.438,28	644,33
14.107,61	5.168,86	17.374,88	1.007,04
19.002,17	7.425,33	14.366,25	1.207,00

ALL. 3 - GRAFICI MODULI - dh3

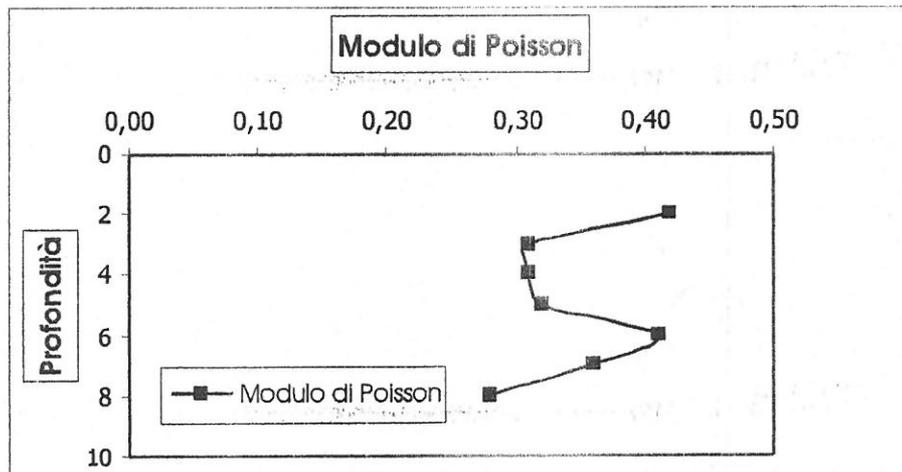
Velocità Onde sismiche

Profondità	Vp	Vs
1,00	150,00	
2,00	680,00	258,06
3,00	680,00	359,84
4,00	1.091,00	568,50
5,00	1.091,00	566,89
6,00	1.091,00	429,55
7,00	1.091,00	503,52
8,00	1.091,00	603,50



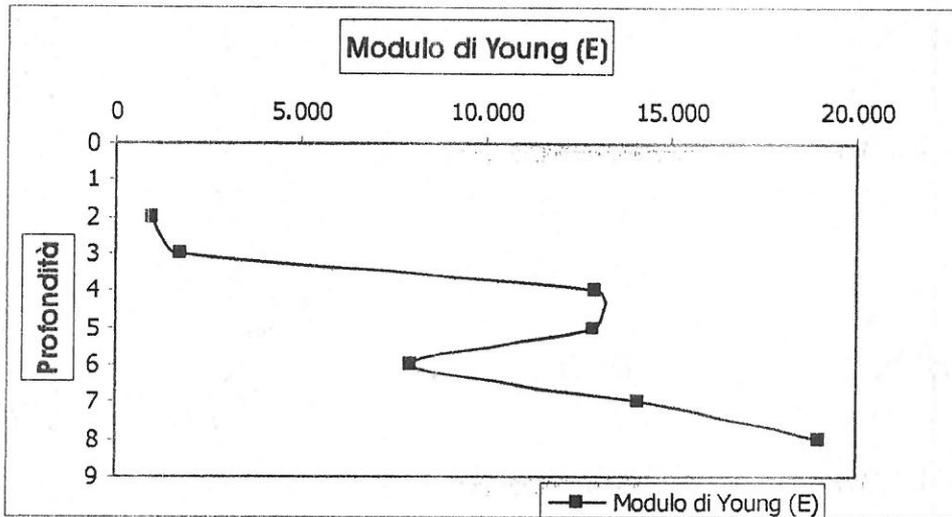
Modulo di Poisson

Modulo di Poisson	Profondità
	1,00
0,42	2,00
0,31	3,00
0,31	4,00
0,32	5,00
0,41	6,00
0,36	7,00
0,28	8,00



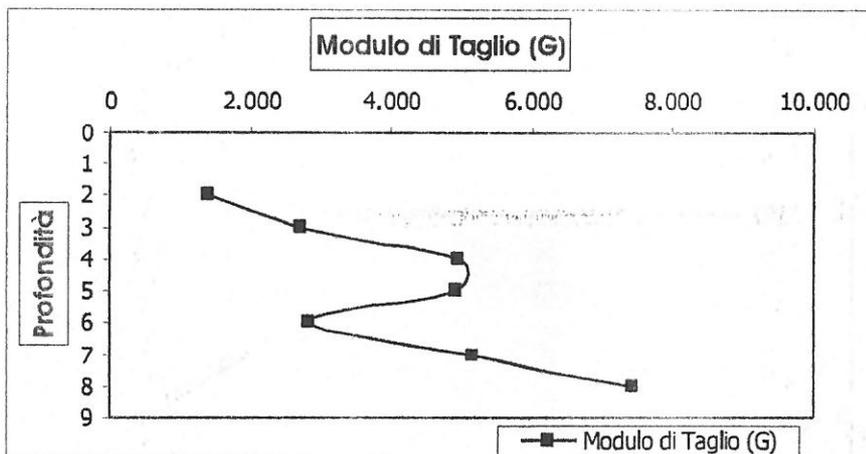
Modulo di Young (E)

Profondità	Modulo di Young (E) in Kg/cm ²
1,00	
2,00	961,16
3,00	1.723,20
4,00	12.983,37
5,00	12.924,13
6,00	7.946,33
7,00	14.107,61
8,00	19.002,17



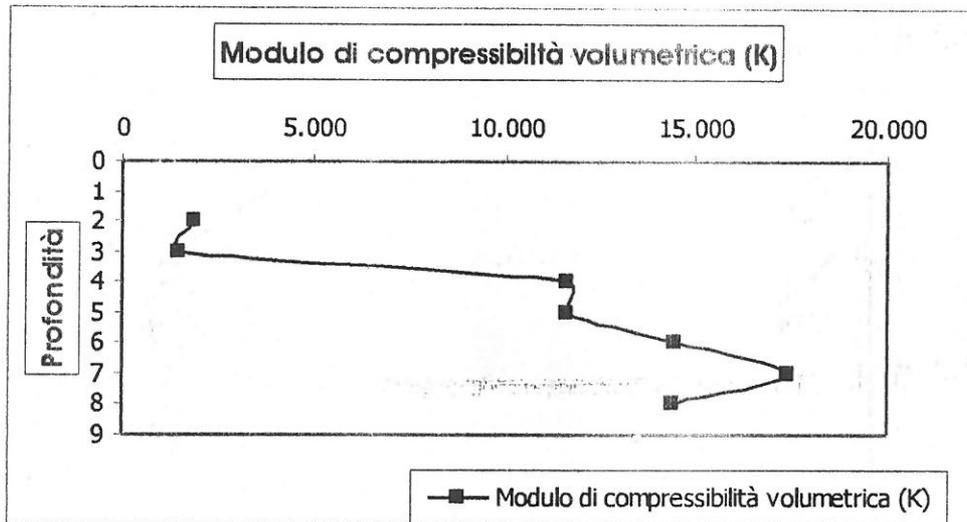
Modulo di Taglio (G)

Profondità	Modulo di Taglio (G) in Kg/cm ²
1,00	
2,00	1.391,64
3,00	2.705,85
4,00	4.941,78
5,00	4.913,83
6,00	2.821,30
7,00	5.168,86
8,00	7.425,33



Modulo di compressibilità volumetrica (K)

Profondità	Modulo di Compressibilità volumetrica (K) in Kg/cm ²
1,00	
2,00	1.904,21
3,00	1.476,83
4,00	11.610,98
5,00	11.648,25
6,00	14.438,28
7,00	17.374,88
8,00	14.366,25



COMMITTENTE : COMUNE DI CAPACI

PROGETTO: INDAGINI PER LO STUDIO GEOLOGICO DEL PRG

Allegato 4 - Foto Indagini Sismiche



Foto n°1 - base sismica BS1



Foto nº2 – Base sísmica BS2-3



Foto nº3 – Base sísmica BS4

A handwritten signature or mark, possibly a stylized letter 'A' or a similar symbol, located in the bottom right corner of the page.

