



# Anas SpA

Direzione Centrale Progettazione

**AUTOSTRADA A3 SALERNO – REGGIO CALABRIA  
AMMODERNAMENTO DEL TRONCO 1° – TRATTO 6° – LOTTO 3°  
NUOVO SVINCOLO DI SALA CONSILINA SUD AL KM 95+200  
(LOCALITA' TRINITA')**

**PROGETTO PRELIMINARE**

**PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE CENTRALE PROGETTAZIONE**

**I PROGETTISTI:**

Dott. Ing. **FULVIO MARIA SOCCODATO**  
Ordine Ing. di Roma n. 18861

Dott. Ing. **ENRICO MITTIGA**  
Ordine Ing. di Roma n. A20228

Dott. Ing. **GIANFRANCO FUSANI**  
Ordine Ing. di Roma n. 18008

**IL GEOLOGO:**

Dott. Geol. **FLAVIO CAPOZUCCA**  
Ordine Geol. del Lazio n. 1599

**IL RESPONSABILE DEL S.I.A. :**

Dott. Ing. **FIRENZO FORCONE**  
Ordine Ing. di Roma n. 16144

**IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE**

Geom. **FABIO QUONDAM**

**VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO :**

Dott. Ing. **ANTONIO VALENTE**

PROTOCOLLO

DATA

**GRUPPO DI PROGETTAZIONE ANAS**

Ing. **Luca Zampaglione** – Responsabile di Progetto  
Ing. **Francesca Bario** – Strutture  
Arch. **Gianluca Bonoli** – Strutture  
Ing. **Adriana Corcelli** – Ambiente e Cantierizzazione  
Ing. **Pierluigi Fabbro** – Interferenze  
Ing. **Gabriele Giovannini** – Cartografia e Espropri  
Ing. **Attilio Petrillo** – Idraulica  
Arch. **Roberto Roggi** – Sicurezza  
Ing. **Pietro Valerio** – Impianti  
Ing. **Pier Giorgio D'Armini** – Studio Trasportistico  
Geom. **Emiliano Paiella** – Computi, Stime e Capitolati  
Geom. **Gianluca Viridis** – Strade

**RESPONSABILI UNITA' DI INGEGNERIA :**

Ing. **Fulvio Maria Soccodato** – Ingegneria del Territorio  
Ing. **Alessandro Micheli** – Ingegneria Geotecnica e Impianti  
Ing. **Achille Devitofranceschi** – Ingegneria Opere Civili  
Geom. **Fabio Quondam** – Ingegneria Computi, Stime e Capitolati

## GEOLOGIA

### RAPPORTO SULLE INDAGINI GEOLOGICHE E GEOTECNICHE PREESISTENTI

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	TOOGEOGEORE01_A		
L0411Z	P	1101	CODICE ELAB.	A	-
			TOOGEOGEORE01		
D	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-
B	-	-	-	-	-
A	EMISSIONE	NOV 2011	M.MARZELLI	F.CAPOZUCCA	A.MICHELI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO



# Ente nazionale per le strade

Ufficio Autostrada Salerno - Reggio Calabria

50

## AUTOSTRADA (A3) : SALERNO - REGGIO CALABRIA

# 234

### LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO TRONCO 1° - TRATTO 6°

## PROGETTO ESECUTIVO

### LOTTO 3° (DG 68/97)

dal km 88+657 (Svincolo di Sala Consilina escluso)

al km 103+840 (Svincolo di Buonabitacolo escluso)

IL DIRIGENTE

L'IMPRESA

## INDAGINI GEOGNOSTICHE: INDAGINI GEOFISICHE RELAZIONE

IL CAPO COMPARTIMENTO  
Ing. BATTISTA IACI

PROGETTISTA - R.T.I. (Riunione Temporanea di Imprese) costituita da :

**spea** Ingegneria  
ORDINE EUROPEO  
INGEGNERI  
MANDATO  
FUNZIONE "STUDI E PROGETTI"  
Ing. Maurizio 48234  
Ord. Ingg. Milano N. 1992

*Consult International*

MANDANTE

Prof. Arch. Valerio Romani  
Ord. Arch. Roma N. 1992

**TECNOPROJECT**

MANDANTE

Prof. Ing. Mario Paolo Petrangeli  
Ord. Ingg. Roma N. 11090

RIFERIMENTO ELABORATO

DIRETTORIO

FILE

DATA:

REVISIONE

codice commesso

N.Prog.

unita'

n. progressivo

LUGLIO 1999

n.

data

15002003GE0037

SCALA: -

COORDINAMENTO  
GENERALE - SPEA

Ing. Francesco Zaccaro  
O.I. Roma N. 15168

VISTO DELLA COMMITTENTE



### Ente nazionale per le strade

Ufficio Autostrada Salerno - Reggio Calabria

PREMESSA .....	3
1. LAVORI SVOLTI .....	3
2. GEOFISICA .....	4
2.1.1 SISMICA A RIFRAZIONE - GENERALITÀ .....	4
2.1.2 STRUMENTI IMPIEGATI E MODALITÀ DI ESECUZIONE .....	5
2.1.3 RISULTATI OTTENUTI .....	5
2.1.4 CALCOLO DEL MODULO DINAMICO DI ELASTICITÀ (MODULO DI) .....	7
2.2.1 GEOELETTRICA - GENERALITÀ' - METODO DEI SONDAGGI ELETTRICI .....	8
2.2.2 LA RESISTIVITÀ' .....	9
2.2.3 REINTERPRETAZIONE DI SONDAGGI ELETTRICI DI VECCHI STUDI .....	11
3. CONCLUSIONI .....	13

## PREMESSA

Su incarico dell' IMPRESA DOTT. ANGELO SICILIA di COSENZA la Coop. Mediterranea Prospezioni ha eseguito uno studio geofisico, con il metodo della sismica a rifrazione, lungo l'Autostrada A3 "Salerno - Reggio Calabria" fra lo svincolo di Sala Consilina e quello di Buonabitacolo, finalizzata ad acquisire dati sulle caratteristiche meccaniche dei terreni ivi presenti, in previsione di lavori di ammodernamento ed adeguamento del Tronco 1 dal Km 88+500 al Km 103+900.

### 1. LAVORI SVOLTI

Sono state eseguite 30 basi sismiche (l'ubicazione è riportata negli elaborati GEO008 + GEO011); gli stendimenti complessivi sono risultati pari a 2255m così ripartiti:

Stendimento da 110 m	distanze fra geofoni 10 m	B1-B4, B22-B26, B29-B30
Stendimento da 55 m	distanze fra geofoni 5 m	B5-B21, B27 e B28

Inoltre nella presente relazione sono stati inseriti 12 Sondaggi Elettrici Verticali (S.E.V), eseguiti nella zona in precedenti campagne geofisiche.

I lavori sul terreno sono iniziati il giorno 27/01/99 e sono terminati il giorno 01/02/99.

## 2. GEOFISICA

### 2.1.1 SISMICA A RIFRAZIONE - GENERALITÀ

I metodi sismici sono basati sullo studio dei tempi di propagazione nel sottosuolo delle onde elastiche provocate dall'esplosione di una carica o da una massa battente (punto di energizzazione).

Le onde elastiche seguono le stesse leggi delle onde luminose.

Vengono esaminate sia le onde rifratte che le onde riflesse lungo la superficie di contatto tra due terreni di natura diversa.

Per piccole profondità di indagine le onde riflesse trasportano molta meno energia delle onde rifratte e non sono individuabili sulle registrazioni.

Quindi, per molti problemi, specie di ingegneria civile, si utilizza principalmente la Sismica a Rifrazione.

La velocità di propagazione delle onde sismiche nei terreni è in relazione diretta con le loro caratteristiche meccaniche e quindi il suo valore varia da un minimo per i terreni incoerenti ad un massimo per quelli compatti.

#### **DETERMINAZIONE DELLE PROFONDITÀ E DEGLI SPESSORI - LIMITI DELLA INDAGINE SISMICA A RIFRAZIONE**

Lungo la base sismica le onde provenienti dal punto di energizzazione che arrivano ai sismografi sono prima quelle dirette e poi quelle che hanno subito il fenomeno della rifrazione totale al tetto di strati sempre più profondi (supposto che la loro compattezza aumenti con la profondità).

L'indagine sismica a rifrazione è valida quando si verificano le condizioni sopra accennate e la velocità dei vari terreni aumenti con la profondità.

Se, cioè, terreni con velocità basse sono al di sotto di terreni con velocità più alte non possono essere evidenziati dall'indagine.

La curva che dà il tempo in funzione della distanza viene chiamata dromocrona e permette di determinare con opportuni calcoli le velocità e gli spessori dei vari terreni.

## 2.1.2 STRUMENTI IMPIEGATI E MODALITÀ DI ESECUZIONE

Laboratorio mobile con camera Nimbus a 12 canali incrementale

Basi modulari da 110 e 55 m con distanze intergeofoniche di 10 e 5 m a 26 conduttori DE-REGT LC

N° 12 geofoni Pc dual-spings

Prolunghe a 26 conduttori DE-REGT LC

Massa battente da 70 Kg

Piastre varie da 5 e 10 Kg.

Per le indagini sismiche a rifrazione sono stati effettuati, di norma, per ogni singola base 7 tiri (energizzazioni), così ripartiti:

2 tiri lontano dai geofoni esterni

2 tiri vicini ai geofoni esterni

3 tiri o più fra i geofoni interni

## 2.1.3 RISULTATI OTTENUTI

L'interpretazione dei risultati è visibile nell'elaborato GEO038, in scala 1:1000, dove sono riportate anche le stratigrafie semplificate dei sondaggi meccanici e le elettrostratigrafie dei S.E.V. ricavate dal programma al computer.

Su tutte le sezioni sono presenti vari mezzi sismici caratterizzati da velocità via via crescenti con la profondità.

Il rifratore più profondo presenta velocità comprese fra 1.4 e 2.3 km/s.

La profondità di tale mezzo sismico varia da un minimo di 5-6 m, presso le Basi B1 (parte), B5-B7, B16-B19, ed un massimo di 20-25 m presso le Basi B23-B24.

