



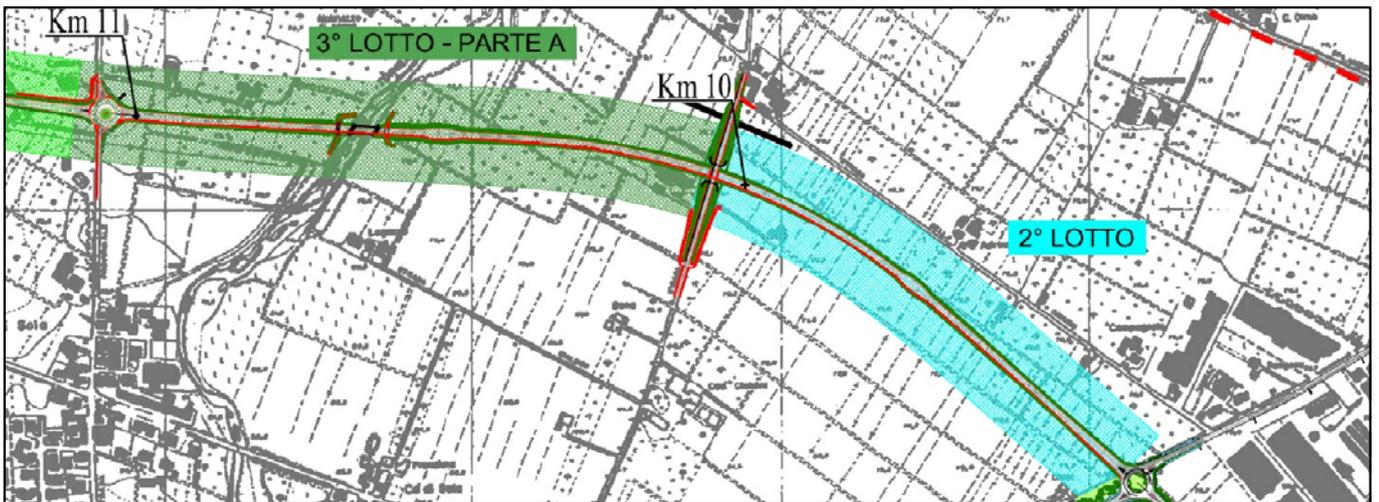
# Provincia di Modena

AREA LAVORI PUBBLICI

Responsabile unico del Procedimento Dott. Ing. Alessandro Manni

Completamento della variante cosiddetta Pedemontana alla  
S.P467 - S.P. 569 nel tratto Fiorano Spilamberto -  
4° Stralcio: dalla località S.Eusebio al Ponte sul Torrente  
Tiepido - Lotti: 2° e 3a° - S.P.17 - Via S.Eusebio

## Progetto Esecutivo



Progetto a cura di:



Ingegneria Architettura Ambiente

Via G. Pepe, 15 - 41126 Modena

Tel. 059.33.52.08 - Fax 059.33.32.21

e-mail: info@ingegneririuniti.it

http://www.ingegneririuniti.it

Direttore Tecnico: Dott. Ing. Federico Salardi



Associazione OICE

Associazione degli ingegneri di professione  
di architettura e di ingegneria tecnica e costruttiva

Geologia

Dott. Geol. Antonio Gatti

SOTTOPASSI AGRICOLI N.1 e N.2  
VARIANTE SOSTANZIALE  
RELAZIONE GEOTECNICA

Codice Progetto

0449 FF PR

Scala

/

Codice Elaborato

E-110-I-R-03

00	01/06/2021	Prima emissione		
Rev.	Data	Descrizione revisione	Dis.	Contr.

P  
r  
o  
g  
e  
t  
t  
o  
  
I  
n  
f  
r  
a  
s  
t  
r  
u  
t  
t  
u  
r  
e

\\primo2\msnuova pedemontana 4s l. 2-3a\progetto esecutivo\dwg\gorgenti\4-structure\4-2-2-sottopassigricoli\4-2-2-sottopassigricoli-472-s-r-01-02-03a\_copertine relazioni.dwg

## Sommario

1.	INDAGINI REALIZZATE.....	2
2.	CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA DEL SITO.....	6
2.1	Indagini geofisiche.....	6
2.1.1	I dati ottenuti.....	6
2.1.2	Interpretazione delle indagini geofisiche.....	6
2.2	Indagini geognostiche.....	32
2.2.1	I dati ottenuti.....	32
2.2.2	I dati desunti dalla bibliografia.....	33
2.2.3	Indagini in foro (Standard Penetration Test).....	35
2.2.4	Indagini di laboratorio geotecnico.....	62
2.3	Caratterizzazione geotecnica.....	65
3.	CONCLUSIONI.....	73
4.	ALLEGATI.....	81

## **1. INDAGINI REALIZZATE**

Nel presente documento sono forniti i rapporti tecnici delle indagini geognostiche eseguite dalla ditta Prove penetrometriche s.r.l. (Castelnuovo Rangone, Modena) e delle indagini geofisiche eseguite dalla Provincia di Modena - Area Lavori pubblici

Nel seguito si descrivono nel dettaglio le modalità esecutive relative ai carotaggi stratigrafici e alle indagini geofisiche eseguite:

### **INTERVENTO SU VIA BELVEDERE (figura 1.1)**

- 2 sondaggi a carotaggio continuo, per un totale di 69,0 m di perforazione
- 2 acquisizioni tromografiche a stazione singola (Tromino®Micromed)

### **INTERVENTO SUL TORRENTE GUERRO (PONTE E SOTTOPASSI AGRICOLI) (figura 1.2)**

- 2 sondaggi a carotaggio continuo, per un totale di 80 m di perforazione;
- 3 acquisizioni tromografiche a stazione singola (Tromino®Micromed).

Durante l'esecuzione dei sondaggi a carotaggio continuo sono state eseguite le seguenti attività:

- descrizione delle litologie riportata nella stratigrafia;
- descrizione del colore del terreno;
- descrizione dello stato di addensamento o del grado di consistenza;
- prove SPT (Standard Penetration Test) in foro;
- prelievo di campioni indisturbati per analisi di laboratorio;
- valori di pocket penetrometro e di scissometro tascabile;
- fotografie delle carote depositate in cassetta.

Viene di seguito proposta l'ubicazione dei sondaggi e delle acquisizioni tromografiche in planimetria per ognuna delle due aree di intervento ed un prospetto riassuntivo dei sondaggi geognostici sopra elencati:



*Figura 1.1: Ubicazione delle indagini geognostiche (triangolo blu) e geofisiche (lettera "T" interna ad un cerchio bianco) realizzate in corrispondenza dell'intervento su Via Belvedere.*



*Figura 1.2: Ubicazione delle indagini geognostiche (triangolo blu) e geofisiche (lettera "T" interna ad un cerchio bianco) realizzate in corrispondenza dell'intervento sul Torrente Guerro e per i limitrofi sottopassi agricoli.*

<b><i>Sondaggi0</i></b>	<b><i>Stratigrafia sintetica</i></b>
BELVEDERE_01 (ovest) Quota: 77.65 m slm	0.00-0.90 – Terreno agrario e limi argillosi 0.90-8.00 – Ghiaie 8.00-10.00 – Limi argillosi 10.00-10.90 – Ghiaie 10.90-15.70 – Limi argillosi 15.70-19.40 – Ghiaie 19.40-29.10 – Argille e limi 29.10-29.50 - Ghiaie

<b><i>Sondaggi0</i></b>	<b><i>Stratigrafia sintetica</i></b>
BELVEDERE_02 (est) Quota: 78.05 m slm	0.00-0.70 – Terreno agrario e limi argillosi 0.70-8.00 – Ghiaie 8.00-9.50 – Limi argillosi 9.50-10.90 – Ghiaie 10.90-16.20 – Limi argillosi 16.20-18.10 – Ghiaie 18.10-28.50 – Argille e limi 28.50-37.50 – Ghiaie 37.50-39.5 - Argille

<b><i>Sondaggi0</i></b>	<b><i>Stratigrafia sintetica</i></b>
GUERRO_03 (ovest) Quota: 76.57 m slm	0.00-1.60 –Ghiaie 1.60-5.50 – Argille 5.50-9.60 – Ghiaie 9.60-13.70 – Ghiaie con abbondante matrice argillosa 13.70-20.60 – Ghiaie 20.60-40.00 - Argille e limi

<b><i>Sondaggi0</i></b>	<b><i>Stratigrafia sintetica</i></b>
GUERRO_04 (est) Quota: 76.98 m slm	0.00-7.80 –Ghiaie 7.80-10.50 – Argille e ghiaie 10.50-13.00 – Argille limose 13.00-15.70 – Limi argillosi con ghiaia 15.70-23.50 – Ghiaie 23.50-40.00 - Argille e limi

Si riportano in allegato le stratigrafie in originale e le foto delle cassette catalogatrici.

## 2. CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA DEL SITO

### 2.1 Indagini geofisiche

#### 2.1.1 I dati ottenuti

L'indagine geofisica è stata eseguita mediante sismica passiva a stazione singola con tecnica tromografica (Tromino@Micromed), sia per la definizione del picco di risonanza dei terreni di fondazione sia per la determinazione della categoria di suolo richiesta dalla normativa, mediante la ricostruzione delle  $V_{s30}$ .

#### 2.1.2 Interpretazione delle indagini geofisiche

La campagna di prospezione geofisica è stata eseguita nel gennaio 2012 dalla Provincia di Modena – Area lavori pubblici – U.O. Geologico. Tale indagine ha consistito nelle acquisizioni a stazione singola con tecnica tromografica (Tromino@Micromed), le cui ubicazioni sono riportate in figura 2.1 e 2.2.

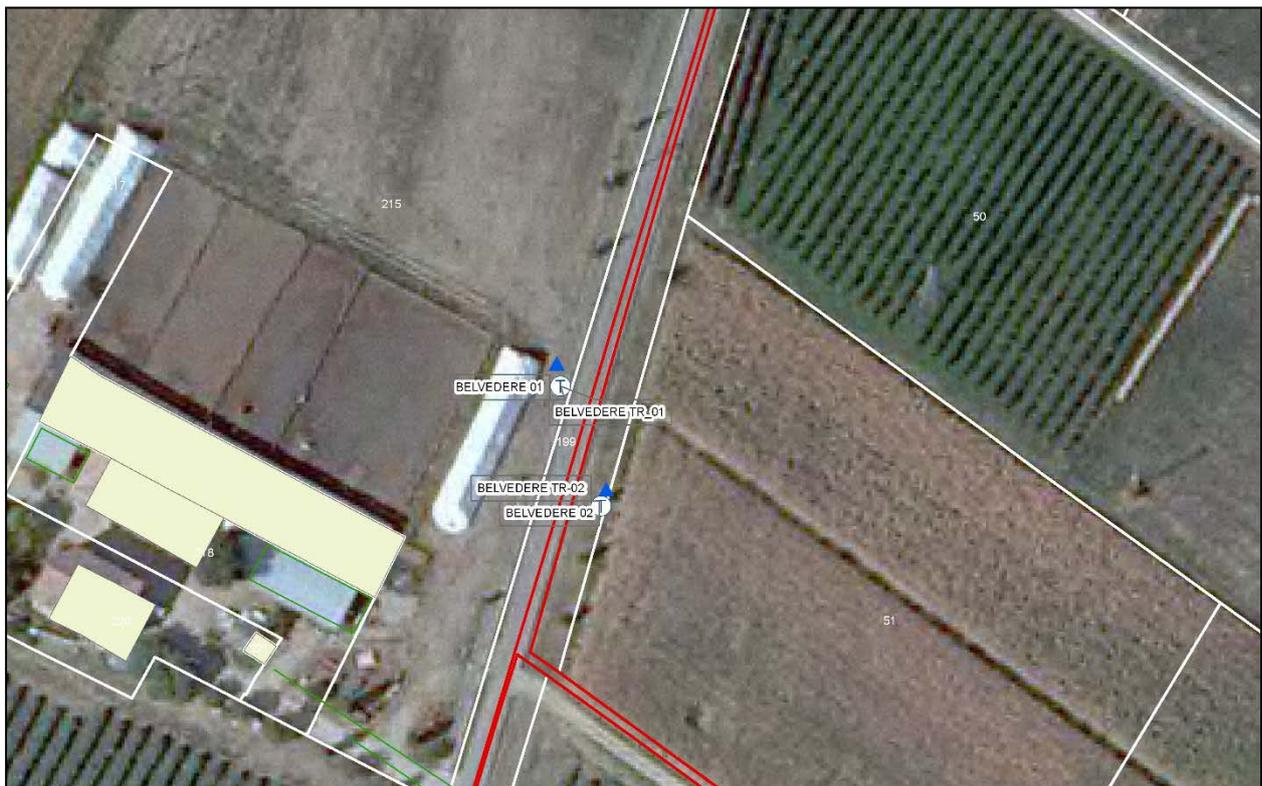


Figura 2.1: Ubicazione delle indagini geognostiche (triangolo blu) e geofisiche (lettera "T" interna ad un cerchio bianco) realizzate in corrispondenza dell'intervento su Via Belvedere.



*Figura 2.2: Ubicazione delle indagini geognostiche (triangolo blu) e geofisiche (lettera "T" interna ad un cerchio bianco) realizzate in corrispondenza dell'intervento sul Torrente Guerro e per i limitrofi sottopassi agricoli..*

Dall'analisi dei risultati delle indagini geofisiche specifiche si è riscontrato che il terreno di fondazione su cui andrà realizzato l'intervento in esame, appartiene alla categoria di suolo "C", ai sensi del D.M. 17/01/2018 e s.m.i..

La sismica tomografica è una tecnica passiva che studia onde a bassa frequenza e bassa entità prodotte dal terreno (microtremore) tramite misure puntuali sul suolo.

I dati ottenuti dalla curva HVSR fornisce utili indicazioni soprattutto per quanto riguarda le frequenze di risonanza e sui fattori di amplificazione sismica dei suoli durante un terremoto e la definizione delle  $V_{S30}$  ai fini della classificazione sismica dei suoli di fondazione come previsto dal D.M. 17/01/2018 e s.m.i..

Tutte le registrazioni dei microtremori sono state effettuate con il tomografo Tromino® che è un registratore disegnato specificatamente per le acquisizioni del rumore sismico. Si tratta di un strumento portatile tutto-in-uno di circa 10 x 7 x 14 cm e 1 Kg di peso dotato di tre sensori elettrodinamici (velocimetri) orientati N-S, E-W e verticalmente,

alimentato da due batterie AA da 1,5 V, fornito di GPS interno e senza alcun cavo esterno (da manuale tecnico del Tromino®). L'estrema portabilità dello strumento ha reso possibile la sua messa in opera su ogni tipo di terreno e versante permettendo di raggiungere anche posti altrimenti non raggiungibili con strumenti montati su mezzi di trasporto o con classici sismografi pesanti. Va inoltre notato come la portabilità dello strumento permetta che sia un solo operatore a svolgere tutte le operazioni e la rapidità di installazione e misura (1 min. per l'installazione, 20 min. circa per l'acquisizione del segnale) permette di moltiplicare il numero delle indagini a volontà, senza aumentare eccessivamente i costi.

Dall'analisi dei risultati delle indagini geofisiche specifiche si è riscontrato che il terreno di fondazione su cui andrà realizzato l'intervento in esame, appartiene alla categoria di suolo "C", ai sensi del D.M. 17/01/2018 e s.m.i..

Si riportano di seguito i report delle indagini tromografiche effettuate:

**SP 467 PEDEMONTANA 4 STRALCIO,  
VIA BELVEDERE (OVEST) TR\_01  
SONDAGGIO 1**

Instrument: TRZ-0006/01-09

Start recording: 13/01/12 11:49:32 End recording: 13/01/12 12:09:33

Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN

GPS data not available. Quota: 77.65 m slm

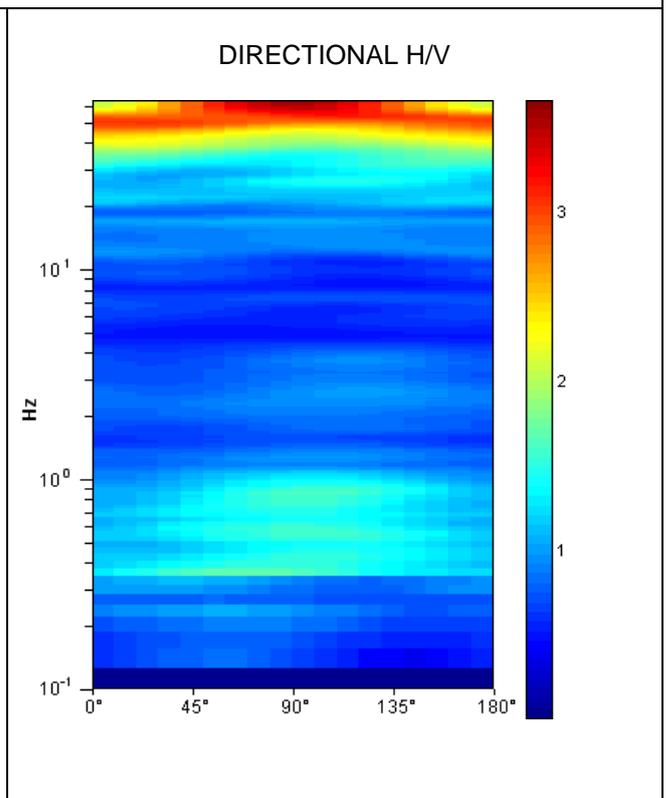
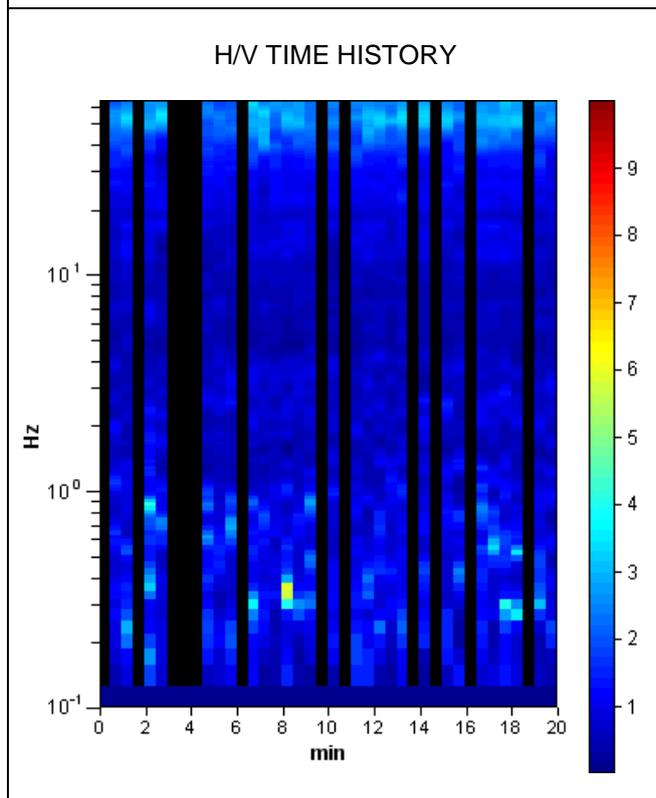
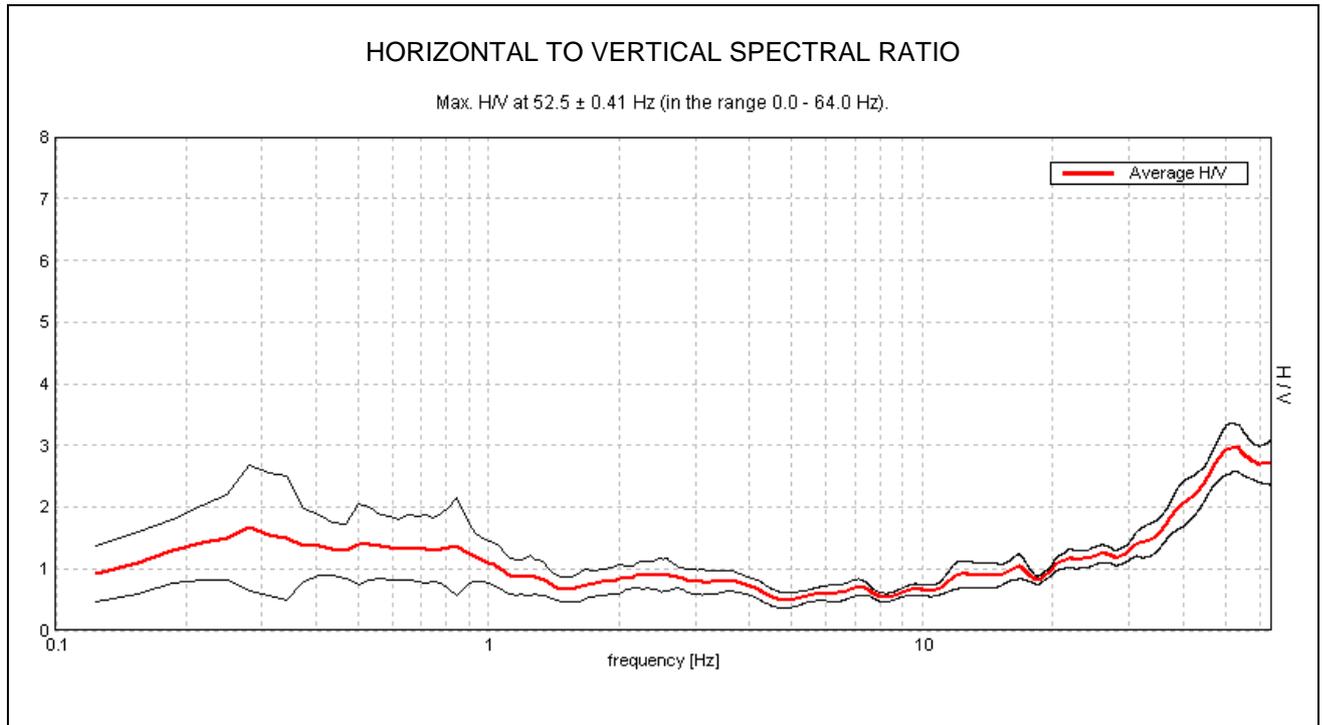
Trace length: 0h20'00". Analyzed 70% trace (automatic window selection)

Sampling frequency: 128 Hz

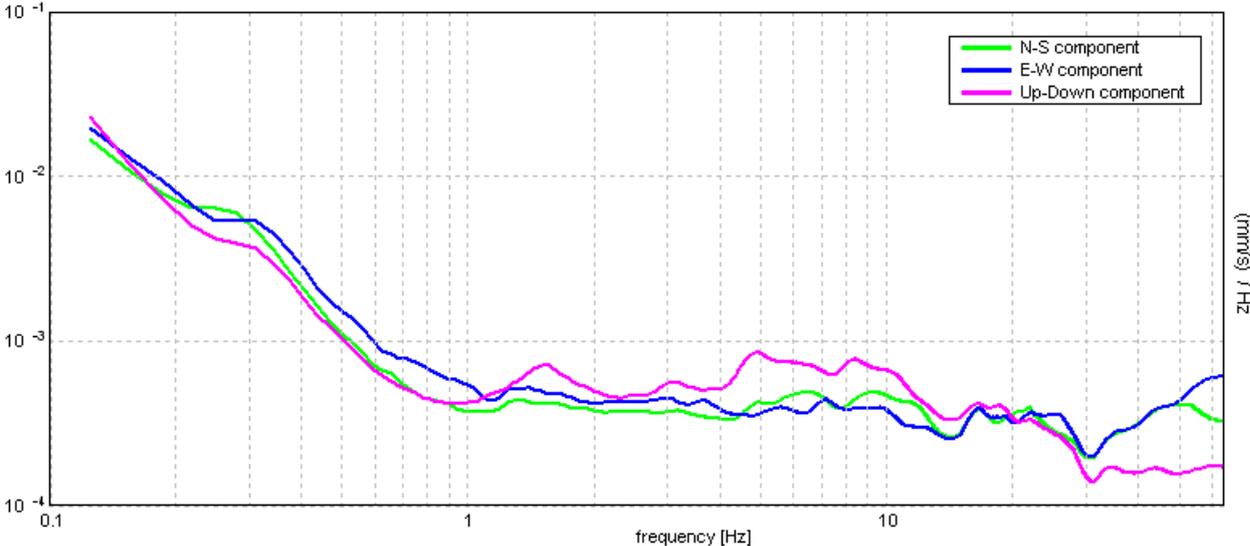
Window size: 30 s

Smoothing window: Triangular window

Smoothing: 10%



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the Sesame, 2005 guidelines. Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables.]

**Max. H/V at 52.5 ± 0.41 Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).**

<b>Criteria for a reliable HVSR curve</b> [All 3 should be fulfilled]			
$f_0 > 10 / L_w$	52.50 > 0.33	<b>OK</b>	
$n_c(f_0) > 200$	44100.0 > 200	<b>OK</b>	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 1209 times	<b>OK</b>	
<b>Criteria for a clear HVSR peak</b> [At least 5 out of 6 should be fulfilled]			
<b>Exists <math>f^-</math> in <math>[f_0/4, f_0]</math>   <math>A_{H/V}(f^-) &lt; A_0 / 2</math></b>	33.875 Hz	<b>OK</b>	
<b>Exists <math>f^+</math> in <math>[f_0, 4f_0]</math>   <math>A_{H/V}(f^+) &lt; A_0 / 2</math></b>			<b>NO</b>
$A_0 > 2$	2.96 > 2	<b>OK</b>	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.00374  < 0.05$	<b>OK</b>	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.19642 < 2.625	<b>OK</b>	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	0.1838 < 1.58	<b>OK</b>	

$L_w$	window length
$n_w$	number of windows used in the analysis
$n_c = L_w n_w f_0$	number of significant cycles
$f$	current frequency
$f_0$	H/V peak frequency
$\sigma_f$	standard deviation of H/V peak frequency
$\varepsilon(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	H/V peak amplitude at frequency $f_0$
$A_{H/V}(f)$	H/V curve amplitude at frequency $f$
$f^-$	frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
$f^+$	frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	standard deviation of $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided
$\sigma_{\log H/V}(f)$	standard deviation of $\log A_{H/V}(f)$ curve
$\theta(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$					
Freq.range [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	0.25 $f_0$	0.2 $f_0$	0.15 $f_0$	0.10 $f_0$	0.05 $f_0$
$\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
Log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

**SP 467 PEDEMONTANA 4 STRALCIO,  
VIA BELVEDERE SONDAGGIO 2 (EST)  
TR\_02**

Instrument: TRZ-0006/01-09

Start recording: 13/01/12 12:13:46 End recording: 13/01/12 12:33:47

Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

GPS data not available. Quota: 78.05 m slm

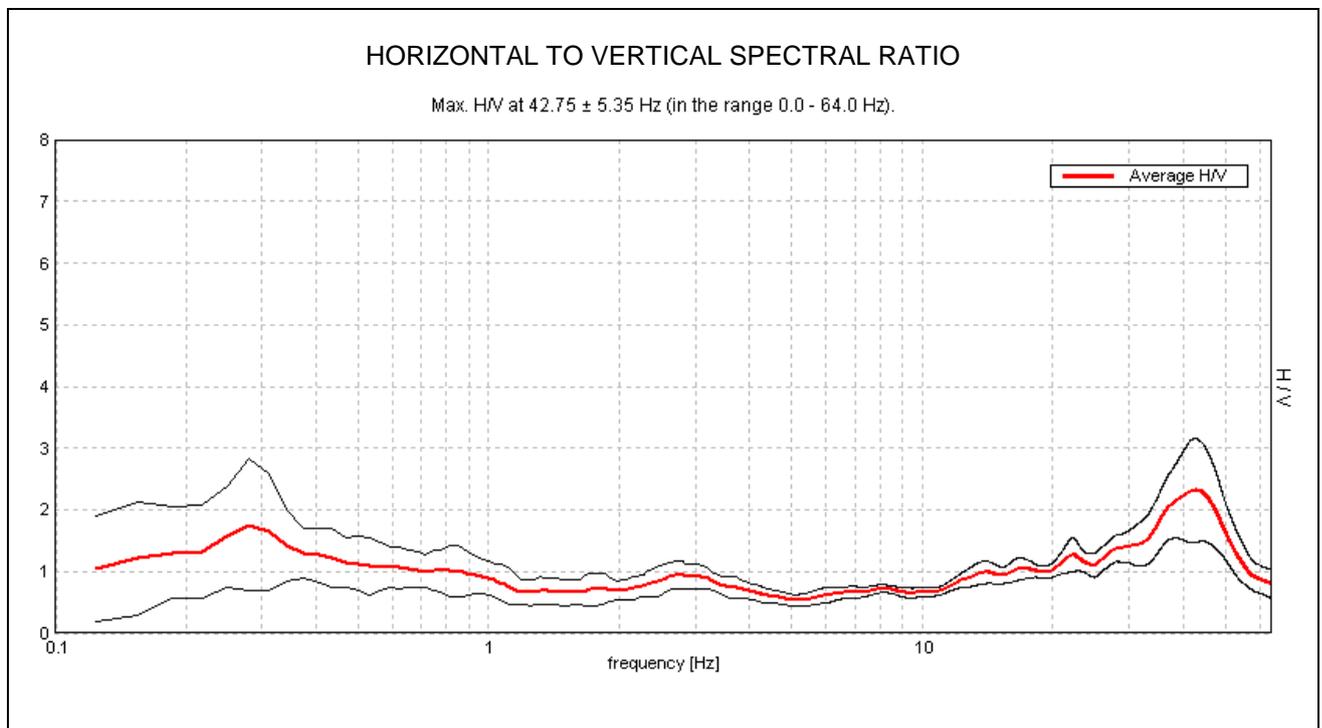
Trace length: 0h20'00". Analysis performed on the entire trace.

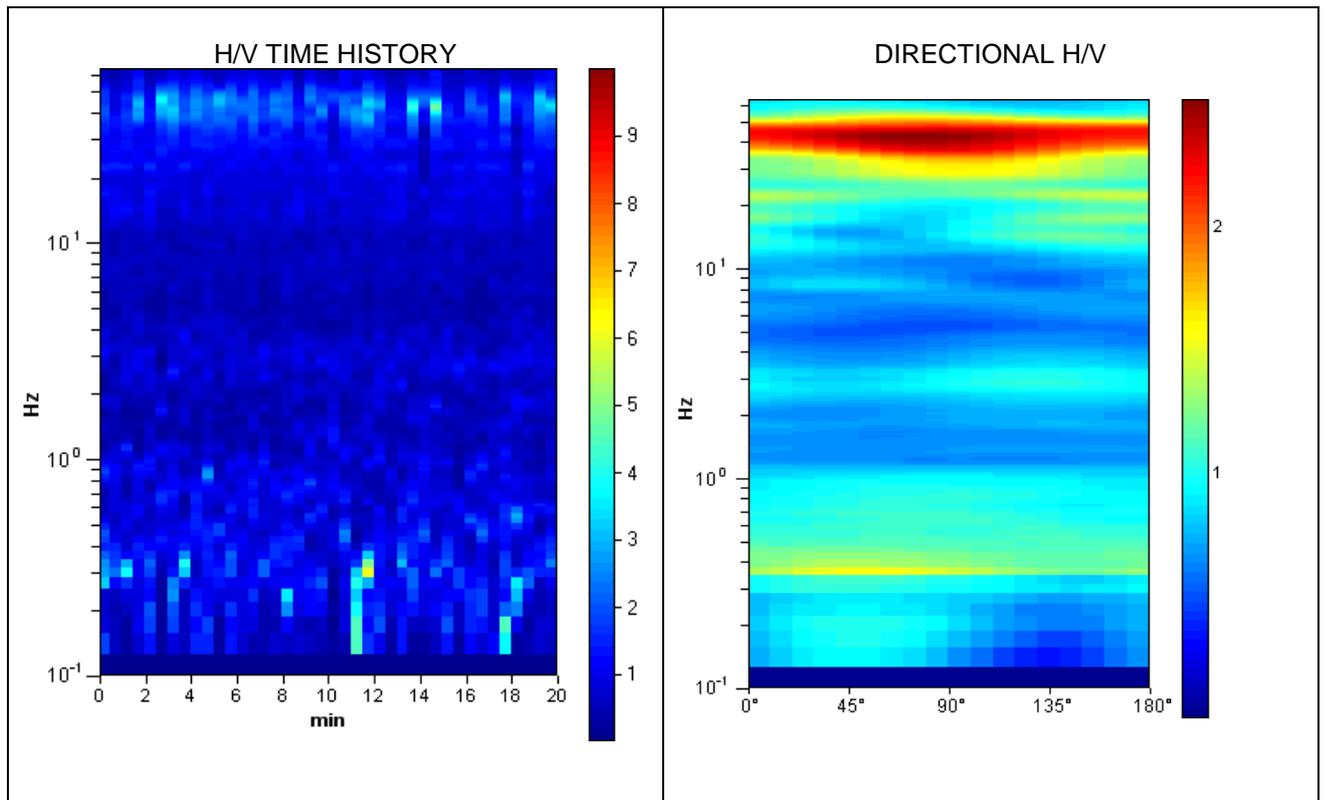
Sampling frequency: 128 Hz

Window size: 30 s

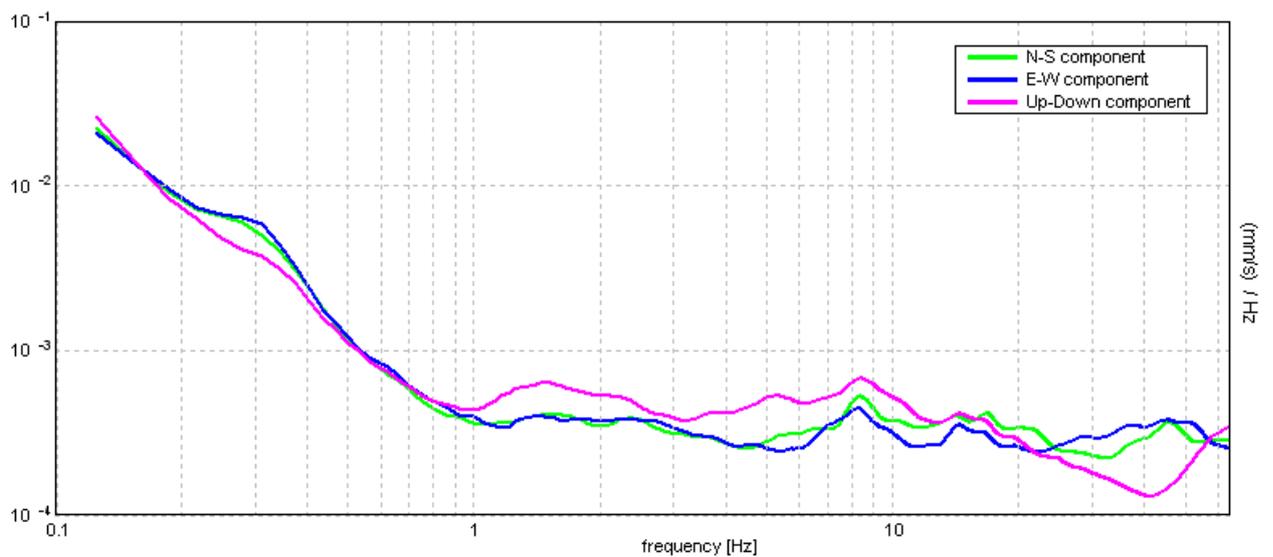
Smoothing window: Triangular window

Smoothing: 10%

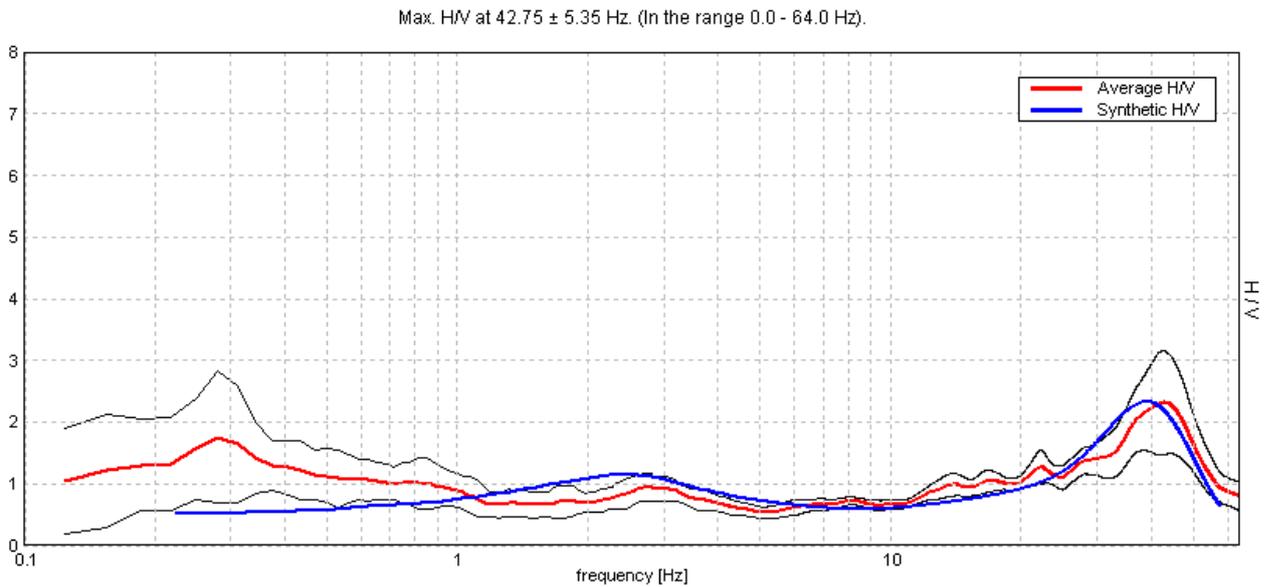




### SINGLE COMPONENT SPECTRA

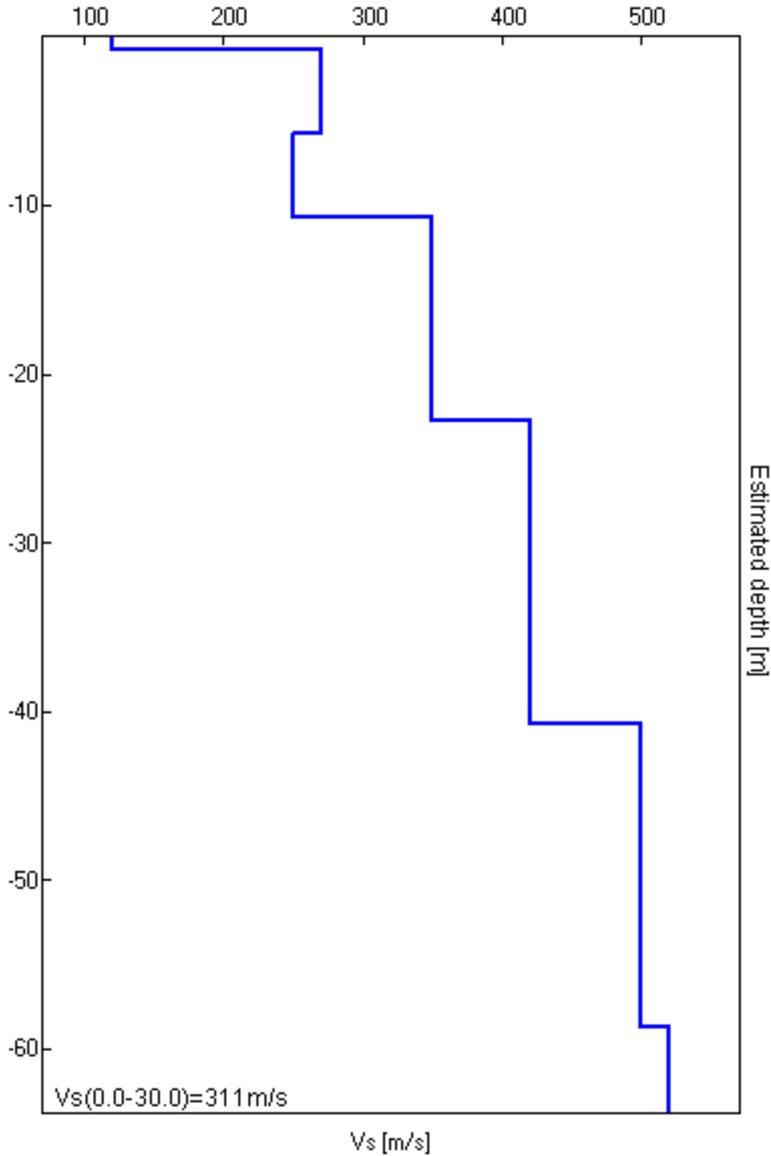


### EXPERIMENTAL VS. SYNTHETIC H/V



Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]	Poisson ratio
0.75	0.75	120	0.35
5.75	5.00	270	0.35
10.75	5.00	250	0.35
22.75	12.00	350	0.35
40.75	18.00	420	0.35
58.75	18.00	500	0.35
inf.	inf.	520	0.35

$V_s(0.0-30.0)=311\text{m/s}$



[According to the Sesame, 2005 guidelines. Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables.]

**Max. H/V at 42.75 ± 5.35 Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).**

<b>Criteria for a reliable HVSR curve</b> [All 3 should be fulfilled]			
$f_0 > 10 / L_w$	42.75 > 0.33	<b>OK</b>	
$n_c(f_0) > 200$	51300.0 > 200	<b>OK</b>	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 1365 times	<b>OK</b>	
<b>Criteria for a clear HVSR peak</b> [At least 5 out of 6 should be fulfilled]			
<b>Exists <math>f^-</math> in <math>[f_0/4, f_0]</math>   <math>A_{H/V}(f^-) &lt; A_0 / 2</math></b>	25.625 Hz	<b>OK</b>	
<b>Exists <math>f^+</math> in <math>[f_0, 4f_0]</math>   <math>A_{H/V}(f^+) &lt; A_0 / 2</math></b>	54.563 Hz	<b>OK</b>	
$A_0 > 2$	2.32 > 2	<b>OK</b>	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.06113  < 0.05$		<b>NO</b>
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	2.61313 < 2.1375		<b>NO</b>
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	0.4083 < 1.58	<b>OK</b>	

$L_w$	window length
$n_w$	number of windows used in the analysis
$n_c = L_w n_w f_0$	number of significant cycles
$f$	current frequency
$f_0$	H/V peak frequency
$\sigma_f$	standard deviation of H/V peak frequency
$\varepsilon(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	H/V peak amplitude at frequency $f_0$
$A_{H/V}(f)$	H/V curve amplitude at frequency $f$
$f^-$	frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
$f^+$	frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	standard deviation of $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided
$\sigma_{\log H/V}(f)$	standard deviation of $\log A_{H/V}(f)$ curve
$\theta(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$					
Freq.range [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	0.25 $f_0$	0.2 $f_0$	0.15 $f_0$	0.10 $f_0$	0.05 $f_0$
$\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
Log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

**SP 467 PEDEMONTANA 4 STRALCIO,  
SP 467 PED. 4 STR  
TR\_03a- T GUERRO SOND 3**

Instrument: TRZ-0006/01-09

Start recording: 13/01/12 10:29:46      End recording: 13/01/12 10:49:47

Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

GPS data not available. Quota 76.57 m slm

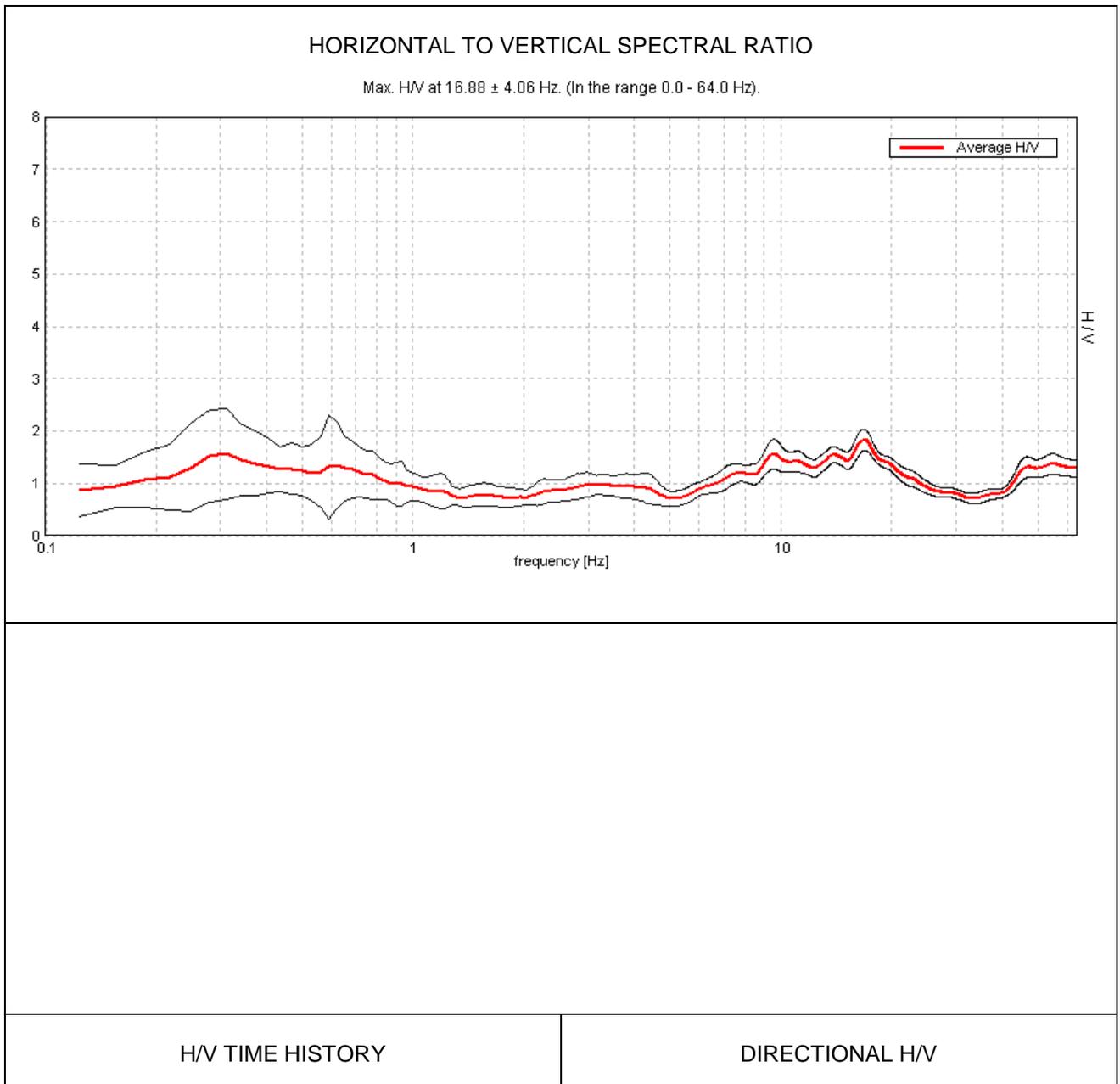
Trace length: 0h20'00".      Analysis performed on the entire trace.

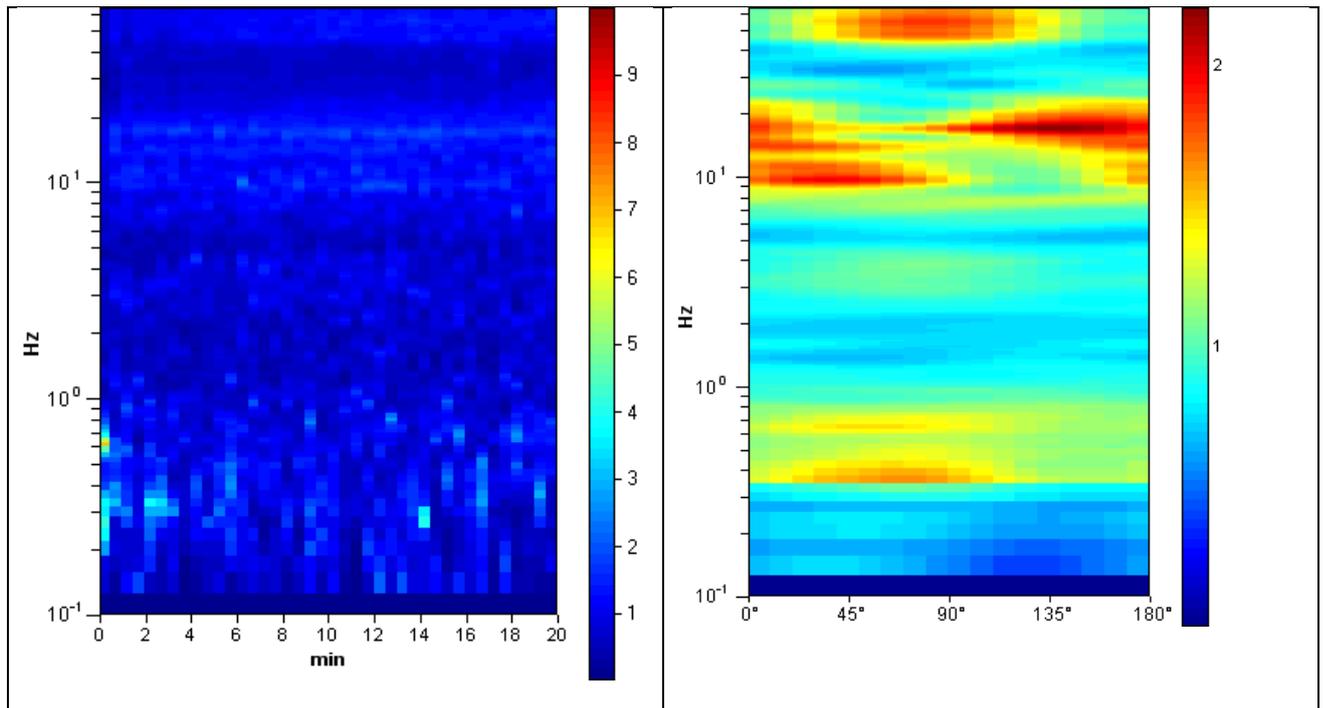
Sampling frequency: 128 Hz

Window size: 30 s

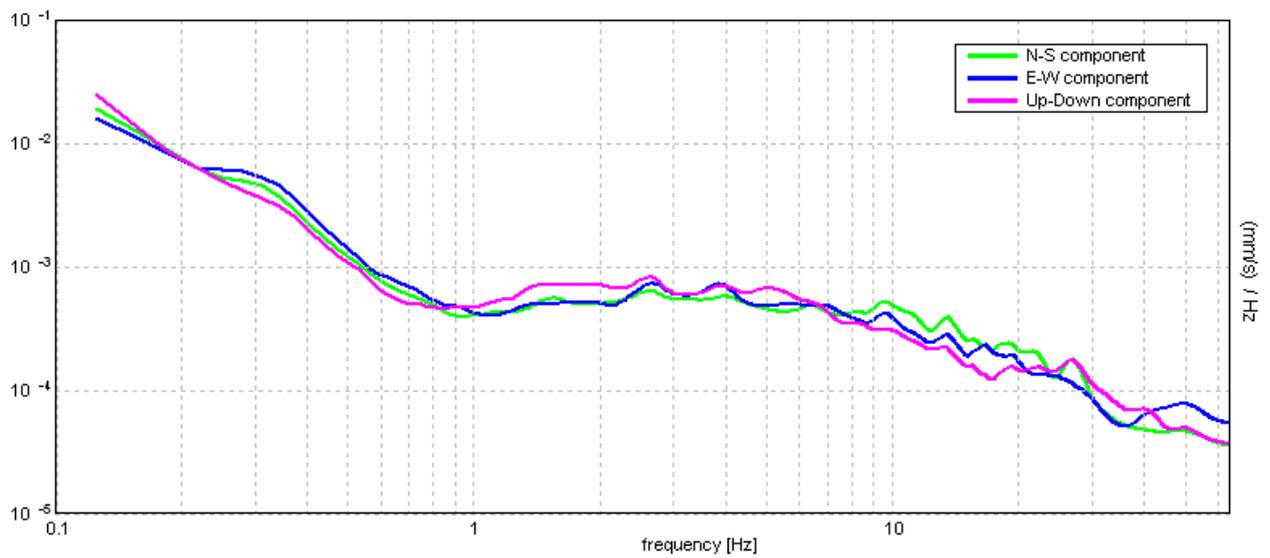
Smoothing window: Triangular window

Smoothing: 10%

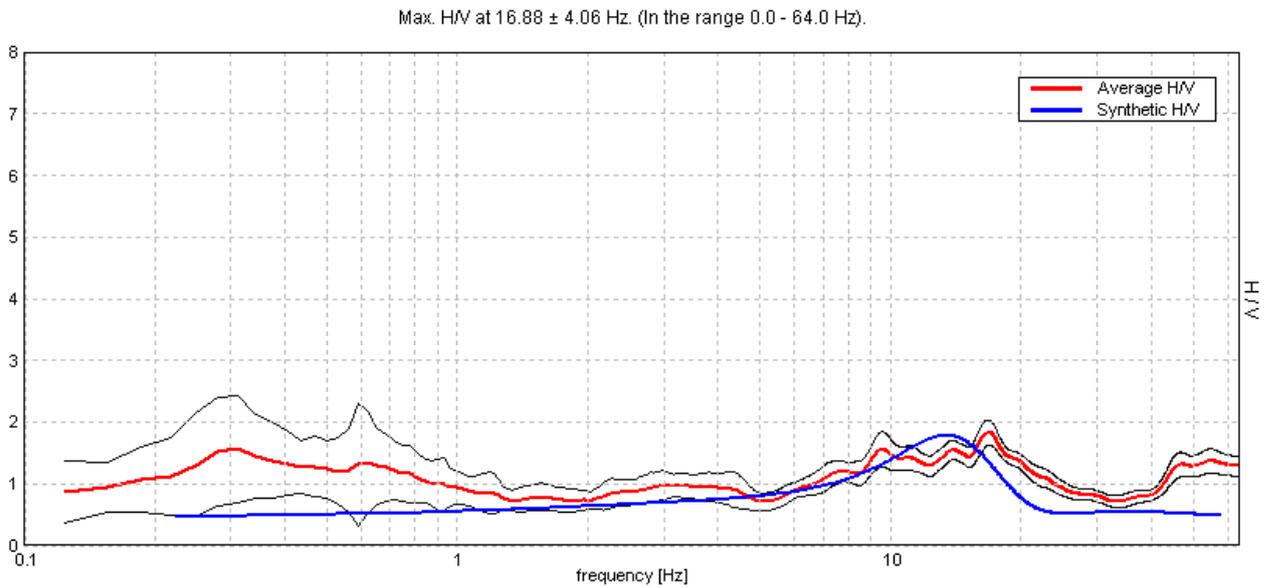




### SINGLE COMPONENT SPECTRA

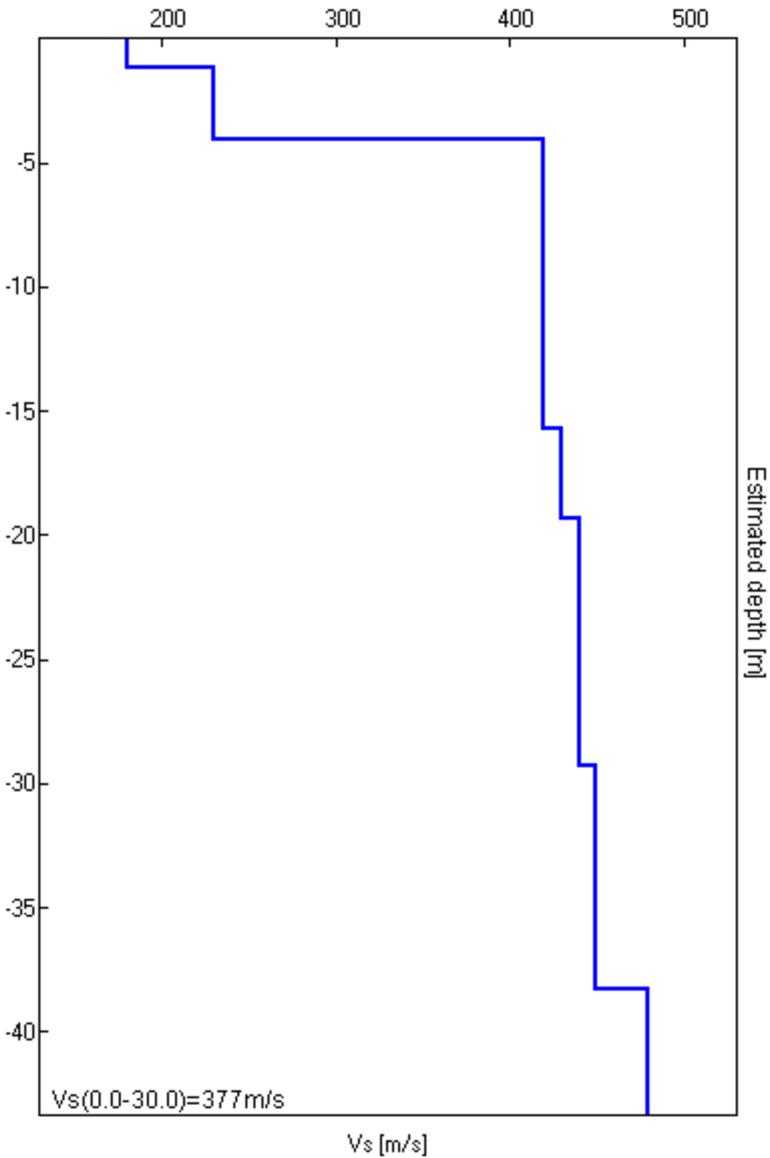


### EXPERIMENTAL VS. SYNTHETIC H/V



Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]	Poisson ratio
1.20	1.20	180	0.35
4.10	2.90	230	0.37
15.70	11.60	420	0.35
19.30	3.60	430	0.35
29.30	10.00	440	0.35
38.30	9.00	450	0.35
inf.	inf.	480	0.35

Vs(0.0-30.0)=377m/s



[According to the Sesame, 2005 guidelines. Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables.]

**Max. H/V at 16.88 ± 4.06 Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).**

<b>Criteria for a reliable HVSR curve</b> [All 3 should be fulfilled]			
$f_0 > 10 / L_w$	16.88 > 0.33	<b>OK</b>	
$n_c(f_0) > 200$	20250.0 > 200	<b>OK</b>	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 811 times	<b>OK</b>	
<b>Criteria for a clear HVSR peak</b> [At least 5 out of 6 should be fulfilled]			
<b>Exists <math>f^-</math> in <math>[f_0/4, f_0]</math>   <math>A_{H/V}(f^-) &lt; A_0 / 2</math></b>	6.125 Hz	<b>OK</b>	
<b>Exists <math>f^+</math> in <math>[f_0, 4f_0]</math>   <math>A_{H/V}(f^+) &lt; A_0 / 2</math></b>	25.156 Hz	<b>OK</b>	
$A_0 > 2$	1.83 > 2		<b>NO</b>
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.11733  < 0.05$		<b>NO</b>
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	1.97995 < 0.84375		<b>NO</b>
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	0.1009 < 1.58	<b>OK</b>	

$L_w$	window length
$n_w$	number of windows used in the analysis
$n_c = L_w n_w f_0$	number of significant cycles
$f$	current frequency
$f_0$	H/V peak frequency
$\sigma_f$	standard deviation of H/V peak frequency
$\varepsilon(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	H/V peak amplitude at frequency $f_0$
$A_{H/V}(f)$	H/V curve amplitude at frequency $f$
$f^-$	frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
$f^+$	frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	standard deviation of $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided
$\sigma_{\log H/V}(f)$	standard deviation of $\log A_{H/V}(f)$ curve
$\theta(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$					
Freq.range [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	0.25 $f_0$	0.2 $f_0$	0.15 $f_0$	0.10 $f_0$	0.05 $f_0$
$\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
Log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

**SP 467 PEDEMONTANA 4 STRALCIO**  
**SP 476 PED. 4 STR**  
**TRACCIA 03B - T GUERRO SOND 3**

Instrument: TRZ-0006/01-09

Start recording: 13/01/12 10:51:55      End recording: 13/01/12 11:11:56

Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

GPS data not available. Quota: 76.80 m slm

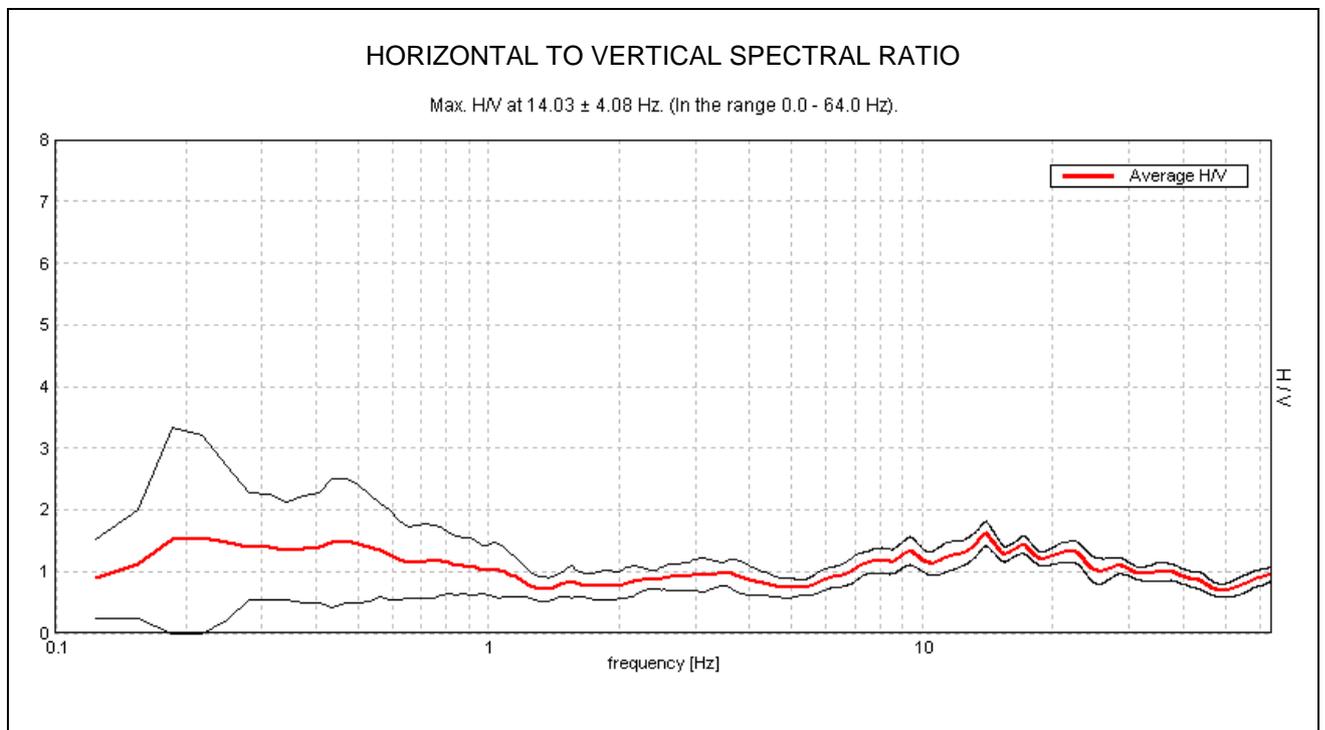
Trace length: 0h20'00".      Analysis performed on the entire trace.

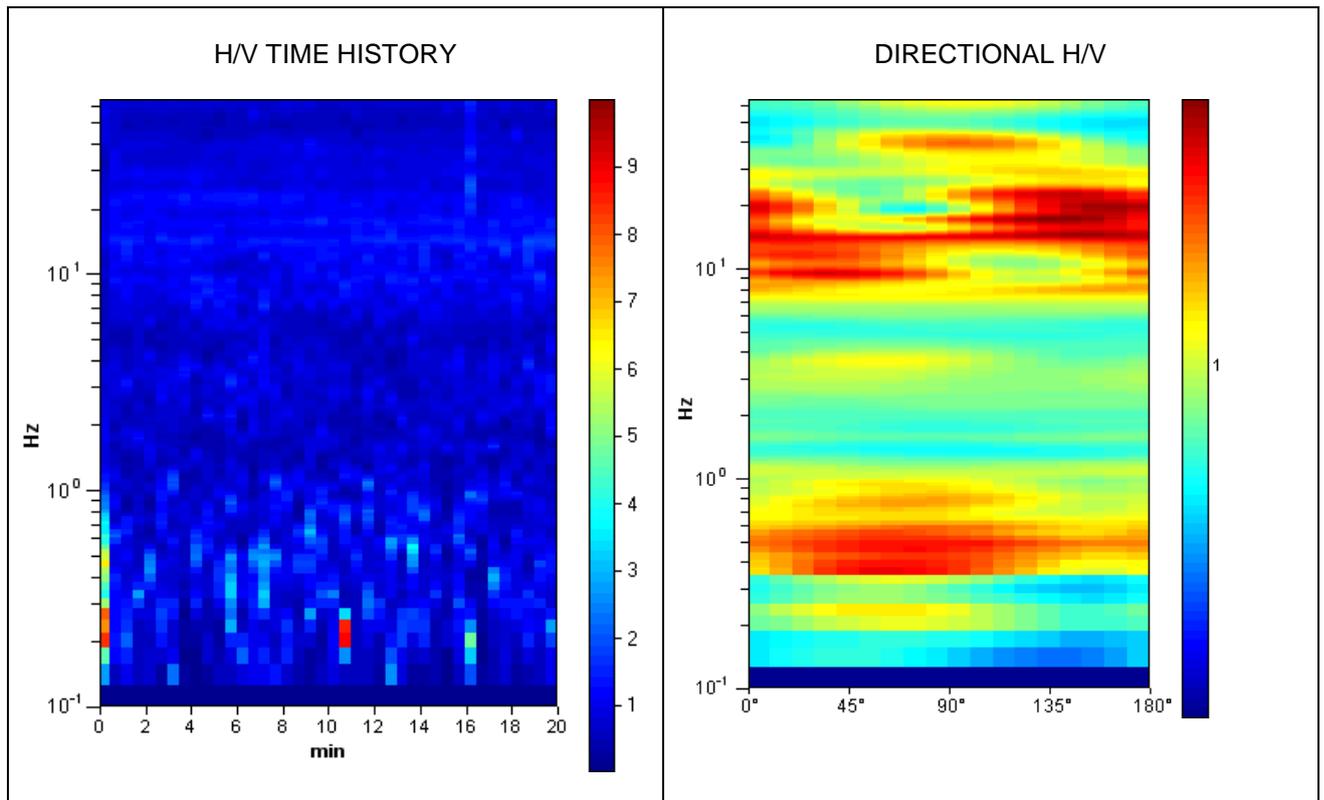
Sampling frequency: 128 Hz

Window size: 30 s

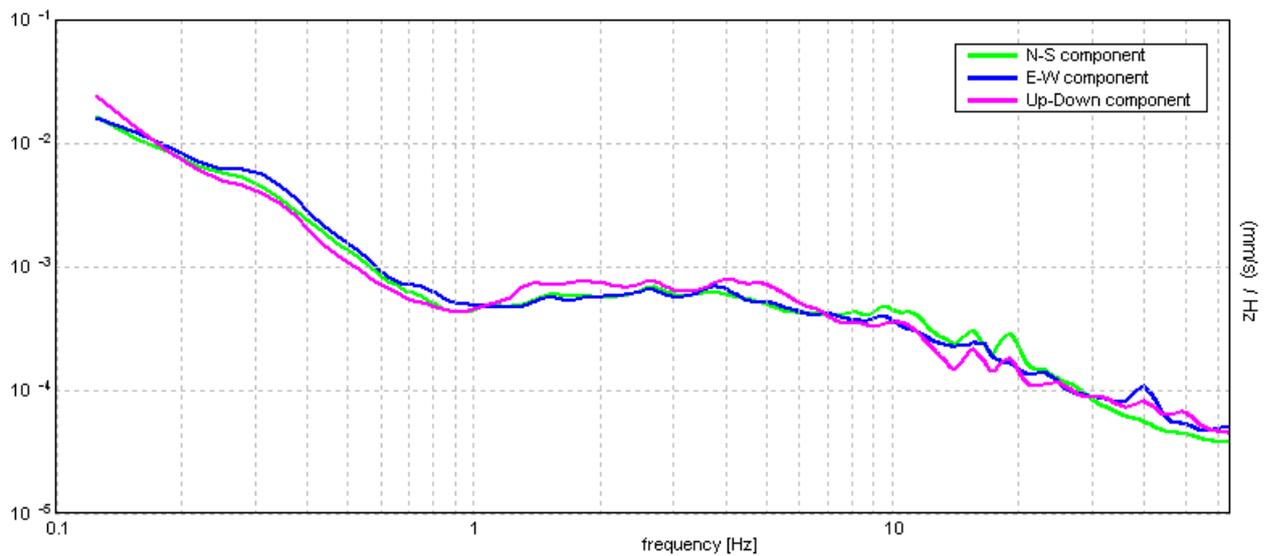
Smoothing window: Triangular window

Smoothing: 10%

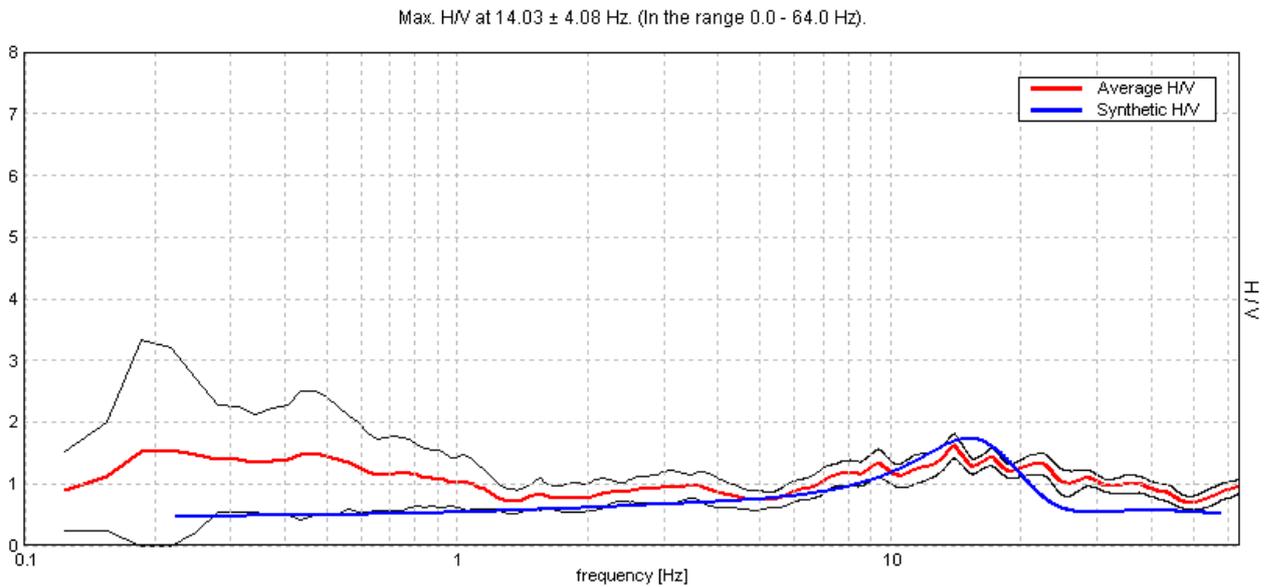




### SINGLE COMPONENT SPECTRA

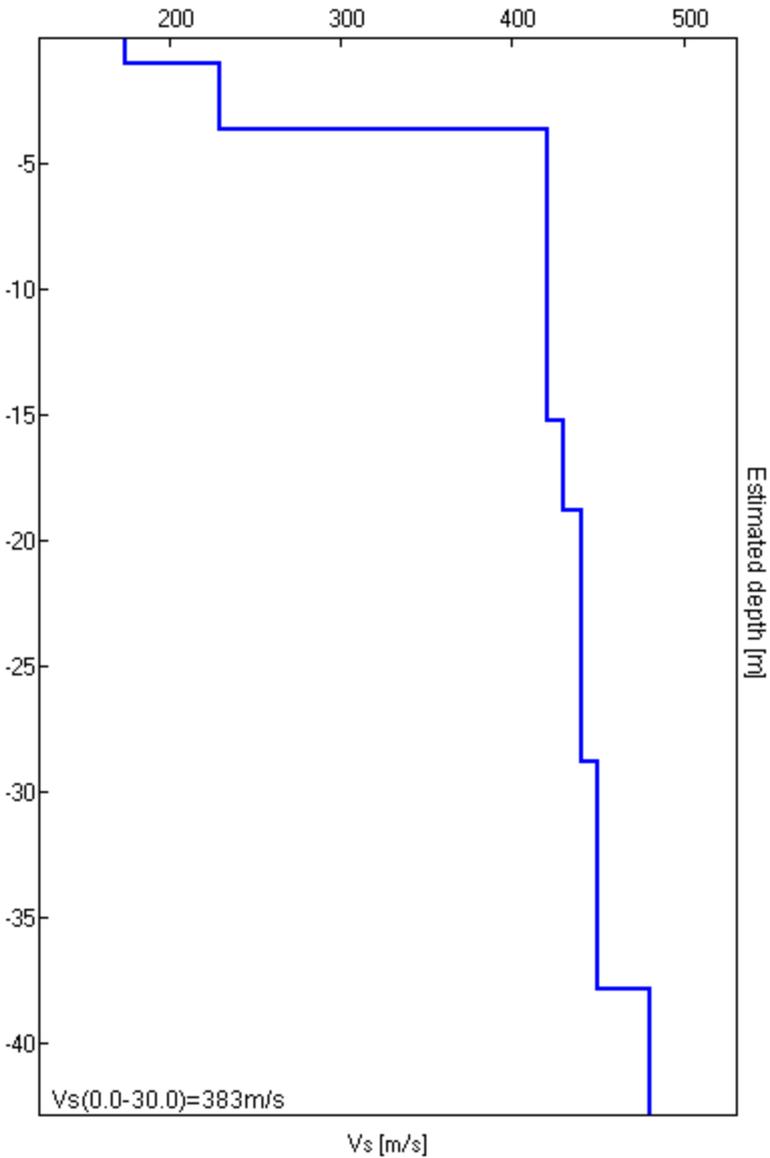


### EXPERIMENTAL VS. SYNTHETIC H/V



Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]	Poisson ratio
1.00	1.00	175	0.35
3.60	2.60	230	0.35
15.20	11.60	420	0.35
18.80	3.60	430	0.35
28.80	10.00	440	0.35
37.80	9.00	450	0.35
inf.	inf.	480	0.35

Vs(0.0-30.0)=383m/s



[According to the Sesame, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables.**]

**Max. H/V at 14.03 ± 4.08 Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).**

<b>Criteria for a reliable HVSR curve</b> [All 3 should be fulfilled]			
$f_0 > 10 / L_w$	14.03 > 0.33	<b>OK</b>	
$n_c(f_0) > 200$	16837.5 > 200	<b>OK</b>	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 674 times	<b>OK</b>	
<b>Criteria for a clear HVSR peak</b> [At least 5 out of 6 should be fulfilled]			
<b>Exists <math>f^-</math> in <math>[f_0/4, f_0]</math>   <math>A_{H/V}(f^-) &lt; A_0 / 2</math></b>	5.688 Hz	<b>OK</b>	
<b>Exists <math>f^+</math> in <math>[f_0, 4f_0]</math>   <math>A_{H/V}(f^+) &lt; A_0 / 2</math></b>	44.781 Hz	<b>OK</b>	
$A_0 > 2$	1.61 > 2		<b>NO</b>
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.14187  < 0.05$		<b>NO</b>
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	1.99067 < 0.70156		<b>NO</b>
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	0.0974 < 1.58	<b>OK</b>	

$L_w$	window length
$n_w$	number of windows used in the analysis
$n_c = L_w n_w f_0$	number of significant cycles
$f$	current frequency
$f_0$	H/V peak frequency
$\sigma_f$	standard deviation of H/V peak frequency
$\varepsilon(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	H/V peak amplitude at frequency $f_0$
$A_{H/V}(f)$	H/V curve amplitude at frequency $f$
$f^-$	frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
$f^+$	frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	standard deviation of $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided
$\sigma_{\log H/V}(f)$	standard deviation of $\log A_{H/V}(f)$ curve
$\theta(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$					
Freq.range [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	0.25 $f_0$	0.2 $f_0$	0.15 $f_0$	0.10 $f_0$	0.05 $f_0$
$\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
Log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

**SP 467 PEDEMONTANA 4 STRALCIO**  
**T.GUERRO SONDA 4**  
**TR\_04**

Instrument: TRZ-0006/01-09

Start recording: 25/01/12 15:49:28 End recording: 25/01/12 16:09:29

Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

GPS data not available. Quota 76.50 m slm

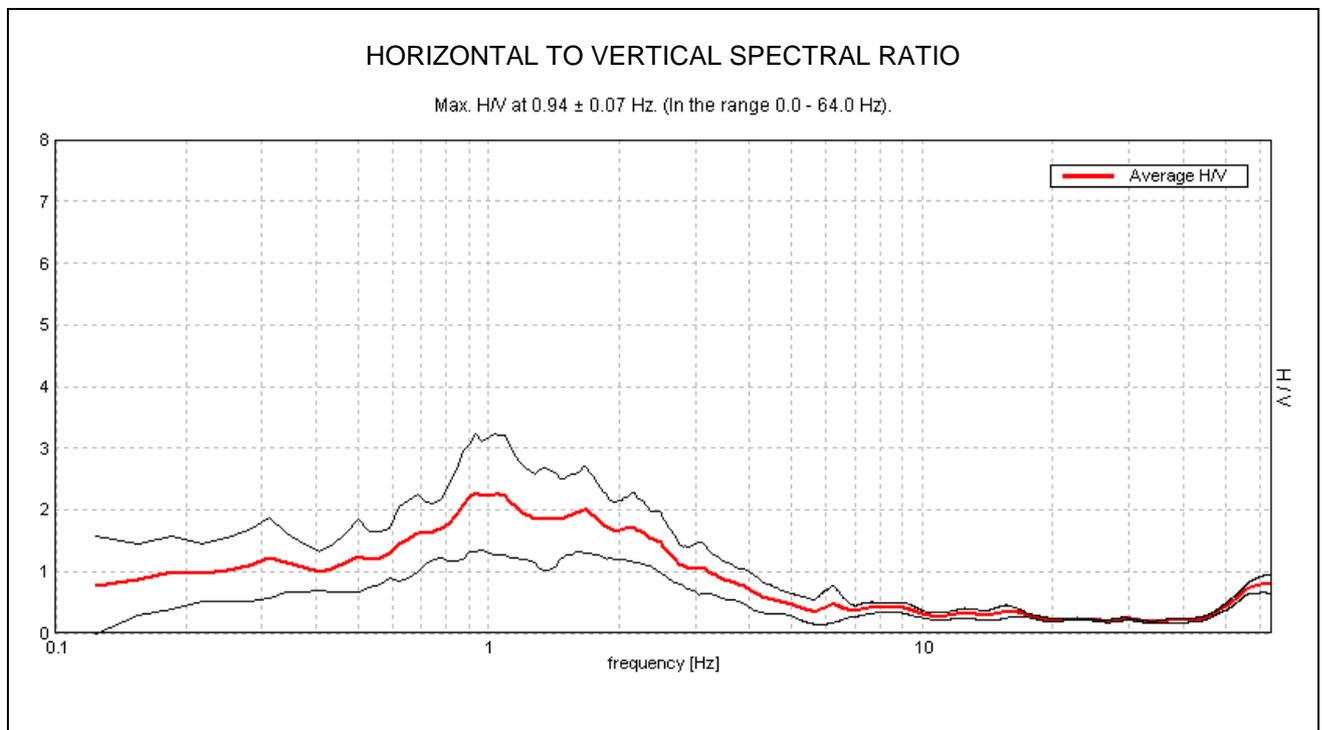
Trace length: 0h20'00". Analysis performed on the entire trace.

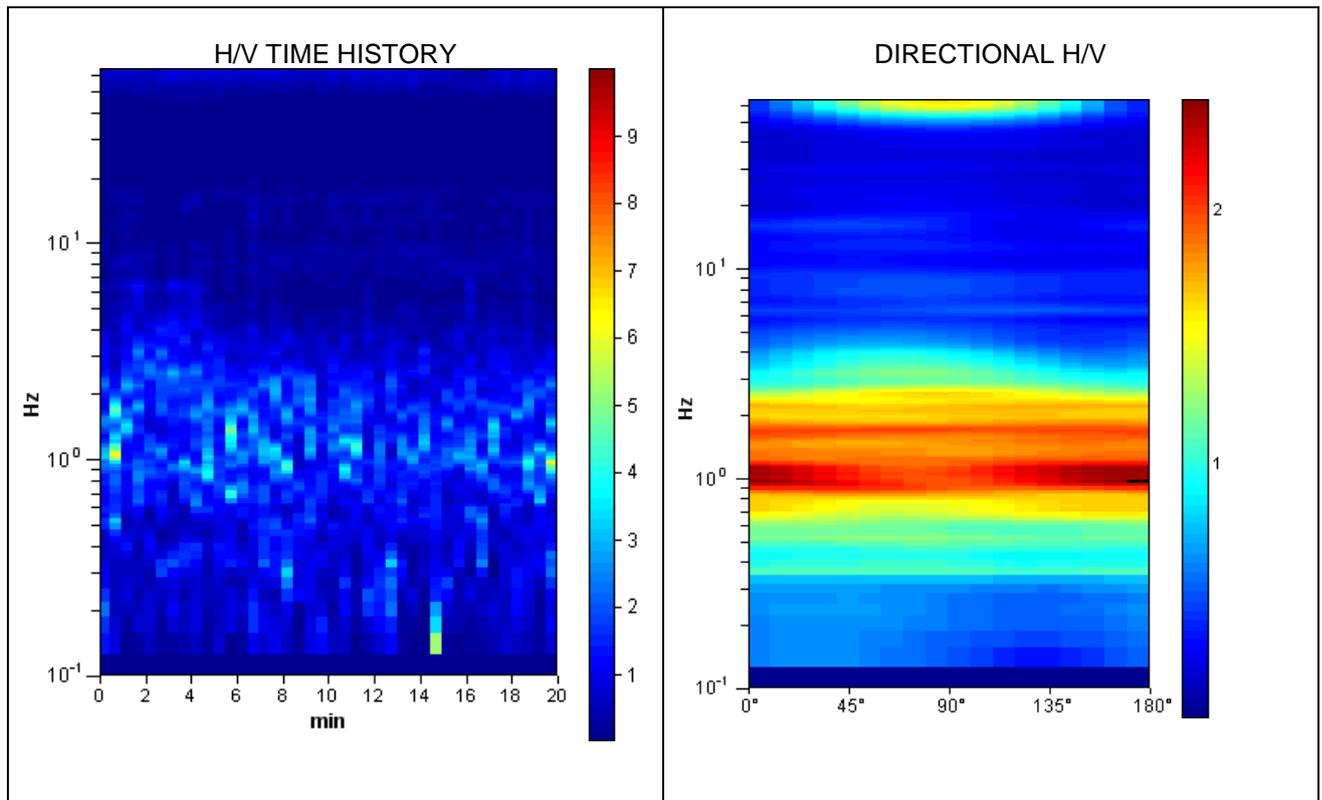
Sampling frequency: 128 Hz

Window size: 30 s

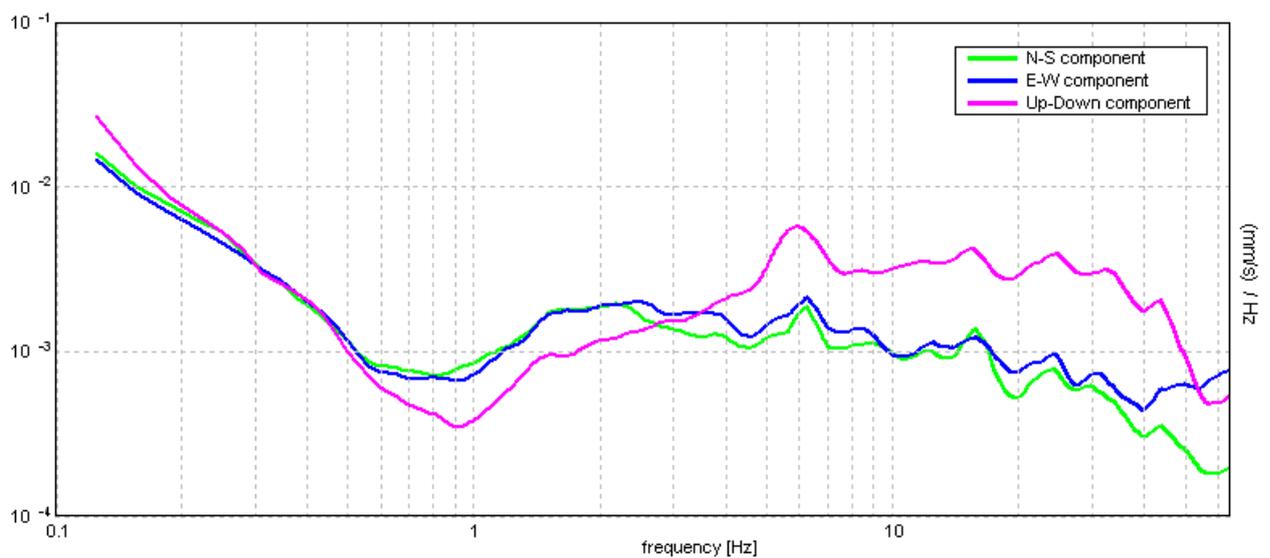
Smoothing window: Triangular window

Smoothing: 10%

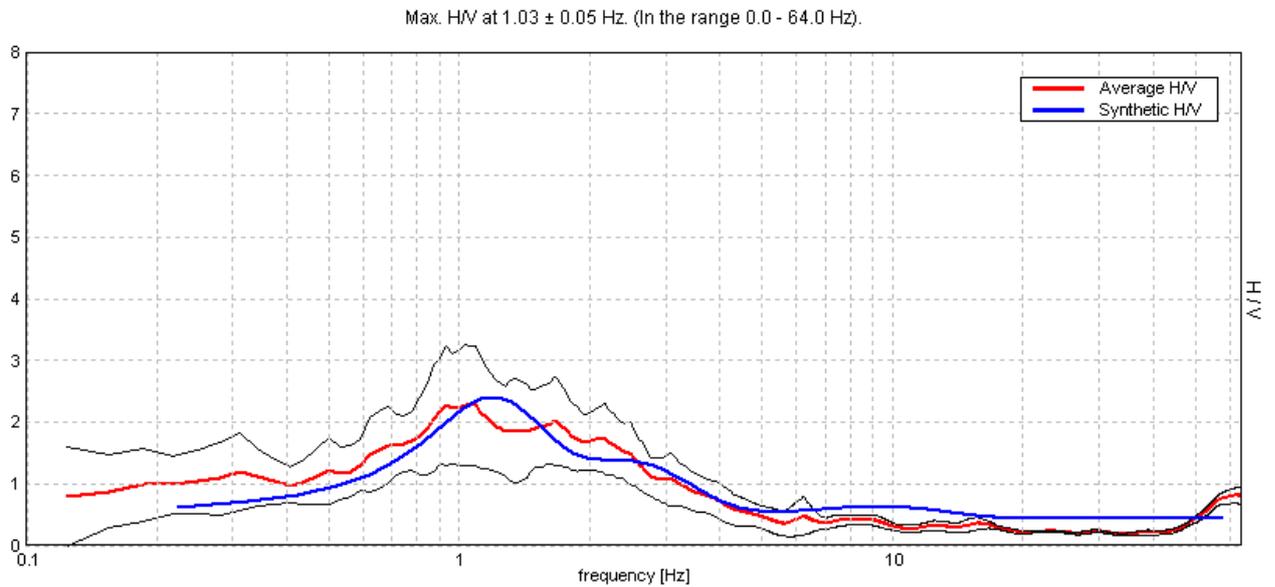




### SINGLE COMPONENT SPECTRA

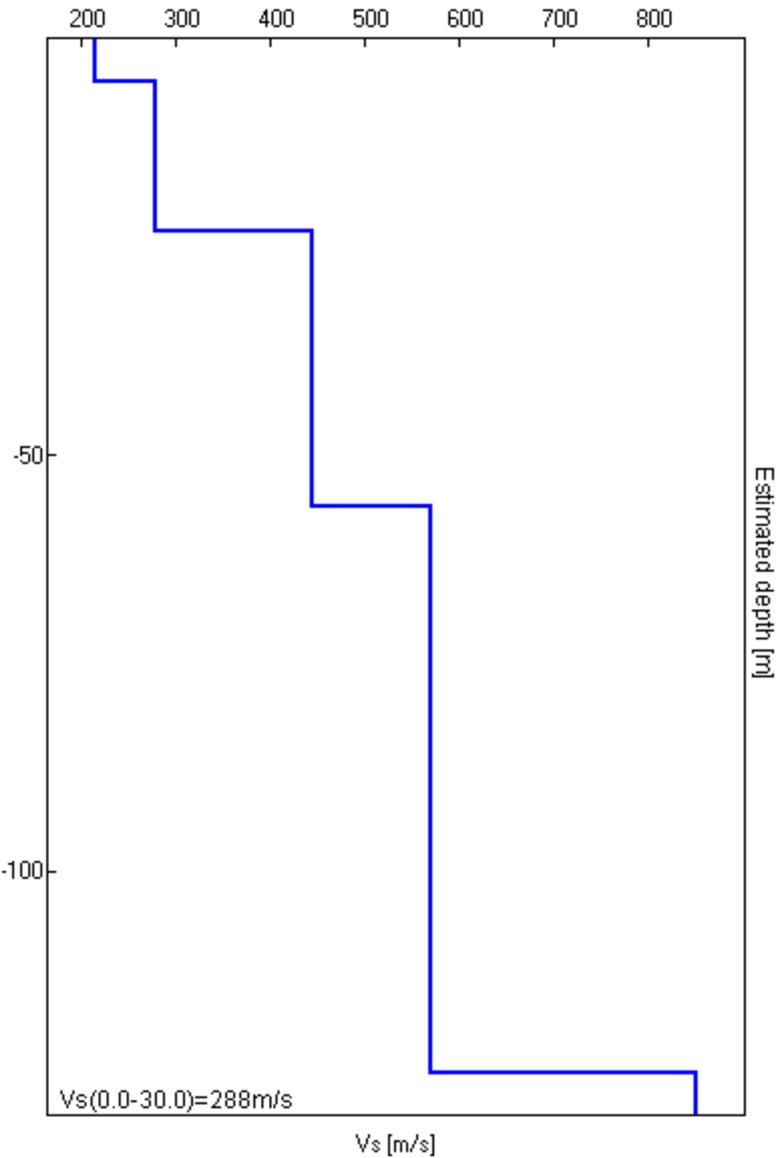


### EXPERIMENTAL VS. SYNTHETIC H/V



Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]	Poisson ratio
5.20	5.20	215	0.45
23.20	18.00	278	0.40
56.20	33.00	445	0.40
124.20	68.00	570	0.35
inf.	inf.	850	0.31

Vs(0.0-30.0)=288m/s



[According to the Sesame, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables.**]

**Max. H/V at  $0.94 \pm 0.07$  Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).**

<b>Criteria for a reliable HVSR curve</b> [All 3 should be fulfilled]			
$f_0 > 10 / L_w$	$0.94 > 0.33$	<b>OK</b>	
$n_c(f_0) > 200$	$1125.0 > 200$	<b>OK</b>	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 46 times	<b>OK</b>	
<b>Criteria for a clear HVSR peak</b> [At least 5 out of 6 should be fulfilled]			
<b>Exists <math>f^-</math> in <math>[f_0/4, f_0]</math>   <math>A_{H/V}(f^-) &lt; A_0 / 2</math></b>	$0.438$ Hz	<b>OK</b>	
<b>Exists <math>f^+</math> in <math>[f_0, 4f_0]</math>   <math>A_{H/V}(f^+) &lt; A_0 / 2</math></b>	$2.75$ Hz	<b>OK</b>	
$A_0 > 2$	$2.28 > 2$	<b>OK</b>	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.034  < 0.05$	<b>OK</b>	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.03188 < 0.14063$	<b>OK</b>	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.4627 < 2.0$	<b>OK</b>	

$L_w$	window length
$n_w$	number of windows used in the analysis
$n_c = L_w n_w f_0$	number of significant cycles
$f$	current frequency
$f_0$	H/V peak frequency
$\sigma_f$	standard deviation of H/V peak frequency
$\varepsilon(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	H/V peak amplitude at frequency $f_0$
$A_{H/V}(f)$	H/V curve amplitude at frequency $f$
$f^-$	frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
$f^+$	frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	standard deviation of $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided
$\sigma_{\log H/V}(f)$	standard deviation of $\log A_{H/V}(f)$ curve
$\theta(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$					
Freq.range [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
Log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

## **2.2 Indagini geognostiche**

### **2.2.1 I dati ottenuti**

Le indagini geognostiche sono state eseguite dalla ditta Prove penetrometriche s.r.l. (Castelnuovo Rangone, Modena). Nel seguito si descrivono nel dettaglio le modalità esecutive relative ai carotaggi stratigrafici:

INTERVENTO SU VIA BELVEDERE (figura 2.1)

- 2 sondaggi a carotaggio continuo, per un totale di 69,0 m di perforazione
- 2 acquisizioni tromografiche a stazione singola (Tromino®Micromed)

INTERVENTO SUL TORRENTE GUERRO (figura 2.2)

- 2 sondaggi a carotaggio continuo, per un totale di 80 m di perforazione;
- 3 acquisizioni tromografiche a stazione singola (Tromino®Micromed).

Durante l'esecuzione dei sondaggi a carotaggio continuo sono state eseguite le seguenti attività:

- descrizione delle litologie riportata nella stratigrafia;
- descrizione del colore del terreno;
- descrizione dello stato di addensamento o del grado di consistenza ;
- prove SPT (Standard Penetration Test) in foro;
- prelievo di campioni per analisi di laboratorio;
- valori di pocket penetrometro e di scissometro tascabile;
- fotografie delle carote depositate in cassetta.

Per l'ubicazione dei sondaggi stratigrafici si veda la planimetria riportata in figura 2.1 e 2.2, mentre per le schede dei sondaggi e le immagini fotografiche delle carote si rimanda all'allegato tecnico inserito nel presente documento.

## 2.2.2 I dati desunti dalla bibliografia

Unitamente ai dati ricavati dai sondaggi eseguiti in occasione della campagna di indagini specifica del presente studio, sono state raccolte informazioni relative ai sondaggi eseguiti in occasione di lavori svolti nelle immediate vicinanze.

In particolare sono stati analizzati i sondaggi eseguiti nel 2002, su commissione della Provincia di Modena, per la realizzazione del nuovo ponte sul Torrente Guerro all'intersezione con la S.P. 16. In tale occasione furono realizzati due sondaggi a carotaggio continuo con il prelievo di campioni. Su tale materiale furono eseguite delle analisi geotecniche di laboratorio.

Le stratigrafie dei sondaggi e i report dei risultati delle analisi di laboratorio sono allegati al termine della presente relazione.

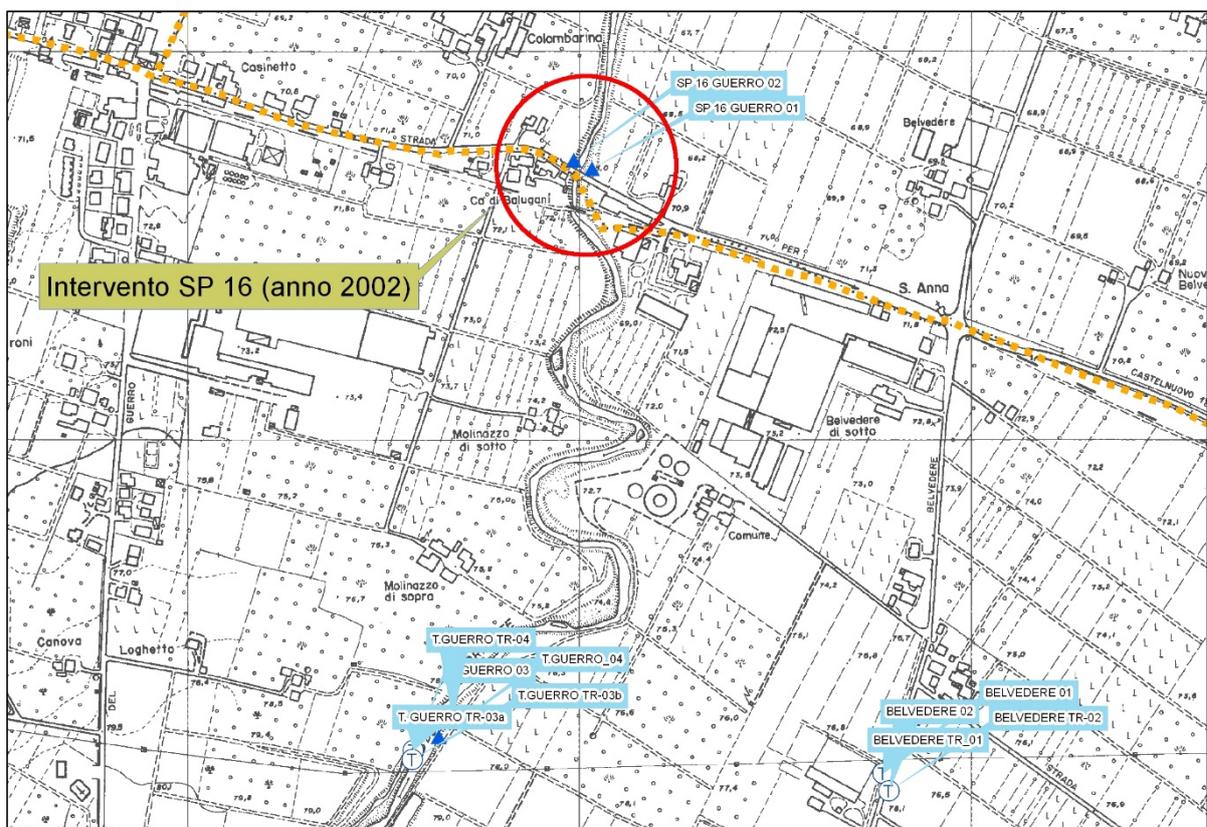


Figura 2.3: Ubicazione delle indagini geognostiche (triangolo blu) eseguite nell'anno 2002 per lo studio dei terreni di fondazione per la realizzazione del ponte sul Torrente Guerro all'intersezione con la SP 16 in località Settecani nel comune di Spilamberto.

Dalla banca dati della Regione Emilia-Romagna sono state recuperate le descrizioni stratigrafiche di massima dei pozzi per acqua realizzati nell'intorno dell'area in esame. Si tratta di descrizioni schematiche delle litologie incontrate durante l'avanzamento della perforazione a distruzione. L'utilizzo di tali informazioni è limitato alla semplice analisi descrittiva e alla valutazione generale degli spessori indicati al fine di costituire un modello geologico d'insieme.

I documenti sopra descritti sono allegati al termine della presente relazione.

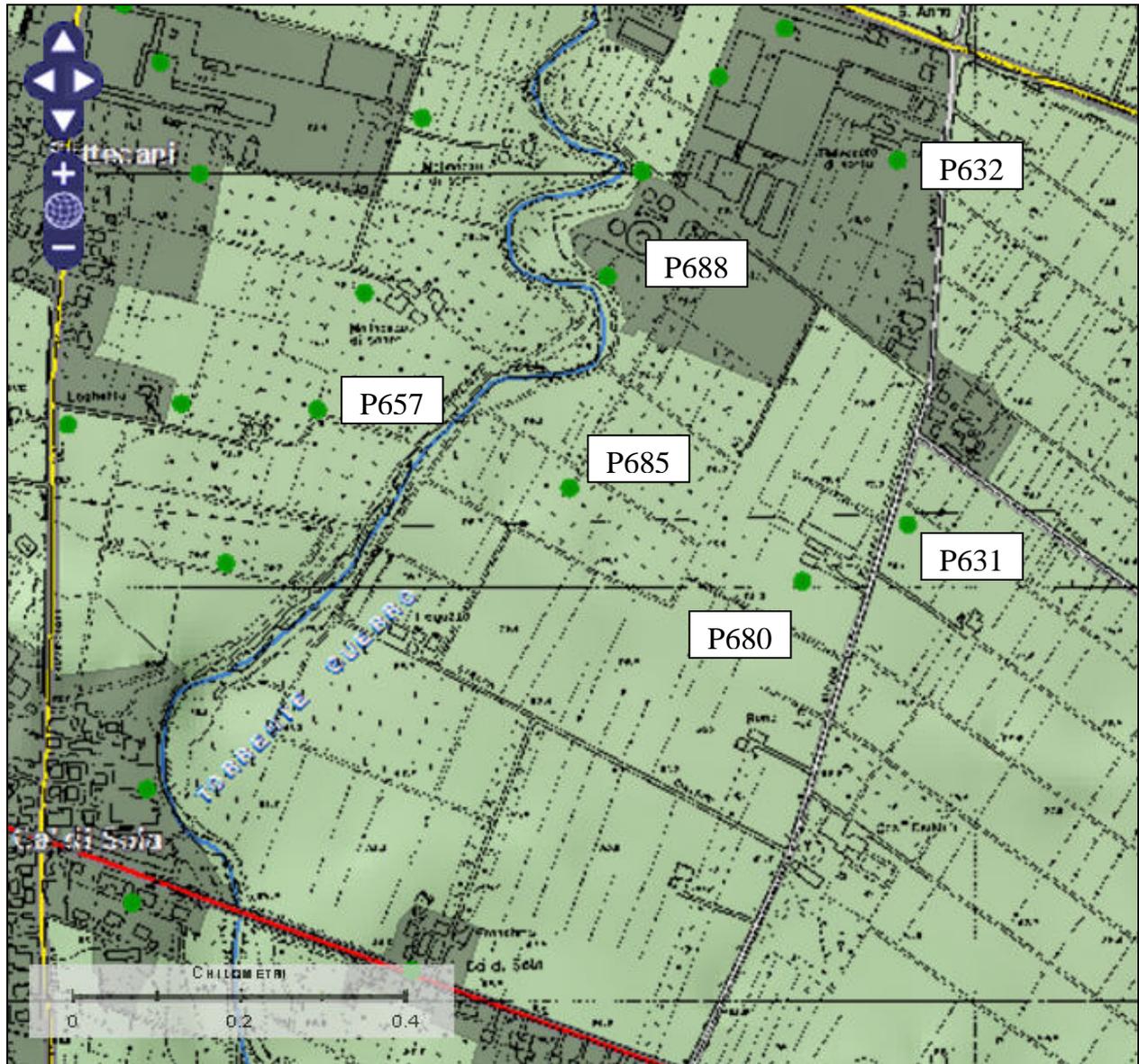


Figura 2.4: Ubicazione dei pozzi per acqua a cui si riferiscono le stratigrafie in allegato.

### **2.2.3 Indagini in foro (Standard Penetration Test)**

La prova SPT (dall'inglese Standard Penetration Test) è un tipo di indagine geotecnica per ricavare e studiare le caratteristiche di un terreno. Questa prova consiste nel far penetrare nel terreno un campionatore standardizzato (campionatore a pareti grosse Raymond) o una punta chiusa standardizzata sotto i colpi di un maglio con peso di 63,5 kg e da un'altezza di 76 cm. Il maglio, battendo a caduta libera sulle aste infigge l'attrezzo nel terreno. Le misure vengono effettuate per tre avanzamenti consecutivi di 15 cm ciascuno, contando il numero di colpi necessari ( $N_{spt}$ ) per ogni avanzamento. La resistenza alla penetrazione del terreno è caratterizzata dalla somma del numero di colpi per il secondo e terzo avanzamento, cioè  $N=N_2+N_3$ . La prova viene eseguita al fondo di un foro di sondaggio (possibilmente alterando il meno possibile il terreno), scavato in precedenza alla profondità desiderata. La prova va a rifiuto se il numero di colpi del primo avanzamento ( $N_1$ ) è maggiore di 50 prima dei 15 cm o se  $N_2+N_3$  è maggiore di 100 colpi prima dei 30 cm di avanzamento.

Le caratteristiche geotecniche del terreno investigato sono state ricavate attraverso l'utilizzo di un codice di calcolo (Dynamic Probing della GeoStru) il quale in funzione della litologia incontrata propone le correlazioni provenienti dagli studi di diversi autori. Di seguito sono riportati i tabulati delle singole prove con l'elaborazione di tutti gli autori.

Ai fini della classificazione del modello geotecnico per le ghiaie sono stati utilizzate le correlazioni di Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956, Mitchell & Katti (1981), Japanese e National Railway ed in fine Owasaki & Iwasaki attraverso una media dei singoli parametri per la definizione dell'angolo di resistenza al taglio. Nel caso dei terreni argillosi e limosi si è utilizzata la correlazione di Terzaghi-Peck per la definizione della coesione non drenata.

Tutte le elaborazioni di seguito elencate sono state eseguite considerando la falda a piano campagna ovvero nell'ipotesi più conservativa.

## **PROVA PENETROMETRICA DINAMICA (SPT)**

Committente: Provincia di Modena Cantiere: Sp467Pedemontana_4 SP 476 Pedemontana 4 Stralcio_Lotti 2-3a Località: Settecani	
---	--

Committente: Provincia di Modena Cantiere: Sp467Pedemontana_4 SP 476 Pedemontana 4 Stralcio_Lotti 2-3a Località: Settecani	
---	--

### Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: PROVE SPT IN FORO

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	63.5 Kg
Altezza di caduta libera	0.76 m
Peso sistema di battuta	4.2 Kg
Diametro punta conica	50.46 mm
Area di base punta	20 cm <sup>2</sup>
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	7 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0.80 m
Avanzamento punta	0.30 m
Numero colpi per punta	N(30)
Coeff. Correlazione	1
Rivestimento/fanghi	No

PROVA ...Via Belvedere (Ovest). Sond. 1

Strumento utilizzato...  
 Prova eseguita in data  
 Falda rilevata

PROVE SPT IN FORO  
 18/01/2012

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Distribuzione normale R.C.

