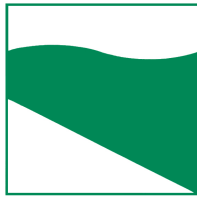




PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile



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 Brisighella



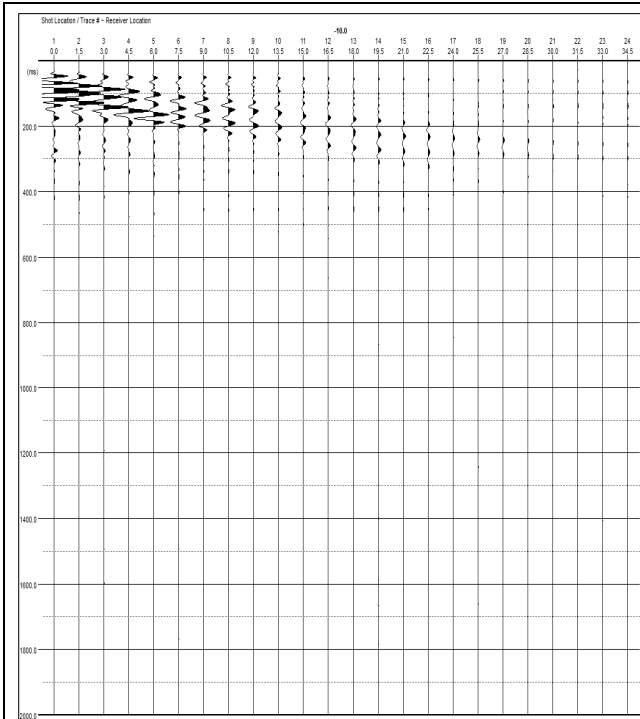
Regione	Soggetto realizzatore	Data
EMILIA–ROMAGNA	Raggruppamento temporaneo di professionisti Capogruppo: dott. geol. Samuel Sangiorgi Mandanti: dott. geol. Tiziano Righini, dott. geol. Stefano Marabini, dott. geol. Antonio Milioto	Maggio 2019
Studio realizzato con il contributo di cui all'OCPDC 52/2013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

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

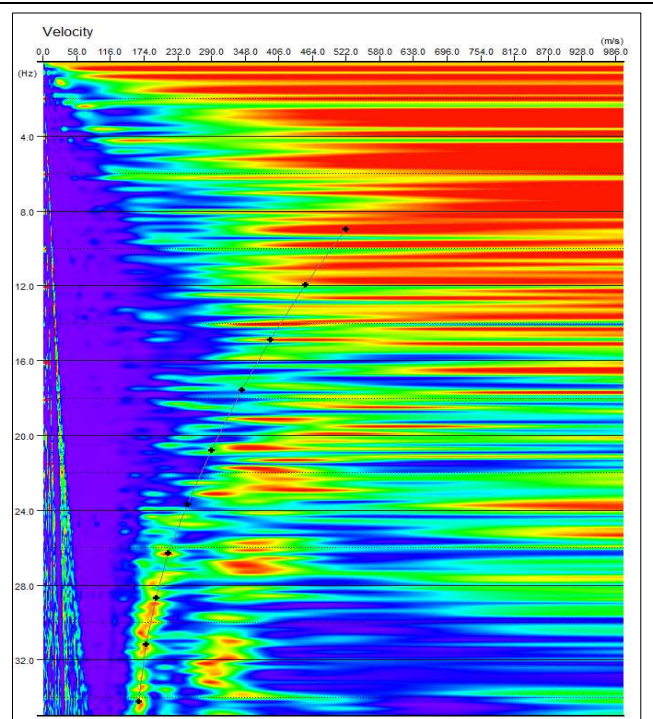
San Martino in Gattara, Comune di Brisighella (RA) - 039004L62997MASW62997

n° tracce	Δx (m)	L tot (m)	Δt (ms)	T (s)
15	1,5	34,5	0,5/2,0	2,0/32,0

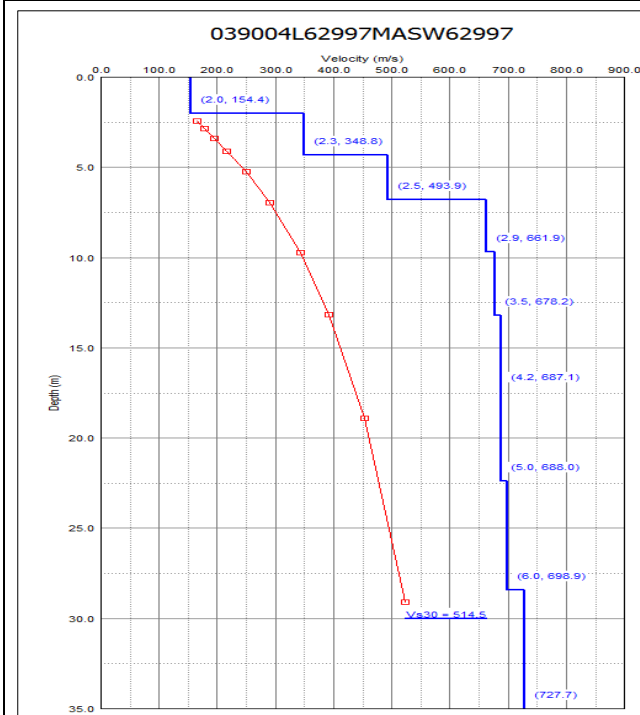
Δx : interdistanza geofonica; L tot: lunghezza profilo; Δt : passo di campionamento; T: durata registrazione.



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 sperimentale 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	2.0	2.0	154.4
2	4.3	2.3	348.8
3	6.8	2.5	493.9
4	9.7	2.9	661.9
5	13.2	3.5	678.2
6	17.4	4.2	687.1
7	22.4	5.0	688.0
8	28.4	6.0	698.9
9	∞	∞	727.7

$V_{s30} = 514.5 \pm 10\% \text{ [m/s]}$

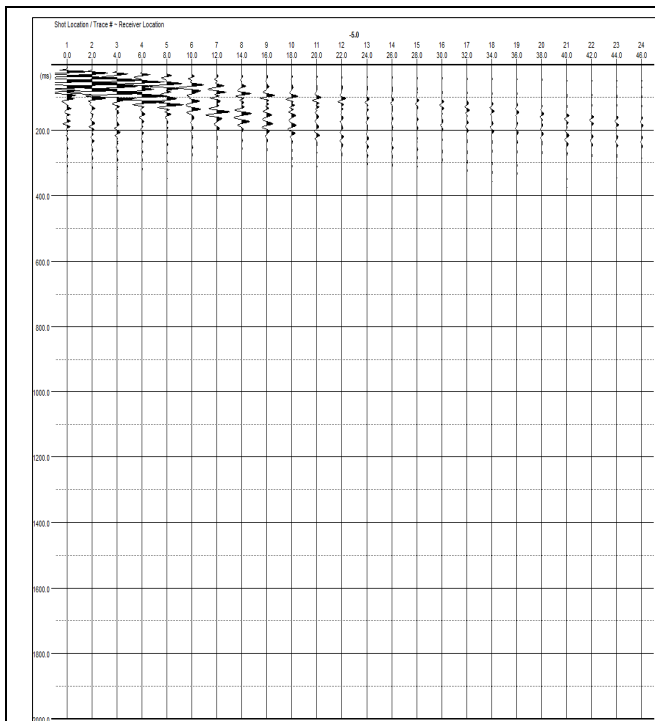
Sintesi dei parametri del modello di sottosuolo ottenuto e Valore di V_{s30} calcolato.

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

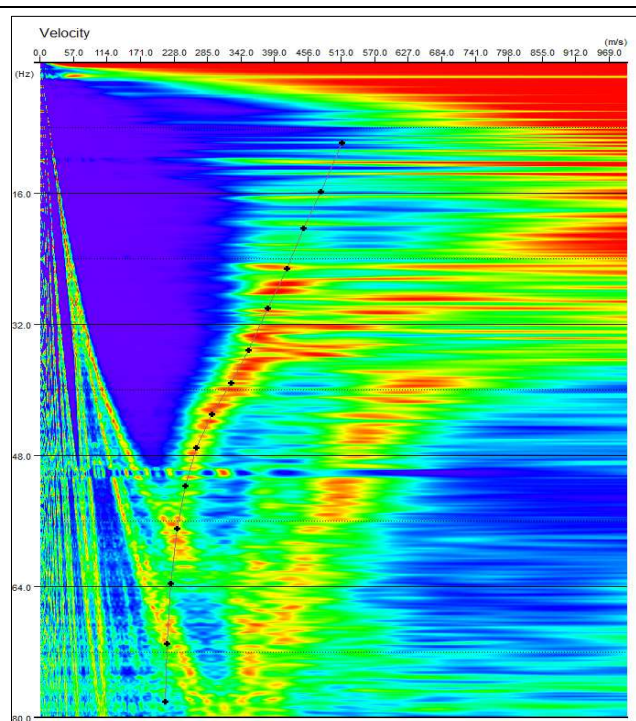
San Cassiano, Comune di Brisighella (RA) – 039004L62998MASW62998

n° tracce	Δx (m)	L tot (m)	Δt (ms)	T (s)
15	2,0	46,0	0,5/2,0	2,0/32,0

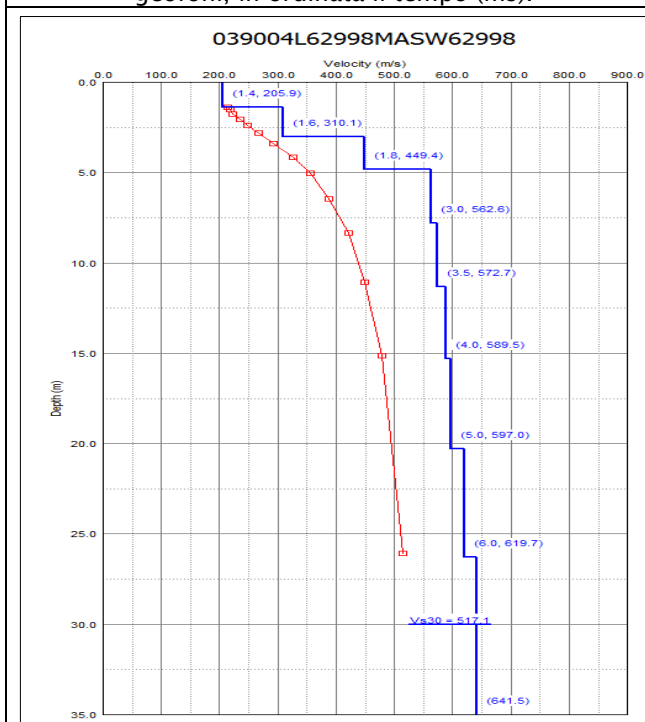
Δx : interdistanza geofonica; L tot: lunghezza profilo; Δt : passo di campionamento; T: durata registrazione.



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 Vs 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)	Vs (m/s)
1	1.4	1.4	205.9
2	3.0	1.6	310.1
3	4.8	1.8	449.4
4	7.8	3.0	562.6
5	11.3	3.5	572.7
6	15.3	4.0	589.5
7	20.3	5.0	597.0
8	26.3	6.0	619.7
9	∞	∞	641.5

$$V_{s30} = 517.1 \pm 10\% \text{ [m/s]}$$

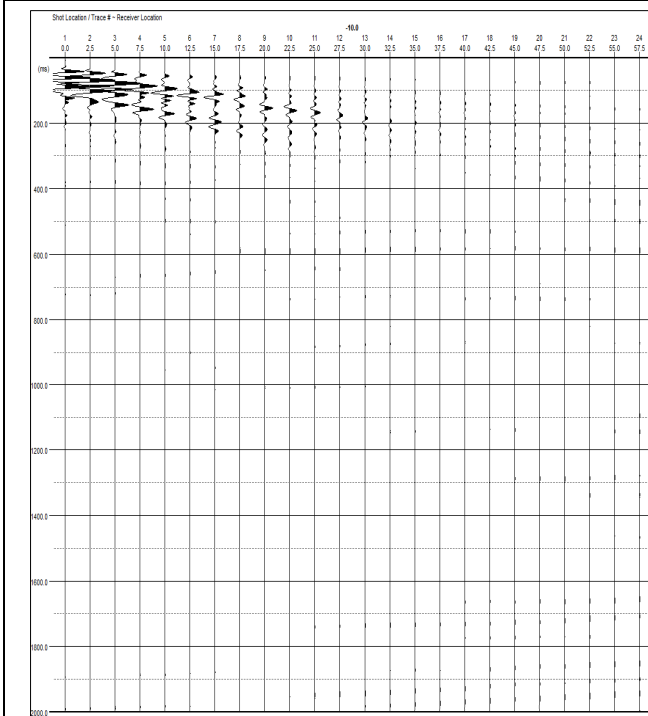
Sintesi dei parametri del modello di sottosuolo ottenuto e Valore di Vs30 calcolato.

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

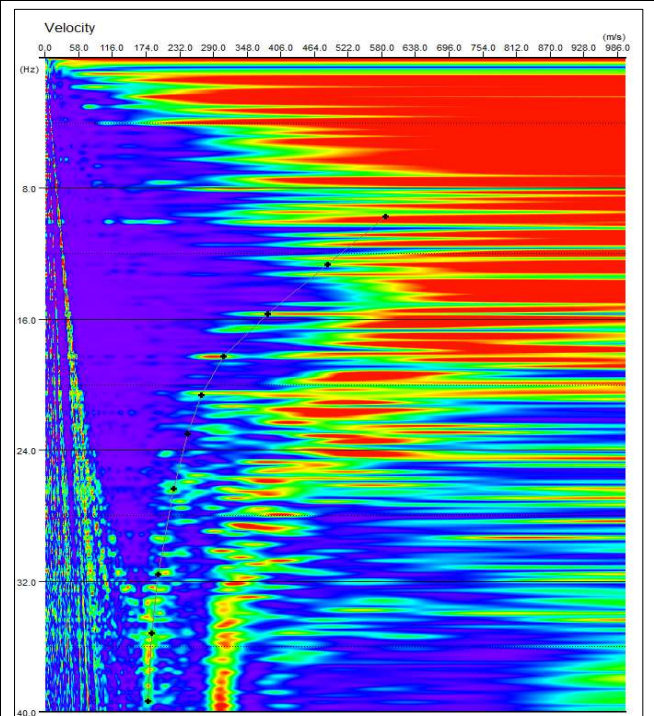
Ponte Nono, Comune di Brisighella (RA) – 039004L62999MASW62999

n° tracce	Δx (m)	L tot (m)	Δt (ms)	T (s)
15	2,5	57,5	0,5/2,0	2,0/32,0

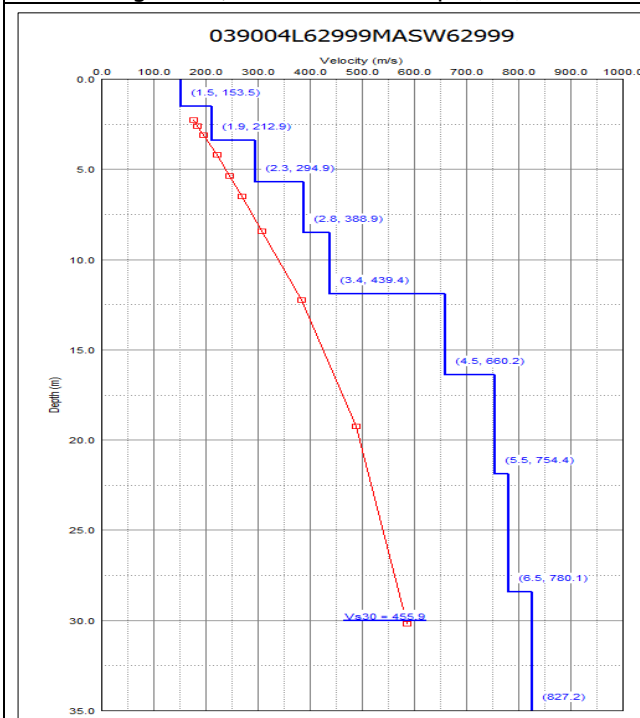
Δx : interdistanza geofonica; L tot: lunghezza profilo; Δt : passo di campionamento; T: durata registrazione.



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 Vs 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)	Vs (m/s)
1	1.5	1.5	153.5
2	3.4	1.9	212.9
3	5.7	2.3	294.9
4	8.5	2.8	388.9
5	11.9	3.4	439.4
6	16.4	4.5	660.2
7	21.9	5.5	754.4
8	28.4	6.5	780.1
9	∞	∞	827.2

$V_{s30} = 455.9 \pm 10\% \text{ [m/s]}$

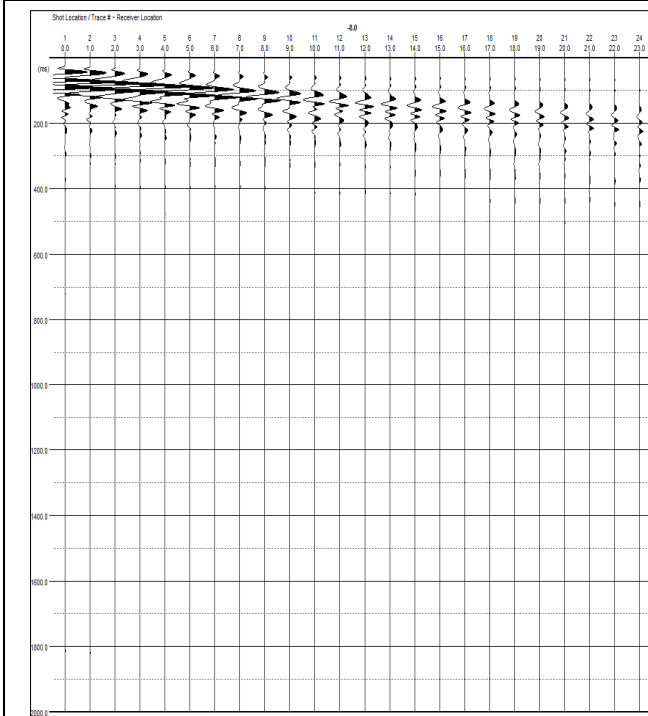
Sintesi dei parametri del modello di sottosuolo ottenuto e Valore di Vs30 calcolato.

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

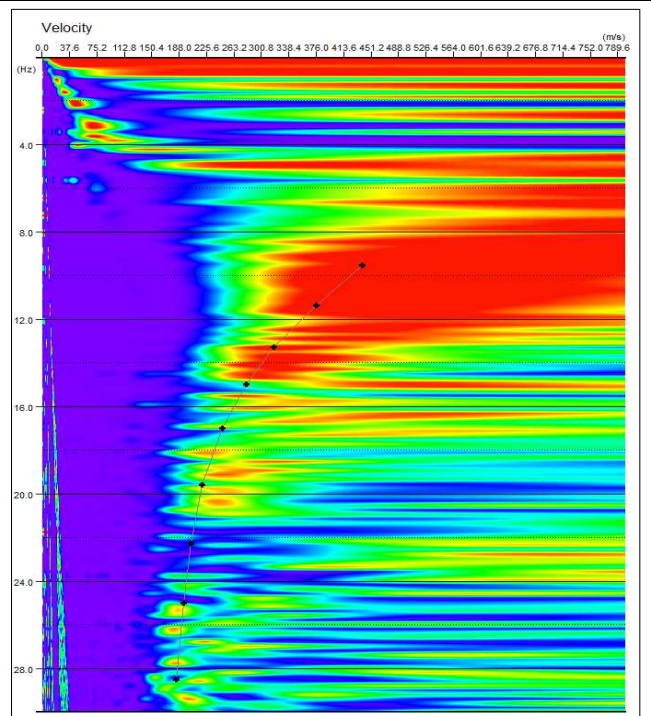
La Strada, Comune di Brisighella (RA) – 039004L63000MASW63000

n° tracce	Δx (m)	L tot (m)	Δt (ms)	T (s)
15	1,0	23,0	0,5/2,0	2,0/32,0

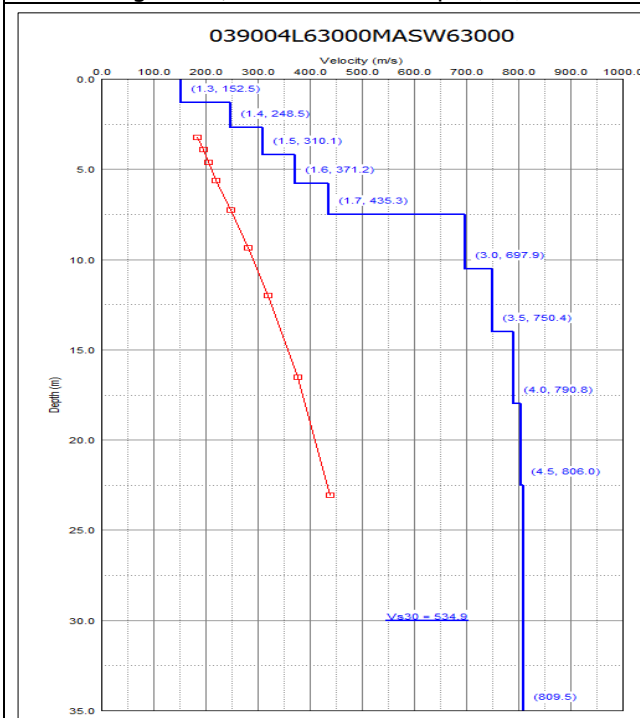
Δx : interdistanza geofonica; L tot: lunghezza profilo; Δt : passo di campionamento; T: durata registrazione.



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	1.3	1.3	152.5
2	2.7	1.4	248.5
3	4.2	1.5	310.1
4	5.8	1.6	371.2
5	7.5	1.7	435.3
6	10.5	3.0	697.9
7	14.0	3.5	750.4
8	18.0	4.0	790.8
9	22.5	4.5	806.0
10	∞	∞	809.5

$V_{s30} = 534.9 \pm 10\% \text{ [m/s]}$

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

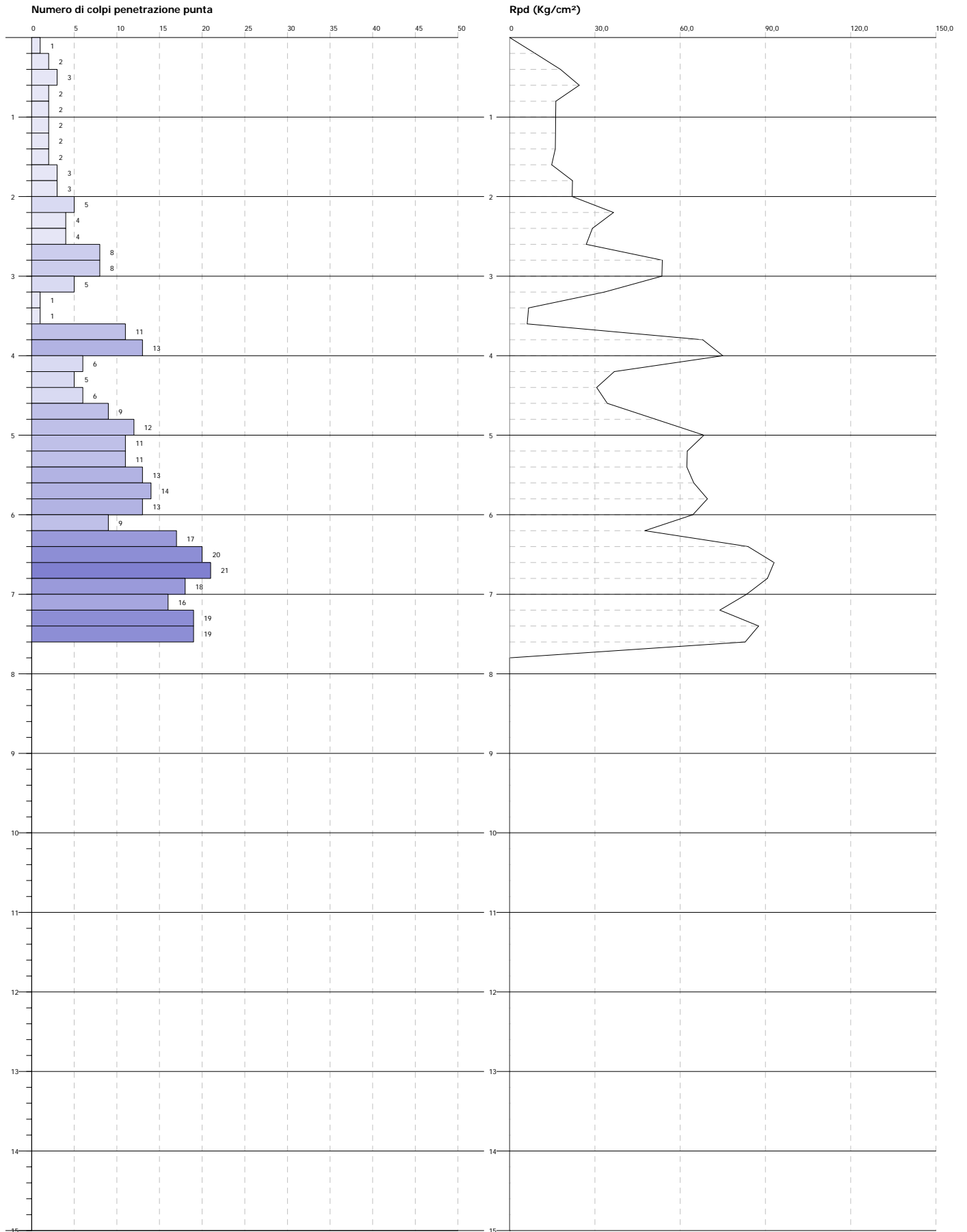
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH1
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : RTP Sangiorgi Marabini Righini Milioto
 Cantiere : MZS Unione Comuni Romagna Faentina
 Località : campo sportivo - Brisighella-

Data :22/11/2018

FALDA: foro occluso alla prof. di m. 3,90; acqua a m. 3,80 da p.c.

Scala 1:65



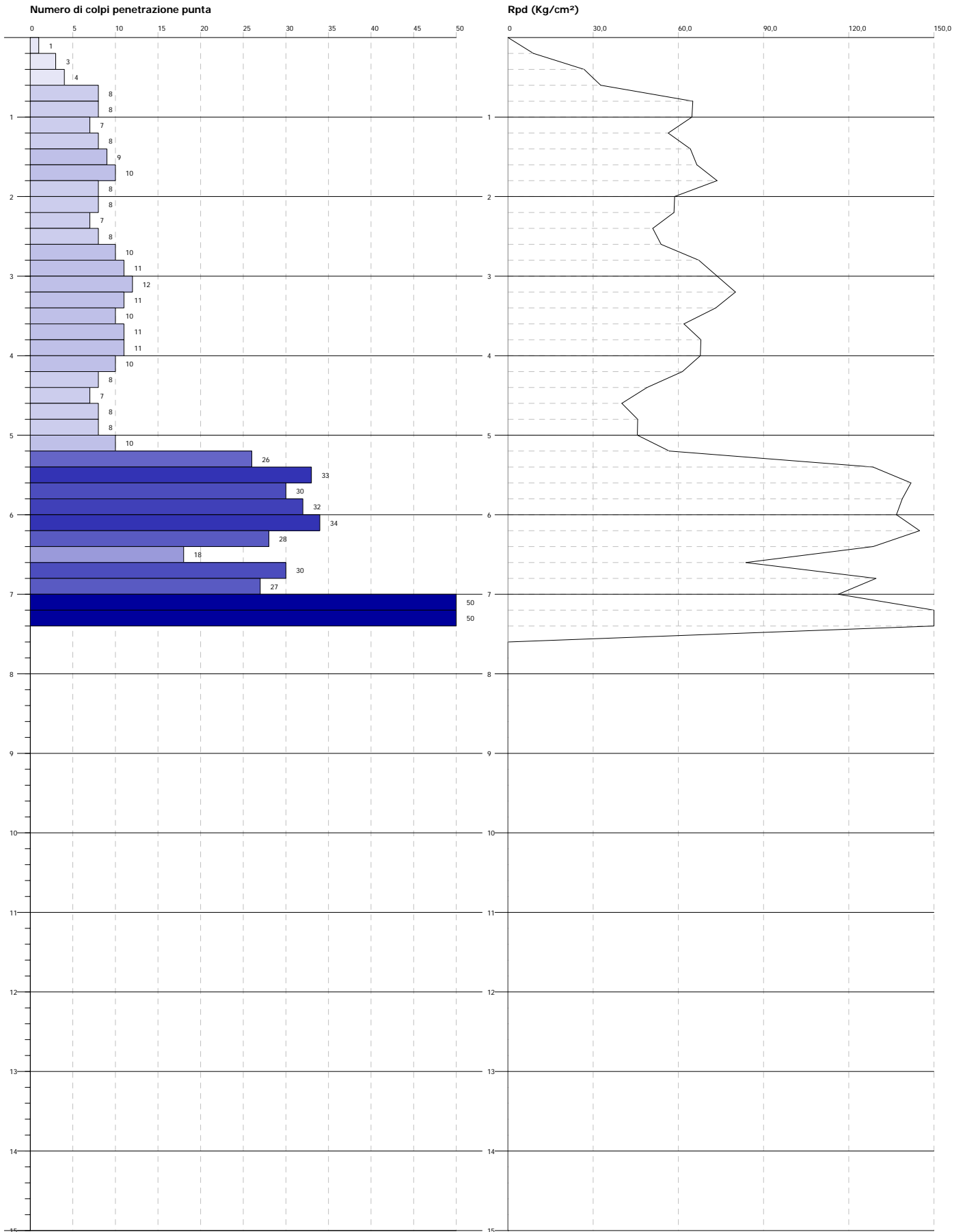
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH2
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : RTP Sangiorgi Marabini Righini Milioto
 Cantiere : MZS Unione Comuni Romagna Faentina
 Località : Piazza Minzoni - Brisighella-

Data :22/11/2018

FALDA: foro occluso e asciutto alla prof. di m. 7,20 da p.c.; estratte n. 5,5 aste molto umide

Scala 1:65



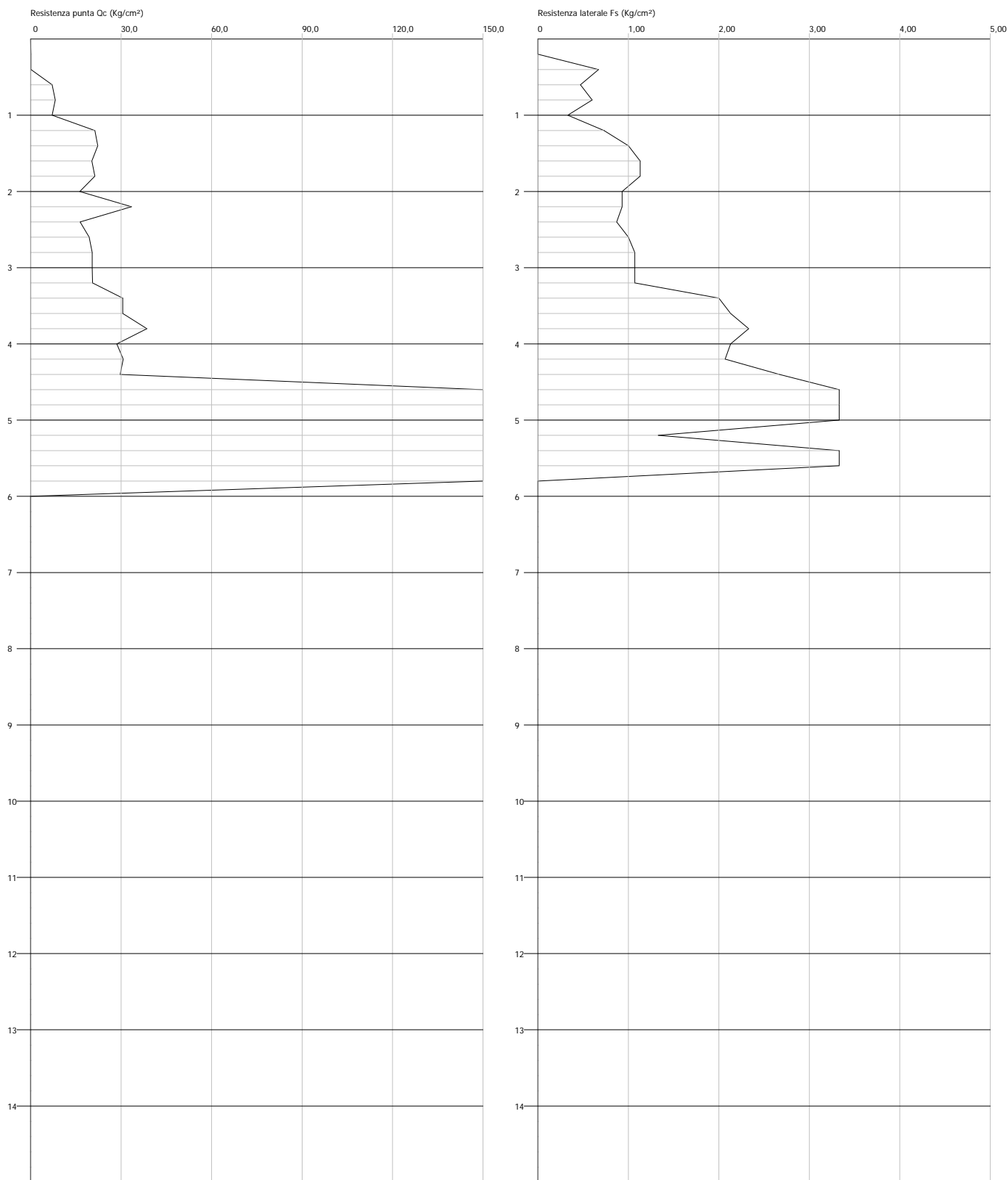


Probe CPT - Cone Penetration CPT 3
Strumento utilizzato... PAGANI TG 63 (200 kN)
Diagramma Resistenze qc fs

Committente : RTP Sangiorgi Marabini Righini Milioto
Cantiere : MZS Unione Comuni Romagna Faentina
Località : loc. cimitero Fognano -Brisighella-

Data :22/11/2018

FALDA: foro occluso e asciutto alla profondità di m.5,30 da p.c.