La profondità di indagine è di circa 15 m per le Basi da 55 m e circa 30 m per le Basi da 110 m; ciò significa che sino ad almeno 15 m di profondità, per le Basi da 55 m, e sino ad almeno 30 m, per le basi da 110 m, non si hanno aumenti delle velocità significativi, caratterizzanti mezzi sismici, identificabili con terreni più consolidati.

L'ultima velocità misurata identifica quindi un "marker" oltre il quale, sino alla profondità di indagine raggiunta, sono da escludere terreni più veloci, mentre possono essere terreni a velocità più bassa in accordo con i principi della sismica a rifrazione per esempio: le ghiaie e sabbie dei sondaggi geognostici S17 ed S18 (B25 e B26) ed i limi plastici al di sotto delle sabbie con intercalazioni di limi e sabbie fini del sondaggio geognostico S13 ed ancora in altre numerose situazioni.

L'indagine sismica ha quindi misurato lo spessore dei terreni a più bassa velocità permettendo di discernere nell'ambito di questi, i più areati e sciolti ( $V=0.33$  km/s) da quelli via via meno areati e più addensati.

Assegnando quindi ad ogni velocità sismica il corrispondente tipo litologico, si può proporre il seguente schema, che data la estrema variabilità ed eterogeneità delle situazioni stratigrafiche si presenta piuttosto complesso:

### MEZZO SISMICO PIÙ SUPERFICIALE

( V = km/s)

- V=0.32 - 0.45 Terreno vegetale aereato, Riporti sciolti.  
 V=0.46 - 0.55 Riporti, Ciottoli e Ghiaie, Limi e Sabbie limose pressochè sciolti  
 V=0.56 - 0.9 Riporti, Ciottoli e Ghiaie, Limi sabbiosi e Sabbie limose da sciolti a poco addensati

### MEZZI SISMICI INTERMEDI

( V = km/s)

- |                      |              |   |
|----------------------|--------------|---|
| Terreni non coesivi  | V=0.9 - 1.0  | Ciottoli, Ghiaie, Ghiaie e Sabbie                       |
|                      | V=1.1 - 1.35 | Sabbie, Ghiaie e Sabbie, Ciottoli, Riporti con Ciottoli |
| Terreni poco coesivi | V=0.6 - 0.8  | Limi sabbiosi, Sabbie limose sciolte                    |
|                      | V=0.9 - 1.3  | Limi sabbiosi, Sabbie limose poco addensate             |
| Terreni coesivi      | V=1.1 - 1.4  | Limi argillosi e Argille limose molto plastiche         |

### SUBSTRATO

( V = km/s)

- |                      |              |  |
|----------------------|--------------|--|
| Terreni non coesivi  | V=1.6 - 1.9  | Sabbie ben addensate                                       |
| Terreni poco coesivi | V=1.6 - 1.8  | Limi sabbiosi, Sabbie limose poco addensate                |
|                      | V=1.85 - 2.1 | Sabbie limose e limi sabbiosi ben addensati                |
| Terreni coesivi      | V=1.4 - 1.7  | Argille, e Argille limose da semiliquide a molto plastiche |
|                      | V=1.8 - 2.3  | Argille, e Argille limose da plastiche a solido-plastiche  |

#### 2.1.4 CALCOLO DEL MODULO DINAMICO DI ELASTICITÀ (MODULO DI)

Nei problemi ingegneristici la sismica a rifrazione presenta il vantaggio di determinare il valore del modulo di elasticità la cui conoscenza è indispensabile ai fini della progettazione dei manufatti.

A questo proposito ricordiamo che il modulo dinamico di elasticità E (o di Young) è uguale a:

$$E \text{ (kg/cm}^2\text{)} = \frac{P \text{ (kg/cm}^2\text{)}}{\varepsilon}$$

dove P è lo sforzo di compressione applicato, ed  $\varepsilon$  è la deformazione.

Ma si può arrivare alla  $\varepsilon$  anche da Poisson ( $\nu$ ) ove  $\nu = \frac{V_s}{\varepsilon_L}$  (deformazione trasversale su deformazione longitudinale) ed il valore di  $\nu$  varia da 0 a 0,5.

Il valore di  $\nu$  è poi in rapporto con

$$V_s = V_p \sqrt{\frac{0.5 - \nu}{1 - \nu}}$$

Quindi, sulla base dei valori di velocità di propagazione delle onde sismiche longitudinali, la densità del mezzo ed il modulo di Poisson, fatto eguale a 0.25, è possibile stimare il modulo dinamico di elasticità.

Questo modulo è meno preciso puntualmente, ma più valido come valore medio e più alto di quello statico che, per gli elevati sforzi a cui sottopone il terreno, è sensibile anche alle deformazioni plastiche irreversibili.

Nelle pagine seguenti sono riportati, per ogni singola base, i valori dei Moduli Dinamici di Elasticità E espressi in kg/cm<sup>2</sup>, calcolati sulla verticale di alcuni punti dello stendimento (indicati col numero del geofono) più significativi.

Per ogni mezzo sismico (strato) vengono indicate, la velocità V<sub>p</sub> delle onde longitudinali, lo spessore del tetto e del letto ed i valori del Modulo E calcolati per due valori di densità presunta ( $\delta$  min e  $\delta$  max)



**BASE n° 14 (longitudinale)**

NOTE: Valori sul G1

VELOCITA' $V_p$ (km/s)	SPESSORE DEGLI STRATI (m)		PROF. TETTO (m) PROF. LETTO (m)	$E$ (Kg/cm <sup>2</sup> ) $\delta_{min.}$		$E$ (Kg/cm <sup>2</sup> ) $\delta_{max.}$	
0.55	I° STRATO	1.6	0.0 1.6	1.2	$2.9 \times 10^3$	1.6	$4.0 \times 10^3$
1.0	II° STRATO	5.7	1.6 7.3	1.4	$11.7 \times 10^3$	1.8	$15.3 \times 10^3$
2.05	III° STRATO			1.6	$56.5 \times 10^3$	2.4	$84.8 \times 10^3$
	IV° STRATO						
	V° STRATO						

**BASE n° 14 (longitudinale)**

NOTE: valori sul G12

VELOCITA' $V_p$ (km/s)	SPESSORE DEGLI STRATI (m)		PROF. TETTO (m) PROF. LETTO (m)	$E$ (Kg/cm <sup>2</sup> ) $\delta_{min.}$		$E$ (Kg/cm <sup>2</sup> ) $\delta_{max.}$	
0.57	I° STRATO	2.2	0.0 2.2	1.2	$3.3 \times 10^3$	1.6	$4.2 \times 10^3$
1.1	II° STRATO	6.2	2.2 8.4	1.4	$14.2 \times 10^3$	1.8	$18.3 \times 10^3$
2.05	III° STRATO			1.6	$56.5 \times 10^3$	2.4	$84.8 \times 10^3$
	IV° STRATO						
	V° STRATO						

BASE n° 15 (longitudinale)

NOTE: Valori sul G1

VELOCITA' $V_p$ (km/s)	SPESSORE DEGLI STRATI (m)	PROF. TETTO (m) PROF. LETTO (m)	$E$ (Kg/cm <sup>2</sup> ) $\delta$ min.		$E$ (Kg/cm <sup>2</sup> ) $\delta$ max.		
0.75	I° STRATO	1.0	0.0	1.2	$5.6 \times 10^3$	1.8	$8.5 \times 10^3$
			1.0				
1.1	II° STRATO	4.7	1.0	1.4	$14.2 \times 10^3$	1.8	$18.3 \times 10^3$
			5.7				
1.75	III° STRATO			1.6	$41.2 \times 10^3$	2.3	$59.2 \times 10^3$
	IV° STRATO						
	V° STRATO						

BASE n° 15 (longitudinale)

NOTE: valori sul G12

VELOCITA' $V_p$ (km/s)	SPESSORE DEGLI STRATI (m)	PROF. TETTO (m) PROF. LETTO (m)	$E$ (Kg/cm <sup>2</sup> ) $\delta$ min.		$E$ (Kg/cm <sup>2</sup> ) $\delta$ max.		
0.4	I° STRATO	0.5	0.0	1.2	$1.6 \times 10^3$	1.6	$2.1 \times 10^3$
			0.5				
0.84	II° STRATO	2.5	0.5	1.4	$8.3 \times 10^3$	1.8	$10.7 \times 10^3$
			3.0				
1.1	III° STRATO	2.8	3.0	1.4	$14.2 \times 10^3$	1.8	$18.3 \times 10^3$
			5.8				
1.75	IV° STRATO			1.6	$41.2 \times 10^3$	2.3	$59.2 \times 10^3$
	V° STRATO						

BASE n° 17 (longitudinale)

NOTE: Valori sul G1

VELOCITA' $V_p$ (km/s)	SPESSORE DEGLI STRATI (m)		PROF. TETTO (m) PROF. LETTO (m)	$E$ (Kg/cm <sup>2</sup> ) $\delta_{min.}$		$E$ (Kg/cm <sup>2</sup> ) $\delta_{max.}$	
0.42	I° STRATO	1.5	0.0	1.2	$1.8 \times 10^3$	1.6	$2.37 \times 10^3$
			1.5				
0.65	II° STRATO	1.4	1.5	1.2	$3.87 \times 10^3$	1.6	$5.68 \times 10^3$
			2.9				
1.15	III° STRATO	3.9	2.9	1.4	$15.5 \times 10^3$	1.8	$20.0 \times 10^3$
			6.8				
2.0	IV° STRATO			1.6	$53.3 \times 10^3$	2.4	$80.7 \times 10^3$
	V° STRATO						

BASE n° 17 (longitudinale)

NOTE: valori sul G7

VELOCITA' $V_p$ (km/s)	SPESSORE DEGLI STRATI (m)		PROF. TETTO (m) PROF. LETTO (m)	$E$ (Kg/cm <sup>2</sup> ) $\delta_{min.}$		$E$ (Kg/cm <sup>2</sup> ) $\delta_{max.}$	
0.6	I° STRATO	2.8	0.0	1.2	$3.6 \times 10^3$	1.6	$4.8 \times 10^3$
			2.8				
1.2	II° STRATO	4.2	2.8	1.4	$13.5 \times 10^3$	1.8	$22.0 \times 10^3$
			7.0				
1.4	III° STRATO			1.6	$26.1 \times 10^3$	2.2	$36.2 \times 10^3$
	IV° STRATO						
	V° STRATO						



