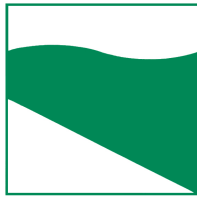




PROTEZIONE CIVILE  
Presidenza del Consiglio dei Ministri  
Dipartimento della Protezione Civile



Regione Emilia-Romagna



CONFERENZA DELLE REGIONI E  
DELLE PROVINCE AUTONOME

Attuazione dell'articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n.77

# MICROZONAZIONE SISMICA

## Livello 3

### Allegato 2 – Report delle indagini

## Regione Emilia–Romagna

### Comune di Riolo Terme



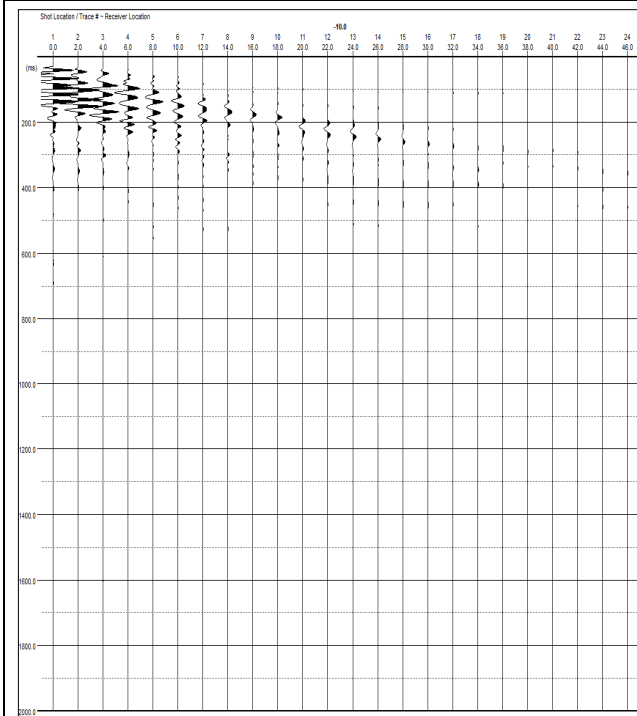
Regione	Soggetto realizzatore	Data
EMILIA–ROMAGNA	Raggruppamento temporaneo di professionisti Capogruppo: dott. geol. Samuel Sangiorgi Mandanti: dott. geol. Tiziano Righini, dott. geol. Stefano Marabini, dott. geol. Antonio Milioto	Maggio 2019
Studio realizzato con il contributo di cui all'OCPDC 52/2013 recepita con DGR 1919/2013		

# PROSPEZIONE SISMICA CON METODOLOGIA ATTIVA/PASSIVA MASW/Re.Mi.

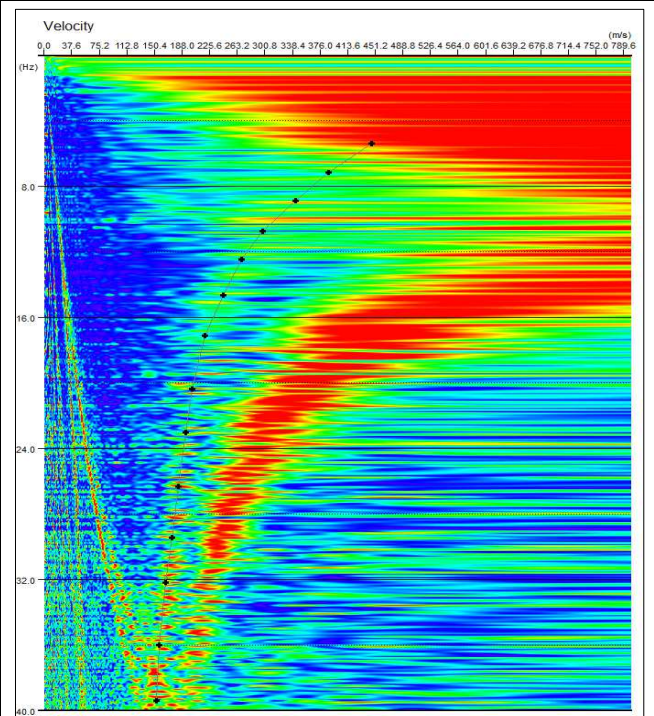
Borgo Rivola, Comune di Riolo Terme (RA) – 039015L63008MASW63008

n° tracce	$\Delta x$ (m)	L tot (m)	$\Delta t$ (ms)	T (s)
15	2,0	46,0	0,5/2,0	2,0/32,0

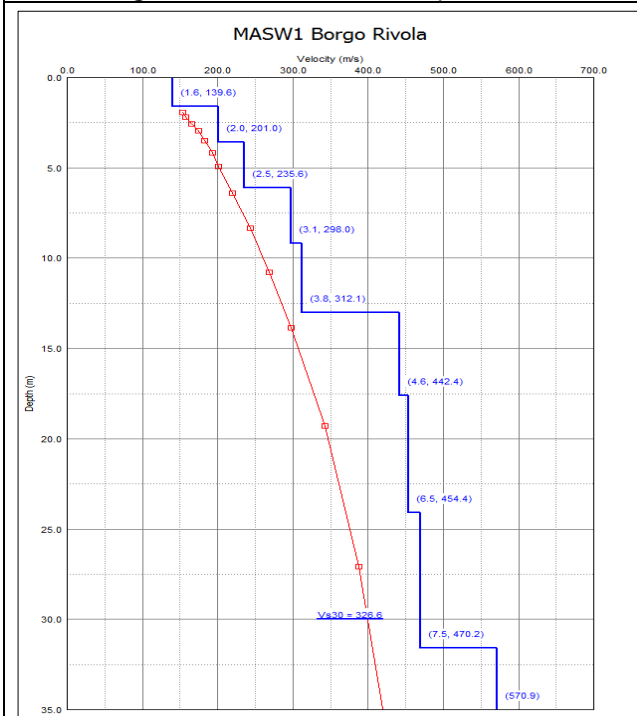
$\Delta x$ : interdistanza geofonica; L tot: lunghezza profilo;  $\Delta t$ : passo di campionamento; T: durata registrazione.



Sismogramma registrato durante le acquisizioni di microtremore sismico. In ascissa il numero dei geofoni, in ordinata il tempo (ms).



Spettro di potenza nel dominio  $f-v$  e Picking della curva sperimentali delle onde R (croci nere).



Modello di sottosuolo (1D) descritti in termini di  $V_s$  e spessore dei sismostrati (spezzata blu) e curva di dispersione sperimentale delle onde R (curva rossa).

## Tabella di sintesi

n. Strato	Profondità letto (m dal p.c.)	Spessore (m)	$V_s$ (m/s)
1	1.6	1.6	139.6
2	3.6	2.0	201.0
3	6.1	2.5	235.6
4	9.2	3.1	298.0
5	13.0	3.8	312.1
6	17.6	4.6	442.4
7	24.1	6.5	454.4
8	31.6	7.5	470.2
9	$\infty$	$\infty$	570.9

$$V_{s30} = 326.6 \pm 10\% \text{ [m/s]}$$

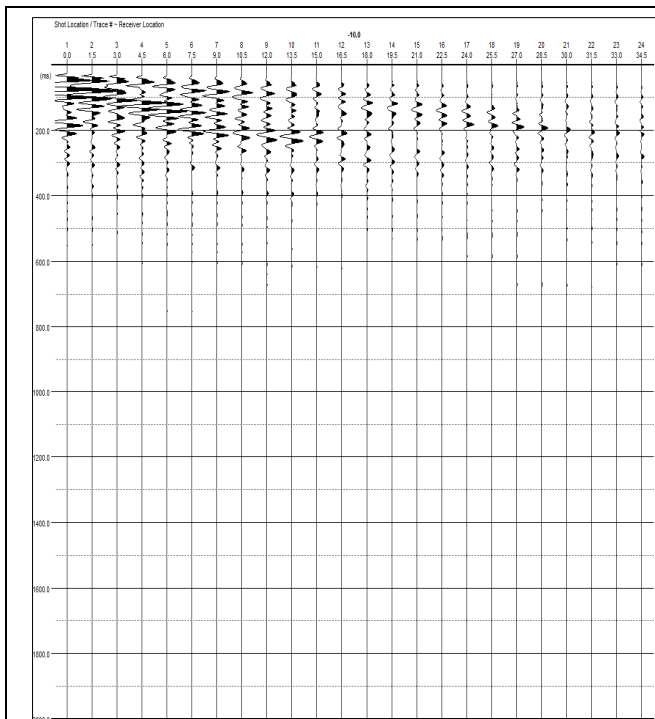
Sintesi dei parametri del modello di sottosuolo ottenuto e Valore di  $V_{s30}$  calcolato.

# PROSPEZIONE SISMICA CON METODOLOGIA ATTIVA/PASSIVA MASW/Re.Mi.

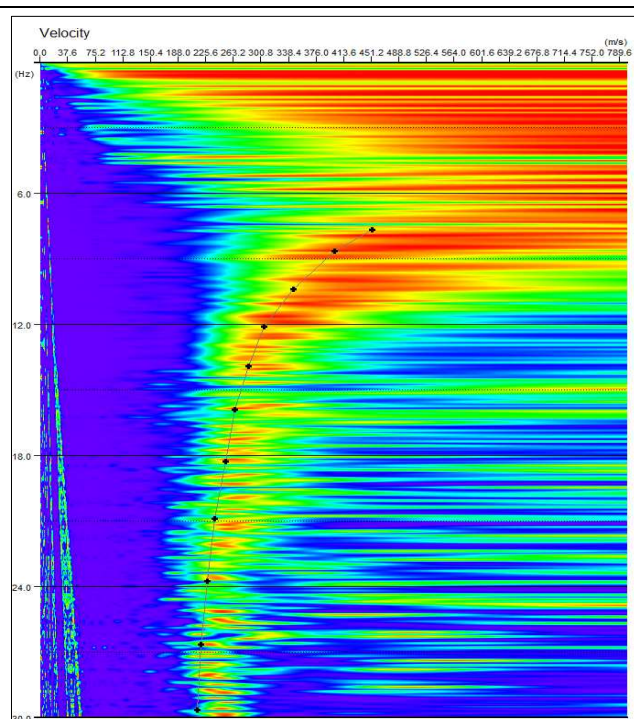
Isola, Comune di Riolo Terme (RA) – 039015L63009MASW63009

n° tracce	$\Delta x$ (m)	L tot (m)	$\Delta t$ (ms)	T (s)
15	1,5	34,5	0,5/2,0	2,0/32,0

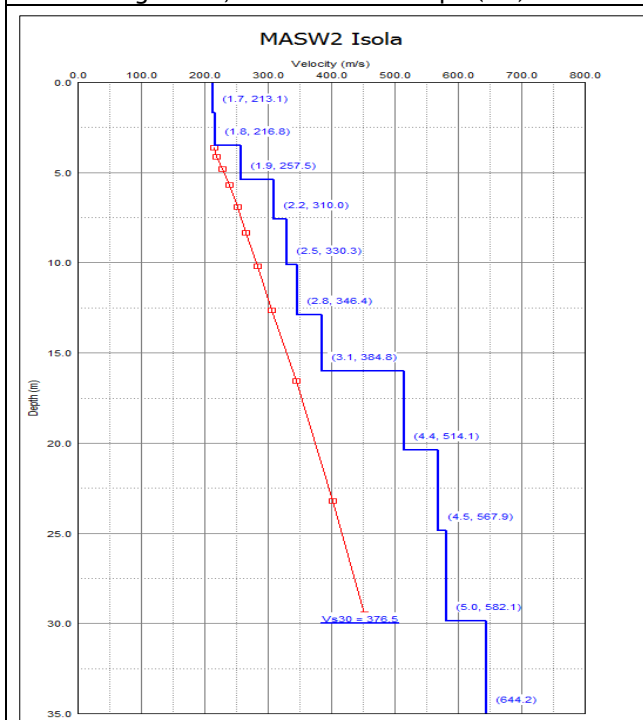
$\Delta x$ : interdistanza geofonica; L tot: lunghezza profilo;  $\Delta t$ : passo di campionamento; T: durata registrazione.



Sismogramma registrato durante le acquisizioni di microtremore sismico. In ascissa il numero dei geofoni, in ordinata il tempo (ms).



Spettro di potenza nel dominio  $f-v$  e Picking della curva sperimentali delle onde R (croci nere).



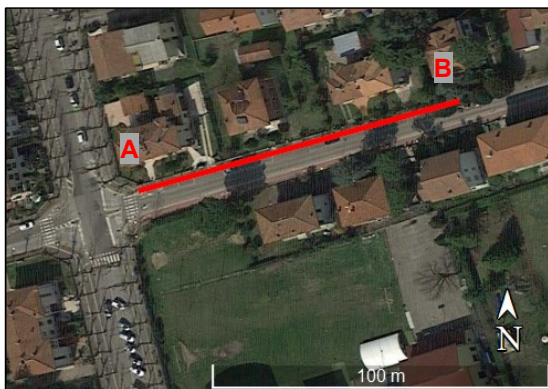
Modello di sottosuolo (1D) descritti in termini di  $V_s$  e spessore dei sismostrati (spezzata blu) e curva di dispersione sperimentale delle onde R (curva rossa).

## Tabella di sintesi

n. Strato	Profondità letto (m dal p.c.)	Spessore (m)	$V_s$ (m/s)
1	1.7	1.7	213.1
2	3.5	1.8	216.8
3	5.4	1.9	257.5
4	7.6	2.2	310.0
5	10.1	2.5	330.3
6	12.9	2.8	346.4
7	16.0	3.1	384.8
8	20.4	4.4	514.1
9	24.9	4.5	567.9
10	29.9	5.0	582.1
11	$\infty$	$\infty$	644.2

$$V_{s30} = 376.5 \pm 10\% \text{ [m/s]}$$

Sintesi dei parametri del modello di sottosuolo ottenuto e Valore di  $V_{s30}$  calcolato.



**SRT1**

Passo intergeofonico: 4 m

**Lavoro:**  
Indagini geostiche per  
microzonazione sismica dei  
comuni di Castel Bolognese,  
Riolo Terme, Casola Valsenio  
e Brisighella, Ravenna

**Committente**  
RPT  
SANGIORGI  
MARABINI  
RIGHINI  
MILIOTTO

**Indagine:**  
SRT Riolo  
  
**Data**  
**esecuzione:**  
Febbraio 2019

**Tavola: 3**  
Sismica a rifrazione  
SRT1  
Onda P

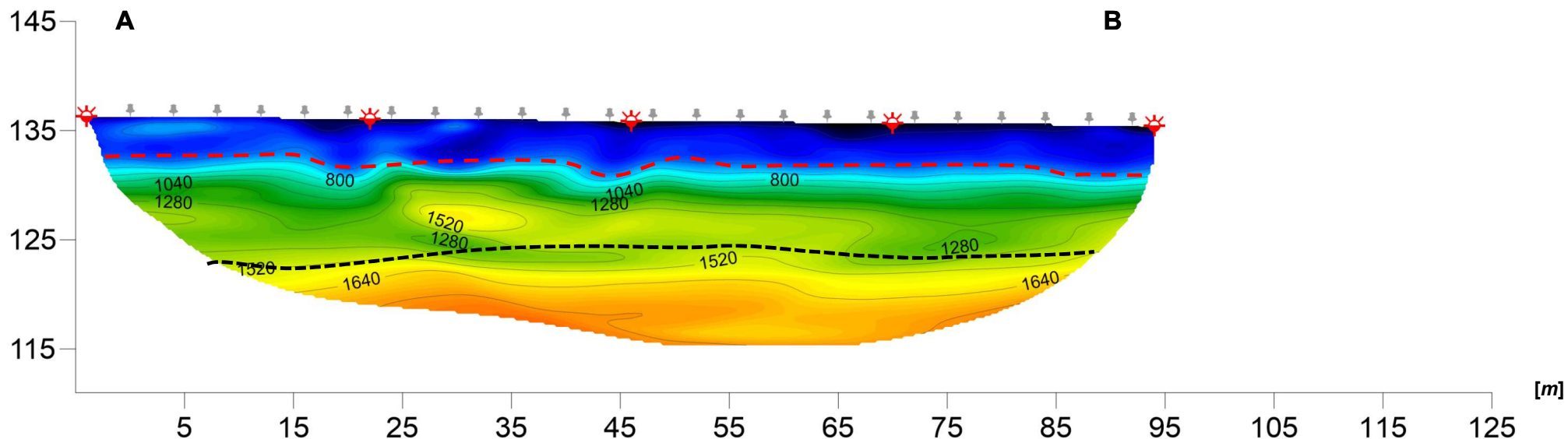
**Elaborato:**  
Fabio Pagliara  
**Verificato:**  
Donato Fiore  
**Approvato:**  
Massimo De Iasi

039015L63010SR63010

**Limiti indicativi dei principali sismostrati**

- - - Limite limi argillosi – ghiaie
- - - - - Limite ghiaie – argille limose
- - - - - Limite argille limose – materiale più compatto (?)
- - - - - Limite clasti in matrice limoso argillosa – alternanza marne e arenarie
- . - . - Limite alternanza marne e arenarie – marne compatte
- . - . - Limite argilla limosa – argilla grigio azzurra
- . - . - Limite argilla grigio azzurra – materiale più compatto (?)

[Quote ellissoidiche  
m s.l.m.]





**SRT1**

Passo intergeofonico: 4 m

**Lavoro:**  
Indagini geognostiche per  
microzonazione sismica dei  
comuni di Castel Bolognese,  
Riolo Terme, Casola Valsenio  
e Brisighella, Ravenna

**Committente**  
RPT  
SANGIORGI  
MARABINI  
RIGHINI  
MILIOTTO

**Indagine:**  
SRT Riolo  
  
**Data  
esecuzione:**  
Febbraio 2019

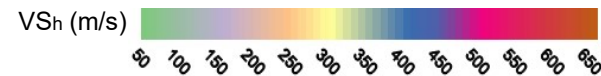
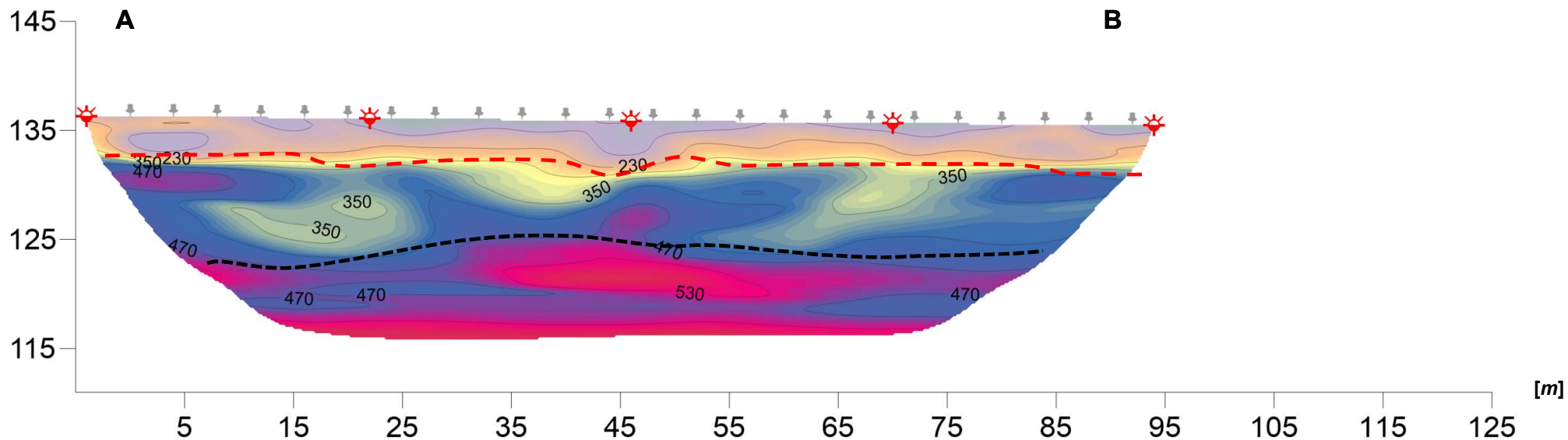
**Tavola: 4**  
Sismica a rifrazione  
SRT1  
Onda Sh

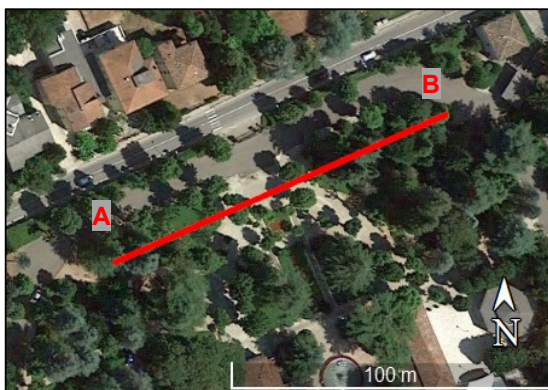
**Elaborato:**  
Fabio Pagliara  
**Verificato:**  
Donato Fiore  
**Approvato:**  
Massimo De Iasi

**Limiti indicativi dei principali sismostrati**

- - - Limite limi argillosi – ghiaie
- - - Limite ghiaie – argille limose
- - - Limite argille limose – materiale più compatto (?)
- - - Limite clasti in matrice limoso argillosa – alternanza marne e arenarie
- . - Limite alternanza marne e arenarie – marne compatte
- . . Limite argilla limosa – argilla grigio azzurra
- . . Limite argilla grigio azzurra – materiale più compatto (?)

[Quote ellissoidiche  
m s.l.m.]





**SRT2**

Passo intergeofonico: 5 m

**Lavoro:**  
Indagini geognostiche per  
microzonazione sismica dei  
comuni di Castel Bolognese,  
Riolo Terme, Casola Valsenio  
e Brisighella, Ravenna

**Committente**  
RPT  
SANGIORGI  
MARABINI  
RIGHINI  
MILIOTTO

**Indagine:**  
SRT Riolo

**Data  
esecuzione:**  
Febbraio 2019

**Tavola: 5**  
Sismica a rifrazione  
SRT2  
Onda P

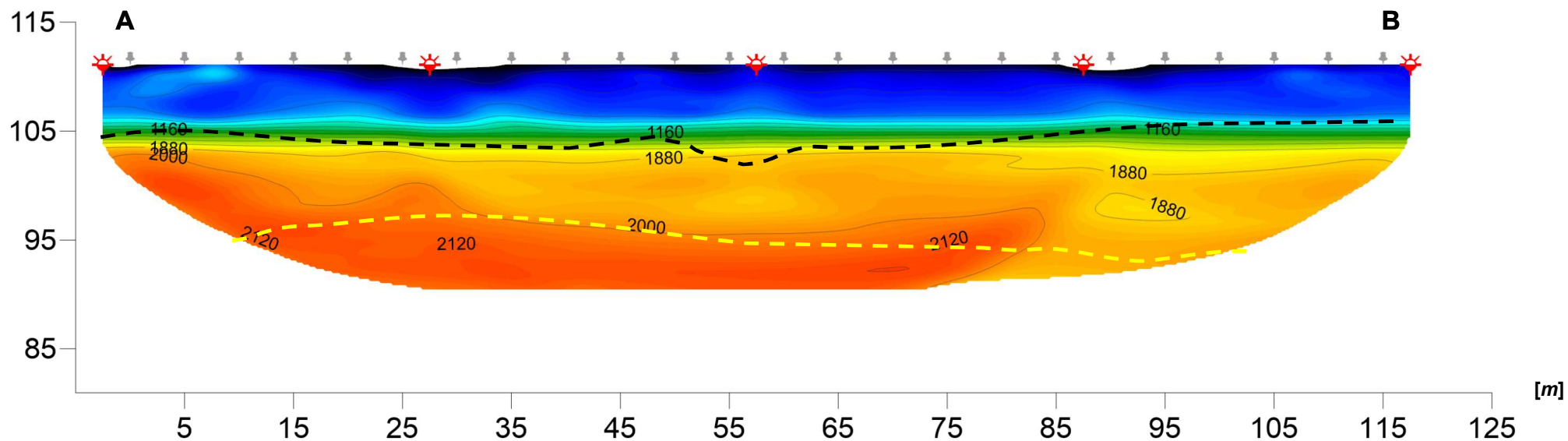
**Elaborato:**  
Fabio Pagliara  
**Verificato:**  
Donato Fiore  
**Approvato:**  
Massimo De Iasi

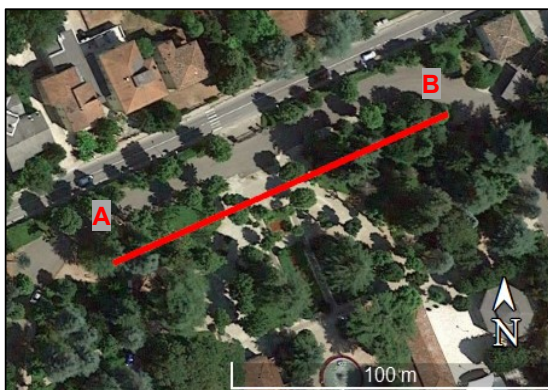
039015L63011SR63011

**Limiti indicativi dei principali sismostrati**

- - - Limite limi argillosi – ghiaie
- - - Limite ghiaie – argille limose
- - - Limite argille limose – materiale più compatto (?)
- - - Limite clasti in matrice limoso argillosa – alternanza marne e arenarie
- - - Limite alternanza marne e arenarie – marne compatte
- - - Limite argilla limosa – argilla grigio azzurra
- - - Limite argilla grigio azzurra – materiale più compatto (?)

[Quote ellissoidiche  
m s.l.m.]