Profondità (m)	Nr. Colpi
1.65	22
1.80	16
1.95	10
3.65	14
3.80	13
3.95	16
5.65	21
5.80	15
5.95	14
6.65	24
6.80	28
6.95	20
9.75	2
9.90	3
10.05	8
12.55	12
12.70	15
12.85	20
14.55	6
14.70	6
14.85	7
15.85	39
16.00	30
16.15	24
18.65	16
18.80	27
18.95	22
22.15	14
22.30	23
22.45	29
24.35	10
24.50	17
24.65	20
26.25	19
26.40	24
26.55	32
28.15	16
28.30	22
28.45	26
29.65	25
29.80	26
29.95	33

**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Via Belvedere (Ovest). Sond. 1**

**TERRENI COESIVI**

**Coesione non drenata (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
[1] - Strato	26	1.95	1.76	3.25	1.00	0.99	2.58	0.00	2.15	2.67	1.30	4.38	3.25
[2] - Strato	29	3.95	1.96	3.63	1.00	1.09	2.88	0.00	2.36	2.98	1.45	4.64	3.63
[3] - Strato	29	5.95	1.96	3.63	1.00	1.09	2.88	0.00	2.36	2.98	1.45	4.37	3.63
[4] - Strato	48	6.95	3.24	6.00	0.00	1.69	4.80	0.00	3.57	5.22	2.40	7.63	6.00
[5] - Strato	11	10.05	0.74	1.38	0.50	0.44	1.08	0.00	0.97	1.28	0.55	0.60	1.38
[6] - Strato	35	12.85	2.36	4.38	0.00	1.29	3.49	0.00	2.77	3.64	1.75	4.51	4.38
[7] - Strato	13	14.85	0.88	1.63	0.50	0.52	1.28	0.00	1.14	1.45	0.65	0.31	1.63
[8] - Strato	54	16.15	3.65	6.75	0.00	1.86	5.41	0.00	3.90	6.02	2.70	7.45	6.75
[9] - Strato	49	18.95	3.31	6.13	0.00	1.72	4.90	0.00	3.63	5.35	2.45	6.18	6.13
[10] - Strato	52	22.45	3.51	6.50	0.00	1.81	5.20	0.00	3.79	5.75	2.60	6.24	6.50
[11] - Strato	37	24.65	2.50	4.63	0.00	1.36	3.69	0.00	2.91	3.87	1.85	3.26	4.63
[12] - Strato	56	26.55	3.78	7.00	0.00	1.92	5.61	0.00	4.00	6.30	2.80	6.40	7.00
[13] - Strato	48	28.45	3.24	6.00	0.00	1.69	4.80	0.00	3.57	5.22	2.40	4.71	6.00
[14] - Strato	59	29.95	3.98	7.38	0.00	2.00	5.91	0.00	4.15	6.73	2.95	6.47	7.38

**Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Strato	26	1.95	Robertson (1983)	52.00
[2] - Strato	29	3.95	Robertson (1983)	58.00
[3] - Strato	29	5.95	Robertson (1983)	58.00
[4] - Strato	48	6.95	Robertson (1983)	96.00
[5] - Strato	11	10.05	Robertson (1983)	22.00
[6] - Strato	35	12.85	Robertson (1983)	70.00
[7] - Strato	13	14.85	Robertson (1983)	26.00
[8] - Strato	54	16.15	Robertson (1983)	108.00
[9] - Strato	49	18.95	Robertson (1983)	98.00
[10] - Strato	52	22.45	Robertson (1983)	104.00
[11] - Strato	37	24.65	Robertson (1983)	74.00
[12] - Strato	56	26.55	Robertson (1983)	112.00
[13] - Strato	48	28.45	Robertson (1983)	96.00
[14] - Strato	59	29.95	Robertson (1983)	118.00

**Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - Strato	26	1.95	119.29	--	266.98	260.00
[2] - Strato	29	3.95	133.05	--	297.57	290.00
[3] - Strato	29	5.95	133.05	--	297.57	290.00
[4] - Strato	48	6.95	220.22	--	491.36	480.00
[5] - Strato	11	10.05	50.47	--	113.99	110.00
[6] - Strato	35	12.85	160.58	--	358.77	350.00
[7] - Strato	13	14.85	59.64	--	134.38	130.00
[8] - Strato	54	16.15	247.75	--	552.56	540.00
[9] - Strato	49	18.95	224.81	--	501.56	490.00

	Nspt	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[10] - Strato	52	22.45	238.58	--	532.16	520.00
[11] - Strato	37	24.65	169.76	--	379.17	370.00
[12] - Strato	56	26.55	256.93	--	572.96	560.00
[13] - Strato	48	28.45	220.22	--	491.36	480.00
[14] - Strato	59	29.95	270.69	--	603.56	590.00

#### Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - Strato	26	1.95	278.60	260.00
[2] - Strato	29	3.95	313.10	290.00
[3] - Strato	29	5.95	313.10	290.00
[4] - Strato	48	6.95	531.60	480.00
[5] - Strato	11	10.05	106.10	110.00
[6] - Strato	35	12.85	382.10	350.00
[7] - Strato	13	14.85	129.10	130.00
[8] - Strato	54	16.15	600.60	540.00
[9] - Strato	49	18.95	543.10	490.00
[10] - Strato	52	22.45	577.60	520.00
[11] - Strato	37	24.65	405.10	370.00
[12] - Strato	56	26.55	623.60	560.00
[13] - Strato	48	28.45	531.60	480.00
[14] - Strato	59	29.95	658.10	590.00

#### Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - Strato	26	1.95	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
[2] - Strato	29	3.95	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
[3] - Strato	29	5.95	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
[4] - Strato	48	6.95	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE
[5] - Strato	11	10.05	Classificaz. A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
[6] - Strato	35	12.85	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE
[7] - Strato	13	14.85	Classificaz. A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
[8] - Strato	54	16.15	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE
[9] - Strato	49	18.95	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE
[10] - Strato	52	22.45	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE
[11] - Strato	37	24.65	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE
[12] - Strato	56	26.55	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE
[13] - Strato	48	28.45	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE
[14] - Strato	59	29.95	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

#### Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Strato	26	1.95	Meyerhof ed altri	2.12
[2] - Strato	29	3.95	Meyerhof ed altri	2.15
[3] - Strato	29	5.95	Meyerhof ed altri	2.15
[4] - Strato	48	6.95	Meyerhof ed altri	2.50
[5] - Strato	11	10.05	Meyerhof ed altri	1.99
[6] - Strato	35	12.85	Meyerhof ed altri	2.28
[7] - Strato	13	14.85	Meyerhof ed altri	2.04
[8] - Strato	54	16.15	Meyerhof ed altri	2.50
[9] - Strato	49	18.95	Meyerhof ed altri	2.50
[10] - Strato	52	22.45	Meyerhof ed altri	2.50
[11] - Strato	37	24.65	Meyerhof ed altri	2.36
[12] - Strato	56	26.55	Meyerhof ed altri	2.50
[13] - Strato	48	28.45	Meyerhof ed altri	2.50
[14] - Strato	59	29.95	Meyerhof ed altri	2.50

#### Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Strato	26	1.95	Meyerhof ed altri	2.25
[2] - Strato	29	3.95	Meyerhof ed altri	2.34
[3] - Strato	29	5.95	Meyerhof ed altri	2.34
[4] - Strato	48	6.95	Meyerhof ed altri	2.50
[5] - Strato	11	10.05	Meyerhof ed altri	2.19

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
[6] - Strato	35	12.85	Meyerhof ed altri	2.50
[7] - Strato	13	14.85	Meyerhof ed altri	2.24
[8] - Strato	54	16.15	Meyerhof ed altri	2.50
[9] - Strato	49	18.95	Meyerhof ed altri	2.50
[10] - Strato	52	22.45	Meyerhof ed altri	2.50
[11] - Strato	37	24.65	Meyerhof ed altri	2.50
[12] - Strato	56	26.55	Meyerhof ed altri	2.50
[13] - Strato	48	28.45	Meyerhof ed altri	2.50
[14] - Strato	59	29.95	Meyerhof ed altri	2.50

#### Velocità onde di taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Strato	26	1.95	Ohta & Goto (1978) Limi	126.54
[2] - Strato	29	3.95	Ohta & Goto (1978) Limi	150.94
[3] - Strato	29	5.95	Ohta & Goto (1978) Limi	166.79
[4] - Strato	48	6.95	Ohta & Goto (1978) Limi	191.52
[5] - Strato	11	10.05	Ohta & Goto (1978) Limi	156.55
[6] - Strato	35	12.85	Ohta & Goto (1978) Limi	202.58
[7] - Strato	13	14.85	Ohta & Goto (1978) Limi	177.07
[8] - Strato	54	16.15	Ohta & Goto (1978) Limi	231.5
[9] - Strato	49	18.95	Ohta & Goto (1978) Limi	233.17
[10] - Strato	52	22.45	Ohta & Goto (1978) Limi	243.2
[11] - Strato	37	24.65	Ohta & Goto (1978) Limi	235.08
[12] - Strato	56	26.55	Ohta & Goto (1978) Limi	256.65
[13] - Strato	48	28.45	Ohta & Goto (1978) Limi	253.38
[14] - Strato	59	29.95	Ohta & Goto (1978) Limi	265.64

#### TERRENI INCOERENTI

##### Densità relativa

	Intestazione NSPT\$	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Strato	26	1.95	55.42	100	100	51.97
[2] - Strato	29	3.95	51.21	94.86	96.76	54.08
[3] - Strato	29	5.95	46.44	85.27	84.51	54.08
[4] - Strato	48	6.95	52.03	95.4	93.61	64.99
[5] - Strato	11	10.05	25.7	52.08	52.66	35.16
[6] - Strato	35	12.85	38.56	71.34	72.12	57.96
[7] - Strato	13	14.85	22.72	48.14	50.2	39.24
[8] - Strato	54	16.15	40.81	75.28	77.71	67.76
[9] - Strato	49	18.95	37.01	69.2	72.57	65.47
[10] - Strato	52	22.45	35.07	66.41	71.03	66.87
[11] - Strato	37	24.65	27.67	55.56	60.84	59.15
[12] - Strato	56	26.55	32.39	62.74	69.08	68.64
[13] - Strato	48	28.45	28.67	57.37	64.03	64.99
[14] - Strato	59	29.95	30.76	60.63	68.07	69.92

##### Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Strato	26	1.95	20.5	32.86	25.86	33.74	34.4	37.22	42	30-32	32.54	33.15	44.89	35.25
[2] - Strato	29	3.95	22	33.29	26.29	34.16	32.12	37.65	41.28	30-32	33.17	33.6	44.55	35.98
[3] - Strato	29	5.95	22	33.29	26.29	34.16	31	37.65	39.94	30-32	33.17	33.6	43.57	35.98
[4] - Strato	48	6.95	31.5	36	29	36.82	31	39.99	41.36	32-35	36.74	36.45	45.98	40.1
[5] - Strato	11	10.05	11	30.14	23.14	31.08	28.7	34.05	35.29	<30	27.85	30.3	35.8	29.83

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerh of 1956	Meyerh of (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerh of (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[6] - Strato	35	12.85	25	34.14	27.14	35	29.38	38.47	37.99	30-32	34.36	34.5	41.53	37.36
[7] - Strato	13	14.85	13	30.71	23.71	31.64	27.91	34.77	34.74	30-32	28.96	30.9	34.65	31.12
[8] - Strato	54	16.15	34.5	36.86	29.86	37.66	29.25	40.58	38.54	32-35	37.75	37.35	42.37	41.27
[9] - Strato	49	18.95	32	36.14	29.14	36.96	28.86	40.09	37.69	32-35	36.91	36.6	40.72	40.3
[10] - Strato	52	22.45	33.5	36.57	29.57	37.38	28.57	40.39	37.3	32-35	37.42	37.05	39.58	40.88
[11] - Strato	37	24.65	26	34.43	27.43	35.28	27.88	38.73	35.78	32-35	34.75	34.8	35.99	37.8
[12] - Strato	56	26.55	35.5	37.14	30.14	37.94	28.2	40.76	36.78	32-35	38.08	37.65	37.71	41.65
[13] - Strato	48	28.45	31.5	36	29	36.82	27.86	39.99	36.03	32-35	36.74	36.45	35.74	40.1
[14] - Strato	59	29.95	37	37.57	30.57	38.36	27.99	41.01	36.49	32-35	38.56	38.1	36.32	42.2

**Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Strato	26	1.95	20.5	323.18	164.00	242.60	333.75	177.50
[2] - Strato	29	3.95	22	334.80	176.00	260.30	345.00	185.00
[3] - Strato	29	5.95	22	334.80	176.00	260.30	345.00	185.00
[4] - Strato	48	6.95	31.5	400.61	252.00	372.40	416.25	232.50
[5] - Strato	11	10.05	11	236.74	88.00	130.50	262.50	130.00
[6] - Strato	35	12.85	25	356.89	200.00	295.70	367.50	200.00
[7] - Strato	13	14.85	13	257.36	104.00	154.10	277.50	140.00
[8] - Strato	54	16.15	34.5	419.26	276.00	407.80	438.75	247.50
[9] - Strato	49	18.95	32	403.78	256.00	378.30	420.00	235.00
[10] - Strato	52	22.45	33.5	413.14	268.00	396.00	431.25	242.50
[11] - Strato	37	24.65	26	363.96	208.00	307.50	375.00	205.00
[12] - Strato	56	26.55	35.5	425.29	284.00	419.60	446.25	252.50
[13] - Strato	48	28.45	31.5	400.61	252.00	372.40	416.25	232.50
[14] - Strato	59	29.95	37	434.18	296.00	437.30	457.50	260.00

**Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Strato	26	1.95	20.5	123.00	69.57	145.55	129.43
[2] - Strato	29	3.95	22	132.00	72.65	156.20	136.12
[3] - Strato	29	5.95	22	132.00	72.65	156.20	136.12
[4] - Strato	48	6.95	31.5	189.00	92.17	223.65	178.49
[5] - Strato	11	10.05	11	66.00	50.06	78.10	87.06
[6] - Strato	35	12.85	25	150.00	78.82	177.50	149.50
[7] - Strato	13	14.85	13	78.00	54.17	92.30	95.98
[8] - Strato	54	16.15	34.5	207.00	98.33	244.95	191.87
[9] - Strato	49	18.95	32	192.00	93.19	227.20	180.72
[10] - Strato	52	22.45	33.5	201.00	96.27	237.85	187.41
[11] - Strato	37	24.65	26	156.00	80.87	184.60	153.96
[12] - Strato	56	26.55	35.5	213.00	100.38	252.05	196.33
[13] - Strato	48	28.45	31.5	189.00	92.17	223.65	178.49
[14] - Strato	59	29.95	37	222.00	103.46	262.70	203.02

**Classificazione AGI**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Strato	26	1.95	20.5	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
[2] - Strato	29	3.95	22	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
[3] - Strato	29	5.95	22	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
[4] - Strato	48	6.95	31.5	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO
[5] - Strato	11	10.05	11	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
[6] - Strato	35	12.85	25	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO
[7] - Strato	13	14.85	13	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
[8] - Strato	54	16.15	34.5	Classificazione A.G.I. 1977	MOLTO ADDENSATO
[9] - Strato	49	18.95	32	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO
[10] - Strato	52	22.45	33.5	Classificazione A.G.I. 1977	MOLTO ADDENSATO
[11] - Strato	37	24.65	26	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO
[12] - Strato	56	26.55	35.5	Classificazione A.G.I. 1977	MOLTO ADDENSATO
[13] - Strato	48	28.45	31.5	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO
[14] - Strato	59	29.95	37	Classificazione A.G.I. 1977	MOLTO ADDENSATO

**Peso unità di volume**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Strato	26	1.95	20.5	Meyerhof ed altri	2.00
[2] - Strato	29	3.95	22	Meyerhof ed altri	2.03
[3] - Strato	29	5.95	22	Meyerhof ed altri	2.03
[4] - Strato	48	6.95	31.5	Meyerhof ed altri	2.15
[5] - Strato	11	10.05	11	Meyerhof ed altri	1.76
[6] - Strato	35	12.85	25	Meyerhof ed altri	2.08
[7] - Strato	13	14.85	13	Meyerhof ed altri	1.82
[8] - Strato	54	16.15	34.5	Meyerhof ed altri	2.17
[9] - Strato	49	18.95	32	Meyerhof ed altri	2.15
[10] - Strato	52	22.45	33.5	Meyerhof ed altri	2.17
[11] - Strato	37	24.65	26	Meyerhof ed altri	2.09
[12] - Strato	56	26.55	35.5	Meyerhof ed altri	2.18
[13] - Strato	48	28.45	31.5	Meyerhof ed altri	2.15
[14] - Strato	59	29.95	37	Meyerhof ed altri	2.19

**Peso unità di volume saturo**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Strato	26	1.95	20.5	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.40
[2] - Strato	29	3.95	22	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.44
[3] - Strato	29	5.95	22	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.44
[4] - Strato	48	6.95	31.5	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.50
[5] - Strato	11	10.05	11	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.92
[6] - Strato	35	12.85	25	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.50
[7] - Strato	13	14.85	13	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.94
[8] - Strato	54	16.15	34.5	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.50
[9] - Strato	49	18.95	32	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.50

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m <sup>3</sup> )
[10] - Strato	52	22.45	33.5	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.50
[11] - Strato	37	24.65	26	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.50
[12] - Strato	56	26.55	35.5	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.50
[13] - Strato	48	28.45	31.5	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.50
[14] - Strato	59	29.95	37	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.50

**Modulo di Poisson**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Strato	26	1.95	20.5	(A.G.I.)	0.31
[2] - Strato	29	3.95	22	(A.G.I.)	0.31
[3] - Strato	29	5.95	22	(A.G.I.)	0.31
[4] - Strato	48	6.95	31.5	(A.G.I.)	0.29
[5] - Strato	11	10.05	11	(A.G.I.)	0.33
[6] - Strato	35	12.85	25	(A.G.I.)	0.3
[7] - Strato	13	14.85	13	(A.G.I.)	0.33
[8] - Strato	54	16.15	34.5	(A.G.I.)	0.29
[9] - Strato	49	18.95	32	(A.G.I.)	0.29
[10] - Strato	52	22.45	33.5	(A.G.I.)	0.29
[11] - Strato	37	24.65	26	(A.G.I.)	0.3
[12] - Strato	56	26.55	35.5	(A.G.I.)	0.28
[13] - Strato	48	28.45	31.5	(A.G.I.)	0.29
[14] - Strato	59	29.95	37	(A.G.I.)	0.28

**Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Strato	26	1.95	20.5	1111.63	791.39
[2] - Strato	29	3.95	22	1187.93	826.29
[3] - Strato	29	5.95	22	1187.93	826.29
[4] - Strato	48	6.95	31.5	1664.66	1028.91
[5] - Strato	11	10.05	11	619.19	541.00
[6] - Strato	35	12.85	25	1339.61	893.41
[7] - Strato	13	14.85	13	724.47	599.14
[8] - Strato	54	16.15	34.5	1813.27	1087.72
[9] - Strato	49	18.95	32	1689.48	1038.86
[10] - Strato	52	22.45	33.5	1763.82	1068.35
[11] - Strato	37	24.65	26	1389.92	915.08
[12] - Strato	56	26.55	35.5	1862.64	1106.88
[13] - Strato	48	28.45	31.5	1664.66	1028.91
[14] - Strato	59	29.95	37	1936.52	1135.22

**Velocità onde di taglio**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Strato	26	1.95	20.5	Ohta & Goto (1978) Limi	114.8
[2] - Strato	29	3.95	22	Ohta & Goto (1978) Limi	143.89
[3] - Strato	29	5.95	22	Ohta & Goto (1978) Limi	159.01
[4] - Strato	48	6.95	31.5	Ohta & Goto (1978) Limi	178.06
[5] - Strato	11	10.05	11	Ohta & Goto (1978) Limi	156.55
[6] - Strato	35	12.85	25	Ohta & Goto (1978) Limi	191.12
[7] - Strato	13	14.85	13	Ohta & Goto (1978) Limi	177.07

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[8] - Strato	54	16.15	34.5	Ohta & Goto (1978) Limi	214.24
[9] - Strato	49	18.95	32	Ohta & Goto (1978) Limi	216.6
[10] - Strato	52	22.45	33.5	Ohta & Goto (1978) Limi	225.39
[11] - Strato	37	24.65	26	Ohta & Goto (1978) Limi	221.16
[12] - Strato	56	26.55	35.5	Ohta & Goto (1978) Limi	237.19
[13] - Strato	48	28.45	31.5	Ohta & Goto (1978) Limi	235.57
[14] - Strato	59	29.95	37	Ohta & Goto (1978) Limi	245.04

**Modulo di reazione Ko**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
[1] - Strato	26	1.95	20.5	Navfac 1971-1982	6.40
[2] - Strato	29	3.95	22	Navfac 1971-1982	5.47
[3] - Strato	29	5.95	22	Navfac 1971-1982	5.47
[4] - Strato	48	6.95	31.5	Navfac 1971-1982	7.90
[5] - Strato	11	10.05	11	Navfac 1971-1982	2.31
[6] - Strato	35	12.85	25	Navfac 1971-1982	6.27
[7] - Strato	13	14.85	13	Navfac 1971-1982	2.73
[8] - Strato	54	16.15	34.5	Navfac 1971-1982	8.79
[9] - Strato	49	18.95	32	Navfac 1971-1982	8.04
[10] - Strato	52	22.45	33.5	Navfac 1971-1982	8.47
[11] - Strato	37	24.65	26	Navfac 1971-1982	6.52
[12] - Strato	56	26.55	35.5	Navfac 1971-1982	9.13
[13] - Strato	48	28.45	31.5	Navfac 1971-1982	7.90
[14] - Strato	59	29.95	37	Navfac 1971-1982	9.70

**Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Strato	26	1.95	20.5	Robertson 1983	72.00
[2] - Strato	29	3.95	22	Robertson 1983	58.00
[3] - Strato	29	5.95	22	Robertson 1983	58.00
[4] - Strato	48	6.95	31.5	Robertson 1983	96.00
[5] - Strato	11	10.05	11	Robertson 1983	22.00
[6] - Strato	35	12.85	25	Robertson 1983	70.00
[7] - Strato	13	14.85	13	Robertson 1983	26.00
[8] - Strato	54	16.15	34.5	Robertson 1983	108.00
[9] - Strato	49	18.95	32	Robertson 1983	98.00
[10] - Strato	52	22.45	33.5	Robertson 1983	104.00
[11] - Strato	37	24.65	26	Robertson 1983	74.00
[12] - Strato	56	26.55	35.5	Robertson 1983	112.00
[13] - Strato	48	28.45	31.5	Robertson 1983	96.00
[14] - Strato	59	29.95	37	Robertson 1983	118.00

PROVA ...Via Belvedere (Est). Sond. 2

Strumento utilizzato...  
Prova eseguita in data  
Falda rilevata

PROVE SPT IN FORO  
17/01/2012

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Distribuzione normale R.C.

Profondità (m)	Nr. Colpi
2.05	19
2.20	23
2.35	25
4.55	16
4.70	19
4.85	17
7.35	14
7.50	20
7.65	18
17.25	8
17.40	9
17.55	12
20.15	12
20.30	9
20.45	7
28.65	17
28.80	22
28.95	31
31.25	12
31.40	11
31.55	9
34.15	8
34.30	14
34.45	8
37.15	30
37.30	34
37.45	42

**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Via Belvedere (Est). Sond. 2**

**TERRENI COESIVI**

**Coesione non drenata (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmert mann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
[1] -	48	2.35	3.24	6.00	0.00	1.69	4.80	0.00	3.57	5.22	2.40	8.25	6.00
[2] -	36	4.85	2.43	4.50	0.00	1.32	3.59	0.00	2.84	3.76	1.80	5.77	4.50
[3] -	38	7.65	2.57	4.75	0.00	1.39	3.79	0.00	2.97	3.99	1.90	5.75	4.75
[4] -	21	17.55	1.42	2.63	1.00	0.81	2.08	0.00	1.77	2.18	1.05	1.31	2.63
[5] -	16	20.45	1.08	2.00	1.00	0.63	1.58	0.00	1.38	1.71	0.80	0.01	2.00
[6] -	53	28.95	3.58	6.63	0.00	1.84	5.31	0.00	3.85	5.89	2.65	5.43	6.63
[7] -	20	31.55	1.35	2.50	1.00	0.78	1.98	0.00	1.70	2.08	1.00	0.00	2.50
[8] -	22	34.45	1.49	2.75	1.00	0.85	2.18	0.00	1.85	2.27	1.10	0.00	2.75
[9] -	76	37.45	5.13	9.50	0.00	2.41	7.64	0.00	4.87	9.35	3.80	8.22	9.50

**Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] -	48	2.35	Robertson (1983)	96.00
[2] -	36	4.85	Robertson (1983)	72.00
[3] -	38	7.65	Robertson (1983)	76.00
[4] -	21	17.55	Robertson (1983)	42.00
[5] -	16	20.45	Robertson (1983)	32.00
[6] -	53	28.95	Robertson (1983)	106.00
[7] -	20	31.55	Robertson (1983)	40.00
[8] -	22	34.45	Robertson (1983)	44.00
[9] -	76	37.45	Robertson (1983)	152.00

**Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] -	48	2.35	220.22	--	491.36	480.00
[2] -	36	4.85	165.17	--	368.97	360.00
[3] -	38	7.65	174.34	--	389.37	380.00
[4] -	21	17.55	96.35	--	215.98	210.00
[5] -	16	20.45	73.41	--	164.98	160.00
[6] -	53	28.95	243.16	--	542.36	530.00
[7] -	20	31.55	91.76	--	205.78	200.00
[8] -	22	34.45	100.94	--	226.18	220.00
[9] -	76	37.45	348.69	--	776.95	760.00

**Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] -	48	2.35	531.60	480.00
[2] -	36	4.85	393.60	360.00
[3] -	38	7.65	416.60	380.00
[4] -	21	17.55	221.10	210.00
[5] -	16	20.45	163.60	160.00
[6] -	53	28.95	589.10	530.00
[7] -	20	31.55	209.60	200.00
[8] -	22	34.45	232.60	220.00
[9] -	76	37.45	853.60	760.00

**Classificazione AGI**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] -	48	2.35	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE
[2] -	36	4.85	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE
[3] -	38	7.65	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE
[4] -	21	17.55	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
[5] -	16	20.45	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
[6] -	53	28.95	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE
[7] -	20	31.55	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
[8] -	22	34.45	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
[9] -	76	37.45	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

**Peso unità di volume**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
[1] -	48	2.35	Meyerhof ed altri	2.50
[2] -	36	4.85	Meyerhof ed altri	2.32
[3] -	38	7.65	Meyerhof ed altri	2.41
[4] -	21	17.55	Meyerhof ed altri	2.10
[5] -	16	20.45	Meyerhof ed altri	2.08
[6] -	53	28.95	Meyerhof ed altri	2.50
[7] -	20	31.55	Meyerhof ed altri	2.10
[8] -	22	34.45	Meyerhof ed altri	2.11
[9] -	76	37.45	Meyerhof ed altri	2.50

**Peso unità di volume saturo**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m³)
[1] -	48	2.35	Meyerhof ed altri	2.50
[2] -	36	4.85	Meyerhof ed altri	2.50
[3] -	38	7.65	Meyerhof ed altri	2.50
[4] -	21	17.55	Meyerhof ed altri	2.12
[5] -	16	20.45	Meyerhof ed altri	2.29
[6] -	53	28.95	Meyerhof ed altri	2.50
[7] -	20	31.55	Meyerhof ed altri	2.31
[8] -	22	34.45	Meyerhof ed altri	2.14
[9] -	76	37.45	Meyerhof ed altri	2.50

**Velocità onde di taglio**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] -	48	2.35		0
[2] -	36	4.85		0
[3] -	38	7.65		0
[4] -	21	17.55		0
[5] -	16	20.45		0
[6] -	53	28.95		0
[7] -	20	31.55		0
[8] -	22	34.45		0
[9] -	76	37.45		0

**TERRENI INCOERENTI**

**Densità relativa**

	Intestazione NSPTS	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] -	48	2.35	66.22	100	100	64.99
[2] -	36	4.85	53.19	98.4	98.57	58.56
[3] -	38	7.65	48.2	88.25	86.9	59.73
[4] -	21	17.55	30.02	58.2	59.83	48.14
[5] -	16	20.45	21	46.21	49.9	43.91
[6] -	53	28.95	31.59	61.5	67.74	67.32
[7] -	20	31.55	15.71	40.45	46.71	47.33
[8] -	22	34.45	15.14	39.99	46.83	48.94
[9] -	76	37.45	29.96	60.32	70.32	76.71

**Angolo di resistenza al taglio**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof of 1956	Meyerhof of (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof of (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] -	48	2.35	31.5	36	29	36.82	34.69	39.99	42	32-35	36.74	36.45	48.54	40.1
[2] -	36	4.85	25.5	34.29	27.29	35.14	31.93	38.6	41.78	32-35	34.56	34.65	45.52	37.58
[3] -	38	7.65	26.5	34.57	27.57	35.42	30.79	38.85	40.35	32-35	34.94	34.95	44.57	38.02
[4] -	21	17.55	18	32.14	25.14	33.04	28.6	36.45	36.15	30-32	31.43	32.4	37.99	33.97
[5] -	16	20.45	15.5	31.43	24.43	32.34	27.45	35.64	34.47	30-32	30.25	31.65	33.42	32.61
[6] -	53	28.95	34	36.71	29.71	37.52	28.14	40.49	36.61	32-35	37.58	37.2	37.38	41.08
[7] -	20	31.55	17.5	32	25	32.9	26.62	36.29	33.66	30-32	31.2	32.25	28.73	33.71
[8] -	22	34.45	18.5	32.29	25.29	33.18	26.51	36.61	33.6	30-32	31.66	32.55	27.75	34.24
[9] -	76	37.45	45.5	40	33	40.74	27.77	42.12	36.44	35-38	41.12	40.65	34.04	45.17

**Modulo di Young (Kg/cm²)**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] -	48	2.35	31.5	400.61	252.00	372.40	416.25	232.50
[2] -	36	4.85	25.5	360.45	204.00	301.60	371.25	202.50
[3] -	38	7.65	26.5	367.45	212.00	313.40	378.75	207.50

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[4] -	21	17.55	18	302.84	144.00	213.10	315.00	165.00
[5] -	16	20.45	15.5	281.02	124.00	183.60	296.25	152.50
[6] -	53	28.95	34	416.21	272.00	401.90	435.00	245.00
[7] -	20	31.55	17.5	298.60	140.00	207.20	311.25	162.50
[8] -	22	34.45	18.5	307.01	148.00	219.00	318.75	167.50
[9] -	76	37.45	45.5	481.48	364.00	537.60	521.25	302.50

#### Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] -	48	2.35	31.5	189.00	92.17	223.65	178.49
[2] -	36	4.85	25.5	153.00	79.84	181.05	151.73
[3] -	38	7.65	26.5	159.00	81.90	188.15	156.19
[4] -	21	17.55	18	108.00	64.44	127.80	118.28
[5] -	16	20.45	15.5	93.00	59.30	110.05	107.13
[6] -	53	28.95	34	204.00	97.30	241.40	189.64
[7] -	20	31.55	17.5	105.00	63.41	124.25	116.05
[8] -	22	34.45	18.5	111.00	65.46	131.35	120.51
[9] -	76	37.45	45.5	273.00	120.92	323.05	240.93

#### Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] -	48	2.35	31.5	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO
[2] -	36	4.85	25.5	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO
[3] -	38	7.65	26.5	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO
[4] -	21	17.55	18	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
[5] -	16	20.45	15.5	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
[6] -	53	28.95	34	Classificazione A.G.I. 1977	MOLTO ADDENSATO
[7] -	20	31.55	17.5	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
[8] -	22	34.45	18.5	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
[9] -	76	37.45	45.5	Classificazione A.G.I. 1977	MOLTO ADDENSATO

#### Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m <sup>3</sup> )
[1] -	48	2.35	31.5	Meyerhof ed altri	2.15
[2] -	36	4.85	25.5	Meyerhof ed altri	2.08
[3] -	38	7.65	26.5	Meyerhof ed altri	2.10
[4] -	21	17.55	18	Meyerhof ed altri	1.95
[5] -	16	20.45	15.5	Meyerhof ed altri	1.89
[6] -	53	28.95	34	Meyerhof ed altri	2.17
[7] -	20	31.55	17.5	Meyerhof ed altri	1.94
[8] -	22	34.45	18.5	Meyerhof ed altri	1.96
[9] -	76	37.45	45.5	Meyerhof ed altri	2.22

#### Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] -	48	2.35	31.5	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.50
[2] -	36	4.85	25.5	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.50
[3] -	38	7.65	26.5	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.50
[4] -	21	17.55	18	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.97

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m <sup>3</sup> )
[5] -	16	20.45	15.5	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.95
[6] -	53	28.95	34	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.50
[7] -	20	31.55	17.5	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.96
[8] -	22	34.45	18.5	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.97
[9] -	76	37.45	45.5	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.50

#### Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] -	48	2.35	31.5	(A.G.I.)	0.29
[2] -	36	4.85	25.5	(A.G.I.)	0.3
[3] -	38	7.65	26.5	(A.G.I.)	0.3
[4] -	21	17.55	18	(A.G.I.)	0.32
[5] -	16	20.45	15.5	(A.G.I.)	0.32
[6] -	53	28.95	34	(A.G.I.)	0.29
[7] -	20	31.55	17.5	(A.G.I.)	0.32
[8] -	22	34.45	18.5	(A.G.I.)	0.32
[9] -	76	37.45	45.5	(A.G.I.)	0.26

#### Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm<sup>2</sup>)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] -	48	2.35	31.5	1664.66	1028.91
[2] -	36	4.85	25.5	1364.78	904.29
[3] -	38	7.65	26.5	1415.03	925.79
[4] -	21	17.55	18	983.72	730.94
[5] -	16	20.45	15.5	854.72	667.12
[6] -	53	28.95	34	1788.56	1078.06
[7] -	20	31.55	17.5	958.01	718.47
[8] -	22	34.45	18.5	1009.38	743.28
[9] -	76	37.45	45.5	2352.04	1288.12

#### Velocità onde di taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] -	48	2.35	31.5	Ohta & Goto (1978) Limi	128.19
[2] -	36	4.85	25.5	Ohta & Goto (1978) Limi	153.4
[3] -	38	7.65	26.5	Ohta & Goto (1978) Limi	171.77
[4] -	21	17.55	18	Ohta & Goto (1978) Limi	183.93
[5] -	16	20.45	15.5	Ohta & Goto (1978) Limi	194.02
[6] -	53	28.95	34	Ohta & Goto (1978) Limi	233.81
[7] -	20	31.55	17.5	Ohta & Goto (1978) Limi	216.74
[8] -	22	34.45	18.5	Ohta & Goto (1978) Limi	222.54
[9] -	76	37.45	45.5	Ohta & Goto (1978) Limi	264.37

PROVA ...Torrente Guerro Sond.3

Strumento utilizzato...  
Prova eseguita in data  
Falda rilevata

PROVE SPT IN FORO  
05/12/2011

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Distribuzione normale R.C.

Profondità (m)	Nr. Colpi
5.65	20
5.80	19
5.95	26
7.65	7
7.80	8
7.95	12
10.15	3
10.30	7
10.45	7
12.15	8
12.30	12
12.45	3
15.15	8
15.30	8
15.45	5
17.15	15
17.30	19
17.45	25
19.15	25
19.30	32
19.45	38
31.65	7
31.80	17
31.95	18
35.15	4
35.30	10
35.45	12
37.65	5
37.80	9
37.95	14

#### STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Torrente Guerro Sond.3

##### TERRENI COESIVI

##### Coesione non drenata (Kg/cm<sup>2</sup>)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman	De Beer
[1] - Strato	45	5.95	3.04	5.63	0.00	1.60	4.50	0.00	3.40	4.84	2.25	7.23	5.63
[2] - Strato	20	7.95	1.35	2.50	1.00	0.78	1.98	0.00	1.70	2.08	1.00	2.49	2.50

	Nspt	Prof. Strato (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmert mann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
[3] - Strato	14	10.45	0.95	1.75	0.50	0.55	1.38	0.00	1.22	1.54	0.70	1.08	1.75
[4] - Strato	15	12.45	1.01	1.88	0.50	0.59	1.48	0.00	1.30	1.63	0.75	0.99	1.88
[5] - Strato	13	15.45	0.88	1.63	0.50	0.52	1.28	0.00	1.14	1.45	0.65	0.23	1.63
[6] - Strato	44	17.45	2.97	5.50	0.00	1.57	4.40	0.00	3.34	4.71	2.20	5.49	5.50
[7] - Strato	70	19.45	4.73	8.75	0.00	2.28	7.03	0.00	4.64	8.39	3.50	9.86	8.75
[8] - Strato	35	31.95	2.36	4.38	0.00	1.29	3.49	0.00	2.77	3.64	1.75	1.91	4.38
[9] - Strato	22	35.45	1.49	2.75	1.00	0.85	2.18	0.00	1.85	2.27	1.10	0.00	2.75
[10] - Strato	23	37.95	1.55	2.88	1.00	0.88	2.28	0.00	1.93	2.37	1.15	0.00	2.88

#### Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Strato	45	5.95	Robertson (1983)	90.00
[2] - Strato	20	7.95	Robertson (1983)	40.00
[3] - Strato	14	10.45	Robertson (1983)	28.00
[4] - Strato	15	12.45	Robertson (1983)	30.00
[5] - Strato	13	15.45	Robertson (1983)	26.00
[6] - Strato	44	17.45	Robertson (1983)	88.00
[7] - Strato	70	19.45	Robertson (1983)	140.00
[8] - Strato	35	31.95	Robertson (1983)	70.00
[9] - Strato	22	35.45	Robertson (1983)	44.00
[10] - Strato	23	37.95	Robertson (1983)	46.00

#### Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - Strato	45	5.95	206.46	--	460.76	450.00
[2] - Strato	20	7.95	91.76	--	205.78	200.00
[3] - Strato	14	10.45	64.23	--	144.58	140.00
[4] - Strato	15	12.45	68.82	--	154.78	150.00
[5] - Strato	13	15.45	59.64	--	134.38	130.00
[6] - Strato	44	17.45	201.87	--	450.57	440.00
[7] - Strato	70	19.45	321.16	--	715.75	700.00
[8] - Strato	35	31.95	160.58	--	358.77	350.00
[9] - Strato	22	35.45	100.94	--	226.18	220.00
[10] - Strato	23	37.95	105.52	--	236.38	230.00

#### Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - Strato	45	5.95	497.10	450.00
[2] - Strato	20	7.95	209.60	200.00
[3] - Strato	14	10.45	140.60	140.00
[4] - Strato	15	12.45	152.10	150.00
[5] - Strato	13	15.45	129.10	130.00
[6] - Strato	44	17.45	485.60	440.00
[7] - Strato	70	19.45	784.60	700.00
[8] - Strato	35	31.95	382.10	350.00
[9] - Strato	22	35.45	232.60	220.00
[10] - Strato	23	37.95	244.10	230.00

#### Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - Strato	45	5.95	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE
[2] - Strato	20	7.95	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
[3] - Strato	14	10.45	Classificaz. A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
[4] - Strato	15	12.45	Classificaz. A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
[5] - Strato	13	15.45	Classificaz. A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
[6] - Strato	44	17.45	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE
[7] - Strato	70	19.45	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE
[8] - Strato	35	31.95	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE
[9] - Strato	22	35.45	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
[10] - Strato	23	37.95	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE

#### Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m³)
[1] - Strato	45	5.95	Meyerhof ed altri	2.50
[2] - Strato	20	7.95	Meyerhof ed altri	2.10
[3] - Strato	14	10.45	Meyerhof ed altri	2.05
[4] - Strato	15	12.45	Meyerhof ed altri	2.07
[5] - Strato	13	15.45	Meyerhof ed altri	2.04
[6] - Strato	44	17.45	Meyerhof ed altri	2.50
[7] - Strato	70	19.45	Meyerhof ed altri	2.50
[8] - Strato	35	31.95	Meyerhof ed altri	2.28
[9] - Strato	22	35.45	Meyerhof ed altri	2.11
[10] - Strato	23	37.95	Meyerhof ed altri	2.11

#### Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m³)
[1] - Strato	45	5.95	Meyerhof ed altri	2.50
[2] - Strato	20	7.95	Meyerhof ed altri	2.31
[3] - Strato	14	10.45	Meyerhof ed altri	2.25
[4] - Strato	15	12.45	Meyerhof ed altri	2.28
[5] - Strato	13	15.45	Meyerhof ed altri	2.24
[6] - Strato	44	17.45	Meyerhof ed altri	2.50
[7] - Strato	70	19.45	Meyerhof ed altri	2.50
[8] - Strato	35	31.95	Meyerhof ed altri	2.50
[9] - Strato	22	35.45	Meyerhof ed altri	2.14
[10] - Strato	23	37.95	Meyerhof ed altri	2.17

#### Velocità onde di taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Strato	45	5.95	Ohta & Goto (1978) Limi	163.12
[2] - Strato	20	7.95	Ohta & Goto (1978) Limi	166.99
[3] - Strato	14	10.45	Ohta & Goto (1978) Limi	165.73
[4] - Strato	15	12.45	Ohta & Goto (1978) Limi	174.96
[5] - Strato	13	15.45	Ohta & Goto (1978) Limi	177.31
[6] - Strato	44	17.45	Ohta & Goto (1978) Limi	226.03
[7] - Strato	70	19.45	Ohta & Goto (1978) Limi	250.42
[8] - Strato	35	31.95	Ohta & Goto (1978) Limi	236.79
[9] - Strato	22	35.45	Ohta & Goto (1978) Limi	230.25
[10] - Strato	23	37.95	Ohta & Goto (1978) Limi	235.87

#### TERRENI INCOERENTI

##### Densità relativa

	Intestazione NSPT\$	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Strato	45	5.95	59.07	100	100	63.51
[2] - Strato	20	7.95	37.46	69.66	69.31	47.33
[3] - Strato	14	10.45	29.45	57.33	57.89	41.17
[4] - Strato	15	12.45	27.99	55.26	56.5	43.02
[5] - Strato	13	15.45	22.62	48.02	50.1	39.24
[6] - Strato	44	17.45	36.37	68.09	70.99	63
[7] - Strato	70	19.45	42.39	78.23	82.03	74.35
[8] - Strato	35	31.95	25.41	52.56	58.36	57.96
[9] - Strato	22	35.45	15.47	40.34	47.07	48.94
[10] - Strato	23	37.95	14.51	39.4	46.62	49.72

**Angolo di resistenza al taglio**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerh of 1956	Meyerh of (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerh of (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Strato	45	5.95	30	35.57	28.57	36.4	32.6	39.67	42	32-35	36.21	36	47.24	39.49
[2] - Strato	20	7.95	17.5	32	25	32.9	29.89	36.29	37.75	30-32	31.2	32.25	40.6	33.71
[3] - Strato	14	10.45	14	31	24	31.92	28.92	35.13	36.03	30-32	29.49	31.2	37.56	31.73
[4] - Strato	15	12.45	15	31.29	24.29	32.2	28.56	35.47	35.74	30-32	30	31.5	37.07	32.32
[5] - Strato	13	15.45	13	30.71	23.71	31.64	27.9	34.77	34.72	30-32	28.96	30.9	34.6	31.12
[6] - Strato	44	17.45	29.5	35.43	28.43	36.26	28.86	39.56	37.53	32-35	36.04	35.85	40.54	39.29
[7] - Strato	70	19.45	42.5	39.14	32.14	39.9	29.21	41.79	38.95	35-38	40.25	39.75	42.76	44.15
[8] - Strato	35	31.95	25	34.14	27.14	35	27.63	38.47	35.36	30-32	34.36	34.5	34.6	37.36
[9] - Strato	22	35.45	18.5	32.29	25.29	33.18	26.55	36.61	33.65	30-32	31.66	32.55	28.08	34.24
[10] - Strato	23	37.95	19	32.43	25.43	33.32	26.41	36.77	33.52	30-32	31.88	32.7	26.85	34.49

**Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Strato	45	5.95	30	390.96	240.00	354.70	405.00	225.00
[2] - Strato	20	7.95	17.5	298.60	140.00	207.20	311.25	162.50
[3] - Strato	14	10.45	14	267.08	112.00	165.90	285.00	145.00
[4] - Strato	15	12.45	15	276.45	120.00	177.70	292.50	150.00
[5] - Strato	13	15.45	13	257.36	104.00	154.10	277.50	140.00
[6] - Strato	44	17.45	29.5	387.69	236.00	348.80	401.25	222.50
[7] - Strato	70	19.45	42.5	465.33	340.00	502.20	498.75	287.50
[8] - Strato	35	31.95	25	356.89	200.00	295.70	367.50	200.00
[9] - Strato	22	35.45	18.5	307.01	148.00	219.00	318.75	167.50
[10] - Strato	23	37.95	19	311.13	152.00	224.90	322.50	170.00

**Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Strato	45	5.95	30	180.00	89.09	213.00	171.80
[2] - Strato	20	7.95	17.5	105.00	63.41	124.25	116.05
[3] - Strato	14	10.45	14	84.00	56.22	99.40	100.44
[4] - Strato	15	12.45	15	90.00	58.28	106.50	104.90
[5] - Strato	13	15.45	13	78.00	54.17	92.30	95.98
[6] - Strato	44	17.45	29.5	177.00	88.06	209.45	169.57
[7] - Strato	70	19.45	42.5	255.00	114.76	301.75	227.55
[8] - Strato	35	31.95	25	150.00	78.82	177.50	149.50
[9] - Strato	22	35.45	18.5	111.00	65.46	131.35	120.51
[10] - Strato	23	37.95	19	114.00	66.49	134.90	122.74

**Classificazione AGI**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Strato	45	5.95	30	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO
[2] - Strato	20	7.95	17.5	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[3] - Strato	14	10.45	14	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
[4] - Strato	15	12.45	15	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
[5] - Strato	13	15.45	13	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
[6] - Strato	44	17.45	29.5	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO
[7] - Strato	70	19.45	42.5	Classificazione A.G.I. 1977	MOLTO ADDENSATO
[8] - Strato	35	31.95	25	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO
[9] - Strato	22	35.45	18.5	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
[10] - Strato	23	37.95	19	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO

**Peso unità di volume**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Strato	45	5.95	30	Meyerhof ed altri	2.14
[2] - Strato	20	7.95	17.5	Meyerhof ed altri	1.94
[3] - Strato	14	10.45	14	Meyerhof ed altri	1.85
[4] - Strato	15	12.45	15	Meyerhof ed altri	1.88
[5] - Strato	13	15.45	13	Meyerhof ed altri	1.82
[6] - Strato	44	17.45	29.5	Meyerhof ed altri	2.13
[7] - Strato	70	19.45	42.5	Meyerhof ed altri	2.21
[8] - Strato	35	31.95	25	Meyerhof ed altri	2.08
[9] - Strato	22	35.45	18.5	Meyerhof ed altri	1.96
[10] - Strato	23	37.95	19	Meyerhof ed altri	1.97

**Peso unità di volume saturo**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Strato	45	5.95	30	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.50
[2] - Strato	20	7.95	17.5	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.96
[3] - Strato	14	10.45	14	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.94
[4] - Strato	15	12.45	15	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.95
[5] - Strato	13	15.45	13	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.94
[6] - Strato	44	17.45	29.5	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.50
[7] - Strato	70	19.45	42.5	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.50
[8] - Strato	35	31.95	25	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.50
[9] - Strato	22	35.45	18.5	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.97
[10] - Strato	23	37.95	19	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.97

**Modulo di Poisson**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Strato	45	5.95	30	(A.G.I.)	0.29
[2] - Strato	20	7.95	17.5	(A.G.I.)	0.32
[3] - Strato	14	10.45	14	(A.G.I.)	0.33
[4] - Strato	15	12.45	15	(A.G.I.)	0.32
[5] - Strato	13	15.45	13	(A.G.I.)	0.33
[6] - Strato	44	17.45	29.5	(A.G.I.)	0.3
[7] - Strato	70	19.45	42.5	(A.G.I.)	0.27
[8] - Strato	35	31.95	25	(A.G.I.)	0.3
[9] - Strato	22	35.45	18.5	(A.G.I.)	0.32
[10] - Strato	23	37.95	19	(A.G.I.)	0.32

**Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Strato	45	5.95	30	1590.04	998.69
[2] - Strato	20	7.95	17.5	958.01	718.47
[3] - Strato	14	10.45	14	776.74	626.89
[4] - Strato	15	12.45	15	828.78	653.89
[5] - Strato	13	15.45	13	724.47	599.14
[6] - Strato	44	17.45	29.5	1565.11	988.49
[7] - Strato	70	19.45	42.5	2205.97	1235.54
[8] - Strato	35	31.95	25	1339.61	893.41
[9] - Strato	22	35.45	18.5	1009.38	743.28
[10] - Strato	23	37.95	19	1035.00	755.49

**Velocità onde di taglio**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Strato	45	5.95	30	Ohta & Goto (1978) Limi	152.07
[2] - Strato	20	7.95	17.5	Ohta & Goto (1978) Limi	163.18
[3] - Strato	14	10.45	14	Ohta & Goto (1978) Limi	165.73
[4] - Strato	15	12.45	15	Ohta & Goto (1978) Limi	174.96
[5] - Strato	13	15.45	13	Ohta & Goto (1978) Limi	177.31
[6] - Strato	44	17.45	29.5	Ohta & Goto (1978) Limi	210.92
[7] - Strato	70	19.45	42.5	Ohta & Goto (1978) Limi	229.7
[8] - Strato	35	31.95	25	Ohta & Goto (1978) Limi	223.4
[9] - Strato	22	35.45	18.5	Ohta & Goto (1978) Limi	223.45
[10] - Strato	23	37.95	19	Ohta & Goto (1978) Limi	228.21

**Modulo di reazione Ko**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
[1] - Strato	45	5.95	30	Navfac 1971-1982	7.51
[2] - Strato	20	7.95	17.5	Navfac 1971-1982	4.05
[3] - Strato	14	10.45	14	Navfac 1971-1982	2.93
[4] - Strato	15	12.45	15	Navfac 1971-1982	3.12
[5] - Strato	13	15.45	13	Navfac 1971-1982	2.73
[6] - Strato	44	17.45	29.5	Navfac 1971-1982	7.39
[7] - Strato	70	19.45	42.5	Navfac 1971-1982	11.93
[8] - Strato	35	31.95	25	Navfac 1971-1982	6.27
[9] - Strato	22	35.45	18.5	Navfac 1971-1982	4.39
[10] - Strato	23	37.95	19	Navfac 1971-1982	4.56

**Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Strato	45	5.95	30	Robertson 1983	90.00
[2] - Strato	20	7.95	17.5	Robertson 1983	40.00
[3] - Strato	14	10.45	14	Robertson 1983	28.00
[4] - Strato	15	12.45	15	Robertson 1983	30.00
[5] - Strato	13	15.45	13	Robertson 1983	26.00
[6] - Strato	44	17.45	29.5	Robertson 1983	88.00
[7] - Strato	70	19.45	42.5	Robertson 1983	140.00
[8] - Strato	35	31.95	25	Robertson 1983	70.00
[9] - Strato	22	35.45	18.5	Robertson 1983	44.00
[10] - Strato	23	37.95	19	Robertson 1983	46.00

PROVA ...Guerro Sond. 4

Strumento utilizzato...  
Prova eseguita in data  
Falda rilevata

PROVE SPT IN FORO  
09/05/2012

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Distribuzione normale R.C.

Profondità (m)	Nr. Colpi
3.15	9
3.30	11
3.45	8
6.15	12
6.30	13
6.45	10
9.15	3
9.30	3
9.45	4
14.75	7
14.90	15
15.05	21
16.65	7
16.80	12
16.95	9
20.15	7
20.30	17
20.45	28
22.65	10
22.80	19
22.95	24
30.15	4
30.30	12
30.45	13
38.95	7
39.10	13
39.25	15

#### STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Guerro Sond. 4

#### TERRENI COESIVI

#### Coesione non drenata (Kg/cm<sup>2</sup>)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmert mann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
[1] - Strato	19	3.45	1.28	2.38	1.00	0.74	1.88	0.00	1.62	1.99	0.95	2.91	2.38
[2] - Strato	23	6.45	1.55	2.88	1.00	0.88	2.28	0.00	1.93	2.37	1.15	3.21	2.88
[3] - Strato	7	9.45	0.44	0.88	0.25	0.28	0.68	0.00	0.63	0.96	0.35	0.00	0.88
[4] - Strato	36	15.05	2.43	4.50	0.00	1.32	3.59	0.00	2.84	3.76	1.80	4.28	4.50
[5] - Strato	21	16.95	1.42	2.63	1.00	0.81	2.08	0.00	1.77	2.18	1.05	1.33	2.63
[6] - Strato	45	20.45	3.04	5.63	0.00	1.60	4.50	0.00	3.40	4.84	2.25	5.11	5.63
[7] -	43	22.95	2.90	5.38	0.00	1.54	4.29	0.00	3.28	4.59	2.15	4.40	5.38
[8] -	25	30.45	1.69	3.13	1.00	0.95	2.48	0.00	2.07	2.57	1.25	0.11	3.13
[9] -	28	39.25	1.89	3.50	1.00	1.06	2.78	0.00	2.29	2.88	1.40	0.00	3.50

**Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Strato	19	3.45	Robertson (1983)	38.00
[2] - Strato	23	6.45	Robertson (1983)	46.00
[3] - Strato	7	9.45	Robertson (1983)	14.00
[4] - Strato	36	15.05	Robertson (1983)	72.00
[5] - Strato	21	16.95	Robertson (1983)	42.00
[6] - Strato	45	20.45	Robertson (1983)	90.00
[7] -	43	22.95	Robertson (1983)	86.00
[8] -	25	30.45	Robertson (1983)	50.00
[9] -	28	39.25	Robertson (1983)	56.00

**Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - Strato	19	3.45	87.17	--	195.58	190.00
[2] - Strato	23	6.45	105.52	--	236.38	230.00
[3] - Strato	7	9.45	32.12	--	73.19	87.50
[4] - Strato	36	15.05	165.17	--	368.97	360.00
[5] - Strato	21	16.95	96.35	--	215.98	210.00
[6] - Strato	45	20.45	206.46	--	460.76	450.00
[7] -	43	22.95	197.28	--	440.37	430.00
[8] -	25	30.45	114.70	--	256.78	250.00
[9] -	28	39.25	128.46	--	287.38	280.00

**Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - Strato	19	3.45	198.10	190.00
[2] - Strato	23	6.45	244.10	230.00
[3] - Strato	7	9.45	60.10	70.00
[4] - Strato	36	15.05	393.60	360.00
[5] - Strato	21	16.95	221.10	210.00
[6] - Strato	45	20.45	497.10	450.00
[7] -	43	22.95	474.10	430.00
[8] -	25	30.45	267.10	250.00
[9] -	28	39.25	301.60	280.00

**Classificazione AGI**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - Strato	19	3.45	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
[2] - Strato	23	6.45	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
[3] - Strato	7	9.45	Classificaz. A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
[4] - Strato	36	15.05	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE
[5] - Strato	21	16.95	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
[6] - Strato	45	20.45	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE
[7] -	43	22.95	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE
[8] -	25	30.45	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
[9] -	28	39.25	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE

**Peso unità di volume**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Strato	19	3.45	Meyerhof ed altri	2.10
[2] - Strato	23	6.45	Meyerhof ed altri	2.11
[3] - Strato	7	9.45	Meyerhof ed altri	1.86
[4] - Strato	36	15.05	Meyerhof ed altri	2.32
[5] - Strato	21	16.95	Meyerhof ed altri	2.10
[6] - Strato	45	20.45	Meyerhof ed altri	2.50
[7] -	43	22.95	Meyerhof ed altri	2.50
[8] -	25	30.45	Meyerhof ed altri	2.12
[9] -	28	39.25	Meyerhof ed altri	2.14

**Peso unità di volume saturo**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Strato	19	3.45	Meyerhof ed altri	2.31
[2] - Strato	23	6.45	Meyerhof ed altri	2.17
[3] - Strato	7	9.45	Meyerhof ed altri	1.90
[4] - Strato	36	15.05	Meyerhof ed altri	2.50
[5] - Strato	21	16.95	Meyerhof ed altri	2.12
[6] - Strato	45	20.45	Meyerhof ed altri	2.50
[7] -	43	22.95	Meyerhof ed altri	2.50
[8] -	25	30.45	Meyerhof ed altri	2.22
[9] -	28	39.25	Meyerhof ed altri	2.31

**Velocità onde di taglio**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Strato	19	3.45	Ohta & Goto (1978) Limi	124.08
[2] - Strato	23	6.45	Ohta & Goto (1978) Limi	155.03
[3] - Strato	7	9.45	Ohta & Goto (1978) Limi	142.92
[4] - Strato	36	15.05	Ohta & Goto (1978) Limi	194.3
[5] - Strato	21	16.95	Ohta & Goto (1978) Limi	192.61
[6] - Strato	45	20.45	Ohta & Goto (1978) Limi	216.83
[7] -	43	22.95		0
[8] -	25	30.45		0
[9] -	28	39.25		0

**TERRENI INCOERENTI**

**Densità relativa**

	Intestazione NSPT\$	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Strato	19	3.45	48.13	89.7	97.25	46.5
[2] - Strato	23	6.45	42.55	78.38	77.85	49.72
[3] - Strato	7	9.45	17.74	41.81	42.67	25.97
[4] - Strato	36	15.05	37.11	69.05	70.49	58.56
[5] - Strato	21	16.95	25.81	52.46	55.53	48.14
[6] - Strato	45	20.45	33.37	63.69	67.99	63.51
[7] -	43	22.95	30.01	58.94	64.28	62.48
[8] -	25	30.45	19.43	44.86	50.93	51.23
[9] -	28	39.25	16.13	41.43	49.12	53.39

**Angolo di resistenza al taglio**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof of 1956	Meyerhof of (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof of (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Strato	19	3.45	17	31.86	24.86	32.76	32.76	36.13	40.56	30-32	30.97	32.1	42.85	33.44
[2] - Strato	23	6.45	19	32.43	25.43	33.32	30.66	36.77	38.97	30-32	31.88	32.7	42.18	34.49
[3] - Strato	7	9.45	7	29	22	29.96	28.01	32.49	0	<30	25.25	29.1	31.94	26.83
[4] - Strato	36	15.05	25.5	34.29	27.29	35.14	29.15	38.6	37.67	32-35	34.56	34.65	40.97	37.58
[5] - Strato	21	16.95	18	32.14	25.14	33.04	27.99	36.45	35.34	30-32	31.43	32.4	35.93	33.97
[6] - Strato	45	20.45	30	35.57	28.57	36.4	28.47	39.67	36.92	32-35	36.21	36	38.96	39.49
[7] -	43	22.95	29	35.29	28.29	36.12	28.08	39.45	36.25	32-35	35.86	35.7	37.07	39.08
[8] -	25	30.45	20	32.71	25.71	33.6	27.02	37.07	34.28	30-32	32.32	33	31.16	35
[9] -	28	39.25	21.5	33.14	26.14	34.02	26.55	37.51	33.8	30-32	32.96	33.45	27.46	35.74

**Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Strato	19	3.45	17	294.30	136.00	201.30	307.50	160.00
[2] - Strato	23	6.45	19	311.13	152.00	224.90	322.50	170.00
[3] - Strato	7	9.45	7	---	56.00	---	---	---
[4] - Strato	36	15.05	25.5	360.45	204.00	301.60	371.25	202.50
[5] - Strato	21	16.95	18	302.84	144.00	213.10	315.00	165.00
[6] - Strato	45	20.45	30	390.96	240.00	354.70	405.00	225.00
[7] -	43	22.95	29	384.39	232.00	342.90	397.50	220.00
[8] -	25	30.45	20	319.22	160.00	236.70	330.00	175.00
[9] -	28	39.25	21.5	330.97	172.00	254.40	341.25	182.50

**Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Strato	19	3.45	17	102.00	62.38	120.70	113.82
[2] - Strato	23	6.45	19	114.00	66.49	134.90	122.74
[3] - Strato	7	9.45	7	---	41.84	49.70	69.22
[4] - Strato	36	15.05	25.5	153.00	79.84	181.05	151.73
[5] - Strato	21	16.95	18	108.00	64.44	127.80	118.28
[6] - Strato	45	20.45	30	180.00	89.09	213.00	171.80
[7] -	43	22.95	29	174.00	87.03	205.90	167.34
[8] -	25	30.45	20	120.00	68.55	142.00	127.20
[9] -	28	39.25	21.5	129.00	71.63	152.65	133.89

**Classificazione AGI**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Strato	19	3.45	17	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
[2] - Strato	23	6.45	19	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
[3] - Strato	7	9.45	7	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
[4] - Strato	36	15.05	25.5	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO
[5] - Strato	21	16.95	18	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
[6] - Strato	45	20.45	30	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO
[7] -	43	22.95	29	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO
[8] -	25	30.45	20	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
[9] -	28	39.25	21.5	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO

**Peso unità di volume**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Strato	19	3.45	17	Meyerhof ed altri	1.93
[2] - Strato	23	6.45	19	Meyerhof ed altri	1.97
[3] - Strato	7	9.45	7	Meyerhof ed altri	1.62
[4] - Strato	36	15.05	25.5	Meyerhof ed altri	2.08
[5] - Strato	21	16.95	18	Meyerhof ed altri	1.95
[6] - Strato	45	20.45	30	Meyerhof ed altri	2.14
[7] -	43	22.95	29	Meyerhof ed altri	2.13
[8] -	25	30.45	20	Meyerhof ed altri	1.99
[9] -	28	39.25	21.5	Meyerhof ed altri	2.02

**Peso unità di volume saturo**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - Strato	19	3.45	17	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.96
[2] - Strato	23	6.45	19	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.97

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m <sup>3</sup> )
[3] - Strato	7	9.45	7	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.90
[4] - Strato	36	15.05	25.5	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.50
[5] - Strato	21	16.95	18	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.97
[6] - Strato	45	20.45	30	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.50
[7] -	43	22.95	29	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.50
[8] -	25	30.45	20	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.39
[9] -	28	39.25	21.5	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.42

#### Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Strato	19	3.45	17	(A.G.I.)	0.32
[2] - Strato	23	6.45	19	(A.G.I.)	0.32
[3] - Strato	7	9.45	7	(A.G.I.)	0.34
[4] - Strato	36	15.05	25.5	(A.G.I.)	0.3
[5] - Strato	21	16.95	18	(A.G.I.)	0.32
[6] - Strato	45	20.45	30	(A.G.I.)	0.29
[7] -	43	22.95	29	(A.G.I.)	0.3
[8] -	25	30.45	20	(A.G.I.)	0.31
[9] -	28	39.25	21.5	(A.G.I.)	0.31

#### Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm<sup>2</sup>)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Strato	19	3.45	17	932.26	705.85
[2] - Strato	23	6.45	19	1035.00	755.49
[3] - Strato	7	9.45	7	404.86	410.45
[4] - Strato	36	15.05	25.5	1364.78	904.29
[5] - Strato	21	16.95	18	983.72	730.94
[6] - Strato	45	20.45	30	1590.04	998.69
[7] -	43	22.95	29	1540.17	978.22
[8] -	25	30.45	20	1086.13	779.54
[9] -	28	39.25	21.5	1162.53	814.76

#### Velocità onde di taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Strato	19	3.45	17	Ohta & Goto (1978) Limi	124.08
[2] - Strato	23	6.45	19	Ohta & Goto (1978) Limi	155.03
[3] - Strato	7	9.45	7	Ohta & Goto (1978) Limi	142.92
[4] - Strato	36	15.05	25.5	Ohta & Goto (1978) Limi	194.3
[5] - Strato	21	16.95	18	Ohta & Goto (1978) Limi	192.61
[6] - Strato	45	20.45	30	Ohta & Goto (1978) Limi	216.83
[7] -	43	22.95	29	Ohta & Goto (1978) Limi	221.85
[8] -	25	30.45	20	Ohta & Goto (1978) Limi	216.53
[9] -	28	39.25	21.5	Ohta & Goto (1978) Limi	230.82

**Modulo di reazione Ko**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
[1] - Strato	19	3.45	17	Navfac 1971-1982	3.51
[2] - Strato	23	6.45	19	Navfac 1971-1982	3.87
[3] - Strato	7	9.45	7	Navfac 1971-1982	1.44
[4] - Strato	36	15.05	25.5	Navfac 1971-1982	4.95
[5] - Strato	21	16.95	18	Navfac 1971-1982	3.69
[6] - Strato	45	20.45	30	Navfac 1971-1982	5.61
[7] -	43	22.95	29		---
[8] -	25	30.45	20		---
[9] -	28	39.25	21.5		---

**Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
[1] - Strato	19	3.45	17	Robertson 1983	34.00
[2] - Strato	23	6.45	19	Robertson 1983	38.00
[3] - Strato	7	9.45	7	Robertson 1983	14.00
[4] - Strato	36	15.05	25.5	Robertson 1983	51.00
[5] - Strato	21	16.95	18	Robertson 1983	36.00
[6] - Strato	45	20.45	30	Robertson 1983	60.00
[7] -	43	22.95	29		---
[8] -	25	30.45	20		---
[9] -	28	39.25	21.5		---

#### 2.2.4 Indagini di laboratorio geotecnico

Sui campioni indisturbati prelevati in occasione dell'esecuzione dei sondaggi sono state eseguite numerose verifiche di laboratorio al fine di caratterizzare, nel migliore dei modi, le caratteristiche geotecniche dei terreni investigati.

Considerata la natura dei terreni ed in particolare dell'alternanza di livelli ghiaiosi con livelli argilloso-limosi è facile intuire che i campioni di terreno esaminati sono relativi solamente ai livelli coesivi in quanto le ghiaie risultano di difficile campionatura e sulle quali sono state condotte numerose prove in foro del tipo Standard Penetration Test (SPT).

Di seguito si riporta uno schema riassuntivo dei parametri geotecnici desunti dalle indagini di laboratorio i cui report ufficiali sono allegati al termine della presente relazione.

UBICAZIONE	SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFONDITA	DESCRIZIONE	TAGLIO CD c' (kN/mq)	TAGLIO CD fi' (°)	TAGLIO UU cu(kN/mq)	TRIAX UU cu (kN/mq)
VIA BELVEDERE OVEST	1	1	9.20	argille limose	27.00	26.68		91.48
VIA BELVEDERE OVEST	1	3	20.70	argille limose	13.54	25.14		69.22
VIA BELVEDERE EST	2	1	9.10	argille limose				
VIA BELVEDERE EST	2	2	14.60	argille limose	36.20	22.59		188.47
VIA BELVEDERE EST	2	4	25.20	argille limose	17.03	24.20		187.00
TORRENTE GUERRO	3	1	2.40	argille limose				187.36
TORRENTE GUERRO	3	3	21.30	argille limose				234.24
TORRENTE GUERRO	3	4	24.20	argille limose	23.20	20.82		
TORRENTE GUERRO	3	5	27.50	argille limose				50.19
TORRENTE GUERRO	3	7	39.00	argille limose				167.20
TORRENTE GUERRO	4	1	12.00	argille limose	5.40	21.90	109.10	
TORRENTE GUERRO	4	2	25.60	argille limose	7.90	22.70	127.10	
TORRENTE GUERRO	4	3	35.60	limo argilloso	3.80	26.90		147.00

Tabella 2.1 Parametri di resistenza al taglio e coesione

UBICAZIONE	SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFONDITA'	DESCRIZIONE	CONS. EDOM. Cv (mq/sec)	CONS. EDOM. Mv (mq/kN)	CONS. EDOM. Kv (m/sec)
VIA BELVEDERE OVEST	1	1	9.20	argille limose			
VIA BELVEDERE OVEST	1	3	20.70	argille limose			
VIA BELVEDERE EST	2	1	9.10	argille limose	4.882 E-07	1.685 E-04	8.054 E-10
VIA BELVEDERE EST	2	2	14.60	argille limose			
VIA BELVEDERE EST	2	4	25.20	argille limose			
TORRENTE GUERRO	3	1	2.40	argille limose	1.510 E-07	7.279 E-05	1.076 E-10
TORRENTE GUERRO	3	3	21.30	argille limose			
TORRENTE GUERRO	3	4	24.20	argille limose			
TORRENTE GUERRO	3	5	27.50	argille limose			
TORRENTE GUERRO	3	7	39.00	argille limose			
TORRENTE GUERRO	4	1	12.00	argille limose			
TORRENTE GUERRO	4	2	25.60	argille limose			
TORRENTE GUERRO	4	3	35.60	limo argilloso			

*Tabella 2.2 Parametri edometrici*

UBICAZIONE	SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFONDITA'	DESCRIZIONE	limite di liquidità %	limite di plasticità %	indice di plasticità %
VIA BELVEDERE OVEST	1	1	9.20	argille limose			
VIA BELVEDERE OVEST	1	3	20.70	argille limose			
VIA BELVEDERE EST	2	1	9.10	argille limose			
VIA BELVEDERE EST	2	2	14.60	argille limose			
VIA BELVEDERE EST	2	4	25.20	argille limose			
TORRENTE GUERRO	3	1	2.40	argille limose			
TORRENTE GUERRO	3	3	21.30	argille limose			
TORRENTE GUERRO	3	4	24.20	argille limose			
TORRENTE GUERRO	3	5	27.50	argille limose			
TORRENTE GUERRO	3	7	39.00	argille limose			
TORRENTE GUERRO	4	1	12.00	argille limose	47.2	23.1	24.1
TORRENTE GUERRO	4	2	25.60	argille limose	68.3	26.1	42.2
TORRENTE GUERRO	4	3	35.60	limo argilloso	46.9	22.8	24.1

*Tabella 2.3 Parametri dei limiti di Atterberg*

UBICAZIONE	SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFONDITA'	DESCRIZIONE	contenuto acqua naturale %	peso di volume kN/mc
VIA BELVEDERE OVEST	1	1	9.20	argille limose	25.4	19.3
VIA BELVEDERE OVEST	1	3	20.70	argille limose	24.9	19.1
VIA BELVEDERE EST	2	1	9.10	argille limose	22.3	19.3
VIA BELVEDERE EST	2	2	14.60	argille limose	23.2	20
VIA BELVEDERE EST	2	4	25.20	argille limose	25.6	19.4
TORRENTE GUERRO	3	1	2.40	argille limose	22.1	20
TORRENTE GUERRO	3	3	21.30	argille limose	21.3	20.1
TORRENTE GUERRO	3	4	24.20	argille limose	22.7	20.3
TORRENTE GUERRO	3	5	27.50	argille limose	30.3	18.9
TORRENTE GUERRO	3	7	39.00	argille limose	24.9	19.7
TORRENTE GUERRO	4	1	12.00	argille limose	24.6	18.6
TORRENTE GUERRO	4	2	25.60	argille limose	21.8	19.3
TORRENTE GUERRO	4	3	35.60	limo argilloso	19	19.5

*Tabella 2.4 Parametri del contenuto d'acqua e del peso di volume*

In allegato si sono riportate anche le stratigrafie dei sondaggi ed i risultati delle indagini di laboratorio eseguite sui campioni prelevati sulla SP 16 durante le fasi di progettazione dell'intervento del ponte sul Torrente Guerro eseguiti nel 2002.

### 2.3 Caratterizzazione geotecnica

Sulla base delle indicazioni emerse dalle indagini eseguite sia in sito che in laboratorio, si è provveduto ad individuare unità geologico-tecniche omogenee e significative, funzionali alla progettazione delle opere. Si è attribuito quindi la maggior importanza ai caratteri strettamente fisico-meccanici del materiale rispetto a quelli più strettamente litologici.

Riassumendo i parametri desunti dall'analisi, in via cautelativa, di seguito sono riportati i parametri di resistenza al taglio e di coesione dei materiali presenti nel sottosuolo suddivisi per verticale di sondaggio.

SONDAGGIO VIA BELVEDERE_01 (ovest)							
strato	da m	a m	descrizione	peso di volume naturale kN/mc	c' (Kpa)	fi' (°)	cu (Kpa)
1	0	0.9	terreno agrario	18			
2	0.9	8	ghiaie	19	5	33.8	
3	8	10	limi argillosi	19	27	26.7	91.48
4	10	10.9	ghiaie	19	5	30	
5	10.9	13.5	limi argillosi	19			236
6	13.5	15.7	limi argillosi	19			88
7	15.7	19.4	ghiaie	19.5	5	36.5	
8	19.4	21.3	argille e limi	19	13.54	25.1	69.22
9	21.3	29.1	argille e limi	19			325
10	29.1	29.5	ghiaie				

Tabella 2.5 Parametri geotecnici relativi al sondaggio Via Belvedere\_01 (ovest)

SONDAGGIO VIA BELVEDERE_02 (est)							
strato	da m	a m	descrizione	peso di volume naturale kN/mc	c' (Kpa)	fi' (°)	cu (Kpa)
1	0	0.7	terreno agrario	18			
2	0.7	8	ghiaie	19	5	35.2	
3	8	9.5	limi argillosi	19	27	26.7	91.48
4	9.5	10.9	ghiaie	19	5	30	
5	10.9	15.6	limi argillosi	19	36.2	22.6	188.47
6	15.6	16.2	limi argillosi	19			88
7	16.2	18.1	ghiaie	19.5	5	32.1	
8	18.1	21.9	argille e limi	19			108
9	21.9	28.5	argille e limi	19	17.03	24.2	187
10	28.5	30	ghiaie	19	5	36.7	
11	30	35.5	ghiaie	19	5	32.1	
12	35.5	37.5	ghiaie	19.5	5	40.2	
13	37.5	39.5	argille				

Tabella 2.6 Parametri geotecnici relativi al sondaggio Via Belvedere\_02 (est)

SONDAGGIO GUERRO 03 (ovest)							
strato	da m	a m	descrizione	peso di volume naturale kN/mc	c' (Kpa)	fi' (°)	cu (Kpa)
1	0	1.6	ghiaie	19	5	32	
2	1.6	5.5	argille	20			187.36
3	5.5	9.6	ghiaie	19	5	33.6	
4	9.6	13.7	argille e ghiaie	20	5	31.1	98
5	13.7	17	ghiaie	19.5	5	30.7	
6	17	20.6	ghiaie	20	5	37.5	
7	20.6	27	argille e limi	20.2	23.2	20.8	234
8	27	29	argille e limi	18.9			50.9
9	29	34.5	argille e limi	20.2			236
10	34.5	40	argille e limi	19.7			157

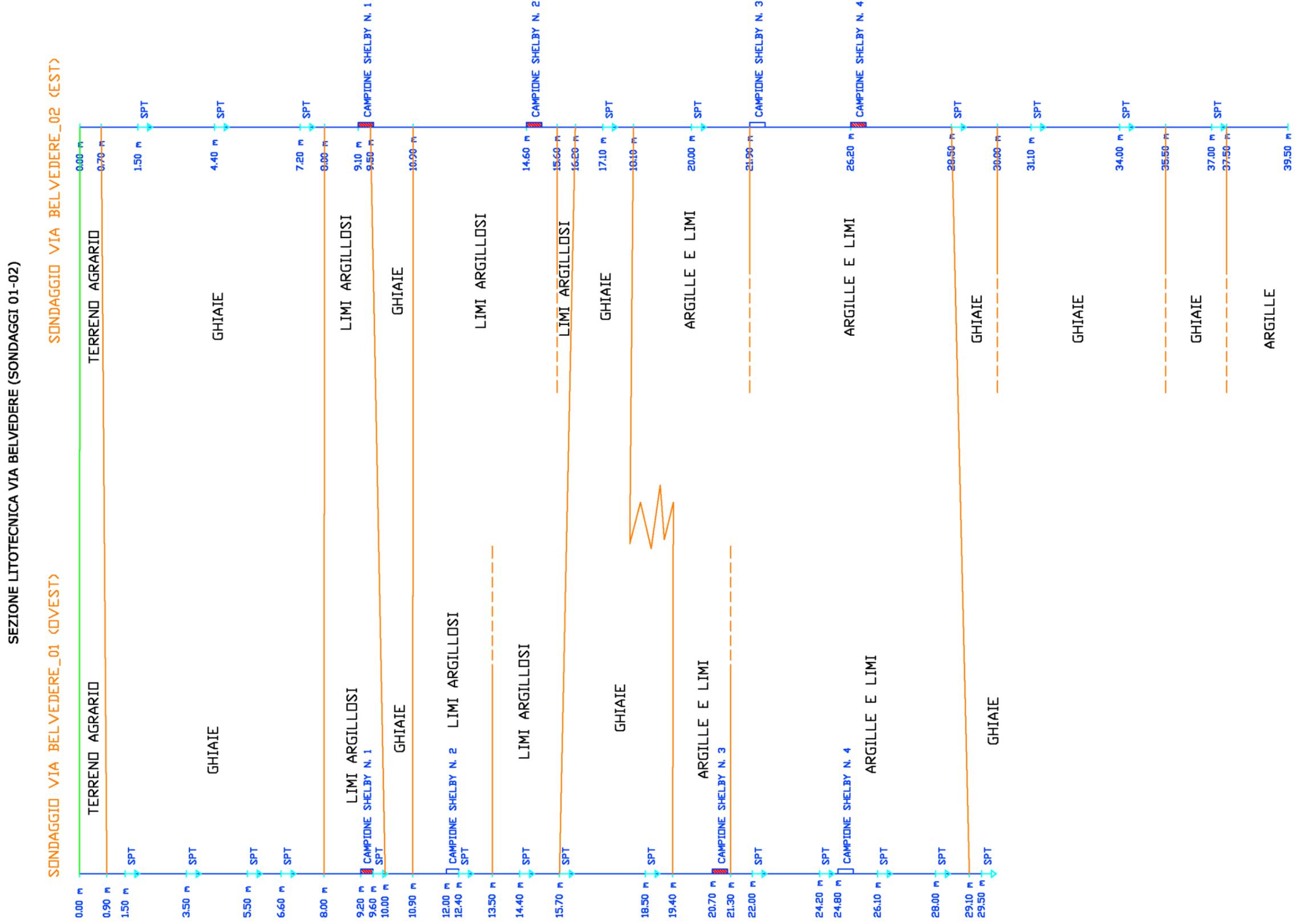
*Tabella 2.7 Parametri geotecnici relativi al sondaggio Guerro\_03 (ovest)*

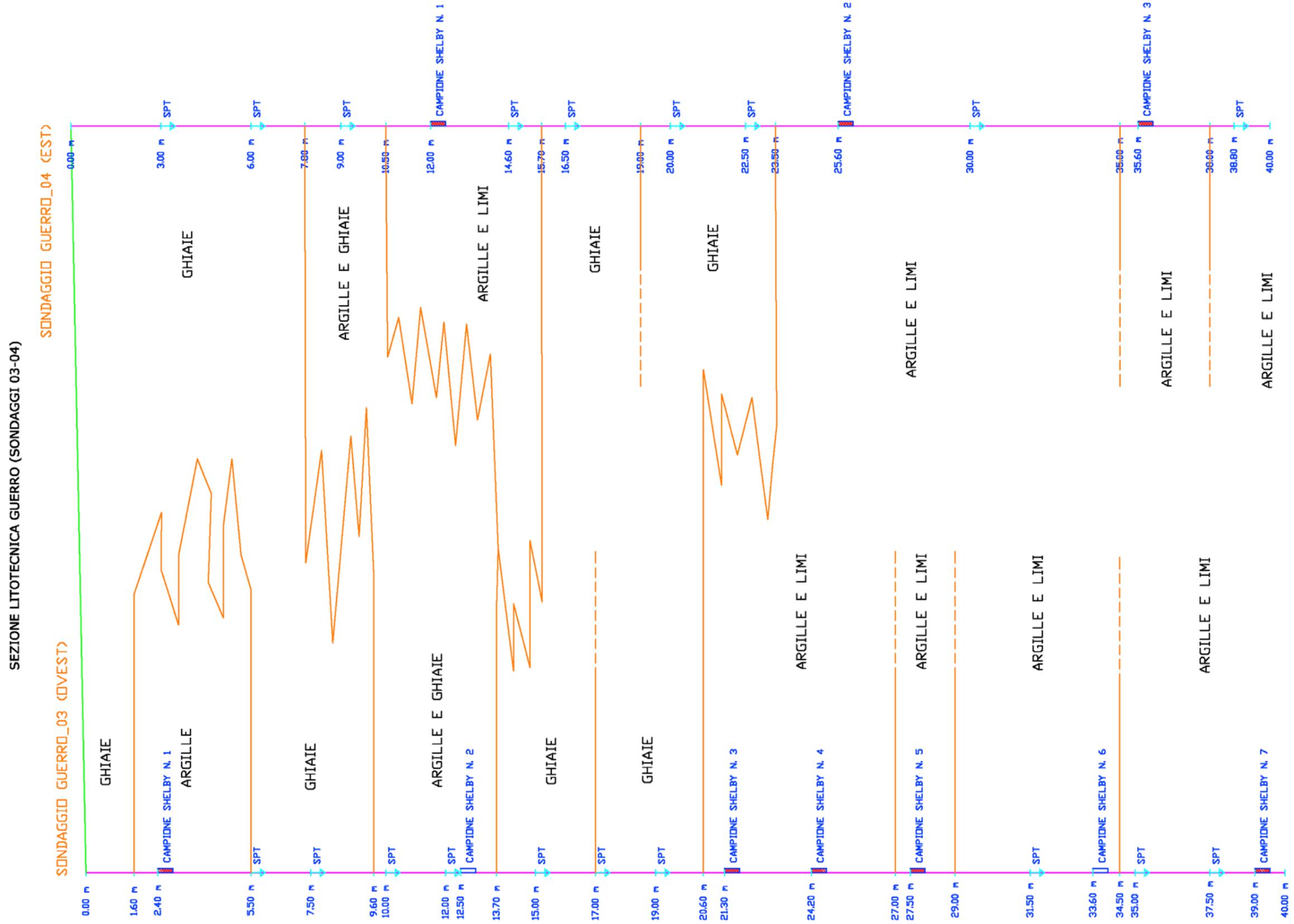
SONDAGGIO GUERRO 04 (est)							
strato	da m	a m	descrizione	peso di volume naturale kN/mc	c' (Kpa)	fi' (°)	cu (Kpa)
1	0	7.8	ghiaie	19	5	32.12	
2	7.8	10.5	argille e ghiaie	20	5	28.73	44
3	10.5	15.7	argille e limi	18.6	10	34.63	243
4	15.7	19	ghiaie	19.5		32.13	
5	15.7	23.5	ghiaie	20		35.65	
6	23.5	35	argille e limi	19.3	7.9	22.7	148.05
7	35	38	argille e limi	19.4	3.8	26.9	147
8	38	40	argille e limi	19.5			189

*Tabella 2.8 Parametri geotecnici relativi al sondaggio Guerro\_04 (est)*

Di seguito sono riportate due sezioni litotecniche nelle quali sono indicati i rapporti geometrici tra le differenti unità litotecniche precedentemente elencate.

La prima sezione si riferisce ai sondaggi eseguiti in via Belvedere (01 e 02) mentre la seconda sezione riguarda il sito del Torrente Guerro relativo ai sondaggi Guerro (03 e 04).





### 3. CONCLUSIONI

Al fine di determinare le caratteristiche litologiche e geotecniche dei terreni di fondazione si è provveduto ad eseguire 4 sondaggi a carotaggio continuo e 5 acquisizioni sismiche tromografiche a stazione singola nel sito di interesse suddivise per i interventi nel modo seguente:

#### INTERVENTO SU VIA BELVEDERE

- 2 sondaggi a carotaggio continuo, per un totale di 69,0 m di perforazione con prelievo di campioni
- analisi geotecniche di laboratorio sui campioni prelevati
- 2 acquisizioni tromografiche a stazione singola (Tromino®Micromed)

#### INTERVENTO SUL TORRENTE GUERRO

- 2 sondaggi a carotaggio continuo, per un totale di 80 m di perforazione con prelievo di campioni
- analisi geotecniche di laboratorio sui campioni prelevati
- 3 acquisizioni tromografiche a stazione singola (Tromino®Micromed).

Sulla base delle indicazioni emerse dalla interpretazione delle indagini geognostiche, delle prove geotecniche e misurazioni geofisiche si è provveduto a suddividere il sottosuolo in unità geologico-tecniche omogenee e significative, funzionali alla progettazione delle opere. Si è attribuito quindi la maggior importanza ai caratteri strettamente fisico-meccanici del materiale rispetto a quelli più strettamente litologici. Di seguito si riportano le descrizioni sintetiche delle stratigrafie dei sondaggi geognostici.

<b>Sondaggi0</b>	<b>Stratigrafia sintetica</b>
BELVEDERE_01 (ovest) Quota: 77.65 m slm	0.00-0.90 – Terreno agrario e limi argillosi 0.90-8.00 – Ghiaie 8.00-10.00 – Limi argillosi 10.00-10.90 – Ghiaie 10.90-15.70 – Limi argillosi 15.70-19.40 – Ghiaie 19.40-29.10 – Argille e limi 29.10-29.50 - Ghiaie

<b>Sondaggi0</b>	<b>Stratigrafia sintetica</b>
BELVEDERE_02 (est) Quota: 78.05 m slm	0.00-0.70 – Terreno agrario e limi argillosi 0.70-8.00 – Ghiaie 8.00-9.50 – Limi argillosi 9.50-10.90 – Ghiaie 10.90-16.20 – Limi argillosi 16.20-18.10 – Ghiaie 18.10-28.50 – Argille e limi 28.50-37.50 – Ghiaie 37.50-39.5 - Argille

<b>Sondaggio</b>	<b>Stratigrafia sintetica</b>
GUERRO_03 (ovest) Quota: 76.57 m slm	0.00-1.60 –Ghiaie 1.60-5.50 – Argille 5.50-9.60 – Ghiaie 9.60-13.70 – Ghiaie con abbondante matrice argillosa 13.70-20.60 – Ghiaie 20.60-40.00 - Argille e limi

<b>Sondaggio</b>	<b>Stratigrafia sintetica</b>
GUERRO_04 (est) Quota: 76.98 m slm	0.00-7.80 –Ghiaie 7.80-10.50 – Argille e ghiaie 10.50-13.00 – Argille limose 13.00-15.70 – Limi argillosi con ghiaia 15.70-23.50 – Ghiaie 23.50-40.00 - Argille e limi

Oltre alle indagini eseguite direttamente in occasione della progettazione del presente lavoro sono stati raccolti dati relativi a sondaggi e pozzi per acqua recuperati nell'archivio della Provincia di Modena e nella Banca Dati Geologica della Regione Emilia-Romagna, i cui report sono presenti in allegato al termine della presente relazione.

Sui campioni indisturbati prelevati in occasione dell'esecuzione dei sondaggi sono state eseguite numerose verifiche di laboratorio al fine di caratterizzare, nel migliore dei modi, le caratteristiche geotecniche dei terreni investigati.

Di seguito si riporta uno schema riassuntivo dei parametri geotecnici desunti dalle indagini di laboratorio i cui report ufficiali sono allegati al termine della presente relazione.

UBICAZIONE	SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFONDITA	DESCRIZIONE	TAGLIO CD c' (kN/mq)	TAGLIO CD fi' (°)	TAGLIO UU cu(kN/mq)	TRIAx UU cu (kN/mq)
VIA BELVEDERE OVEST	1	1	9.20	argille limose	27.00	26.68		91.48
VIA BELVEDERE OVEST	1	3	20.70	argille limose	13.54	25.14		69.22
VIA BELVEDERE EST	2	1	9.10	argille limose				
VIA BELVEDERE EST	2	2	14.60	argille limose	36.20	22.59		188.47
VIA BELVEDERE EST	2	4	25.20	argille limose	17.03	24.20		187.00
TORRENTE GUERRO	3	1	2.40	argille limose				187.36
TORRENTE GUERRO	3	3	21.30	argille limose				234.24
TORRENTE GUERRO	3	4	24.20	argille limose	23.20	20.82		
TORRENTE GUERRO	3	5	27.50	argille limose				50.19
TORRENTE GUERRO	3	7	39.00	argille limose				167.20
TORRENTE GUERRO	4	1	12.00	argille limose	5.40	21.90	109.10	
TORRENTE GUERRO	4	2	25.60	argille limose	7.90	22.70	127.10	
TORRENTE GUERRO	4	3	35.60	limo argilloso	3.80	26.90		147.00

Tabella 3.1 Parametri di resistenza al taglio e coesione

UBICAZIONE	SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFONDITA'	DESCRIZIONE	CONS. EDOM. Cv (mq/sec)	CONS. EDOM. Mv (mq/kN)	CONS. EDOM. Kv (m/sec)
VIA BELVEDERE OVEST	1	1	9.20	argille limose			
VIA BELVEDERE OVEST	1	3	20.70	argille limose			
VIA BELVEDERE EST	2	1	9.10	argille limose	4.882 E-07	1.685 E-04	8.054 E-10
VIA BELVEDERE EST	2	2	14.60	argille limose			
VIA BELVEDERE EST	2	4	25.20	argille limose			
TORRENTE GUERRO	3	1	2.40	argille limose	1.510 E-07	7.279 E-05	1.076 E-10
TORRENTE GUERRO	3	3	21.30	argille limose			
TORRENTE GUERRO	3	4	24.20	argille limose			
TORRENTE GUERRO	3	5	27.50	argille limose			
TORRENTE GUERRO	3	7	39.00	argille limose			
TORRENTE GUERRO	4	1	12.00	argille limose			
TORRENTE GUERRO	4	2	25.60	argille limose			
TORRENTE GUERRO	4	3	35.60	limo argilloso			

*Tabella 3.2 Parametri edometrici*

UBICAZIONE	SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFONDITA'	DESCRIZIONE	limite di liquidità %	limite di plasticità %	indice di plasticità %
VIA BELVEDERE OVEST	1	1	9.20	argille limose			
VIA BELVEDERE OVEST	1	3	20.70	argille limose			
VIA BELVEDERE EST	2	1	9.10	argille limose			
VIA BELVEDERE EST	2	2	14.60	argille limose			
VIA BELVEDERE EST	2	4	25.20	argille limose			
TORRENTE GUERRO	3	1	2.40	argille limose			
TORRENTE GUERRO	3	3	21.30	argille limose			
TORRENTE GUERRO	3	4	24.20	argille limose			
TORRENTE GUERRO	3	5	27.50	argille limose			
TORRENTE GUERRO	3	7	39.00	argille limose			
TORRENTE GUERRO	4	1	12.00	argille limose	47.2	23.1	24.1
TORRENTE GUERRO	4	2	25.60	argille limose	68.3	26.1	42.2
TORRENTE GUERRO	4	3	35.60	limo argilloso	46.9	22.8	24.1

*Tabella 3.3 Parametri dei limiti di Atterberg*

UBICAZIONE	SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFONDITA'	DESCRIZIONE	contenuto acqua naturale %	peso di volume kN/mc
VIA BEL VEDERE OVEST	1	1	9.20	argille limose	25.4	19.3
VIA BEL VEDERE OVEST	1	3	20.70	argille limose	24.9	19.1
VIA BEL VEDERE EST	2	1	9.10	argille limose	22.3	19.3
VIA BEL VEDERE EST	2	2	14.60	argille limose	23.2	20
VIA BEL VEDERE EST	2	4	25.20	argille limose	25.6	19.4
TORRENTE GUERRO	3	1	2.40	argille limose	22.1	20
TORRENTE GUERRO	3	3	21.30	argille limose	21.3	20.1
TORRENTE GUERRO	3	4	24.20	argille limose	22.7	20.3
TORRENTE GUERRO	3	5	27.50	argille limose	30.3	18.9
TORRENTE GUERRO	3	7	39.00	argille limose	24.9	19.7
TORRENTE GUERRO	4	1	12.00	argille limose	24.6	18.6
TORRENTE GUERRO	4	2	25.60	argille limose	21.8	19.3
TORRENTE GUERRO	4	3	35.60	limo argilloso	19	19.5

*Tabella 3.4 Parametri del contenuto d'acqua e del peso di volume*

Sulla base delle indicazioni emerse dalle indagini eseguite sia in sito che in laboratorio, si è provveduto ad individuare unità geologico-tecniche omogenee e significative, funzionali alla progettazione delle opere. Si è attribuito quindi la maggior importanza ai caratteri strettamente fisico-meccanici del materiale rispetto a quelli più strettamente litologici.

Riassumendo i parametri desunti dall'analisi, in via cautelativa, di seguito sono riportati i parametri di resistenza al taglio e di coesione dei materiali presenti nel sottosuolo suddivisi per verticale di sondaggio.

SONDAGGIO VIA BELVEDERE_01 (ovest)							
strato	da m	a m	descrizione	peso di volume naturale kN/mc	c' (Kpa)	fi' (°)	cu (Kpa)
1	0	0.9	terreno agrario	18			
2	0.9	8	ghiaie	19	5	33.8	
3	8	10	limi argillosi	19	27	26.7	91.48
4	10	10.9	ghiaie	19	5	30	
5	10.9	13.5	limi argillosi	19			236
6	13.5	15.7	limi argillosi	19			88
7	15.7	19.4	ghiaie	19.5	5	36.5	
8	19.4	21.3	argille e limi	19	13.54	25.1	69.22
9	21.3	29.1	argille e limi	19			325
10	29.1	29.5	ghiaie				

*Tabella 3.5 Parametri geotecnici relativi al sondaggio Via Belvedere\_01 (ovest)*

SONDAGGIO VIA BELVEDERE_02 (est)							
strato	da m	a m	descrizione	peso di volume naturale kN/mc	c' (Kpa)	fi' (°)	cu (Kpa)
1	0	0.7	terreno agrario	18			
2	0.7	8	ghiaie	19	5	35.2	
3	8	9.5	limi argillosi	19	27	26.7	91.48
4	9.5	10.9	ghiaie	19	5	30	
5	10.9	15.6	limi argillosi	19	36.2	22.6	188.47
6	15.6	16.2	limi argillosi	19			88
7	16.2	18.1	ghiaie	19.5	5	32.1	
8	18.1	21.9	argille e limi	19			108
9	21.9	28.5	argille e limi	19	17.03	24.2	187
10	28.5	30	ghiaie	19	5	36.7	
11	30	35.5	ghiaie	19	5	32.1	
12	35.5	37.5	ghiaie	19.5	5	40.2	
13	37.5	39.5	argille				

*Tabella 3.6 Parametri geotecnici relativi al sondaggio Via Belvedere\_02 (est)*

SONDAGGIO GUERRO 03 (ovest)							
strato	da m	a m	descrizione	peso di volume naturale kN/mc	c' (Kpa)	fi' (°)	cu (Kpa)
1	0	1.6	ghiaie	19	5	32	
2	1.6	5.5	argille	20			187.36
3	5.5	9.6	ghiaie	19	5	33.6	
4	9.6	13.7	argille e ghiaie	20	5	31.1	98
5	13.7	17	ghiaie	19.5	5	30.7	
6	17	20.6	ghiaie	20	5	37.5	
7	20.6	27	argille e limi	20.2	23.2	20.8	234
8	27	29	argille e limi	18.9			50.9
9	29	34.5	argille e limi	20.2			236
10	34.5	40	argille e limi	19.7			157

*Tabella 3.7 Parametri geotecnici relativi al sondaggio Guerro\_03 (ovest)*

SONDAGGIO GUERRO 04 (est)							
strato	da m	a m	descrizione	peso di volume naturale kN/mc	c' (Kpa)	fi' (°)	cu (Kpa)
1	0	7.8	ghiaie	19	5	32.12	
2	7.8	10.5	argille e ghiaie	20	5	28.73	44
3	10.5	15.7	argille e limi	18.6	10	34.63	243
4	15.7	19	ghiaie	19.5		32.13	
5	15.7	23.5	ghiaie	20		35.65	
6	23.5	35	argille e limi	19.3	7.9	22.7	148.05
7	35	38	argille e limi	19.4	3.8	26.9	147
8	38	40	argille e limi	19.5			189

*Tabella 3.8 Parametri geotecnici relativi al sondaggio Guerro\_04 (est)*

Tali elaborazioni sono il frutto di correlazioni tra le informazioni puntuali ricavate nel periodo di studio.

In occasione di eventuali scavi, perforazioni e sbancamenti per la realizzazione dell'opera in progetto si dovranno verificare le risposdenze dei caratteri geometrici e meccanici dei modelli di seguito rappresentati.

In base alle considerazioni svolte è possibile attribuire **PARERE FAVOREVOLE** all'intervento in oggetto.

Si è infatti verificata l'assenza di controindicazioni di carattere geotecnico.

## **4. ALLEGATI**

- Certificati stratigrafici dei sondaggi a carotaggio continuo
- Risultati delle prove geotecniche di laboratorio
- Certificati stratigrafici dei sondaggi a carotaggio continuo DESUNTI DALLA BIBLIOGRAFIA (Archivio Provincia di Modena)
- Risultati delle prove geotecniche di laboratorio DESUNTI DALLA BIBLIOGRAFIA (Archivio Provincia di Modena)
- Stratigrafie dei pozzi per acqua DESUNTE DALLA BIBLIOGRAFIA (Data Base Geologico Regione Emilia-Romagna)



**PROVE PENETROMETRICHE SRL**  
Via per Modena, 8 – 41051 Castelnuovo R. (MO)  
Tel. 059/535046 – Fax 059/539166  
e-mail: provepenetrometriche@alice.it  
www.provepenetrometriche.com

**36.00**

Decreto di Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti n. 54953 del 29/05/2006 – Settore C – Prove in Sito

**SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO N. 1**

Pagina 1/7

**CERTIFICATO N. 02336**

Verbale di Accettazione n. **0713 del 02/12/2011**

Committente: **Provincia di Modena**

Località: **Castelvetro di Modena (MO), loc. Settecani, via Belvedere (Lato Ovest)**

Cantiere: **realizzazione tratto nuova Pedemontana (SP467 4° stralcio)**

Data prova: **dal 18/01/2012 al 20/01/2012**

Data emissione certificato: **23/01/2012**

**Attrezzatura utilizzata, prove in foro effettuate, strumentazione foro**

Per l'esecuzione del sondaggio è stata utilizzata una Sonda Idraulica Ellettari EK200S (anno di fabbrica: 2001 - matr. n. 2301) montata su sottocarro cingolato semovente con pattini in acciaio, carreggiata pari a 1300 mm e velocità di spostamento 0-2 km/h. La sonda è dotata di motore diesel VM mod. D706LT da 117 CV a 2.600 g/min, insonorizzato a 85 db. L'antenna, di lunghezza massima 4.500 mm, è caratterizzata da un tiro di 5.000 kg, spinta 3.000 kg, corsa 3.500 mm, mentre la testa idraulica di rotazione, avente n. 5 rapporti, presenta una coppia massima di 750 kgm e una velocità massima di 500 g/min. La sonda è infine dotata di n. 2 pompe idrauliche: una pompa fanghi Nova Rotors mod. MC 0080-2 ed una pompa acqua Imovilli P93.

Nel corso delle operazioni di sondaggio la sonda è stata attrezzata con un carotiere semplice T1 avente diametro  $\phi$  101 mm e si è reso necessario l'utilizzo di tubi di rivestimento di diametro  $\phi$  127 mm per 24.70 m totali in seguito alla scarsa stabilità del foro di sondaggio.

Nel corso del sondaggio sono state eseguite n. 9 prove Standard Penetration Test (S.P.T.) alle profondità di -1.50 m, -3.50 m, -5.50 m, -6.50 m, -9.60 m, -12.40 m, -14.40 m, -15.70 m, -18.50 m, -22.00 m, -24.20 m, -26.10 m, -28.00 m, -29.50 m utilizzando un dispositivo di guida e sganciamento automatico tipo "Martino Nenzi" (massa sistema di battuta: 4,20 kg), attrezzato con un maglio avente massa pari a 63,50 Kg; a tale attrezzatura è avvitata una batteria di aste aventi diametro  $\phi$  50,46 mm e massa lineare 7 kg/m, alla quale è avvitata sul fondo una punta conica (punta chiusa), dello stesso diametro, per la penetrazione nel terreno, avente area di base pari a 20 cm<sup>2</sup> ed angolo di 60°. La profondità di giunzione della prima asta è pari a 0,80 m. I risultati della prova, per avanzamenti di 15 cm, sono riportati alle pagine 3/7 del presente certificato. Dove possibile sono stati effettuati alcuni Pocket Penetrometer Test e Vane Test sulle carote prelevate; i risultati, in kPa, sono riportati alle pagine 3/7.

**IL DIRETTORE**

Dott. Geol. Pier Luigi Ballari

**IL RESPONSABILE DI SITO**

Dott. Geol. Emilio Guerzoni



**PROVE PENETROMETRICHE SRL**  
Via per Modena, 8 – 41051 Castelnuovo R. (MO)  
Tel. 059/535046 – Fax 059/539166  
e-mail: provepenetrometriche@alice.it  
www.provepenetrometriche.com

**36.00**

Decreto di Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti n. 54953 del 29/05/2006 – Settore C – Prove in Sito

**SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO N. 1**

Pagina 2/7

**CERTIFICATO N. 02336**

Verbale di Accettazione n. **0713 del 02/12/2011**

Committente: **Provincia di Modena**

Località: **Castelvetro di Modena (MO), loc. Settecani, via Belvedere (Lato Ovest)**

Cantiere: **realizzazione tratto nuova Pedemontana (SP467 4° stralcio)**

Data prova: **dal 18/01/2012 al 20/01/2012**

Data emissione certificato: **23/01/2012**

**Procedure di campionamento**

Le carote prelevate nel corso del sondaggio (campioni tipo Q1) sono state riposte in apposite cassette catalogatrici in PVC a 5 scomparti, quindi fotografate (vedi pagg. 5/7, 6/7 e 7/7) e consegnate alla Committenza.

Durante il sondaggio sono stati prelevati n. 4 campioni indisturbati mediante campionatore a pareti sottili (Shelby), alle profondità di 9.20/9.60 m, 12.00/12.40 m, 20.70/21.30 m, 24.80/25.30 m. I campioni prelevati sono stati conferiti presso il laboratorio geotecnico certificato Sinergea Srl per le indagini richieste dalla Committenza.

**Eventuali variazioni, aggiunte, esclusioni**

Le procedure di esecuzione del sondaggio, delle prove e del prelievo dei campioni sono state concordate con i tecnici incaricati dalla Committenza direttamente in cantiere.

**Norme di riferimento ed eventuali metodi e/o procedure non normalizzate**

Tutte le prove ed i campionamenti effettuati sono stati eseguiti conformemente alle norme di riferimento:

- AGI (1977): "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche".

**Annotazioni, anomalie ed incertezze riscontrate nelle misure**

Non si sono riscontrate anomalie nelle misure e nella perforazione.

Incertezza associata alle prove **SPT: 20%**. Tale valore di incertezza di misura è espresso come due volte lo scarto tipo ( $k=2$ ) corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa il 95%.

Software di elaborazione: "*Stratigrafie*" ver. 10.1.9 realizzato dalla società SGeo di Roma.

**IL DIRETTORE**

Dott. Geol. Pier Luigi Dall'ari

**IL RESPONSABILE DI SITO**

Dott. Geol. Emilio Guerzoni



AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA DNV

Autorizzazione del Ministero delle Infrastrutture n. 54953 del 29/05/2006  
esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni  
e prove in sito art. 59 D.P.R. 380/2001 - Circolare 7619/STC del 08/09/10

Certificato n° 02336 del 23/01/2012      Verbale di accettazione n° 0713 del 02/12/2011      Commessa: 512/11/R

Committente: Provincia di Modena      Sondaggio: 1

Riferimento: Castelvetro di Modena (MO), loc. Settecani, via Belvedere (Lato Ovest)      Data: dal 18/01/12 al 20/01/12

Coordinate:      Quota:

Perforazione: a carotaggio continuo



41051 Castelnuovo Rangone (MO)  
Via per Modena, 8

SCALA 1:88

**STRATIGRAFIA - 1**

Pagina 3/7

R m	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	RP	VT	Standard Penetration Test			Campioni	DATI TECNICI
							m	S.P.T.	Pr		
		0,3	0,3	Terreno agrario.							<p>Sondaggio a carotaggio continuo eseguito con Sonda Idraulica Ellettari EK200S attrezzata con carotiere semplice T1 da 101 mm.</p> <p>Diametro rivestimento: 127 mm per 24.70 m totali.</p> <p>Il Responsabile di sito: Dott. Geol. Emilio Guerzoni</p> <p>Aiuto Responsabile di sito: Sig. Abdellah Essahri</p> <p>Elaborazione grafica della stratigrafia: Dott.ssa Silvia Baraldi</p>
1		0,9	0,6	Limo argilloso, bruno-nocciola, consistente, con frammenti di laterizi. Livelli saturi: 0.3 m e 0.5 m.							
				Ghiaia eterometrica, grigio-chiara, moderatamente addensata, asciutta.			1,5	22-16-10	C		
2		1,8	0,9	Ghiaia eterometrica, con abbondante matrice limo-sabbiosa, bruno-nocciola, da moderatamente addensata ad addensata, satura.							
3											
4							3,5	14-13-16	C		
5											
6							5,5	21-15-14	C		
7							6,5	24-28-20	C		
8		8,0	6,2								
		8,5	0,5	Limo debolmente sabbioso, bruno-rossastro, moderatamente consistente.	59	29					
				Limo argilloso, bruno-rossastro, consistente.	88	39					
9		9,0	0,5		108	49					
				Limo, bruno-rossastro, consistente.	98	49					
		9,2	0,2	Campione Shelby n. 1	69	49					
		9,6	0,4		98	59	9,6	2-3-8	C	1) She < 9,20 9,60	
10		10,0	0,4	Limo, bruno-rossastro, consistente.							
				Ghiaia, in abbondante matrice limo-sabbiosa, bruno-ocracea, poco addensata.							
11		10,9	0,9								
				Alternanze di livelli di limo-argillosi e argille localmente limose, nocciola-ocracei, da consistenti a molto consistenti, con calcinoli e rara sostanza organica.	108	39					
					98	49					
					167	59					
					196	>98					
12		12,0	1,1		186	>98					
		12,4	0,4	Campione Shelby n. 2			12,4	12-15-20	C	2) She < 12,00 12,40	
				Alternanze di livelli di limi-argillosi e argille localmente limose, nocciola-ocracei, da consistenti a molto consistenti, con calcinoli e rara sostanza organica.	353	190					
					304	190					
					284	190					
					314	161					
					343	190					
					167	59					
					177	78					
					216	135	14,4	6-6-7	C		
					216	135					
15					98	59					
					78	49					
					69	39					
					69	39					
16		15,7	3,3	Ghiaia eterometrica, in abbondante matrice limo-sabbiosa, nocciola-ocracea, da addensata a molto addensata, umida.	59	49	15,7	39-30-24	C		
					39	25					
17											
18											
19							18,5	16-27-22	C		
20		19,4	3,7	Limo argilloso-sabbioso, ocreo, consistente, umido.	98	39					
					147	49					
21		20,7	1,3	Campione Shelby n. 3						3) She < 20,70 21,30	
		21,3	0,6	Argilla limosa, bruno-ocreacea, molto consistente, con sostanza organica.	343	>98					
22		22,0	0,7	Argilla debolmente limosa, bruno-ocreacea, molto consistente, con sostanza organica.	392	>98	22,0	14-23-29	C		
23											
		23,4	1,4	Limo sabbioso, bruno-ocraceo, molto consistente.	441	>98					
24											
		24,8	1,4		245	98	24,2	10-17-20	C		
					245	98				4) She < 24,80 25,30	
25		25,3	0,5	Campione Shelby n. 4							
		25,9	0,7	Limo sabbioso, ocreo, molto consistente.	441	108					
26				Argilla limosa, ocreacea, molto consistente, con sostanza organica.	392	108	26,1	19-24-32	C		
					441	190					
					>441	>267					
					>441	>267					
					>441	>267					
					>441	>267					
28		27,6	2,2	Argilla limoso-sabbiosa, ocreacea, molto consistente, con sostanza organica.	>441	>267	28,0	16-22-26	C		
					>441	>267					
					245	108					
					245	135					
					294	161					
29		29,1	1,5		265	161					
					255	135					
101		29,5	0,4	Ghiaia alterata, in abbondante matrice limo-sabbiosa, bruna, con sostanza organica.	216	106	29,5	25-26-33	C		

Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Emilio Guerzoni

Il Direttore  
Dott. Geol. Pier Luigi Dallari



Certificato n° 02336 del 23/01/2012	Verbale di accettazione n° 0713 del 02/12/2011	Commessa: 512/11/R
Committente: Provincia di Modena		Sondaggio: 1
Riferimento: Castelvetro di Modena (MO), loc. Settecani, via Belvedere (Lato Ovest)		Data: dal 18/01/12 al 20/01/12
Coordinate:		Quota:
Perforazione: a carotaggio continuo		

## LEGENDA STRATIGRAFIA

Pagina 4/7

Ø mm	R v	metri batt.	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	RP	VT	Standard Penetration Test			Campioni	DATI TECNICI
									m	S.P.T.	Pt		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

- 1) Diametro del foro / Tipo di carotiere
- 2) Rivestimento
- 3) Scala metrica con limiti delle battute (>)
- 4) Simbolo litologico
- 5) Profondità della base dello strato (m)
- 6) Spessore dello strato (m)
- 7) Descrizione della litologia dello strato
- 8) Resistenza alla punta (kPa)
- 9) Vane test (kPa)
- 10) Profondità di inizio della prova S.P.T.
- 11) Prova S.P.T.
- 12) Tipo di punta (A = punta aperta; C = punta chiusa)
- 13) Campioni (numero, tipo, profondità testa e scarpa)
- 14) Dati tecnici

*She = Shelby*  
*Den = Denison*  
*Ost = Osterberg*  
*Maz = Mazier*  
*Crp = Craps*  
*nk3 = NK3*  
*Ind = Indisturbato*  
*Dis = Disturbato*  
*SDi = Semi disturbato*  
*SPT = SPT*

Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. *E. Guerzoni*

Il Direttore  
Dott. Geol. *Pier Luigi Dallari*

Certificato n° 02336 del 23/01/2012	Verbale di accettazione n° 0713 del 02/12/2011	Commessa: 512/11/R
Committente: Provincia di Modena		Sondaggio: 1
Riferimento: Castelvetro di Modena (MO), loc. Settecani, via Belvedere (Lato Ovest)		Data: dal 18/01/12 al 20/01/12
Fotografie - Pagina 1/3		Pagina 5/7



Da 0.00 m a -5.00 m da p.c.



Da -5.00 m a -10.00 m da p.c.

Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Emilio Guerzoni

Il Direttore  
Dott. Geol. Prof. Luigi Dallari

Certificato n° 02336 del 23/01/2012	Verbale di accettazione n° 0713 del 02/12/2011	Commessa: 512/11/R
Committente: Provincia di Modena		Sondaggio: 1
Riferimento: Castelvetro di Modena (MO), loc. Settecani, via Belvedere (Lato Ovest)		Data: dal 18/01/12 al 20/01/12
Fotografie - Pagina 2/3		Pagina 6/7



Da -10.00 m a -15.00 m da p.c.



Da -15.00 m a -20.00 m da p.c.

Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Emilio Guerzoni

Il Direttore  
Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

Certificato n° 02336 del 23/01/2012	Verbale di accettazione n° 0713 del 02/12/2011	Commessa: 512/11/R
Committente: Provincia di Modena		Sondaggio: 1
Riferimento: Castelvetro di Modena (MO), loc. Settecani, via Belvedere (Lato Ovest)		Data: dal 18/01/12 al 20/01/12
Fotografie - Pagina 3/3		Pagina 7/7



Da -20.00 m a -25.00 m da p.c.



Da -25.00 m a -30.00 m da p.c.

Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Emilio Guerzoni

Il Direttore  
Dott. Geol. Pier Luigi Dallari



**PROVE PENETROMETRICHE SRL**  
Via per Modena, 8 – 41051 Castelnuovo R. (MO)  
Tel. 059/535046 – Fax 059/539166  
e-mail: provepenetrometriche@alice.it  
www.provepenetrometriche.com

**36.00**

Decreto di Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti n. 54953 del 29/05/2006 – Settore C – Prove in Sito

**SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO N. 2**

Pagina 1/9

**CERTIFICATO N. 02335**

Verbale di Accettazione n. **0713 del 02/12/2011**

Committente: **Provincia di Modena**

Località: **Castelvetro di Modena (MO), loc. Settecani, via Belvedere (Lato Est)**

Cantiere: **realizzazione tratto nuova Pedemontana (SP467 4° stralcio)**

Data prova: **dal 12/01/2012 al 17/01/2012**

Data emissione certificato: **19/01/2012**

**Attrezzatura utilizzata, prove in foro effettuate, strumentazione foro**

Per l'esecuzione del sondaggio è stata utilizzata una Sonda Idraulica Ellettari EK200S (anno di fabbrica: 2001 - matr. n. 2301) montata su sottocarro cingolato semovente con pattini in acciaio, carreggiata pari a 1300 mm e velocità di spostamento 0-2 km/h. La sonda è dotata di motore diesel VM mod. D706LT da 117 CV a 2.600 g/min, insonorizzato a 85 db. L'antenna, di lunghezza massima 4.500 mm, è caratterizzata da un tiro di 5.000 kg, spinta 3.000 kg, corsa 3.500 mm, mentre la testa idraulica di rotazione, avente n. 5 rapporti, presenta una coppia massima di 750 kgm e una velocità massima di 500 g/min. La sonda è infine dotata di n. 2 pompe idrauliche: una pompa fanghi Nova Rotors mod. MC 0080-2 ed una pompa acqua Imovilli P93.

Nel corso delle operazioni di sondaggio la sonda è stata attrezzata con un carotiere semplice T1 avente diametro  $\phi$  101 mm e si è reso necessario l'utilizzo di tubi di rivestimento di diametro  $\phi$  127 mm per 23.70 m totali in seguito alla scarsa stabilità del foro di sondaggio.

Nel corso del sondaggio sono state eseguite n. 9 prove Standard Penetration Test (S.P.T.) alle profondità di -1.90 m, 4.40 m, 7.20 m, 17.10 m, 20.00 m, 28.50 m, 31.10 m, 34.00 m, 37.00 m utilizzando un dispositivo di guida e sganciamento automatico tipo "Martino Nenzi" (massa sistema di battuta: 4,20 kg), attrezzato con un maglio avente massa pari a 63,50 Kg; a tale attrezzatura è avvitata una batteria di aste aventi diametro  $\phi$  50,46 mm e massa lineare 7 kg/m, alla quale è avvitata sul fondo una punta conica (punta chiusa), dello stesso diametro, per la penetrazione nel terreno, avente area di base pari a 20 cm<sup>2</sup> ed angolo di 60°. La profondità di giunzione della prima asta è pari a 0,80 m. I risultati della prova, per avanzamenti di 15 cm, sono riportati alle pagine 3/9 e 4/9 del presente certificato. Dove possibile sono stati effettuati alcuni Pocket Penetrometer Test e Vane Test sulle carote prelevate; i risultati, in kPa, sono riportati alle pagine 3/9 e 4/9.

**IL DIRETTORE**

Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

**IL RESPONSABILE DI SITO**

Dott. Geol. Emilio Guerzoni



**PROVE PENETROMETRICHE SRL**  
Via per Modena, 8 – 41051 Castelnuovo R. (MO)  
Tel. 059/535046 – Fax 059/539166  
e-mail: provepenetrometriche@alice.it  
www.provepenetrometriche.com

**36.00**

Decreto di Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti n. 54953 del 29/05/2006 – Settore C – Prove in Sito

**SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO N. 2**

Pagina 2/9

**CERTIFICATO N. 02335**

Verbale di Accettazione n. **0713 del 02/12/2011**

Committente: **Provincia di Modena**

Località: **Castelvetro di Modena (MO), loc. Settecani, via Belvedere (Lato Est)**

Cantiere: **realizzazione tratto nuova Pedemontana (SP467 4° stralcio)**

Data prova: **dal 12/01/2012 al 17/01/2012**

Data emissione certificato: **19/01/2012**

**Procedure di campionamento**

Le carote prelevate nel corso del sondaggio (campioni tipo Q1) sono state riposte in apposite cassette catalogatrici in PVC a 5 scomparti, quindi fotografate (vedi pagg. 6/9, 7/9, 8/9, 9/9) e consegnate alla Committenza.

Durante il sondaggio sono stati prelevati n. 4 campioni indisturbati mediante campionatore a pareti sottili (Shelby), alle profondità di 9.10/9.50 m, 14.60/15.00 m, 21.90/22.40 m, 25.20/25.70 m. I campioni prelevati sono stati conferiti presso il laboratorio geotecnico certificato Sinergea Srl per le indagini richieste dalla Committenza.

**Eventuali variazioni, aggiunte, esclusioni**

Le procedure di esecuzione del sondaggio, delle prove e del prelievo dei campioni sono state concordate con i tecnici incaricati dalla Committenza direttamente in cantiere.

**Norme di riferimento ed eventuali metodi e/o procedure non normalizzate**

Tutte le prove ed i campionamenti effettuati sono stati eseguiti conformemente alle norme di riferimento:

- AGI (1977): "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche".

**Annotazioni, anomalie ed incertezze riscontrate nelle misure**

Non si sono riscontrate anomalie nelle misure e nella perforazione.

Incertezza associata alle prove **SPT: 20%**. Tale valore di incertezza di misura è espresso come due volte lo scarto tipo ( $k=2$ ) corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa il 95%.

Software di elaborazione: "Stratigrafie" ver. 10.1.9 realizzato dalla società SGeo di Roma.

**IL DIRETTORE**

Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

**IL RESPONSABILE DI SITO**

Dott. Geol. Emilio Guerzoni



41051 Castelnovo Rangone (MO)  
Via per Modena, 8

SCALA 1:61

**STRATIGRAFIA - 2**

Pagina 3/9

R mm	V metri batt.	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	RP	VT	Standard Penetration Test			Campioni	DATI TECNICI
								m	S.P.T.	Pt		
			0,2	0,2	Terreno agrario.							<p>Sondaggio a carotaggio continuo eseguito con Sonda Idraulica Ellettari EK200S attrezzata con carotiere semplice T1 da 101 mm.</p> <p>Diametro rivestimento: 127 mm per 23.70 m totali.</p> <p>Il Responsabile di sito: Dott. Geol. Emilio Guerzoni</p> <p>Aiuto Responsabile di sito: Sig. Abdellah Essahri</p> <p>Elaborazione grafica della stratigrafia: Dott.ssa Silvia Baraldi</p>
			0,7	0,5	Limi argillosi, bruno-nocciola, consistenti, umidi, con materiale organico e rari ciottoli.							
1					Ghiaie eterometrica, in scarsa matrice limosa, grigia, addensata, asciutta.							
2								1,9	19-23-25	C		
3			3,1	2,4	Ghiaia fine, in abbondante matrice limo sabbiosa, bruno-nocciola, addensata, umida.							
4								4,4	16-19-17	C		
5												
6												
7								7,2	14-20-18	C		
8			8,0	4,9	Argilla limosa localmente sabbiosa, bruno-rossastra, consistente, umida.	98	39					
						108	39					
						98	39					
						108	39					
						196	59					
						216	69				1) She < 9,10 9,50	
			9,1	1,1	Campione Shelby n. 1							
			9,5	0,4	Ghiaia eterometrica, bruno-nocciola, moderatamente addensata. Livello saturo a -10.80 m.							
10												
			10,9	1,4	Argille a limi argillosi, nocciola-rossastri, con calcinoli, da consistenti a molto consistenti.	98	39					
						118	49					
						137	78					
						196	>98					
						265	>98					
						255	>98					
						245	>98					
						304	>98					
						333	>98					
						314	>98					
						343	>98					
						382	>98					
						441	>98					
						363	>98					
						314	>98					
						304	>98					
						392	>98					
						441	>98					
						343	>98				2) She < 14,60 15,00	
15			14,6	3,7	Campione Shelby n. 2							
			15,0	0,4	Argille a limi argillosi, nocciola-rossastri, con calcinoli, da consistenti a molto consistenti.	>441	>98					
			15,6	0,6	Limo sabbioso e sabbia limosa, nocciola-rossastra, consistente.	196	88					
16												
			16,2	0,6	Limo sabbioso e sabbia limosa, nocciola-rossastra, con poca ghiaia, molto consistente.	245	98					
			16,5	0,3	Ghiaia in abbondante matrice limo sabbiosa, nocciola-ocracea, moderatamente addensata.							
17								17,1	8-9-12	C		
			18,1	1,6	Argilla, nocciola-rossastra, molto consistente, con sostanza organica a rari calcinoli.	343	>98					
			18,7	0,6	Sabbia limosa, nocciola, addensata, con rari clasti.	441						
19												
			19,4	0,7	Argilla, nocciola-rossastra, molto consistente, umida, con sostanza organica.	196	78					
20												
			20,0	0,6	Alternanze di livelli argillosi, nocciola-rossastri, da consistenti a molto consistenti e limi localmente sabbiosi, da consistenti a molto consistenti, nocciola-rossastri, umidi.	343	>98	20,0	12-9-7	C		
						196						
						147						

Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Emilio Guerzoni

Il Direttore  
Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA DNV

Autorizzazione del Ministero delle Infrastrutture n. 54953 del 29/05/2006  
esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni  
e prove in sito art. 59 D.P.R. 380/2001 - Circolare 7619/STC del 08/09/10

Certificato n° 02335 del 19/01/2012      Verbale di accettazione n° 0713 del 02/12/2011      Commessa: 512/11/R

Committente: Provincia di Modena      Sondaggio: 2

Riferimento: Castelvetro di Modena (MO), loc. Settecani, via Belvedere (Lato Est)      Data: dal 12/01/12 al 17/01/12

Coordinate:      Quota:

Perforazione: a carotaggio continuo



41051 Castelnovo Rangone (MO)  
Via per Modena, 8

SCALA 1:61

**STRATIGRAFIA - 2**

Pagina 4/9

R v	metri hatt.	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	RP	VT	Standard Penetration Test			Campioni	DATI TECNICI
								m	S.P.T.	Pt		
	22		21,9	1,9	Alternanze di livelli argillosi, nocciola-rossastri, da consistenti a molto consistenti e limi localmente sabbiosi, da consistenti a molto consistenti, nocciola-rossastri, umidi.	147						Sondaggio a carotaggio continuo eseguito con Sonda Idrraulica Ellettari EK200S attrezzata con carotiere semplice T1 da 101 mm.  Diametro rivestimento: 127 mm per 23.70 m totali.  Il Responsabile di sito: Dott. Geol. Emilio Guerzoni  Aiuto Responsabile di sito: Sig. Abdellah Essahri  Elaborazione grafica della stratigrafia: Dott.ssa Silvia Baraldi
			22,4	0,5	Campione Shelby n. 3	196	69				3) She < 21,90 22,40	
	23				Alternanze di livelli argillosi, nocciola-rossastri, da consistenti a molto consistenti e limi localmente sabbiosi, da consistenti a molto consistenti, nocciola-rossastri, umidi.	245	88					
						294	98					
						245	88					
						196	98					
	24					147	78					
						196	98					
	25		25,2	2,8		196	78					
			25,7	0,5	Campione Shelby n. 4	245	98				4) She < 25,20 25,70	
	26				Argilla, nocciola-giallastra, molto consistente, con rari calcinoli e sostanza organica.	294	>98					
						343	>98					
						392	>98					
	27					>441	>98					
						>441	>98					
	28					>441	>98					
			28,5	2,8	Ghiaia, in abbondante matrice limo sabbiosa, bruno-nerastra, con materia organica.			28,5	17-22-31	C		
	29											
	30		30,0	1,5	Ghiaia, in abbondante matrice limo sabbiosa, nocciola-ocracea, moderatamente addensata.							
	31							31,1	12-11-9	C		
	32											
	33											
	34							34,0	8-14-8	C		
	35											
	36											
	37							37,0	30-34-42	C		
			37,5	7,5								
	38				Argilla, nocciola, molto consistente, con abbondante materia organica, e rari ciottoli.	343	>98					
	39											
101			39,5	2,0								

Rilievo del livello dell'acqua nel corso della perforazione

Giorno	16/01/12	17/01/12											
Ora	17.00	08.30											
Livello dell'acqua (m)	29,00	30,00											
Prof. perforazione(m)	35,00	35,00											
Prof. rivestimento(m)	27,00	27,00											

Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Emilio Guerzoni

Il Direttore  
Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

Certificato n° 02335 del 19/01/2012	Verbale di accettazione n° 0713 del 02/12/2011	Commessa: 512/11/R
Committente: Provincia di Modena		Sondaggio: 2
Riferimento: Castelvetro di Modena (MO), loc. Settecani, via Belvedere (Lato Est)		Data: dal 12/01/12 al 17/01/12
Coordinate:		Quota:
Perforazione: a carotaggio continuo		

## LEGENDA STRATIGRAFIA

Pagina 5/9

Ø min	R v	metri batt.	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	RP	VT	Standard Penetration Test			Campioni	DATI TECNICI
									m	S.P.T.	Pi		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

- 1) Diametro del foro / Tipo di carotiere
- 2) Rivestimento
- 3) Scala metrica con limiti delle battute (>)
- 4) Simbolo litologico
- 5) Profondità della base dello strato (m)
- 6) Spessore dello strato (m)
- 7) Descrizione della litologia dello strato
- 8) Resistenza alla punta (kPa)
- 9) Vane test (kPa)
- 10) Profondità di inizio della prova S.P.T.
- 11) Prova S.P.T.
- 12) Tipo di punta (A = punta aperta; C = punta chiusa)
- 13) Campioni (numero, tipo, profondità testa e scarpa)
- 14) Dati tecnici

*She = Shelby*  
*Den = Denison*  
*Ost = Osterberg*  
*Maz = Mazier*  
*Crp = Craps*  
*nk3 = NK3*  
*Ind = Indisturbato*  
*Dis = Disturbato*  
*SDi = Semi disturbato*  
*SPT = SPT*

Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Emilio Guerzoni

Il Direttore  
Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

Certificato n° 02335 del 19/01/2012	Verbale di accettazione n° 0713 del 02/12/2011	Commessa: 512/11/R
Committente: Provincia di Modena		Sondaggio: 2
Riferimento: Castelvetro di Modena (MO), loc. Settecani, via Belvedere (Lato Est)		Data: dal 12/01/12 al 17/01/12
Fotografie - Pagina 1/4		Pagina 6/9



Da 0.00 m a -5.00 m da p.c.



Da -5.00 m a -10.00 m da p.c.

Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Emilio Guerzoni

Il Direttore  
Dott. Geol. Pier Luigi Bahari

Certificato n° 02335 del 19/01/2012	Verbale di accettazione n° 0713 del 02/12/2011	Commessa: 512/11/R
Committente: Provincia di Modena		Sondaggio: 2
Riferimento: Castelvetro di Modena (MO), loc. Settecani, via Belvedere (Lato Est)		Data: dal 12/01/12 al 17/01/12
Fotografie - Pagina 2/4		Pagina 7/9



Da -10.00 m a -15.00 m da p.c.



Da -15.00 m a -20.00 m da p.c.

Il Responsabile di sito  
 Dott. Geol. Emilio Guerzoni

Il Direttore  
 Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

Certificato n° 02335 del 19/01/2012	Verbale di accettazione n° 0713 del 02/12/2011	Commessa: 512/11/R
Committente: Provincia di Modena		Sondaggio: 2
Riferimento: Castelvetro di Modena (MO), loc. Settecani, via Belvedere (Lato Est)		Data: dal 12/01/12 al 17/01/12
Fotografie - Pagina 3/4		Pagina 8/9



Da -20.00 m a -25.00 m da p.c.



Da -25.00 m a -30.00 m da p.c.

Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Emilio Guerzoni

Il Direttore  
Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

Certificato n° 02335 del 19/01/2012	Verbale di accettazione n° 0713 del 02/12/2011	Commessa: 512/11/R
Committente: Provincia di Modena		Sondaggio: 2
Riferimento: Castelvetro di Modena (MO), loc. Settecani, via Belvedere (Lato Est)		Data: dal 12/01/12 al 17/01/12
Fotografie - Pagina 4/4		Pagina 9/9



Da -30.00 m a -35.00 m da p.c.



Da -35.00 m a -39.50 m da p.c.

Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Emilio Guerzoni

Il Direttore  
Dott. Geol. Pier Luigi Dallari



**PROVE PENETROMETRICHE SRL**  
Via per Modena, 8 – 41051 Castelnuovo R. (MO)  
Tel. 059/535046 – Fax 059/539166  
e-mail: provepenetrometriche@alice.it  
www.provepenetrometriche.com

**36.00**

Decreto di Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti n. 54953 del 29/05/2006 – Settore C – Prove in Sito

**SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO N. 3**

Pagina 1/9

**CERTIFICATO N. 02294**

Verbale di Accettazione n. **0713 del 02/12/2011**

Committente: **Provincia di Modena**

Località: **Castelvetro di Modena (MO), loc. Settecani, alveo Torrente Guerro**

Cantiere: **realizzazione tratto nuova Pedemontana**

Data prova: **dal 05/12/2011 al 07/12/2011**

Data emissione certificato: **13/12/2011**

**Attrezzatura utilizzata, prove in foro effettuate, strumentazione foro**

Per l'esecuzione del sondaggio è stata utilizzata una Sonda Idraulica cingolata Atlas Copco Mustang A 66 - CB T (anno di fabbrica: 1995 - matr. n. OR 95/3480/653) montata su sottocarro cingolato MT 10 semovente, con pattini in acciaio e velocità di spostamento 0-2 km/h. La sonda è dotata di due motori: un motore diesel a 4 tempi Lombardini LDW 2004 avente cilindrata 2068 cm<sup>3</sup>, potenza 35 kW, RPM 3.000 giri/min; un motore KHD Deutz F 3-6 L 912/W, cilindrata 2.826 cm<sup>3</sup>. L'antenna è caratterizzata da un tiro e da una spinta di 80 kN, corsa 3.700 mm, mentre la testa idraulica di rotazione S 1.300, avente n. 8 velocità, presenta una coppia massima di 13.233 Nm e una velocità massima di 614 g/min. La sonda è infine dotata di n. 2 pompe idrauliche: una pompa fanghi Nova Rotors mod. MN 120-2 ed una pompa acqua Imovilli P123.

Nel corso delle operazioni di sondaggio la sonda è stata attrezzata con un carotiere semplice T1 avente diametro  $\phi$  101 mm e si è reso necessario l'utilizzo di tubi di rivestimento di diametro  $\phi$  127 mm per 39.00 m totali in seguito alla scarsa stabilità del foro di sondaggio.

Nel corso del sondaggio sono state eseguite n. 10 prove Standard Penetration Test (S.P.T.) alle profondità di 5.50 m, 7.50 m, 10.00 m, 12.00 m, 15.00 m, 17.00 m, 19.00 m, 31.50 m, 35.00 m, 37.50 m, utilizzando un dispositivo di guida e sganciamento automatico tipo "Martino Nenzi" (massa sistema di battuta: 4,20 kg), attrezzato con un maglio avente massa pari a 63,50 Kg; a tale attrezzatura è avvitata una batteria di aste aventi diametro  $\phi$  50,46 mm e massa lineare 7 kg/m, alla quale è avvitata sul fondo una punta conica (punta chiusa), dello stesso diametro, per la penetrazione nel terreno, avente area di base pari a 20 cm<sup>2</sup> ed angolo di 60°. La profondità di giunzione della prima asta è pari a 0,80 m. I risultati della prova, per avanzamenti di 15 cm, sono riportati a pagina 3/9 e 4/9 del presente certificato. Dove possibile sono stati effettuati alcuni Pocket Penetrometer Test e Vane Test sulle carote prelevate; i risultati, in kPa, sono riportati a pagina 3/9 e 4/9.

**IL DIRETTORE RESPONSABILE**

Dott. Geol. Pier Luigi Dallari



**PROVE PENETROMETRICHE SRL**  
Via per Modena, 8 – 41051 Castelnuovo R. (MO)  
Tel. 059/535046 – Fax 059/539166  
e-mail: provepenetrometriche@alice.it  
www.provepenetrometriche.com

**36.00**

Decreto di Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti n. 54953 del 29/05/2006 – Settore C – Prove in Sito

**SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO N. 3**

Pagina 2/9

**CERTIFICATO N. 02294**

Verbale di Accettazione n. **0713 del 02/12/2011**

Committente: **Provincia di Modena**

Località: **Castelvetro di Modena (MO), loc. Settecani, alveo Torrente Guerro**

Cantiere: **realizzazione tratto nuova Pedemontana**

Data prova: **dal 05/12/2011 al 07/12/2011**

Data emissione certificato: **13/12/2011**

**Procedure di campionamento**

Le carote prelevate nel corso del sondaggio (campioni tipo Q1) sono state riposte in apposite cassette catalogatrici in PVC a 5 scomparti, quindi fotografate (vedi pagg. 6-9/9) e consegnate alla Committenza.

Durante il sondaggio sono stati prelevati n. 7 campioni indisturbati mediante campionatore a pareti sottili (Shelby), alle profondità di 2.40/2.90 m, 12.50/13.00 m, 21.30/21.70 m, 24.20/24.70 m, 27.50/28.00 m, 33.60/34.10 m, 39.00/39.50 m. I campioni prelevati sono stati conferiti presso il laboratorio geotecnico certificato Sinergea srl per le indagini richieste dalla Committenza.

**Eventuali variazioni, aggiunte, esclusioni**

Le procedure di esecuzione del sondaggio, delle prove e del prelievo dei campioni sono state concordate con i tecnici incaricati dalla Committenza direttamente in cantiere.

**Norme di riferimento ed eventuali metodi e/o procedure non normalizzate**

Tutte le prove ed i campionamenti effettuati sono stati eseguiti conformemente alle norme di riferimento:

- AGI (1977): "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche".

**Annotazioni, anomalie ed incertezze riscontrate nelle misure**

Non si sono riscontrate anomalie nelle misure e nella perforazione.

Incertezza associata alle prove **SPT: 20%**. Tale valore di incertezza di misura è espresso come due volte lo scarto tipo ( $k=2$ ) corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa il 95%.

Software di elaborazione: "Stratigrafie" ver. 10.1.9 realizzato dalla società SGeo di Roma.

**IL DIRETTORE RESPONSABILE**

  
Dott. Geol. Pier Luigi Dallari





41051 Castelnovo Rangone (MO)  
Via per Modena, 8

SCALA 1:58

**STRATIGRAFIA - 3**

Pagina 3/9

R mm	V metri	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	RP	VT	Standard Penetration Test			Campioni	DATI TECNICI
								m	S.P.T.	Pt		
	1		1,0	1,0	Ghiaia con sabbia e ciottoli, grigia, asciutta.							<p>Sondaggio a carotaggio continuo eseguito con Sonda Idraulica Atlas A66-CB T attrezzata con carotiere semplice T1 da 101 mm.</p> <p>Diametro rivestimento: 127 mm per 39.00 m totali.</p> <p>Il Direttore Responsabile: Dott. Geol. Pier Luigi Dallari</p> <p>Aiuti Direttore Responsabile: Dott. Paolo Calicetti Sig. Francesco Tuosto</p> <p>Elaborazione grafica della stratigrafia: Dott.ssa Silvia Baraldi</p>
			1,6	0,6	Ghiaia con sabbia e ciottoli, grigia, satura.							
	2		2,4	0,8	Argilla, bruno-ocracea, da consistente a molto consistente, con pochi clasti e calcinoli.	196						
			2,9	0,5	Campione Shelby n. 1	245					1) She < 2,40 2,90	
	3		2,9	0,5	Argilla, grigio-nocciola, da consistente a molto consistente, con pochi clasti e calcinoli.	343						
			5,2	2,3		294						
			5,5	0,3	Argilla con sabbia, bruno-nocciola, moderatamente consistente.	294						
	6				Ghiaia con ciottoli, in matrice argilloso-sabbiosa, bruno-rossastra, da moderatamente addensata ad addensata. Da -7.20/7.30 m: livello di sabbia con argilla.	294						
			7,5	2,0		147						
	8		8,0	0,5	Ghiaia con ciottoli, in matrice argilloso-sabbiosa, bruno-ocracea, moderatamente addensata.	196						
			9,6	1,6		196						
	10		10,0	0,4	Argilla con sabbia, bruno-nocciola, molto consistente, con rari clasti ghiaiosi e sostanza organica.	98	5,5	20-19-26	C			
			10,6	0,6	Ghiaia con ciottoli, in matrice argilloso-sabbiosa, bruno-nocciola, moderatamente addensata.	98						
	11		10,6	0,6	Argilla limo-sabbiosa, bruno-nocciola, da consistente a molto consistente, con rari ciottoli e clasti ghiaiosi, con sostanza organica.	294						
			11,4	0,8		343						
	12		11,4	0,8	Ghiaia con ciottoli, in matrice argilloso-sabbiosa, bruno-nocciola, moderatamente addensata.	245						
			12,3	0,9		245						
			12,5	0,2	Argilla con sabbia, bruno-nocciola, con rari clasti ghiaiosi e sostanza organica.	245						
	13		13,0	0,5	Campione Shelby n. 2	196					2) She < 12,50 13,00	
			13,7	0,7	Argilla con sabbia, bruno-nocciola, molto consistente, con rari calcinoli e clasti ghiaiosi.	245						
	14		13,7	0,7	Ghiaia con ciottoli, in abbondante matrice argilloso-sabbiosa, nocciola-ocracea, con sostanza organica.	245						
			14,1	0,4	Ghiaia con ciottoli, in matrice argillosa con limo e sabbia, nocciola-ocracea, moderatamente addensata, con sostanza organica.	245						
	15		15,7	1,6		147						
			16,4	0,7	Sabbia con argilla e rari ciottoli, bruno-nocciola.							
			16,7	0,3	Ghiaia con ciottoli, in matrice argillosa con limo e sabbia, nocciola-ocracea, con sostanza organica.							
	17		17,0	0,3	Sabbia con argilla e rari ciottoli, bruno-nocciola.							
			17,0	0,3	Ghiaia e ciottoli, in matrice argillosa con sabbia, bruno-nocciola chiaro, da addensata a molto addensata, con calcinoli e sostanza organica.							
	18											
	19											
			20,0	3,0								
	20		20,0	3,0								

Autorizzazione del Ministero delle Infrastrutture n. 54953 del 29/05/2006  
esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni  
e prove in sito art. 59 D.P.R. 380/2001 - Circolare 7619/STC del 08/09/10

Committente: Provincia di Modena

Sondaggio: 3

Riferimento: Castelvetro di Modena (MO), loc. Settecani, alveo Torrente Guerro

Data: dal 05/12/11 al 07/12/11

Coordinate:

Quota:

Perforazione: a carotaggio continuo



41051 Castelnuovo Rangone (MO)  
Via per Modena, 8

SCALA 1:58

**STRATIGRAFIA - 3**

Pagina 4/9

R V	Ø mm	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	RP	VT	Standard Penetration Test			Campioni	DATI TECNICI
								m	S.P.T.	Pt		
21			20,6	0,6	Ghiaia, in matrice limo-argillosa, grigio-nocciola, addensata, con abbondanti concrezioni carbonatiche.	245					3) She < 21,30 21,70	Sondaggio a carotaggio continuo eseguito con Sonda Idraulica Atlas A66-CB T attrezzata con carotiere semplice T1 da 101 mm.  Diametro rivestimento: 127 mm per 39,00 m totali.  Il Direttore Responsabile: Dott. Geol. Pier Luigi Dallari  Aiuti Direttore Responsabile: Dott. Paolo Calicetti Sig. Francesco Tuosto  Elaborazione grafica della stratigrafia: Dott.ssa Silvia Baraldi
			21,3	0,7	Argilla con sabbia e rari clasti ghiaiosi, nocciola chiaro, molto consistente, con materia organica e calcinoli.	245						
22			21,7	0,4	Campione Shelby n. 3	245					4) She < 24,20 24,70	
			22,7	1,0	Argilla con sabbia e rari clasti ghiaiosi, nocciola chiaro, da consistente a molto consistente, con materia organica e calcinoli.	196						
23			22,7	1,0	Alternanze di livelli argillosi con limo, nocciola chiari, e livelli di ghiaietto (dimensioni < 1 cm), in matrice argilloso-limosa, molto consistenti, con materia organica. Da 22.85/23.10 m e da 23.60/23.70 m: livelli di calcinoli centimetri.	167					5) She < 27,50 28,00	
			24,2	1,5		294						
24			24,2	1,5	Campione Shelby n. 4	245					6) She < 33,60 34,10	
			24,7	0,5	Argilla, nocciola-ocracea, da consistente a molto consistente, con materia organica e calcinoli.	343						
25			24,7	0,5	Alternanze di livelli argillosi con limo, nocciola chiari, e livelli di ghiaietto (dimensioni < 1 cm), in matrice argilloso-limosa, molto consistente, con materia organica.	343					7) She < 39,00 39,50	
			25,2	0,5		343						
26			25,2	0,5	Argilla, nocciola-ocracea, da consistente a molto consistente, con materia organica e calcinoli.	392						
			27,5	2,3		363						
27			27,5	2,3	Campione Shelby n. 5	294						
			28,0	0,5	294							
28			28,0	0,5	Argilla, nocciola-ocracea, moderatamente consistente, con materia organica e calcinoli. Argilla, nocciola chiaro, mediamente consistente, con poca materia organica e pochi calcinoli.	147	69					
			28,1	0,1		98	69					
29			28,1	0,1		147	69					
			29,4			98	59					
30			29,4			294						
			30,5	2,4		245						
31			30,5	2,4	Argilla, limo-sabbiosa, nocciola-ocracea, da consistente a molto consistente, con rara materia organica e rari calcinoli.	118						
			31,9	1,4		216						
32			31,9	1,4	Argilla, nocciola-ocracea, variegata grigio-azzurrognola, molto consistente, con abbondante materia organica e calcinoli.	196						
			33,6	1,7		147	78					
33			33,6	1,7	Campione Shelby n. 6	118	69					
			34,1	0,5		147	59					
34			34,1	0,5	Argilla, nocciola-ocracea, variegata grigio-azzurrognola, da consistente a molto consistente, con abbondante materia organica e calcinoli.	147	59					
			35,9	1,8		98	49					
35			35,9	1,8	Argilla limo sabbiosa, bruno-nocciola, consistente, con materia organica, calcinoli e alterazioni ocracee.	147	59					
			39,0	3,1		147	59	31,5	7-17-18	C		
36			39,0	3,1	Campione Shelby n. 7	147	59					
			39,5	0,5		147	59					
37			39,5	0,5	Argilla limo sabbiosa, bruno-nocciola, consistente, con materia organica, calcinoli e alterazioni ocracee.	147	59					
			40,0	0,5		147	59	35,0	4-10-12	C		
38			40,0	0,5		98						
						98						
39						147						
						147						
40						196						
						196						
101						196						
						196						
						37,5	5-9-14	C				

Il Direttore  
Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

Certificato n° 02294 del 13/11/2011	Verbale di accettazione n° 0713 del 02/12/2011	Commessa: 512/11/R
Committente: Provincia di Modena		Sondaggio: 3
Riferimento: Castelvetto di Modena (MO), loc. Settecani, alveo Torrente Guerro		Data: dal 05/12/11 al 07/12/11
Coordinate:		Quota:
Perforazione: a carotaggio continuo		

## LEGENDA STRATIGRAFIA

Pagina 5/9

Ø mm	R v.	metri bat.	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	RP	VT	Standard Penetration Test			Campioni	DATI TECNICI
									m	S.P.T.	pi		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

- 1) Diametro del foro / Tipo di carotiere
- 2) Rivestimento
- 3) Scala metrica con limiti delle battute (>)
- 4) Simbolo litologico
- 5) Profondità della base dello strato (m)
- 6) Spessore dello strato (m)
- 7) Descrizione della litologia dello strato
- 8) Resistenza alla punta (kPa)
- 9) Vane test (kPa)
- 10) Profondità di inizio della prova S.P.T.
- 11) Prova S.P.T.
- 12) Tipo di punta (A = punta aperta; C = punta chiusa)
- 13) Campioni (numero, tipo, profondità testa e scarpa)
- 14) Dati tecnici

*She* = Shelby  
*Den* = Denison  
*Ost* = Osterberg  
*Maz* = Mazier  
*Crp* = Craps  
*nk3* = NK3  
*Ind* = Indisturbato  
*Dis* = Disturbato  
*SDi* = Semi disturbato  
*SPT* = SPT

Certificato n° 02294 del 13/11/2011	Verbale di accettazione n° 0713 del 02/12/2011	Commessa: 512/11/R
Committente: Provincia di Modena		Sondaggio: 3
Riferimento: Castelvetro di Modena (MO), loc. Settecani, alveo Torrente Guerro		Data: dal 05/12/11 al 07/12/11
Fotografie - Pagina 1/4		Pagina 6/9



Da 0.00 m a -5.00 m da p.c.



Da -5.00 m a -10.00 m da p.c.

Certificato n° 02294 del 13/11/2011	Verbale di accettazione n° 0713 del 02/12/2011	Commessa: 512/11/R
Committente: Provincia di Modena		Sondaggio: 3
Riferimento: Castelvetro di Modena (MO), loc. Settecani, alveo Torrente Guerro		Data: dal 05/12/11 al 07/12/11
Fotografie - Pagina 2/4		Pagina 7/9



Da -10.00 m a -15.00 m da p.c.



Da -15.00 m a -20.00 m da p.c.

Certificato n° 02294 del 13/11/2011	Verbale di accettazione n° 0713 del 02/12/2011	Commessa: 512/11/R
Committente: Provincia di Modena		Sondaggio: 3
Riferimento: Castelvetro di Modena (MO), loc. Settecani, alveo Torrente Guerro		Data: dal 05/12/11 al 07/12/11
Fotografie - Pagina 3/4		Pagina 8/9



Da -20.00 m a -25.00 m da p.c.



Da -25.00 m a -30.00 m da p.c.

Il Direttore  
Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

Certificato n° 02294 del 13/11/2011	Verbale di accettazione n° 0713 del 02/12/2011	Commessa: 512/11/R
Committente: Provincia di Modena		Sondaggio: 3
Riferimento: Castelvetro di Modena (MO), loc. Settecani, alveo Torrente Guerro		Data: dal 05/12/11 al 07/12/11
Fotografie - Pagina 4/4		Pagina 9/9



Da -30.00 m a -35.00 m da p.c.



Da -35.00 m a -40.00 m da p.c.



**PROVE PENETROMETRICHE SRL**  
Via per Modena, 8 – 41051 Castelnuovo R. (MO)  
Tel. 059/535046 – Fax 059/539166  
e-mail: provepenetrometriche@alice.it  
www.provepenetrometriche.com

**36.00**

Decreto di Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti n. 54953 del 29/05/2006 – Settore C – Prove in Sito

**SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO N. 4**

Pagina 1/8

**CERTIFICATO N. 02405**

Verbale di Accettazione n. **0713 del 02/12/2011**

Committente: **Provincia di Modena**

Località: **Castelvetro di Modena (MO), loc. Settecani, Torrente Guerro**

Cantiere: **Realizzazione Ponte Pedemontana**

Data prova: **09-10/05/2012**

Data emissione certificato: **14/05/2012**

**Attrezzatura utilizzata, prove in foro effettuate, strumentazione foro**

Per l'esecuzione del sondaggio è stata utilizzata una Sonda Idraulica cingolata Atlas Copco Mustang A 66 - CB T (anno di fabbrica: 1995 - matr. n. OR 95/3480/653) montata su sottocarro cingolato MT 10 semovente, con pattini in acciaio e velocità di spostamento 0-2 km/h. La sonda è dotata di due motori: un motore diesel a 4 tempi Lombardini LDW 2004 avente cilindrata 2068 cm<sup>3</sup>, potenza 35 kW, RPM 3.000 giri/min; un motore KHD Deutz F 3-6 L 912/W, cilindrata 2.826 cm<sup>3</sup>. L'antenna è caratterizzata da un tiro e da una spinta di 80 kN, corsa 3.700 mm, mentre la testa idraulica di rotazione S 1.300, avente n. 8 velocità, presenta una coppia massima di 13.233 Nm e una velocità massima di 614 g/min. La sonda è infine dotata di n. 2 pompe idrauliche: una pompa fanghi Nova Rotors mod. MN 120-2 ed una pompa acqua Imovilli P123.

Nel corso delle operazioni di sondaggio la sonda è stata attrezzata con un carotiere semplice T1 avente diametro  $\phi$  101 mm e si è reso necessario l'utilizzo di tubi di rivestimento di diametro  $\phi$  127 mm per 37.70 m totali in seguito alla scarsa stabilità del foro di sondaggio.

Nel corso del sondaggio sono state eseguite n. 9 prove Standard Penetration Test (S.P.T.), utilizzando un dispositivo di guida e sganciamento automatico tipo "Martino Nenzi" (massa sistema di battuta: 4,20 kg), attrezzato con un maglio avente massa pari a 63,50 Kg; a tale attrezzatura è avvitata una batteria di aste aventi diametro  $\phi$  50,46 mm e massa lineare 7 kg/m, alla quale è avvitata sul fondo una punta conica (punta chiusa), dello stesso diametro, per la penetrazione nel terreno, avente area di base pari a 20 cm<sup>2</sup> ed angolo di 60°. La profondità di giunzione della prima asta è pari a 0,80 m. I risultati della prova, per avanzamenti di 15 cm, sono riportati a pagina 3/8 del presente certificato. Dove possibile sono stati effettuati alcuni Pocket Penetrometer Test e Vane Test sulle carote prelevate; i risultati, in kPa, sono riportati a pagina 3/8.

**IL DIRETTORE**

Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

**IL RESPONSABILE DI SITO**

Dott. Geol. Emilio Guerzoni



**PROVE PENETROMETRICHE SRL**  
Via per Modena, 8 – 41051 Castelnuovo R. (MO)  
Tel. 059/535046 – Fax 059/539166  
e-mail: provepenetrometriche@alice.it  
www.provepenetrometriche.com

**36.00**

Decreto di Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti n. 54953 del 29/05/2006 – Settore C – Prove in Sito

**SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO N. 4**

Pagina 2/8

**CERTIFICATO N. 02405**

Verbale di Accettazione n. **0713 del 02/12/2011**

Committente: **Provincia di Modena**

Località: **Castelvetro di Modena (MO), loc. Settecani, Torrente Guerro**

Cantiere: **Realizzazione Ponte Pedemontana**

Data prova: **09-10/05/2012**

Data emissione certificato: **14/05/2012**

**Procedure di campionamento**

Le carote prelevate nel corso del sondaggio (campioni tipo Q1) sono state riposte in apposite cassette catalogatrici in PVC a 5 scomparti, quindi fotografate (vedi pagg. 5/8, 6/8, 7/8 e 8/8) e consegnate alla Committenza.

Durante il sondaggio sono stati prelevati n. 3 campioni indisturbati mediante campionatore a pareti sottili (Shelby). I campioni prelevati sono stati conferiti presso il laboratorio geotecnico Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti di Prove Penetrometriche srl per le indagini richieste dalla Committenza.

**Eventuali variazioni, aggiunte, esclusioni**

Le procedure di esecuzione del sondaggio, delle prove e del prelievo dei campioni sono state concordate con i tecnici incaricati dalla Committenza direttamente in cantiere.

**Norme di riferimento ed eventuali metodi e/o procedure non normalizzate**

Tutte le prove ed i campionamenti effettuati sono stati eseguiti conformemente alle norme di riferimento:

- AGI (1977): "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche".

**Annotazioni, anomalie ed incertezze riscontrate nelle misure**

Non si sono riscontrate anomalie nelle misure e nella perforazione.

Incertezza associata alle prove **SPT: 20%**. Tale valore di incertezza di misura è espresso come due volte lo scarto tipo ( $k=2$ ) corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa il 95%.

Software di elaborazione: "Stratigrafie" ver. 10.1.9 realizzato dalla società SGeo di Roma.

**IL DIRETTORE**

Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

**IL RESPONSABILE DI SITO**

Dott. Geol. Emilio Guerzoni







Certificato n° 02405 del 14/05/2012	Verbale di accettazione n° 0713 del 02/12/2011	Commessa: 512/11/R
Committente: Provincia di Modena		Sondaggio: 4
Riferimento: Castelvetro di Modena (MO), loc. Settecani, Torrente Guerro		Data: dal 09/05/12 al 10/05/12
Coordinate:		Quota:
Perforazione: a carotaggio continuo		

## LEGENDA STRATIGRAFIA

Pagina 4/8

Ø mm.	R v.	metri batt.	LITOLOGIA	prof. m.	Spess. m.	DESCRIZIONE	RP	VT	Standard Penetration Test			Campioni	DATI TECNICI
									m	S.P.T.	Pt		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

- 1) Diametro del foro / Tipo di carotiere
- 2) Rivestimento
- 3) Scala metrica con limiti delle battute (>)
- 4) Simbolo litologico
- 5) Profondità della base dello strato (m)
- 6) Spessore dello strato (m)
- 7) Descrizione della litologia dello strato
- 8) Resistenza alla punta (kPa)
- 9) Vane test (kPa)
- 10) Profondità di inizio della prova S.P.T.
- 11) Prova S.P.T.
- 12) Tipo di punta (A = punta aperta; C = punta chiusa)
- 13) Campioni (numero, tipo, profondità testa e scarpa)
- 14) Dati tecnici

*She* = Shelby  
*Den* = Denison  
*Ost* = Osterberg  
*Maz* = Mazier  
*Crp* = Craps  
*nk3* = NK3  
*Ind* = Indisturbato  
*Dis* = Disturbato  
*SDi* = Semi disturbato  
*SPT* = SPT

  
 Il Responsabile di sito  
 Dott. Geol. Emilio Guerzoni

  
 Il Direttore  
 Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

Certificato n° 02405 del 14/05/2012	Verbale di accettazione n° 0713 del 02/12/2011	Commessa: 512/11/R
Committente: Provincia di Modena		Sondaggio: 4
Riferimento: Castelvetro di Modena (MO), loc. Settecani, Torrente Guerro		Data: dal 09/05/12 al 10/05/12
Fotografie - Pagina 1/4		Pagina 5/8



Dal p.c. a -5.00 m



Da -5.00 a -10.00 m

Il Responsabile di sito  
 Dott. Geol. Emilio Guerzoni

Il Direttore  
 Dott. Geol. Pier-Luigi Dallari

Certificato n° 02405 del 14/05/2012	Verbale di accettazione n° 0713 del 02/12/2011	Commessa: 512/11/R
Committente: Provincia di Modena		Sondaggio: 4
Riferimento: Castelvetro di Modena (MO), loc. Settecani, Torrente Guerro		Data: dal 09/05/12 al 10/05/12
Fotografie - Pagina 2/4		Pagina 6/8



Da -10.00 a -15.00 m



Da -15.00 a -20.00 m

Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Emilio Guerzoni

Il Direttore  
Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

Certificato n° 02405 del 14/05/2012	Verbale di accettazione n° 0713 del 02/12/2011	Commessa: 512/11/R
Committente: Provincia di Modena		Sondaggio: 4
Riferimento: Castelvetro di Modena (MO), loc. Settecani, Torrente Guerro		Data: dal 09/05/12 al 10/05/12
Fotografie - Pagina 3/4		Pagina 7/8



Da -20.00 a -25.00 m



Da -25.00 a -30.00 m

Il Responsabile di sito  
Dott. Geol. Emilio Guerzoni

Il Direttore  
Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

Certificato n° 02405 del 14/05/2012	Verbale di accettazione n° 0713 del 02/12/2011	Commessa: 512/11/R
Committente: Provincia di Modena		Sondaggio: 4
Riferimento: Castelvetro di Modena (MO), loc. Settecani, Torrente Guerro		Data: dal 09/05/12 al 10/05/12
Fotografie - Pagina 4/4		Pagina 8/8



Da -30.00 a -35.00 m



Da -35.00 a -40.00 m

Il Responsabile di sito  
 Dott. Geol. Emilio Guerzoni

Il Direttore  
 Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

**RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVA**DATA DI EMISSIONE: **08/03/2012**COMMESSA N°: **12/019**VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **12/0110 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **10/02/2012**

RICHIEDENTE: Dott. Geol. Antonio GATTI - Provincia di Modena.

CONSEGnatARIO: Personale tecnico della ditta Prove Penetrometriche srl

COMMITTENTE: PROVINCIA DI MODENA

LOCALITA': SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)

CANTIERE: COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° STRALCIO

SONDAGGIO: S1                      CAMPIONE: C1

PROFONDITA' (m): 9.20-9.60                      CONTENITORE /PRESTAZIONE: Fustella di acciaio.

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: ditta Prove Penetrometriche srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI: VIA BELVEDERE OVEST

**PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE**

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.ta	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
DSC01	Estrazione e descrizione geotecnica di campioni da fustelle	1	ASTM D 2488-84	CSP 12/0110-01
TDR01	Prova di taglio diretto CD	3	ASTM D 3080	CSP 12/0110-02
TRX01	Prova triassiale UU	2	ASTM D 2850	CSP 12/0110-03

per SINERGEA srl

**CERTIFICATO n° :****CSP\_12/0110-01****COMMESSA :** 12/019**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****12/0110\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Antonio GATTI - Provincia di MODENA**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta Prove Penetrometriche srl**COMMITTENTE :** PROVINCIA DI MODENA**LOCALITA' :** SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)**CANTIERE :** COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio**DATA DI ACCETTAZIONE :**

10/02/12

**DATA DI EMISSIONE :**

08/03/12

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

Fustella di acciaio

**Sondaggio :** S 1 **Campione :** C 1 **Profondità :** 9.20 - 9.60 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** da Committente**DATI FORNITI da :** Committente**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2486-84

DATA INIZIO PROVA: 24/02/2012

DATA TERMINE PROVA: 24/02/2012



TIMBRO BLU SOLE ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIl Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. Mario GRUNDLER

**CERTIFICATO n°**
**CSP\_12/0110-01**
**DATA EMISSIONE**
**08/03/2012**

Pagina 2 di 3

**DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE - ASTM D2488**
**SONDAGGIO :** S 1      **CAMPIONE :** C 1      **PROFONDITA' :** 9.20 + 9.60 m

 Data descrizione : 24/02/12      Forma del campione : cilindrica  
 Qualità del campione (AGI): Q.5.da 9.32m      Dimensioni del campione : L = 34 cm;  $\phi$  = 8,4 cm

Profondità		Descrizione
da m	a m	
9.26	9.33	Campione rimaneggiato.
9.33	9.50	A con L di colore bruno rossastro (HUE 5YR 4/4). Presenza di veli e puntinature nerastre, calcinelli e veli calcarei. Reazione a contatto con HCl 5% in presenza di calcinelli e veli calcarei.
9.50	9.60	G in matrice limosa di colore bruno rossastro. Clasti con $d_{max} = 3$ cm

**LEGENDA :**    **A** = Argilla/Argilloso    **L** = Limo/Limoso    **S** = Sabbia/Sabbioso    **T** = Torba/Torboso  
                  **G** = Ghiaia/Ghiaioso            **F** = Fine                    **M** = Medio                    **C** = Grossolano  
 Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)  
 ⊥ = perpendicolare all'asse del campione                    = parallelo all'asse del campione

SCHEMA DEL CAMPIONE		P.P. (MPa)	T.V. (MPa)	PROVE ESEGUITE
Prof. Nominale (m)	Profondità reale (m)			
9.20	9.26			CNW, MVT, TDR
	9.32			
		0.23 ⊥		CNW, MVT, TUU (2 provini)
		0.2 ⊥		
	9.50	0.21 ⊥		
9.60	9.60			

DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

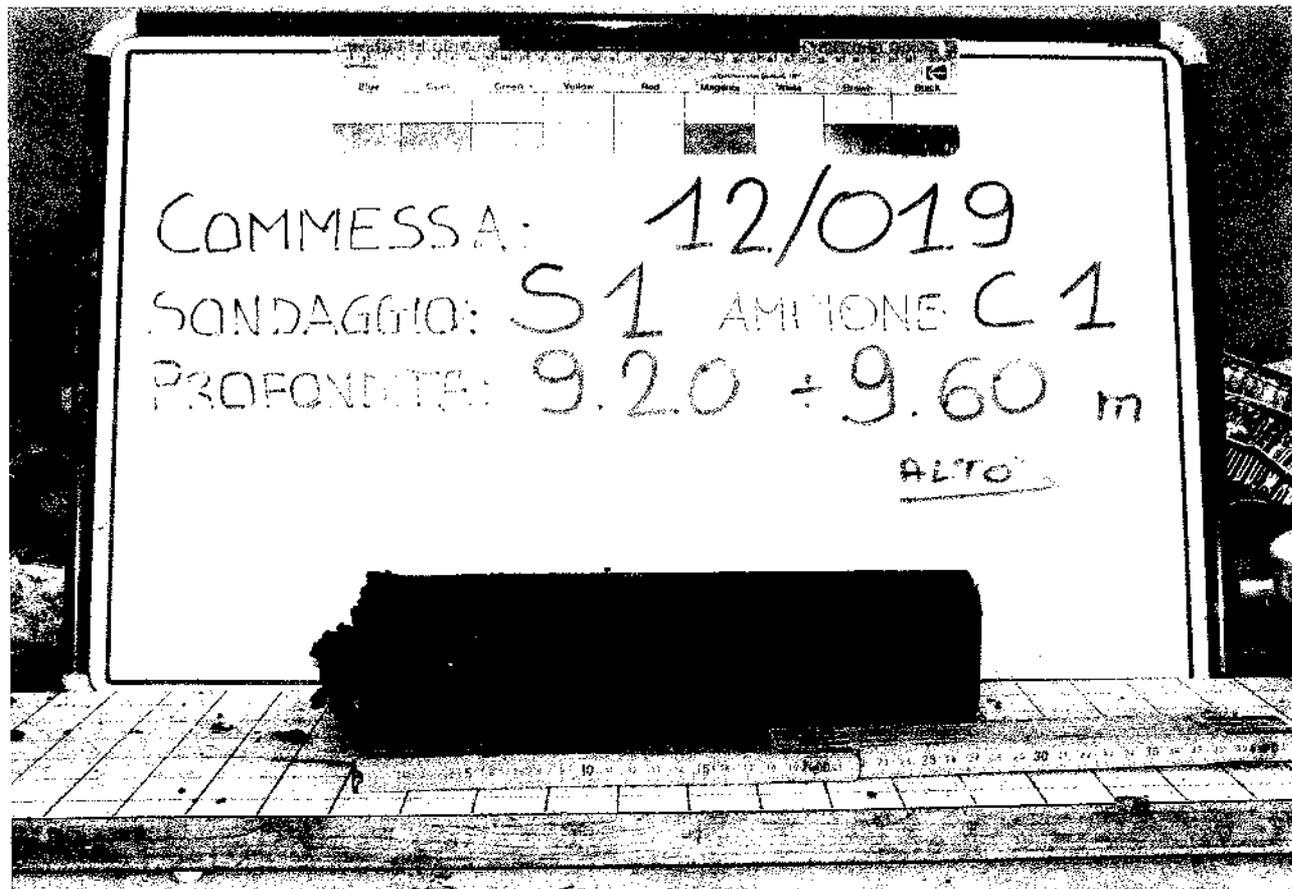
40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

**CERTIFICATO n°****CSP\_12/0110-01**

DATA EMISSIONE

**08/03/2012**

Pagina 3 di 3

**RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CAMPIONE****SONDAGGIO n° : S 1****CAMPIONE: C 1****PROFONDITA': 9.20 - 9.60 m**

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

**CERTIFICATO n° :****CSP\_12/0110-02****COMMESSA :** 12/019**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****12/0110\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Antonio GATTI - Provincia di MODENA**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta Prove Penetrometriche srl**COMMITTENTE :** PROVINCIA DI MODENA**LOCALITA' :** SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)**CANTIERE :** COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio**DATA DI ACCETTAZIONE :**

10/02/12

**DATA DI EMISSIONE :**

08/03/12

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

Fustella di acciaio

**Sondaggio :** S 1 **Campione :** C 1 **Profondità :** 9.20 - 9.60 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** da Committente**DATI FORNITI da :** Committente**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TDR	Prova di taglio diretto CD	3	ASTM D 3080 / p.i.

DATA INIZIO PROVA: 24/02/12

DATA TERMINE PROVA: 01/03/12



TIMBRO BLU SULL'ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIl Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

**CERTIFICATO**
**CSP\_12/0110-02**

DATA EMISSIONE:

**08/03/2012**

Pagina 2 di 4

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. - ASTM D3080**
**SONDAGGIO :** S 1

**CAMPIONE :** C 1

**PROFONDITA' :** 9.20 ÷ 9.60 m

Provino	1	2	3	4	LEGENDA	
condizione	CR	CR	CR	-	CR	= come ricevuto
Classe AGI	Q.5.	Q.5.	Q.5.	-	RT99	= ricostruito AAHSTO T99
sezione	quadrata	quadrata	quadrata	quadrata	RT180	= ricostruito AAHSTO T180
	36 cm <sup>2</sup>	36 cm <sup>2</sup>	36 cm <sup>2</sup>	36 cm <sup>2</sup>	z	= profondità del provino
z (m)	9.32-9.35	9.35-9.38	9.38-9.41	-	h <sub>0</sub>	= altezza iniziale provino
h <sub>0</sub> (mm)	20.00	20.00	20.00	-	w <sub>i</sub>	= contenuto in acqua iniziale
w <sub>i</sub> (%)	25.84	25.33	25.51	-	w <sub>f</sub>	= contenuto in acqua a fine prova
Rifer. Certificato					γ	= massa volumica totale
γ (Mg/m <sup>3</sup> )	1.936	1.934	1.935	-	γ <sub>d</sub>	= massa volumica provino secco
Rifer. Certificato					γ <sub>s</sub>	= massa volumica della parte solida
γ <sub>d</sub> (Mg/m <sup>3</sup> )	1.538	1.543	1.542	-	γ <sub>w</sub>	= massa volumica dell' acqua alla temperatura T°
G <sub>s</sub> (-) assunto	2.750	2.750	2.750	-	G <sub>s</sub>	= peso specifico dei grani
Rifer. Certificato					T	= temperatura dell' acqua
γ <sub>s</sub> (Mg/m <sup>3</sup> )	2.745	2.745	2.745	-	e	= indice dei vuoti
T (°C)	20	20	20	-	n	= porosità
γ <sub>w</sub> (Mg/m <sup>3</sup> )	0.99823	0.99823	0.99823	-	S	= grado di saturazione
e (-)	0.785	0.779	0.780	-	σ <sub>v</sub>	= pressione verticale
n (%)	43.96	43.78	43.84	-	τ <sub>max</sub>	= massima tensione di taglio misurata
S (%)	90.42	89.32	89.73	-	D <sub>oτmax</sub>	= deformazione orizzontale alla massima tensione
σ <sub>v</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	<b>100.0</b>	<b>196.1</b>	<b>392.3</b>	-	τ <sub>r</sub>	= resistenza al taglio residua
τ <sub>max</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	<b>80.8</b>	<b>125.6</b>	<b>224.1</b>	-	D <sub>oc</sub>	= deformazione orizzontale cumulativa
D <sub>oτmax</sub> (mm)	2.16	2.66	3.23	-	v <sub>p</sub>	= velocità avanzamento apparecchiatura - picco
h <sub>dc</sub> (mm)	19.36	19.31	18.74	-	v <sub>r</sub>	= velocità avanzamento apparecchiatura - residuo
t <sub>50</sub> (min)	-	-	0.4	-	h <sub>dc</sub>	= altezza provino a fine consolidazione
t <sub>stim</sub> (min)	-	-	21	-	t <sub>stim</sub>	= tempo di rottura stimato
v <sub>p</sub> (mm/min)	0.005	0.005	0.005	-	t <sub>eff</sub>	= tempo di rottura effettivo
t <sub>eff</sub> (min)	432	532	646	-		
v <sub>r</sub> (mm/min)	-	-	-	-		
τ <sub>r</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	-	-	-	-		
D <sub>oc</sub> (mm)	-	-	-	-		
w <sub>f</sub> (%)	25.06	24.15	23.01	-		
Rifer. Certificato						

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO**

**CSP\_12/0110-02**

DATA EMISSIONE:

08/03/2012

Pagina 3 di 4

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. \_ ASTM D3080**

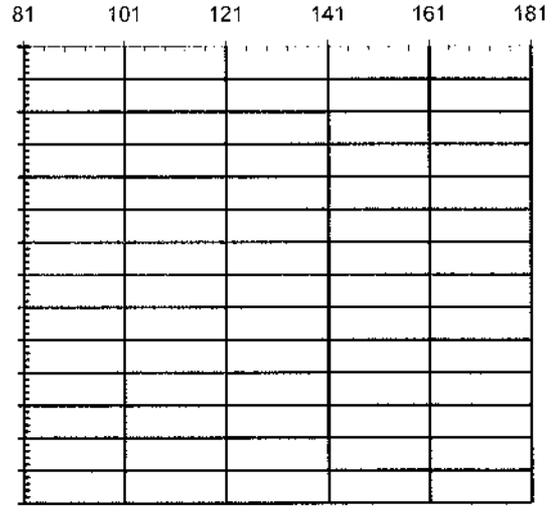
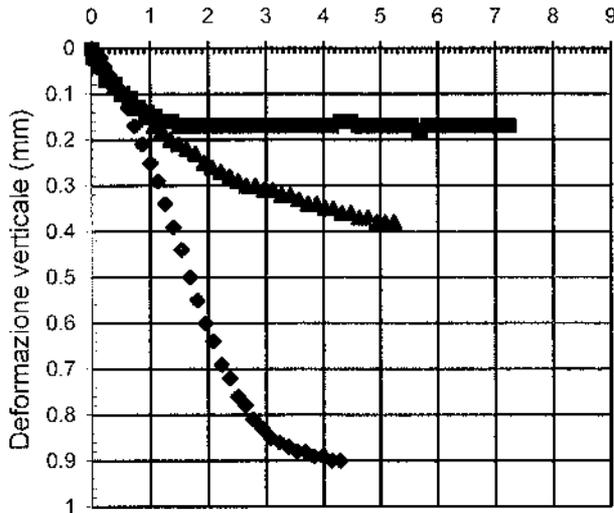
**SONDAGGIO :** S 1

**CAMPIONE :** C 1

**PROFONDITA':** 9.20 ± 9.60 m

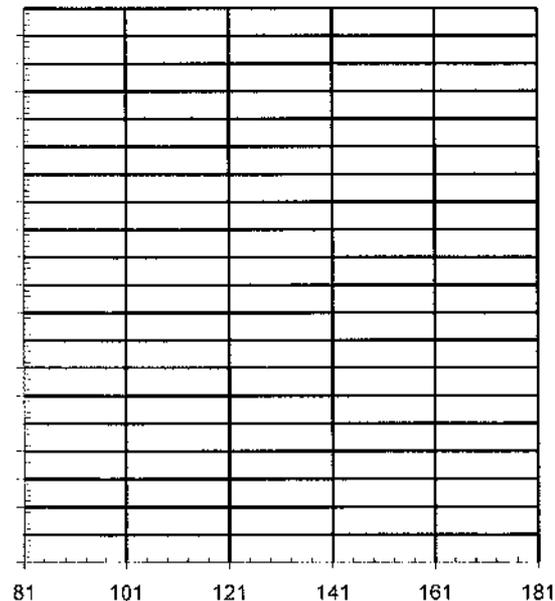
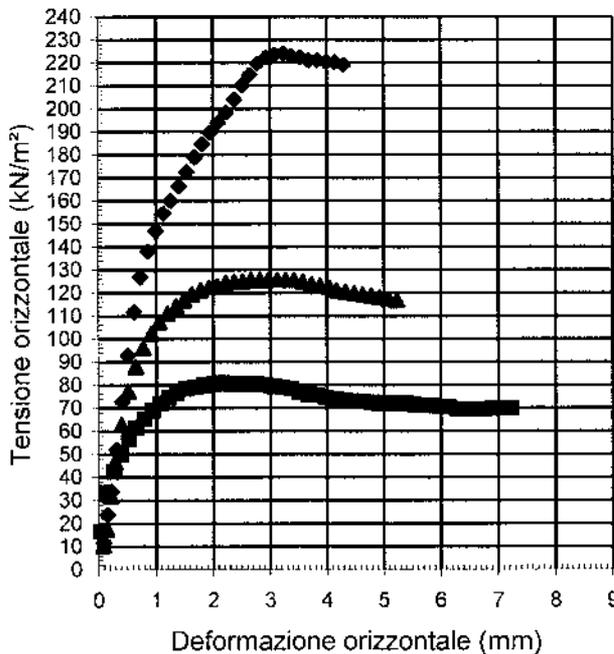
**PICCO**

**RESIDUO**



■ provino 1    ▲ provino 2    ◆ provino 3

□ provino 1    ▲ provino 2    ◆ provino 3



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA S.R.L.

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO**

**CSP\_12/0110-02**

DATA EMISSIONE:

08/03/2012

Pagina 4 di 4

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.**

**ASTM D3080**

**SONDAGGIO :** S1

**CAMPIONE :** C1

**PROFONDITA' :** 9.20 + 9.60 m

**DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI CONSOLIDAZIONE (ASTM D2435-96)**

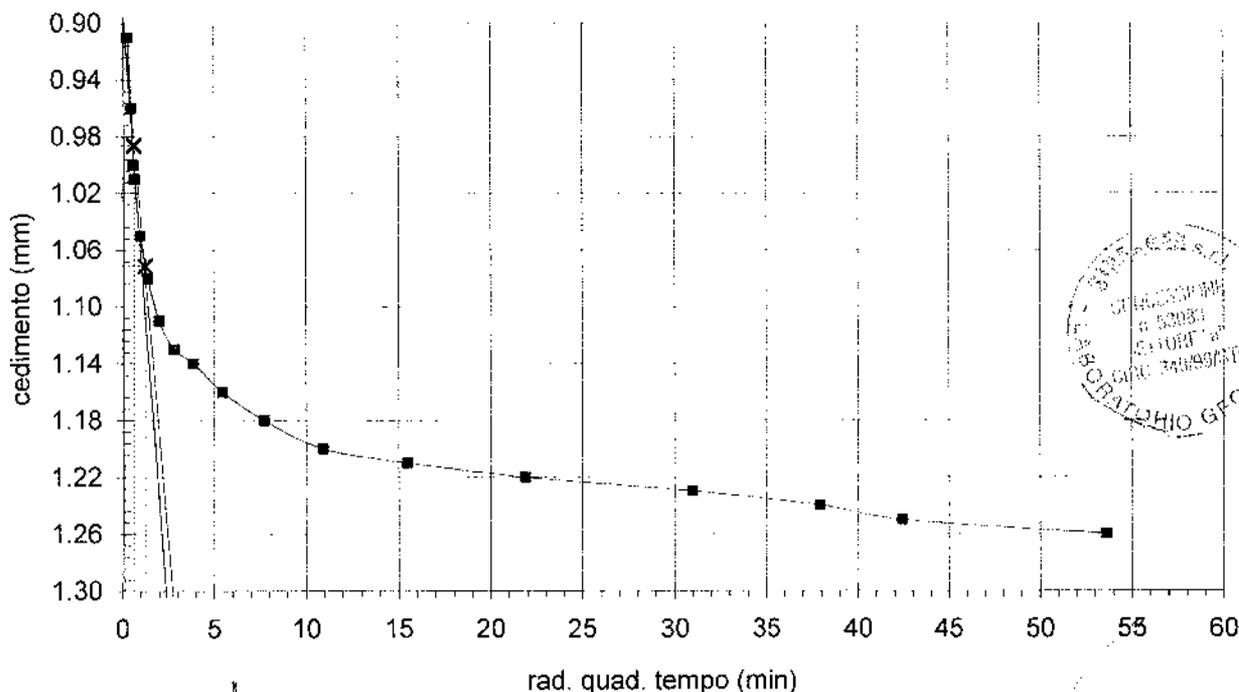
RELATIVI ALL' INTERVALLO DI PRESSIONE  
PROVINO n. **3** PROFONDITA'

da **196** kPa a **392** kPa  
da 9.38 m a 9.41 m

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA SRL

VALORI MISURATI			
Tempo (min)	Cedim. (mm)	Tempo (min)	Cedim. (mm)
0.1	0.910	960	1.230
0.25	0.960	1440	1.240
0.4	1.000	1800	1.250
0.5	1.010	2880	1.260
1	1.050	3600	-
2	1.080	5760	-
4	1.110		
8	1.130		
15	1.140		
30	1.160		
60	1.180		
120	1.200		
240	1.210		
480	1.220		

VALORI CALCOLATI			
$t_{90}$	(min)	=	1.56
$d_{90}$	(mm)	=	1.07
$t_{50}$	(min)	=	0.42
$d_{50}$	(mm)	=	0.99
Tempo per il raggiungimento della rottura			
$t_r$	(min)	=	21
$c_v$	(m <sup>2</sup> /sec)	=	8.175E-07
$m_v$	(m <sup>2</sup> /kN)	=	1.633E-04
$k_v$	(m/sec)	=	1.307E-09



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080) - INTERPOLAZIONE DATI

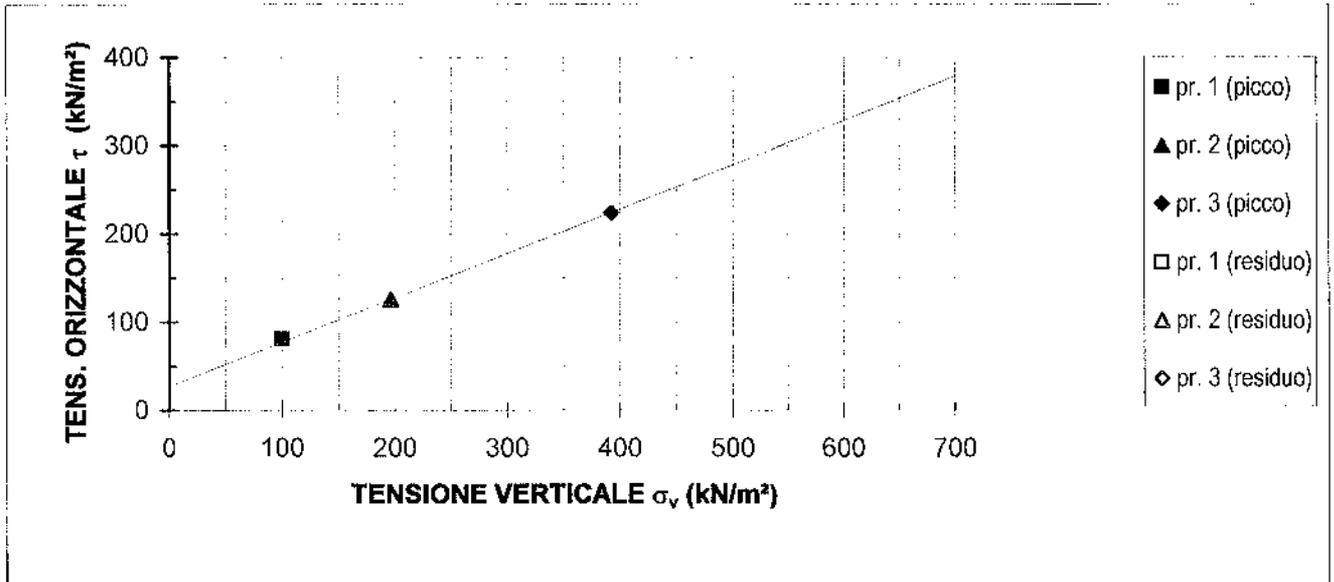
**COMMITTENTE :** PROVINCIA DI MODENA

Pagina 1 di 1

**LOCALITA' :** SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)

**CANTIERE :** COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio

**SONDAGGIO :** S 1      **CAMPIONE :** C 1      **PROFONDITA':** 9.20 ± 9.60 m



<b>Risultati della regressione lineare</b>				
	Valori di picco		Valori residui	
Intercetta sull' asse y	=	27.00    kN/m <sup>2</sup>	=	-            kN/m <sup>2</sup>
inclinazione retta	=	26.68    ° sess.	=	-            ° sess.

*L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio: la scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alle finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato.*

**NOTE:**

Regressione eseguita utilizzando i parametri di resistenza dei provini 2 e 3

**CERTIFICATO n° :****CSP\_12/0110-03****COMMESSA :** 12/019**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****12/0110\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Antonio GATTI - Provincia di MODENA**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta Prove Penetrometriche srl**COMMITTENTE :** PROVINCIA DI MODENA**LOCALITA' :** SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)**CANTIERE :** COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio**DATA DI ACCETTAZIONE :**

10/02/12

**DATA DI EMISSIONE :**

08/03/12

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

Fustella di acciaio

**Sondaggio :** S 1 **Campione :** C 1 **Profondità :** 9.20 - 9.60 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** da Committente**DATI FORNITI da :** Committente**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TUU	Prova triassiale non consolidata non drenata	2	ASTM D 2850

DATA INIZIO PROVA: 02/03/12

DATA TERMINE PROVA: 02/03/12



TIMBRO BLU SOLO ORIGINALE	SPERIMENTATORE Dott. Geol. Paolo COLLI	IL DIRETTORE DEL LABORATORIO Dott. Geol. Carlo GRUNDLER
---------------------------	---	--

Cap. soc. € 43.350 i.v. – Reg. Imp. BO, C.F. e P. IVA : 01909241208 – R.E.A. 398565

**CERTIFICATO**

**CSP\_12/0110-03**

DATA EMISSIONE

08/03/2012

Pagina 2 di 6

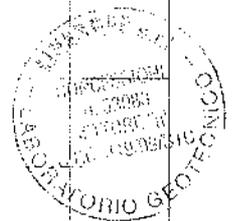
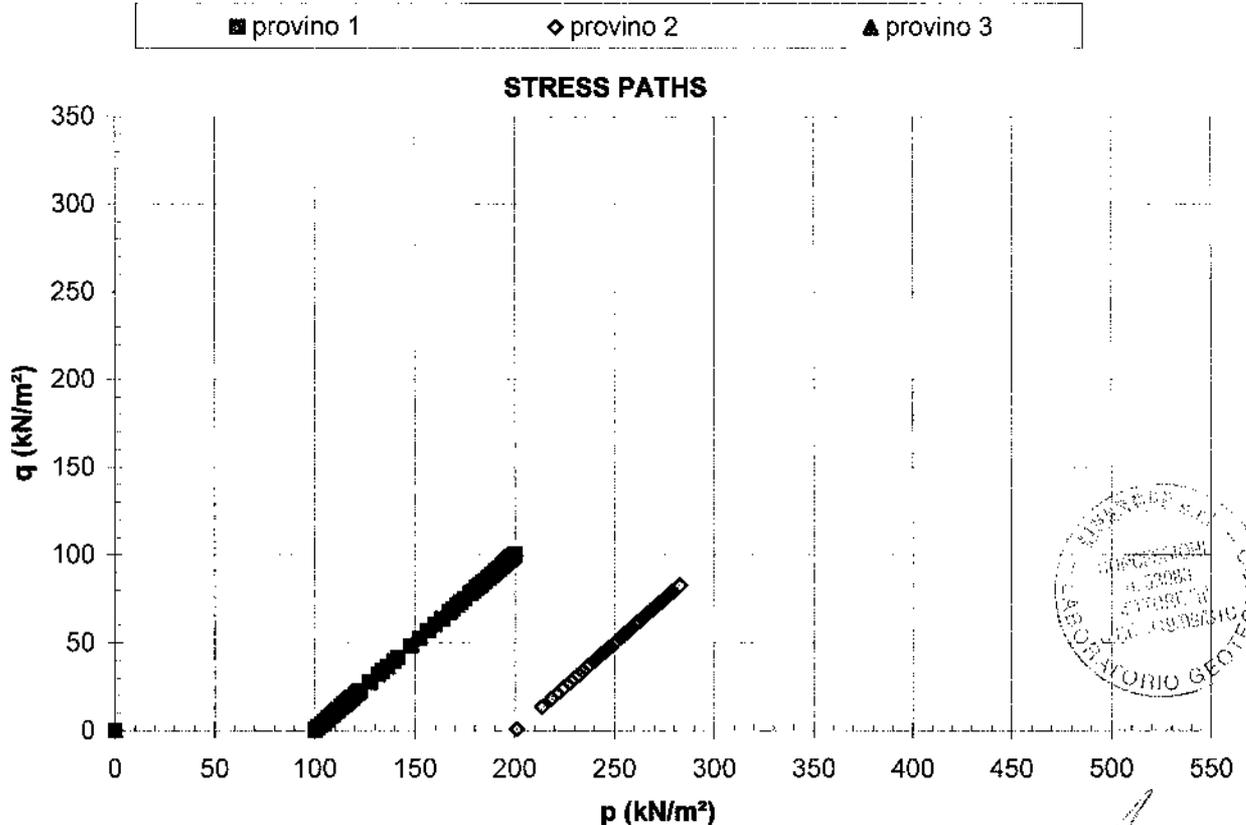
**PROVA TRIASSIALE U.U.**

**ASTM D 2850**

**SONDAGGIO** : S 1      **CAMPIONE** : C 1      **PROFONDITA'**: 9.20 + 9.60 m

PROVINO	n°	1	2	-	-
Profondità provino	da m	9.41	9.41	-	-
Profondità provino	a m	9.50	9.50	-	-
Condizione del provino	-	indisturbato	indisturbato	-	-
Diametro iniziale provino	mm	38.10	38.10	-	-
Altezza iniziale provino	mm	76.20	76.20	-	-
$\sigma_3$ (pressione in cella)	kPa	100.00	200.00	-	-
( $\sigma_1 - \sigma_3$ )	kN/m <sup>2</sup>	200.47	165.45	-	-
Correzione per filtro e membrana	kN/m <sup>2</sup>	0	0	-	-
MODALITA' DI ROTTURA					
Inclinazione sup. di rottura	°sess.	34	26	-	-
Rappresentazione schematica					

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO****CSP\_12/0110-03****DATA EMISSIONE****08/03/2012**

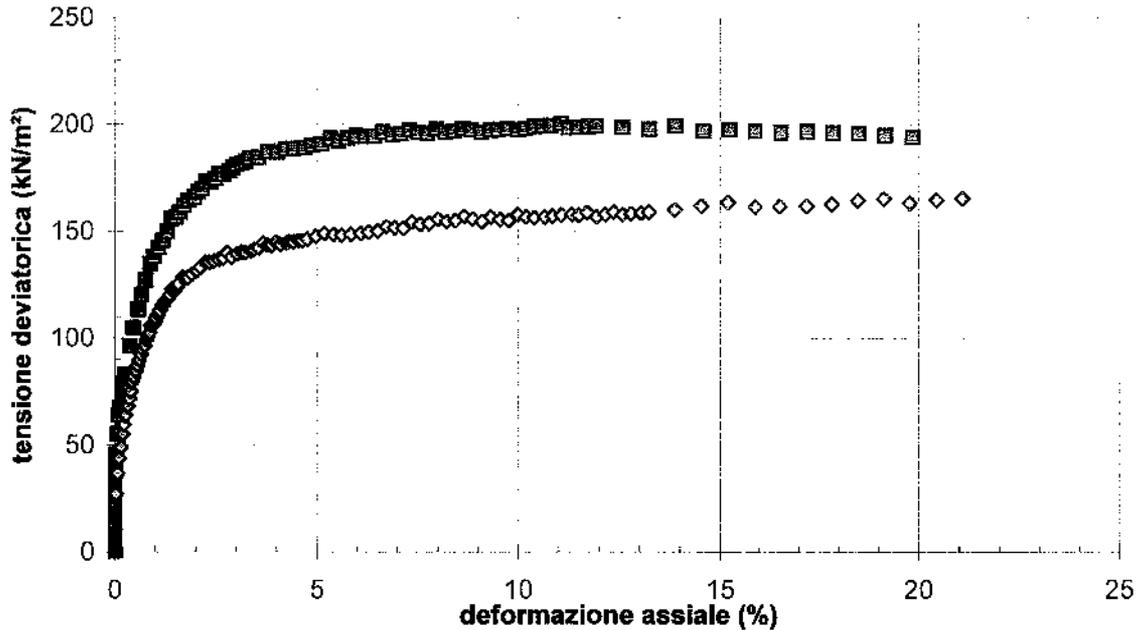
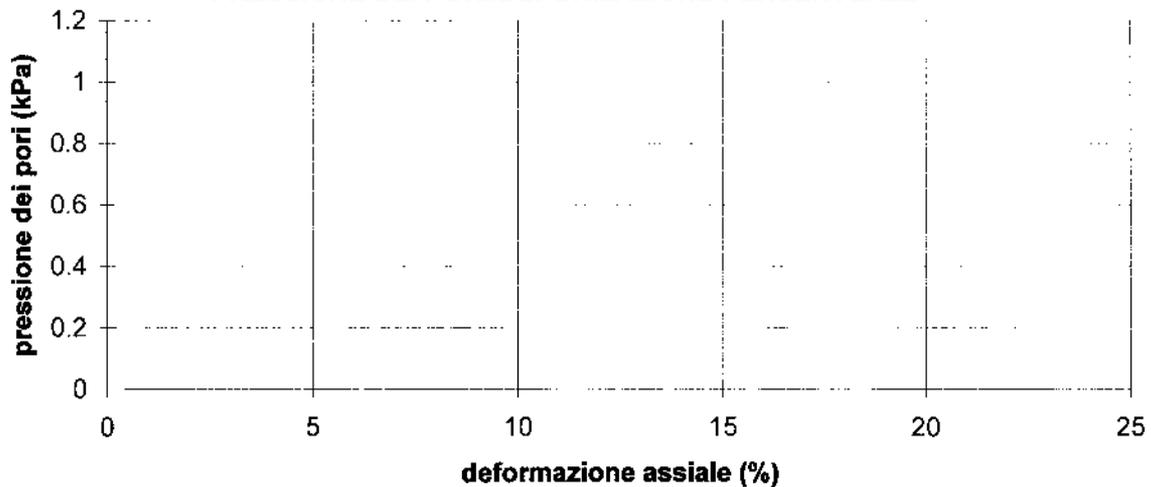
Pagina 3 di 6

**PROVA TRIASSIALE U.U.****ASTM D 2850****SONDAGGIO** : S1 **CAMPIONE** : C1 **PROFONDITA'**: 9.20 + 9.60 m

■ provino 1

◇ provino 2

▲ provino 3

**TENSIONE DEVIATORICA/DEFORMAZIONE ASSIALE****PRESSIONE DEI PORI/DEFORMAZIONE PERCENTUALE**

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO****CSP\_12/0110-03****DATA EMISSIONE****08/03/2012**

Pagina 4 di 6

**PROVA TRIASSIALE U.U.****ASTM D 2850****SONDAGGIO** : S 1 **CAMPIONE** : C 1 **PROFONDITA'**: 9.20 + 9.60 m

<b>PROVINO</b>	n°	<b>1</b>	<b>2</b>	-	-
Profondità provino	da m	9.41	9.41	-	-
Profondità provino	a m	9.50	9.50	-	-
Condizione del provino	-	indisturbato	indisturbato	-	-
Diametro iniziale provino	mm	38.10	38.10	-	-
Altezza iniziale provino	mm	76.20	76.20	-	-
<b>INIZIO PROVA</b>					
Peso dell'unità di volume	kN/m <sup>3</sup>	19.57	18.97	-	-
<i>Riferimento</i>					
Contenuto in acqua iniziale	%	24.92	25.33	-	-
<i>Riferimento</i>					
Peso un. volume secco iniziale	kN/m <sup>3</sup>	15.67	15.14	-	-
Peso sp. dei grani ( <i>assunto</i> )	-	2.750	2.750	-	-
<i>Riferimento</i>					
Indice dei vuoti iniziale	-	0.718	0.779	-	-
Grado di saturazione iniziale	%	95.27	89.30	-	-
<b>FASE DI SATURAZIONE</b>					
Pressione pori iniziale	kPa			-	-
Valore di B iniziale	-			-	-
Pressione pori a saturazione	kPa			-	-
Pressione in cella finale	kPa			-	-
Valore di B a saturazione	-			-	-
<b>FASE DI COMPRESSIONE</b>					
Pressione in cella	kPa	100	200	-	-
Pressione pori iniziale	kPa	-	-	-	-
$\sigma_3$	kPa	0	0	-	-
Velocità pressa	mm/min	1.0000	1.0000	-	-
<b>CONDIZIONI A ROTTURA</b>					
Deformaz. assiale percentuale	%	11.07	21.08	-	-
( $\sigma_1 - \sigma_3$ )	kN/m <sup>2</sup>	200.47	165.45	-	-
Correzione per filtro e membrana	kN/m <sup>2</sup>	0	0	-	-
p a rottura	kN/m <sup>2</sup>	200.24	282.73	-	-
q a rottura	kN/m <sup>2</sup>	100.24	82.73	-	-
<b>FINE PROVA</b>					
Peso dell'unità di volume finale	kN/m <sup>3</sup>	19.57	18.97	-	-
Contenuto in acqua finale	%	24.92	25.33	-	-
Peso un. volume secco finale	kN/m <sup>3</sup>	15.67	15.14	-	-
Indice dei vuoti finale	-	0.718	0.779	-	-
Grado di saturazione finale	%	95.27	89.30	-	-

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA S.R.L.

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO n°****CSP\_12/0110-03****DATA EMISSIONE****08/03/2012**

Pagina 5 di 6

**PROVA TRIASSIALE U.U.****ASTM D 2850****SONDAGGIO :** S 1 **CAMPIONE:** C 1**PROFONDITA':** 9,20 + 9,60 m**PROVINO 1**

lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)
1	0,001	1,000	51	1,162	181,000	101	8,094	254,000
2	0,001	4,000	52	1,237	184,000	102	8,253	255,000
3	0,001	8,000	53	1,318	188,000	103	8,439	257,000
4	0,001	11,000	54	1,406	191,000	104	8,589	255,000
5	0,001	14,000	55	1,515	193,000	105	8,765	256,000
6	0,001	16,000	56	1,583	196,000	106	8,953	257,000
7	0,001	19,000	57	1,659	198,000	107	9,100	258,000
8	0,001	21,000	58	1,733	202,000	108	9,597	259,000
9	0,001	23,000	59	1,818	202,000	109	10,101	260,000
10	0,001	25,000	60	1,903	204,000	110	10,592	264,000
11	0,001	27,000	61	1,980	207,000	111	11,125	263,000
12	0,001	30,000	62	2,057	207,000	112	11,608	266,000
13	0,001	31,000	63	2,169	209,000	113	12,113	267,000
14	0,001	33,000	64	2,234	211,000	114	12,611	268,000
15	0,001	34,000	65	2,312	213,000	115	13,111	271,000
16	0,001	36,000	66	2,404	214,000	116	13,610	272,000
17	0,001	38,000	67	2,474	215,000	117	14,104	274,000
18	0,002	39,000	68	2,549	217,000	118	14,607	275,000
19	0,003	40,000	69	2,719	218,000	119	15,128	276,000
20	0,003	42,000	70	2,896	222,000	120	-	-
21	0,005	43,000	71	3,073	222,000	121	-	-
22	0,007	46,000	72	3,232	224,000	122	-	-
23	0,013	49,000	73	3,387	225,000	123	-	-
24	0,015	50,000	74	3,585	226,000	124	-	-
25	0,019	50,000	75	3,734	228,000	125	-	-
26	0,019	49,000	76	3,907	229,000	126	-	-
27	0,021	49,000	77	4,073	233,000	127	-	-
28	0,022	49,000	78	4,225	232,000	128	-	-
29	0,022	50,000	79	4,400	234,000	129	-	-
30	0,022	48,000	80	4,561	236,000	130	-	-
31	0,023	49,000	81	4,735	236,000	131	-	-
32	0,024	49,000	82	4,895	237,000	132	-	-
33	0,029	52,000	83	5,069	240,000	133	-	-
34	0,064	63,000	84	5,248	239,000	134	-	-
35	0,081	73,000	85	5,408	240,000	135	-	-
36	0,111	77,000	86	5,579	243,000	136	-	-
37	0,144	83,000	87	5,731	242,000	137	-	-
38	0,161	90,000	88	5,903	242,000	138	-	-
39	0,193	95,000	89	6,083	245,000	139	-	-
40	0,284	110,000	90	6,250	244,000	140	-	-
41	0,354	120,000	91	6,414	245,000	141	-	-
42	0,453	130,000	92	6,580	247,000	142	-	-
43	0,514	138,000	93	6,747	247,000	143	-	-
44	0,591	146,000	94	6,934	246,000	144	-	-
45	0,676	155,000	95	7,101	248,000	145	-	-
46	0,748	159,000	96	7,248	249,000	146	-	-
47	0,837	164,000	97	7,425	250,000	147	-	-
48	0,921	168,000	98	7,618	250,000	148	-	-
49	0,996	173,000	99	7,765	251,000	149	-	-
50	1,079	180,000	100	7,930	253,000	150	-	-

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE TOTALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768889 - Fax +39-0516058949



**CERTIFICATO n°****CSP\_12/0110-03****DATA EMISSIONE****08/03/2012**

Pagina 6 di 6

**PROVA TRIASSIALE U.U.****ASTM D 2850****SONDAGGIO : S 1 CAMPIONE: C 1****PROFONDITA': 9.20 + 9.60 m****PROVINO 2**

lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)
1	-	-	51	2.206	162.000	101	9.102	203.000
2	0.019	31.000	52	2.302	164.000	102	9.264	205.000
3	0.050	42.000	53	2.388	165.000	103	9.422	207.000
4	0.082	50.000	54	2.462	165.000	104	9.593	206.000
5	0.117	56.000	55	2.574	166.000	105	9.752	207.000
6	0.145	63.000	56	2.625	167.000	106	9.939	208.000
7	0.168	68.000	57	2.711	168.000	107	10.087	209.000
8	0.198	73.000	58	2.801	171.000	108	10.575	212.000
9	0.245	78.000	59	2.883	170.000	109	11.076	216.000
10	0.271	82.000	60	2.962	170.000	110	11.578	220.000
11	0.295	86.000	61	3.044	172.000	111	12.107	219.000
12	0.323	91.000	62	3.125	171.000	112	12.583	221.000
13	0.357	94.000	63	3.234	172.000	113	13.095	223.000
14	0.403	97.000	64	3.286	173.000	114	13.581	226.000
15	0.430	100.000	65	3.366	173.000	115	14.080	230.000
16	0.464	103.000	66	3.467	174.000	116	14.582	233.000
17	0.496	106.000	67	3.539	174.000	117	15.071	232.000
18	0.519	109.000	68	3.630	175.000	118	15.577	236.000
19	0.563	111.000	69	3.792	177.000	119	16.063	239.000
20	0.602	114.000	70	3.950	179.000	120	-	-
21	0.625	116.000	71	4.128	179.000	121	-	-
22	0.655	118.000	72	4.280	179.000	122	-	-
23	0.684	122.000	73	4.459	180.000	123	-	-
24	0.721	122.000	74	4.647	181.000	124	-	-
25	0.754	124.000	75	4.790	182.000	125	-	-
26	0.781	126.000	76	4.959	183.000	126	-	-
27	0.820	128.000	77	5.125	186.000	127	-	-
28	0.851	130.000	78	5.284	186.000	128	-	-
29	0.892	133.000	79	5.448	186.000	129	-	-
30	0.920	133.000	80	5.614	190.000	130	-	-
31	0.950	135.000	81	5.769	189.000	131	-	-
32	0.981	136.000	82	5.936	190.000	132	-	-
33	1.016	137.000	83	6.105	193.000	133	-	-
34	1.047	139.000	84	6.269	192.000	134	-	-
35	1.080	142.000	85	6.434	193.000	135	-	-
36	1.107	141.000	86	6.606	196.000	136	-	-
37	1.144	142.000	87	6.759	195.000	137	-	-
38	1.173	143.000	88	6.939	194.000	138	-	-
39	1.203	145.000	89	7.107	197.000	139	-	-
40	1.290	149.000	90	7.277	196.000	140	-	-
41	1.379	149.000	91	7.444	196.000	141	-	-
42	1.461	151.000	92	7.611	200.000	142	-	-
43	1.551	153.000	93	7.773	199.000	143	-	-
44	1.619	155.000	94	7.928	199.000	144	-	-
45	1.715	158.000	95	8.121	200.000	145	-	-
46	1.786	158.000	96	8.276	201.000	146	-	-
47	1.875	159.000	97	8.441	202.000	147	-	-
48	1.962	160.000	98	8.641	203.000	148	-	-
49	2.043	161.000	99	8.769	203.000	149	-	-
50	2.123	164.000	100	8.929	205.000	150	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE TOTALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

## PROVA TRIASSIALE UU (ASTM D 2850) - INTERPOLAZIONE DATI

COMMITTENTE: PROVINCIA DI MODENA

Pagina 1 di 1

LOCALITA': SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)

CANTIERE: COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio

DATA EMISSIONE: 08/03/2012

SONDAGGIO: S 1

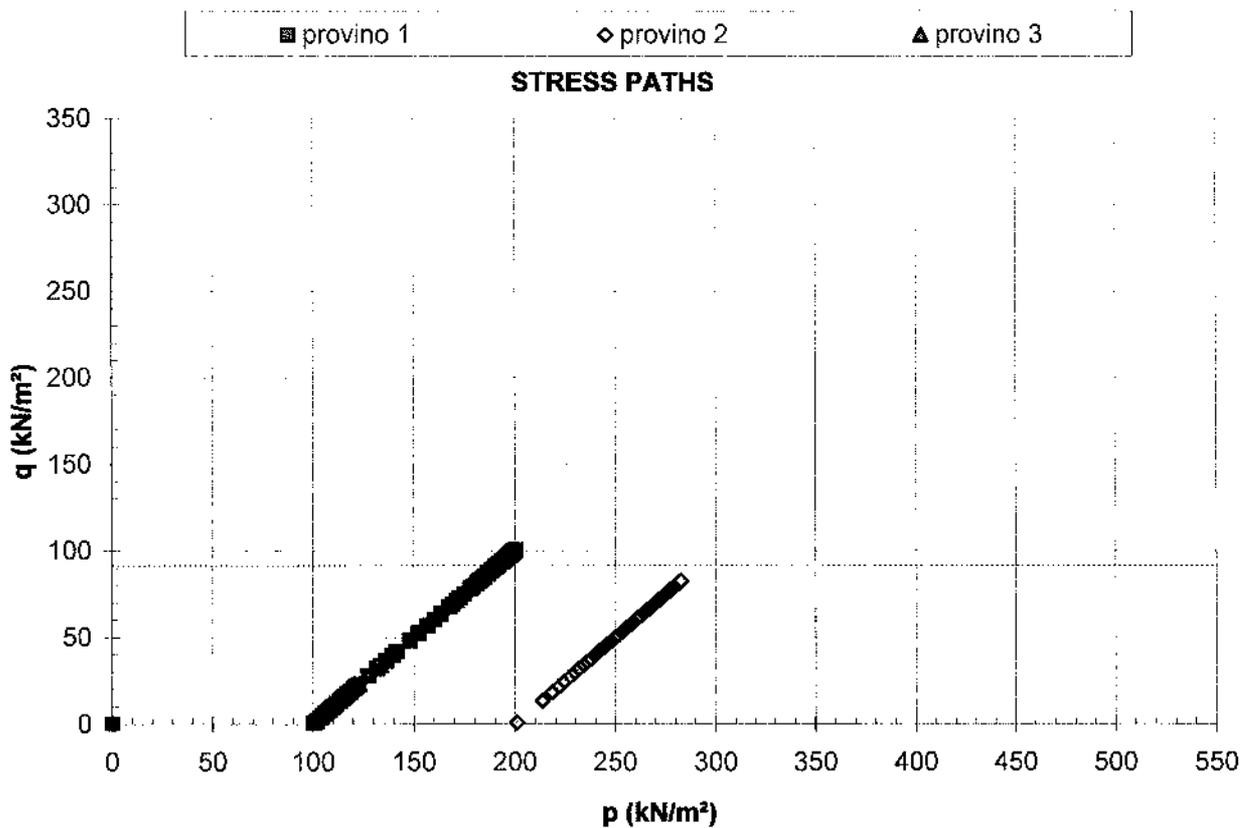
CAMPIONE: C 1

PROFONDITA': da m 9.20 a m 9.60

*L'interpretazione sotto riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio; la scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alle finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato.*

Risultati della regressione lineare	Intercetta sull' asse y	Inclinazione retta
	(kN/m <sup>2</sup> )	(°sess.)
	91.48	0.00

Interpretazione eseguita su due provini, imponendo  $f=0$



NOTE:

**RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVA**DATA DI EMISSIONE: **08/03/2012**COMMESSA N°: **12/019**VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **12/0111 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **10/02/2012**

RICHIEDENTE: Dott. Geol. Antonio GATTI - Provincia di Modena

CONSEGNATARIO: Personale tecnico della ditta Prove Penetrometriche srl

COMMITTENTE: PROVINCIA DI MODENA

LOCALITA': SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)

CANTIERE: COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° STRALCIO

SONDAGGIO: S1                      CAMPIONE: C3

PROFONDITA' (m): 20.70-21.30                      CONTENITORE /PRESTAZIONE: Fustella di acciaio

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: ditta Prove Penetrometriche srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI: VIA BELVEDERE OVEST

**PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE**

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.tà	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
DSC01a	Estrazione, descrizione geotecnica di campioni da fustelle e rappresentazione fotografica	1	ASTM D 2488-84	CSP12/0111-01
TDR01	Prova di taglio diretto CD	3	ASTM D 3080	CSP12/0111-02
TRX01	Prova triassiale UU	3	ASTM D 2850	CSP12/0111-03

per SINERGEA srl

**CERTIFICATO n° :****CSP\_12/0111-01****COMMESSA :** 12/019**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****12/0111\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Antonio GATTI - Provincia di MODENA**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta Prove Penetrometriche srl**COMMITTENTE :** PROVINCIA DI MODENA**LOCALITA' :** SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)**CANTIERE :** COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio**DATA DI ACCETTAZIONE :**

10/02/12

**DATA DI EMISSIONE :**

08/03/11

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

Fustella di acciaio

**Sondaggio :** S 1      **Campione :** C 3      **Profondità :** 20.70 - 21.30 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** da Committente**DATI FORNITI da :** Committente**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

DATA INIZIO PROVA: 27/02/2012

DATA TERMINE PROVA: 27/02/2012

TIMBRO BLOCCO SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIl Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

**CERTIFICATO n°**
**CSP\_12/0111-01**
**DATA EMISSIONE**
**08/03/2011**

Pagina 2 di 3

**DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE - ASTM D2488**
**SONDAGGIO :** S 1      **CAMPIONE :** C 3      **PROFONDITA' :** 20.70 ÷ 21.30 m

 Data descrizione : 27/02/12      Forma del campione : cilindrica  
 Qualità del campione (AGI): Q.5.      Dimensioni del campione : L = 49 cm;  $\phi$  = 8,4 cm

Profondità		Descrizione
da m	a m	
20.81	21.23	A con L / L con A di colore bruno giallastro (HUE 10YR 5/6). Presenza di veli e puntature brunastre e nerastre. Media / Forte reazione a contatto con HCl al 5%.
21.23	21.30	A con L di colore bruno giallastro scuro (HUE 10YR 4/4). Presenza di veli e puntature brunastre e nerastre. Nessuna reazione a contatto con HCl al 5%.

**LEGENDA :**    **A** = Argilla/Argilloso    **L** = Limo/Limoso    **S** = Sabbia/Sabbioso    **T** = Torba/Torboso  
                   **G** = Ghiaia/Ghiaioso        **F** = Fine                    **M** = Medio                **C** = Grossolano  
 Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)  
 ⊥ = perpendicolare all'asse del campione                    = parallelo all'asse del campione

SCHEMA DEL CAMPIONE		P.P.	T.V.	PROVE ESEGUITE
Prof. Nominale (m)	Profondità reale (m)	(MPa)	(MPa)	
20.70				
	20.81	0.18 ⊥		CNW, MVT, TUU (1 provino)
		0.18 ⊥		
		0.19 ⊥		
		0.17 ⊥		
		0.17 ⊥		CNW, MVT, TUU (2 provini)
		0.21 ⊥		CNW, MVT, TDR
	21.23	0.17 ⊥		
		0.20 ⊥		
21.30	21.30			

DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°

CSP\_12/0111-01

DATA EMISSIONE

08/03/2011

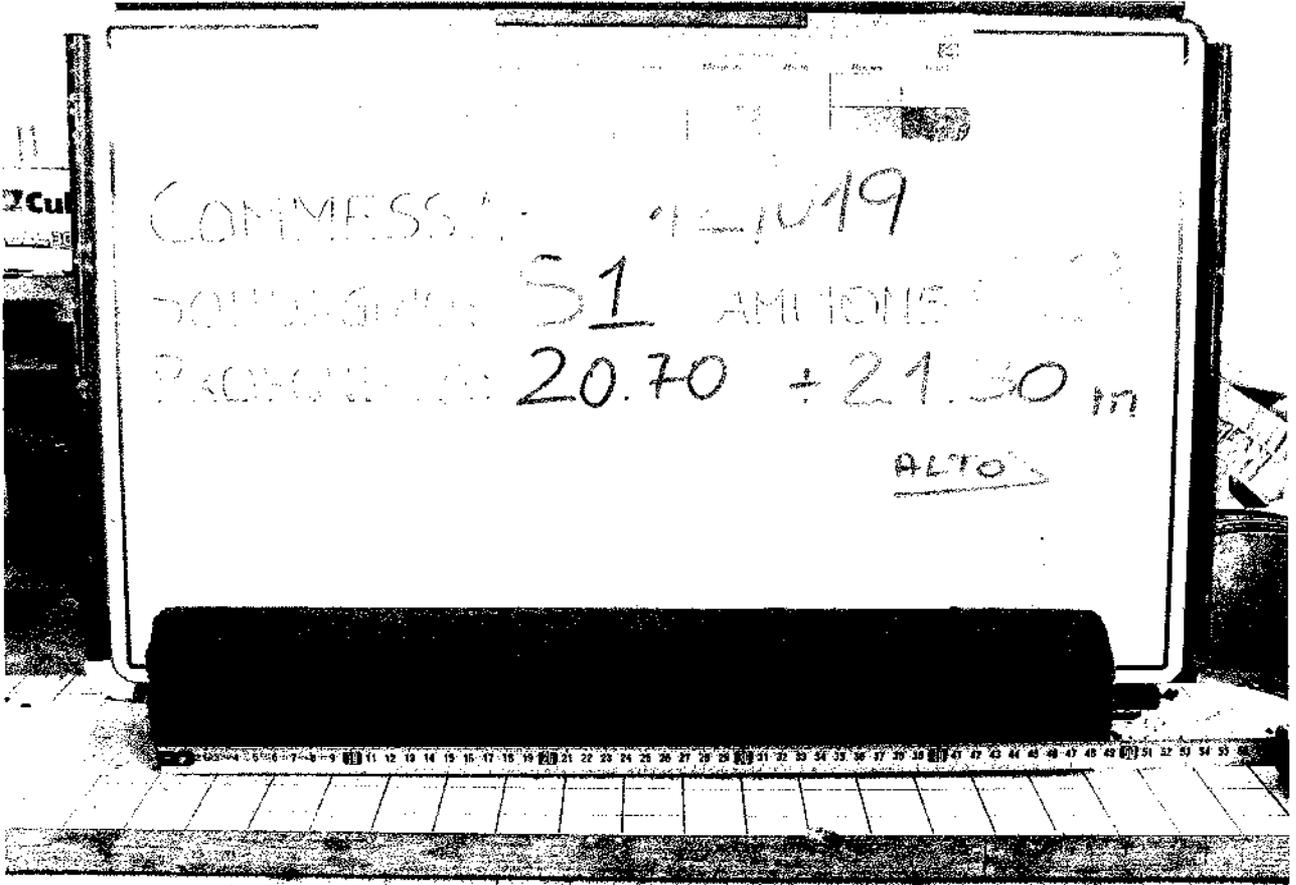
Pagina 3 di 3

**RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CAMPIONE**

SONDAGGIO n° : S 1

CAMPIONE: C 3

PROFONDITA': 20.70 - 21.30 m



E' VIETATA LA RIPRODUZIONE, PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

**CERTIFICATO n° :****CSP\_12/0111-02****COMMESSA :** 12/019**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****12/0111\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Antonio GATTI - Provincia di MODENA**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta Prove Penetrometriche srl**COMMITTENTE :** PROVINCIA DI MODENA**LOCALITA' :** SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)**CANTIERE :** COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio**DATA DI ACCETTAZIONE :** 30/12/10**DATA DI EMISSIONE :** 08/03/11**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** Fustella di acciaio**Sondaggio :** S 1 **Campione :** C 3 **Profondità :** 20.70 - 21.30 m**DATA PRELIEVO :** -**PRELIEVO EFFETTUATO :** da Committente**DATI FORNITI da :** Committente**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TDR	Prova di taglio diretto CD	3	ASTM D 3080 / p.i.

DATA INIZIO PROVA: 28/02/12

DATA TERMINE PROVA: 02/03/12

TIMBRO BLU SULL'ORIGINALE



SPERIMENTATORE

Dott. Geol. Paolo COLLI

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Geol. Dario GRUNDLER

**CERTIFICATO**
**CSP\_12/0111-02**

DATA EMISSIONE:

**08/03/2011**

Pagina 2 di 4

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. - ASTM D3080**
**SONDAGGIO :** S 1

**CAMPIONE :** C 3

**PROFONDITA' :** 20.70 + 21.30 m

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGIA S.R.L.