Ente nazionale per le strade

Ufficio Autostrada Salerno - Reggio Calabria

51

235

AUTOSTRADA (A3) : SALERNO - REGGIO CALABRIA

LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO TRONCO 1° - TRATTO 6°

PROGETTO ESECUTIVO

LOTTO 3° (DG 68/97)

dal km 88+657 (Svincolo di Sala Consilina escluso) al km 103+840 (Svincolo di Buonabitacolo escluso)

IL DIRIGENTE L'IMP... [Signature]

INDAGINI GEOGNOSTICHE: LETTURE PIEZOMETRICHE

IN CARICO COMPARTIMENTO [Stamp]

PROGETTISTA MAURIZIO TORRETTI (Riunione Temporanea di Imprese) costituita da :

spea logo, ORDINE INGEGNERI QUINZANO, MANDATA N. 16492, FUNZIONE STUDI E PROGETTO, Ing. Maurizio Torretti, Ord. Ingg. Milano N. 96432

Consult International logo, MANDANTE Prof. Arch. Valerio Romani, Ord. Arch. Roma N. 1992

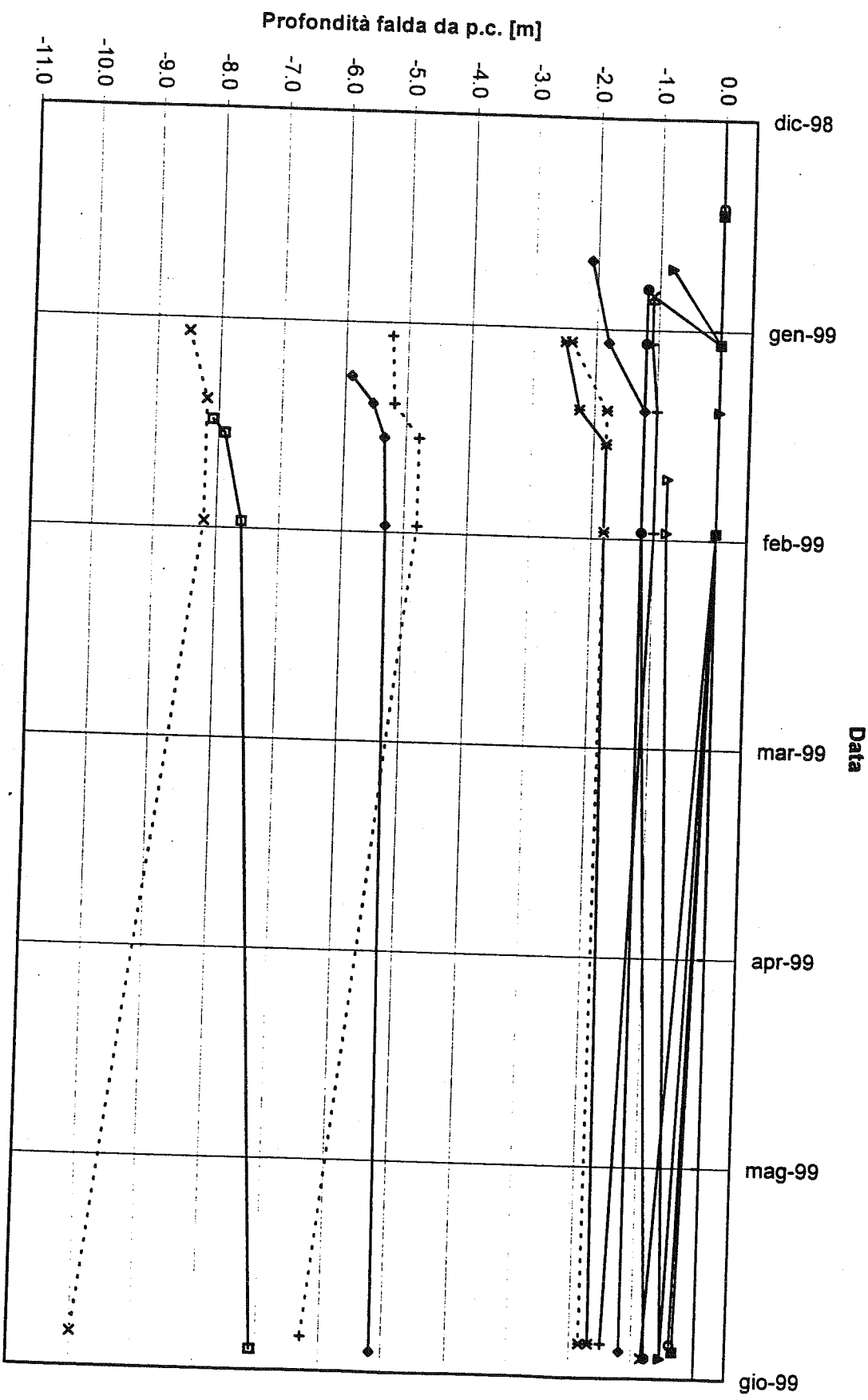
TECNOPROJECT logo, MANDANTE Prof. Ing. Mario Paolo Petrangeli, Ord. Ingg. Roma N. 11090

Table with columns: DIRETTORIO (codice, commessa, N.Prog.), FILE (unita, n. progressivo), DATA (LUGLIO 1999), REVISIONE (n., data), SCALA (-). Row 1: 15002003GE0036

COORDINAMENTO GENERALE - SPEA Ing. Francesco Zaccaro O.I. Roma N. 15168

VISTO DELLA COMMITTENTE Ente nazionale per le strade Ufficio Autostrada Salerno - Reggio Calabria





- S 1
- ◆— S 2
- ▲— S 3
- S 4
- S 5
- ◆— S 6
- ▲— S 7
- ◆— S 8
- ×— S 9
- +— S 11
- \*— S 13
- ×— S 15
- +— S 17
- \*— S 18

268



Ente nazionale per le strade

Ufficio Autostrada Salerno - Reggio Calabria

*[Handwritten signature]*  
48

AUTOSTRADA (A3) : SALERNO - REGGIO CALABRIA

LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO TRONCO 1° - TRATTO 6°

PROGETTO ESECUTIVO

LOTTO 3° (DG 68/97)

dal km 88+657 (Svincolo di Sala Consilina escluso)  
al km 103+840 (Svincolo di Buonabitacolo escluso)

IL DIRIGENTE

L'IMPRESA

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

INDAGINI GEOGNOSTICHE:  
STRATIGRAFIE SONDAGGI  
PROVE IN SITO

IL CAPO COMPARTIMENTO  
(Dott. Ing. BATTISTA IACINO)

PROGETTISTA - R.T.I. (Riunione Temporanea di Imprese) costituita da :

**spea**  
autostrade

Ingegneria  
EUROPEA  
MILANO

MAINTENANCE  
FUNZIONE "STUDI E PROGETTA"  
Ing. Maurizio Torresi  
Ord. Ingg. Milano N. 6492

*Consult International*

MANDANTE

Prof. Arch. Valerio Romani  
Ord. Arch. Roma N. 1992

**TECNOPROJECT**

MANDANTE

Prof. Ing. Mario Paolo Petrangeli  
Ord. Ingg. Roma N. 11090

RIFERIMENTO ELABORATO					DATA:	REVISIONE	
DIRETTORIO			FILE		LUGLIO 1999	n.	data
codice	commessa	N.Prog.	unità	n. progressivo	SCALA:		
1	5002003		GE0034		-		

COORDINAMENTO  
GENERALE - SPEA

Ing. Francesco Zaccaro  
O.I. Roma N. 15168

VISTO DELLA COMMITTENTE



Ente nazionale per le strade

Ufficio Autostrada Salerno - Reggio Calabria

Controllato ai sensi della Legge 2.2.1960 n. 96  
Nulla osta alla diffusione n. 340 in data 5.3.1999







Ente nazionale per le strade

Ufficio Autostrada Salerno - Reggio Calabria

49

AUTOSTRADA (A3) : SALERNO - REGGIO CALABRIA

233

LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO TRONCO 1° - TRATTO 6°

PROGETTO ESECUTIVO

LOTTO 3° (DG 68/97)

dal km 88+657 (Svincolo di Sala Consilina escluso)  
al km 103+840 (Svincolo di Buonabitacolo escluso)

IL DIRIGENTE

*[Signature]*

L'IMPRESA

*[Signature]*

INDAGINI GEOGNOSTICHE:  
PROVE DI LABORATORIO

PROGETTISTA **MAURIZIO TORRETTI I.** (Riunione Temporanea di Imprese) costituita da :

**spea**  
autostrade

ORDINE  
Ingegneria  
europea

MANDATA N. 5192

FUNZIONE "STUDI E PROGETTI"

Ing. Maurizio Torretti  
Ord. Ingg. Milano N.16492

*Consult International*

MANDANTE

Prof. Arch. Valerio Romani  
Ord. Arch. Roma N. 1992

**TECNOPROJECT**

MANDANTE

Prof. Ing. Mario Paolo Petrangeli  
Ord. Ingg. Roma N. 11090

RIFERIMENTO ELABORATO

DIRETTORIO					FILE		DATA:	REVISIONE	
codice commessa		N.Prog.	unita'	n. progressivo		LUGLIO 1999		n.	data
15002003			GE0035			SCALA: -			

COORDINAMENTO  
GENERALE - SPEA

Ing. Francesco Zaccaro  
O.I. Roma N. 15168

VISTO DELLA COMMITTENTE



Ente nazionale per le strade

Ufficio Autostrada Salerno - Reggio Calabria

Controllato ai sensi della Legge 2.2.1950 n. 370  
Nulla osta alla diffusione n. 340 in data 5.8.1999



**SERVIZI  
GEOTECNICI**

Geologia Applicata all'Ingegneria Civile  
via del Pianeta Terra, 39 - Roma

**SCHEDA RIASSUNTIVA DELLE PROVE DI LABORATORIO**

COMMITTENTE:	Impresa Dott. Angelo Sicilia
CANTIERE:	A3 Salerno - Reggio Calabria
OPERA:	Ammodernamento ed adeguamento tronco 1° tratta 6 - Lotto 3

SONDAGGIO: S 11	CAMPIONE N°: A	STATO DEL CAMPIONE INDISTURBATO	PROFONDITA' DI PRELIEVO da m: 2,00 a m: 2,60
-----------------	----------------	------------------------------------	---

**DESCRIZIONE DEL CAMPIONE**

Limo sabbioso-ghiaioso di colore marrone scuro. Presenti inclusi numerosi clasti calcarei arrotondati.

