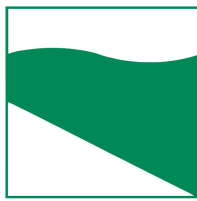




PROTEZIONE CIVILE  
Presidenza del Consiglio dei Ministri  
Dipartimento della Protezione Civile



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

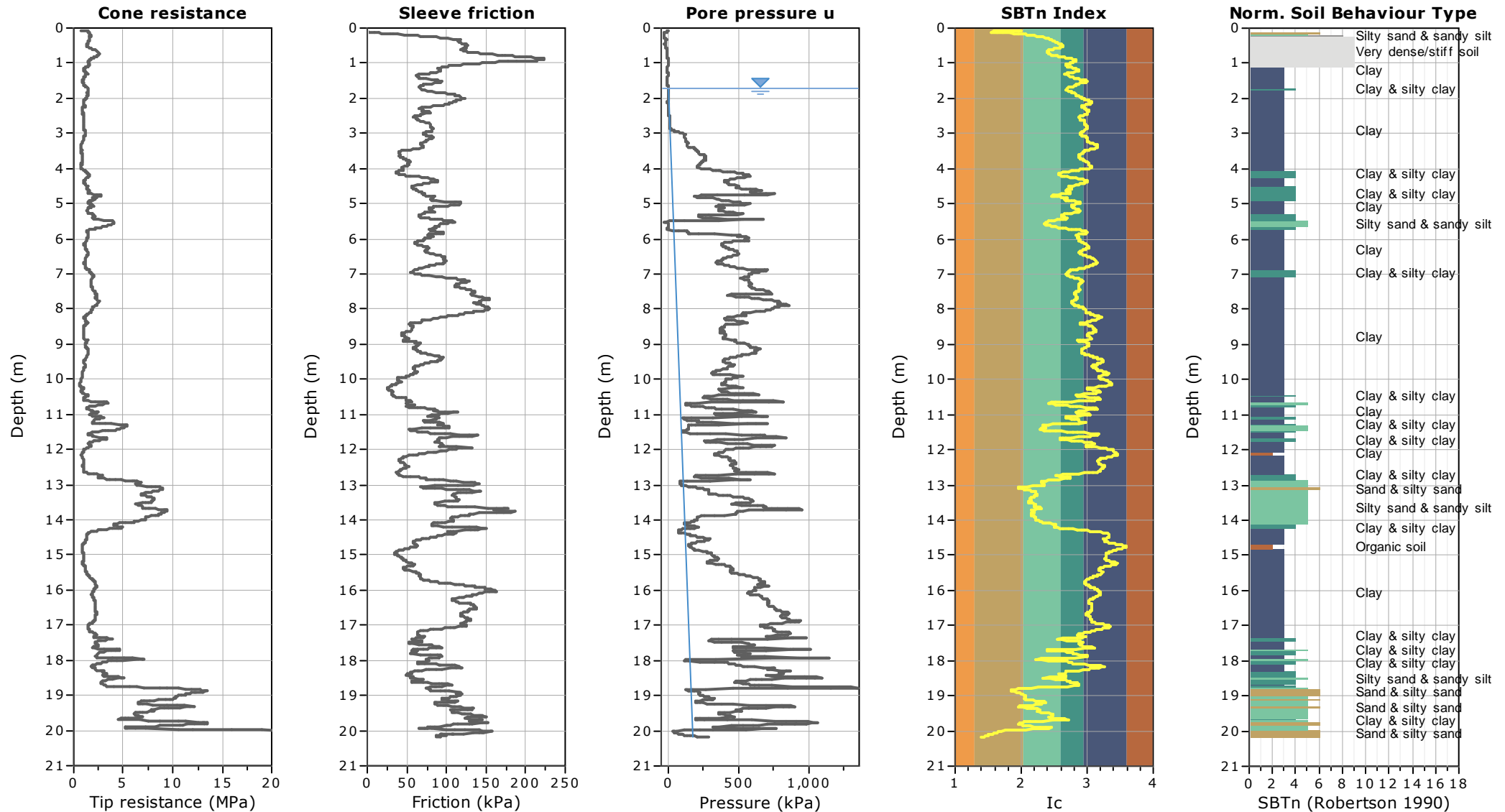
#### Comune di Solarolo



Regione	Soggetto realizzatore	Data
EMILIA–ROMAGNA		
Studio realizzato con il contributo di cui all'OCDPC 780/2021 recepita con DGR 1885/2021	Dott. geologo Samuel Sangiorgi	Gennaio 2023

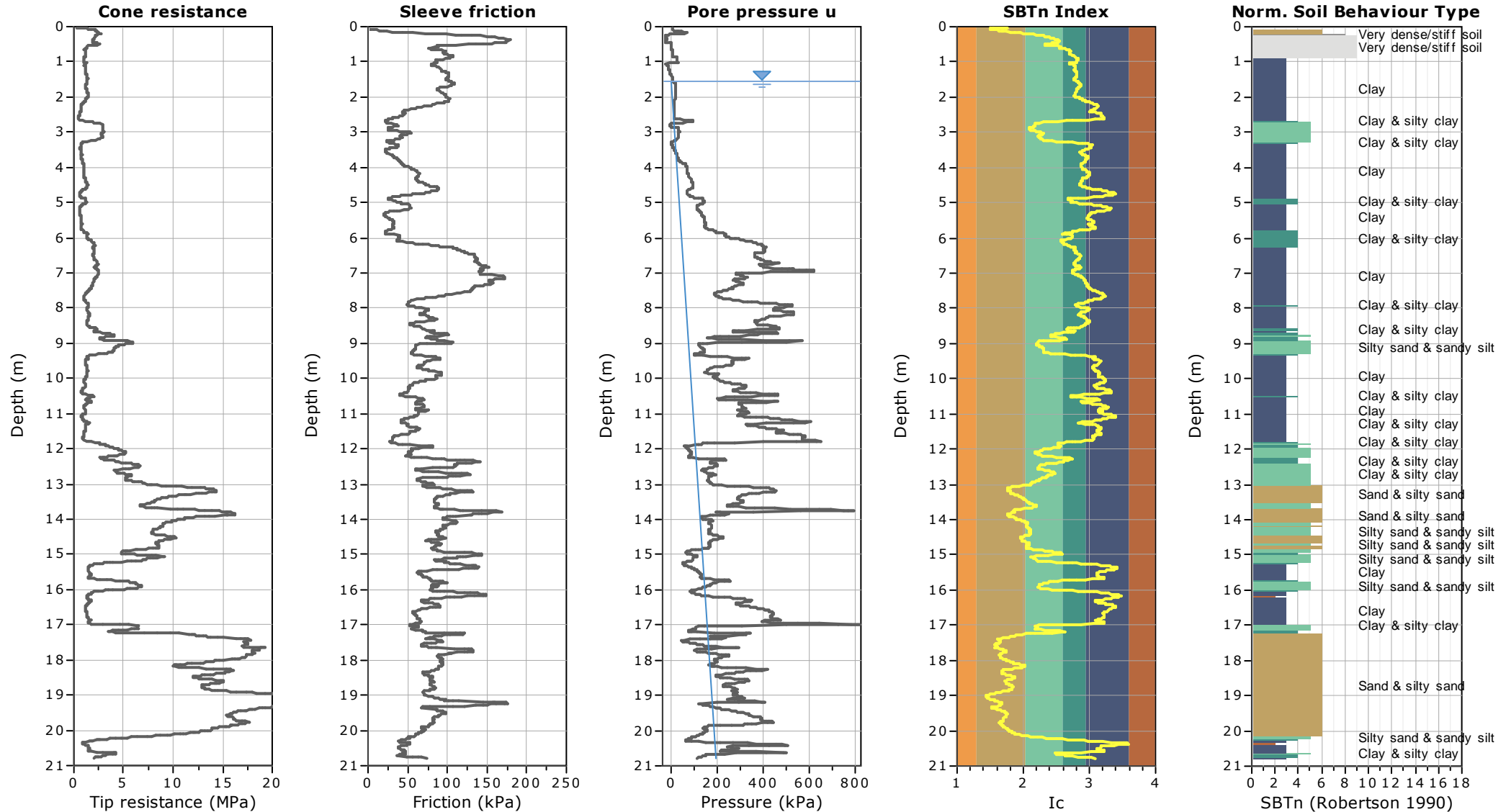
Project: Microzonazione Sismica Solarolo - Livello 3

Location: via Calipari




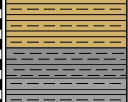

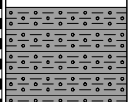
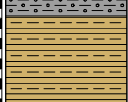

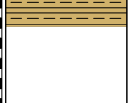
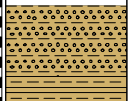
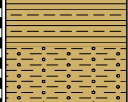
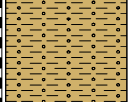
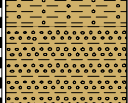


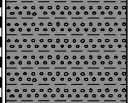
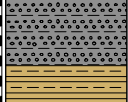
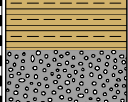



Project: Microzonazione Sismica Solarolo - Livello 3

Location: via Fossa di Sopra



Riferimento: STUDIO DI MZS DI III LIVELLO - UNIONE ROMAGNA FAENTINA	Sondaggio: S1/2014
Località: Via Fosso di Sopra - Solarolo (RA)	Quota:
Impresa esecutrice: GEO-NET/SOGEO	Data: 27-28/11/2014
Coordinate:	Redattore: dott. geol. Tiziano Righini

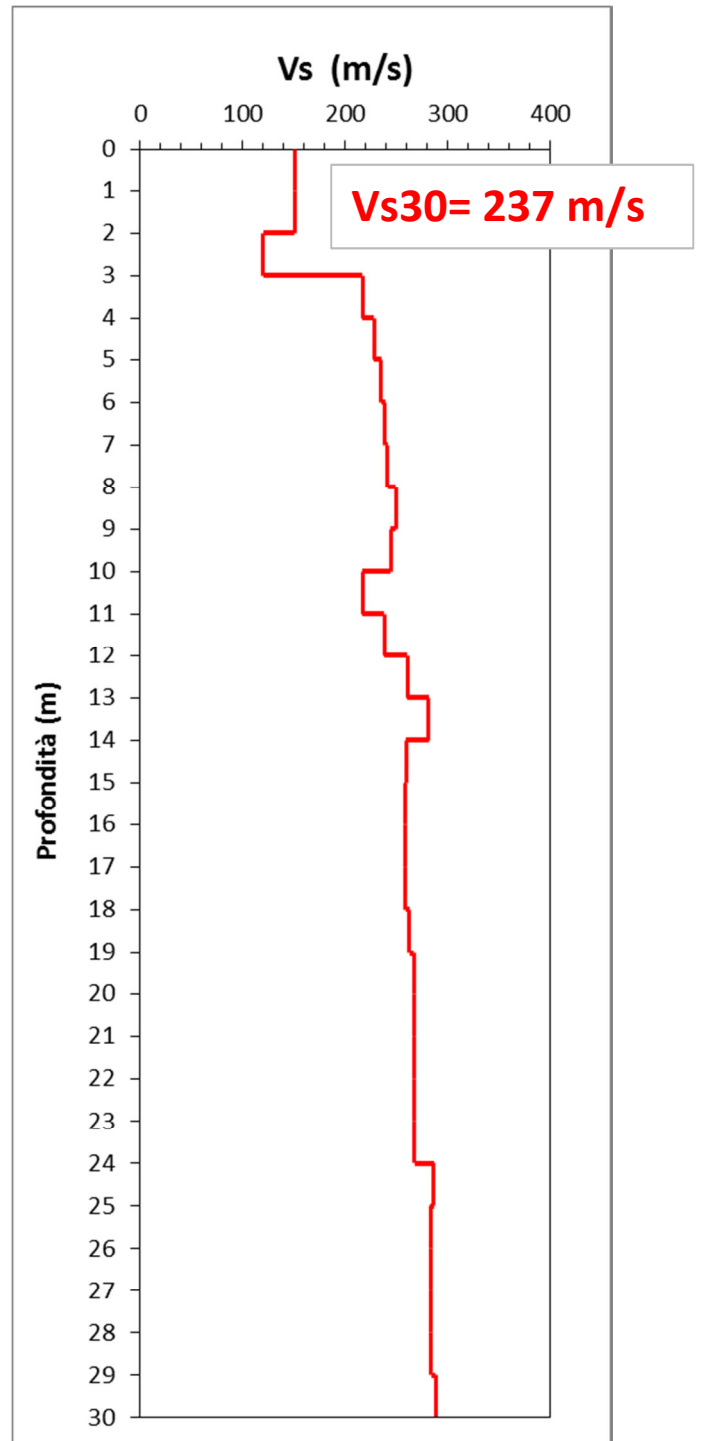
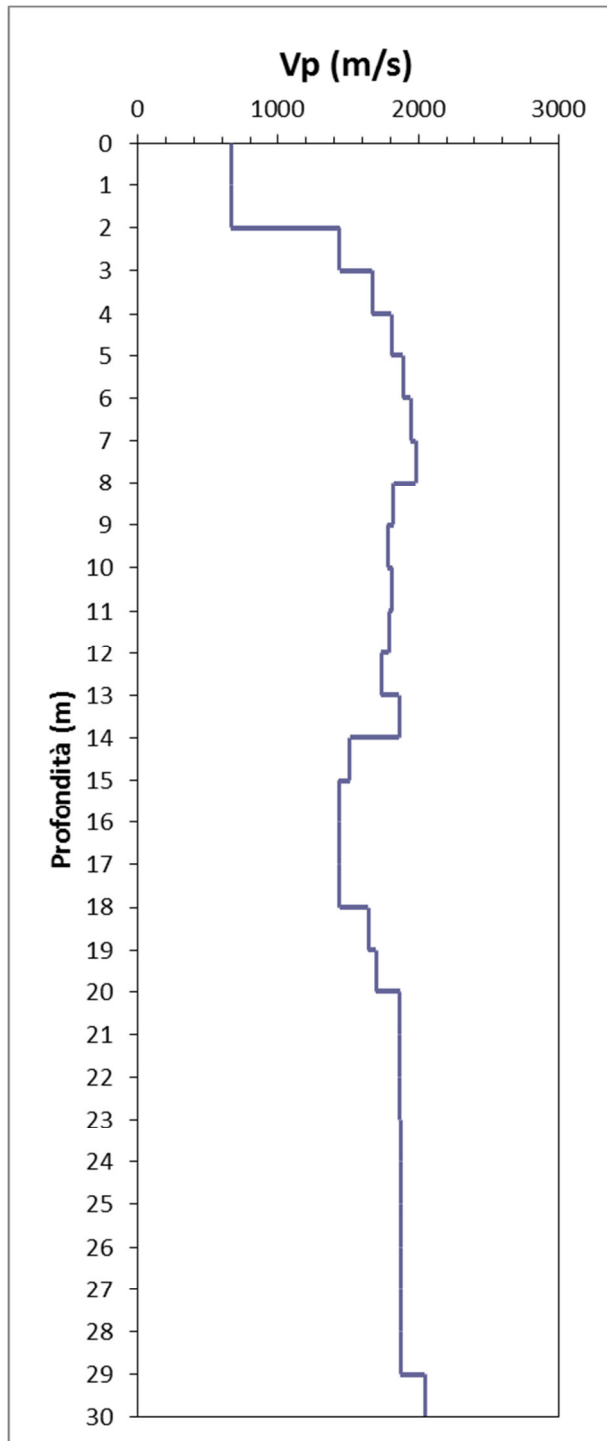
Ø mm	R v	A r	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
										S.P.T.	N			
													0,8	Terreno vegetale alterato, limoso argilloso debolmente sabbioso, colore nocciola scuro. Presenza di materiali di riporto (frammenti e macerie di laterizio in terracotta)
				1			2.5							
				2			2.6	1						Argilla limosa, colore nocciola con striature grigio chiare, contenente alcuni frammenti di laterizi in terracotta rosata. Presenza di un livello limoso sabbio fra m. 2,0-2,25
				3			3	1.3						
				4		1) Ost < 4,00 4,80	1.5	0.6					3,2 3,5	Limo argilloso, debolmente sabbioso, colore grigio plumbeo
				5									4,0	Argilla limosa colore grigio plumbeo verdastro
				6			2.5						4,8	CAMPIONE INDISTURBATO PRELEVATO CON CAMPIONATORE OSTERBERG - S1 (2014) CI1
				7			2.3	1.1					5,9	Limo argilloso con sabbia fine, colore grigio verdastro passante a limo sabbioso con argilla. Presenza di tracce di alterazione e calcinelli sub-centimetrici
				8		2) Ost < 8,00 8,80	1.8							Argilla debolmente limosa, colore nocciola con sfumature grigio chiaro. Presenza di calcinelli sub-centimetrici.
				9			1.1						8,0	Mancato recupero del campione in alcuni tratti.
				10									8,8	CAMPIONE INDISTURBATO PRELEVATO CON CAMPIONATORE OSTERBERG - S1 (2014) CI2
				11			1.3	0.8					9,5	Sabbia medio-fine limosa passante a sabbia debolmente limosa, colore nocciola
				12									10,2	Argilla debolmente limosa, colore nocciola con sfumature grigio chiare
				13		3) Ost < 13,20 14,10	1.3	0.6					12,0	Limo sabbioso debolmente argilloso, colore nocciola con sfumature grigie. Talvolta sono presenti livelli limoso argillosi centimetrici
				14									13,2	Sabbia medio fine limosa passante a debolmente limosa, colore nocciola con sfumature grigio chiare e ocra. Presenza di alcuni clasti di ghiaia, sub-arrotondati piatti fra m. 15,6-16,0.
				15									14,1	CAMPIONE INDISTURBATO PRELEVATO CON CAMPIONATORE OSTERBERG - S1 (2014) CI3
				16			1.1	0.6					16,4	Sabbia medio fine limosa, colore grigio
				17			1.2	0.7					17,3	Argilla limosa, colore nocciola con sfumature grigio-chiare. Presenza di un livello limoso sabbioso fineda m. 16,85-17,00
				18			0.8	0.6						Sabbia media/medio-grossolana, colore grigio plumbeo