**SRT2**

Passo intergeofonico: 5 m

**Lavoro:**

Indagini geognostiche per  
microzonazione sismica dei  
comuni di Castel Bolognese,  
Riolo Terme, Casola Valsenio  
e Brisighella, Ravenna

**Committente**

RPT  
SANGIORGI  
MARABINI  
RIGHINI  
MILIOTTO

**Indagine:**

SRT Riolo

**Data**

**esecuzione:**  
Febbraio 2019

**Tavola: 6**

Sismica a rifrazione  
SRT2  
Onda Sh

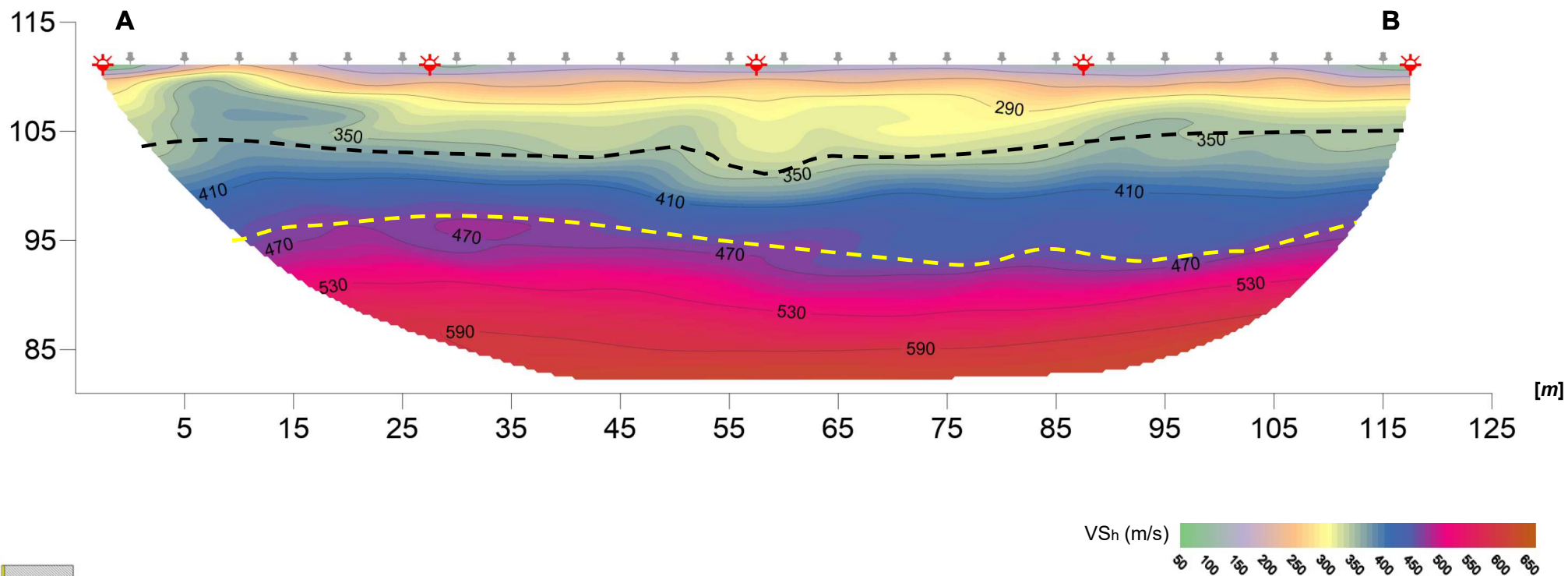
**Elaborato:**

Fabio Pagliara  
**Verificato:**  
Donato Fiore  
**Approvato:**  
Massimo De Iasi

**Limiti indicativi dei principali sismostrati**

- - - Limite limi argillosi – ghiaie
- - - Limite ghiaie – argille limose
- - - Limite argille limose – materiale più compatto (?)
- - - Limite clasti in matrice limoso argillosa – alternanza marne e arenarie
- - - Limite alternanza marne e arenarie – marne compatte
- - - Limite argilla limosa – argilla grigio azzurra
- - - Limite argilla grigio azzurra – materiale più compatto (?)

[Quote ellissoidiche  
m s.l.m.]



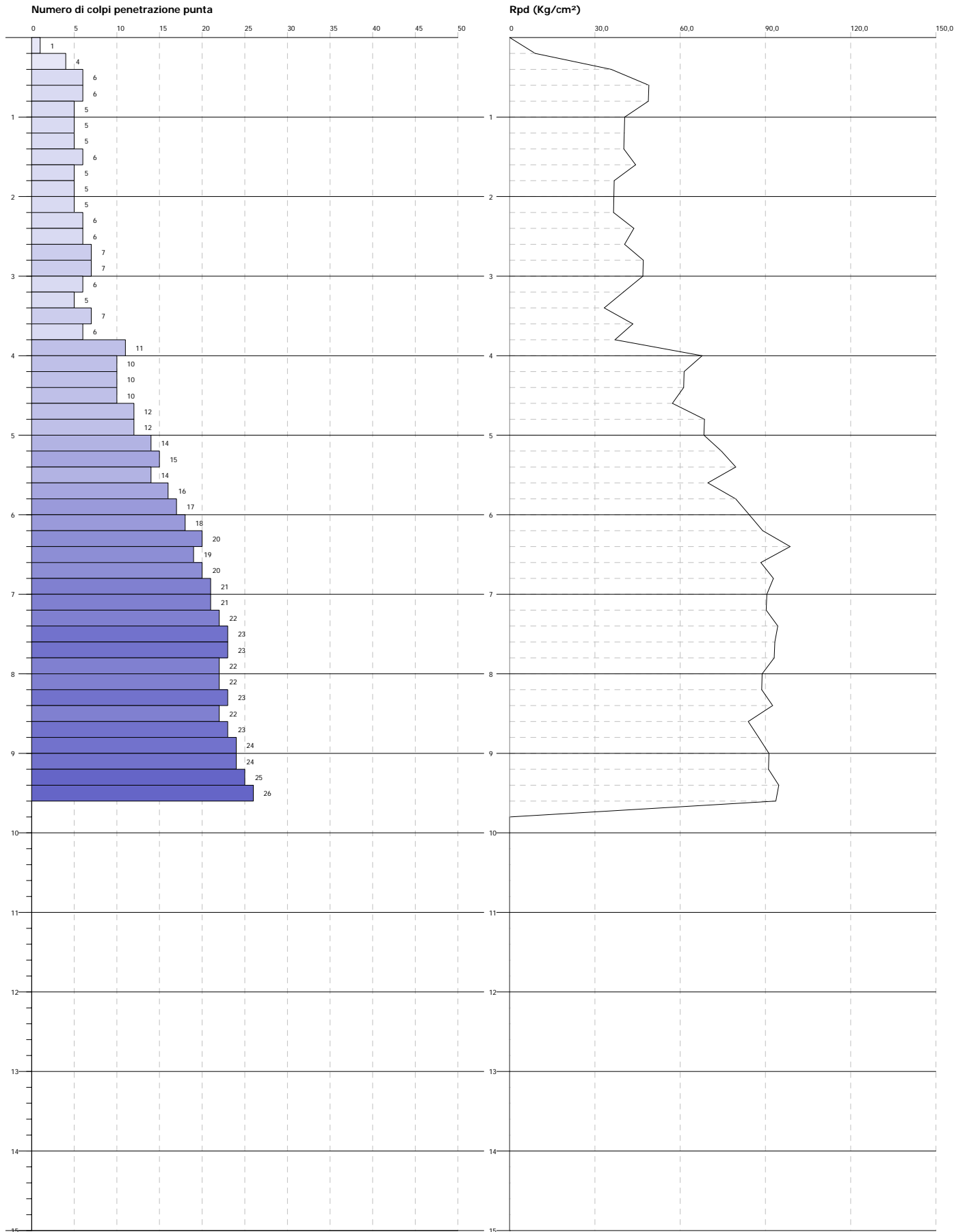
**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH1 Riolo T.**  
**Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI**  
**DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd**

Committente : RTP Sangiorgi Marabini Righini Milioto  
 Cantiere : MZS Unione Comuni Romagna Faentina  
 Località : Borgo Rivola - Riolo Terme-

Data :06/12/2018

FALDA: foro occluso e asciutto alla prof. di m. 9,60 da p.c.; estratte n. 6 aste molto umide

Scala 1:65





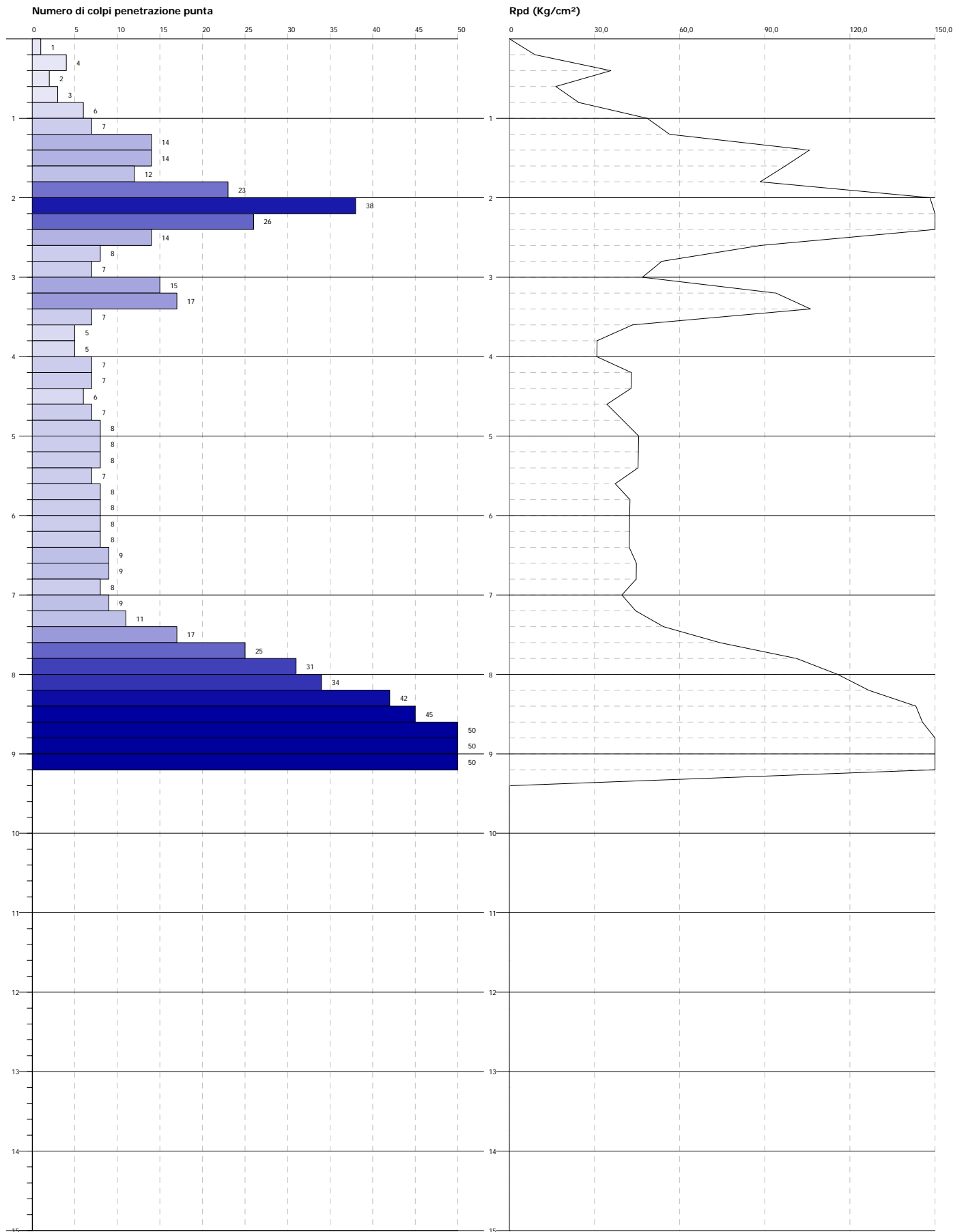
**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH2 Riolo T**  
**Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI**  
**DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd**

Committente : RTP Sangiorgi Marabini Righini Milioto  
 Cantiere : MZS Unione Comuni Romagna Faentina  
 Località : Cuffiano - Riolo Terme -

Data :04/01/2019

FALDA: foro occluso e asciutto alla prof. di m. 3,10 da p.c.; estratte n.5 aste molto umide, punta asciutta.

Scala 1:65



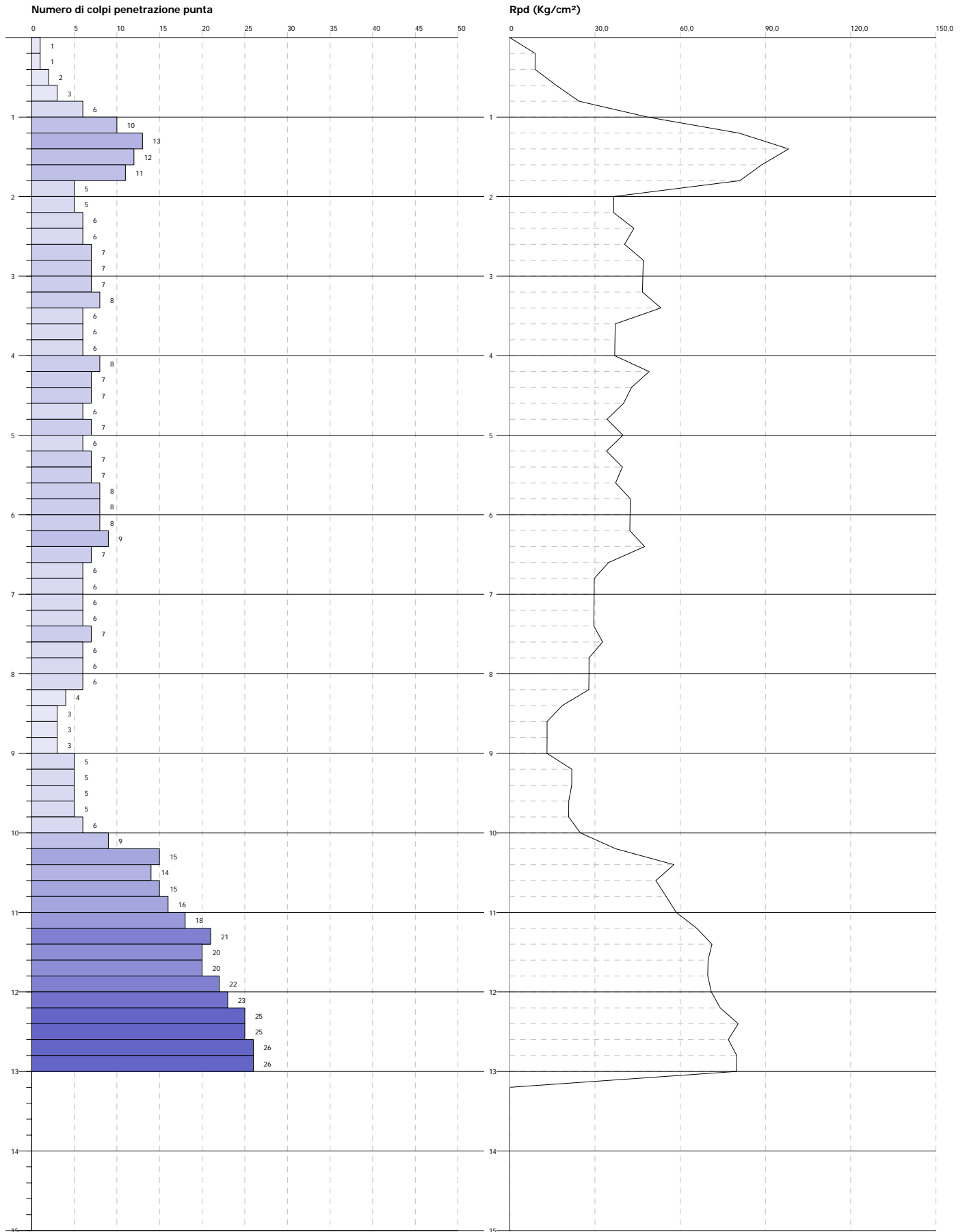
**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH 3 Riolo T.**  
**Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI**  
**DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd**

Committente : RTP Sangiorgi Marabini Righini Milioto  
 Cantiere : MZS Unione Comuni Romagna Faentina  
 Località : orti - Riolo Terme-

Data :06/12/2018

FALDA: foro occluso e asciutto alla prof. di m. 2,20 da p.c.; estratte tutte le aste molto umide, le ultime 5 bagnate.

Scala 1:65



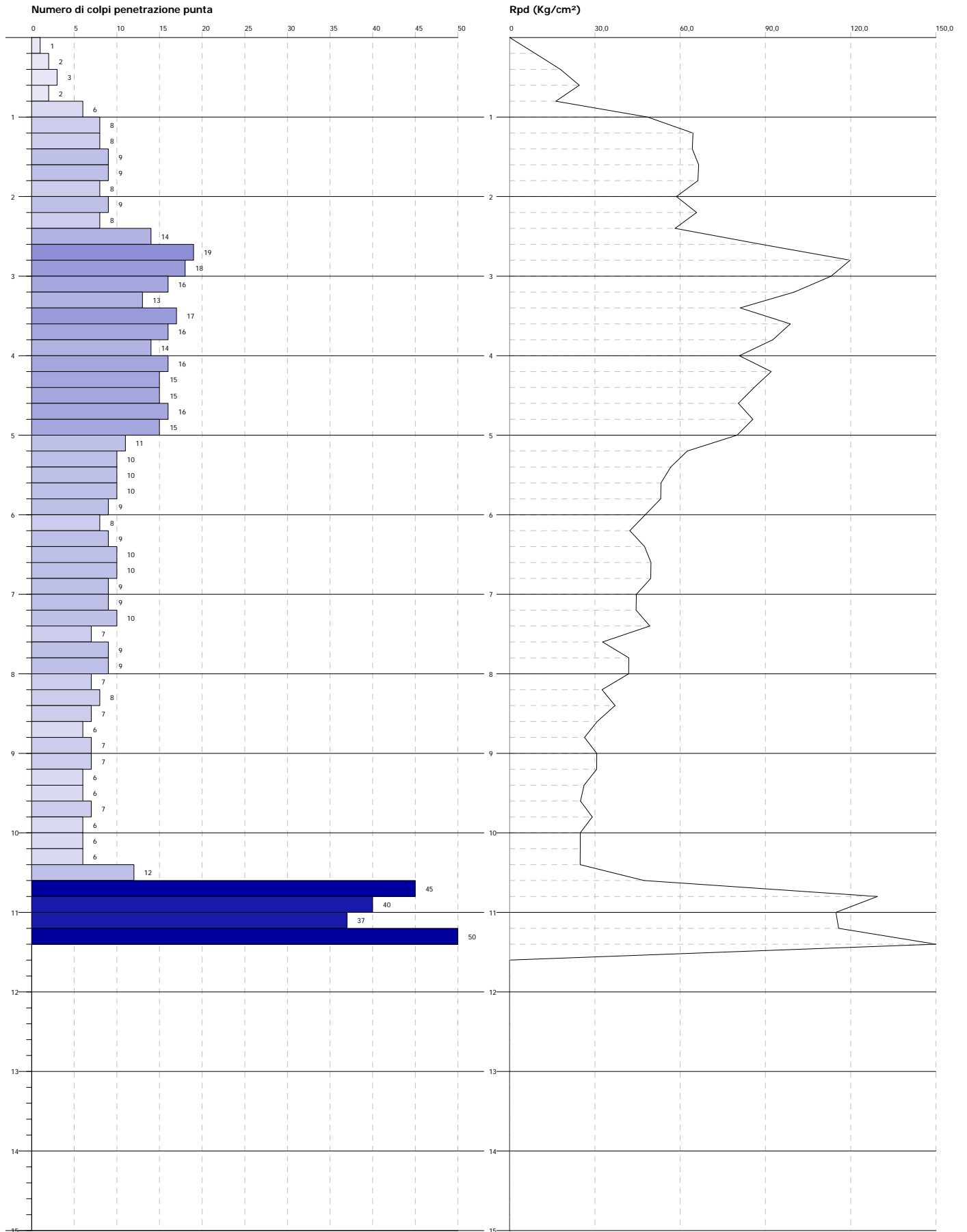
**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH4 Riolo T**  
**Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI**  
**DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd**

Committente : RTP Sangiorgi Marabini Righini Milioto  
 Cantiere : MZS Unione Comuni Romagna Faentina  
 Località : parco pubblico zona PEEP - Riolo T. -

Data :16/01/2019

FALDA: foro occluso e asciutto alla profondità di m. 11,20 da p.c.

Scala 1:65



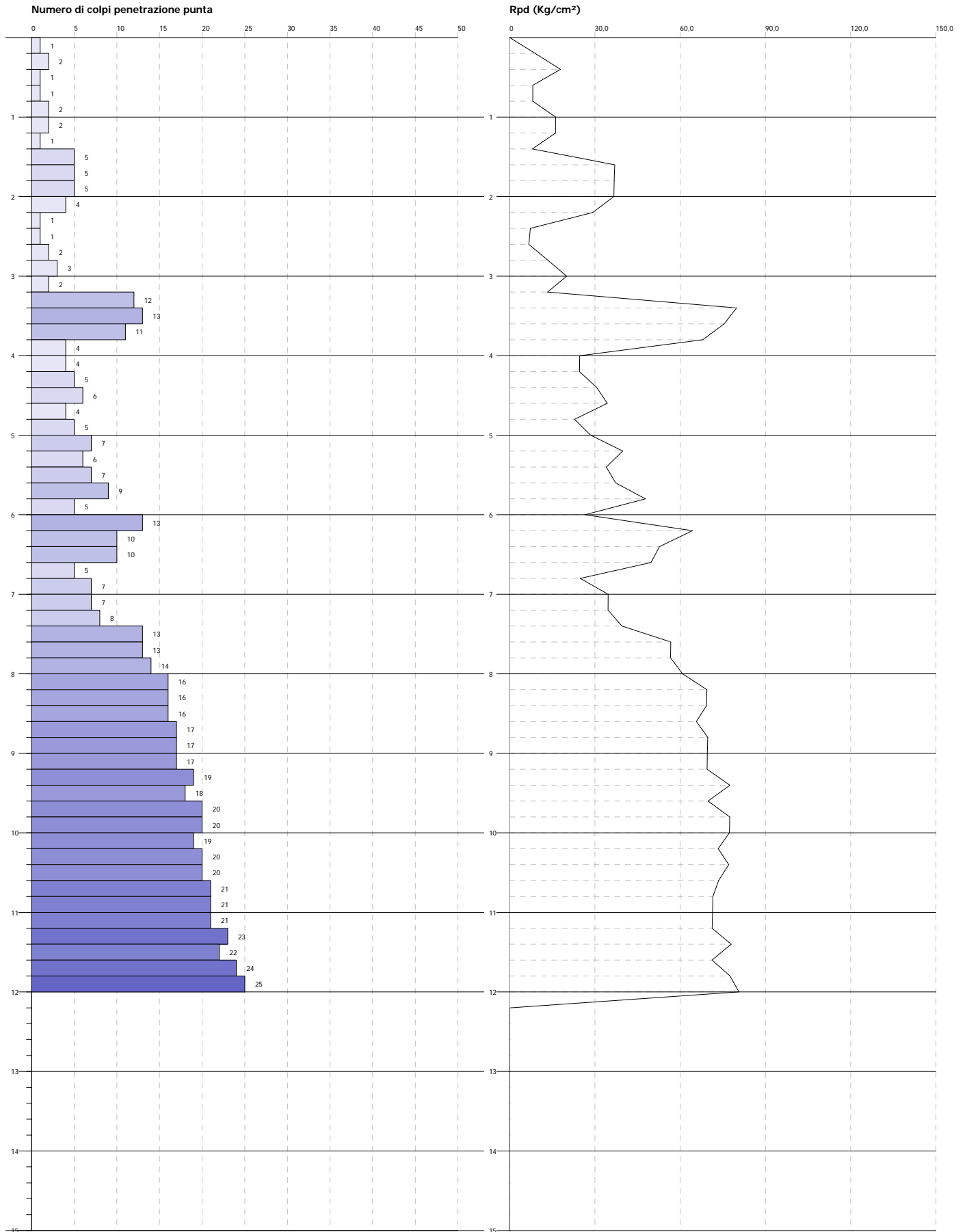
**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH 5 Riolo T**  
**Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI**  
**DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd**

Committente : RTP Sangiorgi Marabini Righini Milioto  
 Cantiere : MZS Unione Comuni Romagna Faentina  
 Località : zona Terme - Riolo Terme-

Data :06/12/2018

FALDA: foro occluso alla prof. di m. 2,60 da p.c.; acqua m. 2,20 da p.c.