Provino	1	2	3	4	LEGENDA
condizione	CR	CR	CR	-	CR = come ricevuto
Classe AGI	Q.5.	Q.5.	Q.5.	-	R T99 = ricostruito AAHSTO T99
sezione	quadrata 36 cm <sup>2</sup>	quadrata 36 cm <sup>2</sup>	quadrata 36 cm <sup>2</sup>	quadrata 36 cm <sup>2</sup>	R T180 = ricostruito AAHSTO T180
z (m)	21.20-21.23	21.17-21.20	21.14-21.17	-	z = profondità del provino
h <sub>0</sub> (mm)	20.00	20.00	20.00	-	h <sub>0</sub> = altezza iniziale provino
w <sub>i</sub> (%)	25.03	24.23	25.63	-	w <sub>i</sub> = contenuto in acqua iniziale
Rifer. Certificato					w <sub>f</sub> = contenuto in acqua a fine prova
γ (Mg/m <sup>3</sup> )	1.939	1.881	1.900	-	γ = massa volumica totale
Rifer. Certificato					γ <sub>d</sub> = massa volumica provino secco
γ <sub>d</sub> (Mg/m <sup>3</sup> )	1.551	1.514	1.512	-	γ <sub>s</sub> = massa volumica della parte solida
G <sub>s</sub> (-) assunto	2.750	2.750	2.750	-	γ <sub>w</sub> = massa volumica dell' acqua alla temperatura T°
Rifer. Certificato					G <sub>s</sub> = peso specifico dei grani
γ <sub>s</sub> (Mg/m <sup>3</sup> )	2.745	2.745	2.745	-	T = temperatura dell' acqua
T (°C)	20	20	20	-	e = indice dei vuoti
γ <sub>w</sub> (Mg/m <sup>3</sup> )	0.99823	0.99823	0.99823	-	n = porosità
e (-)	0.770	0.813	0.815	-	S = grado di saturazione
n (%)	43.51	44.85	44.92	-	σ <sub>v</sub> = pressione verticale
S (%)	89.20	81.78	86.27	-	τ <sub>max</sub> = massima tensione di taglio misurata
σ <sub>v</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	<b>100.0</b>	<b>200.0</b>	<b>392.3</b>	-	D <sub>0τmax</sub> = deformazione orizzontale alla massima tensione
τ <sub>max</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	<b>61.7</b>	<b>105.5</b>	<b>198.3</b>	-	τ <sub>r</sub> = resistenza al taglio residua
D <sub>0τmax</sub> (mm)	1.67	4.75	4.06	-	D <sub>oc</sub> = deformazione orizzontale cumulativa
h <sub>dc</sub> (mm)	19.41	18.96	18.41	-	v <sub>p</sub> = velocità avanzamento apparecchiatura - picco
t <sub>50</sub> (min)	-	-	0.4	-	v <sub>r</sub> = velocità avanzamento apparecchiatura - residuo
t <sub>f stim.</sub> (min)	-	-	21	-	h <sub>dc</sub> = altezza provino a fine consolidazione
v <sub>p</sub> (mm/min)	0.005	0.005	0.005	-	t <sub>f stim</sub> = tempo di rottura stimato
t <sub>f eff.</sub> (min)	334	950	812	-	t <sub>f eff.</sub> = tempo di rottura effettivo
v <sub>r</sub> (mm/min)	-	-	-	-	
τ <sub>r</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	-	-	-	-	
D <sub>oc</sub> (mm)	-	-	-	-	
w <sub>f</sub> (%)	25.14	23.48	22.93	-	
Rifer. Certificato					

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO**

**CSP\_12/0111-02**

DATA EMISSIONE:

08/03/2011

Pagina 3 di 4

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. - ASTM D3080**

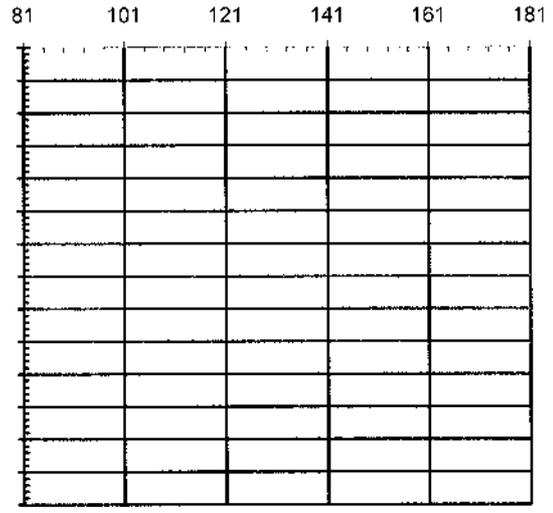
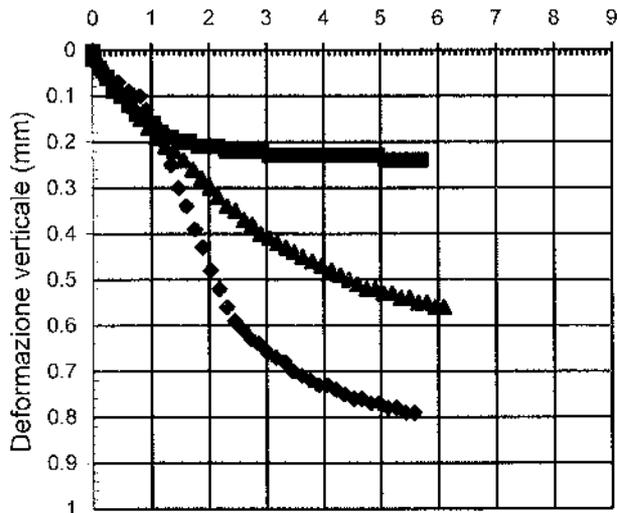
**SONDAGGIO :** S 1

**CAMPIONE :** C 3

**PROFONDITA' :** 20.70 + 21.30 m

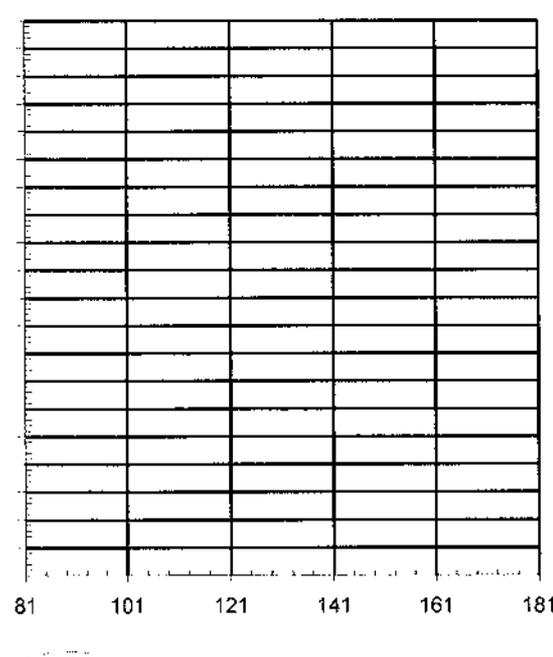
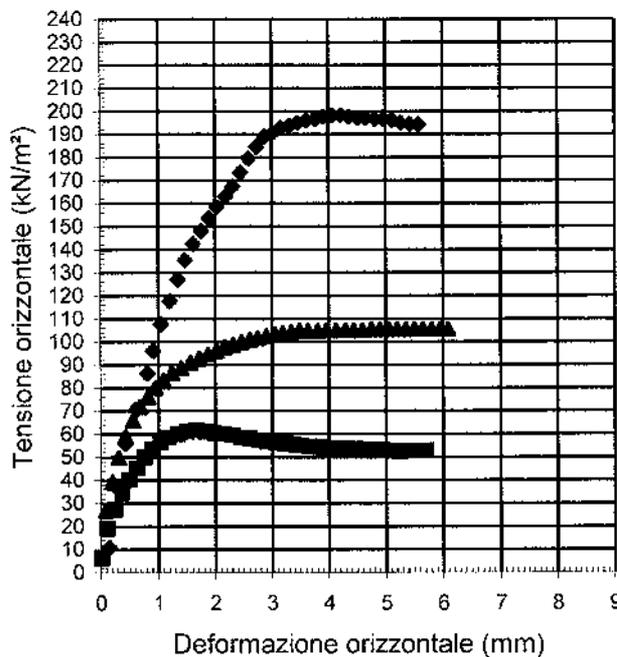
**PICCO**

**RESIDUO**



■ provino 1    ▲ provino 2    ◆ provino 3

□ provino 1    △ provino 2    ◇ provino 3



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO**
**CSP\_12/0111-02**

DATA EMISSIONE:

**08/03/2011**

Pagina 4 di 4

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.**
**ASTM D3080**
**SONDAGGIO :** S 1      **CAMPIONE :** C 3      **PROFONDITA' :** 20.70 ÷ 21.30 m

**DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI CONSOLIDAZIONE (ASTM D2435-96)**

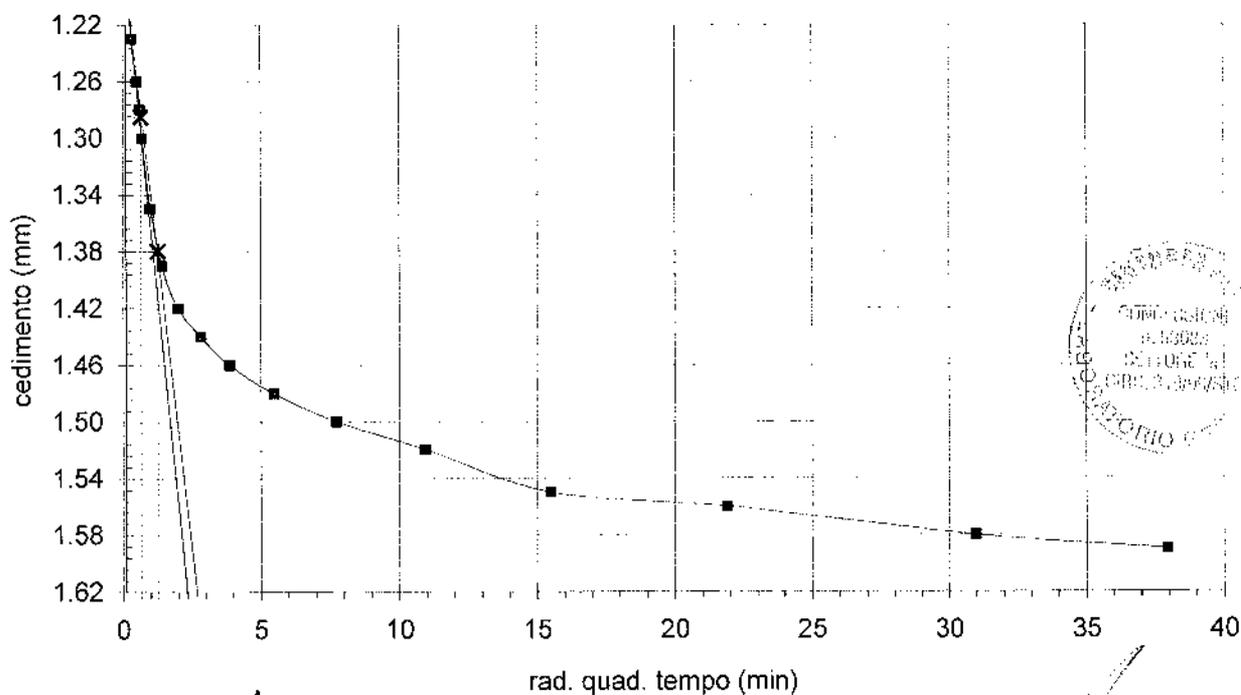
 RELATIVI ALL' INTERVALLO DI PRESSIONE  
 PROVINO n. 3      PROFONDITA'

 da **196** kPa      a **392** kPa  
 da 21.14 m      a 21.17 m

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA SRL

VALORI MISURATI			
Tempo (min)	Cedim. (mm)	Tempo (min)	Cedim. (mm)
0.1	1.230	960	1.580
0.25	1.260	1440	1.590
0.4	1.280	1800	-
0.5	1.300	2880	-
1	1.350	3600	-
2	1.390	5760	-
4	1.420		
8	1.440		
15	1.460		
30	1.480		
60	1.500		
120	1.520		
240	1.550		
480	1.560		

VALORI CALCOLATI			
$t_{90}$	(min)	=	1.59
$d_{90}$	(mm)	=	1.38
$t_{50}$	(min)	=	0.42
$d_{50}$	(mm)	=	1.28
Tempo per il raggiungimento della rottura			
$t_r$	(min)	=	21
$c_v$	(m <sup>2</sup> /sec)	=	7.795E-07
$m_v$	(m <sup>2</sup> /kN)	=	1.796E-04
$k_v$	(m/sec)	=	1.370E-09



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080) - INTERPOLAZIONE DATI

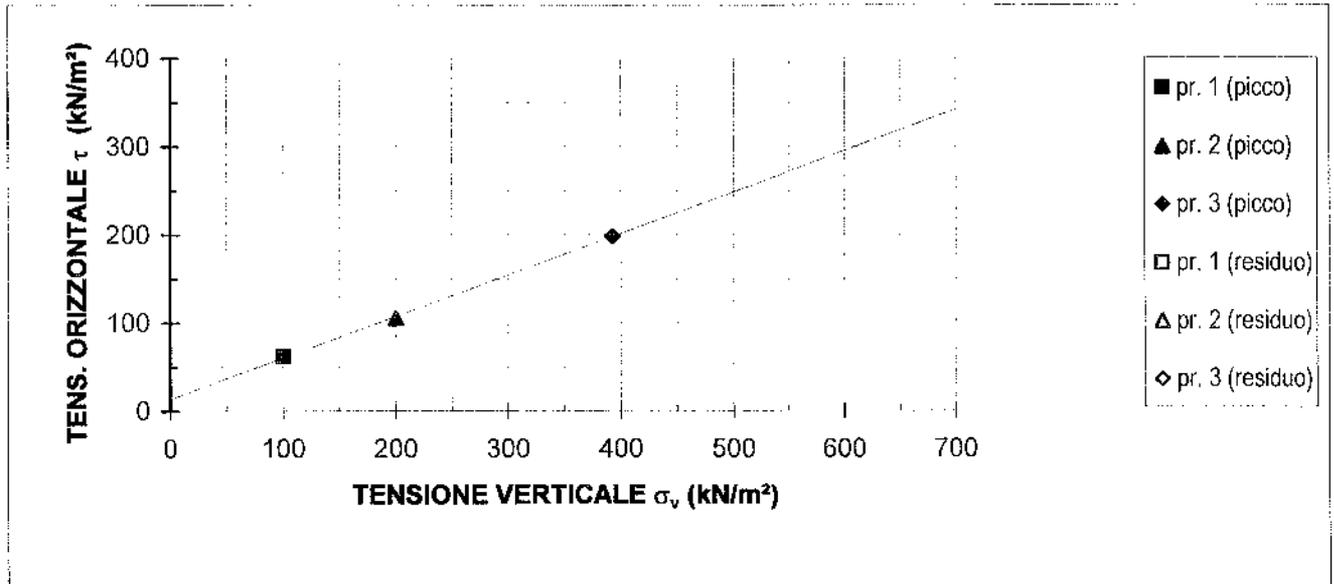
**COMMITTENTE :** PROVINCIA DI MODENA

Pagina 1 di 1

**LOCALITA' :** SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)

**CANTIERE :** COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio

**SONDAGGIO :** S 1      **CAMPIONE :** C 3      **PROFONDITA' :** 20.70 ÷ 21.30 m



<b>Risultati della regressione lineare</b>				
	Valori di picco		Valori residui	
Intercetta sull' asse y	=	13.54 kN/m <sup>2</sup>	=	- kN/m <sup>2</sup>
inclinazione retta	=	25.14 ° sess.	=	- ° sess.

*L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio; la scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alle finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato.*

NOTE:

**CERTIFICATO n° :****CSP\_12/0111-03****COMMESSA :** 12/019**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****12/0111\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Antonio GATTI - Provincia di MODENA**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta Prove Penetrometriche srl**COMMITTENTE :** PROVINCIA DI MODENA**LOCALITA' :** SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)**CANTIERE :** COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio**DATA DI ACCETTAZIONE :**

10/02/12

**DATA DI EMISSIONE :**

08/03/11

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

Fustella di acciaio

**Sondaggio :** S 1 **Campione :** C 3 **Profondità :** 20.70 - 21.30 m**DATA PRELIEVO :**

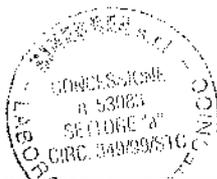
-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** da Committente**DATI FORNITI da :** Committente**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TUU	Prova triassiale non consolidata non drenata	3	ASTM D 2850

DATA INIZIO PROVA: 02/03/12

DATA TERMINE PROVA: 02/03/12



TIMBRO BLU SULL'ORIGINALE	SPERIMENTATORE Dott. Geol. Paolo COLLI	IL DIRETTORE DEL LABORATORIO Dott. Geol. Dario GRUNDLER
---------------------------	---	--

**CERTIFICATO**

**CSP\_12/0111-03**

DATA EMISSIONE

08/03/2011

Pagina 2 di 7

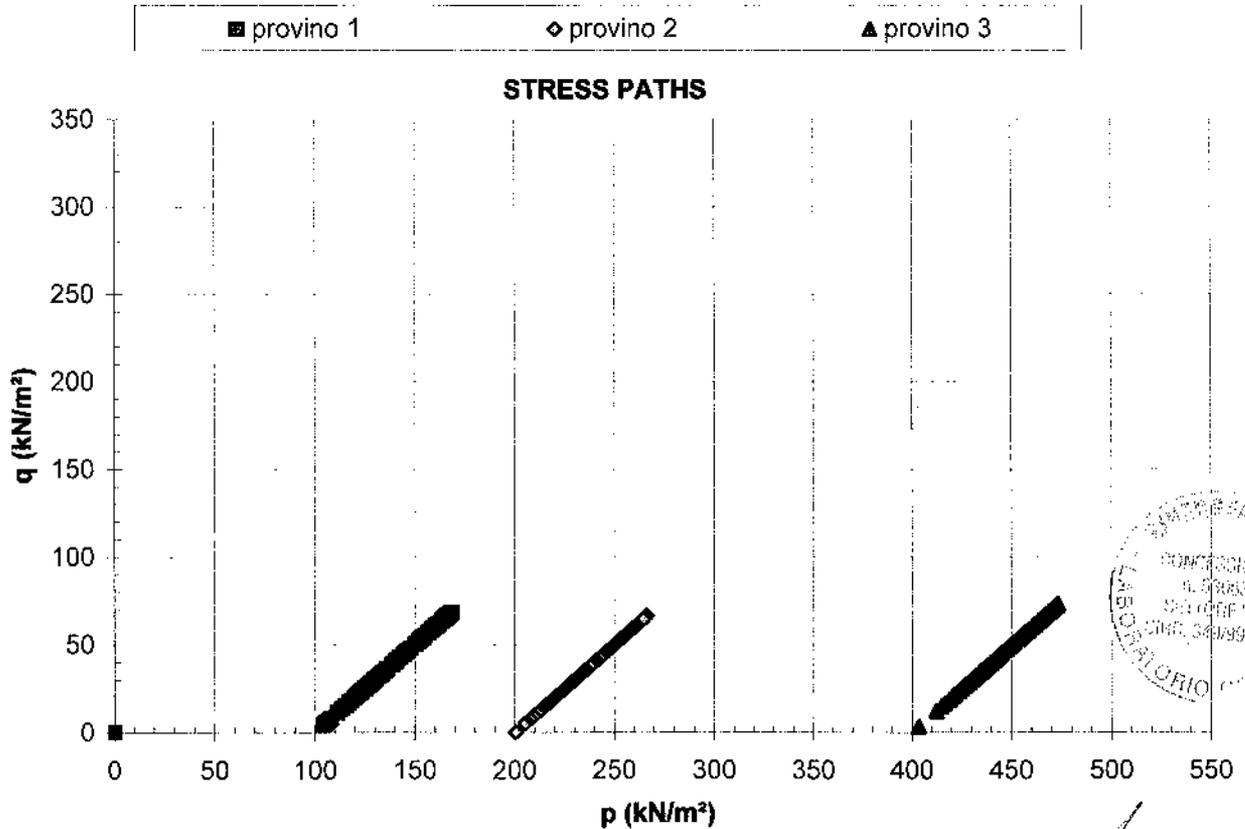
**PROVA TRIASSIALE U.U.**

**ASTM D 2850**

**SONDAGGIO** : S 1      **CAMPIONE** : C 3      **PROFONDITA'**: 20.70 ÷ 21.30 m

PROVINO	n°	1	2	3	-
Profondità provino	da m	21.05	21.05	20.96	-
Profondità provino	a m	21.14	21.14	21.05	-
Condizione del provino	-	indisturbato	indisturbato	indisturbato	-
Diametro iniziale provino	mm	38.10	38.10	38.10	-
Altezza iniziale provino	mm	76.20	76.20	76.20	-
$\sigma_3$ (pressione in cella)	kPa	100.00	200.00	400.00	-
( $\sigma_1 - \sigma_3$ )	kN/m <sup>2</sup>	136.54	132.60	146.20	-
Correzione per filtro e membrana	kN/m <sup>2</sup>	0	0	0	-
MODALITA' DI ROTTURA					-
Inclinazione sup. di rottura	°sess.	-	-	-	-
Rappresentazione schematica					

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO****CSP\_12/0111-03****DATA EMISSIONE****08/03/2011**

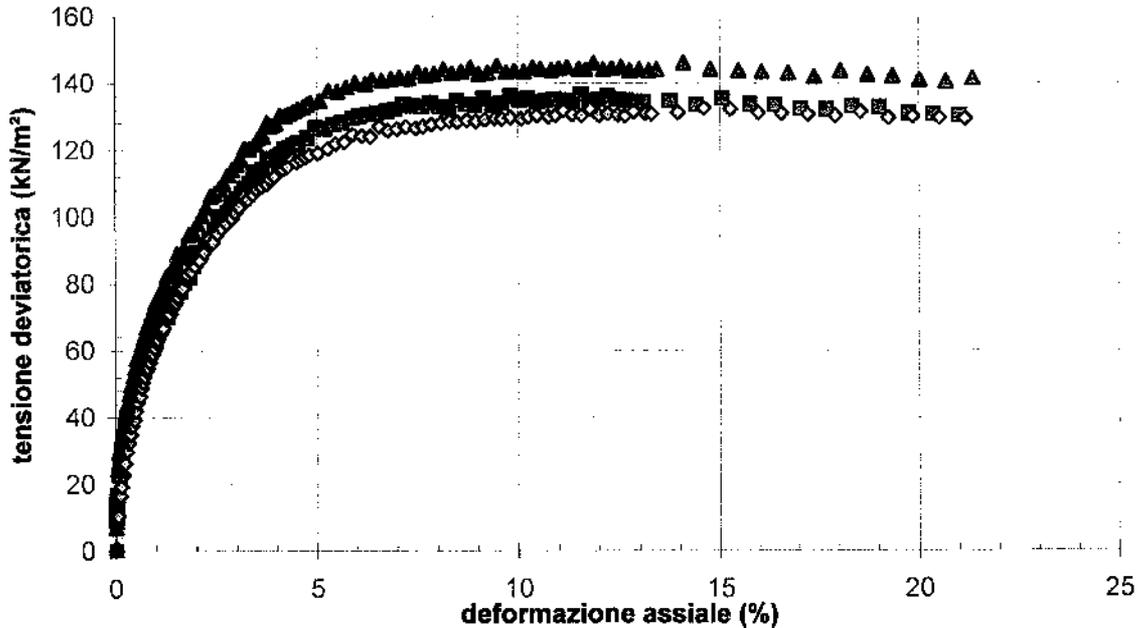
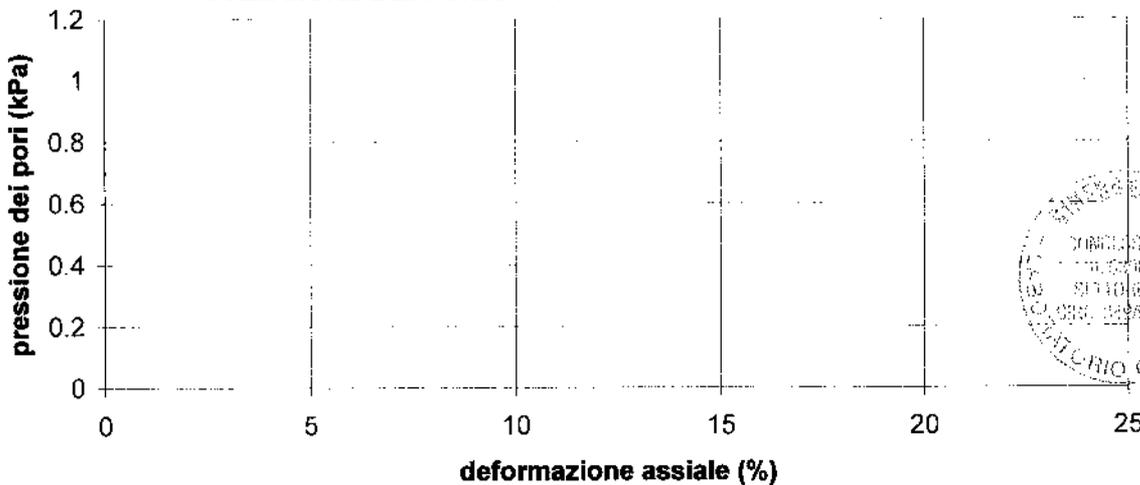
Pagina 3 di 7

**PROVA TRIASSIALE U.U.****ASTM D 2850****SONDAGGIO : S 1    CAMPIONE : C 3    PROFONDITA': 20.70 + 21.30 m**

■ provino 1

◇ provino 2

▲ provino 3

**TENSIONE DEVIATORICA/DEFORMAZIONE ASSIALE****PRESSIONE DEI PORI/DEFORMAZIONE PERCENTUALE**

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO**
**CSP\_12/0111-03**
**DATA EMISSIONE**
**08/03/2011**

Pagina 4 di 7

**PROVA TRIASSIALE U.U.**
**ASTM D 2850**
**SONDAGGIO : S 1      CAMPIONE : C 3      PROFONDITA': 20.70 + 21.30 m**

PROVINO	n°	1	2	3	-
Profondità provino	da m	21.05	21.05	20.96	-
Profondità provino	a m	21.14	21.14	21.05	-
Condizione del provino	-	indisturbato	indisturbato	indisturbato	-
Diametro iniziale provino	mm	38.10	38.10	38.10	-
Altezza iniziale provino	mm	76.20	76.20	76.20	-
<b>INIZIO PROVA</b>					
Peso dell'unità di volume	kN/m <sup>3</sup>	19.01	19.07	19.34	-
<i>Riferimento</i>					
Contenuto in acqua iniziale	%	24.77	25.15	24.55	-
<i>Riferimento</i>					
Peso un. volume secco iniziale	kN/m <sup>3</sup>	15.24	15.24	15.53	-
Peso sp. dei grani ( <i>assunto</i> )	-	2.750	2.750	2.75	-
<i>Riferimento</i>					
Indice dei vuoti iniziale	-	0.767	0.766	0.733	-
Grado di saturazione iniziale	%	88.66	90.09	91.90	-
<b>FASE DI SATURAZIONE</b>					
Pressione pori iniziale	kPa				-
Valore di B iniziale	-				-
Pressione pori a saturazione	kPa				-
Pressione in cella finale	kPa				-
Valore di B a saturazione	-				-
<b>FASE DI COMPRESSIONE</b>					
Pressione in cella	kPa	100	200	400	-
Pressione pori iniziale	kPa	-	-	-	-
$\sigma_3$	kPa	0	0	0	-
Velocità pressa	mm/min	1.0000	1.0000	1.0000	-
<b>CONDIZIONI A ROTTURA</b>					
Deformaz. assiale percentuale	%	11.56	14.60	14.09	-
$(\sigma_1 - \sigma_3)$	kN/m <sup>2</sup>	136.54	132.60	146.20	-
Correzione per filtro e membrana	kN/m <sup>2</sup>	0	0	0	-
p a rottura	kN/m <sup>2</sup>	168.27	266.30	473.10	-
q a rottura	kN/m <sup>2</sup>	68.27	66.30	73.10	-
<b>FINE PROVA</b>					
Peso dell'unità di volume finale	kN/m <sup>3</sup>	19.01	19.07	19.34	-
Contenuto in acqua finale	%	24.77	25.15	24.55	-
Peso un. volume secco finale	kN/m <sup>3</sup>	15.24	15.24	15.53	-
Indice dei vuoti finale	-	0.767	0.766	0.733	-
Grado di saturazione finale	%	88.66	90.09	91.90	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA S.R.L.

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

SPERIMENTATORE



**CERTIFICATO n°****CSP\_12/0111-03****DATA EMISSIONE****08/03/2011**

Pagina 5 di 7

**PROVA TRIASSIALE U.U.****ASTM D 2850****SONDAGGIO :** S 1 **CAMPIONE:** C 3**PROFONDITA':** 20.70 ± 21.30 m**PROVINO 1**

lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)
1	-	-	51	2.040	117.000	101	8.989	174.000
2	0.013	10.000	52	2.128	119.000	102	9.143	175.000
3	0.018	12.000	53	2.204	122.000	103	9.307	177.000
4	0.020	12.000	54	2.289	124.000	104	9.475	176.000
5	0.021	13.000	55	2.382	126.000	105	9.655	176.000
6	0.024	16.000	56	2.452	128.000	106	9.841	176.000
7	0.029	18.000	57	2.540	130.000	107	9.982	176.000
8	0.039	19.000	58	2.618	134.000	108	10.487	178.000
9	0.070	26.000	59	2.700	134.000	109	10.979	178.000
10	0.087	31.000	60	2.779	135.000	110	11.482	182.000
11	0.117	35.000	61	2.870	139.000	111	12.008	181.000
12	0.157	39.000	62	2.960	139.000	112	12.494	182.000
13	0.182	42.000	63	3.057	140.000	113	12.991	182.000
14	0.213	45.000	64	3.121	141.000	114	13.485	183.000
15	0.259	47.000	65	3.198	143.000	115	13.974	186.000
16	0.290	50.000	66	3.297	144.000	116	14.491	187.000
17	0.328	52.000	67	3.371	145.000	117	15.057	186.000
18	0.352	54.000	68	3.457	146.000	118	15.511	187.000
19	0.389	57.000	69	3.625	148.000	119	16.010	188.000
20	0.427	58.000	70	3.795	152.000	120	-	-
21	0.456	60.000	71	3.960	152.000	121	-	-
22	0.499	62.000	72	4.126	154.000	122	-	-
23	0.522	64.000	73	4.287	155.000	123	-	-
24	0.549	65.000	74	4.494	157.000	124	-	-
25	0.598	67.000	75	4.624	158.000	125	-	-
26	0.622	68.000	76	4.790	159.000	126	-	-
27	0.662	69.000	77	4.958	160.000	127	-	-
28	0.699	70.000	78	5.142	161.000	128	-	-
29	0.727	73.000	79	5.299	162.000	129	-	-
30	0.760	73.000	80	5.454	164.000	130	-	-
31	0.785	75.000	81	5.623	164.000	131	-	-
32	0.822	76.000	82	5.811	164.000	132	-	-
33	0.856	77.000	83	5.974	166.000	133	-	-
34	0.883	78.000	84	6.144	165.000	134	-	-
35	0.922	81.000	85	6.310	165.000	135	-	-
36	0.955	81.000	86	6.470	168.000	136	-	-
37	0.986	81.000	87	6.648	167.000	137	-	-
38	1.014	83.000	88	6.814	167.000	138	-	-
39	1.048	84.000	89	6.974	170.000	139	-	-
40	1.132	89.000	90	7.144	168.000	140	-	-
41	1.224	90.000	91	7.308	169.000	141	-	-
42	1.307	93.000	92	7.486	172.000	142	-	-
43	1.390	95.000	93	7.651	171.000	143	-	-
44	1.478	99.000	94	7.814	172.000	144	-	-
45	1.540	104.000	95	7.982	171.000	145	-	-
46	1.631	104.000	96	8.146	172.000	146	-	-
47	1.705	107.000	97	8.308	173.000	147	-	-
48	1.786	109.000	98	8.505	173.000	148	-	-
49	1.872	112.000	99	8.647	173.000	149	-	-
50	1.952	117.000	100	8.809	176.000	150	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE TOTALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

**CERTIFICATO n°****CSP\_12/0111-03****DATA EMISSIONE****08/03/2011**

Pagina 6 di 7

**PROVA TRIASSIALE U.U.****ASTM D 2850****SONDAGGIO : S 1 CAMPIONE: C 3****PROFONDITA': 20.70 ÷ 21.30 m****PROVINO 2**

lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)
1	-	-	51	2.261	119.000	101	9.148	169.000
2	0.040	12.000	52	2.335	121.000	102	9.312	170.000
3	0.083	19.000	53	2.422	125.000	103	9.495	170.000
4	0.103	22.000	54	2.501	124.000	104	9.635	170.000
5	0.138	26.000	55	2.598	126.000	105	9.801	172.000
6	0.176	30.000	56	2.663	128.000	106	10.020	172.000
7	0.203	34.000	57	2.754	129.000	107	10.138	172.000
8	0.244	37.000	58	2.858	130.000	108	10.633	174.000
9	0.276	40.000	59	2.920	132.000	109	11.122	177.000
10	0.307	43.000	60	3.002	133.000	110	11.626	178.000
11	0.347	45.000	61	3.089	136.000	111	12.173	178.000
12	0.375	48.000	62	3.160	136.000	112	12.630	179.000
13	0.412	51.000	63	3.252	137.000	113	13.127	180.000
14	0.453	53.000	64	3.344	140.000	114	13.648	181.000
15	0.484	56.000	65	3.415	139.000	115	14.131	184.000
16	0.508	58.000	66	3.502	140.000	116	14.659	183.000
17	0.540	60.000	67	3.589	141.000	117	15.125	185.000
18	0.576	62.000	68	3.675	142.000	118	15.624	186.000
19	0.609	63.000	69	3.833	143.000	119	16.114	187.000
20	0.643	65.000	70	4.021	145.000	120	-	-
21	0.668	67.000	71	4.168	147.000	121	-	-
22	0.698	68.000	72	4.327	148.000	122	-	-
23	0.749	70.000	73	4.488	151.000	123	-	-
24	0.768	72.000	74	4.668	151.000	124	-	-
25	0.794	73.000	75	4.829	151.000	125	-	-
26	0.825	75.000	76	4.999	155.000	126	-	-
27	0.862	76.000	77	5.159	154.000	127	-	-
28	0.905	77.000	78	5.335	155.000	128	-	-
29	0.938	81.000	79	5.504	156.000	129	-	-
30	0.970	80.000	80	5.691	156.000	130	-	-
31	0.997	81.000	81	5.826	157.000	131	-	-
32	1.022	82.000	82	5.983	158.000	132	-	-
33	1.068	84.000	83	6.169	159.000	133	-	-
34	1.107	85.000	84	6.327	160.000	134	-	-
35	1.139	86.000	85	6.475	160.000	135	-	-
36	1.162	88.000	86	6.659	161.000	136	-	-
37	1.188	88.000	87	6.829	161.000	137	-	-
38	1.226	90.000	88	6.996	162.000	138	-	-
39	1.265	91.000	89	7.189	163.000	139	-	-
40	1.348	96.000	90	7.319	163.000	140	-	-
41	1.431	97.000	91	7.481	164.000	141	-	-
42	1.513	99.000	92	7.682	164.000	142	-	-
43	1.589	101.000	93	7.822	165.000	143	-	-
44	1.673	104.000	94	7.980	166.000	144	-	-
45	1.771	109.000	95	8.189	166.000	145	-	-
46	1.845	108.000	96	8.329	167.000	146	-	-
47	1.923	111.000	97	8.478	169.000	147	-	-
48	2.005	113.000	98	8.646	168.000	148	-	-
49	2.096	115.000	99	8.815	168.000	149	-	-
50	2.201	117.000	100	8.979	171.000	150	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE TOTALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA S.R.L.

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

**CERTIFICATO n°****CSP\_12/0111-03****DATA EMISSIONE****08/03/2011**

Pagina 7 di 7

**PROVA TRIASSIALE U.U.****ASTM D 2850****SONDAGGIO :** S 1 **CAMPIONE:** C 3**PROFONDITA':** 20.70 ± 21.30 m**PROVINO 3**

lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)
1	-	-	51	2.290	136.000	101	9.230	187.000
2	0.050	28.000	52	2.367	138.000	102	9.391	188.000
3	0.074	34.000	53	2.441	142.000	103	9.571	189.000
4	0.109	38.000	54	2.530	142.000	104	9.730	188.000
5	0.161	43.000	55	2.648	144.000	105	9.902	189.000
6	0.185	47.000	56	2.697	146.000	106	10.089	189.000
7	0.215	50.000	57	2.789	147.000	107	10.232	190.000
8	0.263	54.000	58	2.865	152.000	108	10.736	194.000
9	0.294	57.000	59	2.947	151.000	109	11.247	193.000
10	0.332	60.000	60	3.030	152.000	110	11.781	194.000
11	0.372	63.000	61	3.106	155.000	111	12.238	195.000
12	0.396	66.000	62	3.196	155.000	112	12.756	196.000
13	0.423	67.000	63	3.278	156.000	113	13.250	196.000
14	0.464	69.000	64	3.367	157.000	114	13.750	200.000
15	0.491	71.000	65	3.449	158.000	115	14.267	200.000
16	0.522	73.000	66	3.550	159.000	116	14.739	201.000
17	0.564	75.000	67	3.617	160.000	117	15.249	201.000
18	0.581	77.000	68	3.689	161.000	118	15.753	202.000
19	0.625	79.000	69	3.864	162.000	119	16.262	205.000
20	0.661	81.000	70	4.030	166.000	120	-	-
21	0.699	82.000	71	4.197	166.000	121	-	-
22	0.719	84.000	72	4.368	168.000	122	-	-
23	0.759	86.000	73	4.535	170.000	123	-	-
24	0.797	86.000	74	4.728	170.000	124	-	-
25	0.818	88.000	75	4.859	172.000	125	-	-
26	0.856	89.000	76	5.039	172.000	126	-	-
27	0.897	91.000	77	5.224	173.000	127	-	-
28	0.931	92.000	78	5.381	174.000	128	-	-
29	0.965	95.000	79	5.551	174.000	129	-	-
30	0.988	95.000	80	5.721	177.000	130	-	-
31	1.036	96.000	81	5.881	176.000	131	-	-
32	1.063	97.000	82	6.038	177.000	132	-	-
33	1.105	99.000	83	6.212	179.000	133	-	-
34	1.136	100.000	84	6.370	178.000	134	-	-
35	1.160	103.000	85	6.547	179.000	135	-	-
36	1.205	102.000	86	6.722	181.000	136	-	-
37	1.237	103.000	87	6.884	179.000	137	-	-
38	1.265	104.000	88	7.056	180.000	138	-	-
39	1.303	105.000	89	7.230	183.000	139	-	-
40	1.387	110.000	90	7.399	181.000	140	-	-
41	1.468	111.000	91	7.560	182.000	141	-	-
42	1.548	114.000	92	7.732	182.000	142	-	-
43	1.632	117.000	93	7.898	184.000	143	-	-
44	1.708	120.000	94	8.053	184.000	144	-	-
45	1.800	124.000	95	8.250	184.000	145	-	-
46	1.877	125.000	96	8.392	185.000	146	-	-
47	1.967	127.000	97	8.552	186.000	147	-	-
48	2.038	129.000	98	8.770	186.000	148	-	-
49	2.127	132.000	99	8.896	186.000	149	-	-
50	2.205	134.000	100	9.050	189.000	150	-	-

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE TOTALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

## PROVA TRIASSIALE UU (ASTM D 2850) - INTERPOLAZIONE DATI

COMMITTENTE: PROVINCIA DI MODENA

Pagina 1 di 1

LOCALITA': SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)

CANTIERE: COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio

DATA EMISSIONE: 08/03/2011

SONDAGGIO: S 1

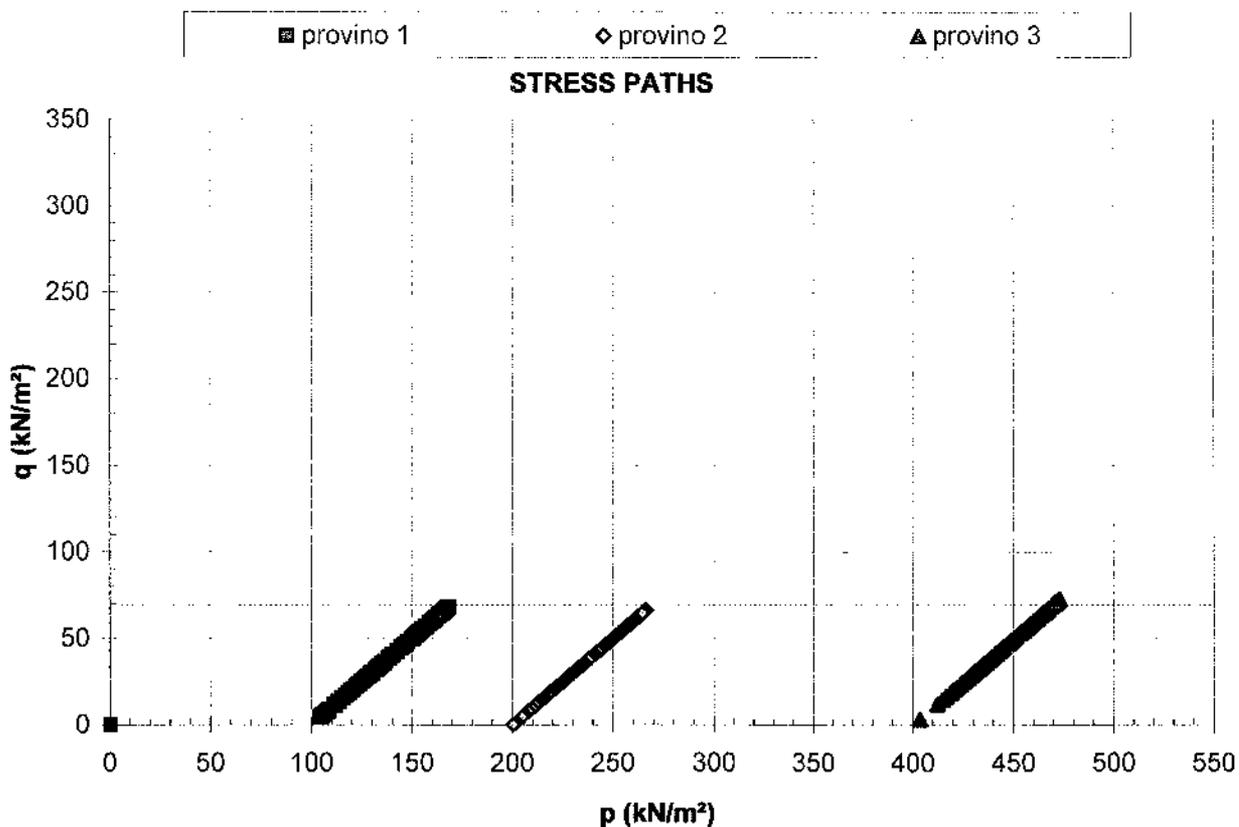
CAMPIONE: C 3

PROFONDITA': da m 20.70 a m 21.30

*L'interpretazione sotto riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio; la scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alle finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato.*

Risultati della regressione lineare	Intercetta sull' asse y	Inclinazione retta
	(kN/m <sup>2</sup> )	(°sess.)
	69.22	0.00

Interpretazione eseguita su tre provini, imponendo f=0



NOTE:

**RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVA**DATA DI EMISSIONE: **08/03/2012**COMMESSA N°: **12/019**VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **12/0112 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **10/02/2012**

RICHIEDENTE: Dott. Geol. Antonio GATTI - Provincia di Modena

CONSEGATARIO: Personale tecnico della ditta Prove Penetrometriche srl

COMMITTENTE: PROVINCIA DI MODENA

LOCALITA': SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)

CANTIERE: COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° STRALCIO

SONDAGGIO: S2                      CAMPIONE: C1

PROFONDITA' (m): 9.10-9.52                      CONTENITORE /PRESTAZIONE: Fustella di acciaio

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: ditta Prove Penetrometriche srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI: VIA BELVEDERE EST

**PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE**

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.tà	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
DSC01a	Estrazione, descrizione geotecnica di campioni da fustelle e rappresentazione fotografica	1	ASTM D 2488-84	CSP12/0112-01
EDO02	Prova di consolidazione edometrica IL : 9 incrementi carico, 4 scarico	1	ASTM D 2435	CSP12/0112-02
EDO04	Restituzione della curva cedimenti-tempo e calcolo di cv-kv-mv	1	ASTM D 2435	CSP12/0112-02

per SINERGEA srl

**CERTIFICATO n° :****CSP\_12/0112-01****COMMESSA :** 12/019**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****12/0112\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Antonio GATTI - Provincia di MODENA**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta Prove Penetrometriche srl**COMMITTENTE :** PROVINCIA DI MODENA**LOCALITA' :** SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)**CANTIERE :** COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio**DATA DI ACCETTAZIONE :**

10/02/12

**DATA DI EMISSIONE :**

08/03/12

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

Fustella di acciaio

**Sondaggio :** S 2 **Campione :** C 1 **Profondità :** 9.10 - 9.52 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** da Committente**DATI FORNITI da :** Committente**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

DATA INIZIO PROVA: 15/02/2012

DATA TERMINE PROVA: 15/02/2012

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIl Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

**CERTIFICATO n°**
**CSP\_12/0112-01**
**DATA EMISSIONE**
**08/03/2012**

Pagina 2 di 3

**DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE - ASTM D2488**
**SONDAGGIO :** S 2      **CAMPIONE :** C 1      **PROFONDITA' :** 9.10 + 9.52 m

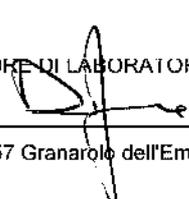
 Data descrizione : 15/02/12      Forma del campione : cilindrica  
 Qualità del campione (AGf): Q.5.da 9.35m      Dimensioni del campione : L = 33 cm;  $\phi$  = 8,4 cm

Profondità		Descrizione
da m	a m	
9.19	9.35	Campione rimaneggiato.
9.35	9.52	A con L / L con A di colore bruno scuro (HUE 7.5YR 4/6). Presenza di veli e puntature brunastre e nerastre, calcinelli, clasti, veli calcarei e mica. Media reazione a contatto con HCl al 5%.

**LEGENDA :**    **A** = Argilla/Argilloso    **L** = Limo/Limoso    **S** = Sabbia/Sabbioso    **T** = Torba/Torboso  
                  **G** = Ghiaia/Ghiaioso            **F** = Fine                    **M** = Medio                    **C** = Grossolano  
 Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)  
 ⊥ = perpendicolare all'asse del campione                    = parallelo all'asse del campione

SCHEMA DEL CAMPIONE		P.P. (MPa)	T.V. (MPa)	PROVE ESEGUITE
Prof. Nominale (m)	Profondità reale (m)			
9.10				
	9.19			
	9.35			
		0.20 ⊥		CNW, MVT, EDO, cv
9.52	9.52			

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE



CERTIFICATO n°

CSP\_12/0112-01

DATA EMISSIONE

08/03/2012

Pagina 3 di 3

**RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CAMPIONE**

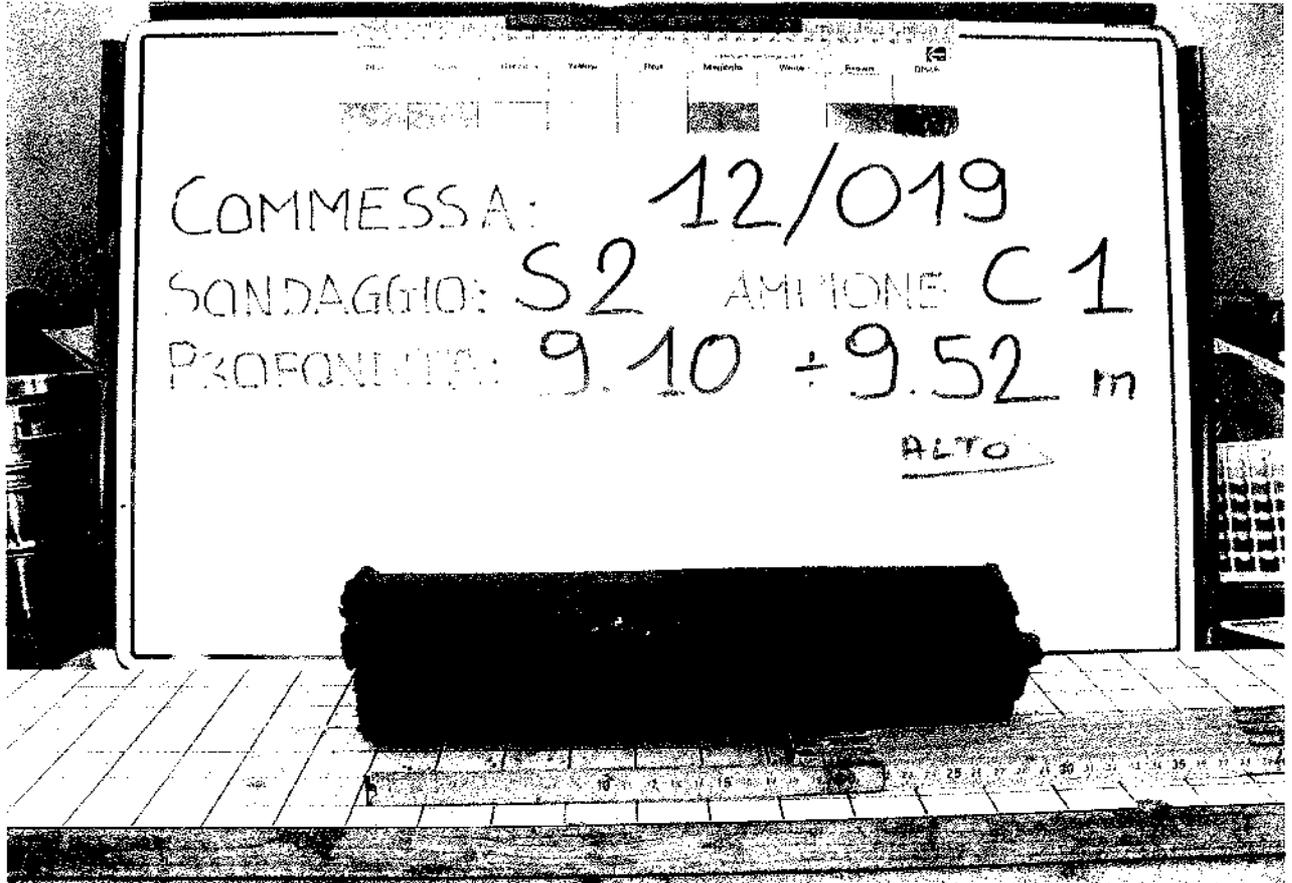
SONDAGGIO n° : S2

CAMPIONE: C1

PROFONDITA':

9.10 - 9.52

m



DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

**CERTIFICATO n° :****CSP 12/0112-02****COMMESSA :** 12/019**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****12/0112 CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Antonio GATTI - Provincia di MODENA**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta Prove Penetrometriche srl**COMMITTENTE :** PROVINCIA DI MODENA**LOCALITA' :** SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)**CANTIERE :** COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio**DATA DI ACCETTAZIONE :** 10/02/12**DATA DI EMISSIONE :** 08/03/12**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** Fustella di acciaio**Sondaggio :** S 2 **Campione :** C 1 **Profondità :** 9.10 - 9.52 m**DATA PRELIEVO :** -**PRELIEVO EFFETTUATO :** da Committente**DATI FORNITI da :** Committente**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
EDO	Prova di consolidazione edometrica	1	ASTM D 2435
cv	Determinazione di cv-kv-mv	1	ASTM D 2435

DATA INIZIO PROVA: 15/02/12

DATA TERMINE PROVA: 01/03/12

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLI

Il Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. Danilo GRUNDLER

**CERTIFICATO**

**CSP 12/0112-02**

**DATA EMISSIONE**

**08/03/2012**

Pagina 2 di 6

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.**

**SONDAGGIO :** S 2    **CAMPIONE :** C 1    **PROFONDITA' :** 9.10 ÷ 9.52 m

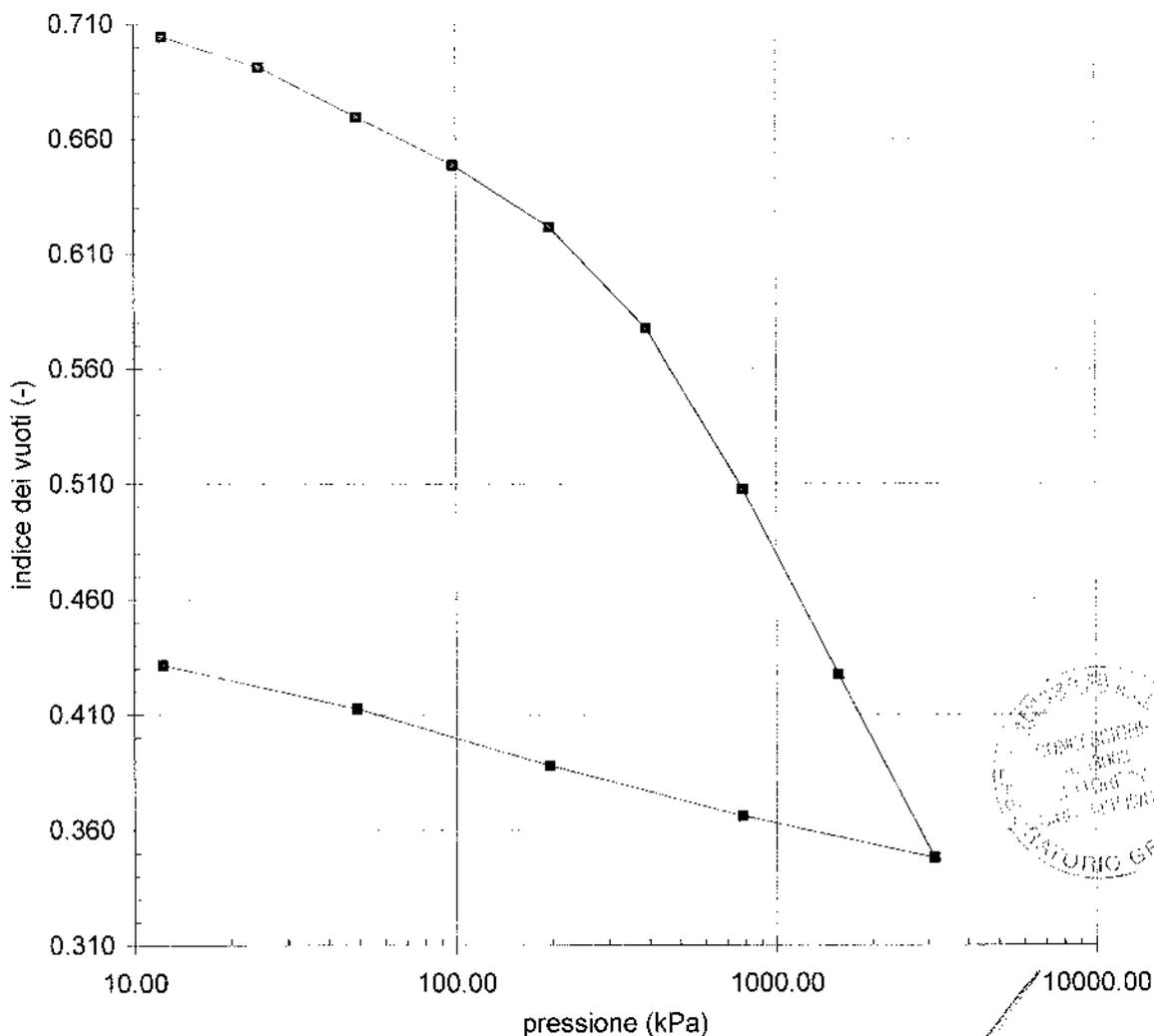
**NORMATIVA DI RIFERIMENTO :** ASTM D2435

**CARATTERISTICHE DEL PROVINO**

**CONDIZIONI DEL PROVINO :** indisturbato    **PROFONDITA' :** 9.40 ÷ 9.45 m

		Inizio prova		Fine prova	
Altezza provino	(mm)	$H_0 =$	20.00	$H_f =$	16.74
Diametro provino	(mm)	$D_0 =$	71.36	$D_f =$	71.36
Contenuto in acqua	(%)	$w_0 =$	22.32	$w_f =$	15.66
<i>Riferimento:</i>					
Peso di volume totale	(kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma =$	19.25	$\gamma_f =$	21.75
<i>Riferimento:</i>					
Peso di volume secco	(kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma_d =$	15.74	$\gamma_{df} =$	18.81
Indice dei vuoti	(-)	$e_0 =$	0.710	$e_f =$	0.432
Grado di saturazione	(%)	$S_0 =$	86.27	$S_f =$	99.62
Peso specifico dei grani	(-)	$G_s =$	2.750	assunto	
<i>Riferimento:</i>					

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

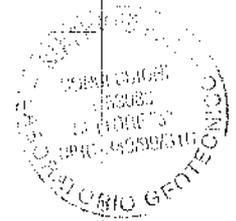
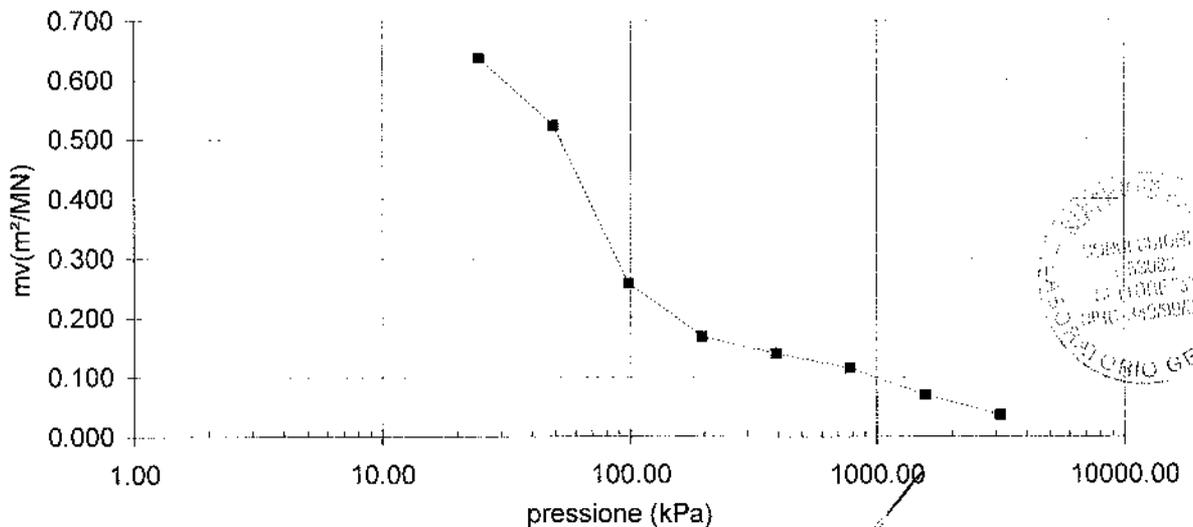
<b>CERTIFICATO</b>	<b>CSP 12/0112-02</b>	DATA EMISSIONE	08/03/2012
Pagina 3 di 6			

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.**

<b>SONDAGGIO :</b> S 2	<b>CAMPIONE :</b> C 1	<b>PROFONDITA' :</b> 9.10 + 9.52 m
<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO : ASTM D2435</b>		

CONDIZIONI DEL PROVINO : indisturbato						
H <sub>0</sub> = 20.00 mm		D = 71.36 mm				
e <sub>0</sub> = 0.710						
n°	pressione verticale	ΔH	e	m <sub>v</sub>	c <sub>v</sub>	k <sub>v</sub>
	kPa	mm	-	m <sup>2</sup> /MN	m <sup>2</sup> /s	m/s
1	12	0.070	0.704	-	-	-
2	25	0.225	0.691	0.637	-	-
3	49	0.477	0.669	0.523	-	-
4	98	0.722	0.649	0.258	-	-
5	196	1.038	0.621	0.169	4.88E-07	8.05E-10
6	392	1.552	0.578	0.140	-	-
7	785	2.368	0.508	0.115	-	-
8	1569	3.309	0.427	0.070	-	-
9	3138	4.238	0.348	0.036	-	-
10	785	4.027	0.366	-	-	-
11	196	3.770	0.388	-	-	-
12	49	3.483	0.412	-	-	-
13	12	3.259	0.432	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA SRL



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO**

**CSP 12/0112-02**

**DATA EMISSIONE** 08/03/2012

**SONDAGGIO :** S 2

**CAMPIONE :** C 1

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L. - Cedimenti rilevati nel tempo per ogni intervallo di carico/scarico**

**INTERVALLO DI CARICO/SCARICO : da - a (kPa)**

0 - 12		12 - 25		25 - 49		49 - 98		98 - 196		196 - 392		392 - 785		785 - 1569	
Inizio prova: 15/02/12		Inizio prova: 15/02/12		Inizio prova: 15/02/12		Inizio prova: 16/02/12		Inizio prova: 17/02/12		Inizio prova: 20/02/12		Inizio prova: 21/02/12		Inizio prova: 22/02/12	
Tempo (min)	Cedimento (mm)														
0.1	0.046	0.1	0.152	0.1	0.384	0.1	0.599	0.1	0.868	0.1	1.249	0.1	1.883	0.1	2.701
0.25	0.056	0.25	0.163	0.25	0.405	0.25	0.608	0.25	0.88	0.25	1.271	0.25	1.918	0.25	2.733
0.4	0.058	0.4	0.17	0.4	0.411	0.4	0.618	0.4	0.893	0.4	1.297	0.4	1.948	0.4	2.768
0.5	0.059	0.5	0.173	0.5	0.414	0.5	0.622	0.5	0.899	0.5	1.307	0.5	1.973	0.5	2.802
1	0.063	1	0.18	1	0.423	1	0.637	1	0.917	1	1.348	1	2.043	1	2.903
2	0.066	2	0.187	2	0.43	2	0.646	2	0.93	2	1.373	2	2.1	2	2.986
4	0.07	4	0.193	4	0.437	4	0.653	4	0.943	4	1.397	4	2.144	4	3.048
8	-	8	0.199	8	0.443	8	0.66	8	0.954	8	1.419	8	2.18	8	3.095
15	-	15	0.204	15	0.448	15	0.666	15	0.963	15	1.436	15	2.207	15	3.129
30	-	30	0.208	30	0.453	30	0.673	30	0.973	30	1.455	30	2.236	30	3.161
60	-	60	0.212	60	0.458	60	0.68	60	0.984	60	1.477	60	2.263	60	3.19
120	-	120	0.217	120	0.463	120	0.695	120	0.996	120	1.495	120	2.288	120	3.217
240	-	240	0.225	240	0.467	240	0.704	240	1.006	240	1.513	240	2.313	240	3.243
480	-	480	-	480	0.47	480	0.706	480	1.012	480	1.53	480	2.338	480	3.269
960	-	960	-	960	0.477	960	0.708	960	1.018	960	1.542	960	2.355	960	3.288
1440	-	1440	-	1440	-	1440	0.722	1440	1.024	1440	1.552	1440	2.368	1440	3.309
1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	1.029	1920	-	1920	-	1920	-
2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	1.032	2880	-	2880	-	2880	-
4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	1.038	4320	-	4320	-	4320	-
Fine prova: 15/02/12		Fine prova: 15/02/12		Fine prova: 16/02/12		Fine prova: 17/02/12		Fine prova: 20/02/12		Fine prova: 21/02/12		Fine prova: 22/02/12		Fine prova: 23/02/12	

IL DIRETTORE DI LABORATORIO 

SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO**  **DATA EMISSIONE**  **SONDAGGIO :** S2 **CAMPIONE :** C1

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L. - Cedimenti rilevati nel tempo per ogni intervallo di carico/scarico**

		1569 - 3138		3138 - 785		785 - 196		196 - 49		49 - 12		12 - 0		0 - 0	
Inizio prova:		23/02/12		24/02/12		27/02/12		28/02/12		29/02/12		-		-	
Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)
0.1	3.541	0.1	4.208	0.1	3.984	0.1	3.752	0.1	3.472	0.1	-	0.1	-	0.1	-
0.25	3.601	0.25	4.132	0.25	3.937	0.25	3.715	0.25	3.456	0.25	-	0.25	-	0.25	-
0.4	3.645	0.4	4.08	0.4	3.919	0.4	3.707	0.4	3.452	0.4	-	0.4	-	0.4	-
0.5	3.685	0.5	4.075	0.5	3.912	0.5	3.703	0.5	3.45	0.5	-	0.5	-	0.5	-
1	3.798	1	4.064	1	3.894	1	3.688	1	3.446	1	-	1	-	1	-
2	3.897	2	4.057	2	3.873	2	3.668	2	3.437	2	-	2	-	2	-
4	3.974	4	4.051	4	3.85	4	3.642	4	3.424	4	-	4	-	4	-
8	4.03	8	4.047	8	3.828	8	3.611	8	3.407	8	-	8	-	8	-
15	4.069	15	4.044	15	3.812	15	3.581	15	3.387	15	-	15	-	15	-
30	4.104	30	4.041	30	3.8	30	3.553	30	3.362	30	-	30	-	30	-
60	4.135	60	4.039	60	3.794	60	3.532	60	3.338	60	-	60	-	60	-
120	4.162	120	4.037	120	3.789	120	3.517	120	3.314	120	-	120	-	120	-
240	4.187	240	4.034	240	3.784	240	3.506	240	3.295	240	-	240	-	240	-
480	4.208	480	4.033	480	3.779	480	3.497	480	3.279	480	-	480	-	480	-
960	4.223	960	4.03	960	3.773	960	3.487	960	3.265	960	-	960	-	960	-
1440	4.238	1440	4.03	1440	3.77	1440	3.483	1440	3.259	1440	-	1440	-	1440	-
1920	-	1920	4.029	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-
2880	-	2880	4.028	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-
4320	-	4063	4.027	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-
Fine prova:		24/02/12		27/02/12		28/02/12		29/02/12		01/03/12		-		-	

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO n°**

**CSP 12/0112-02**

**DATA EMISSIONE**

**08/03/2012**

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.**

**SONDAGGIO :** S 2      **CAMPIONE :** C 1      **PROFONDITA' :** 9.10 + 9.52 m

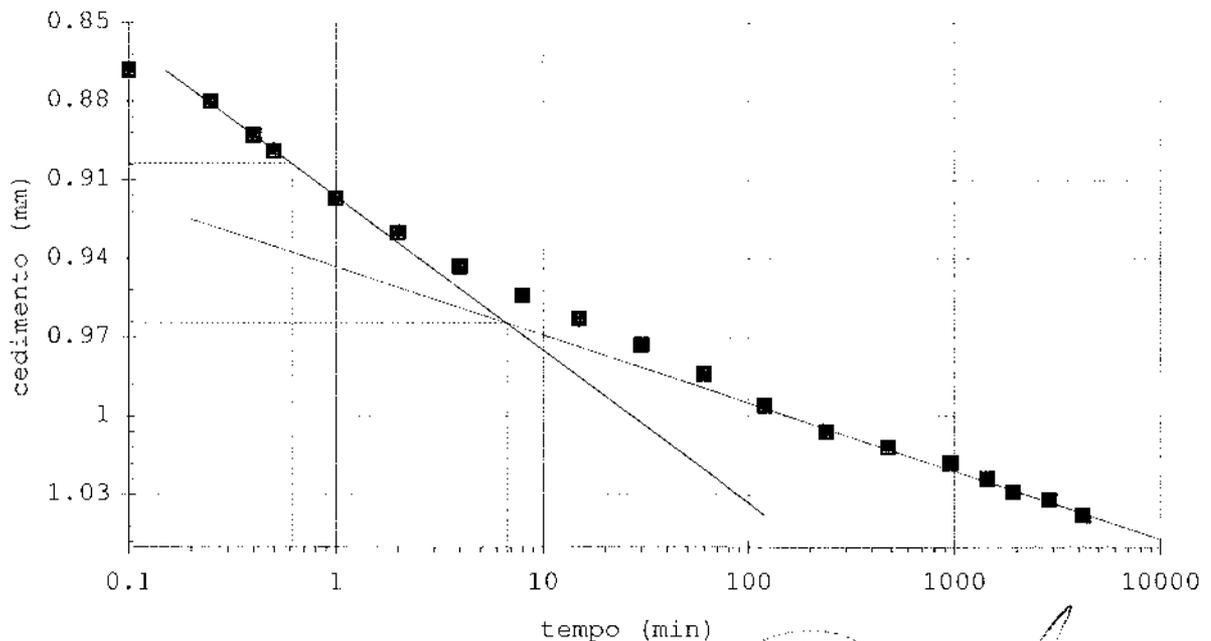
**NORMATIVA DI RIFERIMENTO: ASTM D2435**

**DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI CONSOLIDAZIONE RELATIVI AL**

**INTERVALLO DI PRESSIONE n°** 5      da **98** kPa      a **196** kPa

VALORI MISURATI			
Tempo (min)	Cedim. (mm)	Tempo (min)	Cedim. (mm)
0.1	0.868	960	1.018
0.25	0.880	1440	1.024
0.4	0.893	1920	1.029
0.5	0.899	2880	1.032
1	0.917	4190	1.038
2	0.930	-	-
4	0.943	-	-
8	0.954	-	-
15	0.963	-	-
30	0.973	-	-
60	0.984	-	-
120	0.996	-	-
240	1.006	-	-
480	1.012	-	-

VALORI CALCOLATI			
$t_{100}$	(min) =		6.70
$d_{100}$	(mm) =		0.96
$t_{50}$	(min) =		0.61
$d_{50}$	(mm) =		0.90
$c_v$	(m <sup>2</sup> /sec) =		<b>4.882E-07</b>
$C_\alpha$	(-) =		-
$m_v$	(m <sup>2</sup> /kN) =		1.685E-04
$k_v$	(m/sec) =		8.054E-10

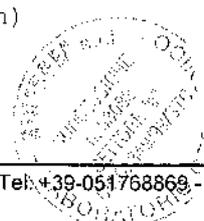


IL DIRETTORE DI LABORATORIO

*[Signature]*

SPERIMENTATORE

*[Signature]*



40057 Granatolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel: +39-051768869 - Fax +39-0516058949

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.

**RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVA**DATA DI EMISSIONE: **08/03/2012**COMMESSA N°: **12/019**VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **12/0113 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **10/02/2012**

RICHIEDENTE: Dott. Geol. Antonio GATTI - Provincia di Modena

CONSEGNATARIO: Personale tecnico della ditta Prove Penetrometriche srl

COMMITTENTE: PROVINCIA DI MODENA

LOCALITA': SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)

CANTIERE: COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° STRALCIO

SONDAGGIO: S2                      CAMPIONE: C2

PROFONDITA' (m): 14.60-15.00                      CONTENITORE /PRESTAZIONE: Fustella di acciaio

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: ditta Prove Penetrometriche srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI: VIA BELVEDERE EST

**PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE**

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.tà	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
DSC01a	Estrazione, descrizione geotecnica di campioni da fustelle e rappresentazione fotografica	1	ASTM D 2488-84	CSP 12/0113-01
TDR01	Prova di taglio diretto CD	3	ASTM D 3080	CSP 12/0113-02
TRX01	Prova triassiale UU	3	ASTM D 2850	CSP 12/0113-03

per SINERGEA srl

**CERTIFICATO n° :****CSP\_12/0113-01****COMMESSA :** 12/019**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****12/0113\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Antonio GATTI - Provincia di MODENA**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta Prove Penetrometriche srl**COMMITTENTE :** PROVINCIA DI MODENA**LOCALITA' :** SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)**CANTIERE :** COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio**DATA DI ACCETTAZIONE :**

10/02/12

**DATA DI EMISSIONE :**

08/03/12

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

Fustella di acciaio

**Sondaggio :** S 2 **Campione :** C 2 **Profondità :** 14.60 - 15.00 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** da Committente**DATI FORNITI da :** Committente**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

DATA INIZIO PROVA: 27/02/2012

DATA TERMINE PROVA: 27/02/2012



TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIl Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

**CERTIFICATO n°**

**CSP\_12/0113-01**

**DATA EMISSIONE**

**08/03/2012**

Pagina 2 di 3

**DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE - ASTM D2488**

**SONDAGGIO :** S 2      **CAMPIONE :** C 2      **PROFONDITA' :** 14.60 ÷ 15.00 m

Data descrizione : 27/02/12      Forma del campione : cilindrica  
 Qualità del campione (AGI): Q.5.      Dimensioni del campione : L = 43 cm;  $\phi$  = 8,4 cm

Profondità		Descrizione
da m	a m	
14.57	15.00	A con L di colore bruno giallastro scuro (HUE 10YR 4/4). Presenza di veli e puntinature brunastre e nerastre, calcinelli e veli calcarei. Debole reazione a contatto con HCl al 5%.

**LEGENDA :**    **A** = Argilla/Argilloso    **L** = Limo/Limoso    **S** = Sabbia/Sabbioso    **T** = Torba/Torboso  
                   **G** = Ghiaia/Ghiaioso        **F** = Fine                    **M** = Medio                **C** = Grossolano  
 Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)  
 ⊥ = perpendicolare all'asse del campione      = parallelo all'asse del campione

SCHEMA DEL CAMPIONE		P.P.	T.V.	PROVE ESEGUITE
Prof. Nominale (m)	Profondità reale (m)	(MPa)	(MPa)	
14.60	14.57	0.31 ⊥		CNW, MVT, TUU (1 provino)
		0.40 ⊥		
		0.47 ⊥		CNW, MVT, TUU (2 provini)
		0.43 ⊥		
		0.42 ⊥		CNW, MVT, TDR
		0.54 ⊥		
15.00	15.00	0.43 ⊥		



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

CERTIFICATO n°

CSP\_12/0113-01

DATA EMISSIONE

08/03/2012

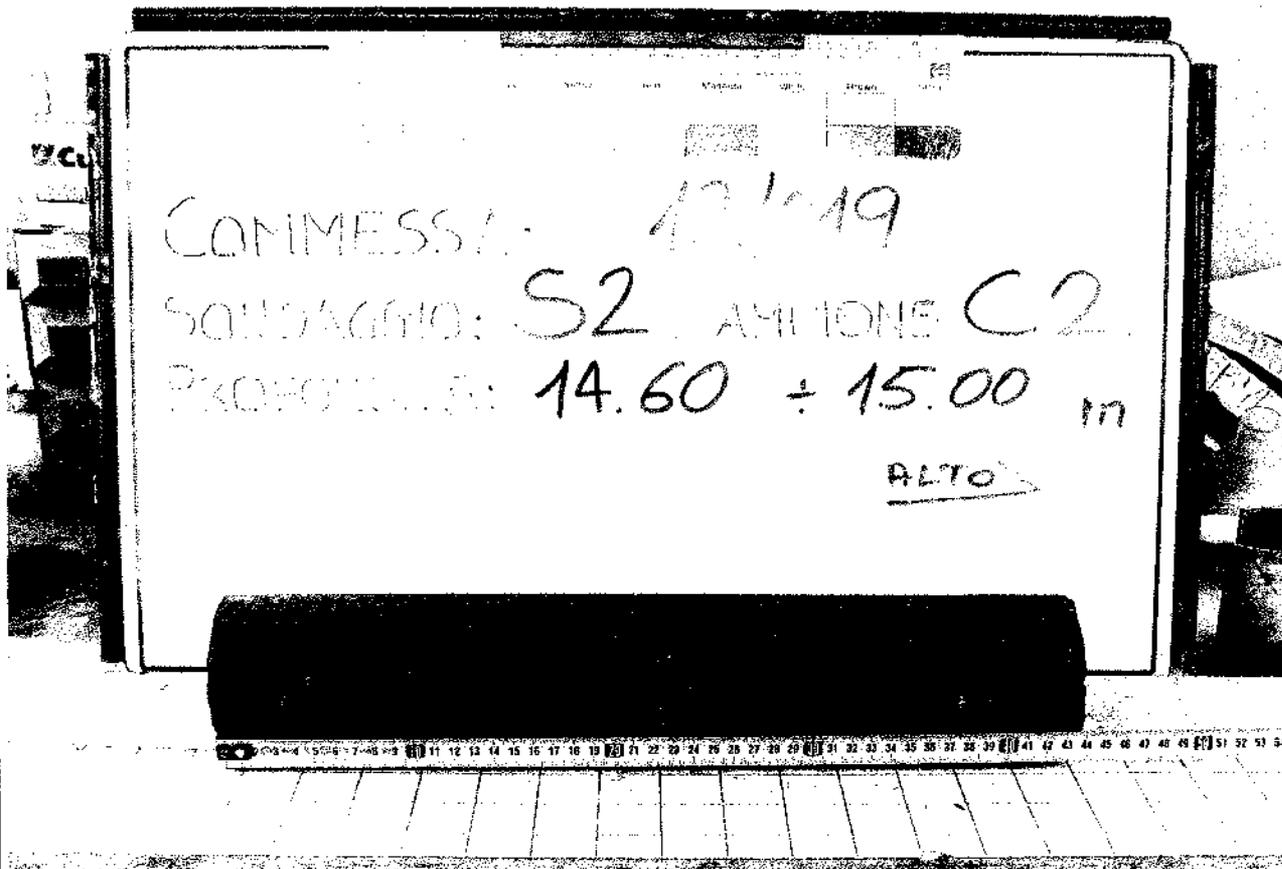
Pagina 3 di 3

**RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CAMPIONE**

SONDAGGIO n° : S2

CAMPIONE: C2

PROFONDITA': 14.60 - 15.00 m



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

**CERTIFICATO n° :****CSP\_12/0113-02****COMMESSA :** 12/019**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****12/0113\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Antonio GATTI - Provincia di MODENA**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta Prove Penetrometriche srl**COMMITTENTE :** PROVINCIA DI MODENA**LOCALITA' :** SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)**CANTIERE :** COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio**DATA DI ACCETTAZIONE :**

10/02/12

**DATA DI EMISSIONE :**

08/03/12

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

Fustella di acciaio

**Sondaggio :** S 2      **Campione :** C 2      **Profondità :** 14.60 - 15.00 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** da Committente**DATI FORNITI da :** Committente**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TDR	Prova di taglio diretto CD	3	ASTM D 3080 / p.i.

DATA INIZIO PROVA: 29/02/12

DATA TERMINE PROVA: 07/03/12



TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE	SPERIMENTATORE Dott. Geol. Paolo COLLICCI	Il Direttore di Laboratorio Dott. Geol. Dario GRUNDLER
----------------------------	--	---

Cap. soc. € 43.350 i.v. – Reg. Imp. BO, C.F. e P. IVA : 01909241208 – R.E.A. 398565

**CERTIFICATO**
**CSP\_12/0113-02**

DATA EMISSIONE:

**08/03/2012**

Pagina 2 di 4

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. - ASTM D3080**
**SONDAGGIO :** S 2

**CAMPIONE :** C 2

**PROFONDITA' :** 14.60 ± 15.00 m

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA SRL

Provino	1	2	3	4	LEGENDA
condizione	CR	CR	CR	-	CR = come ricevuto
Classe AGI	Q.5.	Q.5.	Q.5.	-	R T99 = ricostruito AAHSTO T99
sezione	quadrata 36 cm <sup>2</sup>	quadrata 36 cm <sup>2</sup>	quadrata 36 cm <sup>2</sup>	quadrata 36 cm <sup>2</sup>	R T180 = ricostruito AAHSTO T180
z (m)	14.90-14.93	14.93-14.96	14.96-14.99	-	z = profondità del provino
h <sub>0</sub> (mm)	20.00	20.00	20.00	-	h <sub>0</sub> = altezza iniziale provino
w <sub>i</sub> (%)	23.18	23.09	23.56	-	w <sub>i</sub> = contenuto in acqua iniziale
Rifer. Certificato					w <sub>f</sub> = contenuto in acqua a fine prova
γ (Mg/m <sup>3</sup> )	1.984	2.046	2.019	-	γ = massa volumica totale
Rifer. Certificato					γ <sub>d</sub> = massa volumica provino secco
γ <sub>d</sub> (Mg/m <sup>3</sup> )	1.611	1.662	1.634	-	γ <sub>s</sub> = massa volumica della parte solida
G <sub>s</sub> (-) assunto	2.750	2.750	2.750	-	γ <sub>w</sub> = massa volumica dell' acqua alla temperatura T°
Rifer. Certificato					G <sub>s</sub> = peso specifico dei grani
γ <sub>s</sub> (Mg/m <sup>3</sup> )	2.745	2.745	2.745	-	T = temperatura dell' acqua
T (°C)	20	20	20	-	e = indice dei vuoti
γ <sub>w</sub> (Mg/m <sup>3</sup> )	0.99823	0.99823	0.99823	-	n = porosità
e (-)	0.704	0.652	0.680	-	S = grado di saturazione
n (%)	41.33	39.46	40.47	-	σ <sub>v</sub> = pressione verticale
S (%)	90.32	97.25	95.14	-	τ <sub>max</sub> = massima tensione di taglio misurata
σ <sub>v</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	<b>147.1</b>	<b>294.2</b>	<b>441.3</b>	-	D <sub>0</sub> τ <sub>max</sub> = deformazione orizzontale alla massima tensione
τ <sub>max</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	<b>98.6</b>	<b>156.3</b>	<b>221.0</b>	-	τ <sub>r</sub> = resistenza al taglio residua
D <sub>0</sub> τ <sub>max</sub> (mm)	1.06	2.23	1.91	-	D <sub>oc</sub> = deformazione orizzontale cumulativa
h <sub>dc</sub> (mm)	19.75	19.39	18.16	-	v <sub>p</sub> = velocità avanzamento apparecchiatura - picco
t <sub>50</sub> (min)	-	-	2.1	-	v <sub>r</sub> = velocità avanzamento apparecchiatura - residuo
t <sub>f</sub> stim. (min)	-	-	105	-	h <sub>dc</sub> = altezza provino a fine consolidazione
v <sub>p</sub> (mm/min)	0.005	0.005	0.005	-	t <sub>f</sub> stim = tempo di rottura stimato
t <sub>f</sub> eff. (min)	212	446	382	-	t <sub>f</sub> eff. = tempo di rottura effettivo
v <sub>r</sub> (mm/min)	-	-	-	-	
τ <sub>r</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	-	-	-	-	
D <sub>oc</sub> (mm)	-	-	-	-	
w <sub>f</sub> (%)	24.03	23.00	22.36	-	
Rifer. Certificato					

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE




**CERTIFICATO**

**CSP\_12/0113-02**

DATA EMISSIONE:

08/03/2012

Pagina 3 di 4

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. ASTM D3080**

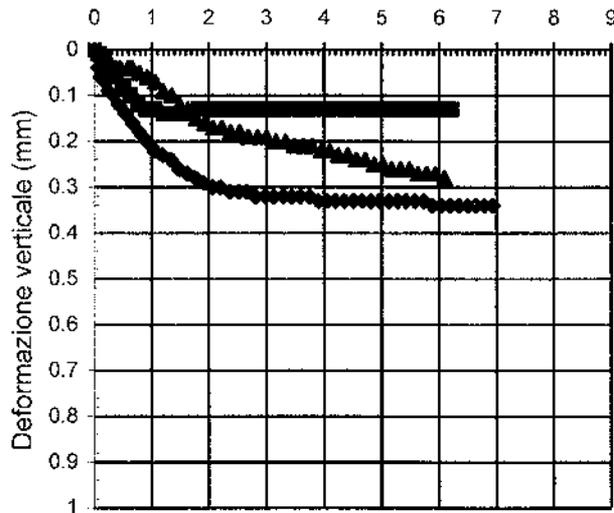
**SONDAGGIO :** S 2

**CAMPIONE :** C 2

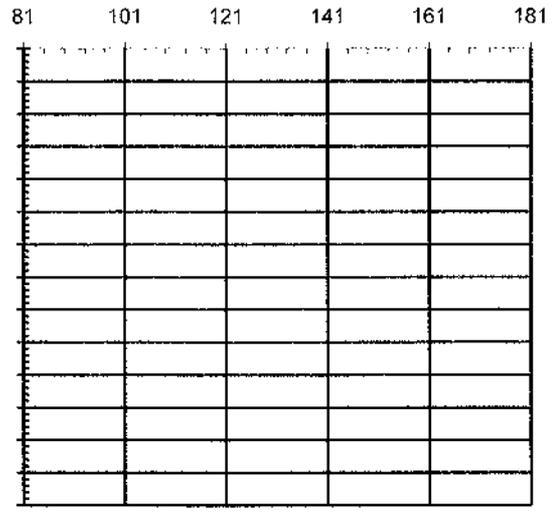
**PROFONDITA':** 14.60 + 15.00 m

**PICCO**

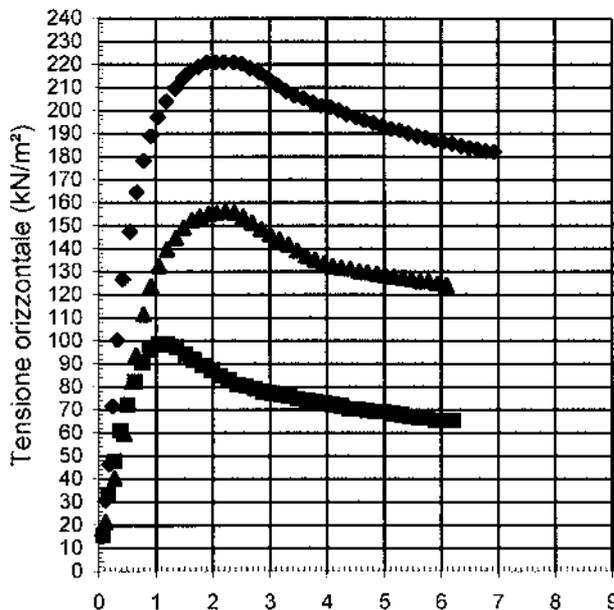
**RESIDUO**



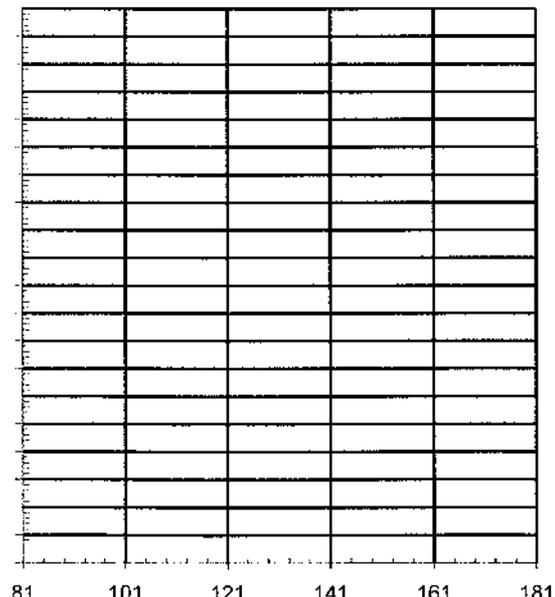
■ provino 1 ▲ provino 2 ◆ provino 3



□ provino 1 ▲ provino 2 ◆ provino 3

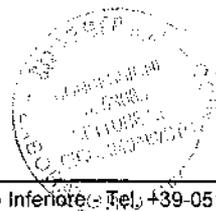


Deformazione orizzontale (mm)



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

**CERTIFICATO**

**CSP\_12/0113-02**

DATA EMISSIONE:

08/03/2012

Pagina 4 di 4

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.**

**ASTM D3080**

**SONDAGGIO :** S2      **CAMPIONE :** C2      **PROFONDITA' :** 14.60 + 15.00 m

**DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI CONSOLIDAZIONE (ASTM D2435-96)**

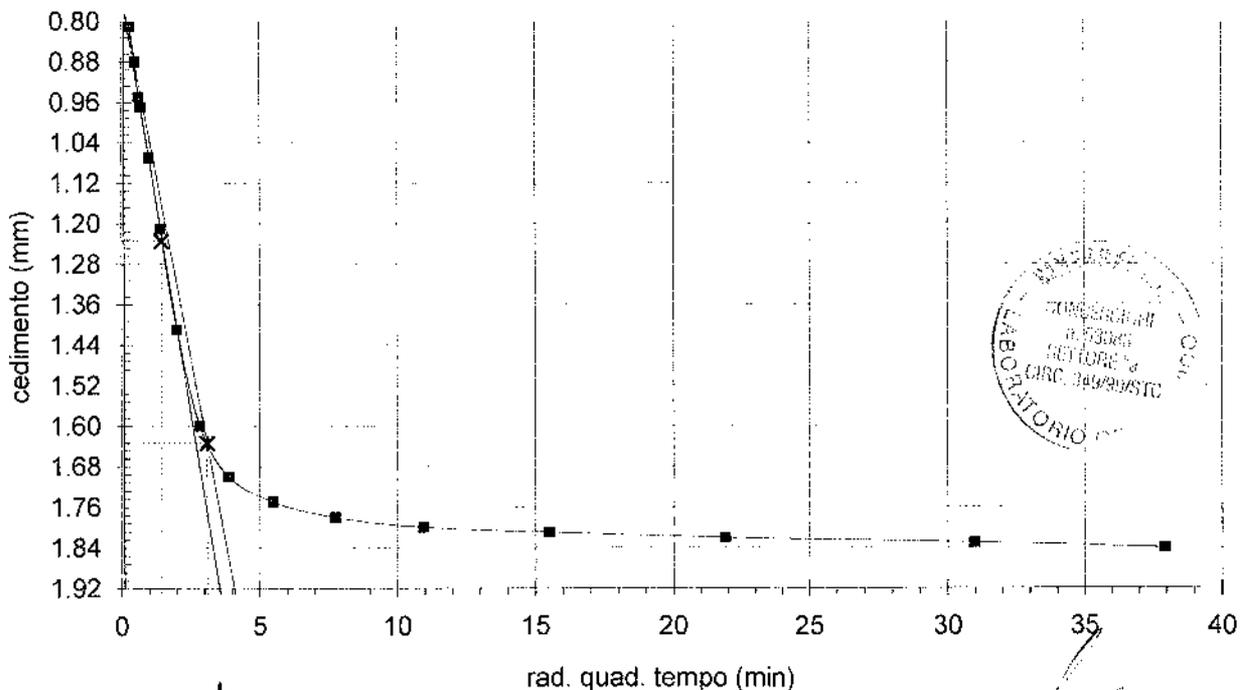
RELATIVI ALL' INTERVALLO DI PRESSIONE  
PROVINO n. **3**      PROFONDITA'

da **294** kPa a **441** kPa  
da 14.96 m a 14.99 m

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

VALORI MISURATI			
Tempo (min)	Cedim. (mm)	Tempo (min)	Cedim. (mm)
0.1	0.810	960	1.830
0.25	0.880	1440	1.840
0.4	0.950	1800	-
0.5	0.970	2880	-
1	1.070	3600	-
2	1.210	5760	-
4	1.410		
8	1.600		
15	1.700		
30	1.750		
60	1.780		
120	1.800		
240	1.810		
480	1.820		

VALORI CALCOLATI	
$t_{90}$	(min) = 9.55
$d_{90}$	(mm) = 1.63
$t_{50}$	(min) = 2.10
$d_{50}$	(mm) = 1.23
Tempo per il raggiungimento della rottura	
$t_r$	(min) = 105
$c_v$	(m <sup>2</sup> /sec) = 1.303E-07
$m_v$	(m <sup>2</sup> /kN) = 4.208E-04
$k_v$	(m/sec) = 5.368E-10



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080) - INTERPOLAZIONE DATI

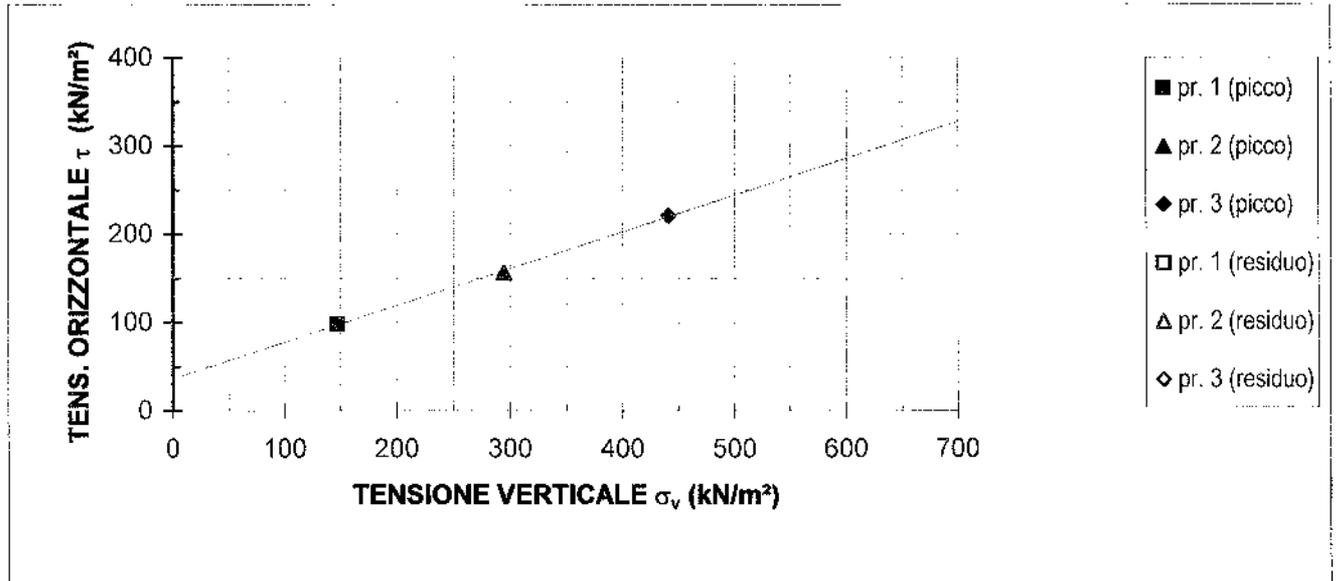
**COMMITTENTE :** PROVINCIA DI MODENA

Pagina 1 di 1

**LOCALITA' :** SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)

**CANTIERE :** COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio

**SONDAGGIO :** S 2      **CAMPIONE :** C 2      **PROFONDITA':** 14.60 ÷ 15.00 m



### Risultati della regressione lineare

	Valori di picco	Valori residui
Intercetta sull' asse y	= 36.20 kN/m <sup>2</sup>	= - kN/m <sup>2</sup>
inclinazione retta	= 22.59 ° sess.	= - ° sess.

*L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio; la scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alle finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato.*

NOTE:

**CERTIFICATO n° :****CSP\_12/0113-03****COMMESSA :** 12/019**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****12/0113\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Antonio GATTI - Provincia di MODENA**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta Prove Penetrometriche srl**COMMITTENTE :** PROVINCIA DI MODENA**LOCALITA' :** SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)**CANTIERE :** COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio**DATA DI ACCETTAZIONE :**

10/02/12

**DATA DI EMISSIONE :**

08/03/12

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

Fustella di acciaio

**Sondaggio :** S 2 **Campione :** C 2 **Profondità :** 14.60 - 15.00 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** da Committente**DATI FORNITI da :** Committente**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TUU	Prova triassiale non consolidata non drenata	3	ASTM D 2850

DATA INIZIO PROVA: 02/03/12

DATA TERMINE PROVA: 02/03/12



TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

**CERTIFICATO**

**CSP\_12/0113-03**

DATA EMISSIONE

08/03/2012

Pagina 2 di 7

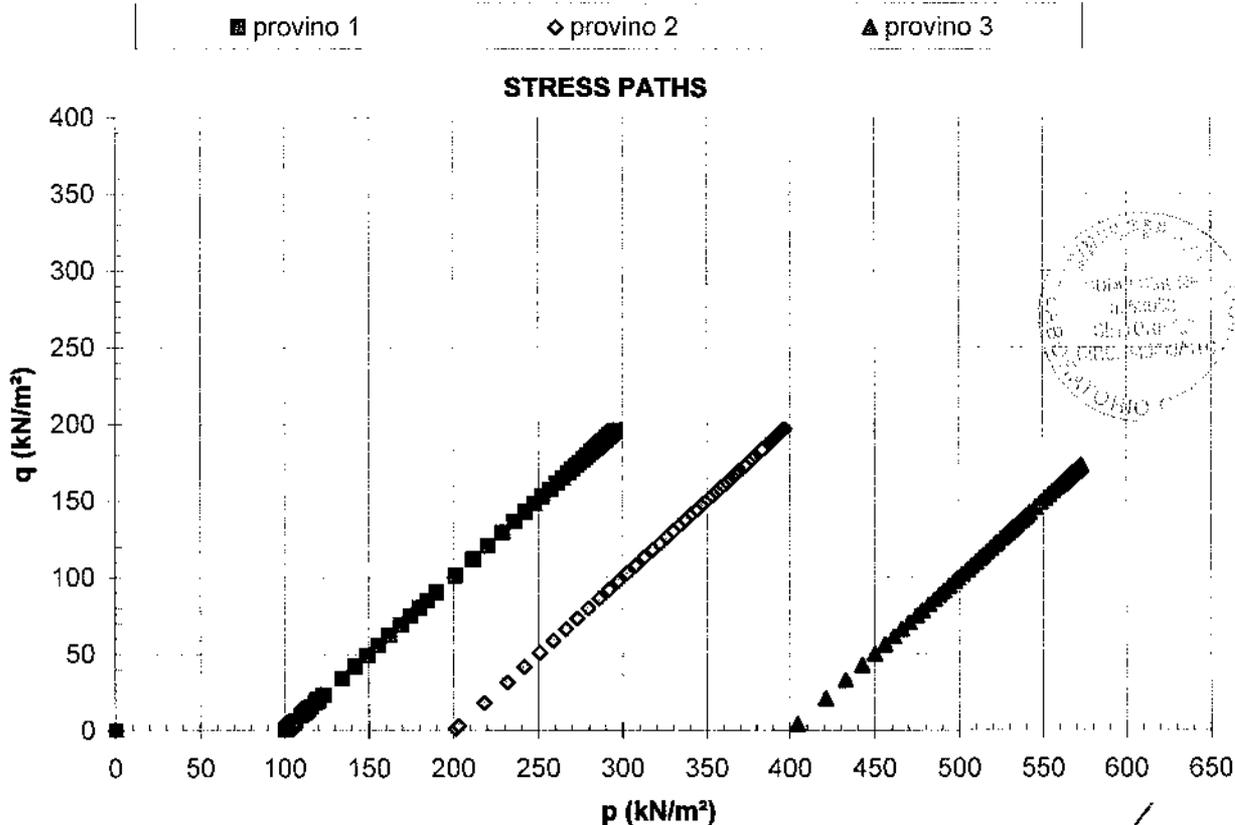
**PROVA TRIASSIALE U.U.**

**ASTM D 2850**

**SONDAGGIO** : S2      **CAMPIONE** : C2      **PROFONDITA'**: 14.60 ÷ 15.00 m

PROVINO	n°	1	2	3	-
Profondità provino	da m	14.81	14.81	14.72	-
Profondità provino	a m	14.90	14.90	14.81	-
Condizione del provino	-	indisturbato	indisturbato	indisturbato	-
Diametro iniziale provino	mm	38.10	38.10	38.10	-
Altezza iniziale provino	mm	76.20	76.20	76.20	-
$\sigma_3$ (pressione in cella)	kPa	100.00	200.00	400.00	-
( $\sigma_1 - \sigma_3$ )	kN/m <sup>2</sup>	391.44	393.45	345.96	-
Correzione per filtro e membrana	kN/m <sup>2</sup>	0	0	0	-
<b>MODALITA' DI ROTTURA</b>					
Inclinazione sup. di rottura	°sess.	23	25	38	-
Rappresentazione schematica					

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA S.R.L.



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO****CSP\_12/0113-03****DATA EMISSIONE****08/03/2012**

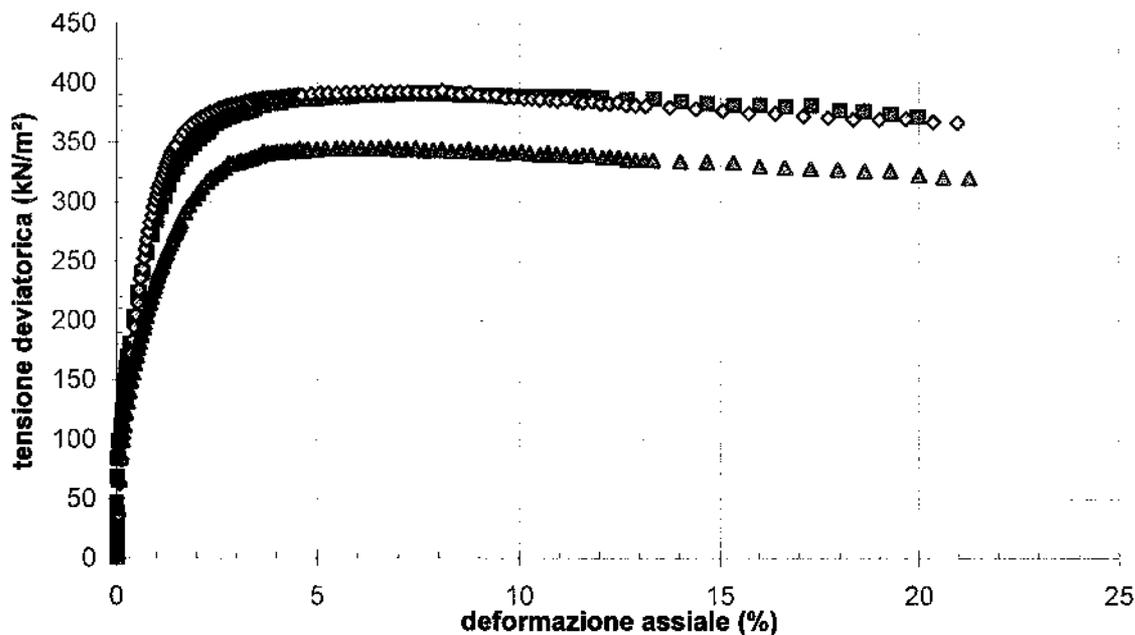
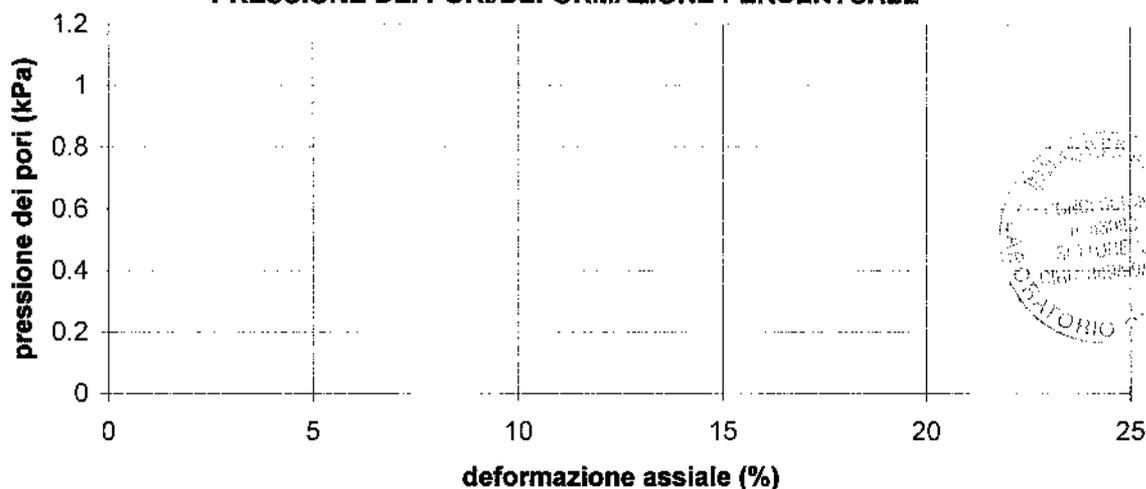
Pagina 3 di 7

**PROVA TRIASSIALE U.U.****ASTM D 2850****SONDAGGIO** : S 2    **CAMPIONE** : C 2    **PROFONDITA'**: 14.60 ÷ 15.00 m

■ provino 1

◇ provino 2

▲ provino 3

**TENSIONE DEVIATORICA/DEFORMAZIONE ASSIALE****PRESSIONE DEI PORI/DEFORMAZIONE PERCENTUALE**

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO****CSP\_12/0113-03****DATA EMISSIONE****08/03/2012**

Pagina 4 di 7

**PROVA TRIASSIALE U.U.****ASTM D 2850****SONDAGGIO** : S 2 **CAMPIONE** : C 2 **PROFONDITA'**: 14.60 + 15.00 m

<b>PROVINO</b>	n°	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	-
Profondità provino	da m	14.81	14.81	14.72	-
Profondità provino	a m	14.90	14.90	14.81	-
Condizione del provino	-	indisturbato	indisturbato	indisturbato	-
Diametro iniziale provino	mm	38.10	38.10	38.10	-
Altezza iniziale provino	mm	76.20	76.20	76.20	-
<b>INIZIO PROVA</b>					
Peso dell'unità di volume	kN/m <sup>3</sup>	20.02	19.68	19.86	-
<i>Riferimento</i>					
Contenuto in acqua iniziale	%	23.13	23.32	22.74	-
<i>Riferimento</i>					
Peso un. volume secco iniziale	kN/m <sup>3</sup>	16.26	15.96	16.18	-
Peso sp. dei grani ( <i>assunto</i> )	-	2.750	2.750	2.75	-
<i>Riferimento</i>					
Indice dei vuoti iniziale	-	0.656	0.687	0.664	-
Grado di saturazione iniziale	%	96.81	93.19	94.03	-
<b>FASE DI SATURAZIONE</b>					
Pressione pori iniziale	kPa				-
Valore di B iniziale	-				-
Pressione pori a saturazione	kPa				-
Pressione in cella finale	kPa				-
Valore di B a saturazione	-				-
<b>FASE DI COMPRESSIONE</b>					
Pressione in cella	kPa	100	200	400	-
Pressione pori iniziale	kPa	-	-	-	-
$\sigma_3$	kPa	0	0	0	-
Velocità pressa	mm/min	1.0000	1.0000	1.0000	-
<b>CONDIZIONI A ROTTURA</b>					
Deformaz. assiale percentuale	%	7.42	8.09	6.76	-
( $\sigma_1 - \sigma_3$ )	kN/m <sup>2</sup>	391.44	393.45	345.96	-
Correzione per filtro e membrana	kN/m <sup>2</sup>	0	0	0	-
p a rottura	kN/m <sup>2</sup>	295.72	396.72	572.98	-
q a rottura	kN/m <sup>2</sup>	195.72	196.72	172.98	-
<b>FINE PROVA</b>					
Peso dell'unità di volume finale	kN/m <sup>3</sup>	20.02	19.68	19.86	-
Contenuto in acqua finale	%	23.13	23.32	22.74	-
Peso un. volume secco finale	kN/m <sup>3</sup>	16.26	15.96	16.18	-
Indice dei vuoti finale	-	0.656	0.687	0.664	-
Grado di saturazione finale	%	96.81	93.19	94.03	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA SRL

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO n°****CSP\_12/0113-03****DATA EMISSIONE****08/03/2012**

Pagina 5 di 7

**PROVA TRIASSIALE U.U.****ASTM D 2850****SONDAGGIO : S 2 CAMPIONE: C 2****PROFONDITA': 14.60 ± 15.00 m****PROVINO 1**

lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)
1	0.024	0.000	51	1.237	389.000	101	8.174	496.000
2	0.022	0.000	52	1.316	395.000	102	8.346	498.000
3	0.019	2.000	53	1.401	401.000	103	8.520	499.000
4	0.018	3.000	54	1.491	406.000	104	8.673	499.000
5	0.016	5.000	55	1.575	411.000	105	8.845	501.000
6	0.015	7.000	56	1.655	415.000	106	9.016	501.000
7	0.014	9.000	57	1.746	419.000	107	9.183	502.000
8	0.012	10.000	58	1.809	424.000	108	9.671	504.000
9	0.011	12.000	59	1.901	428.000	109	10.183	509.000
10	0.011	15.000	60	1.980	431.000	110	10.700	510.000
11	0.011	23.000	61	2.053	433.000	111	11.192	512.000
12	0.009	26.000	62	2.141	436.000	112	11.695	514.000
13	0.008	26.000	63	2.228	437.000	113	12.203	518.000
14	0.008	28.000	64	2.310	440.000	114	12.697	520.000
15	0.007	30.000	65	2.399	441.000	115	13.185	525.000
16	0.006	32.000	66	2.474	443.000	116	13.716	524.000
17	0.004	33.000	67	2.567	445.000	117	14.181	527.000
18	0.002	36.000	68	2.638	447.000	118	14.698	528.000
19	0.003	41.000	69	2.812	451.000	119	15.212	529.000
20	0.004	44.000	70	2.975	454.000	120	-	-
21	0.003	43.000	71	3.137	456.000	121	-	-
22	0.001	44.000	72	3.306	459.000	122	-	-
23	0.001	44.000	73	3.469	461.000	123	-	-
24	0.001	45.000	74	3.641	463.000	124	-	-
25	0.001	45.000	75	3.810	464.000	125	-	-
26	0.001	46.000	76	3.982	466.000	126	-	-
27	0.001	46.000	77	4.142	468.000	127	-	-
28	0.001	47.000	78	4.308	469.000	128	-	-
29	0.003	53.000	79	4.468	471.000	129	-	-
30	0.018	78.000	80	4.645	473.000	130	-	-
31	0.037	96.000	81	4.814	474.000	131	-	-
32	0.055	112.000	82	4.984	476.000	132	-	-
33	0.093	127.000	83	5.157	477.000	133	-	-
34	0.119	142.000	84	5.325	479.000	134	-	-
35	0.140	158.000	85	5.496	480.000	135	-	-
36	0.175	171.000	86	5.653	482.000	136	-	-
37	0.200	183.000	87	5.830	483.000	137	-	-
38	0.221	194.000	88	5.982	484.000	138	-	-
39	0.263	206.000	89	6.165	485.000	139	-	-
40	0.339	232.000	90	6.332	486.000	140	-	-
41	0.427	256.000	91	6.496	486.000	141	-	-
42	0.497	276.000	92	6.670	487.000	142	-	-
43	0.586	296.000	93	6.841	488.000	143	-	-
44	0.674	313.000	94	7.006	489.000	144	-	-
45	0.762	328.000	95	7.171	490.000	145	-	-
46	0.839	341.000	96	7.337	491.000	146	-	-
47	0.917	352.000	97	7.509	492.000	147	-	-
48	0.996	363.000	98	7.673	493.000	148	-	-
49	1.075	373.000	99	7.845	494.000	149	-	-
50	1.154	381.000	100	8.005	495.000	150	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE TOTALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

**CERTIFICATO n°****CSP\_12/0113-03****DATA EMISSIONE****08/03/2012**

Pagina 6 di 7

**PROVA TRIASSIALE U.U.****ASTM D 2850****SONDAGGIO :** S 2 **CAMPIONE:** C 2**PROFONDITA':** 14.60 ÷ 15.00 m**PROVINO 2**

lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)
1	-	-	51	2.112	447.000	101	9.005	497.000
2	0.002	3.000	52	2.202	448.000	102	9.168	496.000
3	0.007	7.000	53	2.283	450.000	103	9.334	497.000
4	0.035	41.000	54	2.378	451.000	104	9.497	500.000
5	0.058	72.000	55	2.459	453.000	105	9.663	498.000
6	0.092	95.000	56	2.539	454.000	106	9.831	499.000
7	0.126	116.000	57	2.627	456.000	107	10.029	500.000
8	0.145	134.000	58	2.706	457.000	108	10.480	502.000
9	0.183	151.000	59	2.786	458.000	109	10.976	504.000
10	0.222	167.000	60	2.868	459.000	110	11.478	506.000
11	0.254	182.000	61	2.949	460.000	111	11.981	507.000
12	0.275	197.000	62	3.041	461.000	112	12.489	511.000
13	0.306	210.000	63	3.127	462.000	113	13.023	512.000
14	0.341	223.000	64	3.198	463.000	114	13.495	514.000
15	0.368	235.000	65	3.285	464.000	115	13.976	516.000
16	0.400	247.000	66	3.371	465.000	116	14.479	520.000
17	0.426	259.000	67	3.455	466.000	117	14.980	525.000
18	0.454	270.000	68	3.528	466.000	118	15.504	526.000
19	0.490	280.000	69	3.708	468.000	119	15.965	529.000
20	0.523	290.000	70	3.871	470.000	120	-	-
21	0.546	299.000	71	4.022	471.000	121	-	-
22	0.570	308.000	72	4.190	472.000	122	-	-
23	0.603	316.000	73	4.359	474.000	123	-	-
24	0.639	325.000	74	4.516	475.000	124	-	-
25	0.684	332.000	75	4.678	476.000	125	-	-
26	0.706	340.000	76	4.851	478.000	126	-	-
27	0.741	347.000	77	5.016	479.000	127	-	-
28	0.770	353.000	78	5.192	480.000	128	-	-
29	0.791	359.000	79	5.364	481.000	129	-	-
30	0.833	364.000	80	5.514	482.000	130	-	-
31	0.872	369.000	81	5.688	483.000	131	-	-
32	0.904	374.000	82	5.849	484.000	132	-	-
33	0.930	379.000	83	6.007	485.000	133	-	-
34	0.958	384.000	84	6.163	488.000	134	-	-
35	0.994	388.000	85	6.344	487.000	135	-	-
36	1.027	392.000	86	6.507	487.000	136	-	-
37	1.053	396.000	87	6.679	490.000	137	-	-
38	1.092	399.000	88	6.836	488.000	138	-	-
39	1.124	402.000	89	7.010	489.000	139	-	-
40	1.207	410.000	90	7.177	491.000	140	-	-
41	1.290	416.000	91	7.353	489.000	141	-	-
42	1.367	421.000	92	7.517	491.000	142	-	-
43	1.443	425.000	93	7.704	491.000	143	-	-
44	1.535	429.000	94	7.853	492.000	144	-	-
45	1.612	432.000	95	8.007	492.000	145	-	-
46	1.695	435.000	96	8.200	493.000	146	-	-
47	1.778	438.000	97	8.337	493.000	147	-	-
48	1.867	440.000	98	8.508	496.000	148	-	-
49	1.945	443.000	99	8.725	495.000	149	-	-
50	2.037	445.000	100	8.833	495.000	150	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE TOTALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA S.R.L.