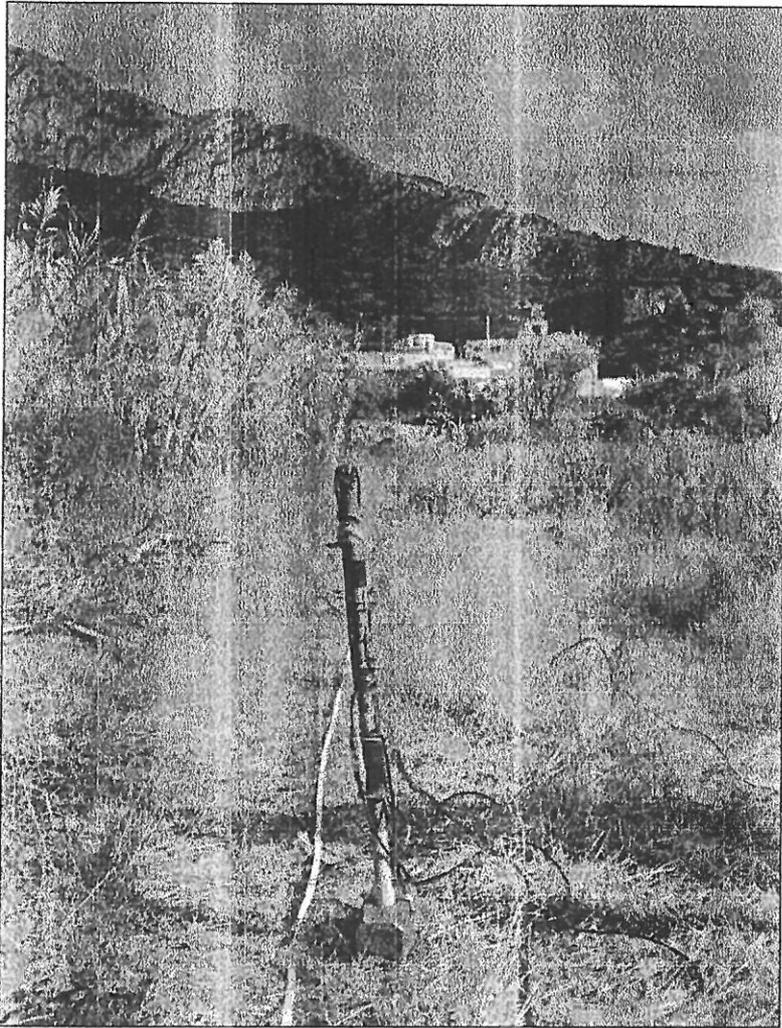


Foto nº4 – Base sísmica BS5

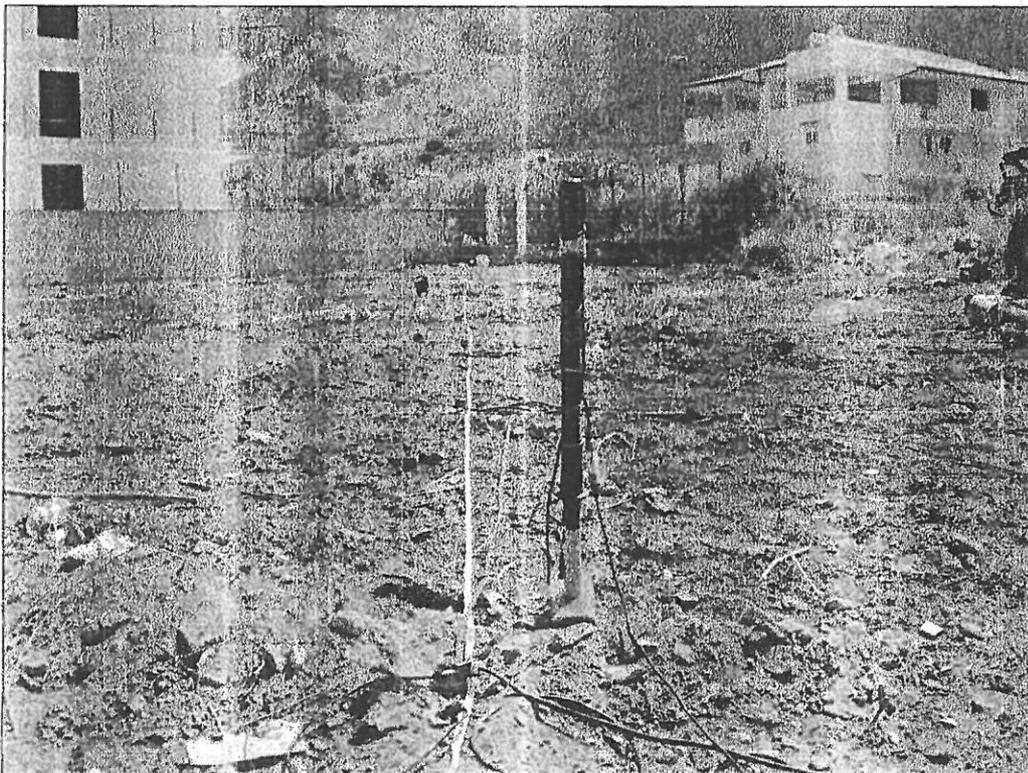


Foto nº5 – Base sísmica BS6

A handwritten signature or mark, possibly a stylized letter 'A' or a similar symbol, located in the bottom right corner of the page.

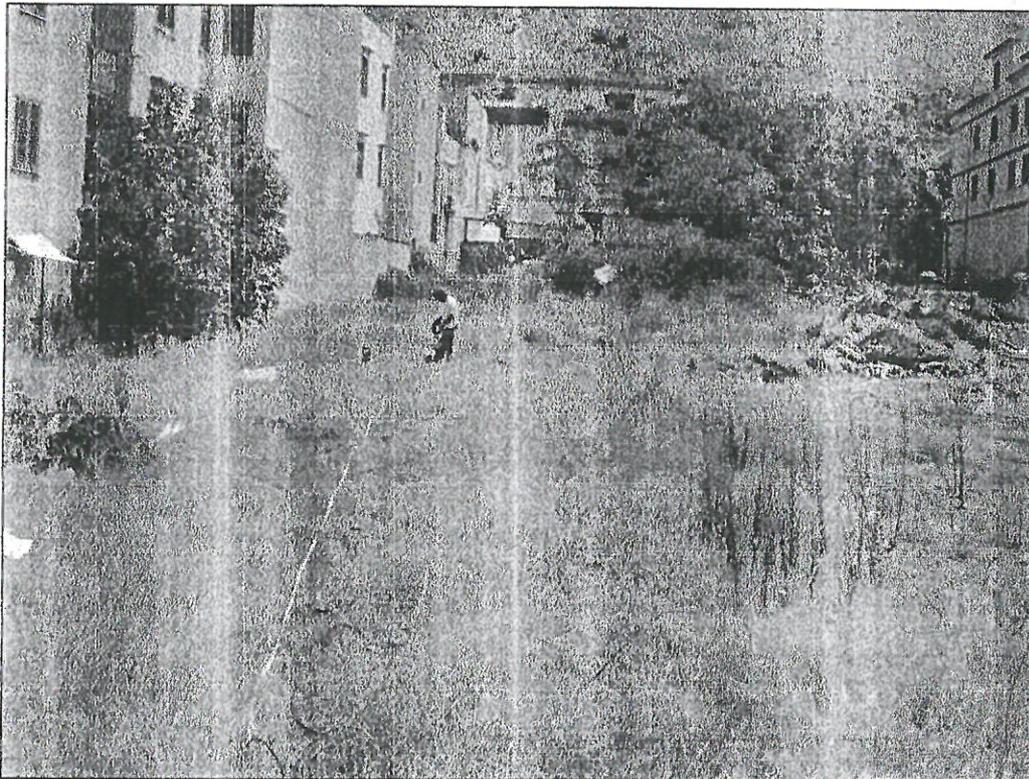


Foto n°6 – Base sismica B57



Foto n°7 – Base sismica B58



A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long tail, located in the bottom right corner of the page.