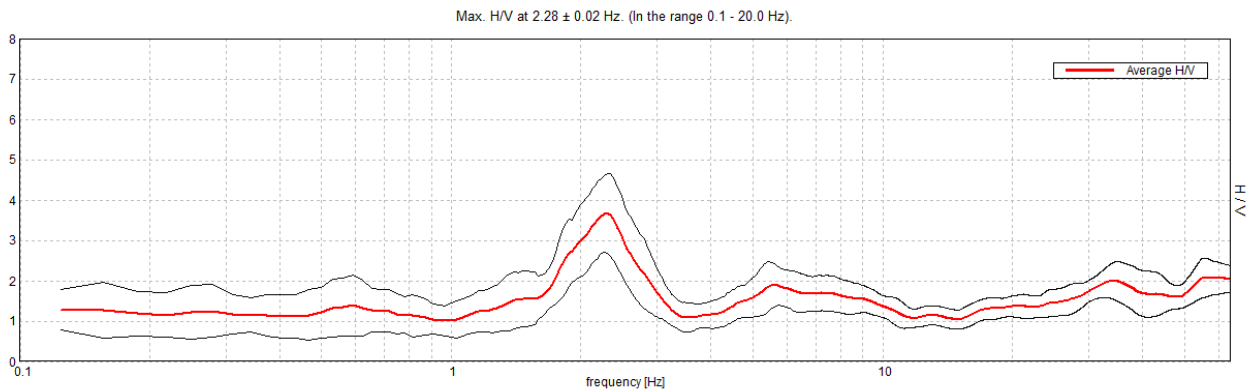
Scala 1:65



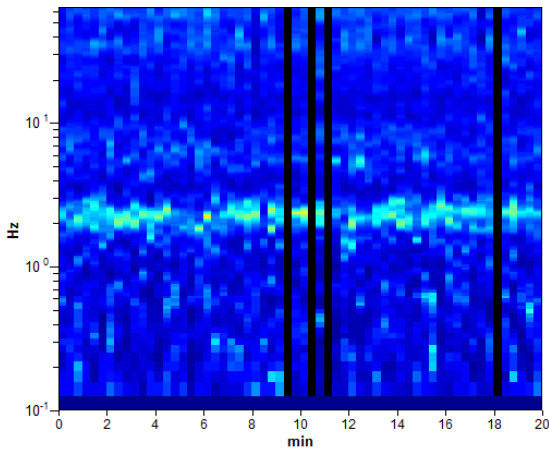
**039015P59157HVSR42678**  
**RIOLO TERME\_MS, HVSR2**

Instrument: TEP-0123/01-10  
Start recording: 18/10/18 14:42:23      End recording: 18/10/18 15:02:24  
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN  
Trace length: 0h20'00".      Analyzed 93% trace (manual window selection)  
Sampling rate: 128 Hz  
Window size: 20 s  
Smoothing type: Triangular window  
Smoothing: 10%

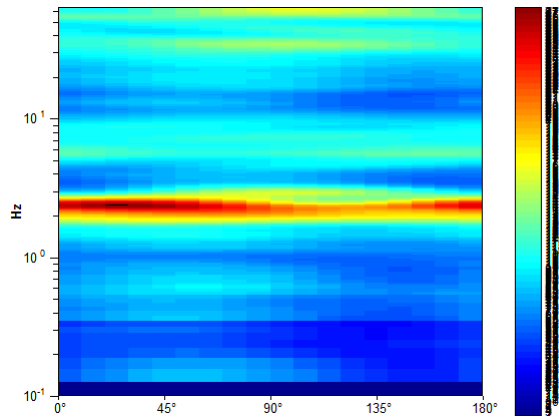
**HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO**



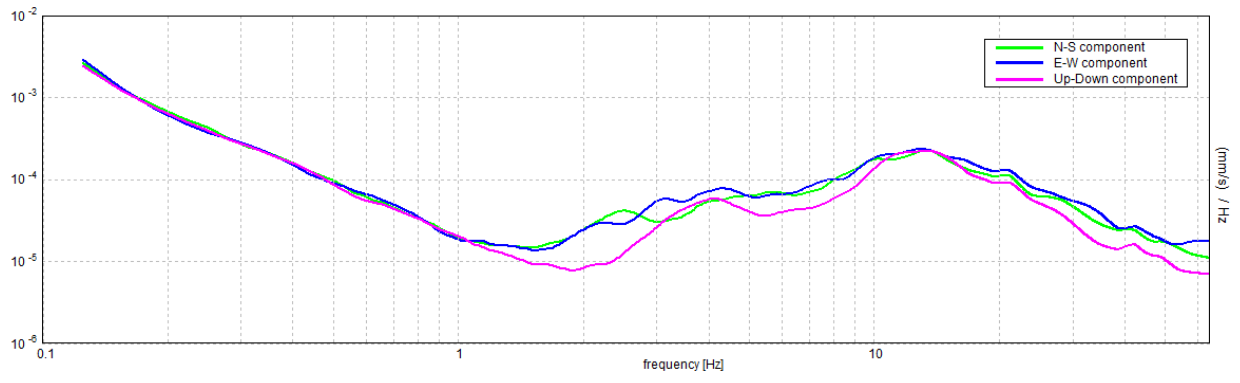
**H/V TIME HISTORY**



**DIRECTIONAL H/V**



**SINGLE COMPONENT SPECTRA**



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

**Max. H/V at  $2.28 \pm 0.02$  Hz (in the range 0.1 - 20.0 Hz).**

**Criteria for a reliable H/V curve**

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	$2.28 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$2555.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ 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 110 times	OK	

**Criteria for a clear H/V peak**

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	1.688 Hz	OK	
Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	2.969 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$3.67 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.00481  < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.01098 < 0.11406$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.4787 < 1.58$	OK	

$L_w$	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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

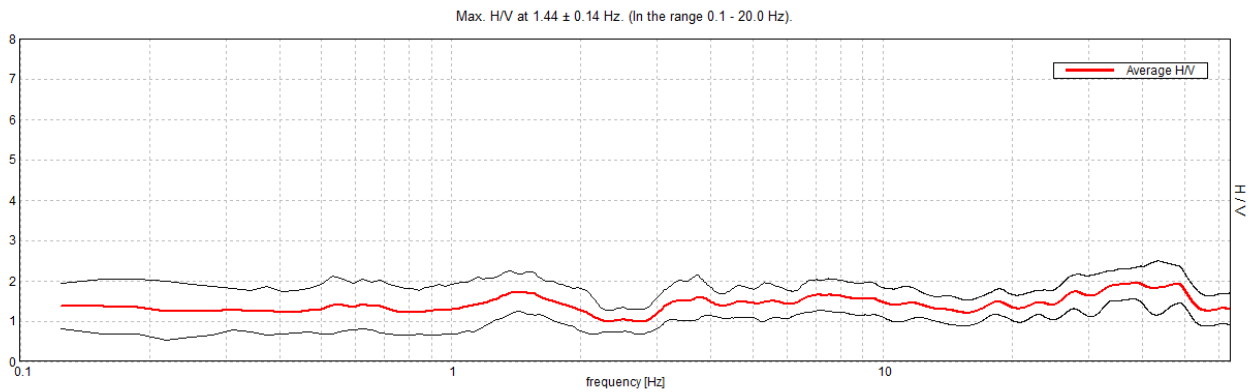
Threshold values for  $\sigma_f$  and  $\sigma_A(f_0)$

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

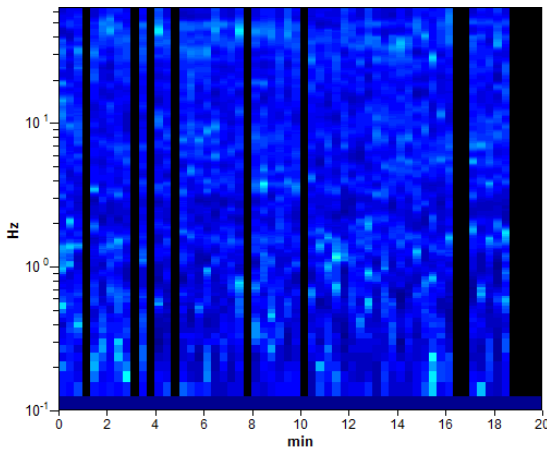
**039015P59158HVSR42679**  
**RIOLO TERME\_MS, HVSR3**

Instrument: TEP-0123/01-10  
Start recording: 18/10/18 15:08:32      End recording: 18/10/18 15:28:33  
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN  
Trace length: 0h20'00".      Analyzed 80% trace (manual window selection)  
Sampling rate: 128 Hz  
Window size: 20 s  
Smoothing type: Triangular window  
Smoothing: 10%

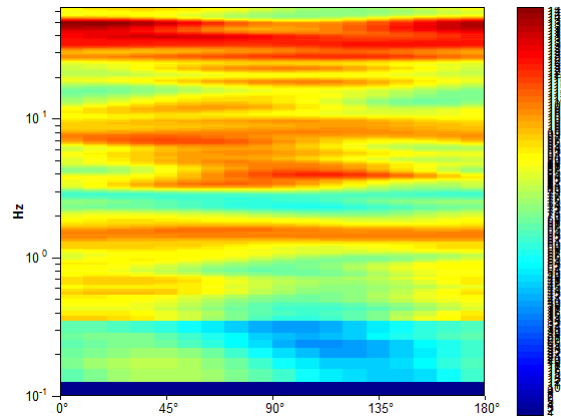
**HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO**



**H/V TIME HISTORY**

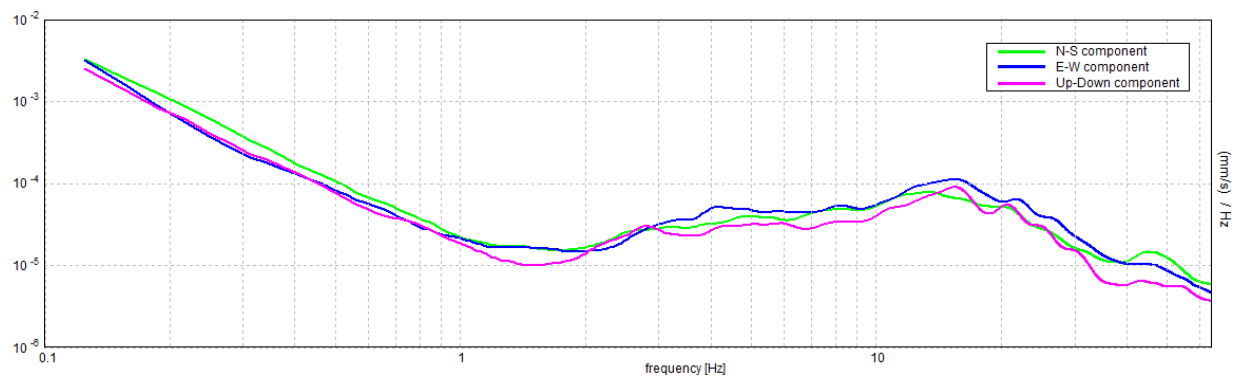


**DIRECTIONAL H/V**



**SINGLE COMPONENT SPECTRA**





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

**Max. H/V at  $1.44 \pm 0.14$  Hz (in the range 0.1 - 20.0 Hz).**

**Criteria for a reliable H/V curve**

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	$1.44 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$1380.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ 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 70 times	OK	

**Criteria for a clear H/V peak**

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$1.71 > 2$		NO
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.04908  < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.07056 < 0.14375$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2248 < 1.78$	OK	

$L_w$	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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

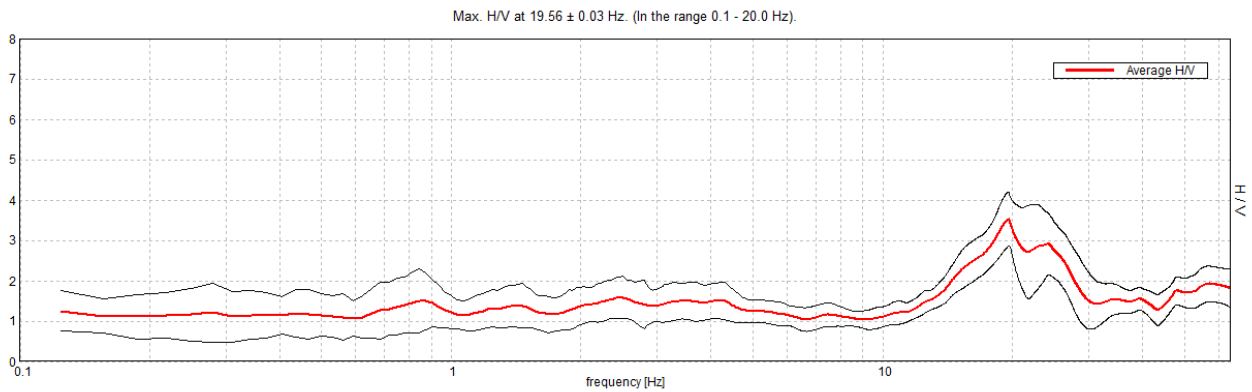
Threshold values for  $\sigma_f$  and  $\sigma_A(f_0)$

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

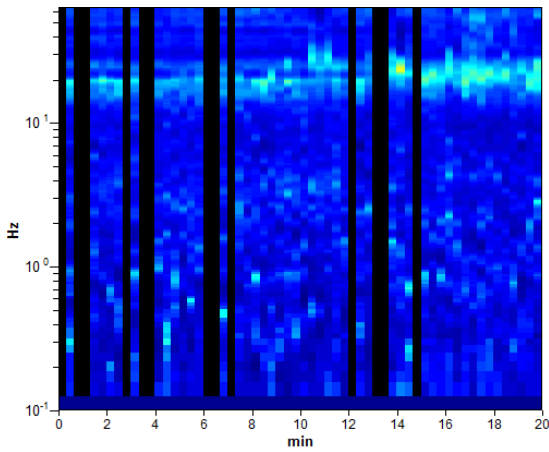
**039015P59159HVSR42680**  
**RIOLO TERME\_MS, HVSR4**

Instrument: TEP-0123/01-10  
Start recording: 18/10/18 15:47:44      End recording: 18/10/18 16:07:45  
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN  
Trace length: 0h20'00".      Analyzed 78% trace (manual window selection)  
Sampling rate: 128 Hz  
Window size: 20 s  
Smoothing type: Triangular window  
Smoothing: 10%

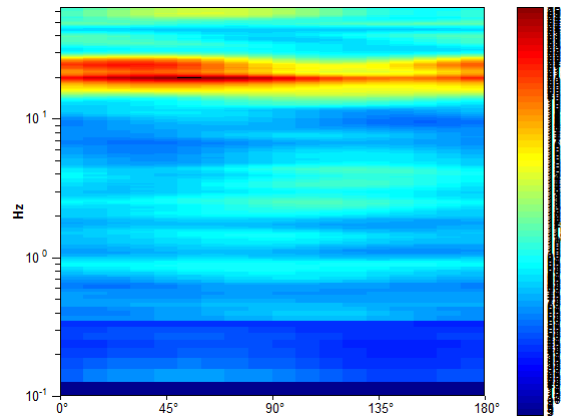
**HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO**



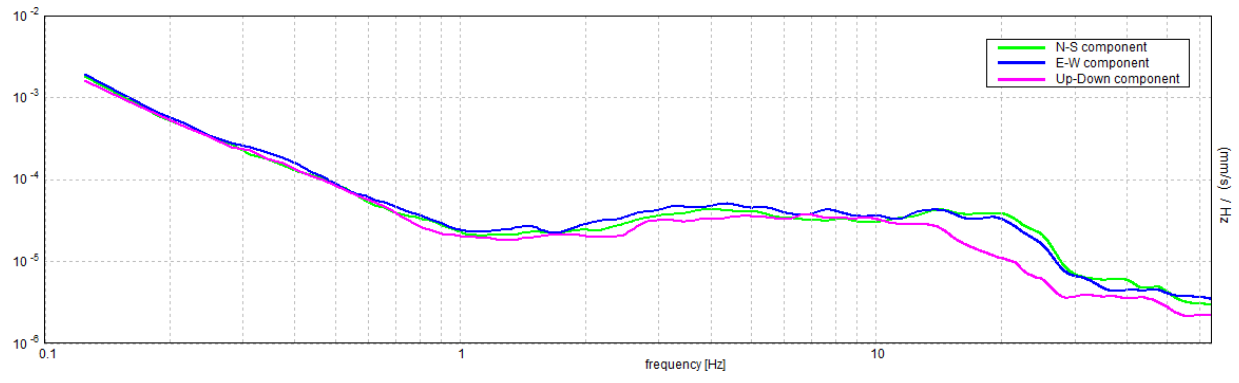
**H/V TIME HISTORY**



**DIRECTIONAL H/V**



**SINGLE COMPONENT SPECTRA**



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

**Max. H/V at 19.56 ± 0.03 Hz (in the range 0.1 - 20.0 Hz).**

**Criteria for a reliable H/V curve**

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	19.56 > 0.50	OK	
$n_c(f_0) > 200$	18388.8 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ 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 940 times	OK	

**Criteria for a clear H/V peak**

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	13.875 Hz	OK	
Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	28.719 Hz	OK	
$A_0 > 2$	3.52 > 2	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.00077  < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.01497 < 0.97813$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.3273 < 1.58$	OK	

$L_w$	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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

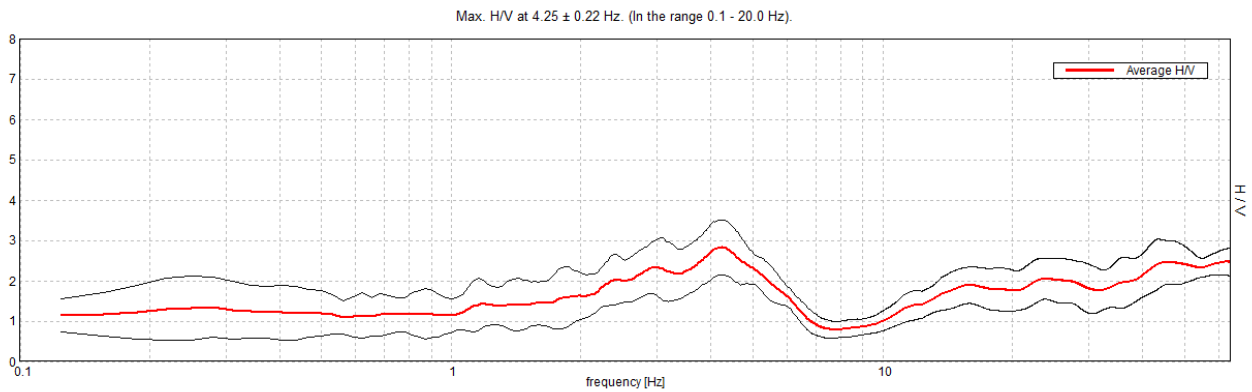
Threshold values for  $\sigma_f$  and  $\sigma_A(f_0)$

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

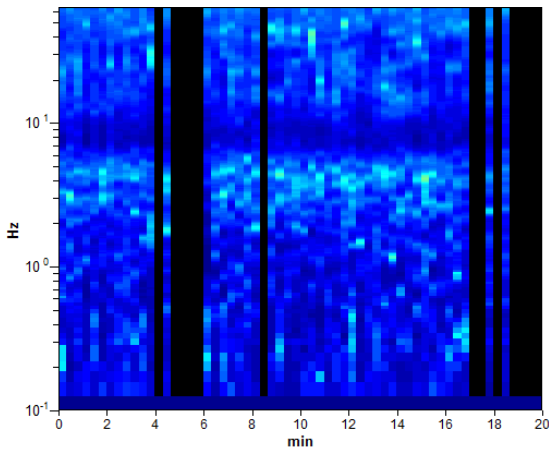
**039015P59160HVSR42681**  
**RIOLO TERME\_MS, HVSR 5**

Instrument: TEP-0123/01-10  
Start recording: 18/10/18 16:15:19      End recording: 18/10/18 16:35:20  
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN  
Trace length: 0h20'00".      Analyzed 78% trace (manual window selection)  
Sampling rate: 128 Hz  
Window size: 20 s  
Smoothing type: Triangular window  
Smoothing: 10%

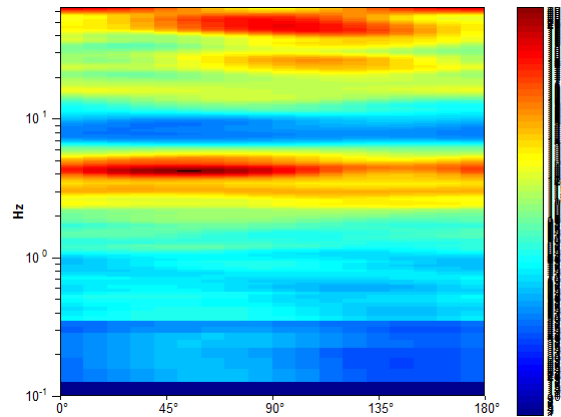
**HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO**



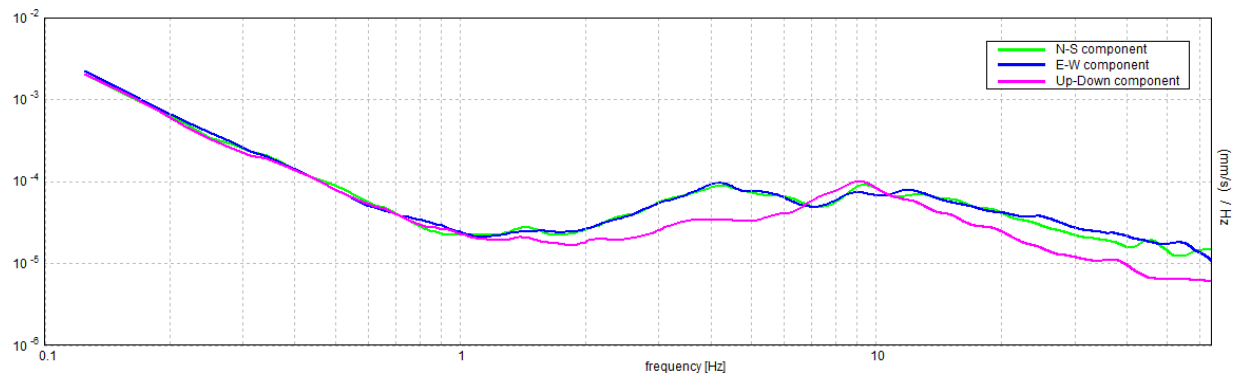
**H/V TIME HISTORY**



**DIRECTIONAL H/V**



**SINGLE COMPONENT SPECTRA**



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

**Max. H/V at  $4.25 \pm 0.22$  Hz (in the range 0.1 - 20.0 Hz).**

**Criteria for a reliable H/V curve**

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	$4.25 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$3995.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ 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 205 times	OK	

**Criteria for a clear H/V peak**

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	1.5 Hz	OK	
Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	6.281 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.82 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.02564  < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.10896 < 0.2125$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.3303 < 1.58$	OK	

$L_w$	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  $\sigma_A(f_0)$

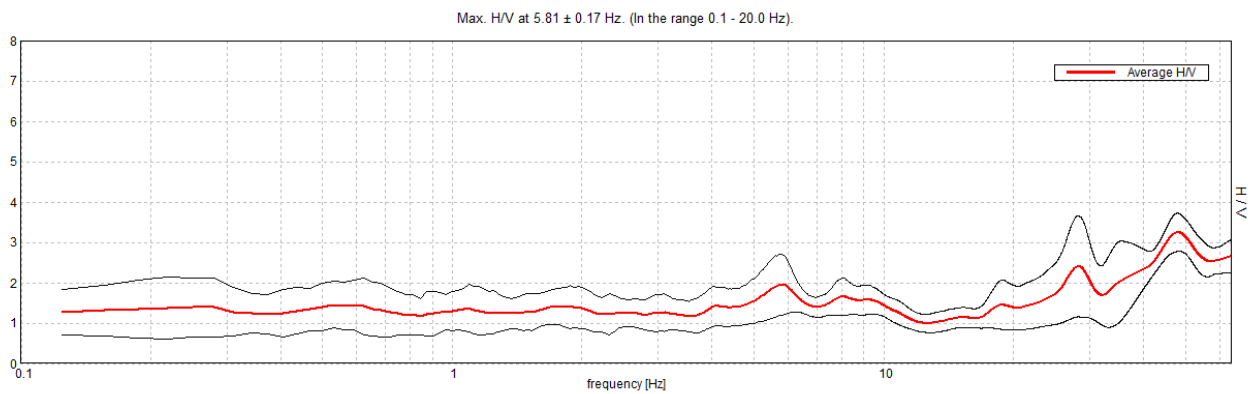
Freq. range [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ for $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20



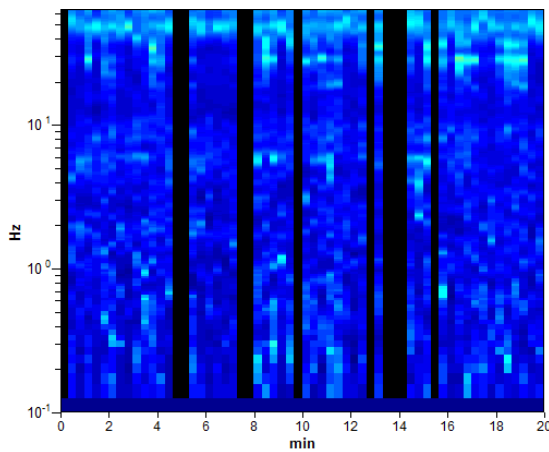
**039015P59161HVSR42682**  
**RIOLO TERME\_MS, HVSR6**

Instrument: TEP-0123/01-10  
Start recording: 19/10/18 08:25:29      End recording: 19/10/18 08:45:30  
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN  
Trace length: 0h20'00".      Analyzed 82% trace (manual window selection)  
Sampling rate: 128 Hz  
Window size: 20 s  
Smoothing type: Triangular window  
Smoothing: 10%

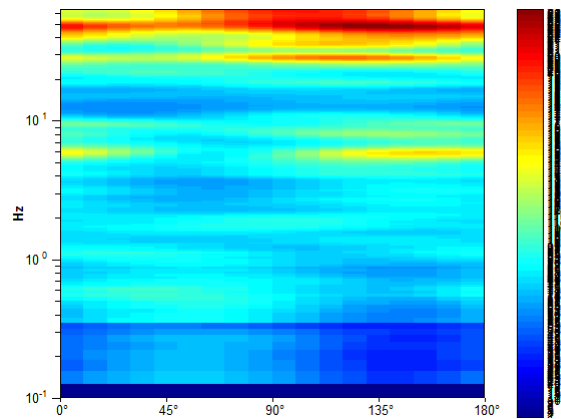
**HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO**



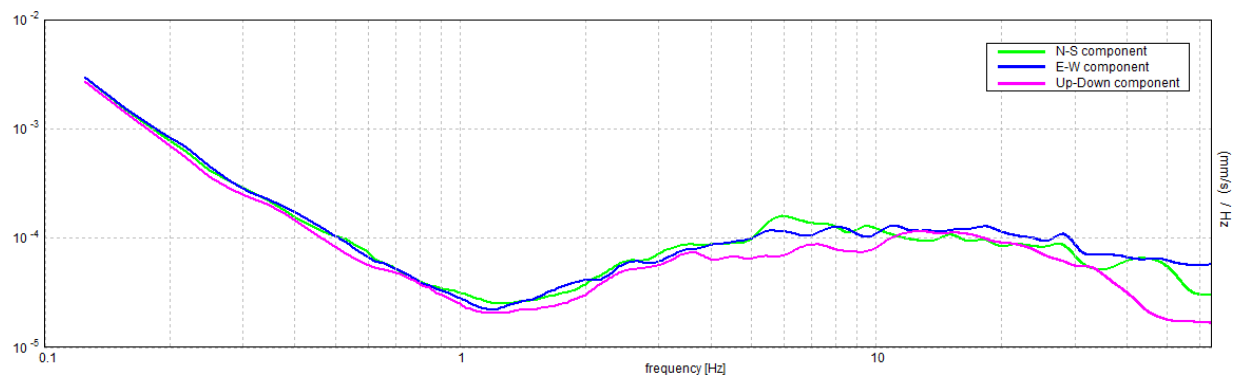
**H/V TIME HISTORY**



**DIRECTIONAL H/V**



**SINGLE COMPONENT SPECTRA**



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

**Max. H/V at 5.81 ± 0.17 Hz (in the range 0.1 - 20.0 Hz).**

**Criteria for a reliable H/V curve**

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	$5.81 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$5696.3 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ 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 280 times	OK	

**Criteria for a clear H/V peak**

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$1.95 > 2$		NO
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.01481  < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.08606 < 0.29063$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.3692 < 1.58$	OK	

$L_w$	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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

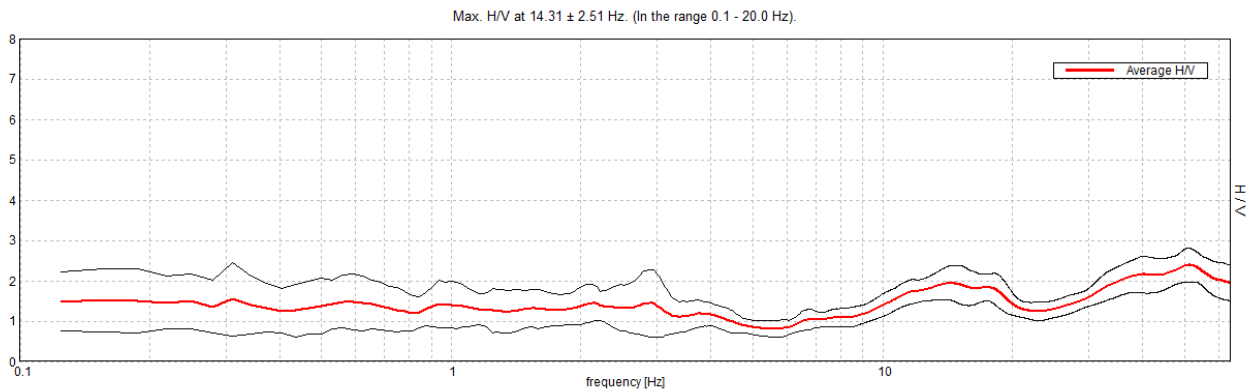
Threshold values for  $\sigma_f$  and  $\sigma_A(f_0)$