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

**CERTIFICATO n°****CSP\_12/0113-03****DATA EMISSIONE****08/03/2012**

Pagina 7 di 7

**PROVA TRIASSIALE U.U.****ASTM D 2850****SONDAGGIO : S 2 CAMPIONE: C 2****PROFONDITA': 14.60 = 15.00 m****PROVINO 3**

lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)
1	-	-	51	2.208	390.000	101	9.207	438.000
2	0.028	48.000	52	2.310	392.000	102	9.338	439.000
3	0.054	75.000	53	2.379	394.000	103	9.505	440.000
4	0.085	97.000	54	2.467	395.000	104	9.671	439.000
5	0.114	114.000	55	2.562	397.000	105	9.832	439.000
6	0.149	128.000	56	2.628	399.000	106	10.002	440.000
7	0.181	140.000	57	2.723	401.000	107	10.163	441.000
8	0.212	151.000	58	2.799	405.000	108	10.675	443.000
9	0.250	161.000	59	2.889	404.000	109	11.184	446.000
10	0.278	171.000	60	2.970	405.000	110	11.682	449.000
11	0.319	179.000	61	3.046	406.000	111	12.189	448.000
12	0.351	188.000	62	3.136	407.000	112	12.676	450.000
13	0.385	196.000	63	3.234	408.000	113	13.163	452.000
14	0.414	203.000	64	3.305	408.000	114	13.679	455.000
15	0.439	209.000	65	3.384	409.000	115	14.193	457.000
16	0.480	216.000	66	3.474	412.000	116	14.687	461.000
17	0.517	223.000	67	3.556	410.000	117	15.234	460.000
18	0.534	228.000	68	3.641	412.000	118	15.702	461.000
19	0.567	234.000	69	3.807	413.000	119	16.197	464.000
20	0.595	241.000	70	3.972	415.000	120	-	-
21	0.636	247.000	71	4.175	416.000	121	-	-
22	0.670	253.000	72	4.312	417.000	122	-	-
23	0.704	259.000	73	4.468	418.000	123	-	-
24	0.727	263.000	74	4.642	419.000	124	-	-
25	0.762	269.000	75	4.821	420.000	125	-	-
26	0.790	274.000	76	4.990	421.000	126	-	-
27	0.816	279.000	77	5.153	423.000	127	-	-
28	0.866	283.000	78	5.324	422.000	128	-	-
29	0.894	289.000	79	5.484	423.000	129	-	-
30	0.925	293.000	80	5.661	425.000	130	-	-
31	0.956	297.000	81	5.829	424.000	131	-	-
32	0.990	302.000	82	5.992	425.000	132	-	-
33	1.029	306.000	83	6.154	427.000	133	-	-
34	1.070	310.000	84	6.329	426.000	134	-	-
35	1.092	315.000	85	6.498	427.000	135	-	-
36	1.122	318.000	86	6.658	430.000	136	-	-
37	1.160	322.000	87	6.829	428.000	137	-	-
38	1.197	325.000	88	6.984	429.000	138	-	-
39	1.219	329.000	89	7.160	431.000	139	-	-
40	1.303	338.000	90	7.327	430.000	140	-	-
41	1.379	345.000	91	7.499	432.000	141	-	-
42	1.479	352.000	92	7.664	434.000	142	-	-
43	1.554	358.000	93	7.815	433.000	143	-	-
44	1.632	364.000	94	8.011	433.000	144	-	-
45	1.720	370.000	95	8.162	436.000	145	-	-
46	1.800	374.000	96	8.325	435.000	146	-	-
47	1.902	378.000	97	8.495	436.000	147	-	-
48	1.970	381.000	98	8.686	436.000	148	-	-
49	2.053	385.000	99	8.837	438.000	149	-	-
50	2.135	390.000	100	8.996	439.000	150	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE TOTALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

## PROVA TRIASSIALE UU (ASTM D 2850) - INTERPOLAZIONE DATI

COMMITTENTE: PROVINCIA DI MODENA

Pagina 1 di 1

LOCALITA': SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)

CANTIERE: COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio

DATA EMISSIONE: 08/03/2012

SONDAGGIO: S 2

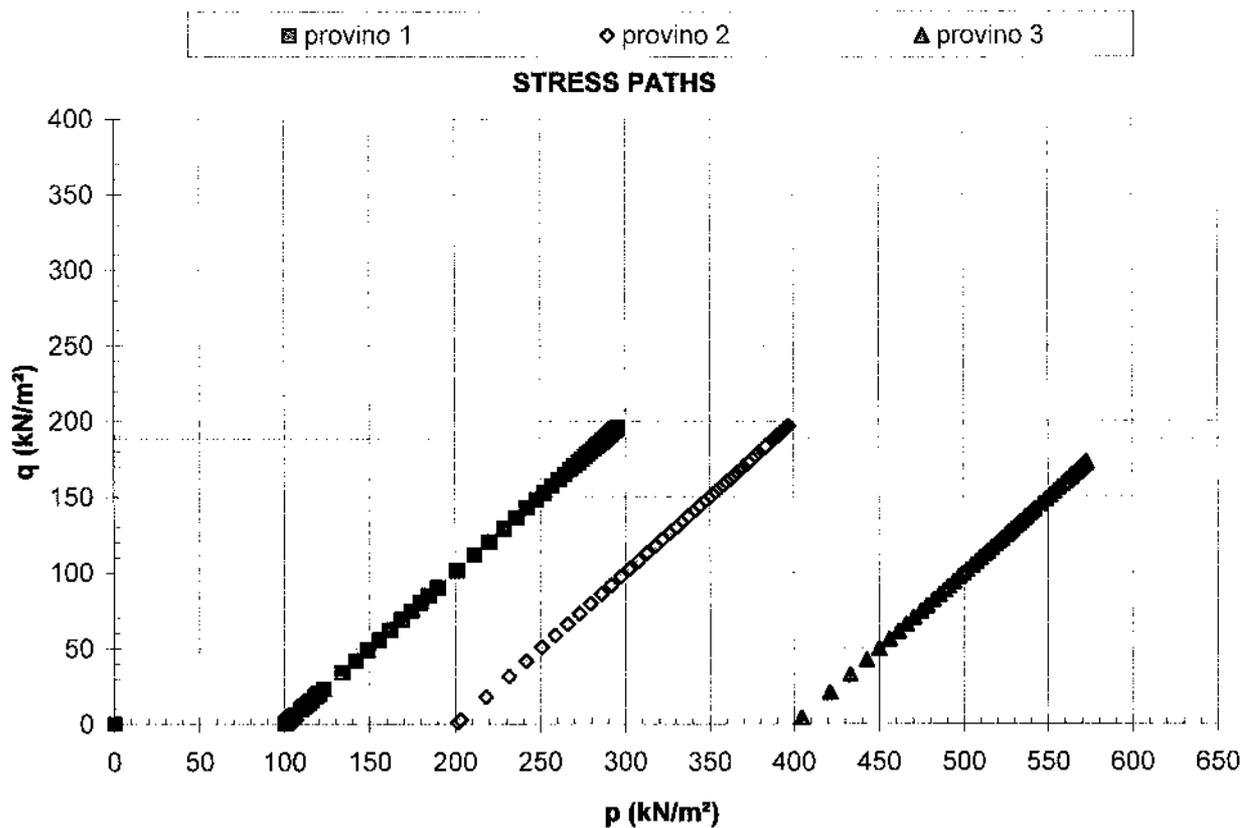
CAMPIONE: C 2

PROFONDITA': da m 14.60 a m 15.00

*L'interpretazione sotto riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio: la scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alle finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato.*

Risultati della regressione lineare	Intercetta sull' asse y	Inclinazione retta
	(kN/m <sup>2</sup> )	(°sess.)
	188.47	0.00

Interpretazione eseguita su tre provini, imponendo f=0



NOTE:

**RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVA**DATA DI EMISSIONE: **08/03/2012**COMMESSA N°: **12/019**VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **12/0114 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **10/02/2012**

RICHIEDENTE: Dott. Geol. Antonio GATTI - Provincia di Modena

CONSEGNATARIO: Personale tecnico della ditta Prove Penetrometriche srl

COMMITTENTE: PROVINCIA DI MODENA

LOCALITA': SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)

CANTIERE: COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° STRALCIO

SONDAGGIO: S2                      CAMPIONE: C4

PROFONDITA' (m): 25.20-25.70                      CONTENITORE /PRESTAZIONE: Fustella di acciaio

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: ditta Prove Penetrometriche srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI: VIA BELVEDERE EST

**PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE**

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.tà	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
DSC01a	Estrazione, descrizione geotecnica di campioni da fustelle e rappresentazione fotografica	1	ASTM D 2488-84	CSP 12/0114-01
TDR01	Prova di taglio diretto CD	3	ASTM D 3080	CSP 12/0114-02
CNC01	Prova di compressione semplice non confinata su terre (provini con diam. max 50 mm)	3	ASTM D 2166	CSP 12/0114-03

per SINERGEA srl

**CERTIFICATO n° :****CSP\_12/0114-01****COMMESSA :** 12/019**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****12/0114\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Antonio GATTI - Provincia di MODENA**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta Prove Penetrometriche srl**COMMITTENTE :** PROVINCIA DI MODENA**LOCALITA' :** SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)**CANTIERE :** COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio**DATA DI ACCETTAZIONE :**

10/02/12

**DATA DI EMISSIONE :**

08/03/12

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

Fustella di acciaio

**Sondaggio :** S 2 **Campione :** C 4 **Profondità :** 25.20 - 25.70 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** da Committente**DATI FORNITI da :** Committente**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

DATA INIZIO PROVA: 02/03/2012

DATA TERMINE PROVA: 02/03/2012

TIMBRO BLU SULL'ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIl Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

**CERTIFICATO n°**
**CSP\_12/0114-01**
**DATA EMISSIONE**
**08/03/2012**

Pagina 2 di 3

**DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE - ASTM D2488**
**SONDAGGIO :** S 2      **CAMPIONE :** C 4      **PROFONDITA' :** 25.20 ÷ 25.70 m

 Data descrizione : 02/03/12      Forma del campione : cilindrica  
 Qualità del campione (AGI): Q.5. Da 25.38m      Dimensioni del campione : L = 51 cm;  $\phi$  = 8,4 cm

Profondità		Descrizione
da m	a m	
25.19	25.38	Campione rimaneggiato.
25.38	25.70	A con L di colore bruno giallastro scuro (HUE 10YR 4/6). Presenza di veli e puntinature brunastre e nerastre, frustoli, veli calcarei e mica. Presenza di concrezioni calcaree di dimensioni centimetriche ( $d_{max} = 3$ cm) Media / Forte reazione a contatto con HCl al 5%.

**LEGENDA :**    **A** = Argilla/Argilloso    **L** = Limo/Limoso    **S** = Sabbia/Sabbioso    **T** = Torba/Torboso  
                   **G** = Ghiaia/Ghialoso        **F** = Fine                    **M** = Medio                **C** = Grossolano  
 Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla fra parentesi)  
                   ⊥ = perpendicolare all'asse del campione                    // = parallelo all'asse del campione

SCHEMA DEL CAMPIONE		P.P.	T.V.	PROVE ESEGUITE
Prof. Nominale (m)	Profondità reale (m)	(MPa)	(MPa)	
25.20	25.19			
	25.38	0.22 ⊥		CNW, MVT, TUU (1 provino)
		0.21 ⊥		
		0.26 ⊥		CNW, MVT, TUU (2 provini)
		0.19 ⊥		
		⊥		CNW, MVT, TDR
		0.23 ⊥		
25.70	25.70			

DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°

CSP\_12/0114-01

DATA EMISSIONE

08/03/2012

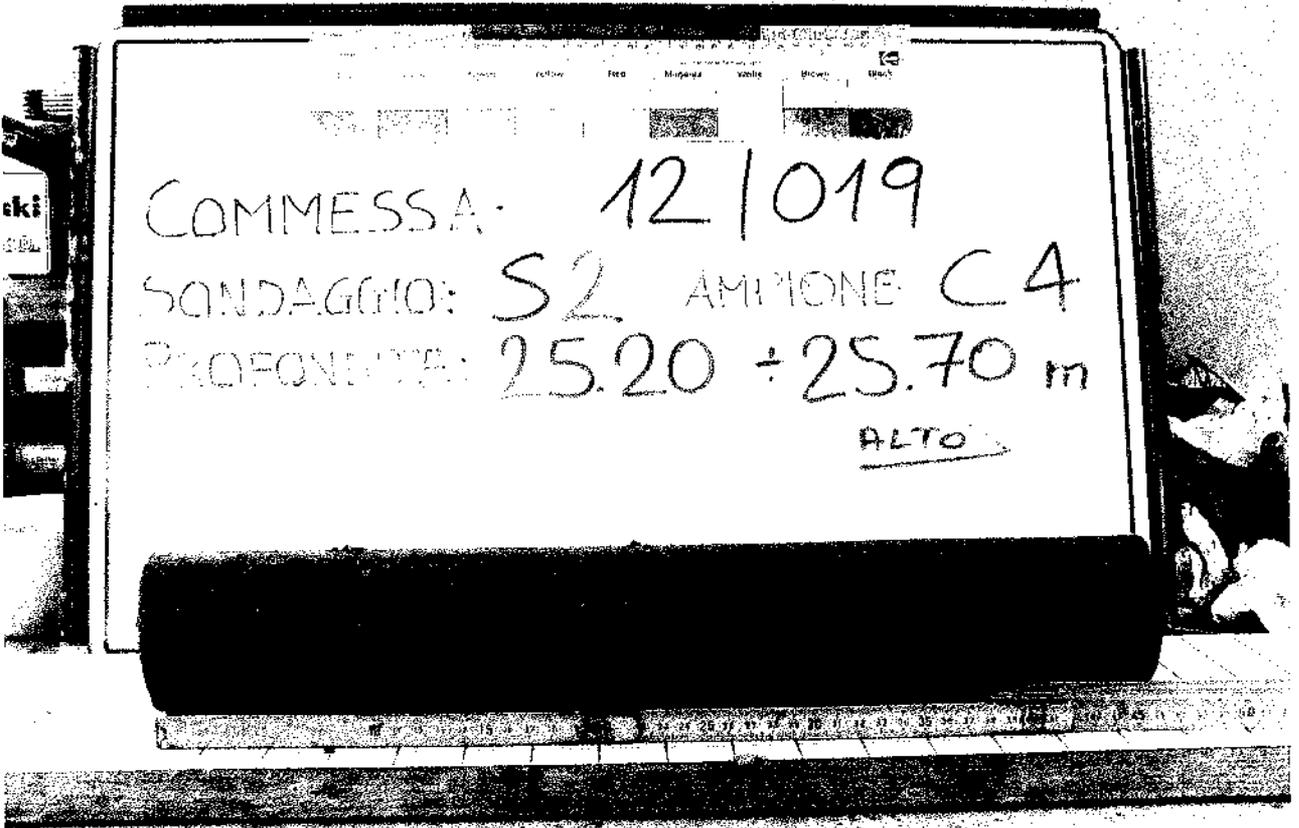
Pagina 3 di 3

**RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CAMPIONE**

SONDAGGIO n° : S2

CAMPIONE: C4

PROFONDITA': 25.20 - 25.70 m



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl

**CERTIFICATO n° :****CSP\_12/0114-02****COMMESSA :** 12/019**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****12/0114\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Antonio GATTI - Provincia di MODENA**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta Prove Penetrometriche srl**COMMITTENTE :** PROVINCIA DI MODENA**LOCALITA' :** SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)**CANTIERE :** COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio**DATA DI ACCETTAZIONE :**

10/02/12

**DATA DI EMISSIONE :**

08/03/12

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

Fustella di acciaio

**Sondaggio :** S 2 **Campione :** C 4 **Profondità :** 25.20 - 25.70 m**DATA PRELIEVO :**

-

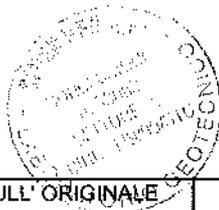
**PRELIEVO EFFETTUATO :** da Committente**DATI FORNITI da :** Committente**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TDR	Prova di taglio diretto CD	3	ASTM D 3080 / p.i.

DATA INIZIO PROVA: 01/03/12

DATA TERMINE PROVA: 06/03/12

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIl Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. Darfo GRÜNDLER

**CERTIFICATO**
**CSP\_12/0114-02**

DATA EMISSIONE:

**08/03/2012**

Pagina 2 di 4

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. - ASTM D3080**
**SONDAGGIO :** S 2

**CAMPIONE :** C 4

**PROFONDITA' :** 25.20 + 25.70 m

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA SRL

Provino	1	2	3	4	LEGENDA	
condizione	CR	CR	CR	-	CR	= come ricevuto
Classe AGI	Q.5.	Q.5.	Q.5.	-	R T99	= ricostruito AAHSTO T99
sezione	quadrata 36 cm <sup>2</sup>	quadrata 36 cm <sup>2</sup>	quadrata 36 cm <sup>2</sup>	quadrata 36 cm <sup>2</sup>	R T180	= ricostruito AAHSTO T180
z (m)	25.64-25.67	25.67-25.70	25.60-25.64	-	z	= profondità del provino
h <sub>0</sub> (mm)	20.00	20.00	20.00	-	h <sub>0</sub>	= altezza iniziale provino
w <sub>i</sub> (%)	26.14	27.14	24.89	-	w <sub>i</sub>	= contenuto in acqua iniziate
<i>Rifer. Certificato</i>					w <sub>f</sub>	= contenuto in acqua a fine prova
γ (Mg/m <sup>3</sup> )	1.931	1.931	1.918	-	γ	= massa volumica totale
<i>Rifer. Certificato</i>					γ <sub>d</sub>	= massa volumica provino secco
γ <sub>d</sub> (Mg/m <sup>3</sup> )	1.531	1.519	1.535	-	γ <sub>s</sub>	= massa volumica della parte solida
G <sub>s</sub> (-) assunto	2.750	2.750	2.750	-	γ <sub>w</sub>	= massa volumica dell' acqua alla temperatura T°
<i>Rifer. Certificato</i>					G <sub>s</sub>	= peso specifico dei grani
γ <sub>s</sub> (Mg/m <sup>3</sup> )	2.745	2.745	2.745	-	T	= temperatura dell' acqua
T (°C)	20	20	20	-	e	= indice dei vuoti
γ <sub>w</sub> (Mg/m <sup>3</sup> )	0.99823	0.99823	0.99823	-	n	= porosità
e (-)	0.793	0.807	0.788	-	S	= grado di saturazione
n (%)	44.24	44.67	44.07	-	σ <sub>v</sub>	= pressione verticale
S (%)	90.46	92.29	86.74	-	τ <sub>max</sub>	= massima tensione di taglio misurata
σ <sub>v</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	<b>50.0</b>	<b>100.0</b>	<b>196.1</b>	-	D <sub>σ</sub> τ <sub>max</sub>	= deformazione orizzontale alla massima tensione
τ <sub>max</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	<b>41.2</b>	<b>59.5</b>	<b>106.1</b>	-	τ <sub>r</sub>	= resistenza al taglio residua
D <sub>σ</sub> τ <sub>max</sub> (mm)	1.30	1.49	2.61	-	D <sub>oc</sub>	= deformazione orizzontale cumulativa
h <sub>dc</sub> (mm)	19.78	19.52	19.39	-	v <sub>p</sub>	= velocità avanzamento apparecchiatura - piccolo
t <sub>50</sub> (min)	-	-	0.7	-	v <sub>r</sub>	= velocità avanzamento apparecchiatura - residuo
t <sub>r</sub> stim. (min)	-	-	36	-	h <sub>dc</sub>	= altezza provino a fine consolidazione
v <sub>p</sub> (mm/min)	0.005	0.005	0.005	-	t <sub>r</sub> stim	= tempo di rottura stimato
t <sub>r</sub> eff. (min)	260	298	522	-	t <sub>r</sub> eff.	= tempo di rottura effettivo
v <sub>r</sub> (mm/min)	-	-	-	-		
τ <sub>r</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	-	-	-	-		
D <sub>oc</sub> (mm)	-	-	-	-		
w <sub>f</sub> (%)	27.32	27.31	24.74	-		
<i>Rifer. Certificato</i>						

DIRETTORE DI LABORATORIO



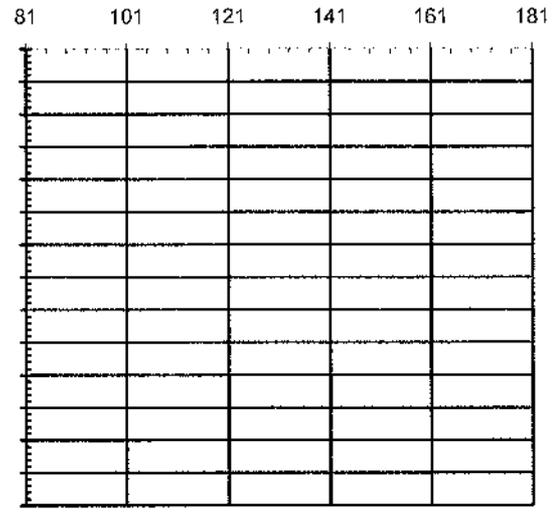
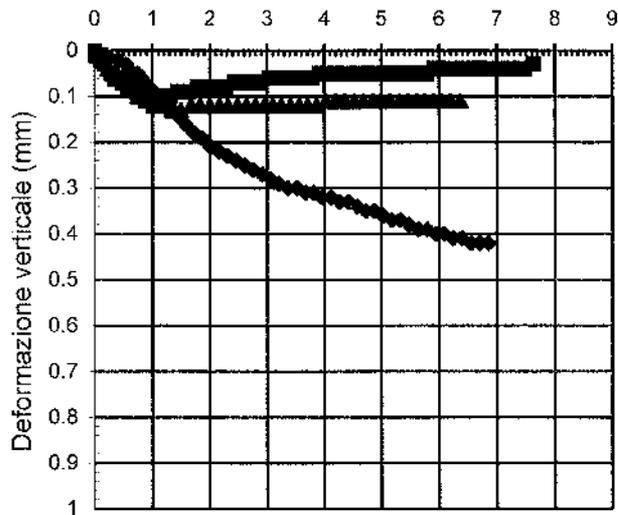
SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO****CSP\_12/0114-02**

DATA EMISSIONE:

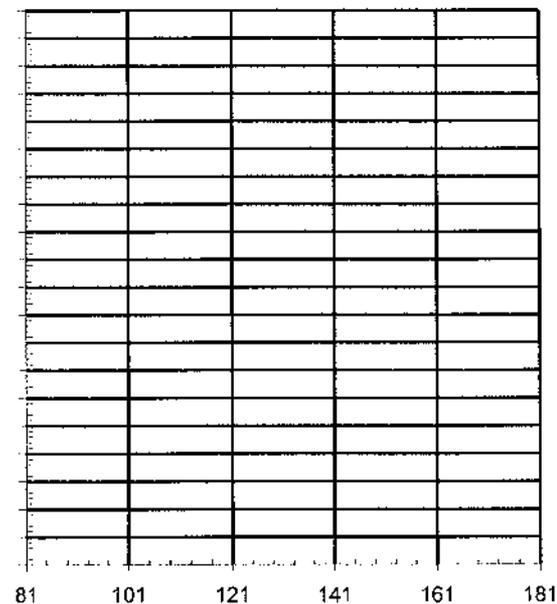
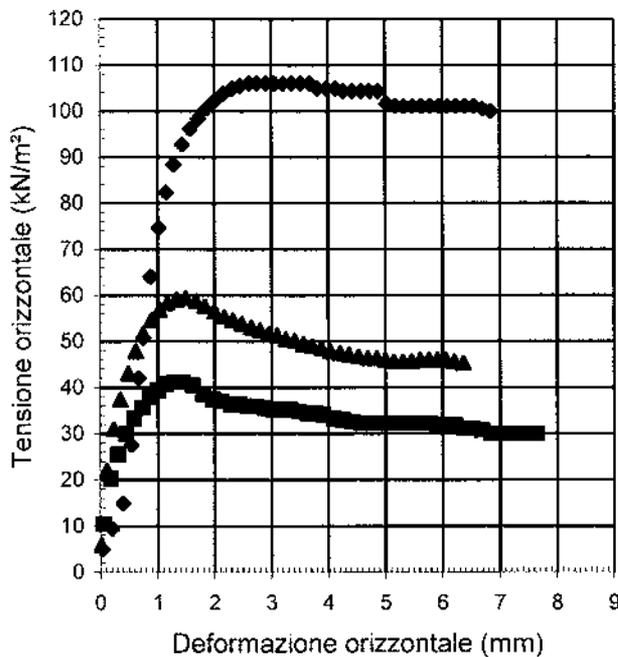
**08/03/2012**

Pagina 3 di 4

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. ASTM D3080****SONDAGGIO : S 2****CAMPIONE : C 4****PROFONDITA' : 25.20 ± 25.70 m****PICCO****RESIDUO**

■ provino 1 ▲ provino 2 ◆ provino 3

□ provino 1 ▲ provino 2 ◆ provino 3



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA SRL

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

**CERTIFICATO**

**CSP\_12/0114-02**

DATA EMISSIONE:

08/03/2012

Pagina 4 di 4

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.**

**ASTM D3080**

**SONDAGGIO :** S 2      **CAMPIONE :** C 4      **PROFONDITA' :** 25.20 ÷ 25.70 m

**DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI CONSOLIDAZIONE (ASTM D2435-96)**

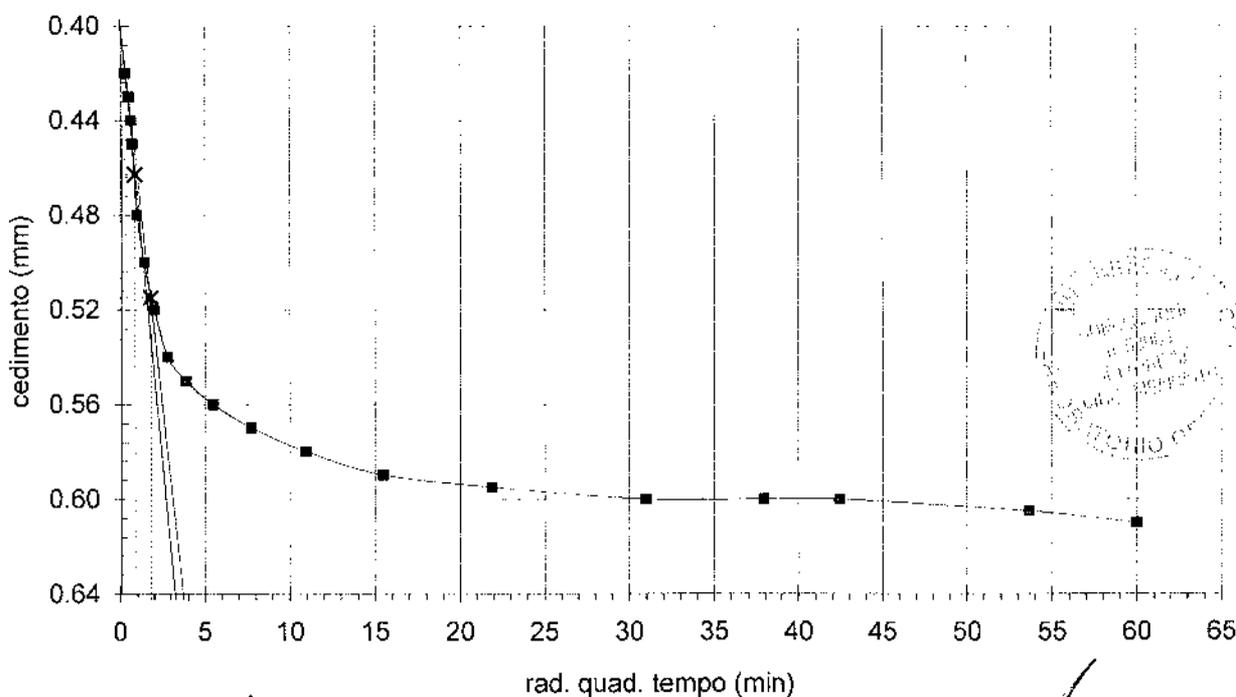
RELATIVI ALL' INTERVALLO DI PRESSIONE  
PROVINO n. **3**      PROFONDITA'

da **98** kPa a **196** kPa  
da 25.60 m a 25.64 m

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA SRL

VALORI MISURATI			
Tempo (min)	Cedim. (mm)	Tempo (min)	Cedim. (mm)
0.1	0.420	960	0.600
0.25	0.430	1440	0.600
0.4	0.440	1800	0.600
0.5	0.450	2880	0.605
1	0.480	3600	0.610
2	0.500	5760	-
4	0.520		
8	0.540		
15	0.550		
30	0.560		
60	0.570		
120	0.580		
240	0.590		
480	0.595		

VALORI CALCOLATI			
$t_{90}$	(min) =		3.24
$d_{90}$	(mm) =		0.51
$t_{50}$	(min) =		0.72
$d_{50}$	(mm) =		0.46
Tempo per il raggiungimento della rottura			
$t_r$	(min) =		36
$c_v$	(m <sup>2</sup> /sec) =		4.163E-07
$m_v$	(m <sup>2</sup> /kN) =		1.772E-04
$k_v$	(m/sec) =		7.223E-10



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080) - INTERPOLAZIONE DATI

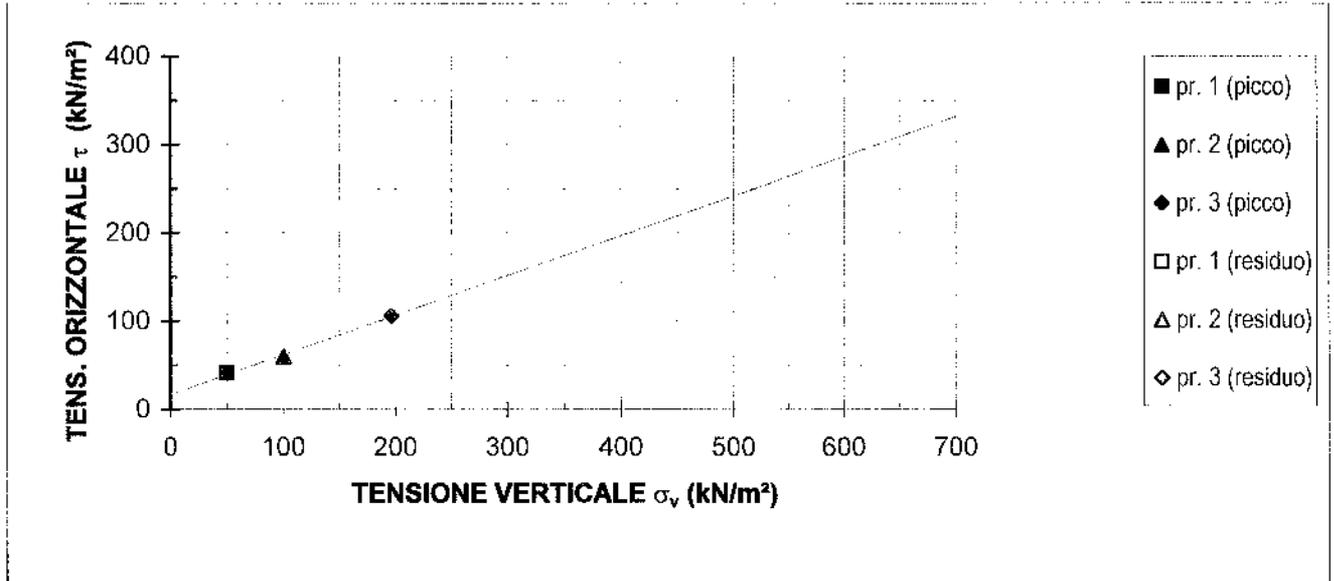
**COMMITTENTE :** PROVINCIA DI MODENA

Pagina 1 di 1

**LOCALITA' :** SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)

**CANTIERE :** COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio

**SONDAGGIO :** S 2      **CAMPIONE :** C 4      **PROFONDITA' :** 25.20 + 25.70 m



Risultati della regressione lineare				
	Valori di picco		Valori residui	
Intercetta sull' asse y	=	17.03    kN/m <sup>2</sup>	=	-            kN/m <sup>2</sup>
inclinazione retta	=	24.20    ° sess.	=	-            ° sess.

*L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio: la scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alle finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato.*

NOTE:

**CERTIFICATO n° :****CSP\_12/0114-03****COMMESSA :** 12/019**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****12/0114\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Antonio GATTI - Provincia di MODENA**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta Prove Penetrometriche srl**COMMITTENTE :** PROVINCIA DI MODENA**LOCALITA' :** SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)**CANTIERE :** COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio**DATA DI ACCETTAZIONE :**

10/02/12

**DATA DI EMISSIONE :**

08/03/12

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

Fustella di acciaio

**Sondaggio :** S 2 **Campione :** C 4 **Profondità :** 25.20 - 25.70 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** da Committente**DATI FORNITI da :** Committente**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
CNC	Prova di compressione non confinata	1	ASTM D 2166

DATA INIZIO PROVA: 02/03/12

DATA TERMINE PROVA: 02/03/12

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

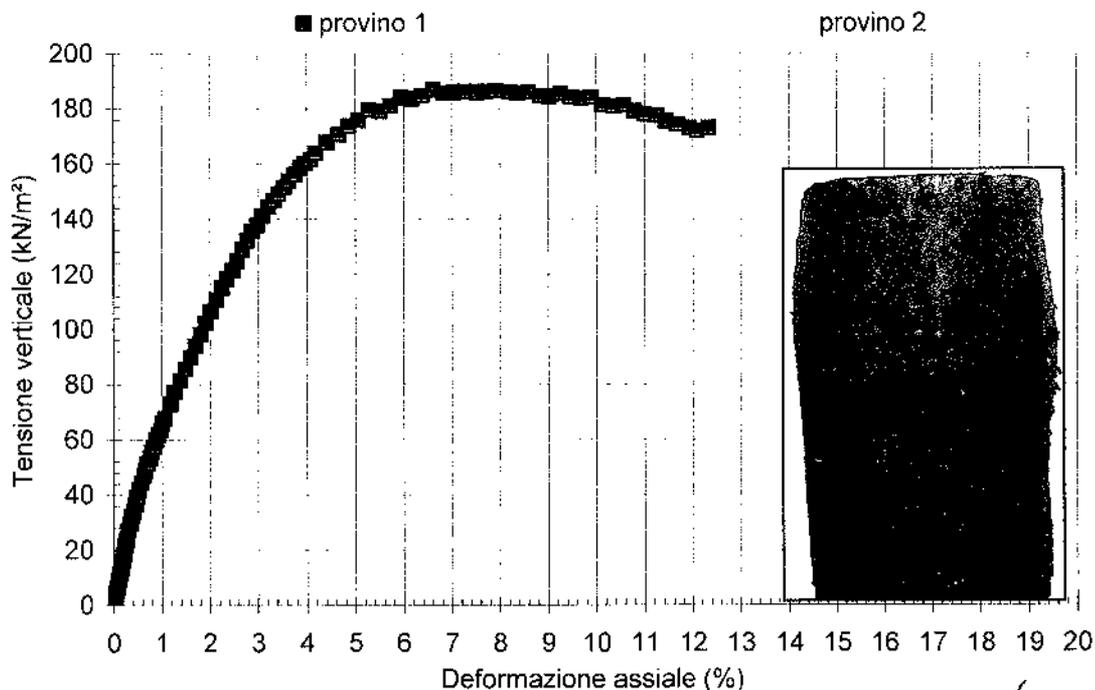
SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIL DIRETTORE DI LABORATORIO  
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

**CERTIFICATO n°****CSP\_12/0114-03****DATA EMISSIONE****08/03/2012**

Pagina 2 di 3

**PROVA DI COMPRESSIONE NON CONFINATA - ASTM D 2166****SONDAGGIO :** S2 **CAMPIONE:** C4**PROFONDITA':** 25.20 ± 25.70 m**NOTE:**

Provino	n°	<b>1</b>	<b>2</b>
Condizioni del provino	-	come consegnato	-
Profondità provino	m	25.50-25.60	-
Diametro provino	mm	38.10	-
Altezza provino	mm	76.20	-
Diametro/Altezza	-	2.00	-
Massa volumica totale	Mg/m <sup>3</sup>	1.979	-
<i>Riferimento:</i>			
Umidità iniziale	%	24.17	-
<i>Riferimento:</i>			
Massa volumica provino secco	Mg/m <sup>3</sup>	1.593	-
Velocità pressa	mm/min	1.00	-
Pressione massima	kN/m <sup>2</sup>	<b>187</b>	-
Deformazione alla pressione massima	%	6.61	-
Umidità finale	%	-	-
Modalità di rottura			
Angolo di rottura: 36°			



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

**CERTIFICATO n°****CSP\_12/0114-03****DATA EMISSIONE****08/03/2012**

Pagina 3 di 3

**PROVA DI COMPRESSIONE NON CONFINATA - ASTM D 2166****SONDAGGIO : S 2 CAMPIONE: C 4****PROFONDITA': 25.20 + 25.70 m****PROVINO 1**

lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)
1	-	-	51	1.799	138.000	101	8.721	226.000
2	0.025	3.000	52	1.889	142.000	102	8.897	225.000
3	0.036	5.000	53	1.955	146.000	103	9.091	224.000
4	0.047	6.000	54	2.039	151.000	104	9.211	223.000
5	0.061	7.000	55	2.118	155.000	105	9.403	225.000
6	0.072	9.000	56	2.195	159.000	106	-	-
7	0.078	10.000	57	2.282	162.000	107	-	-
8	0.084	11.000	58	2.361	166.000	108	-	-
9	0.093	12.000	59	2.451	170.000	109	-	-
10	0.103	13.000	60	2.537	173.000	110	-	-
11	0.112	14.000	61	2.615	176.000	111	-	-
12	0.120	15.000	62	2.694	179.000	112	-	-
13	0.127	16.000	63	2.772	182.000	113	-	-
14	0.135	18.000	64	2.866	185.000	114	-	-
15	0.146	19.000	65	2.948	188.000	115	-	-
16	0.153	20.000	66	3.023	190.000	116	-	-
17	0.164	21.000	67	3.113	192.000	117	-	-
18	0.171	22.000	68	3.192	195.000	118	-	-
19	0.181	25.000	69	3.366	200.000	119	-	-
20	0.202	27.000	70	3.551	204.000	120	-	-
21	0.228	31.000	71	3.705	208.000	121	-	-
22	0.268	34.000	72	3.862	211.000	122	-	-
23	0.290	37.000	73	4.026	216.000	123	-	-
24	0.318	39.000	74	4.193	216.000	124	-	-
25	0.352	42.000	75	4.364	219.000	125	-	-
26	0.368	45.000	76	4.530	223.000	126	-	-
27	0.401	48.000	77	4.700	223.000	127	-	-
28	0.439	51.000	78	4.862	225.000	128	-	-
29	0.479	54.000	79	5.036	228.000	129	-	-
30	0.501	56.000	80	5.199	227.000	130	-	-
31	0.534	59.000	81	5.369	228.000	131	-	-
32	0.578	61.000	82	5.551	229.000	132	-	-
33	0.600	64.000	83	5.741	229.000	133	-	-
34	0.634	66.000	84	5.867	230.000	134	-	-
35	0.667	69.000	85	6.034	231.000	135	-	-
36	0.705	71.000	86	6.253	231.000	136	-	-
37	0.744	73.000	87	6.384	231.000	137	-	-
38	0.769	76.000	88	6.551	232.000	138	-	-
39	0.809	78.000	89	6.749	231.000	139	-	-
40	0.902	84.000	90	6.878	231.000	140	-	-
41	0.964	89.000	91	7.056	233.000	141	-	-
42	1.052	94.000	92	7.222	232.000	142	-	-
43	1.141	99.000	93	7.386	232.000	143	-	-
44	1.220	104.000	94	7.551	233.000	144	-	-
45	1.298	109.000	95	7.720	230.000	145	-	-
46	1.378	114.000	96	7.895	230.000	146	-	-
47	1.461	119.000	97	8.055	231.000	147	-	-
48	1.540	124.000	98	8.224	229.000	148	-	-
49	1.626	129.000	99	8.379	228.000	149	-	-
50	1.717	134.000	100	8.568	228.000	150	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE TOTALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA SRL

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

**RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVA**DATA DI EMISSIONE: **08/03/2012**COMMESSA N°: **12/019**VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **12/0115 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **10/02/2012**

RICHIEDENTE: Dott. Geol. Antonio GATTI - Provincia di Modena

CONSEGNATARIO: Personale tecnico della ditta Prove Penetrometriche srl

COMMITTENTE: PROVINCIA DI MODENA

LOCALITA': SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO).

CANTIERE: COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° STRALCIO

SONDAGGIO: S3                      CAMPIONE: C1

PROFONDITA' (m): 2.40-2.90                      CONTENITORE /PRESTAZIONE: Fustella di acciaio

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: ditta Prove Penetrometriche srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI: PONTE TORRENTE GUERRO

**PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE**

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.tà	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
DSC01a	Estrazione, descrizione geotecnica di campioni da fustelle e rappresentazione fotografica	1	ASTM D 2488-84	CSP 12/0115-01
TRX01	Prova triassiale UU	2	ASTM D 2850	CSP 12/0115-02
EDO02	Prova di consolidazione edometrica IL : 9 incrementi carico, 4 scarico	1	ASTM D 2435	CSP 12/0115-03
EDO04	Restituzione della curva cedimenti-tempo e calcolo di cv-kv-mv	1	ASTM D 2435	CSP 12/0115-03

per SINERGEA srl

**CERTIFICATO n° :****CSP\_12/0115-01****COMMESSA :** 12/019**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****12/0115\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Antonio GATTI - Provincia di MODENA**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta Prove Penetrometriche srl**COMMITTENTE :** PROVINCIA DI MODENA**LOCALITA' :** SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)**CANTIERE :** COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio**DATA DI ACCETTAZIONE :**

10/02/12

**DATA DI EMISSIONE :**

08/03/12

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

Fustella di acciaio

**Sondaggio :** S 3      **Campione :** C 1      **Profondità :** 2.40 - 2.90 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** da Committente**DATI FORNITI da :** Committente**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

DATA INIZIO PROVA: 16/02/2012

DATA TERMINE PROVA: 16/02/2012



TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIl Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

**CERTIFICATO n°****CSP\_12/0115-01****DATA EMISSIONE****08/03/2012**

Pagina 2 di 3

**DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE - ASTM D2488****SONDAGGIO :** S 3      **CAMPIONE :** C 1      **PROFONDITA' :** 2.40 ÷ 2.90 mData descrizione : 16/02/12      Forma del campione : cilindrica  
Qualità del campione (AGI): Q.5.da 2.66m      Dimensioni del campione : L = 30 cm;  $\phi$  = 8,4 cm

Profondità		Descrizione
da m	a m	
2.60	2.66	Campione rimaneggiato.
2.66	2.90	A con L di colore bruno giallastro scuro (HUE 10YR 4/4). Presenza di veli e puntinature brunastre e nerastre, piccoli frustoli, veli calcarei e mica. Presenza di concrezioni calcaree centimetriche (dmax= 4 cm)

**LEGENDA :**    **A** = Argilla/Argilloso    **L** = Limo/Limoso    **S** = Sabbia/Sabbioso    **T** = Torba/Torboso  
**G** = Ghiaia/Ghiaioso    **F** = Fine    **M** = Medio    **C** = Grossolano  
Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)  
⊥ = perpendicolare all'asse del campione      = parallelo all'asse del campione

SCHEMA DEL CAMPIONE		P.P. (MPa)	T.V. (MPa)	PROVE ESEGUITE
Prof. Nominale (m)	Profondità reale (m)			
2.40				
	2.60	0.34 ⊥		CNW, MVT, EDO, cv
	2.66	0.40 ⊥		CNW, MVT, TUU (1 provino)
		0.41 ⊥		
		0.39 ⊥		CNW, MVT, TUU (1 provino)
2.90	2.90			

DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°

CSP\_12/0115-01

DATA EMISSIONE

08/03/2012

Pagina 3 di 3

**RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CAMPIONE**

SONDAGGIO n°: S 3

CAMPIONE: C 1

PROFONDITA': 2.40 - 2.90 m

COMMESSA: 12/019  
SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C1  
PROFONDITA': 2.40 + 2.90 m



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

DIRETTORE DEL LABORATORIO



SPERIMENTATORE

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

**CERTIFICATO n° :****CSP\_12/0115-02****COMMESSA :** 12/019**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****12/0115\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Antonio GATTI - Provincia di MODENA**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta Prove Penetrometriche srl**COMMITTENTE :** PROVINCIA DI MODENA**LOCALITA' :** SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)**CANTIERE :** COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio**DATA DI ACCETTAZIONE :**

10/02/12

**DATA DI EMISSIONE :**

08/03/12

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

Fustella di acciaio

**Sondaggio :** S 3 **Campione :** C 1 **Profondità :** 2.40 - 2.90 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** da Committente**DATI FORNITI da :** Committente**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TUU	Prova triassiale non consolidata non drenata	2	ASTM D 2850

DATA INIZIO PROVA: 02/03/12

DATA TERMINE PROVA: 02/03/12

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE

Dott. Geol. Paolo COLL

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

Dott. Geol. Darío GRUNDLER

**CERTIFICATO**

**CSP\_12/0115-02**

DATA EMISSIONE

08/03/2012

Pagina 2 di 6

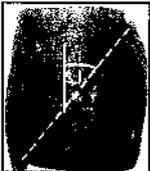
**PROVA TRIASSIALE U.U.**

**ASTM D 2850**

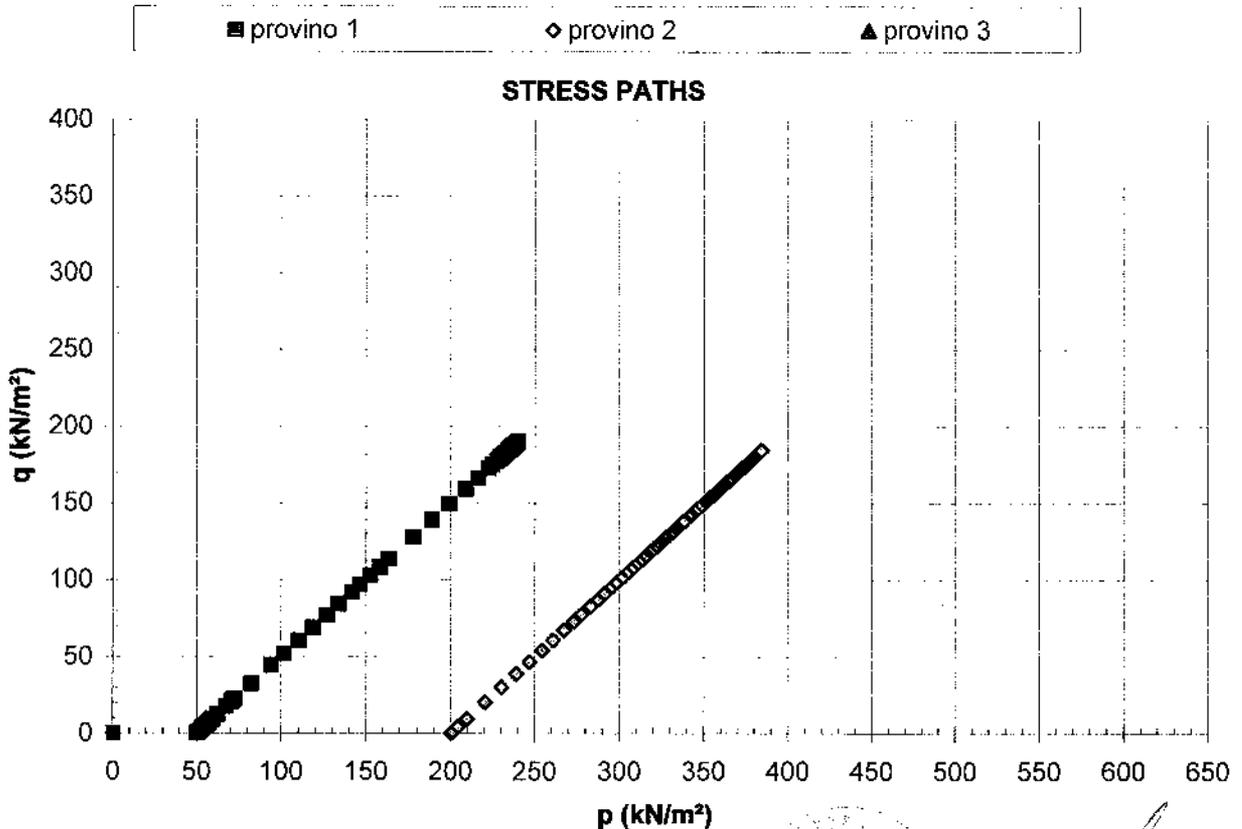
**SONDAGGIO** : S 3

**CAMPIONE** : C 1

**PROFONDITA'**: 2.40 + 2.90 m

PROVINO	n°	1	2	-	-
Profondità provino	da m	2.70	2.60	-	-
Profondità provino	a m	2.80	2.70	-	-
Condizione del provino	-	indisturbato	indisturbato	-	-
Diametro iniziale provino	mm	38.10	38.10	-	-
Altezza iniziale provino	mm	76.20	76.20	-	-
$\sigma_3$ (pressione in cella)	kPa	50.00	200.00	-	-
( $\sigma_1 - \sigma_3$ )	kN/m <sup>2</sup>	380.44	369.00	-	-
Correzione per filtro e membrana	kN/m <sup>2</sup>	0	0	-	-
MODALITA' DI ROTTURA					
Inclinazione sup. di rottura	°sess.	39	-	-	-
Rappresentazione schematica					

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA S.R.L.



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO****CSP\_12/0115-02****DATA EMISSIONE****08/03/2012**

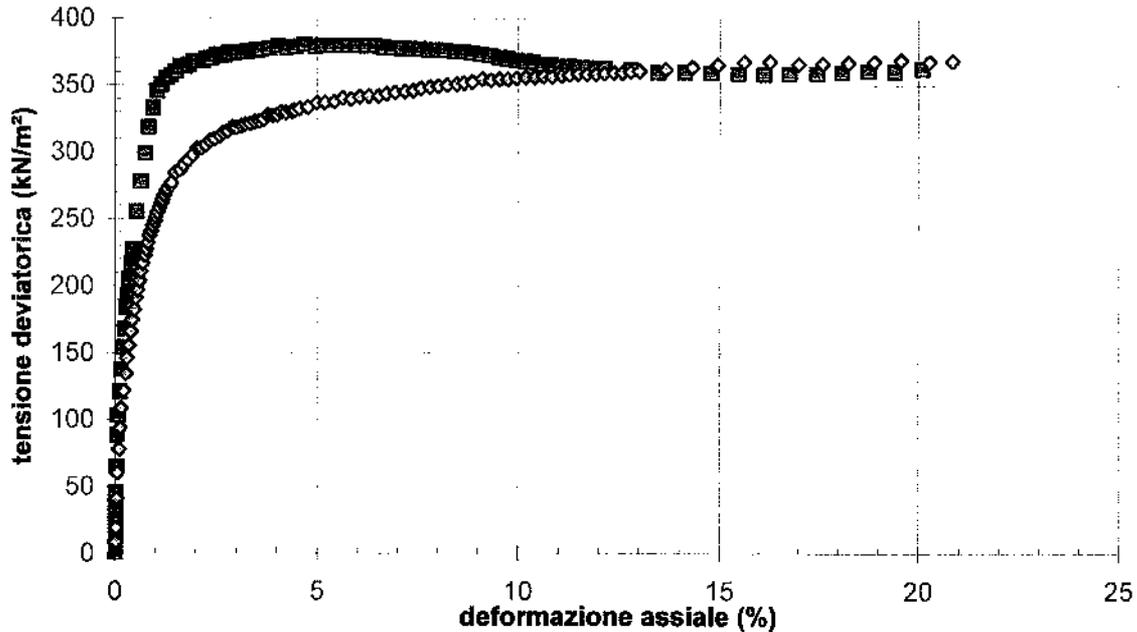
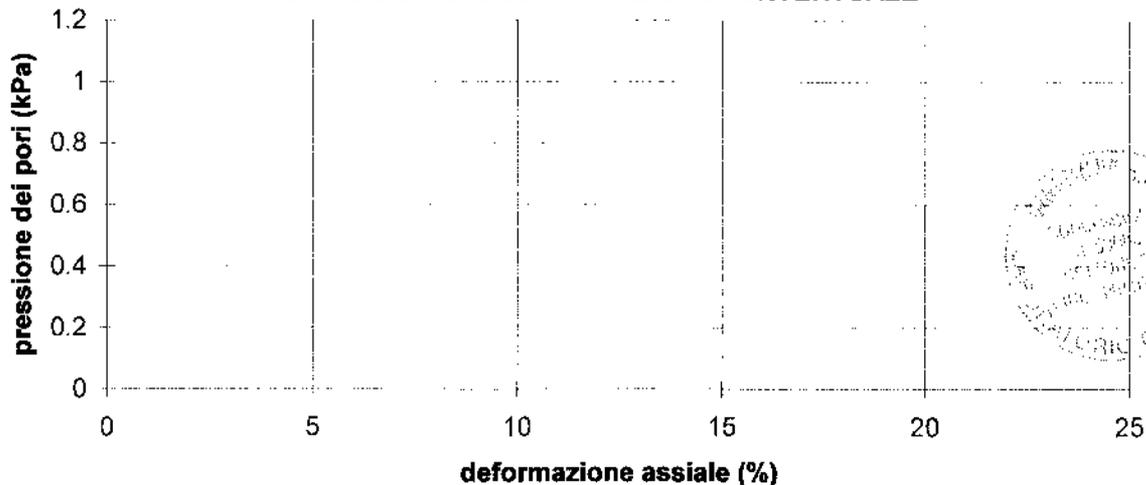
Pagina 3 di 6

**PROVA TRIASSIALE U.U.****ASTM D 2850****SONDAGGIO : S 3    CAMPIONE : C 1    PROFONDITA': 2.40 + 2.90 m**

■ provino 1

◇ provino 2

▲ provino 3

**TENSIONE DEVIATORICA/DEFORMAZIONE ASSIALE****PRESSIONE DEI PORI/DEFORMAZIONE PERCENTUALE**

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO****CSP\_12/0115-02****DATA EMISSIONE****08/03/2012**

Pagina 4 di 6

**PROVA TRIASSIALE U.U.****ASTM D 2850****SONDAGGIO** : S 3 **CAMPIONE** : C 1 **PROFONDITA'**: 2.40 ÷ 2.90 m

<b>PROVINO</b>	n°	<b>1</b>	<b>2</b>	-	-
Profondità provino	da m	2.70	2.60	-	-
Profondità provino	a m	2.80	2.70	-	-
Condizione del provino	-	indisturbato	indisturbato	-	-
Diametro iniziale provino	mm	38.10	38.10	-	-
Altezza iniziale provino	mm	76.20	76.20	-	-
<b>INIZIO PROVA</b>					
Peso dell'unità di volume	kN/m <sup>3</sup>	19.95	19.99	-	-
<i>Riferimento</i>					
Contenuto in acqua iniziale	%	21.58	22.25	-	-
<i>Riferimento</i>					
Peso un. volume secco iniziale	kN/m <sup>3</sup>	16.41	16.35	-	-
Peso sp. dei grani ( <i>assunto</i> )	-	2.750	2.750	-	-
<i>Riferimento</i>					
Indice dei vuoti iniziale	-	0.641	0.647	-	-
Grado di saturazione iniziale	%	92.41	94.46	-	-
<b>FASE DI SATURAZIONE</b>					
Pressione pori iniziale	kPa				
Valore di B iniziale	-				
Pressione pori a saturazione	kPa				
Pressione in cella finale	kPa				
Valore di B a saturazione	-				
<b>FASE DI COMPRESSIONE</b>					
Pressione in cella	kPa	50	200	-	-
Pressione pori iniziale	kPa	-	-	-	-
$\sigma_3$	kPa	0	0	-	-
Velocità pressa	mm/min	1.0000	1.0000	-	-
<b>CONDIZIONI A ROTTURA</b>					
Deformaz. assiale percentuale	%	4.68	19.57	-	-
( $\sigma_1 - \sigma_3$ )	kN/m <sup>2</sup>	380.44	369.00	-	-
Correzione per filtro e membrana	kN/m <sup>2</sup>	0	0	-	-
p a rottura	kN/m <sup>2</sup>	240.22	384.50	-	-
q a rottura	kN/m <sup>2</sup>	190.22	184.50	-	-
<b>FINE PROVA</b>					
Peso dell'unità di volume finale	kN/m <sup>3</sup>	19.95	19.99	-	-
Contenuto in acqua finale	%	21.58	22.25	-	-
Peso un. volume secco finale	kN/m <sup>3</sup>	16.41	16.35	-	-
Indice dei vuoti finale	-	0.641	0.647	-	-
Grado di saturazione finale	%	92.41	94.46	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA SRL

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO n°****CSP\_12/0115-02****DATA EMISSIONE****08/03/2012**

Pagina 5 di 6

**PROVA TRIASSIALE U.U.****ASTM D 2850****SONDAGGIO : S 3 CAMPIONE: C 1****PROFONDITA': 2.40 + 2.90 m****PROVINO 1**

lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)
1	-	-	51	1.316	422.000	101	8.248	467.000
2	0.001	1.000	52	1.393	424.000	102	8.425	467.000
3	0.001	2.000	53	1.483	428.000	103	8.588	468.000
4	0.002	3.000	54	1.557	428.000	104	8.755	468.000
5	0.002	5.000	55	1.668	429.000	105	8.922	469.000
6	0.005	7.000	56	1.724	431.000	106	9.084	470.000
7	0.005	8.000	57	1.820	432.000	107	9.253	471.000
8	0.006	9.000	58	1.912	436.000	108	9.761	473.000
9	0.006	11.000	59	1.992	435.000	109	10.272	474.000
10	0.007	12.000	60	2.066	436.000	110	10.777	478.000
11	0.009	14.000	61	2.148	439.000	111	11.273	481.000
12	0.010	15.000	62	2.228	439.000	112	11.785	484.000
13	0.012	16.000	63	2.315	440.000	113	12.290	487.000
14	0.013	17.000	64	2.405	441.000	114	12.781	491.000
15	0.014	19.000	65	2.491	442.000	115	13.312	496.000
16	0.016	20.000	66	2.592	443.000	116	13.782	501.000
17	0.017	22.000	67	2.657	444.000	117	14.289	506.000
18	0.017	28.000	68	2.741	445.000	118	14.800	510.000
19	0.018	40.000	69	2.907	447.000	119	15.317	517.000
20	0.018	47.000	70	3.073	451.000	120	-	-
21	0.019	49.000	71	3.233	450.000	121	-	-
22	0.019	50.000	72	3.413	452.000	122	-	-
23	0.019	50.000	73	3.567	455.000	123	-	-
24	0.018	50.000	74	3.774	454.000	124	-	-
25	0.019	50.000	75	3.907	456.000	125	-	-
26	0.019	50.000	76	4.078	457.000	126	-	-
27	0.020	52.000	77	4.254	458.000	127	-	-
28	0.034	74.000	78	4.403	459.000	128	-	-
29	0.049	101.000	79	4.573	460.000	129	-	-
30	0.067	118.000	80	4.742	461.000	130	-	-
31	0.104	138.000	81	4.904	462.000	131	-	-
32	0.130	157.000	82	5.074	462.000	132	-	-
33	0.147	176.000	83	5.243	462.000	133	-	-
34	0.183	192.000	84	5.409	463.000	134	-	-
35	0.218	210.000	85	5.574	464.000	135	-	-
36	0.247	221.000	86	5.752	465.000	136	-	-
37	0.275	235.000	87	5.915	465.000	137	-	-
38	0.312	248.000	88	6.079	466.000	138	-	-
39	0.340	260.000	89	6.246	467.000	139	-	-
40	0.414	293.000	90	6.416	467.000	140	-	-
41	0.495	319.000	91	6.587	468.000	141	-	-
42	0.571	343.000	92	6.749	468.000	142	-	-
43	0.640	366.000	93	6.922	468.000	143	-	-
44	0.720	383.000	94	7.085	468.000	144	-	-
45	0.805	398.000	95	7.261	467.000	145	-	-
46	0.890	404.000	96	7.420	467.000	146	-	-
47	0.978	410.000	97	7.590	467.000	147	-	-
48	1.063	413.000	98	7.760	467.000	148	-	-
49	1.153	417.000	99	7.910	467.000	149	-	-
50	1.236	422.000	100	8.085	466.000	150	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE TOTALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

**CERTIFICATO n°****CSP\_12/0115-02****DATA EMISSIONE****08/03/2012**

Pagina 6 di 6

**PROVA TRIASSIALE U.U.****ASTM D 2850****SONDAGGIO : S 3 CAMPIONE: C 1****PROFONDITA': 2.40 + 2.90 m****PROVINO 2**

lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)
1	-	-	51	2.034	368.000	101	8.923	463.000
2	0.002	1.000	52	2.118	370.000	102	9.093	464.000
3	0.002	3.000	53	2.210	374.000	103	9.257	466.000
4	0.004	10.000	54	2.279	374.000	104	9.428	468.000
5	0.011	22.000	55	2.377	376.000	105	9.596	469.000
6	0.028	47.000	56	2.450	378.000	106	9.747	471.000
7	0.041	69.000	57	2.540	379.000	107	9.914	473.000
8	0.079	89.000	58	2.634	381.000	108	10.404	478.000
9	0.099	107.000	59	2.720	382.000	109	10.907	484.000
10	0.118	124.000	60	2.794	384.000	110	11.391	490.000
11	0.166	139.000	61	2.881	388.000	111	11.894	497.000
12	0.204	154.000	62	2.968	388.000	112	12.399	501.000
13	0.226	167.000	63	3.047	389.000	113	12.952	503.000
14	0.260	178.000	64	3.127	392.000	114	13.409	507.000
15	0.298	190.000	65	3.215	392.000	115	13.900	512.000
16	0.322	200.000	66	3.329	394.000	116	14.398	517.000
17	0.363	209.000	67	3.381	395.000	117	14.910	523.000
18	0.393	219.000	68	3.470	397.000	118	15.453	526.000
19	0.425	226.000	69	3.630	399.000	119	15.888	531.000
20	0.461	234.000	70	3.803	404.000	120	-	-
21	0.487	242.000	71	3.955	405.000	121	-	-
22	0.523	249.000	72	4.134	407.000	122	-	-
23	0.568	256.000	73	4.290	411.000	123	-	-
24	0.598	261.000	74	4.451	411.000	124	-	-
25	0.622	267.000	75	4.617	414.000	125	-	-
26	0.648	273.000	76	4.786	416.000	126	-	-
27	0.685	277.000	77	4.976	417.000	127	-	-
28	0.714	282.000	78	5.119	420.000	128	-	-
29	0.753	286.000	79	5.284	422.000	129	-	-
30	0.773	290.000	80	5.470	424.000	130	-	-
31	0.803	294.000	81	5.628	426.000	131	-	-
32	0.843	298.000	82	5.779	429.000	132	-	-
33	0.874	302.000	83	5.948	431.000	133	-	-
34	0.897	305.000	84	6.103	433.000	134	-	-
35	0.933	309.000	85	6.268	435.000	135	-	-
36	0.959	313.000	86	6.450	437.000	136	-	-
37	0.993	315.000	87	6.589	439.000	137	-	-
38	1.037	318.000	88	6.751	441.000	138	-	-
39	1.063	320.000	89	6.940	445.000	139	-	-
40	1.139	329.000	90	7.100	445.000	140	-	-
41	1.230	332.000	91	7.264	447.000	141	-	-
42	1.300	337.000	92	7.422	448.000	142	-	-
43	1.383	341.000	93	7.586	450.000	143	-	-
44	1.466	346.000	94	7.765	452.000	144	-	-
45	1.553	352.000	95	7.936	453.000	145	-	-
46	1.630	353.000	96	8.098	455.000	146	-	-
47	1.708	356.000	97	8.258	456.000	147	-	-
48	1.788	360.000	98	8.444	458.000	148	-	-
49	1.875	362.000	99	8.589	460.000	149	-	-
50	1.975	365.000	100	8.754	462.000	150	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE TOTALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA S.R.L.

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

## PROVA TRIASSIALE UU (ASTM D 2850) - INTERPOLAZIONE DATI

COMMITTENTE: PROVINCIA DI MODENA

Pagina 1 di 1

LOCALITA': SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)

CANTIERE: COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio

DATA EMISSIONE: 08/03/2012

SONDAGGIO: S 3

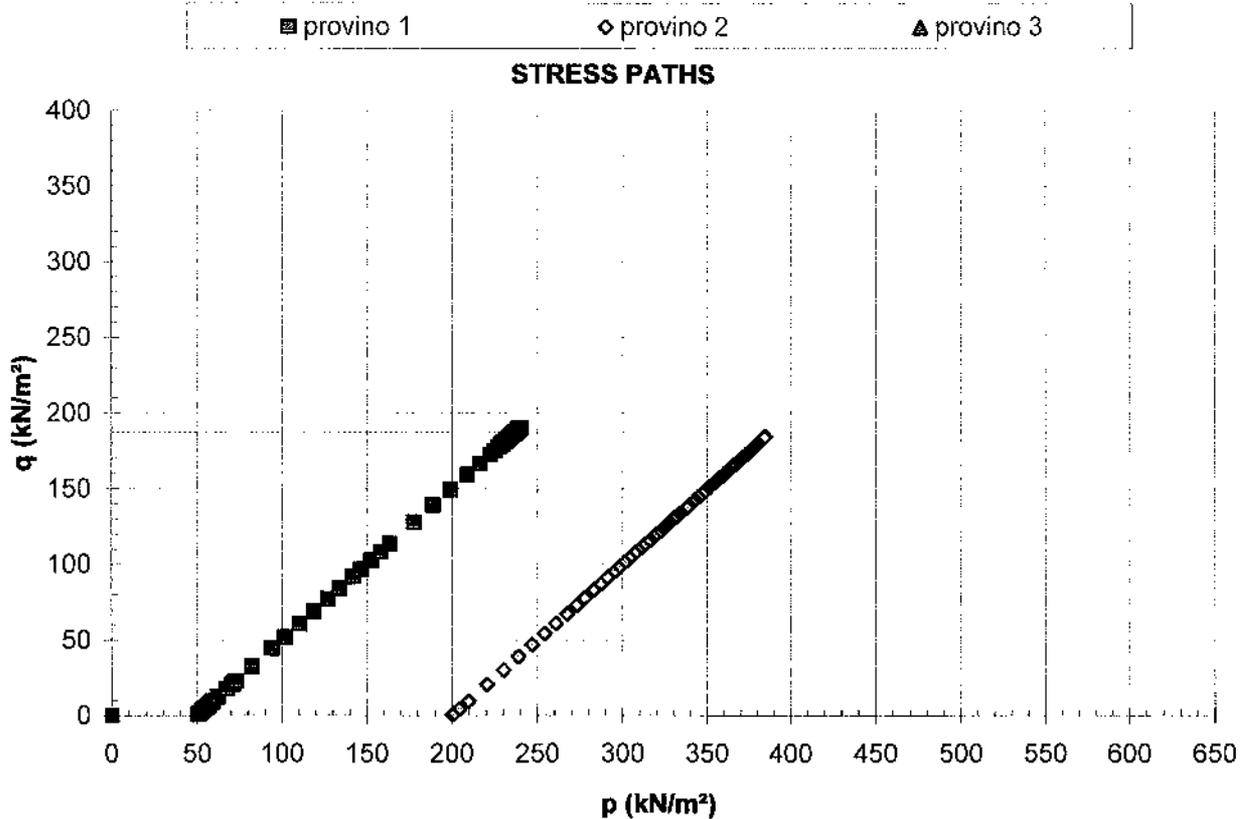
CAMPIONE: C 1

PROFONDITA': da m 2.40 a m 2.90

*L'interpretazione sotto riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio: la scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alle finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato.*

Risultati della regressione lineare	Intercetta sull' asse y	Inclinazione retta
	(kN/m <sup>2</sup> )	(°sess.)
	187.36	0.00

Interpretazione eseguita su due provini, imponendo f=0



NOTE:

**CERTIFICATO n° :****CSP 12/0115-03****COMMESSA :** 12/019**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****12/0115\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Antonio GATTI - Provincia di MODENA**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta Prove Penetrometriche srl**COMMITTENTE :** PROVINCIA DI MODENA**LOCALITA' :** SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)**CANTIERE :** COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio**DATA DI ACCETTAZIONE :** 10/02/12**DATA DI EMISSIONE :** 08/03/12**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** Fustella di acciaio**Sondaggio :** S 3 **Campione :** C 1 **Profondità :** 2.40 - 2.90 m**DATA PRELIEVO :** -**PRELIEVO EFFETTUATO :** da Committente**DATI FORNITI da :** Committente**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
EDO	Prova di consolidazione edometrica	1	ASTM D 2435
cv	Determinazione di cv-kv-mv	1	ASTM D 2435

DATA INIZIO PROVA: 16/02/12

DATA TERMINE PROVA: 29/02/12

TIMBRO BLU SULL'ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIl Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

**CERTIFICATO**
**CSP 12/0115-03**

DATA EMISSIONE

08/03/2012

Pagina 2 di 6

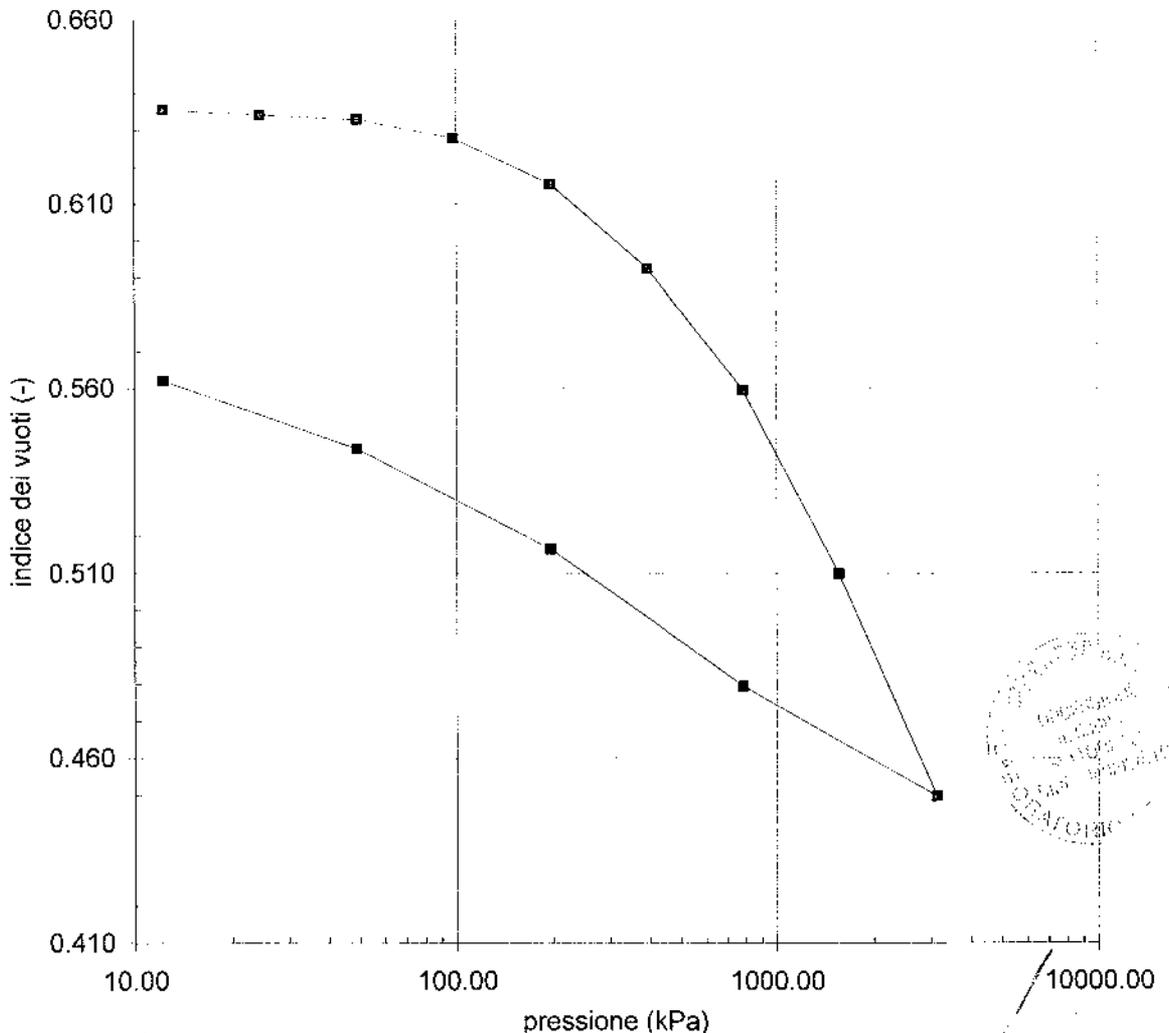
**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.**
**SONDAGGIO :** S 3    **CAMPIONE :** C 1    **PROFONDITA' :** 2.40 + 2.90 m

**NORMATIVA DI RIFERIMENTO :** ASTM D2435

**CARATTERISTICHE DEL PROVINO**
**CONDIZIONI DEL PROVINO :** indisturbato    **PROFONDITA' :** 2.66 + 2.70 m

		Inizio prova		Fine prova	
Altezza provino	(mm)	$H_0 =$	20.00	$H_f =$	19.10
Diametro provino	(mm)	$D_0 =$	50.46	$D_f =$	50.46
Contenuto in acqua	(%)	$w_0 =$	22.57	$w_f =$	20.38
<i>Riferimento:</i>					
Peso di volume totale	(kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma =$	20.17	$\gamma_f =$	20.75
<i>Riferimento:</i>					
Peso di volume secco	(kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma_d =$	16.46	$\gamma_{df} =$	17.23
Indice dei vuoti	(-)	$e_0 =$	0.636	$e_f =$	0.562
Grado di saturazione	(%)	$S_0 =$	97.46	$S_f =$	99.54
Peso specifico dei grani	(-)	$G_s =$	2.750	assunto	
<i>Riferimento:</i>					

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA.srl.



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO**
**CSP 12/0115-03**

DATA EMISSIONE

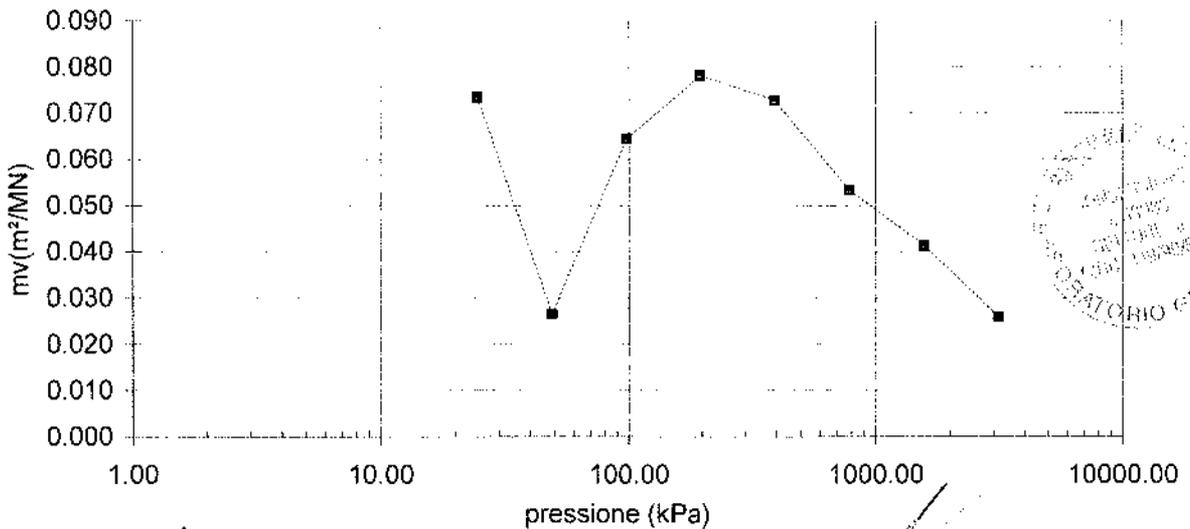
08/03/2012

Pagina 3 di 6

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.**
**SONDAGGIO :** S 3    **CAMPIONE :** C 1    **PROFONDITA' :** 2.40 + 2.90 m

**NORMATIVA DI RIFERIMENTO :** ASTM D2435

CONDIZIONI DEL PROVINO		indisturbato				
$H_0$	= 20.00 mm	$D$	= 50.46 mm			
$e_0$	= 0.636					
n°	pressione verticale	$\Delta H$	$e$	$m_v$	$c_v$	$k_v$
	kPa	mm	-	m <sup>2</sup> /MN	m <sup>2</sup> /s	m/s
1	12	0.002	0.636	-	-	-
2	25	0.020	0.634	0.073	-	-
3	49	0.033	0.633	0.027	-	-
4	98	0.096	0.628	0.064	-	-
5	196	0.248	0.615	0.078	-	-
6	392	0.528	0.593	0.073	1.51E-07	1.08E-10
7	785	0.931	0.560	0.053	-	-
8	1569	1.539	0.510	0.041	-	-
9	3138	2.275	0.450	0.026	-	-
10	785	1.912	0.479	-	-	-
11	196	1.458	0.516	-	-	-
12	49	1.126	0.544	-	-	-
13	12	0.901	0.562	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO**  **DATA EMISSIONE**  **SONDAGGIO:** S 3 **CAMPIONE:** C 1

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L. - Cedimenti rilevati nel tempo per ogni intervallo di carico/scarico**

		0		12		25		49		98		196		392		785		1569	
Inizio prova:		16/02/12		16/02/12		16/02/12		16/02/12		16/02/12		16/02/12		17/02/12		20/02/12		21/02/12	
Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)
0.1	0.008	0.1	0.011	0.1	0.026	0.1	0.056	0.1	0.151	0.1	0.33	0.1	0.591	0.1	1.025	0.1	1.025	0.1	1.025
0.25	0.011	0.25	0.013	0.25	0.031	0.25	0.063	0.25	0.158	0.25	0.342	0.25	0.629	0.25	1.047	0.25	1.047	0.25	1.047
0.4	0.011	0.4	0.014	0.4	0.033	0.4	0.067	0.4	0.164	0.4	0.351	0.4	0.639	0.4	1.061	0.4	1.061	0.4	1.061
0.5	0.011	0.5	0.014	0.5	0.033	0.5	0.069	0.5	0.166	0.5	0.356	0.5	0.645	0.5	1.068	0.5	1.068	0.5	1.068
1	0.012	1	0.015	1	0.035	1	0.072	1	0.175	1	0.371	1	0.669	1	1.091	1	1.091	1	1.091
2	0.012	2	0.016	2	0.036	2	0.077	2	0.183	2	0.388	2	0.692	2	1.119	2	1.119	2	1.119
4	0.012	4	0.017	4	0.036	4	0.081	4	0.194	4	0.409	4	0.719	4	1.155	4	1.155	4	1.155
8	0.011	8	0.02	8	0.037	8	0.087	8	0.206	8	0.433	8	0.752	8	1.203	8	1.203	8	1.203
15	0.008	15	-	15	0.037	15	0.088	15	0.216	15	0.455	15	0.786	15	1.257	15	1.257	15	1.257
30	0.002	30	-	30	0.033	30	0.092	30	0.227	30	0.477	30	0.825	30	1.33	30	1.33	30	1.33
60	-	60	-	60	-	60	0.094	60	0.235	60	0.495	60	0.867	60	1.406	60	1.406	60	1.406
120	-	120	-	120	-	120	0.096	120	0.237	120	0.509	120	0.895	120	1.464	120	1.464	120	1.464
240	-	240	-	240	-	240	-	240	0.238	240	0.517	240	0.912	240	1.499	240	1.499	240	1.499
480	-	480	-	480	-	480	-	480	0.246	480	0.52	480	0.925	480	1.525	480	1.525	480	1.525
960	-	960	-	960	-	960	-	960	0.248	960	0.52	960	0.926	960	1.531	960	1.531	960	1.531
1440	-	1440	-	1440	-	1440	-	1440	-	1440	0.522	1440	0.931	1440	1.539	1440	1.539	1440	1.539
1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-	1920	0.526	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-
2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-	2880	0.526	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-
4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-	4320	0.528	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-
Fine prova:	16/02/12	Fine prova:	16/02/12	Fine prova:	16/02/12	Fine prova:	16/02/12	Fine prova:	16/02/12	Fine prova:	17/02/12	Fine prova:	17/02/12	Fine prova:	20/02/12	Fine prova:	20/02/12	Fine prova:	22/02/12

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO** **CSP 12/0115-03** **DATA EMISSIONE** **08/03/2012** **SONDAGGIO :** **S 3** **CAMPIONE :** **C 1**

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L. - Cedimenti rilevati nel tempo per ogni intervallo di carico/scarico**

		INTERVALLO DI CARICO/SCARICO : da - a (kPa)											
		3138 - 785		785 - 196		196 - 49		49 - 12		12 - 0		0 - 0	
inizio prova:	22/02/12	23/02/12		24/02/12		27/02/12		28/02/12		-		-	
Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)	Tempo (min)	Cedimento (mm)
0.1	1.638	0.1	2.257	0.1	1.883	0.1	1.438	0.1	1.114	0.1	-	0.1	-
0.25	1.65	0.25	2.157	0.25	1.845	0.25	1.429	0.25	1.111	0.25	-	0.25	-
0.4	1.665	0.4	2.144	0.4	1.838	0.4	1.426	0.4	1.11	0.4	-	0.4	-
0.5	1.672	0.5	2.14	0.5	1.834	0.5	1.424	0.5	1.11	0.5	-	0.5	-
1	1.696	1	2.127	1	1.823	1	1.418	1	1.108	1	-	1	-
2	1.728	2	2.111	2	1.81	2	1.413	2	1.104	2	-	2	-
4	1.771	4	2.093	4	1.792	4	1.404	4	1.1	4	-	4	-
8	1.828	8	2.07	8	1.768	8	1.392	8	1.094	8	-	8	-
15	1.895	15	2.043	15	1.739	15	1.376	15	1.086	15	-	15	-
30	1.985	30	2.01	30	1.695	30	1.353	30	1.074	30	-	30	-
60	2.082	60	1.977	60	1.64	60	1.318	60	1.055	60	-	60	-
120	2.162	120	1.949	120	1.577	120	1.272	120	1.027	120	-	120	-
240	2.211	240	1.935	240	1.523	240	1.217	240	0.99	240	-	240	-
480	2.242	480	1.922	480	1.491	480	1.172	480	0.95	480	-	480	-
960	2.255	960	1.913	960	1.472	960	1.139	960	0.915	960	-	960	-
1440	2.275	1440	1.912	1440	1.469	1440	1.126	1440	0.901	1440	-	1440	-
1920	-	1920	-	1920	1.467	1920	-	1920	-	1920	-	1920	-
2880	-	2880	-	2880	1.461	2880	-	2880	-	2880	-	2880	-
4320	-	4320	-	4320	1.458	4320	-	4320	-	4320	-	4320	-
Fine prova:	23/02/12	Fine prova:	24/02/12	Fine prova:	27/02/12	Fine prova:	28/02/12	Fine prova:	29/02/12	Fine prova:	-	Fine prova:	-

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO**

**CSP 12/0115-03**

DATA EMISSIONE:

08/03/2012

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA I.L.**

**ASTM D2435-96**

**SONDAGGIO :** S 3

**CAMPIONE :** C 1

**PROFONDITA' :** 2.40 + 2.90 m

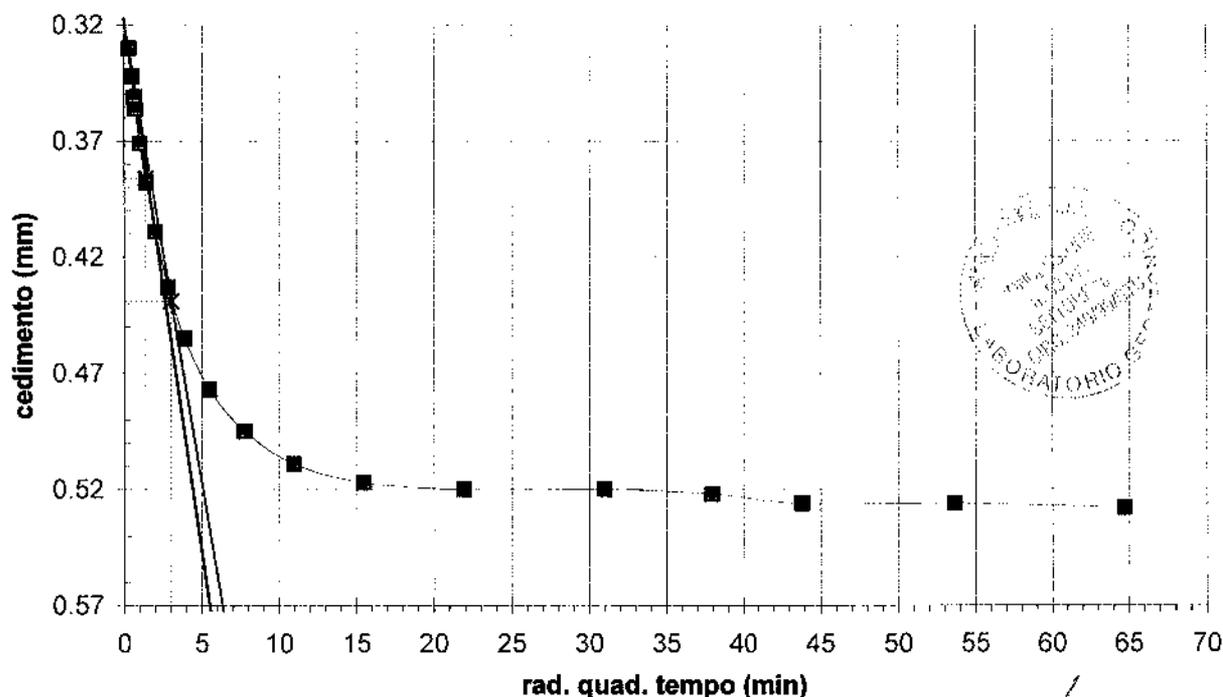
**DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI CONSOLIDAZIONE RELATIVI AL**

INTERVALLO DI PRESSIONE n° **6** da **196** kPa a **392** kPa

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl

VALORI MISURATI			
Tempo (min)	Cedim. (mm)	Tempo (min)	Cedim. (mm)
0.1	0.330	960	0.520
0.25	0.342	1440	0.522
0.4	0.351	1920	0.526
0.5	0.356	2880	0.526
1	0.371	4190	0.528
2	0.388	5320	-
4	0.409		
8	0.433		
15	0.455		
30	0.477		
60	0.495		
120	0.509		
240	0.517		
480	0.520		

VALORI CALCOLATI			
$t_{90}$	(min) =		9.00
$d_{90}$	(mm) =		0.44
$t_{50}$	(min) =		1.88
$d_{50}$	(mm) =		0.39
$c_v$	(m <sup>2</sup> /sec) =		1.510E-07
$C_\alpha$	(-) =		-
$m_v$	(m <sup>2</sup> /kN) =		7.279E-05
$k_v$	(m/sec) =		1.076E-10



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

**RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVA**DATA DI EMISSIONE: **08/03/2012**COMMESSA N°: **12/019**VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **12/0116 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **10/02/2012**

RICHIEDENTE: Dott. Geol. Antonio GATTI - Provincia di Modena

CONSEGNATARIO: Personale tecnico della ditta Prove Penetrometriche srl

COMMITTENTE: PROVINCIA DI MODENA

LOCALITA': SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)

CANTIERE: COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP. 569 - 4° STRALCIO

SONDAGGIO: S3                      CAMPIONE: C3

PROFONDITA' (m): 21.30-21.70                      CONTENITORE /PRESTAZIONE: Fustella di acciaio

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: ditta Prove Penetrometriche srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI: PONTE TORRENTE GUERRO

**PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE**

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.tà	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
DSC01a	Estrazione, descrizione geotecnica di campioni da fustelle e rappresentazione fotografica	1	ASTM D 2488-84	CSP 12/0116-01
TRX01	Prova triassiale UU	3	ASTM D 2850	CSP 12/0116-02

per SINERGEA srl

**CERTIFICATO n° :****CSP\_12/0116-01****COMMESSA :** 12/019**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****12/0116\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Antonio GATTI - Provincia di MODENA**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta Prove Penetrometriche srl**COMMITTENTE :** PROVINCIA DI MODENA**LOCALITA' :** SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)**CANTIERE :** COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio**DATA DI ACCETTAZIONE :** 10/02/12**DATA DI EMISSIONE :** 08/03/12**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** Fustella di acciaio**Sondaggio :** S 3      **Campione :** C 3      **Profondità :** 21.30 - 21.70 m**DATA PRELIEVO :** -**PRELIEVO EFFETTUATO :** da Committente**DATI FORNITI da :** Committente**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

DATA INIZIO PROVA: 28/02/2012

DATA TERMINE PROVA: 28/02/2012

TIMBRO BLU SULL'ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIl Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

**CERTIFICATO n°****CSP\_12/0116-01****DATA EMISSIONE****08/03/2012**

Pagina 2 di 3

**DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE****- ASTM D2488****SONDAGGIO :** S 3      **CAMPIONE :** C 3      **PROFONDITA' :** 21.30 + 21.70 m

Data descrizione : 28/02/12      Forma del campione : cilindrica  
 Qualità del campione (AGI): Q.5.      Dimensioni del campione : L = 46 cm;  $\phi$  = 8,4 cm

Profondità		Descrizione
da m	a m	
21.24	21.70	A con L di colore bruno giallastro (HUE 10YR 5/4). Presenza di veli e puntinature brunastre e nerastre. Presenza di concrezioni calcaree centimetriche (dmax= 2.5 cm)

**LEGENDA :**    **A** = Argilla/Argilloso    **L** = Limo/Limoso    **S** = Sabbia/Sabbioso    **T** = Torba/Torboso  
**G** = Ghiaia/Ghiaioso    **F** = Fine    **M** = Medio    **C** = Grossolano  
 Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)  
 ⊥ = perpendicolare all'asse del campione      // = parallelo all'asse del campione

SCHEMA DEL CAMPIONE		P.P. (MPa)	T.V. (MPa)	PROVE ESEGUITE
Prof. Nominale (m)	Profondità reale (m)			
21.30	21.24	0.39 ⊥		CNW, MVT, TUU (2 provini)  CNW, MVT, TUU (1 provino)
		0.38 ⊥		
		0.40 ⊥		
		0.44 ⊥		
		0.43 ⊥		
		0.41 ⊥		
		0.48 ⊥		
21.70	21.70	0.47 ⊥		

DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°

CSP\_12/0116-01

DATA EMISSIONE

08/03/2012

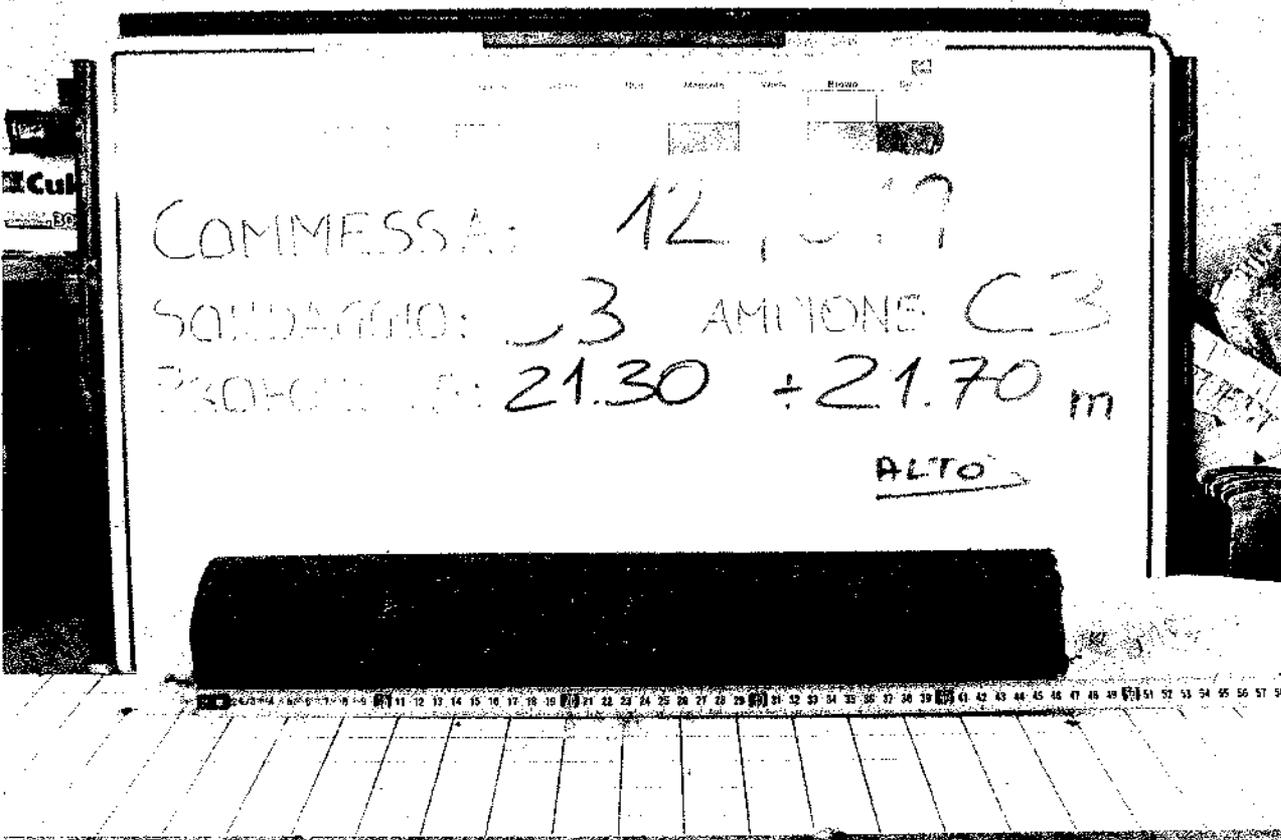
Pagina 3 di 3

## RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CAMPIONE

SONDAGGIO n° : S3

CAMPIONE: C3

PROFONDITA': 21.30 - 21.70 m



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA S.R.L.

DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

**CERTIFICATO n° :****CSP\_12/0116-02****COMMESSA :** 12/019**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****12/0116\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Antonio GATTI - Provincia di MODENA**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta Prove Penetrometriche srl**COMMITTENTE :** PROVINCIA DI MODENA**LOCALITA' :** SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)**CANTIERE :** COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio**DATA DI ACCETTAZIONE :**

10/02/12

**DATA DI EMISSIONE :**

08/03/12

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

Fustella di acciaio

**Sondaggio :** S 3 **Campione :** C 3 **Profondità :** 21.30 - 21.70 m**DATA PRELIEVO :**

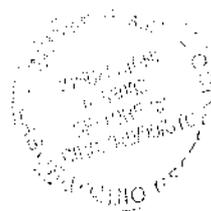
-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** da Committente**DATI FORNITI da :** Committente**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TUU	Prova triassiale non consolidata non drenata	3	ASTM D 2850

DATA INIZIO PROVA: 02/03/12

DATA TERMINE PROVA: 02/03/12



TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE	SPERIMENTATORE Dott. Geol. Paolo COLLI	IL DIRETTORE DEL LABORATORIO Dott. Geol. Dario GRUNDLER
----------------------------	---	--

Cap. soc. € 43.350 i.v. - Reg. Imp. BO, C.F. e P. IVA: 01909241208 - R.E.A. 398565

**CERTIFICATO**

**CSP\_12/0116-02**

DATA EMISSIONE

08/03/2012

Pagina 2 di 7

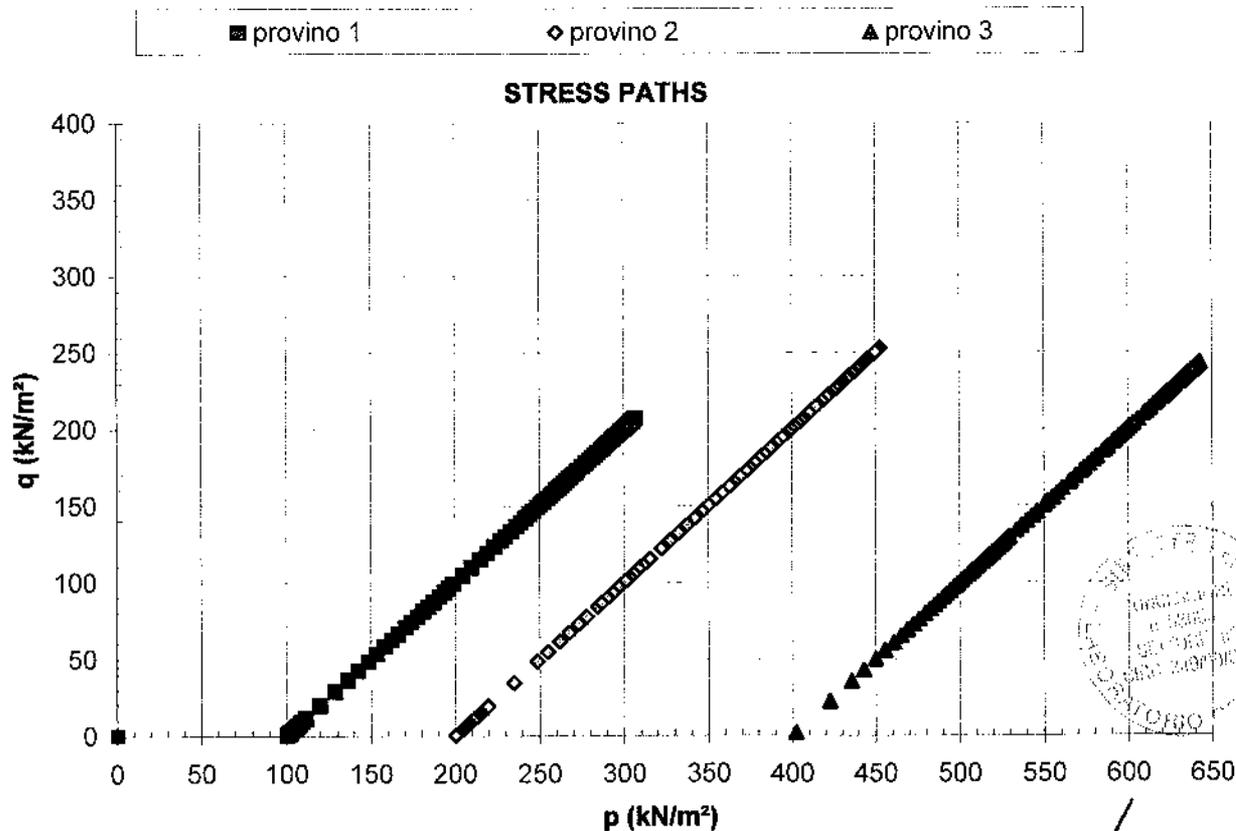
**PROVA TRIASSIALE U.U.**

**ASTM D 2850**

**SONDAGGIO** : S 3      **CAMPIONE** : C 3      **PROFONDITA'**: 21.30 ± 21.70 m

PROVINO	n°	1	2	2	-
Profondità provino	da m	21.60	21.50	21.51	-
Profondità provino	a m	21.69	21.60	21.60	-
Condizione del provino	-	indisturbato	indisturbato	indisturbato	-
Diametro iniziale provino	mm	38.10	38.10	38.10	-
Altezza iniziale provino	mm	76.20	76.20	76.20	-
$\sigma_3$ (pressione in cella)	kPa	100.00	200.00	400.00	-
( $\sigma_1 - \sigma_3$ )	kN/m <sup>2</sup>	413.88	505.83	485.75	-
Correzione per filtro e membrana	kN/m <sup>2</sup>	0	0	0	-
<b>MODALITA' DI ROTTURA</b>					
Inclinazione sup. di rottura	°sess.	-	-	-	-
Rappresentazione schematica					

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA S.R.L.



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO**

**CSP\_12/0116-02**

**DATA EMISSIONE**

**08/03/2012**

Pagina 3 di 7

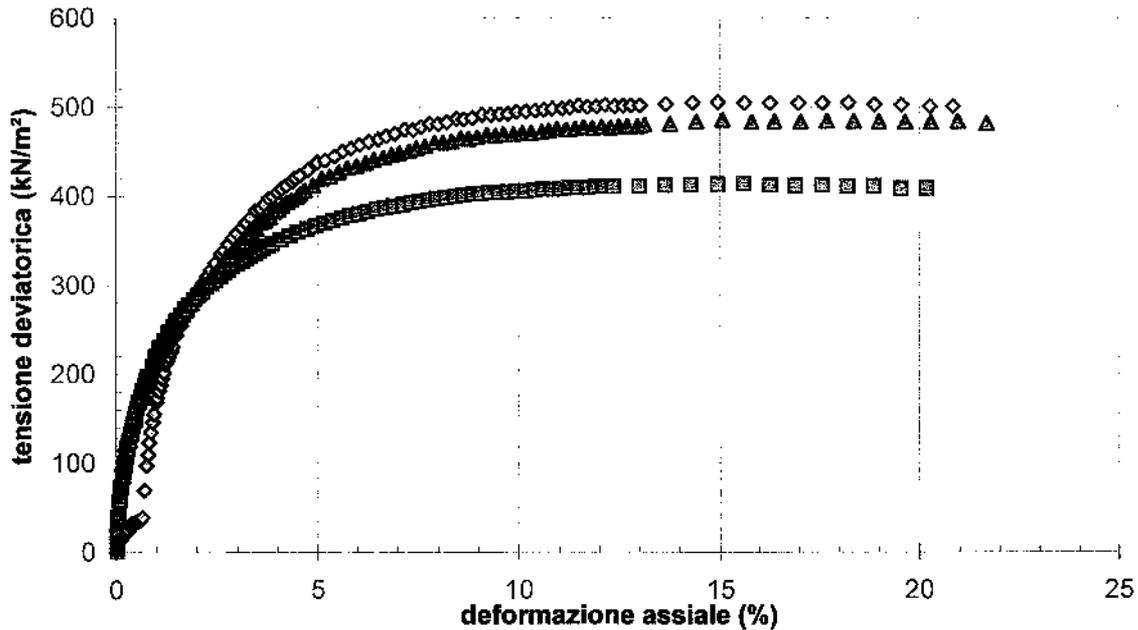
**PROVA TRIASSIALE U.U.**

**ASTM D 2850**

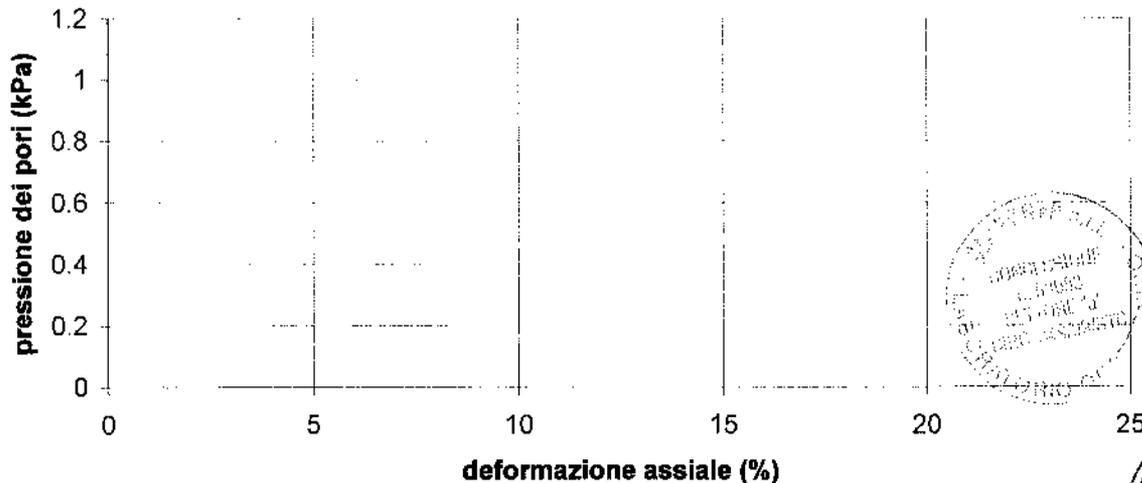
**SONDAGGIO : S 3    CAMPIONE : C 3    PROFONDITA': 21.30 + 21.70 m**

■ provino 1      ◇ provino 2      ▲ provino 3

**TENSIONE DEVIATORICA/DEFORMAZIONE ASSIALE**



**PRESSIONE DEI PORI/DEFORMAZIONE PERCENTUALE**



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO****CSP\_12/0116-02****DATA EMISSIONE****08/03/2012**

Pagina 4 di 7

**PROVA TRIASSIALE U.U.****ASTM D 2850****SONDAGGIO** : S 3 **CAMPIONE** : C 3 **PROFONDITA'**: 21.30 ÷ 21.70 m

<b>PROVINO</b>	n°	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-
Profondità provino	da m	21.60	21.50	21.51	-
Profondità provino	a m	21.69	21.60	21.60	-
Condizione del provino	-	indisturbato	indisturbato	indisturbato	-
Diametro iniziale provino	mm	38.10	38.10	38.10	-
Altezza iniziale provino	mm	76.20	76.20	76.20	-
<b>INIZIO PROVA</b>					
Peso dell'unità di volume	kN/m³	20.01	20.37	19.99	-
<i>Riferimento</i>					
Contenuto in acqua iniziale	%	21.66	21.05	21.30	-
<i>Riferimento</i>					
Peso un. volume secco iniziale	kN/m³	16.45	16.83	16.48	-
Peso sp. dei grani ( <i>assunto</i> )	-	2.750	2.750	2.75	-
<i>Riferimento</i>					
Indice dei vuoti iniziale	-	0.637	0.600	0.633	-
Grado di saturazione iniziale	%	93.39	96.38	92.33	-
<b>FASE DI SATURAZIONE</b>					
Pressione pori iniziale	kPa				-
Valore di B iniziale	-				-
Pressione pori a saturazione	kPa				-
Pressione in cella finale	kPa				-
Valore di B a saturazione	-				-
<b>FASE DI COMPRESSIONE</b>					
Pressione in cella	kPa	100	200	400	-
Pressione pori iniziale	kPa	-	-	-	-
$\sigma_3$	kPa	0	0	0	-
Velocità pressa	mm/min	1.0000	1.0000	1.0000	-
<b>CONDIZIONI A ROTTURA</b>					
Deformaz. assiale percentuale	%	15.59	14.95	15.07	-
$(\sigma_1 - \sigma_3)$	kN/m²	413.88	505.83	485.75	-
Correzione per filtro e membrana	kN/m²	0	0	0	-
p a rottura	kN/m²	306.94	452.92	642.88	-
q a rottura	kN/m²	206.94	252.92	242.88	-
<b>FINE PROVA</b>					
Peso dell'unità di volume finale	kN/m³	20.01	20.37	19.99	-
Contenuto in acqua finale	%	21.66	21.05	21.30	-
Peso un. volume secco finale	kN/m³	16.45	16.83	16.48	-
Indice dei vuoti finale	-	0.637	0.600	0.633	-
Grado di saturazione finale	%	93.39	96.38	92.33	-

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA S.R.L.

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO n°****CSP\_12/0116-02****DATA EMISSIONE****08/03/2012**

Pagina 5 di 7

**PROVA TRIASSIALE U.U.****ASTM D 2850****SONDAGGIO : S 3 CAMPIONE: C 3****PROFONDITA': 21.30 + 21.70 m****PROVINO 1**

lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)
1	-	-	51	1.548	336.000	101	8.410	523.000
2	0.001	0.000	52	1.641	341.000	102	8.574	526.000
3	-	-	53	1.704	347.000	103	8.739	527.000
4	-	-	54	1.804	352.000	104	8.913	529.000
5	-	-	55	1.874	357.000	105	9.072	531.000
6	-	-	56	1.963	362.000	106	9.234	533.000
7	0.002	2.000	57	2.045	367.000	107	9.406	534.000
8	0.003	3.000	58	2.123	371.000	108	9.901	539.000
9	0.003	4.000	59	2.196	376.000	109	10.397	544.000
10	0.003	5.000	60	2.284	380.000	110	10.880	549.000
11	0.004	5.000	61	2.381	384.000	111	11.390	554.000
12	0.004	5.000	62	2.460	388.000	112	11.883	559.000
13	0.005	6.000	63	2.538	392.000	113	12.408	561.000
14	0.007	8.000	64	2.620	396.000	114	12.894	565.000
15	0.011	12.000	65	2.698	399.000	115	13.400	570.000
16	0.014	14.000	66	2.783	403.000	116	13.887	573.000
17	0.017	16.000	67	2.871	407.000	117	14.387	578.000
18	0.021	18.000	68	2.952	410.000	118	14.906	579.000
19	0.025	21.000	69	3.111	417.000	119	15.383	584.000
20	0.030	26.000	70	3.282	423.000	120	-	-
21	0.044	45.000	71	3.433	429.000	121	-	-
22	0.069	66.000	72	3.610	434.000	122	-	-
23	0.093	83.000	73	3.777	439.000	123	-	-
24	0.131	97.000	74	3.948	444.000	124	-	-
25	0.161	111.000	75	4.101	449.000	125	-	-
26	0.194	122.000	76	4.266	453.000	126	-	-
27	0.219	133.000	77	4.436	458.000	127	-	-
28	0.247	143.000	78	4.601	461.000	128	-	-
29	0.283	152.000	79	4.772	465.000	129	-	-
30	0.318	162.000	80	4.944	470.000	130	-	-
31	0.344	170.000	81	5.109	473.000	131	-	-
32	0.369	178.000	82	5.265	476.000	132	-	-
33	0.396	186.000	83	5.442	479.000	133	-	-
34	0.430	193.000	84	5.602	483.000	134	-	-
35	0.479	200.000	85	5.760	486.000	135	-	-
36	0.500	208.000	86	5.923	489.000	136	-	-
37	0.534	215.000	87	6.082	492.000	137	-	-
38	0.563	221.000	88	6.249	495.000	138	-	-
39	0.588	227.000	89	6.427	498.000	139	-	-
40	0.679	241.000	90	6.590	500.000	140	-	-
41	0.746	253.000	91	6.759	503.000	141	-	-
42	0.827	265.000	92	6.909	505.000	142	-	-
43	0.908	275.000	93	7.082	508.000	143	-	-
44	0.989	285.000	94	7.253	509.000	144	-	-
45	1.068	294.000	95	7.421	511.000	145	-	-
46	1.145	301.000	96	7.575	513.000	146	-	-
47	1.222	309.000	97	7.752	515.000	147	-	-
48	1.299	317.000	98	7.922	517.000	148	-	-
49	1.379	323.000	99	8.084	520.000	149	-	-
50	1.469	330.000	100	8.250	521.000	150	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE TOTALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA S.R.L.