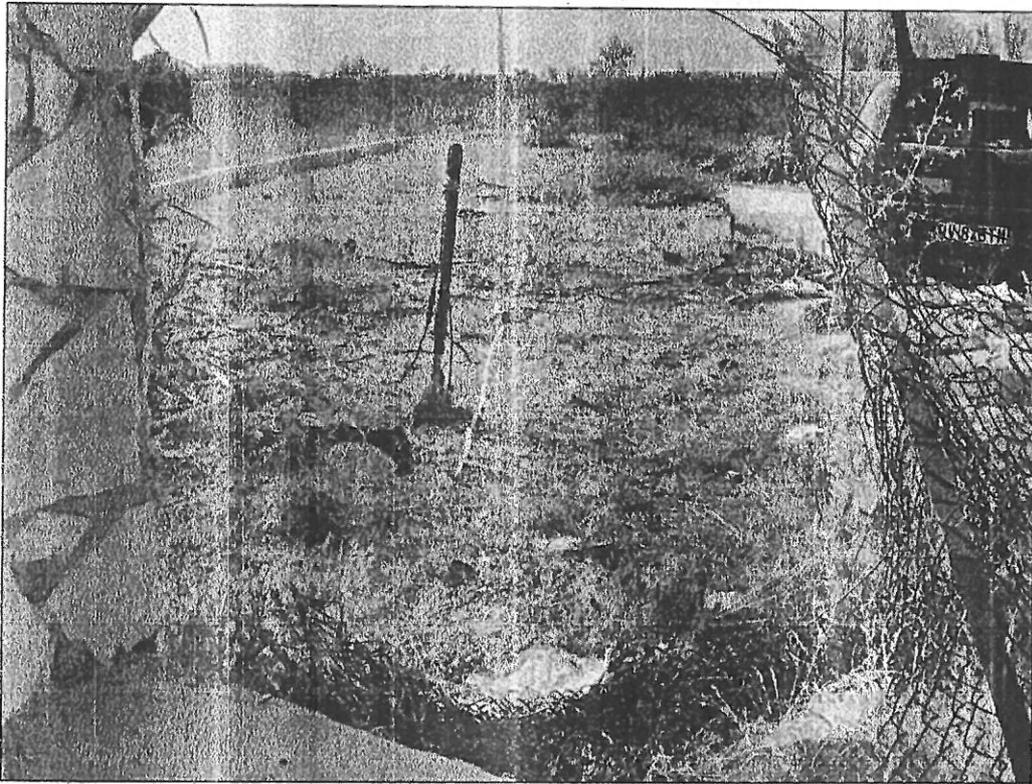


Foto n°8 – Base sismica BS9

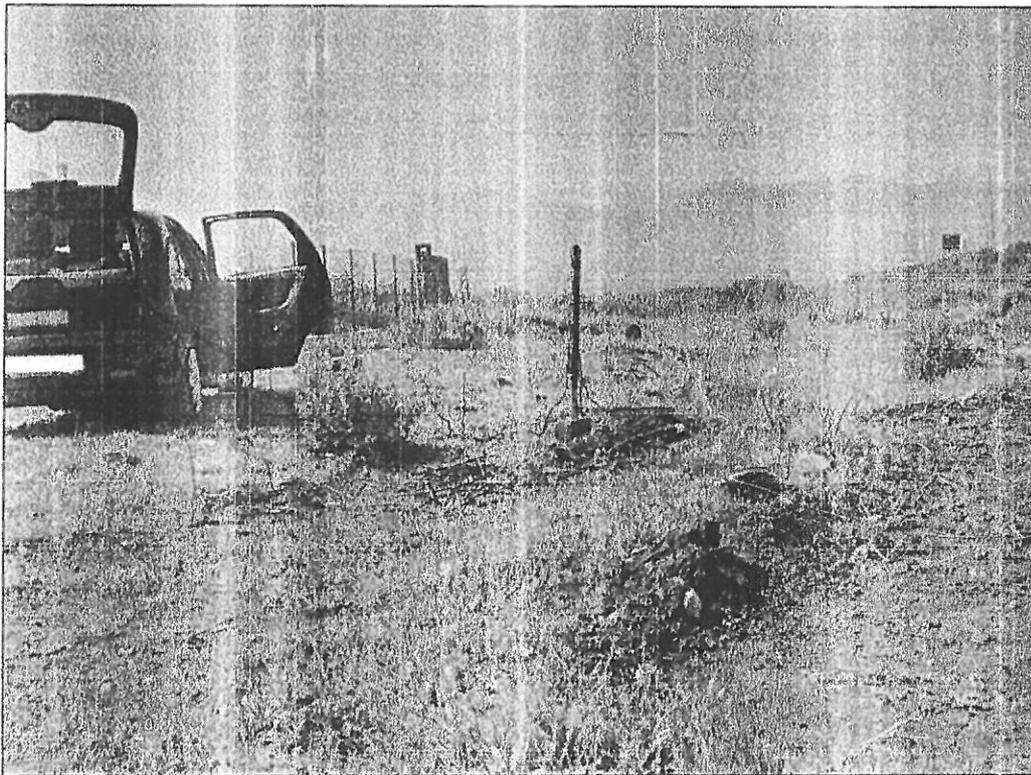


Foto n°9 – Base sismica BS10

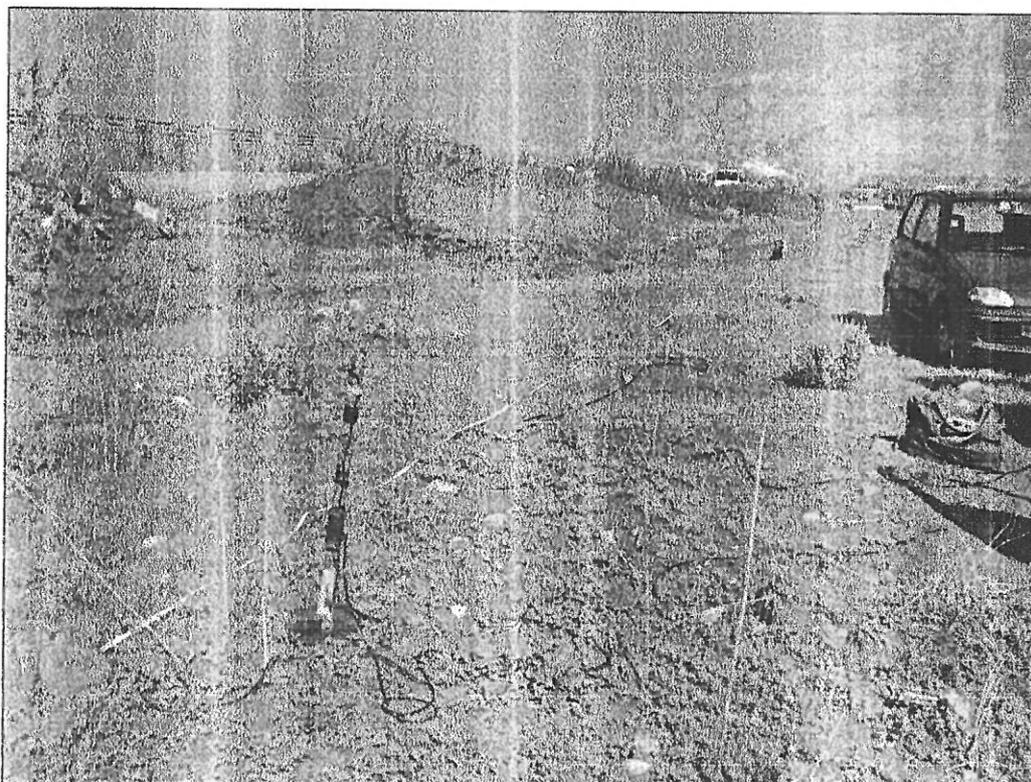


Foto n°10 – Base sismica BS11



Foto n°11 – Base sismica BS12

A handwritten signature or mark, possibly a stylized letter 'A' or a similar symbol, located in the bottom right corner of the page.



Foto nº12 – Base sismica BS13



Foto nº13 – SI – Downhole 1

A handwritten signature or mark, possibly a stylized 'A' or similar character, located in the bottom right corner of the page.

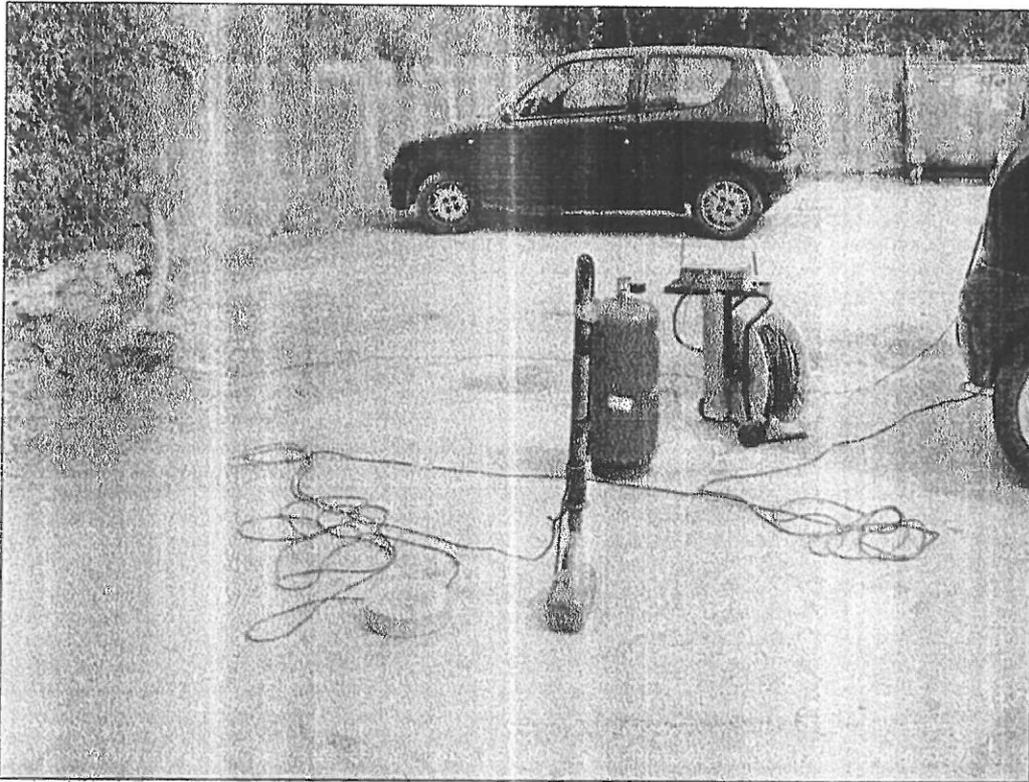


Foto n°14 – S2 – Downhole 2

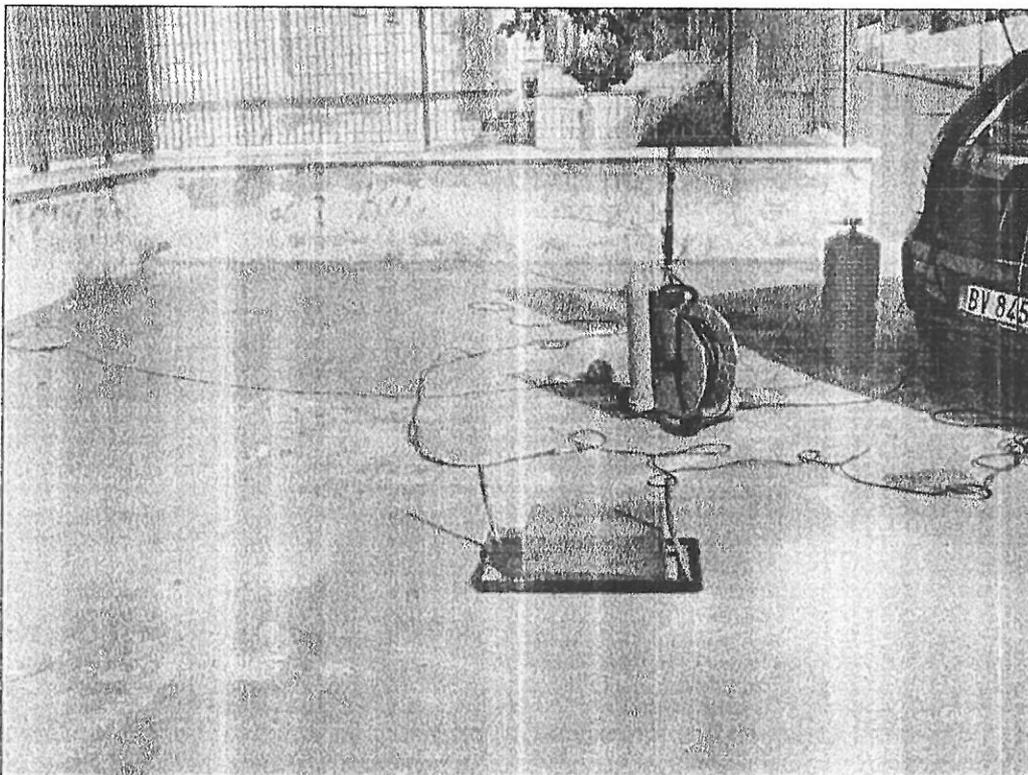


Foto n°15 – S4 – Downhole 3

A handwritten signature or mark, possibly a stylized letter 'A' or a similar symbol, located in the bottom right corner of the page.

COLONNE STRATIGRAFICHE SONDAGGI GEOGNOSTICI ACQUISITI

A handwritten signature or mark consisting of several overlapping loops and lines, located in the bottom right corner of the page.

Elenco sondaggi acquisiti

Approfondimento dello studio geologico occorrente per la definizione del P.R.G. e PP.EE.

Sa1 -- Sa11

Progetto per i lavori di completamento per la realizzazione di una scuola materna a 2 sezioni.

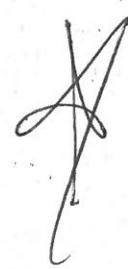
Sa 12- Sa 15

Progetto di riadattamento dell'immobile ex proprietà dei Conti Pilo da destinare a biblioteca ed auditorium.