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

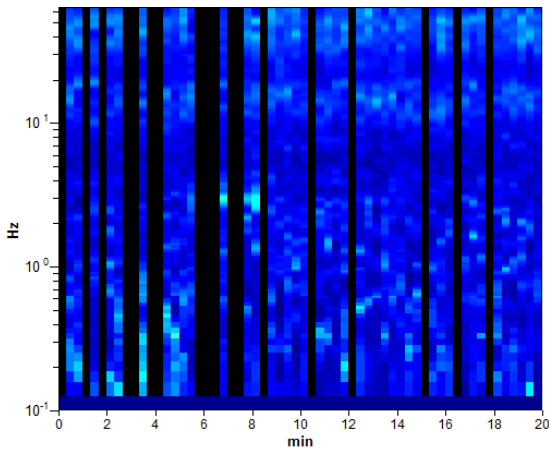
**039015P59162HVSR42683**  
**RIOLO TERME\_MS, HVSR7**

Instrument: TEP-0123/01-10  
Start recording: 19/10/18 08:53:38      End recording: 19/10/18 09:13:39  
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN  
Trace length: 0h20'00".      Analyzed 70% trace (manual window selection)  
Sampling rate: 128 Hz  
Window size: 20 s  
Smoothing type: Triangular window  
Smoothing: 10%

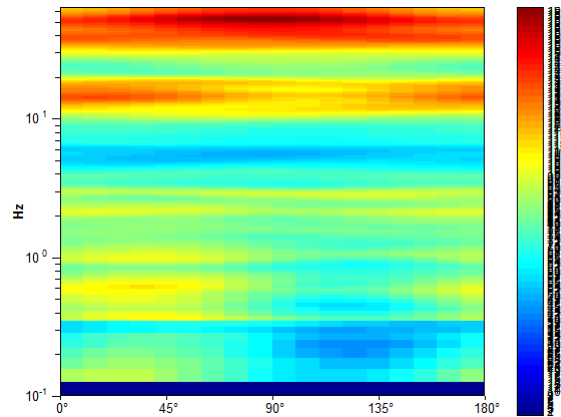
**HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO**



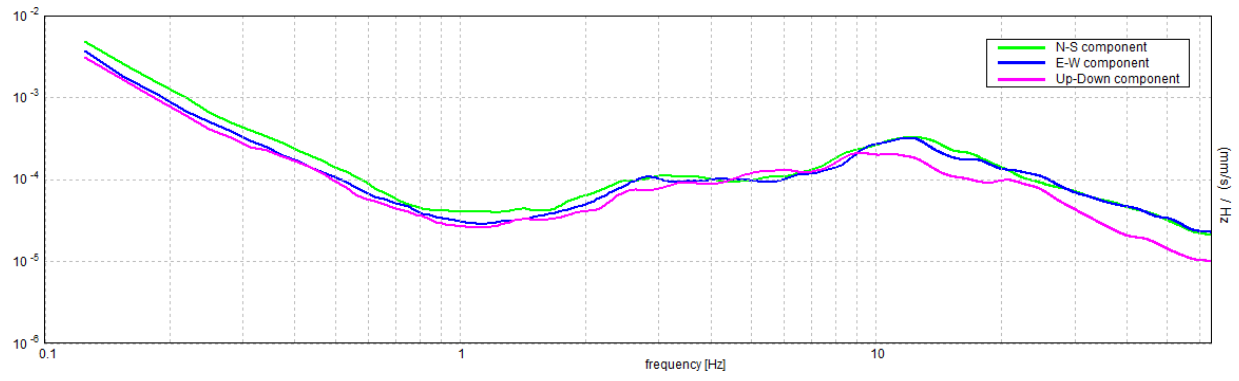
**H/V TIME HISTORY**



**DIRECTIONAL H/V**



**SINGLE COMPONENT SPECTRA**



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

**Max. H/V at 14.31 ± 2.51 Hz (in the range 0.1 - 20.0 Hz).**

**Criteria for a reliable H/V curve**

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	14.31 > 0.50	OK	
$n_c(f_0) > 200$	12022.5 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ 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 688 times	OK	

**Criteria for a clear H/V peak**

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	6.406 Hz	OK	
Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	1.94 > 2		NO
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.0858  < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	1.22806 < 0.71563		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	0.208 < 1.58	OK	

$L_w$	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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

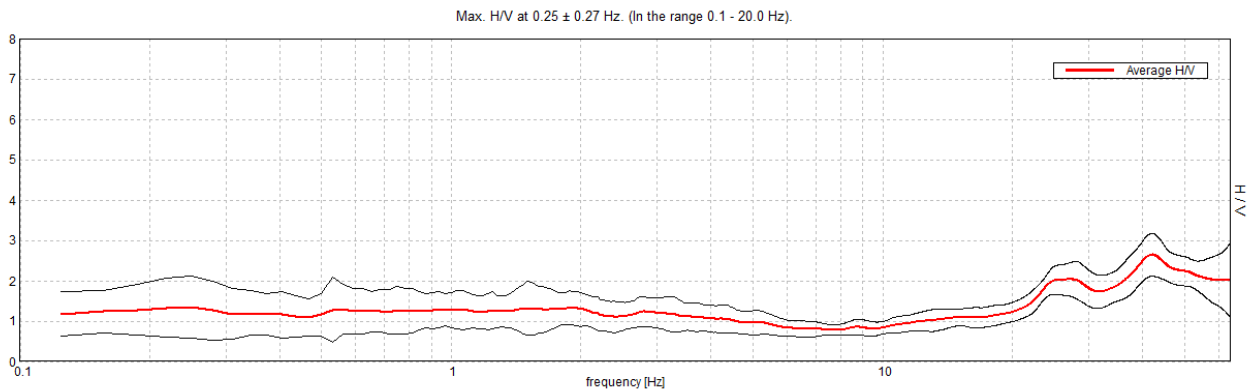
Threshold values for  $\sigma_f$  and  $\sigma_A(f_0)$

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

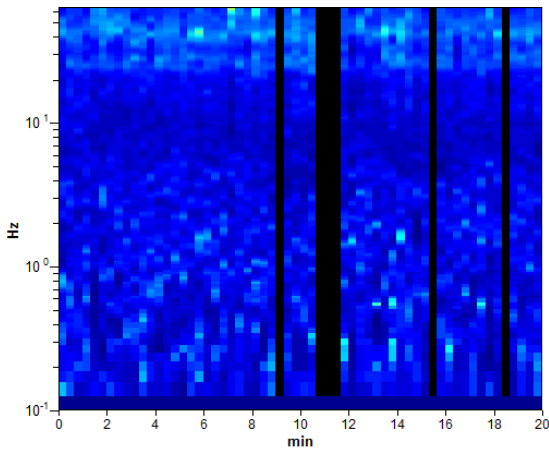
**039015P59163HVSR42684**  
**RIOLO TERME\_MS, HVSR8**

Instrument: TEP-0123/01-10  
Start recording: 19/10/18 09:21:13      End recording: 19/10/18 09:41:14  
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN  
Trace length: 0h20'00".      Analyzed 90% trace (manual window selection)  
Sampling rate: 128 Hz  
Window size: 20 s  
Smoothing type: Triangular window  
Smoothing: 10%

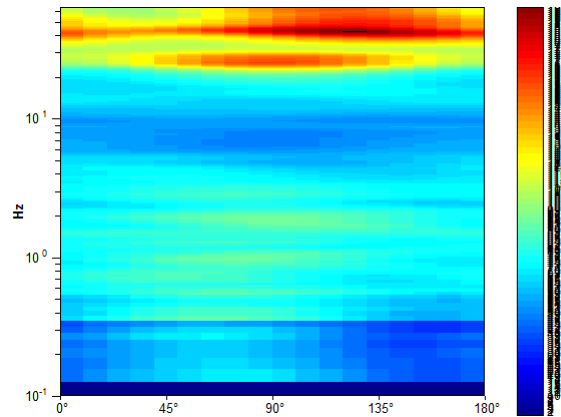
**HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO**



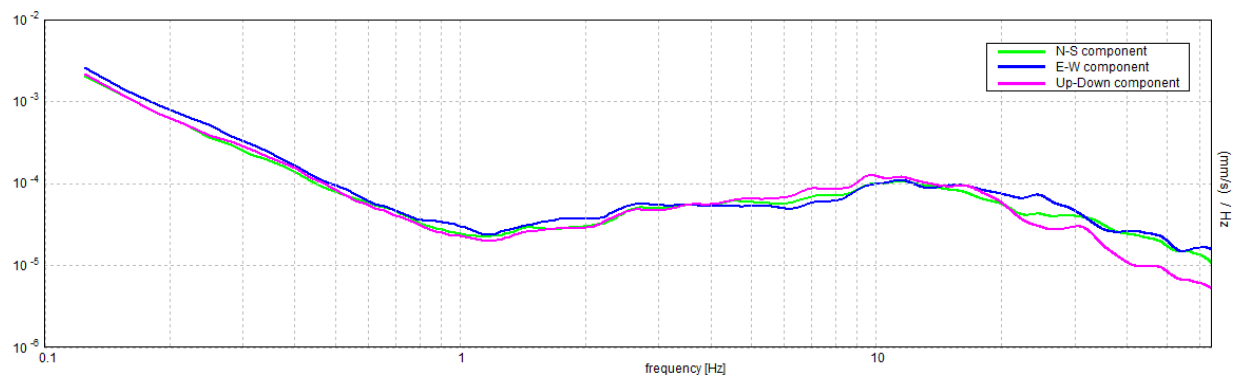
**H/V TIME HISTORY**



**DIRECTIONAL H/V**



**SINGLE COMPONENT SPECTRA**





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

**Max. H/V at  $0.25 \pm 0.27$  Hz (in the range 0.1 - 20.0 Hz).**

**Criteria for a reliable H/V curve**

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	$0.25 > 0.50$		<b>NO</b>
$n_c(f_0) > 200$	$270.0 > 200$	<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 13 times	<b>OK</b>	

**Criteria for a clear H/V peak**

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.094 Hz	<b>OK</b>	
Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			<b>NO</b>
$A_0 > 2$	$1.35 > 2$		<b>NO</b>
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.52969  < 0.05$		<b>NO</b>
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.13242 < 0.05$		<b>NO</b>
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.3794 < 2.5$	<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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

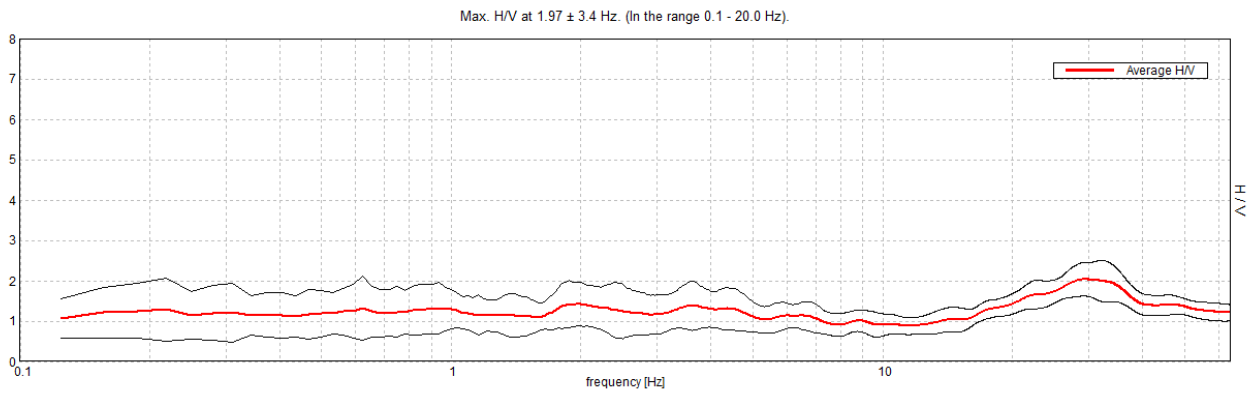
Threshold values for  $\sigma_f$  and  $\sigma_A(f_0)$

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

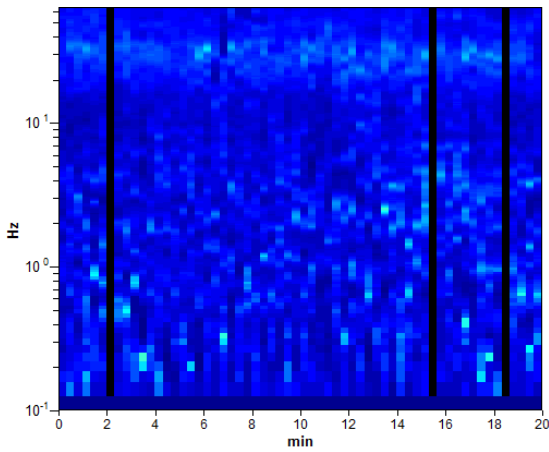
**039015P59164HVSR42685**  
**RIOLO TERME\_MS, HVSR9**

Instrument: TEP-0123/01-10  
Start recording: 19/10/18 09:49:14      End recording: 19/10/18 10:09:15  
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN  
Trace length: 0h20'00".      Analyzed 95% trace (manual window selection)  
Sampling rate: 128 Hz  
Window size: 20 s  
Smoothing type: Triangular window  
Smoothing: 10%

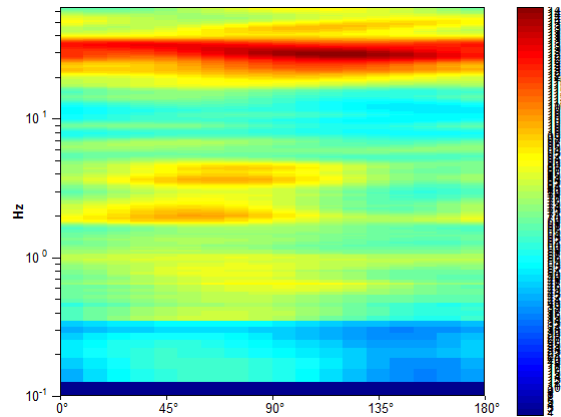
**HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO**



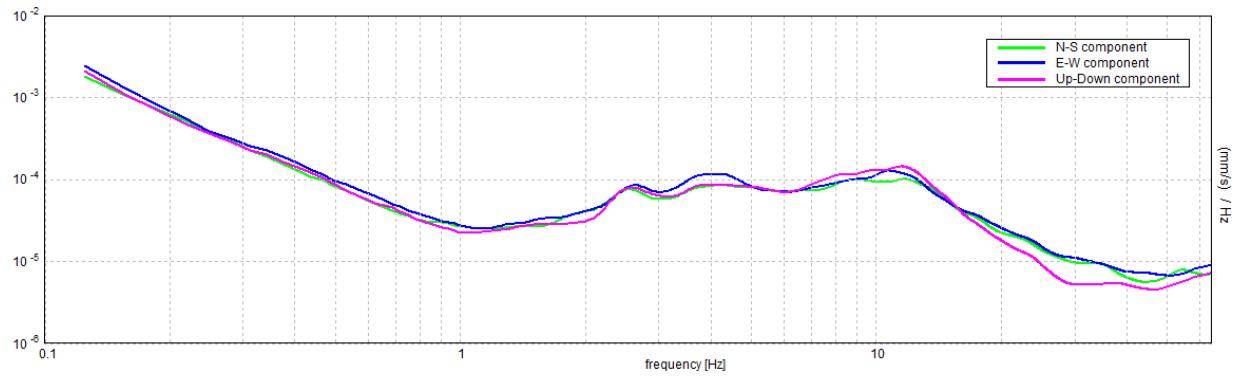
**H/V TIME HISTORY**



**DIRECTIONAL H/V**



**SINGLE COMPONENT SPECTRA**



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

**Max. H/V at  $1.97 \pm 3.4$  Hz (in the range 0.1 - 20.0 Hz).**

**Criteria for a reliable H/V curve**

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	$1.97 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$2244.4 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ 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 96 times	OK	

**Criteria for a clear H/V peak**

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$1.43 > 2$		NO
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.85336  < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$1.68005 < 0.19688$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2651 < 1.78$	OK	

$L_w$	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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

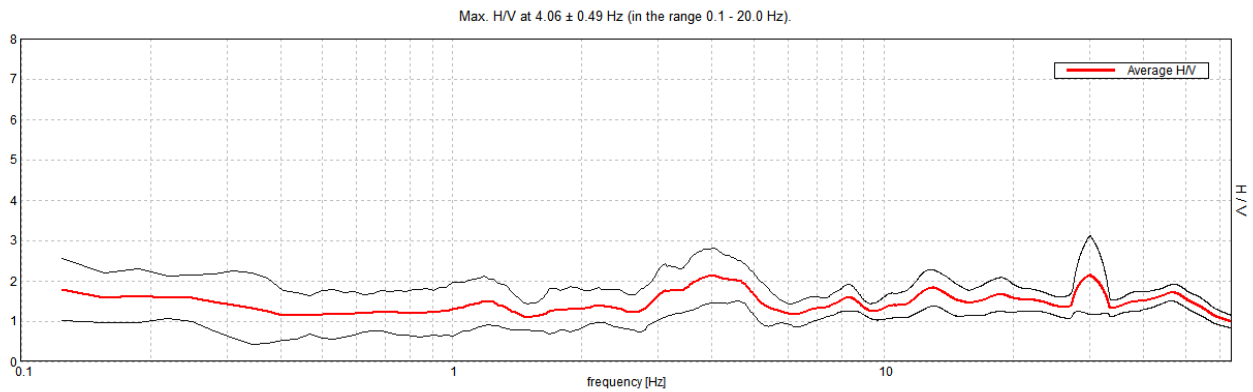
Threshold values for  $\sigma_f$  and  $\sigma_A(f_0)$

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

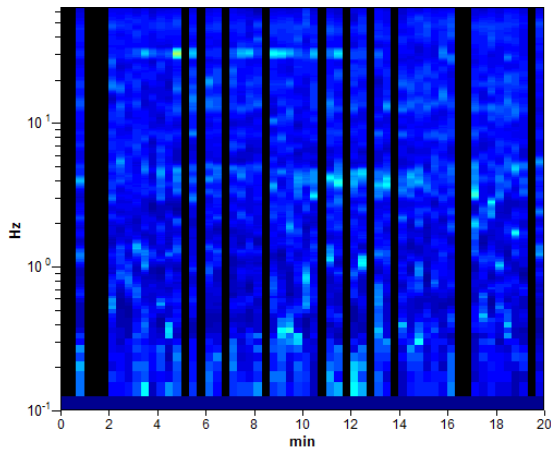
**039015P59165HVSR42686**  
**RIOLO TERME\_MS, HVSR10**

Instrument: TEP-0123/01-10  
Start recording: 20/12/18 12:38:08      End recording: 20/12/18 12:58:09  
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN  
Trace length: 0h20'00".      Analyzed 73% trace (manual window selection)  
Sampling rate: 128 Hz  
Window size: 20 s  
Smoothing type: Triangular window  
Smoothing: 10%

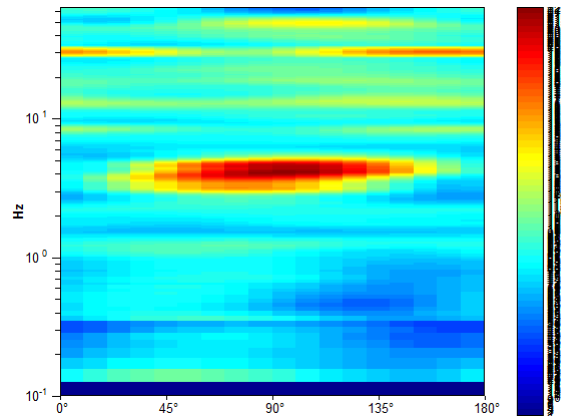
**HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO**



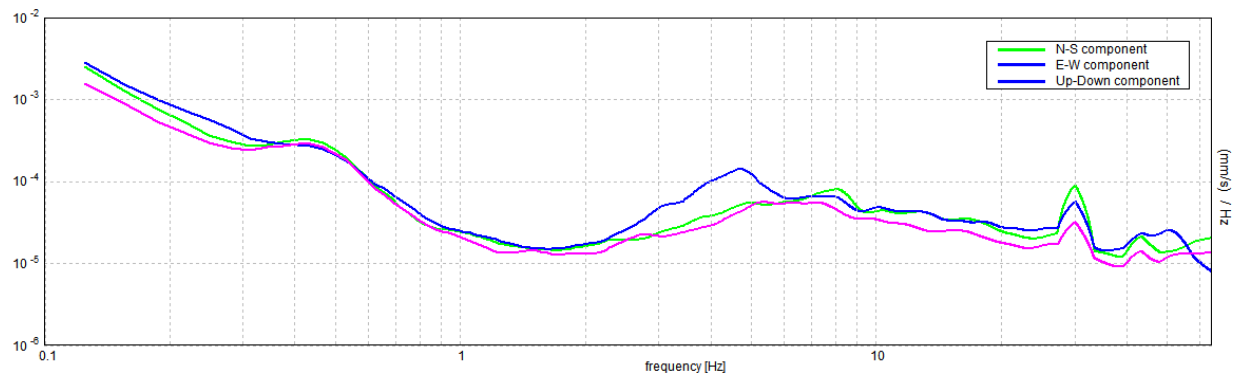
**H/V TIME HISTORY**



**DIRECTIONAL H/V**



**SINGLE COMPONENT SPECTRA**



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

**Max. H/V at 4.06 ± 0.49 Hz (in the range 0.1 - 20.0 Hz).**

**Criteria for a reliable H/V curve**

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	4.06 > 0.50	OK	
$n_c(f_0) > 200$	3575.0 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ 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 196 times	OK	

**Criteria for a clear H/V peak**

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	2.12 > 2	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.05947  < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.24158 < 0.20313$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.3325 < 1.58$	OK	

$L_w$	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 $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

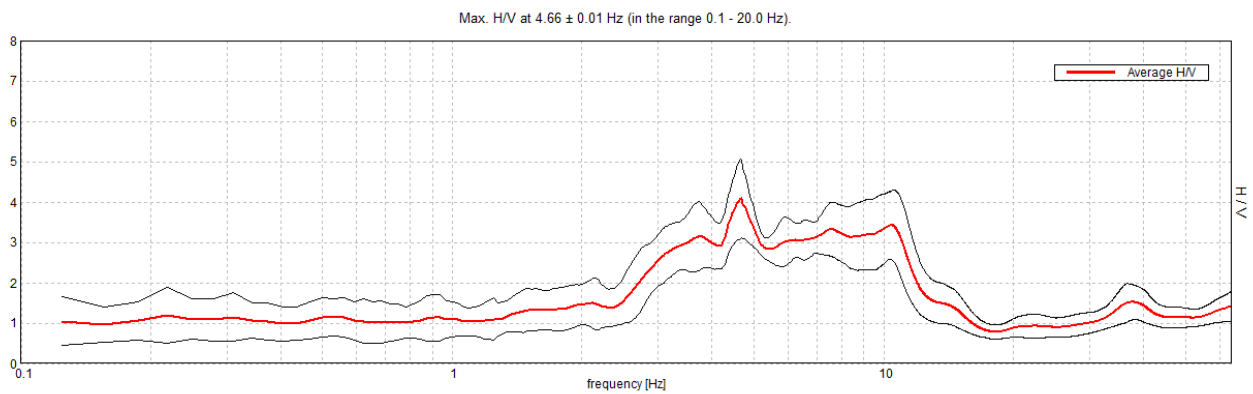
Threshold values for  $\sigma_f$  and  $\sigma_A(f_0)$

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

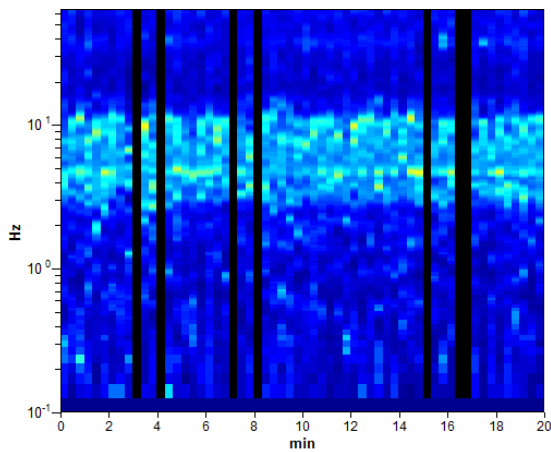
**039015P59166HVSR42687**  
**RIOLO TERME\_MS, HVSR11**

Instrument: TRZ-0108/01-10  
Start recording: 21/02/19 10:26:23      End recording: 21/02/19 10:46:24  
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN  
Trace length: 0h20'00".      Analyzed 88% trace (manual window selection)  
Sampling rate: 128 Hz  
Window size: 20 s  
Smoothing type: Triangular window  
Smoothing: 10%

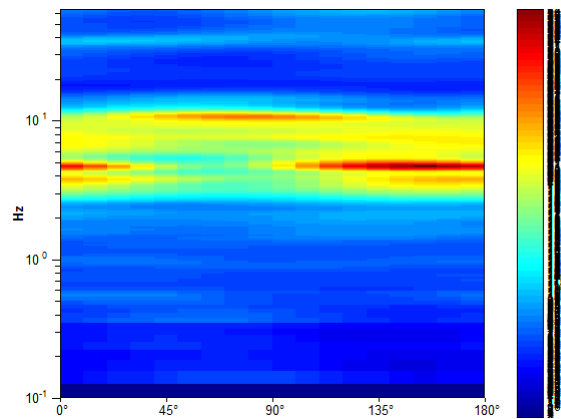
**HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO**



**H/V TIME HISTORY**

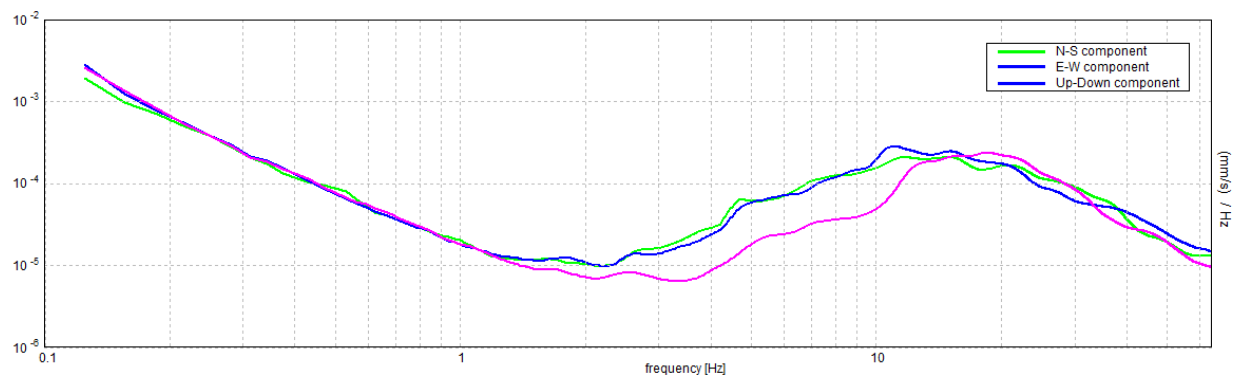


**DIRECTIONAL H/V**



**SINGLE COMPONENT SPECTRA**





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

**Max. H/V at 4.66 ± 0.01 Hz (in the range 0.1 - 20.0 Hz).**

**Criteria for a reliable H/V curve**

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	4.66 > 0.50	OK	
$n_c(f_0) > 200$	4935.6 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ 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 224 times	OK	