Riferimento: STUDIO DI MZS DI III LIVELLO - UNIONE ROMAGNA FAENTINA	Sondaggio: S1/2014
Località: Via Fosso di Sopra - Solarolo (RA)	Quota:
Impresa esecutrice: GEO-NET/SOGEO	Data: 27-28/11/2014
Coordinate:	Redattore: dott. geol. Tiziano Righini
Perforazione: Carotaggio continuo a secco	

Ø mm	R v	A r	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	
										S.P.T.	N				
				19										Sabbia media/medio-grossolana, colore grigio plumbeo	
				20											
				21		4) Ost < 20,70 21,50							20,7	CAMPIONE INDISTURBATO PRELEVATO CON CAMPIONATORE OSTERBERG - S1 (2014) C14	
				22			1.2	0.5					21,5	Limo argilloso con sabbia fine, colore grigio verdastro	
				23			1.1	0.6					22,2	Sabbia medio fine limosa passante a sabbia fine e finissima limosa, colore grigio plumbeo.  Presenza di un intervallo limoso argilloso debolmente sabbioso fra m. 26,0-26,60	
				24											
				25											
				26											
				27											
				28											
				29			1.3						28,7	Argilla limosa con presenza di livelli centimetrici limoso argillosi.  Da m. 29,70-30,00 passaggio a limo sabbioso fine debolmente argilloso, colore grigio verdastro	
101				30			1.6	0.8					30,0		
							1.2								

IL FORO E' STATO ATTREZZATO PER L'INTERO SVILUPPO (30 m) CON TUBO CIECO IN PVC ATOSSICO DI DIAMETRO 3" COME PREDISPOSIZIONE PER PROVA DOWN-HOLE

## Grafici velocità delle onde P e S



## SOLAROLO\_MS, 039018P2HVSR5

Strumento: TRZ-0108/01-10

Inizio registrazione: 20/02/15 15:57:42 Fine registrazione: 20/02/15 16:47:43

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Durata registrazione: 0h50'00". Analizzato 63% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

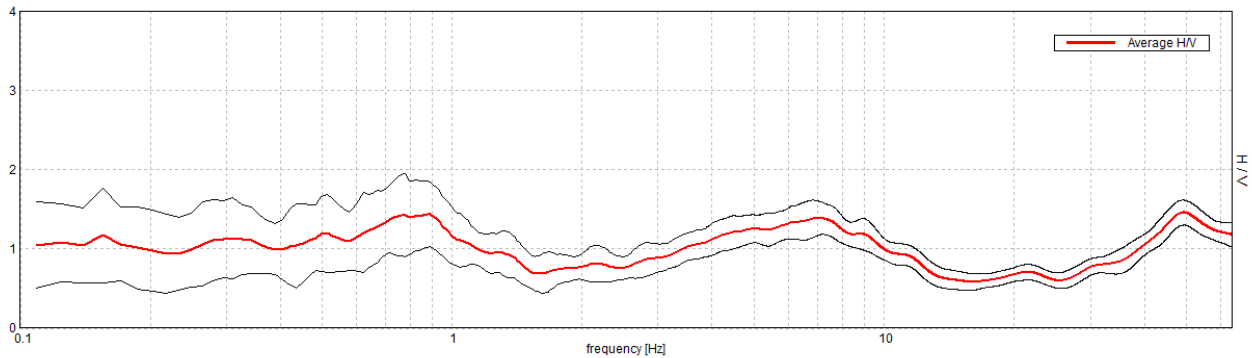
Lunghezza finestre: 50 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

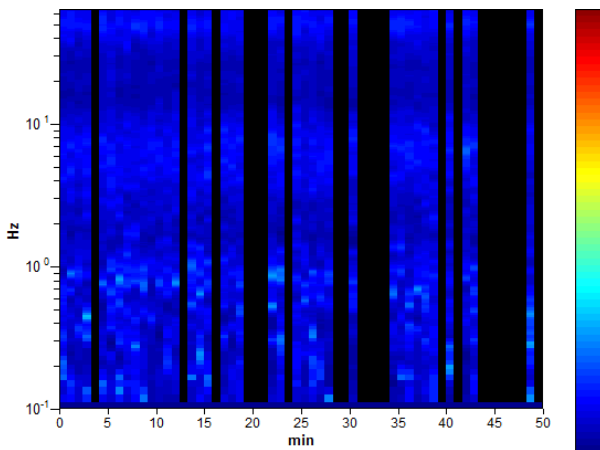
Lisciamento: 10%

### RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

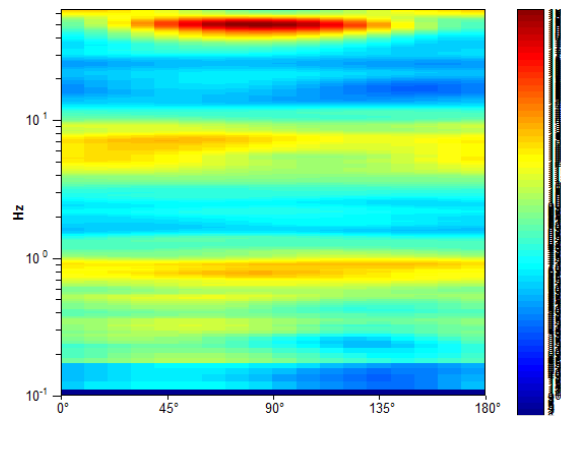
Picco H/V a  $0.89 \pm 0.48$  Hz (nell'intervallo 0.1 - 20.0 Hz).



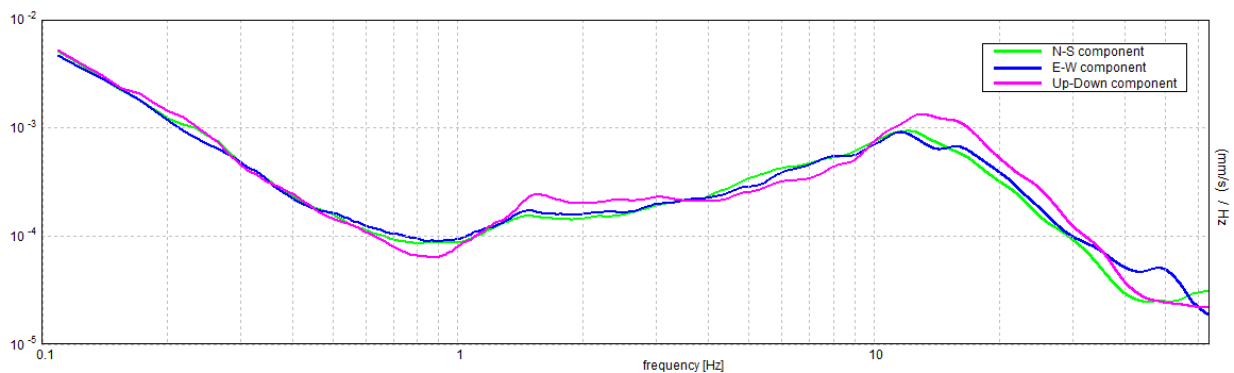
### SERIE TEMPORALE H/V



### DIREZIONALITA' H/V



### SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI





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

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	09/02/2015	Angeloni	Saccantà

N° verbale di accettazione: 072/2014

**Dati Generali di Campionamento**

Data prelievo: 27/11/2014  
 Attrezzatura sondaggio: -  
 Attrezzatura prelievo: -  
 Modalità prelievo: -

<b>Committente:</b>	SANGIORGI-RIGHINI-MILIOTO
<b>Cantiere:</b>	SOLAROLO
<b>Sondaggio:</b>	S1
<b>Campione:</b>	C11
<b>Profondità prelievo [m]:</b>	4.00 - 4.80
<b>Prova:</b>	Dc
<b>Data fine descrizione:</b>	09/02/2015

N° certificato di prova: 072/14/A/036

**Dati Generali del Campione**

Data arrivo in laboratorio:	04/12/2014	Tipo contenitore:	FUSTELLA ACCIAIO
Data estrusione campione:	-	Forma campione:	CILINDRICO
Condizioni contenitore:	BUONE	Dimensioni Campione:	Φ= 8.5 cm L= 49 cm
		Classe del terreno:	CLASSE 4

**Descrizione**

4.31 m - 4.80 m: Argilla grigio oliva (5Y 4/2) con debole reazione all'HCl passante a 4.48 m a limo argilloso sabbioso grigio oliva (5Y 5/2) con inclusi biancastri carbonatici millimetrici e debole reazione all'HCl.

Schizzo	Penetrometro		Scissometro		Prove eseguite
	+	//	+	//	
	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	
4.20 4.24 4.29 4.33 4.37 4.42 4.46 4.50 4.54 4.59 4.63 4.67 4.72 4.76 4.80 4.85 4.89 4.93 4.97 5.02 5.06 5.10 5.15 5.19					LLP1 Gr1

**Richiami**

LLP = Limiti di liquidità e plasticità  
 Gr = Analisi Granulometrica





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

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	09/02/2015	Angeloni	Saccenti

N° verbale di accettazione: 072/2014

<b>Committente:</b>	SANGIORGI-RIGHINI-MILIOTO
<b>Cantiere:</b>	SOLAROLO
<b>Sondaggio:</b>	S1
<b>Campione:</b>	C11
<b>Profondità prelievo [m]:</b>	4.00 - 4.80
<b>Prova:</b>	Cg
<b>Data fine descrizione:</b>	09/02/2015

Prove	Profondità	Risultati prove	Riferimento procedure	N° certificato di prova
LLP1	4,7m - 4,8m	Limite Liquido = 40 [%] Limite Plastico = 20 [%]	PT-LMT-00020 REV. 1	072/14/4/037



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

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	09/02/2015	Angeloni	Saccenti

Normativa di riferimento: ASTM D422/07

Classificazione di riferimento: AGI 1977

N° certificato di prova:

0+2/14/4/0.38

N° verbale di accettazione:

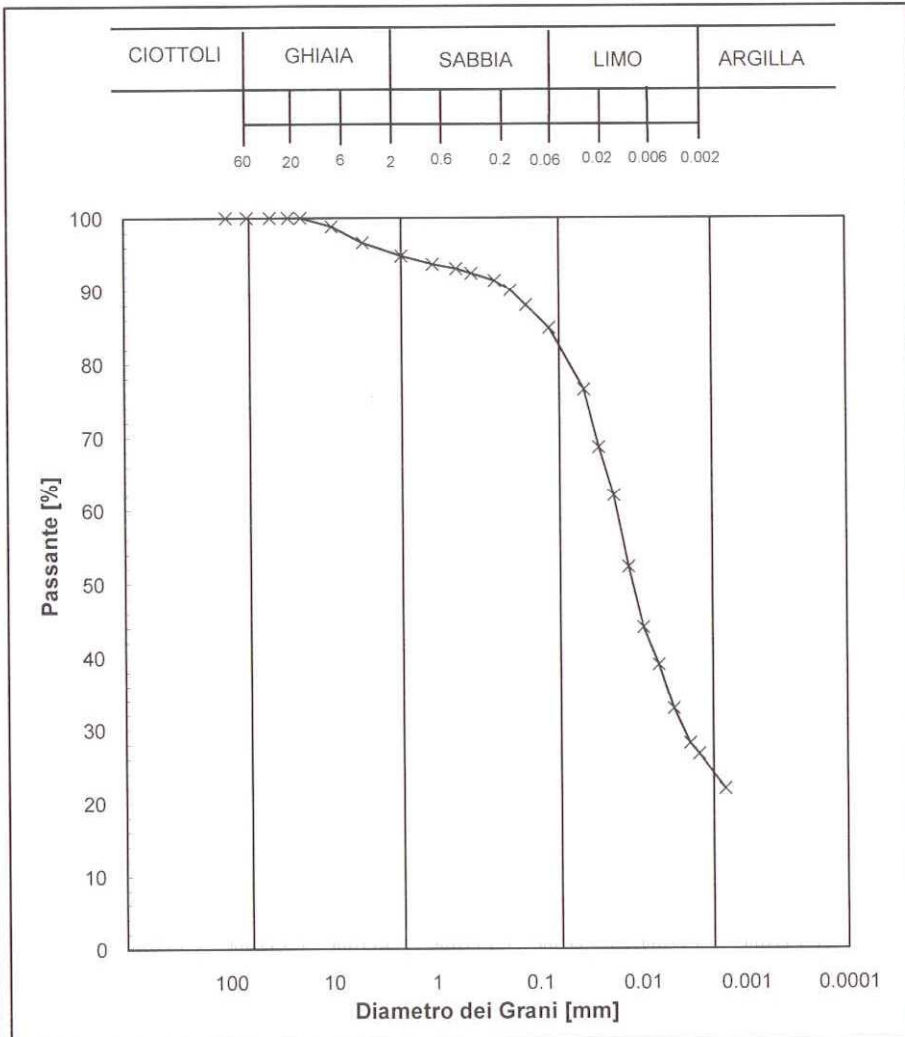
072/2014

<b>Committente:</b>	SANGIORGI-RIGHINI-MILIOTO
<b>Cantiere:</b>	SOLAROLO
<b>Sondaggio:</b>	S1
<b>Campione:</b>	CI1
<b>Profondità prelievo [m]:</b>	4.7 - 4.8
<b>Prova:</b>	Gr 1
<b>Data prova:</b>	12/01/2015

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	4.9	1.2
4.75	9.2	2.2
2	7.5	1.8
1	4.7	1.1
0.59	2.6	0.6
0.42	2.7	0.7
0.25	4.1	1.0
0.177	5.7	1.4
0.125	8.6	2.1
0.075	12.8	3.1

Aerometria		
Tempo [min]	Temp. [°C]	Letture [-]
2	14.8	1.0200
4	14.8	1.0181
8	14.8	1.0165
16	15.0	1.0141
32	15.0	1.0121
64	15.3	1.0108
128	15.0	1.0094
263	15.6	1.0081
400	15.4	1.0078
1335	14.0	1.0070



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	98.8
4.75.E+00	96.6
2.00.E+00	94.8
1.00.E+00	93.7
5.90.E-01	93.1
4.20.E-01	92.4
2.50.E-01	91.4
1.77.E-01	90.0
1.25.E-01	88.0
7.50.E-02	84.9
3.46.E-02	76.5
2.50.E-02	68.6
1.80.E-02	62.0
1.30.E-02	52.3
9.37.E-03	44.0
6.68.E-03	39.0
4.81.E-03	32.9
3.36.E-03	28.1
2.74.E-03	26.7
1.54.E-03	21.9
-	-
-	-

Prova	Simbolo	Profondità		Massa secca materiale [g]	Metodo preparazione materiale	% < 0.075mm	% CIOTTOLI	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	Massa materiale aerometria		D <sub>60</sub> [mm]	D <sub>50</sub> [mm]
		da m	a m									[g]	L max [mm]		
Gr 1	x	4.70	4.80	415.8	VIA UMIDA	85	-	5	12	58	24	33	-	1.7.E-02	1.2.E-02

NOTE: il materiale trattenuto al vaglio con apertura 9.53 mm ha d<sub>max</sub> = 25 mm.