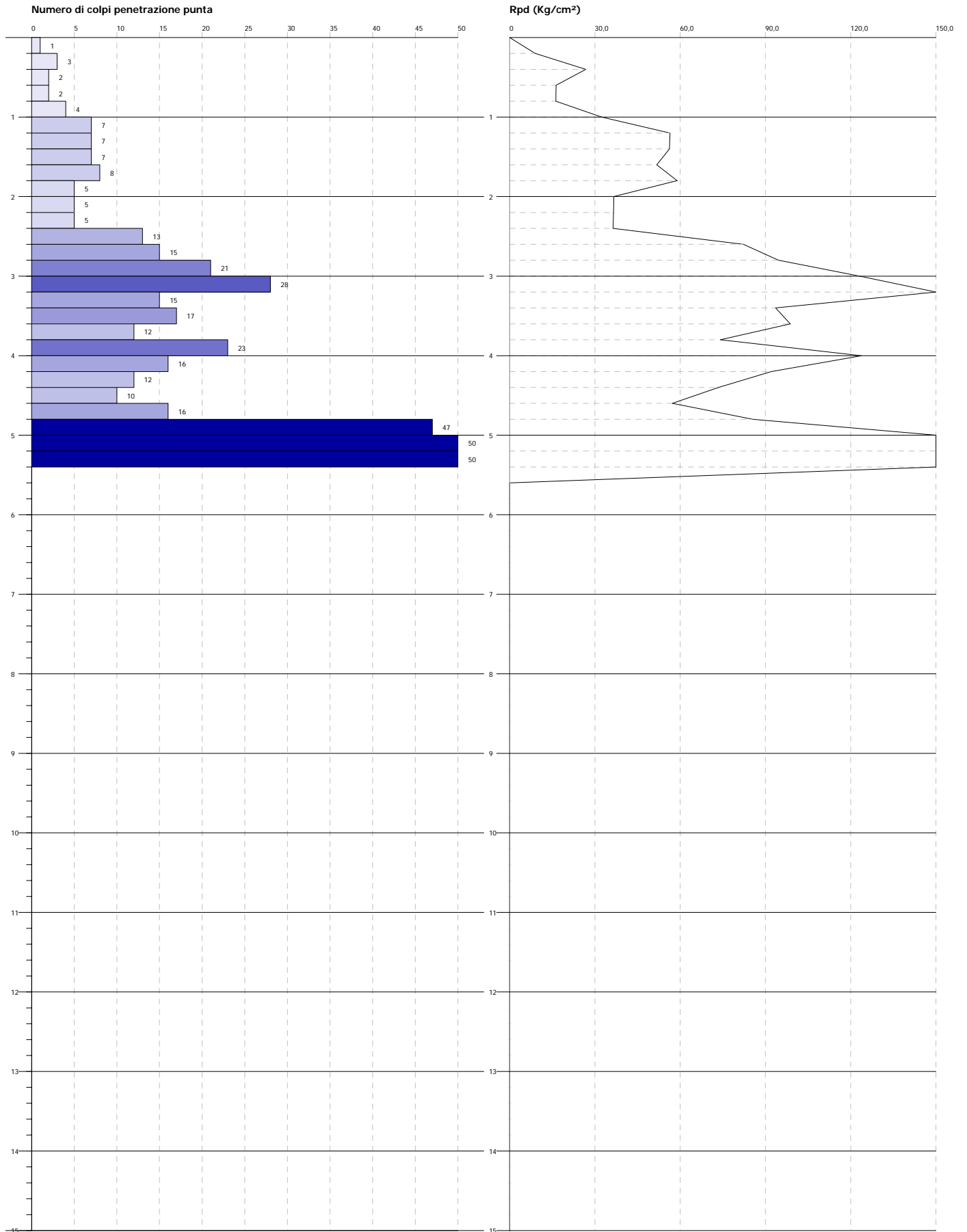
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH 4
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : RTP Sangiorgi Marabini Righini Milioto
Cantiere : MZS Unione Comuni Romagna Faentina
Località : Piazzetta E. Cornacchia, loc. Fognano - Brisighella-

Data :29/11/2018

FALDA: foro occluso e asciutto alla prof. di m. 4,40 da p.c.; estratta punta bagnata

Scala 1:65



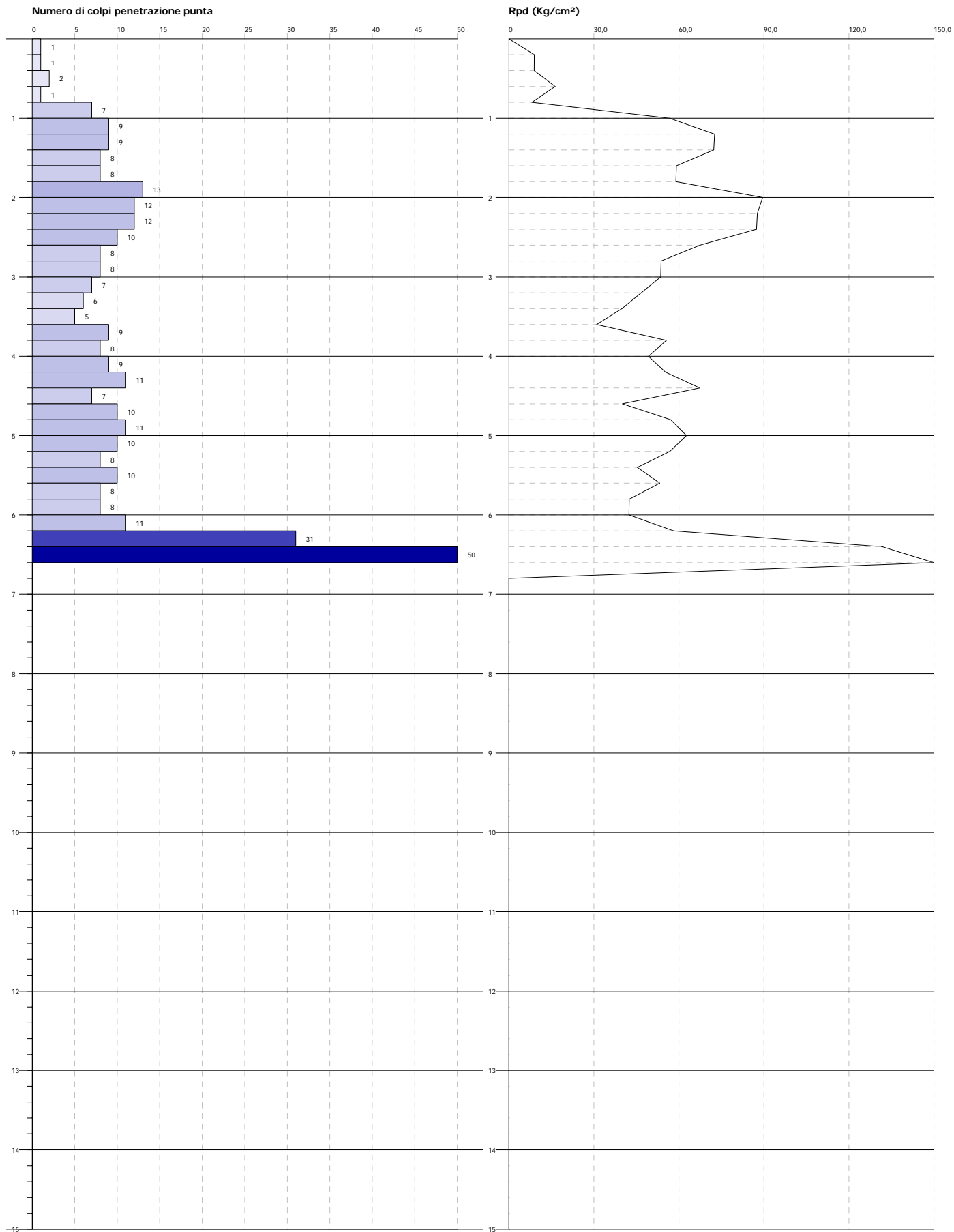
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH 5
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : RTP Sangiorgi Marabini Righini Milioto
Cantiere : MZS Unione Comuni Romagna Faentina
Località : Castellina - Brisighella-

Data :29/11/2018

FALDA: foro occluso e asciutto alla prof. di m. 6,00 da p.c.

Scala 1:65



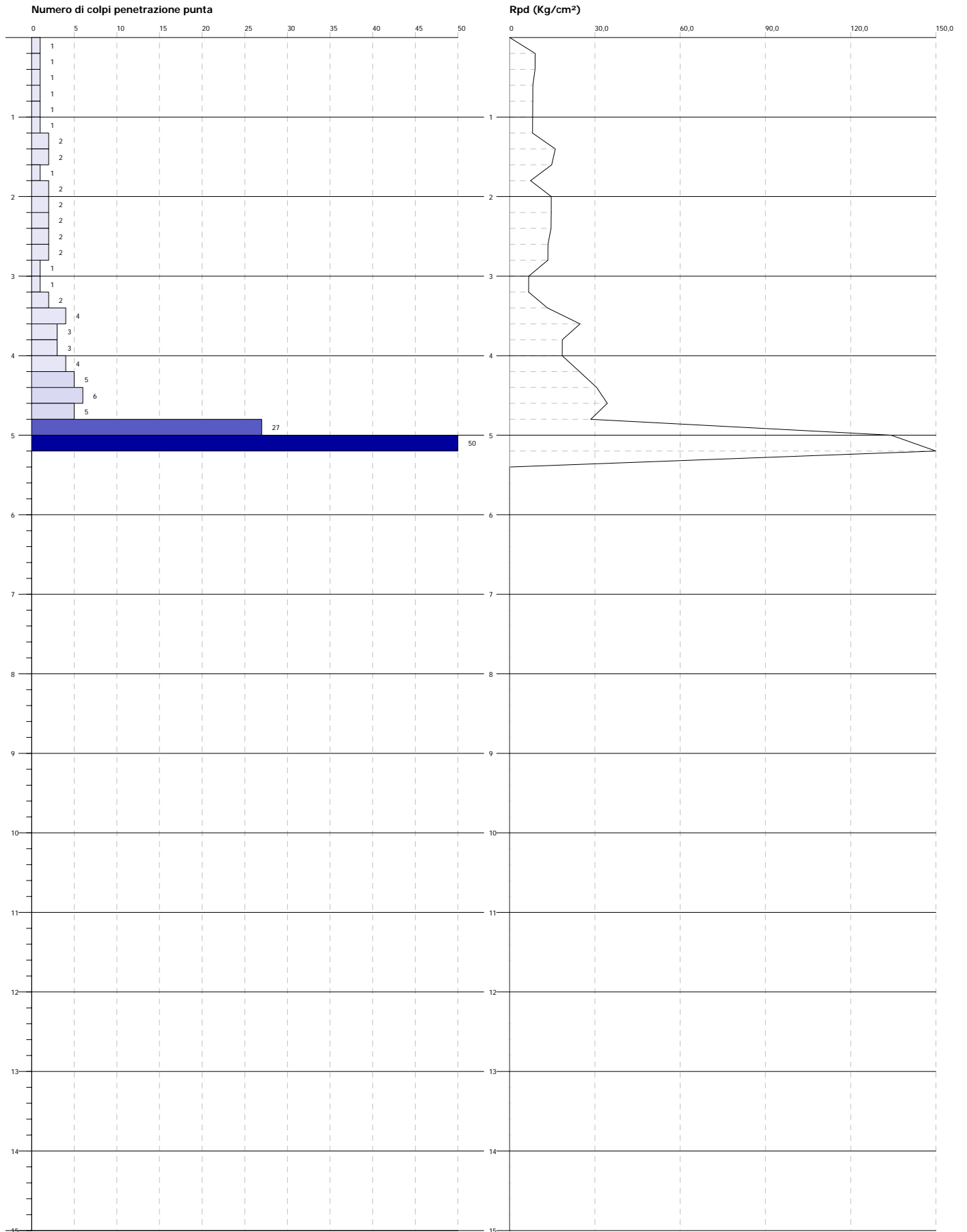
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH 6
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : RTP Sangiorgi Marabini Righini Milioto
Cantiere : MZS Unione Comuni Romagna Faentina
Località : Casale - Brisighella-

Data :29/11/2018

FALDA: foro occluso e asciutto alla prof. di m. 5,00 da p.c.; estratte aste umide.

Scala 1:65



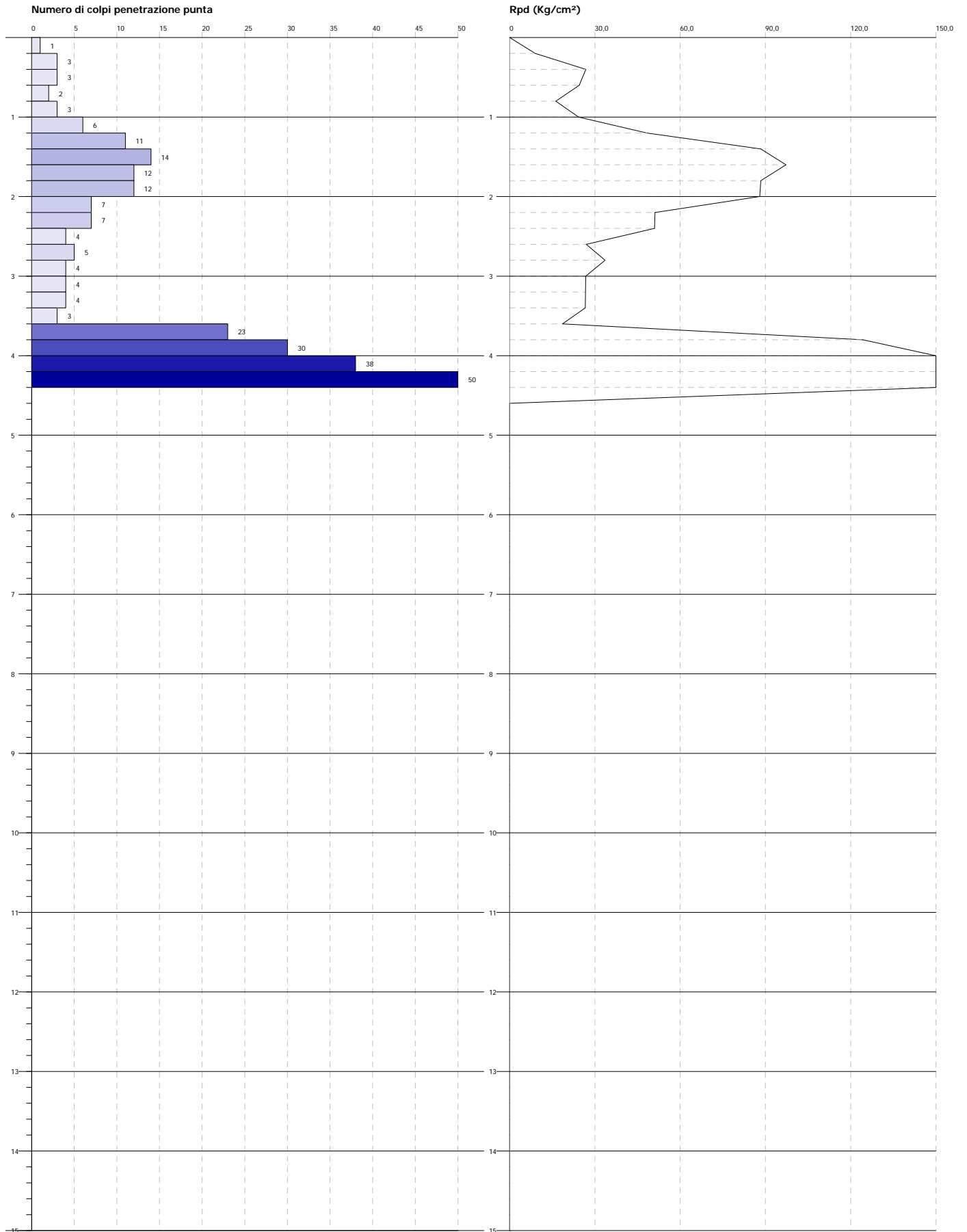
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH 7
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : RTP Sangiorgi Marabini Righini Milioto
Cantiere : MZS Unione Comuni Romagna Faentina
Località : San Cassiano - Brisighella-

Data :29/11/2018

FALDA: foro occluso e asciutto alla prof. di m. 4,30 da p.c.

Scala 1:65



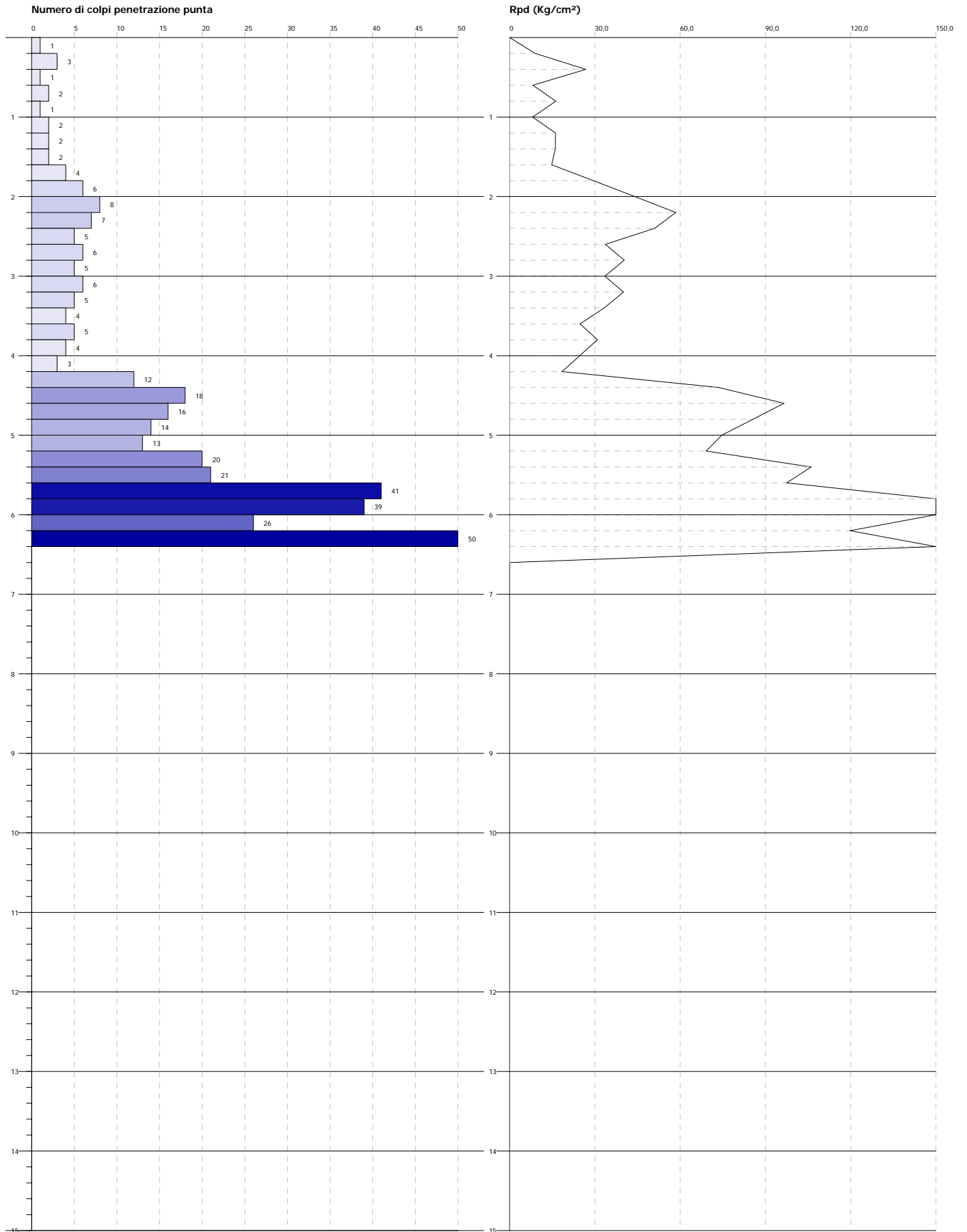
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH 8
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : RTP Sangiorgi Marabini Righini Milioto
 Cantiere : MZS Unione Comuni Romagna Faentina
 Località : San Martino in Gattara - Brisighella-

Data :29/11/2018

FALDA: foro occluso e asciutto alla prof. di m. 6,20 da p.c.

Scala 1:65



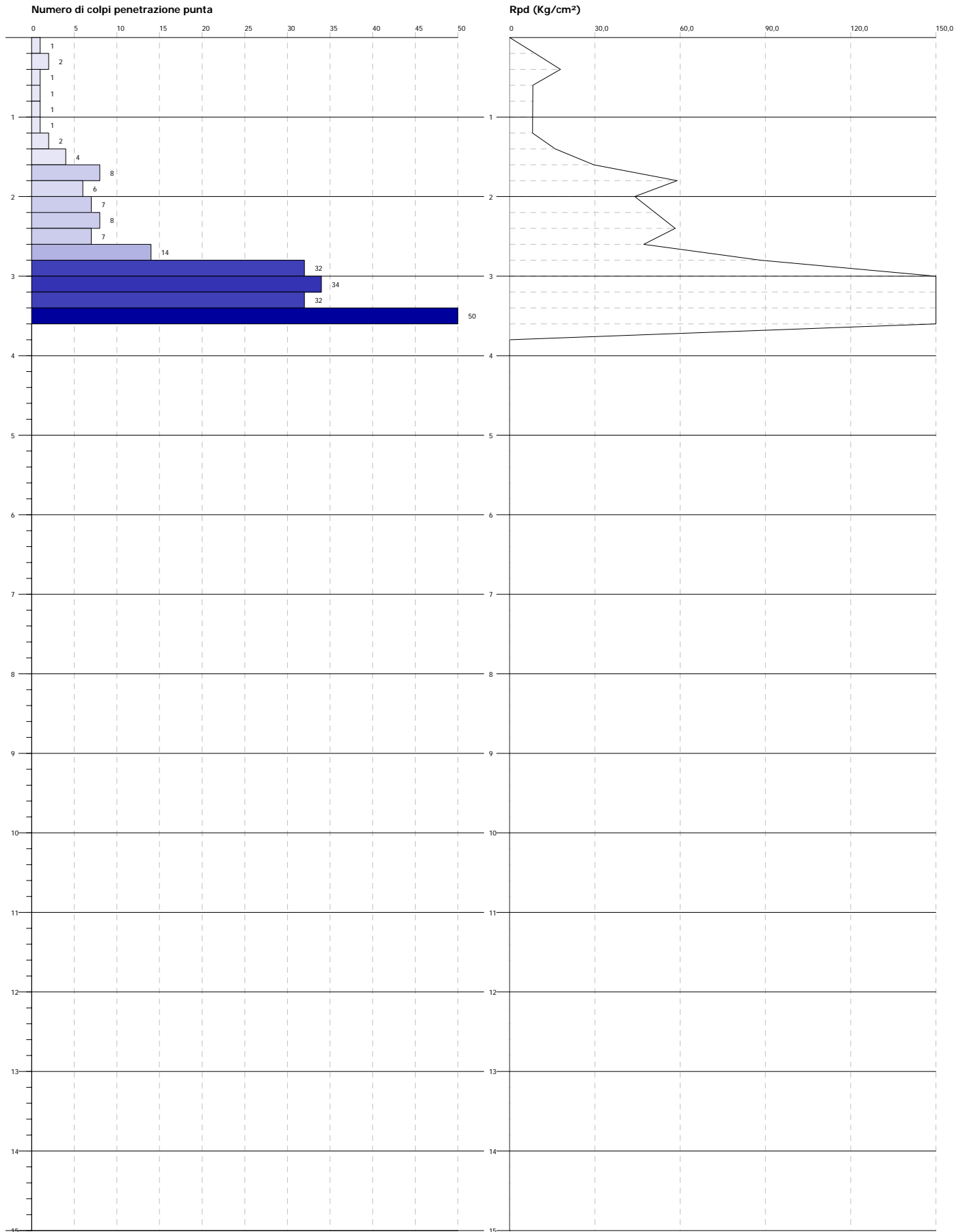
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH9
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : RTP Sangiorgi Marabini Righini Milioto
Cantiere : MZS Unione Comuni Romagna Faentina
Località : Zattaglia - Brisighella-

Data :12/12/2018

FALDA: foro occluso e asciutto alla prof. di m. 3,60 da p.c. Estratte aste molto umide

Scala 1:65



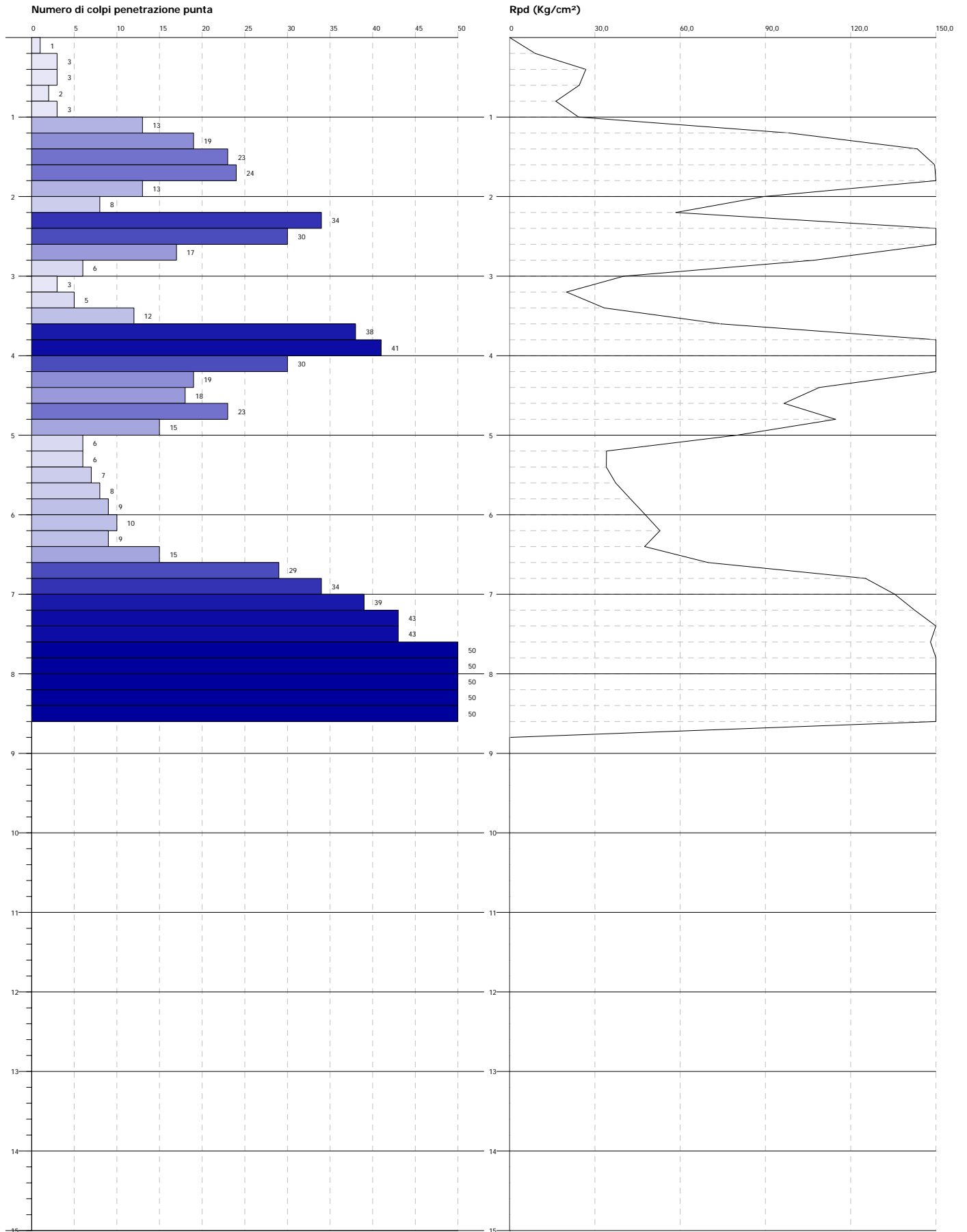
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH10
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : RTP Sangiorgi Marabini Righini Milioto
 Cantiere : MZS Unione Comuni Romagna Faentina
 Località : Villa Zezzano - Brisighella-

Data :12/12/2018

FALDA: foro occluso alla prof. di m. 4,20 da p.c. ; acqua m. 3,90 da p.c.

Scala 1:65



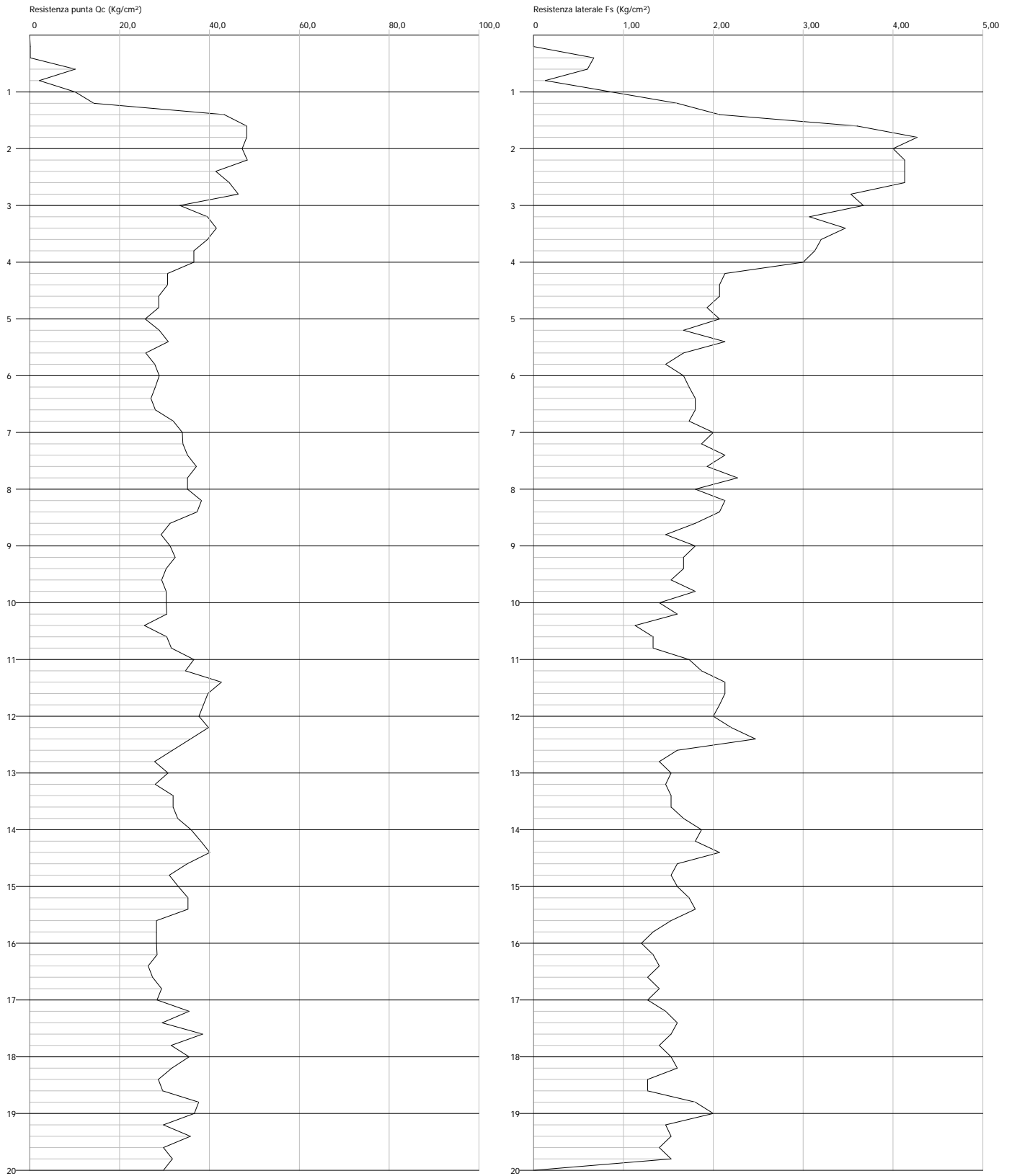


Probe CPT - Cone Penetration CPT 11
Strumento utilizzato... PAGANI TG 63 (200 kN)
Diagramma Resistenze qc fs

Committente : RTP Sangiorgi Marabini Righini Milioto
Cantiere : MZS Unione Comuni Romagna Faentina
Località : Palazzo Lega -Brisighella-

Data :12/12/2018

FALDA: foro occluso e asciutto alla profondità di m.16,60 da p.c.



BRISIGHELLA_MS, HVSR1

Instrument: TEP-0123/01-10

Start recording: 24/10/18 09:14:18 End recording: 24/10/18 09:34:19

Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Trace length: 0h20'00". Analyzed 77% trace (manual window selection)

Sampling rate: 128 Hz

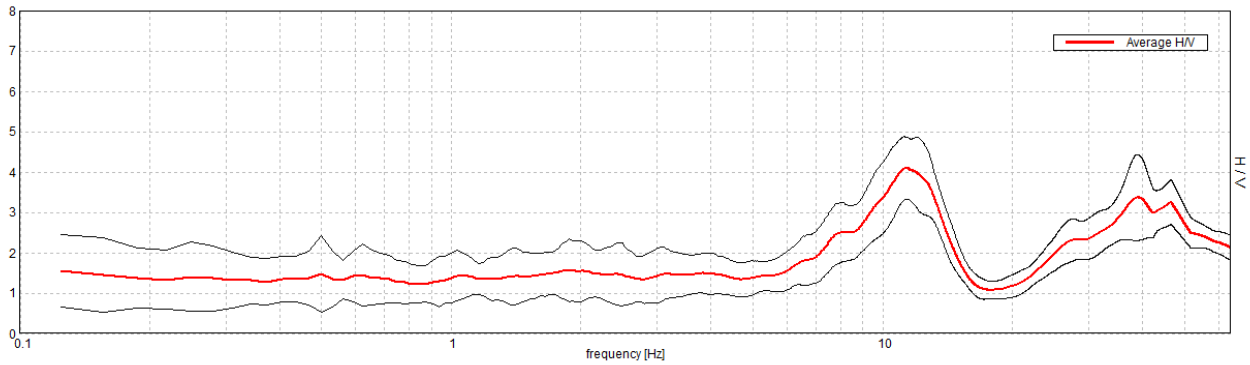
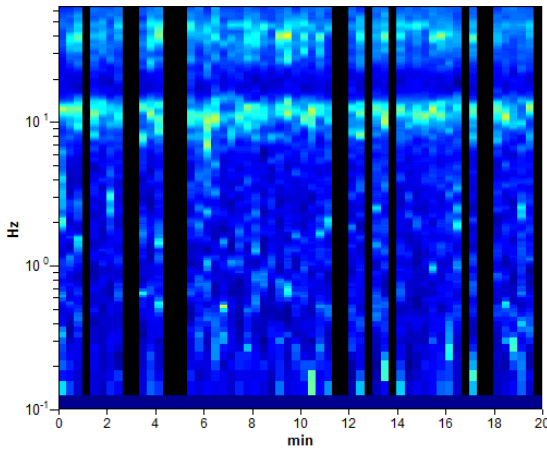
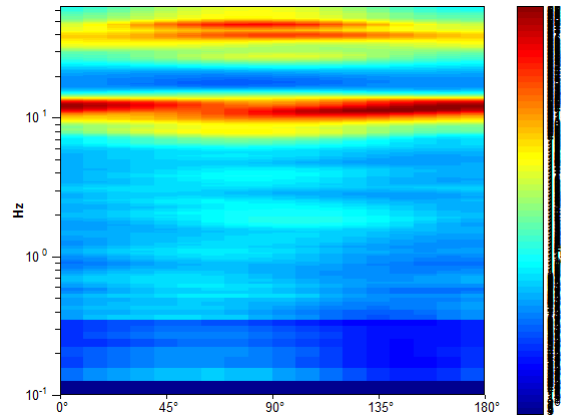
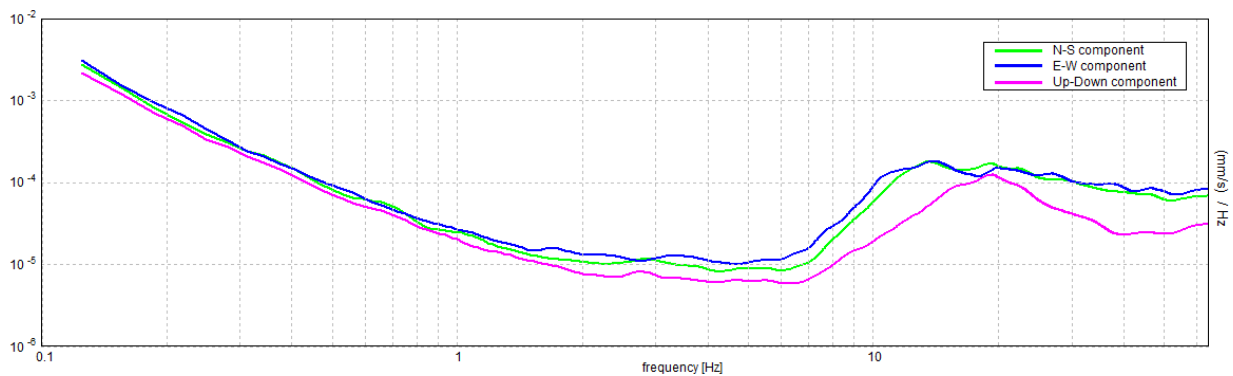
Window size: 20 s

Smoothing type: Triangular window

Smoothing: 10%

HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO

Max. H/V at 11.34 ± 0.12 Hz. (In the range 0.1 - 20.0 Hz).

**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 11.34 ± 0.12 Hz (in the range 0.1 - 20.0 Hz).

Criteria for a reliable H/V curve

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	11.34 > 0.50	OK	
$n_c(f_0) > 200$	10436.3 > 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 546 times	OK	

Criteria for a clear H/V peak

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	7.219 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	14.688 Hz	OK	
$A_0 > 2$	4.10 > 2	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.00507 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.05755 < 0.56719$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.3769 < 1.58$	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
σ_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 σ_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

BRISIGHELLA_MS, HVSR3

Instrument: TEP-0123/01-10

Start recording: 24/10/18 10:17:05 End recording: 24/10/18 10:37:06

Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

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

Sampling rate: 128 Hz

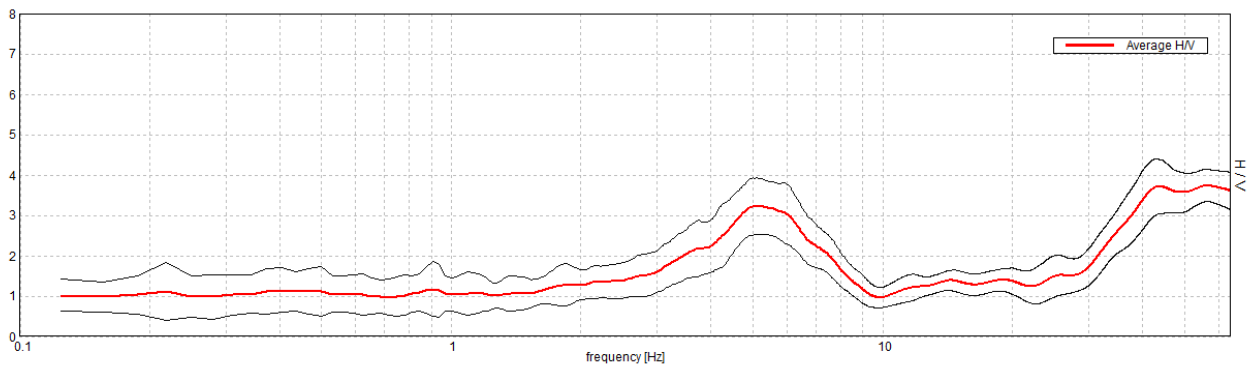
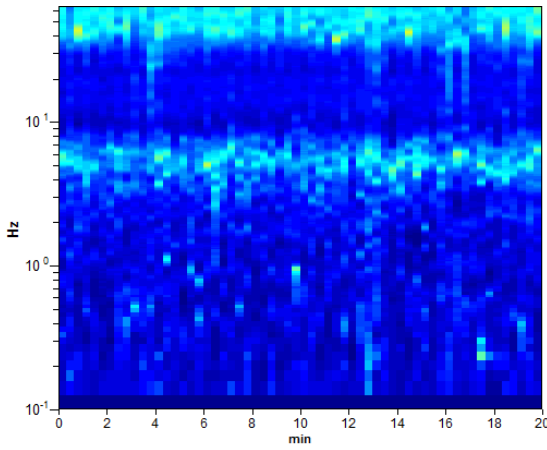
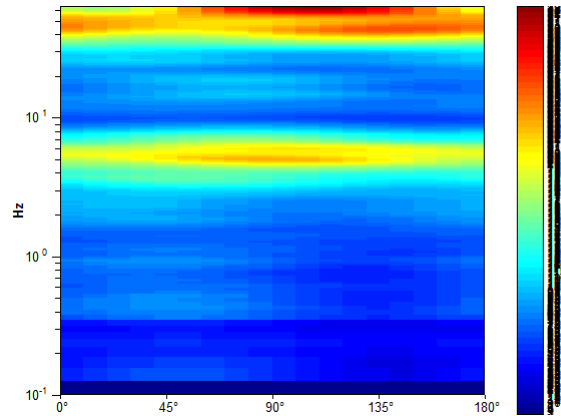
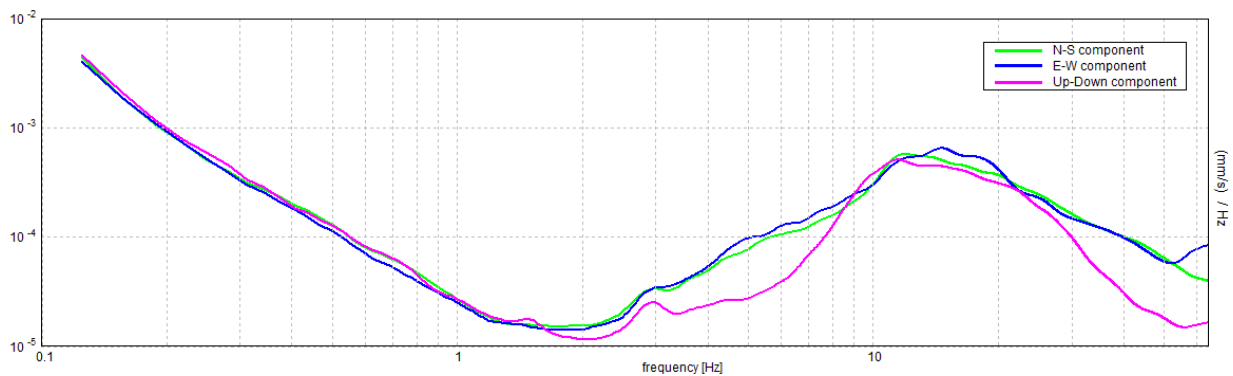
Window size: 20 s

Smoothing type: Triangular window

Smoothing: 10%

HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO

Max. H/V at 5.13 ± 0.07 Hz. (In the range 0.1 - 20.0 Hz).