**Criteria for a clear H/V peak**

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	2.719 Hz	OK	
Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	11.938 Hz	OK	
$A_0 > 2$	4.08 > 2	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.00156  < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.00725 < 0.23281$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.4834 < 1.58$	OK	

$L_w$	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



Via Pastrengo, 9 - 24068 Seriate (Bg) -  
 tel. 035 303120 - fax 035 290388 -  
 Email: ismgeo@ismgeo.it

Concessione Ministeriale Decreto n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	11/03/2019	Angeloni	Saccenti

Normativa di riferimento: ASTM D4015/95

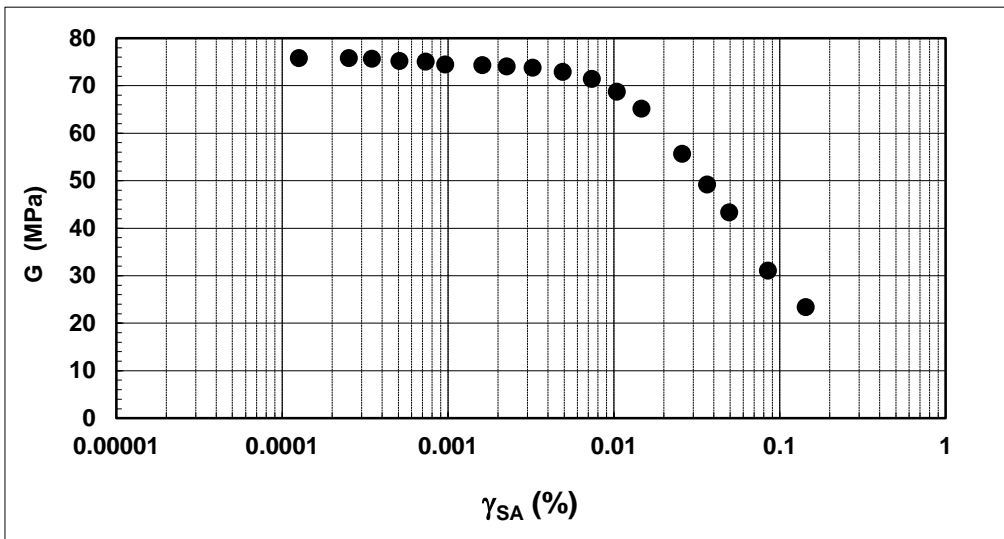
N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 005/2019

<b>Committente:</b>	<b>DOTT. GEOL. SANGIORGI</b>
<b>Cantiere:</b>	<b>RIOLO TERME</b>
<b>Sondaggio:</b>	<b>S1</b>
<b>Campione:</b>	<b>C12</b>
<b>Profondità prova [m]:</b>	<b>9.56 - 9.66</b>
<b>Prova:</b>	<b>RC</b>
<b>Provino:</b>	<b>1</b>
<b>Data prova:</b>	<b>31/01/2019</b>

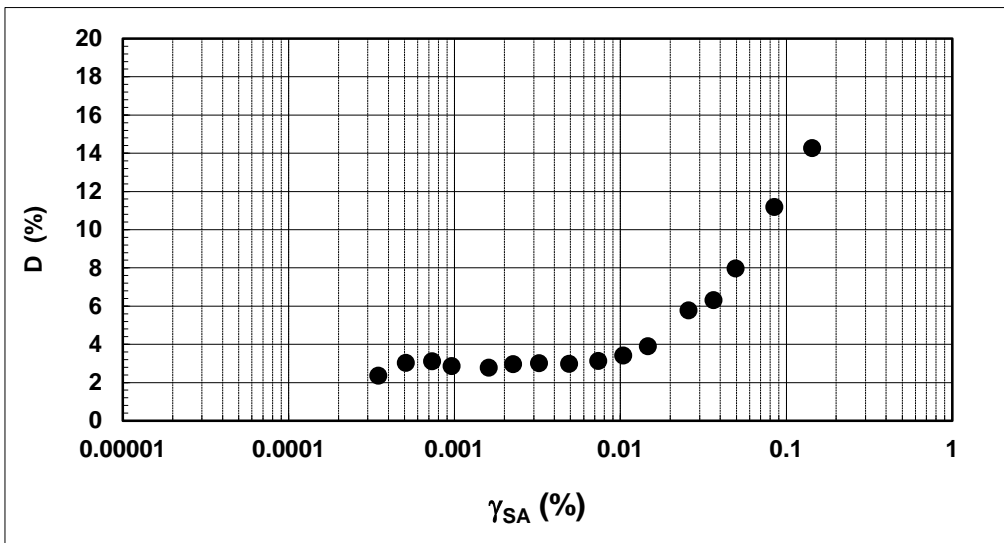
### Dati generali dei provini

Dati iniziali					Dati a fine consolidazione											Informazioni generali	
$\Phi$	H	$\gamma_w$	w	e	$\sigma'_a$	$\sigma'_r$	K	B.P.	B	D	H	$\gamma_w$	w	e	S	tipo di provino	
mm	mm	kN/m <sup>3</sup>	%	-	kPa	kPa	-	kPa	-	mm	mm	kN/m <sup>3</sup>	%	-	%	metodo di preparazione	
50.00	99.70	20.85	19.1	0.513	150	150	1.0	300.0	0.95	50.2	100.1	20.75	19.9	0.530	101	INDISTURBATO	
																FUSTELLAZIONE	
																PIETRA POROSA	
																TORSIONALE	
																peso specifico (-)	2.700



### Legenda:

- $\Phi$  = diametro del provino
- H = altezza del provino
- $\gamma_w$  = peso di volume umido
- w = contenuto d'acqua
- e = indice dei vuoti
- $\sigma'$  = tensioni efficaci
- $K = \sigma'_r / \sigma'_a$
- B.P. = back pressure
- B = coefficiente di Skempton
- G = Modulo di taglio
- $\gamma_{SA}$  = def. di taglio in singola ampiezza
- D = Rapporto di smorzamento di taglio
- Subscritto 'a' = assiale
- Subscritto 'r' = radiale
- S = grado di saturazione



Note:

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	11/03/2019	Angeloni	Saccenti

Normativa di riferimento: ASTM D4015/95

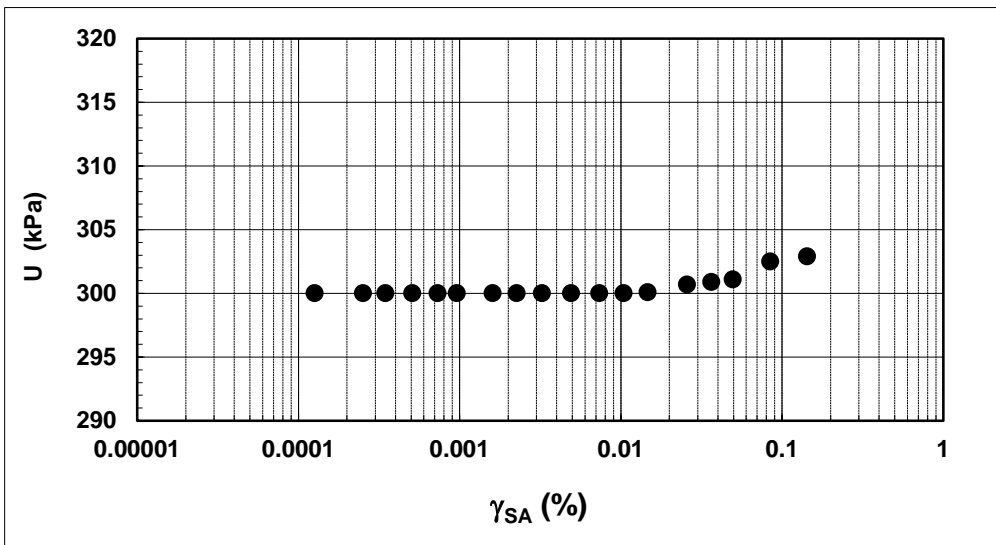
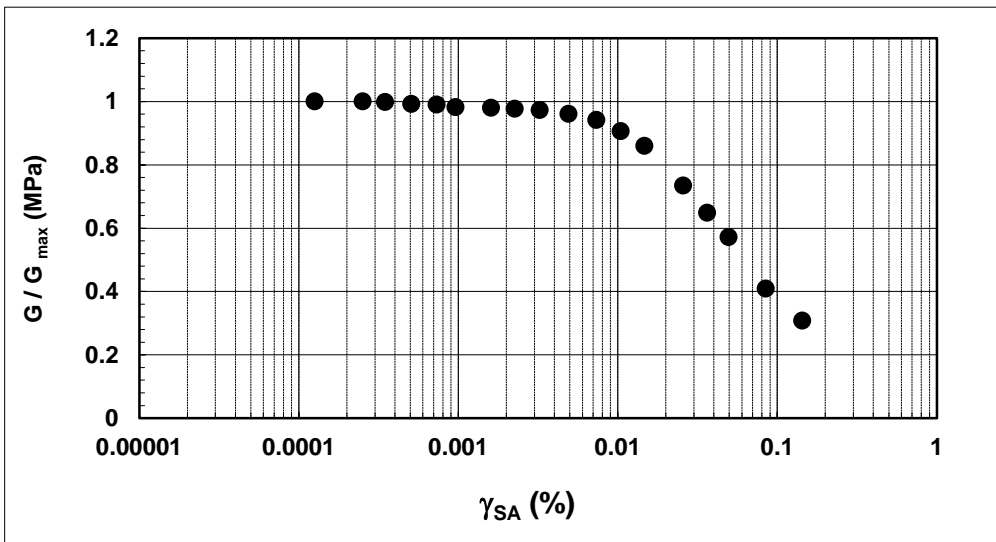
N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 005/2019

<b>Committente:</b>	<b>DOTT. GEOL. SANGIORGI</b>
<b>Cantiere:</b>	<b>RIOLO TERME</b>
<b>Sondaggio:</b>	<b>S1</b>
<b>Campione:</b>	<b>CI2</b>
<b>Profondità prova [m]:</b>	<b>9.56 - 9.66</b>
<b>Prova:</b>	<b>RC</b>
<b>Provino:</b>	<b>1</b>
<b>Data prova:</b>	<b>31/01/2019</b>

**Dati generali dei provini**

Dati iniziali					Dati a fine consolidazione										Informazioni generali		
$\Phi$	H	$\gamma_w$	w	e	$\sigma'_a$	$\sigma'_r$	K	B.P.	B	D	H	$\gamma_w$	w	e	S	tipo di provino	
mm	mm	kN/m <sup>3</sup>	%	-	kPa	kPa	-	kPa	-	mm	mm	kN/m <sup>3</sup>	%	-	%	metodo di preparazione	
50.00	99.70	20.85	19.1	0.513	150	150	1.0	300.0	0.95	50.2	100.1	20.75	19.9	0.5	101	INDISTURBATO	
																FUSTELLAZIONE	
																PIETRA POROSA	
																TORSIONALE	
																2.700	



<b>Note:</b>	
--------------	--

Concessione Ministeriale Decreto n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	11/03/2019	Angeloni	Saccenti

Normativa di riferimento: ASTM D4015/95

N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 005/2019

<b>Committente:</b>	<b>DOTT. GEOL. SANGIORGI</b>
<b>Cantiere:</b>	<b>RIOLO TERME</b>
<b>Sondaggio:</b>	<b>S1</b>
<b>Campione:</b>	<b>CI2</b>
<b>Profondità prova [m]:</b>	<b>9.56 - 9.66</b>
<b>Prova:</b>	<b>RC</b>
<b>Provino:</b>	<b>1</b>
<b>Data prova:</b>	<b>31/01/2019</b>

**Dati generali dei provini**

Dati iniziali					Dati di prova										Informazioni generali	
$\Phi$	H	$\gamma_w$	w	e	$\sigma'_a$	$\sigma'_r$	K	B.P.	B	D	H	$\gamma_w$	w	e	tipo di provino	
mm	mm	kN/m <sup>3</sup>	%	-	kPa	kPa	-	kPa	-	mm	mm	kN/m <sup>3</sup>	%	-	metodo di preparazione	
50.00	99.70	20.85	19.1	0.513	150	150	1.0	300.0	0.95	50.2	100.1	20.75	19.9	0.530	superficie di appoggio	<b>INDISTURBATO</b>
															eccitazione	<b>FUSTELLAZIONE</b>
																<b>PIETRA POROSA</b>
																<b>TORSIONALE</b>

**Valori numerici**

G	G/G <sub>MAX</sub>	$\gamma$	D	U
(MPa)	(-)	(%)	(%)	(kPa)
75.81	1.000	0.00013		300.0
75.81	1.000	0.00025	0.00	300.0
75.68	0.998	0.00035	2.35	300.0
75.19	0.992	0.00051	3.03	300.0
75.06	0.990	0.00073	3.10	300.0
74.45	0.982	0.00096	2.86	300.0
74.33	0.980	0.00161	2.77	300.0
74.03	0.977	0.00226	2.96	300.0
73.74	0.973	0.00324	3.00	300.0
72.86	0.961	0.00492	2.97	300.0
71.41	0.942	0.00736	3.12	300.0
68.72	0.906	0.01043	3.40	300.0
65.15	0.859	0.01467	3.90	300.1
55.66	0.734	0.02575	5.77	300.7
49.17	0.649	0.03643	6.30	300.9
43.33	0.572	0.04962	7.96	301.1
31.02	0.409	0.08469	11.19	302.5
23.35	0.308	0.14320	14.26	302.9

**Legenda:**

- $\Phi$  = diametro del provino
- H = altezza del provino
- $\gamma_w$  = peso di volume umido
- w = contenuto d'acqua
- e = indice dei vuoti
- $\sigma'$  = tensioni efficaci
- K =  $\sigma_r / \sigma_a$
- B.P. = back pressure
- B = coefficiente di Skempton
- G = Modulo di taglio
- $\gamma_{SA}$  = def.di taglio in singola ampiezza
- D = Rapporto di smorzamento di taglio
- Subscritto 'a' = assiale
- Subscritto 'r' = radiale

<b>Note:</b>	
--------------	--



Via Pastrengo, 9 - 24068 Seriate (Bg) -  
tel. 035 303120 - fax 035 303120 - Email:  
ismgeo@ismgeo.it

**PROVA TRIASSIALE CIU - Primo foglio: dati  
generali e diagramma t - s'**

Concessione Ministeriale Decreto n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	11/03/2019	Sirtoli	Saccenti

Normativa di riferimento: ASTM D4767/11

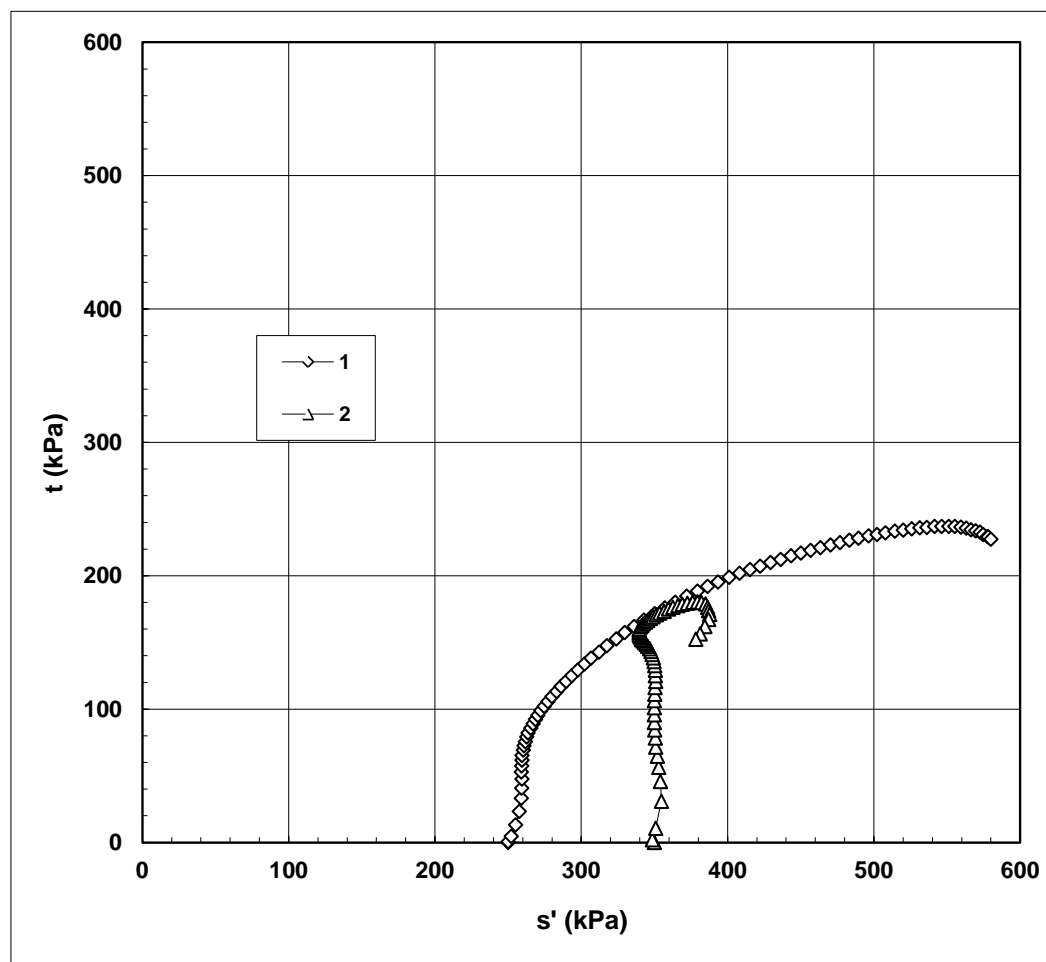
N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 005/2019

<b>Committente:</b>	<b>DOTT. GEOL. SANGIORGI</b>
<b>Cantiere:</b>	<b>RIOLO TERME</b>
<b>Sondaggio:</b>	<b>S1</b>
<b>Campione:</b>	<b>C11</b>
<b>Profondità prova [m]:</b>	<b>2.73m - 2.93m</b>
<b>Prova:</b>	<b>Tx CIU</b>
<b>Provino:</b>	<b>1 2</b>
<b>Data prova:</b>	<b>25/01/2019</b>

**Dati generali dei provini**

Provino	Profondità	Dati iniziali					Dati a fine consolidazione										Dati a rottura				Metodo di preparazione - tipo di materiale
		D	H	$\gamma$	w	e	$\sigma'_a$	$\sigma'_r$	K	B.P.	B	$\varepsilon_a$	$\varepsilon_v$	e	DFC	v	t	s'	$\varepsilon_a$		
-	m	mm	mm	kN/m <sup>3</sup>	%	-	kPa	kPa	-	kPa	-	%	%	-	g	mm/m	kPa	kPa	%		
1	2.78	50.0	98.7	20.28	18.7	0.55	250.0	250.0	1.00	400	0.98	0.0	0.0	0.55	1	0.020	237.1	547	13.1	fustellazione	
2	2.88	50.0	98.4	19.46	21.4	0.65	350.0	350.0	1.00	400	0.95	0.5	4.0	0.59	1	0.050	180.4	380	13.9	indisturbato	



**Legenda:**

- D = diametro del provino
- H = altezza del provino
- $\gamma$  = peso di volume umido
- w = contenuto d'acqua
- e = indice dei vuoti
- $\sigma$ ,  $\sigma'$  = tensioni totali ed efficaci
- K =  $\sigma'_r / \sigma'_a$  a fine consolidazione
- B.P. = back pressure
- B = coefficiente di Skempton
- $\varepsilon$  = deformazioni
- $t = (\sigma_a - \sigma_r) / 2$   $s' = (\sigma'_a + \sigma'_r) / 2$
- U = pressione interstiziale
- DFC = durata consolidazione
- v = velocità delle pressa
- Subscritto 'a' = assiale
- Subscritto 'r' = radiale
- Subscritto 'v' = volumetrico

Note:

Critero di rottura = t max

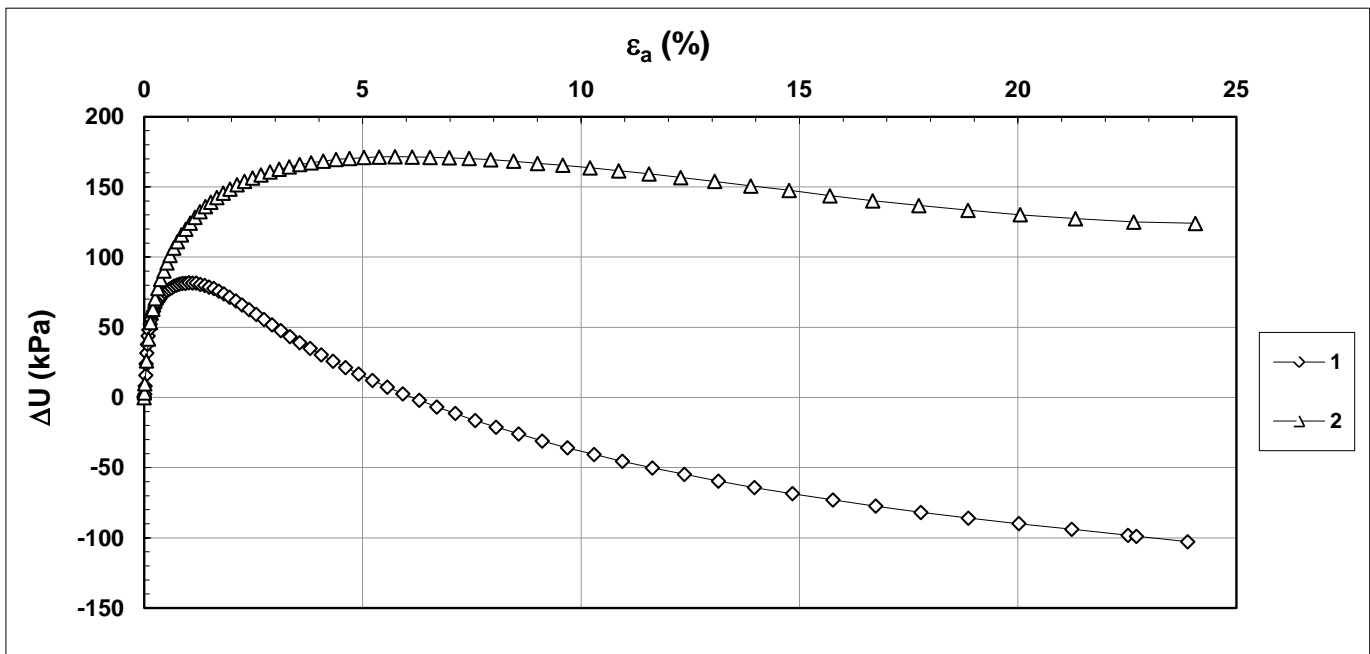
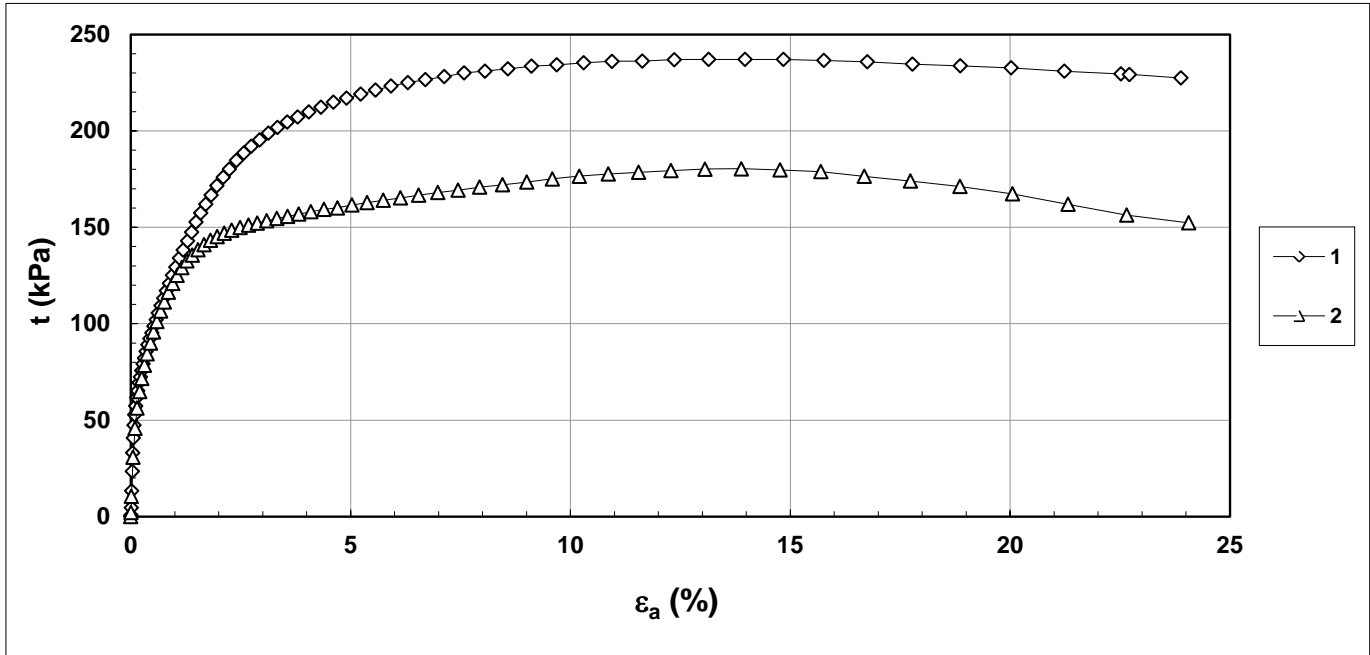


Concessione Ministeriale Decreto n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	11/03/2019	Sirtoli	Saccenti

Normativa di riferimento: ASTM D4767/11

<b>Committente:</b>	<b>DOTT. GEOL. SANGIORGI</b>
<b>Cantiere:</b>	<b>RIOLO TERME</b>
<b>Sondaggio:</b>	<b>S1</b>
<b>Campione:</b>	<b>CI1</b>
<b>Profondità prova [m]:</b>	<b>2.73m - 2.93m</b>
<b>Prova:</b>	<b>Tx CIU</b>
<b>Provino:</b>	<b>1 2</b>
<b>Data prova:</b>	<b>25/01/2019</b>



<b>Note:</b>	<i>Critero di rottura = t max</i>
--------------	-----------------------------------