Sa16- Sa 26

Studi geologici ed indagini geognostiche relative al progetto delle opere di miglioramento e sistemazione del campo sportivo.

Sa27 -- Sa29

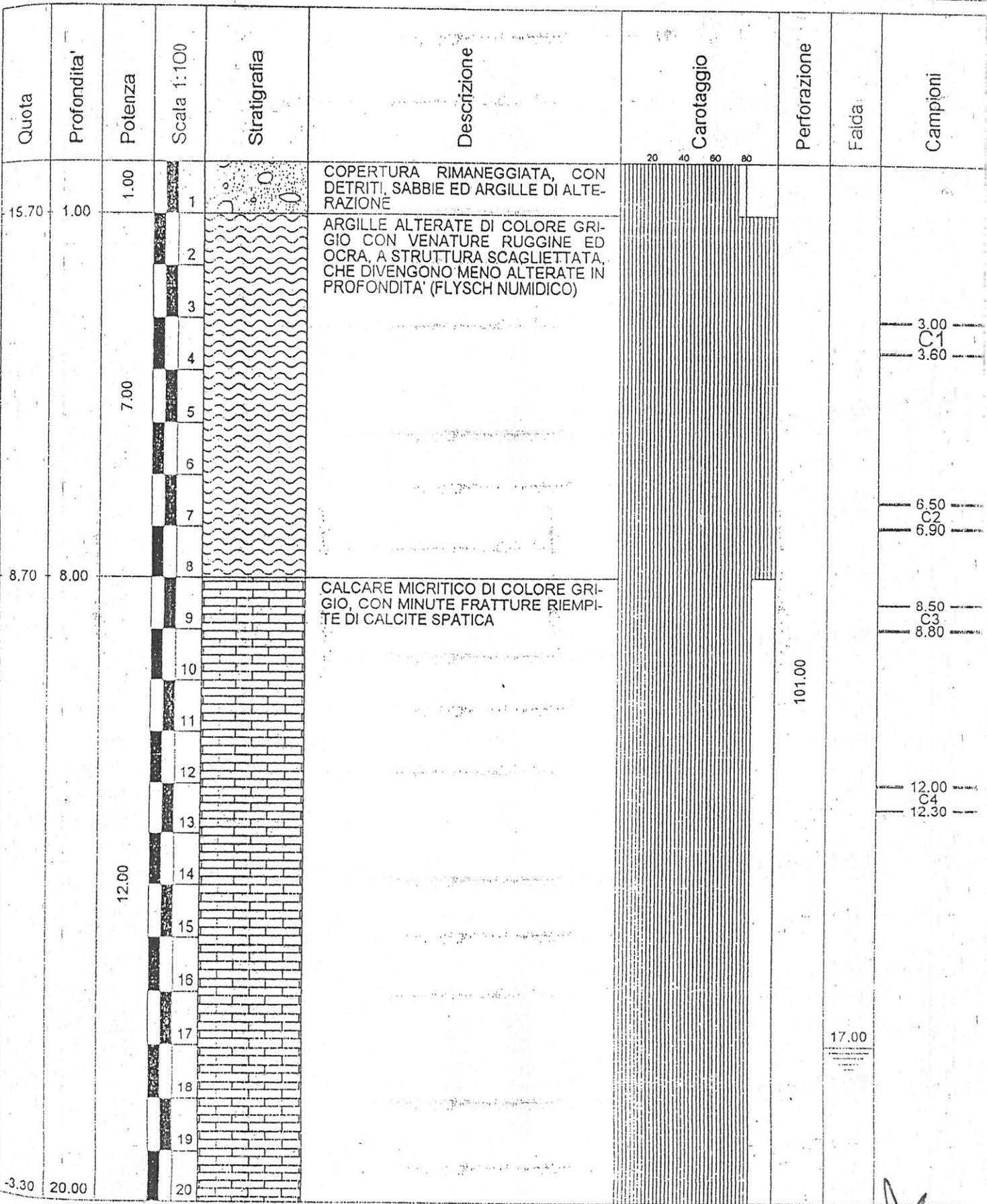


Approfondimento dello studio geologico occorrente per la definizione del P.R.G. e PP.EE.