**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 5.13 ± 0.07 Hz (in the range 0.1 - 20.0 Hz).

Criteria for a reliable H/V curve

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	5.13 > 0.50	OK	
$n_c(f_0) > 200$	6150.0 > 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 247 times	OK	

Criteria for a clear H/V peak

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	3.0 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	8.094 Hz	OK	
$A_0 > 2$	3.23 > 2	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.00684 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.03504 < 0.25625$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.3465 < 1.58$	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
σ_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 σ_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

BRISIGHELLA_MS, HVSR4

Instrument: TEP-0123/01-10

Start recording: 24/10/18 10:49:40 End recording: 24/10/18 11:09:41

Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

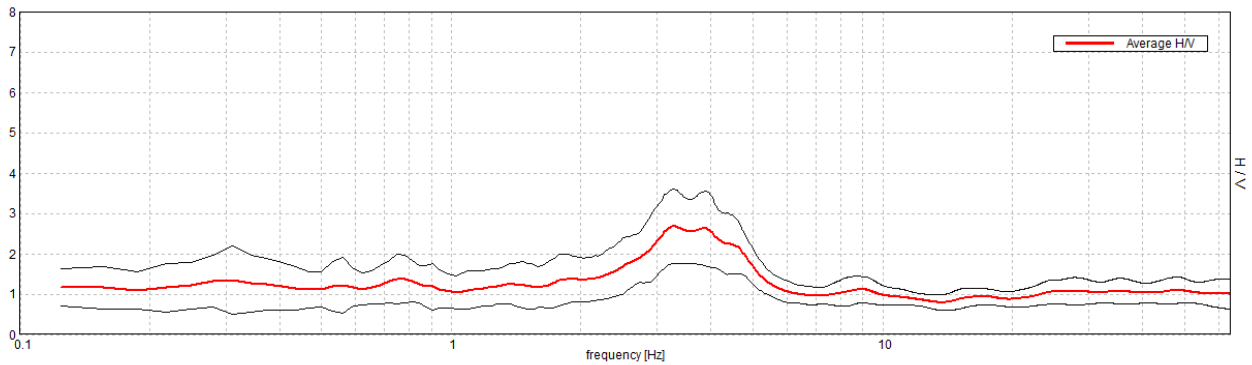
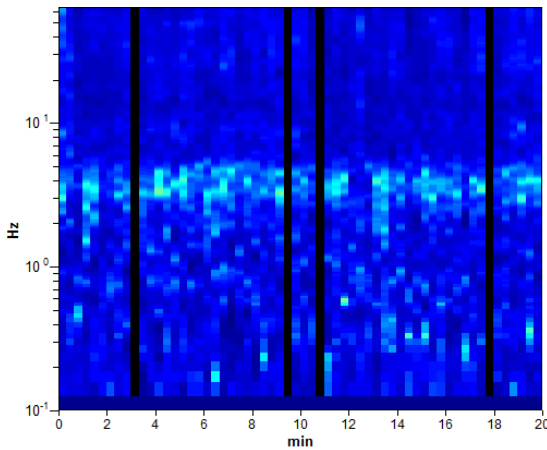
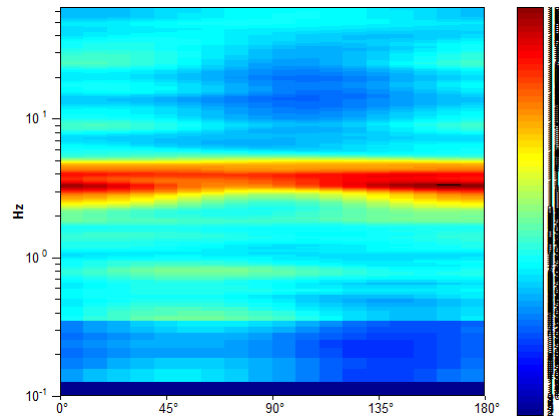
Trace length: 0h20'00". Analyzed 93% trace (manual window selection)

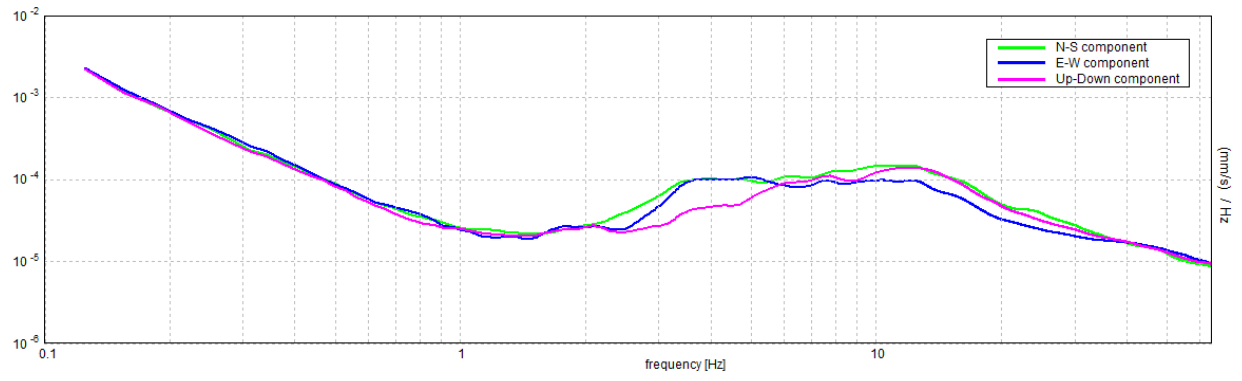
Sampling rate: 128 Hz

Window size: 20 s

Smoothing type: Triangular window

Smoothing: 10%

HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIOMax. H/V at 3.28 ± 0.04 Hz. (In the range 0.1 - 20.0 Hz).**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 3.28 ± 0.04 Hz (in the range 0.1 - 20.0 Hz).

Criteria for a reliable H/V curve

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	$3.28 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$3675.0 > 200$	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 158 times	OK	

Criteria for a clear H/V peak

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	1.781 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	5.375 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.68 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.00533 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.0175 < 0.16406$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.4533 < 1.58$	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
σ_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 σ_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

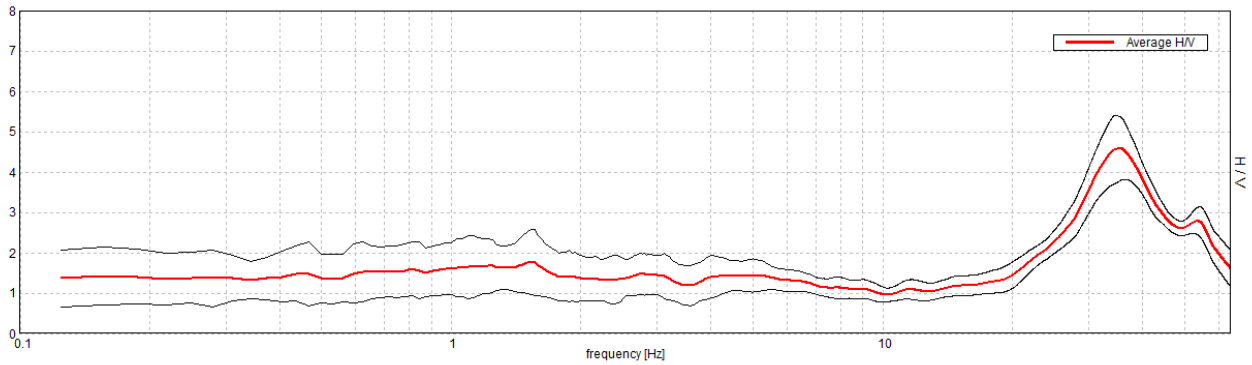
039004P24052HVSR43240

BRISIGHELLA_MS, HVSR5

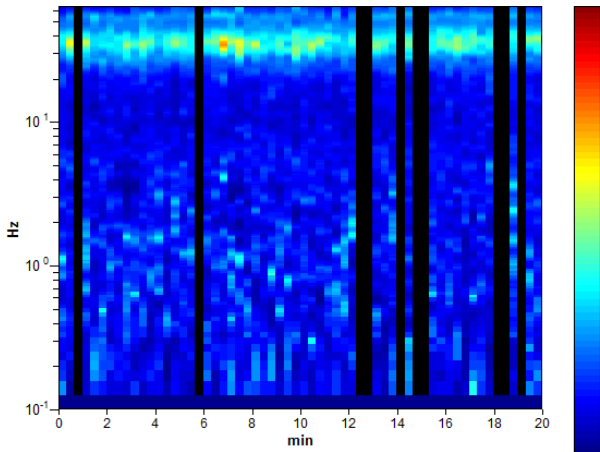
Instrument: TEP-0123/01-10
Start recording: 24/10/18 11:14:16 End recording: 24/10/18 11:34:17
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Trace length: 0h20'00". Analyzed 83% trace (manual window selection)
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 20 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO

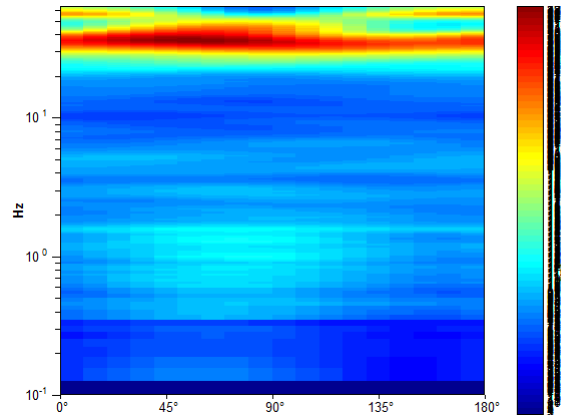
Max. H/V at 1.53 ± 0.05 Hz. (In the range 0.1 - 20.0 Hz).



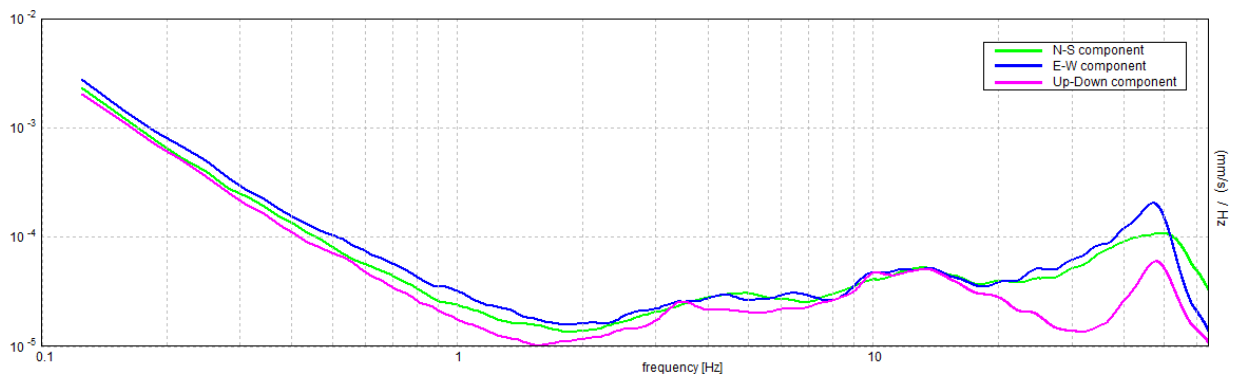
H/V TIME HISTORY



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 1.53 ± 0.05 Hz (in the range 0.1 - 20.0 Hz).

Criteria for a reliable H/V curve

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	$1.53 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$1531.3 > 200$	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 74 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
$A_0 > 2$	$1.76 > 2$		NO
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.01766 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.02704 < 0.15313$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.3987 < 1.78$	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
σ_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 σ_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

BRISIGHELLA_MS, HVSR6

Instrument: TEP-0123/01-10

Start recording: 24/10/18 14:43:33 End recording: 24/10/18 15:03:33

Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

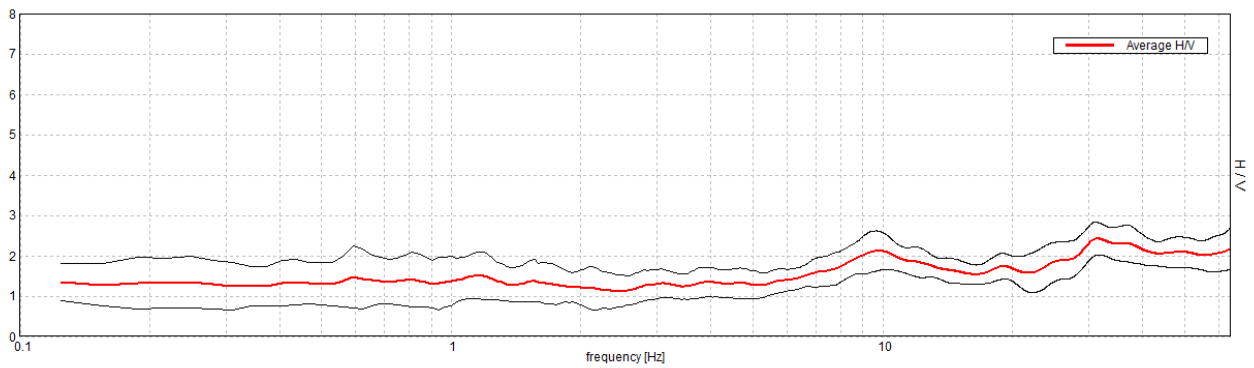
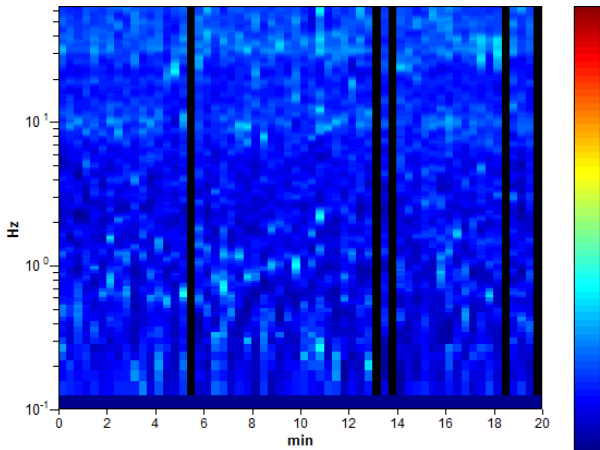
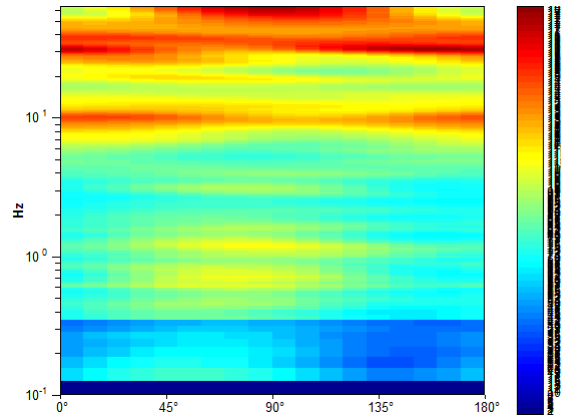
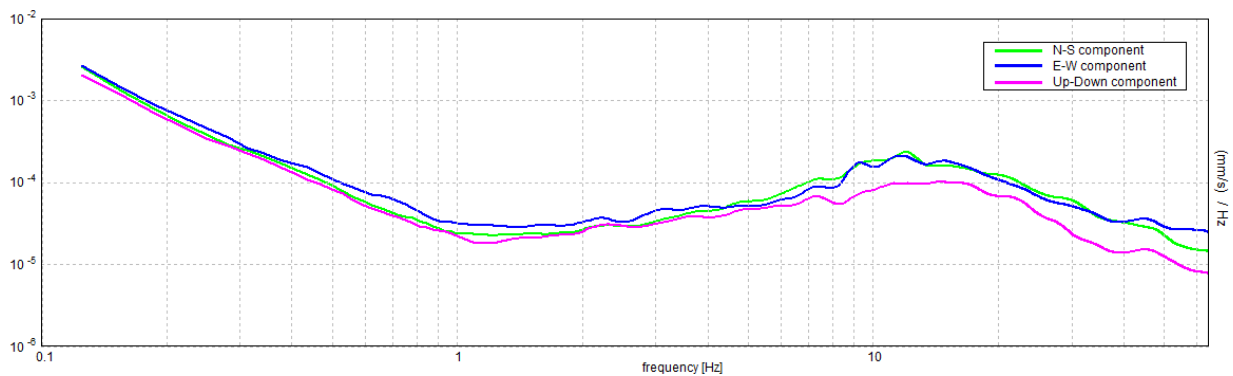
Trace length: 0h20'00". Analyzed 92% trace (manual window selection)

Sampling rate: 128 Hz

Window size: 20 s

Smoothing type: Triangular window

Smoothing: 10%

HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIOMax. H/V at 9.84 ± 0.5 Hz. (In the range 0.1 - 20.0 Hz).**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 9.84 ± 0.5 Hz (in the range 0.1 - 20.0 Hz).

Criteria for a reliable H/V curve

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	$9.84 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$10828.1 > 200$	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 474 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
$A_0 > 2$	$2.12 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.02496 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.24573 < 0.49219$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2378 < 1.58$	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
σ_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 σ_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

BRISIGHELLA_MS, HVSR7

Instrument: TEP-0123/01-10

Start recording: 24/10/18 15:10:20 End recording: 24/10/18 15:30:21

Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Trace length: 0h20'00". Analyzed 88% trace (manual window selection)

Sampling rate: 128 Hz

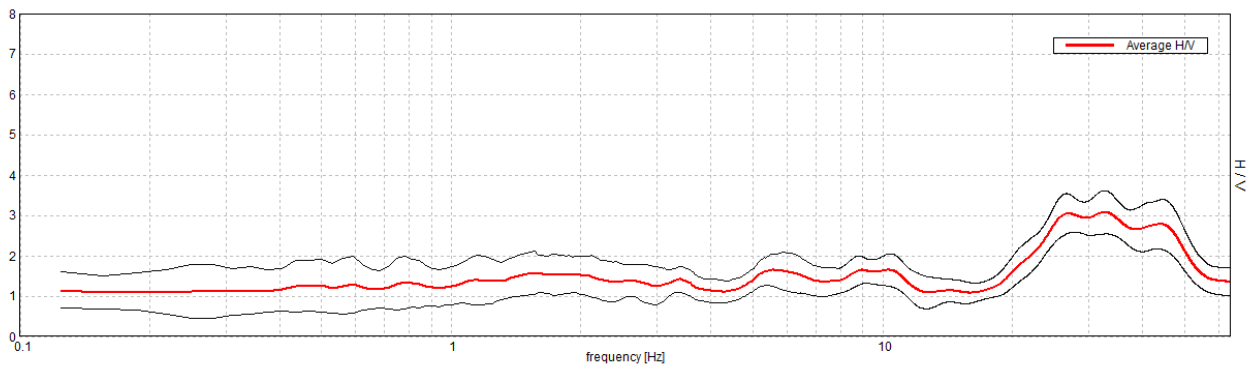
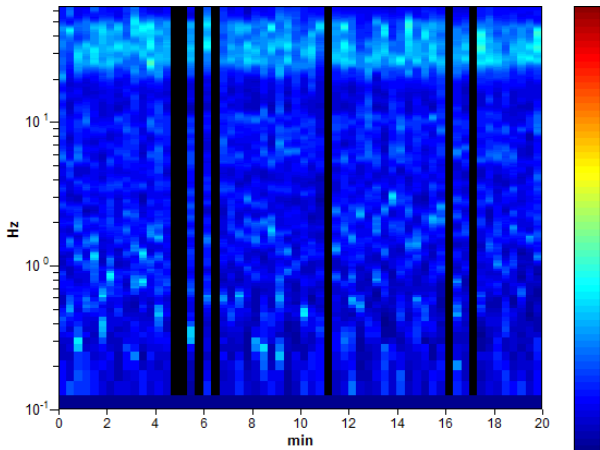
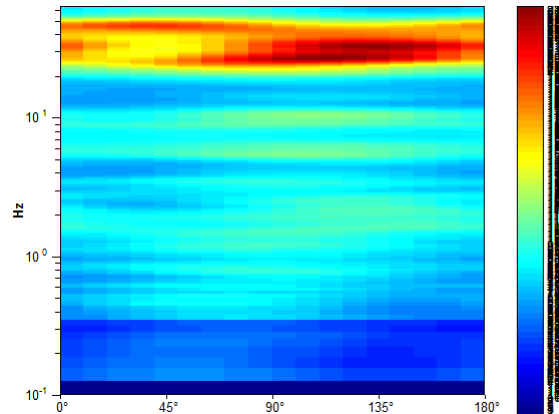
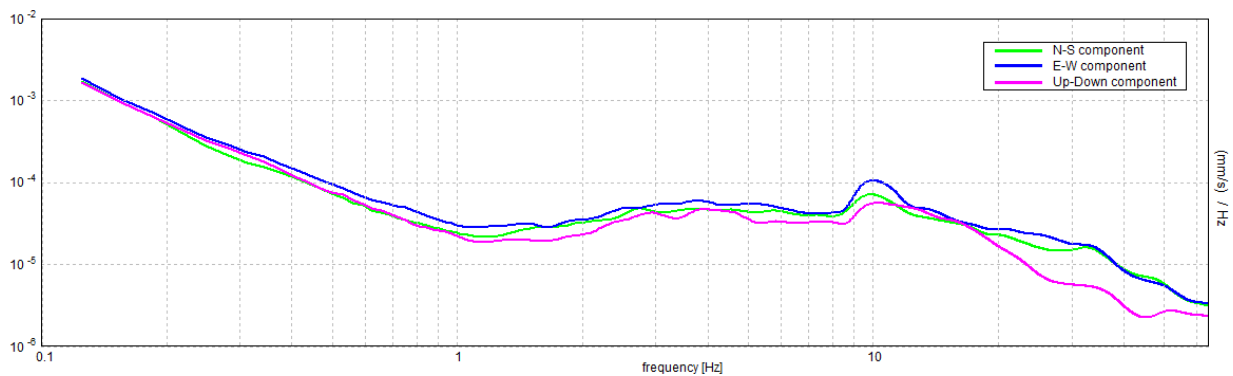
Window size: 20 s

Smoothing type: Triangular window

Smoothing: 10%

HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO

Max. H/V at 10.31 ± 1.55 Hz. (In the range 0.1 - 20.0 Hz).

**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 10.31 ± 1.55 Hz (in the range 0.1 - 20.0 Hz).

Criteria for a reliable H/V curve

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	10.31 > 0.50	OK	
$n_c(f_0) > 200$	10931.3 > 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 496 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
$A_0 > 2$	1.65 > 2		NO
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.07436 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.76686 < 0.51563$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.196 < 1.58$	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
σ_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 σ_f and $\sigma_A(f_0)$

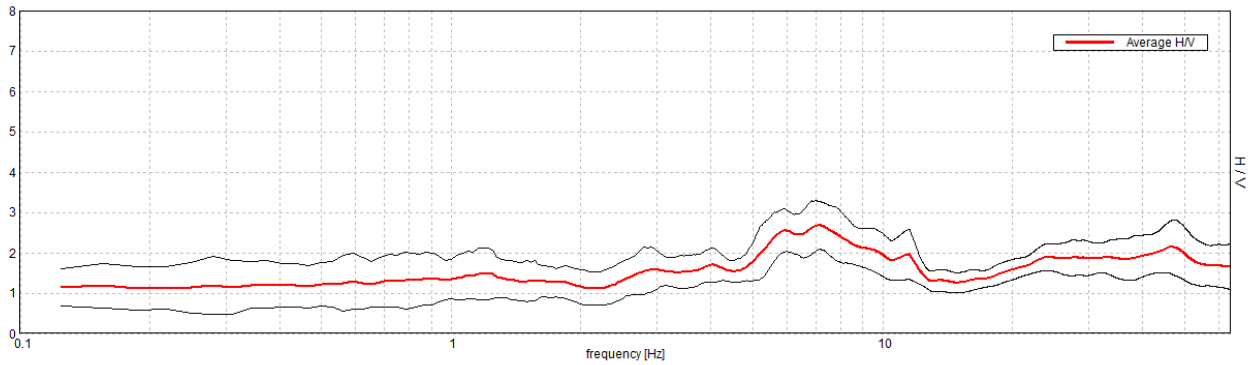
Freq. range [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ for $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

BRISIGHELLA_MS, HVSR8

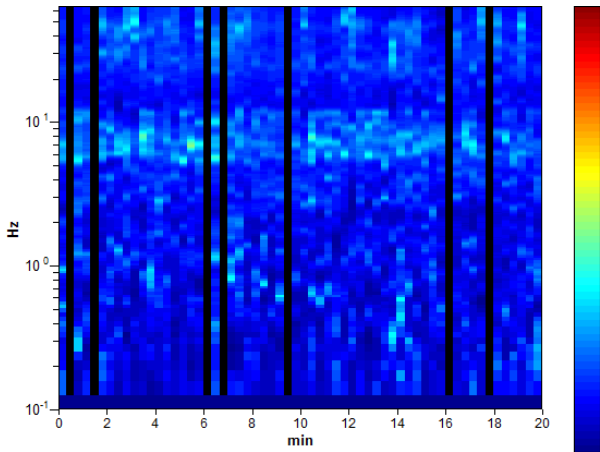
Instrument: TEP-0123/01-10
Start recording: 24/10/18 15:37:55 End recording: 24/10/18 15:57:56
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Trace length: 0h20'00". Analyzed 88% trace (manual window selection)
Sampling rate: 128 Hz
Window size: 20 s
Smoothing type: Triangular window
Smoothing: 10%

HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO

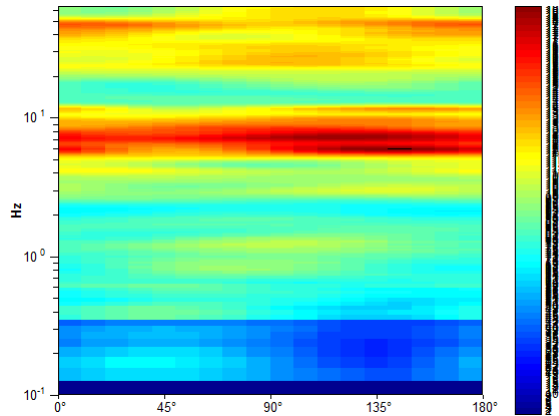
Max. H/V at 7.13 ± 0.3 Hz. (In the range 0.1 - 20.0 Hz).



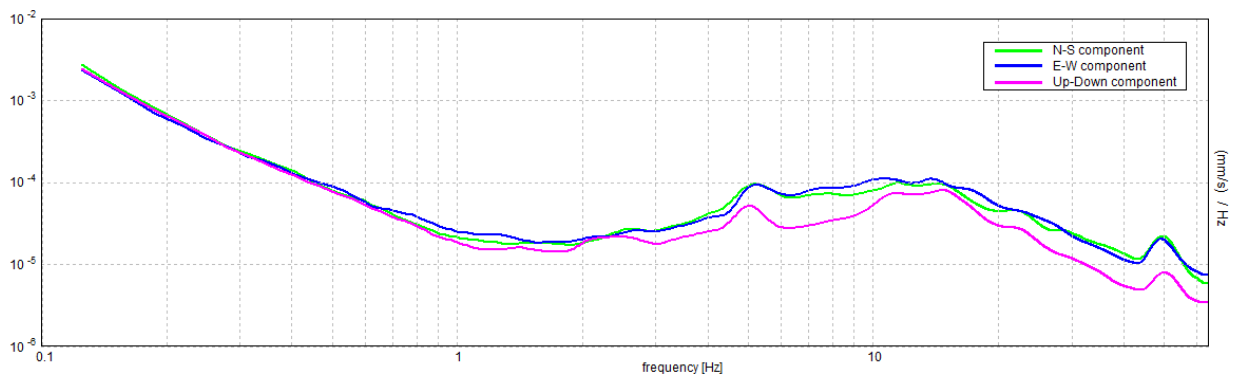
H/V TIME HISTORY



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 7.13 ± 0.3 Hz (in the range 0.1 - 20.0 Hz).

Criteria for a reliable H/V curve

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	7.13 > 0.50	OK	
$n_c(f_0) > 200$	7552.5 > 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 343 times	OK	

Criteria for a clear H/V peak

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	2.5 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	12.75 Hz	OK	
$A_0 > 2$	2.68 > 2	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.02064 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.14709 < 0.35625$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2943 < 1.58$	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
σ_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 σ_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

BRISIGHELLA_MS, BR 9

Instrument: TEP-0123/01-10

Start recording: 24/10/18 16:11:53 End recording: 24/10/18 16:31:54

Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Trace length: 0h20'00". Analyzed 75% trace (manual window selection)

Sampling rate: 128 Hz

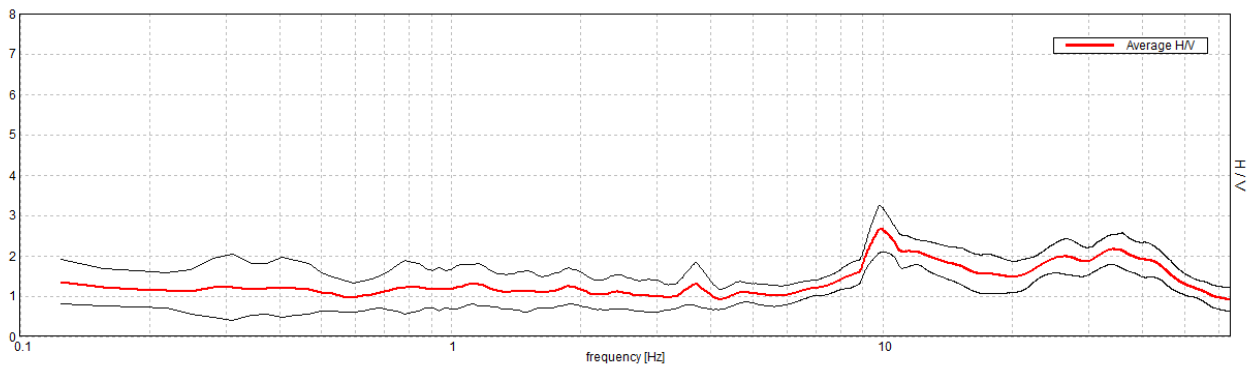
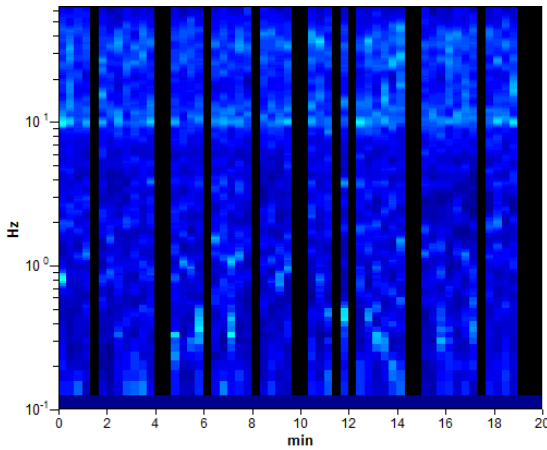
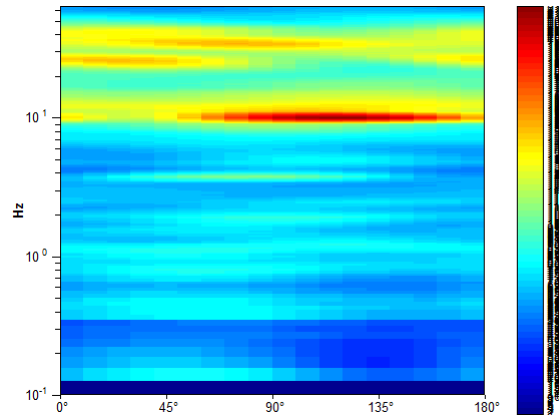
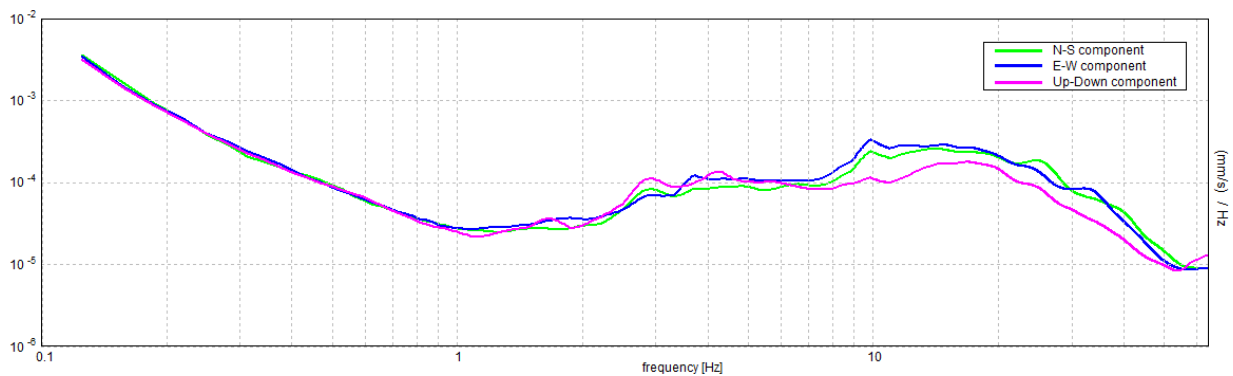
Window size: 20 s

Smoothing type: Triangular window

Smoothing: 10%

HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO

Max. H/V at 9.88 ± 0.41 Hz. (In the range 0.1 - 20.0 Hz).

**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 9.88 ± 0.41 Hz (in the range 0.1 - 20.0 Hz).

Criteria for a reliable H/V curve

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	$9.88 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$8887.5 > 200$	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 475 times	OK	

Criteria for a clear H/V peak

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	7.719 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$2.66 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.02047 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.20213 < 0.49375$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2829 < 1.58$	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
σ_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 σ_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

BRISIGHELLA_MS, HVSR10

Instrument: TEP-0123/01-10

Start recording: 20/12/18 12:01:02 End recording: 20/12/18 12:21:03

Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Trace length: 0h20'00". Analyzed 92% trace (manual window selection)

Sampling rate: 128 Hz

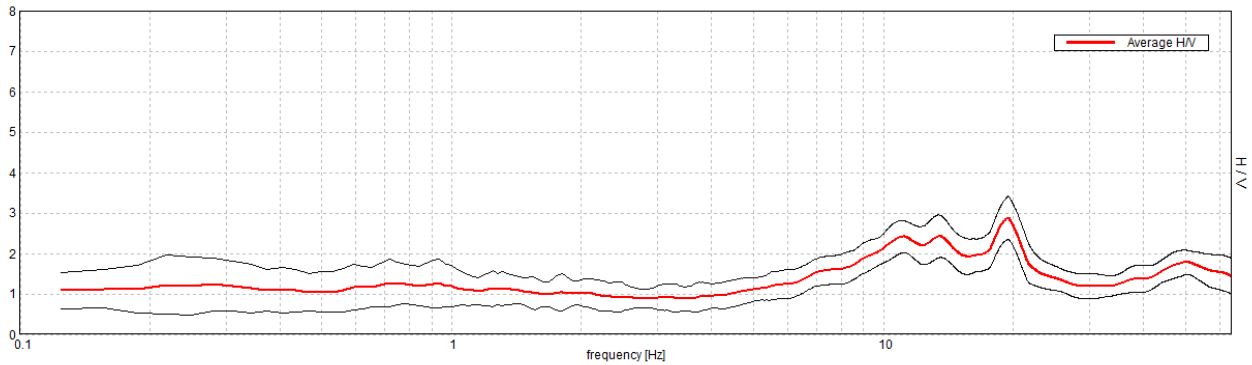
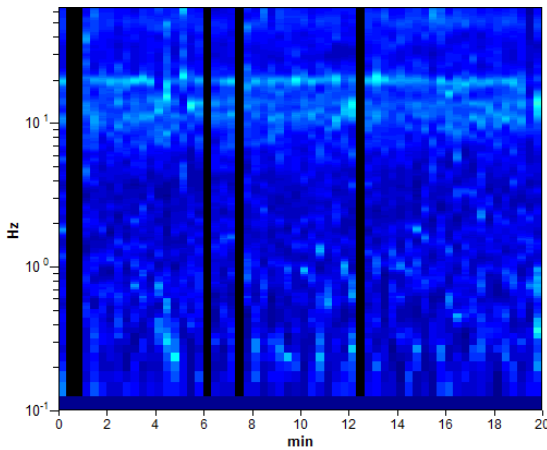
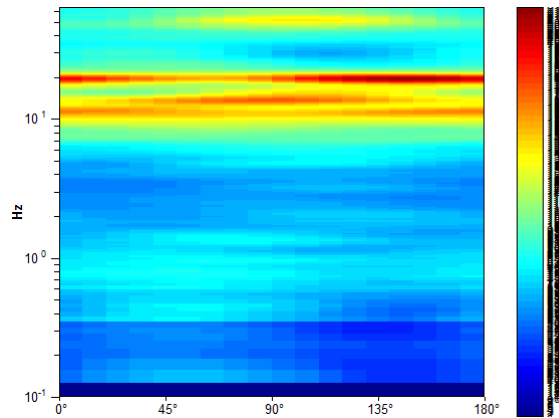
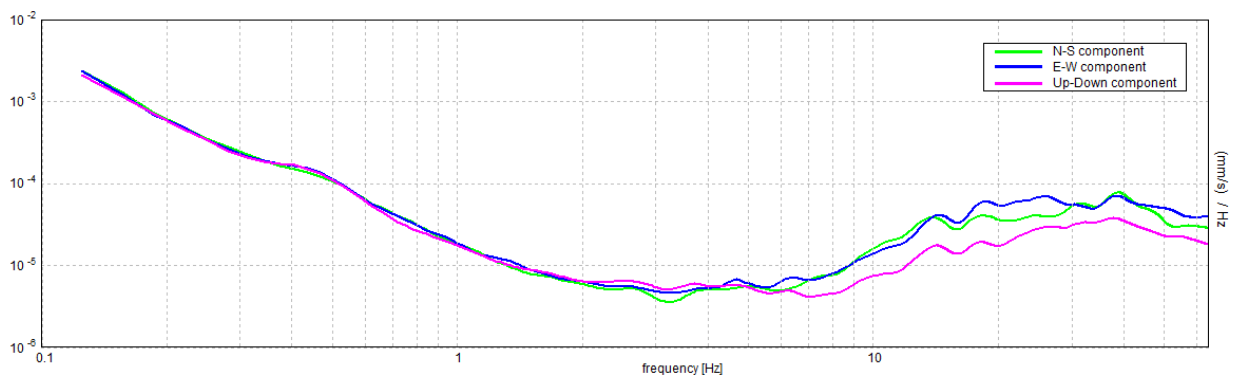
Window size: 20 s

Smoothing type: Triangular window

Smoothing: 10%

HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO

Max. H/V at 19.38 ± 0.01 Hz (in the range 0.1 - 20.0 Hz).