**CARATTERISTICHE FISICHE**

Umidità naturale	W <sub>n</sub>	13,2	%
Peso di volume	γ	1,728	g/cm <sup>3</sup>
Peso di volume secco	γ <sub>d</sub>		g/cm <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	γ <sub>sat</sub>		g/cm <sup>3</sup>
Peso specifico dei granuli	γ <sub>s</sub>	2,589	g/cm <sup>3</sup>
Grado di saturazione	s <sub>r</sub>		
Indice dei vuoti	e		
Porosità	n		%

Pocket penetrometer	σ <sub>p</sub>	Kg/cm <sup>2</sup>
Vane test	C <sub>u</sub>	Kg/cm <sup>2</sup>

**ANALISI GRANULOMETRICA (AGI)**

Ghiaia (> 2 mm):	10,7	%
Sabbia (0,06-2 mm):	22,3	%
Limo (0,002-0,06 mm):	53,0	%
Argilla (< 0,002 mm):	14,0	%

**LIMITI DI CONSISTENZA**

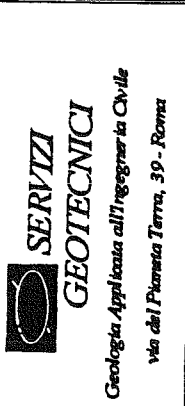
Limite di liquidità, W <sub>L</sub> :	44,8	%	Indice di plasticità, I <sub>p</sub> :	25,5
Limite di plasticità, W <sub>p</sub> :	19,3	%	Indice di consistenza, I <sub>c</sub> :	0,4
Limite di ritiro, W <sub>s</sub> :		%	Indice di liquidità, I <sub>l</sub> :	
			Indice di attività, A:	

**CARATTERISTICHE MECCANICHE**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO	Valori di picco		Valori residui		
	φ'		φ <sub>r</sub>		
	C'	Kg/cm <sup>2</sup>	C <sub>r</sub>	Kg/cm <sup>2</sup>	
PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE	C.D.		C.U.		U.U.
	φ'		φ'	φ <sub>cu</sub>	
	C'	Kg/cm <sup>2</sup>	C'	Kg/cm <sup>2</sup>	C <sub>u</sub>
PROVA DI COMPRESSIBILITA' EDOMETRICA	σ	Kg/cm <sup>2</sup>			
	E'	Kg/cm <sup>2</sup>			
	m <sub>v</sub>	cm <sup>2</sup> /Kg			

Compressione ad espansione laterale libera (ELL): σ<sub>r</sub> (valore medio) (Kg/cm<sup>2</sup>) ; C<sub>u</sub> (valore medio) (Kg/cm<sup>2</sup>):

Classificazione CNR-UNI:	Classificazione U.S.C.S.
--------------------------	--------------------------



# ANALISI GRANULOMETRICA

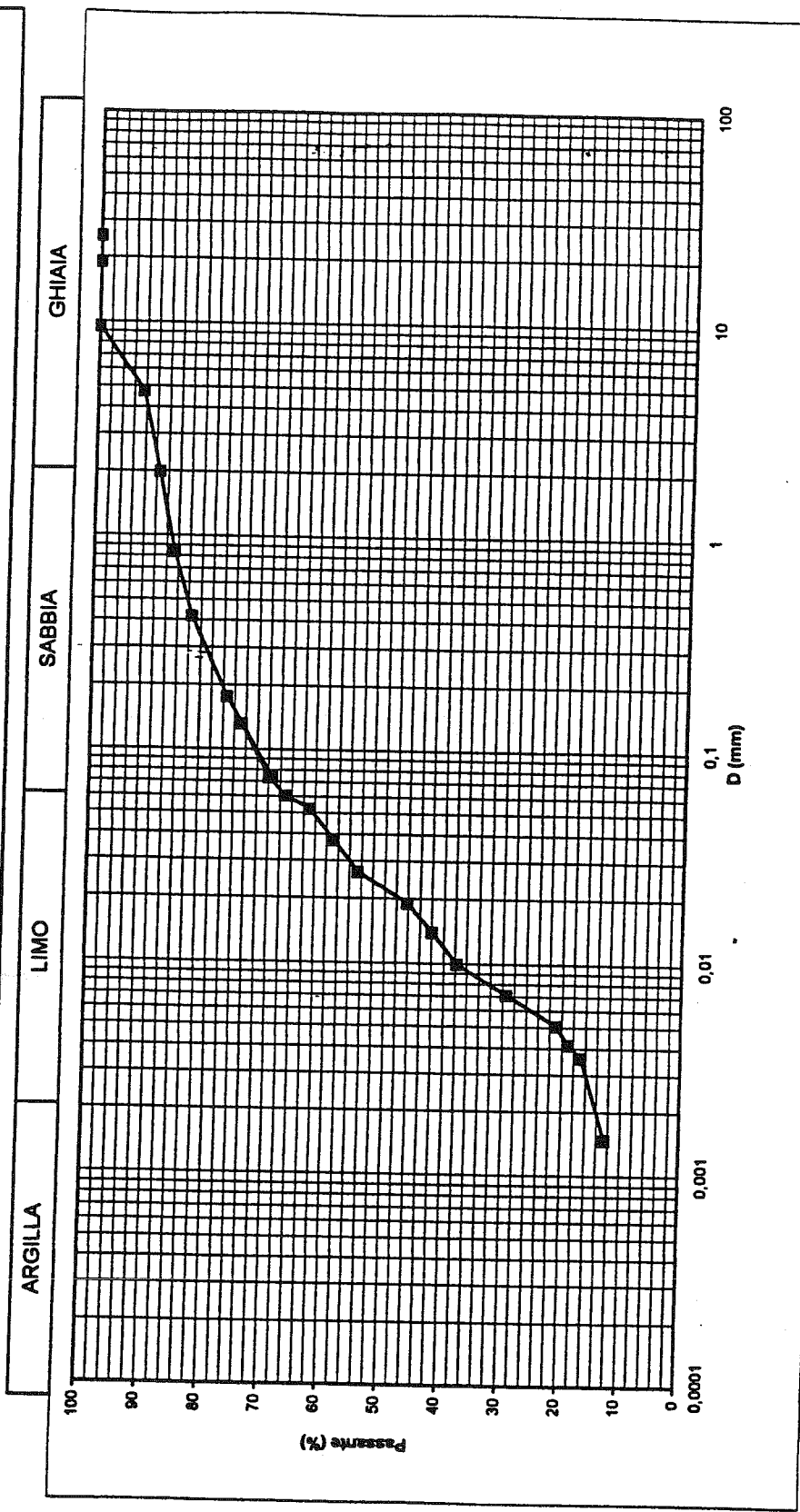
**COMMITTENTE:** Impresa Dott. Angelo Sicilia  
**CANTIERE:** A3 Salerno - Reggio Calabria  
**OPERA:** Ammodernamento ed adeguamento tronco 1° tratta 6 - Lotto 3

**SONDAGGIO:** S 11      **CAMPIONE N.:** A      **TIPO DI CAMPIONE:** INDISTURBATO      **PROFONDITA' DI PRELIEVO:** da m. 2,00 a m. 2,60

GHIAIA %	10,7
SABBIA %	22,3
LIMO %	53
ARGILLA %	14

**CLASSIFICAZIONE - AGI**  
**LIMO SABBIOSO-ARGILLOSO DEBOLMENTE GHIAIOSO**

Note:





**SERVIZI  
GEOTECNICI**

*Geologia Applicata all'Ingegneria Civile*

*via del Pianeta Terra, 39 - Roma*

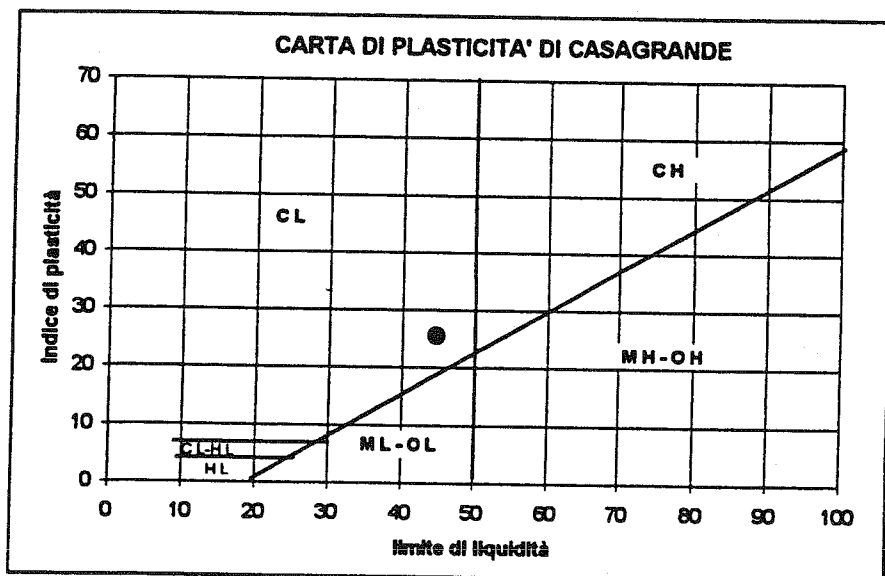
## CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

COMMITTENTE:	Impresa Dott. Angelo Sicilia
CANTIERE:	A3 Salerno - Reggio Calabria
OPERA:	Ammod. ed addeg. tronco 1° tratta 6 - Lotto 3

SONDAGGIO: S 11	CAMPIONE N°: A	STATO DEL CAMPIONE INDISTURBATO	PROFONDITA' DI PRELIEVO da m: 2,00 a m: 2,60
-----------------	----------------	------------------------------------	---

### LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di liquidità, WI :	44,8	%	Indice di plasticità, Ip:	25,5
Limite di plasticità, Wp :	19,3	%	Indice di consistenza, Ic:	0,4
Limite di ritiro, Ws :		%	Indice di liquidità, Ws:	
			Indice di attività, A:	





**SERVIZI  
GEOTECNICI**

Geologia Applicata all'Ingegneria Civile  
via del Pianeta Terra, 39 - Roma

**SCHEDA RIASSUNTIVA DELLE PROVE DI LABORATORIO**

COMMITTENTE:	Impresa Dott. Angelo Sicilia
CANTIERE:	A3 Salerno - Reggio Calabria
OPERA:	Ammodernamento ed adeguamento tronco 1° tratto 6 - Lotto 3

SONDAGGIO: S 11	CAMPIONE N°: 2	STATO DEL CAMPIONE INDISTURBATO	PROFONDITA' DI PRELIEVO da m: 10,00 a m: 10,60
-----------------	----------------	------------------------------------	---

**DESCRIZIONE DEL CAMPIONE**

Sabbia di colore verdastro a granulometria grossolana.