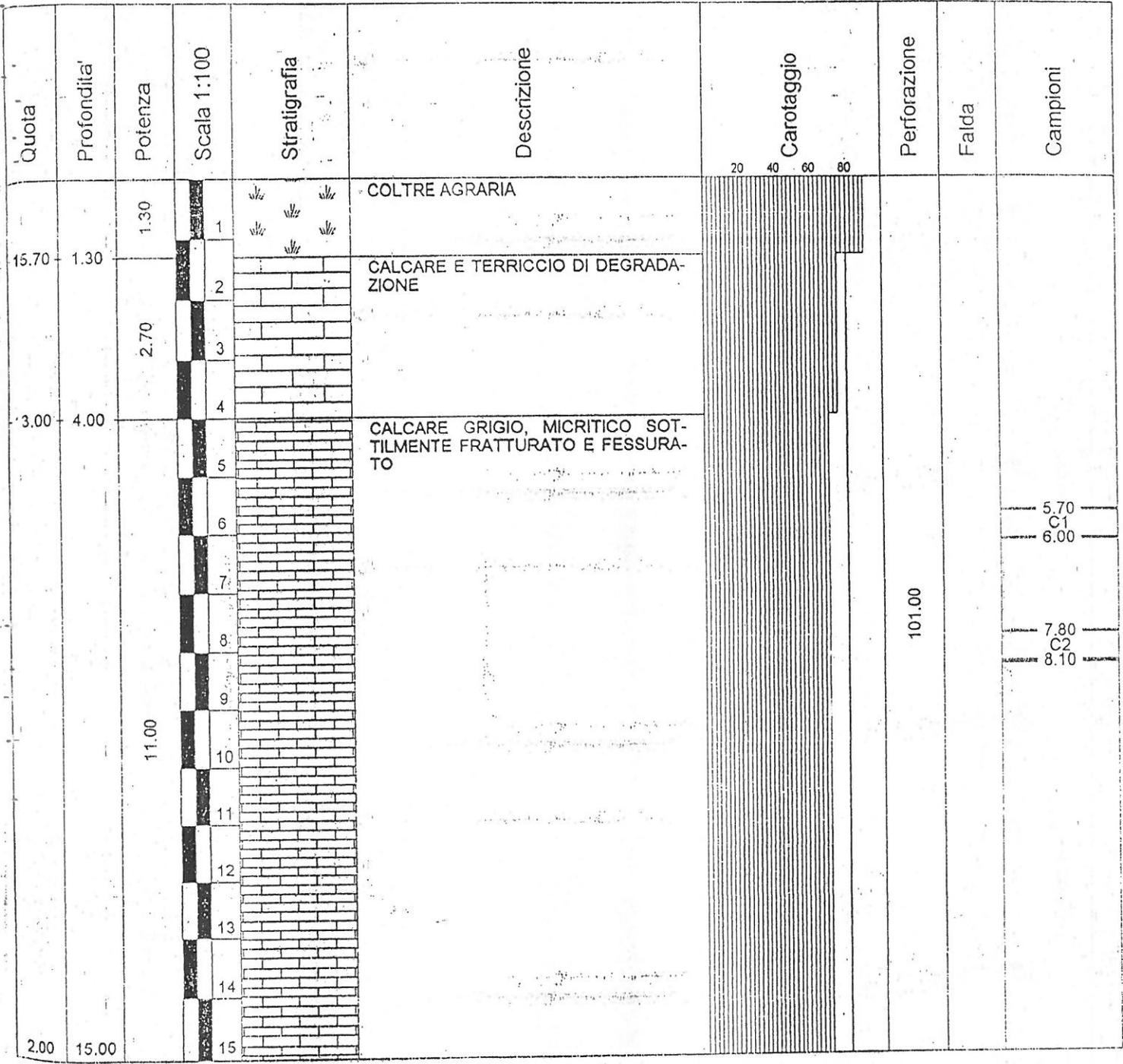
Sal - Sal1



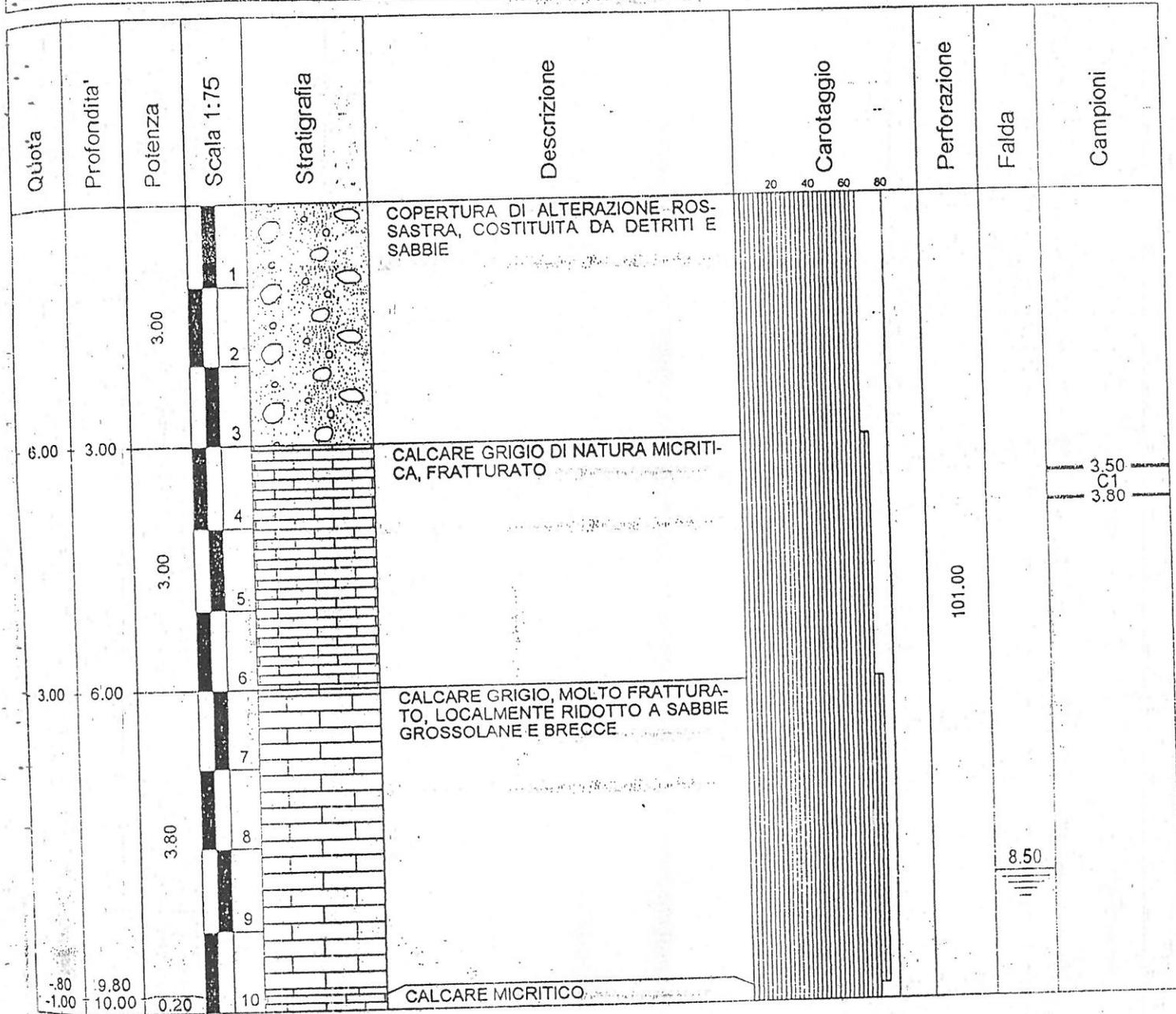
SONDAGGIO: 1	CAPACI - ZONA SPORTIVA
COMMITTENTE	DOTT. DOMENICO PAGANO
DATA: 14.02.2000	PER CONTO DEL COMUNE DI CAPACI



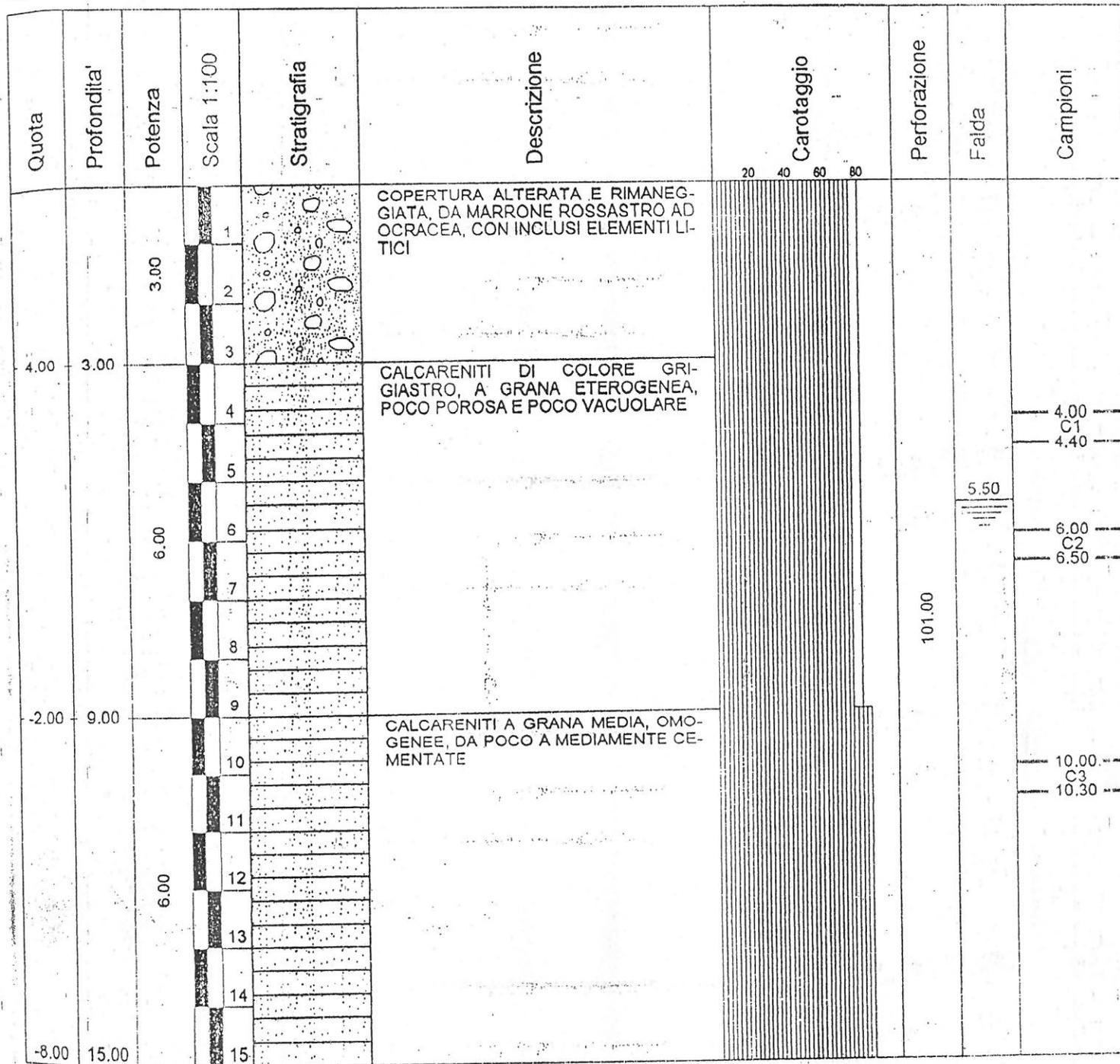
LOCALITÀ:	CAPACI - ZONA SPORTIVA
SONDAGGIO: 2	
COMMITTENTE:	DOTT. DOMENICO PAGANO
	PER CONTO DEL COMUNE DI CAPACI
DATA: 16.02.2000	



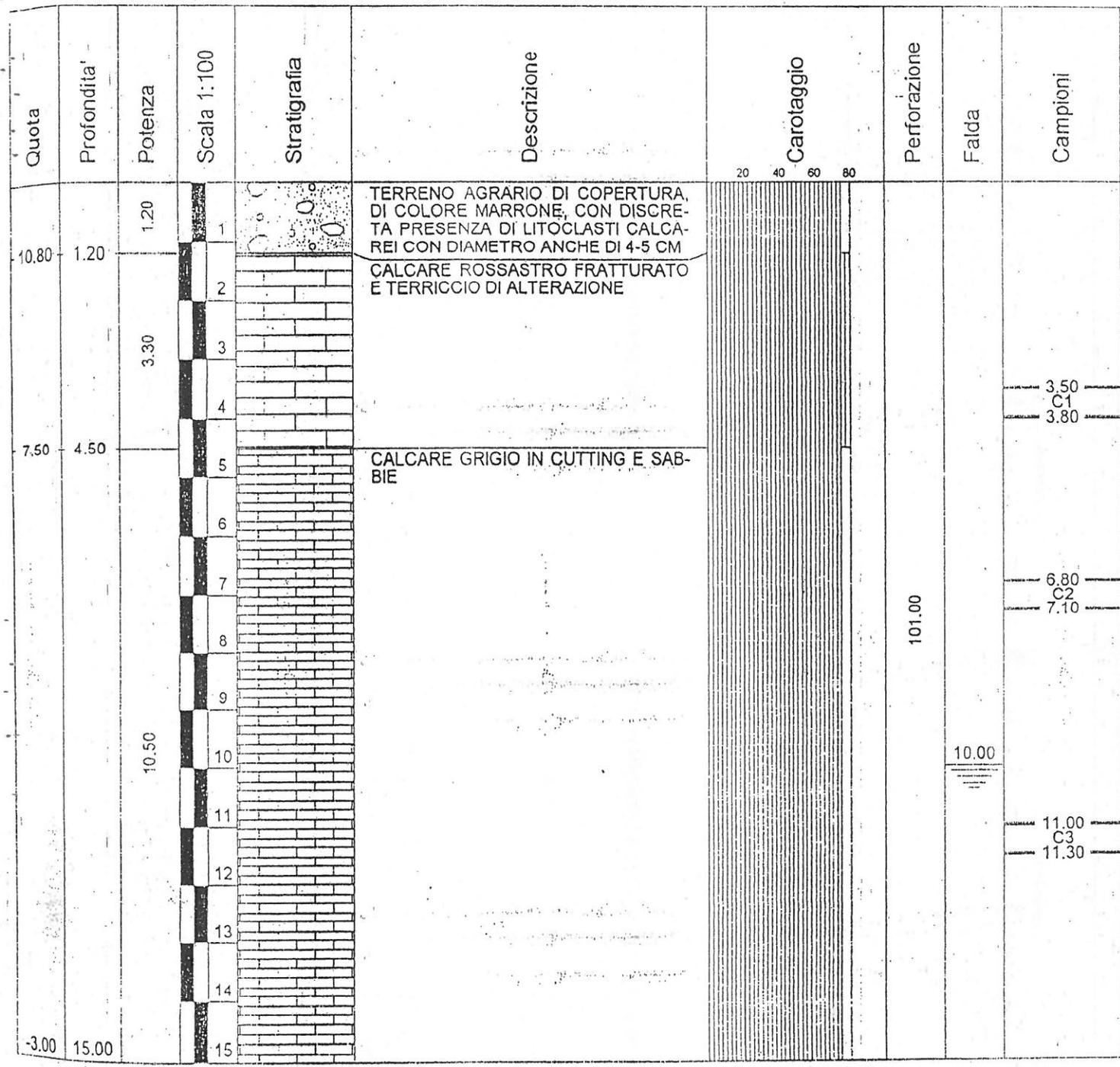
LOCALITA':	CAPACI - ZONA SPORTIVA
SONDAGGIO: 3	
COMMITTENTE:	DOTT. DOMENICO PAGANO
	PER CONTO DEL COMUNE DI CAPACI
DATA: 18.02.2000	