 <small>A COMPANY OF SOCOTEC</small>	<b>TEST REPORT</b>	1/3
	<b>DOWN HOLE</b>	

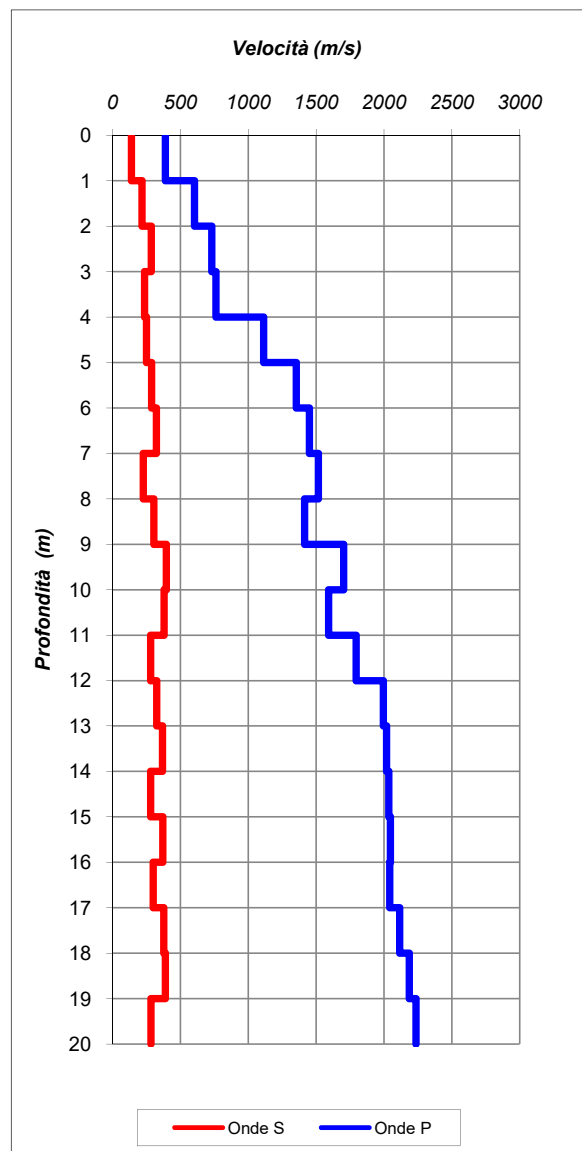
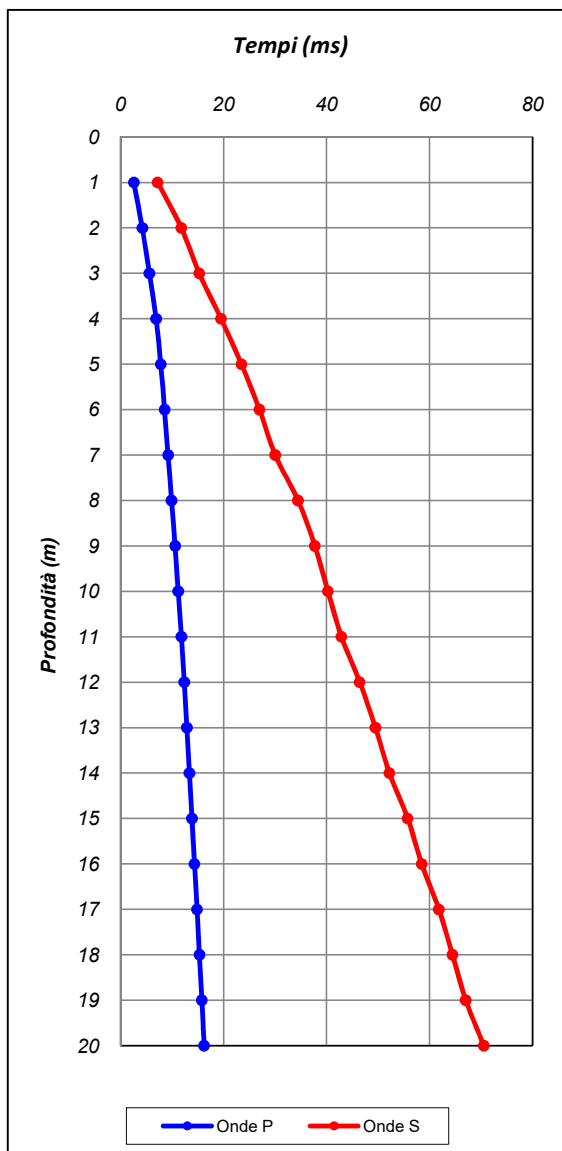
<b>CLIENTE:</b>	RTP SANGIORGI - MARABINI - RIGHINI - MILIOTTO		
<b>LAVORO:</b>	Indagini geognostiche per la microzonazione sismica dei comuni di Castel Bolognese, Riolo Terme, Casola Valsenio e Brisighella, Ravenna		
<b>UBICAZIONE:</b>	Riolo Terme (RA)		
<b>NOME TEST:</b>	DH - S1		
<b>DATA DI ESECUZIONE</b>	05/02/2019		
<b>COORDINATE (EPSG:3004)</b>	<b>Y</b>	44°16'40.75"N	
	<b>X</b>	11°43'41.41"E	

Profondità (m)	Onde P		Onde S		Poisson	Young (MPa)	Taglio (MPa)	Bulk (MPa)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )
	(ms)	(m/sec)	(ms)	(m/sec)					
1.00	2.57	389.85	7.18	139.18	0.43	92.8	32.5	211.7	16.8
2.00	4.22	603.47	11.77	218.24	0.42	233.5	82.0	517.4	17.2
3.00	5.59	731.03	15.25	286.83	0.41	404.9	143.7	741.6	17.5
4.00	6.90	761.64	19.48	236.78	0.45	284.2	98.2	885.5	17.5
5.00	7.80	1113.10	23.47	250.52	0.47	337.0	114.4	2105.7	18.2
6.00	8.54	1353.21	26.94	288.06	0.48	458.3	155.2	3218.5	18.7
7.00	9.23	1449.76	30.02	324.46	0.47	586.4	199.0	3707.0	18.9
8.00	9.89	1516.67	34.44	226.42	0.49	290.5	97.6	4248.1	19.0
9.00	10.60	1416.14	37.72	304.99	0.48	517.0	175.2	3543.2	18.8
10.00	11.18	1701.82	40.24	396.98	0.47	899.8	305.8	5211.9	19.4
11.00	11.81	1591.20	42.87	380.21	0.47	815.1	277.3	4487.1	19.2
12.00	12.37	1793.69	46.42	281.61	0.49	462.1	155.3	6094.8	19.6
13.00	12.87	1996.19	49.48	326.39	0.49	633.1	213.0	7682.5	20.0
14.00	13.37	2017.74	52.19	369.45	0.48	810.9	273.5	7792.3	20.0
15.00	13.86	2034.38	55.75	281.08	0.49	472.6	158.6	8094.4	20.1
16.00	14.35	2047.42	58.44	370.86	0.48	819.7	276.4	8055.1	20.1
17.00	14.84	2041.63	61.78	299.28	0.49	535.7	179.9	8131.4	20.1
18.00	15.31	2115.98	64.44	377.00	0.48	853.2	287.6	8675.2	20.2
19.00	15.77	2186.71	67.00	390.16	0.48	920.2	310.1	9328.4	20.4
20.00	16.21	2235.54	70.52	283.92	0.49	492.3	165.0	10010.7	20.5



## DOWN HOLE

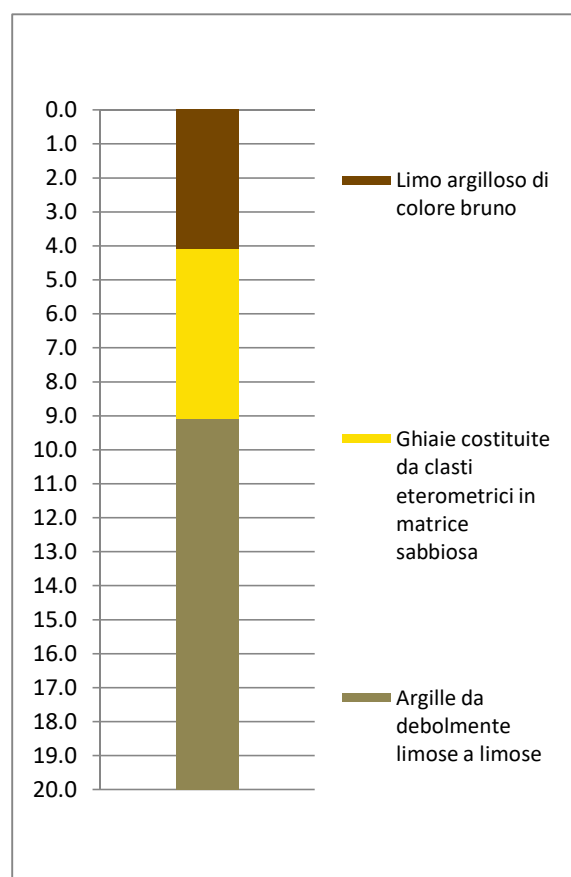
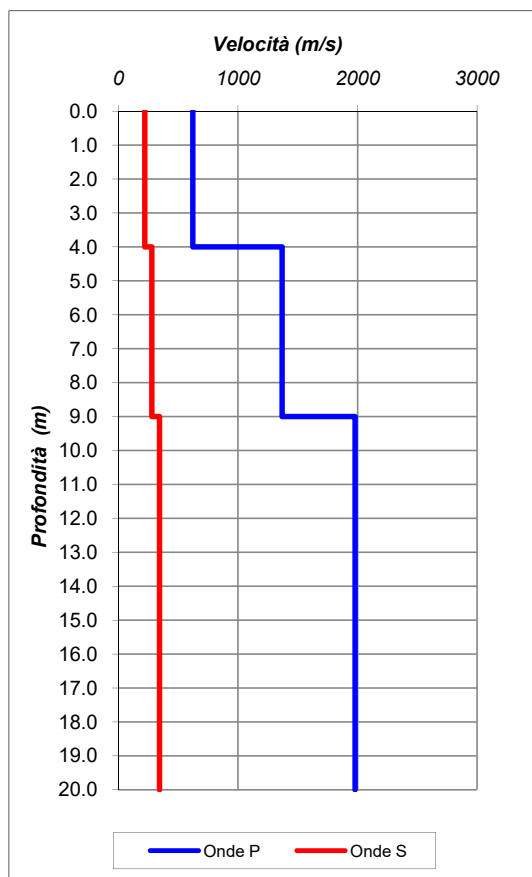
<b>CLIENTE:</b>	RTP SANGIORGI - MARABINI - RIGHINI - MILIOTTO		
<b>LAVORO:</b>	Indagini geognostiche per la microzonazione sismica dei comuni di Castel Bolognese, Riolo Terme, Casola Valsenio e Brisighella, Ravenna		
<b>UBICAZIONE:</b>	Riolo Terme (RA)		
<b>NOME TEST:</b>	DH - S1		
<b>DATA DI ESECUZIONE</b>	05/02/2019		
<b>COORDINATE</b>	<b>Y</b>	44°16'40.75"N	
	<b>X</b>	11°43'41.41"E	



 <small>A COMPANY OF SOCOTEC</small>	<b>TEST REPORT</b>	3/3
	<b>DOWN HOLE</b>	

<b>CLIENTE:</b>	RTP SANGIORGI - MARABINI - RIGHINI - MILIOTTO		
<b>LAVORO:</b>	Indagini geognostiche per la microzonazione sismica dei comuni di Castel Bolognese, Riolo Terme, Casola Valsenio e Brisighella, Ravenna		
<b>UBICAZIONE:</b>	Riolo Terme (RA)		
<b>NOME TEST:</b>	DH - S1		
<b>DATA DI ESECUZIONE</b>	05/02/2019		
<b>COORDINATE</b>	<b>Y</b>	44°16'40.75"N	
	<b>X</b>	11°43'41.41"E	

Profondità base(m)	Onde P	Onde S	Poisson	Young (MPa)	Share (MPa)	Bulk (MPa)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )
	Velocità (m/sec)	Velocità (m/sec)					
4.00	621.50	220.26	0.43	238.94	83.65	554.49	17.2
9.00	1369.78	278.89	0.48	430.95	145.75	3321.74	18.7
20.00	1978.39	341.54	0.48	691.24	232.80	7500.74	20.0



<b>V<sub>S</sub> eq (0-20)</b>	<b>Suolo</b>
293	C



Via Pastrengo, 9 – 24068 Seriate (Bg)  
 Tel: 035 303120  
 Fax: 035 303120  
 E-mail: ismgeo@ismgeo.it

*Concessione Ministeriale Decreto n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C*

## RIOLO TERME

### PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

**Prog. L001; Doc. RAT 050/2019**

Redatto da:	Andrea Saccenti	14/03/2019
Rivisto e Approvato da:	Andrea Saccenti	

Concessione Ministeriale Decreto n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	11/03/2019	Ranzini	Saccenti

N° verbale di accettazione: 005/2019

**Dati Generali di Campionamento**

Data prelievo: 17/01/2019  
 Attrezzatura sondaggio: -  
 Attrezzatura prelievo: -  
 Modalità prelievo: -

<b>Committente:</b>	<b>DOTT. GEOL. SANGIORGI</b>
<b>Cantiere:</b>	<b>RIOLO TERME</b>
<b>Sondaggio:</b>	<b>S1</b>
<b>Campione:</b>	<b>CD1</b>
<b>Profondità prelievo [m]:</b>	<b>19.10 - 20.00</b>
<b>Prova:</b>	<b>Dc</b>
<b>Data fine descrizione:</b>	<b>11/03/2019</b>

N° certificato di prova:

**Dati Generali del Campione**

Data arrivo in laboratorio:	21/01/2019	Tipo contenitore:	FUSTELLA ACCIAIO
Data estrusione campione:	21/01/2019	Forma campione:	CILINDRICO
Condizioni contenitore:	BUONE	Dimensioni Campione:	Φ= 8.9 cm L= 90 cm
		Classe del terreno:	CLASSE 4

**Descrizione**

19.42 m - 20.00 m: Argilla con limo di colore grigio scuro (5Y 4/1) con discreta reazione all'HCl. Presenza di rare conchiglie. Il campione risulta totalmente rimaneggiato.

Schizzo	Penetrometro		Scissometro		Prove eseguite
	+	//	+	//	
	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	
19.00					LLP1 Gr1
19.07					
19.15					
19.22					
19.29					
19.37					
19.44					
19.51					
19.58					
19.66					
19.73					
19.80					
19.88					
19.95					
20.02					
20.10					
20.17					
20.24					
20.31					
20.39					
20.46					
20.53					
20.61					
20.68					

**Richiami**

LLP = Limiti di liquidità e plasticità  
 Gr = Analisi Granulometrica



Concessione Ministeriale Decreto n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	11/03/2019	Ranzini	Saccenti

N° verbale di accettazione: 005/2019

**Committente:** DOTT. GEOL. SANGIORGI  
**Cantiere:** RIOLO TERME  
**Sondaggio:** S1  
**Campione:** CD1  
**Profondità prelievo [m]:** 19.10 - 20.00  
**Prova:** Cg  
**Data fine descrizione:** 11/03/2019

Prove	Profondità	Risultati prove	Riferimento procedure	N° certificato di prova
LLP1	19.30m - 19.50m	Limite Liquido = 47 [%] Limite Plastico = 22 [%]	PT-LMT-00020 REV. 1	

Concessione Ministeriale Decreto n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	11/03/2019	Angeloni	Saccenti

Normativa di riferimento: ASTM D422/07

Classificazione di riferimento: AGI 1977

N° certificato di prova:

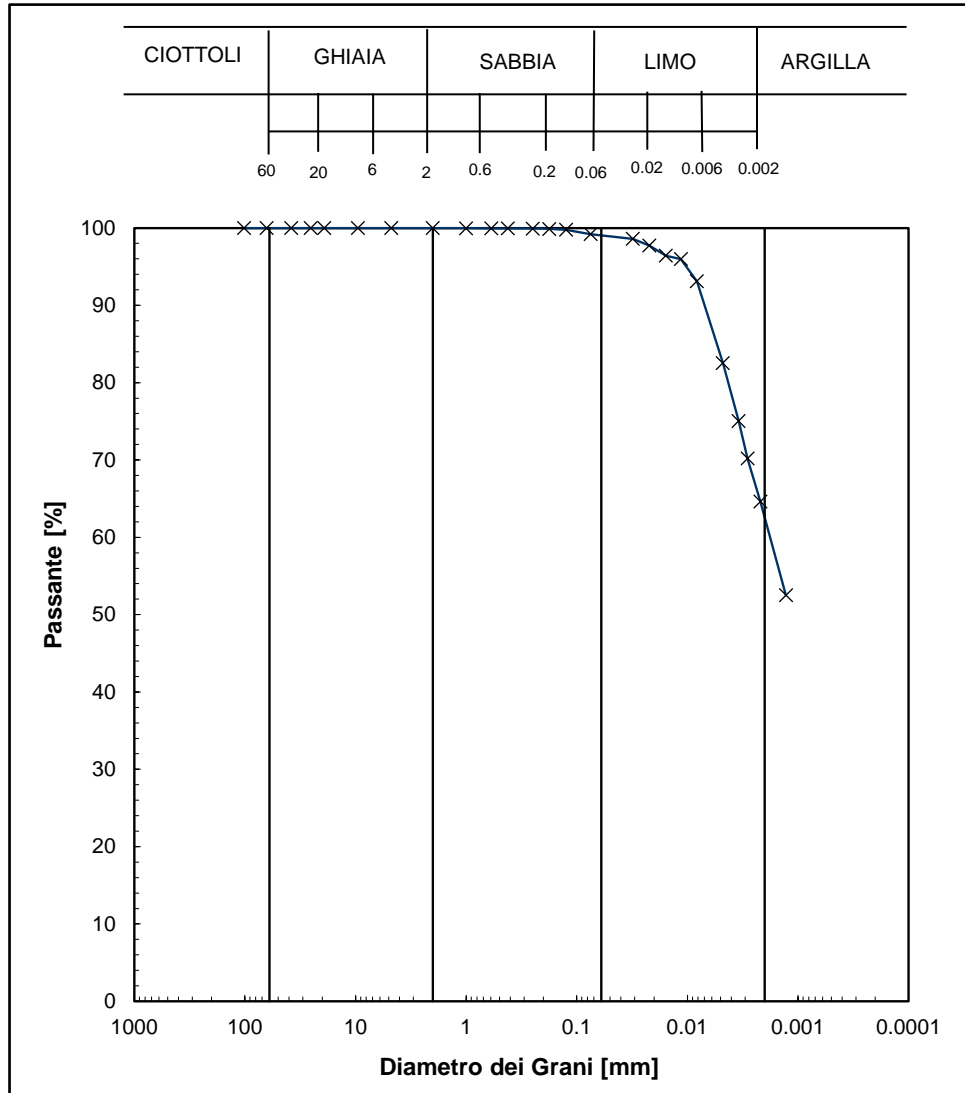
N° verbale di accettazione: 005/2019

<b>Committente:</b>	<b>DOTT. GEOL. SANGIORGI</b>
<b>Cantiere:</b>	<b>RIOLO TERME</b>
<b>Sondaggio:</b>	<b>S1</b>
<b>Campione:</b>	<b>CD1</b>
<b>Profondità prelievo [m]:</b>	<b>19.3 - 19.5</b>
<b>Prova:</b>	<b>Gr 1</b>
<b>Data prova:</b>	<b>22/01/2019</b>

Vagliatura		
Diametro vaglio [mm]	Massa tratt. [g]	Massa tratt. [%]
101.6	0	0
63.5	0	0
38.1	0	0
25.4	0	0
19.1	0	0
9.53	0	0
4.75	0	0
2	0	0
1	0.2	0.0
0.59	0.1	0.0
0.42	0.1	0.0
0.25	0.1	0.0
0.177	0.3	0.0
0.125	0.6	0.1
0.075	3.1	0.6

Aerometria		
Tempo [min]	Temp. [°C]	Letture [-]
2	18.7	1.0273
4	18.7	1.0271
8	18.7	1.0268
15	18.7	1.0267
30	18.4	1.0261
94	18.2	1.0237
181	20.0	1.0216
265	20.4	1.0204
465	20.5	1.0191
1425	20.5	1.0163



Curva granulom.	
Diametro [mm]	Passante [%]
1.02.E+02	100.0
6.35.E+01	100.0
3.81.E+01	100.0
2.54.E+01	100.0
1.91.E+01	100.0
9.53.E+00	100.0
4.75.E+00	100.0
2.00.E+00	100.0
1.00.E+00	100.0
5.90.E-01	100.0
4.20.E-01	99.9
2.50.E-01	99.9
1.77.E-01	99.9
1.25.E-01	99.8
7.50.E-02	99.2
3.11.E-02	98.6
2.20.E-02	97.7
1.56.E-02	96.4
1.14.E-02	96.0
8.18.E-03	93.1
4.77.E-03	82.5
3.43.E-03	75.0
2.86.E-03	70.2
2.18.E-03	64.6
1.28.E-03	52.5
-	-
-	-

Prova	Simbolo	Profondità		Massa secca materiale [g]	Metodo preparazione materiale	% < 0.075mm	% CIOTTOLI	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	Massa materiale aerometria [g]	L max [mm]	D <sub>60</sub> [mm]	D <sub>50</sub> [mm]
		da m	a m												
Gr 1	x	19.30	19.50	554.8	VIA UMIDA	99	-	-	1	36	63	36	-	1.8.E-03	1.2.E-03

NOTE:



Concessione Ministeriale Decreto n°55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

Sperimentatore: Diaby  
Direttore: Saccenti  
Data emissione: 11/03/2019  
Rev.

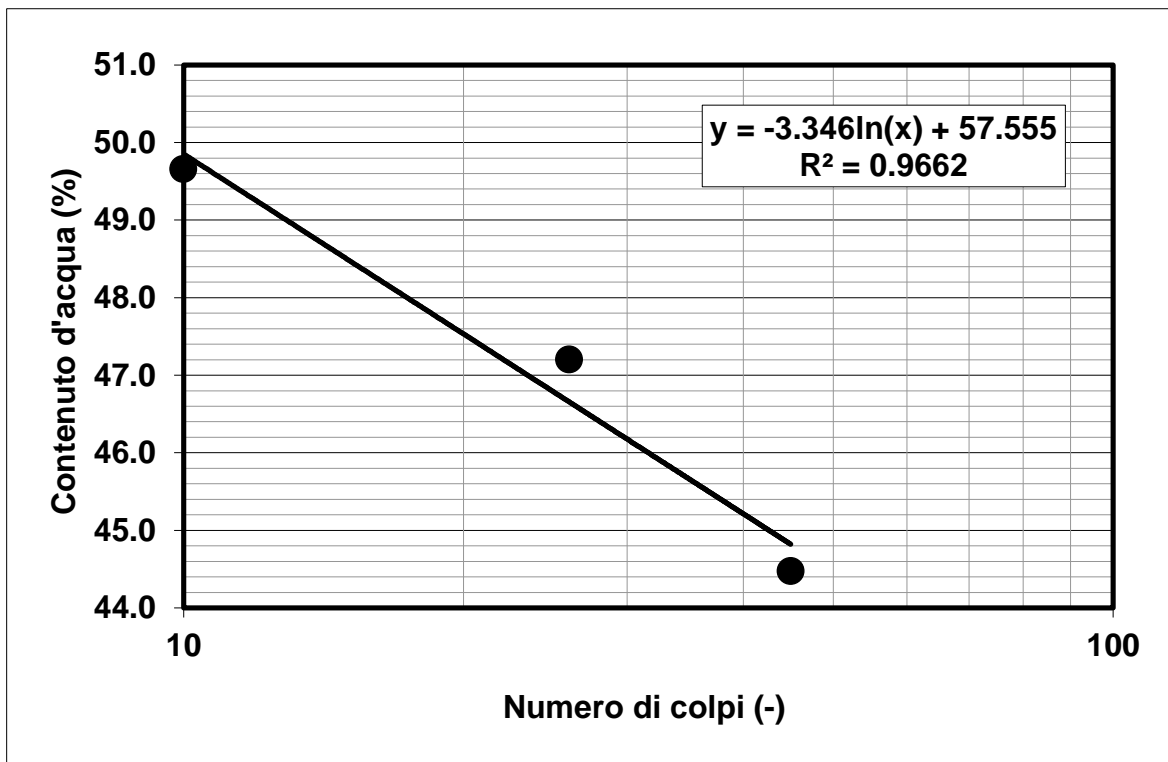
Normativa di riferimento: ASTM D4318  
N° certificato di prova:  
N° verbale di accettazione: 005/2019

**Committente:** DOTT. GEOL. SANGIORGI  
**Cantiere:** RIOLO TERME  
**Sondaggio:** S1  
**Campione:** CD1  
**Profondità prova [m]:** 19.30 - 19.50  
**Prova:** LLP1  
**Data prova:** 21/01/2019

Limite Liquido			
	prova 1	prova 2	prova 3
numero colpi	10	26	45
massa tara (g)	22.19	22.28	22.19
massa umido + tara (g)	63.24	71.15	59.45
massa secco + tara (g)	49.62	55.48	47.98
umidità (%)	49.65	47.20	44.47

Limite Plastico		
massa tara (g)	22.31	22.49
massa umido + tara (g)	38.78	38.25
massa secco + tara (g)	35.83	35.43
umidità (%)	21.82	21.79

<b>LL (%)</b>	<b>46.8</b>
<b>LP (%)</b>	<b>21.8</b>
<b>IP (%)</b>	<b>25.0</b>



Note:



Concessione Ministeriale Decreto n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	11/03/2019	Ranzini	Saccenti

N° verbale di accettazione: 005/2019

**Dati Generali di Campionamento**

Data prelievo: 17/01/2019  
Attrezzatura sondaggio: -  
Attrezzatura prelievo: -  
Modalità prelievo: -

**Committente:** DOTT. GEOL. SANGIORGI  
**Cantiere:** RIOLO TERME  
**Sondaggio:** S1  
**Campione:** CI1  
**Profondità prelievo [m]:** 2.61 - 2.94  
**Prova:** Dc  
**Data fine descrizione:** 11/03/2019

N° certificato di prova:

**Dati Generali del Campione**

Data arrivo in laboratorio: 21/01/2019  
Data estrusione campione: 21/01/2019  
Condizioni contenitore: BUONE

Tipo contenitore: FUSTELLA ACCIAIO  
Forma campione: CILINDRICO  
Dimensioni Campione:  $\Phi=$  8.9 cm L= 22 cm  
Classe del terreno: CLASSE 4

**Descrizione**

2.72 m - 2.94 m: Argilla con limo debolmente sabbiosa con tracce di ghiaia di colore marrone oliva (2.5Y 4/4) con debole reazione all'HCl. Presenza diffusa di elementi lapidei carbonatici millimetrici biancastri e di tracce di materia organica nerastra.