**CARATTERISTICHE FISICHE**

Umidità naturale	Wn	58,9	%
Peso di volume	$\gamma$	1,494	g/cm <sup>3</sup>
Peso di volume secco	$\gamma_d$		g/cm <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	$\gamma_{sat}$		g/cm <sup>3</sup>
Peso specifico dei granuli	$\gamma_s$		g/cm <sup>3</sup>
Grado di saturazione	S <sub>r</sub>		
Indice dei vuoti	e		
Porosità	n		%

Pocket penetrometer	$\sigma_f$	Kg/cm <sup>2</sup>
Vane test	Cu	Kg/cm <sup>2</sup>

**ANALISI GRANULOMETRICA (AGI)**

Ghiaia (> 2 mm):	6,7	%
Sabbia (0,06-2 mm):	56,3	%
Limo (0,002-0,06 mm):	31,0	%
Argilla (< 0,002 mm):	6,0	%

**LIMITI DI CONSISTENZA**

Limite di liquidità, W <sub>L</sub> :	52,0	%	Indice di plasticità, I <sub>p</sub> :	n.p.
Limite di plasticità, W <sub>p</sub> :	n.p.	%	Indice di consistenza, I <sub>c</sub> :	
Limite di ritiro, W <sub>s</sub> :		%	Indice di liquidità, I <sub>l</sub> :	
			Indice di attività, A:	

**CARATTERISTICHE MECCANICHE**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO	Valori di picco				Valori residui			
	$\phi'$	38°			$\phi_r$			
	C'	0,00	Kg/cm <sup>2</sup>		C <sub>r</sub>		Kg/cm <sup>2</sup>	
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE	C.D.		C.U.		U.U.			
	$\phi'$		$\phi'$	$\phi_{cu}$				
	C'	Kg/cm <sup>2</sup>	C'	Kg/cm <sup>2</sup>	C <sub>cu</sub>	Kg/cm <sup>2</sup>	C <sub>u</sub>	Kg/cm <sup>2</sup>
PROVA DI COMPRESSIBILITA' EDOMETRICA	$\sigma$	Kg/cm <sup>2</sup>						
	E'	Kg/cm <sup>2</sup>						
	m <sub>v</sub>	cm <sup>2</sup> /Kg						

Compressione ad espansione laterale libera (ELL):  $\sigma_f$  (valore medio) (Kg/cm<sup>2</sup>) ; Cu (valore medio) (Kg/cm<sup>2</sup>):

Classificazione CNR-UNI: \_\_\_\_\_ Classificazione U.S.C.S. \_\_\_\_\_



**SERVIZI  
GEOTECNICI**

Geologia Applicata all'Ingegneria Civile  
via del Pianeta Terra, 39 - Roma

**ANALISI GRANULOMETRICA**

**COMMITTENTE:**

Impresa Dott. Angelo Scilla

**CANTIERE:**

A3 Salerno - Reggio Calabria

**OPERA:**

Arriodamento ed adeguamento tronco 1° tratto 6 - Lotto 3

**SONDAGGIO: S 11**

**CAMPIONE N.: 2**

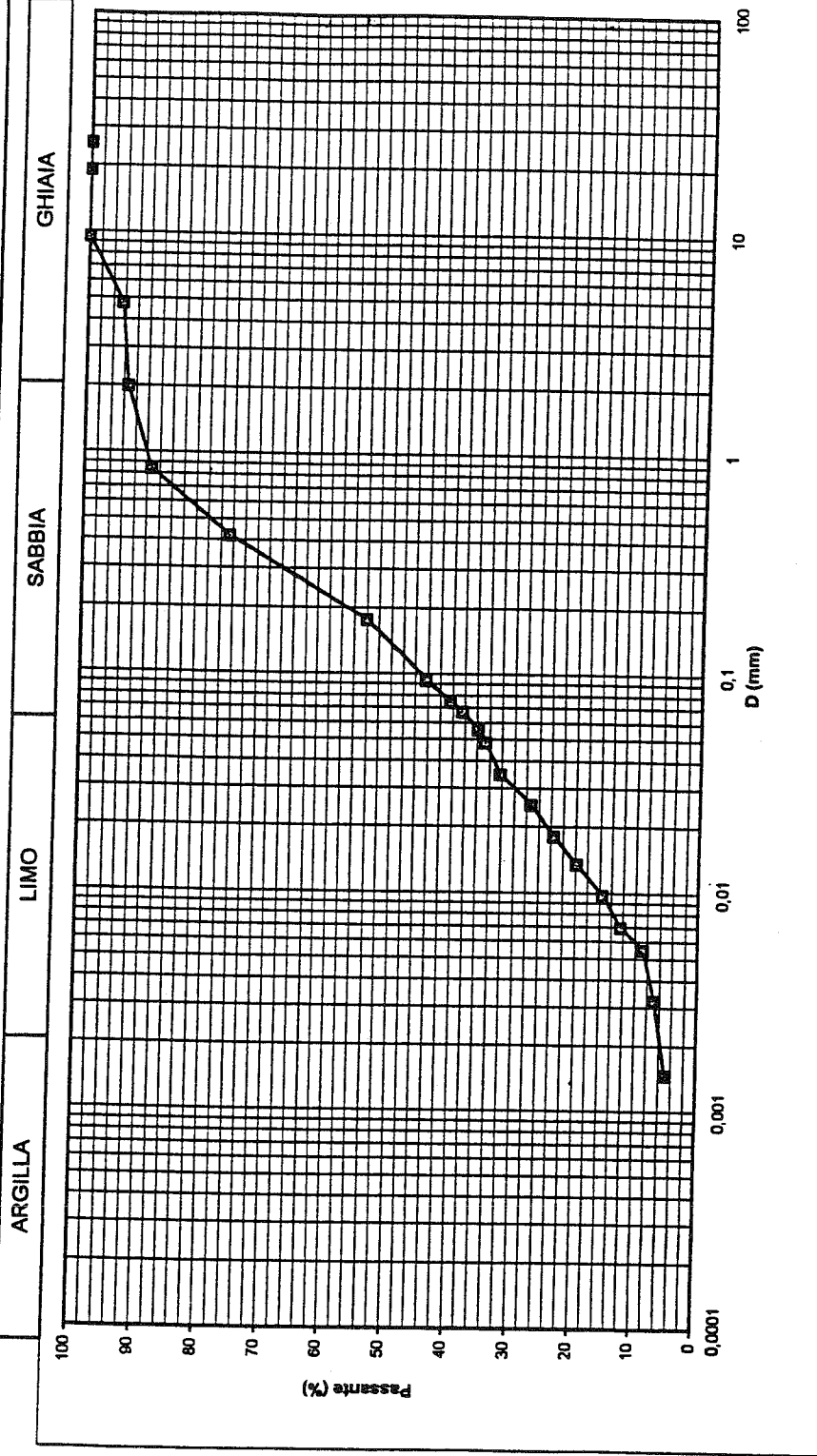
**TIPO DI CAMPIONE  
INDISTURBATO**

**PROFONDITA' DI PRELIEVO**  
da m: **10,00** a m: **10,60**

GHIAIA	%	6,7
SABBIA	%	56,3
LIMO	%	31
ARGILLA	%	6

**CLASSIFICAZIONE - AGI**  
**SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE GHIAIOSO-ARGILLOSA**

Note:





**SERTZI  
GEOTECNICI**

Geologia Applicata all'Ingegneria Civile  
via del Pianeta Terra, 39 - Roma

**SCHEDA RIASSUNTIVA DELLE PROVE DI LABORATORIO**

COMMITTENTE:	Impresa Dott. Angelo Sicilia
CANTIERE:	A3 Salerno - Reggio Calabria
OPERA:	Ammodernamento ed adeguamento tronco 1° tratta 6 - Lotto 3

SONDAGGIO: S 11	CAMPIONE N°: 4	STATO DEL CAMPIONE INDISTURBATO	PROFONDITA' DI PRELIEVO da m: 14,00 a m: 14,60
-----------------	----------------	------------------------------------	---

**DESCRIZIONE DEL CAMPIONE**

Limò argilloso a tratti sabbioso di colore grigio-azzurro.