**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 19.38 ± 0.01 Hz (in the range 0.1 - 20.0 Hz).

Criteria for a reliable H/V curve

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	19.38 > 0.50	OK	
$n_c(f_0) > 200$	21312.5 > 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 931 times	OK	

Criteria for a clear H/V peak

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	6.719 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	24.031 Hz	OK	
$A_0 > 2$	2.88 > 2	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.00038 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.00739 < 0.96875$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2627 < 1.58$	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
σ_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 σ_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

BRISIGHELLA_MS, HVSR11

Instrument: TRZ-0108/01-10

Start recording: 17/01/19 11:01:48 End recording: 17/01/19 11:21:49

Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Trace length: 0h20'00". Analyzed 75% trace (manual window selection)

Sampling rate: 128 Hz

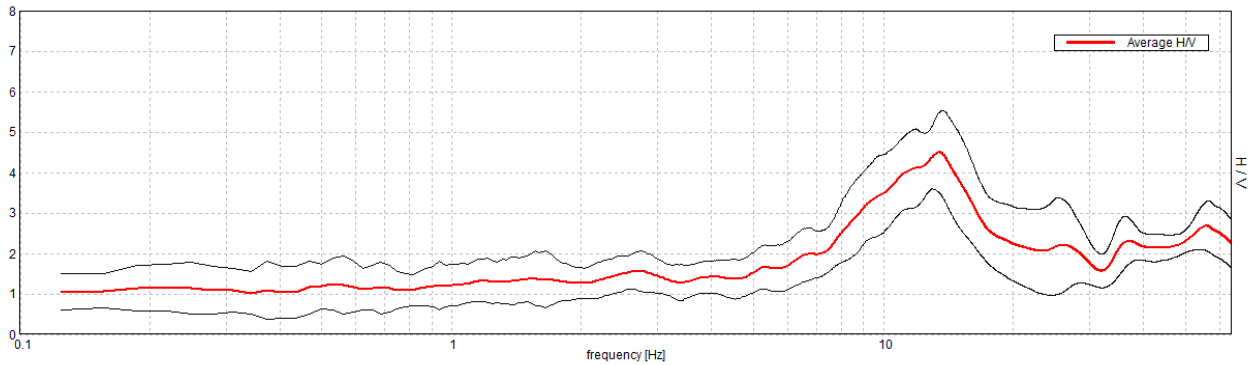
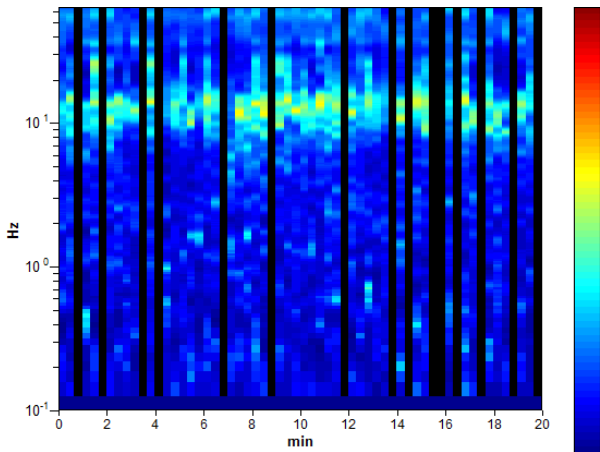
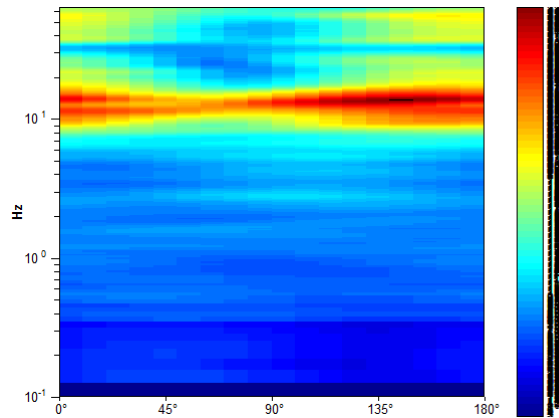
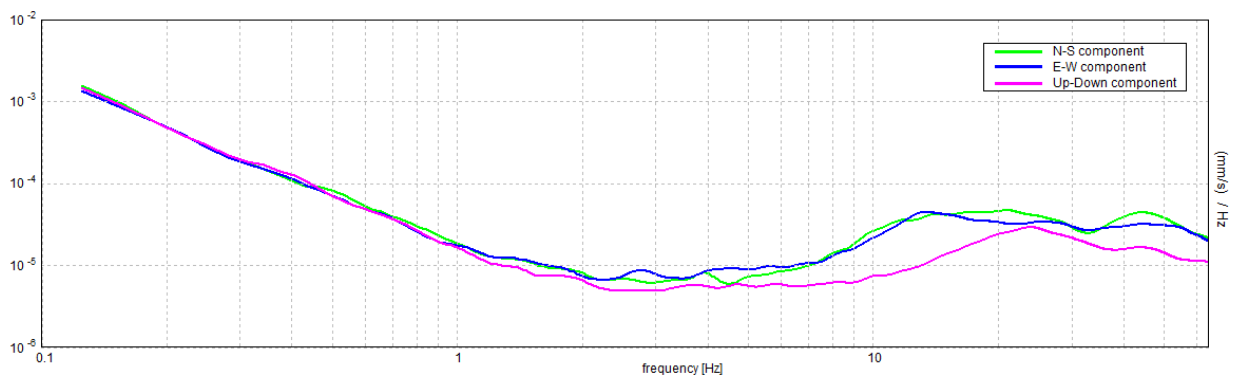
Window size: 20 s

Smoothing type: Triangular window

Smoothing: 10%

HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO

Max. H/V at 13.44 ± 0.08 Hz (in the range 0.1 - 20.0 Hz).

**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 13.44 ± 0.08 Hz (in the range 0.1 - 20.0 Hz).

Criteria for a reliable H/V curve

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	13.44 > 0.50	OK	
$n_c(f_0) > 200$	12093.8 > 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 646 times	OK	

Criteria for a clear H/V peak

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	7.656 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	19.844 Hz	OK	
$A_0 > 2$	4.50 > 2	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.00282 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.03789 < 0.67188$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.4844 < 1.58$	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
σ_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 σ_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

BRISIGHELLA_MS, HVSR12

Instrument: TRZ-0108/01-10

Start recording: 17/01/19 12:16:01 End recording: 17/01/19 12:36:02

Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Trace length: 0h20'00". Analyzed 88% trace (manual window selection)

Sampling rate: 128 Hz

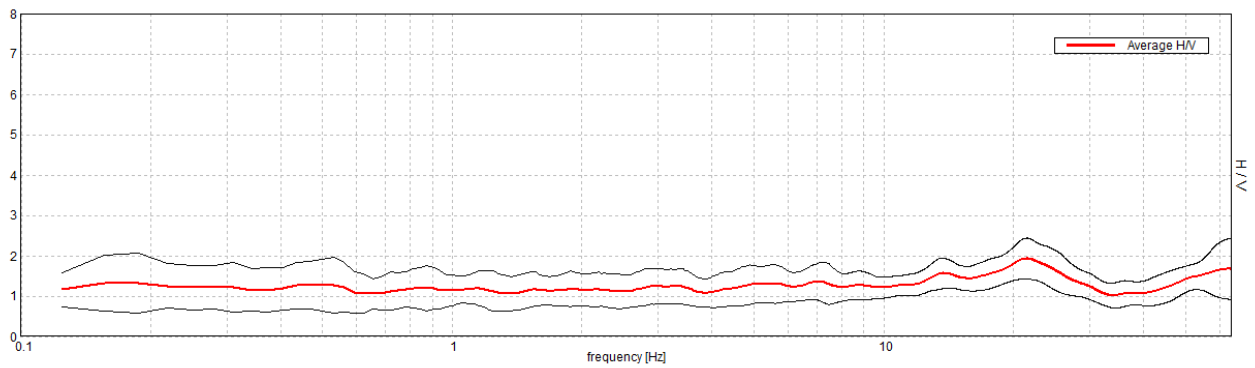
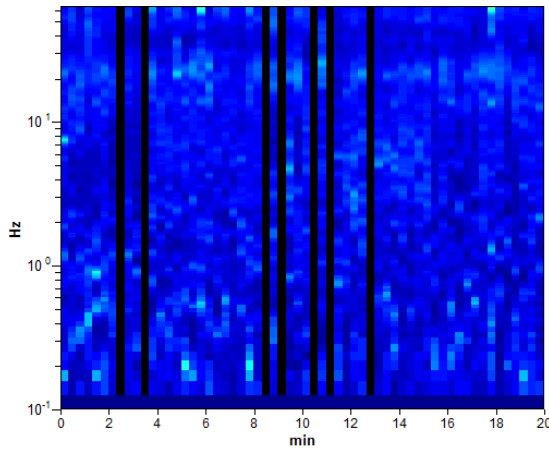
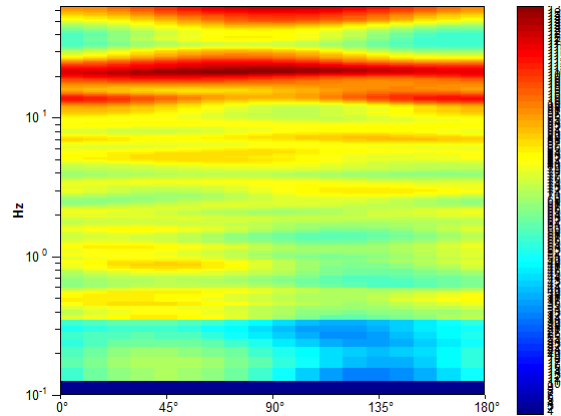
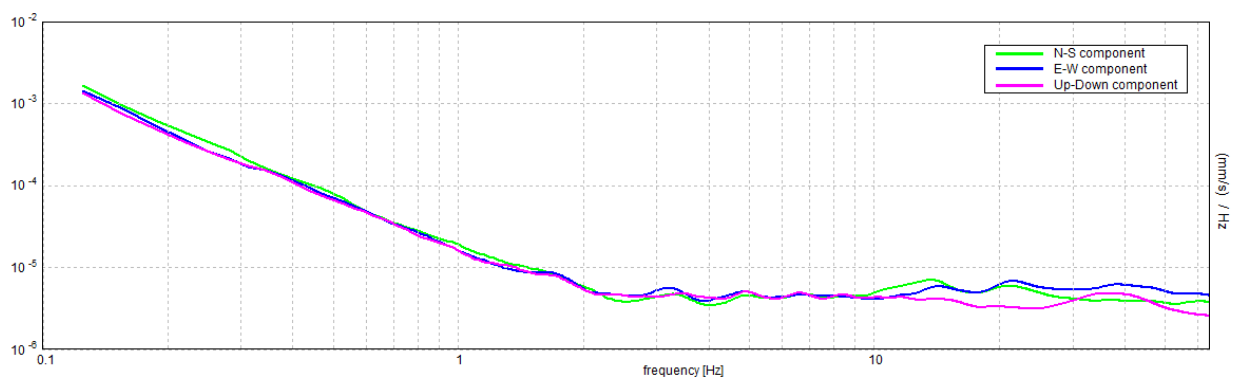
Window size: 20 s

Smoothing type: Triangular window

Smoothing: 10%

HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO

Max. H/V at 19.97 ± 1.75 Hz (in the range 0.1 - 20.0 Hz).

**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 19.97 ± 1.75 Hz (in the range 0.1 - 20.0 Hz).

Criteria for a reliable H/V curve

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	19.97 > 0.50	OK	
$n_c(f_0) > 200$	21166.9 > 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 960 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
$A_0 > 2$	1.80 > 2		NO
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.04318 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.86233 < 0.99844$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2025 < 1.58$	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
σ_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 σ_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

BRISIGHELLA_MS, HVSR13

Instrument: TRZ-0108/01-10

Start recording: 17/01/19 15:08:50 End recording: 17/01/19 15:28:51

Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

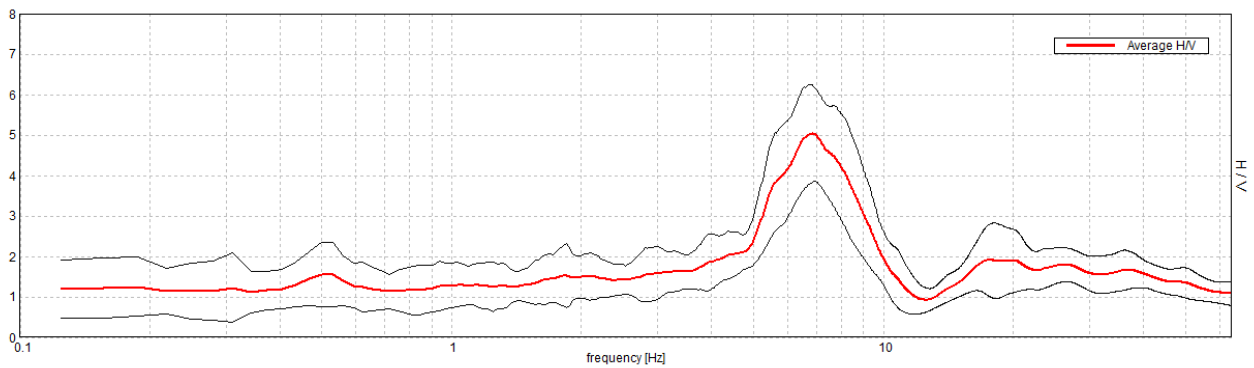
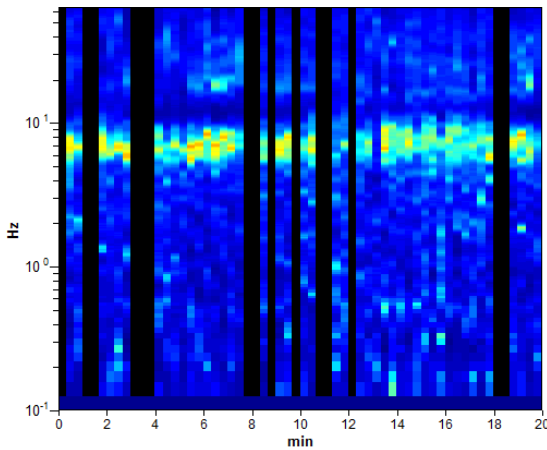
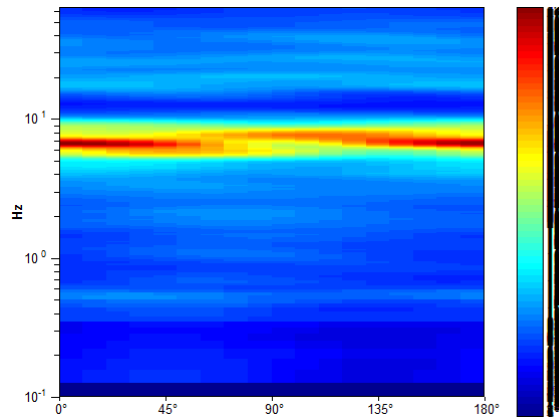
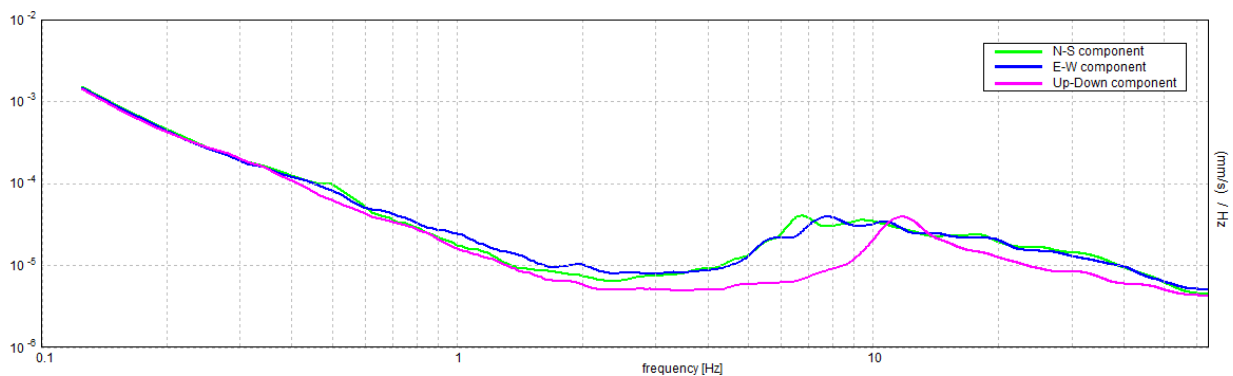
Trace length: 0h20'00". Analyzed 75% trace (manual window selection)

Sampling rate: 128 Hz

Window size: 20 s

Smoothing type: Triangular window

Smoothing: 10%

HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIOMax. H/V at 6.88 ± 0.04 Hz (in the range 0.1 - 20.0 Hz).**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 6.88 ± 0.04 Hz (in the range 0.1 - 20.0 Hz).

Criteria for a reliable H/V curve

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	6.88 > 0.50	OK	
$n_c(f_0) > 200$	6187.5 > 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 331 times	OK	

Criteria for a clear H/V peak

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	5.031 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	9.5 Hz	OK	
$A_0 > 2$	5.04 > 2	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.00276 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.01894 < 0.34375	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	0.5886 < 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
σ_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 σ_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

PROVA DI COLONNA RISONANTE
Foglio 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 D4015/95

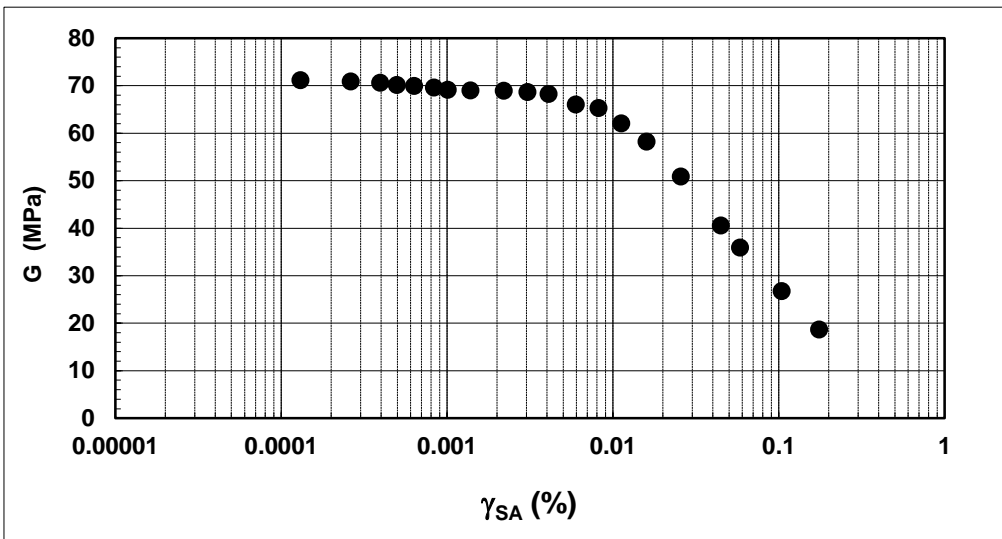
N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 005/2019

Committente:	DOTT. GEOL. SANGIORGI
Cantiere:	BRISIGHELLA
Sondaggio:	S1
Campione:	C13
Profondità prova [m]:	13.55 - 13.65
Prova:	RC
Provino:	1
Data prova:	31/01/2019

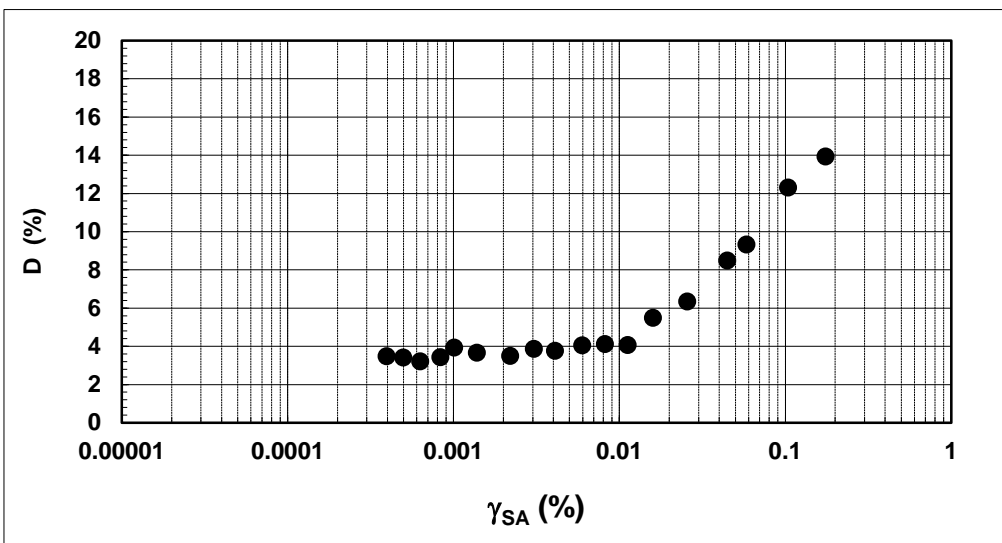
Dati generali dei provini

Dati iniziali					Dati a fine consolidazione										Informazioni generali		
Φ	H	γ_w	w	e	σ'_a	σ'_r	K	B.P.	B	D	H	γ_w	w	e	S	tipo di provino	
mm	mm	kN/m ³	%	-	kPa	kPa	-	kPa	-	mm	mm	kN/m ³	%	-	%	metodo di preparazione	
50.00	97.70	19.35	25.3	0.715	160	160	1.0	300.0	0.95	49.8	97.3	19.63	25.6	0.695	99	INDISTURBATO	
																FUSTELLAZIONE	
																PIETRA POROSA	
																TORSIONALE	
																peso specifico (-)	2.700



Legenda:

- Φ = diametro del provino
- H = altezza del provino
- γ_w = peso di volume umido
- w = contenuto d'acqua
- e = indice dei vuoti
- σ' = tensioni efficaci
- $K = \sigma'_r / \sigma'_a$
- B.P. = back pressure
- B = coefficiente di Skempton
- G = Modulo di taglio
- γ_{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

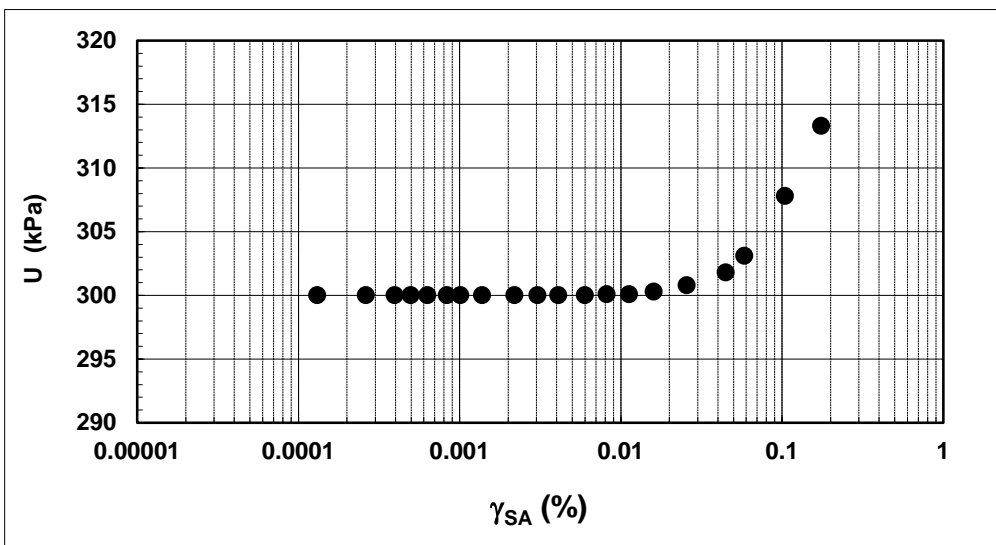
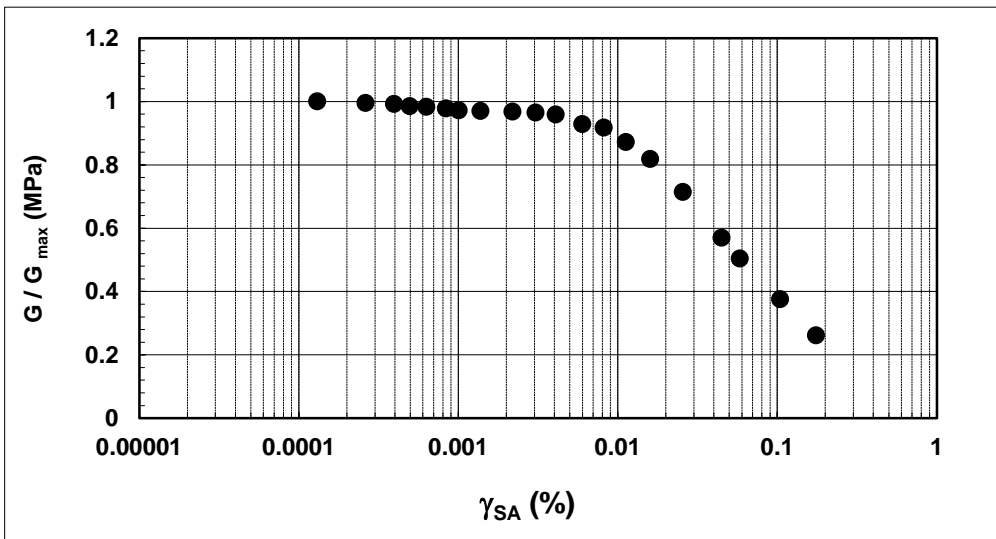
N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 005/2019

Committente:	DOTT. GEOL. SANGIORGI
Cantiere:	BRISIGHELLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI3
Profondità prova [m]:	13.55 - 13.65
Prova:	RC
Provino:	1
Data prova:	31/01/2019

Dati generali dei provini

Dati iniziali					Dati a fine consolidazione										Informazioni generali		
Φ	H	γ_w	w	e	σ'_a	σ'_r	K	B.P.	B	D	H	γ_w	w	e	S	tipo di provino	
mm	mm	kN/m ³	%	-	kPa	kPa	-	kPa	-	mm	mm	kN/m ³	%	-	%	metodo di preparazione	
50.00	97.70	19.35	25.3	0.715	160	160	1.0	300.0	0.95	49.8	97.3	19.63	25.6	0.7	99	INDISTURBATO	
																FUSTELLAZIONE	
																PIETRA POROSA	
																TORSIONALE	
																peso specifico	2.700



Note:	
--------------	--

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

Committente:	DOTT. GEOL. SANGIORGI
Cantiere:	BRISIGHELLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI3
Profondità prova [m]:	13.55 - 13.65
Prova:	RC
Provino:	1
Data prova:	31/01/2019

Dati generali dei provini

Dati iniziali					Dati di prova										Informazioni generali	
Φ	H	γ_w	w	e	σ'_a	σ'_r	K	B.P.	B	D	H	γ_w	w	e	tipo di provino	
mm	mm	kN/m ³	%	-	kPa	kPa	-	kPa	-	mm	mm	kN/m ³	%	-	metodo di preparazione	
50.00	97.70	19.35	25.3	0.715	160	160	1.0	300.0	0.95	49.8	97.3	19.63	25.6	0.695	superficie di appoggio	INDISTURBATO
															eccitazione	FUSTELLAZIONE
																PIETRA POROSA
																TORSIONALE

Valori numerici

G	G/G _{MAX}	γ	D	U
(MPa)	(-)	(%)	(%)	(kPa)
71.14	1.000	0.00013		300.0
70.84	0.996	0.00026	0.00	300.0
70.58	0.992	0.00040	3.48	300.0
70.11	0.986	0.00050	3.41	300.0
69.95	0.983	0.00063	3.21	300.0
69.58	0.978	0.00084	3.42	300.0
69.12	0.972	0.00101	3.92	300.0
69.00	0.970	0.00138	3.67	300.0
68.88	0.968	0.00219	3.49	300.0
68.65	0.965	0.00305	3.86	300.0
68.22	0.959	0.00409	3.76	300.0
66.03	0.928	0.00599	4.04	300.0
65.29	0.918	0.00819	4.11	300.1
62.05	0.872	0.01124	4.07	300.1
58.19	0.818	0.01598	5.48	300.3
50.82	0.714	0.02562	6.34	300.8
40.56	0.570	0.04471	8.49	301.8
35.89	0.504	0.05831	9.32	303.1

Legenda:

Φ = diametro del provino

H = altezza del provino

γ_w = peso di volume umido

w = contenuto d'acqua

e = indice dei vuoti

σ' = tensioni efficaci

K = σ_r / σ_a

B.P. = back pressure

B = coefficiente di Skempton

G = Modulo di taglio

γ_{SA} = def. di taglio in singola ampiezza

D = Rapporto di smorzamento di taglio

Subscritto 'a' = assiale

Subscritto 'r' = radiale

Note:



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

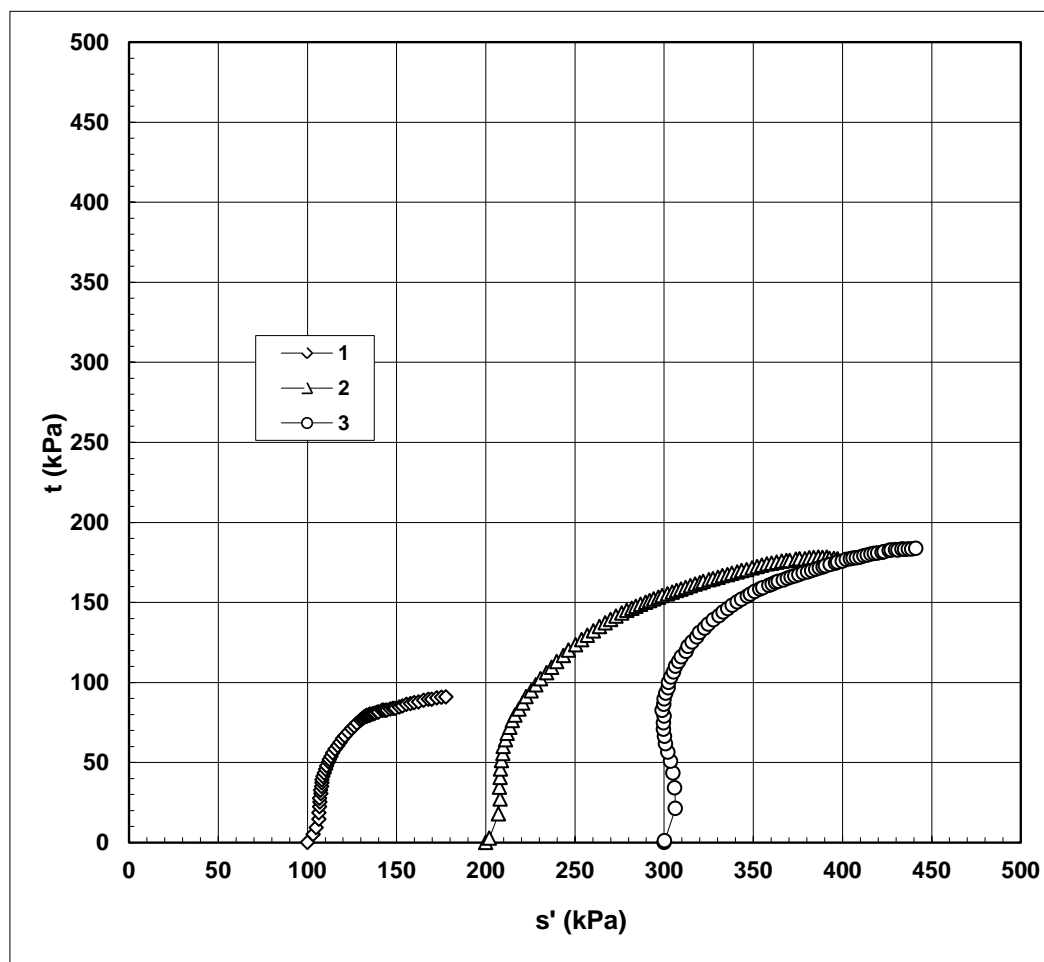
N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 005/2019

Committente:	DOTT. GEOL. SANGIORGI
Cantiere:	BRISIGHELLA
Sondaggio:	S1
Campione:	C11
Profondità prova [m]:	4.24m - 4.5m
Prova:	Tx CIU
Provino:	1 2 3
Data prova:	09/02/2019

Dati generali dei provini

Provino	Profondità	Dati iniziali					Dati a fine consolidazione									Dati a rottura				Metodo di preparazione - tipo di materiale
		D	H	γ	w	e	σ'_a	σ'_r	K	B.P.	B	ε_a	ε_v	e	DFC	v	t	s'	ε_a	
-	m	mm	mm	kN/m ³	%	-	kPa	kPa	-	kPa	-	%	%	-	g	mm/m	kPa	kPa	%	
1	4.29	38.1	75.7	18.78	22.7	0.73	100.0	100.0	1.00	300	0.96	0.7	3.1	0.68	1	0.020	91.0	178	23.6	fustellazione
2	4.38	38.1	76.0	19.41	23.2	0.68	200.0	200.0	1.00	300	0.95	0.4	1.8	0.65	1	0.020	178.4	386	20.2	
3	4.46	38.1	75.7	19.76	23.5	0.65	300.0	300.0	1.00	300	0.95	2.2	2.8	0.61	1	0.020	183.7	441	23.4	



Legenda:

- D = diametro del provino
- H = altezza del provino
- γ = peso di volume umido
- w = contenuto d'acqua
- e = indice dei vuoti
- σ, σ' = tensioni totali ed efficaci
- K = σ'_r / σ'_a a fine consolidazione
- B.P. = back pressure
- B = coefficiente di Skempton
- ε = 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:

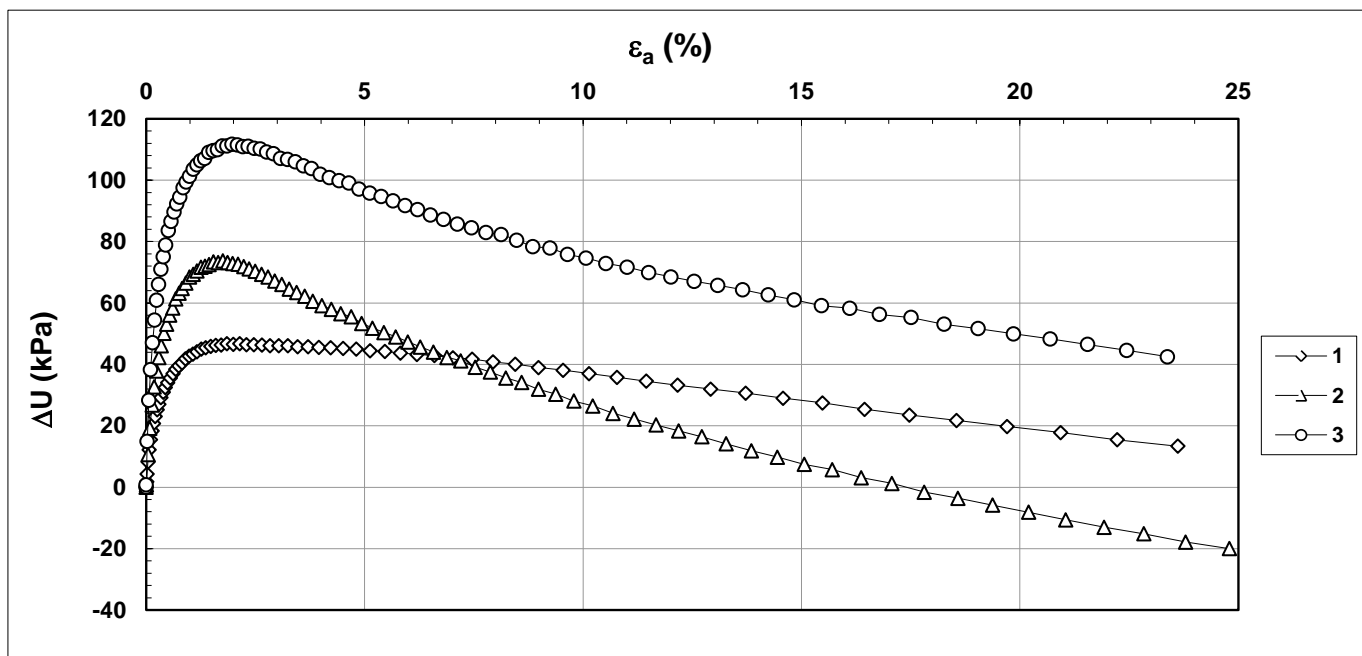
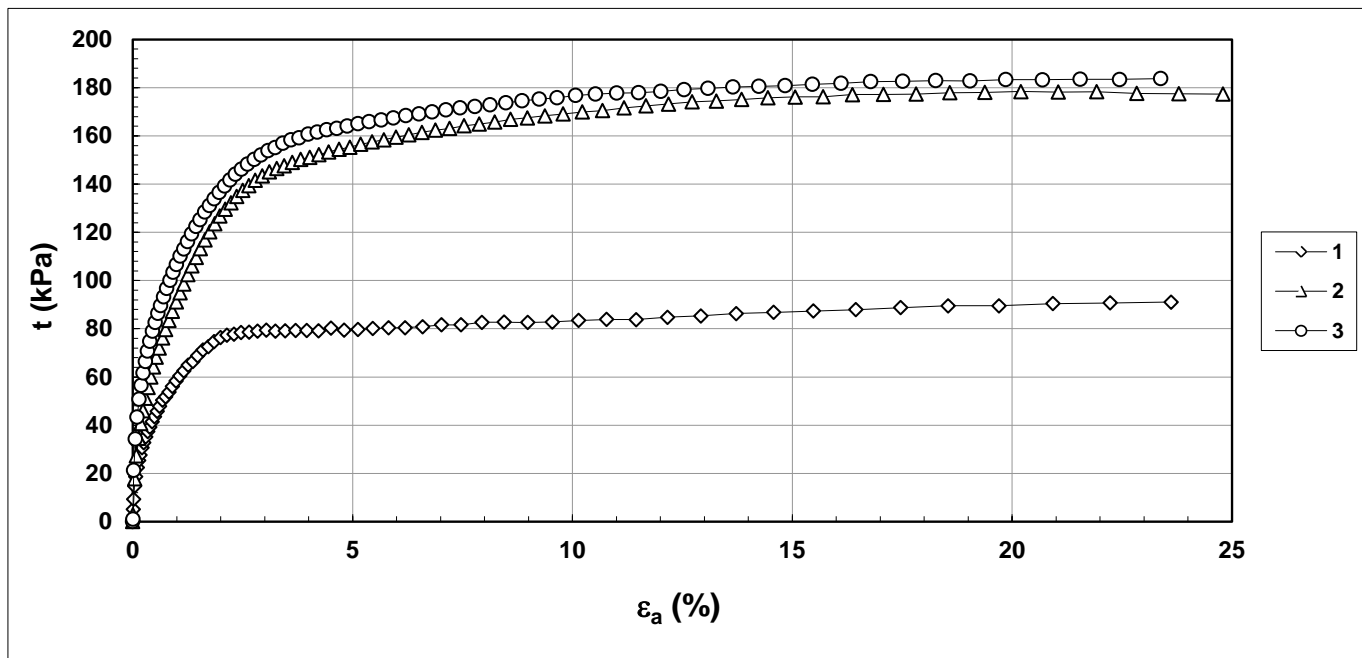
Critério di rottura = t_{max}



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

Normativa di riferimento: ASTM D4767/11

Committente:	DOTT. GEOL. SANGIORGI
Cantiere:	BRISIGHELLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI1
Profondità prova [m]:	4.24m - 4.5m
Prova:	Tx CIU
Provino:	1 2 3
Data prova:	09/02/2019



Note:

criterio di rottura = t max



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

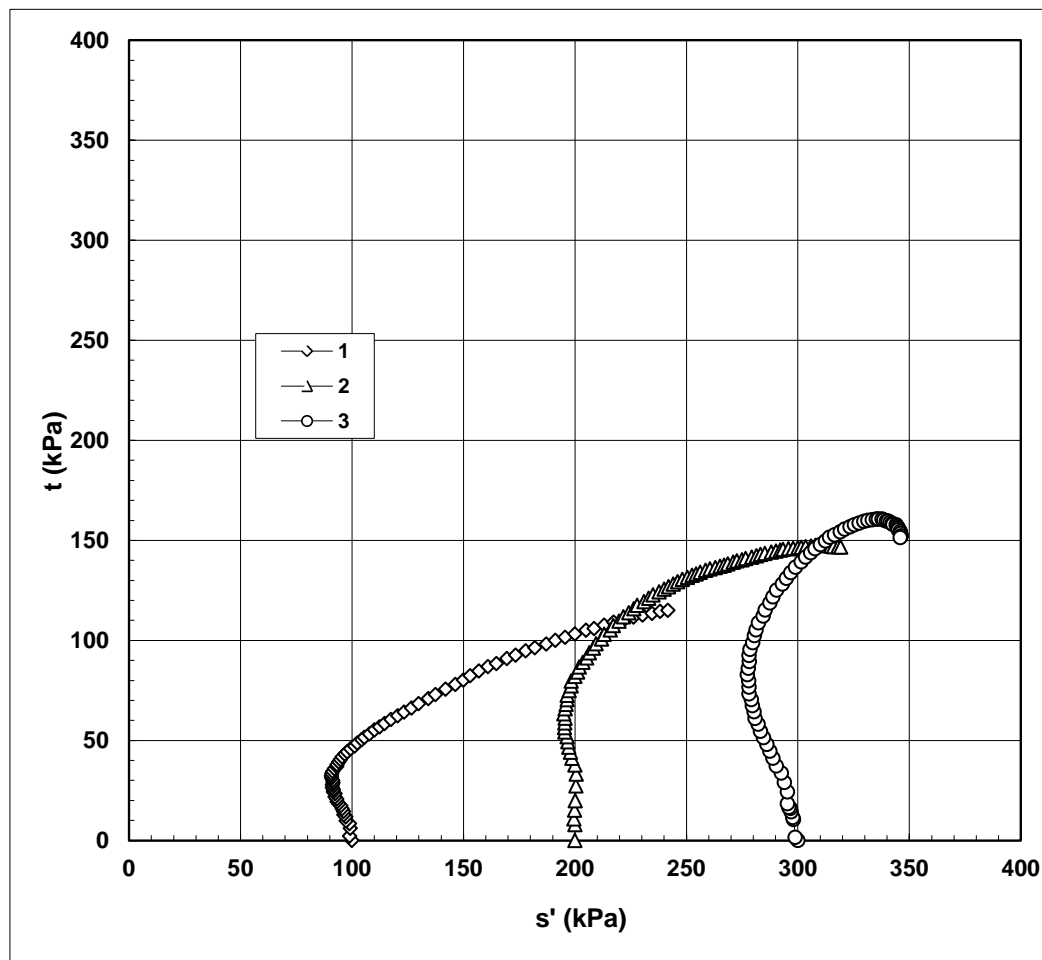
N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 005/2019

Committente:	DOTT. GEOL. SANGIORGI
Cantiere:	BRISIGHELLA
Sondaggio:	S1
Campione:	C14
Profondità prova [m]:	20.97m - 21.27m
Prova:	Tx CIU
Provino:	1 2 3
Data prova:	09/02/2019

Dati generali dei provini

Provino	Profondità	Dati iniziali					Dati a fine consolidazione										Dati a rottura				Metodo di preparazione - tipo di materiale
		D	H	γ	w	e	σ'_a	σ'_r	K	B.P.	B	ϵ_a	ϵ_v	e	DFC	v	t	s'	ϵ_a		
-	m	mm	mm	kN/m ³	%	-	kPa	kPa	-	kPa	-	%	%	-	g	mm/m	kPa	kPa	%		
1	21.02	50.0	96.8	19.10	27.3	0.77	100.0	100.0	1.00	200	0.99	0.8	2.5	0.72	1	0.020	115.1	242	20.3	fustellazione	
2	21.12	50.0	98.2	19.47	26.7	0.72	200.0	200.0	1.00	300	0.98	1.1	3.4	0.67	1	0.020	147.7	310	15.1	fustellazione	
3	21.22	50.0	96.3	19.77	26.6	0.70	300.0	300.0	1.00	300	0.95	1.6	4.8	0.62	1	0.020	160.8	335	8.37	indisturbato	



Legenda:

- D = diametro del provino
- H = altezza del provino
- γ = peso di volume umido
- w = contenuto d'acqua
- e = indice dei vuoti
- σ, σ' = tensioni totali ed efficaci
- K = σ'_r / σ'_a a fine consolidazione
- B.P. = back pressure
- B = coefficiente di Skempton
- ϵ = 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:

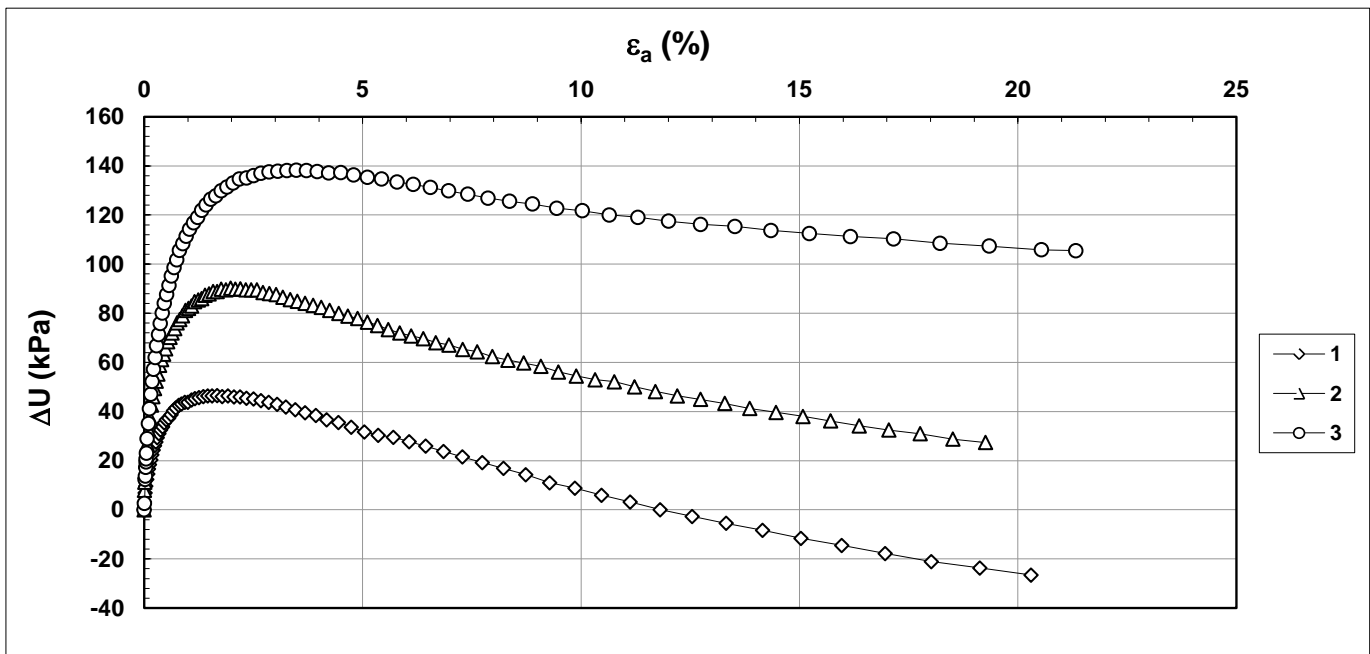
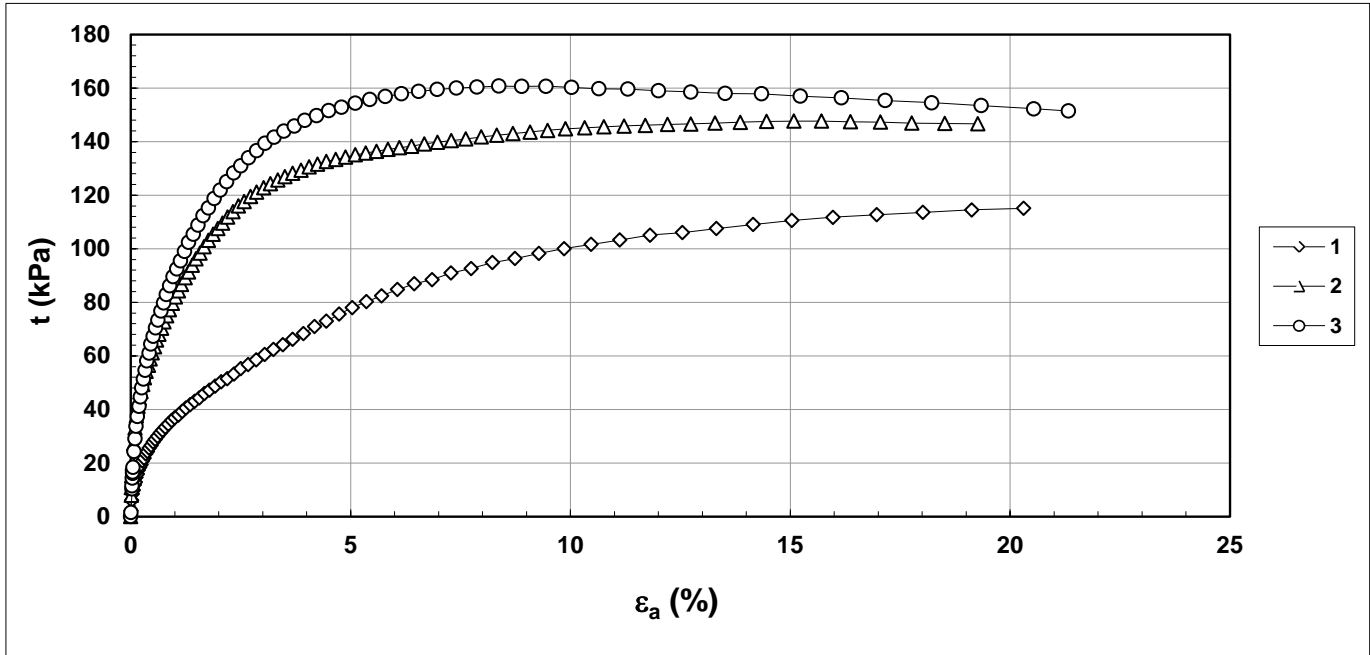
Critério di rottura = t max

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

Committente:	DOTT. GEOL. SANGIORGI
Cantiere:	BRISIGHELLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI4
Profondità prova [m]:	20.97m - 21.27m
Prova:	Tx CIU
Provino:	1 2 3
Data prova:	09/02/2019

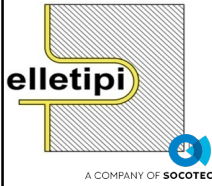


Note:	<i>Critero di rottura = t max</i>
--------------	-----------------------------------

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

CLIENTE:	RTP SANGIORGI - MARABINI - RIGHINI - MILIOTTO		
LAVORO:	Indagini geognostiche per la microzonazione sismica dei comuni di Castel Bolognese, Riolo Terme, Casola Valsenio e Brisighella, Ravenna		
UBICAZIONE:	Brisighella (RA)		
NOME TEST:	DH - S1		
DATA DI ESECUZIONE	05/02/2019		
COORDINATE (EPSG:3004)	Y	44°13'23.43"N	
	X	11°46'26.67"E	

Profondità (m)	Onde P		Onde S		Poisson	Young (MPa)	Taglio (MPa)	Bulk (MPa)	γ (kN/m ³)
	(ms)	(m/sec)	(ms)	(m/sec)					
1.00	2.47	404.29	9.94	100.62	0.47	49.9	17.0	252.0	16.8
2.00	4.51	491.34	18.23	120.63	0.47	72.6	24.7	377.0	17.0
3.00	5.88	729.68	23.91	175.87	0.47	158.7	54.0	857.6	17.5
4.00	6.83	1054.18	27.56	274.13	0.46	398.4	136.1	1830.9	18.1
5.00	7.95	890.04	31.36	263.14	0.45	357.5	123.1	1244.3	17.8
6.00	8.99	961.27	36.26	204.13	0.48	220.5	74.7	1556.5	17.9
7.00	9.80	1239.53	39.27	332.12	0.46	595.7	203.8	2567.4	18.5
8.00	10.82	974.34	43.93	214.87	0.47	244.4	82.9	1593.4	17.9
9.00	11.70	1139.22	47.95	248.32	0.48	332.5	112.7	2221.9	18.3
10.00	12.56	1169.64	51.65	270.46	0.47	394.9	134.1	2330.1	18.3
11.00	13.46	1109.63	55.32	272.64	0.47	397.6	135.4	2062.7	18.2
12.00	14.28	1224.87	59.26	253.90	0.48	351.5	118.9	2609.4	18.4
13.00	15.08	1237.15	62.89	275.42	0.47	413.1	140.1	2640.7	18.5
14.00	15.99	1105.05	65.92	329.83	0.45	575.0	198.1	1959.5	18.2
15.00	16.72	1370.01	69.23	301.72	0.47	503.1	170.6	3289.9	18.7
16.00	17.55	1198.54	73.62	228.09	0.48	283.5	95.7	2515.1	18.4
17.00	18.05	1991.02	75.30	595.88	0.45	2058.7	709.5	6975.2	20.0
18.00	18.61	1799.71	77.31	495.58	0.46	1404.6	481.4	5706.3	19.6
19.00	19.18	1765.66	78.93	617.63	0.43	2131.3	745.1	5095.6	19.5
20.00	19.68	1973.91	81.23	434.44	0.47	1110.3	376.5	7270.3	19.9
21.00	20.30	1629.38	83.34	475.84	0.45	1267.6	436.1	4531.5	19.3
22.00	20.91	1632.40	84.94	622.46	0.41	2112.3	746.4	4138.3	19.3
23.00	21.52	1634.95	87.33	418.30	0.46	987.9	337.2	4701.4	19.3
24.00	22.22	1430.41	90.22	346.20	0.47	664.1	226.1	3557.7	18.9
25.00	22.63	2434.36	91.33	898.40	0.42	4787.5	1684.3	10121.3	20.9
26.00	22.95	3164.10	92.74	714.05	0.47	3354.2	1138.4	20836.1	22.3
27.00	23.28	2971.49	94.73	502.60	0.49	1646.5	554.3	18636.1	21.9
28.00	23.58	3377.91	95.73	996.81	0.45	6567.5	2261.1	22950.3	22.8
29.00	23.88	3283.49	96.84	903.26	0.46	5372.8	1841.2	21875.2	22.6
30.00	24.18	3388.38	97.84	999.42	0.45	6608.4	2275.1	23116.9	22.8

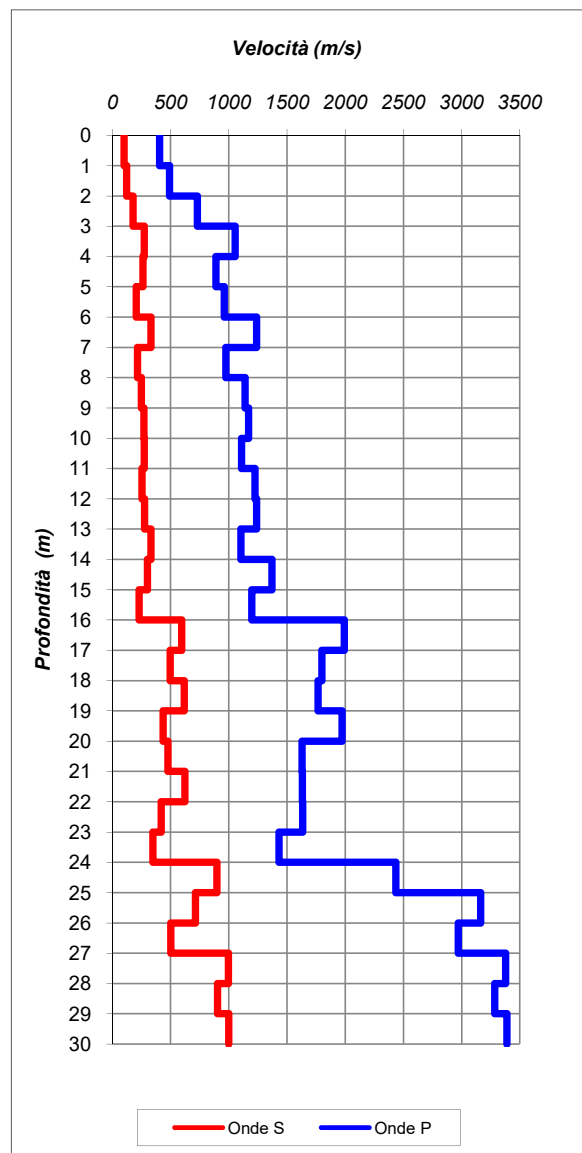
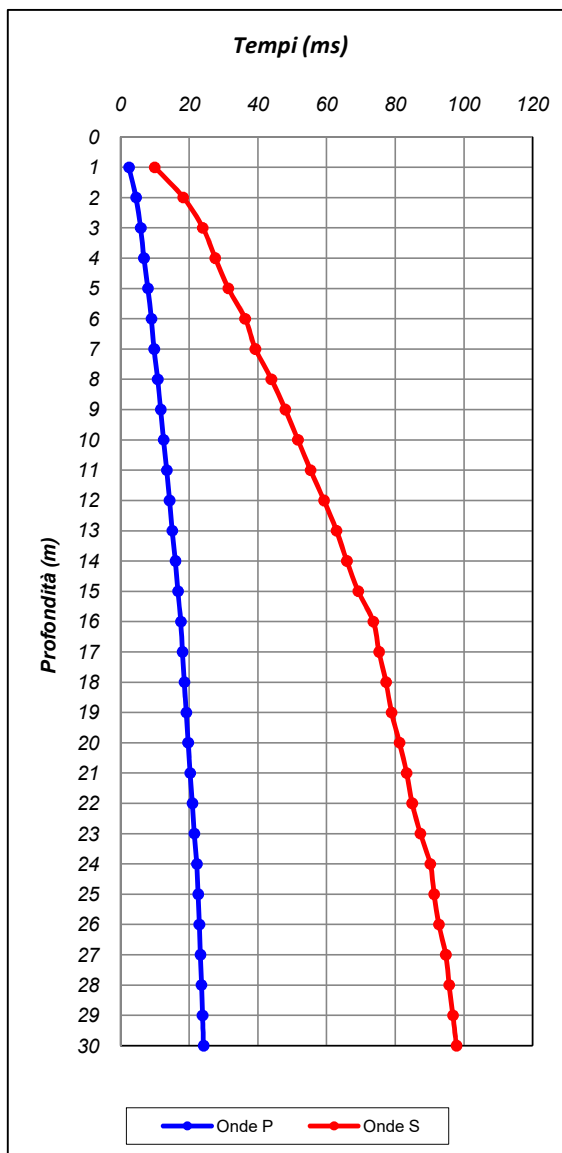


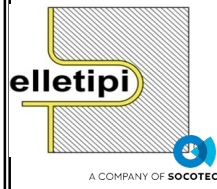
TEST REPORT

2/3

DOWN HOLE

CLIENTE:	RTP SANGIORGI - MARABINI - RIGHINI - MILIOTTO		
LAVORO:	Indagini geognostiche per la microzonazione sismica dei comuni di Castel Bolognese, Riolo Terme, Casola Valsenio e Brisighella, Ravenna		
UBICAZIONE:	Brisighella (RA)		
NOME TEST:	DH - S1		
DATA DI ESECUZIONE	05/02/2019		
COORDINATE	Y	44°13'23.43"N	
	X	11°46'26.67"E	





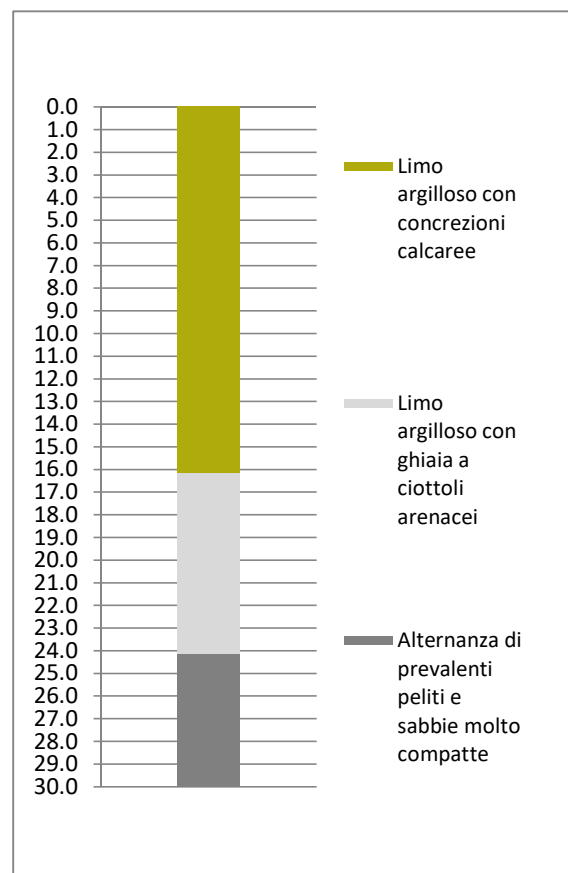
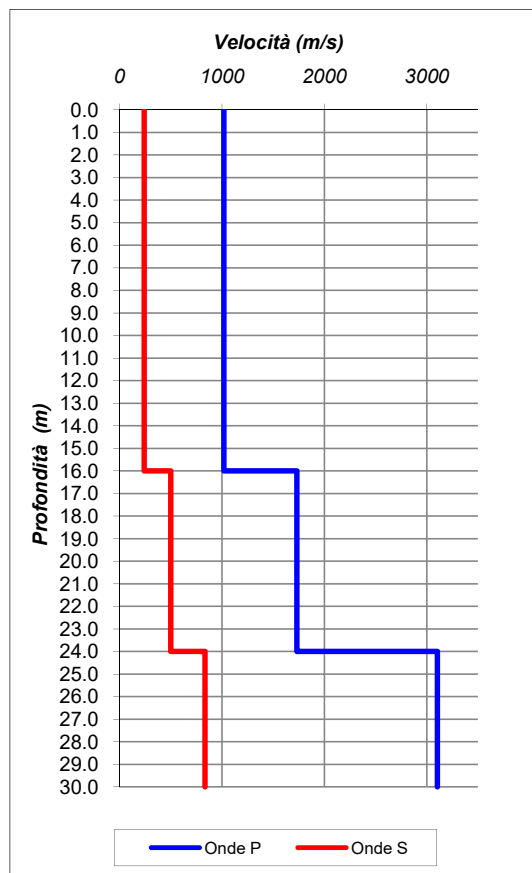
TEST REPORT

3/3

DOWN HOLE

CLIENTE:	RTP SANGIORGI - MARABINI - RIGHINI - MILIOTTO		
LAVORO:	Indagini geognostiche per la microzonazione sismica dei comuni di Castel Bolognese, Riolo Terme, Casola Valsenio e Brisighella, Ravenna		
UBICAZIONE:	Brisighella (RA)		
NOME TEST:	DH - S1		
DATA DI ESECUZIONE	05/02/2019		
COORDINATE	Y	44°13'23.43"N	
	X	11°46'26.67"E	

Profondità base(m)	Onde P	Onde S	Poisson	Young (MPa)	Share (MPa)	Bulk (MPa)	γ (kN/m ³)
	Velocità (m/sec)	Velocità (m/sec)					
16.00	1018.67	241.62	0.47	309.63	105.30	1731.32	18.0
24.00	1732.18	500.79	0.45	1419.94	488.15	5189.30	19.5
30.00	3103.29	835.75	0.46	4532.00	1551.10	19317.70	22.2



V_S eq (0-24)	Suolo
292	C

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: 13/12/2018
 Attrezzatura sondaggio: -
 Attrezzatura prelievo: -
 Modalità prelievo: -

Committente:	DOTT. GEOL. SANGIORGI
Cantiere:	BRISIGHELLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI1
Profondità prelievo [m]:	4.00 - 4.50
Prova:	Dc
Data fine descrizione:	11/03/2019

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= 27 cm
		Classe del terreno:	CLASSE 4

Descrizione

4.23 m - 4.50 m: Argilla con limo debolmente sabbiosa di colore marrone oliva (2.5Y 4/4) con discreta reazione all'HCl. Presenza di rari noduli carbonatici millimetrici sparsi e tracce di materia organica nerastra.

Schizzo	Penetrometro		Scissometro		Prove eseguite
	+	//	+	//	
	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	
4.10					
4.15					
4.19					
4.24					
4.29	0.30				Tx CIU1
4.34					LLP1 Gr1
4.38	0.30				Tx CIU2 γ1 w1
4.43					
4.48	0.37				Tx CIU3
4.52		0.22			
4.57					
4.62					
4.66					
4.71					
4.76					
4.81					
4.85					
4.90					
4.95					
4.99					
5.04					
5.09					
5.13					
5.18					

Richiami

LLP = Limiti di liquidità e plasticità
 Gr = Analisi Granulometrica
 Tx CIU = Triassiale consolidata isotropica rottura non drenata
 γ = Peso di volume
 w = Umidità

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

Committente:	DOTT. GEOL. SANGIORGI
Cantiere:	BRISIGHELLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI1
Profondità prelievo [m]:	4.00 – 4.50
Data prova:	28/01/2019





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: BRISIGHELLA
Sondaggio: S1
Campione: C11
Profondità prelievo [m]: 4.00 - 4.50
Prova: Cg
Data fine descrizione: 11/03/2019

Prove	Profondità	Risultati prove	Riferimento procedure	N° certificato di prova
γ_l	4.33m - 4.42m	Peso di volume = 19.41 [kN/m ³]	PT-LMT-00021 REV. 1	
w ₁	4.33m - 4.42m	Umidità = 23 [%]	PT-LMT-00016 REV. 0	
LLP1	4.23m - 4.50m	Limite Liquido = 48 [%] Limite Plastico = 23 [%]	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

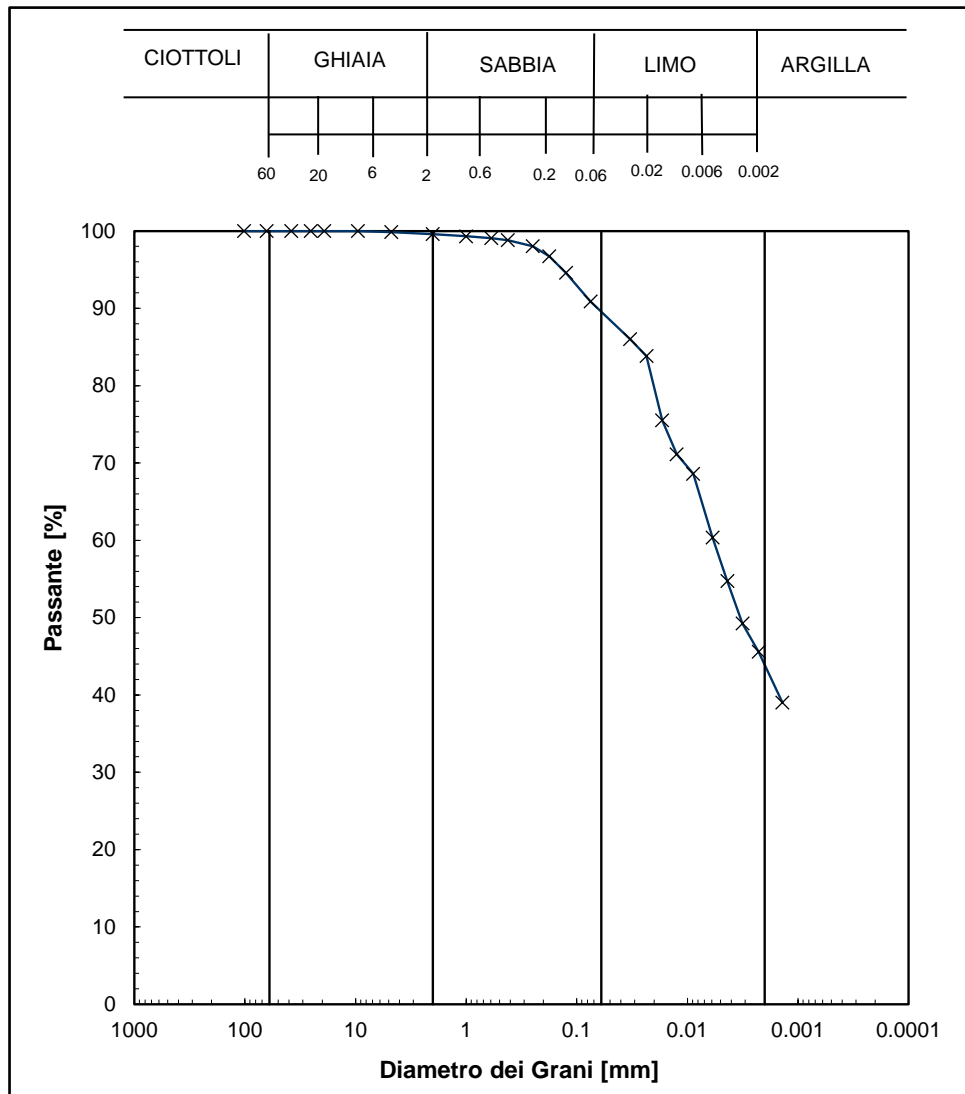
N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 005/2019

Committente:	DOTT. GEOL. SANGIORGI
Cantiere:	BRISIGHELLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI1
Profondità prelievo [m]:	4.23 - 4.5
Prova:	Gr 1
Data prova:	30/01/2019

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	0.6	0.1
2	1.2	0.3
1	1.2	0.3
0.59	1.1	0.2
0.42	1.2	0.3
0.25	3.4	0.8
0.177	6.0	1.3
0.125	9.5	2.1
0.075	16.5	3.7

Aerometria		
Tempo [min]	Temp. [°C]	Letture [-]
2	17.3	1.0245
4	17.3	1.0240
8	17.3	1.0221
15	17.3	1.0211
30	17.4	1.0205
70	17.5	1.0186
128	19.0	1.0170
236	20.7	1.0154
468	21.0	1.0145
1332	20.0	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	99.9
2.00.E+00	99.6
1.00.E+00	99.3
5.90.E-01	99.1
4.20.E-01	98.8
2.50.E-01	98.0
1.77.E-01	96.7
1.25.E-01	94.6
7.50.E-02	90.9
3.29.E-02	86.0
2.34.E-02	83.8
1.69.E-02	75.5
1.25.E-02	71.1
8.86.E-03	68.6
5.91.E-03	60.4
4.35.E-03	54.7
3.17.E-03	49.2
2.26.E-03	45.6
1.38.E-03	39.0
-	-
-	-

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 ₆₀ [mm]	D ₅₀ [mm]
		da m	a m												
Gr 1	x	4.23	4.50	446.7	VIA UMIDA	91	-	0	10	46	44	33	0	5.8.E-03	3.3.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.

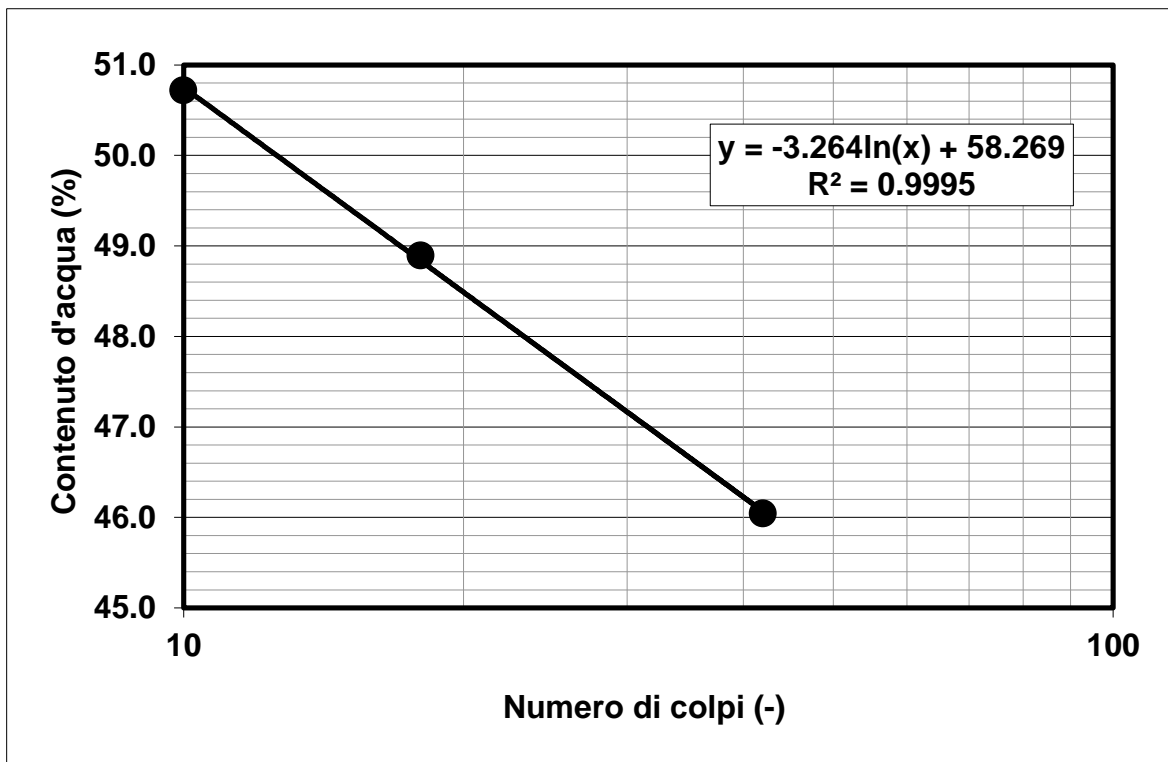
Normativa di riferimento: ASTM D4318
N° certificato di prova:
N° verbale di accettazione: 005/2019

Committente: DOTT. GEOL. SANGIORGI
Cantiere: BRISIGHELLA
Sondaggio: S1
Campione: C11
Profondità prova [m]: 4.23 - 4.50
Prova: LLP1
Data prova: 30/01/2019

Limite Liquido			
	prova 1	prova 2	prova 3
numero colpi	10	18	42
massa tara (g)	21.94	22.32	22.25
massa umido + tara (g)	68.18	72.81	68.94
massa secco + tara (g)	52.62	56.23	54.22
umidità (%)	50.72	48.89	46.04

Limite Plastico		
massa tara (g)	22.17	22.31
massa umido + tara (g)	38.64	37.55
massa secco + tara (g)	35.59	34.73
umidità (%)	22.73	22.71

LL (%) 47.8
LP (%) 22.7
IP (%) 25.0



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: 13/12/2018
Attrezzatura sondaggio: -
Attrezzatura prelievo: -
Modalità prelievo: -

Committente:	DOTT. GEOL. SANGIORGI
Cantiere:	BRISIGHELLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI2
Profondità prelievo [m]:	8.30 - 8.80
Prova:	Dc
Data fine descrizione:	11/03/2019

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= 44 cm
		Classe del terreno:	CLASSE 4

Descrizione

8.36 m - 8.80 m: Limo con argilla debolmente sabbioso di colore marrone oliva chiaro (2.5Y 5/4) con debole reazione all'HCl. Presenza di rari elementi lapidei millimetrici carbonatici e tracce di materia organica nerastra.