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

**CERTIFICATO n°****CSP\_12/0116-02****DATA EMISSIONE****08/03/2012**

Pagina 6 di 7

**PROVA TRIASSIALE U.U.****ASTM D 2850****SONDAGGIO : S 3 CAMPIONE: C 3****PROFONDITA': 21.30 ÷ 21.70 m****PROVINO 2**

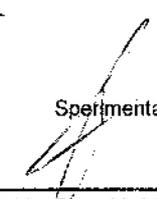
lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)
1	-	-	51	2.034	397.000	101	8.923	646.000
2	0.002	10.000	52	2.118	406.000	102	9.093	648.000
3	0.002	13.000	53	2.210	415.000	103	9.257	652.000
4	0.004	14.000	54	2.279	421.000	104	9.428	652.000
5	0.011	15.000	55	2.377	429.000	105	9.596	654.000
6	0.028	16.000	56	2.450	436.000	106	9.747	656.000
7	0.041	17.000	57	2.540	443.000	107	9.914	658.000
8	0.079	17.000	58	2.634	453.000	108	10.404	665.000
9	0.099	18.000	59	2.720	456.000	109	10.907	672.000
10	0.118	20.000	60	2.794	462.000	110	11.391	678.000
11	0.166	23.000	61	2.881	471.000	111	11.894	682.000
12	0.204	26.000	62	2.968	474.000	112	12.399	687.000
13	0.226	29.000	63	3.047	480.000	113	12.952	693.000
14	0.260	34.000	64	3.127	485.000	114	13.409	698.000
15	0.298	37.000	65	3.215	490.000	115	13.900	704.000
16	0.322	37.000	66	3.329	496.000	116	14.398	707.000
17	0.363	39.000	67	3.381	501.000	117	14.910	712.000
18	0.393	40.000	68	3.470	505.000	118	15.453	716.000
19	0.425	41.000	69	3.630	514.000	119	15.888	721.000
20	0.461	43.000	70	3.803	525.000	120	-	-
21	0.487	45.000	71	3.955	529.000	121	-	-
22	0.523	80.000	72	4.134	536.000	122	-	-
23	0.568	112.000	73	4.290	544.000	123	-	-
24	0.598	126.000	74	4.451	549.000	124	-	-
25	0.622	142.000	75	4.617	555.000	125	-	-
26	0.648	155.000	76	4.786	561.000	126	-	-
27	0.685	168.000	77	4.976	566.000	127	-	-
28	0.714	179.000	78	5.119	571.000	128	-	-
29	0.753	194.000	79	5.284	576.000	129	-	-
30	0.773	200.000	80	5.470	583.000	130	-	-
31	0.803	209.000	81	5.628	584.000	131	-	-
32	0.843	217.000	82	5.779	589.000	132	-	-
33	0.874	225.000	83	5.948	595.000	133	-	-
34	0.897	233.000	84	6.103	596.000	134	-	-
35	0.933	244.000	85	6.268	600.000	135	-	-
36	0.959	248.000	86	6.450	606.000	136	-	-
37	0.993	254.000	87	6.589	607.000	137	-	-
38	1.037	261.000	88	6.751	610.000	138	-	-
39	1.063	267.000	89	6.940	616.000	139	-	-
40	1.139	283.000	90	7.100	617.000	140	-	-
41	1.230	295.000	91	7.264	620.000	141	-	-
42	1.300	307.000	92	7.422	622.000	142	-	-
43	1.383	319.000	93	7.586	626.000	143	-	-
44	1.466	330.000	94	7.765	628.000	144	-	-
45	1.553	343.000	95	7.936	631.000	145	-	-
46	1.630	351.000	96	8.098	634.000	146	-	-
47	1.708	360.000	97	8.258	637.000	147	-	-
48	1.788	370.000	98	8.444	639.000	148	-	-
49	1.875	380.000	99	8.589	642.000	149	-	-
50	1.975	392.000	100	8.754	646.000	150	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE TOTALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.

IL DIRETTORE DI LABORATORIO



Sperimentatore



**CERTIFICATO n°****CSP\_12/0116-02****DATA EMISSIONE****08/03/2012**

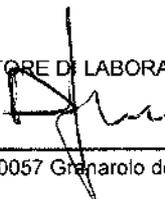
Pagina 7 di 7

**PROVA TRIASSIALE U.U.****ASTM D 2850****SONDAGGIO : S 3 CAMPIONE: C 3****PROFONDITA': 21.30 + 21.70 m****PROVINO 3**

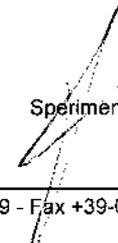
lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)
1	-	-	51	2.156	390.000	101	9.009	616.000
2	0.021	51.000	52	2.230	397.000	102	9.186	619.000
3	0.069	81.000	53	2.315	405.000	103	9.359	620.000
4	0.091	98.000	54	2.405	410.000	104	9.513	623.000
5	0.112	114.000	55	2.509	417.000	105	9.674	625.000
6	0.139	127.000	56	2.559	423.000	106	9.866	627.000
7	0.171	139.000	57	2.650	429.000	107	10.001	630.000
8	0.200	149.000	58	2.733	438.000	108	10.482	636.000
9	0.245	158.000	59	2.815	441.000	109	10.982	645.000
10	0.266	166.000	60	2.903	446.000	110	11.482	652.000
11	0.303	174.000	61	2.977	454.000	111	12.037	655.000
12	0.328	182.000	62	3.058	457.000	112	12.489	660.000
13	0.353	189.000	63	3.140	463.000	113	12.993	665.000
14	0.391	195.000	64	3.221	468.000	114	13.494	671.000
15	0.428	201.000	65	3.311	472.000	115	14.002	676.000
16	0.458	207.000	66	3.431	477.000	116	14.486	681.000
17	0.482	212.000	67	3.485	481.000	117	14.981	686.000
18	0.509	217.000	68	3.565	486.000	118	15.469	691.000
19	0.537	223.000	69	3.723	494.000	119	15.978	698.000
20	0.571	227.000	70	3.893	504.000	120	16.528	701.000
21	0.607	232.000	71	4.043	508.000	121	-	-
22	0.638	237.000	72	4.213	515.000	122	-	-
23	0.677	242.000	73	4.378	522.000	123	-	-
24	0.708	246.000	74	4.552	526.000	124	-	-
25	0.736	249.000	75	4.722	531.000	125	-	-
26	0.769	254.000	76	4.883	537.000	126	-	-
27	0.797	257.000	77	5.068	541.000	127	-	-
28	0.829	262.000	78	5.221	546.000	128	-	-
29	0.864	266.000	79	5.372	550.000	129	-	-
30	0.893	269.000	80	5.550	554.000	130	-	-
31	0.922	272.000	81	5.693	559.000	131	-	-
32	0.953	276.000	82	5.852	563.000	132	-	-
33	0.984	280.000	83	6.031	570.000	133	-	-
34	1.015	283.000	84	6.194	571.000	134	-	-
35	1.046	288.000	85	6.360	574.000	135	-	-
36	1.081	290.000	86	6.529	580.000	136	-	-
37	1.114	293.000	87	6.676	580.000	137	-	-
38	1.142	297.000	88	6.843	584.000	138	-	-
39	1.175	300.000	89	7.025	589.000	139	-	-
40	1.254	310.000	90	7.185	589.000	140	-	-
41	1.335	317.000	91	7.341	592.000	141	-	-
42	1.424	325.000	92	7.530	594.000	142	-	-
43	1.492	333.000	93	7.689	597.000	143	-	-
44	1.583	340.000	94	7.854	599.000	144	-	-
45	1.652	350.000	95	8.054	602.000	145	-	-
46	1.743	355.000	96	8.189	605.000	146	-	-
47	1.821	363.000	97	8.343	609.000	147	-	-
48	1.901	369.000	98	8.517	610.000	148	-	-
49	1.971	377.000	99	8.686	612.000	149	-	-
50	2.066	387.000	100	8.846	616.000	150	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE TOTALE DEL PRESENTE RAPPORTO, D. PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

IL DIRETTORE DI LABORATORIO



Sperimentatore



## PROVA TRIASSIALE UU (ASTM D 2850) - INTERPOLAZIONE DATI

COMMITTENTE: PROVINCIA DI MODENA

Pagina 1 di 1

LOCALITA': SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)

CANTIERE: COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio

DATA EMISSIONE: 08/03/2012

SONDAGGIO: S 3

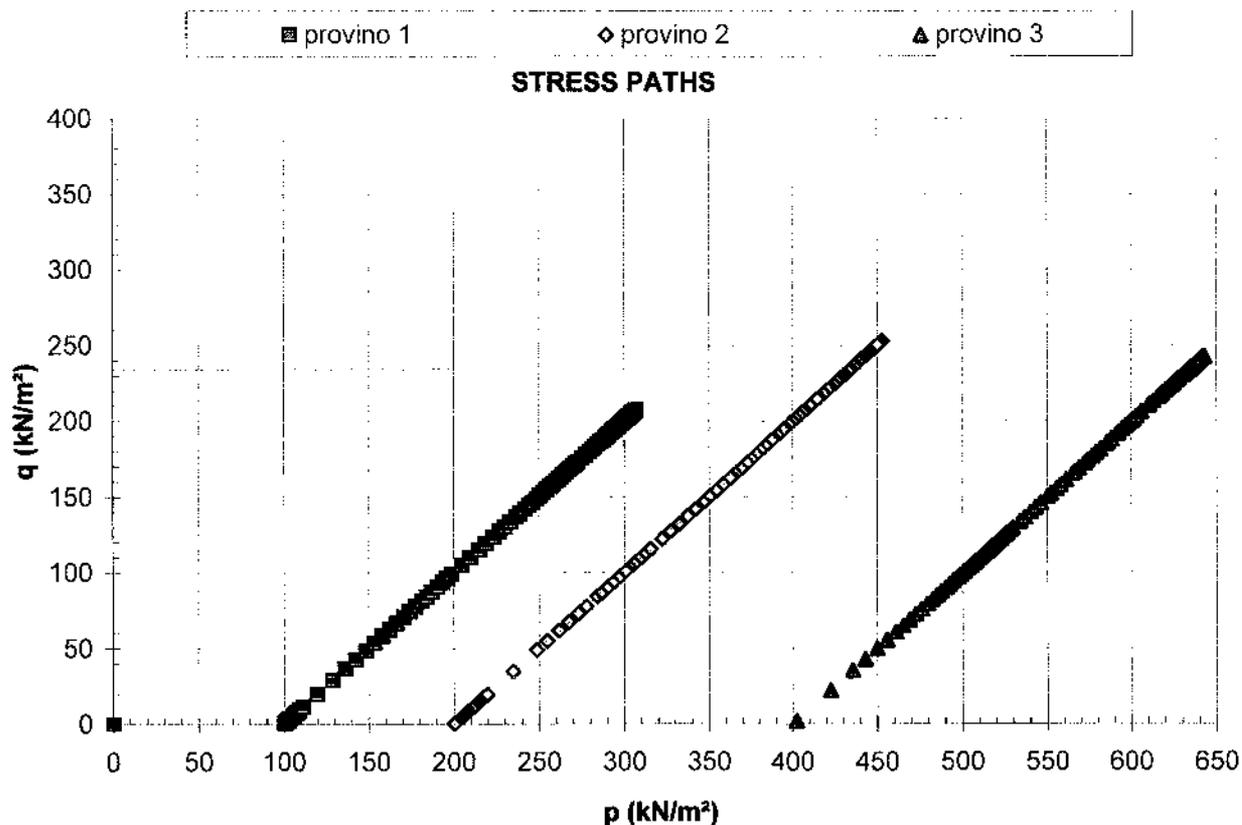
CAMPIONE: C 3

PROFONDITA': da m 21.30 a m 21.70

*L'interpretazione sotto riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio: la scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alle finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato.*

Risultati della regressione lineare	Intercetta sull' asse y	Inclinazione retta
	(kN/m <sup>2</sup> )	(°sess.)
	234.24	0.00

Interpretazione eseguita su tre provini, imponendo f=0



NOTE:

**RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVA**DATA DI EMISSIONE: **08/03/2012**COMMESSA N°: **12/019**VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **12/0117 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **10/02/2012**

RICHIEDENTE: Dott. Geol. Antonio GATTI - Provincia di Modena

CONSEGNATARIO: Personale tecnico della ditta Prove Penetrometriche srl

COMMITTENTE: PROVINCIA DI MODENA

LOCALITA': SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)

CANTIERE: COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° STRALCIO

SONDAGGIO: S3                      CAMPIONE: C4

PROFONDITA' (m): 24.20-24.70                      CONTENITORE /PRESTAZIONE: Fustella di acciaio

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: ditta Prove Penetrometriche srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI: PONTE TORRENTE GUERRO

**PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE**

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.tà	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
DSC01a	Estrazione, descrizione geotecnica di campioni da fustelle e rappresentazione fotografica	1	ASTM D 2488-84	CSP 12/0117-01
TDR01	Prova di taglio diretto CD	3	ASTM D 3080	CSP 12/0117-02

per SINERGEA srl

**CERTIFICATO n° :****CSP\_12/0117-01****COMMESSA :** 12/019**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****12/0117\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Antonio GATTI - Provincia di MODENA**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta Prove Penetrometriche srl**COMMITTENTE :** PROVINCIA DI MODENA**LOCALITA' :** SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)**CANTIERE :** COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio**DATA DI ACCETTAZIONE :**

10/02/12

**DATA DI EMISSIONE :**

08/03/12

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

Fustella di acciaio

**Sondaggio :** S 3 **Campione :** C 4 **Profondità :** 24.20 - 24.70 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** da Committente**DATI FORNITI da :** Committente**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

DATA INIZIO PROVA: 24/02/2012

DATA TERMINE PROVA: 24/02/2012

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIl Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

**CERTIFICATO n°**
**CSP\_12/0117-01**
**DATA EMISSIONE**
**08/03/2012**

Pagina 2 di 3

**DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE - ASTM D2488**
**SONDAGGIO :** S 3      **CAMPIONE :** C 4      **PROFONDITA' :** 24.20 + 24.70 m

 Data descrizione : 24/02/12      Forma del campione : cilindrica  
 Qualità del campione (AGI): Q.5.da 24.24m      Dimensioni del campione : L = 50 cm;  $\phi$  = 8,4 cm

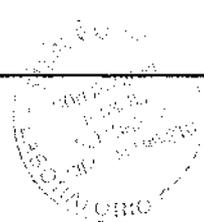
Profondità		Descrizione
da m	a m	
24.20	24.24	Campione rimaneggiato
24.24	24.70	A con L di colore bruno giallastro scuro (HUE 10YR 4/6). Presenza di veli e puntature brunastre e nerastre, frustoli, veli calcarei, calcinelli e mica.

**LEGENDA :**    **A** = Argilla/Argilloso    **L** = Limo/Limoso    **S** = Sabbia/Sabbioso    **T** = Torba/Torboso  
                   **G** = Ghiaia/Ghiaioso            **F** = Fine                    **M** = Medio                    **C** = Grossolano  
 Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)  
                   **⊥** = perpendicolare all'asse del campione                    **||** = parallelo all'asse del campione

SCHEMA DEL CAMPIONE		P.P.	T.V.	PROVE ESEGUITE
Prof. Nominale (m)	Profondità reale (m)	(MPa)	(MPa)	
24.20	24.20			CNW, MVT, TDR
	24.20	0.50	⊥	
		0.50	⊥	
		0.45	⊥	
		0.44	⊥	
		0.35	⊥	
		0.27	⊥	
		0.40	⊥	
24.70	24.70			

DIRETTORE DEL LABORATORIO

SPERIMENTATORE



CERTIFICATO n°

CSP\_12/0117-01

DATA EMISSIONE

08/03/2012

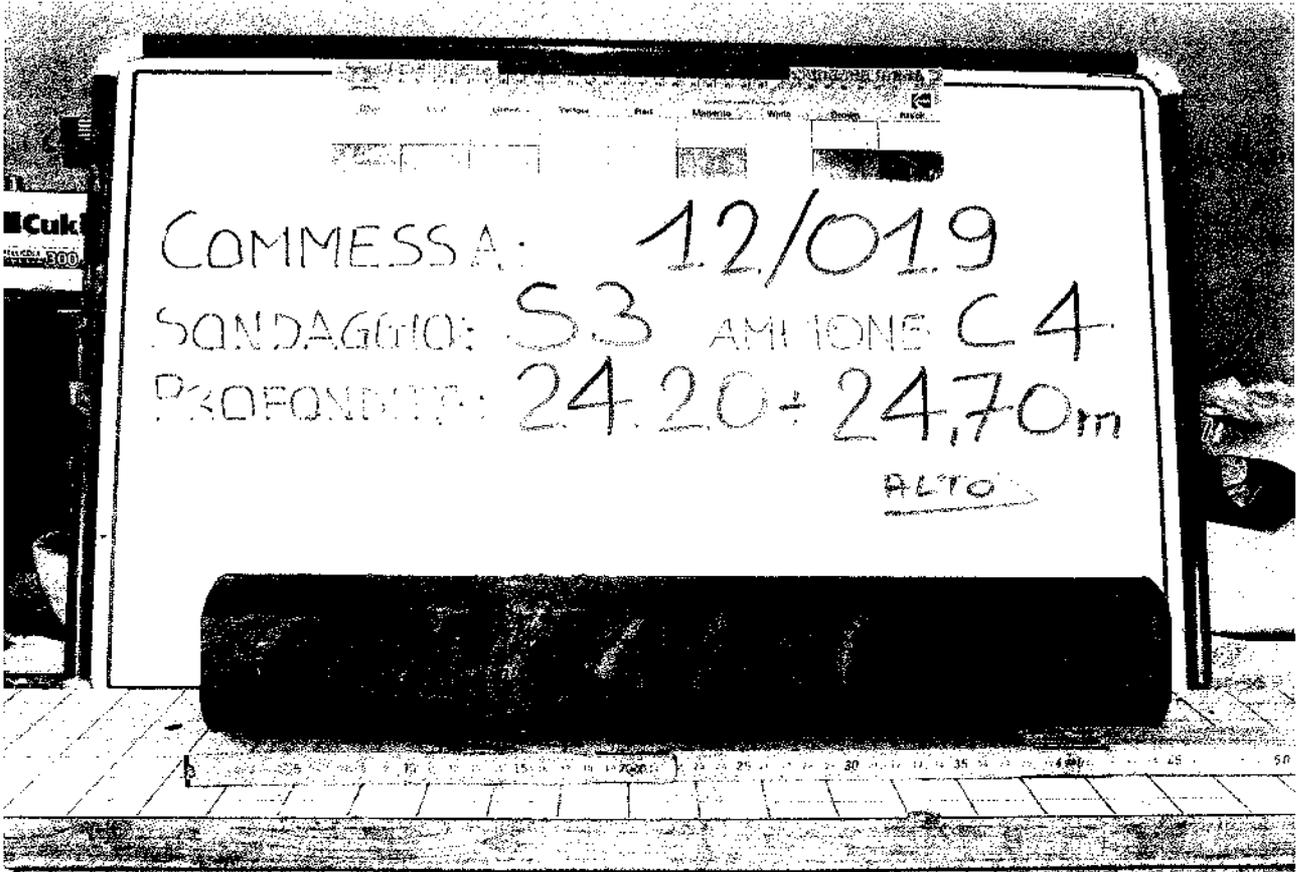
Pagina 3 di 3

**RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CAMPIONE**

SONDAGGIO n°: S 3

CAMPIONE: C 4

PROFONDITA': 24,20 - 24,70 m



DIRETTORE DEL LABORATORIO

SPERIMENTATORE

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768669 - Fax +39-0516058949

**CERTIFICATO n° :****CSP\_12/0117-02****COMMESSA :** 12/019**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****12/0117\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Antonio GATTI - Provincia di MODENA**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta Prove Penetrometriche srl**COMMITTENTE :** PROVINCIA DI MODENA**LOCALITA' :** SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)**CANTIERE :** COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio**DATA DI ACCETTAZIONE :** 10/02/12**DATA DI EMISSIONE :** 08/03/12**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** Fustella di acciaio**Sondaggio :** S 3 **Campione :** C 4 **Profondità :** 24.20 - 24.70 m**DATA PRELIEVO :** -**PRELIEVO EFFETTUATO :** da Committente**DATI FORNITI da :** Committente**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TDR	Prova di taglio diretto CD	3	ASTM D 3080 / p.i.

DATA INIZIO PROVA: 24/02/12

DATA TERMINE PROVA: 02/03/12

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIl Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. David GRUNDLER

**CERTIFICATO**
**CSP\_12/0117-02**

DATA EMISSIONE:

**08/03/2012**

Pagina 2 di 4

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. - ASTM D3080**
**SONDAGGIO :** S 3

**CAMPIONE :** C 4

**PROFONDITA':** 24.20 + 24.70 m

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA SRL

Provino	1	2	3	4	LEGENDA
condizione	CR	CR	CR	-	CR = come ricevuto
Classe AGI	Q.5.	Q.5.	Q.5.	-	R T99 = ricostruito AAHSTO T99
sezione	quadrata 36 cm <sup>2</sup>	quadrata 36 cm <sup>2</sup>	quadrata 36 cm <sup>2</sup>	quadrata 36 cm <sup>2</sup>	R T180 = ricostruito AAHSTO T180
z (m)	24.24-24.27	24.27-24.30	24.30-24.34	-	z = profondità del provino
h <sub>0</sub> (mm)	20.00	20.00	20.00	-	h <sub>0</sub> = altezza iniziale provino
w <sub>i</sub> (%)	23.60	22.28	22.25	-	w <sub>i</sub> = contenuto in acqua iniziale
Rifer. Certificato					w <sub>f</sub> = contenuto in acqua a fine prova
γ (Mg/m <sup>3</sup> )	2.028	2.038	2.033	-	γ = massa volumica totale
Rifer. Certificato					γ <sub>d</sub> = massa volumica provino secco
γ <sub>d</sub> (Mg/m <sup>3</sup> )	1.641	1.667	1.663	-	γ <sub>s</sub> = massa volumica della parte solida
G <sub>s</sub> (-) assunto	2.750	2.750	2.750	-	γ <sub>w</sub> = massa volumica dell' acqua alla temperatura T°
Rifer. Certificato					G <sub>s</sub> = peso specifico dei grani
γ <sub>s</sub> (Mg/m <sup>3</sup> )	2.745	2.745	2.745	-	T = temperatura dell' acqua
T (°C)	20	20	20	-	e = indice dei vuoti
γ <sub>w</sub> (Mg/m <sup>3</sup> )	0.99823	0.99823	0.99823	-	n = porosità
e (-)	0.673	0.647	0.651	-	S = grado di saturazione
n (%)	40.22	39.29	39.42	-	σ <sub>v</sub> = pressione verticale
S (%)	96.30	94.54	93.86	-	τ <sub>max</sub> = massima tensione di taglio misurata
σ <sub>v</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	<b>100.0</b>	<b>196.1</b>	<b>392.3</b>	-	D <sub>o</sub> τ <sub>max</sub> = deformazione orizzontale alla massima tensione
τ <sub>max</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	<b>70.8</b>	<b>97.8</b>	<b>172.3</b>	-	τ <sub>r</sub> = resistenza al taglio residua
D <sub>o</sub> τ <sub>max</sub> (mm)	0.76	1.36	2.76	-	D <sub>oc</sub> = deformazione orizzontale cumulativa
h <sub>dc</sub> (mm)	19.86	19.60	19.06	-	v <sub>p</sub> = velocità avanzamento apparecchiatura - picco
t <sub>50</sub> (min)	-	-	0.6	-	v <sub>r</sub> = velocità avanzamento apparecchiatura - residuo
t <sub>f</sub> stim. (min)	-	-	28	-	h <sub>dc</sub> = altezza provino a fine consolidazione
v <sub>p</sub> (mm/min)	0.005	0.005	0.005	-	t <sub>f</sub> stim = tempo di rottura stimato
t <sub>f</sub> eff. (min)	152	272	552	-	t <sub>f</sub> eff. = tempo di rottura effettivo
v <sub>r</sub> (mm/min)	-	-	-	-	
τ <sub>r</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	-	-	-	-	
D <sub>oc</sub> (mm)	-	-	-	-	
w <sub>f</sub> (%)	26.00	24.42	22.66	-	
Rifer. Certificato					

DIRETTORE DEL LABORATORIO

SPERIMENTATORE

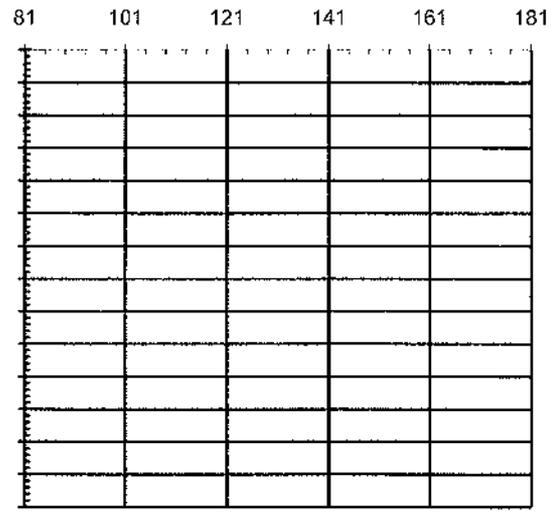
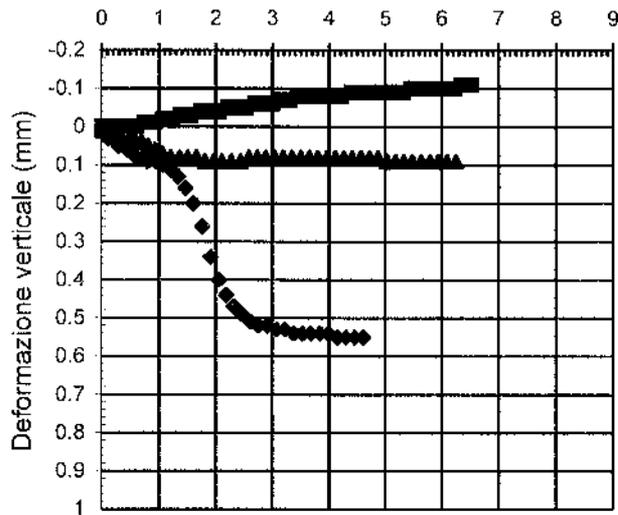
40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

**CERTIFICATO****CSP\_12/0117-02**

DATA EMISSIONE:

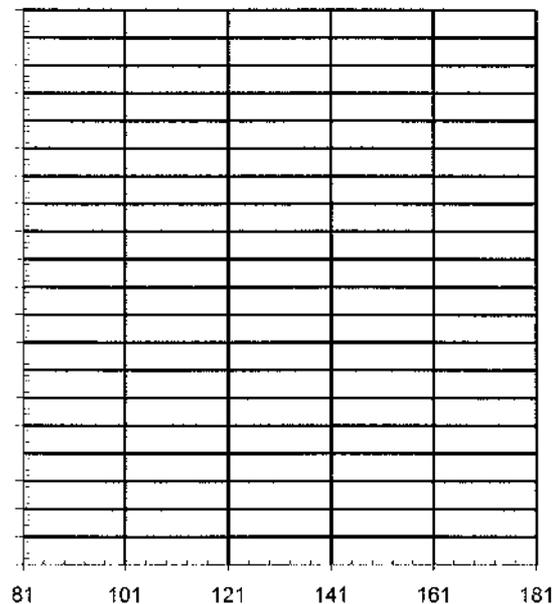
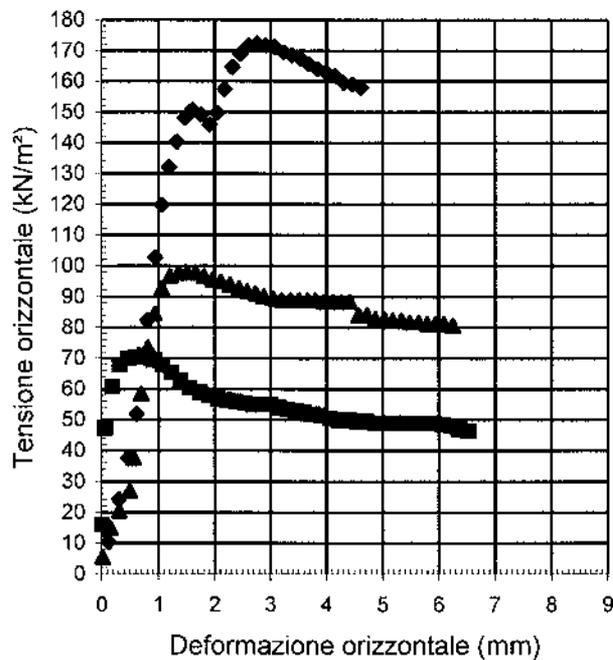
**08/03/2012**

Pagina 3 di 4

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. \_ ASTM D3080****SONDAGGIO : S 3****CAMPIONE : C 4****PROFONDITA': 24.20 + 24.70 m****PICCO****RESIDUO**

■ provino 1 ▲ provino 2 ◆ provino 3

□ provino 1 △ provino 2 ◇ provino 3



DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

**CERTIFICATO**

**CSP\_12/0117-02**

DATA EMISSIONE:

08/03/2012

Pagina 4 di 4

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.**

**ASTM D3080**

**SONDAGGIO :** S 3      **CAMPIONE :** C 4      **PROFONDITA' :** 24.20 ÷ 24.70 m

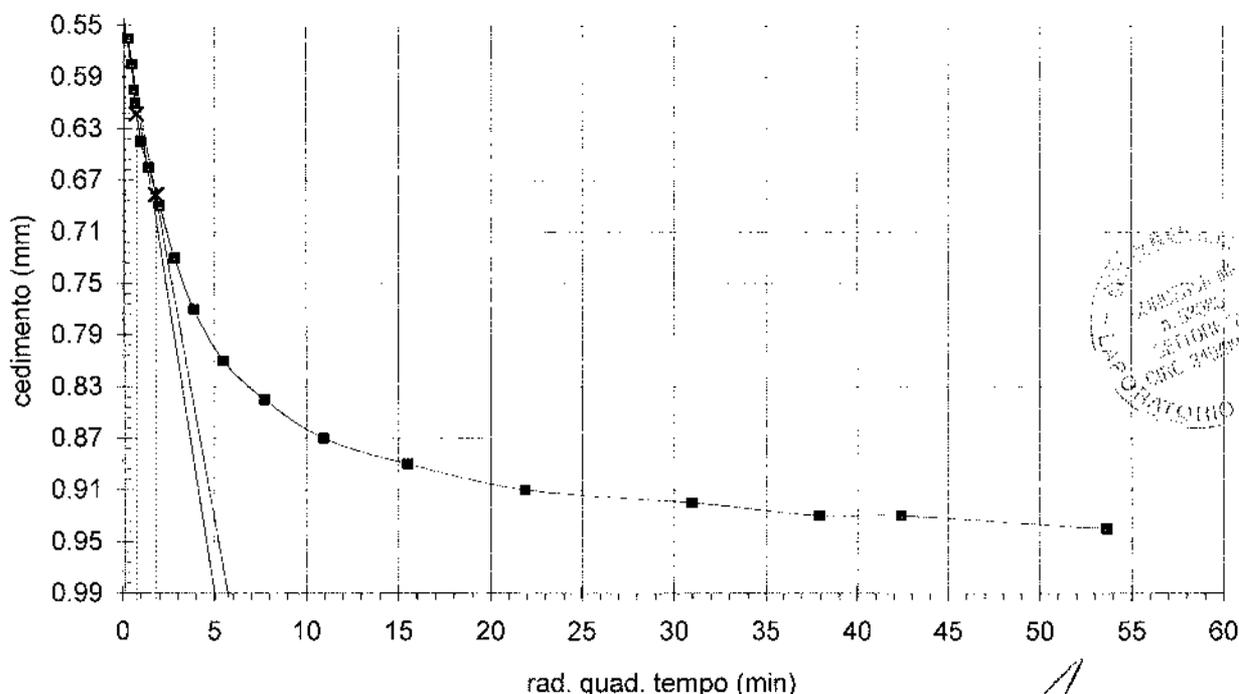
**DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI CONSOLIDAZIONE (ASTM D2435-96)**

RELATIVI ALL' INTERVALLO DI PRESSIONE da **196** kPa a **392** kPa  
 PROVINO n. **3** PROFONDITA' da 2.30 m a 2.34 m

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA SRL

VALORI MISURATI			
Tempo (min)	Cedim. (mm)	Tempo (min)	Cedim. (mm)
0.1	0.560	960	0.920
0.25	0.580	1440	0.930
0.4	0.600	1800	0.930
0.5	0.610	2880	0.940
1	0.640	3600	-
2	0.660	5760	-
4	0.690		
8	0.730		
15	0.770		
30	0.810		
60	0.840		
120	0.870		
240	0.890		
480	0.910		

VALORI CALCOLATI			
t <sub>90</sub>	(min)	=	3.24
d <sub>90</sub>	(mm)	=	0.68
t <sub>50</sub>	(min)	=	0.56
d <sub>50</sub>	(mm)	=	0.62
Tempo per il raggiungimento della rottura			
t <sub>r</sub>	(min)	=	<b>28</b>
c <sub>v</sub>	(m <sup>2</sup> /sec)	=	<b>4.097E-07</b>
m <sub>v</sub>	(m <sup>2</sup> /kN)	=	1.632E-04
k <sub>v</sub>	(m/sec)	=	6.545E-10



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080) - INTERPOLAZIONE DATI

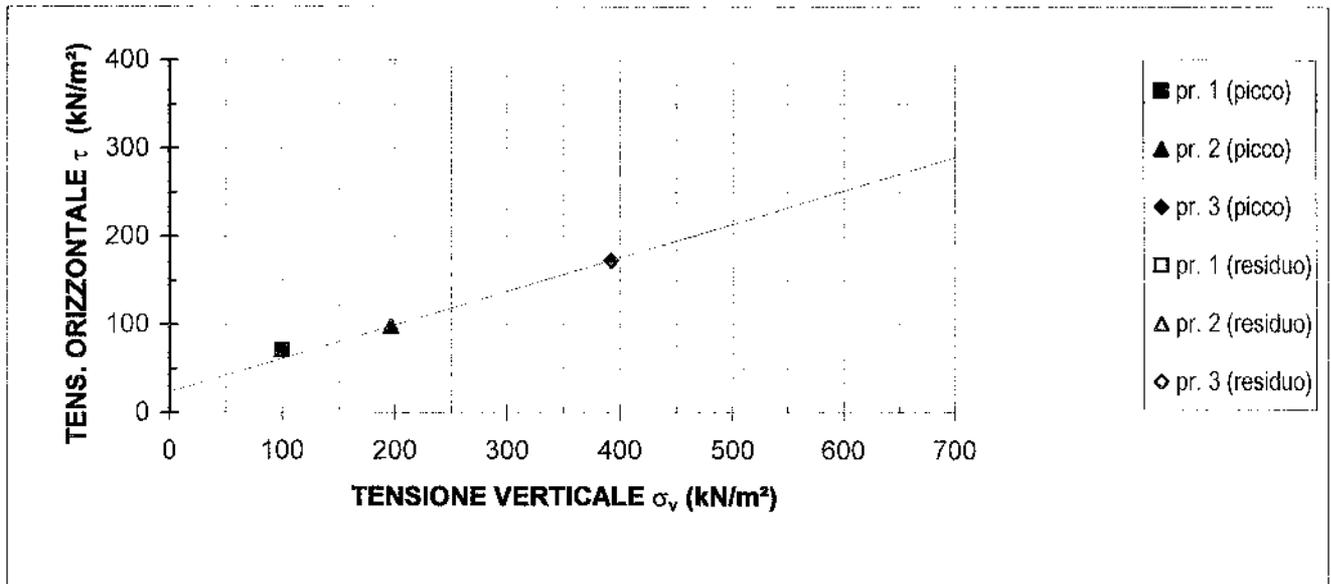
**COMMITTENTE :** PROVINCIA DI MODENA

Pagina 1 di 1

**LOCALITA' :** SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)

**CANTIERE :** COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio

**SONDAGGIO :** S 3      **CAMPIONE :** C 4      **PROFONDITA' :** 24.20 ± 24.70 m



Risultati della regressione lineare				
	Valori di picco		Valori residui	
Intercetta sull' asse y	=	23.20 kN/m <sup>2</sup>	=	- kN/m <sup>2</sup>
inclinazione retta	=	20.82 ° sess.	=	- ° sess.

*L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio: la scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alle finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato.*

**NOTE:**

Regressione lineare eseguita utilizzando i parametri di resistenza al taglio dei provini 2 e 3

**RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVA**DATA DI EMISSIONE: **08/03/2012**COMMESSA N°: **12/019**VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **12/0118 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **10/02/2012**

RICHIEDENTE: Dott. Geol. Antonio GATTI - Provincia di Modena

CONSEGNATARIO: Personale tecnico della ditta Prove Penetrometriche srl

COMMITTENTE: PROVINCIA DI MODENA

LOCALITA': SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)

CANTIERE: COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° STRALCIO

SONDAGGIO: S3                      CAMPIONE: C5

PROFONDITA' (m): 27.50-28.00                      CONTENITORE /PRESTAZIONE: Fustella di acciaio

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: ditta Prove Penetrometriche srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI: PONTE TORRENTE GUERRO

**PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE**

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.tà	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
DSC01a	Estrazione, descrizione geotecnica di campioni da fustelle e rappresentazione fotografica	1	ASTM D 2488-84	CSP 12/0118-01
TRX01	Prova triassiale UU	3	ASTM D 2850	CSP 12/0118-02

per SINERGEA srl

**CERTIFICATO n° :****CSP\_12/0118-01****COMMESSA :** 12/019**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****12/0118\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Antonio GATTI - Provincia di MODENA**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta Prove Penetrometriche srl**COMMITTENTE :** PROVINCIA DI MODENA**LOCALITA' :** SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)**CANTIERE :** COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio**DATA DI ACCETTAZIONE :**

10/02/12

**DATA DI EMISSIONE :**

08/03/12

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

Fustella di acciaio

**Sondaggio :** S 3 **Campione :** C 5 **Profondità :** 27.50 - 28.00 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** da Committente**DATI FORNITI da :** Committente**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

DATA INIZIO PROVA: 02/03/2012

DATA TERMINE PROVA: 02/03/2012



TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIl Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

**CERTIFICATO n°**

**CSP\_12/0118-01**

**DATA EMISSIONE**

**08/03/2012**

Pagina 2 di 3

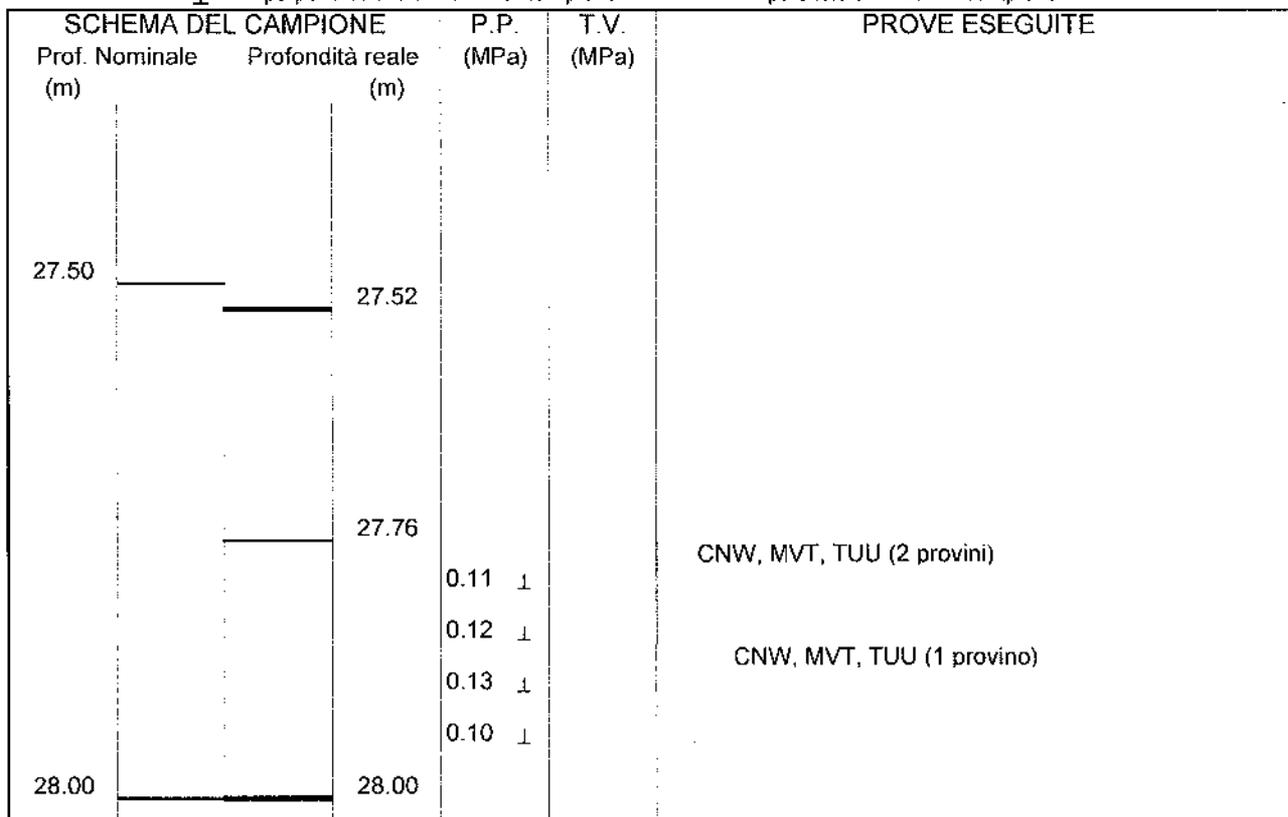
**DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE - ASTM D2488**

**SONDAGGIO :** S 3      **CAMPIONE :** C 5      **PROFONDITA' :** 27.50 ÷ 28.00 m

Data descrizione : 02/03/12      Forma del campione : cilindrica  
 Qualità del campione (AGI): Q.5.da 27.76m      Dimensioni del campione : L = 48 cm; φ = 8,4 cm

Profondità		Descrizione
da m	a m	
27.52	27.76	Campione rimaneggiato
27.76	28.00	A con L / L con A di colore bruno giallastro scuro (HUE 10YR 4/6). Presenza di veli e puntature brunastre e nerastre, frustoli, veli calcarei, calcinelli, mica e bioclasti.

**LEGENDA :**    **A** = Argilla/Argilloso    **L** = Limo/Limoso    **S** = Sabbia/Sabbioso    **T** = Torba/Torboso  
**G** = Ghiaia/Ghiaioso    **F** = Fine    **M** = Medio    **C** = Grossolano  
 Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)  
 ⊥ = perpendicolare all'asse del campione      = parallelo all'asse del campione



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°

CSP\_12/0118-01

DATA EMISSIONE

08/03/2012

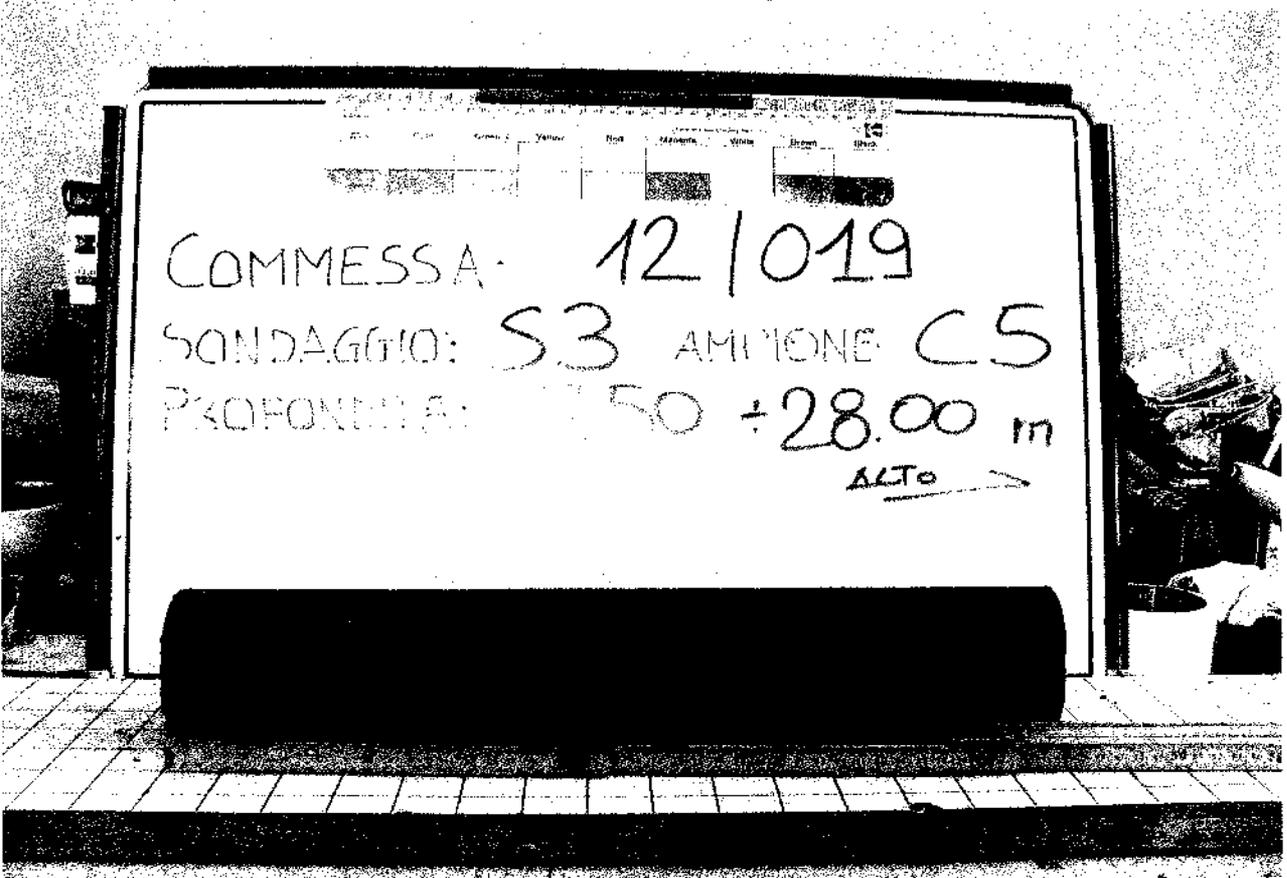
Pagina 3 di 3

**RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CAMPIONE**

SONDAGGIO n°: S 3

CAMPIONE: C 5

PROFONDITA': 27.50 - 28.00 m



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.

DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

**CERTIFICATO n° :****CSP\_12/0118-02****COMMESSA :** 12/019**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****12/0118 CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Antonio GATTI - Provincia di MODENA**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta Prove Penetrometriche srl**COMMITTENTE :** PROVINCIA DI MODENA**LOCALITA' :** SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)**CANTIERE :** COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio**DATA DI ACCETTAZIONE :**

30/12/10

**DATA DI EMISSIONE :**

08/03/12

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

Fustella di acciaio

**Sondaggio :** S 3      **Campione :** C 5      **Profondità :** 27.50 - 28.00 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** da Committente**DATI FORNITI da :** Committente**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TUU	Prova triassiale non consolidata non drenata	3	ASTM D 2850

DATA INIZIO PROVA: 05/03/12

DATA TERMINE PROVA: 05/03/12

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

**CERTIFICATO**

**CSP\_12/0118-02**

DATA EMISSIONE

08/03/2012

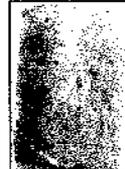
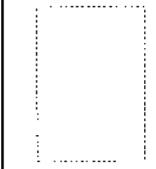
Pagina 2 di 7

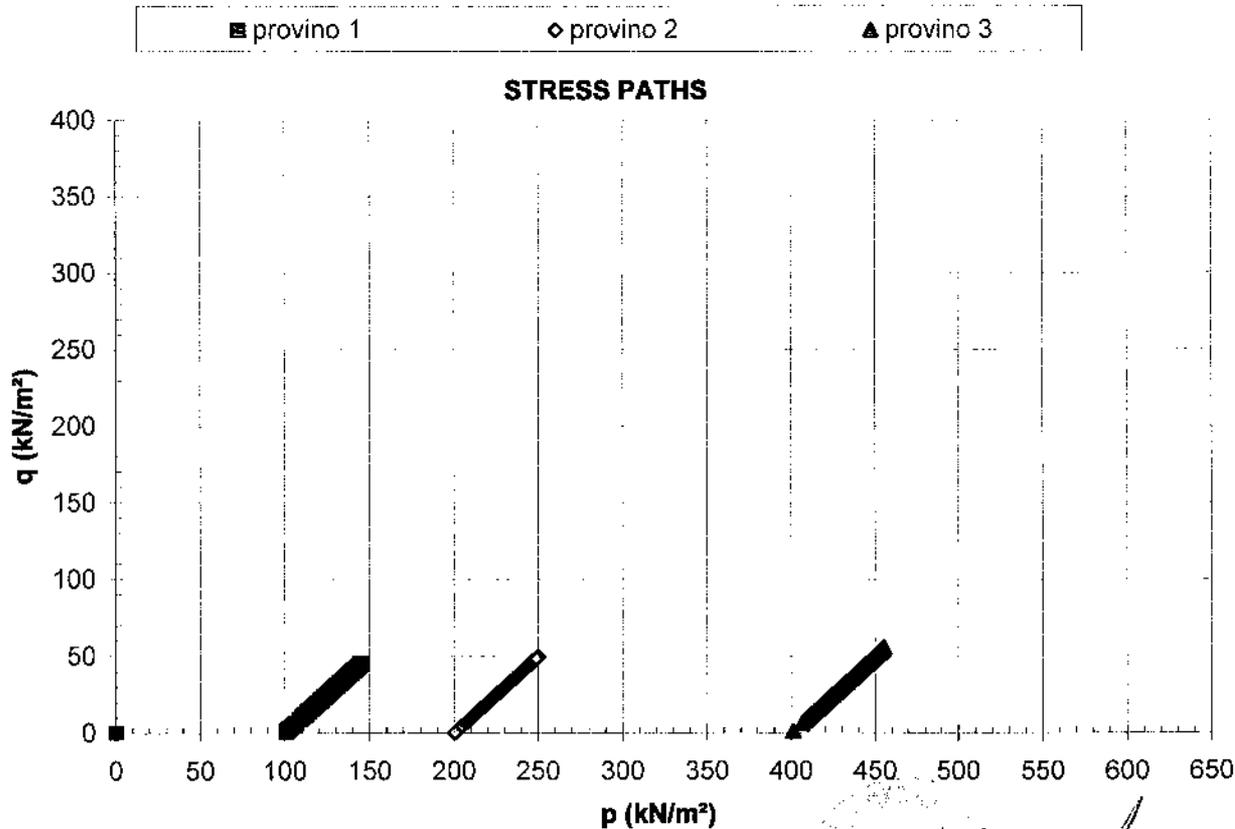
**PROVA TRIASSIALE U.U.**

**ASTM D 2850**

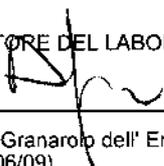
**SONDAGGIO** : S 3      **CAMPIONE** : C 5      **PROFONDITA'**: 27.50 ± 28.00 m

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGIA srl.

PROVINO	n°	1	2	2	-
Profondità provino	da m	27.76	27.76	27.86	-
Profondità provino	a m	27.86	27.86	27.95	-
Condizione del provino	-	indisturbato	indisturbato	indisturbato	-
Diametro iniziale provino	mm	38.10	38.10	38.10	-
Altezza iniziale provino	mm	76.20	76.20	76.20	-
$\sigma_3$ (pressione in cella)	kPa	100.00	200.00	400.00	-
( $\sigma_1 - \sigma_3$ )	kN/m <sup>2</sup>	91.15	99.27	110.70	-
Correzione per filtro e membrana	kN/m <sup>2</sup>	0	0	0	-
MODALITA' DI ROTTURA					-
Inclinazione sup. di rottura	°sess.	-	-	-	-
Rappresentazione schematica					



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO



SPERIMENTATORE




**CERTIFICATO****CSP\_12/0118-02****DATA EMISSIONE****08/03/2012**

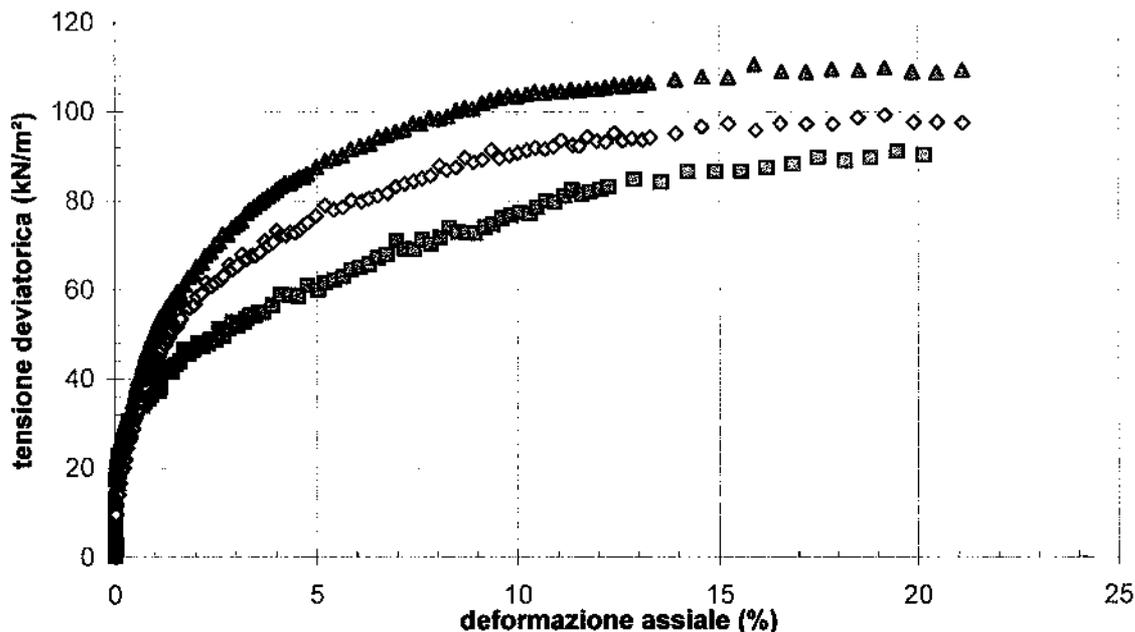
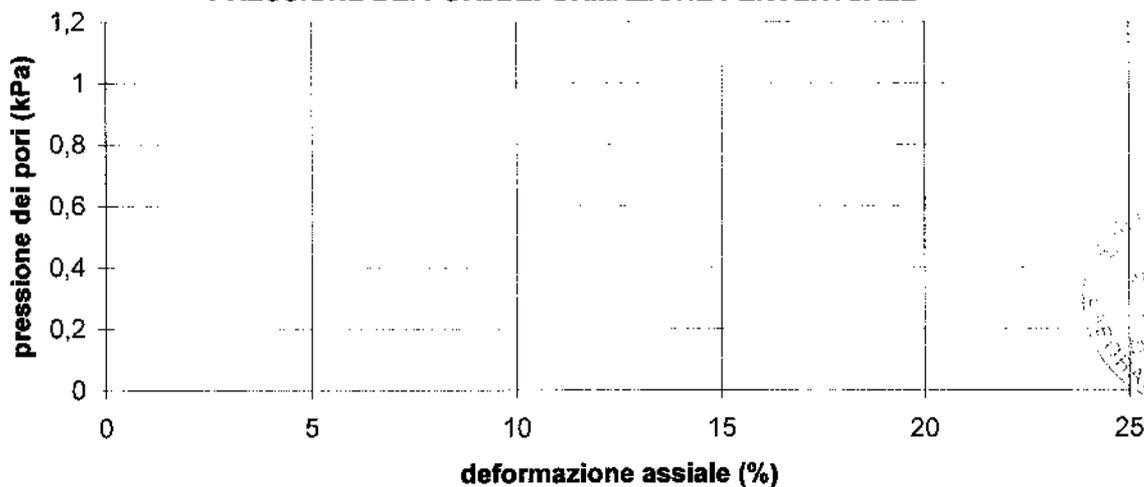
Pagina 3 di 7

**PROVA TRIASSIALE U.U.****ASTM D 2850****SONDAGGIO : S3    CAMPIONE : C5    PROFONDITA': 27,50 + 28,00 m**

■ provino 1

◇ provino 2

▲ provino 3

**TENSIONE DEVIATORICA/DEFORMAZIONE ASSIALE****PRESSIONE DEI PORI/DEFORMAZIONE PERCENTUALE**

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO**
**CSP\_12/0118-02**
**DATA EMISSIONE**
**08/03/2012**

Pagina 4 di 7

**PROVA TRIASSIALE U.U.**
**ASTM D 2850**
**SONDAGGIO : S 3    CAMPIONE : C 5    PROFONDITA': 27.50 + 28.00 m**

PROVINO	n°	1	2	2	-
Profondità provino	da m	27.76	27.76	27.86	-
Profondità provino	a m	27.86	27.86	27.95	-
Condizione del provino	-	indisturbato	indisturbato	indisturbato	-
Diametro iniziale provino	mm	38.10	38.10	38.10	-
Altezza iniziale provino	mm	76.20	76.20	76.20	-
<b>INIZIO PROVA</b>					
Peso dell'unità di volume	kN/m³	18.75	19.13	18.91	-
<i>Riferimento</i>					
Contenuto in acqua iniziale	%	30.13	30.35	30.35	-
<i>Riferimento</i>					
Peso un. volume secco iniziale	kN/m³	14.41	14.68	14.51	-
Peso sp. dei grani (assunto)	-	2.750	2.750	2.75	-
<i>Riferimento</i>					
Indice dei vuoti iniziale	-	0.869	0.834	0.855	-
Grado di saturazione iniziale	%	95.21	99.88	97.41	-
<b>FASE DI SATURAZIONE</b>					
Pressione pori iniziale	kPa				-
Valore di B iniziale	-				-
Pressione pori a saturazione	kPa				-
Pressione in cella finale	kPa				-
Valore di B a saturazione	-				-
<b>FASE DI COMPRESSIONE</b>					
Pressione in cella	kPa	100	200	400	-
Pressione pori iniziale	kPa	-	-	-	-
$\sigma_3$	kPa	0	0	0	-
Velocità pressa	mm/min	1.0000	1.0000	1.0000	-
<b>CONDIZIONI A ROTTURA</b>					
Deformaz. assiale percentuale	%	19.45	19.17	15.87	-
$(\sigma_1 - \sigma_3)$	kN/m²	91.15	99.27	110.70	-
Correzione per filtro e membrana	kN/m²	0	0	0	-
p a rottura	kN/m²	145.58	249.63	455.35	-
q a rottura	kN/m²	45.58	49.63	55.35	-
<b>FINE PROVA</b>					
Peso dell'unità di volume finale	kN/m³	18.75	19.13	18.91	-
Contenuto in acqua finale	%	30.13	30.35	30.35	-
Peso un. volume secco finale	kN/m³	14.41	14.68	14.51	-
Indice dei vuoti finale	-	0.869	0.834	0.855	-
Grado di saturazione finale	%	95.21	99.88	97.41	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO n°****CSP\_12/0118-02****DATA EMISSIONE****08/03/2012**

Pagina 5 di 7

**PROVA TRIASSIALE U.U.****ASTM D 2850****SONDAGGIO : S 3 CAMPIONE: C 5****PROFONDITA': 27.50 + 28.00 m****PROVINO 1**

lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)
1	-	-	51	1.374	53.000	101	8.298	102.000
2	-0.003	2.000	52	1.460	54.000	102	8.485	104.000
3	-0.006	3.000	53	1.549	56.000	103	8.637	106.000
4	-0.009	4.000	54	1.635	55.000	104	8.814	105.000
5	-0.012	5.000	55	1.743	56.000	105	8.978	106.000
6	-0.014	7.000	56	1.786	57.000	106	9.169	107.000
7	-0.018	9.000	57	1.875	57.000	107	9.313	108.000
8	-0.023	11.000	58	1.957	60.000	108	9.804	111.000
9	-0.024	13.000	59	2.034	58.000	109	10.307	111.000
10	-0.023	15.000	60	2.123	60.000	110	10.814	115.000
11	-0.004	20.000	61	2.200	62.000	111	11.327	116.000
12	0.022	23.000	62	2.292	61.000	112	11.817	117.000
13	0.038	24.000	63	2.412	62.000	113	12.320	119.000
14	0.053	26.000	64	2.454	63.000	114	12.822	121.000
15	0.086	27.000	65	2.538	64.000	115	13.306	124.000
16	0.110	28.000	66	2.627	64.000	116	13.819	124.000
17	0.120	28.000	67	2.706	65.000	117	14.305	126.000
18	0.129	29.000	68	2.794	65.000	118	14.818	129.000
19	0.150	30.000	69	2.956	67.000	119	15.329	129.000
20	0.174	31.000	70	3.121	70.000	120	-	-
21	0.189	32.000	71	3.291	70.000	121	-	-
22	0.205	33.000	72	3.447	70.000	122	-	-
23	0.235	35.000	73	3.617	73.000	123	-	-
24	0.272	35.000	74	3.818	72.000	124	-	-
25	0.300	35.000	75	3.955	74.000	125	-	-
26	0.330	36.000	76	4.122	75.000	126	-	-
27	0.347	37.000	77	4.294	76.000	127	-	-
28	0.376	38.000	78	4.451	78.000	128	-	-
29	0.414	40.000	79	4.611	79.000	129	-	-
30	0.436	39.000	80	4.787	80.000	130	-	-
31	0.469	39.000	81	4.950	82.000	131	-	-
32	0.507	39.000	82	5.118	83.000	132	-	-
33	0.539	40.000	83	5.302	87.000	133	-	-
34	0.571	41.000	84	5.463	85.000	134	-	-
35	0.595	43.000	85	5.628	85.000	135	-	-
36	0.620	41.000	86	5.786	88.000	136	-	-
37	0.666	42.000	87	5.955	87.000	137	-	-
38	0.690	43.000	88	6.134	89.000	138	-	-
39	0.712	43.000	89	6.300	92.000	139	-	-
40	0.759	45.000	90	6.463	91.000	140	-	-
41	0.773	44.000	91	6.626	91.000	141	-	-
42	0.794	43.000	92	6.798	91.000	142	-	-
43	0.807	43.000	93	6.981	93.000	143	-	-
44	0.838	44.000	94	7.135	94.000	144	-	-
45	0.885	49.000	95	7.303	96.000	145	-	-
46	0.973	48.000	96	7.472	97.000	146	-	-
47	1.045	48.000	97	7.643	98.000	147	-	-
48	1.130	50.000	98	7.840	98.000	148	-	-
49	1.212	51.000	99	7.974	100.000	149	-	-
50	1.292	54.000	100	8.142	102.000	150	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE TOTALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

**CERTIFICATO n°****CSP\_12/0118-02****DATA EMISSIONE****08/03/2012**

Pagina 6 di 7

**PROVA TRIASSIALE U.U.****ASTM D 2850****SONDAGGIO : S 3 CAMPIONE: C 5****PROFONDITA': 27.50 + 28.00 m****PROVINO 2**

lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)
1	-	-	51	2.228	76.000	101	9.121	121.000
2	0.016	11.000	52	2.318	77.000	102	9.289	121.000
3	0.058	16.000	53	2.402	80.000	103	9.450	124.000
4	0.092	19.000	54	2.495	79.000	104	9.614	122.000
5	0.120	22.000	55	2.596	80.000	105	9.785	123.000
6	0.169	23.000	56	2.657	80.000	106	9.983	123.000
7	0.199	25.000	57	2.744	81.000	107	10.121	124.000
8	0.234	28.000	58	2.828	84.000	108	10.606	126.000
9	0.272	30.000	59	2.905	83.000	109	11.091	129.000
10	0.295	31.000	60	2.991	84.000	110	11.595	131.000
11	0.339	33.000	61	3.060	87.000	111	12.124	130.000
12	0.381	36.000	62	3.148	86.000	112	12.606	133.000
13	0.409	37.000	63	3.237	86.000	113	13.101	134.000
14	0.436	38.000	64	3.310	87.000	114	13.606	135.000
15	0.472	40.000	65	3.397	87.000	115	14.087	138.000
16	0.504	42.000	66	3.496	88.000	116	14.607	140.000
17	0.543	43.000	67	3.557	89.000	117	15.160	139.000
18	0.565	44.000	68	3.640	90.000	118	15.601	140.000
19	0.592	46.000	69	3.797	92.000	119	16.087	141.000
20	0.632	47.000	70	3.971	95.000	120	-	-
21	0.667	48.000	71	4.137	94.000	121	-	-
22	0.691	49.000	72	4.303	95.000	122	-	-
23	0.720	50.000	73	4.471	97.000	123	-	-
24	0.754	51.000	74	4.665	97.000	124	-	-
25	0.790	52.000	75	4.797	98.000	125	-	-
26	0.829	52.000	76	4.969	99.000	126	-	-
27	0.853	53.000	77	5.153	100.000	127	-	-
28	0.890	54.000	78	5.317	102.000	128	-	-
29	0.918	56.000	79	5.478	103.000	129	-	-
30	0.946	55.000	80	5.650	104.000	130	-	-
31	0.993	56.000	81	5.810	105.000	131	-	-
32	1.023	57.000	82	5.974	106.000	132	-	-
33	1.050	58.000	83	6.140	109.000	133	-	-
34	1.083	59.000	84	6.277	108.000	134	-	-
35	1.107	61.000	85	6.454	109.000	135	-	-
36	1.144	60.000	86	6.627	112.000	136	-	-
37	1.179	60.000	87	6.785	111.000	137	-	-
38	1.207	61.000	88	6.956	112.000	138	-	-
39	1.245	62.000	89	7.126	115.000	139	-	-
40	1.325	65.000	90	7.277	113.000	140	-	-
41	1.408	65.000	91	7.467	114.000	141	-	-
42	1.508	66.000	92	7.631	115.000	142	-	-
43	1.565	68.000	93	7.800	116.000	143	-	-
44	1.645	69.000	94	7.962	117.000	144	-	-
45	1.726	72.000	95	8.144	117.000	145	-	-
46	1.819	71.000	96	8.301	118.000	146	-	-
47	1.900	72.000	97	8.453	120.000	147	-	-
48	1.994	73.000	98	8.662	119.000	148	-	-
49	2.055	74.000	99	8.786	119.000	149	-	-
50	2.159	77.000	100	8.944	122.000	150	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE TOTALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

Sperimentatore

**CERTIFICATO n°****CSP\_12/0118-02****DATA EMISSIONE****08/03/2012**

Pagina 7 di 7

**PROVA TRIASSIALE U.U.****ASTM D 2850****SONDAGGIO : S 3 CAMPIONE: C 5****PROFONDITA': 27.50 + 28.00 m****PROVINO 3**

lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)
1	-	-	51	2.226	87.000	101	9.114	136.000
2	0.024	15.000	52	2.304	88.000	102	9.281	137.000
3	0.052	19.000	53	2.391	89.000	103	9.449	138.000
4	0.078	22.000	54	2.477	91.000	104	9.618	138.000
5	0.110	25.000	55	2.550	92.000	105	9.763	139.000
6	0.154	27.000	56	2.638	93.000	106	9.921	139.000
7	0.180	29.000	57	2.724	94.000	107	10.100	140.000
8	0.208	32.000	58	2.800	95.000	108	10.592	142.000
9	0.241	34.000	59	2.887	96.000	109	11.094	144.000
10	0.273	36.000	60	2.977	97.000	110	11.589	145.000
11	0.319	38.000	61	3.053	98.000	111	12.092	150.000
12	0.344	40.000	62	3.134	99.000	112	12.628	149.000
13	0.382	42.000	63	3.211	100.000	113	13.099	150.000
14	0.409	44.000	64	3.301	100.000	114	13.588	152.000
15	0.437	46.000	65	3.388	101.000	115	14.105	153.000
16	0.482	47.000	66	3.476	102.000	116	14.598	155.000
17	0.516	49.000	67	3.558	102.000	117	15.124	155.000
18	0.543	50.000	68	3.637	103.000	118	15.588	156.000
19	0.579	52.000	69	3.801	105.000	119	16.076	158.000
20	0.602	53.000	70	3.970	107.000	120	-	-
21	0.639	54.000	71	4.129	108.000	121	-	-
22	0.675	56.000	72	4.292	109.000	122	-	-
23	0.703	56.000	73	4.459	111.000	123	-	-
24	0.740	57.000	74	4.634	112.000	124	-	-
25	0.772	58.000	75	4.808	113.000	125	-	-
26	0.805	60.000	76	4.966	115.000	126	-	-
27	0.835	61.000	77	5.129	116.000	127	-	-
28	0.866	62.000	78	5.302	117.000	128	-	-
29	0.899	62.000	79	5.464	118.000	129	-	-
30	0.934	63.000	80	5.630	120.000	130	-	-
31	0.968	64.000	81	5.772	120.000	131	-	-
32	0.996	65.000	82	5.952	122.000	132	-	-
33	1.028	65.000	83	6.121	122.000	133	-	-
34	1.060	66.000	84	6.285	123.000	134	-	-
35	1.092	67.000	85	6.452	125.000	135	-	-
36	1.119	67.000	86	6.619	126.000	136	-	-
37	1.165	68.000	87	6.765	126.000	137	-	-
38	1.192	69.000	88	6.952	128.000	138	-	-
39	1.222	69.000	89	7.110	129.000	139	-	-
40	1.314	71.000	90	7.279	130.000	140	-	-
41	1.390	73.000	91	7.444	131.000	141	-	-
42	1.485	74.000	92	7.612	131.000	142	-	-
43	1.547	76.000	93	7.796	132.000	143	-	-
44	1.646	77.000	94	7.949	133.000	144	-	-
45	1.714	79.000	95	8.121	133.000	145	-	-
46	1.803	80.000	96	8.286	134.000	146	-	-
47	1.888	82.000	97	8.446	134.000	147	-	-
48	1.966	83.000	98	8.626	135.000	148	-	-
49	2.037	85.000	99	8.790	135.000	149	-	-
50	2.126	85.000	100	8.951	136.000	150	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE TOTALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA s.r.l.

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

## PROVA TRIASSIALE UU (ASTM D 2850) - INTERPOLAZIONE DATI

COMMITTENTE: PROVINCIA DI MODENA

Pagina 1 di 1

LOCALITA': SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)

CANTIERE: COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio

DATA EMISSIONE: 08/03/2012

SONDAGGIO: S 3

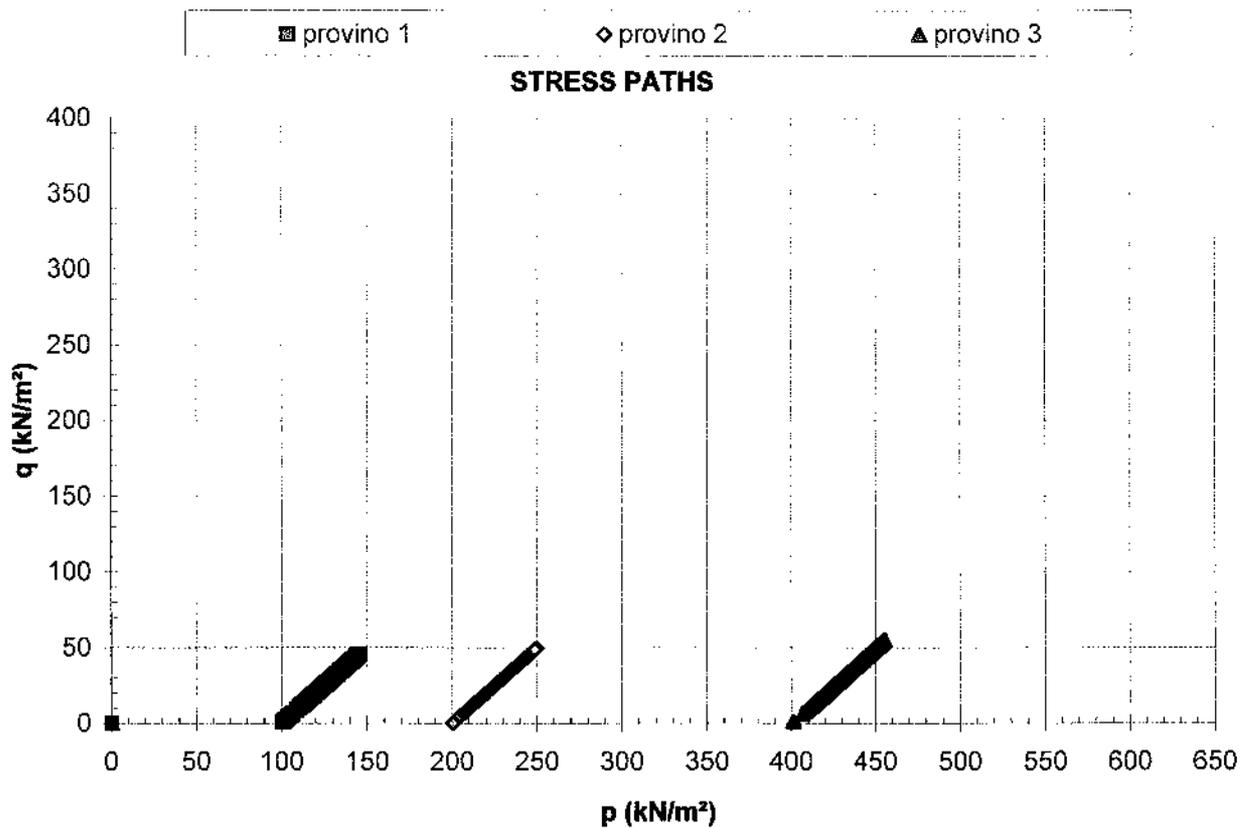
CAMPIONE: C 5

PROFONDITA': da m 27.50 a m 28.00

*L'interpretazione sotto riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio: la scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alle finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato.*

Risultati della regressione lineare	Intercetta sull' asse y	Inclinazione retta
	(kN/m <sup>2</sup> )	(°sess.)
	50.19	0.00

Interpretazione eseguita su tre provini, imponendo f=0



NOTE:

**RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVA**DATA DI EMISSIONE: **08/03/2012**COMMESSA N°: **12/019**VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: **12/0119 CSP**DATA ACCETTAZIONE: **10/02/2012**

RICHIEDENTE: Dott. Geol. Antonio GATTI - Provincia di Modena

CONSEGnatARIO: Personale tecnico della ditta Prove Penetrometriche srl

COMMITTENTE: PROVINCIA DI MODENA

LOCALITA': SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)

CANTIERE: COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° STRALCIO

SONDAGGIO: S3                      CAMPIONE: C7

PROFONDITA' (m): 39.00-39.50                      CONTENITORE /PRESTAZIONE: Fustella di acciaio

PRELIEVO/PROVA ESEGUITO DA: ditta Prove Penetrometriche srl

DATA ESECUZIONE PROVE FS o PRELIEVO CAMPIONE:

OSSERVAZIONI: PONTE TORRENTE GUERRO

**PROVE e/o DETERMINAZIONI ESEGUITE SUL CAMPIONE o FUORI STAZIONE**

CODICE PROVA	DESCRIZIONE SINTETICA	Q.tà	NORME DI RIFERIMENTO	CERTIFICATO DI PROVA
DSC01a	Estrazione, descrizione geotecnica di campioni da fustelle e rappresentazione fotografica	1	ASTM D 2488-84	CSP 12/0119-01
TRX01	Prova triassiale UU	3	ASTM D 2850	CSP 12/0119-02

per SINERGEA srl

**CERTIFICATO n° :****CSP\_12/0119-01****COMMESSA :** 12/019**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****12/0119\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Antonio GATTI - Provincia di MODENA**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta Prove Penetrometriche srl**COMMITTENTE :** PROVINCIA DI MODENA**LOCALITA' :** SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)**CANTIERE :** COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio**DATA DI ACCETTAZIONE :**

10/02/12

**DATA DI EMISSIONE :**

08/03/12

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

Fustella di acciaio

**Sondaggio :** S 3 **Campione :** C 7 **Profondità :** 39.00 - 39.50 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** da Committente**DATI FORNITI da :** Committente**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

DATA INIZIO PROVA: 02/03/2012

DATA TERMINE PROVA: 02/03/2012

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIl Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

**CERTIFICATO n°**

**CSP\_12/0119-01**

**DATA EMISSIONE**

**08/03/2012**

Pagina 2 di 3

**DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE - ASTM D2488**

**SONDAGGIO :** S 3      **CAMPIONE :** C 7      **PROFONDITA' :** 39.00 ± 39.50 m

Data descrizione : 02/03/12      Forma del campione : cilindrica  
 Qualità del campione (AGI): Q.5.da 39.11m      Dimensioni del campione : L = 44 cm; φ = 8,4 cm

Profondità		Descrizione
da m	a m	
39.06	39.11	Campione rimaneggiato
39.11	39.42	A con L di colore bruno giallastro (HUE 10YR 5/6). Presenza di veli e puntinature brunastre e nerastre, veli calcarei, calcinelli e mica. Media / Debole reazione a contatto con HCl al 5%.
39.42	39.50	L con A / LA di colore bruno giallastro scuro (HUE 10YR 4/6). Presenza di veli e puntinature brunastre e nerastre, veli calcarei, calcinelli e mica. Media reazione a contatto con HCl al 5%.

**LEGENDA :**    **A** = Argilla/Argilloso    **L** = Limo/Limoso    **S** = Sabbia/Sabbioso    **T** = Torba/Torboso  
                   **G** = Ghiaia/Ghialoso        **F** = Fine                    **M** = Medio                **C** = Grossolano  
 Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)  
 ⊥ = perpendicolare all'asse del campione      = parallelo all'asse del campione

SCHEMA DEL CAMPIONE		P.P.	T.V.	PROVE ESEGUITE
Prof. Nominale (m)	Profondità reale (m)	(MPa)	(MPa)	
39.00				CNW, MVT, TUU (1 provino)  CNW, MVT, TUU (2 provini)
	39.06	0.33 ⊥		
	39.11	0.31 ⊥		
		0.30 ⊥		
		0.29 ⊥		
		0.31 ⊥		
	39.42	0.27 ⊥		
		0.24 ⊥		
39.50	39.50			

DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA S.R.L.

CERTIFICATO n°

CSP\_12/0119-01

DATA EMISSIONE

08/03/2012

Pagina 3 di 3

**RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CAMPIONE**

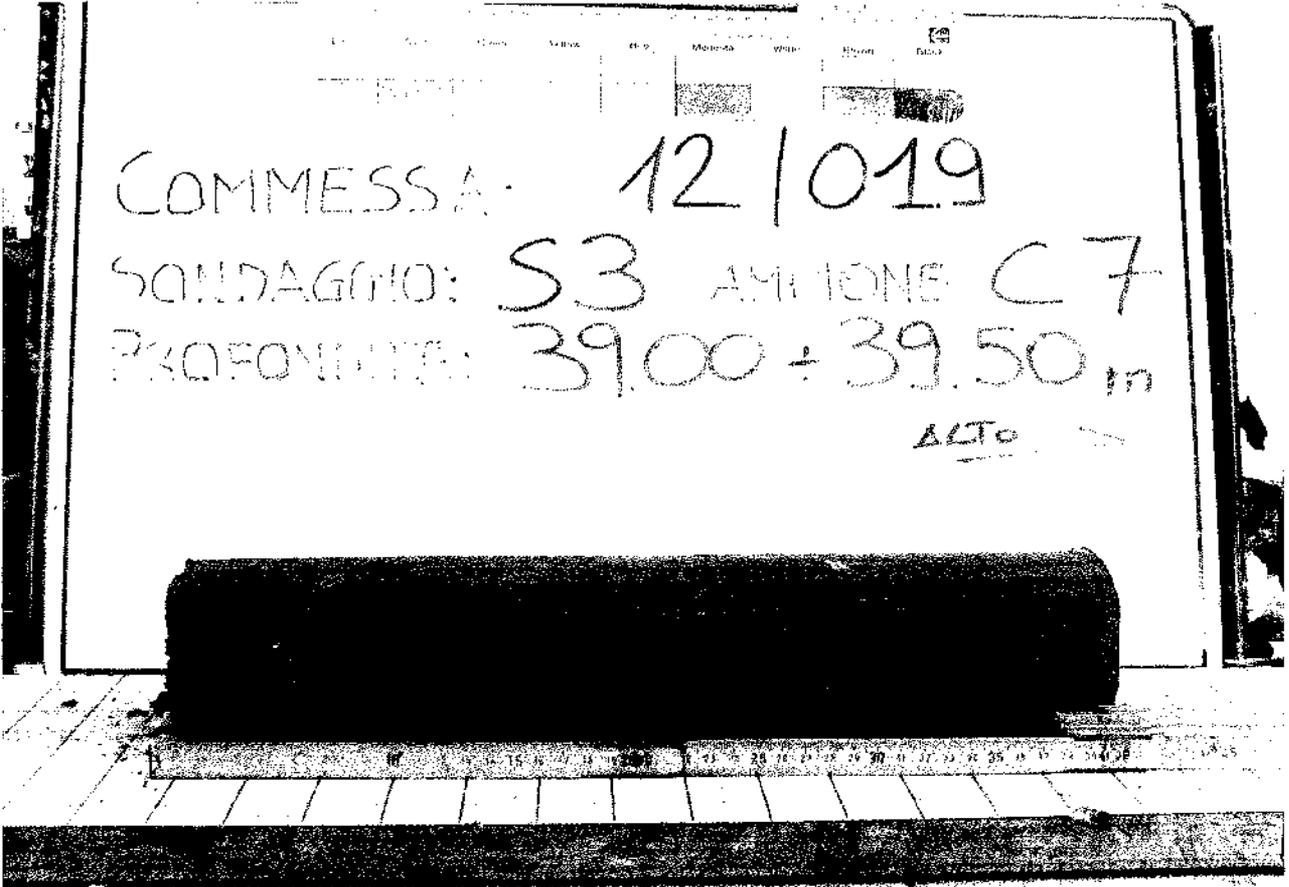
SONDAGGIO n°: S3

CAMPIONE: C7

PROFONDITA':

39.00 - 39.50

m



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

**CERTIFICATO n° :****CSP\_12/0119-02****COMMESSA :** 12/019**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****12/0119\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. Geol. Antonio GATTI - Provincia di MODENA**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta Prove Penetrometriche srl**COMMITTENTE :** PROVINCIA DI MODENA**LOCALITA' :** SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)**CANTIERE :** COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio**DATA DI ACCETTAZIONE :**

10/02/12

**DATA DI EMISSIONE :**

08/03/12

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

Fustella di acciaio

**Sondaggio :** S 3 **Campione :** C 7 **Profondità :** 39.00 - 39.50 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** da Committente**DATI FORNITI da :** Committente**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TUU	Prova triassiale non consolidata non drenata	3	ASTM D 2850

DATA INIZIO PROVA: 05/03/12

DATA TERMINE PROVA: 05/03/12

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIL DIRETTORE DEL LABORATORIO  
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

**CERTIFICATO**

**CSP\_12/0119-02**

DATA EMISSIONE

08/03/2012

Pagina 2 di 7

**PROVA TRIASSIALE U.U.**

**ASTM D 2850**

**SONDAGGIO : S 3**

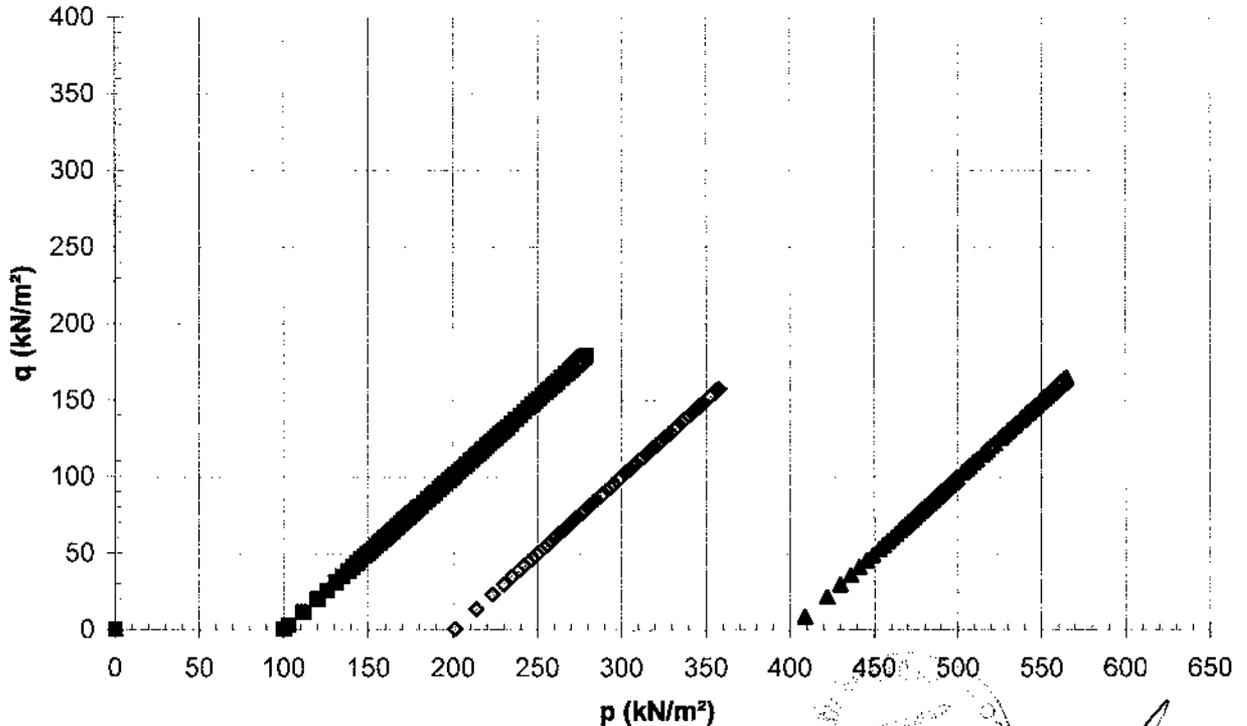
**CAMPIONE : C 7**

**PROFONDITA': 39.00 + 39.50 m**

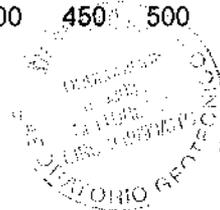
PROVINO	n°	1	2	2	-
Profondità provino	da m	39.11	39.20	39.20	-
Profondità provino	a m	39.20	39.30	39.30	-
Condizione del provino	-	indisturbato	indisturbato	indisturbato	-
Diametro iniziale provino	mm	38.10	38.10	38.10	-
Altezza iniziale provino	mm	76.20	76.20	76.20	-
$\sigma_3$ (pressione in cella)	kPa	100.00	200.00	400.00	-
( $\sigma_1 - \sigma_3$ )	kN/m <sup>2</sup>	358.51	315.13	329.59	-
Correzione per filtro e membrana	kN/m <sup>2</sup>	0	0	0	-
MODALITA' DI ROTTURA					-
Inclinazione sup. di rottura	°sess.	-	-	41	-
Rappresentazione schematica					

■ provino 1      ◆ provino 2      ▲ provino 3

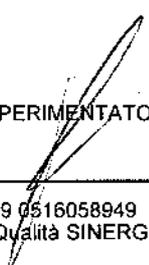
**STRESS PATHS**



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

SPERIMENTATORE



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl

**CERTIFICATO****CSP\_12/0119-02****DATA EMISSIONE****08/03/2012**

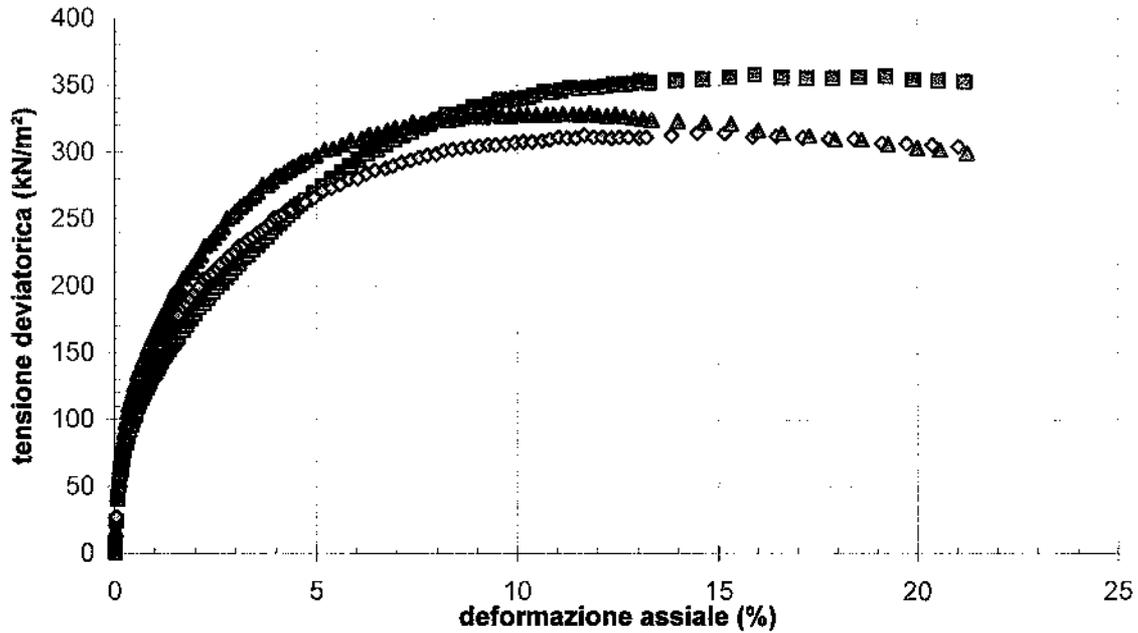
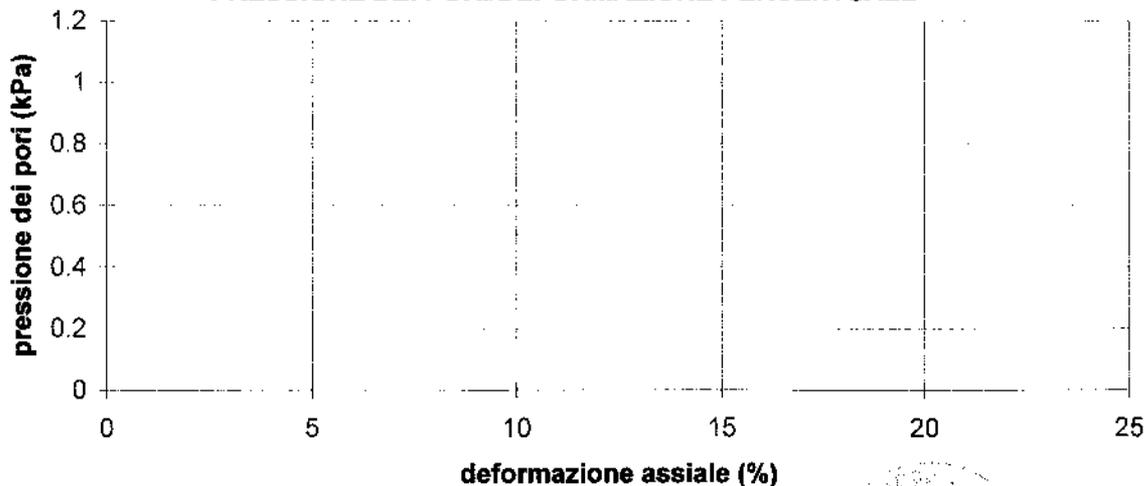
Pagina 3 di 7

**PROVA TRIASSIALE U.U.****ASTM D 2850****SONDAGGIO** : S 3 **CAMPIONE** : C 7 **PROFONDITA'**: 39.00 ÷ 39.50 m

■ provino 1

◇ provino 2

▲ provino 3

**TENSIONE DEVIATORICA/DEFORMAZIONE ASSIALE****PRESSIONE DEI PORI/DEFORMAZIONE PERCENTUALE**

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

SPERIMENTATORE

40057 Granarolo dell' Emilia (BO) - Loc. Quarto Inf. - Via Badini, 6/6 - Tel. +39 051768869 - Fax +39 0516058949

**CERTIFICATO****CSP\_12/0119-02****DATA EMISSIONE****08/03/2012**

Pagina 4 di 7

**PROVA TRIASSIALE U.U.****ASTM D 2850****SONDAGGIO** : S 3 **CAMPIONE** : C 7 **PROFONDITA'**: 39.00 + 39.50 m

PROVINO	n°	1	2	2	-
Profondità provino	da m	39.11	39.20	39.20	-
Profondità provino	a m	39.20	39.30	39.30	-
Condizione del provino	-	indisturbato	indisturbato	indisturbato	-
Diametro iniziale provino	mm	38.10	38.10	38.10	-
Altezza iniziale provino	mm	76.20	76.20	76.20	-
<b>INIZIO PROVA</b>					
Peso dell'unità di volume	kN/m <sup>3</sup>	19.86	19.61	19.83	-
<i>Riferimento</i>					
Contenuto in acqua iniziale	%	24.69	25.39	24.61	-
<i>Riferimento</i>					
Peso un. volume secco iniziale	kN/m <sup>3</sup>	15.93	15.64	15.92	-
Peso sp. dei grani ( <i>assunto</i> )	-	2.750	2.750	2.75	-
<i>Riferimento</i>					
Indice dei vuoti iniziale	-	0.690	0.721	0.692	-
Grado di saturazione iniziale	%	98.24	96.61	97.69	-
<b>FASE DI SATURAZIONE</b>					
Pressione pori iniziale	kPa	-	-	-	-
Valore di B iniziale	-	-	-	-	-
Pressione pori a saturazione	kPa	-	-	-	-
Pressione in cella finale	kPa	-	-	-	-
Valore di B a saturazione	-	-	-	-	-
<b>FASE DI COMPRESSIONE</b>					
Pressione in cella	kPa	100	200	400	-
Pressione pori iniziale	kPa	-	-	-	-
$\sigma_3$	kPa	0	0	0	-
Velocità pressa	mm/min	1.0000	1.0000	1.0000	-
<b>CONDIZIONI A ROTTURA</b>					
Deformaz. assiale percentuale	%	15.91	14.47	11.80	-
$(\sigma_1 - \sigma_3)$	kN/m <sup>2</sup>	358.51	315.13	329.59	-
Correzione per filtro e membrana	kN/m <sup>2</sup>	0	0	0	-
p a rottura	kN/m <sup>2</sup>	279.25	357.56	564.79	-
q a rottura	kN/m <sup>2</sup>	179.25	157.56	164.79	-
<b>FINE PROVA</b>					
Peso dell'unità di volume finale	kN/m <sup>3</sup>	19.86	19.61	19.83	-
Contenuto in acqua finale	%	24.69	25.39	24.61	-
Peso un. volume secco finale	kN/m <sup>3</sup>	15.93	15.64	15.92	-
Indice dei vuoti finale	-	0.690	0.721	0.692	-
Grado di saturazione finale	%	98.24	96.61	97.69	-

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA SRL

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO n°****CSP\_12/0119-02****DATA EMISSIONE****08/03/2012**

Pagina 5 di 7

**PROVA TRIASSIALE U.U.****ASTM D 2850****SONDAGGIO : S 3 CAMPIONE: C 7****PROFONDITA': 39.00 + 39.50 m****PROVINO 1**

lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)
1	-	-	51	2.194	246.000	101	9.128	452.000
2	0.004	7.000	52	2.279	251.000	102	9.292	454.000
3	0.029	27.000	53	2.354	255.000	103	9.458	457.000
4	0.060	46.000	54	2.444	260.000	104	9.663	458.000
5	0.093	59.000	55	2.526	263.000	105	9.791	460.000
6	0.120	71.000	56	2.604	268.000	106	9.951	464.000
7	0.152	80.000	57	2.694	272.000	107	10.119	463.000
8	0.176	88.000	58	2.768	276.000	108	10.621	469.000
9	0.210	94.000	59	2.861	280.000	109	11.127	474.000
10	0.245	100.000	60	2.945	285.000	110	11.632	480.000
11	0.281	105.000	61	3.026	289.000	111	12.120	486.000
12	0.316	110.000	62	3.106	293.000	112	12.642	487.000
13	0.348	114.000	63	3.184	297.000	113	13.114	490.000
14	0.381	118.000	64	3.271	301.000	114	13.623	494.000
15	0.410	122.000	65	3.354	305.000	115	14.127	499.000
16	0.450	126.000	66	3.436	309.000	116	14.636	504.000
17	0.481	130.000	67	3.516	312.000	117	15.156	505.000
18	0.520	133.000	68	3.604	316.000	118	15.637	508.000
19	0.546	136.000	69	3.771	323.000	119	16.146	511.000
20	0.565	139.000	70	3.941	330.000	120	-	-
21	0.621	142.000	71	4.103	337.000	121	-	-
22	0.649	145.000	72	4.289	344.000	122	-	-
23	0.670	148.000	73	4.449	351.000	123	-	-
24	0.699	151.000	74	4.600	357.000	124	-	-
25	0.731	154.000	75	4.767	363.000	125	-	-
26	0.771	156.000	76	4.953	368.000	126	-	-
27	0.803	159.000	77	5.120	374.000	127	-	-
28	0.837	161.000	78	5.282	379.000	128	-	-
29	0.862	164.000	79	5.454	384.000	129	-	-
30	0.895	166.000	80	5.609	388.000	130	-	-
31	0.927	169.000	81	5.792	393.000	131	-	-
32	0.955	171.000	82	5.955	397.000	132	-	-
33	0.993	174.000	83	6.114	402.000	133	-	-
34	1.029	176.000	84	6.283	408.000	134	-	-
35	1.060	179.000	85	6.453	409.000	135	-	-
36	1.094	181.000	86	6.621	412.000	136	-	-
37	1.127	183.000	87	6.788	418.000	137	-	-
38	1.166	185.000	88	6.954	419.000	138	-	-
39	1.200	187.000	89	7.106	422.000	139	-	-
40	1.288	193.000	90	7.289	428.000	140	-	-
41	1.362	198.000	91	7.447	428.000	141	-	-
42	1.450	204.000	92	7.619	431.000	142	-	-
43	1.519	208.000	93	7.825	433.000	143	-	-
44	1.607	214.000	94	7.942	436.000	144	-	-
45	1.699	218.000	95	8.132	441.000	145	-	-
46	1.774	223.000	96	8.283	441.000	146	-	-
47	1.861	228.000	97	8.449	444.000	147	-	-
48	1.939	233.000	98	8.613	448.000	148	-	-
49	2.024	237.000	99	8.784	448.000	149	-	-
50	2.117	242.000	100	8.958	450.000	150	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE TOTALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA S.R.L.

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

**CERTIFICATO n°****CSP\_12/0119-02****DATA EMISSIONE****08/03/2012**

Pagina 6 di 7

**PROVA TRIASSIALE U.U.****ASTM D 2850****SONDAGGIO : S 3 CAMPIONE: C 7****PROFONDITA': 39.00 + 39.50 m****PROVINO 2**

lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)
1	-	-	51	2.178	261.000	101	9.069	403.000
2	0.032	31.000	52	2.272	265.000	102	9.229	404.000
3	0.059	53.000	53	2.355	270.000	103	9.401	404.000
4	0.086	68.000	54	2.442	272.000	104	9.560	406.000
5	0.126	80.000	55	2.515	276.000	105	9.724	407.000
6	0.155	89.000	56	2.610	279.000	106	9.933	408.000
7	0.187	97.000	57	2.696	283.000	107	10.057	409.000
8	0.225	105.000	58	2.785	286.000	108	10.535	414.000
9	0.244	111.000	59	2.860	289.000	109	11.023	420.000
10	0.287	117.000	60	2.947	293.000	110	11.535	423.000
11	0.327	123.000	61	3.018	298.000	111	12.075	423.000
12	0.357	128.000	62	3.101	299.000	112	12.534	426.000
13	0.378	133.000	63	3.193	302.000	113	13.045	428.000
14	0.408	138.000	64	3.263	306.000	114	13.543	430.000
15	0.444	141.000	65	3.351	307.000	115	14.034	434.000
16	0.474	145.000	66	3.466	310.000	116	14.561	433.000
17	0.504	148.000	67	3.519	312.000	117	15.033	436.000
18	0.526	152.000	68	3.595	314.000	118	15.526	438.000
19	0.556	155.000	69	3.761	319.000	119	16.017	440.000
20	0.606	158.000	70	3.931	326.000	120	-	-
21	0.629	161.000	71	4.095	329.000	121	-	-
22	0.653	163.000	72	4.257	333.000	122	-	-
23	0.687	166.000	73	4.427	339.000	123	-	-
24	0.720	169.000	74	4.583	340.000	124	-	-
25	0.759	172.000	75	4.750	345.000	125	-	-
26	0.790	175.000	76	4.912	349.000	126	-	-
27	0.816	178.000	77	5.115	352.000	127	-	-
28	0.853	180.000	78	5.256	355.000	128	-	-
29	0.883	185.000	79	5.421	359.000	129	-	-
30	0.913	185.000	80	5.594	362.000	130	-	-
31	0.954	187.000	81	5.754	365.000	131	-	-
32	0.984	190.000	82	5.908	368.000	132	-	-
33	1.010	192.000	83	6.081	370.000	133	-	-
34	1.040	194.000	84	6.225	374.000	134	-	-
35	1.074	197.000	85	6.391	376.000	135	-	-
36	1.105	199.000	86	6.566	378.000	136	-	-
37	1.138	201.000	87	6.726	380.000	137	-	-
38	1.170	204.000	88	6.897	382.000	138	-	-
39	1.206	206.000	89	7.065	384.000	139	-	-
40	1.289	214.000	90	7.213	385.000	140	-	-
41	1.367	217.000	91	7.399	387.000	141	-	-
42	1.444	222.000	92	7.577	389.000	142	-	-
43	1.522	227.000	93	7.733	391.000	143	-	-
44	1.601	232.000	94	7.900	392.000	144	-	-
45	1.685	239.000	95	8.094	394.000	145	-	-
46	1.773	241.000	96	8.238	396.000	146	-	-
47	1.852	245.000	97	8.401	399.000	147	-	-
48	1.945	249.000	98	8.569	399.000	148	-	-
49	2.006	253.000	99	8.733	400.000	149	-	-
50	2.117	257.000	100	8.890	404.000	150	-	-

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE TOTALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

**CERTIFICATO n°****CSP\_12/0119-02****DATA EMISSIONE****08/03/2012**

Pagina 7 di 7

**PROVA TRIASSIALE U.U.****ASTM D 2850****SONDAGGIO : S 3 CAMPIONE: C 7****PROFONDITA': 39.00 = 39.50 m****PROVINO 3**

lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)	lettura n°	DH (mm)	Carico (N)
1	-	-	51	2.218	296.000	101	9.147	425.000
2	0.013	20.000	52	2.283	300.000	102	9.314	425.000
3	0.047	50.000	53	2.369	305.000	103	9.479	428.000
4	0.083	68.000	54	2.462	308.000	104	9.646	427.000
5	0.102	82.000	55	2.557	313.000	105	9.818	427.000
6	0.138	94.000	56	2.620	316.000	106	9.999	427.000
7	0.177	104.000	57	2.700	319.000	107	10.161	427.000
8	0.208	112.000	58	2.790	326.000	108	10.653	429.000
9	0.244	121.000	59	2.880	326.000	109	11.155	431.000
10	0.264	127.000	60	2.957	330.000	110	11.654	433.000
11	0.303	133.000	61	3.039	335.000	111	12.187	430.000
12	0.344	139.000	62	3.117	335.000	112	12.653	430.000
13	0.372	144.000	63	3.208	339.000	113	13.167	431.000
14	0.417	149.000	64	3.288	342.000	114	13.657	431.000
15	0.432	154.000	65	3.370	345.000	115	14.167	434.000
16	0.465	158.000	66	3.474	347.000	116	14.681	433.000
17	0.509	162.000	67	3.539	350.000	117	15.236	433.000
18	0.532	166.000	68	3.630	352.000	118	15.669	434.000
19	0.571	170.000	69	3.793	357.000	119	16.185	434.000
20	0.606	174.000	70	3.956	363.000	120	-	-
21	0.635	178.000	71	4.120	365.000	121	-	-
22	0.669	181.000	72	4.290	369.000	122	-	-
23	0.698	185.000	73	4.459	374.000	123	-	-
24	0.732	188.000	74	4.662	377.000	124	-	-
25	0.763	191.000	75	4.805	381.000	125	-	-
26	0.795	194.000	76	4.967	383.000	126	-	-
27	0.830	197.000	77	5.146	387.000	127	-	-
28	0.863	201.000	78	5.299	390.000	128	-	-
29	0.893	204.000	79	5.471	392.000	129	-	-
30	0.923	206.000	80	5.631	397.000	130	-	-
31	0.954	209.000	81	5.807	397.000	131	-	-
32	0.987	212.000	82	5.969	400.000	132	-	-
33	1.026	215.000	83	6.136	404.000	133	-	-
34	1.060	218.000	84	6.302	403.000	134	-	-
35	1.095	223.000	85	6.478	405.000	135	-	-
36	1.127	223.000	86	6.652	409.000	136	-	-
37	1.161	226.000	87	6.812	409.000	137	-	-
38	1.190	228.000	88	6.967	410.000	138	-	-
39	1.230	231.000	89	7.150	414.000	139	-	-
40	1.309	239.000	90	7.313	413.000	140	-	-
41	1.401	244.000	91	7.485	414.000	141	-	-
42	1.466	249.000	92	7.653	417.000	142	-	-
43	1.554	255.000	93	7.810	417.000	143	-	-
44	1.630	260.000	94	7.985	418.000	144	-	-
45	1.708	268.000	95	8.170	419.000	145	-	-
46	1.797	271.000	96	8.309	420.000	146	-	-
47	1.881	276.000	97	8.483	422.000	147	-	-
48	1.963	281.000	98	8.677	423.000	148	-	-
49	2.052	286.000	99	8.817	423.000	149	-	-
50	2.129	294.000	100	8.992	426.000	150	-	-

È VIETATA LA RIPRODUZIONE TOTALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA S.R.L.