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

Sperimentatore:	Angeloni
Direttore:	Saccenti
Data emissione:	09/02/2015
Rev.	0

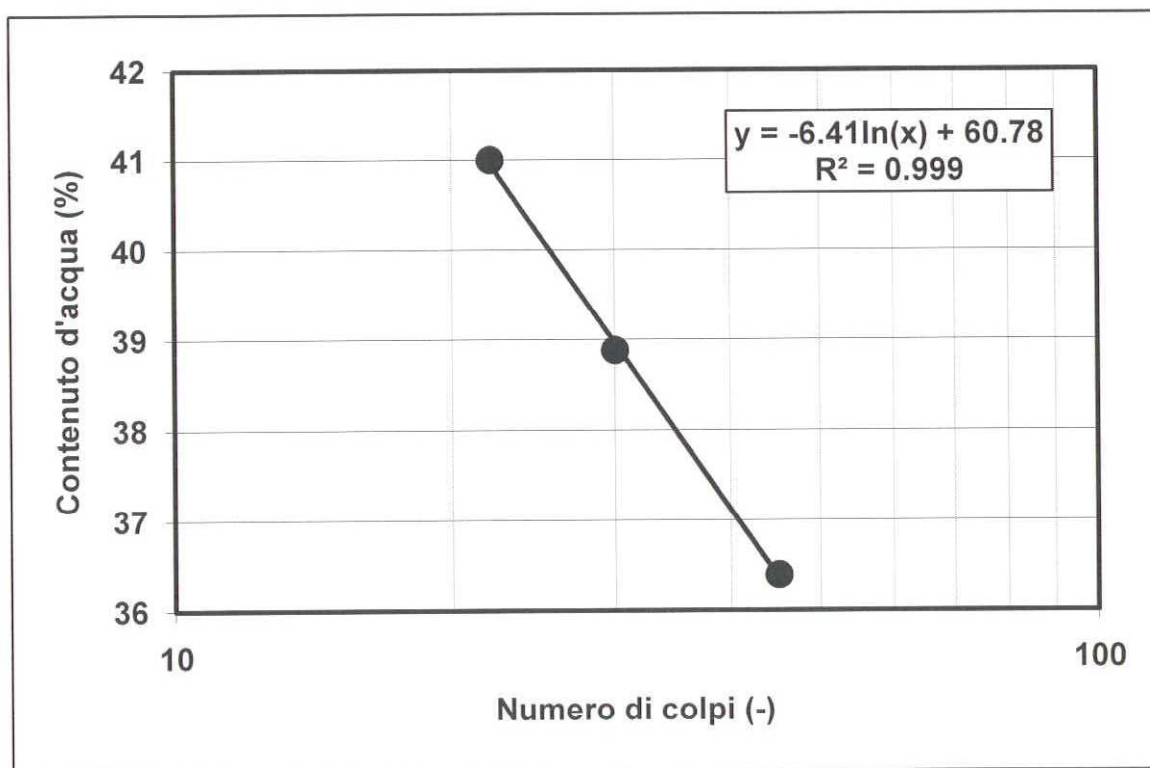
Committente:	SANGIORGI-RIGHINI-MILIOTO
Cantiere:	SOLAROLO
Sondaggio:	S1
Campione:	C11
Profondità prova [m]:	4.70 - 4.80
Prova:	LLP
Data prova:	09/01/2015

Normativa di riferimento: ASTM D4318  
 N° certificato di prova: 072/14/A/037  
 N° verbale di accettazione: 072/2014

Limite Liquido			
	prova 1	prova 2	prova 3
numero colpi	45	30	22
massa tara (g)	22.46	22.33	22.05
massa umido + tara (g)	66.72	68.91	57.99
massa secco + tara (g)	54.91	55.87	47.54
umidità (%)	36.39	38.88	41.00

Limite Plastico		
massa tara (g)	21.97	22.2
massa umido + tara (g)	35.4	35.89
massa secco + tara (g)	33.11	33.58
umidità (%)	20.56	20.30

<b>Limite Liquido LL (%)</b>	<b>40.1</b>
<b>Limite Plastico LP (%)</b>	<b>20.4</b>
<b>Indice Plastico IP(%)</b>	<b>19.7</b>



Note:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



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

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	09/02/2015	Angeloni	Saccetti

N° verbale di accettazione: 072/2014

**Dati Generali di Campionamento**

Data prelievo: 27/11/2014  
 Attrezzatura sondaggio: -  
 Attrezzatura prelievo: -  
 Modalità prelievo: -

<b>Committente:</b>	SANGIORGI-RIGHINI-MILIOTO
<b>Cantiere:</b>	SOLAROLO
<b>Sondaggio:</b>	S1
<b>Campione:</b>	CI2
<b>Profondità prelievo [m]:</b>	8.00 - 8.80
<b>Prova:</b>	Dc
<b>Data fine descrizione:</b>	09/02/2015

N° certificato di prova: 072/16/A/039

**Dati Generali del Campione**

Data arrivo in laboratorio:	04/12/2014	Tipo contenitore:	FUSTELLA ACCIAIO
Data estrusione campione:	04/12/2014	Forma campione:	CILINDRICO
Condizioni contenitore:	BUONE	Dimensioni Campione:	Φ= 8.5 cm L= 57 cm
		Classe del terreno:	CLASSE 4

**Descrizione**

8.23 m - 8.80 m: Limo argilloso con tracce di sabbia passante a limo con sabbia con lenti di limo argilloso. Il campione presenta colore grigio (10YR 5/1) e giallo marrone (10YR 6/6). Buona reazione all'HCl.

Schizzo	Penetrometro		Scissometro		Prove eseguite
	+	//	+	//	
	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	
8.10					LLP1 Gr1 Gr2
8.15					
8.20					
8.25					
8.30					
8.35					
8.40					
8.45					
8.50					
8.55					
8.60					
8.65					
8.70					
8.75					
8.80					
8.85					
8.90					
8.95					
9.00					
9.05					
9.10					
9.15					
9.20					
9.25					

**Richiami**

LLP = Limiti di liquidità e plasticità  
 Gr = Analisi Granulometrica



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

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	09/02/2015	Angeloni	Saccenti

N° verbale di accettazione: 072/2014

<b>Committente:</b>	SANGIORGI-RIGHINI-MILIOTO
<b>Cantiere:</b>	SOLAROLO
<b>Sondaggio:</b>	S1
<b>Campione:</b>	CI2
<b>Profondità prelievo [m]:</b>	8.00 - 8.80
<b>Prova:</b>	Cg
<b>Data fine descrizione:</b>	09/02/2015

Prove	Profondità	Risultati prove	Riferimento procedure	N° certificato di prova
LLP1	8,4m - 8,49m	Limite Liquido = 33 [%] Limite Plastico = 22 [%]	PT-LMT-00020 REV. 1	072/14/A/040

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

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	09/02/2015	Angeloni	Sacceni

Normativa di riferimento: ASTM D422/07

Classificazione di riferimento: AGI 1977

N° certificato di prova:

0721414001

N° verbale di accettazione:

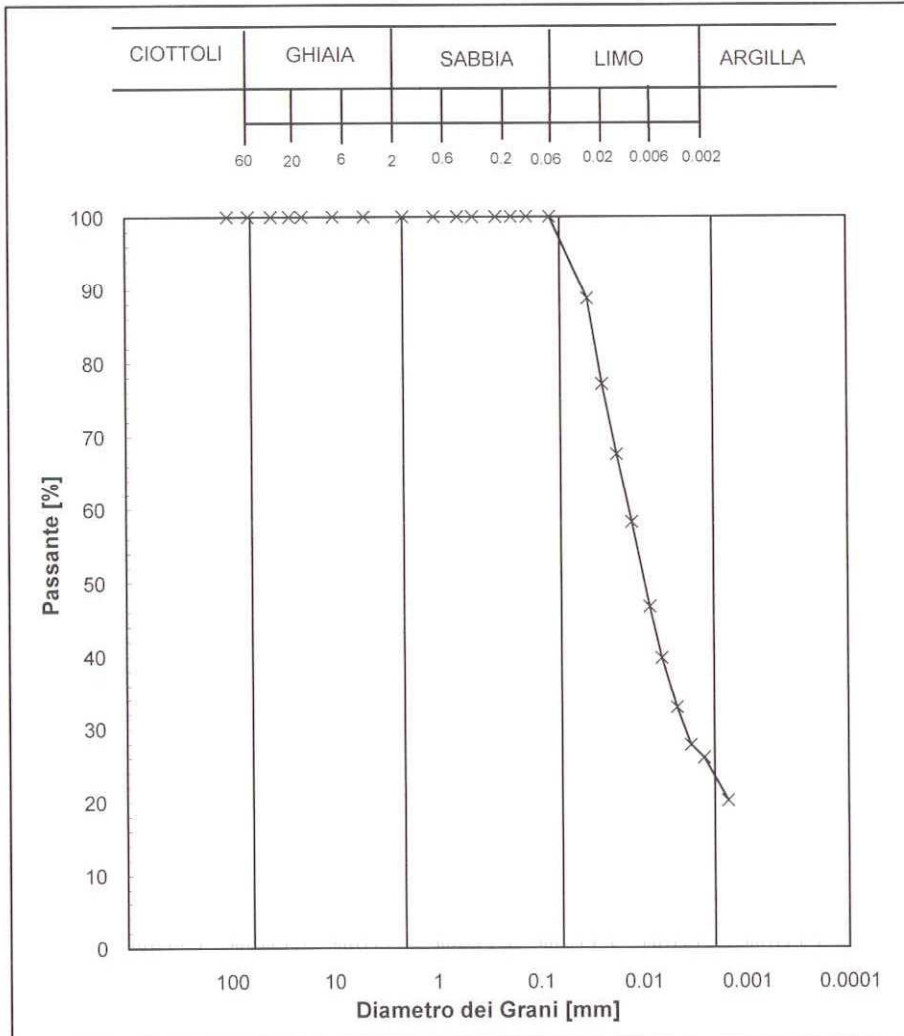
072/2014

<b>Committente:</b>	SANGIORGI-RIGHINI-MILIOTO
<b>Cantiere:</b>	SOLAROLO
<b>Sondaggio:</b>	S1
<b>Campione:</b>	CI2
<b>Profondità prelievo [m]:</b>	8.4 - 8.49
<b>Prova:</b>	Gr 1
<b>Data prova:</b>	16/12/2014

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

Aerometria		
Tempo [min]	Temp. [°C]	Lettura [-]
2	19.0	1.0195
4	19.0	1.0170
8	18.8	1.0150
16	18.8	1.0130
37	18.9	1.0105
64	18.9	1.0090
128	19.0	1.0075
241	19.0	1.0064
437	19.1	1.0060
1357	16.9	1.0053



Curva granulom.	
Diametro [mm]	Passante [%]
1.02.E+02	100.0
6.35.E+01	100.0
3.81.E+01	100.0
2.54.E+01	100.0
1.91.E+01	100.0
9.53.E+00	100.0
4.75.E+00	100.0
2.00.E+00	100.0
1.00.E+00	100.0
5.90.E-01	100.0
4.20.E-01	100.0
2.50.E-01	100.0
1.77.E-01	100.0
1.25.E-01	100.0
7.50.E-02	100.0
3.25.E-02	88.8
2.37.E-02	77.1
1.71.E-02	67.6
1.24.E-02	58.3
8.33.E-03	46.7
6.42.E-03	39.7
4.60.E-03	32.9
3.38.E-03	27.7
2.52.E-03	26.0
1.49.E-03	20.2
-	-
-	-

Prova	Simbolo	Profondità		Massa secca materiale [g]	Metodo preparazione materiale	% < 0.075mm	% CIOTTOLI	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	Massa materiale aerometria		D <sub>60</sub> [mm]	D <sub>50</sub> [mm]
		da m	a m									[g]	L max [mm]		
Gr 1	x	8.40	8.49	238.2	VIA UMIDA	100	-	-	3	74	23	34	-	1.3.E-02	9.3.E-03

NOTE: -

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

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	09/02/2015	Angeloni	Saccenti

Normativa di riferimento: ASTM D422/07

Classificazione di riferimento: AGI 1977

N° certificato di prova:

072/141/042

N° verbale di accettazione:

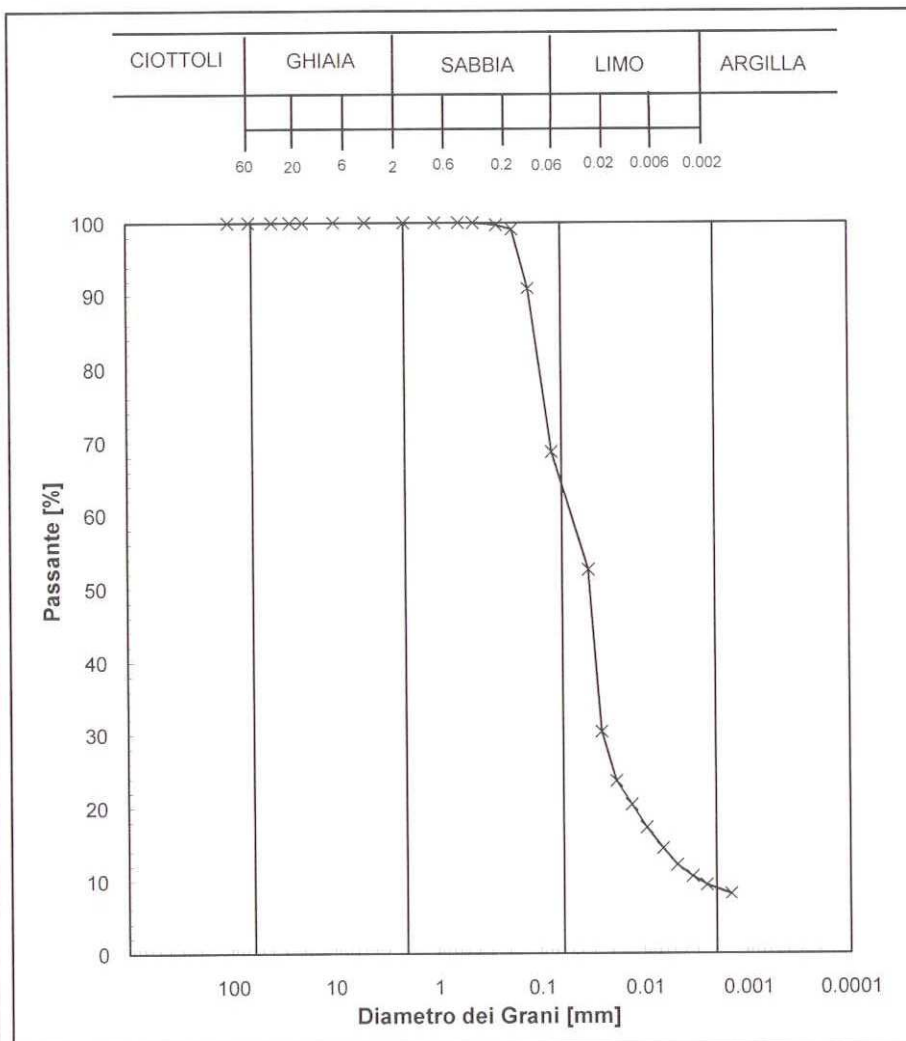
072/2014

<b>Committente:</b>	SANGIORGI-RIGHINI-MILIOTO
<b>Cantiere:</b>	SOLAROLO
<b>Sondaggio:</b>	S1
<b>Campione:</b>	CI2
<b>Profondità prelievo [m]:</b>	8.57 - 8.62
<b>Prova:</b>	Gr 2
<b>Data prova:</b>	16/12/2014

Vagliatura		
Diametro vaglio [mm]	Massa tratt. [g]	Massa tratt. [%]
101.6	0	0
63.5	0	0
38.1	0	0
25.4	0	0
19.1	0	0
9.53	0	0
4.75	0	0
2	0	0
1	0	0
0.59	0	0
0.42	0	0
0.25	1.5	0.3
0.177	2.9	0.6
0.125	39.3	8.1
0.075	108.4	22.3

Aerometria		
Tempo [min]	Temp. [°C]	Letture [-]
2	19.1	1.0170
4	19.1	1.0100
8	19.0	1.0079
16	18.9	1.0069
32	18.5	1.0060
67	18.1	1.0052
128	18.0	1.0045
250	18.9	1.0038
465	19.5	1.0033
1385	20.0	1.0028



Curva granulom.	
Diametro [mm]	Passante [%]
1.02.E+02	100.0
6.35.E+01	100.0
3.81.E+01	100.0
2.54.E+01	100.0
1.91.E+01	100.0
9.53.E+00	100.0
4.75.E+00	100.0
2.00.E+00	100.0
1.00.E+00	100.0
5.90.E-01	100.0
4.20.E-01	100.0
2.50.E-01	99.7
1.77.E-01	99.1
1.25.E-01	91.0
7.50.E-02	68.7
3.34.E-02	52.5
2.54.E-02	30.4
1.83.E-02	23.7
1.31.E-02	20.4
9.39.E-03	17.3
6.57.E-03	14.4
4.79.E-03	12.2
3.40.E-03	10.6
2.49.E-03	9.5
1.44.E-03	8.2
-	-
-	-

Prova	Simbolo	Profondità		Massa secca materiale [g]	Metodo preparazione materiale	% < 0.075mm	% CIOTTOLI	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	Massa materiale aerometria		D <sub>60</sub> [mm]	D <sub>50</sub> [mm]
		da m	a m									[g]	L max [mm]		
Gr 2	x	8.57	8.62	485.8	VIA UMIDA	69	-	-	36	55	9	34	-	4.9.E-02	3.2.E-02

NOTE: -



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

Sperimentatore:	Angeloni
Direttore:	Saccenti
Data emissione:	09/02/2015
Rev.	0

Committente:	SANGIORGI-RIGHINI-MILIOTO
Cantiere:	SOLAROLO
Sondaggio:	S1
Campione:	CI2
Profondità prova [m]:	8.40 - 8.49
Prova:	LLP
Data prova:	23/12/2014