Schizzo	Penetrometro		Scissometro		Prove eseguite
	+	//	+	//	
	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	
8.30					DS CK0D1 DS CK0D2 LLP1 Gr1 DS CK0D3 γ1 w1
8.35					
8.39	0.29				
8.44					
8.49					
8.54	0.21				
8.58					
8.63					
8.68	0.20				
8.72					
8.77					
8.82		0.17			
8.86					
8.91					
8.96					
9.01					
9.05					
9.10					
9.15					
9.19					
9.24					
9.29					
9.33					
9.38					

Richiami

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

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

Committente:	DOTT. GEOL. SANGIORGI
Cantiere:	BRISIGHELLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI2
Profondità prelievo [m]:	8.30 – 8.80
Data prova:	28/01/2019





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

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

N° verbale di accettazione: 005/2019

Committente: DOTT. GEOL. SANGIORGI
Cantiere: BRISIGHELLA
Sondaggio: S1
Campione: CI2
Profondità prelievo [m]: 8.30 - 8.80
Prova: Cg
Data fine descrizione: 11/03/2019

Prove	Profondità	Risultati prove	Riferimento procedure	N° certificato di prova
γ_l	8.68m - 8.71m	Peso di volume = 18.78 [kN/m ³]	PT-LMT-00021 REV. 1	
w ₁	8.68m - 8.71m	Umidità = 26 [%]	PT-LMT-00016 REV. 0	
LLP1	8.55m - 8.80m	Limite Liquido = 50 [%] 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

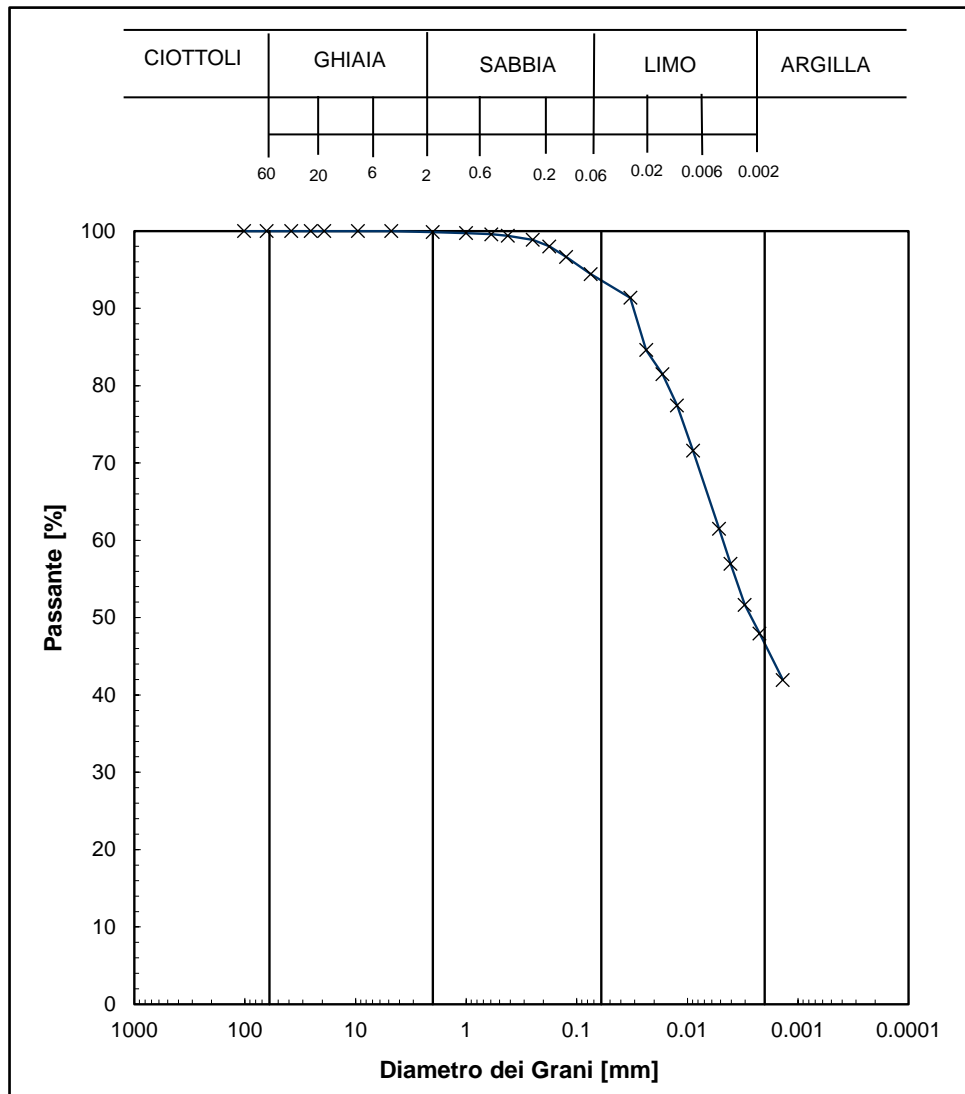
N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 005/2019

Committente:	DOTT. GEOL. SANGIORGI
Cantiere:	BRISIGHELLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI2
Profondità prelievo [m]:	8.55 - 8.8
Prova:	Gr 1
Data prova:	30/01/2019

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	0.6	0.1
1	0.7	0.2
0.59	0.6	0.1
0.42	0.8	0.2
0.25	2.3	0.5
0.177	3.6	0.8
0.125	5.8	1.4
0.075	9.5	2.2

Aerometria		
Tempo [min]	Temp. [°C]	Lettura [-]
2	17.0	1.0258
4	17.0	1.0243
8	17.0	1.0236
15	17.0	1.0227
30	17.0	1.0214
92	17.6	1.0190
149	18.0	1.0179
258	20.6	1.0161
490	20.5	1.0153
1356	19.5	1.0142



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	99.9
1.00.E+00	99.7
5.90.E-01	99.6
4.20.E-01	99.4
2.50.E-01	98.8
1.77.E-01	98.0
1.25.E-01	96.7
7.50.E-02	94.4
3.27.E-02	91.4
2.35.E-02	84.6
1.68.E-02	81.5
1.24.E-02	77.4
8.88.E-03	71.6
5.16.E-03	61.5
4.07.E-03	57.0
3.03.E-03	51.6
2.22.E-03	48.0
1.37.E-03	41.9
-	-
-	-

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 ₆₀ [mm]	D ₅₀ [mm]
		da m	a m												
Gr 1	x	8.55	8.80	427.9	VIA UMIDA	94	-	0	6	47	47	33	-	4.8.E-03	2.6.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.

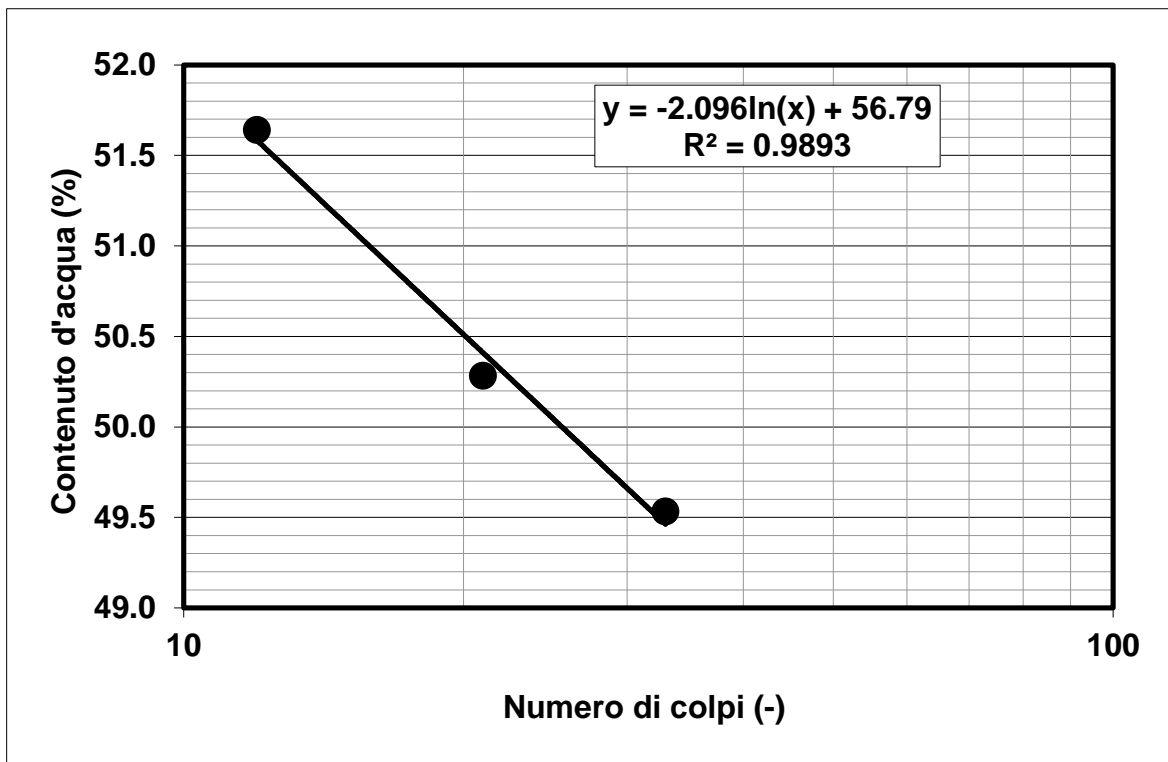
Normativa di riferimento: ASTM D4318
N° certificato di prova:
N° verbale di accettazione: 005/2019

Committente: DOTT. GEOL. SANGIORGI
Cantiere: BRISIGHELLA
Sondaggio: S1
Campione: CI2
Profondità prova [m]: 8.55 - 8.80
Prova: LLP1
Data prova: 30/01/2019

Limite Liquido			
	prova 1	prova 2	prova 3
numero colpi	12	21	33
massa tara (g)	22.21	22.68	22.42
massa umido + tara (g)	78.65	73.34	78.36
massa secco + tara (g)	59.43	56.39	59.83
umidità (%)	51.64	50.28	49.53

Limite Plastico		
massa tara (g)	21.96	22.11
massa umido + tara (g)	35.65	37.09
massa secco + tara (g)	33.15	34.36
umidità (%)	22.34	22.29

LL (%)	50.0
LP (%)	22.3
IP (%)	27.7



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: 13/12/2018
 Attrezzatura sondaggio: -
 Attrezzatura prelievo: -
 Modalità prelievo: -

Committente:	DOTT. GEOL. SANGIORGI
Cantiere:	BRISIGHELLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI3
Profondità prelievo [m]:	13.20 - 13.70
Prova:	Dc
Data fine descrizione:	11/03/2019

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= 46 cm
		Classe del terreno:	CLASSE 4

Descrizione

13.24 m - 13.70 m: Limo con argilla debolmente sabbioso di colore marrone oliva (2.5Y 4/4) con debole reazione all'HCl. Presenza di tracce di materia organica sparsa e di rari inclusi lapidei millimetrici carbonatici.

Schizzo	Penetrometro		Scissometro		Prove eseguite
	+	//	+	//	
	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	
13.10					
13.15					
13.19					
13.24					
13.29					
13.34					
13.38	0.13				
13.43					
13.48	0.18				DS CK0D1 DS CK0D2
13.52					DS CK0D3
13.57	0.18				Gr1 LLP1
13.62					RC1 γ1 w1
13.66	0.15				
13.71		0.14			
13.76					
13.81					
13.85					
13.90					
13.95					
13.99					
14.04					
14.09					
14.13					
14.18					

Richiami

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

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

Committente:	DOTT. GEOL. SANGIORGI
Cantiere:	BRISIGHELLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI3
Profondità prelievo [m]:	13.20 – 13.70
Data prova:	28/01/2019





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: BRISIGHELLA
Sondaggio: S1
Campione: C13
Profondità prelievo [m]: 13.20 - 13.70
Prova: Cg
Data fine descrizione: 11/03/2019

Prove	Profondità	Risultati prove	Riferimento procedure	N° certificato di prova
γ_l	13.55m - 13.65m	Peso di volume = 19.35 [kN/m ³]	PT-LMT-00021 REV. 1	
w ₁	13.55m - 13.65m	Umidità = 25 [%]	PT-LMT-00016 REV. 0	
LLP1	13.40m - 13.70m	Limite Liquido = 44 [%] Limite Plastico = 21 [%]	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

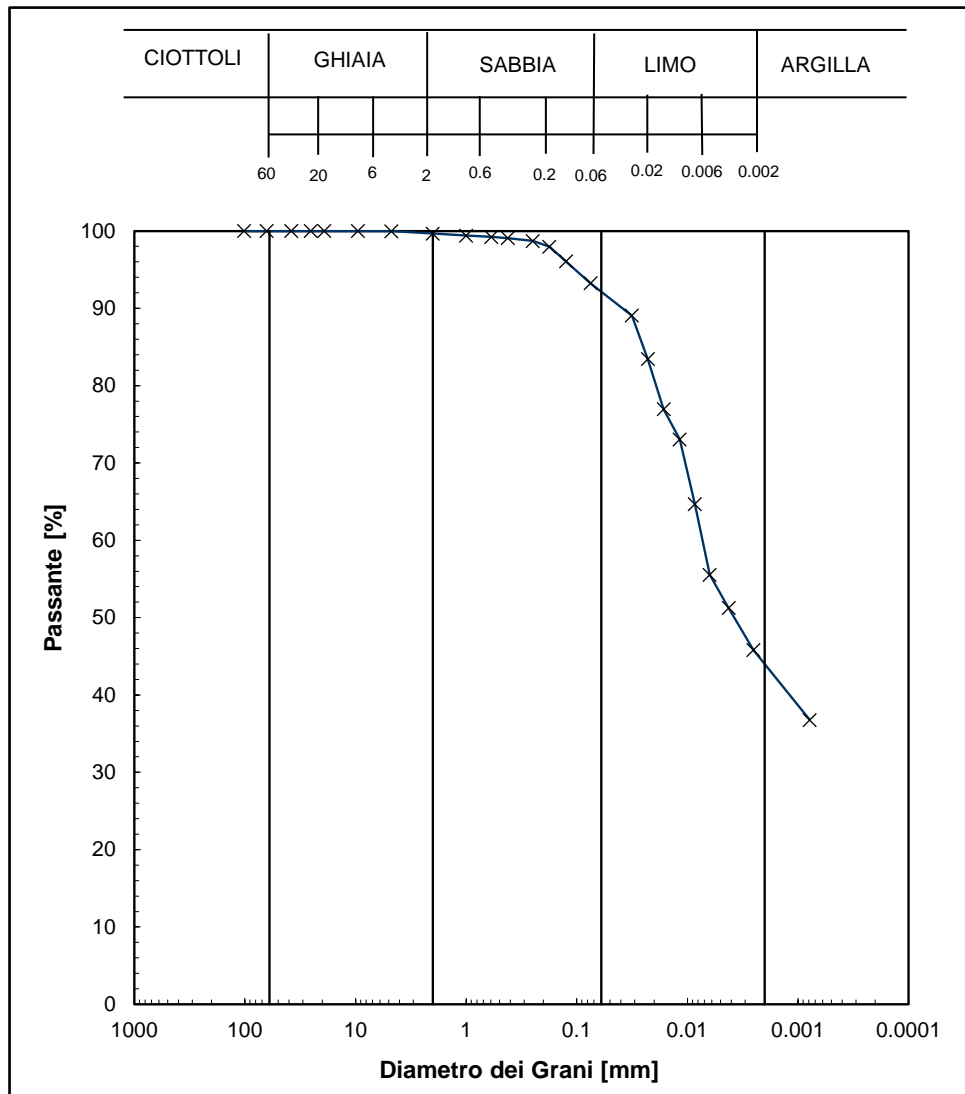
N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 005/2019

Committente:	DOTT. GEOL. SANGIORGI
Cantiere:	BRISIGHELLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI3
Profondità prelievo [m]:	13.4 - 13.7
Prova:	Gr 1
Data prova:	30/01/2019

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	0.2	0.0
2	1.5	0.3
1	1.3	0.3
0.59	0.8	0.2
0.42	0.7	0.1
0.25	1.9	0.4
0.177	3.6	0.7
0.125	9.3	1.9
0.075	13.9	2.8

Aerometria		
Tempo [min]	Temp. [°C]	Letture [-]
2	19.3	1.0253
4	19.3	1.0240
8	19.3	1.0225
16	19.3	1.0216
32	18.3	1.0199
64	17.0	1.0181
140	18.3	1.0168
360	22.7	1.0145
4177	19.8	1.0131



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	99.7
1.00.E+00	99.4
5.90.E-01	99.2
4.20.E-01	99.1
2.50.E-01	98.7
1.77.E-01	98.0
1.25.E-01	96.1
7.50.E-02	93.2
3.17.E-02	89.1
2.28.E-02	83.4
1.64.E-02	76.9
1.17.E-02	73.0
8.56.E-03	64.7
6.29.E-03	55.5
4.22.E-03	51.2
2.53.E-03	45.8
7.84.E-04	36.8
-	-
-	-
-	-

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 ₆₀ [mm]	D ₅₀ [mm]
		da m	a m												
Gr 1	x	13.40	13.70	491.5	VIA UMIDA	93	-	0	7	48	44	34	8	7.3.E-03	3.8.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.

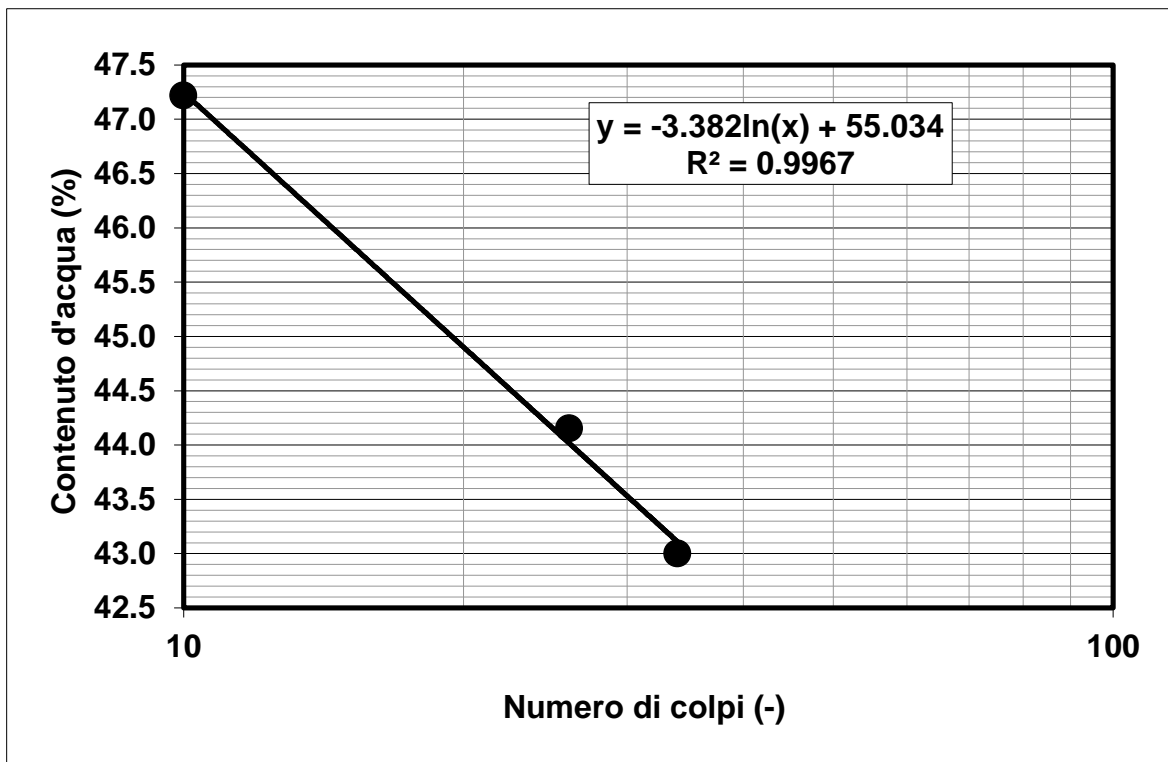
Normativa di riferimento: ASTM D4318
N° certificato di prova:
N° verbale di accettazione: 005/2019

Committente: DOTT. GEOL. SANGIORGI
Cantiere: BRISIGHELLA
Sondaggio: S1
Campione: CI3
Profondità prova [m]: 13.40 - 13.70
Prova: LLP1
Data prova: 30/01/2019

Limite Liquido			
	prova 1	prova 2	prova 3
numero colpi	10	26	34
massa tara (g)	22.18	22.23	22.79
massa umido + tara (g)	74.81	72.77	76.83
massa secco + tara (g)	57.93	57.29	60.58
umidità (%)	47.22	44.15	43.00

Limite Plastico		
massa tara (g)	22.14	22.17
massa umido + tara (g)	37.85	36.87
massa secco + tara (g)	35.12	34.36
umidità (%)	21.03	20.59

LL (%)	44.1
LP (%)	20.8
IP (%)	23.3



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: 13/12/2018
 Attrezzatura sondaggio: -
 Attrezzatura prelievo: -
 Modalità prelievo: -

Committente:	DOTT. GEOL. SANGIORGI
Cantiere:	BRISIGHELLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI4
Profondità prelievo [m]:	21.00 - 21.60
Prova:	Dc
Data fine descrizione:	11/03/2019

N° certificato di prova:

Dati Generali del Campione

Data arrivo in laboratorio:	21/01/2019	Tipo contenitore:	FUSTELLA ACCIAIO
Data estrusione campione:	29/01/2019	Forma campione:	CILINDRICO
Condizioni contenitore:	BUONE	Dimensioni Campione:	Φ= 8.9 cm L= 66 cm
		Classe del terreno:	CLASSE 4

Descrizione

20.94 m - 21.60 m: Limo con argilla debolmente sabbioso di colore grigio (5Y 5/1) con moderata reazione all'HCl con la presenza di noduli millimetrici sabbiosi sparsi e tracce di materia organica nerastra, passante, con passaggio netto inclinato di circa 30° e planare, a 21.27 m a Limo con sabbia argilloso di colore grigio oliva (5Y 5/2) con debole reazione all'HCl e con tracce di materia organica nerastra.

Schizzo	Penetrometro		Scissometro		Prove eseguite
	+	//	+	//	
	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	
20.85					
20.91					
20.96					
21.02	0.21				Tx CIU1
21.08					LLP1 Gr1
21.14	0.29				Tx CIU2 γ1 w1
21.19					
21.25	0.24				Tx CIU3
21.31					
21.36					
21.42					
21.48					
21.53					Gr2
21.59					
21.65					
21.71					
21.76					
21.82					
21.88					
21.93					
21.99					
22.05					
22.10					
22.16					

Richiami

LLP = Limiti di liquidità e plasticità
 Gr = Analisi Granulometrica
 Tx CIU = Triassiale consolidata isotropica rottura non drenata
 γ = Peso di volume
 w = Umidità

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

Committente:	DOTT. GEOL. SANGIORGI
Cantiere:	BRISIGHELLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI4
Profondità prelievo [m]:	21.00 – 21.60
Data prova:	29/01/2019





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:	BRISIGHELLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI4
Profondità prelievo [m]:	21.00 - 21.60
Prova:	Cg
Data fine descrizione:	11/03/2019

Prove	Profondità	Risultati prove	Riferimento procedure	N° certificato di prova
γ_l	21.07m - 21.17m	Peso di volume = 19.47 [kN/m ³]	PT-LMT-00021 REV. 1	
w ₁	21.07m - 21.17m	Umidità = 27 [%]	PT-LMT-00016 REV. 0	
LLP1	21m - 21.27m	Limite Liquido = 50 [%] Limite Plastico = 21 [%]	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

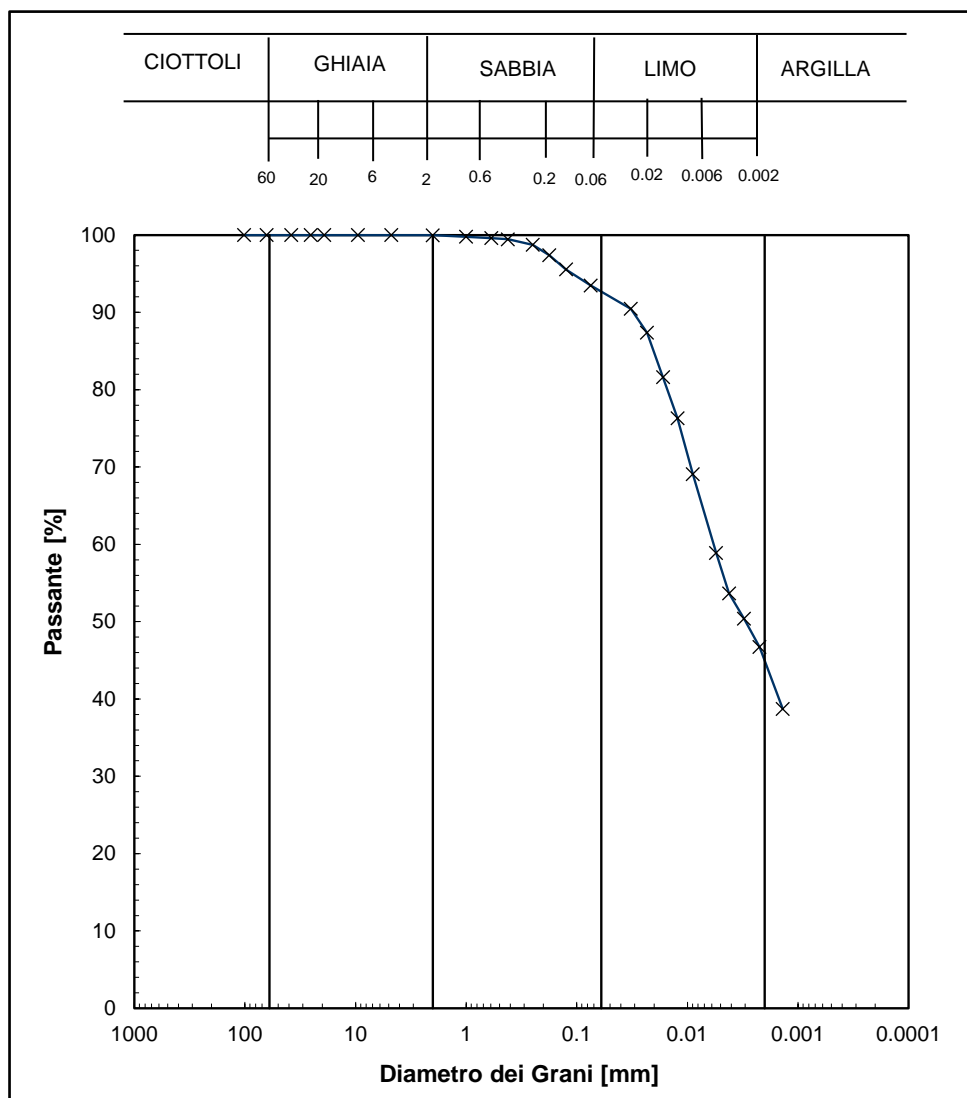
N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 005/2019

Committente:	DOTT. GEOL. SANGIORGI
Cantiere:	BRISIGHELLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI4
Profondità prelievo [m]:	21 - 21.27
Prova:	Gr 1
Data prova:	30/01/2019

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	0.1	0.0
1	0.7	0.2
0.59	0.5	0.2
0.42	0.5	0.2
0.25	2.4	0.7
0.177	4.6	1.4
0.125	6.2	1.8
0.075	7.1	2.1

Aerometria		
Tempo [min]	Temp. [°C]	Lettura [-]
2	17.6	1.0259
4	17.6	1.0252
8	17.6	1.0239
15	17.6	1.0227
30	17.0	1.0212
83	17.0	1.0189
141	18.3	1.0174
249	21.0	1.0160
481	21.3	1.0151
1346	20.0	1.0136



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	99.8
5.90.E-01	99.6
4.20.E-01	99.4
2.50.E-01	98.7
1.77.E-01	97.4
1.25.E-01	95.6
7.50.E-02	93.5
3.24.E-02	90.4
2.31.E-02	87.4
1.66.E-02	81.6
1.23.E-02	76.3
8.92.E-03	69.0
5.49.E-03	58.9
4.19.E-03	53.7
3.08.E-03	50.4
2.22.E-03	46.7
1.37.E-03	38.7
-	-
-	-

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 ₆₀ [mm]	D ₅₀ [mm]
		da m	a m												
Gr 1	x	21.00	21.27	340.3	VIA UMIDA	93	-	0	7	48	45	34	-	5.8.E-03	3.0.E-03

NOTE:

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

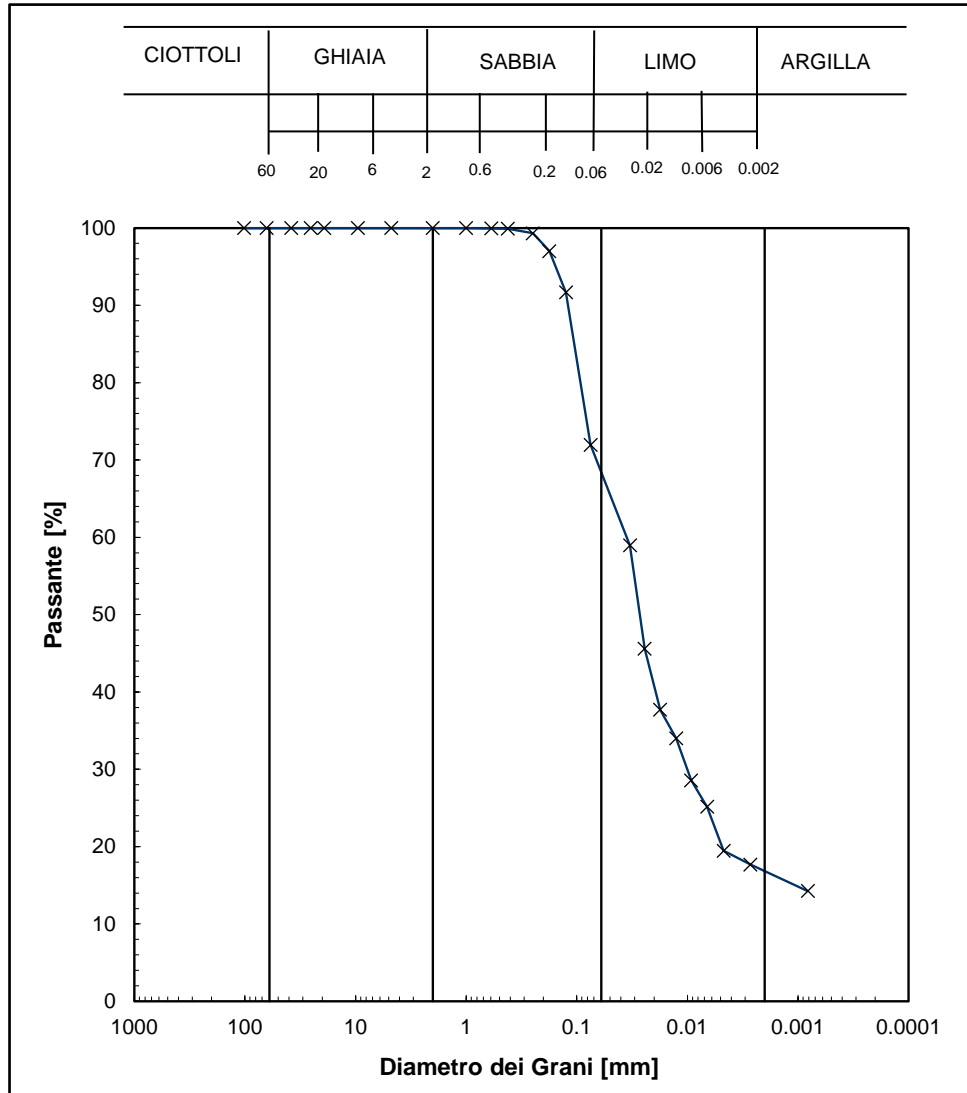
N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 005/2019

Committente:	DOTT. GEOL. SANGIORGI
Cantiere:	BRISIGHELLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI4
Profondità prelievo [m]:	21.5 - 21.6
Prova:	Gr 2
Data prova:	30/01/2019

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	0.1	0.0
0.59	0.3	0.0
0.42	0.3	0.0
0.25	4.4	0.6
0.177	17.3	2.3
0.125	40.0	5.3
0.075	147.5	19.7

Aerometria		
Tempo [min]	Temp. [°C]	Lettura [-]
2	19.3	1.0222
4	19.3	1.0183
8	19.3	1.0160
16	19.0	1.0150
32	17.4	1.0138
64	17.0	1.0129
128	18.0	1.0110
345	23.7	1.0091
4163	20.0	1.0090



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	99.9
4.20.E-01	99.9
2.50.E-01	99.3
1.77.E-01	97.0
1.25.E-01	91.7
7.50.E-02	72.0
3.30.E-02	59.0
2.43.E-02	45.6
1.76.E-02	37.7
1.26.E-02	34.0
9.24.E-03	28.6
6.63.E-03	25.1
4.70.E-03	19.5
2.68.E-03	17.7
8.14.E-04	14.3
-	-
-	-
-	-

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 ₆₀ [mm]	D ₅₀ [mm]
		da m	a m												
Gr 2	x	21.50	21.60	748.6	VIA UMIDA	72	-	-	32	52	17	33	-	3.5.E-02	2.7.E-02

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.