IL DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

## PROVA TRIASSIALE UU (ASTM D 2850) - INTERPOLAZIONE DATI

COMMITTENTE: PROVINCIA DI MODENA

Pagina 1 di 1

LOCALITA': SETTECANI - COMUNE DI CASTELVETRO (MO)

CANTIERE: COMPLETAMENTO VARIANTE PEDEMONTANA ALLE SP 467 E SP 569 - 4° Stralcio

DATA EMISSIONE: 08/03/2012

**SONDAGGIO:** S 3

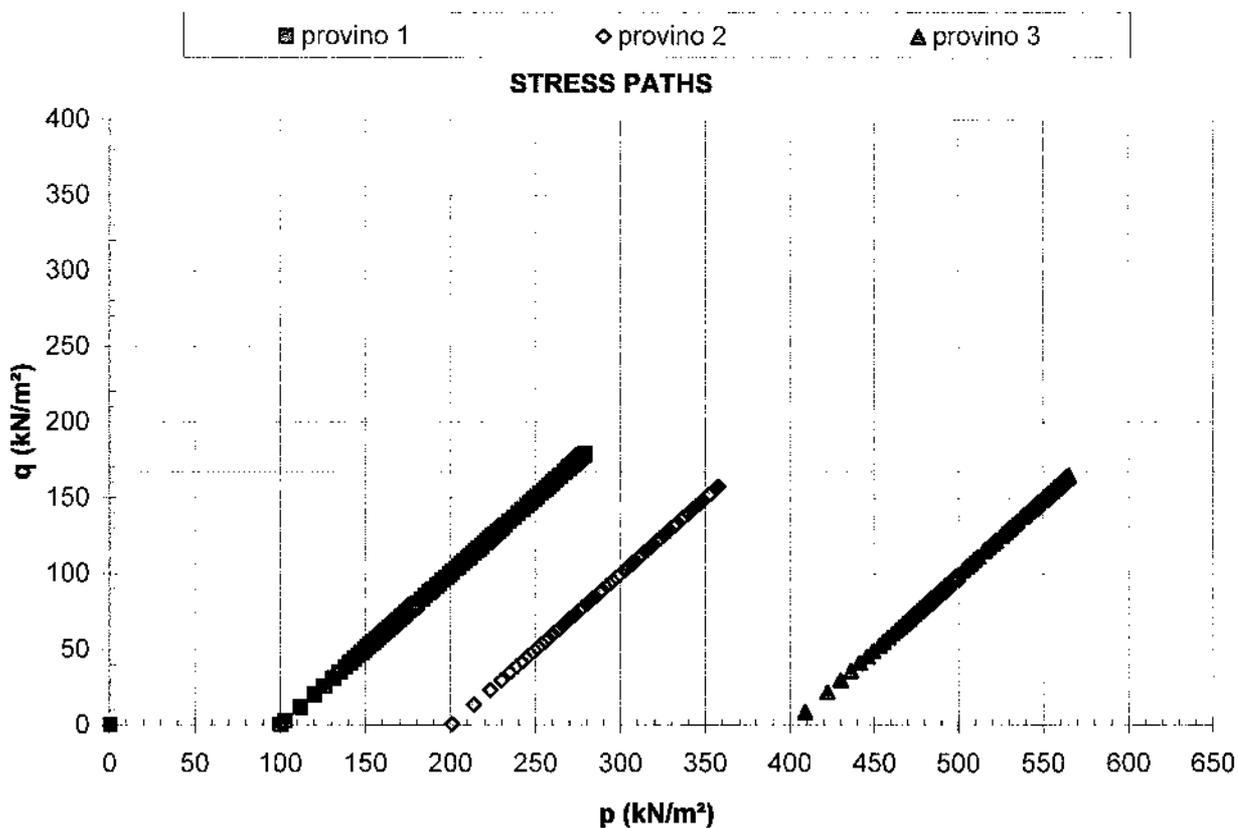
**CAMPIONE:** C 7

**PROFONDITA':** da m 39.00 a m 39.50

*L'interpretazione sotto riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio: la scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alle finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato.*

Risultati della regressione lineare	Intercetta sull' asse y	Inclinazione retta
	(kN/m <sup>2</sup> )	(°sess.)
	167.20	0.00

Interpretazione eseguita su tre provini, imponendo f=0



NOTE:



**PROVE PENETROMETRICHE SRL**  
Via per Modena, 8 – 41051 Castelnuovo R. (MO)  
Tel. 059/535046 – Fax 059/539166  
e-mail: provepenetrometriche@alice.it  
www.provepenetrometriche.com

**35.00**

**APERTURA E DESCRIZIONE PRELIMINARE DEL CAMPIONE**

Pagina 1/2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 0371/L**

Committente: **Amm.ne Provinciale di Modena**

Località: **Castelvetro di Modena (MO)**

Cantiere: **Torrente Guerro**

Data apertura e descrizione: **16/05/2013**

Data emissione certificato: **28/05/2013**

Sondaggio n. **4** Campione: **1** Profondità di prelievo: **12.15 – 12.50 m**

Stato campione: **shelby - indisturbato**

N. Verbale accettazione: **024/2013**

Data verbale accettazione: **10/05/2013**

**Attrezzatura utilizzata**

- Estrusore orizzontale motorizzato (s/n 159/1989) da 5000 kg circa di spinta, dotato di telaio rigido, all'interno del quale viene inserito il tubo campionatore contenente il campione da estrarre. Il pistone di spinta dovrebbe possedere una corsa dell'ordine di 60-80 cm, in modo da permettere la fuoriuscita completa del campione dalla fustella. La velocità di estrusione dovrebbe essere dell'ordine di 1-2 cm/sec, applicata in modo tale da non trasmettere alcuna vibrazione al telaio e al tubo campionatore evitando così ogni disturbo al campione;
- Serie di piastre circolari, anelli riduttori e trafile per l'estrusione dei campioni;
- Attrezzature varie quali: spatole, coltelli, lame rigide a bordo tagliente ecc..
- Scissometro tascabile;
- Pocket Penetrometer;
- Acido Cloridrico 3,5%.

**Caratterizzazione preliminare del campione**

- LOCALITA' DI PROVENIENZA: Castelvetro di Modena PROFONDITA' DI PRELIEVO: 12.15-12.50 m
- NOME/NUMERO DEL CAMPIONE: S4C1
- CARATTERISTICHE DELL'ATTREZZATURA DI SONDAGGIO: Sonda Idraulica Atlas Copco A66 CB-T
- CARATTERISTICHE DELL'ATTREZZATURA DI CAMPIONAMENTO: Campionatore shelby in alluminio
- LUNGHEZZA E DIAMETRO DEL CAMPIONE: 0.35 x 10.1 cm
- QUALITA' DEL MATERIALE ESTRUSO: Q5
- DESCRIZIONE VISIVA: **Limo argilloso debolmente sabbioso, nocciola-ocraceo, molto consistente, con frammenti litoidi, tracce di materia organica, calcinoli, umido.**
- REAZIONE CON HCl: nessuna
- CONSISTENZA MEDIANTE POCKET PENETROMETER: 2.57 kg/cm<sup>2</sup>
- RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE SCISSOMETRO: > 1 kg/cm<sup>2</sup>

**IL DIRETTORE DEL LABORATORIO**

Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

**LA SPERIMENTATRICE**

Dott.ssa Silvia Baraldi

**APERTURA E DESCRIZIONE PRELIMINARE DEL CAMPIONE**

Pagina 2/2

CERTIFICATO DI PROVA N. **0371/L**

Committente: **Amm.ne Provinciale di Modena**

Località: **Castelvetro di Modena (MO)**

Cantiere: **Torrente Guerro**

Data apertura e descrizione: **16/05/2013**

Data emissione certificato: **28/05/2013**

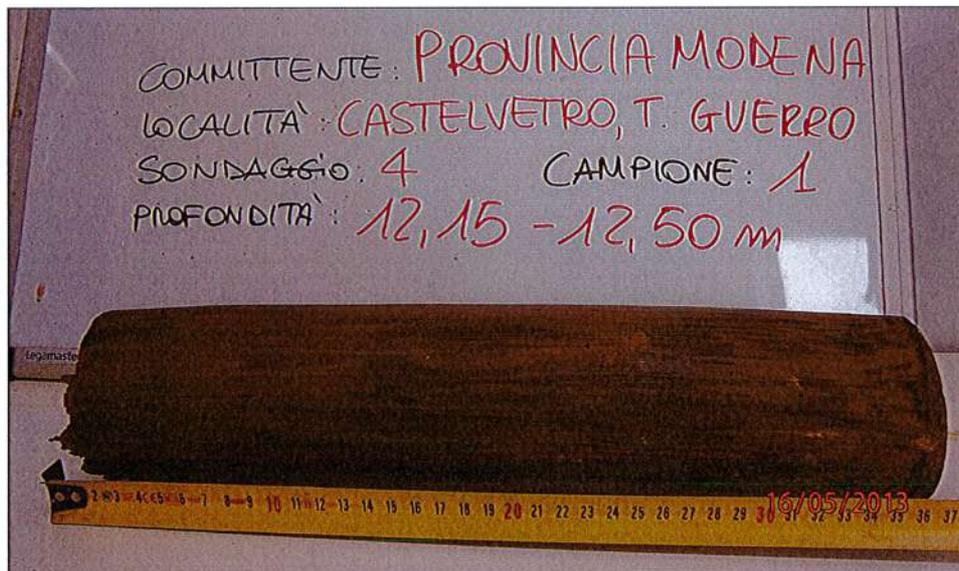
Sondaggio n. **4** Campione: **1** Profondità di prelievo: **12.15 – 12.50 m**

Stato campione: **shelby - indisturbato**

N. Verbale accettazione: **024/2013**

Data verbale accettazione: **10/05/2013**

**Fotografia e misurazione del campione**



**Eventuali variazioni, aggiunte, esclusioni**

-

**Norme di riferimento ed eventuali metodi e/o procedure non normalizzate**

La descrizione del campione è stata eseguita conformemente alle seguenti norme di riferimento:

- ASTM D 1558-99 "Standard test method for moisture content penetration resistance relationship of fine-grained soils";
- ASTM D 2488-00 "Standard practice for description and identification of soils (visual-manual procedure)";
- ASTM D 4648-00 "Standard test method for laboratory miniature vane shear test for saturated fine-grained clayey soil".

**Annotazioni e anomalie riscontrate**

-

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

LA SPERIMENTATRICE

Dott.ssa Silvia Baraldi



**PROVE PENETROMETRICHE SRL**  
Via per Modena, 8 – 41051 Castelnuovo R. (MO)  
Tel. 059/535046 – Fax 059/539166  
e-mail: provepenetrometriche@alice.it  
www.provepenetrometriche.com

**35.00**

**TAGLIO DIRETTO NON CONSOLIDATO NON DRENATO**

Pagina 1/3

**CERTIFICATO DI PROVA N. 0380/L**

Committente: **Amm.ne Provinciale di Modena**

Località: **Castelvetro di Modena (MO)**

Cantiere: **Torrente Guerro**

Data inizio prova: **27/05/13**      Data fine prova: **28/05/13**      Data emissione certificato: **28/05/13**

Sondaggio n. **4**    Campione: **1**    Profondità di prelievo: **12.15 – 12.50 m**

Stato campione: **shelby - indisturbato**

N. Verbale accettazione: **024/2013**      Data verbale accettazione: **10/05/2013**

**Attrezzatura utilizzata**

- Scatola di taglio tipo Tecnotest T666 per provini prismatici dim. 60x60x20 mm, costituita da: elemento superiore con pistone e nottolini d'aggancio, due piastre di ripartizione dentate e non perforate, elemento inferiore con fondello, perni di accoppiamento e distacco, elemento tronco conico di ripartizione del carico;
- Macchina di taglio tipo Tecnotest T665 composta da: pressa orizzontale che viene fatta avanzare a velocità costante di 1.000 mm/min, n. serie 96/90;
- Serie di pesi calibrati tipo T660/B n. 1 da 0.5 kg s/n MS011, T660/D n. 1 da 2.0 kg s/n MS028, T660/E n. 2 da 4.0 kg s/n MS034 e MS035;
- Cella di carico tipo AEP TCE da 350Kgf s/n 703246 per la misura dello sforzo di taglio;
- Comparatore digitale millesimale Mitutoyo da 10 mm ID-S112B per gli spostamenti verticali, s/n: 10025324;
- Comparatore digitale millesimale Mitutoyo da 10 mm ID-S112B per gli spostamenti orizzontali, s/n: 10025333;
- Attrezzatura per la preparazione dei provini: fustellatore verticale, in metallo, per provini 60x60x20 mm tipo Tecnotest T666/A, grasso al silicone, lama rigida;
- Attrezzatura per la determinazione del contenuto naturale d'acqua;
- Acqua distillata.

**IL DIRETTORE DEL LABORATORIO**

Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

**LA SPERIMENTATRICE**

Dott.ssa Silvia Baraldi



**PROVE PENETROMETRICHE SRL**  
Via per Modena, 8 – 41051 Castelnuovo R. (MO)  
Tel. 059/535046 – Fax 059/539166  
e-mail: provepenetrometriche@alice.it  
www.provepenetrometriche.com

**35.00**

**TAGLIO DIRETTO NON CONSOLIDATO NON DRENATO**

Pagina 2/3

**CERTIFICATO DI PROVA N. 0380/L**

Committente: **Amm.ne Provinciale di Modena**

Località: **Castelvetro di Modena (MO)**

Cantiere: **Torrente Guerro**

Data inizio prova: **27/05/13**      Data fine prova: **28/05/13**      Data emissione certificato: **28/05/13**

Sondaggio n. **4**    Campione: **1**    Profondità di prelievo: **12.15 – 12.50 m**

Stato campione: **shelby - indisturbato**

N. Verbale accettazione: **024/2013**      Data verbale accettazione: **10/05/2013**

**Eventuali variazioni, aggiunte, esclusioni**

-

**Norme di riferimento ed eventuali metodi e/o procedure non normalizzate**

La prova è stata eseguita conformemente alla seguente norma di riferimento:

- AGI (1994): "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio".

**Annotazioni, anomalie ed incertezze riscontrate nelle misure**

Il campione si presenta costituito da Limo argilloso deb. Sabbioso, molto consistente.

Incertezza associata alle misure: **20%**. Tale valore di incertezza di misura è espresso come due volte lo scarto tipo ( $k=2$ ) corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa il 95%.

**IL DIRETTORE DEL LABORATORIO**

Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

**LA SPERIMENTATRICE**

Dott.ssa Silvia Baraldi



COMMITTENTE: Amm.ne Provinciale di Modena

RIFERIMENTO: Castelvetro di Modena, torrente Guerro

SONDAGGIO: 4

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 12.15 - 12.50

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma AGI(1994), ASTM D3080-03

Provino n°:	1		2		3	
Condizione del provino:	Indisturbato		Indisturbato		Indisturbato	
Pressione verticale (kPa):	147		245		343	
Tensione a rottura (kPa):	113		115		120	
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	3,97	1,33	3,62	1,54	3,66	1,61
Umidità iniziale e umidità finale (%):	25,0	25,3	25,7	25,0	23,3	26,0
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	18,6	18,7	17,9	17,8	18,3	18,7
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	81,7	83,0	76,3	74,3	75,2	83,8

### DIAGRAMMA

#### Tensione - Pressione verticale

Coesione: 109,1 kPa

Tipo di prova: Consolidata - rapida

Velocità di deformazione: 1,000 mm / min

Tempo di consolidazione (ore):

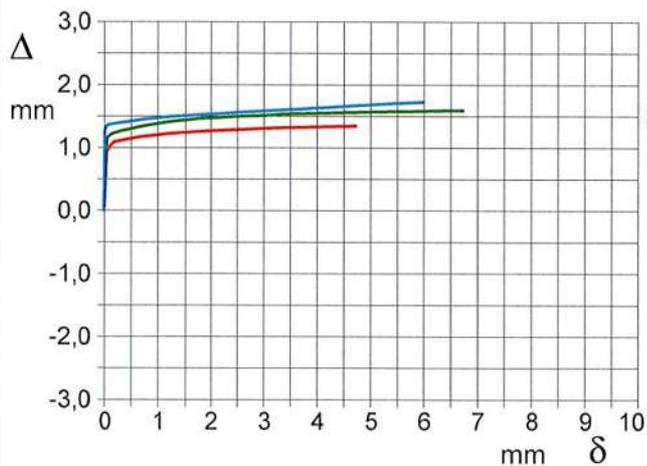
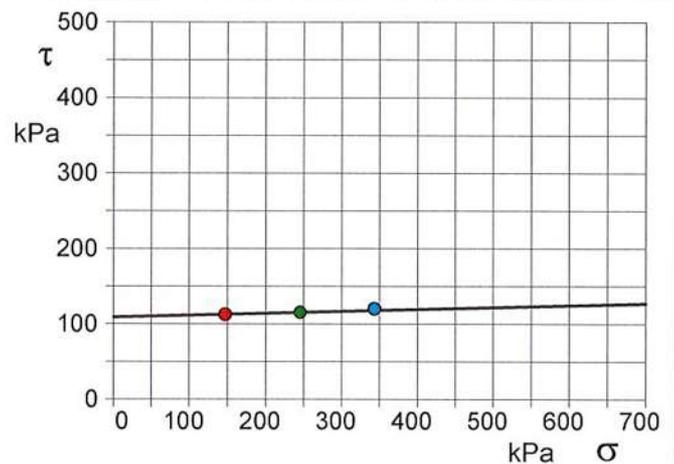


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

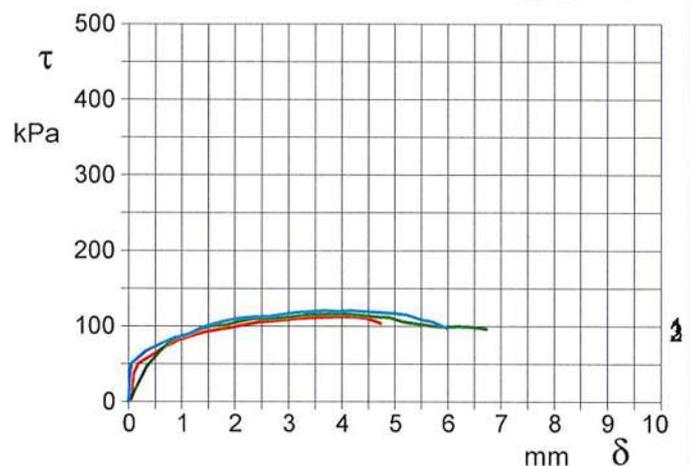


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.



**PROVE PENETROMETRICHE SRL**  
Via per Modena, 8 – 41051 Castelnuovo R. (MO)  
Tel. 059/535046 – Fax 059/539166  
e-mail: provepenetrometriche@alice.it  
www.provepenetrometriche.com

**35.00**

**LIMITI DI CONSISTENZA O DI ATTERBERG**

Pagina 1/2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 0374/L**

Committente: **Amm.ne Provinciale di Modena**

Località: **Castelvetro di Modena (MO)**

Cantiere: **Torrente Guerro**

Data prova: **20/05/2013**

Data emissione certificato: **28/05/2013**

Sondaggio n. **4** Campione: **1** Profondità di prelievo: **12.15 – 12.50 m**

Stato campione: **shelby - indisturbato**

N. Verbale accettazione: **024/2013**

Data verbale accettazione: **10/05/2013**

**Attrezzatura utilizzata**

- Cucchiaio di Casagrande tipo Controls mod. T30/F, sn 31112848, costituito da base in ebanite e cucchiaio in ottone smontabile, meccanismo regolabile, con conta-colpi;
- Attrezzo solcatore;
- Coppella in ottone liscia per limi e argille;
- Spruzzetta in plastica da 500 cm<sup>3</sup> contenente acqua distillata;
- Coppia di spatole flessibili con lame rispettivamente di 20 x 100 mm e 20 x 160 mm circa;
- Serie di contenitori in alluminio o altro materiale non corrodibile, completi di coperchio (diametro 50 x 30 mm di altezza circa);
- Bilancia Gibertini TG 1600, di sensibilità pari a 0.01 g;
- Forno di essiccazione dotato di controllo termostatico in grado di mantenere una temperatura costante di 110°C.

**Eventuali variazioni, aggiunte, esclusioni**

-

**Norme di riferimento ed eventuali metodi e/o procedure non normalizzate**

La prova è stata eseguita conformemente alle seguenti norme di riferimento:

- ASTM D 4318 – 00: "Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils";

**Annotazioni, anomalie ed incertezze riscontrate nelle misure**

Il campione di presenta costituito da Limo argilloso deb. Sabbioso.

Incertezza associata alle misure: **10%**. Tale valore di incertezza di misura è espresso come due volte lo scarto tipo (k=2) corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa il 95%.

**IL DIRETTORE DEL LABORATORIO**

Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

**LA SPERIMENTATRICE**

Dott.ssa Silvia Baraldi

CERTIFICATO DI PROVA N°: 0374/L	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 28/05/2013	Inizio analisi: 20/05/2013
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 024/13	del 10/05/13	Apertura campione: 16/05/2013	Fine analisi: 21/05/2013

COMMITTENTE: Amm.ne Provinciale di Modena		
RIFERIMENTO: Castelvetro di Modena, torrente Guerro		
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 12.15 - 12.50

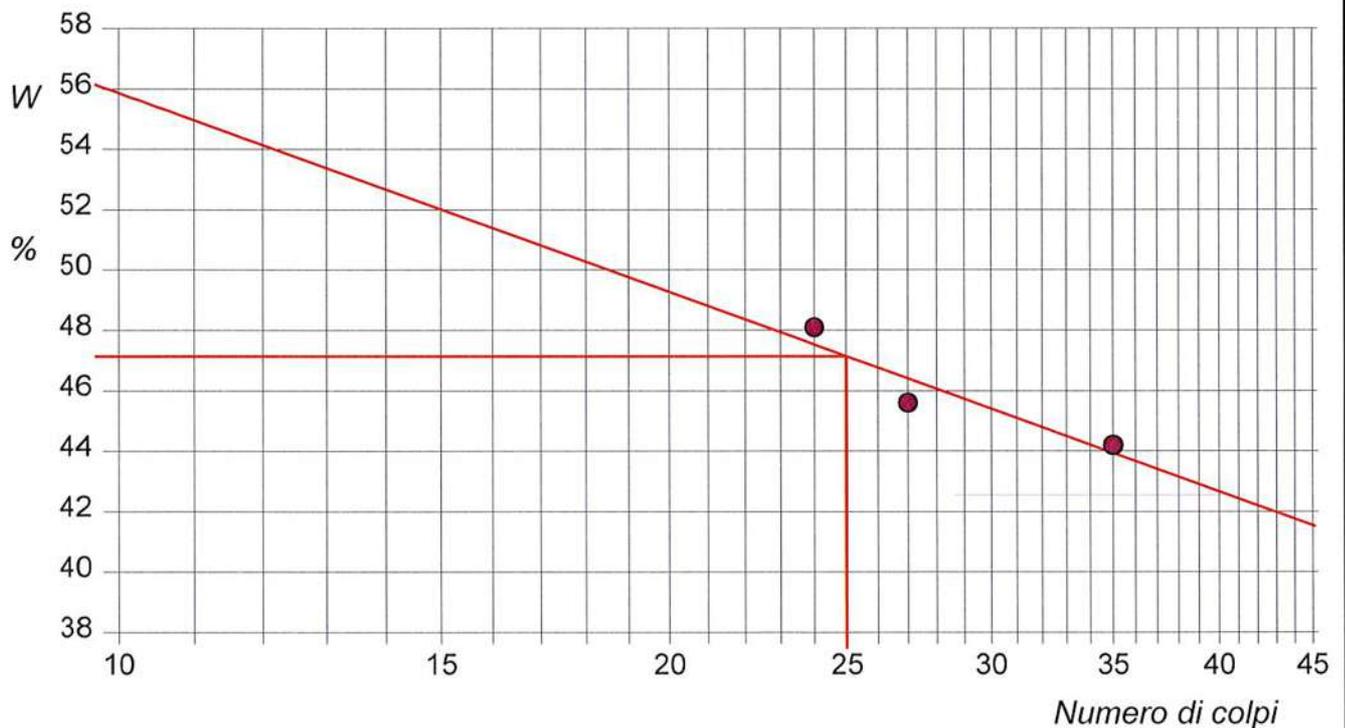
### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D4318-00, ASTM D4943-02

Limite di liquidità	47,2 %
Limite di plasticità	23,1 %
Indice di plasticità	24,1 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	24	27	35	Umidità (%)	24,2	21,9
Umidità (%)	48,1	45,6	44,2	Umidità media (%)	23,1	

#### Determinazione del Limite di liquidità





**PROVE PENETROMETRICHE SRL**  
Via per Modena, 8 – 41051 Castelnuovo R. (MO)  
Tel. 059/535046 – Fax 059/539166  
e-mail: provepenetrometriche@alice.it  
www.provepenetrometriche.com

**35.00**

**TAGLIO CONSOLIDATO DRENATO**

Pagina 1/3

**CERTIFICATO DI PROVA N. 0377/L**

Committente: **Amm.ne Provinciale di Modena**

Località: **Castelvetro di Modena (MO)**

Cantiere: **Torrente Guerro**

Data inizio prova: **16/05/2013**    Data fine prova: **21/05/13**    Data emissione certificato: **28/05/13**

Sondaggio n. **4**    Campione: **1**    Profondità di prelievo: **12.15 – 12.50 m**

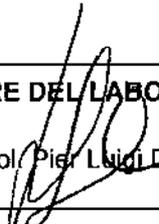
Stato campione: **shelby - Indisturbato**

N. Verbale accettazione: **024/2013**    Data verbale accettazione: **10/05/2013**

**Attrezzatura utilizzata**

- Scatola di taglio tipo Tecnotest T666 per provini prismatici dim. 60x60x20 mm, costituita da: elemento superiore con pistone e nottolini d'aggancio, due pietre porose tipo T666/6 60x60 mm, due quadrati di carta da filtro, due piastre di ripartizione dentate e perforate, elemento inferiore con fondello, perni di accoppiamento e distacco, elemento tronco conico di ripartizione del carico;
- Macchina di taglio tipo Tecnotest T665 composta da: pressa orizzontale che viene fatta avanzare a velocità costante di 0.004 mm/min, n. serie 96/90;
- Sistema di applicazione del carico costituito da: corpo e braccio in fusione d'alluminio, elementi di trasmissione del carico, fulcro e perno di reazione con cuscinetti a rulli, snodo ponte di carico/pressore con accoppiamento sferico, contrappeso di bilanciamento, asta porta pesi con doppio piattello, sistema di sgancio del braccio, supporto per comparatore digitale millesimale Mitutoyo;
- Serie di pesi calibrati tipo T660/B n. 1 da 0.5 kg s/n MS011, T660/D n. 1 da 2.0 kg s/n MS028, T660/E n. 2 da 4.0 kg s/n MS034 e MS035;
- Cella di carico tipo AEP TCE da 350Kgf s/n 703246 per la misura dello sforzo di taglio;
- Comparatore digitale millesimale Mitutoyo da 10 mm ID-S112B per gli spostamenti verticali, s/n: 10025324;
- Comparatore digitale millesimale Mitutoyo da 10 mm ID-S112B per gli spostamenti orizzontali, s/n: 10025333;
- Attrezzatura per la preparazione dei provini: fustellatore verticale, in metallo, per provini 60x60x20 mm tipo Tecnotest T666/A, grasso al silicone, lama rigida;
- Attrezzatura per la determinazione del contenuto naturale d'acqua;
- Acqua distillata;
- Banco di consolidazione dei provini costituito da n. 5 edometri a fulcro fisso Tecnotest T660/FF, n. 3 edometri a fulcro fisso Controls T302-025, n. 1 banco di consolidazione a 3 postazioni Controls T226.

**IL DIRETTORE DEL LABORATORIO**

Dott. Geol.  Pier Luigi Dallari

**LA SPERIMENTATRICE**

 Dott.ssa Silvia Baraldi



**PROVE PENETROMETRICHE SRL**  
Via per Modena, 8 – 41051 Castelnuovo R. (MO)  
Tel. 059/535046 – Fax 059/539166  
e-mail: provepenetrometriche@alice.it  
www.provepenetrometriche.com

**35.00**

**TAGLIO CONSOLIDATO DRENATO**

Pagina 2/3

**CERTIFICATO DI PROVA N. 0377/L**

Committente: **Amm.ne Provinciale di Modena**

Località: **Castelvetro di Modena (MO)**

Cantiere: **Torrente Guerro**

Data inizio prova: **16/05/2013**    Data fine prova: **21/05/13**    Data emissione certificato: **28/05/13**

Sondaggio n. **4**    Campione: **1**    Profondità di prelievo: **12.15 – 12.50 m**

Stato campione: **shelby - indisturbato**

N. Verbale accettazione: **024/2013**    Data verbale accettazione: **10/05/2013**

**Eventuali variazioni, aggiunte, esclusioni**

-

**Norme di riferimento ed eventuali metodi e/o procedure non normalizzate**

La prova è stata eseguita conformemente alla seguente norma di riferimento:

- AGI (1994): "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio";
- ASTM D 3080-03: "Standard Test Method for Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Conditions".

**Annotazioni, anomalie ed incertezze riscontrate nelle misure**

Il campione si presenta costituito da Limo argilloso deb. Sabbioso, molto consistente.

Incertezza associata alle misure: **20%**. Tale valore di incertezza di misura è espresso come due volte lo scarto tipo (k=2) corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa il 95%.

**IL DIRETTORE DEL LABORATORIO**

Dott. Geol.  Pier Luigi Dallari

**LA SPERIMENTATRICE**

Dott.ssa  Silvia Baraldi



COMMITTENTE: Amm.ne Provinciale di Modena			
RIFERIMENTO: Castelvetro di Modena, torrente Guerro			
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	12.15 - 12.50

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma AGI(1994), ASTM D3080-03

Provino n°:	1		2		3	
Condizione del provino:	Indisturbato		Indisturbato		Indisturbato	
Pressione verticale (kPa):	147		245		343	
Tensione a rottura (kPa):	64		109		143	
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	4,19	0,61	2,50	0,32	2,76	0,32
Umidità iniziale e umidità finale (%):	24,6	26,0	25,0	23,5	24,3	23,4
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	18,3	18,5	19,5	19,3	19,2	19,1
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	77,6	82,1	90,3	85,1	86,2	82,9

### DIAGRAMMA Tensione - Pressione verticale

Coesione:	5,4 kPa
Angolo di attrito interno:	21,9 °

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,004 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

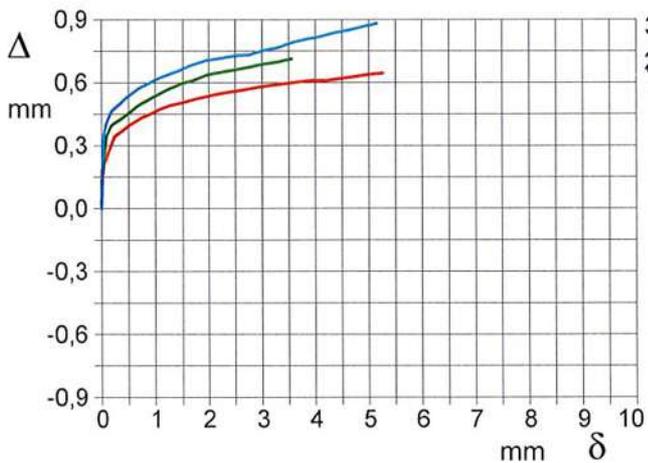
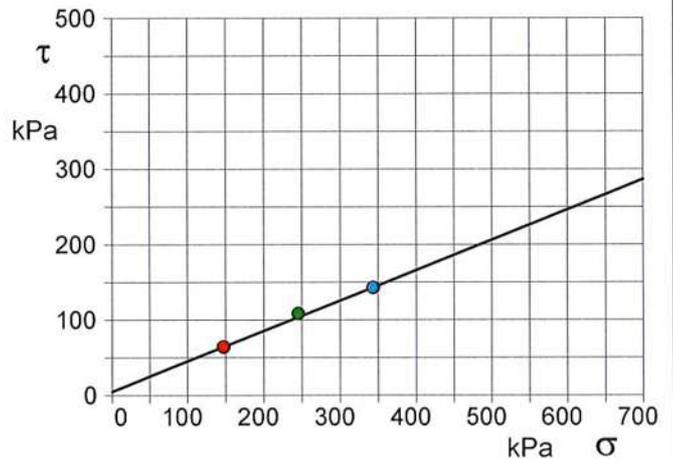


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

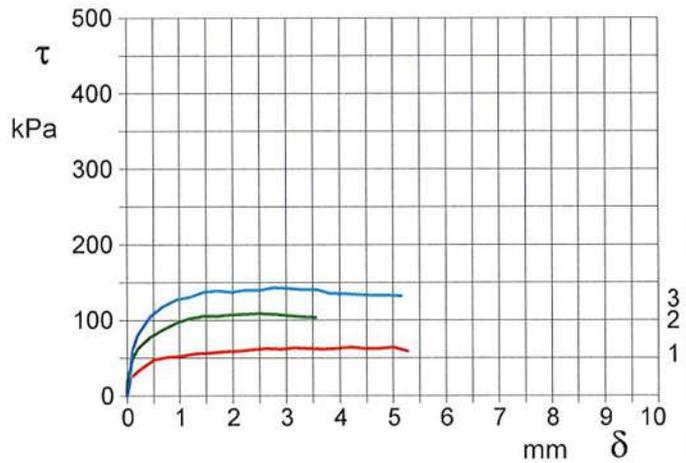


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.



**PROVE PENETROMETRICHE SRL**  
Via per Modena, 8 – 41051 Castelnuovo R. (MO)  
Tel. 059/535046 – Fax 059/539166  
e-mail: provepenetrometriche@alice.it  
www.provepenetrometriche.com

**35.00**

**APERTURA E DESCRIZIONE PRELIMINARE DEL CAMPIONE**

Pagina 1/2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 0372/L**

Committente: **Amm.ne Provinciale di Modena**

Località: **Castelvetro di Modena (MO)**

Cantiere: **Torrente Guerro**

Data apertura e descrizione: **16/05/2013**

Data emissione certificato: **28/05/2013**

Sondaggio n. **4** Campione: **2** Profondità di prelievo: **25.60 – 26.00 m**

Stato campione: **shelby - indisturbato**

N. Verbale accettazione: **024/2013**

Data verbale accettazione: **10/05/2013**

**Attrezzatura utilizzata**

- Estrusore orizzontale motorizzato (s/n 159/1989) da 5000 kg circa di spinta, dotato di telaio rigido, all'interno del quale viene inserito il tubo campionatore contenente il campione da estrudere. Il pistone di spinta dovrebbe possedere una corsa dell'ordine di 60-80 cm, in modo da permettere la fuoriuscita completa del campione dalla fustella. La velocità di estrusione dovrebbe essere dell'ordine di 1-2 cm/sec, applicata in modo tale da non trasmettere alcuna vibrazione al telaio e al tubo campionatore evitando così ogni disturbo al campione;
- Serie di piastre circolari, anelli riduttori e trafile per l'estrusione dei campioni;
- Attrezzature varie quali: spatole, coltelli, lame rigide a bordo tagliente ecc..
- Scissometro tascabile;
- Pocket Penetrometer;
- Acido Cloridrico 3,5%.

**Caratterizzazione preliminare del campione**

- LOCALITA' DI PROVENIENZA: Castelvetto di Modena PROFONDITA' DI PRELIEVO: 25.60 – 26.00 m
- NOME/NUMERO DEL CAMPIONE: S4C2
- CARATTERISTICHE DELL'ATTREZZATURA DI SONDAGGIO: Sonda Idrraulica Atlas Copco A66 CB-T
- CARATTERISTICHE DELL'ATTREZZATURA DI CAMPIONAMENTO: Campionatore shelby in alluminio
- LUNGHEZZA E DIAMETRO DEL CAMPIONE: 40 x 10.1 cm
- QUALITA' DEL MATERIALE ESTRUSO: Q5
- DESCRIZIONE VISIVA: **Argilla limosa, nocciola-giallastra, con striature grigiastre, da molto consistente a compatta, con calcinoli, asciutta.**
- REAZIONE CON HCl: nessuna
- CONSISTENZA MEDIANTE POCKET PENETROMETER: 5.4 kg/cm<sup>2</sup>
- RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE SCISSOMETRO: > 1 kg/cm<sup>2</sup>

**IL DIRETTORE DEL LABORATORIO**

Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

**LA SPERIMENTATRICE**

Dott.ssa Silvia Baraldi

**APERTURA E DESCRIZIONE PRELIMINARE DEL CAMPIONE**

Pagina 2/2

CERTIFICATO DI PROVA N. **0372/L**

Committente: **Amm.ne Provinciale di Modena**

Località: **Castelvetro di Modena (MO)**

Cantiere: **Torrente Guerro**

Data apertura e descrizione: **16/05/2013**

Data emissione certificato: **28/05/2013**

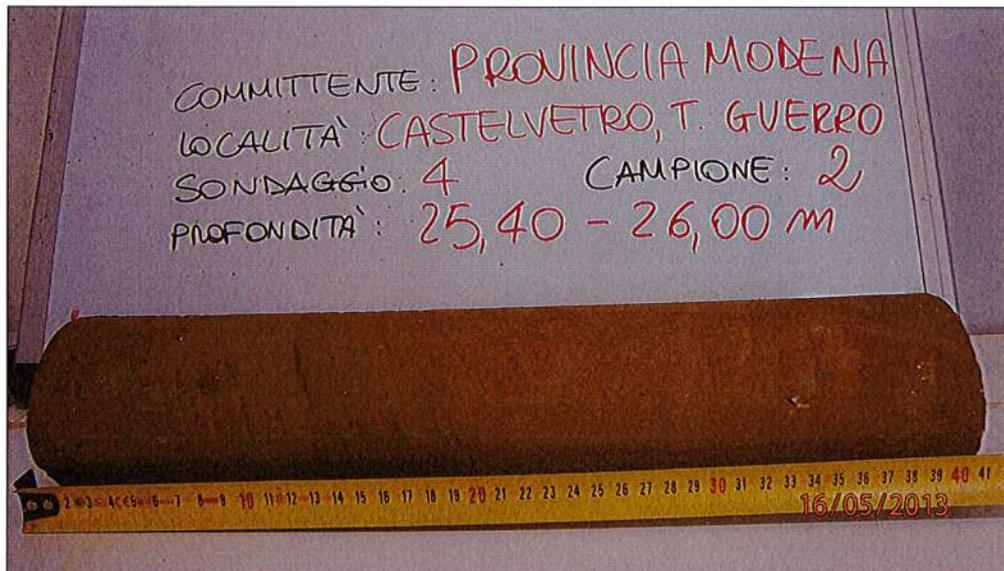
Sondaggio n. **4** Campione: **2** Profondità di prelievo: **25.60 – 26.00 m**

Stato campione: **shelby - indisturbato**

N. Verbale accettazione: **024/2013**

Data verbale accettazione: **10/05/2013**

**Fotografia e misurazione del campione**



**Eventuali variazioni, aggiunte, esclusioni**

-

**Norme di riferimento ed eventuali metodi e/o procedure non normalizzate**

La descrizione del campione è stata eseguita conformemente alle seguenti norme di riferimento:

- ASTM D 1558-99 "Standard test method for moisture content penetration resistance relationship of fine-grained soils";
- ASTM D 2488-00 "Standard practice for description and identification of soils (visual-manual procedure)";
- ASTM D 4648-00 "Standard test method for laboratory miniature vane shear test for saturated fine-grained clayey soil".

**Annotazioni e anomalie riscontrate**

-

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

LA SPERIMENTATRICE

Dott.ssa Silvia Baraldi



**PROVE PENETROMETRICHE SRL**  
Via per Modena, 8 – 41051 Castelnuovo R. (MO)  
Tel. 059/535046 – Fax 059/539166  
e-mail: provepenetrometriche@alice.it  
www.provepenetrometriche.com

**35.00**

**TAGLIO DIRETTO NON CONSOLIDATO NON DRENATO**

Pagina 1/3

**CERTIFICATO DI PROVA N. 0381/L**

Committente: **Amm.ne Provinciale di Modena**

Località: **Castelvetro di Modena (MO)**

Cantiere: **Torrente Guerro**

Data inizio prova: **27/05/13**      Data fine prova: **28/05/13**      Data emissione certificato: **28/05/13**

Sondaggio n. **4**    Campione: **2**    Profondità di prelievo: **25.60 – 26.00 m**

Stato campione: **shelby - indisturbato**

N. Verbale accettazione: **024/2013**      Data verbale accettazione: **10/05/2013**

**Attrezzatura utilizzata**

- Scatola di taglio tipo Tecnotest T666 per provini prismatici dim. 60x60x20 mm, costituita da: elemento superiore con pistone e nottolini d'aggancio, due piastre di ripartizione dentate e non perforate, elemento inferiore con fondello, perni di accoppiamento e distacco, elemento tronco conico di ripartizione del carico;
- Macchina di taglio tipo Tecnotest T665 composta da: pressa orizzontale che viene fatta avanzare a velocità costante di 1.000 mm/min, n. serie 96/90;
- Serie di pesi calibrati tipo T660/B n. 1 da 0.5 kg s/n MS011, T660/D n. 1 da 2.0 kg s/n MS028, T660/E n. 2 da 4.0 kg s/n MS034 e MS035;
- Cella di carico tipo AEP TCE da 350Kgf s/n 703246 per la misura dello sforzo di taglio;
- Comparatore digitale millesimale Mitutoyo da 10 mm ID-S112B per gli spostamenti verticali, s/n: 10025324;
- Comparatore digitale millesimale Mitutoyo da 10 mm ID-S112B per gli spostamenti orizzontali, s/n: 10025333;
- Attrezzatura per la preparazione dei provini: fustellatore verticale, in metallo, per provini 60x60x20 mm tipo Tecnotest T666/A, grasso al silicone, lama rigida;
- Attrezzatura per la determinazione del contenuto naturale d'acqua;
- Acqua distillata.

**IL DIRETTORE DEL LABORATORIO**

Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

**LA SPERIMENTATRICE**

Dott.ssa Silvia Baraldi



**PROVE PENETROMETRICHE SRL**  
Via per Modena, 8 – 41051 Castelnuovo R. (MO)  
Tel. 059/535046 – Fax 059/539166  
e-mail: provepenetrometriche@alice.it  
www.provepenetrometriche.com

**35.00**

**TAGLIO DIRETTO NON CONSOLIDATO NON DRENATO**

Pagina 2/3

**CERTIFICATO DI PROVA N. 0381/L**

Committente: **Amm.ne Provinciale di Modena**

Località: **Castelvetro di Modena (MO)**

Cantiere: **Torrente Guerro**

Data inizio prova: **27/05/13**      Data fine prova: **28/05/13**      Data emissione certificato: **28/05/13**

Sondaggio n. **4**    Campione: **2**    Profondità di prelievo: **25.60 – 26.00 m**

Stato campione: **shelby - indisturbato**

N. Verbale accettazione: **024/2013**      Data verbale accettazione: **10/05/2013**

**Eventuali variazioni, aggiunte, esclusioni**

-

**Norme di riferimento ed eventuali metodi e/o procedure non normalizzate**

La prova è stata eseguita conformemente alla seguente norma di riferimento:

- AGI (1994): "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio".

**Annotazioni, anomalie ed incertezze riscontrate nelle misure**

Il campione si presenta costituito da Argilla limosa, da molto consistente a compatta.

Incertezza associata alle misure: **20%**. Tale valore di incertezza di misura è espresso come due volte lo scarto tipo ( $k=2$ ) corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa il 95%.

**IL DIRETTORE DEL LABORATORIO**

Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

**LA SPERIMENTATRICE**

Dott.ssa Silvia Baraldi



COMMITTENTE: Amm.ne Provinciale di Modena

RIFERIMENTO: Castelvetro di Modena, torrente Guerro

SONDAGGIO: 4

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 25.60 - 26.00

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma AGI(1994), ASTM D3080-03

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	245	343	441
Tensione a rottura (kPa):	135	139	145
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	2,04 1,39	1,93 0,15	1,40 0,31
Umidità iniziale e umidità finale (%):	21,0 22,9	20,9 22,7	20,9 22,2
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	19,2 19,5	19,5 19,8	19,7 19,9
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	78,5 85,5	81,7 88,7	83,2 88,0

### DIAGRAMMA

#### Tensione - Pressione verticale

Coesione: 127,1 kPa

Tipo di prova: Consolidata - rapida

Velocità di deformazione: 1,000 mm / min

Tempo di consolidazione (ore):

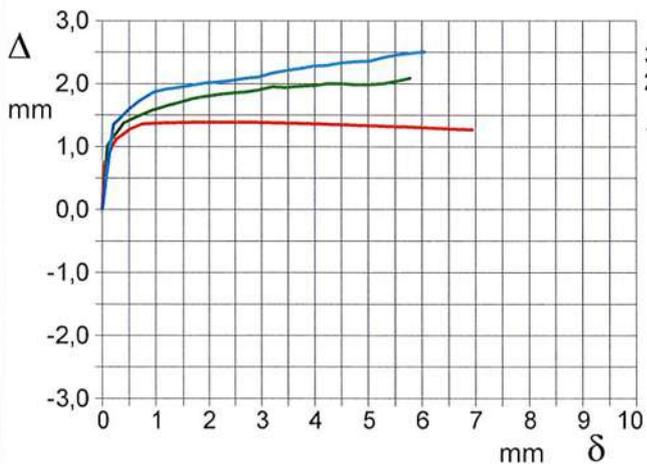
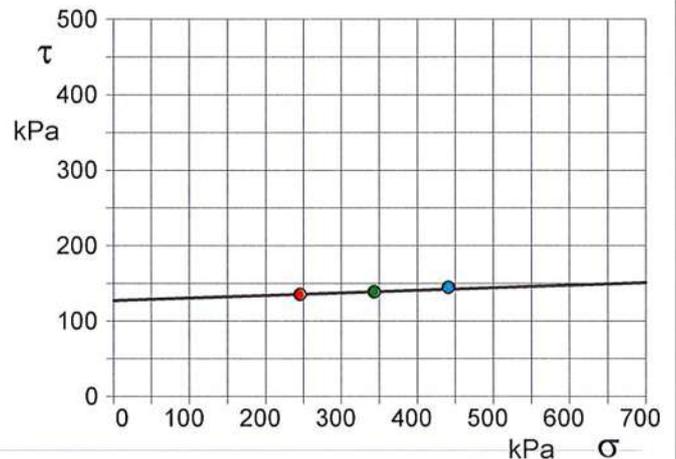


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

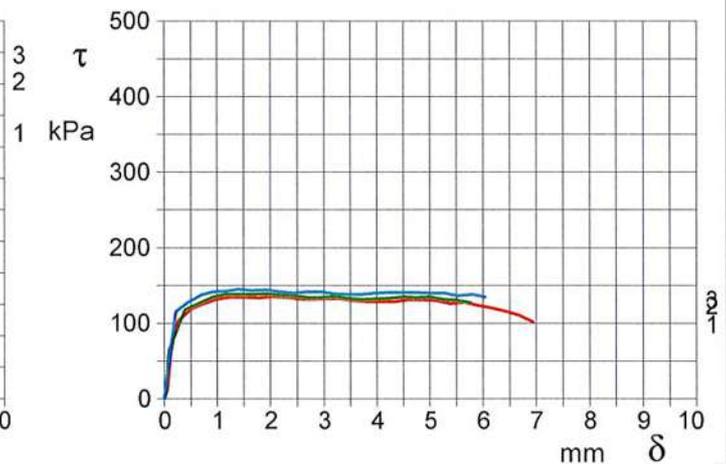


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.



**PROVE PENETROMETRICHE SRL**  
Via per Modena, 8 – 41051 Castelnuovo R. (MO)  
Tel. 059/535046 – Fax 059/539166  
e-mail: provepenetrometriche@alice.it  
www.provepenetrometriche.com

**35.00**

**TAGLIO CONSOLIDATO DRENATO**

Pagina 1/3

**CERTIFICATO DI PROVA N. 0378/L**

Committente: **Amm.ne Provinciale di Modena**

Località: **Castelvetro di Modena (MO)**

Cantiere: **Torrente Guerro**

Data inizio prova: **16/05/13** Data fine prova: **21/05/13** Data emissione certificato: **28/05/13**

Sondaggio n. **4** Campione: **2** Profondità di prelievo: **25.60 – 26.00 m**

Stato campione: **shelby - indisturbato**

N. Verbale accettazione: **024/2013** Data verbale accettazione: **10/05/2013**

**Attrezzatura utilizzata**

- Scatola di taglio tipo Controls per provini prismatici dim. 60x60x37 mm, costituita da: elemento superiore con pistone e nottolini d'aggancio, due pietre porose 60x60 mm, due quadrati di carta da filtro, due piastre di ripartizione dentate e perforate, elemento inferiore con fondello, perni di accoppiamento e distacco, elemento tronco conico di ripartizione del carico;
- Macchina di taglio tipo Controls T206 composta da: pressa orizzontale che viene fatta avanzare a velocità costante di 0.002 mm/min;
- Sistema di applicazione del carico costituito da: corpo e braccio in fusione d'alluminio, elementi di trasmissione del carico, fulcro e perno di reazione con cuscinetti a rulli, snodo ponte di carico/pressore con accoppiamento sferico, contrappeso di bilanciamento, asta porta pesi con doppio piattello, sistema di sgancio del braccio, supporto per comparatore digitale millesimale Mitutoyo;
- Serie di pesi calibrati tipo T660/B n. 1 da 0.5 kg s/n MS011, T660/D n. 1 da 2.0 kg s/n MS028, T660/E n. 2 da 4.0 kg s/n MS034 e MS035;
- Cella di carico tipo AEP TCE da 350Kgf s/n 709683 per la misura dello sforzo di taglio;
- Comparatore digitale millesimale Mitutoyo da 10 mm ID-S112B per gli spostamenti verticali, s/n: 10025328;
- Comparatore digitale millesimale Mitutoyo da 10 mm ID-S112B per gli spostamenti orizzontali, s/n: 10025327;
- Attrezzatura per la preparazione dei provini: fustellatore verticale, in metallo, per provini 60x60x37 mm, grasso al silicone, lama rigida;
- Attrezzatura per la determinazione del contenuto naturale d'acqua;
- Acqua distillata;
- Banco di consolidazione dei provini costituito da n. 5 edometri a fulcro fisso Tecnotest T660/FF, n. 3 edometri a fulcro fisso Controls T302-025, n. 1 banco di consolidazione a 3 postazioni Controls T226.

**IL DIRETTORE DEL LABORATORIO**

Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

**LA SPERIMENTATRICE**

Dott.ssa Silvia Baraldi



**PROVE PENETROMETRICHE SRL**  
Via per Modena, 8 – 41051 Castelnuovo R. (MO)  
Tel. 059/535046 – Fax 059/539166  
e-mail: provepenetrometriche@alice.it  
www.provepenetrometriche.com

**35.00**

**TAGLIO CONSOLIDATO DRENATO**

Pagina 2/3

**CERTIFICATO DI PROVA N. 0378/L**

Committente: **Amm.ne Provinciale di Modena**

Località: **Castelvetro di Modena (MO)**

Cantiere: **Torrente Guerro**

Data inizio prova: **16/05/13** Data fine prova: **21/05/13** Data emissione certificato: **28/05/13**

Sondaggio n. **4** Campione: **2** Profondità di prelievo: **25.60 – 26.00 m**

Stato campione: **shelby - indisturbato**

N. Verbale accettazione: **024/2013** Data verbale accettazione: **10/05/2013**

**Eventuali variazioni, aggiunte, esclusioni**

-

**Norme di riferimento ed eventuali metodi e/o procedure non normalizzate**

La prova è stata eseguita conformemente alla seguente norma di riferimento:

- AGI (1994): "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio";
- ASTM D 3080-03: "Standard Test Method for Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Conditions".

**Annotazioni, anomalie ed incertezze riscontrate nelle misure**

Il campione si presenta costituito da Argilla limosa, da molto consistente a compatta.

Incertezza associata alle misure: **20%**. Tale valore di incertezza di misura è espresso come due volte lo scarto tipo ( $k=2$ ) corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa il 95%.

**IL DIRETTORE DEL LABORATORIO**

Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

**LA SPERIMENTATRICE**

Dott.ssa Silvia Baraldi



COMMITTENTE: Amm.ne Provinciale di Modena

RIFERIMENTO: Castelvetro di Modena, torrente Guerro

SONDAGGIO: 4

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 25.60 - 26.00

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma AGI(1994), ASTM D3080-03

Provino n°:	1		2		3	
Condizione del provino:	Indisturbato		Indisturbato		Indisturbato	
Pressione verticale (kPa):	245		343		441	
Tensione a rottura (kPa):	110		151		181	
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	1,53	0,32	2,03	0,63	1,08	0,59
Umidità iniziale e umidità finale (%):	22,0	27,0	22,9	24,5	22,9	23,9
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	19,0	19,8	18,9	19,1	19,6	19,8
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	79,2	97,3	79,7	85,2	87,3	90,7

### DIAGRAMMA

#### Tensione - Pressione verticale

Coesione: 7,9 kPa  
Angolo di attrito interno: 22,7 °

Tipo di prova: Consolidata - lenta  
Velocità di deformazione: 0,002 mm / min  
Tempo di consolidazione (ore): 24

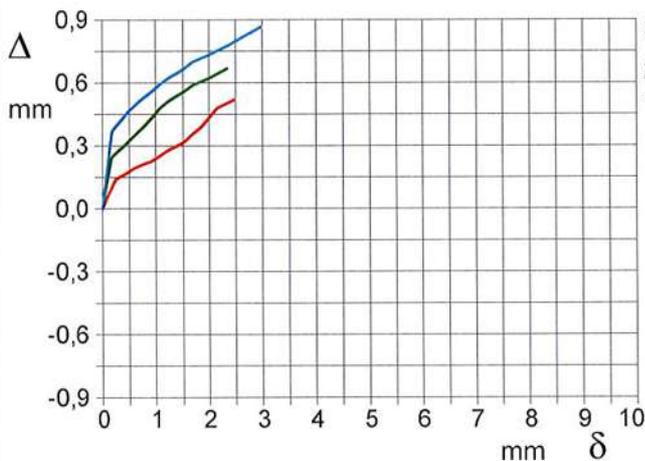
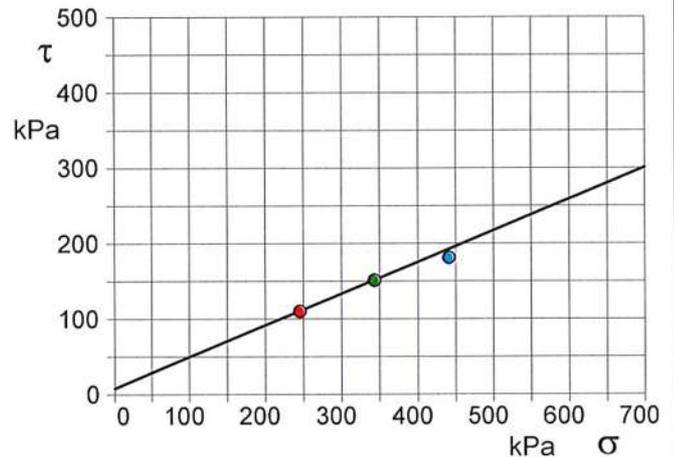


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

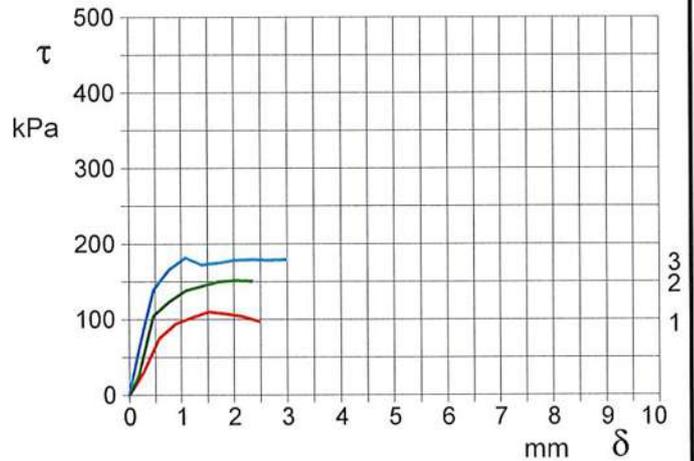


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.



**PROVE PENETROMETRICHE SRL**  
Via per Modena, 8 – 41051 Castelnuovo R. (MO)  
Tel. 059/535046 – Fax 059/539166  
e-mail: provepenetrometriche@alice.it  
www.provepenetrometriche.com

**35.00**

**LIMITI DI CONSISTENZA O DI ATTERBERG**

Pagina 1/2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 0375/L**

Committente: **Amm.ne Provinciale di Modena**

Località: **Castelvetro di Modena (MO)**

Cantiere: **Torrente Guerro**

Data prova: **20/05/2013**

Data emissione certificato: **28/05/2013**

Sondaggio n. **4** Campione: **2** Profondità di prelievo: **25.60 – 26.00 m**

Stato campione: **shelby - indisturbato**

N. Verbale accettazione: **024/2013**

Data verbale accettazione: **10/05/2013**

**Attrezzatura utilizzata**

- Cucchiaio di Casagrande tipo Controls mod. T30/F, sn 31112848, costituito da base in ebanite e cucchiaio in ottone smontabile, meccanismo regolabile, con conta-colpi;
- Attrezzo solcatore;
- Coppella in ottone liscia per limi e argille;
- Spruzzetta in plastica da 500 cm<sup>3</sup> contenente acqua distillata;
- Coppia di spatole flessibili con lame rispettivamente di 20 x 100 mm e 20 x 160 mm circa;
- Serie di contenitori in alluminio o altro materiale non corrodibile, completi di coperchio (diametro 50 x 30 mm di altezza circa);
- Bilancia Gibertini TG 1600, di sensibilità pari a 0.01 g;
- Forno di essiccazione dotato di controllo termostatico in grado di mantenere una temperatura costante di 110°C.

**Eventuali variazioni, aggiunte, esclusioni**

-

**Norme di riferimento ed eventuali metodi e/o procedure non normalizzate**

La prova è stata eseguita conformemente alle seguenti norme di riferimento:

- ASTM D 4318 – 00: "Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils";

**Annotazioni, anomalie ed incertezze riscontrate nelle misure**

Il campione di presenta costituito da Limo argilloso deb. Sabbioso.

Incertezza associata alle misure: **10%**. Tale valore di incertezza di misura è espresso come due volte lo scarto tipo ( $k=2$ ) corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa il 95%.

**IL DIRETTORE DEL LABORATORIO**

Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

**LA SPERIMENTATRICE**

Dott.ssa Silvia Baraldi

CERTIFICATO DI PROVA N°: 0375/L	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 28/05/2013	Inizio analisi: 20/05/2013
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 024/13	del 10/05/13	Apertura campione: 16/05/2013	Fine analisi: 21/05/2013

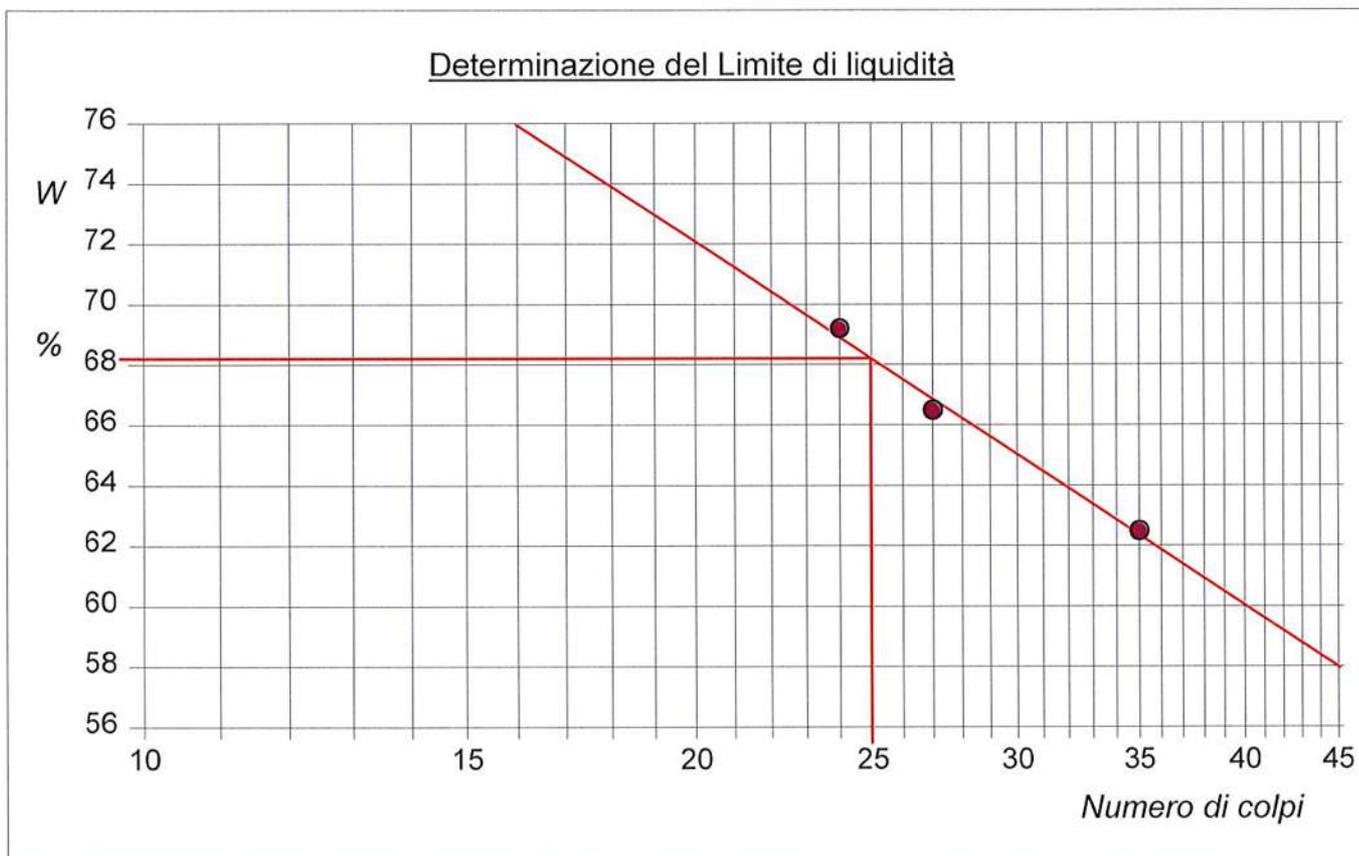
COMMITTENTE: Amm.ne Provinciale di Modena		
RIFERIMENTO: Castelvetro di Modena, torrente Guerro		
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m 25.60 - 26.00

### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D4318-00, ASTM D4943-02

Limite di liquidità	68,3 %
Limite di plasticità	26,1 %
Indice di plasticità	42,2 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	24	27	35	Umidità (%)	26,3	25,8
Umidità (%)	69,2	66,5	62,5	Umidità media (%)	26,1	





**PROVE PENETROMETRICHE SRL**  
Via per Modena, 8 – 41051 Castelnuovo R. (MO)  
Tel. 059/535046 – Fax 059/539166  
e-mail: provepenetrometriche@alice.it  
www.provepenetrometriche.com

**35.00**

## APERTURA E DESCRIZIONE PRELIMINARE DEL CAMPIONE

Pagina 1/2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 0373/L**

Committente: **Amm.ne Provinciale di Modena**

Località: **Castelvetro di Modena (MO)**

Cantiere: **Torrente Guerro**

Data apertura e descrizione: **16/05/2013**

Data emissione certificato: **28/05/2013**

Sondaggio n. **4** Campione: **3** Profondità di prelievo: **35.60 – 36.10 m**

Stato campione: **shelby - indisturbato**

N. Verbale accettazione: **024/2013**

Data verbale accettazione: **10/05/2013**

### Attrezzatura utilizzata

- Estrusore orizzontale motorizzato (s/n 159/1989) da 5000 kg circa di spinta, dotato di telaio rigido, all'interno del quale viene inserito il tubo campionatore contenente il campione da estrudere. Il pistone di spinta dovrebbe possedere una corsa dell'ordine di 60-80 cm, in modo da permettere la fuoriuscita completa del campione dalla fustella. La velocità di estrusione dovrebbe essere dell'ordine di 1-2 cm/sec, applicata in modo tale da non trasmettere alcuna vibrazione al telaio e al tubo campionatore evitando così ogni disturbo al campione;
- Serie di piastre circolari, anelli riduttori e trafile per l'estrusione dei campioni;
- Attrezzature varie quali: spatole, coltelli, lame rigide a bordo tagliente ecc..
- Scissometro tascabile;
- Pocket Penetrometer;
- Acido Cloridrico 3,5%.

### Caratterizzazione preliminare del campione

- LOCALITA' DI PROVENIENZA: Castelvetto di Modena      PROFONDITA' DI PRELIEVO: 35.60 – 36.10 m
- NOME/NUMERO DEL CAMPIONE: S4C3
- CARATTERISTICHE DELL'ATTREZZATURA DI SONDAGGIO: Sonda Idrraulica Atlas Copco A66 CB-T
- CARATTERISTICHE DELL'ATTREZZATURA DI CAMPIONAMENTO: Campionatore shelby in alluminio
- LUNGHEZZA E DIAMETRO DEL CAMPIONE: 50 x 10.1 cm
- QUALITA' DEL MATERIALE ESTRUSO: Q5
- DESCRIZIONE VISIVA: **Argilla debolmente limosa, nocciola-ocracea, molto consistente, con abbondanti calcinoli e con frammenti litoidi, umida.**
- REAZIONE CON HCl: debole
- CONSISTENZA MEDIANTE POCKET PENETROMETER: 2.97 kg/cm<sup>2</sup>
- RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE SCISSOMETRO: > 1 kg/cm<sup>2</sup>

**IL DIRETTORE DEL LABORATORIO**

Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

**LA SPERIMENTATRICE**

Dott.ssa Silvia Baraldi

**APERTURA E DESCRIZIONE PRELIMINARE DEL CAMPIONE**

Pagina 2/2

CERTIFICATO DI PROVA N. **0373/L**

Committente: **Amm.ne Provinciale di Modena**

Località: **Castelvetro di Modena (MO)**

Cantiere: **Torrente Guerro**

Data apertura e descrizione: **16/05/2013**

Data emissione certificato: **28/05/2013**

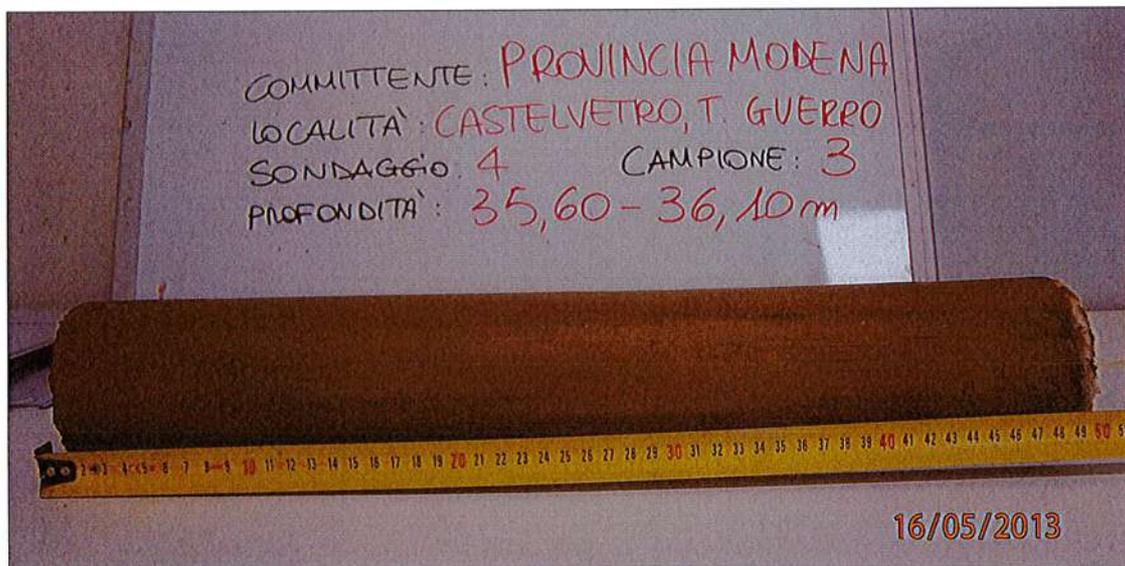
Sondaggio n. **4** Campione: **3** Profondità di prelievo: **35.60 – 36.10 m**

Stato campione: **shelby - indisturbato**

N. Verbale accettazione: **024/2013**

Data verbale accettazione: **10/05/2013**

**Fotografia e misurazione del campione**



**Eventuali variazioni, aggiunte, esclusioni**

-

**Norme di riferimento ed eventuali metodi e/o procedure non normalizzate**

La descrizione del campione è stata eseguita conformemente alle seguenti norme di riferimento:

- ASTM D 1558-99 "Standard test method for moisture content penetration resistance relationship of fine-grained soils";
- ASTM D 2488-00 "Standard practice for description and identification of soils (visual-manual procedure)";
- ASTM D 4648-00 "Standard test method for laboratory miniature vane shear test for saturated fine-grained clayey soil".

**Annotazioni e anomalie riscontrate**

-

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

LA SPERIMENTATRICE

Dott.ssa Silvia Baraldi



**PROVE PENETROMETRICHE SRL**  
Via per Modena, 8 – 41051 Castelnuovo R. (MO)  
Tel. 059/535046 – Fax 059/539166  
e-mail: provepenetrometriche@alice.it  
www.provepenetrometriche.com

**35.00**

**TAGLIO CONSOLIDATO DRENATO**

Pagina 1/3

**CERTIFICATO DI PROVA N. 0379/L**

Committente: **Amm.ne Provinciale di Modena**

Località: **Castelvetro di Modena (MO)**

Cantiere: **Torrente Guerro**

Data inizio prova: **21/05/13**      Data fine prova: **27/05/13**      Data emissione certificato: **28/05/13**

Sondaggio n. **4**    Campione: **3**    Profondità di prelievo: **35.60 – 36.10 m**

Stato campione: **shelby - indisturbato**

N. Verbale accettazione: **024/2013**      Data verbale accettazione: **10/05/2013**

**Attrezzatura utilizzata**

- Scatola di taglio tipo Tecnotest T666 per provini prismatici dim. 60x60x20 mm, costituita da: elemento superiore con pistone e nottolini d'aggancio, due pietre porose tipo T666/6 60x60 mm, due quadrati di carta da filtro, due piastre di ripartizione dentate e perforate, elemento inferiore con fondello, perni di accoppiamento e distacco, elemento tronco conico di ripartizione del carico;
- Macchina di taglio tipo Tecnotest T665 composta da: pressa orizzontale che viene fatta avanzare a velocità costante di 0.004 mm/min, n. serie 96/90;
- Sistema di applicazione del carico costituito da: corpo e braccio in fusione d'alluminio, elementi di trasmissione del carico, fulcro e perno di reazione con cuscinetti a rulli, snodo ponte di carico/pressore con accoppiamento sferico, contrappeso di bilanciamento, asta porta pesi con doppio piattello, sistema di sgancio del braccio, supporto per comparatore digitale millesimale Mitutoyo;
- Serie di pesi calibrati tipo T660/B n. 1 da 0.5 kg s/n MS011, T660/D n. 1 da 2.0 kg s/n MS028, T660/E n. 2 da 4.0 kg s/n MS034 e MS035;
- Cella di carico tipo AEP TCE da 350Kgf s/n 703246 per la misura dello sforzo di taglio;
- Comparatore digitale millesimale Mitutoyo da 10 mm ID-S112B per gli spostamenti verticali, s/n: 10025324;
- Comparatore digitale millesimale Mitutoyo da 10 mm ID-S112B per gli spostamenti orizzontali, s/n: 10025333;
- Attrezzatura per la preparazione dei provini: fustellatore verticale, in metallo, per provini 60x60x20 mm tipo Tecnotest T666/A, grasso al silicone, lama rigida;
- Attrezzatura per la determinazione del contenuto naturale d'acqua;
- Acqua distillata;
- Banco di consolidazione dei provini costituito da n. 5 edometri a fulcro fisso Tecnotest T660/FF, n. 3 edometri a fulcro fisso Controls T302-025, n. 1 banco di consolidazione a 3 postazioni Controls T226.

**IL DIRETTORE DEL LABORATORIO**

Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

**LA SPERIMENTATRICE**

Dott.ssa Silvia Baraldi



**PROVE PENETROMETRICHE SRL**  
Via per Modena, 8 – 41051 Castelnuovo R. (MO)  
Tel. 059/535046 – Fax 059/539166  
e-mail: provepenetrometriche@alice.it  
www.provepenetrometriche.com

**35.00**

**TAGLIO CONSOLIDATO DRENATO**

Pagina 2/3

**CERTIFICATO DI PROVA N. 0379/L**

Committente: **Amm.ne Provinciale di Modena**

Località: **Castelvetro di Modena (MO)**

Cantiere: **Torrente Guerro**

Data inizio prova: **21/05/13**      Data fine prova: **27/05/13**      Data emissione certificato: **28/05/13**

Sondaggio n. **4**    Campione: **3**    Profondità di prelievo: **35.60 – 36.10 m**

Stato campione: **shelby - indisturbato**

N. Verbale accettazione: **024/2013**      Data verbale accettazione: **10/05/2013**

**Eventuali variazioni, aggiunte, esclusioni**

-

**Norme di riferimento ed eventuali metodi e/o procedure non normalizzate**

La prova è stata eseguita conformemente alla seguente norma di riferimento:

- AGI (1994): "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio";
- ASTM D 3080-03: "Standard Test Method for Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Conditions".

**Annotazioni, anomalie ed incertezze riscontrate nelle misure**

Il campione si presenta costituito da Argilla deb. Limosa, molto consistente.

Incertezza associata alle misure: **20%**. Tale valore di incertezza di misura è espresso come due volte lo scarto tipo ( $k=2$ ) corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa il 95%.

**IL DIRETTORE DEL LABORATORIO**

Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

**LA SPERIMENTATRICE**

Dott.ssa Silvia Baraldi



COMMITTENTE: Amm.ne Provinciale di Modena

RIFERIMENTO: Castelvetro di Modena, torrente Guerro

SONDAGGIO: 4

CAMPIONE: 3

PROFONDITA': m 35.60 - 36.10

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma AGI(1994), ASTM D3080-03

Provino n°:	1		2		3	
Condizione del provino:	Indisturbato		Indisturbato		Indisturbato	
Pressione verticale (kPa):	245		343		441	
Tensione a rottura (kPa):	124		182		223	
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	2,78	0,55	3,24	0,67	2,87	0,75
Umidità iniziale e umidità finale (%):	17,3	20,3	16,1	20,1	17,6	19,1
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	18,7	19,2	18,9	19,5	19,0	19,2
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	65,7	77,2	63,9	79,8	69,0	74,7

### DIAGRAMMA

#### Tensione - Pressione verticale

Coesione: 3,8 kPa  
Angolo di attrito interno: 26,9 °

Tipo di prova: Consolidata - lenta  
Velocità di deformazione: 0,003 mm / min  
Tempo di consolidazione (ore): 24

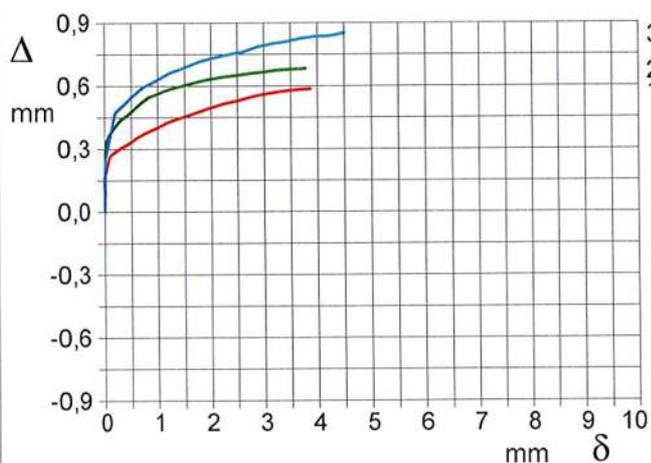
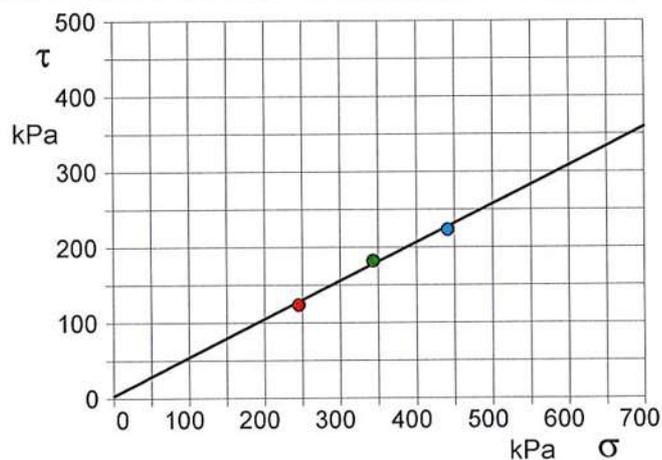


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

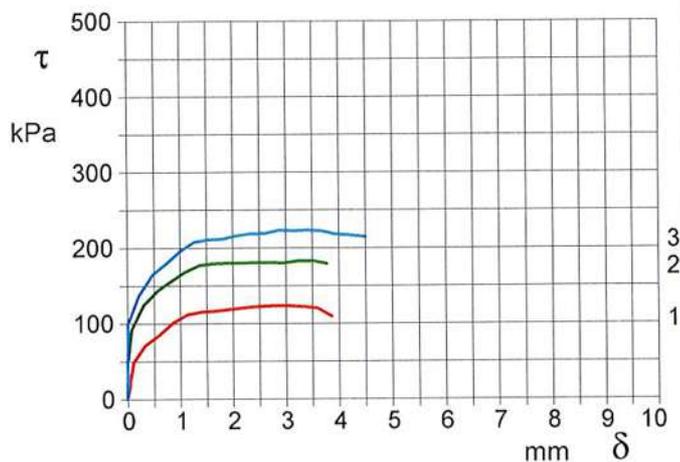


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.



**PROVE PENETROMETRICHE SRL**  
Via per Modena, 8 – 41051 Castelnuovo R. (MO)  
Tel. 059/535046 – Fax 059/539166  
e-mail: provepenetrometriche@alice.it  
www.provepenetrometriche.com

**35.00**

**LIMITI DI CONSISTENZA O DI ATTERBERG**

Pagina 1/2

**CERTIFICATO DI PROVA N. 0376/L**

Committente: **Amm.ne Provinciale di Modena**

Località: **Castelvetro di Modena (MO)**

Cantiere: **Torrente Guerro**

Data prova: **20/05/2013**

Data emissione certificato: **28/05/2013**

Sondaggio n. **4** Campione: **3** Profondità di prelievo: **35.60 – 36.10 m**

Stato campione: **shelby - indisturbato**

N. Verbale accettazione: **024/2013**

Data verbale accettazione: **10/05/2013**

**Attrezzatura utilizzata**

- Cucchiaio di Casagrande tipo Controls mod. T30/F, sn 31112848, costituito da base in ebanite e cucchiaio in ottone smontabile, meccanismo regolabile, con conta-colpi;
- Attrezzo solcatore;
- Coppella in ottone liscia per limi e argille;
- Spruzzetta in plastica da 500 cm<sup>3</sup> contenente acqua distillata;
- Coppia di spatole flessibili con lame rispettivamente di 20 x 100 mm e 20 x 160 mm circa;
- Serie di contenitori in alluminio o altro materiale non corrodibile, completi di coperchio (diametro 50 x 30 mm di altezza circa);
- Bilancia Gibertini TG 1600, di sensibilità pari a 0.01 g;
- Forno di essiccazione dotato di controllo termostatico in grado di mantenere una temperatura costante di 110°C.

**Eventuali variazioni, aggiunte, esclusioni**

-

**Norme di riferimento ed eventuali metodi e/o procedure non normalizzate**

La prova è stata eseguita conformemente alle seguenti norme di riferimento:

- ASTM D 4318 – 00: "Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils";

**Annotazioni, anomalie ed incertezze riscontrate nelle misure**

Il campione di presenta costituito da Argilla debolmente limosa, molto consistente.

Incertezza associata alle misure: **10%**. Tale valore di incertezza di misura è espresso come due volte lo scarto tipo ( $k=2$ ) corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa il 95%.

**IL DIRETTORE DEL LABORATORIO**

Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

**LA SPERIMENTATRICE**

Dott.ssa Silvia Baraldi

CERTIFICATO DI PROVA N°: 0376/L	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 28/05/2013	Inizio analisi: 20/05/2013
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 024/13 del 10/05/13		Apertura campione: 16/05/2013	Fine analisi: 21/05/2013

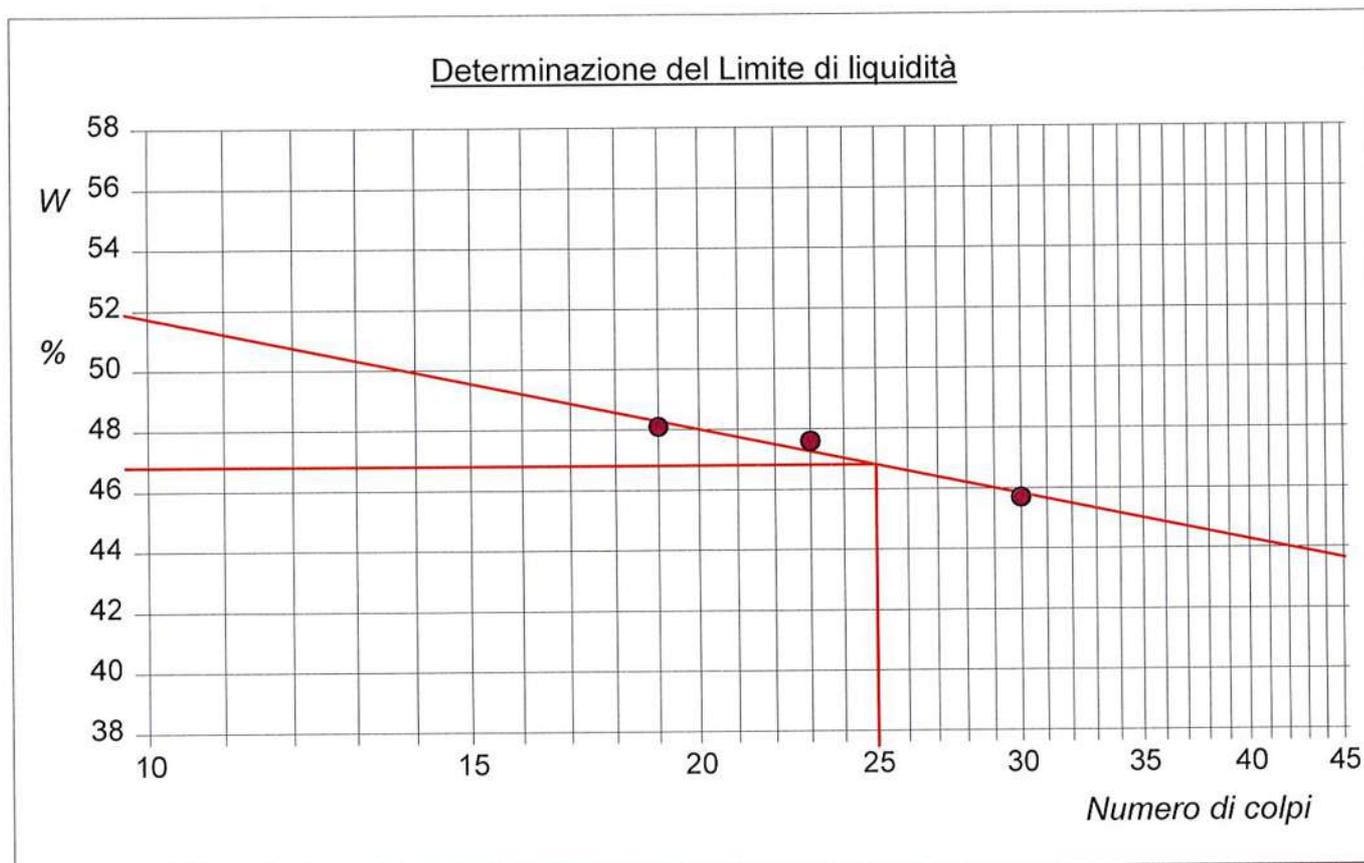
COMMITTENTE: Amm.ne Provinciale di Modena		
RIFERIMENTO: Castelvetro di Modena, torrente Guerro		
SONDAGGIO: 4	CAMPIONE: 3	PROFONDITA': m 35.60 - 36.10

### LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D4318-00, ASTM D4943-02

Limite di liquidità	46,9 %
Limite di plasticità	22,8 %
Indice di plasticità	24,1 %

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	19	23	30	Umidità (%)	23,1	22,4
Umidità (%)	48,1	47,6	45,7	Umidità media (%)	22,8	





**PROVE PENETROMETRICHE SRL**  
Via per Modena, 8 – 41051 Castelnuovo R. (MO)  
Tel. 059/535046 – Fax 059/539166  
e-mail: provepenetrometriche@alice.it  
www.provepenetrometriche.com

**35.00**

**PROVA TRIASSIALE U.U.**

Pagina 1/3

**CERTIFICATO DI PROVA N. 0382/L**

Committente: **Amm.ne Provinciale di Modena**

Località: **Castelvetro di Modena (MO)**

Cantiere: **Torrente Guerro**

Data inizio prova: **21/05/13** Data fine prova: **27/05/13** Data emissione certificato: **28/05/13**

Sondaggio n. **4** Campione: **3** Profondità di prelievo: **35.60 – 36.10 m**

Stato campione: **shelby - indisturbato**

N. Verbale accettazione: **024/2013**

Data verbale accettazione: **10/05/2013**

**Attrezzatura utilizzata**

- **N. 3 Celle triassiali Tecnotest TR206** costituite da materiale trasparente Perspex con cerchiature inox;
- **Sorgente di pressione costante Tecnotest TR305** con sistema aria/acqua con membrana d'interfaccia in grado di fornire una pressione costante regolabile da 0 a 1000 kPa (10 bar). L'apparecchiatura è costituita da un generatore di pressione mod. Fiac Totem CCS 248 M (10 bar, 2 Hp, 90 l), da n. 12 moduli-sorgente Tecnotest TR305 collegati tra loro e da un'unità manometrica Tecnotest mod. 305/020 attrezzata con 12 ingressi con valvole a dislocamento nullo e dotata di manometro AEP mod. Bit02B-PGE (s/n 704370) da 10 bar, risoluzione 0,01 bar. Ogni modulo-sorgente comprende il vaso con membrana d'interfaccia, la valvola di regolazione ed il circuito idro-pneumatico completo di rubinetti a dislocamento nullo, sfiati, condotti e raccordi. Il sistema è dotato di un moltiplicatore di pressione Tecnotest TR 305/M (s/n 13/01.01/11) che raddoppia la pressione idraulica in uscita dai moduli-sorgente per l'esecuzione di prove triassiali con pressione di confinamento pari a 20 bar;
- **Macchine a compressione/trazione Tecnotest mod. TR115** (Pressa A s/n 10/115/02, Pressa B s/n 11044/07, Pressa C s/n 10/115/02) aventi le seguenti caratteristiche:
  - o Massima capacità in compressione: 50 kN;
  - o Velocità costante di prova selezionabile tra 0,00001 e 12 mm/min;
  - o Corsa utile del martinetto: 100 mm;
  - o Luce verticale massima: 910 mm;
  - o Luce orizzontale: 440 mm;
- **Strumenti di misura del carico assiale e degli abbassamenti del provino** costituiti da:
  - o Celle di carico AEP mod. TCE (Pressa A s/n 904832, Pressa B s/n 904833, Pressa C s/n 717883) da 5 kN montate tra la pressa ed il pistone della cella di carico;
  - o Comparatori millesimali Mitutoyo mod. ID-C125XB (Pressa A s/n 10120260, Pressa B s/n 10120290, Pressa C s/n 10120289) da 25 mm, sensibilità 0,001 mm (altezza provino standard 38.1 mm).
- **Membrane impermeabili** in lattice naturale per provini da 38.1;
- **Carta da filtro Whatman.**

**IL DIRETTORE DEL LABORATORIO**

Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

**LA SPERIMENTATRICE**

Dott.ssa Silvia Baraldi

**PROVA TRIASSIALE U.U.**

Pagina 2/3

CERTIFICATO DI PROVA N. **0382/L**

Committente: **Amm.ne Provinciale di Modena**

Località: **Castelvetro di Modena (MO)**

Cantiere: **Torrente Guerro**

Data inizio prova: **21/05/13** Data fine prova: **27/05/13** Data emissione certificato: **28/05/13**

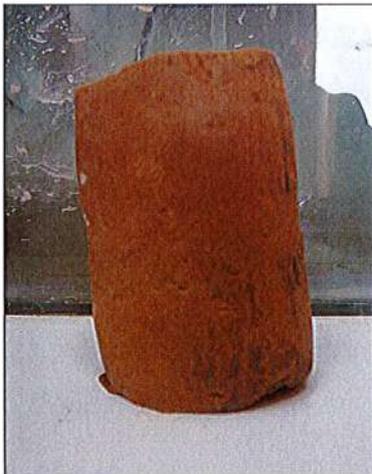
Sondaggio n. **4** Campione: **3** Profondità di prelievo: **35.60 – 36.10 m**

Stato campione: **shelby - indisturbato**

N. Verbale accettazione: **024/2013**

Data verbale accettazione: **10/05/2013**

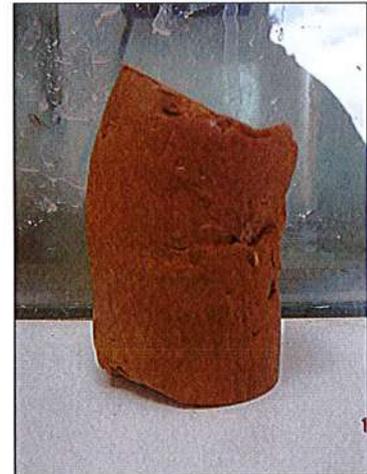
**Fotografie dei provini al termine della fase di rottura**



Provino 1



Provino 2



Provino 3

**Eventuali variazioni, aggiunte, esclusioni**

-

**Norme di riferimento ed eventuali metodi e/o procedure non normalizzate**

La prova è stata eseguita conformemente alla seguente norma di riferimento:

- AGI (1994): "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio"

**Annotazioni, anomalie ed incertezze riscontrate nelle misure**

Incertezza associata alle misure: **20%**. Tale valore di incertezza di misura è espresso come due volte lo scarto tipo ( $k=2$ ) corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa il 95%.

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

LA SPERIMENTATRICE

Dott.ssa Silvia Baraldi





Certificato n° del	Verbale di accettazione n° del	Commessa:
Committente:		Sondaggio: 1
Riferimento: Amministrazione Provinciale di Modena	11-02	Data: dal 29/04/2002 al 30/04/2002
Coordinate:		Quota:
Perforazione: Carotaggio continuo a rotazione		

SCALA 1:125

## SONDAGGIO - 1

Pagina 1/1

Ø mm	R v	A metri batt.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE	RP	VT	Standard Penetration Test			Campioni	DATI TECNICI
							m	S.P.T.	Pt		
101		1		Ghiaia eterometrica in matrice limo-sabbiosa, localmente abbondante							
		2					2,2	8-16-30	C		
		3		Limo marrone-nocciola, da scarsamente a mediamente consistente, umido	0,5	0,4				1) She < 3,00 3,40	
		4		Ghiaia eterometrica mediamente addensata							
		5		Argilla limosa, marrone, consistente	2,0	>1					
		6		Limo e limo sabbioso, nocciola, mediamente addensato						2) She < 5,70 6,00	
		7									
		8		Ghiaia eterometrica in matrice limosa							
		9									
		10		Argilla con limo e livelletti ghiaiosi, marrone, mediamente consistente	1,5	0,2				3) She < 10,00 10,50	
		11		Limo e limo sabbioso, nocciola, da scarsamente a mediamente addensato	1,5	0,4					
		12			1,0	0,3					
		13		Ghiaia eterogenea, mediamente addensata	0,5	0,3					
		14		Ghiaia in matrice limo-argillosa							
		15		Argilla con limo, mediamente consistente, nocciola, con frammenti lapidei e materia organica carbonificata							
		16		Ghiaia eterogenea in matrice limo-argillosa nocciola, abbondante							
		17		Limo ed argilla, nocciola							
		18		Limo nocciola con ghiaia di dimensioni crescenti dal tetto alla base, localmente poco consistente, umida, con sostanza organica fino a -21,00 m							
		19									
		20									
	21										
	22										
	23		Limo debolmente sabbioso ed argilloso, giallo-nocciola, mediamente consistente, umido, con calcinoli						4) She < 23,30 23,70		
	24		Ghiaia eterometrica in matrice limo-sabbiosa, a luoghi prevalente								
	25										

Carotaggio continuo a rotazione eseguito con Sonda Idraulica Fraste FS40, attrezzata con carotiere semplice T1 da 101 mm

Operatori in cantiere:  
Dott. Emilio Guerzoni  
Sig. Francesco Tuosto

Elaborazione stratigrafia:  
Dott. Gianni Loricì

Il Responsabile di sito  
Dott. Emilio Guerzoni

Certificato n° del	Verbale di accettazione n° del	Commessa:
Committente:		Sondaggio: 2
Riferimento: Amministrazione Provinciale di Modena	11-02	Data: dal 31/05/2002 al 03/06/2002
Coordinate:		Quota:
Perforazione: Carotaggio continuo a rotazione		

SCALA 1:125

## SONDAGGIO - 2

Pagina 1/1

Ø mm	R v	A metri batt.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE	RP	VT	Standard Penetration Test			Campioni	DATI TECNICI
							m	S.P.T.	Pt		
101		1		Terreno vegetale, limo-sabbioso, marrone, sciolto, umido, con materia organica							
		2		Sabbia limosa, marrone, sciolta, umida							
		3		Ghiaia eterometrica in matrice sabbioso-limosa marrone, sciolta, umida	2.7	>1					
		4		Sabbia limosa, marrone-scuro, sciolta, umida							
		5		Ghiaia eterometrica in matrice sabbioso-limosa marrone, umida			3.4	35-39-60	C		
		6		Argilla limosa, verde-marrone, consistente, umida							
		7		Ghiaia eterometrica in matrice sabbioso-limosa marrone, localmente abbondante, addensata, asciutta fino a -4.70, poi saturo			4.7	22-22-23	C		
		8		Limo sabbioso			7.0	16-13-12	C	1) She < 6,60 6,80	
		9		Ghiaia costituita da clasti ben classificati di natura prevalentemente arenaceo-quarzosa, in matrice sabbioso-limosa marrone, addensata, saturo							
		10		Argilla limosa marrone, consistente, con diffusa materia organica carbonificata e rari calcinoli	1.5	0.7				2) She < 9,10 9,40	
		11		Ghiaia eterometrica in abbondante matrice sabbioso-limosa marrone, addensata, saturo			10,8	9-13-15	C		
		12									
		13					13,3	10-8-6	C		
		14		Argilla limosa, rossatra-marrone, saturo	1.0	0.5				3) She < 14,20 14,50	
		15		Argilla limosa, grigia, consistente, umida	1.7	0.7					
		16		Argilla limosa, nocciola, mediamente consistente, umida, con intercalato livello limo-sabbioso da -15.10 m a -15.20 m	0.7	0.5					
		17		Argilla limosa con rari clasti, nocciola, poco consistente, umida	1.7	>1	16,2	3-7-18	C		
		18		Ghiaia ben classificata in abbondante matrice sabbioso-limosa nocciola-chiaro, addensata, saturo			17,7	6-12-5	C		
		19		Limo sabbioso, nocciola, poco addensato, saturo	0.5	>1				4) She < 18,50 18,80	
		20		Limo argilloso, nocciola, scarsamente consistente, umido, con locali concentrazioni di materia organica carbonificata	2.5	>1					
		21		Argilla limosa, nocciola, consistente, con rari calcinoli e materia organica carbonificata. Da -20.40 m a -20.60 m è presente un livello ricco in calcinelli	2.5	>1					
		22		Limo sabbioso debolmente argilloso, nocciola, sciolto, umido	2.0	>1					
		23		Argilla limosa, marrone, consistente, umido	0.2	0.3					
		24		Argilla limosa, marrone, consistente, umido	2.7	>1	22,0	7-12-7	C		
	25		Limo sabbioso debolmente argilloso, marrone, sciolto, saturo								
			Ghiaia in abbondante matrice sabbioso-limosa nocciola, addensata, saturo. Da -22.30 m a -22.40 è presente un livello sabbioso nocciola								
			Argilla limosa nocciola-scuro, mediamente consistente, umida	1.7	0.8						
				1.7	0.8						

Sondaggio a carotaggio continuo eseguito con Sonda Idrraulica Ellettari EK200S, attrezzata con carotiere semplice T1 da 101 mm

Diametro rivestimento: 127 mm per 24.70 m

Operatori in cantiere:  
Dott. Emilio Guerzoni  
Dott. Salvatore Mucci

Elaborazione grafica della stratigrafia:  
Dott. Gianni Loricci

Il Responsabile di sito  
Dott. Salvatore Mucci

**LABORATORIO GEOTECNICO**

41051 Castelnuovo Rangone (MO)  
Via per Modena, 8  
Tel. 059 - 535046 / Fax 059 - 536685

**Tavola riepilogativa w -  $\gamma$  -  $\gamma_s$** 

Committente: Amm. Prov. Modena	Umidità naturale w (%): --
Località: Settecani (MO)	
Data sondaggio: 29/04/2002	Peso di volume $\gamma$ (g/cm <sup>3</sup> ): <b>2,03</b>
Sondaggio: 1	
Campione: 1	Peso specifico granuli $\gamma_s$ (g/cm <sup>3</sup> ): --
Profondità: 3,00 – 3,40	

Committente: Amm. Prov. Modena	Umidità naturale w (%): --
Località: Settecani (MO)	
Data sondaggio: 29/04/2002	Peso di volume $\gamma$ (g/cm <sup>3</sup> ): <b>2,02</b>
Sondaggio: 1	
Campione: 2	Peso specifico granuli $\gamma_s$ (g/cm <sup>3</sup> ): --
Profondità: 5,70 – 6,00	

Committente: Amm. Prov. Modena	Umidità naturale w (%): --
Località: Settecani (MO)	
Data sondaggio: 29/04/2002	Peso di volume $\gamma$ (g/cm <sup>3</sup> ): <b>1,94</b>
Sondaggio: 1	
Campione: 3	Peso specifico granuli $\gamma_s$ (g/cm <sup>3</sup> ): --
Profondità: 10,00 – 10,50	

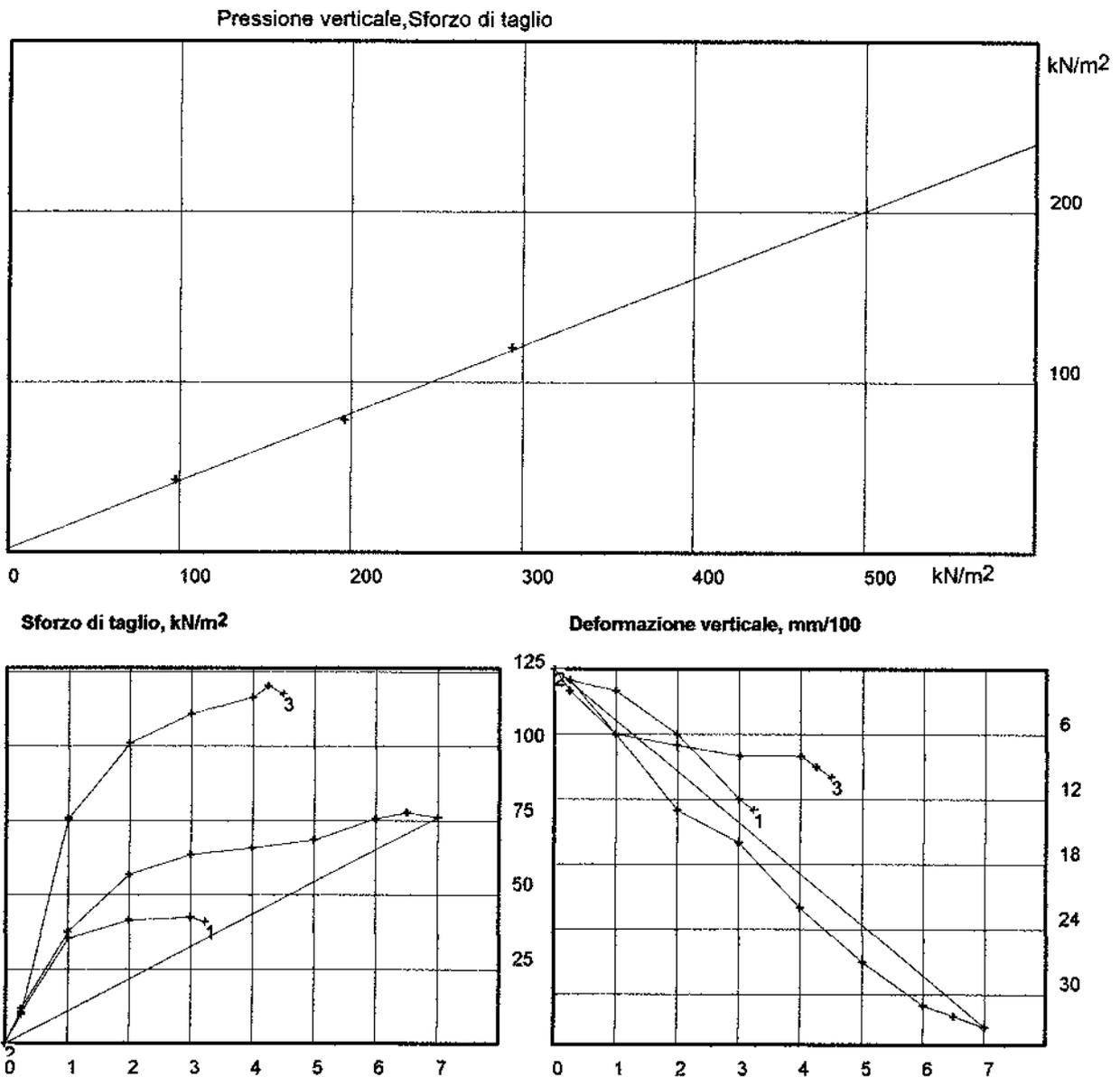
Committente: Amm. Prov. Modena	Umidità naturale w (%): --
Località: Settecano (MO)	
Data sondaggio: 29/04/2002	Peso di volume $\gamma$ (g/cm <sup>3</sup> ): <b>2,12</b>
Sondaggio: 1	
Campione: 4	Peso specifico granuli $\gamma_s$ (g/cm <sup>3</sup> ): --
Profondità: 23,30 – 23,70	

IL TECNICO SPERIMENTATORE

COMMITTENTE: Amm. prov. di Modena  
CANTIERE:  
LOCALITA': Settecani (MO)

SONDAGGIO: 1  
CAMPIONE: 1  
PROF., m:3.00-3.40

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD



PRESSIONE	VALORI A ROTTURA		
	SFORZO	AVANZAMENTO	DEF. VERT.
KN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	mm	mm/100
98.07	42.48	3.00	12.00
196.14	77.78	6.50	32.00
294.21	120.26	4.25	9.00

AREA SCATOLA DI TAGLIO= 36.00 cm<sup>2</sup>  
Vel. avanzamento= 0.0080 mm/minuto  
TIPO DI PROVA: CD  
TIPO DI CAMPIONE: indisturbato

Contenuto in acqua, %=  
Peso di volume, g/cm<sup>3</sup>=  
Densità secca, g/cm<sup>3</sup>=

COESIONE= 2.39 kN/m<sup>2</sup>  
ANGOLO DI ATTRITO= 21.63 gradi sess.

NOTE:

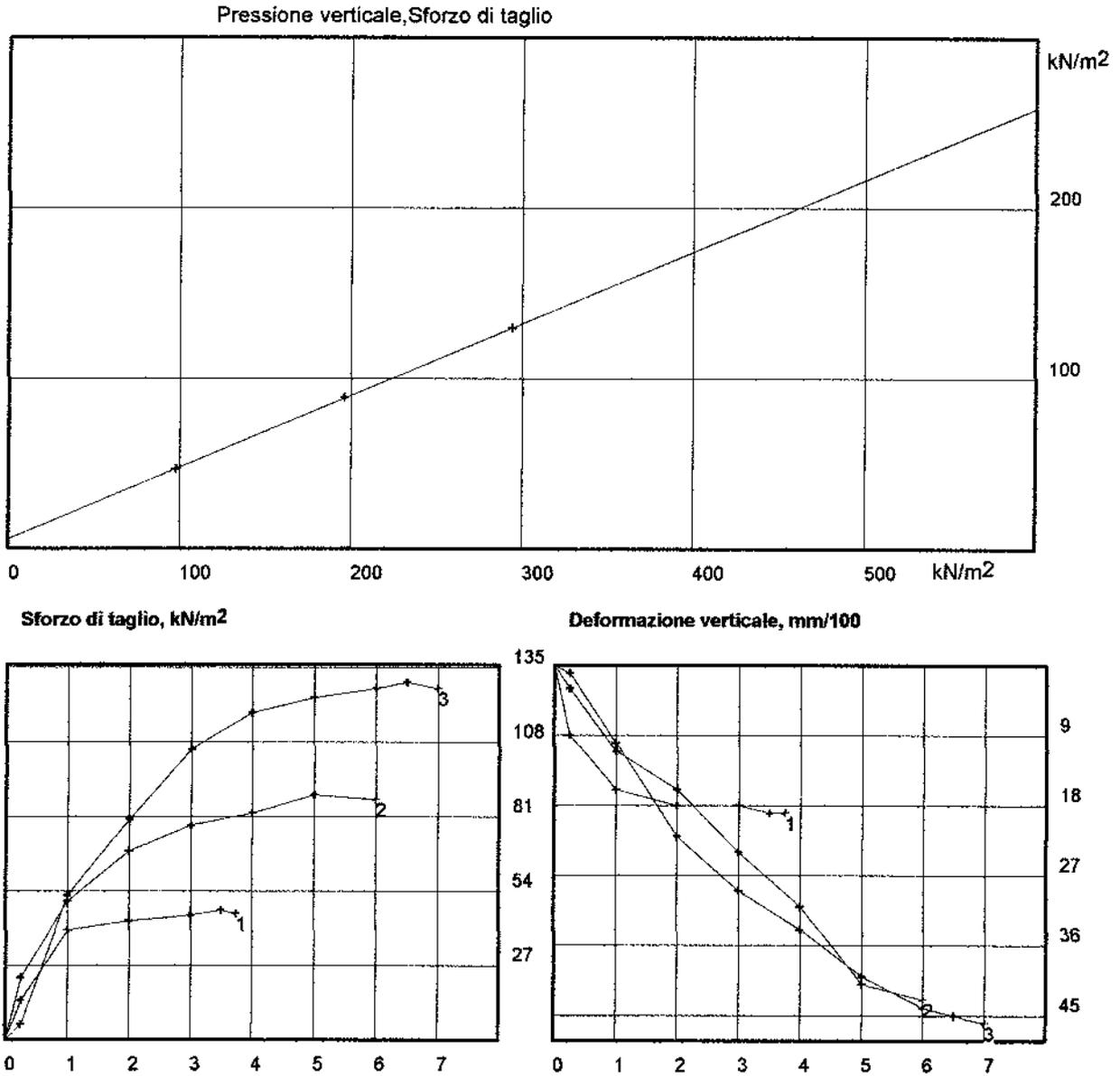
DATE: 29-04-02

Lo Sperimentatore

COMMITTENTE: Amm. prov. di Modena  
CANTIERE:  
LOCALITA': Settecani (MO)

SONDAGGIO: 1  
CAMPIONE: 2  
PROF., m:5.70-6.10

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD



PRESSIONE kN/m <sup>2</sup>	VALORI A ROTTURA		
	SFORZO kN/m <sup>2</sup>	AVANZAMENTO mm	DEF. VERT. mm/100
98.07	46.89	3.50	19.00
196.14	88.82	5.00	41.00
294.21	129.64	6.50	45.00

AREA SCATOLA DI TAGLIO= 36.00 cm<sup>2</sup>  
Vel. avanzamento= 0.0080 mm/minuto  
TIPO DI PROVA: CD  
TIPO DI CAMPIONE: indisturbato

Contenuto in acqua, %=  
Peso di volume, g/cm<sup>3</sup>=  
Densità secca, g/cm<sup>3</sup>=

COESIONE= 5.70 kN/m<sup>2</sup>  
ANGOLO DI ATTRITO= 22.87 gradi sess.