Normativa di riferimento: ASTM D4318

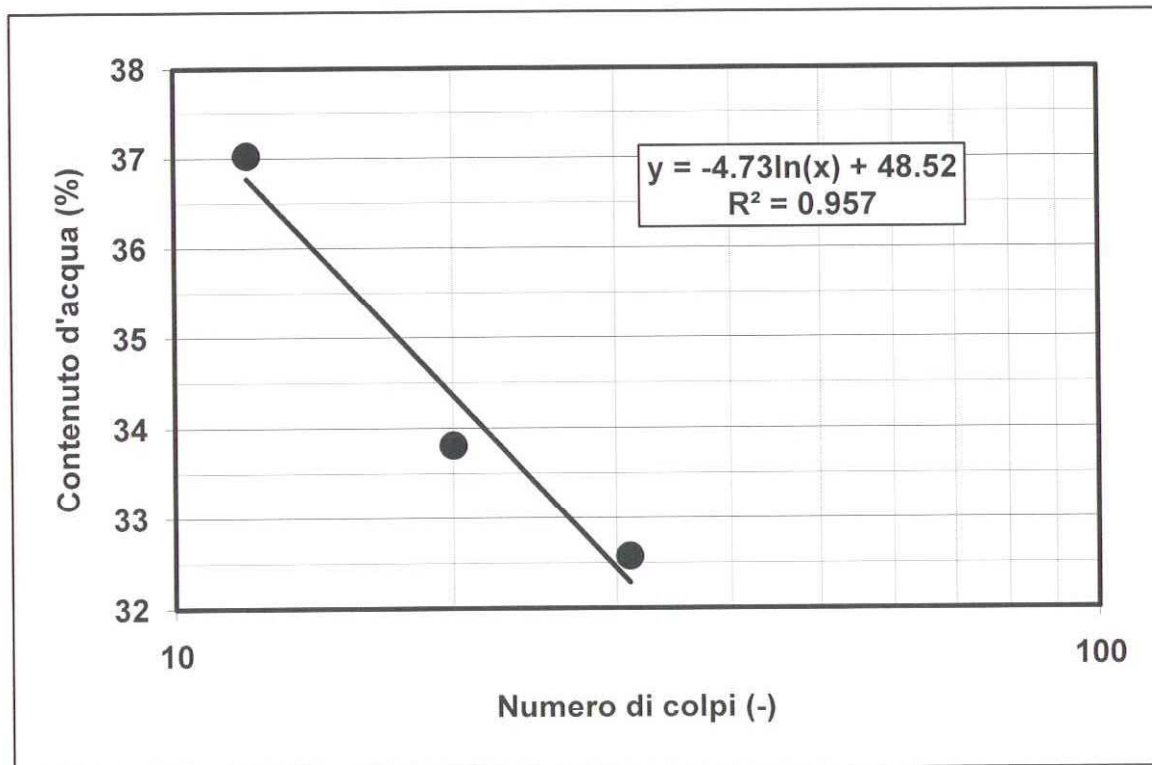
N° certificato di prova: 072114/1/010

N° verbale di accettazione: 072/2014

Limite Liquido			
	prova 1	prova 2	prova 3
numero colpi	31	20	12
massa tara (g)	21.72	22.32	22.61
massa umido + tara (g)	72.63	75.43	65.17
massa secco + tara (g)	60.12	62.01	53.67
umidità (%)	32.58	33.81	37.03

Limite Plastico		
massa tara (g)	22.5	22
massa umido + tara (g)	34.57	34.38
massa secco + tara (g)	32.36	32.12
umidità (%)	22.41	22.33

<b>Limite Liquido LL (%)</b>	<b>33.3</b>
<b>Limite Plastico LP (%)</b>	<b>22.4</b>
<b>Indice Plastico IP(%)</b>	<b>10.9</b>



Note:





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

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	23/12/2014	Angeloni	Saccenti

N° verbale accettazione: 072/2014

N° certificato di prova:

#### Dati Generali di Campionamento

Data prelievo:

Attrezzatura sondaggio Rotazione

Attrezzatura prelievo: -

Modalità prelievo: -

<b>Committente:</b>	<b>SANGIORGI-RIGHINI-MILIOTO</b>
<b>Cantiere:</b>	<b>SOLAROLO</b>
<b>Sondaggio:</b>	<b>S1</b>
<b>Campione:</b>	<b>SD1</b>
<b>Profondità prelievo [m]:</b>	<b>11.00 - 11.50</b>
<b>Prova:</b>	<b>Dc</b>
<b>Data fine descrizione:</b>	<b>23/12/2014</b>

#### Dati Generali del Campione

Data arrivo in laboratorio: 04/12/2014

Data estrusione campione: -

Condizioni contenitore: -

Tipo contenitore: Sacchetto

Forma campione: -

Dimensioni Campione:  $\Phi =$  - cm L = - cm

Classe del terreno: 1

#### Descrizione

(Normativa di riferimento: AGI 1977)

**Limo argilloso debolmente sabbioso**

#### Risultati caratteristiche generali

Prova	Risultato della prova	Normativa di riferimento	N° certificato di prova
Limite liquido (%)	35.4	ASTM D4318/95	
Limite plastico (%)	21.3	ASTM D4318/95	
-	-	-	
-	-	-	
-	-	-	
-	-	-	
-	-	-	
-	-	-	
-	-	-	
-	-	-	
Gr 1	-	ASTM D422/90	

#### Note:

-

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

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	23/12/2014	Angeloni	Saccenti

Normativa di riferimento: ASTM D422/07

Classificazione di riferimento: AGI 1977

N° certificato di prova:

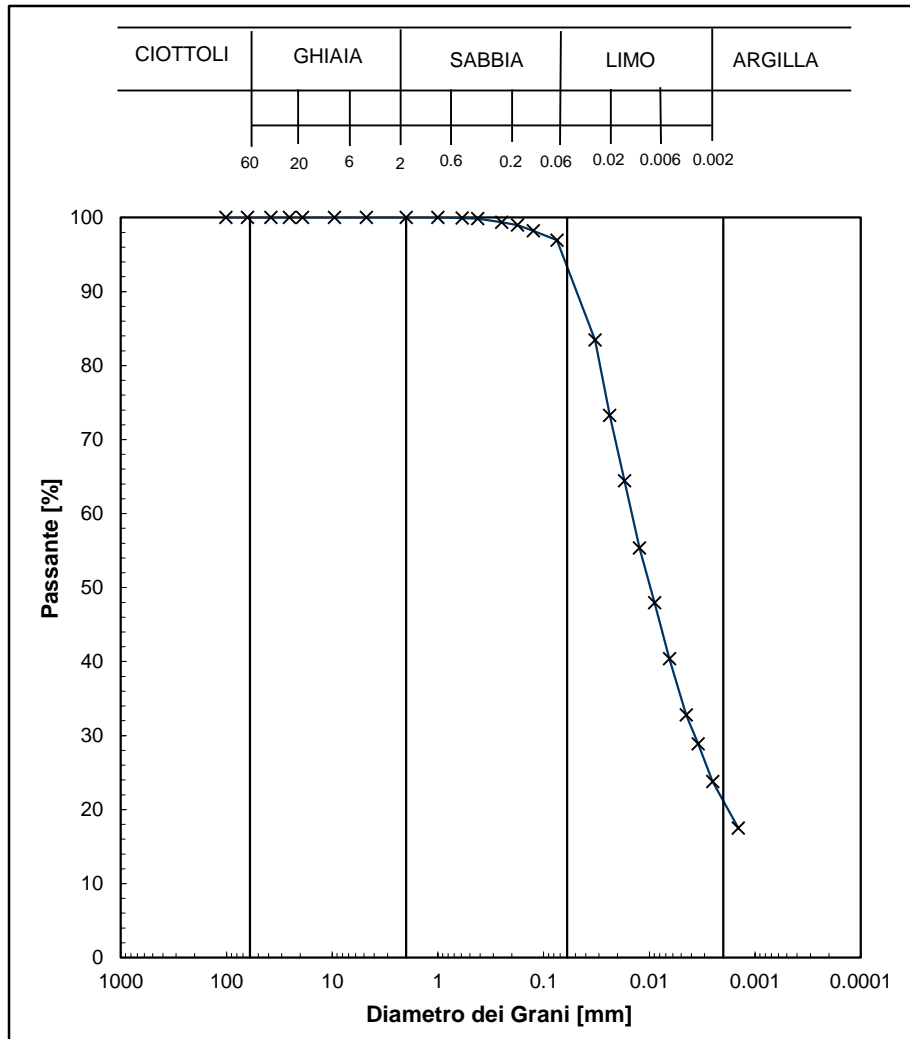
N° verbale di accettazione: 072/2014

<b>Committente:</b>	<b>SANGIORGI-RIGHINI-MILIOTO</b>
<b>Cantiere:</b>	<b>SOLAROLO</b>
<b>Sondaggio:</b>	<b>S1</b>
<b>Campione:</b>	<b>SD1</b>
<b>Profondità prelievo [m]:</b>	<b>11 - 11.5</b>
<b>Prova:</b>	<b>Gr 1</b>
<b>Data prova:</b>	<b>16/12/2014</b>

Vagliatura		
Diametro vaglio [mm]	Massa tratt. [g]	Massa tratt. [%]
101.6	0	0
63.5	0	0
38.1	0	0
25.4	0	0
19.1	0	0
9.53	0	0
4.75	0	0
2	0	0
1	0	0
0.59	0.3	0.1
0.42	0.3	0.1
0.25	1.6	0.5
0.177	1.3	0.4
0.125	2.7	0.8
0.075	4.2	1.3

Aerometria		
Tempo [min]	Temp. [°C]	Lettura [-]
2	19.0	1.0193
4	19.0	1.0170
8	19.0	1.0150
16	18.8	1.0130
32	18.5	1.0114
64	18.1	1.0098
136	18.4	1.0080
230	18.9	1.0070
447	18.3	1.0060
1366	19.4	1.0043



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	99.8
2.50.E-01	99.4
1.77.E-01	99.0
1.25.E-01	98.2
7.50.E-02	96.9
3.27.E-02	83.5
2.37.E-02	73.3
1.71.E-02	64.4
1.24.E-02	55.3
8.95.E-03	47.9
6.46.E-03	40.4
4.49.E-03	32.8
3.46.E-03	28.9
2.52.E-03	23.8
1.44.E-03	17.5
-	-
-	-

Prova	Simbolo	Profondità		Massa secca materiale [g]	Metodo preparazione materiale	% < 0.075mm	% CIOTTOLI	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	Massa materiale aerometria [g]	L max [mm]	D <sub>60</sub> [mm]	D <sub>50</sub> [mm]
		da m	a m												
Gr 1	x	11.00	11.50	335.0	VIA UMIDA	97	-	-	7	72	21	35	-	1.5.E-02	9.8.E-03

NOTE:-



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

Sperimentatore:	<b>Angeloni</b>
Direttore:	<b>Saccenti</b>
Data emissione:	23/12/2014
Rev.	0

<b>Committente:</b>	<b>SANGIORGI-RIGHINI-MILIOTO</b>
<b>Cantiere:</b>	<b>SOLAROLO</b>
<b>Sondaggio:</b>	<b>S1</b>
<b>Campione:</b>	<b>SD1</b>
<b>Profondità prova [m]:</b>	<b>11.00 - 11.50</b>
<b>Prova:</b>	<b>LLP</b>
<b>Data prova:</b>	<b>23/12/2014</b>

Normativa di riferimento: ASTM D4318

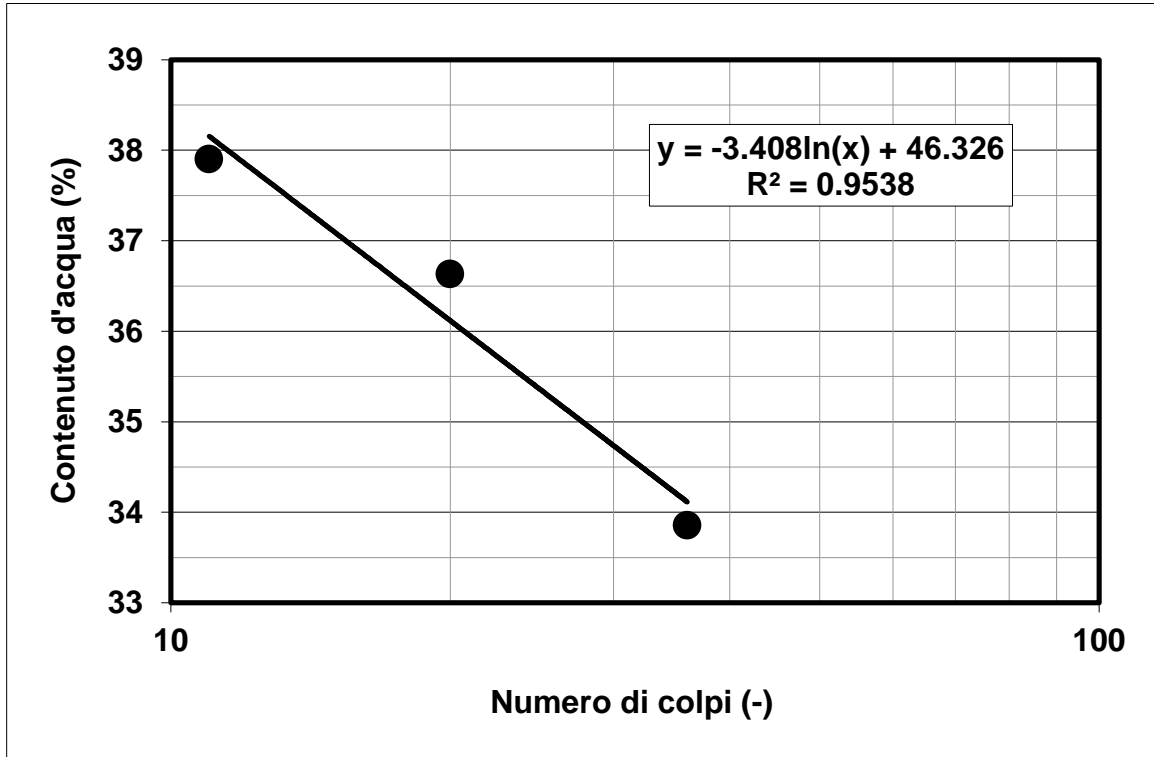
N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 072/2014

Limite Liquido			
	prova 1	prova 2	prova 3
numero colpi	20	11	36
massa tara (g)	21.98	22.05	22.63
massa umido + tara (g)	73.08	76.3	84.11
massa secco + tara (g)	59.38	61.39	68.56
umidità (%)	36.63	37.90	33.86

Limite Plastico		
massa tara (g)	22.17	22.57
massa umido + tara (g)	35.87	36.77
massa secco + tara (g)	33.47	34.28
umidità (%)	21.24	21.26

<b>Limite Liquido LL (%)</b>	<b>35.4</b>
<b>Limite Plastico LP (%)</b>	<b>21.3</b>
<b>Indice Plastico IP(%)</b>	<b>14.1</b>



Note:



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

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	09/02/2015	Angeloni	Saccenti

N° verbale di accettazione: 072/2014

**Dati Generali di Campionamento**

Data prelievo: 27/11/2014  
 Attrezzatura sondaggio: -  
 Attrezzatura prelievo: -  
 Modalità prelievo: -

<b>Committente:</b>	SANGIORGI-RIGHINI-MILIOTO
<b>Cantiere:</b>	SOLAROLO
<b>Sondaggio:</b>	S1
<b>Campione:</b>	CI3
<b>Profondità prelievo [m]:</b>	13.30 - 14.10
<b>Prova:</b>	Dc
<b>Data fine descrizione:</b>	09/02/2015

N° certificato di prova: 072/11/14/066

**Dati Generali del Campione**

Data arrivo in laboratorio:	04/12/2014	Tipo contenitore:	FUSTELLA ACCIAIO
Data estrusione campione:	04/12/2014	Forma campione:	CILINDRICO
Condizioni contenitore:	BUONE	Dimensioni Campione:	Φ= 8.5 cm L= 53 cm
		Classe del terreno:	CLASSE 4

**Descrizione**

13.57 m - 14.10 m: Sabbia limosa con tracce di argilla marrone giallastro scuro (10YR 4/6).  
 Il campione presenta buona reazione all'HCl. Da 13.57 a 13.63 m il campione risulta rimaneggiato.