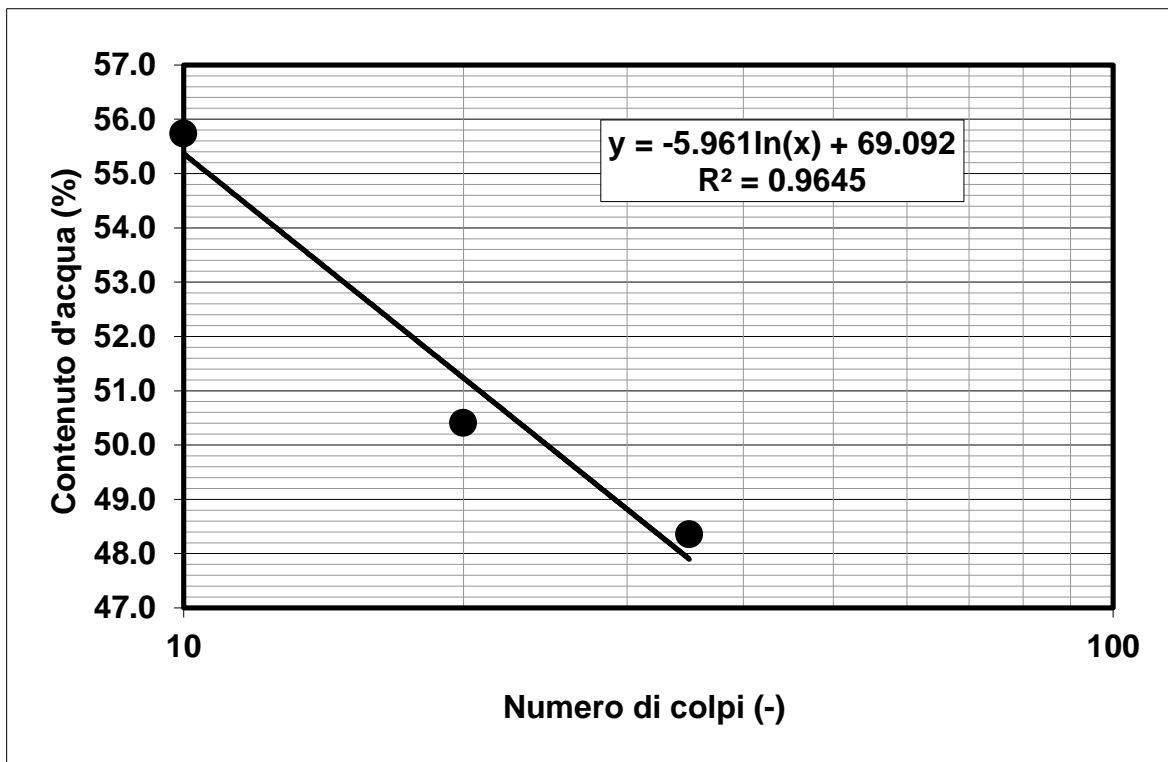
Normativa di riferimento: ASTM D4318
N° certificato di prova:
N° verbale di accettazione: 005/2019

Committente: DOTT. GEOL. SANGIORGI
Cantiere: BRISIGHELLA
Sondaggio: S1
Campione: CI4
Profondità prova [m]: 21.00 - 21.27
Prova: LLP1
Data prova: 30/01/2019


Limite Liquido			
	prova 1	prova 2	prova 3
numero colpi	35	20	10
massa tara (g)	22.30	22.33	20.96
massa umido + tara (g)	70.13	75.80	71.87
massa secco + tara (g)	54.54	57.88	53.65
umidità (%)	48.36	50.41	55.74

Limite Plastico		
massa tara (g)	22.30	21.73
massa umido + tara (g)	37.44	33.64
massa secco + tara (g)	34.81	31.56
umidità (%)	21.02	21.16

LL (%)	49.9
LP (%)	21.1
IP (%)	28.8



Note:

 SOGEO <small>S.R.L.</small> INDAGINI GEOGNOSTICHE ED AMBIENTALI Via S. Potito n. 43 - 48022 S. Potito di LUGO (RA) Tel. 054522042 - Fax 054534443 - E-mail: sogeo@sogeo-srl.com Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore C Decr. n. 005754 del 05/07/2010	COMMITTENTE: R.T.P. Sangiorgi-Marabini-Righini-Milioto		SOND.N°: S.1	PROF.(m): 30.00
	CANTIERE: MZS Unione Comuni Romagna Faentina - Brisighella (RA), Palazzo Lega		QUOTA (m): p.d.c.	
	PERFORATRICE: Ellettari EK200/STR		LATITUDINE (°):	
	METODO PERFORAZ.: Carotaggio continuo		LONGITUDINE (°):	
RIVESTIMENTO: Ø 127 mm	ATTREZZO PERFORAZ.: Carotiere semplice Ø 101 mm		DATA INIZ-FINE: 13/12/2018-14/12/2018	
PIEZOMETRO: -----			SCALA: 1:100	
RIF.PREV.N°: 220-18	CERTIFICATO N°: BOZZA	RAPPORTO N°: -----	DATA DI EMISSIONE: dicembre 2018	PAGINA N°: 1 di 1

Scala 1:100	P.P. I [daN/cm ²]	Vane Test [daN/cm ²]	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Campioni Rim.	S.P.T. [n. colpi] P.A.	Falda	Pz.Norton	Tubo Down Hole
1			1.00		Terreno limoso rimaneggiato, con abbondanti frammenti carboniosi						
2	> 6										
3	> 6				Limi argillosi, molto compatti, di colore nocciola, con abbondanti concrezioni calcaree minute						
4	4.6 3.9	1.60 1.80	4.00			4.00					
5	3.0	1.30	4.50		Campione indisturbato	C.1.1 4.50					
6	2.8 2.0 2.2	1.30 0.80 1.00			Limi argillosi, compatti, di colore giallastro con locali screziature ocracee e sporadiche concrezioni calcaree centimetriche						
7	1.5 3.0 2.8	1.00 1.40 1.40	6.50 6.80		Limo argilloso, compatto, di colore grigio scuro, con minuti frammenti di gasteropodi continentali						
8	4.0 4.2 2.9	1.80 1.40 1.40	7.30 7.50		Limo argilloso, compatto, di colore giallastro, con rare concrezioni calcaree						
9			8.30		Limo argilloso, compatto, di colore grigio scuro	8.30					
			8.80		Limo argilloso, compatto, di colore giallastro	C.1.2 8.80					
					Campione indisturbato						
10	1.8 1.8	1.10 0.90			Limo argilloso, compatto, di colore giallastro						
11	2.5	1.40	10.85								
12	2.5	1.30	11.15		Limo argilloso, compatto, di colore nerastro, con frustoli carboniosi neri, al "tetto" (= paleosuolo)						
13	2.2 3.2 3.0	1.40 1.40 1.40									
14	2.5 2.5 2.5	1.20 1.20 1.10			Limo argilloso, compatto, di colore giallastro, con alcuni orizzonti di concrezioni calcaree biancastre (-12.10 m, -12.70 m, -12.90 m)						
15	1.6	0.80	13.20		Campione indisturbato	13.20					
16			13.70			C.1.3 13.70					
17					Limo argilloso, compatto, di colore giallastro						
18	1.4	0.70	14.80		"Trovante" di roccia gessosa selenitica parzialmente alterata e biancastra						
19			15.00								
20					Limo argilloso, mediamente compatto, di colore giallastro, con frequenti "trovanti" centimetrici di gesso farinoso biancastro						
21	2.5	0.90	20.00		Limo argilloso chiaro, con abbondanti frammenti di gesso farinoso biancastro						
22	1.6 1.3	0.80	20.45 21.00		Limo argilloso, omogeneo, compatto, di colore grigio-verdastro (= probabile "trovante" del substrato pelitico)	21.00					
23			21.60		Campione indisturbato	C.1.4 21.60					
24			21.70		Limo argilloso, omogeneo, compatto, di colore grigio-verdastro (= probabile "trovante" del substrato pelitico)						
25					Ghiaia (Ø 1-10 cm) costituita da ciottoli quasi esclusivamente arenacei, da subarrotondati ad arrotondati, in abbondante matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio e grigio scuro						
26			24.60		Sabbia di colore grigio scuro, omogenea e discretamente addensata (= probabile substrato)						
27			25.85								
28					Alternanza di prevalenti peliti di colore grigio, molto compatte, con subordinate intercalazioni decimetriche di sabbie medio-fini di colore grigio scuro (= substrato)						
29											
30			30.00								

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio



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

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - Det. resistenza
massima e residua: diagramma τ/σ**

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 D3080/11

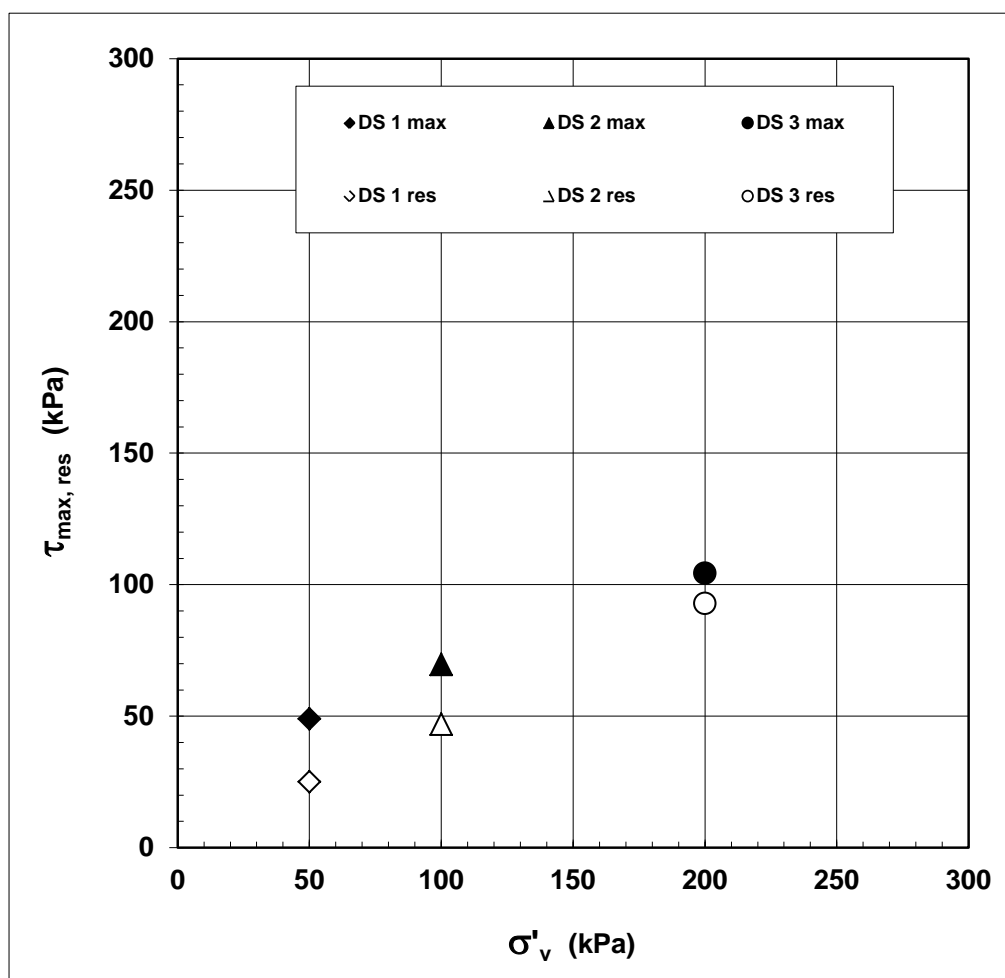
N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 006/2019

Committente:	DOTT. GEOL. SANGIORGI
Cantiere:	BRISIGHELLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI2
Profondità prova [m]:	8.60 - 8.71
Prova:	DS CK0D
Provino:	1 2 3
Data prova:	08/02/2019

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	γ	w	γ_d	σ'_v	H	ϵ_v	γ_d	dfc	τ_{max}	δ_h	ϵ_v	τ	δ_h	v	dfr		
-	m	cm ²	mm	kN/m ³	%	kN/m ³	kPa	mm	%	kN/m ³	h	kPa	mm	%	kPa	mm	mm/m	ore	-	
1	8.62	36.0	20.0	18.94	25.9	15.0	50	19.6	1.81	15.32	8	49	2.487	1.75	25	39.5	0.008	16	fustellazione - provino indisturbato non pretagliato	
2	8.66	36.0	20.0	18.66	25.9	14.82	100	19.4	2.87	15.26	8	70	2.98	2.56	47	39.38	0.008	16		
3	8.70	36.0	20.0	18.78	25.9	14.92	200	18.8	6.02	15.88	8	104	5.80	3.05	93	40.16	0.008	16		



Legenda:

A = area del provino
H = altezza del provino
 γ = peso di volume umido
w = contenuto d'acqua
 γ_d = peso di volume secco
 σ' = tensione efficace
 ϵ = deformazioni
 τ = sforzo di taglio
 δ = 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

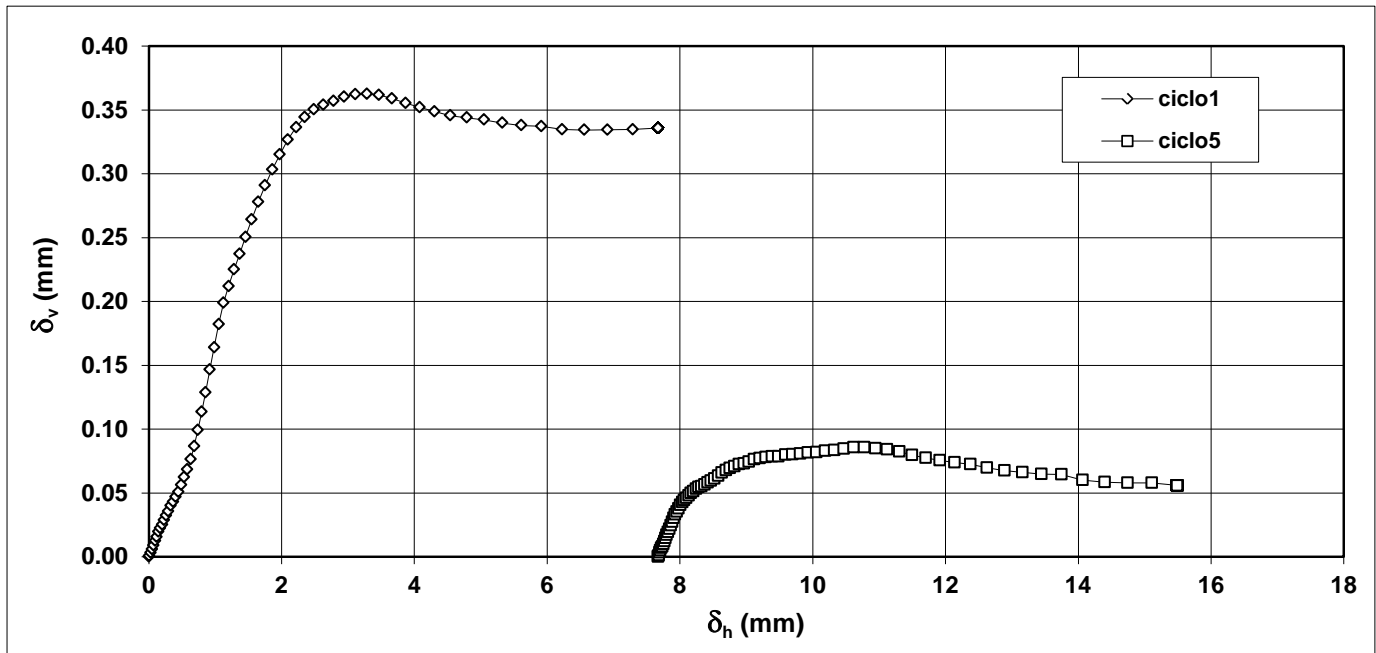
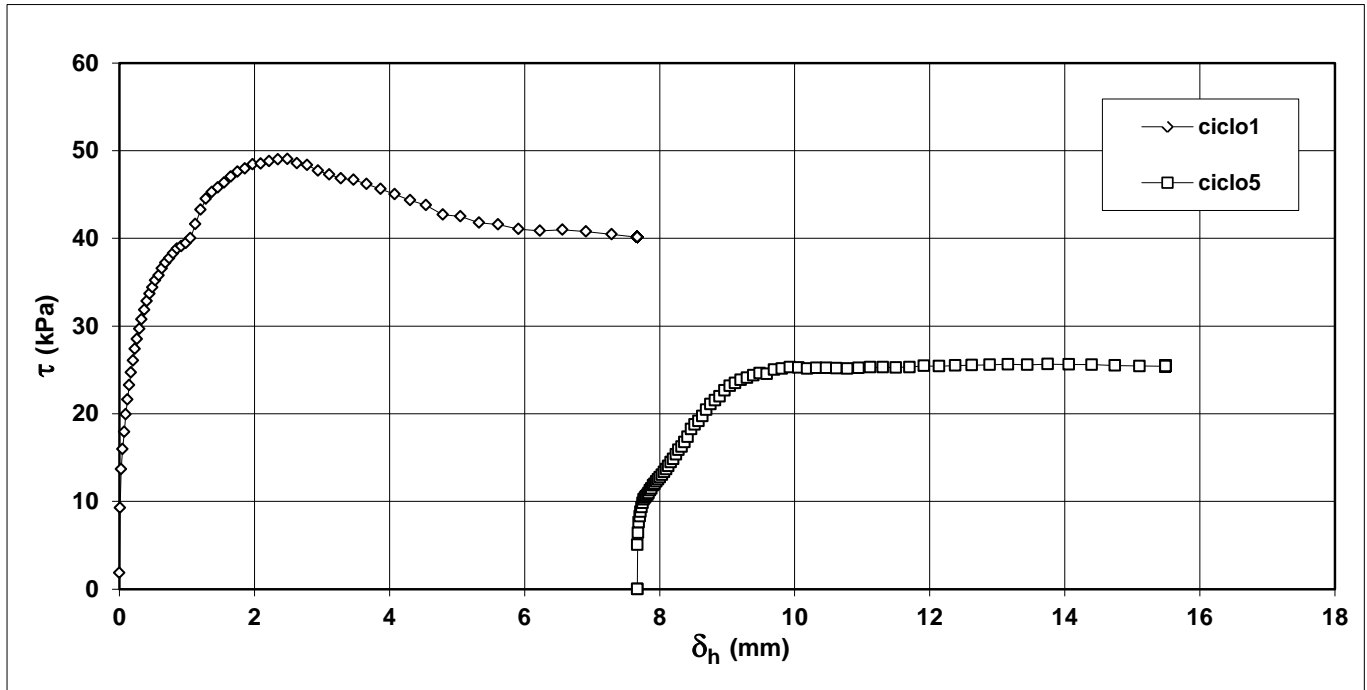


Concessione Ministeriale Decreto n° 55126 del 12 luglio 2006 - Settori A, B e C

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

Normativa di riferimento: ASTM D3080/11

Committente:	DOTT. GEOL. SANGIORGI
Cantiere:	BRISIGHELLA
Sondaggio:	S1
Campione:	C12
Profondità prova [m]:	8.60 - 8.71
Prova:	DS CK0D
Provino:	1
Data prova:	08/02/2019



Note:	
--------------	--



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

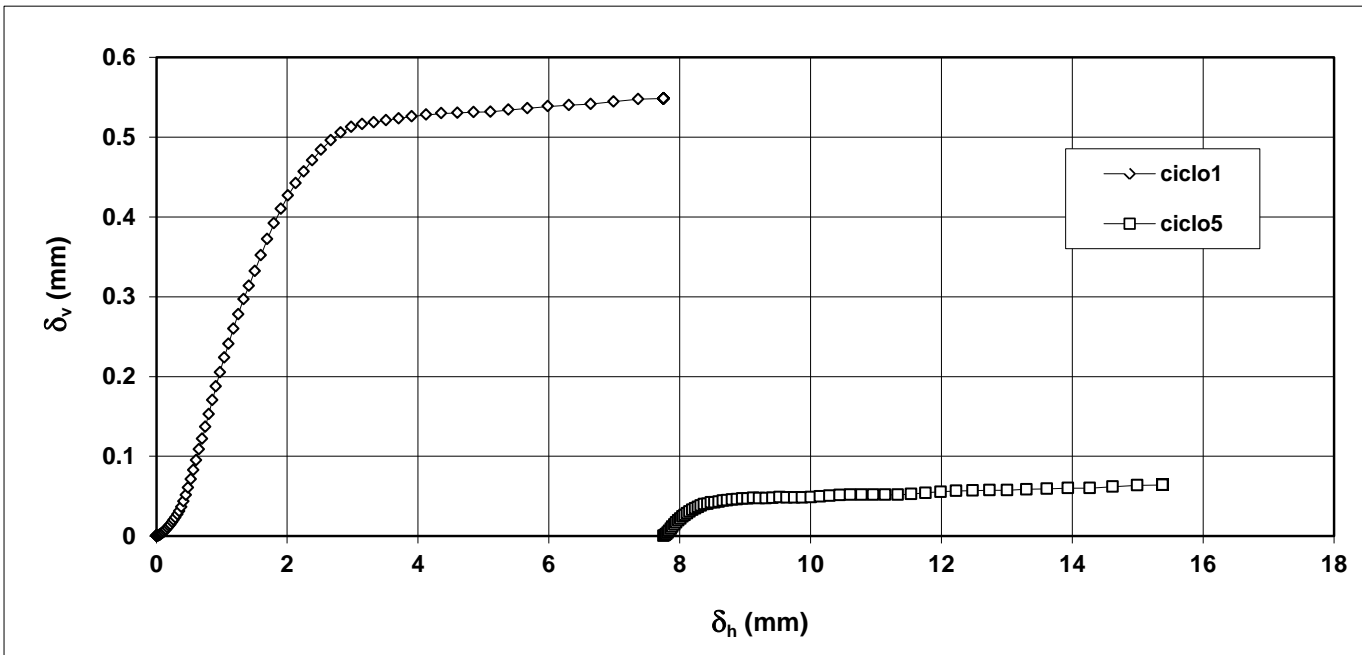
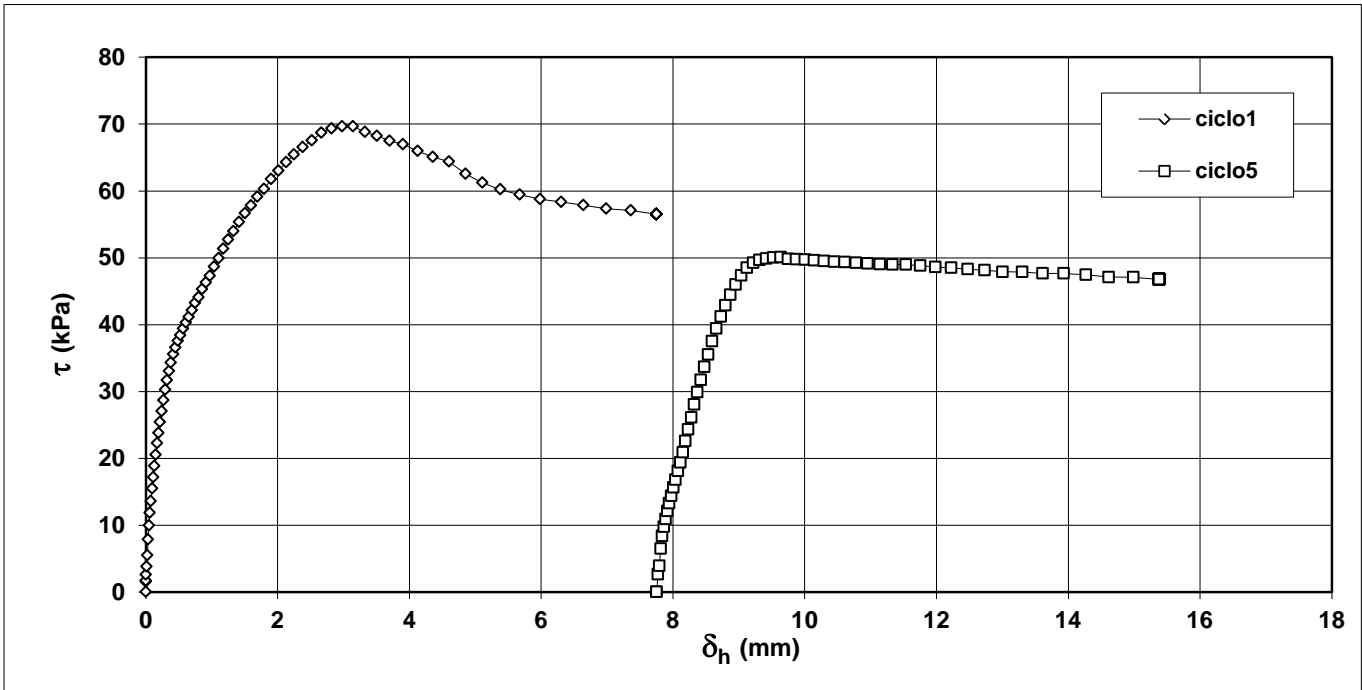
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - Det. resistenza
massima e residua: diagramma τ/σ**

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 D3080/11

Committente:	DOTT. GEOL. SANGIORGI
Cantiere:	BRISIGHELLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI2
Profondità prova [m]:	8.60 - 8.71
Prova:	DS CK0D
Provino:	2
Data prova:	08/02/2019



Note:



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

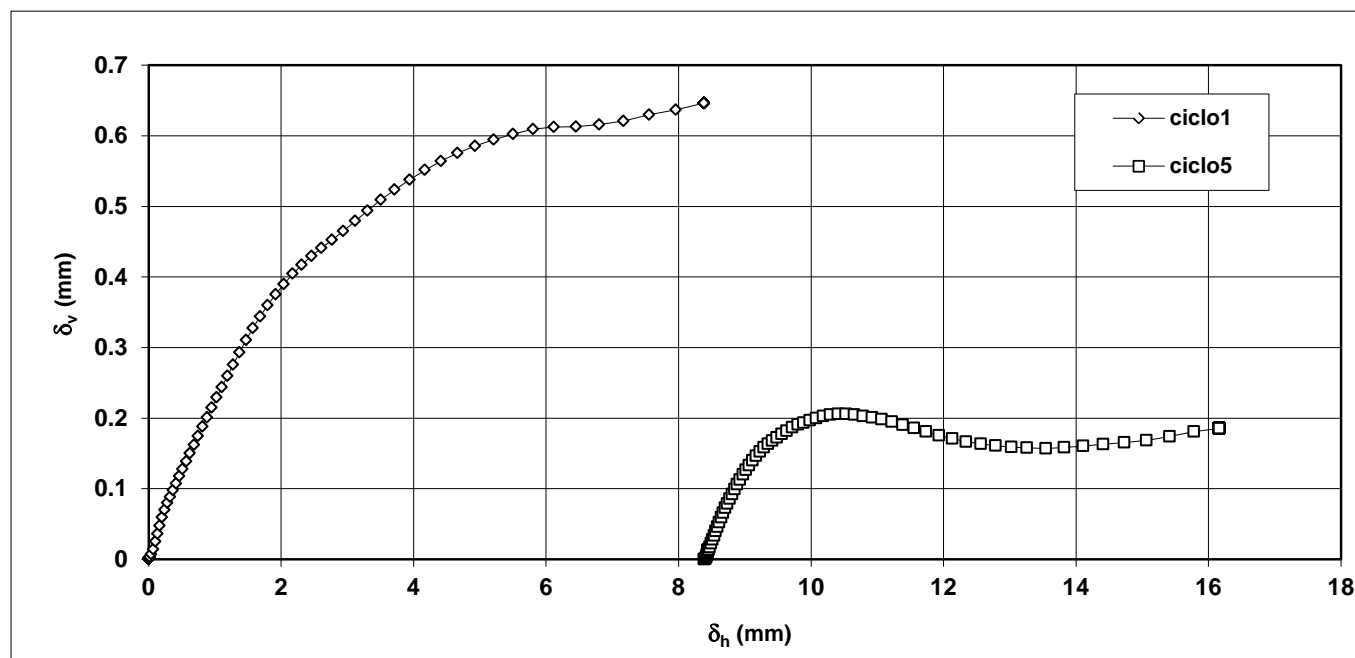
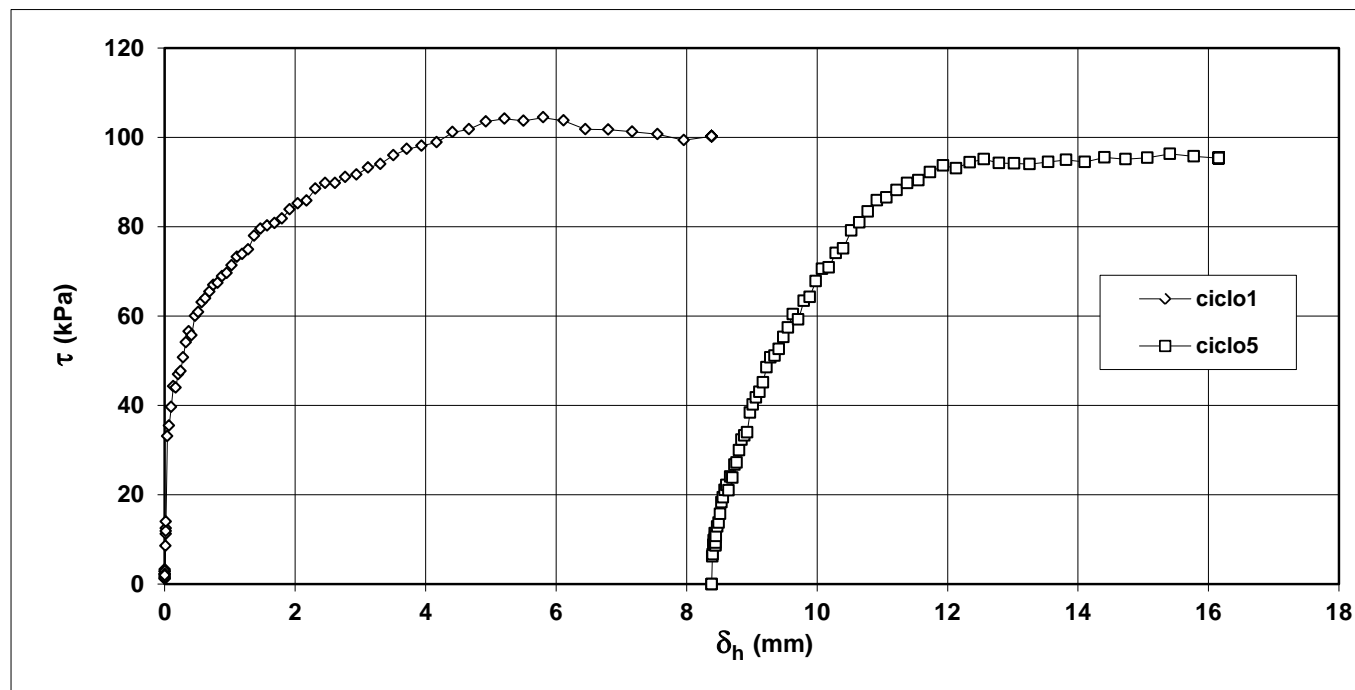
PROVA DI TAGLIO DIRETTO - Det. resistenza massima e residua: diagramma τ/σ

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 D3080/11

Committente: DOTT. GEOL. SANGIORGI
Cantiere: BRISIGHELLA
Sondaggio: S1
Campione: CI2
Profondità prova [m]: 8.60 - 8.71
Prova: DS CK0D
Provino: 3
Data prova: 08/02/2019



Note:



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

Normativa di riferimento: ASTM D3080/11

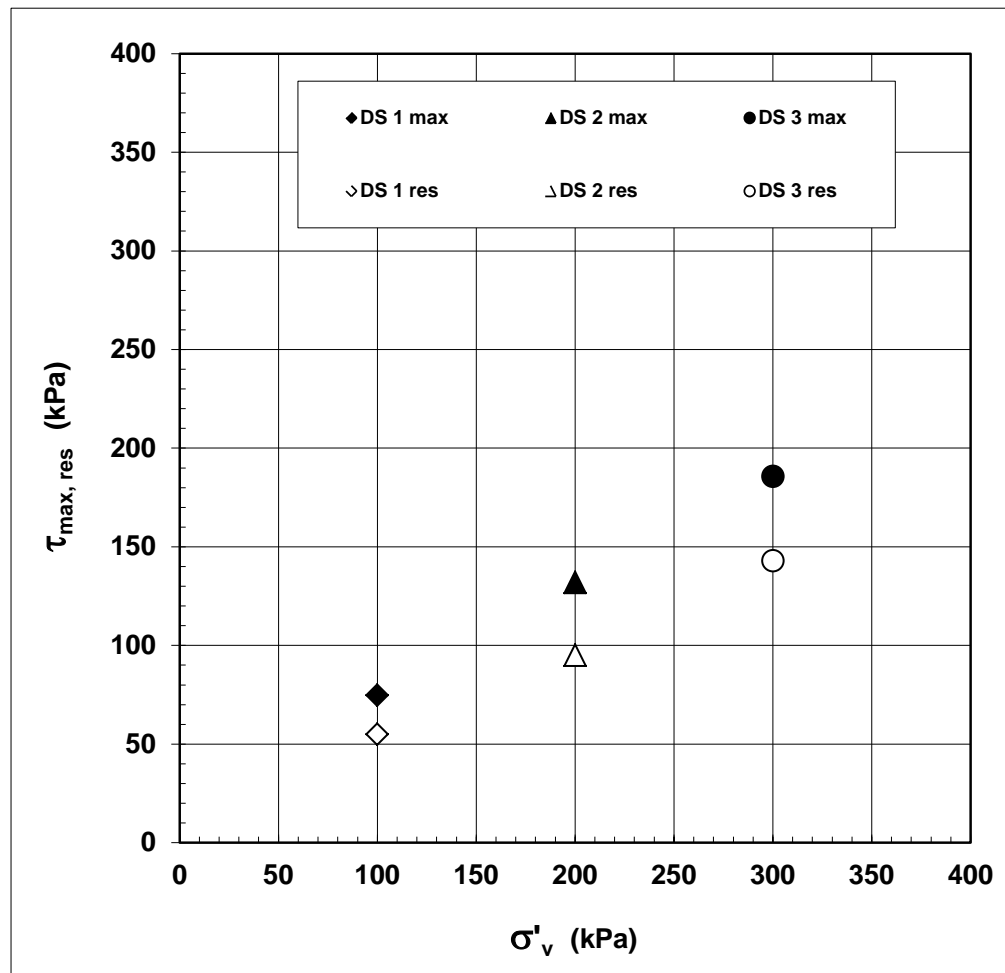
N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 005/2019

Committente:	DOTT. GEOL. SANGIORGI
Cantiere:	BRISIGHELLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI3
Profondità prova [m]:	13.40 - 13.51
Prova:	DS CK0D
Provino:	1 2 3
Data prova:	08/02/2019

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	γ	w	γ_d	σ'_v	H	ϵ_v	γ_d	dfc	τ_{max}	δ_h	ϵ_v	τ	δ_h	v	dfr		
-	m	cm ²	mm	kN/m ³	%	kN/m ³	kPa	mm	%	kN/m ³	h	kPa	mm	%	kPa	mm	mm/m	ore	-	
1	13.42	36.0	20.0	18.83	25.0	15.1	100	19.4	3.04	15.54	8	75	2.978	2.74	55	39.9	0.008	16	fustellazione - provino indisturbato non pretagliato	
2	13.46	36.0	20.0	18.78	25.0	15.0	200	18.9	5.41	15.88	8	132	2.40	1.62	95	39.58	0.008	16		
3	13.50	36.0	20.0	18.93	25.0	15.15	300	17.9	10.42	16.91	8	186	4.12	2.17	143	39.39	0.008	16		



Legenda:

A = area del provino
H = altezza del provino
 γ = peso di volume umido
w = contenuto d'acqua
 γ_d = peso di volume secco
 σ' = tensione efficace
 ϵ = deformazioni
 τ = sforzo di taglio
 δ = spostamento
v = velocità di rottura
dfc = durata consolidazione

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

Note:

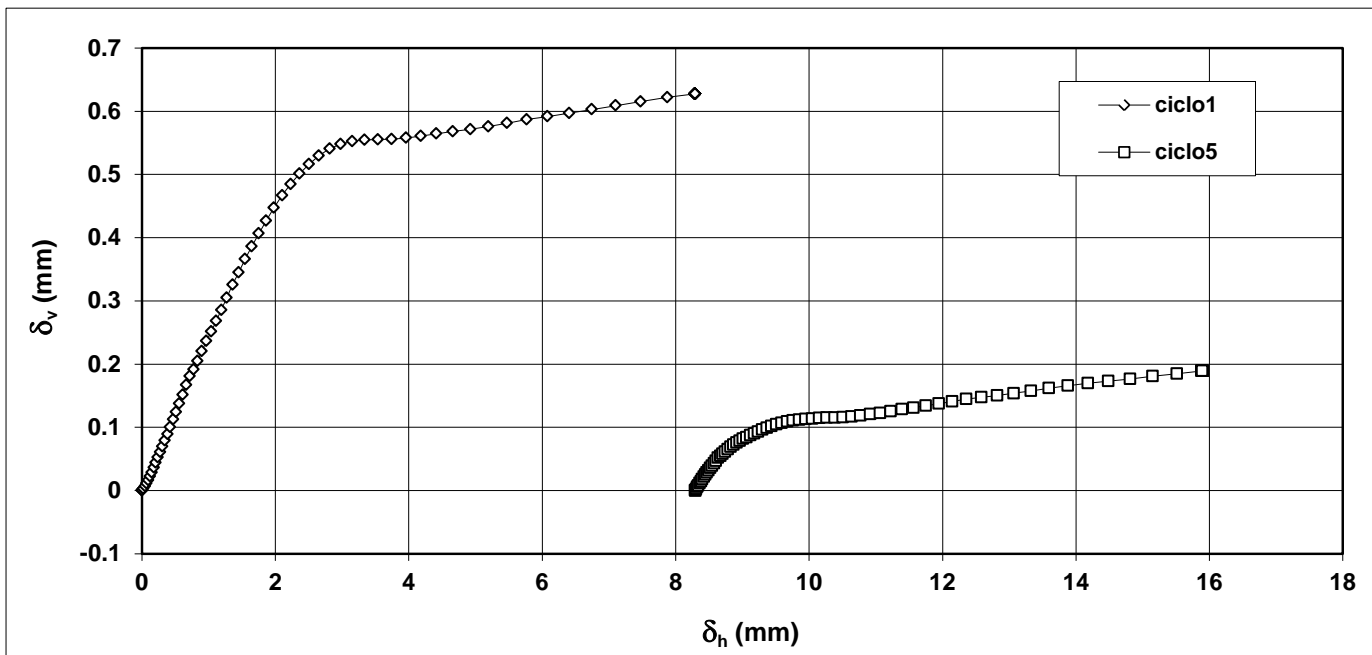
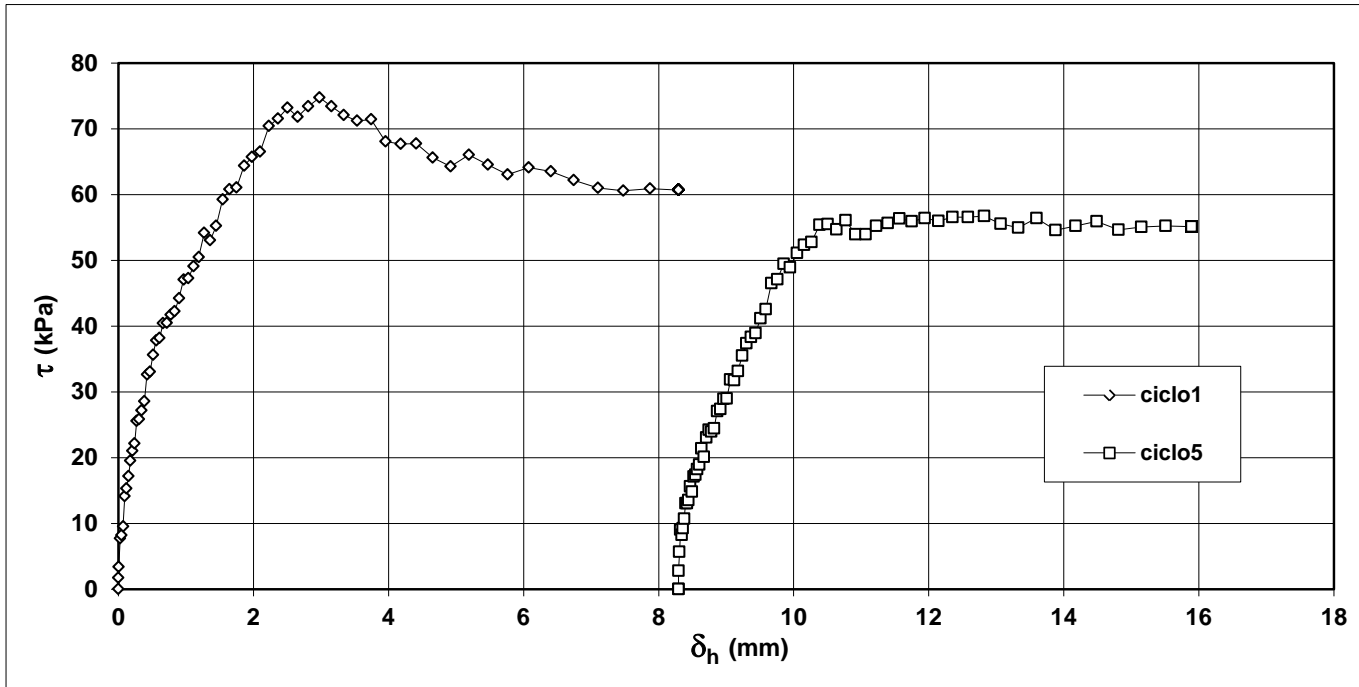
Tra il ciclo 1 ed il ciclo 5 sono stati eseguiti 3 cicli di taglio / ritorno per una deformazione totale di 24 mm