Schizzo	Penetrometro		Scissometro		Prove eseguite
	+	//	+	//	
	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	
2.60					
2.64					
2.67					
2.71					
2.75					
2.79					
2.82	>0.6				Tx CIU1 $\gamma$ 1 w1 LLP1 Gr1 Tx CIU2
2.86					
2.90					
2.93	>0.6				
2.97		>0.6			
3.01					
3.04					
3.08					
3.12					
3.16					
3.19					
3.23					
3.27					
3.30					
3.34					
3.38					
3.41					
3.45					

**Richiami**

LLP = Limiti di liquidità e plasticità

Gr = Analisi Granulometrica

Tx CIU = Triassiale consolidata isotropica rottura non drenata

$\gamma$  = Peso di volume

w = Umidità



Rev	data emiss.	eseguito da	elaborato da
0	11/03/2019	Sirtoli	Sirtoli

<b>Committente:</b>	<b>DOTT. GEOL. SANGIORGI</b>
<b>Cantiere:</b>	<b>RIOLO TERME</b>
<b>Sondaggio:</b>	<b>S1</b>
<b>Campione:</b>	<b>CI1</b>
<b>Profondità prelievo [m]:</b>	<b>2.61 – 2.94</b>
<b>Data prova:</b>	<b>21/01/2019</b>





Concessione Ministeriale Decreto n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	11/03/2019	Ranzini	Saccenti

N° verbale di accettazione: 005/2019

<b>Committente:</b>	<b>DOTT. GEOL. SANGIORGI</b>
<b>Cantiere:</b>	<b>RIOLO TERME</b>
<b>Sondaggio:</b>	<b>S1</b>
<b>Campione:</b>	<b>C11</b>
<b>Profondità prelievo [m]:</b>	<b>2.61 - 2.94</b>
<b>Prova:</b>	<b>Cg</b>
<b>Data fine descrizione:</b>	<b>11/03/2019</b>

Prove	Profondità	Risultati prove	Riferimento procedure	N° certificato di prova
$\gamma_1$	2.73m - 2.83m	Peso di volume = 20.28 [kN/m <sup>3</sup> ]	PT-LMT-00021 REV. 1	
w <sub>1</sub>	2.73m - 2.83m	Umidità = 19 [%]	PT-LMT-00016 REV. 0	
LLP1	2.72m - 2.94m	Limite Liquido = 58 [%] Limite Plastico = 26 [%]	PT-LMT-00020 REV. 1	

Concessione Ministeriale Decreto n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	11/03/2019	Angeloni	Saccenti

Normativa di riferimento: ASTM D422/07

Classificazione di riferimento: AGI 1977

N° certificato di prova:

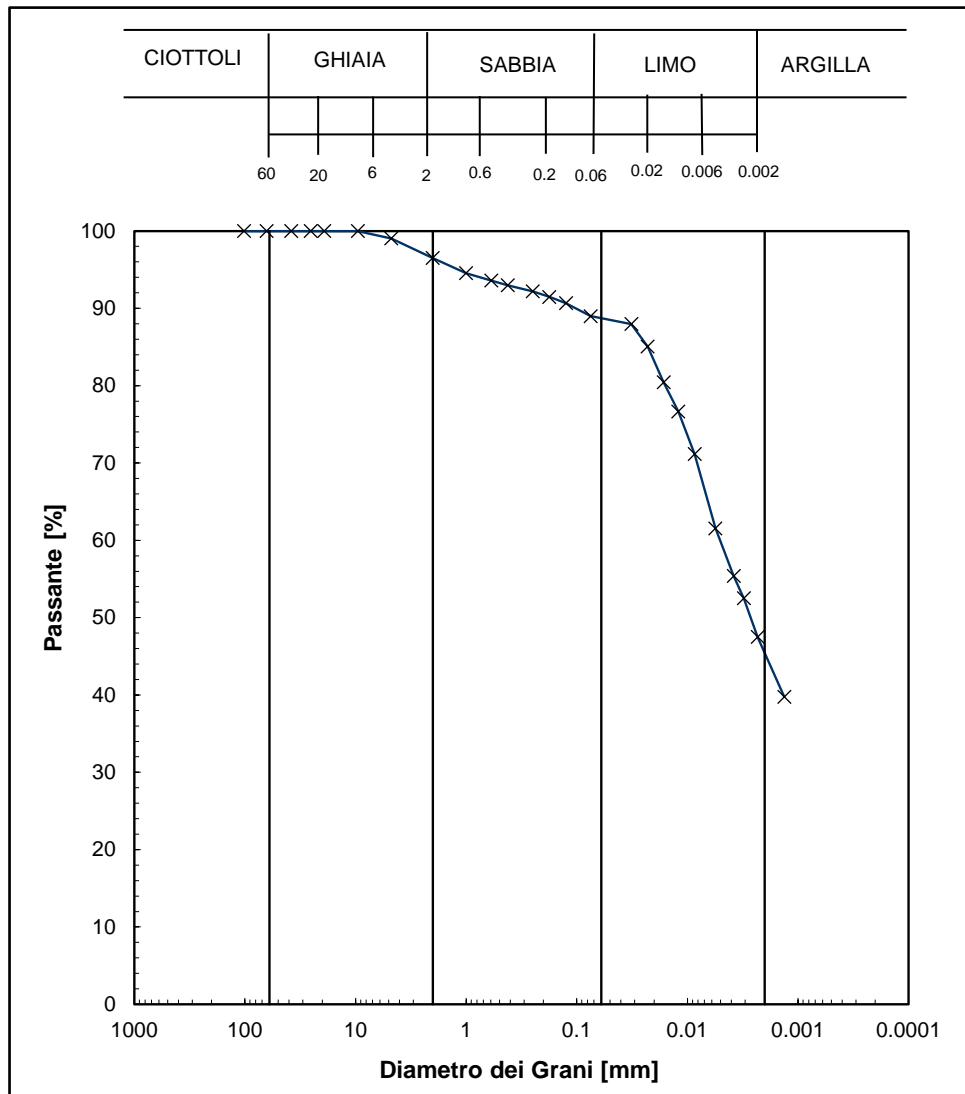
N° verbale di accettazione: 005/2019

<b>Committente:</b>	<b>DOTT. GEOL. SANGIORGI</b>
<b>Cantiere:</b>	<b>RIOLO TERME</b>
<b>Sondaggio:</b>	<b>S1</b>
<b>Campione:</b>	<b>CI1</b>
<b>Profondità prelievo [m]:</b>	<b>2.72 - 2.94</b>
<b>Prova:</b>	<b>Gr 1</b>
<b>Data prova:</b>	<b>25/01/2019</b>

Vagliatura		
Diametro vaglio [mm]	Massa tratt. [g]	Massa tratt. [%]
101.6	0	0
63.5	0	0
38.1	0	0
25.4	0	0
19.1	0	0
9.53	0	0
4.75	3.6	1.0
2	9.1	2.5
1	7.2	2.0
0.59	3.5	1.0
0.42	2.2	0.6
0.25	2.9	0.8
0.177	2.6	0.7
0.125	2.9	0.8
0.075	6.1	1.7

Aerometria		
Tempo [min]	Temp. [°C]	Letture [-]
2	18.0	1.0259
4	18.0	1.0252
8	18.0	1.0241
15	18.0	1.0232
31	17.5	1.0220
76	18.0	1.0196
163	19.5	1.0178
248	20.0	1.0170
447	20.5	1.0157
1405	20.3	1.0139



Curva granulom.	
Diametro [mm]	Passante [%]
1.02.E+02	100.0
6.35.E+01	100.0
3.81.E+01	100.0
2.54.E+01	100.0
1.91.E+01	100.0
9.53.E+00	100.0
4.75.E+00	99.0
2.00.E+00	96.5
1.00.E+00	94.5
5.90.E-01	93.6
4.20.E-01	93.0
2.50.E-01	92.2
1.77.E-01	91.5
1.25.E-01	90.7
7.50.E-02	89.0
3.20.E-02	88.0
2.29.E-02	85.0
1.64.E-02	80.4
1.21.E-02	76.6
8.59.E-03	71.1
5.58.E-03	61.5
3.80.E-03	55.4
3.08.E-03	52.5
2.31.E-03	47.5
1.33.E-03	39.8
-	-
-	-

Prova	Simbolo	Profondità		Massa secca materiale [g]	Metodo preparazione materiale	% < 0.075mm	% CIOTTOLI	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	Massa materiale aerometria [g]	L max [mm]	D <sub>60</sub> [mm]	D <sub>50</sub> [mm]
		da m	a m												
Gr 1	x	2.72	2.94	362.6	VIA UMIDA	89	-	3	8	43	45	34	-	5.1.E-03	2.7.E-03

NOTE:



Concessione Ministeriale Decreto n°55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

Sperimentatore: Diaby  
Direttore: Saccenti  
Data emissione: 11/03/2019  
Rev.

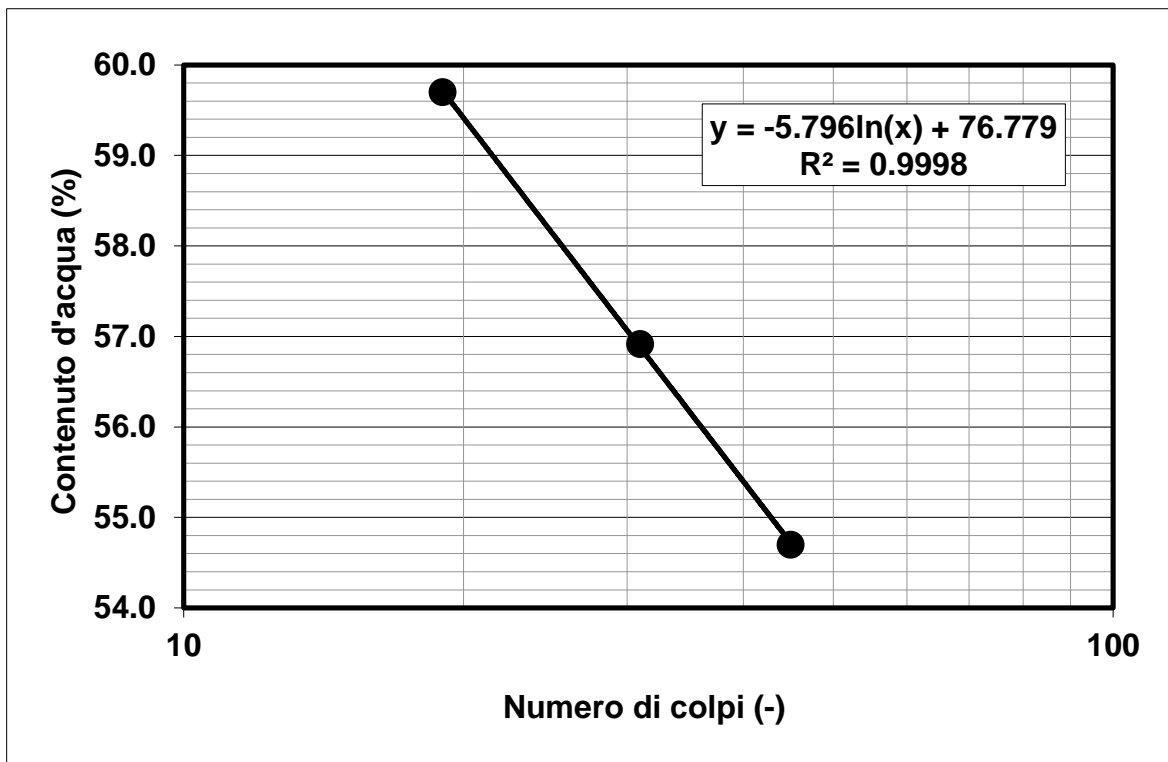
**Committente:** DOTT. GEOL. SANGIORGI  
**Cantiere:** RIOLO TERME  
**Sondaggio:** S1  
**Campione:** C11  
**Profondità prova [m]:** 2.72 - 2.94  
**Prova:** LLP1  
**Data prova:** 21/01/2019

Normativa di riferimento: ASTM D4318  
N° certificato di prova:  
N° verbale di accettazione: 005/2019

Limite Liquido			
	prova 1	prova 2	prova 3
numero colpi	45	31	19
massa tara (g)	22.17	22.15	22.31
massa umido + tara (g)	66.32	62.32	69.82
massa secco + tara (g)	50.71	47.75	52.06
umidità (%)	54.70	56.91	59.70

Limite Plastico		
massa tara (g)	22.20	22.35
massa umido + tara (g)	37.35	37.32
massa secco + tara (g)	34.23	34.24
umidità (%)	25.94	25.90

<b>LL (%)</b>	<b>58.1</b>
<b>LP (%)</b>	<b>25.9</b>
<b>IP (%)</b>	<b>32.2</b>



Note:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Concessione Ministeriale Decreto n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	11/03/2019	Ranzini	Saccenti

N° verbale di accettazione: 005/2019

**Dati Generali di Campionamento**

Data prelievo: 17/01/2019  
 Attrezzatura sondaggio: -  
 Attrezzatura prelievo: -  
 Modalità prelievo: -

<b>Committente:</b>	<b>DOTT. GEOL. SANGIORGI</b>
<b>Cantiere:</b>	<b>RIOLO TERME</b>
<b>Sondaggio:</b>	<b>S1</b>
<b>Campione:</b>	<b>CI2</b>
<b>Profondità prelievo [m]:</b>	<b>9.30 - 9.67</b>
<b>Prova:</b>	<b>Dc</b>
<b>Data fine descrizione:</b>	<b>11/03/2019</b>

N° certificato di prova:

**Dati Generali del Campione**

Data arrivo in laboratorio:	21/01/2019	Tipo contenitore:	FUSTELLA ACCIAIO
Data estrusione campione:	28/01/2019	Forma campione:	CILINDRICO
Condizioni contenitore:	BUONE	Dimensioni Campione:	Φ= 8.9 cm L= 29 cm
		Classe del terreno:	CLASSE 4

**Descrizione**

9.38 m - 9.67 m: Argilla con limo di colore grigio scuro (5Y 4/1) con buona reazione all'HCl.

Schizzo	Penetrometro		Scissometro		Prove eseguite
	+	//	+	//	
	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	
9.30					
9.34					
9.38					
9.42					
9.46					
9.50					
9.54	>0.6				DS CK0D1 DS CK0D2 LLP1 Gr1 DS CK0D3
9.58					
9.62	>0.6				RC1 γ1 w1
9.66					
9.70		0.52			
9.74					
9.78					
9.82					
9.86					
9.90					
9.94					
9.98					
10.02					
10.06					
10.10					
10.14					
10.18					
10.22					

**Richiami**

LLP = Limiti di liquidità e plasticità  
 Gr = Analisi Granulometrica  
 RC = Colonna risonante  
 γ = Peso di volume  
 w = Umidità  
 DS CK0D = Taglio diretto Casagrande

Rev	data emiss.	eseguito da	elaborato da
0	11/03/2019	Sirtoli	Sirtoli

<b>Committente:</b>	<b>DOTT. GEOL. SANGIORGI</b>
<b>Cantiere:</b>	<b>RIOLO TERME</b>
<b>Sondaggio:</b>	<b>S1</b>
<b>Campione:</b>	<b>CI2</b>
<b>Profondità prelievo [m]:</b>	<b>9.30 – 9.67</b>
<b>Data prova:</b>	<b>28/01/2019</b>





Concessione Ministeriale Decreto n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	11/03/2019	Ranzini	Saccenti

N° verbale di accettazione: 005/2019

**Committente:** DOTT. GEOL. SANGIORGI  
**Cantiere:** RIOLO TERME  
**Sondaggio:** S1  
**Campione:** CI2  
**Profondità prelievo [m]:** 9.30 - 9.67  
**Prova:** Cg  
**Data fine descrizione:** 11/03/2019

Prove	Profondità	Risultati prove	Riferimento procedure	N° certificato di prova
$\gamma_l$	9.56m - 9.66m	Peso di volume = 20.85 [kN/m <sup>3</sup> ]	PT-LMT-00021 REV. 1	
w1	9.56m - 9.66m	Umidità = 19 [%]	PT-LMT-00016 REV. 0	
LLP1	9.38m - 9.67m	Limite Liquido = 45 [%] Limite Plastico = 25 [%]	PT-LMT-00020 REV. 1	

Concessione Ministeriale Decreto n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	11/03/2019	Angeloni	Saccenti

Normativa di riferimento: ASTM D422/07

Classificazione di riferimento: AGI 1977

N° certificato di prova:

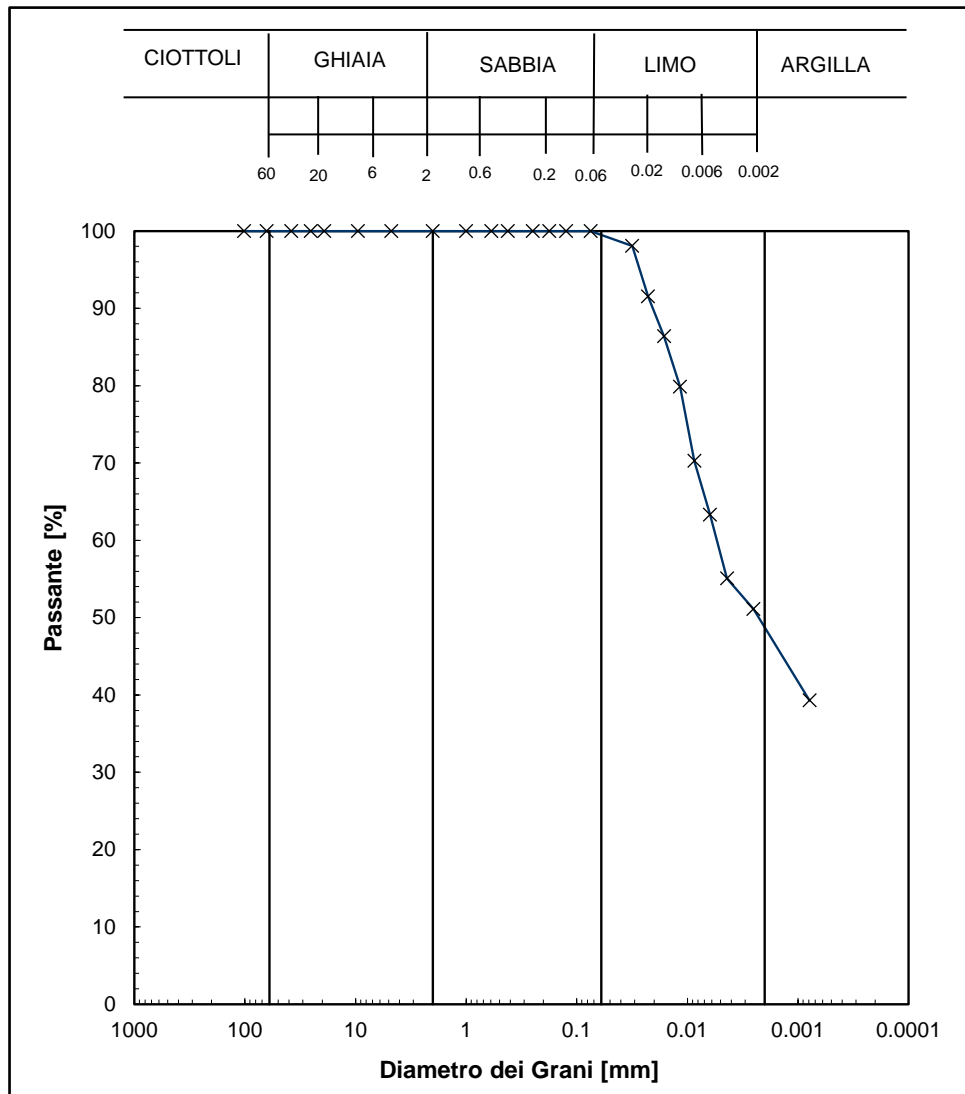
N° verbale di accettazione: 005/2019

<b>Committente:</b>	<b>DOTT. GEOL. SANGIORGI</b>
<b>Cantiere:</b>	<b>RIOLO TERME</b>
<b>Sondaggio:</b>	<b>S1</b>
<b>Campione:</b>	<b>CI2</b>
<b>Profondità prelievo [m]:</b>	<b>9.38 - 9.67</b>
<b>Prova:</b>	<b>Gr 1</b>
<b>Data prova:</b>	<b>30/01/2019</b>

Vagliatura		
Diametro vaglio [mm]	Massa tratt. [g]	Massa tratt. [%]
101.6	0	0
63.5	0	0
38.1	0	0
25.4	0	0
19.1	0	0
9.53	0	0
4.75	0	0
2	0	0
1	0	0
0.59	0	0
0.42	0	0
0.25	0	0
0.177	0	0
0.125	0	0
0.075	0	0

Aerometria		
Tempo [min]	Temp. [°C]	Lettura [-]
2	19.3	1.0259
4	19.3	1.0245
8	19.3	1.0234
16	19.3	1.0220
32	17.4	1.0204
64	17.0	1.0190
131	18.0	1.0170
350	23.7	1.0148
4168	19.8	1.0132



Curva granulom.	
Diametro [mm]	Passante [%]
1.02.E+02	100.0
6.35.E+01	100.0
3.81.E+01	100.0
2.54.E+01	100.0
1.91.E+01	100.0
9.53.E+00	100.0
4.75.E+00	100.0
2.00.E+00	100.0
1.00.E+00	100.0
5.90.E-01	100.0
4.20.E-01	100.0
2.50.E-01	100.0
1.77.E-01	100.0
1.25.E-01	100.0
7.50.E-02	100.0
3.15.E-02	98.1
2.27.E-02	91.5
1.62.E-02	86.4
1.17.E-02	79.9
8.64.E-03	70.3
6.24.E-03	63.3
4.38.E-03	55.1
2.52.E-03	51.1
7.85.E-04	39.3
-	-
-	-
-	-

Prova	Simbolo	Profondità		Massa secca materiale [g]	Metodo preparazione materiale	% < 0.075mm	% CIOTTOLI	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	Massa materiale aerometria [g]	L max [mm]	D <sub>60</sub> [mm]	D <sub>50</sub> [mm]
		da m	a m												
Gr 1	x	9.38	9.67	392.1	VIA UMIDA	100	-	-	0	51	49	34	-	5.4.E-03	2.3.E-03

NOTE:





Concessione Ministeriale Decreto n°55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

Sperimentatore: Diaby  
Direttore: Saccenti  
Data emissione: 11/03/2019  
Rev.

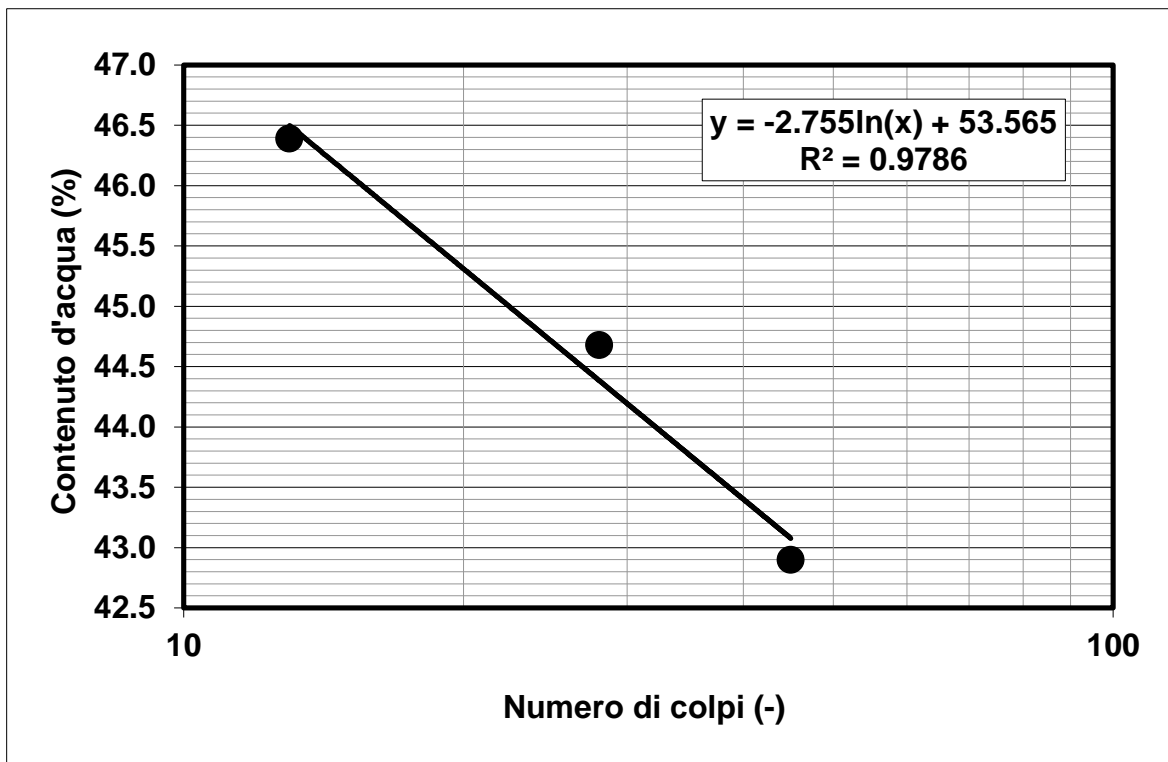
**Committente:** DOTT. GEOL. SANGIORGI  
**Cantiere:** RIOLO TERME  
**Sondaggio:** S1  
**Campione:** CI2  
**Profondità prova [m]:** 9.38 - 9.67  
**Prova:** LLP1  
**Data prova:** 31/01/2019

Normativa di riferimento: ASTM D4318  
N° certificato di prova:  
N° verbale di accettazione: 005/2019

Limite Liquido			
	prova 1	prova 2	prova 3
numero colpi	45	28	13
massa tara (g)	22.21	22.31	22.18
massa umido + tara (g)	58.42	71.63	74.44
massa secco + tara (g)	47.55	56.40	57.88
umidità (%)	42.90	44.68	46.39

Limite Plastico		
massa tara (g)	22.22	22.82
massa umido + tara (g)	40.24	39.05
massa secco + tara (g)	36.58	35.77
umidità (%)	25.49	25.33

<b>LL (%)</b>	<b>44.7</b>
<b>LP (%)</b>	<b>25.4</b>
<b>IP (%)</b>	<b>19.3</b>



Note:

Riferimento:	Sondaggio: S1
Località: Riolo Terme - via Tarlombani	Quota:
Impresa esecutrice: Sogeo s.r.l.	Data: 17/01/2019
Coordinate:	Redattore: dott. geol. Carlo Berti Ceroni