LOCALITA':	CAPACI - ZONA SPORTIVA
SONDAGGIO: 4	
COMMITTENTE:	DOTT. DOMENICO PAGANO
	PER CONTO DEL COMUNE DI CAPACI
DATA: 15.02.2000	



LOCALITA':	CAPACI - ZONA SPORTIVA
SONDAGGIO: 6	
COMMITTENTE:	DOTT. DOMENICO PAGANO
	PER CONTO DEL COMUNE DI CAPACI
DATA: 17.02.2000	



LOCALITA':	CAPACI ZONA P.I.P
SONDAGGIO: 7	
COMMITTENTE:	DOTT. DOMENICO PAGANO
	PER CONTO DEL COMUNE DI CAPACI
DATA: 21.02.2000	

Quota	Profondita'	Potenza	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Carotaggio	Perforazione	Falda	Campioni
37.60	1.40	1.40			<p>COPERTURA DI COLORE MARRONE SCURO, COSTITUITA DA SABBIE RIMANEGGIATE ED ALTERATE CON MINIMI FRAMMENTI CALCAREI DEL DIAMETRO DI CIRCA 2 CM</p> <p>CALCARE GRIGIO, COMPATTO, CON FRATTURE CAPILLARI RIEMPIE DA MINUTI CRISTALLI DI CALCITE SPATICA, SOVENTE RIDOTTO IN SABBIONE DALL'AZIONE DINAMICA DELLA CAROTATRICE.</p>		101.00		<p>4.70 C1 5.00</p> <p>8.00 C2 8.30</p>
24.00	15.00		13.60						

NOTE:

- Carota a m 2.50 (cm 6 + 12)
- Carota a m 5.00 (cm 20)
- Carota a m 5.70 (cm 7 + 7)
- Carota a m 8.00 (cm 25)
- Carota a m 9.80 (cm 10)
- Carota a m 12.20 (cm 30)
- Carota a m 14.50 (cm 16)

LOCALITA':	CAPACI - ZONA P.I.P
SONDAGGIO: 8	
COMMITTENTE:	DOTT. DOMENICO PAGANO
	PER CONTO DEL COMUNE DI CAPACI
DATA: 24.02.2000	

Quota	Profondita'	Potenza	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Carotaggio	Perforazione	Falda	Campioni
34.70	1.30	1.30	1		COPERTURA MARRONE, CON RARI CLASTI	20 40 60 80			
		6.70	2-7		CALCARE GRIGIO CHIARO MICROFRATTURATO CON RIEMPIMENTO DI CALCITE SPATICA, PRELEVATO ORA IN CAROTE CILINDRICHE, ORA IN SABBIONE PER LE FREQUENTI FRATTURAZIONI				4.00 C1 4.40
28.00	8.00	1.50	8		SABBIE GRIGIE GROSSOLANE		101.00		7.00 C2 7.30
26.50	9.50	7.50	9-17		CALCARE GRIGIO CHIARO MICROFRATTURATO, CON RIEMPIMENTO DI CALCITE SPATICA, PRELEVATO ORA IN CAROTE CILINDRICHE ORA IN SABBIONE PER LE FREQUENTI FRATTURAZIONI				8.40 C3 8.90
19.00	17.00		18						

NOTE

- Carota da m 1.50 a m 3.00 (cm 12+6+4+5+5+4)
- Carota da m 3.00 a m 4.50 (cm 9+14+20)
- Carota da m 4.50 a m 6.00 (cm 22+6+7)
- Carota da m 6.00 a m 8.00 (cm 18+4+10)
- Il resto in forma di detriti
- Carota da m 8.00 a m 9.50 (cm 18+22+10+10)
- Carota da m 9.50 a m 11.00 (cm 20+8+7+4+3)
- Carota da m 1.00 a m 12.50 (cm 10)
- Carota da m 12.50 a m 15.00 (cm 30)

LOCALITA':	CAPACI - ZONA P.I.P
SONDAGGIO: 9	
COMMITTENTE:	DOTT. DOMENICO PAGANO
	PER CONTO DEL COMUNE DI CAPACI
DATA 22.02.2000	

Quota	Profondita'	Potenza	Scala 1:100	Stratigrafia	Descrizione	Carotaggio	Perforazione	Falda	Campioni
38.50	1.50	1.50	1		COPERTURA DI COLORE MARRONE, COSTITUITA DA SABBIE FINI, HUMUS E RARISSIMI LITOCLASTICI PICCOLI	20 40 60 80			
			2		CALCARE GRIGIO CHIARO, COMPATTO, CON DISCONTINUITA' CAPILLARI, QUALCUNA DELL'ORDINE DEL CENTIMETRO, RIEMPITO DA CALCITE SPATICA				
			3						
			4						
			5						
			6						
			7						
			8						
		14.50	9						3.70 C1 4.00
			10						
			11						
			12						
			13						
			14						
			15						
			16						
24.00	16.00		17						8.50 C2 8.65
							101.00		10.00 C3 10.17

NOTE

Fino a m 5.40 il carotiere ha estratto cilindri integri ed in ottimo stato. Da m 5.40 in poi il materiale venuto a giorno è in forma di detriti, rare carote di piccolo taglio e da m 10.50 fino a fondo foro è stato prelevato esclusivamente un sabbione ocreo con inclusi brecce calcaree. Questo sabbione è il prodotto di triturazione del calcare in posto, frizionato e lavorato dalla trivella e dall'acqua di circolazione più volte riciclata.

Carota da m 1.50 a m 5.40 (cm 15+11+30+17+5+8+11+10+21+16+9+11+11+40)

Carota a m 6.00 (cm 6)

Carota a m 8.50 (cm 14)

Carota a m 10.00 (cm 17)

LOCALITA':

CAPACI - ZONA P.I.P.

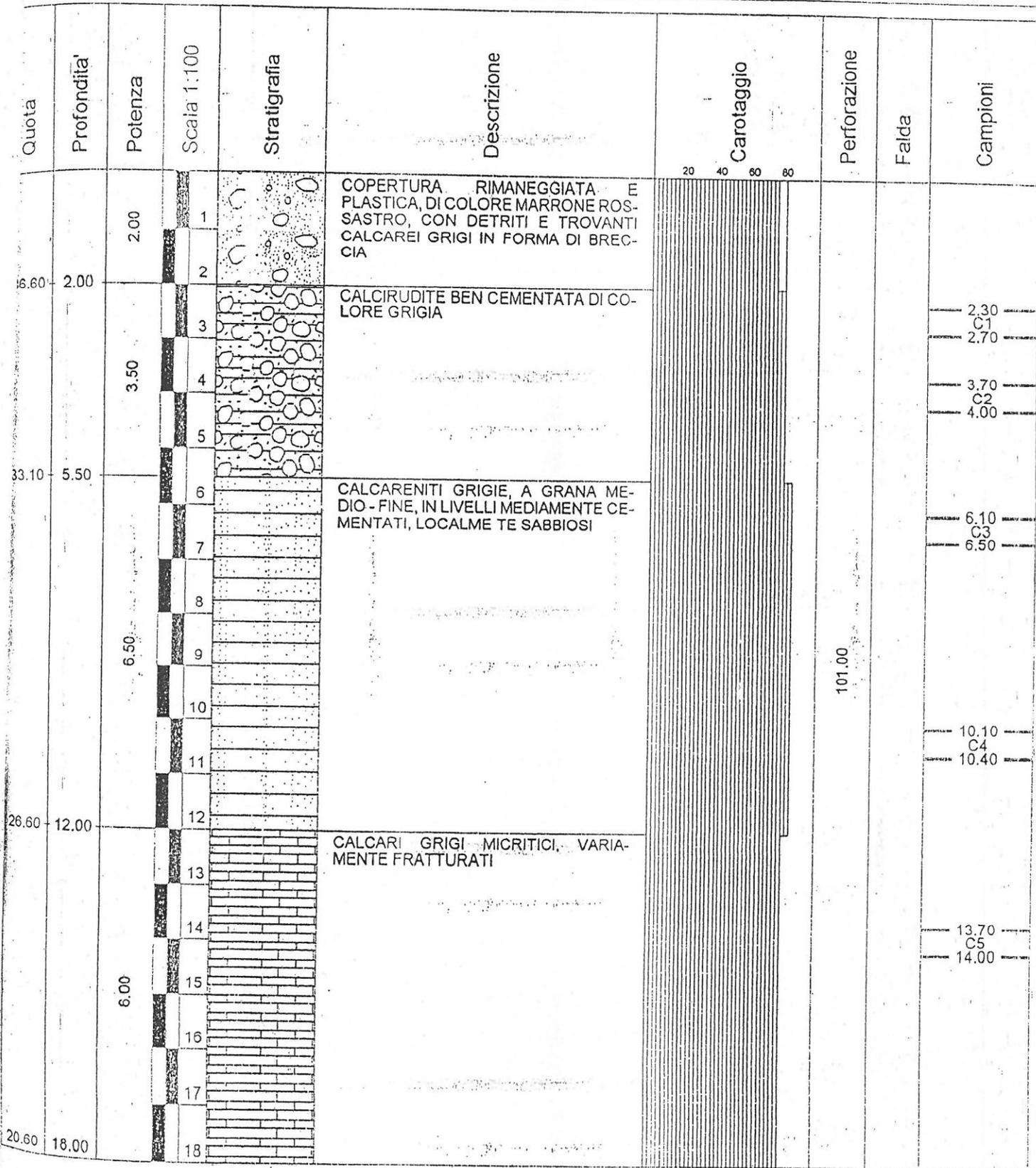
SONDAGGIO: 10

COMMITTENTE:

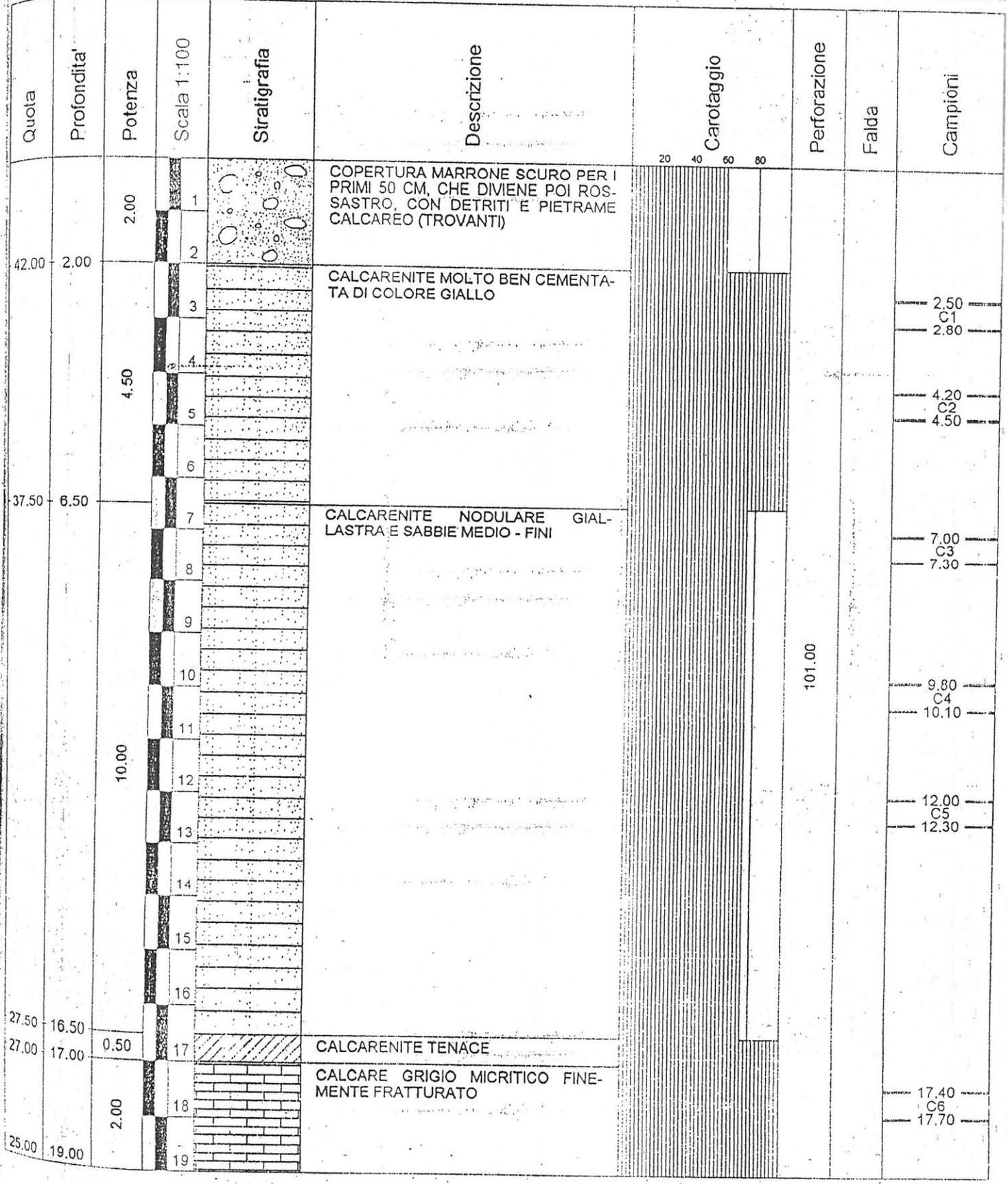
DOTT. DOMENICO PAGANO

DATA: 23.02.2000

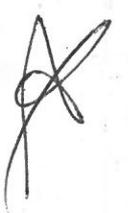
PER CONTO DEL COMUNE DI CAPACI



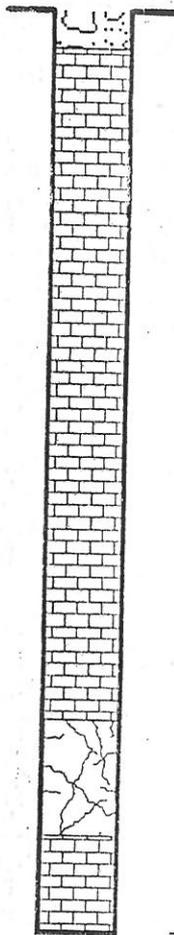
SONDAGGIO: 11	CAPACI - ZONA P.I.P.
COMMITTENTE:	DOTT. DOMENICO PAGANO
DATA: 23.02.2000	PER CONTO DEL COMUNE DI CAPACI



Progetto per i lavori di completamento per la realizzazione di una scuola materna a 2 sezioni.
Sa 12- Sa 15



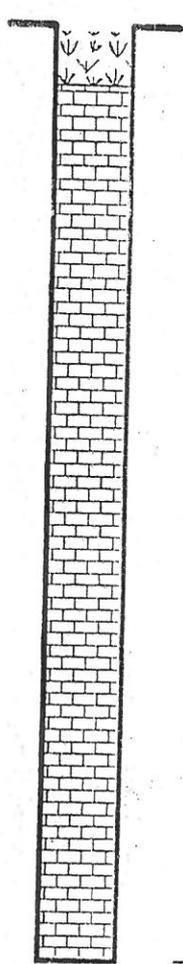
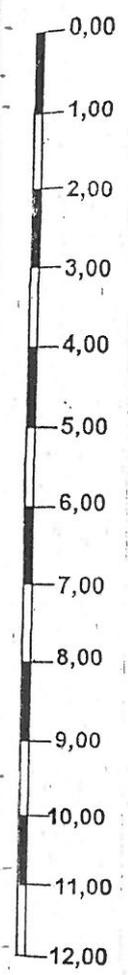
0,00
1,00
2,00
3,00
4,00
5,00
6,00
7,00
8,00
9,00
10,00
11,00
12,00



Materiale di riporto costituito di elementi di calcare grigio di dimensioni variabili da centimetriche a decimetriche

Calcarenite di colore grigio, generalmente molto fratturata fino alla profondità di circa m.6,00. Essa viene, infatti, campionata in frammenti di dimensioni centimetriche. Presenta frattura scheggiata e tessitura microcristallina. Gli elementi della calcarenite, di dimensioni millimetriche e di varia natura sono in prevalenza calcarei, legati da cemento micritico. Si riscontrano abbondanti bioclasti. Soprattutto in corrispondenza dello strato di alterazione superficiale, lungo i piani di frattura, sono presenti patine di ossidazione rossastre, insieme a vene e plaghe di calcite spatica via via meno abbondanti con l'aumento della profondità. Da m.6,00 a m.9,00 la roccia si presenta meno fratturata tanto da permettere il recupero di frammenti di carota di lunghezza decimetrica. Da m.9,00 a m.10,50 si riscontra la presenza di una cavità riempita di limo sabbioso rossastro misto ad abbondanti frammenti di calcarenite grigia di modeste dimensioni, che dopo i m. 10,50 lascia il posto nuovamente alla roccia soprascritta fino alla profondità di m.12,00.

Tav.5 - Colonna stratigrafica del sondaggio meccanico S1
Scala 1:100



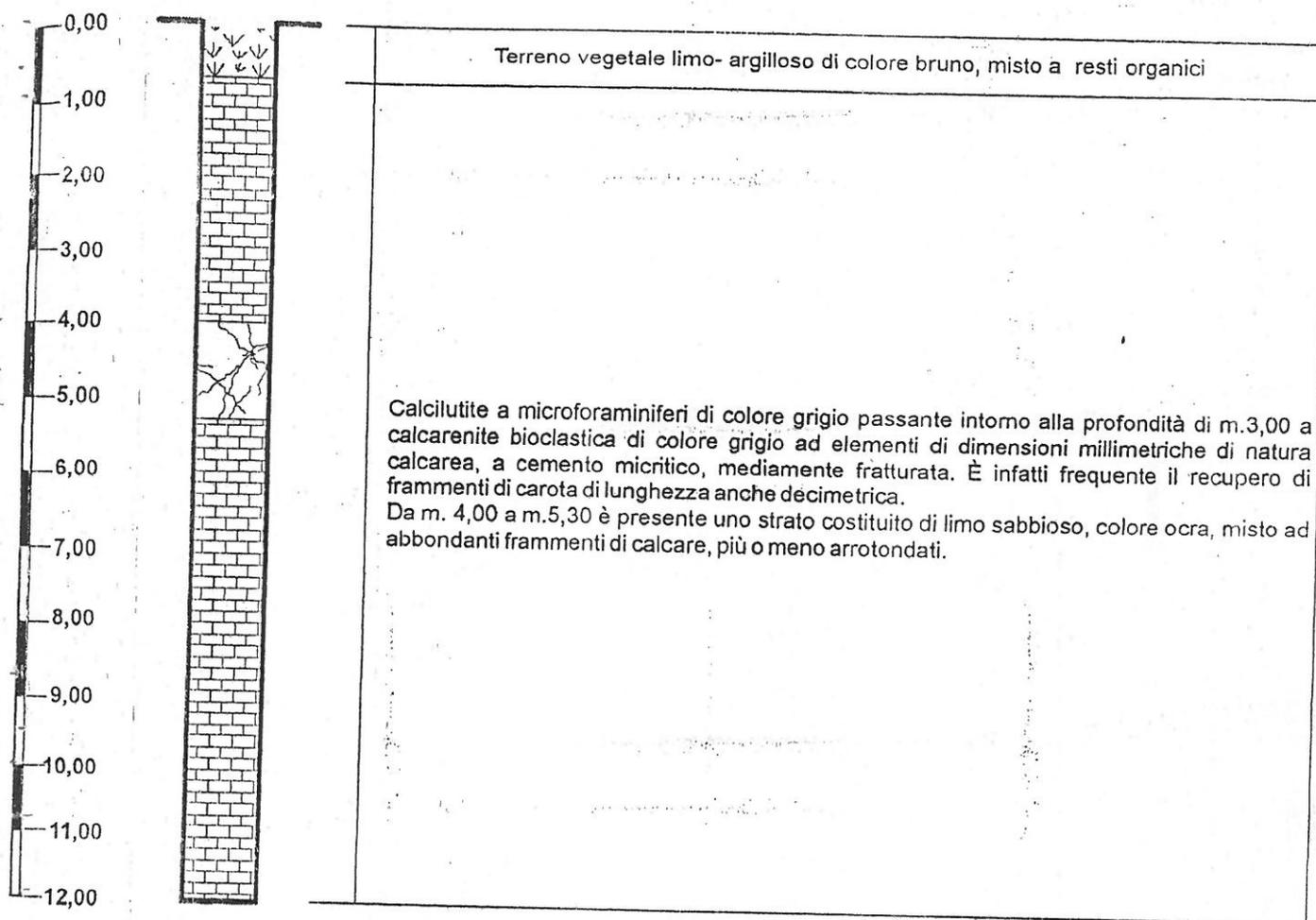
Terreno vegetale limoso di colore bruno, con resti organici e rari clasti di natura calcarea