**CARATTERISTICHE FISICHE**

Umidità naturale	W <sub>n</sub>	33,2	%
Peso di volume	γ	1,970	g/cm <sup>3</sup>
Peso di volume secco	γ <sub>d</sub>		g/cm <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	γ <sub>sat</sub>		g/cm <sup>3</sup>
Peso specifico dei granuli	γ <sub>s</sub>		g/cm <sup>3</sup>
Grado di saturazione	S <sub>r</sub>		
Indice dei vuoti	e		
Porosità	n		%

Pocket penetrometer	σ <sub>f</sub>	Kg/cm <sup>2</sup>
Vane test	C <sub>u</sub>	Kg/cm <sup>2</sup>

**ANALISI GRANULOMETRICA (AGI)**

Ghiaia (> 2 mm):	0,0	%
Sabbia (0,06-2 mm):	8,0	%
Limò (0,002-0,06 mm):	51,0	%
Argilla (< 0,002 mm):	41,0	%

**LIMITI DI CONSISTENZA**

Limite di liquidità, W <sub>L</sub> :	45,0	%	Indice di plasticità, I <sub>p</sub> :	23,0
Limite di plasticità, W <sub>p</sub> :	22,0	%	Indice di consistenza, I <sub>c</sub> :	0,4
Limite di ritiro, W <sub>s</sub> :		%	Indice di liquidità, I <sub>l</sub> :	
			Indice di attività, A:	

**CARATTERISTICHE MECCANICHE**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO	Valori di picco				Valori residui			
	φ'				φ <sub>r</sub>			
	C'				C <sub>r</sub>			
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE	C.D.		C.U.				U.U.	
	φ'		φ'		φ <sub>cu</sub>			
	C'		C'		C <sub>cu</sub>		C <sub>u</sub>	
PROVA DI COMPRESSIBILITA' EDOMETRICA	σ	Kg/cm <sup>2</sup>						
	E'	Kg/cm <sup>2</sup>						
	m <sub>v</sub>	cm <sup>2</sup> /Kg						

Compressione ad espansione laterale libera (ELL): σ<sub>f</sub> (valore medio) (Kg/cm<sup>2</sup>) ; C<sub>u</sub> (valore medio) (Kg/cm<sup>2</sup>):

Classificazione CNR-UNI: \_\_\_\_\_ Classificazione U.S.C.S. \_\_\_\_\_

**ANALISI GRANULOMETRICA**

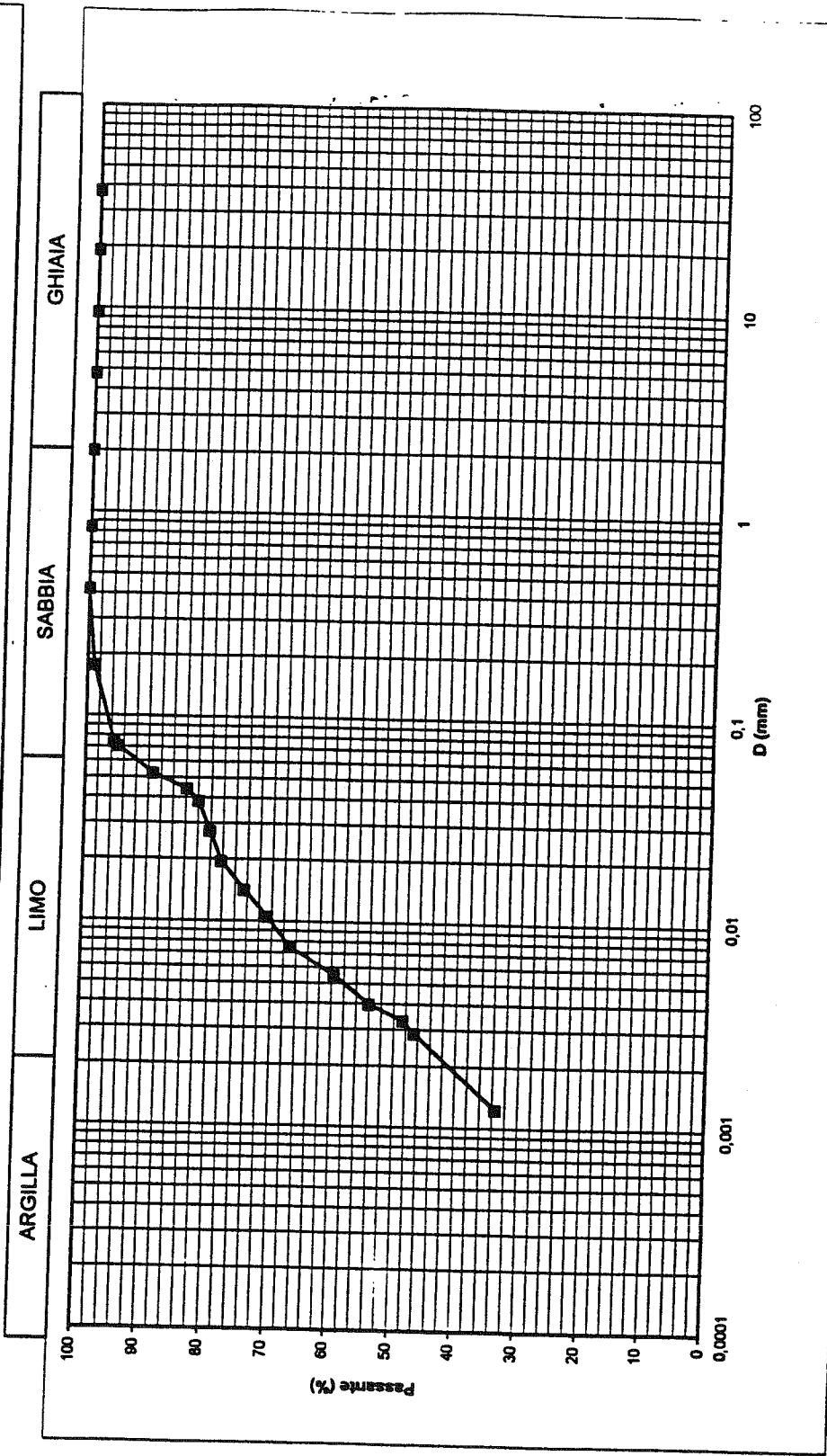
**COMMITTENTE**  
Impresa Dott. Angelo Sicilia  
**CANTIERE**  
A3 Salerno - Reggio Calabria  
**OPERA**  
Ammendamento ed adeguamento tronco 1° tratta 6 - Lotto 3

**SONDAGGIO: S 11**    **CAMPIONE N.: 4**    **TIPO DI CAMPIONE**  
INDISTURBATO    **PROFONDITA' DI PRELIEVO**  
da m: 14,00 a m: 14,60

<b>GHIAIA</b>	<b>%</b>	<b>0</b>
<b>SABBIA</b>	<b>%</b>	<b>8</b>
<b>LIMO</b>	<b>%</b>	<b>51</b>
<b>ARGILLA</b>	<b>%</b>	<b>41</b>

**CLASSIFICAZIONE - AGI**  
**LIMO CON ARGILLA DEBOLMENTE SABBIOSO**

Note:







**SERVIZI  
GEOTECNICI**

*Geologia Applicata all'Ingegneria Civile*

*via del Pianeta Terra, 39 - Roma*

**CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA**

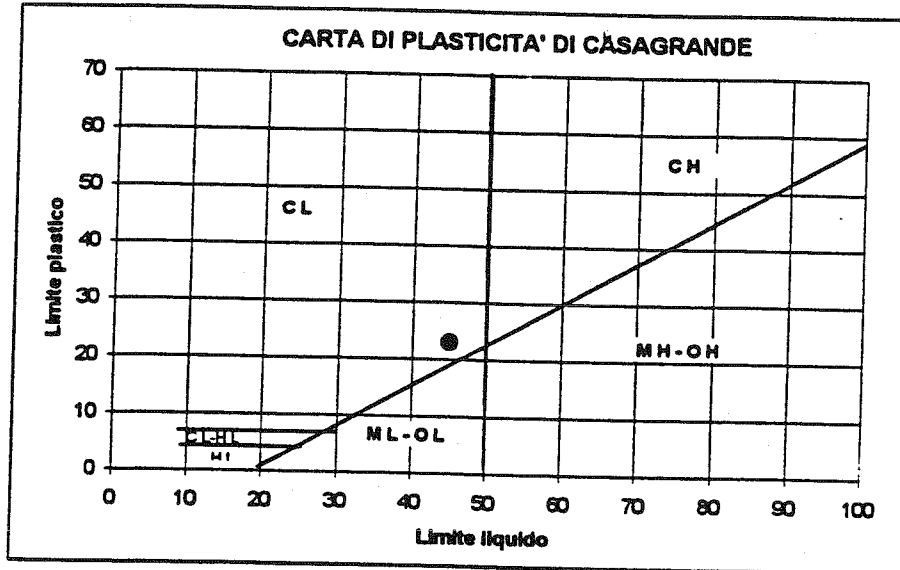
<b>COMMITTENTE:</b>	Impresa Dott. Angelo Sicilia
<b>CANTIERE:</b>	A3 Salerno - Reggio Calabria
<b>OPERA:</b>	Ammoder. ed adeg. tronco 1° tratta 6 - Lotto 3


<b>SONDAGGIO: S 11</b>	<b>CAMPIONE N°: 4</b>	<b>STATO DEL CAMPIONE INDISTURBATO</b>	<b>PROFONDITA' DI PRELIEVO da m: 14,00 a m: 14,60</b>
------------------------	-----------------------	--	---

**LIMITI DI CONSISTENZA**

<b>Limite di liquidità, WI :</b>	<b>45,0</b>	<b>%</b>	<b>Indice di plasticità, Ip:</b>	<b>23,0</b>
<b>Limite di plasticità, Wp :</b>	<b>22,0</b>	<b>%</b>	<b>Indice di consistenza, Ic:</b>	<b>0,4</b>
<b>Limite di ritiro, Ws :</b>		<b>%</b>	<b>Indice di liquidità, IL:</b>	
			<b>Indice di attività, A:</b>	

**CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE**



 <b>SERVIZI GEOTECNICI</b> Geologia Applicata all'Ingegneria Civile via del Pianeta Terra, 39 - Roma	<b>PROVA DI TAGLIO DIRETTO - CD - (Sintesi dei risultati)</b>	
	<b>COMMITTENTE:</b>	Impresa Dott. Angelo Sicilia
	<b>CANTIERE:</b>	A3 Salerno - Reggio Calabria
	<b>OPERA:</b>	Ammodernamento ed adeguamento tronco 1° tratta 6 - Lotto 3

<b>SONDAGGIO:</b> S 11	<b>CAMPIONE N°:</b> 4	<b>STATO DEL CAMPIONE INDISTURBATO</b>	<b>PROFONDITA' DI PRELIEVO da m: 14,00 a m: 14,60</b>
------------------------	-----------------------	--	---

CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI						
Provino N°			1	2	3	4
Peso di volume	( $\gamma$ )	g/cm <sup>3</sup>	1,969	1,981	1,971	
Contenuto d'acqua iniziale	(W <sub>i</sub> )	%	31,6	32,8	34,8	

CONSOLIDAZIONE						
Provino N°			1	2	3	4
Carico verticale	( $\sigma$ )	Kg/cm <sup>2</sup>	3,00	3,00	4,50	
Tempo di consolidazione	(h)	ore	24,0	24,0	24,0	
Cedimento finale	( $\delta$ )	mm	1,410	2,007	2,695	

TAGLIO						
Provino N°			1	2	3	4
Carico verticale	( $\sigma$ )	Kg/cm <sup>2</sup>	3,00	3,00	4,50	
Sollecitazione di taglio a rottura	( $\tau_r$ )	Kg/cm <sup>2</sup>	1,63	1,91	2,29	
Deformazione verticale a rottura	$\delta_v$	mm	-0,38	-0,15	-0,32	
Deformazione orizzontale a rottura	$\delta_h$	mm	4,48	3,40	5,70	
Contenuto d'acqua finale	(W <sub>f</sub> )	%	27,6	25,9	26,3	

RISULTATI		
Angolo di attrito interno	$\phi'$	23°
Coesione	C'	0,35 (Kg/cm <sup>2</sup> )



S.I.S.T.  
S.p.A.  
GEOTECNICI

Geologia Applicata all'Ingegneria Civile  
via del Piagnolo Terra, 39 - Roma

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO - CD -

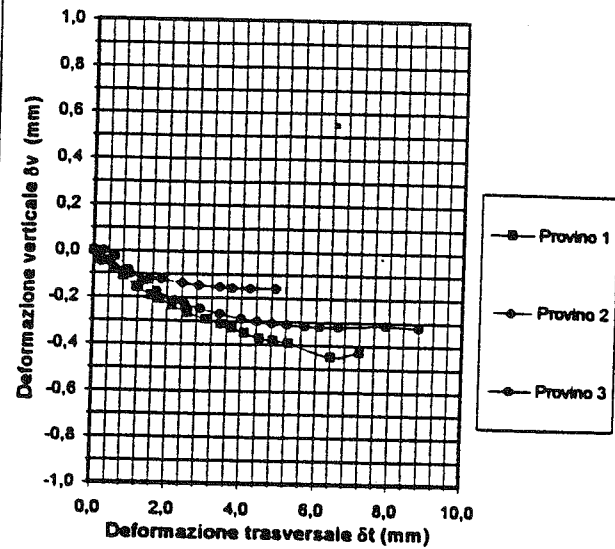
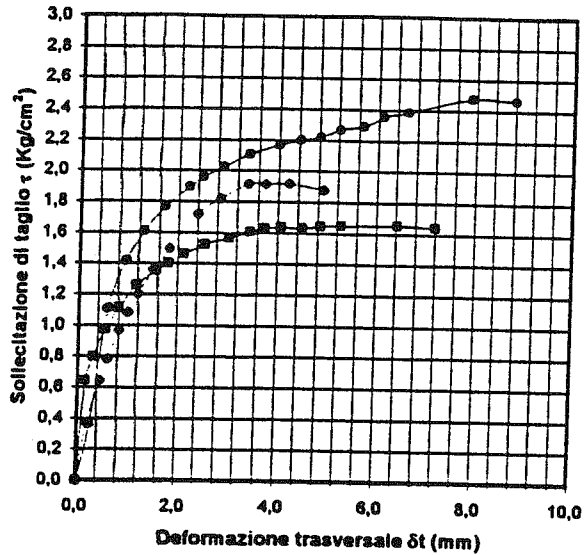
COMMITTENTE:	Impresa Dott. Angelo Sicilia
CANTIERE:	As Salerno - Reggio Calabria
OPERA:	Ammodernamento ed adeguamento tronco 1° tratta 6 - Lotto 3

SONDAGGIO: S 11

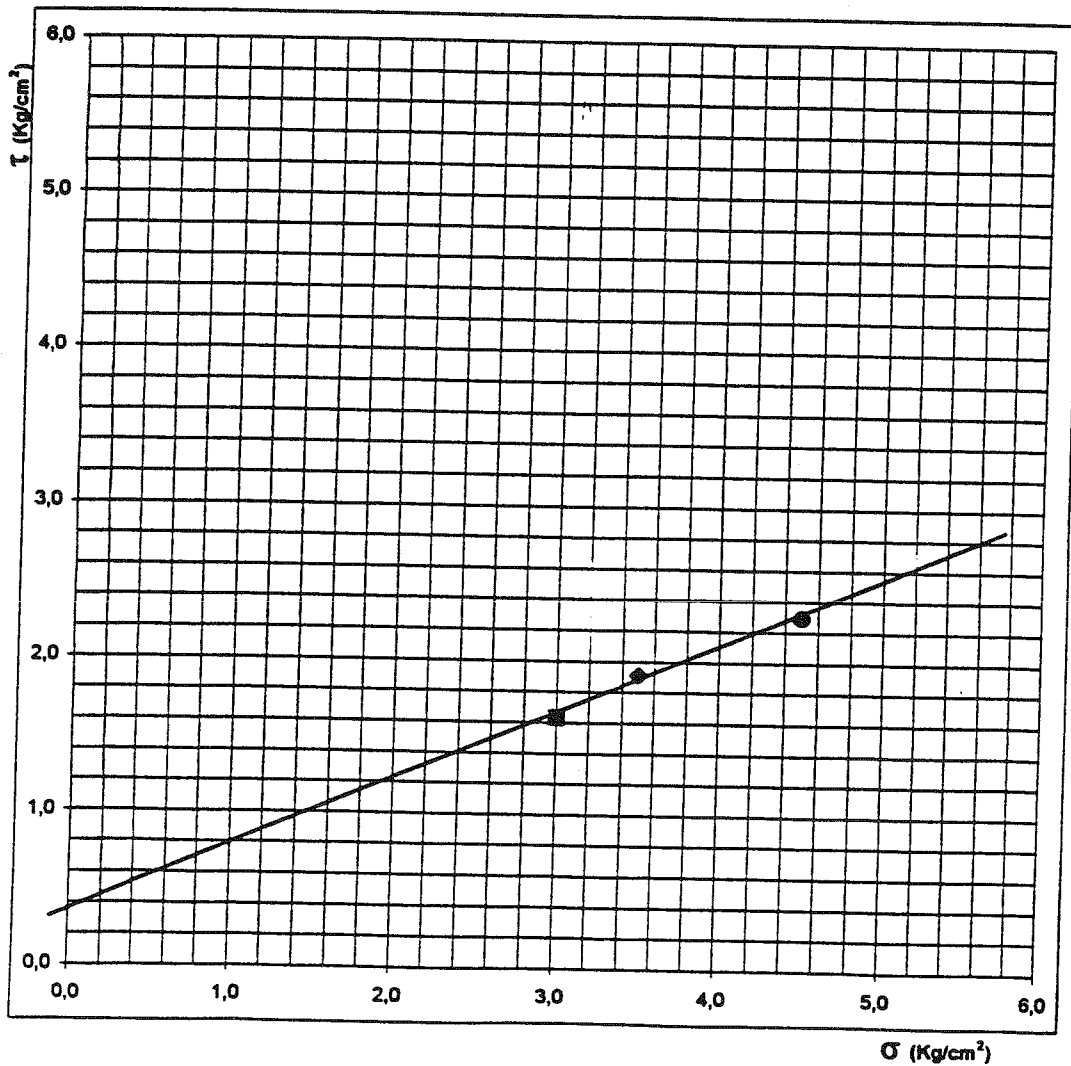
CAMPIONE N°: 4

STATO DEL CAMPIONE  
INDISTURBATO

PROFONDITA' DI PRELIEVO  
da m: 14,00 a m: 14,60



Valori a rottura





ASR 57/99 53

Ente nazionale per le strade

Ufficio Autostrada Salerno - Reggio Calabria

237

AUTOSTRADA (A3) : SALERNO - REGGIO CALABRIA

LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO TRONCO 1° - TRATTO 6°

PROGETTO ESECUTIVO

LOTTO 3° (DG 68/97)

dal km 88+657 (Svincolo di Sala Consilina escluso)

al km 103+840 (Svincolo di Buonabitacolo escluso)

IL DIRIGENTE

L'IMPRESA

PROVE PENETROMETRICHE CPT

IL CAPO COMPARTIMENTO  
Dott. Ing. BATTISTA IACINO

PROGETTISTA R.T.I. (Riunione Temporanea di Imprese) costituita da :

**spea** **INGEGNERIA**  
autopstrade MILANO  
FUNZIONE STUDI E PROGETTI  
Ing. Maurizio Torrestani  
Ord. Ingg. Milano N. 16492

*Consult International*

MANDANTE

Prof. Arch. Valerio Romani  
Ord. Arch. Roma N. 1992

**TECNOPROJECT**

MANDANTE

Prof. Ing. Mario Paolo Petrangeli  
Ord. Ingg. Roma N. 11090

RIFERIMENTO ELABORATO

DIRETTORIO		FILE		DATA:	REVISIONE	
codice commessa	N.Prog.	unita'	n. progressivo	LUGLIO 1999	n.	data
15002003	GE	0039		SCALA: -		