Schizzo	Penetrometro		Scissometro		Prove eseguite
	+	//	+	//	
	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	
13.50					
13.55					
13.60					
13.65					
13.70					
13.75					
13.80					
13.85					
13.90					
13.95					
14.00					
14.05					
14.10					
14.15					
14.20					
14.25					
14.30					
14.35					
14.40					
14.45					
14.50					
14.55					
14.60					
14.65					

**Richiami**

Gr = Analisi Granulometrica  
 CSS = Taglio semplice ciclico

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	23/12/2014	Angeloni	Saccenti

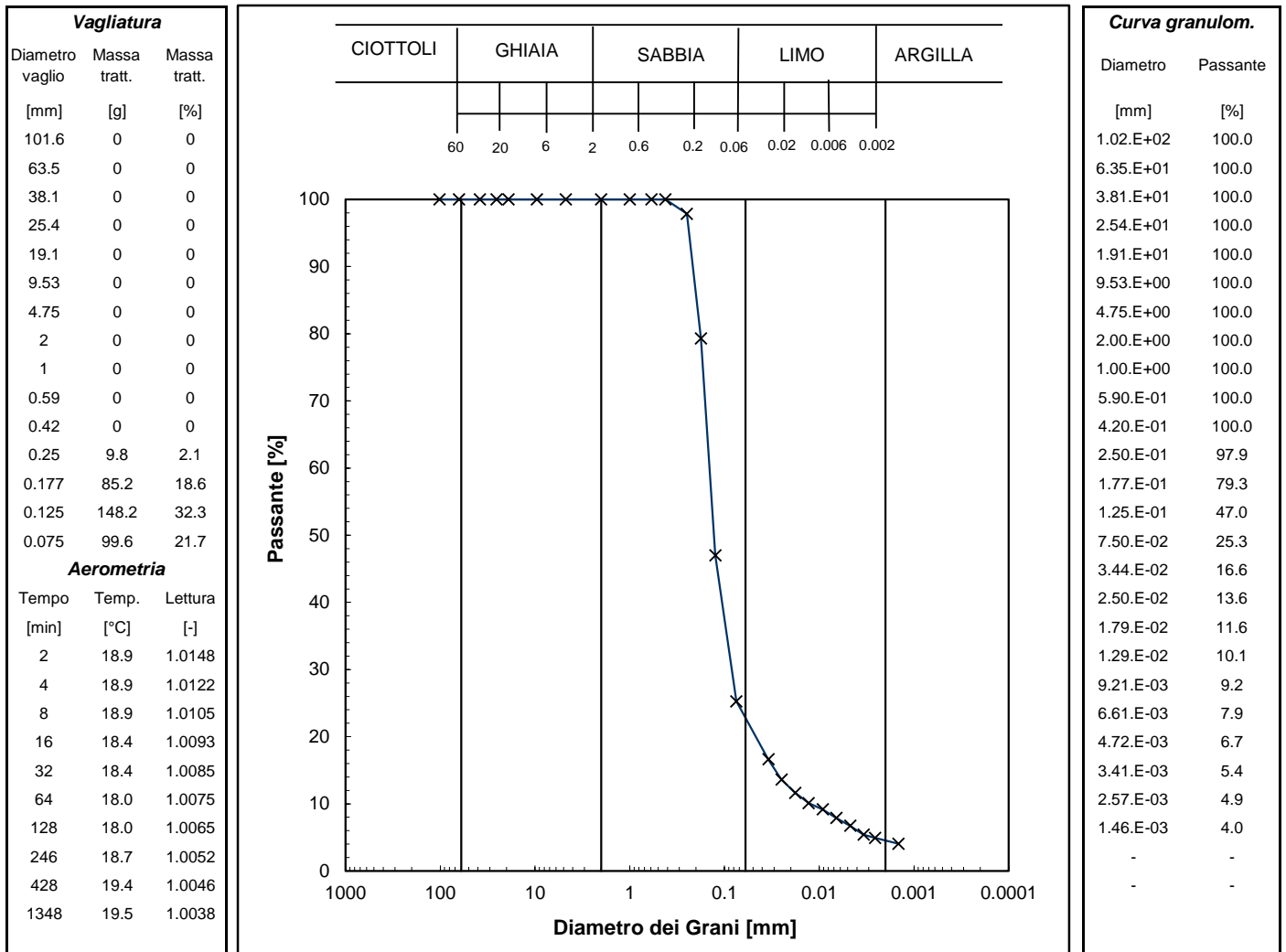
Normativa di riferimento: ASTM D422/07

Classificazione di riferimento: AGI 1977

N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 068/2014

<b>Committente:</b>	<b>SANGIORGI-RIGHINI-MILIOTO</b>
<b>Cantiere:</b>	<b>SOLAROLO</b>
<b>Sondaggio:</b>	<b>S1</b>
<b>Campione:</b>	<b>CI3</b>
<b>Profondità prelievo [m]:</b>	<b>13.82 - 13.92</b>
<b>Prova:</b>	<b>Gr 1</b>
<b>Data prova:</b>	<b>16/12/2014</b>



Prova	Simbolo	Profondità		Massa secca materiale [g]	Metodo preparazione materiale	% < 0.075mm	% CIOTTOLI	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	Massa materiale aerometria [g]	L max [mm]	D <sub>60</sub> [mm]	D <sub>50</sub> [mm]
		da m	a m												
Gr 1	x	13.82	13.92	458.5	VIA UMIDA	25	-	-	77	18	5	35	-	1.4.E-01	1.3.E-01

NOTE: -



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

rev.	date	operator	supervisor
0	06/02/2015	Angeoni	Saccenti

<b>Client:</b>	<b>SANGIORGI RIGHINI MILIOTO</b>
<b>Site:</b>	<b>SOLAROLO</b>
<b>Project Number:</b>	-
<b>Borehole:</b>	<b>S1</b>
<b>Sample:</b>	<b>C13</b>
<b>Depth [m]:</b>	<b>13.30-13.35</b>
<b>Test:</b>	<b>DSScy</b>
<b>Specimen:</b>	<b>1</b>
<b>Test date:</b>	<b>27/01/2015</b>

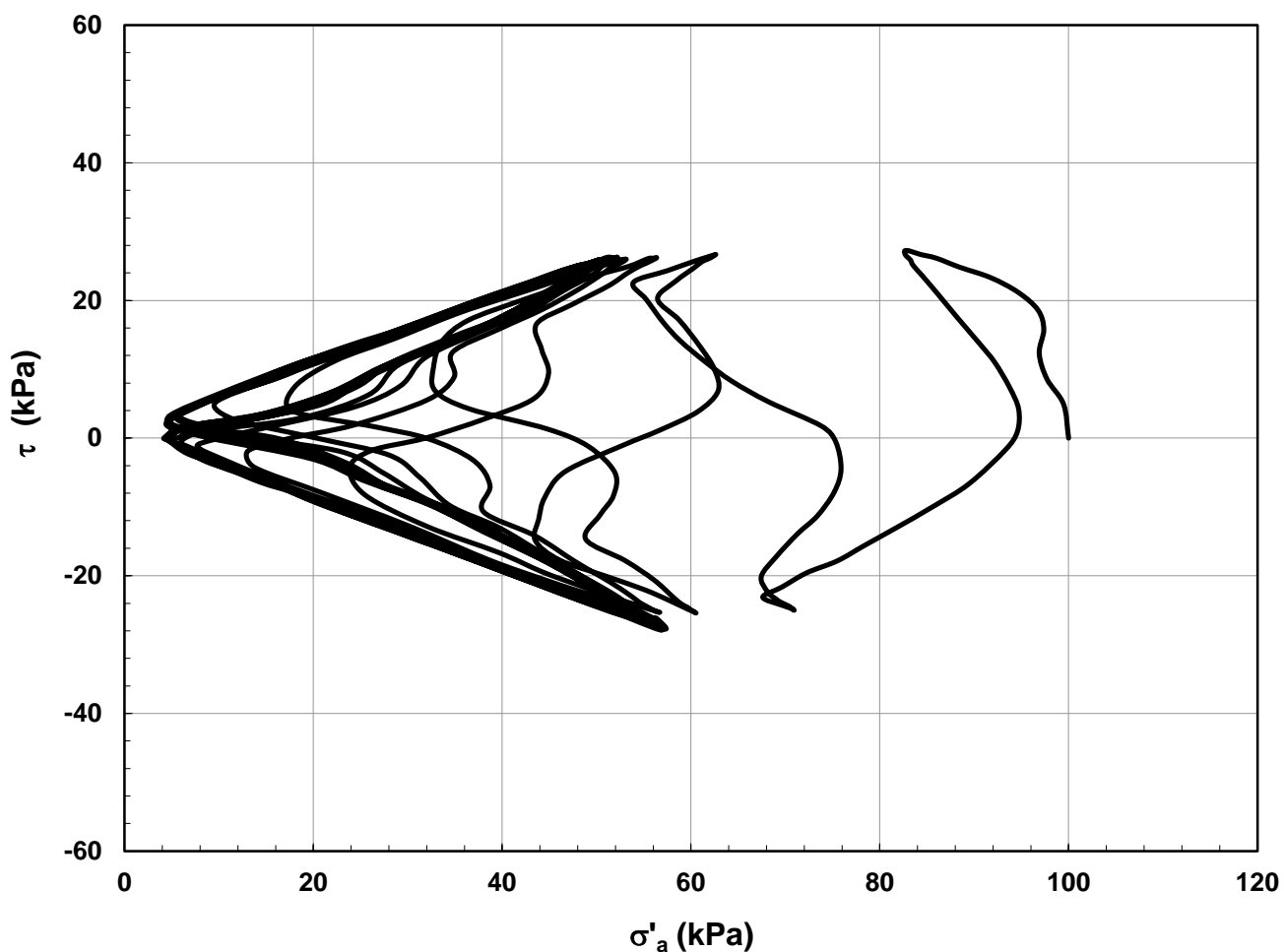
Reference procedure: ASTM D6528-07 / internal procedure

Certificate N°:

Admittance N°: 072/2014

**Specimens data**

Specimen	Depth	Initial Values					Consolidated Values										Average Values			Cyclic Values	
		D	H <sub>i</sub>	γ <sub>t,i</sub>	W <sub>c,i</sub>	e <sub>0</sub>	σ' <sub>ac</sub>	u	B	γ <sub>t</sub>	γ <sub>d</sub>	ε <sub>ac</sub>	ε <sub>vol</sub>	e <sub>in-situ</sub>	W <sub>c,f</sub>	τ <sub>a</sub>	γ <sub>a</sub>	Δu	τ <sub>cy</sub>	f	
-	m	mm	mm	kN/m <sup>3</sup>	%	-	kPa	kPa	-	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>	%	%	-	%	kPa	%	kPa	kPa	Hz	
1	13.33	71.3	20.0	18.7	32.5	0.88	100	400	0.98	18.7	14.2	1.00	0.75	0.87	32.1	-	-	-	26	0.3	

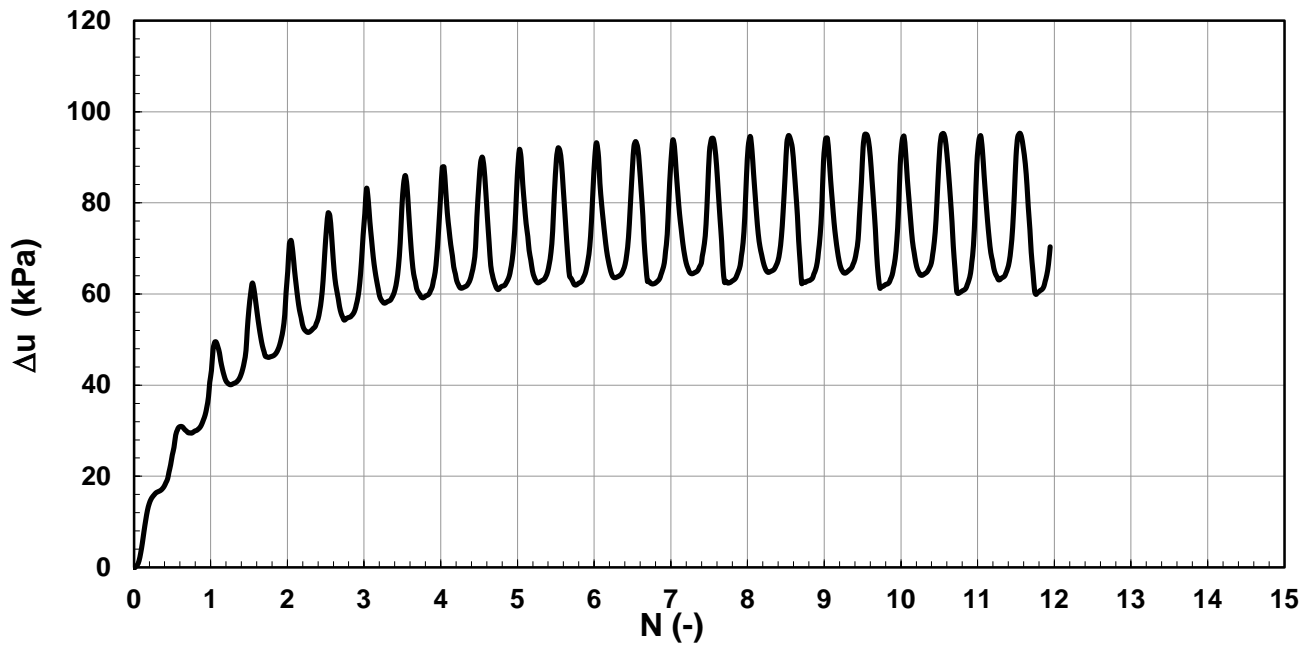
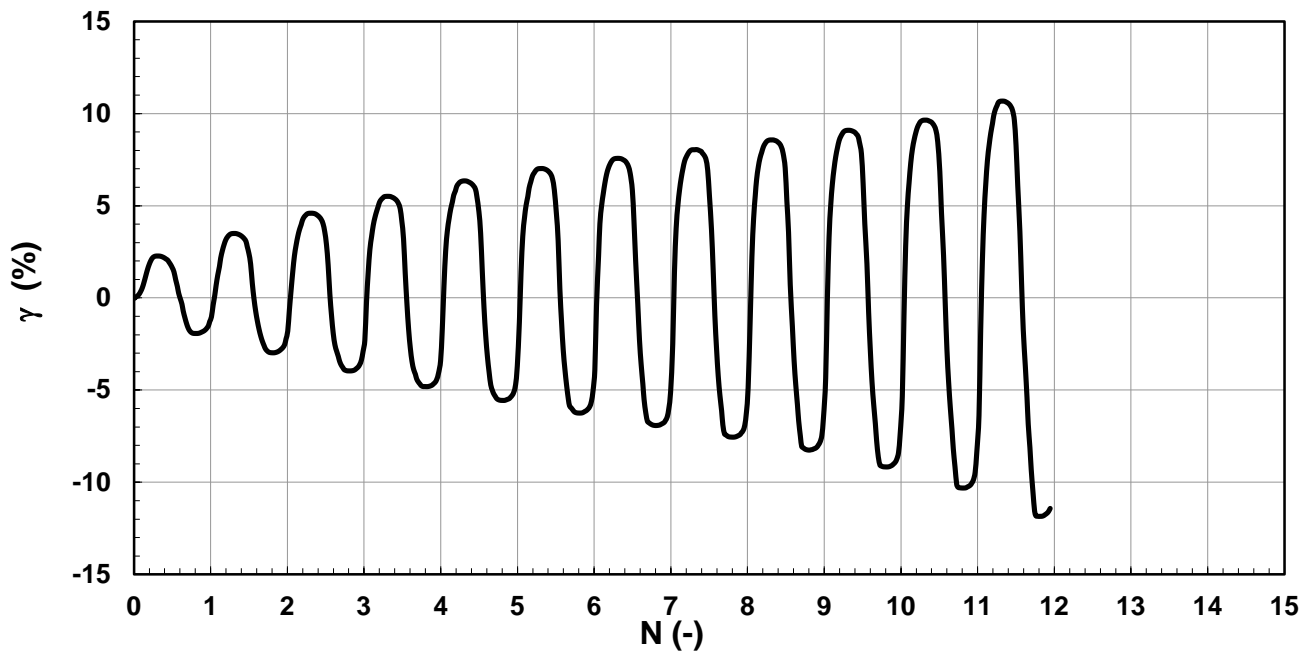


Note:

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

rev.	date	operator	supervisor
0	06/02/2015	Angeoni	Saccenti

<b>Client:</b>	<b>SANGIORGI RIGHINI MILIOTO</b>
<b>Site:</b>	<b>SOLAROLO</b>
<b>Project Number:</b>	-
<b>Borehole:</b>	<b>S1</b>
<b>Sample:</b>	<b>CI3</b>
<b>Depth [m]:</b>	<b>13.30-13.35</b>
<b>Test:</b>	<b>DSScy</b>
<b>Specimen:</b>	<b>1</b>
<b>Test date:</b>	<b>27/01/2015</b>

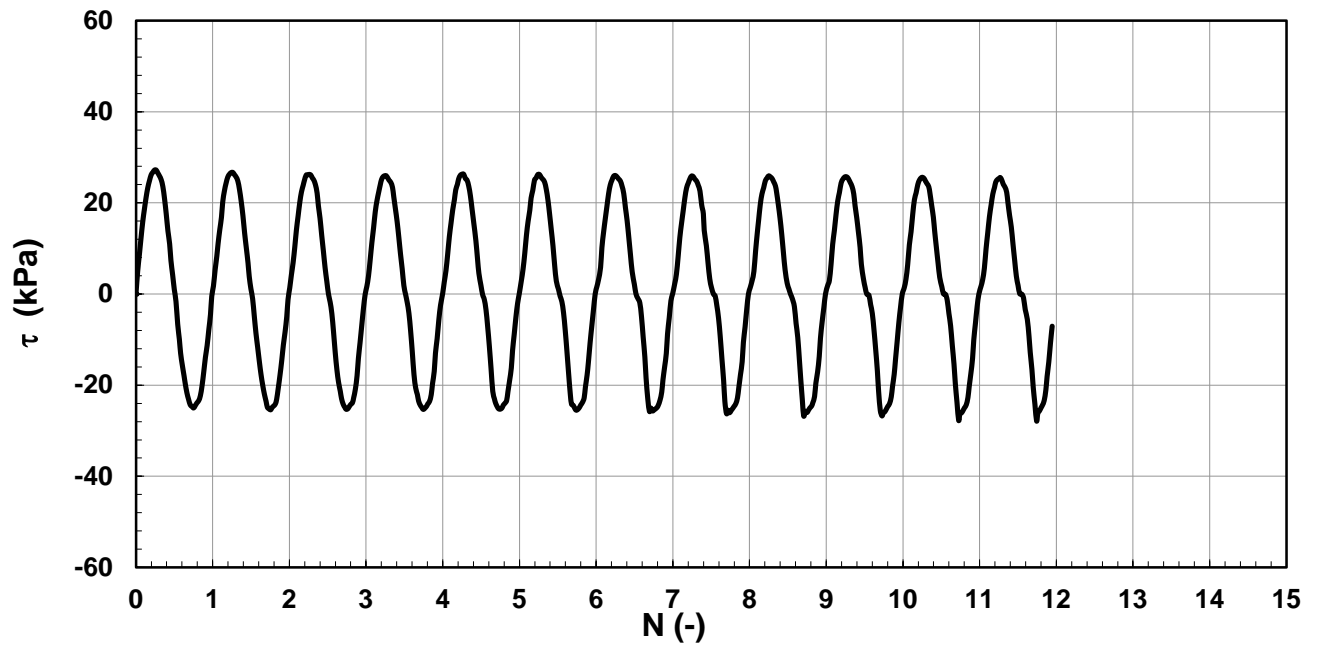
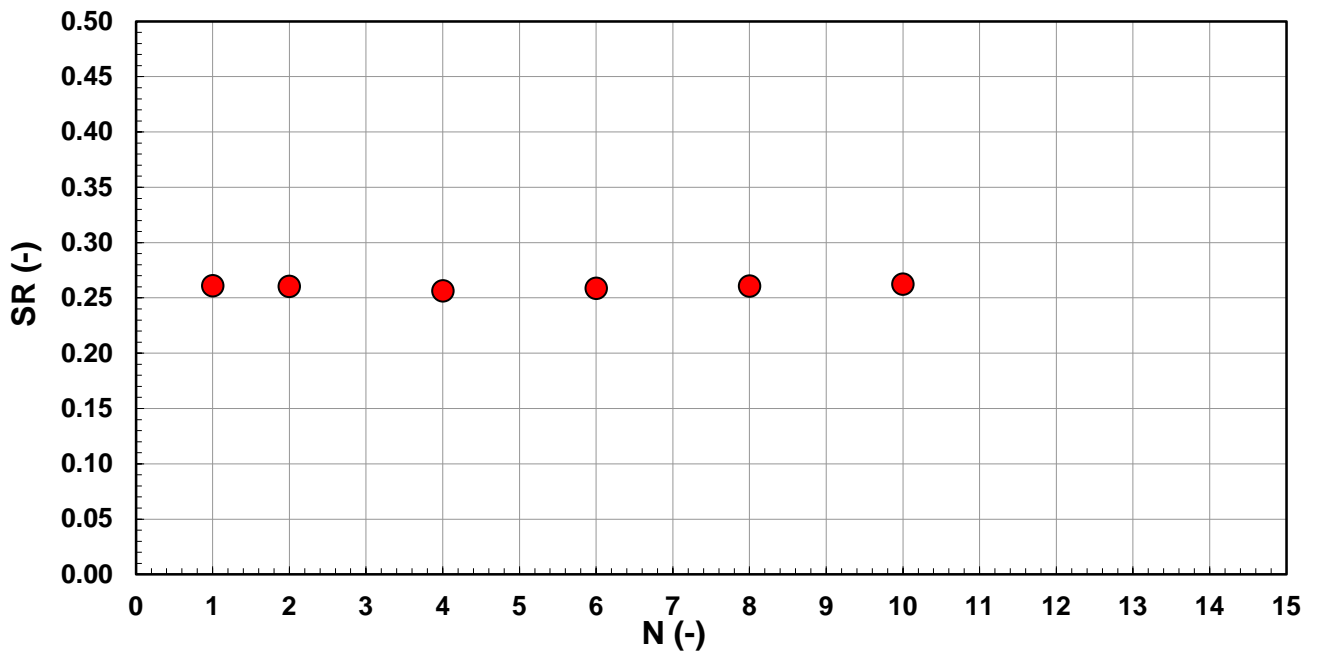