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

Normativa di riferimento: ASTM D3080/11

Committente:	DOTT. GEOL. SANGIORGI
Cantiere:	BRISIGHELLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI3
Profondità prova [m]:	13.40 - 13.51
Prova:	DS CK0D
Provino:	1
Data prova:	08/02/2019



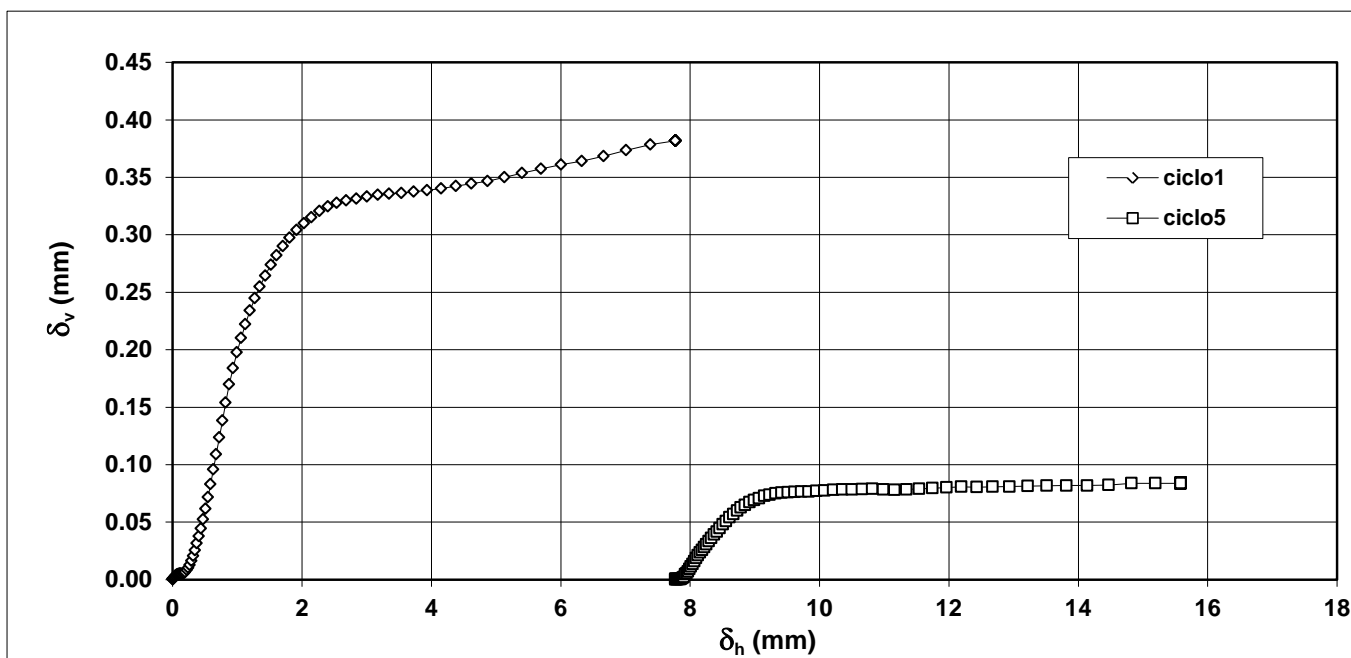
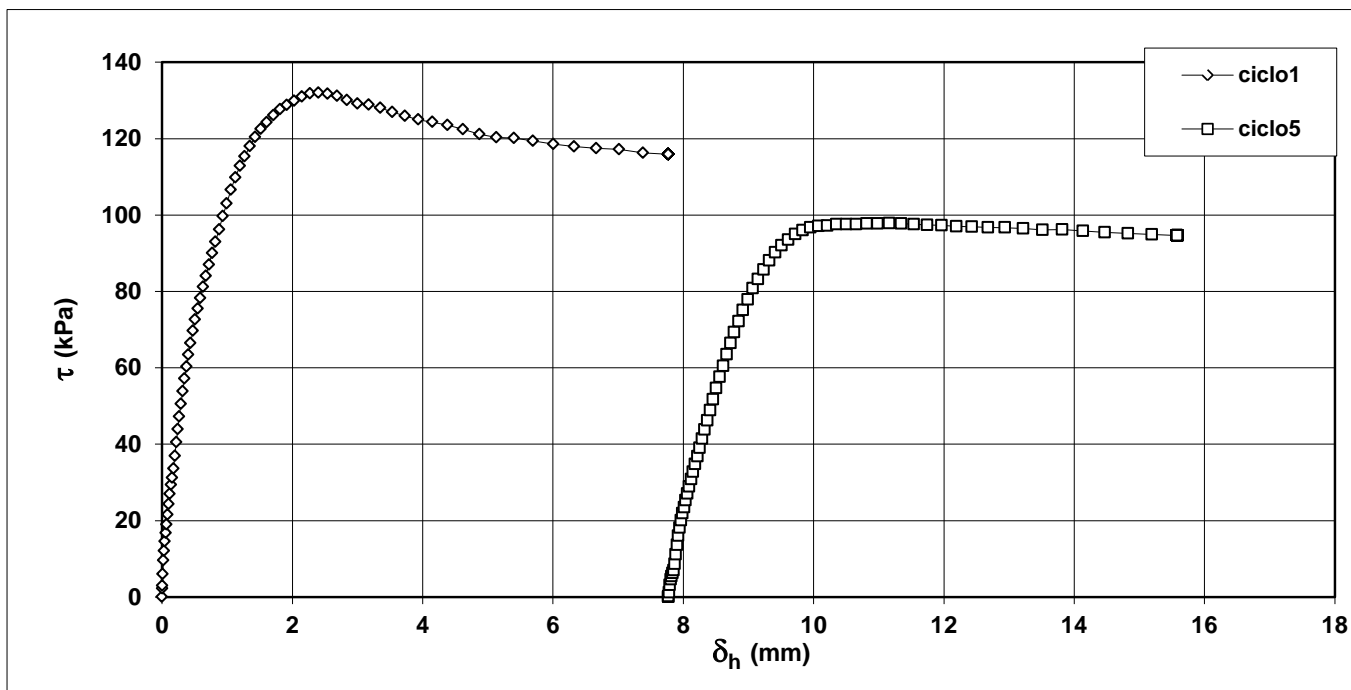
Note:



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

Normativa di riferimento: ASTM D3080/11

Committente:	DOTT. GEOL. SANGIORGI
Cantiere:	BRISIGHELLA
Sondaggio:	S1
Campione:	CI3
Profondità prova [m]:	13.40 - 13.51
Prova:	DS CK0D
Provino:	2
Data prova:	08/02/2019



Note:	
--------------	--



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

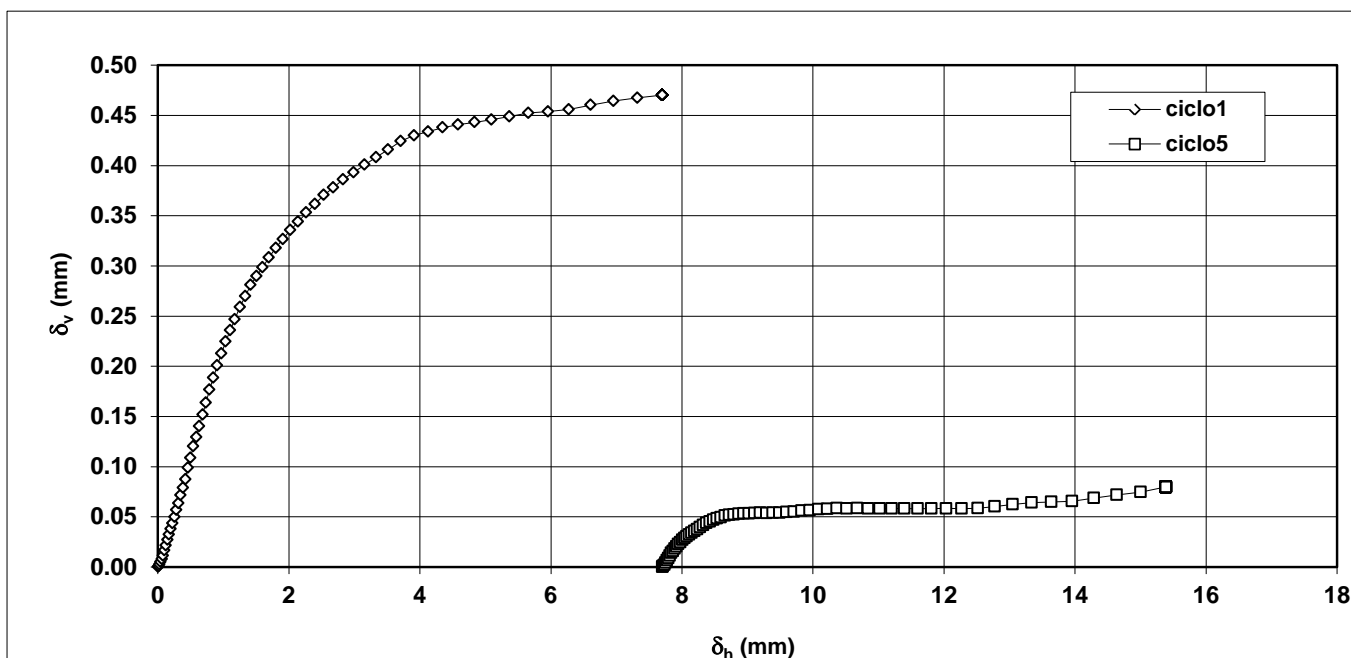
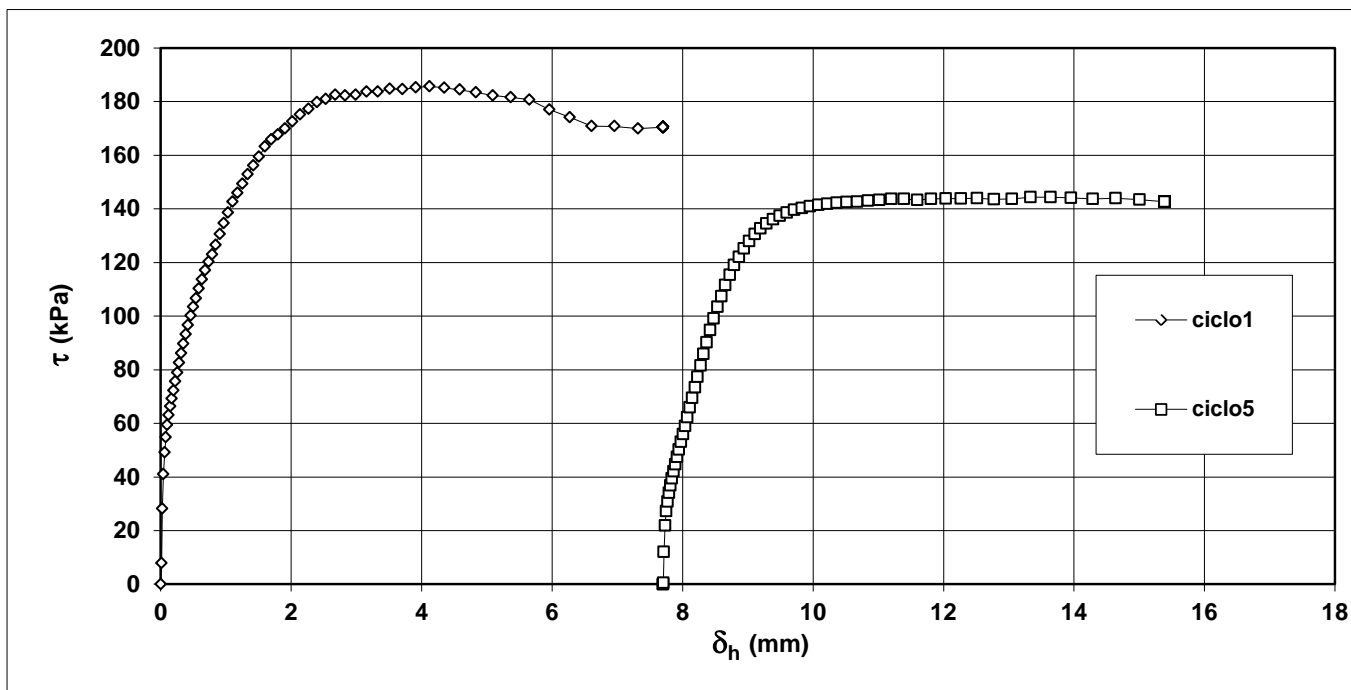
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - Det. resistenza
massima e residua: diagramma τ/σ**

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 D3080/11

Committente: DOTT. GEOL. SANGIORGI
Cantiere: BRISIGHELLA
Sondaggio: S1
Campione: CI3
Profondità prova [m]: 13.40 - 13.51
Prova: DS CK0D
Provino: 3
Data prova: 08/02/2019



Note:	
--------------	--

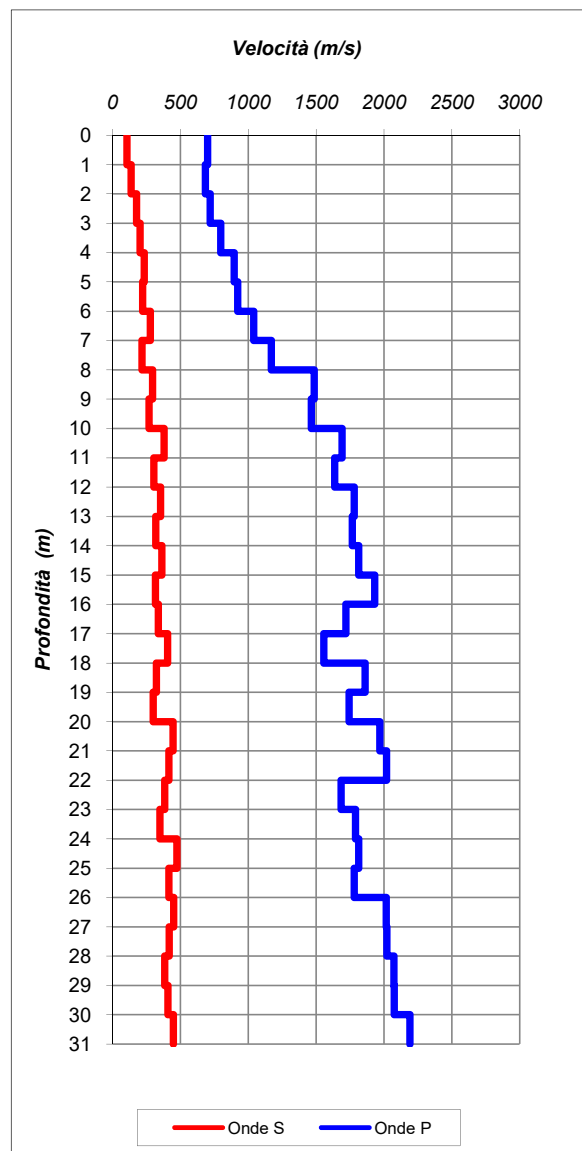
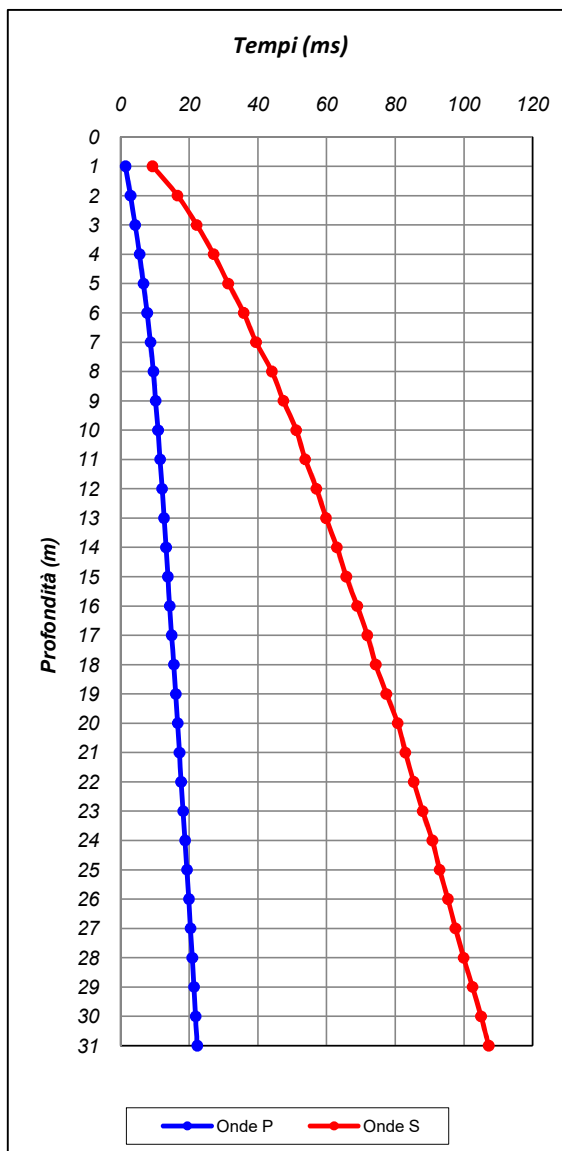
 <small>A COMPANY OF SOCOTEC</small>	TEST REPORT	1/3
	DOWN HOLE	

CLIENTE:	RTP SANGIORGI - MARABINI - RIGHINI - MILIOTTO		
LAVORO:	Indagini geognostiche per la microzonazione sismica dei comuni di Castel Bolognese, Riolo Terme, Casola Valsenio e Brisighella, Ravenna		
UBICAZIONE:	Brisighella (RA)		
NOME TEST:	DH - S2		
DATA DI ESECUZIONE	06/02/2019		
COORDINATE (EPSG:3004)	Y	44°13'38.41"N	
	X	11°47'1.67"E	

Profondità (m)	Onde P		Onde S		Poisson	Young (MPa)	Taglio (MPa)	Bulk (MPa)	γ (kN/m ³)
	(ms)	(m/sec)	(ms)	(m/sec)					
1.00	1.43	701.17	9.29	107.70	0.49	60.1	20.2	828.7	17.4
2.00	2.89	683.96	16.56	137.49	0.48	97.1	32.8	768.7	17.4
3.00	4.28	718.61	22.17	178.32	0.47	162.7	55.4	826.5	17.4
4.00	5.53	796.99	27.07	203.92	0.46	214.4	73.2	1020.0	17.6
5.00	6.65	896.49	31.35	233.72	0.46	284.5	97.2	1300.4	17.8
6.00	7.73	922.14	35.84	222.67	0.47	260.0	88.5	1399.4	17.8
7.00	8.70	1040.50	39.44	278.14	0.46	408.9	139.9	1771.0	18.1
8.00	9.55	1170.41	44.05	216.63	0.48	255.2	86.1	2397.7	18.3
9.00	10.22	1485.74	47.43	296.20	0.48	492.4	166.4	3965.9	19.0
10.00	10.91	1464.64	51.13	270.19	0.48	409.7	138.2	3876.4	18.9
11.00	11.50	1690.10	53.75	381.35	0.47	830.4	281.8	5160.0	19.4
12.00	12.11	1637.83	57.02	305.66	0.48	533.8	180.1	4930.6	19.3
13.00	12.67	1780.79	59.85	354.27	0.48	726.4	245.5	5876.0	19.6
14.00	13.24	1766.36	62.99	318.22	0.48	586.7	197.8	5830.5	19.5
15.00	13.79	1813.41	65.73	364.13	0.48	769.8	260.2	6107.2	19.6
16.00	14.30	1931.09	68.89	316.62	0.49	591.8	199.1	7141.3	19.9
17.00	14.89	1720.28	71.85	337.61	0.48	655.9	221.6	5457.7	19.4
18.00	15.53	1557.24	74.31	407.19	0.46	927.5	316.9	4212.6	19.1
19.00	16.07	1859.64	77.39	324.64	0.48	616.9	207.8	6542.3	19.7
20.00	16.64	1742.53	80.72	300.76	0.48	523.3	176.3	5681.5	19.5
21.00	17.15	1969.94	82.95	446.88	0.47	1173.0	398.2	7207.1	19.9
22.00	17.64	2018.39	85.36	415.51	0.48	1022.5	345.9	7701.6	20.0
23.00	18.24	1683.00	87.96	385.20	0.47	846.2	287.4	5102.2	19.4
24.00	18.80	1790.79	90.81	349.96	0.48	710.0	239.8	5959.9	19.6
25.00	19.35	1814.48	92.92	474.42	0.46	1293.0	441.8	5873.5	19.6
26.00	19.91	1780.37	95.32	416.57	0.47	998.7	339.4	5747.6	19.6
27.00	20.40	2016.23	97.54	450.09	0.47	1196.2	405.8	7602.5	20.0
28.00	20.90	2021.25	99.93	418.31	0.48	1036.4	350.7	7720.7	20.0
29.00	21.38	2072.39	102.54	384.13	0.48	881.2	297.2	8255.5	20.1
30.00	21.86	2075.50	104.99	407.50	0.48	990.5	334.6	8234.3	20.2
31.00	22.32	2190.55	107.23	447.54	0.48	1206.9	408.2	9235.5	20.4

DOWN HOLE

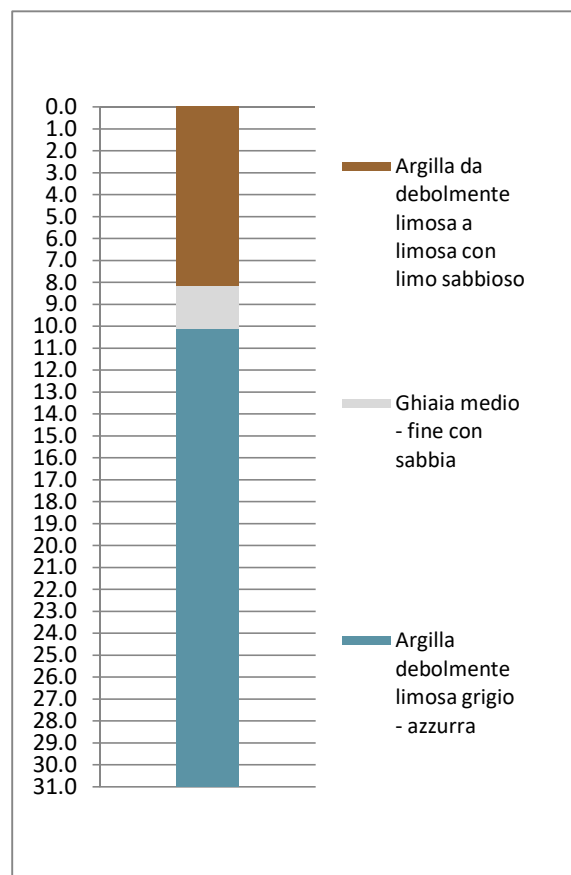
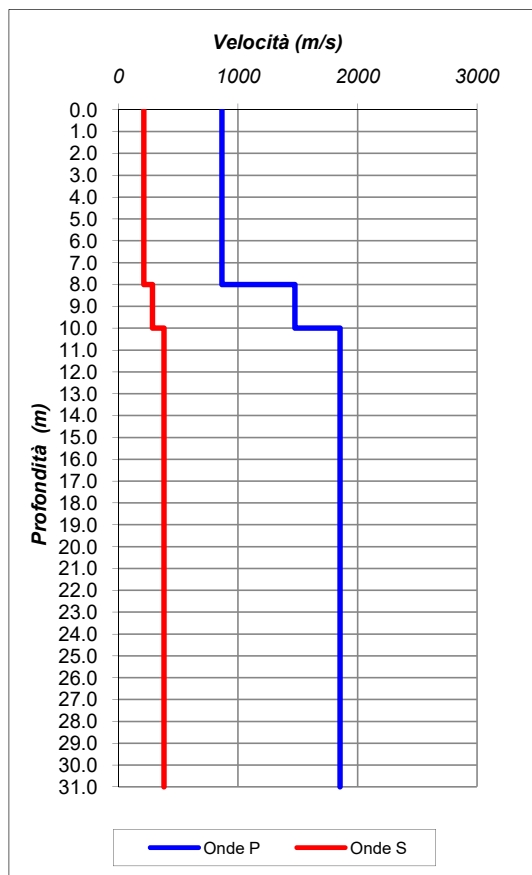
CLIENTE:	RTP SANGIORGI - MARABINI - RIGHINI - MILIOTTO		
LAVORO:	Indagini geognostiche per la microzonazione sismica dei comuni di Castel Bolognese, Riolo Terme, Casola Valsenio e Brisighella, Ravenna		
UBICAZIONE:	Brisighella (RA)		
NOME TEST:	DH - S2		
DATA DI ESECUZIONE	06/02/2019		
COORDINATE	Y	44°13'38.41"N	
	X	11°47'1.67"E	




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

CLIENTE:	RTP SANGIORGI - MARABINI - RIGHINI - MILIOTTO		
LAVORO:	Indagini geognostiche per la microzonazione sismica dei comuni di Castel Bolognese, Riolo Terme, Casola Valsenio e Brisighella, Ravenna		
UBICAZIONE:	Brisighella (RA)		
NOME TEST:	DH - S2		
DATA DI ESECUZIONE	06/02/2019		
COORDINATE	Y	44°13'38.41"N	
	X	11°47'1.67"E	

Profondità base(m)	Onde P	Onde S	Poisson	Young (MPa)	Share (MPa)	Bulk (MPa)	γ (kN/m ³)
	Velocità (m/sec)	Velocità (m/sec)					
8.00	866.29	197.32	0.47	203.35	69.04	1238.68	17.7
10.00	1475.19	283.20	0.48	450.13	151.98	3921.31	19.0
31.00	1853.91	381.27	0.48	846.79	286.48	6391.58	19.7



V_{S eq} (1-31)	Suolo
314	C


 SOGEO S.R.L. INDAGINI GEOGNOSTICHE ED AMBIENTALI Via Edison 1/1 - 48022 LUGO (RA) Tel. 054522042 - Fax 054534443 - E-mail: sogeo@sogeo-srl.com Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore C Decr. n. 005754 del 05/07/2010	COMMITTENTE: COFCON s.r.l.		SOND.N°: S. 1	PROF.(m): 31.00
	CANTIERE: Brisighella (RA) - Via Baldina		QUOTA (m): p.d.c.	
	PERFORATRICE: Ellettari EK200/STR		LATITUDINE (°): N 44,227400°	
	METODO PERFORAZ.: Carataggio continuo		LONGITUDINE (°): E 11,784140°	
	RIVESTIMENTO: Ø 127 mm		ATTREZZO PERFORAZ.: Carotiere semplice Ø 101 mm	
PIEZOMETRO:			SCALA: 1:100	
RIF.PREV.N°: 223-11	CERTIFICATO N°: C11-129-1-a	RAPPORTO N°: -----	DATA DI EMISSIONE: 08/11/2011	PAGINA N°: 1 di 2

Scala 1:100	P.P. I [daN/cm ²]	Vane Test [daN/cm ²]	Profondità [m]	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Campioni Rim.	S.P.T. [n. colpi] P.A.	Falda	Pz.Norton	Pz Casagrande	Tubo Down Hole
1	>6.0		0.60		Terreno vegetale							
2	>6.0		1.10		Argilla debolmente limosa di colore nocciola - grigio, con calcinelli e frammenti di laterizi							
2	>6.0		2.00		Argilla debolmente limosa di colore nocciola con calcinelli sparsi							
3	>6.0		2.50		Campione indisturbato	2.00 C.I. 1 2.50						
3	5.5		2.50									
4	>6.0		4.10		Argilla debolmente limosa di colore marrone - marrone scuro con alcuni calcinelli sparsi							
4	5.2		4.10									
5	4.5		6.00		Argilla limosa di colore marrone, marrone - grigio con presenza di resti organici							
5	4.3		6.00									
6	4.5		6.00									
6	2.4		6.00									
7	3.9		7.80		Limo sabbioso, debolmente argilloso, di colore nocciola							
7	4.0		7.80									
8	3.0		8.40		Sabbia medio - fine di colore nocciola con ciotoli arenacei							
8	3.0		8.40									
9			10.20		Ghiaia medio - fine (Ømax = 4 cm) con sabbia di colore nocciola, marrone - nocciola da -9.90 m							
10			10.20									
11	>6.0											
12	>6.0											
13	>6.0											
14	>6.0											
15	>6.0											
16	>6.0											
17	>6.0											
18	>6.0											
19	>6.0											
20	>6.0				Argilla debolmente limosa di colore grigio - azzurro							
21	>6.0											
22	>6.0											
23	>6.0											
24	>6.0											
25	>6.0											
26	>6.0											
27	>6.0											
28	>6.0											
29	>6.0											
30	>6.0											

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

COMMITTENTE: COFCON s.r.l.	SOND.N°: S. 1	PROF.(m): 31.00
CANTIERE: Brisighella (RA) - Via Baldina	QUOTA (m): p.d.c.	
PERFORATRICE: Ellettari EK200/STR	LATITUDINE (°): N 44,227400°	
METODO PERFORAZ.: Carataggio continuo	LONGITUDINE (°): E 11,784140°	
RIVESTIMENTO: Ø 127 mm	ATTREZZO PERFORAZ.: Carotiere semplice Ø 101 mm	
PIEZOMETRO:	DATA INIZ-FINE: 25/10/2011-25/10/2011	
SCALA: 1:100	PAGINA N°: 2 di 2	
RIF.PREV.N°: 223-11	CERTIFICATO N°: C11-129-1-a	RAPPORTO N°: -----
DATA DI EMISSIONE: 08/11/2011		

Scala 1:100	P.P. I [daN/cm ²]	Vane Test [daN/cm ²]	Profondita' [m]	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Campioni Rim.	S.P.T. [n. colpi] P.A.	Falda	Pz.Norton	Pz Casagrande	Tubo Down Hole
31	>6.0		31.00		Argilla debolmente limosa di colore grigio - azzurro							31.00
32												

Note: Livello acqua non rilevabile a fine sondaggio. ----- Installato tubo in pvc Ø 3" per prova down-hole a -31.00 m dal p.d.c.	C.I. = campioni indisturbati
---	------------------------------

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

BRISIGHELLA_MS, HVSR14

039004P24069HVSR43271

Instrument: TRZ-0108/01-10

Start recording: 19/12/19 17:27:56 End recording: 19/12/19 17:47:57

Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Trace length: 0h20'00". Analyzed 75% trace (manual window selection)

Sampling rate: 128 Hz

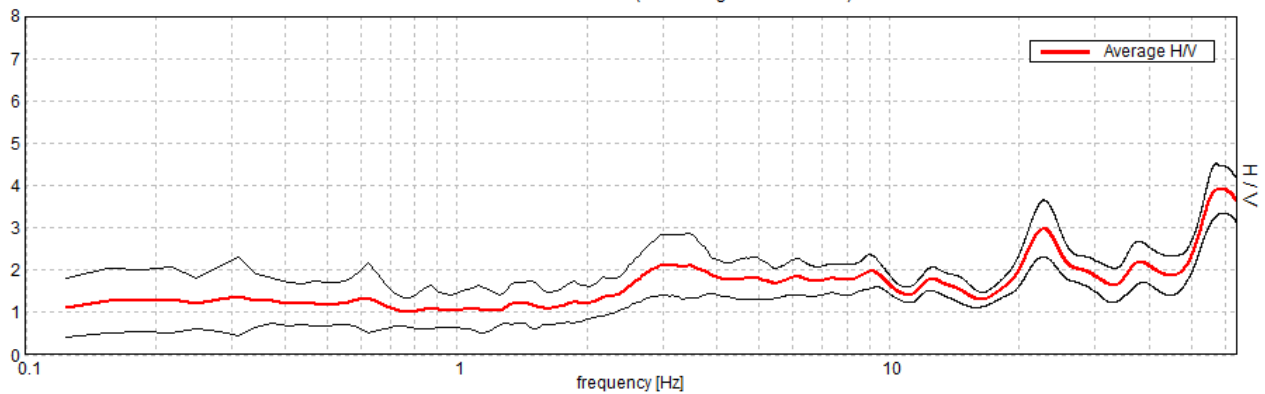
Window size: 20 s

Smoothing type: Triangular window

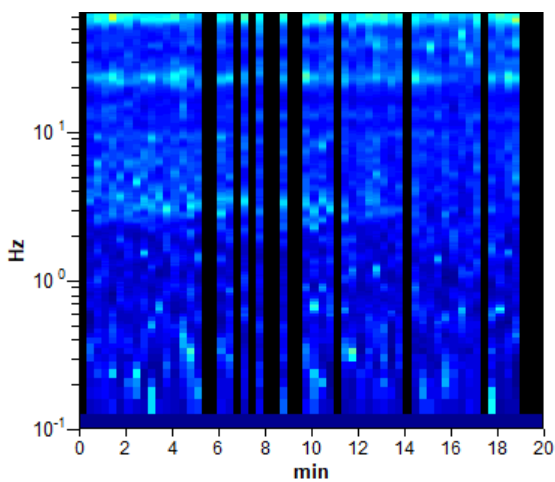
Smoothing: 10%

HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO

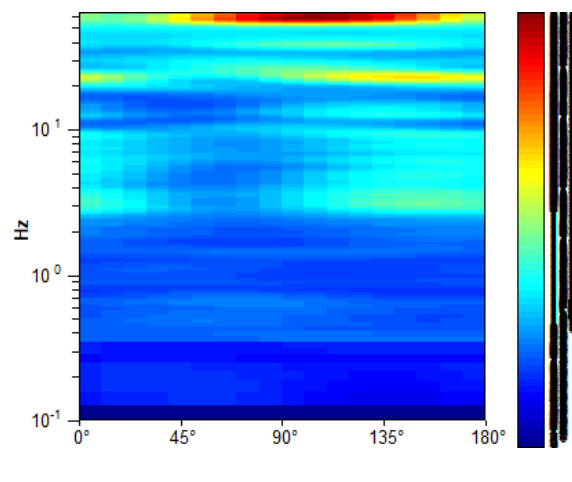
Max. H/V at 3.03 ± 0.13 Hz (in the range 0.5 - 20.0 Hz).



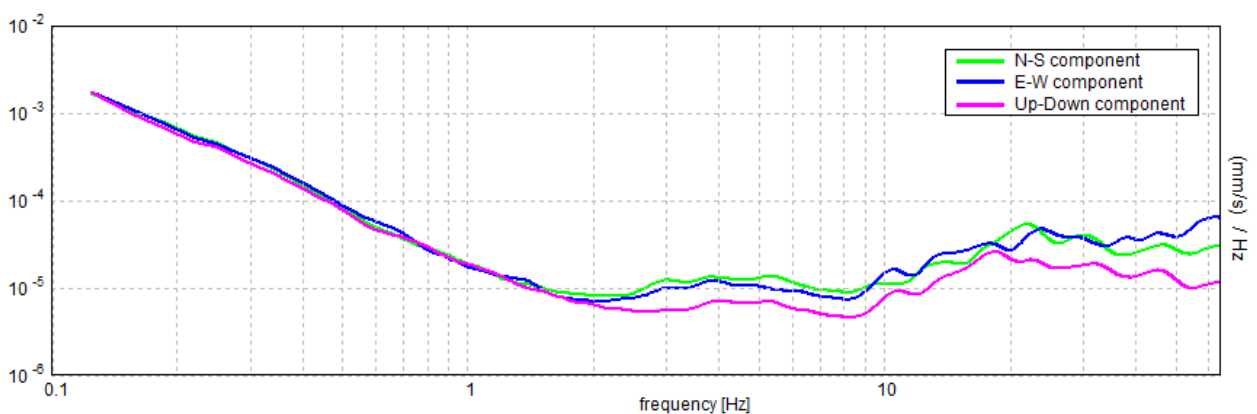
H/V TIME HISTORY



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 3.03 ± 0.13 Hz (in the range 0.5 - 20.0 Hz).

Criteria for a reliable H/V curve

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	3.03 > 0.50	OK	
$n_c(f_0) > 200$	2728.1 > 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 146 times	OK	

Criteria for a clear H/V peak

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	1.25 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	2.13 > 2	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.02026 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.06143 < 0.15156$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.3555 < 1.58$	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
σ_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 σ_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