COORDINAMENTO GENERALE - SPEA

Ing. Francesco Zaccaro  
O.I. Roma N. 15168

VISTO DELLA COMMITTENTE



Ente nazionale per le strade

Ufficio Autostrada Salerno - Reggio Calabria

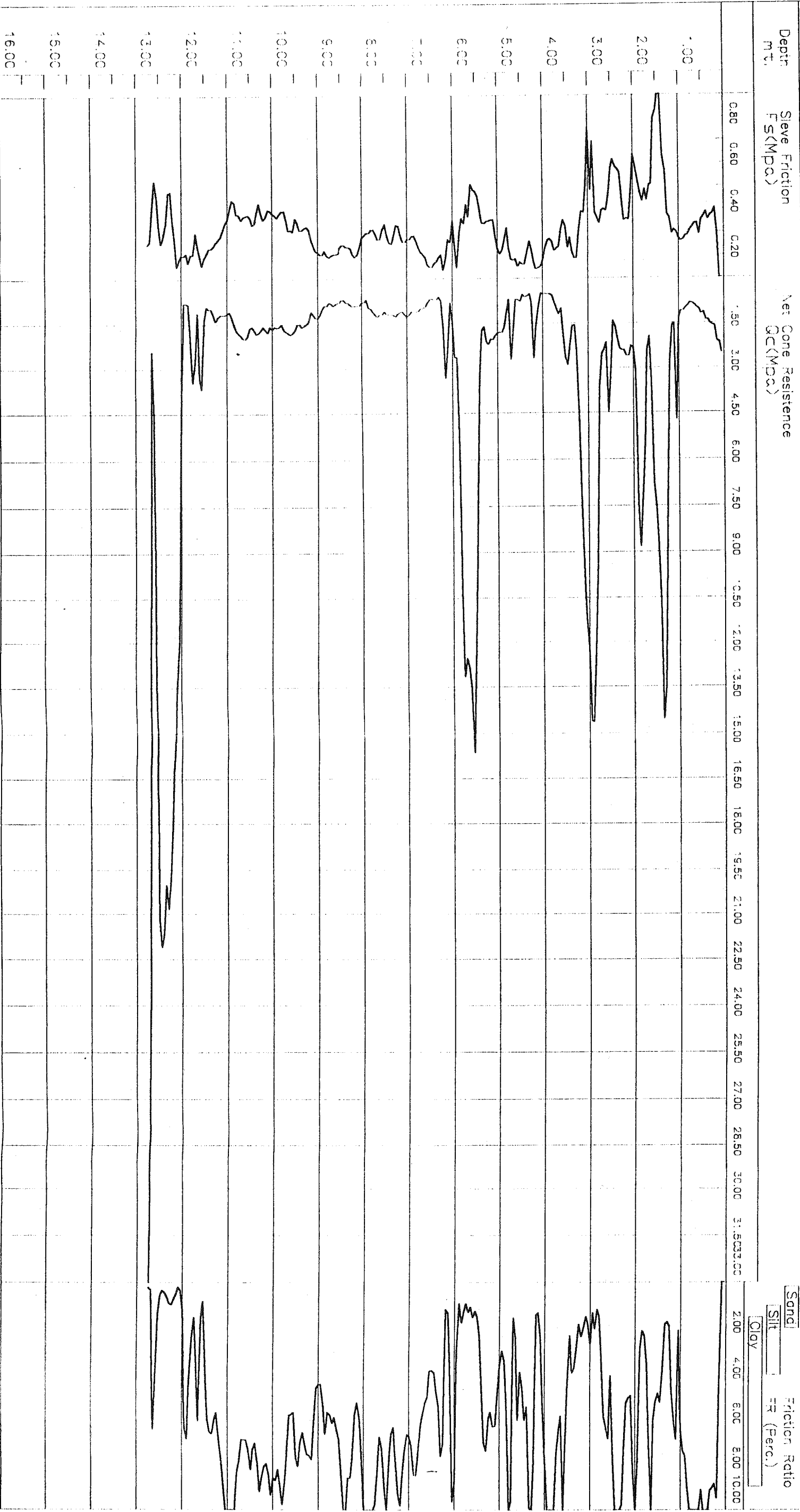
Comm: **SPEA**

Prova: **C 1 0 4**

Cantiere: **Aut. A3 - Padula - Buonabitacolo / Sala Consilina**

Data: **14/06/99**

**PROVA PENETROMETRICA PUNTA ELETTRICA**



# PROVE PENETROMETRICHE CPT

Comm: **SPEA**

Data: 14.06.1999

Cantiere: Aut. A3 - Padula - Buonabitacolo / Sala Consilina

Prova n. C104

Profondità ml.	Qc Mpa	Fs Mpa	Profondità ml.	Qc Mpa	Fs Mpa	Profondità ml.	Qc Mpa	Fs Mpa
0.05	2.50	-	3.45	2.89	0.07	6.90	1.10	0.09
0.10	2.15	-	3.50	2.60	0.11	6.95	1.20	0.09
0.15	2.10	-0.09	3.55	1.77	0.13	7.00	1.28	0.09
0.20	1.60	0.15	3.60	1.01	0.11	7.05	1.20	0.08
0.25	1.58	0.14	3.65	1.19	0.07	7.10	1.10	0.08
0.30	1.53	0.14	3.70	1.01	0.07	7.15	1.13	0.10
0.35	1.40	0.13	3.75	0.80	0.06	7.20	1.17	0.11
0.40	1.39	0.14	3.80	0.56	0.08	7.25	1.26	0.12
0.45	1.15	0.14	3.85	0.50	0.09	7.30	1.20	0.09
0.50	1.20	0.13	3.90	0.50	0.08	7.35	1.20	0.08
0.55	1.05	0.10	3.95	0.50	0.07	7.40	1.20	0.08
0.60	0.99	0.12	4.00	0.49	0.04	7.45	1.18	0.10
0.65	0.90	0.12	4.05	0.48	0.03	7.50	1.10	0.12
0.70	0.85	0.11	4.10	0.96	0.02	7.55	1.20	0.11
0.75	0.84	0.10	4.15	1.61	0.02	7.60	1.20	0.09
0.80	0.94	0.09	4.20	2.65	0.04	7.65	1.27	0.09
0.85	1.01	0.09	4.25	0.81	0.06	7.70	1.20	0.10
0.90	1.10	0.08	4.30	0.51	0.08	7.75	1.10	0.11
0.95	1.10	0.08	4.35	0.58	0.06	7.80	1.00	0.11
1.00	1.33	0.09	4.40	0.60	0.03	7.85	0.96	0.10
1.05	4.72	0.10	4.45	0.53	0.03	7.90	0.70	0.10
1.10	1.52	0.11	4.50	0.77	0.04	7.95	0.78	0.10
1.15	1.58	0.10	4.55	0.70	0.03	8.00	0.80	0.09
1.20	2.78	0.13	4.60	0.70	0.04	8.05	0.90	0.07
1.25	7.36	0.14	4.65	1.64	0.04	8.10	0.90	0.05
1.30	13.51	0.23	4.70	2.69	0.04	8.15	0.90	0.05
1.35	14.54	0.27	4.75	0.70	0.07	8.20	0.92	0.05
1.40	10.61	0.40	4.80	1.09	0.11	8.25	0.86	0.07
1.45	8.80	0.46	4.85	1.61	0.08	8.30	0.80	0.07
1.50	7.53	0.37	4.90	1.80	0.06	8.35	0.80	0.07
1.55	6.72	0.35	4.95	1.80	0.05	8.40	0.70	0.07
1.60	3.43	0.21	5.00	1.81	0.07	8.45	0.71	0.07
1.65	1.95	0.20	5.05	1.90	0.10	8.50	0.80	0.07
1.70	2.39	0.17	5.10	2.05	0.13	8.55	0.80	0.06
1.75	5.47	0.19	5.15	2.02	0.13	8.60	0.83	0.05
1.80	7.20	0.17	5.20	2.20	0.13	8.65	0.90	0.05
1.85	8.82	0.19	5.25	2.10	0.13	8.70	0.83	0.05
1.90	7.43	0.21	5.30	1.61	0.12	8.75	0.80	0.05
1.95	3.11	0.24	5.35	1.74	0.12	8.80	0.90	0.05
2.00	2.33	0.27	5.40	3.26	0.15	8.85	0.90	0.06
2.05	2.28	0.19	5.45	7.68	0.18	8.90	1.00	0.05
2.10	2.60	0.13	5.50	12.82	0.19	8.95	1.20	0.05
2.15	2.60	-0.13	5.55	15.67	0.19	9.00	1.30	0.06
2.20	2.40	0.13	5.60	13.53	0.21	9.05	1.30	0.06
2.25	2.40	0.17	5.65	12.82	0.14	9.10	1.19	0.07
2.30	2.35	0.23	5.70	12.56	0.16	9.15	1.11	0.09
2.35	2.03	0.24	5.75	13.16	0.12	9.20	1.40	-0.11
2.40	1.63	-0.24	5.80	10.23	0.13	9.25	1.50	0.11
2.45	1.44	0.26	5.85	5.65	0.10	9.30	1.56	0.11
2.50	3.06	0.24	5.90	2.64	0.02	9.35	1.61	0.11
2.55	4.48	0.18	5.95	2.60	0.08	9.40	1.50	0.11
2.60	2.15	0.15	6.00	1.44	0.13	9.45	1.52	0.12
2.65	2.39	0.15	6.05	0.83	0.08	9.50	1.70	0.13
2.70	2.52	0.15	6.10	2.36	0.09	9.55	1.80	0.10
2.75	3.64	0.12	6.15	3.31	0.04	9.60	1.85	0.11
2.80	9.29	0.14	6.20	1.70	0.02	9.65	1.80	0.11
2.85	12.32	0.14	6.25	0.73	0.05	9.70	1.75	0.13
2.90	14.64	0.30	6.30	0.60	0.05	9.75	1.70	0.15
2.95	14.60	0.19	6.35	0.70	0.04	9.80	1.52	0.15
3.00	12.17	0.33	6.40	0.70	0.03	9.85	1.60	0.14
3.05	11.19	0.21	6.45	0.66	0.03	9.90	1.63	0.13
3.10	9.71	0.14	6.50	0.70	0.03	9.95	1.60	0.14
3.15	7.43	0.15	6.55	0.81	0.03	10.00	1.67	0.14
3.20	4.55	0.11	6.60	0.94	0.05	10.05	1.60	0.15
3.25	2.44	0.05	6.65	0.99	0.05	10.10	1.78	0.15
3.30	1.58	0.04	6.70	1.00	0.06	10.15	1.70	0.14
3.35	1.39	-0.06	6.75	1.08	0.07	10.20	1.60	0.13
3.40	2.25	0.09	6.80	1.10	0.08	10.25	1.70	0.15
			6.85	1.10	0.09	10.30	1.78	0.16