Note:

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

rev.	date	operator	supervisor
0	06/02/2015	Angeoni	Saccenti

<b>Client:</b>	<b>SANGIORGI RIGHINI MILIOTO</b>
<b>Site:</b>	<b>SOLAROLO</b>
<b>Project Number:</b>	-
<b>Borehole:</b>	<b>S1</b>
<b>Sample:</b>	<b>CI3</b>
<b>Depth [m]:</b>	<b>13.30-13.35</b>
<b>Test:</b>	<b>DSScy</b>
<b>Specimen:</b>	<b>1</b>
<b>Test date:</b>	<b>27/01/2015</b>



Note:



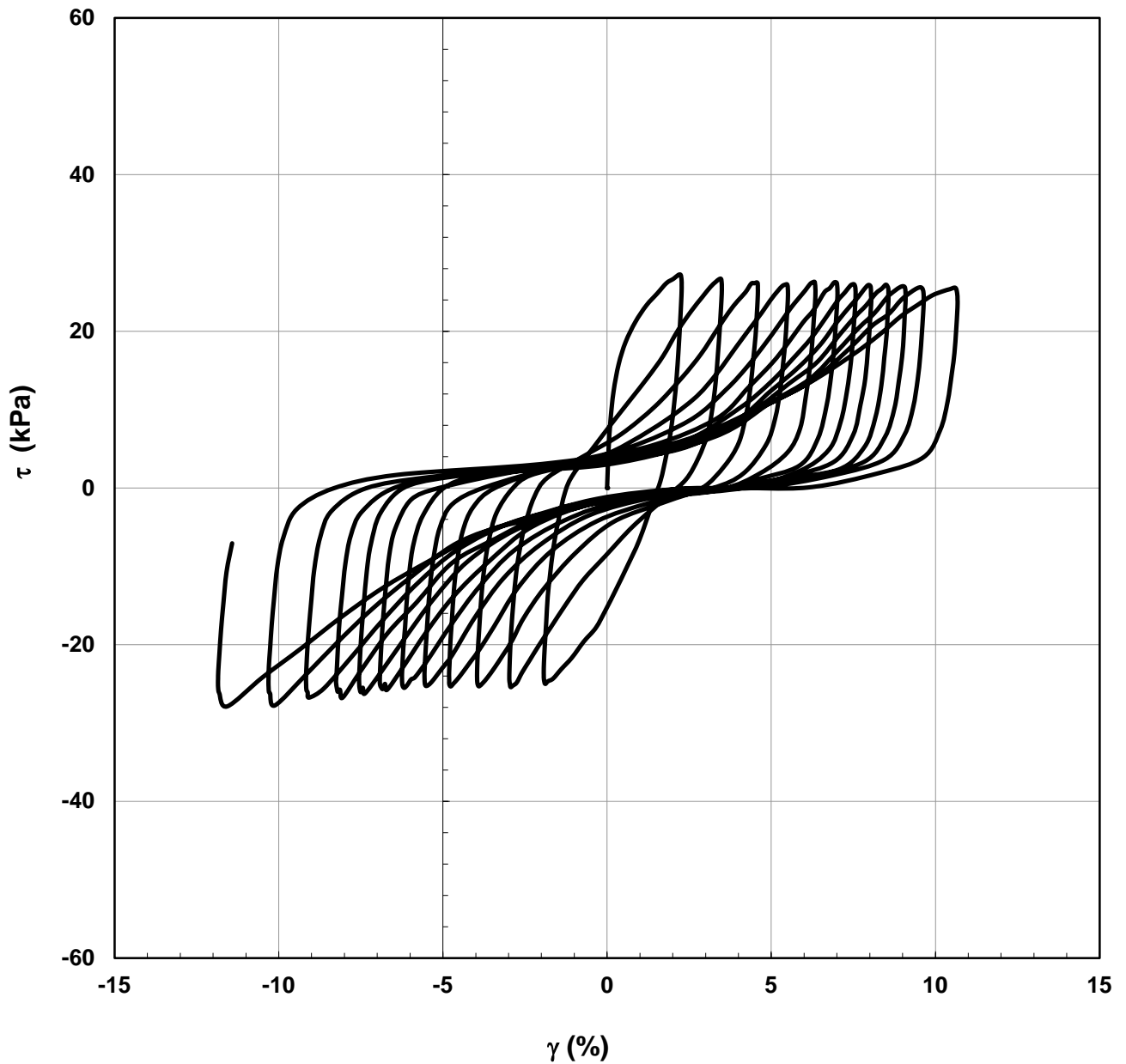


# CYCLIC SIMPLE SHEAR

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

rev.	date	operator	supervisor
0	06/02/2015	Angeoni	Saccenti

<b>Client:</b>	<b>SANGIORGI RIGHINI MILIOTO</b>
<b>Site:</b>	<b>SOLAROLO</b>
<b>Project Number:</b>	-
<b>Borehole:</b>	<b>S1</b>
<b>Sample:</b>	<b>C13</b>
<b>Depth [m]:</b>	<b>13.30-13.35</b>
<b>Test:</b>	<b>DSScy</b>
<b>Specimen:</b>	<b>1</b>
<b>Test date:</b>	<b>27/01/2015</b>



Note:



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

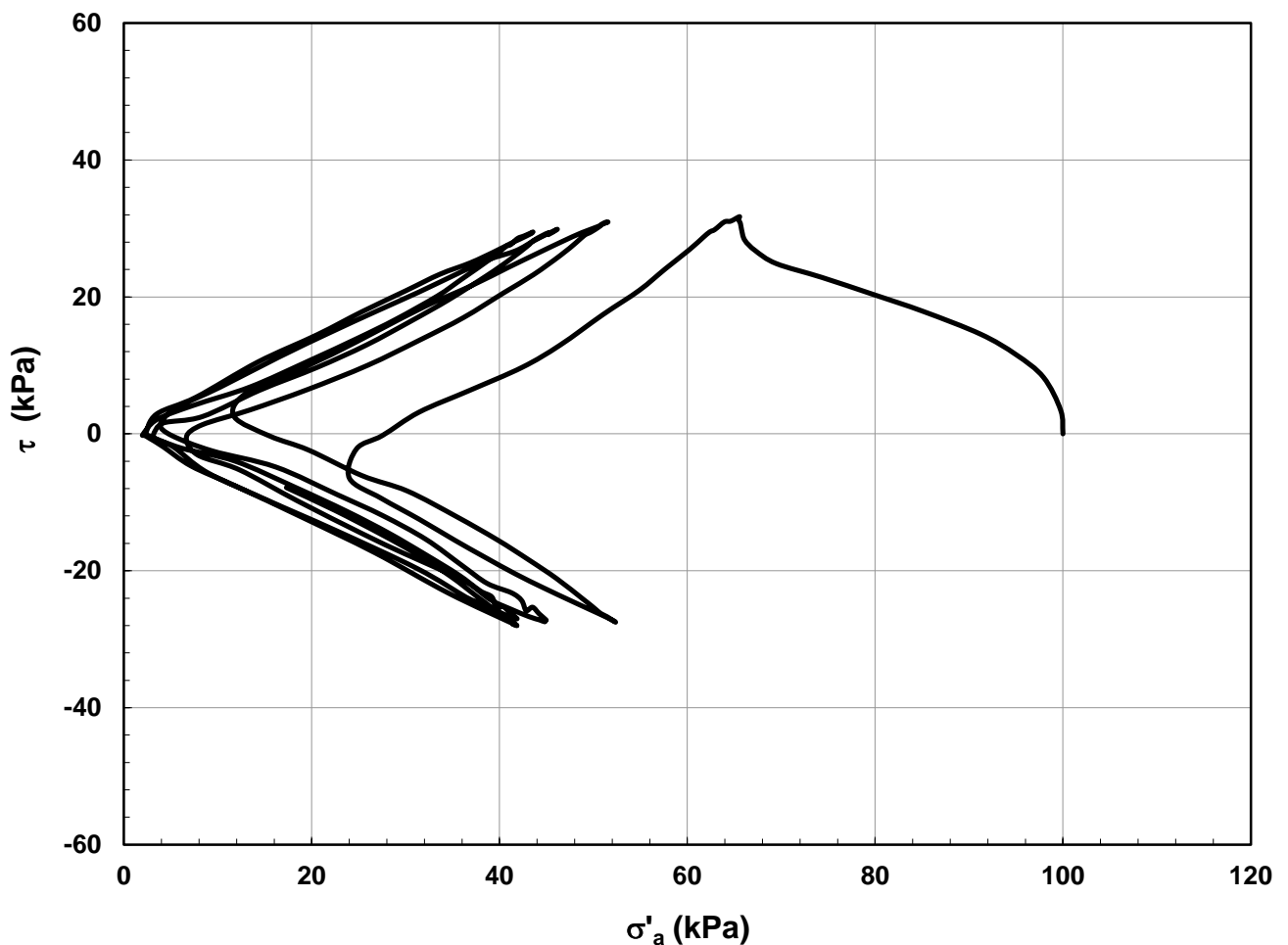
rev.	date	operator	supervisor
0	06/02/2015	Angeoni	Saccenti

Reference procedure: ASTM D6528-07 / internal procedure  
 Certificate N°:  
 Admittance N°: 072/2014

<b>Client:</b>	<b>SANGIORGI RIGHINI MILIOTO</b>
<b>Site:</b>	<b>SOLAROLO</b>
<b>Project Number:</b>	-
<b>Borehole:</b>	<b>S1</b>
<b>Sample:</b>	<b>C13</b>
<b>Depth [m]:</b>	<b>13.35-13.40</b>
<b>Test:</b>	<b>DSScy</b>
<b>Specimen:</b>	<b>2</b>
<b>Test date:</b>	<b>30/01/2015</b>

**Specimens data**

Specimen	Depth	Initial Values					Consolidated Values										Average Values			Cyclic Values	
		D	H <sub>i</sub>	γ <sub>t,i</sub>	W <sub>c,i</sub>	e <sub>0</sub>	σ' <sub>ac</sub>	u	B	γ <sub>t</sub>	γ <sub>d</sub>	ε <sub>ac</sub>	ε <sub>vol</sub>	e <sub>in-situ</sub>	W <sub>c,f</sub>	τ <sub>a</sub>	γ <sub>a</sub>	Δu	τ <sub>cy</sub>	f	
-	m	mm	mm	kN/m <sup>3</sup>	%	-	kPa	kPa	-	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>	%	%	-	%	kPa	%	kPa	kPa	Hz	
2	13.38	71.3	20.0	18.7	33.5	0.89	100	400	0.98	18.7	14.1	0.90	0.73	0.88	32.5	-	-	-	29	0.3	

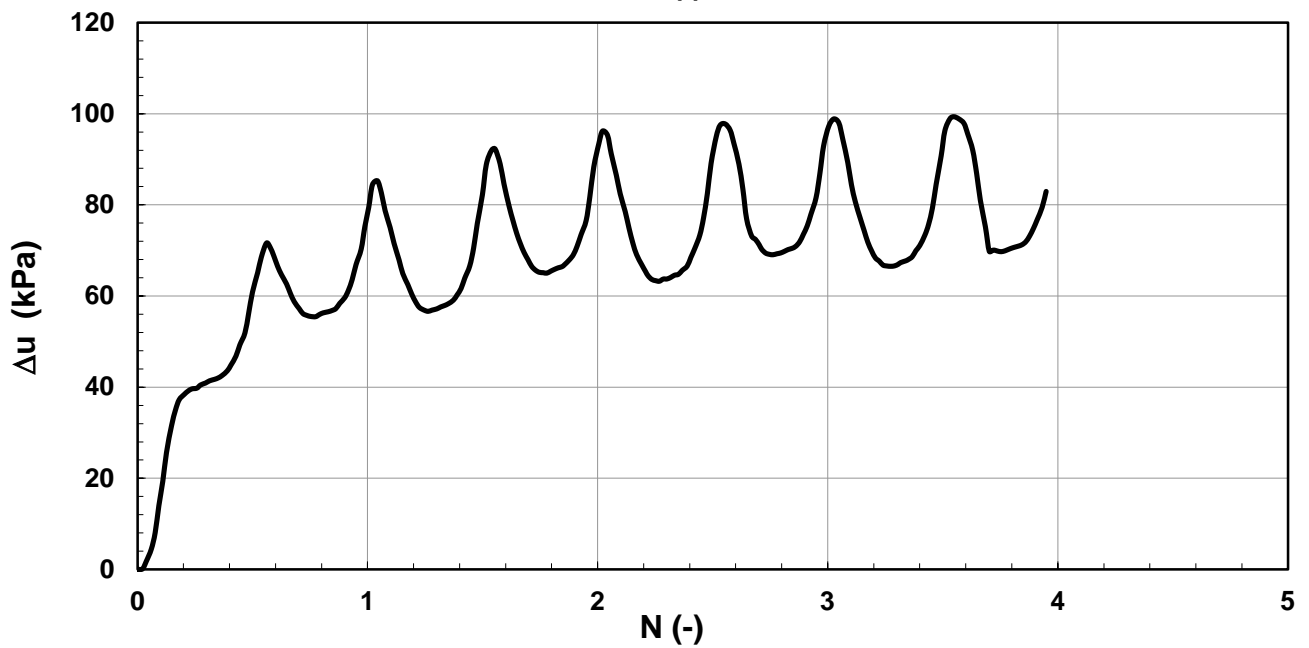
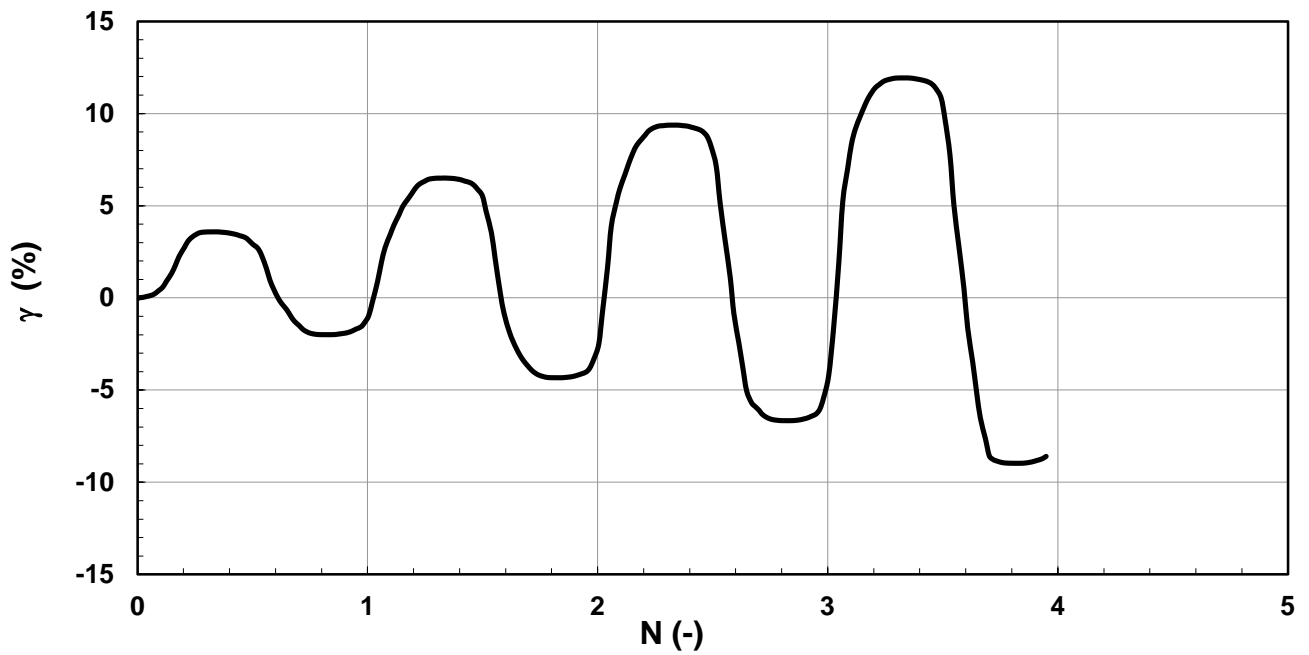