Ø mm	R v	A r	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
										S.P.T.	N			
				1									1,0	Limo argilloso di colore bruno chiaro con clasti centimetrici di ghiaia e frammenti eterometrici di macerie inclusi
				2			f.s.						1,5	Limo argilloso-sabbioso di colore bruno chiaro con una marcata sfumatura giallastra, con intercalazioni limoso-sabbiose: frammenti di macerie presenti tra m. 1,42-1,44 di profondità p.c.
				3			f.s.						2,6	Limo argilloso molto consistente, di colore bruno: tra m. 2,21-2,30 di profondità p.c. è presente un intervallo caratterizzato dalla presenza di concrezioni calcaree pedogenetiche coalescenti
				4			f.s.						2,9	
				5			f.s.						3,3	S1 C11 - Campione Indisturbato (Shelby)
				6			5.8						4,7	Limo argilloso di colore bruno chiaro, con una debole sfumatura giallastra
				7			4.8						5,4	Limo argilloso di colore bruno/bruno scuro, che assume una debole sfumatura rossastra oltre m. 4,0 di profondità p.c. Sono presenti concrezioni calcaree pedogenetiche di dimensioni centimetriche, in particolar modo concentrate in corrispondenza di un livello situato a m. 3,44 di profondità p.c.
				8									9,0	Sabbie fini limose con intercalazioni limoso-sabbiose, di colore bruno chiaro con una marcata sfumatura rossastra/ocrea: sono presenti alcuni clasti di ghiaia di dimensioni centimetriche
				9									9,3	Ghiaie costituite da clasti eterometrici in abboandate matrice sabbiosa fine/medio-fine, a tratti limosa: colore bruno chiaro/giallastro, con una marcata sfumatura rossastra/ocrea che si protrae fino a m. 7,0 di profondità p.c.
				10			6.5						9,7	Argille da debolmente limose a limose, con intercalazioni limoso-sabbiose centimetriche incluse oltre m. 15,0 di profondità p.c.
				11			f.s.							S1 C12 - Campione Indisturbato (Shelby)
				12			4.7							Argille da debolmente limose a limose, con intercalazioni limoso-sabbiose centimetriche incluse oltre m. 15,0 di profondità p.c.
				13			f.s.							
				14			f.s.							
				15			f.s.							
				16			f.s.							
				17			f.s.							
				18			f.s.							
				19			f.s.						19,1	S1 CD1 - Campione Rimaneggiato (prelevato dalla carota)
				20			f.s.						20,0	

Tubazione DN80 PVC per prove Down-hole installata in foro alla profondità di m. 20,56 p.c.



rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	11/03/2019	Angeloni	Saccenti

Normativa di riferimento: ASTM D3080/11

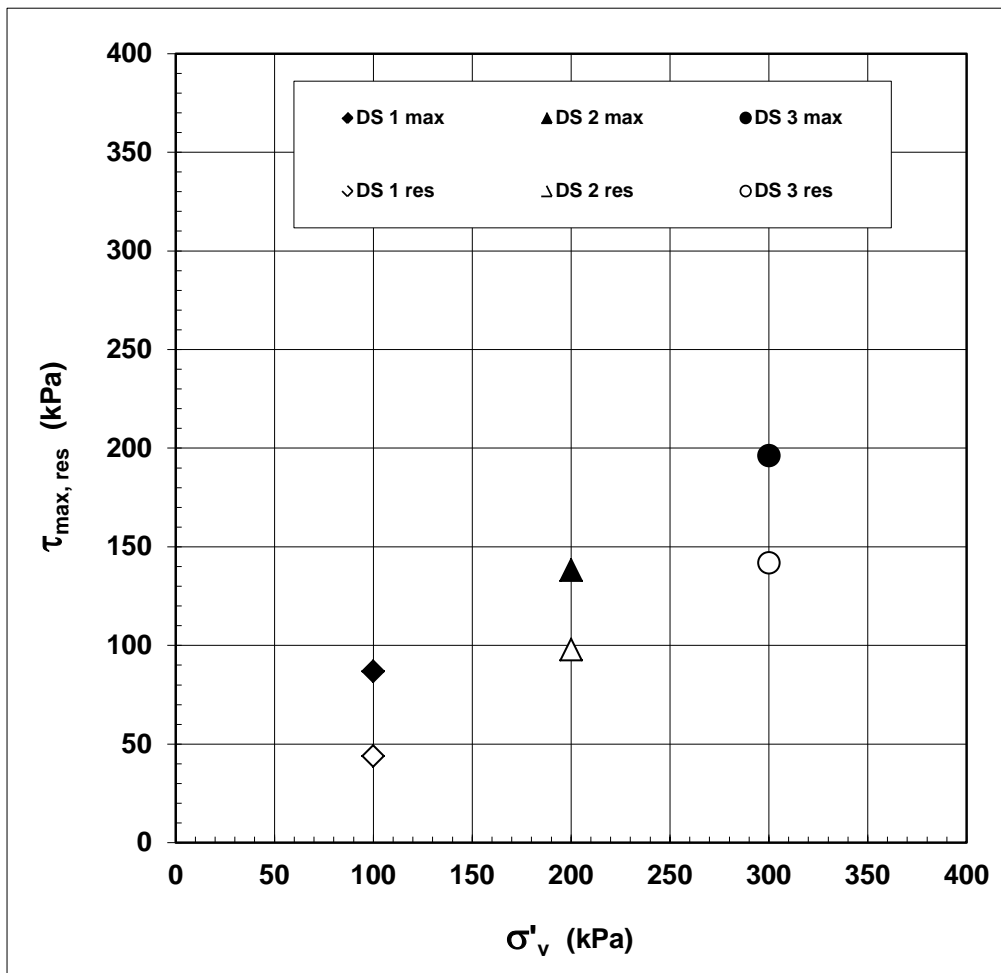
N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 006/2019

<b>Committente:</b>	<b>SANGIORGI</b>
<b>Cantiere:</b>	<b>RIOLO TERME</b>
<b>Sondaggio:</b>	<b>S1</b>
<b>Campione:</b>	<b>CI2</b>
<b>Profondità prova [m]:</b>	<b>9.39 - 9.50</b>
<b>Prova:</b>	<b>DS CK0D</b>
<b>Provino:</b>	<b>1 2 3</b>
<b>Data prova:</b>	<b>08/02/2019</b>

### Dati generali dei provini

Provino	Profondità	Dati iniziali					Dati a fine consolidazione					Valori di picco			Valori residui			Rottura		Metodo di preparazione - tipo di materiale
		A	H	$\gamma$	w	$\gamma_d$	$\sigma'_v$	H	$\epsilon_v$	$\gamma_d$	dfc	$\tau_{max}$	$\delta_h$	$\epsilon_v$	$\tau$	$\delta_h$	v	dfr		
-	m	cm <sup>2</sup>	mm	kN/m <sup>3</sup>	%	kN/m <sup>3</sup>	kPa	mm	%	kN/m <sup>3</sup>	h	kPa	mm	%	kPa	mm	mm/m	ore	-	
1	9.41	36.0	20.0	19.86	20.3	16.5	100	19.9	0.34	16.56	8	87	1.813	0.65	44	38.5	0.008	16	fustellazione - provino indisturbato non pretagliato	
2	9.45	36.0	20.0	20.27	20.3	16.84	200	19.7	1.75	17.14	8	138	2.52	2.05	98	39.32	0.008	16		
3	9.49	36.0	20.0	19.92	20.3	16.56	300	19.4	3.24	17.11	8	196	1.72	1.43	142	41.1	0.008	16		



### Legenda:

A = area del provino  
H = altezza del provino  
 $\gamma$  = peso di volume umido  
w = contenuto d'acqua  
 $\gamma_d$  = peso di volume secco  
 $\sigma'$  = tensione efficace  
 $\epsilon$  = deformazioni  
 $\tau$  = sforzo di taglio  
 $\delta$  = spostamento  
v = velocità di rottura  
dfc = durata consolidazione

Subscritto 'h' = orizzontale  
Subscritto 'v' = verticale  
Subscritto 'max' = MASSIMO  
Subscritto 'res' = RESIDUO

Note:

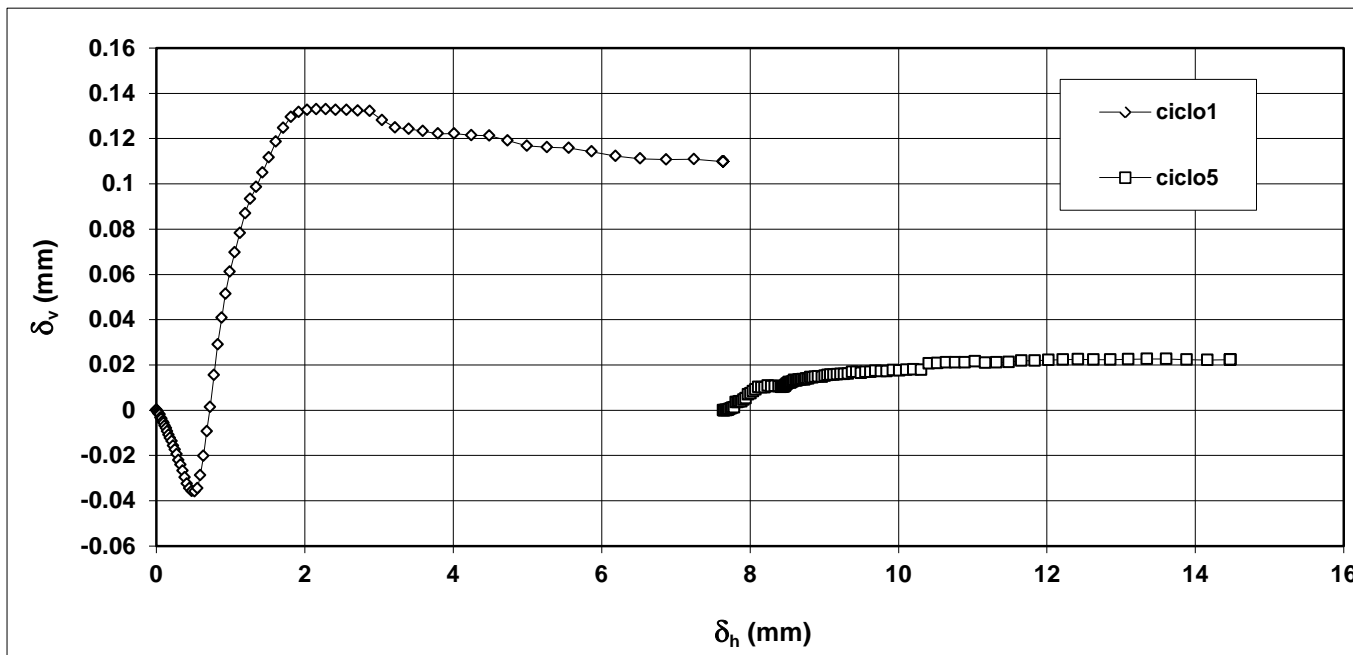
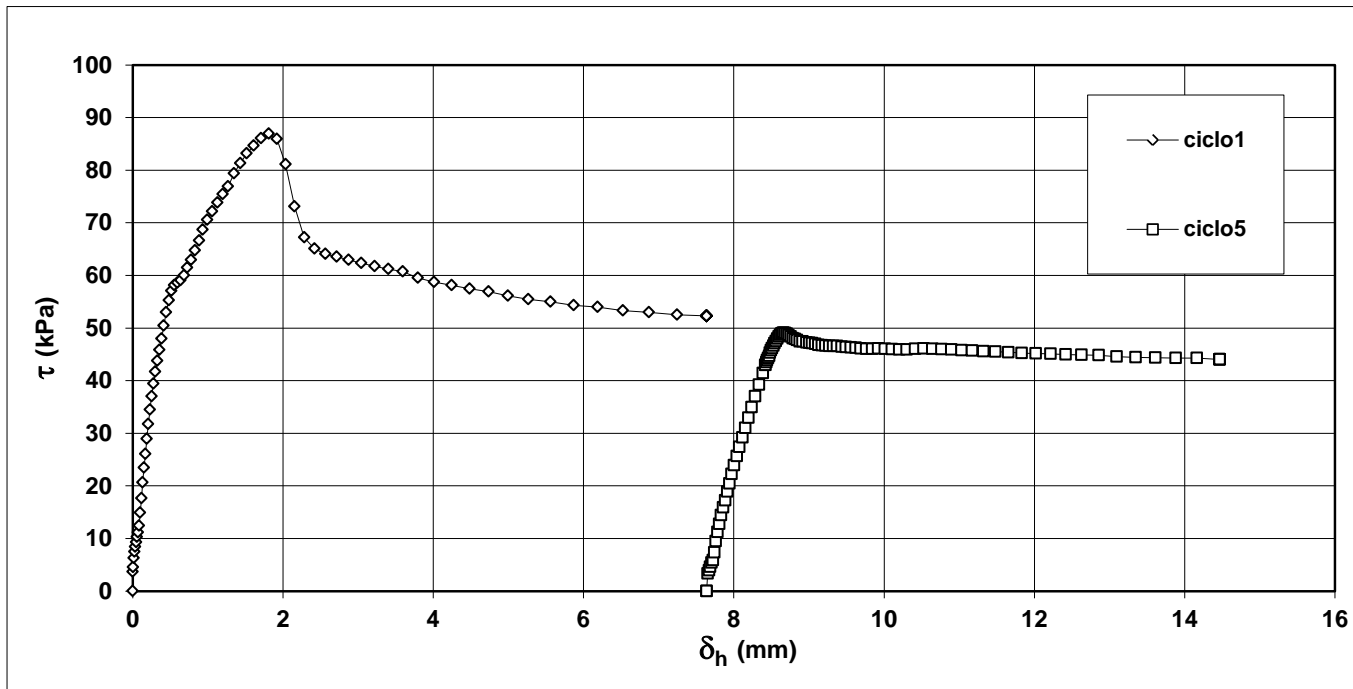
Tra il ciclo 1 ed il ciclo 5 sono stati eseguiti 3 cicli di taglio / ritorno per una deformazione totale di 24 mm



rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	11/03/2019	Angeloni	Saccenti

Normativa di riferimento: ASTM D3080/11

<b>Committente:</b>	<b>SANGIORGI</b>
<b>Cantiere:</b>	<b>RIOLO TERME</b>
<b>Sondaggio:</b>	<b>S1</b>
<b>Campione:</b>	<b>C12</b>
<b>Profondità prova [m]:</b>	<b>9.39 - 9.50</b>
<b>Prova:</b>	<b>DS CK0D</b>
<b>Provino:</b>	<b>1</b>
<b>Data prova:</b>	<b>08/02/2019</b>



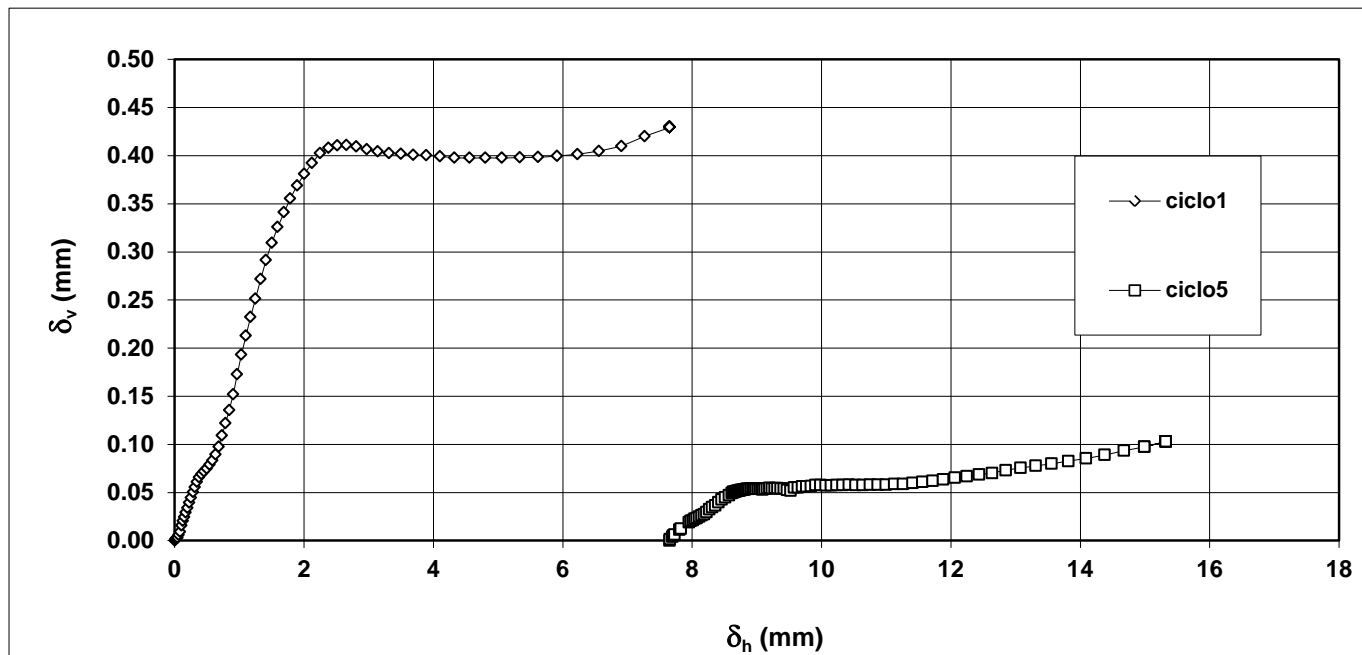
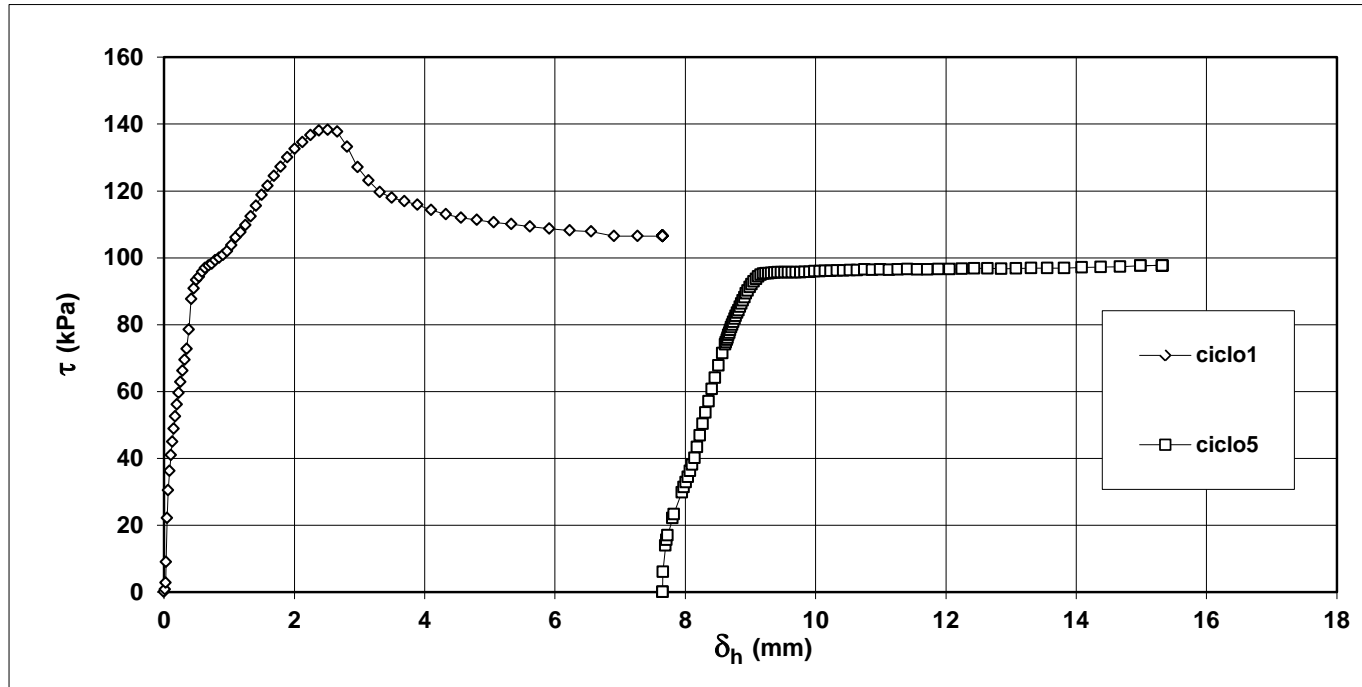
<b>Note:</b>	
--------------	--



rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	11/03/2019	Angeloni	Saccenti

Normativa di riferimento: ASTM D3080/11

<b>Committente:</b>	<b>SANGIORGI</b>
<b>Cantiere:</b>	<b>RIOLO TERME</b>
<b>Sondaggio:</b>	<b>S1</b>
<b>Campione:</b>	<b>CI2</b>
<b>Profondità prova [m]:</b>	<b>9.39 - 9.50</b>
<b>Prova:</b>	<b>DS CK0D</b>
<b>Provino:</b>	<b>2</b>
<b>Data prova:</b>	<b>08/02/2019</b>



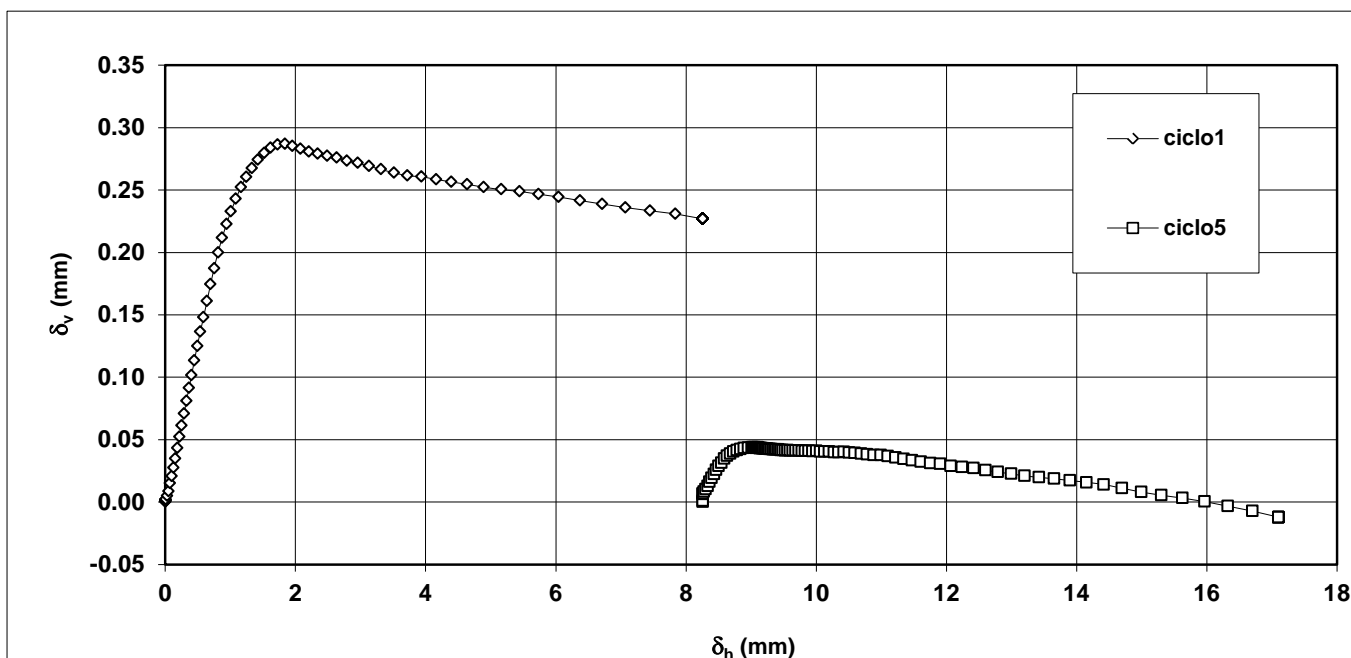
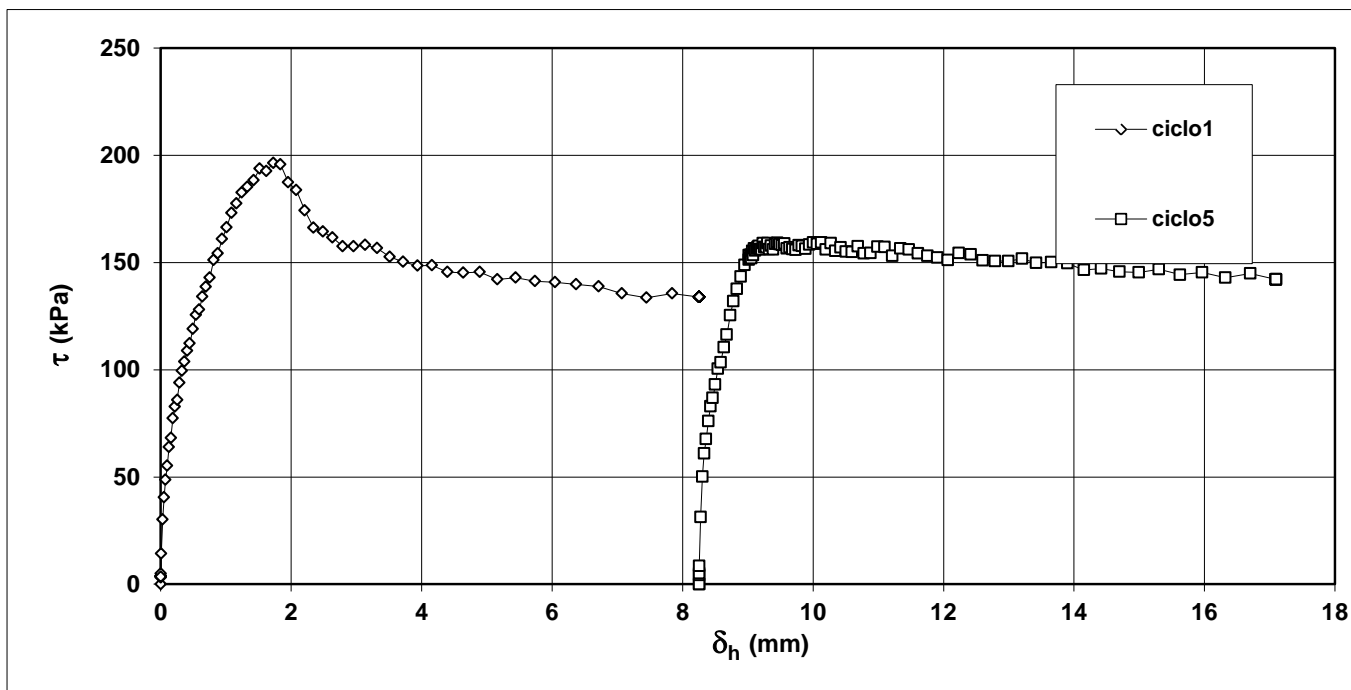
<b>Note:</b>	
--------------	--



rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	11/03/2019	Angeloni	Saccenti

Normativa di riferimento: ASTM D3080/11

<b>Committente:</b>	<b>SANGIORGI</b>
<b>Cantiere:</b>	<b>RIOLO TERME</b>
<b>Sondaggio:</b>	<b>S1</b>
<b>Campione:</b>	<b>CI2</b>
<b>Profondità prova [m]:</b>	<b>9.39 - 9.50</b>
<b>Prova:</b>	<b>DS CK0D</b>
<b>Provino:</b>	<b>3</b>
<b>Data prova:</b>	<b>08/02/2019</b>



<b>Note:</b>	
--------------	--