NOTE:

DATE: 29-04-02

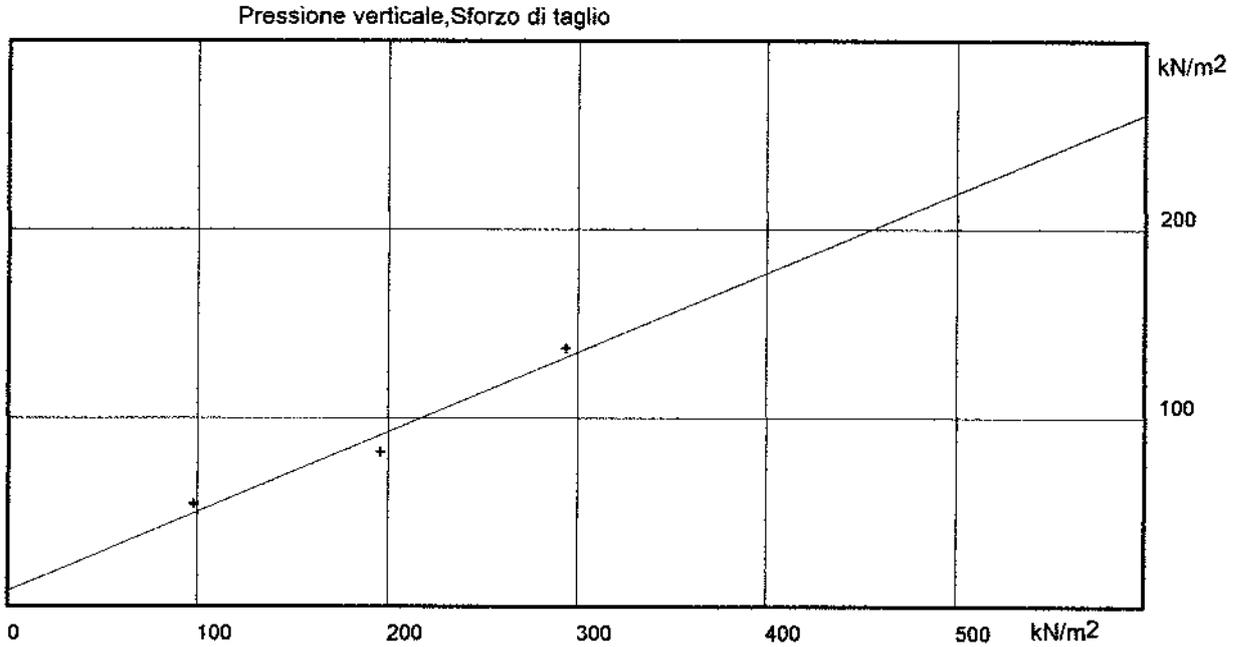
Lo Sperimentatore

COMMITTENTE: Amm. prov. di Modena  
CANTIERE:  
LOCALITA': Settecani (MO)  
CERTIFICATE: 03

SONDAGGIO: 1  
CAMPIONE: 3  
PROF., m: 10.00 - 10.50

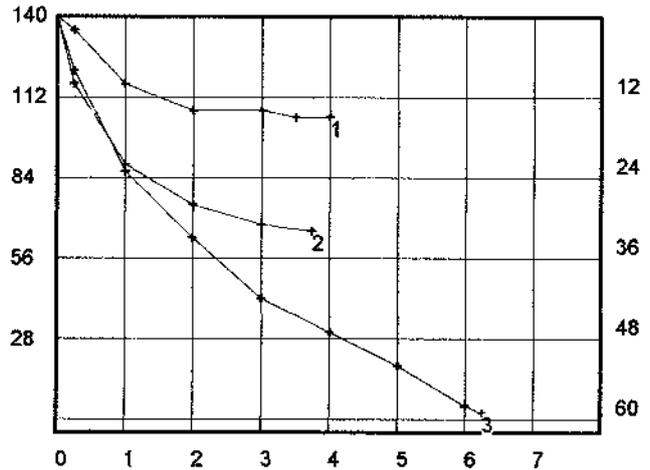
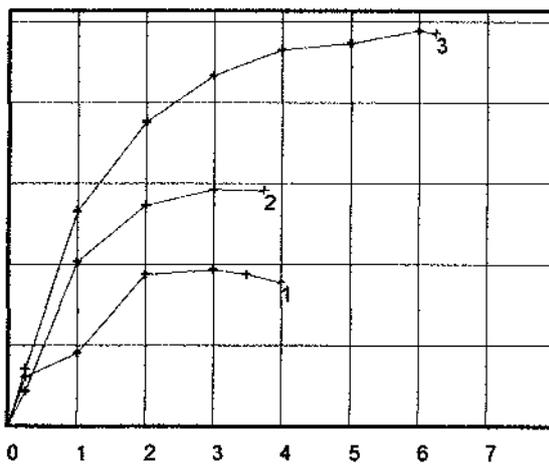
REFERENCE: 03

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD



Sforzo di taglio, kN/m<sup>2</sup>

Deformazione verticale, mm/100



PRESSIONE kN/m <sup>2</sup>	VALORI A ROTTURA		
	SFORZO kN/m <sup>2</sup>	AVANZAMENTO mm	DEF. VERT. mm/100
98.07	54.06	3.00	14.00
196.14	81.92	3.00	31.00
294.21	136.81	6.00	58.00

AREA SCATOLA DI TAGLIO= 36.00 cm<sup>2</sup>  
Vel. avanzamento= 0.0080 mm/minuto  
TIPO DI PROVA: CD  
TIPO DI CAMPIONE: indisturbato

Contenuto in acqua, %=  
Peso di volume, g/cm<sup>3</sup>=  
Densità secca, g/cm<sup>3</sup>=

COESIONE= 8.18 kN/m<sup>2</sup>  
ANGOLO DI ATTRITO= 22.87 gradi sess.

NOTE:

DATE: 29-04-02

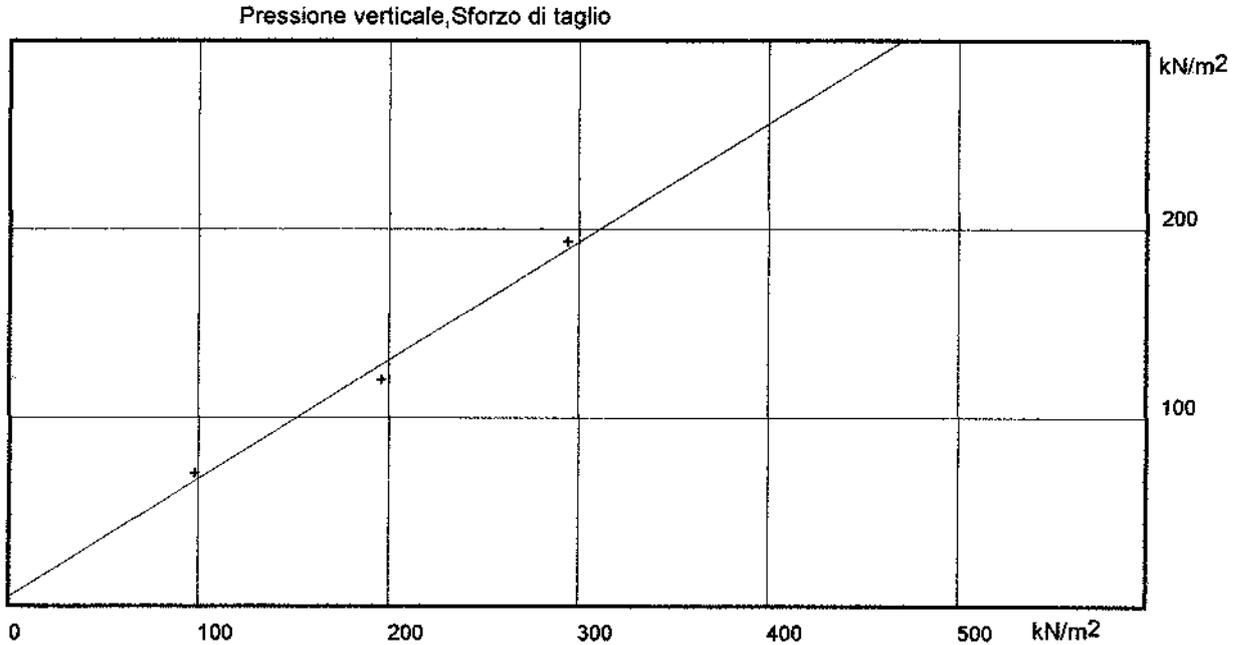
Lo Sperimentatore

COMMITTENTE: Amm. prov. di Modena  
CANTIERE:  
LOCALITA': Settecani (MO)  
CERTIFICATE: 02

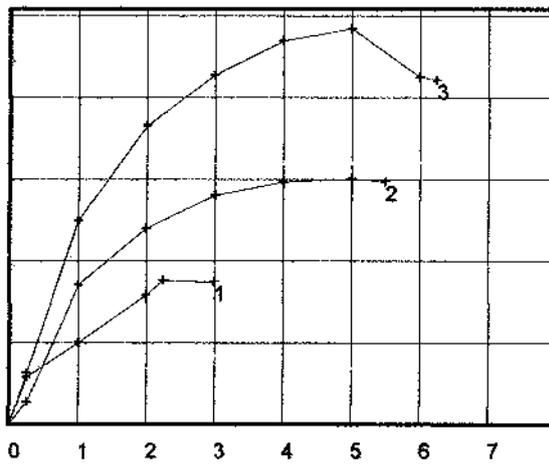
SONDAGGIO: 1  
CAMPIONE: 4  
PROF., m: 23.20-23.70

REFERENCE: 02

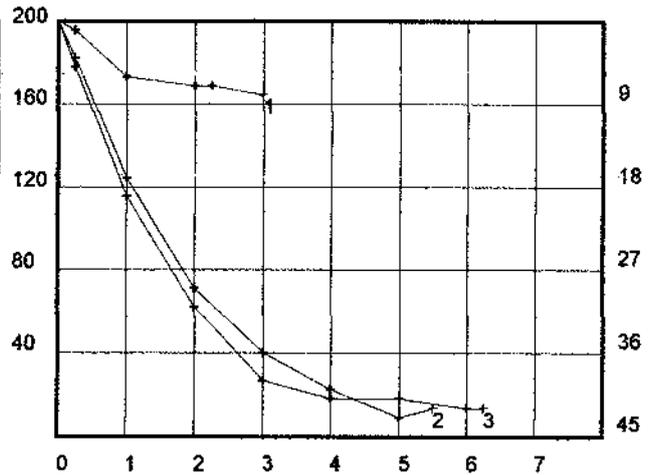
### PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD



Sforzo di taglio, kN/m<sup>2</sup>



Deformazione verticale, mm/100



PRESSIONE kN/m <sup>2</sup>	VALORI A ROTTURA		
	SFORZO kN/m <sup>2</sup>	AVANZAMENTO mm	DEF. VERT. mm/100
98.07	70.61	2.25	7.00
196.14	120.26	5.00	43.00
294.21	193.63	5.00	41.00

AREA SCATOLA DI TAGLIO= 36.00 cm<sup>2</sup>  
Vel. avanzamento= 0.0080 mm/minuto  
TIPO DI PROVA: CD  
TIPO DI CAMPIONE: indisturbato

Contenuto in acqua, %=  
Peso di volume, g/cm<sup>3</sup>=  
Densità secca, g/cm<sup>3</sup>=

COESIONE= 5.15 kN/m<sup>2</sup>  
ANGOLO DI ATTRITO= 32.10 gradi sess.

NOTE:

DATE: 29-04-02

Lo Sperimentatore

COMMITTENTE: Amm. Prov. Modena  
CANTIERE:  
LOCALITA': Settecani (Mo)  
CERTIFICATE: 01

SONDAGGIO: 1  
CAMPIONE: 1  
PROF., m:3.0-3.40

REFERENCE: 01

## PROVA EDOMETRICA

PRESSIONE	CEDIMENTI	$\Delta H/H$	INDICE VUOTI	MODULO EDOMETRICO
Kpa	cm	%	-	KPa
25.00	0.0490	2.450	-	-
50.00	0.0720	3.600	-	2108.2
100.00	0.1080	5.400	-	2652.8
200.00	0.1600	8.000	-	3588.5
400.00	0.2460	12.300	-	4179.1
800.00	0.3370	16.850	-	7509.9
100.00	0.3220	16.100	-	-

## PROPRIETA' GENERALI DEL CAMPIONE

UMIDITA' NATURALE, % =  
PESO DI VOLUME, g/cm<sup>3</sup> =  
DENSITA' SECCA, g/cm<sup>3</sup> =  
INDICE DEI VUOTI =  
POROSITA' =  
PESO DEI GRANULI, g/cm<sup>3</sup> =  
GRADO DI SATURAZIONE, % =

TIPO CAMPIONE= indisturbato

ALTEZZA CELLA EDOMETRICA, cm= 2.00

NOTE:

DATE: 28/05/02

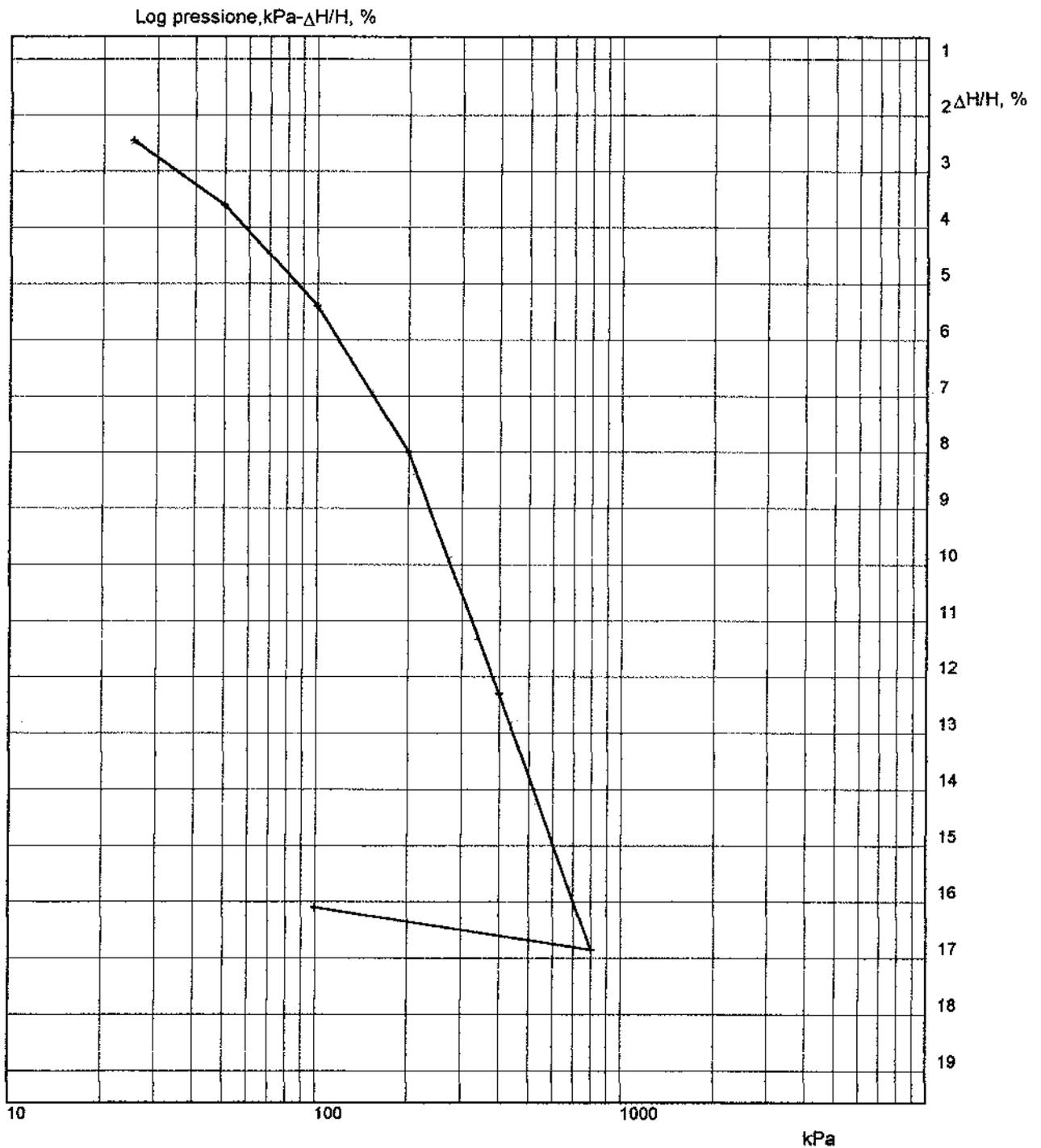
Lo Sperimentatore

COMMITTENTE: Amm. Prov. Modena  
CANTIERE:  
LOCALITA': Settecani (Mo)  
CERTIFICATE: 01

SONDAGGIO: 1  
CAMPIONE: 1  
PROF., m: 3.0-3.40

REFERENCE: 01

## PROVA EDOMETRICA



NOTE:

DATE: 28/05/02

Lo Sperimentatore

COMMITTENTE: Amm. Prov. Modena  
CANTIERE:  
LOCALITA': Settecani (Mo)  
CERTIFICATE: 02

SONDAGGIO: 1  
CAMPIONE: 2  
PROF., m: 5.70 – 6.10

REFERENCE: 02

## PROVA EDOMETRICA

PRESSIONE	CEDIMENTI	$\Delta H/H$	INDICE VUOTI	MODULO EDOMETRICO
Kpa	cm	%	-	KPa
25.00	0.0250	1.250	-	-
50.00	0.0510	2.550	-	1886.5
100.00	0.0790	3.950	-	3455.4
200.00	0.1340	6.700	-	3442.7
400.00	0.2160	10.800	-	4451.2
800.00	0.2970	14.850	-	8609.9
100.00	0.2700	13.500	-	-

### PROPRIETA' GENERALI DEL CAMPIONE

UMIDITA' NATURALE, % =  
PESO DI VOLUME, g/cm<sup>3</sup> =  
DENSITA' SECCA, g/cm<sup>3</sup> =  
INDICE DEI VUOTI =  
POROSITA' =  
PESO DEI GRANULI, g/cm<sup>3</sup> =  
GRADO DI SATURAZIONE, % =

TIPO CAMPIONE= indisturbato

ALTEZZA CELLA EDOMETRICA, cm= 2.00

NOTE:

DATE: 28/05/02

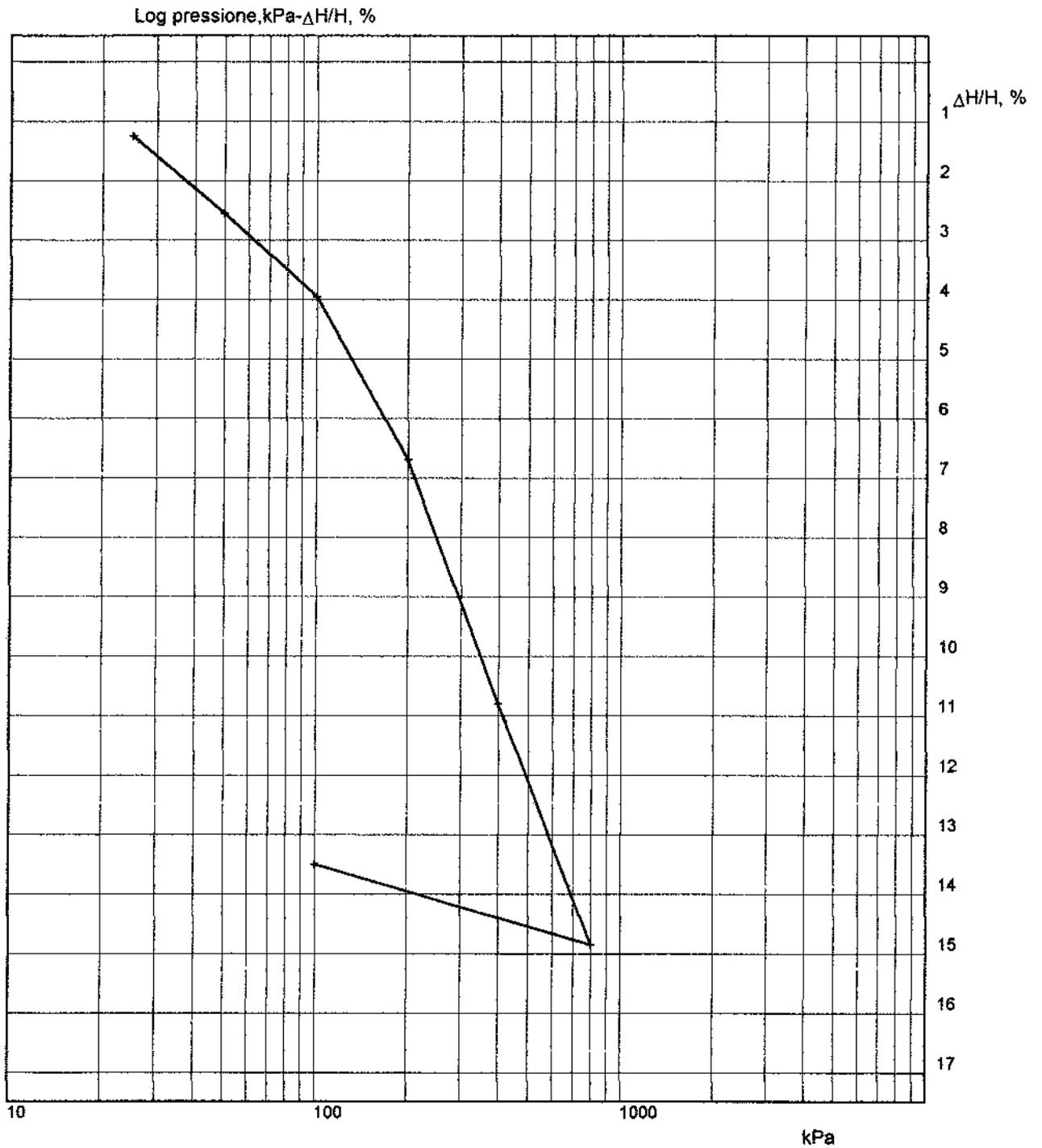
Lo Sperimentatore

COMMITTENTE: Amm. Prov. Modena  
CANTIERE:  
LOCALITA': Settecani (Mo)  
CERTIFICATE: 02

SONDAGGIO: 1  
CAMPIONE: 2  
PROF., m: 5.70 - 6.10

REFERENCE: 02

## PROVA EDOMETRICA



NOTE:

DATE: 28/05/02

Lo Sperimentatore

LABORATORIO GEOTECNICO  
Via per Modena, 8-41051 CASTELNUOVO RANGONE (MO) ITALY

COMMITTENTE: Amm. Prov. Modena  
CANTIERE:  
LOCALITA': Settecani (Mo)  
CERTIFICATE: 03

SONDAGGIO: 1  
CAMPIONE: 3  
PROF., m:10.00-10.30

REFERENCE: 03

## PROVA EDOMETRICA

PRESSIONE	CEDIMENTI	$\Delta H/H$	INDICE VUOTI	MODULO EDOMETRICO
Kpa	cm	%	-	KPa
25.00	0.0050	0.250	-	-
50.00	0.0160	0.800	-	4521.6
100.00	0.0580	2.900	-	2336.9
200.00	0.1170	5.850	-	3241.5
400.00	0.1910	9.550	-	4989.2
800.00	0.2800	14.000	-	7930.3
100.00	0.2610	13.050	-	-

### PROPRIETA' GENERALI DEL CAMPIONE

UMIDITA' NATURALE, % =  
PESO DI VOLUME, g/cm<sup>3</sup> =  
DENSITA' SECCA, g/cm<sup>3</sup> =  
INDICE DEI VUOTI =  
POROSITA' =  
PESO DEI GRANULI, g/cm<sup>3</sup> =  
GRADO DI SATURAZIONE, % =

TIPO CAMPIONE= indisturbato

ALTEZZA CELLA EDOMETRICA, cm= 2.00

NOTE:

DATE: 28/05/02

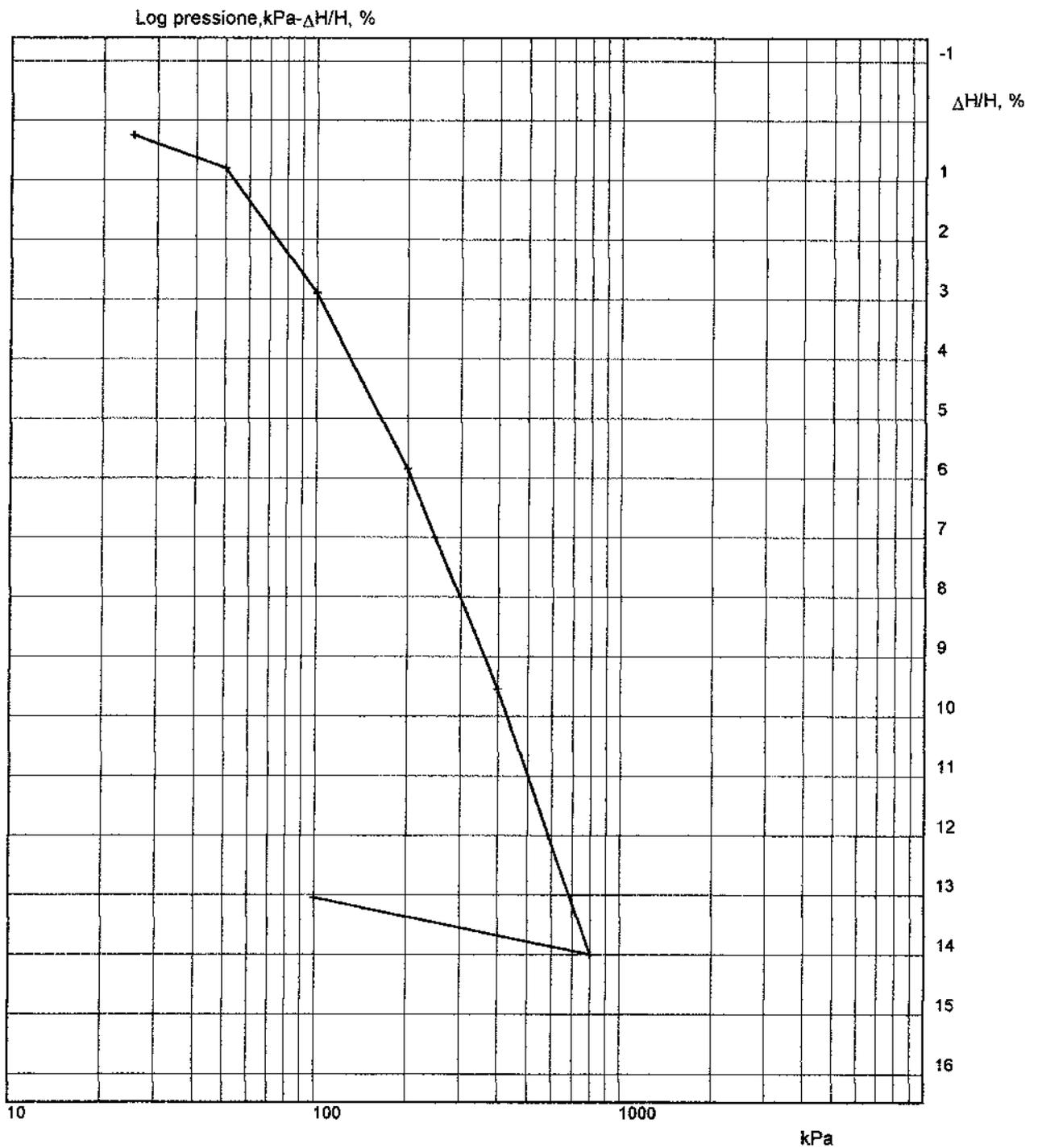
Lo Sperimentatore

COMMITTENTE: Amm. Prov. Modena  
CANTIERE:  
LOCALITA': Settecani (Mo)  
CERTIFICATE: 03

SONDAGGIO: 1  
CAMPIONE: 3  
PROF., m: 10.00-10.30

REFERENCE: 03

## PROVA EDOMETRICA



NOTE:

DATE: 28/05/02

Lo Sperimentatore

LABORATORIO GEOTECNICO  
Via per Modena, 8-41051 CASTELNUOVO RANGONE (MO) ITALY

COMMITTENTE: Amm. Prov. Modena  
CANTIERE:  
LOCALITA': Settecani (Mo)  
CERTIFICATE: 04

SONDAGGIO: 1  
CAMPIONE: 4  
PROF., m:23.30-23.70

REFERENCE: 04

## PROVA EDOMETRICA

PRESSIONE	CEDIMENTI	$\Delta H/H$	INDICE VUOTI	MODULO EDOMETRICO
Kpa	cm	%	-	KPa
25.00	0.0050	0.250	-	-
50.00	0.0160	0.800	-	4521.6
100.00	0.0490	2.450	-	2981.1
200.00	0.0970	4.850	-	4014.6
400.00	0.1510	7.550	-	6948.1
800.00	0.2120	10.600	-	11924.6
100.00	0.1980	9.900	-	-

### PROPRIETA' GENERALI DEL CAMPIONE

UMIDITA' NATURALE, % =  
PESO DI VOLUME, g/cm<sup>3</sup> =  
DENSITA' SECCA, g/cm<sup>3</sup> =  
INDICE DEI VUOTI =  
POROSITA' =  
PESO DEI GRANULI, g/cm<sup>3</sup> =  
GRADO DI SATURAZIONE, % =

TIPO CAMPIONE= indisturbato

ALTEZZA CELLA EDOMETRICA, cm= 2.00

NOTE:

DATE: 28/05/02

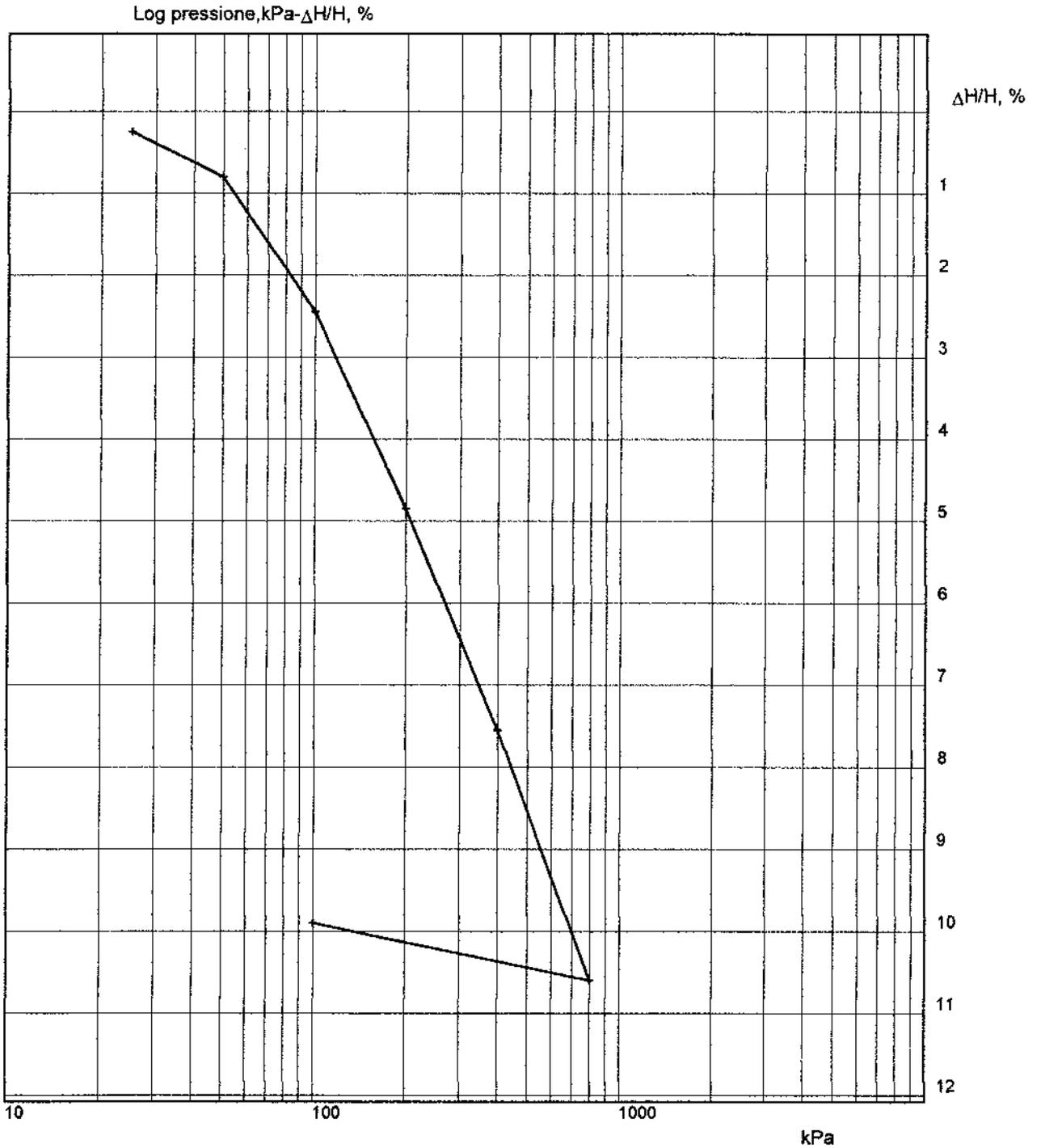
Lo Sperimentatore

COMMITTENTE: Amm. Prov. Modena  
CANTIERE:  
LOCALITA': Settecani (Mo)  
CERTIFICATE: 04

SONDAGGIO: 1  
CAMPIONE: 4  
PROF., m:23.30-23.70

REFERENCE: 04

## PROVA EDOMETRICA



NOTE:

DATE: 28/05/02

Lo Sperimentatore

**LABORATORIO GEOTECNICO**

41051 Castelnuovo Rangone (MO)

Via per Modena, 8

Tel. 059 - 535046 / Fax 059 - 536685

**Tavola riepilogativa w -  $\gamma$  -  $\gamma_s$** 

Committente: Amm. Prov. Modena	Umidità naturale w (%): <b>14,91</b>
Località: Settecani (MO)	
Data sondaggio: 31/05/2002	Peso di volume $\gamma$ (g/cm <sup>3</sup> ): <b>2,11</b>
Sondaggio: 2	
Campione: 1	Peso specifico granuli $\gamma_s$ (g/cm <sup>3</sup> ): --
Profondità: 3,00 - 3,40	

Committente: Amm. Prov. Modena	Umidità naturale w (%): <b>25,82</b>
Località: Settecani (MO)	
Data sondaggio: 31/05/2002	Peso di volume $\gamma$ (g/cm <sup>3</sup> ): <b>1,97</b>
Sondaggio: 2	
Campione: 2	Peso specifico granuli $\gamma_s$ (g/cm <sup>3</sup> ): --
Profondità: 5,70 - 6,00	

Committente: Amm. Prov. Modena	Umidità naturale w (%): <b>23,20</b>
Località: Settecani (MO)	
Data sondaggio: 31/05/2002	Peso di volume $\gamma$ (g/cm <sup>3</sup> ): <b>2,05</b>
Sondaggio: 2	
Campione: 3	Peso specifico granuli $\gamma_s$ (g/cm <sup>3</sup> ): --
Profondità: 10,00 - 10,50	

Committente: Amm. Prov. Modena	Umidità naturale w (%): <b>25,49</b>
Località: Settecano (MO)	
Data sondaggio: 31/05/2002	Peso di volume $\gamma$ (g/cm <sup>3</sup> ): <b>2,04</b>
Sondaggio: 2	
Campione: 4	Peso specifico granuli $\gamma_s$ (g/cm <sup>3</sup> ): --
Profondità: 23,30 - 23,70	

IL TECNICO SPERIMENTATORE

**COMMITTENTE:** Amm. prov. di Modena  
**CANTIERE:**  
**LOCALITA':** Settecani (MO)  
**CERTIFICATE:** 04

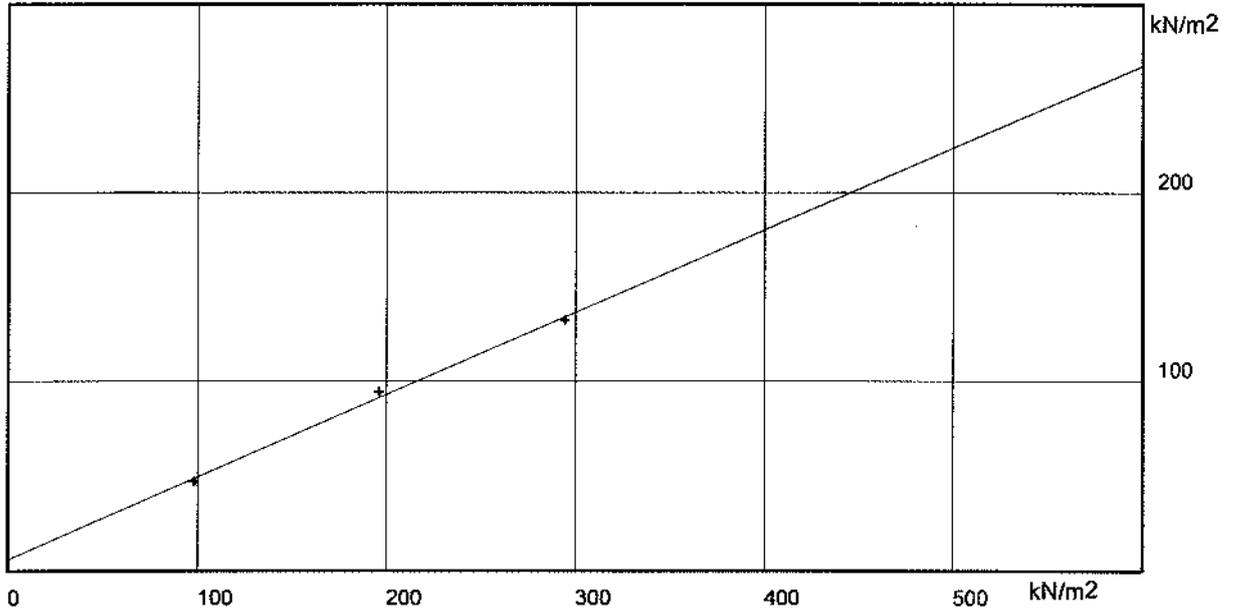
**SONDAGGIO:** 2  
**CAMPIONE:** 1  
**PROF., m:** 6.60-6.80

**REFERENCE:** 04

**PAGINA N.**

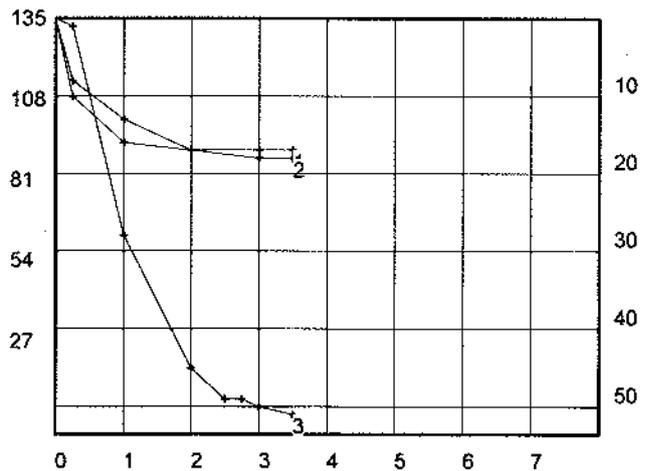
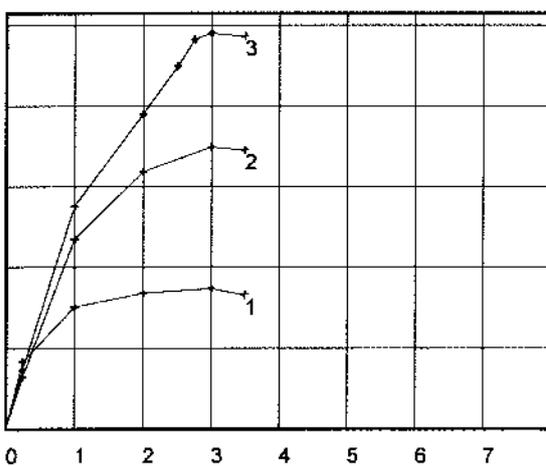
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD**

Pressione verticale, Sforzo di taglio



Sforzo di taglio, kN/m<sup>2</sup>

Deformazione verticale, mm/100



PRESSIONE KN/m <sup>2</sup>	VALORI A ROTTURA		
	SFORZO kN/m <sup>2</sup>	AVANZAMENTO mm	DEF. VERT. mm/100
98.07	46.89	3.00	17.00
196.14	94.33	3.00	18.00
294.21	132.40	3.00	50.00

AREA SCATOLA DI TAGLIO= 36.00 cm<sup>2</sup>  
 Vel. avanzamento= 0.0800 mm/minuto  
 TIPO DI PROVA: CD  
 TIPO DI CAMPIONE: indisturbato

Contenuto in acqua, %=  
 Peso di volume, g/cm<sup>3</sup>=  
**COESIONE= 5.70 kN/m<sup>2</sup>**  
**ANGOLO DI ATTRITO= 23.56 gradi sess.**

**NOTE:**

**DATE:** 29-04-02

**Lo Sperimentatore**

**Il Direttore di laboratorio**

**COMMITTENTE:** Amm. prov. di Modena  
**CANTIERE:**  
**LOCALITA':** Settecani (MO)  
**CERTIFICATE:** 02

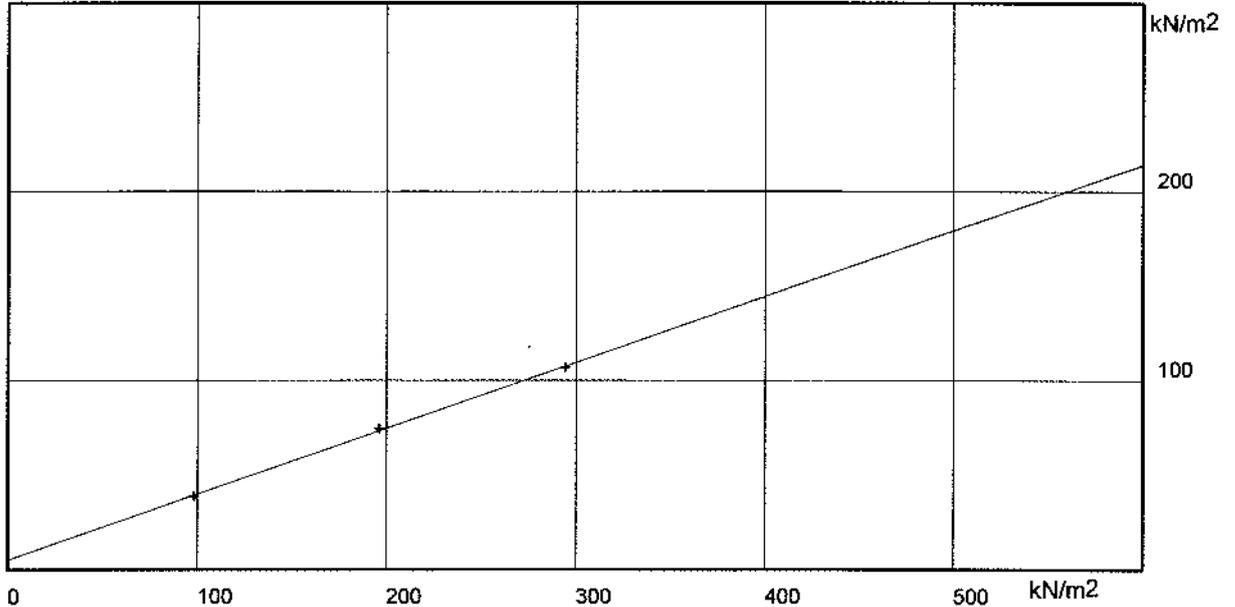
**SONDAGGIO:** 2  
**CAMPIONE:** 2  
**PROF., m:** 9.10-9.40

**REFERENCE:** 02

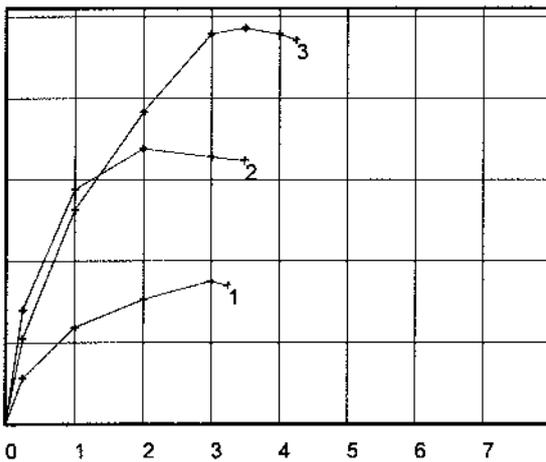
**PAGINA N.**

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD**

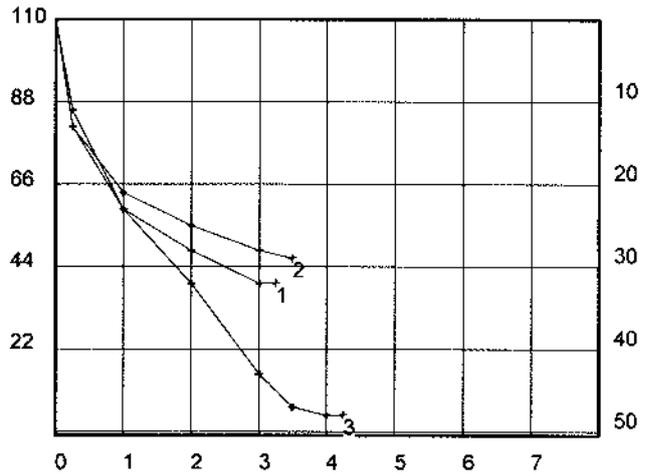
Pressione verticale, Sforzo di taglio



Sforzo di taglio, kN/m²



Deformazione verticale, mm/100



PRESSIONE KN/m²	VALORI A ROTTURA		
	SFORZO kN/m²	AVANZAMENTO mm	DEF. VERT. mm/100
98.07	38.61	3.00	32.00
196.14	74.47	2.00	25.00
294.21	107.02	3.50	47.00

AREA SCATOLA DI TAGLIO= 36.00 cm²  
 Vel. avanzamento= 0.0800 mm/minuto  
 TIPO DI PROVA: CD  
 TIPO DI CAMPIONE: indisturbato

Contenuto in acqua, %=   
 Peso di volume, g/cm³=   
**COESIONE= 4.96 kN/m²**  
**ANGOLO DI ATTRITO= 19.23 gradi sess.**

**NOTE:**

**DATE:** 19/12/01

**Lo Sperimentatore**

**Il Direttore di laboratorio**

**COMMITTENTE:** Amm. prov. di Modena  
**CANTIERE:**  
**LOCALITA':** Settecani (MO)  
**CERTIFICATE:** 03

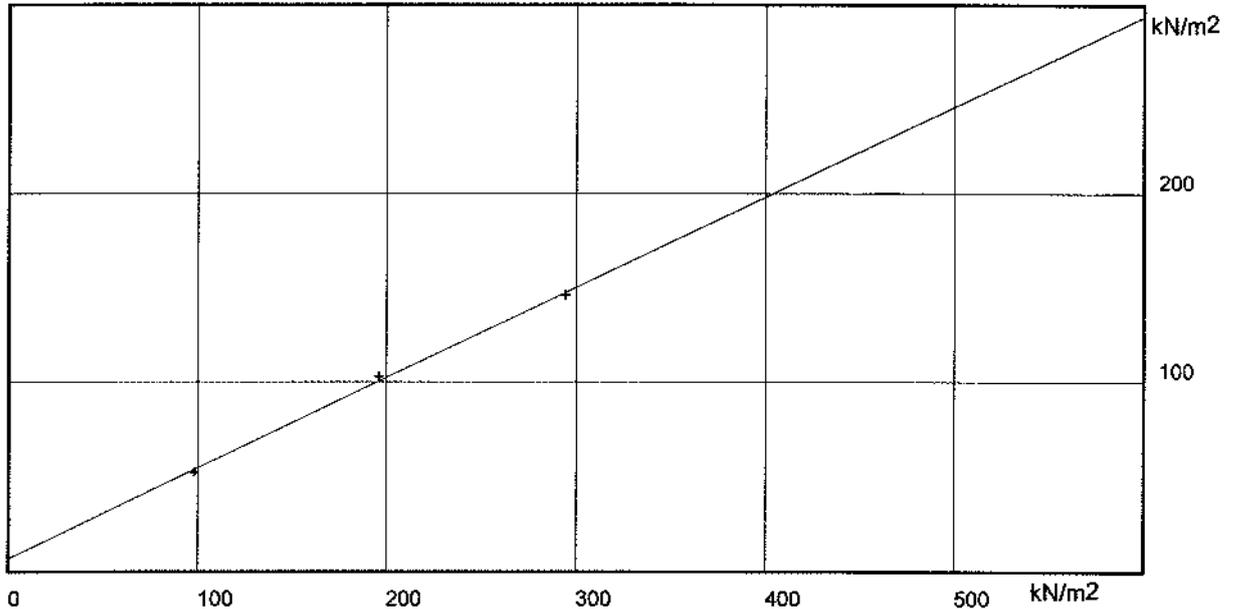
**SONDAGGIO:** 2  
**CAMPIONE:** 3  
**PROF., m:** 14.20-14.50

**REFERENCE:** 03

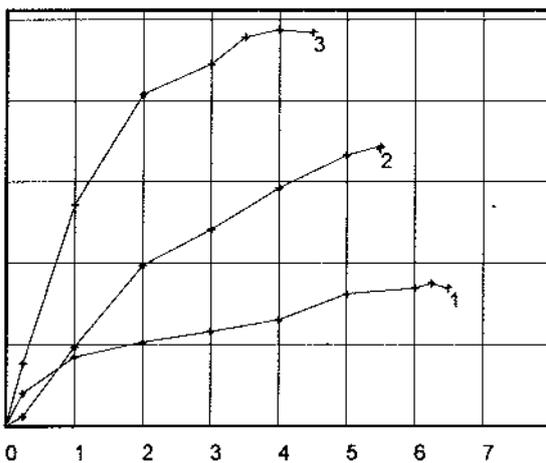
**PAGINA N.**

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD**

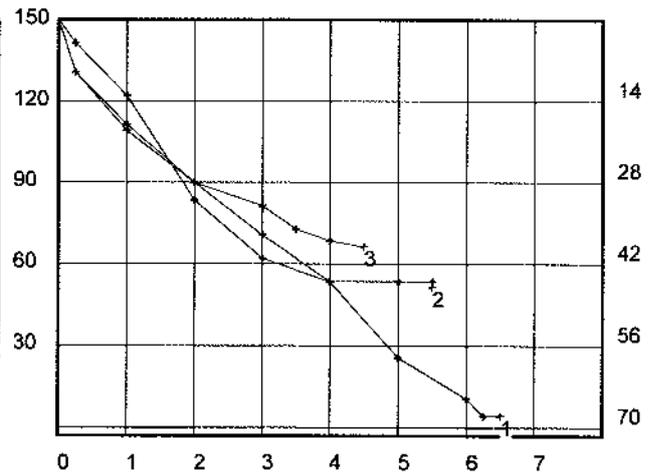
Pressione verticale, Sforzo di taglio



Sforzo di taglio, kN/m<sup>2</sup>



Deformazione verticale, mm/100



PRESSIONE KN/m <sup>2</sup>	VALORI A ROTTURA		
	SFORZO kN/m <sup>2</sup>	AVANZAMENTO mm	DEF. VERT. mm/100
98.07	52.41	6.25	68.00
196.14	103.16	5.50	45.00
294.21	146.19	4.00	38.00

AREA SCATOLA DI TAGLIO= 36.00 cm<sup>2</sup>  
 Vel. avanzamento= 0.0800 mm/minuto  
 TIPO DI PROVA: CD  
 TIPO DI CAMPIONE: indisturbato

Contenuto in acqua, %=   
 Peso di volume, g/cm<sup>3</sup>=   
**COESIONE= 6.80 kN/m<sup>2</sup>**  
**ANGOLO DI ATTRITO= 25.55 gradi sess.**

**NOTE:**

**DATE:** 12/06/2002

**Lo Sperimentatore**

**Il Direttore di laboratorio**

**COMMITTENTE:** Amm. Prov. Modena  
**CANTIERE:**  
**LOCALITA':** Settecani (Mo)  
**CERTIFICATE:** 05

**SONDAGGIO:** 2  
**CAMPIONE:** 1  
**PROF., m:**6.60-6.80

**REFERENCE:** 05

**PAGINA N.** 1

## **PROVA EDOMETRICA**

<b>PRESSIONE</b>	<b>CEDIMENTI</b>	<b><math>\Delta H/H</math></b>	<b>INDICE VUOTI</b>	<b>MODULO EDOMETRICO</b>
Kpa	cm	%	-	KPa
25.00	0.0150	0.750	-	-
50.00	0.0310	1.550	-	3089.1
100.00	0.0600	3.000	-	3369.8
150.00	0.0930	4.650	-	2914.4
200.00	0.1150	5.750	-	4309.1
400.00	0.2040	10.200	-	4136.0
100.00	0.1770	8.850	-	-

### **PROPRIETA' GENERALI DEL CAMPIONE**

UMIDITA' NATURALE, % =  
PESO DI VOLUME, g/cm<sup>3</sup> =  
DENSITA' SECCA, g/cm<sup>3</sup> =  
INDICE DEI VUOTI =  
POROSITA' =  
PESO DEI GRANULI, g/cm<sup>3</sup> =  
GRADO DI SATURAZIONE, % =

TIPO CAMPIONE= indisturbato

ALTEZZA CELLA EDOMETRICA, cm= 2.00

**NOTE:**

**DATE:** 04/06/02

**Lo Sperimentatore**

**Il Direttore di laboratorio**

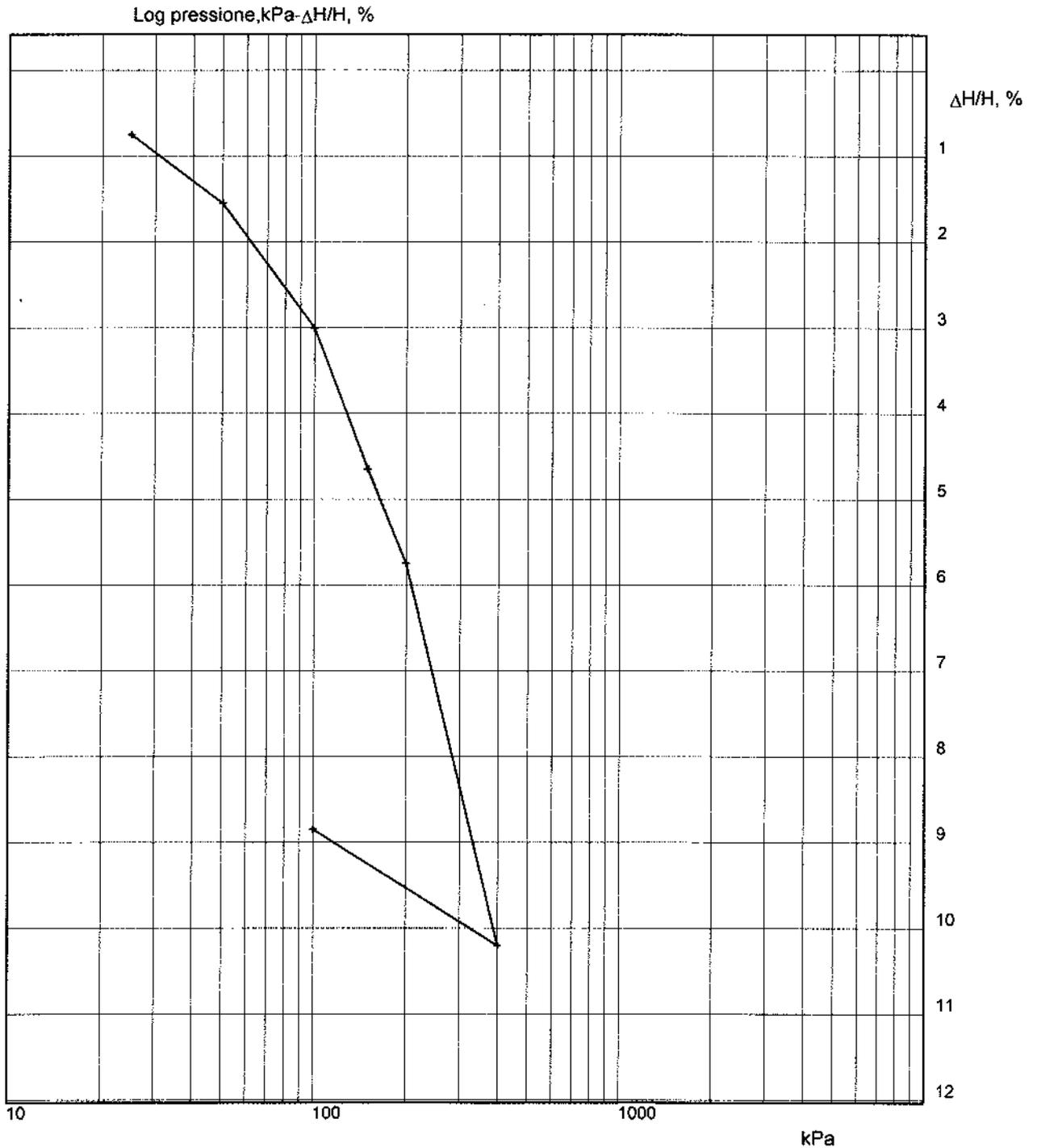
COMMITTENTE: Amm. Prov. Modena  
CANTIERE:  
LOCALITA': Settecani (Mo)  
CERTIFICATE: 05

SONDAGGIO: 2  
CAMPIONE: 1  
PROF., m: 6.60-6.80

REFERENCE: 05

PAGINA N. 1

## PROVA EDOMETRICA



NOTE:

DATE: 04/06/02

Lo Sperimentatore

Il Direttore di laboratorio

COMMITTENTE: Amm. Prov. Modena  
CANTIERE:  
LOCALITA': Settecani (Mo)  
CERTIFICATE: 06

SONDAGGIO: 2  
CAMPIONE: 2  
PROF., m:9.10-9.40

REFERENCE: 06

PAGINA N. 1

## PROVA EDOMETRICA

PRESSIONE	CEDIMENTI	$\Delta H/H$	INDICE VUOTI	MODULO EDOMETRICO
Kpa	cm	%	-	KPa
25.00	0.0040	0.200	-	-
50.00	0.0120	0.600	-	6225.0
100.00	0.0510	2.550	-	2523.7
150.00	0.0700	3.500	-	5103.9
200.00	0.0920	4.600	-	4361.4
400.00	0.1420	7.100	-	7532.0
800.00	0.2050	10.250	-	11596.8
100.00	0.1690	8.450	-	-

## PROPRIETA' GENERALI DEL CAMPIONE

UMIDITA' NATURALE, % =  
PESO DI VOLUME, g/cm<sup>3</sup> =  
DENSITA' SECCA, g/cm<sup>3</sup> =  
INDICE DEI VUOTI =  
POROSITA' =  
PESO DEI GRANULI, g/cm<sup>3</sup> =  
GRADO DI SATURAZIONE, % =

TIPO CAMPIONE= indisturbato

ALTEZZA CELLA EDOMETRICA, cm= 2.00

NOTE:

DATE: 04/06/02

Lo Sperimentatore

Il Direttore di laboratorio

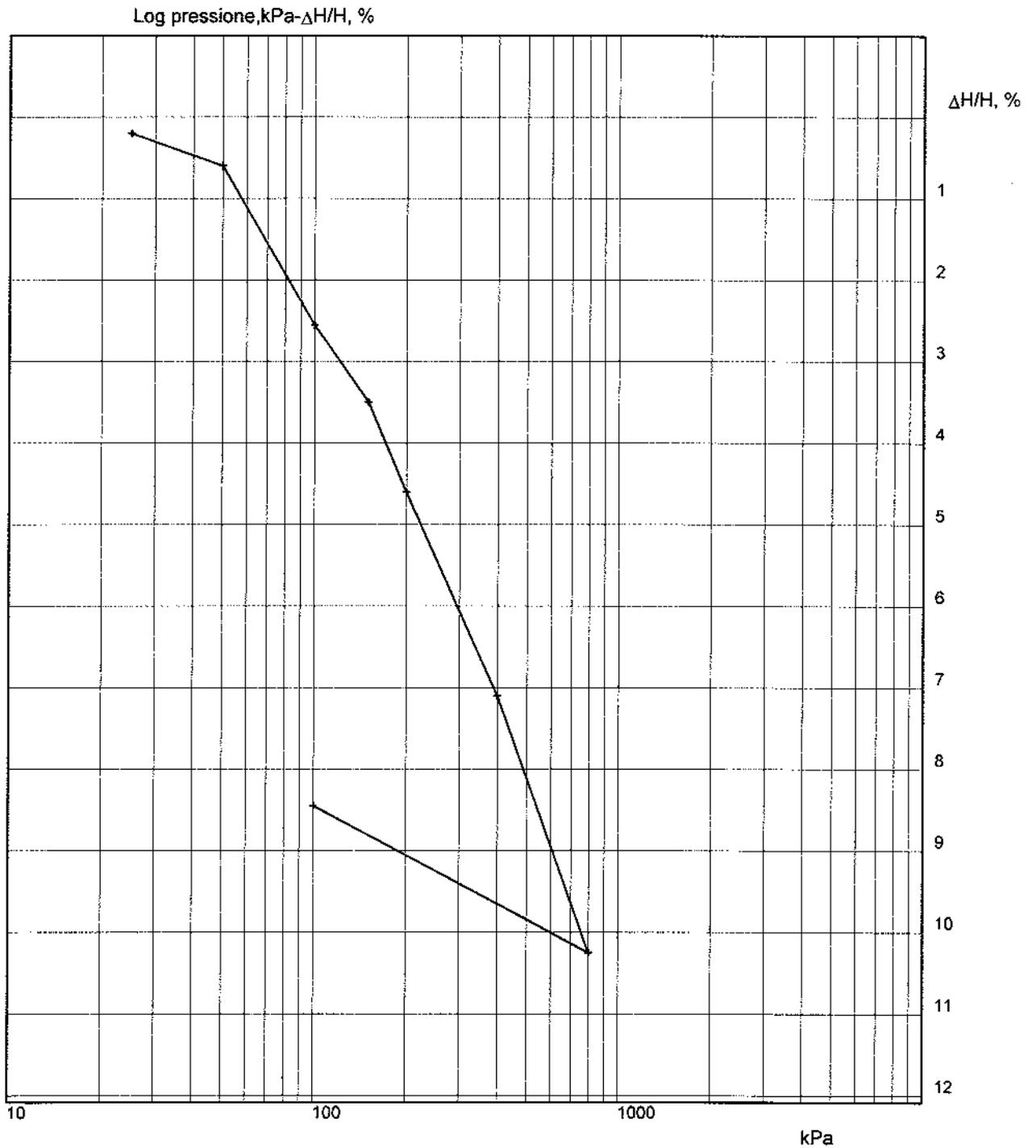
COMMITTENTE: Amm. Prov. Modena  
CANTIERE:  
LOCALITA': Settecani (Mo)  
CERTIFICATE: 06

SONDAGGIO: 2  
CAMPIONE: 2  
PROF., m: 9.10-9.40

REFERENCE: 06

PAGINA N. 1

## PROVA EDOMETRICA



NOTE:

DATE: 04/06/02

Lo Sperimentatore

Il Direttore di laboratorio

**COMMITTENTE:** Amm. Prov. Modena  
**CANTIERE:**  
**LOCALITA':** Settecani (Mo)  
**CERTIFICATE:** 07

**SONDAGGIO:** 2  
**CAMPIONE:** 3  
**PROF., m:** 14.00-14.50

**REFERENCE:** 07

**PAGINA N.** 1

## PROVA EDOMETRICA

PRESSIONE	CEDIMENTI	$\Delta H/H$	INDICE VUOTI	MODULO EDOMETRICO
Kpa	cm	%	-	KPa
25.00	0.0090	0.450	-	-
50.00	0.0160	0.800	-	7098.2
100.00	0.0370	1.850	-	4698.8
150.00	0.0540	2.700	-	5748.5
200.00	0.0690	3.450	-	6461.7
400.00	0.1230	6.150	-	7051.9
100.00	0.1070	5.350	-	-

### PROPRIETA' GENERALI DEL CAMPIONE

UMIDITA' NATURALE, % =  
PESO DI VOLUME, g/cm<sup>3</sup> =  
DENSITA' SECCA, g/cm<sup>3</sup> =  
INDICE DEI VUOTI =  
POROSITA' =  
PESO DEI GRANULI, g/cm<sup>3</sup> =  
GRADO DI SATURAZIONE, % =

TIPO CAMPIONE= indisturbato

ALTEZZA CELLA EDOMETRICA, cm= 2.00

**NOTE:**

**DATE:** 04/06/02

**Lo Sperimentatore**

**Il Direttore di laboratorio**

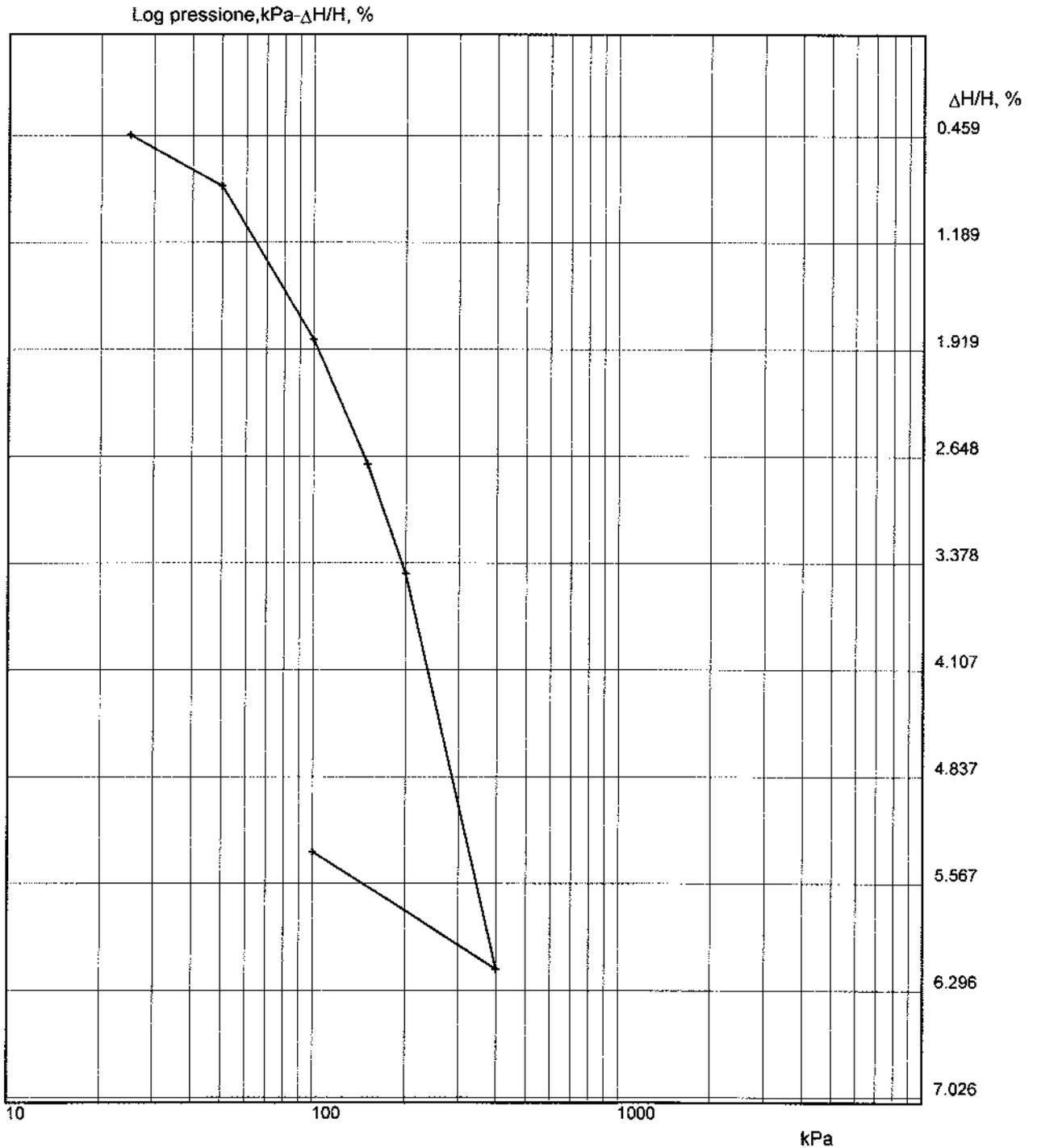
COMMITTENTE: Amm. Prov. Modena  
CANTIERE:  
LOCALITA': Settecani (Mo)  
CERTIFICATE: 07

SONDAGGIO: 2  
CAMPIONE: 3  
PROF., m: 14.00-14.50

REFERENCE: 07

PAGINA N. 1

### PROVA EDOMETRICA



NOTE:

DATE: 04/06/02

Lo Sperimentatore

Il Direttore di laboratorio

**LABORATORIO GEOTECNICO**  
**Via per Modena, 8-41051 CASTELNUOVO RANGONE (MO) ITALY**

**COMMITTENTE:** Amm. Prov. Modena  
**CANTIERE:**  
**LOCALITA':** Settecani (Mo)  
**CERTIFICATE:** 08

**SONDAGGIO:** 2  
**CAMPIONE:** 4  
**PROF., m:** 18.50-18.80

**REFERENCE:** 08

## **PROVA EDOMETRICA**

<b>PRESSIONE</b>	<b>CEDIMENTI</b>	<b><math>\Delta H/H</math></b>	<b>INDICE VUOTI</b>	<b>MODULO EDOMETRICO</b>
Kpa	cm	%	-	KPa
25.00	0.0240	1.200	-	-
50.00	0.0370	1.850	-	3787.5
100.00	0.0600	3.000	-	4242.4
150.00	0.0770	3.850	-	5680.9
200.00	0.0890	4.450	-	7987.5
250.00	0.0980	4.900	-	10591.7
400.00	0.1180	5.900	-	14190.0
800.00	0.1550	7.750	-	20145.9
100.00	0.1410	7.050	-	-

### **PROPRIETA' GENERALI DEL CAMPIONE**

UMIDITA' NATURALE, % =  
PESO DI VOLUME, g/cm<sup>3</sup> =  
DENSITA' SECCA, g/cm<sup>3</sup> =  
INDICE DEI VUOTI =  
POROSITA' =  
PESO DEI GRANULI, g/cm<sup>3</sup> =  
GRADO DI SATURAZIONE, % =

TIPO CAMPIONE= indisturbato

ALTEZZA CELLA EDOMETRICA, cm= 2.00

**NOTE:**

**DATE:** 12/06/02

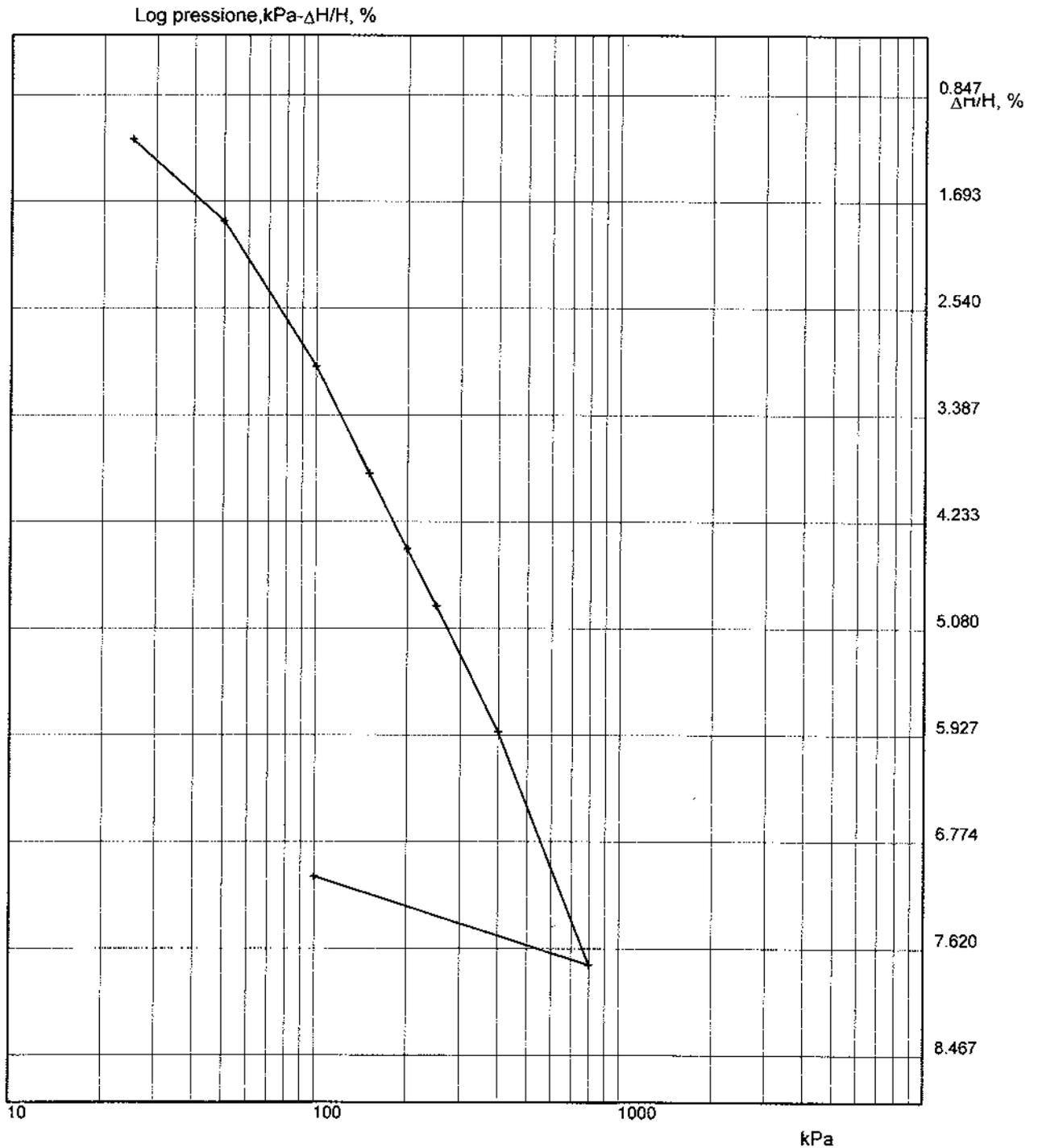
**Lo Sperimentatore**

COMMITTENTE: Amm. Prov. Modena  
CANTIERE:  
LOCALITA': Settecani (Mo)  
CERTIFICATE: 08

SONDAGGIO: 2  
CAMPIONE: 4  
PROF., m: 18.50-18.80

REFERENCE: 08

## PROVA EDOMETRICA



NOTE:

DATE: 12/06/02

Lo Sperimentatore

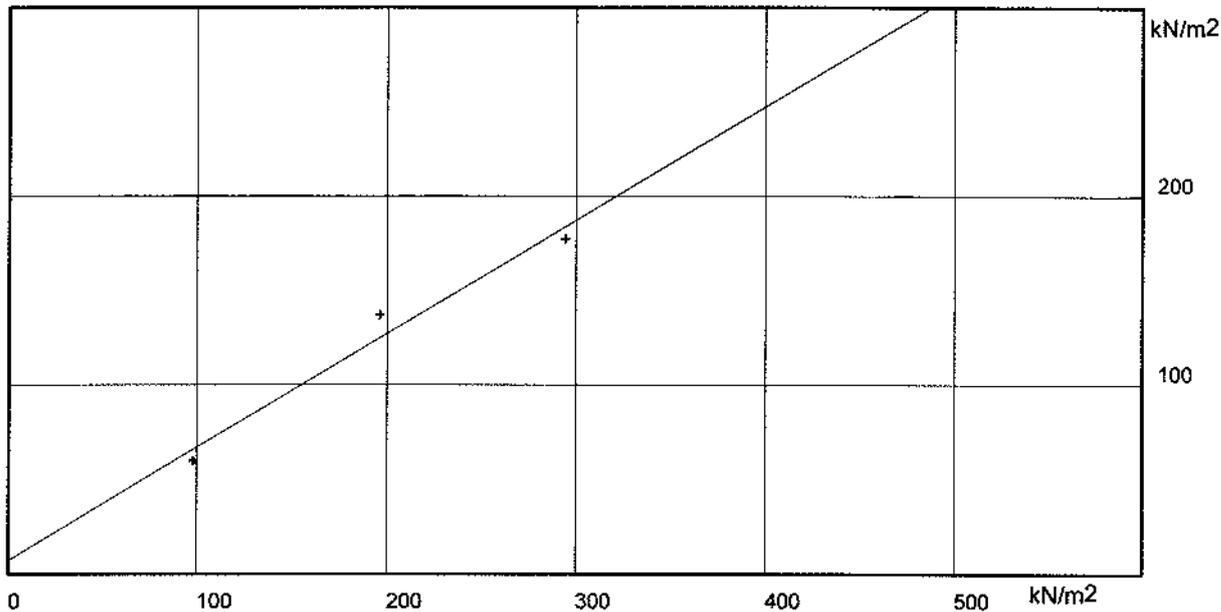
**COMMITTENTE:** Amm. prov. di Modena  
**CANTIERE:**  
**LOCALITA':** Settecani (MO)  
**CERTIFICATE:** 08

**SONDAGGIO:** 2  
**CAMPIONE:** 4  
**PROF., m:** 18.50-18.80

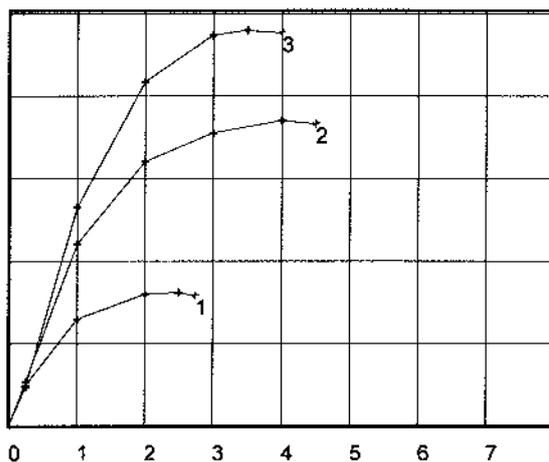
**REFERENCE:** 08

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD**

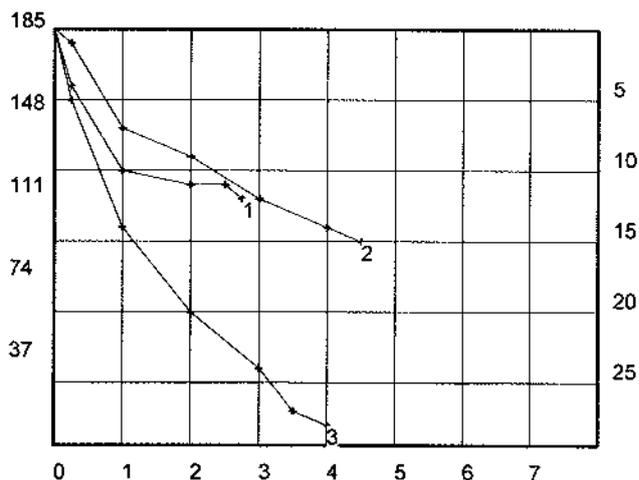
Pressione verticale, Sforzo di taglio



Sforzo di taglio, kN/m²



Deformazione verticale, mm/100



PRESSIONE KN/m²	VALORI A ROTTURA		
	SFORZO kN/m²	AVANZAMENTO mm	DEF. VERT. mm/100
98.07	59.86	2.50	11.00
196.14	137.09	4.00	14.00
294.21	177.64	3.50	27.00

AREA SCATOLA DI TAGLIO= 36.00 cm²  
 Vel. avanzamento= 0.0080 mm/minuto  
 TIPO DI PROVA: CD  
 TIPO DI CAMPIONE: indisturbato

Contenuto in acqua, %=  
 Peso di volume, g/cm³=  
**COESIONE= 7.08 kN/m²**  
**ANGOLO DI ATTRITO= 30.98 gradi sess.**

**NOTE:**

**DATE:** 17/06/2002

**Lo Sperimentatore**





Regione Emilia-Romagna

219080  
→ Scheda da ritornare al Genio Civile

1

Pratica N°

2270 150

COMPENSORIO

16

COMUNE-Istat

408

9657

-Ditta Neri Giovanni - Geminiano e Luigi

residente a Castelvetro in Via Per S. Lamberti N° 14

-Pozzo ad uso irriguo in Comune di Castelvetro

Frazione Settecastelli Località \_\_\_\_\_

-Data di ultimazione della perforazione: 1952

-Ditta perforatrice: Tornicelli e Brighenti

Reg. N° 000423  
16 GEN 78  
Cat. REGIONE EMILIA-ROMANA

**CARATTERISTICHE DEL POZZO**

\*avanpozzo (sì o no) si

\*diametro interno tubi mm. 400 e 100

\*profondità mt. 125

**EQUIPAGGIAMENTO**

\*tipo della pompa Sommer su elettrico

\*potenza  $\frac{Cv}{kW}$  25

\*prevalenza mt. 130

\*portata lt/sec. 7

-Livello statico mt. 50

-Portata pozzo: lt/sec. 7

-Superficie irrigata: ha. 10 are \_\_\_\_\_ ca. \_\_\_\_\_

-Consumo giornaliero (24 ore): metri cubi 3

**STRATIGRAFIA DEL TERRENO**

Indicare la natura dei terreni e le **FALDE ACQUIFERE** attraversati

	Falde captate
-da mt. <u>0</u> a mt. <u>110</u> <u>argilla</u>	
-da mt. <u>110</u> a mt. <u>125</u> <u>ghiaia e sabbia</u>	
-da mt. _____ a mt. _____	
-da mt. _____ a mt. _____	
-da mt. _____ a mt. _____	
-da mt. _____ a mt. _____	
-da mt. _____ a mt. _____	
-da mt. _____ a mt. _____	

**Localizzazione del pozzo**

Long. 312 Lat. 134 Ha. 003

Quota piano campagna: m.s.l.m. 0738

La Ditta sottoscritta afferma, sotto la propria responsabilità, che la presente dichiarazione è completa e veritiera.

Data \_\_\_\_\_  
Firma Neri Giovanni  
Neri Giovanni

ANNOTAZIONI: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

N.B. : Qualora la Ditta sia in possesso di referti di analisi dell'acqua del pozzo, rilasciati da Laboratori o Gabinetti, è invitata ad allegarne copia.



219080 P680

Regione Emilia-Romagna

→ Scheda da ritornare al Genio Civile

Pratica N°

--	--	--	--	--	--

COMPENSORIO

1	5
1	5

COMUNE-Istat

-Ditta CHIARLI Dott. Giovanni e Dr. Giorgio

residente a Modena in Via Caduti 30

-Pozzo ad uso zootecnico in Comune di Castelvetro

Frazione Gā di Sola Località via Belvedere

Mapp. N° 15 P. P. Pg. 6

-Data di ultimazione della perforazione: 1975

003181 10/10/73

-Ditta perforatrice: Pozzi Modena

Car

REGIONE

**CARATTERISTICHE DEL POZZO**

\*avanpozzo (si o no) SI ~~NO~~

\*diametro interno tubi mm. 100

\*profondità mt. 58 ~~42~~ 35

mandata 100 25

**EQUIPAGGIAMENTO**

\*tipo della pompa  
sommersa

\*potenza 3 kw

\*prevalenza mt. 35

\*portata lt/sec. 20 ~~5~~ 5 +2

-Livello statico mt. 14 - 8 m

-Portata pozzo: lt/sec. 20 5

-Superficie irrigata:

ha. \_\_\_\_\_ are \_\_\_\_\_ ca. \_\_\_\_\_

-Consumo giornaliero (24 ore):

metri cubi 6 (q.li 60)

**STRATIGRAFIA DEL TERRENO**

Indicare la natura dei terreni e le  
FALDE ACQUIFERE attraversati

Falde  
cattate

-da mt. 0 a mt. 22  
argilla

-da mt. 22 a mt. 35  
ghiaia senza acqua

-da mt. 35 a mt. 47  
argilla

-da mt. 47 a mt. 58  
ghiaia con acqua

falda  
cattata

-da mt. \_\_\_\_\_ a mt. \_\_\_\_\_



**Localizzazione del pozzo**

Long. 31 2 Lat. 134 Ha. 019

Quota piano campagna: m.s.l.m. 7 50

La Ditta sottoscritta afferma, sotto la propria responsabilità, che la presente dichiarazione è completa e veritiera.

Data 30/3/78

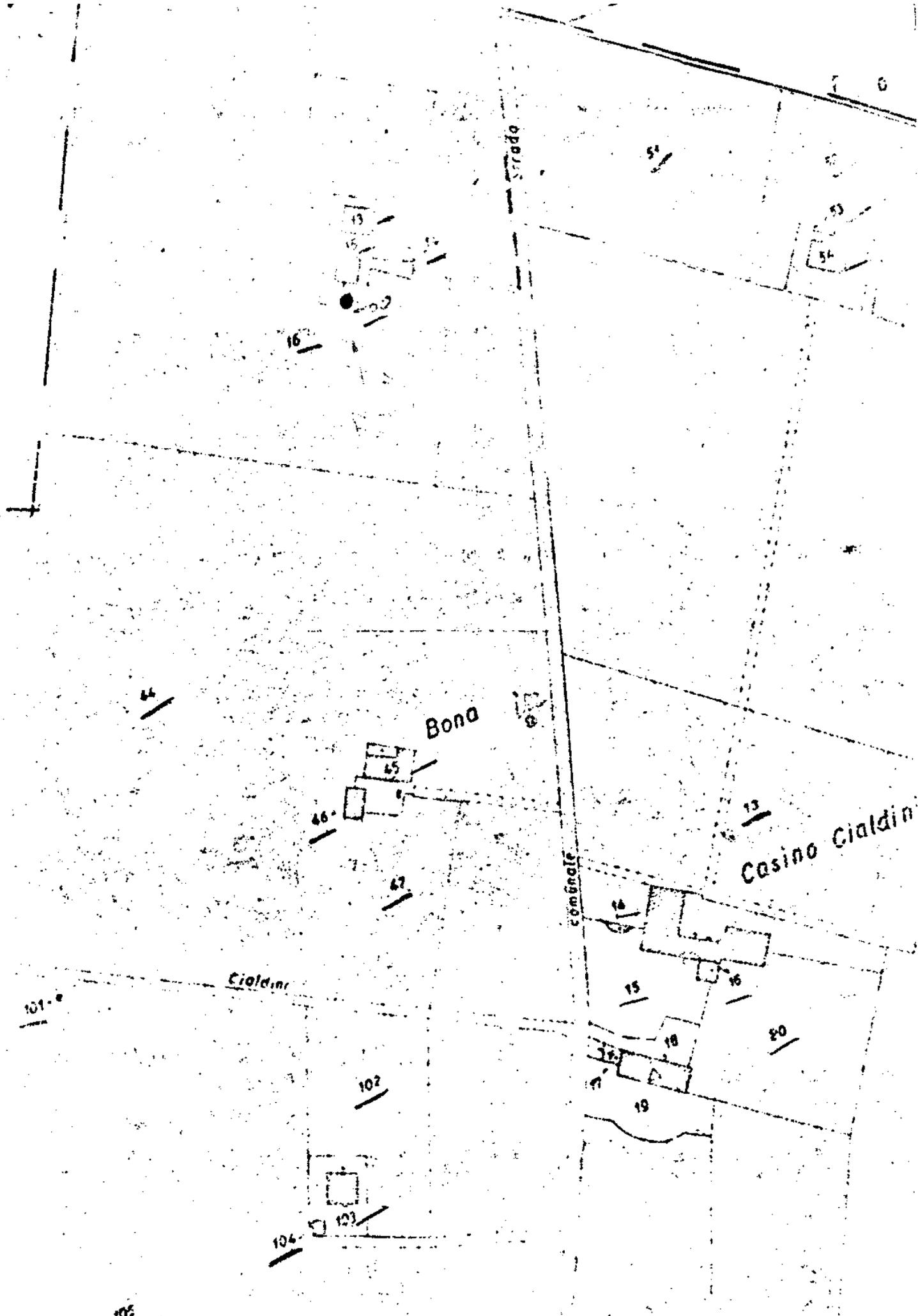
Firma CHIARLI Dr. GIOVANNI e Dr. GIORGIO

ANNOTAZIONI:

N.B. : Qualora la Ditta sia in possesso di referti di analisi dell'acqua del pozzo,







Strada

Bona

Casino Cialdini

Cialdini

comune

16

44

45

46

47

13

14

15

18

17

19

20

101

102

104

103

105



219080

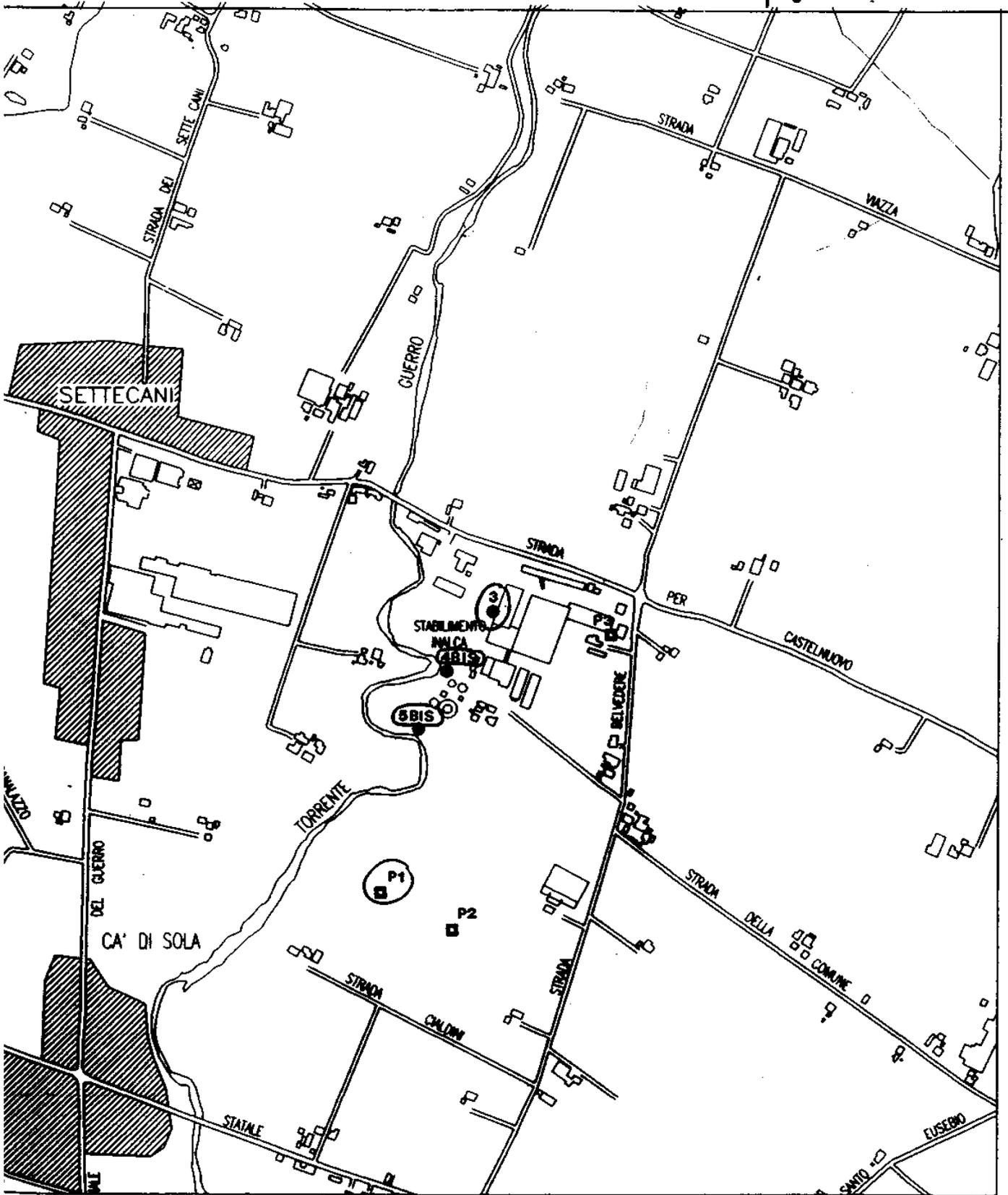
P685

P686

P687

P688

Fig. 8.13 Proposta di ubicazione di 3 nuovi pozzi



● pozzi esistenti

■ pozzi in progetto

Pozzo n° 1

Pratica n° 3142 054

219080 P685

-Ditta IN. AL. CA. S.p.A. C.F. \_\_\_\_\_  
residente a CASTELVETRO in Via PER SPILAMBERTO 30/A  
-Pozzo ad uso INDUSTRIALE in Comune di CASTELVETRO  
Frazione SETTECALI Località BELVEDERE DI SOTTO Mapp. n° 124 / Fg. 2  
-Data di ultimazione della perforazione: 16/11/1995  
-Ditta perforatrice: \_\_\_\_\_

**CARATTERISTICHE DEL POZZO**

\*avanpozzo (sì o no) \_\_\_\_\_  
\*diametro tubo di rivestimento  
mm. \_\_\_\_\_  
\*profondità mt. 100

**EQUIPAGGIAMENTO**

\* tipo della pompa 5.174.111.11  
\* tubo pompa Ø mm. \_\_\_\_\_  
\*potenza  $\frac{Cv}{kW}$  1.5  
\*prevalenza mt. 10  
\*portata lt/sec. 2

- Livello dinamico mt. 55  
-Livello statico mt. 35  
-Portata pozzo: lt/sec. 1.5  
-Superficie irrigata:  
ha. \_\_\_\_\_ are \_\_\_\_\_ ca. \_\_\_\_\_  
-Consumo giornaliero (24 ore):  
metri cubi \_\_\_\_\_

La Ditta sottoscritta afferma, sotto la propria responsabilità, che la presente dichiarazione è completa e veritiera.

Data 06-12-95

Firma

IN. AL. CA. - S.p.A.  
INDUSTRIA ALIMENTARE CARNI  
Via Spilamberto, 30/C  
41014 CASTELVETRO DI MODENA  
C. Fisc. e P. IVA 04289300360

STRATIGRAFIA DEL TERRENO		Falde captate
Indicare la natura dei terreni e le FALDE ACQUIFERE attraversati		
-da mt. <u>0,00</u>	a mt. <u>2,50</u> <u>Argilla</u>	
-da mt. <u>2,5</u>	a mt. <u>18</u> <u>ghiaia rossobruna</u>	<u>NO</u>
-da mt. <u>18</u>	a mt. <u>28</u> <u>Argilla</u>	
-da mt. <u>28</u>	a mt. <u>30</u> <u>ghiaia con Argilla</u>	<u>NO</u>
-da mt. <u>30</u>	a mt. <u>33,5</u> <u>Argilla rossa</u>	
-da mt. <u>33,5</u>	a mt. <u>35</u> <u>Argilla rossa con ghiaia</u>	
-da mt. <u>35</u>	a mt. <u>39</u> <u>ghiaia con argilla</u>	<u>NO</u>
-da mt. <u>39</u>	a mt. <u>68</u> <u>Argilla rossa e ghiaia</u>	

**Localizzazione del pozzo**

Long.	<u>10</u>	<u>58</u>	<u>10</u>	Lat.	<u>44</u>	<u>32</u>	<u>50</u>	Ha.			
Quota piano campagna: m.s.l.m.								-	<u>3</u>	<u>2</u>	

ANNOTAZIONI: 19 - 42 ghiaia 31  
42 - 30 Argilla  
30 - 35 Argilla con ghiaia  
35 - 39 ghiaia 31  
39 - 106 Argilla rossa



POZZO (BIS) (sost. 1)



**FORRI ITALO & PIETRO S.N.C.**

**Perforazione Pozzi Artesiani**

Via A. Volta 4 - 41010 GARGIO DI PIANO (Mo)

Tel. e Fax 059/824355 - Portatile 0337/575307

Cod. Fisc. e Partita Iva 02187030362

Albo Nazionale Costruttori - Cat. 19 F.

Importo L. 750 000 000

P685

Spett/le

I N A L C A S.p.a.

STRATIGRAFIA

Da mt.	0.00	a mt.	2.50.=	Argilla
" "	2.50	" "	18.00.=	Ghiaia grossolana
" "	18.00	" "	28.00.=	Argilla
" "	28.00	" "	30.00.=	Ghiaia + Argilla rossa
" "	30.00	" "	33.50.=	Argilla rossa
" "	33.50	" "	35.0.=	Argilla rossa + ghiaia
" "	35.00	" "	38.00.=	Conglomerato
" "	38.00	" "	68.00.=	Argilla rossa/gialla
" "	68.00	" "	77.00.=	Ghiaia compatta (falda captata)
" "	77.00	" "	80.00.=	Argilla rossa/gialla
" "	80.00	" "	85.00.=	Argilla " " + ghiaia
" "	85.00	" "	94.00.=	Ghiaia compatta (falda captata)
" "	94.00	" "	106.00.=	Argilla rossa (fondo pozzo)
" "	106.00	" "	123.00.=	Argilla grigio cenere.

Pozzo con tubi in acciaio DN 250 mm.

Profondità totale mt.106.00

Filtri punzonati ~~ghiaia~~aposti da mt.70.00 a mt.76.00

mt.86.00 a mt.94.00.

*Elettropompa mt. 84.*

219080

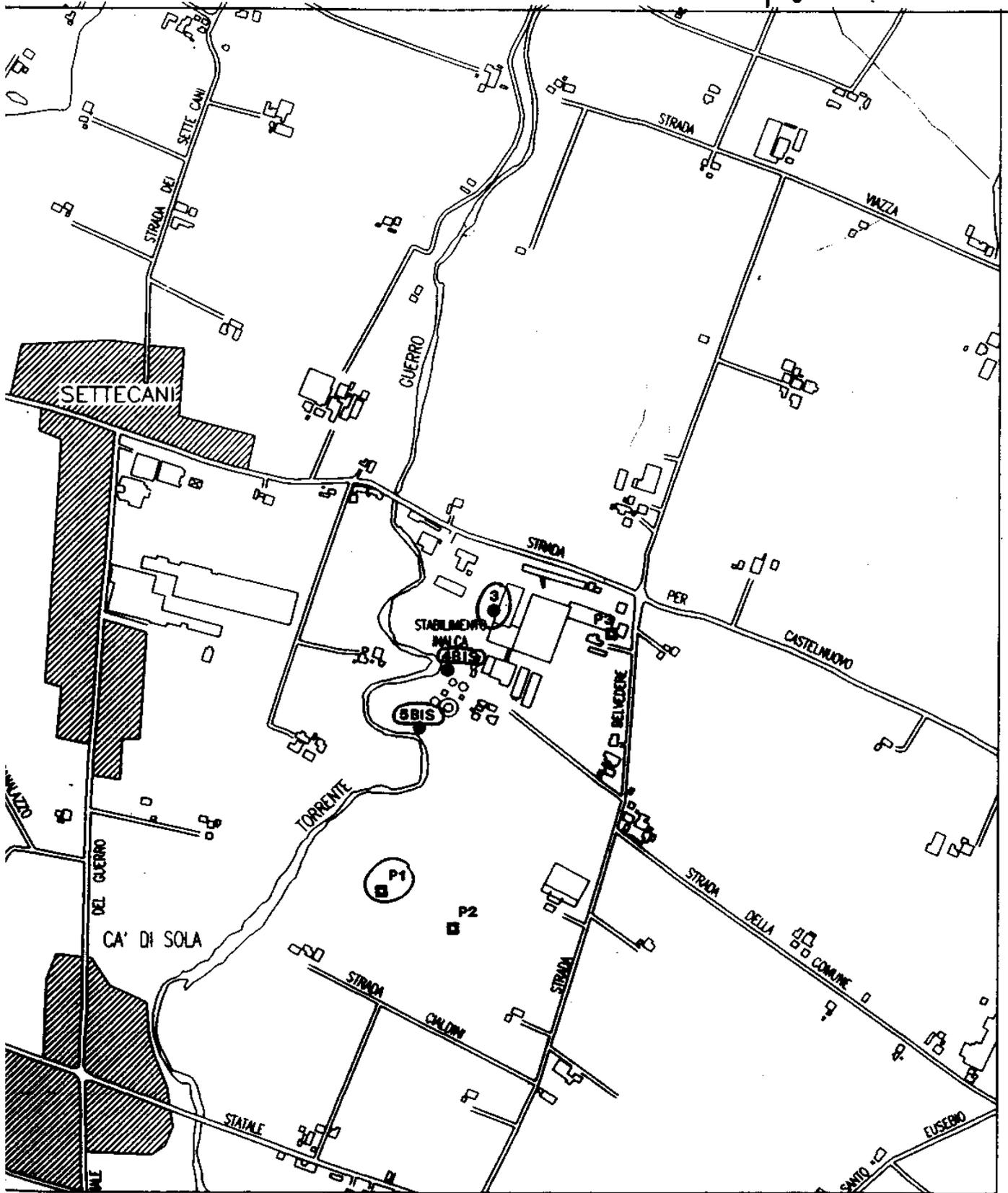
P685

P686

P687

P688

Fig. 8.13 Proposta di ubicazione di 3 nuovi pozzi



● pozzi esistenti

■ pozzi in progetto

Pratica N° 3172 40

COMPENSORIO

COMUNE-Istat


Pozzo  
5 bis

Codice fiscale 01289040360

-Ditta IN. AL. CA. spa

residente a Castelvetro (MO) in via per Spilamberto 30/c

-Pozzo ad uso Industriale in Comune di Castelvetro

Frazione \_\_\_\_\_ Località Belvedere Mapp. N° 219080 / Fg. 2-6

-Data di ultimazione della perforazione: \_\_\_\_\_

-Ditta perforatrice: Ferri Italo



P688

**CARATTERISTICHE DEL POZZO**

\*avanpozzo (si o no) NO

\*diametro interno tubi mm. 250

\*profondità mt. 117

**EQUIPAGGIAMENTO**

\* tipo della pompa Aturia Tipo BPN 18 B5

\* tubo pompa Ø mm. 80

\* potenza cv 17,5 kw 13

\* prevalenza mt. 76/96

\* portata lt/sec. 15/7,5

- Livello dinamico mt. \_\_\_\_\_

- Livello statico mt. 31

- Portata pozzo: lt/sec. 20

- Superficie irrigata:

ha. \_\_\_\_\_ are \_\_\_\_\_ ca. \_\_\_\_\_

- Consumo giornaliero (24 ore):

metri cubi 400 Massimo

STRATIGRAFIA DEL		Falde captate
Indicare la natura dei terreni e le FALDE ACQUIFERE attraversati		
-da mt. _____ a mt. _____		
-da mt. _____ a mt. _____		
-da mt. _____ a _____		
-da mt. _____		
-da mt. _____		
-da _____		
-da _____		
-da _____		
-da _____		

*In Allegato la Stratigrafia della ditta Perforatrice del Pozzo*

**Localizzazione del pozzo**

Long.	<u>11</u>	<u>7</u>	<u>3</u>	Lat.	<u>4</u>	<u>4</u>	Ha.	<u>4</u>
Quota piano campagna: m.s.l.m.								<u>4</u>

La Ditta sottoscritta afferma, sotto la propria responsabilità, che la presente dichiarazione è completa e veritiera.

Data 9-8-91

Firma IN. AL. CA. - s.p.a.  
**INDUSTRIA ALIMENTARE CARNI**  
 Via Spilamberto, 30/C  
 41014 CASTELVETRO DI MODENA  
 C. Fisc. e P. IVA 01289040360

*Ferrero Goy*

N.B. : Qualora la Ditta sia in possesso di referti di analisi dell'acqua del pozzo, rilasciati da Laboratori o Gabinetti, è invitata ad allegarne copia.

ANNOTAZIONI: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**COMPILARE ANCHE NEL RETRO**

# ITALO FERRI

PERFORAZIONI POZZI ARTESIANI

Pozzo 5BIS

41010 GAGGIO DI PIANO (Modena)

Via A. Volta 2 - Tel. 059/924355

**DENOMINAZIONE:**

Ditta FERRI ITALO per IN.AL.CA.

**LOCALITA':**

Via Spilamberto 30/c - Castelvetro (MO)

**LEGENDA:**

Trivellazione a circolazione diretta di un nuovo pozzo ad uso industriale, con perforo di assaggio fino a mt. 260.00  
Profondita' mt. 141.00 dal piano campagna.

Rivestimento in tubi acciaio M/F filettati ø 250 x 5 mm.

- Da mt. 0.00 a mt. 36.00 : tubo cieco.
- Da mt. 36.00 a mt. 42.00 : filtro punzonato oblungo.
- Da mt. 42.00 a mt. 51.00 : tubo cieco.
- Da mt. 51.00 a mt. 54.00 : filtro punzonato oblungo.
- Da mt. 54.00 a mt. 60.00 : tubo cieco.
- Da mt. 60.00 a mt. 66.00 : filtro punzonato oblungo.
- Da mt. 66.00 a mt. 75.00 : tubo cieco.
- Da mt. 75.00 a mt. 78.00 : filtro punzonato oblungo.
- Da mt. 78.00 a mt. 114.00 : tubo cieco.
- Da mt. 114.00 a mt. 120.00 : filtro punzonato oblungo.
- Da mt. 120.00 a mt. 126.00 : tubo cieco.
- Da mt. 126.00 a mt. 138.00 : filtro a ponte.
- Da mt. 138.00 a mt. 141.00 : tubo cieco.

Totale superficie filtrante mt. 18

Livello statico mt.-27.00

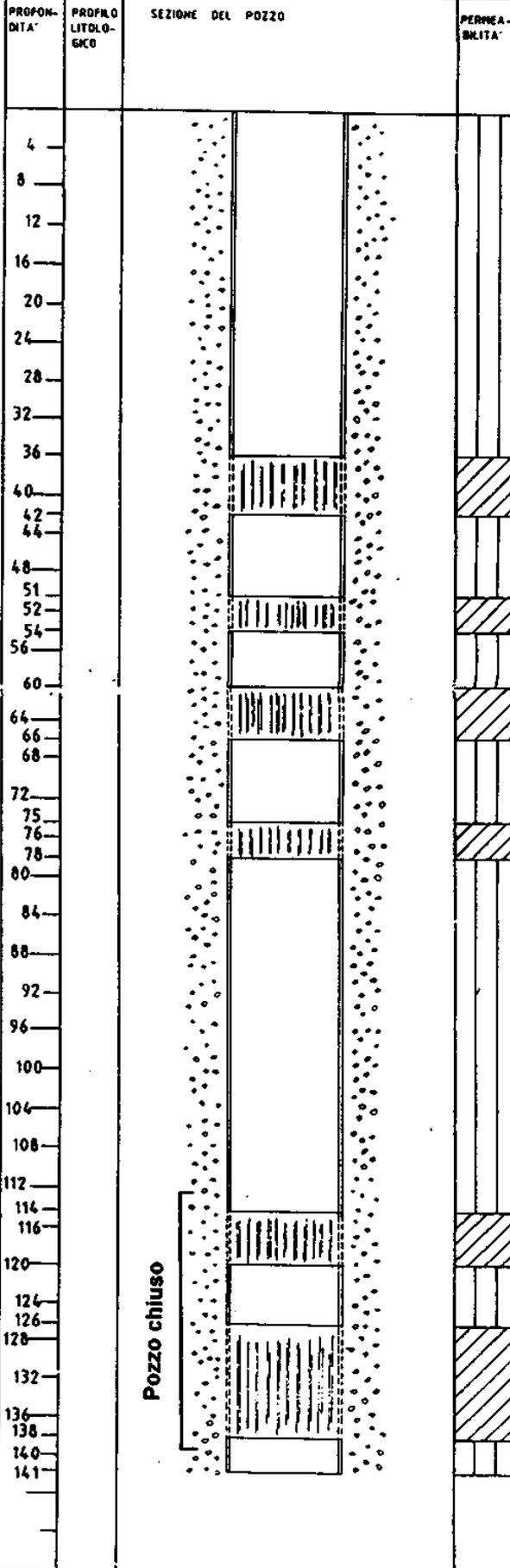
Drenaggio con ghiaietto calibrato sino a piano campagna .  
Maggio 1991 .

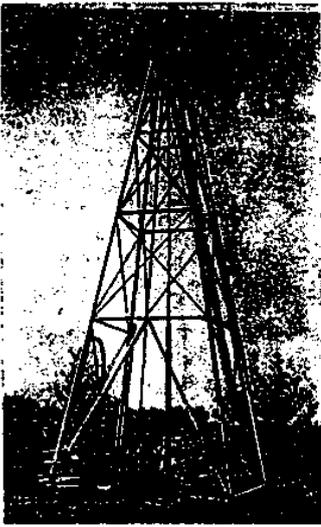
**PERMEABILITA' :**

-  BUONA
-  DISCRETA
-  NULLA

**LITOLOGIA :**

-  SABBIA E ARGILLA
-  ARGILLA
-  GHIAIA
-  SABBIA
-  SABBIA E GHIAIA
-  GHIAIA CEMENTATA





# FERRI ITALO

Perforazione Pozzi Artesiani

41010 GAGGIO DI PIANO (Modena)

Via A. Volta, 2 (angolo Via Emilia)

Tel. 059/924355

Partita IVA 00196410369

Albo Nazionale Costruttori - Cat. 19 F.

Importo L. 750000000

P688

## S T R A T I G R A F I A

Da mt.	0.00 a mt.	5.00 =	Argilla	
" "	5.00 a mt.	9.00 =	Ghiaia grossa	
" "	9.00 a mt.	18.00 =	Argilla e sabbia	
" "	18.00 a mt.	20.00 =	Ghiaia	
" "	20.00 a mt.	26.50 =	Argilla	
" "	26.50 a mt.	28.00 =	Ghiaia argillosa	
" "	28.00 a mt.	34.00 =	Argilla	36-42 F
" "	34.00 a mt.	43.00 =	Ghiaia con argilla e sabbia	
" "	43.00 a mt.	50.00 =	Argilla	
" "	50.00 a mt.	54.50 =	Ghiaia	51-54 - F
" "	54.50 a mt.	58.00 =	Argilla	
" "	58.00 a mt.	66.00 =	Ghiaia	60-66 F
" "	66.00 a mt.	67.50 =	Argilla	
" "	67.50 a mt.	71.00 =	Conglomerato	
" "	71.00 a mt.	74.50 =	Argilla	
" "	74.50 a mt.	78.00 =	Ghiaia discreta	75-78 F
" "	78.00 a mt.	82.50 =	Argilla	
" "	82.50 a mt.	97.00 =	Conglomerato argilloso	
" "	97.00 a mt.	119.00 =	Argilla	114 - 120 F
" "	119.00 a mt.	120.50 =	Ghiaia e sabbia	
" "	120.50 a mt.	125.00 =	Argilla	
" "	125.00 a mt.	128.00 =	Ghiaia rocciosa e sabbiosa	
" "	128.00 a mt.	129.00 =	Argilla	
" "	129.00 a mt.	136.00 =	Ghiaia discreta sabbiosa	
" "	136.00 a mt.	141.00 =	Argilla (fondo pozzo)	
" "	141.00 a mt.	260.00 =	Argilla plastica	