Note:

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

rev.	date	operator	supervisor
0	06/02/2015	Angeoni	Saccenti

<b>Client:</b>	<b>SANGIORGI RIGHINI MILIOTO</b>
<b>Site:</b>	<b>SOLAROLO</b>
<b>Project Number:</b>	-
<b>Borehole:</b>	<b>S1</b>
<b>Sample:</b>	<b>C13</b>
<b>Depth [m]:</b>	<b>13.35-13.40</b>
<b>Test:</b>	<b>DSScy</b>
<b>Specimen:</b>	<b>2</b>
<b>Test date:</b>	<b>30/01/2015</b>

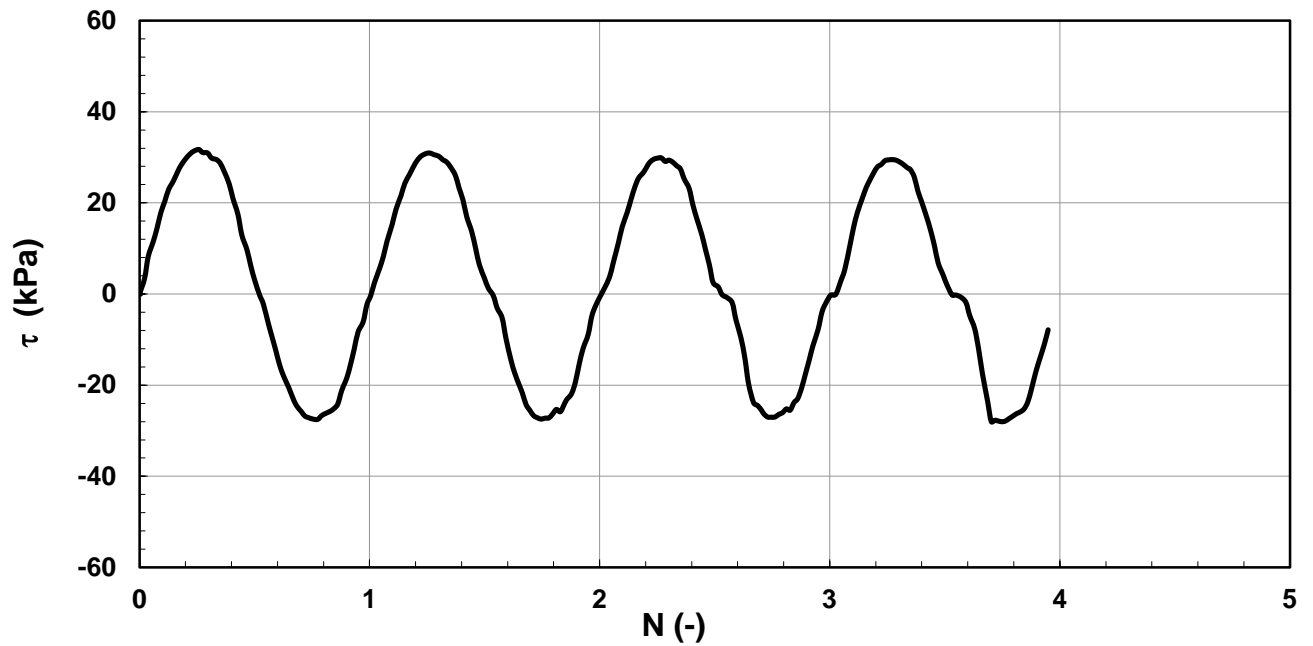
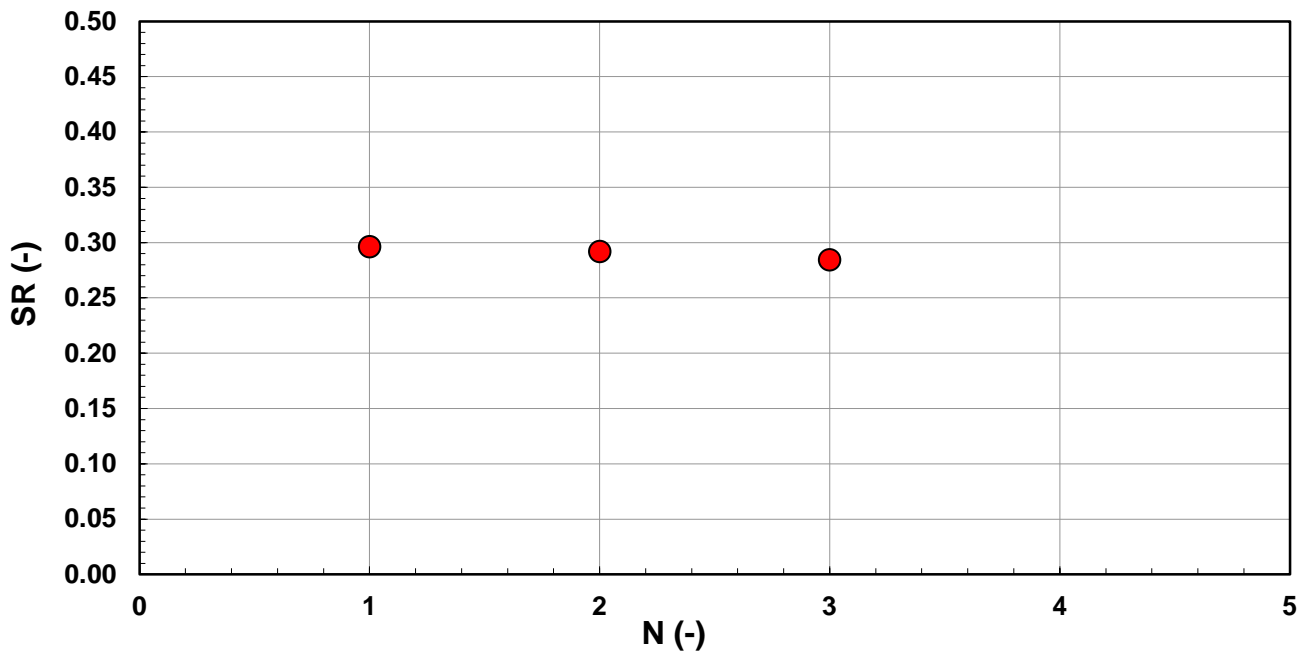


Note:

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

rev.	date	operator	supervisor
0	06/02/2015	Angeoni	Saccenti

<b>Client:</b>	<b>SANGIORGI RIGHINI MILIOTO</b>
<b>Site:</b>	<b>SOLAROLO</b>
<b>Project Number:</b>	-
<b>Borehole:</b>	<b>S1</b>
<b>Sample:</b>	<b>CI3</b>
<b>Depth [m]:</b>	<b>13.35-13.40</b>
<b>Test:</b>	<b>DSScy</b>
<b>Specimen:</b>	<b>2</b>
<b>Test date:</b>	<b>30/01/2015</b>



Note:

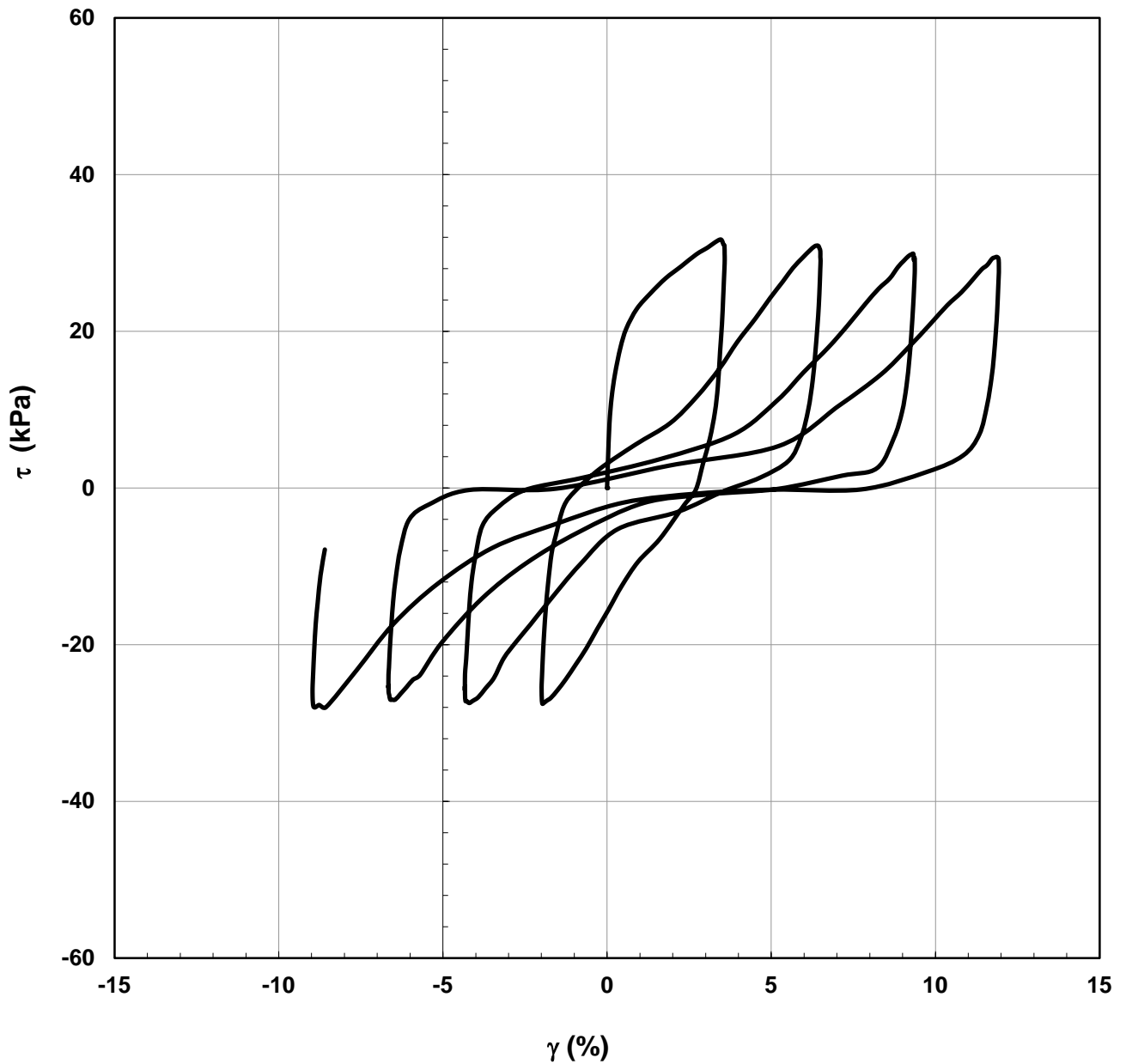


# CYCLIC SIMPLE SHEAR

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

rev.	date	operator	supervisor
0	06/02/2015	Angeoni	Saccenti

<b>Client:</b>	<b>SANGIORGI RIGHINI MILIOTO</b>
<b>Site:</b>	<b>SOLAROLO</b>
<b>Project Number:</b>	-
<b>Borehole:</b>	<b>S1</b>
<b>Sample:</b>	<b>C13</b>
<b>Depth [m]:</b>	<b>13.35-13.40</b>
<b>Test:</b>	<b>DSScy</b>
<b>Specimen:</b>	<b>2</b>
<b>Test date:</b>	<b>30/01/2015</b>



Note:

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

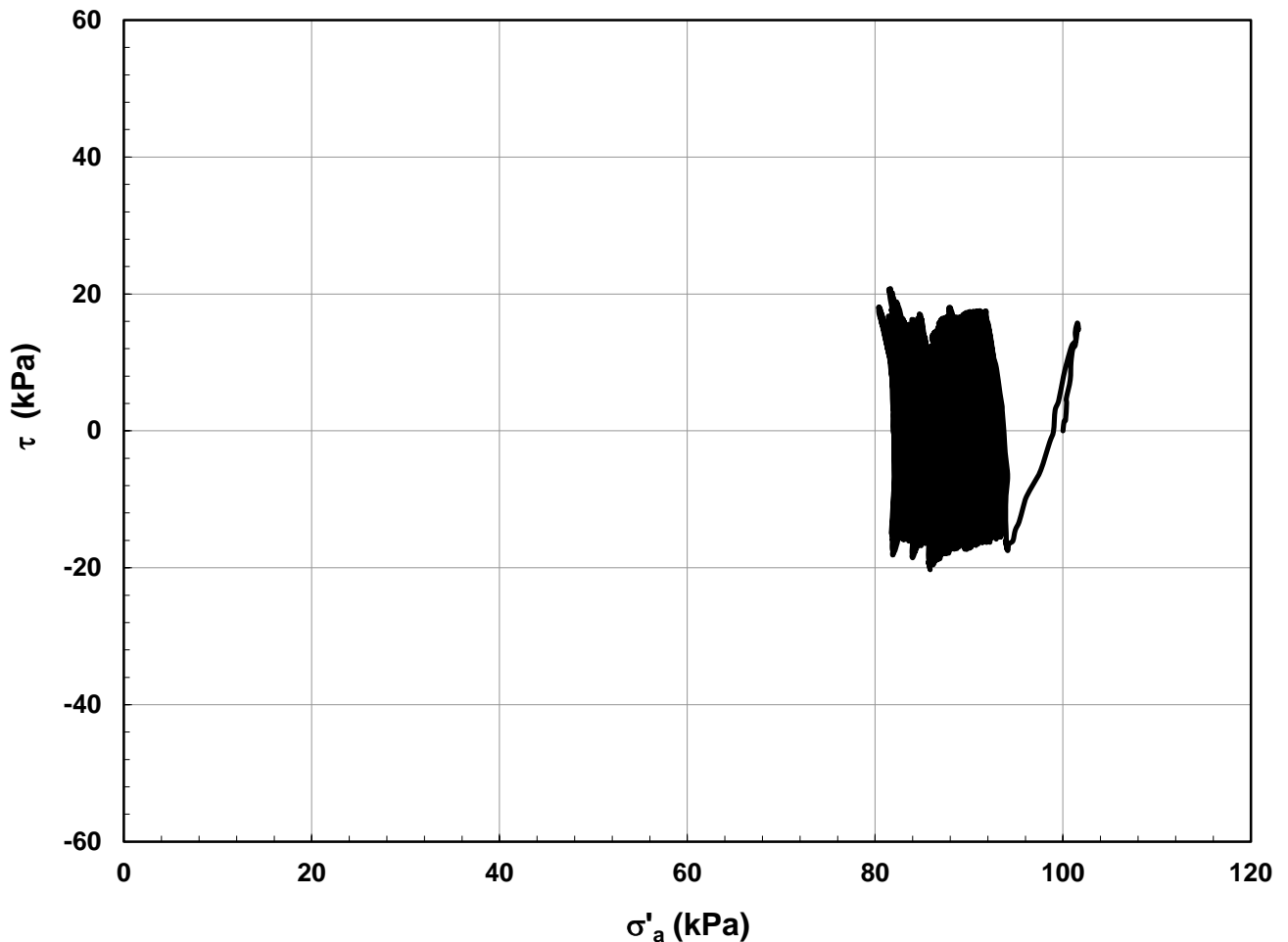
rev.	date	operator	supervisor
0	06/02/2015	Angeoni	Saccenti

Reference procedure: ASTM D6528-07 / internal procedure  
 Certificate N°:  
 Admittance N°: 072/2014

<b>Client:</b>	<b>SANGIORGI RIGHINI MILIOTO</b>
<b>Site:</b>	<b>SOLAROLO</b>
<b>Project Number:</b>	-
<b>Borehole:</b>	<b>S1</b>
<b>Sample:</b>	<b>C13</b>
<b>Depth [m]:</b>	<b>13.40-13.45</b>
<b>Test:</b>	<b>DSScy</b>
<b>Specimen:</b>	<b>3</b>
<b>Test date:</b>	<b>03/02/2015</b>