Calclutite passante a calcarenite bioclastica di colore grigio, da mediamente fratturata fino a m.6,00 e da m. 9,30 a m. 12,00, a molto fratturata tra m. 6,00 e m. 8,80 circa, in corrispondenza dei quali la roccia viene campionata in frammenti di piccole dimensioni misti a cuttings.
Tali rocce presentano una frattura scheggiosa e una tessitura microcristallina. Abbondanti e visibili in corrispondenza del termine calcarenitico sono i resti organogeni di macro e microforaminiferi.

**Tav.6 - Colonna stratigrafica del sondaggio meccanico S2
Scala 1:100**

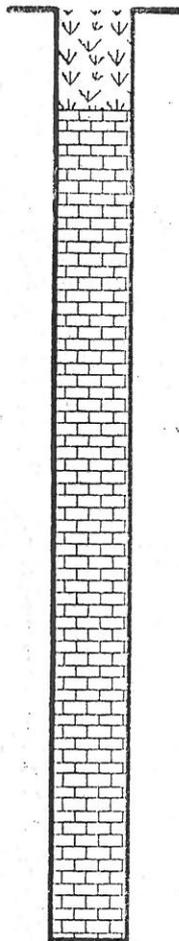
A handwritten signature or mark in the lower right quadrant of the page.

A second handwritten signature or mark in the lower right quadrant of the page.



**Tav.7- Colonna stratigrafica del sondaggio meccanico S3
Scala 1:100**

0,00
1,00
2,00
3,00
4,00
5,00
6,00
7,00
8,00
9,00
10,00
11,00
12,00



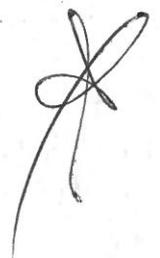
Terreno vegetale limo- argilloso di colore bruno, misto a resti organici e frammenti di calcare più abbondanti negli ultimi 50 cm.

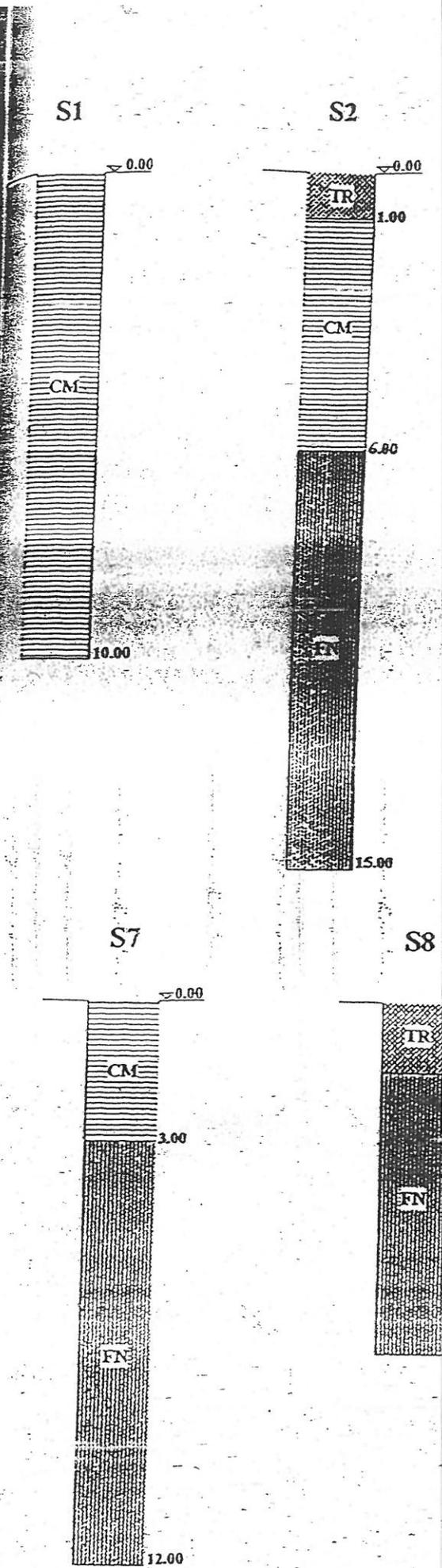
Calcarenite bioclastica, di colore grigio che a causa dell'aumento di dimensioni degli elementi di natura calcarea ed organogena che la costituiscono, passa di tanto in tanto ad una calcirudite. Tale roccia si presenta molto fratturata nei primi cm.80 con abbondanti patine di ossidazione rossastre in corrispondenza dei piani di frattura.
Dopo i m.2,00 il grado di fratturazione complessivo della roccia diminuisce consentendo il recupero di frammenti di carota lunghi da 5 a 15 cm. circa.
Da m.6,00 fino a m. 12,00 la roccia appare nuovamente molto fratturata e dopo i m. 8,00 si riscontrano frequenti passaggi dalle calcareniti alle calcilutiti.

Tav.8- Colonna stratigrafica del sondaggio meccanico S4
Scala 1:100

Progetto di riadattamento dell'immobile ex proprietà dei Conti Pilo da destinare a biblioteca ed auditorium.

Sa16- Sa 26

A handwritten signature or mark consisting of several overlapping loops and a long tail, located in the bottom right corner of the page.



LEGENDA

Terreni di copertura

terreno di varia natura (Attuale).

terreno costituito da limo più o meno sabbioso di colore bruno con presenza di sostanza organica (Attuale).

terreno a prevalente composizione limoso-sabbiosa di colore marrone scuro con inclusi di natura calcarea delle dimensioni della ghiaia fina (Attuale).

Terreni del substrato

S7 terreno argilloso-sabbioso di colore bruno, a struttura scagliettata, alterato in superficie. Flysch Numidico. (Oligocene-miocene).

S8 terreno grigiastro, a frattura scheggiata, con venature di calcite, variamente alterato; in taluni casi presenta superfici di dissoluzione. (Mesozoico).

FIG. 4 - PROFILI STRATIGRAFICI DEI SONDAGGI

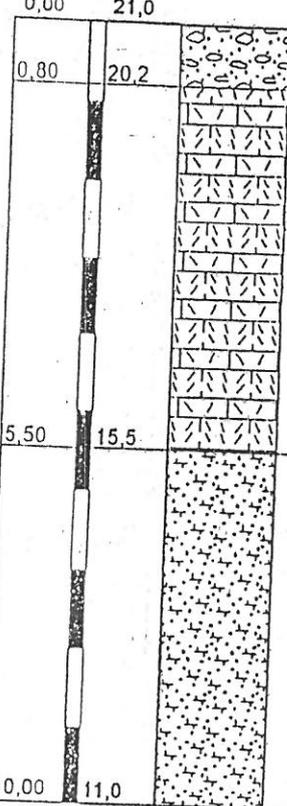
Studi geologici ed indagini geognostiche relative al progetto delle opere di miglioramento e sistemazione del campo sportivo.

Sa27 - Sa29



SONDAGGIO S1

CAMPO SPORTIVO CAPACI

profondità (1cm = 1m)	quota s.l.m. (m)	colonna stratigrafica	descrizione	formazione geologica
0,00	21,0			
0,80	20,2		Conglomerato a grana medio-fine con elementi di forma varia, color grigiastro, fossilifero, a tratti vacuolare, ben cementato (DEPOSITI BIOCLASTICI QUATERNARI)	DBQ
5,50	15,5		Calcare brecciato color grigiastro, fossilifero, variamente cementato	CALCARI MESOZOICI
10,00	11,0		Calcare color biancastro con ciottoli arrotondati di varia dimensione, carotato prevalentemente come ghiaia e sabbia	



SONDAGGIO S2

CAMPO SPORTIVO CAPACI

profondità (1cm = 1m)	quota s.l.m. (m)	colonna stratigrafica	descrizione	formazione geologica
0,00	20,0			
0,80	19,2		Terreno vegetale e terreno di riporto color marrone-rossastro, prevalentemente sabbioso	RIP.
6,00	14,0		Microconglomerato color grigio, alterato di color marrone rossastro da m.1,20-1,50, da mediamente a scarsamente cementato, carolato prevalentemente come sabbia ghiaiosa	DEPOSITI BIOCLASTICI QUATERNARI
7,80	12,2		Calcere biancastro compatto	CALCARI MESOZOICI
10,00	10,0		Calcere biancastro scarsamente cementato carolato come sabbia	

SONDAGGIO S3

CAMPO SPORTIVO CAPACI

profondità (1cm = 1m)	quota s.l.m. (m)	colonna stratigrafica	descrizione	formazione geologica
0,00	20,0			
1,50	18,5		<p>Terreno vegetale e terreno di riporto sabbio-ghiaioso color marrone-rossastro</p>	RIP.
10,00	10,0		<p>Microconglomerato fossilifero color grigio variamente cementato, a tratti carotato come sabbia. Si presenta alterato di color marrone rossastro da m. 1,70 a m. 3,30 con un cappellaccio dello spessore pari a cm. 10 di paleosuolo</p>	DEPOSITI BIOCLASTICI QUATERNARI