**Specimens data**

Specimen	Depth	Initial Values					Consolidated Values										Average Values			Cyclic Values	
		D	H <sub>i</sub>	γ <sub>t,i</sub>	W <sub>c,i</sub>	e <sub>0</sub>	σ' <sub>ac</sub>	u	B	γ <sub>t</sub>	γ <sub>d</sub>	ε <sub>ac</sub>	ε <sub>vol</sub>	e <sub>in-situ</sub>	W <sub>c,f</sub>	τ <sub>a</sub>	γ <sub>a</sub>	Δu	τ <sub>cy</sub>	f	
-	m	mm	mm	kN/m <sup>3</sup>	%	-	kPa	kPa	-	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>	%	%	-	%	kPa	%	kPa	kPa	Hz	
3	13.43	71.3	20.0	18.7	33.5	0.89	100	400	0.98	18.7	14.1	0.75	0.88	0.88	32.5	-	-	-	16	0.3	



Note:

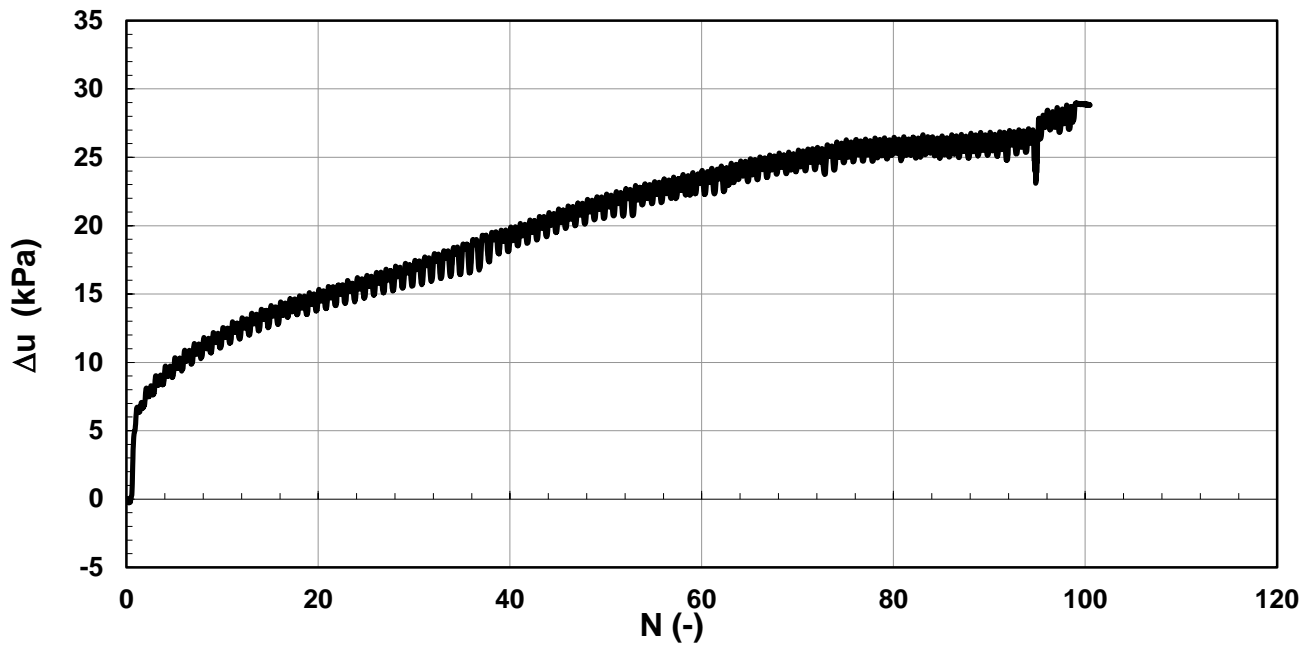
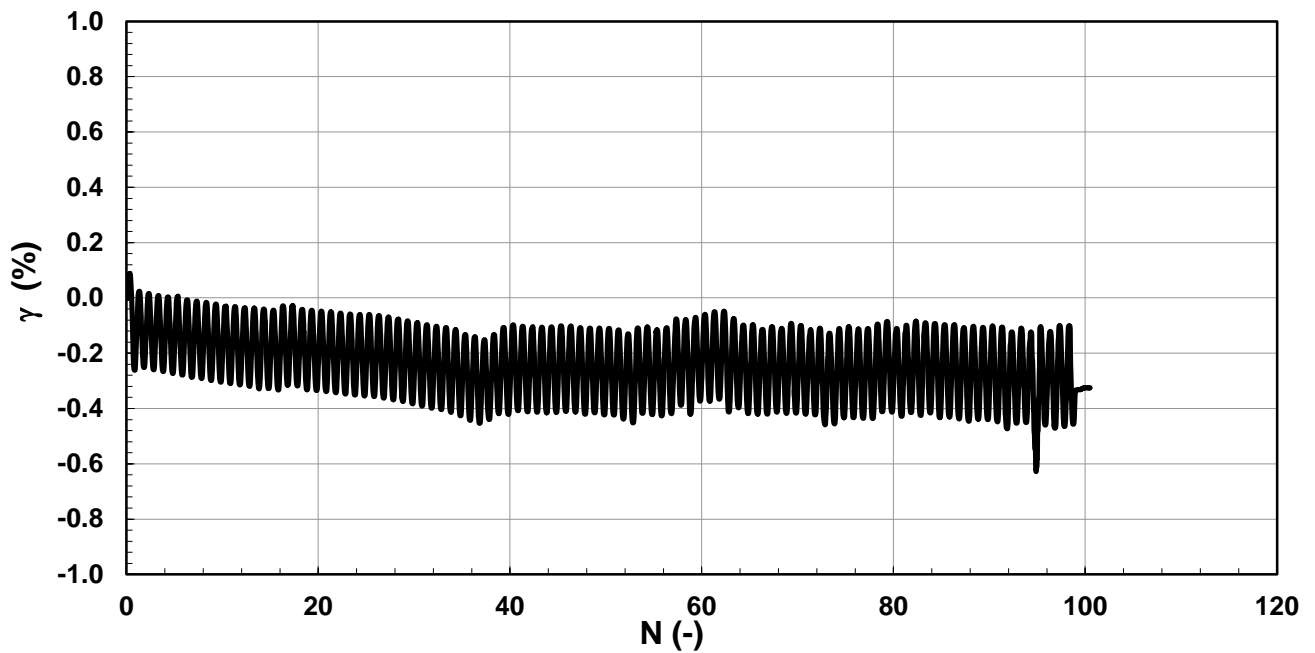


# CYCLIC SIMPLE SHEAR

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

rev.	date	operator	supervisor
0	06/02/2015	Angeoni	Saccenti

<b>Client:</b>	<b>SANGIORGI RIGHINI MILIOTO</b>
<b>Site:</b>	<b>SOLAROLO</b>
<b>Project Number:</b>	-
<b>Borehole:</b>	<b>S1</b>
<b>Sample:</b>	<b>C13</b>
<b>Depth [m]:</b>	<b>13.40-13.45</b>
<b>Test:</b>	<b>DSScy</b>
<b>Specimen:</b>	<b>3</b>
<b>Test date:</b>	<b>03/02/2015</b>

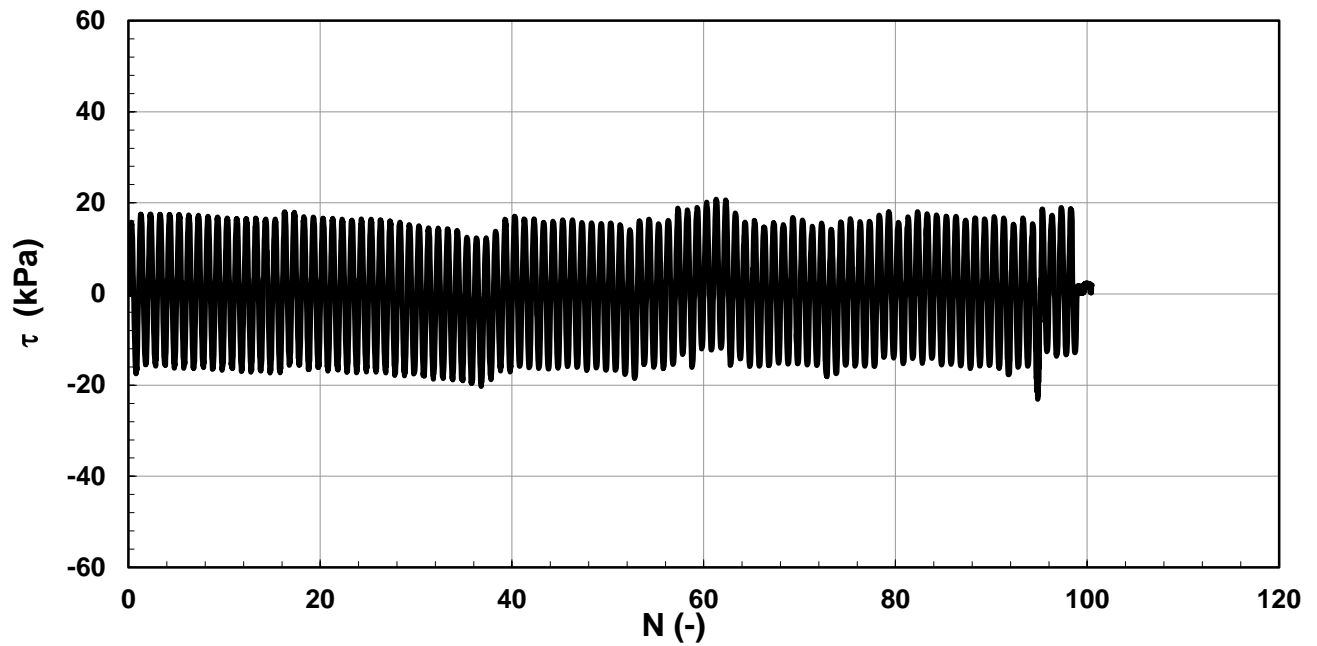
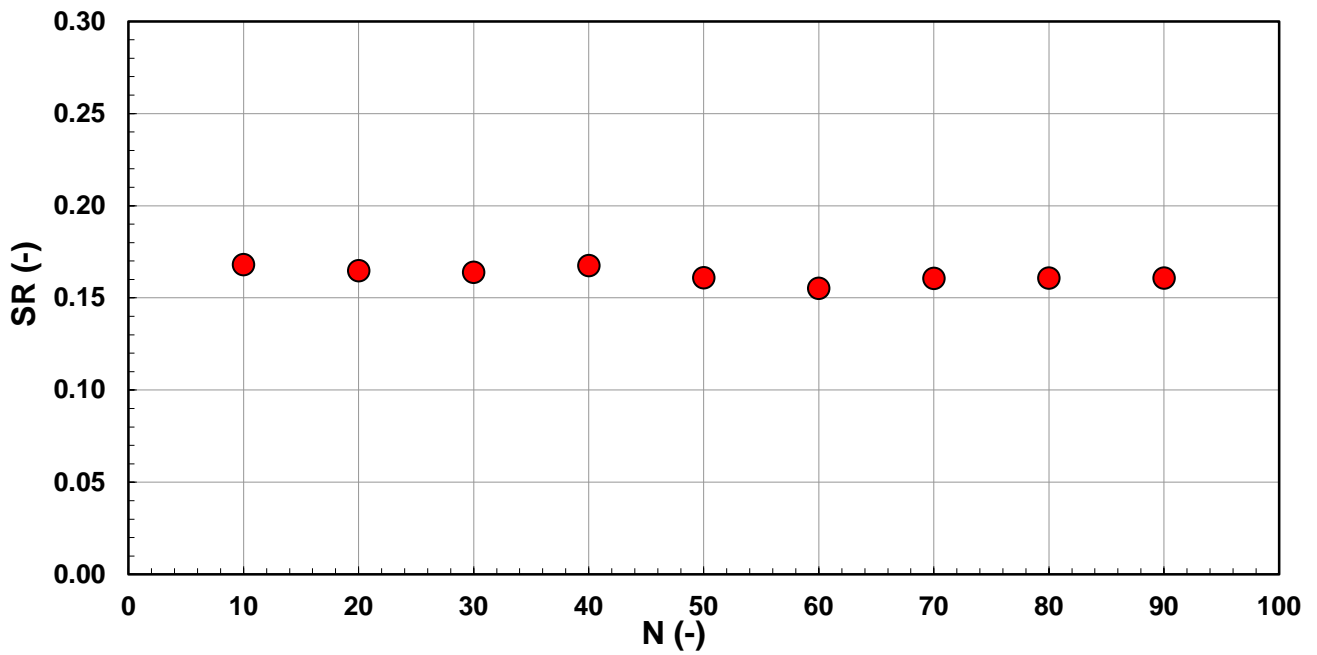


Note:

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

rev.	date	operator	supervisor
0	06/02/2015	Angeoni	Saccenti

<b>Client:</b>	<b>SANGIORGI RIGHINI MILIOTO</b>
<b>Site:</b>	<b>SOLAROLO</b>
<b>Project Number:</b>	-
<b>Borehole:</b>	<b>S1</b>
<b>Sample:</b>	<b>C13</b>
<b>Depth [m]:</b>	<b>13.40-13.45</b>
<b>Test:</b>	<b>DSScy</b>
<b>Specimen:</b>	<b>3</b>
<b>Test date:</b>	<b>03/02/2015</b>



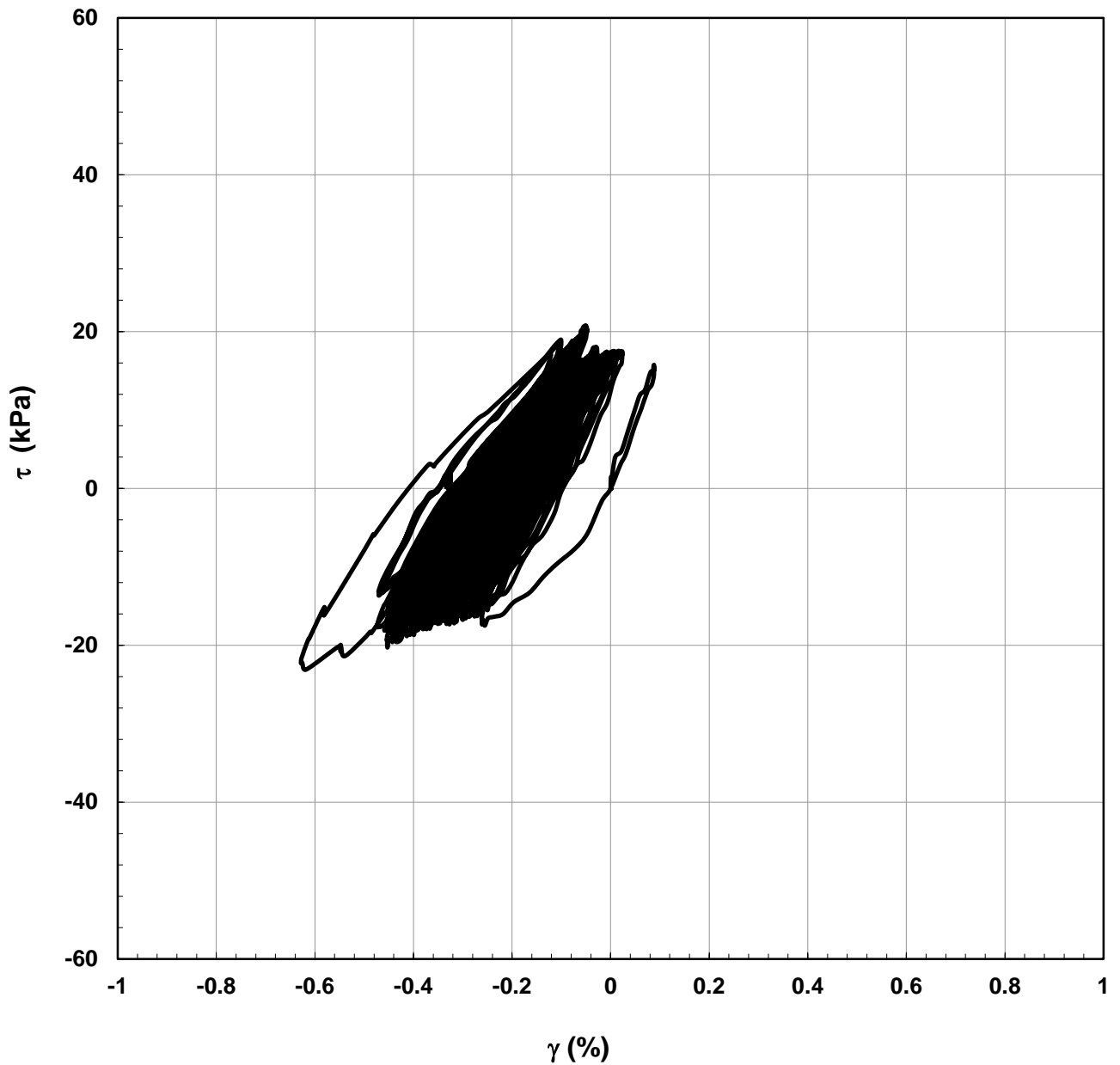
Note:



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

rev.	date	operator	supervisor
0	06/02/2015	Angeoni	Saccenti

<b>Client:</b>	<b>SANGIORGI RIGHINI MILIOTO</b>
<b>Site:</b>	<b>SOLAROLO</b>
<b>Project Number:</b>	<b>-</b>
<b>Borehole:</b>	<b>S1</b>
<b>Sample:</b>	<b>C13</b>
<b>Depth [m]:</b>	<b>13.40-13.45</b>
<b>Test:</b>	<b>DSScy</b>
<b>Specimen:</b>	<b>3</b>
<b>Test date:</b>	<b>03/02/2015</b>



Note:



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

rev.	date	operator	supervisor
0	06/02/2015	Angeoni	Saccenti

Reference procedure: ASTM D6528-07 / internal procedure

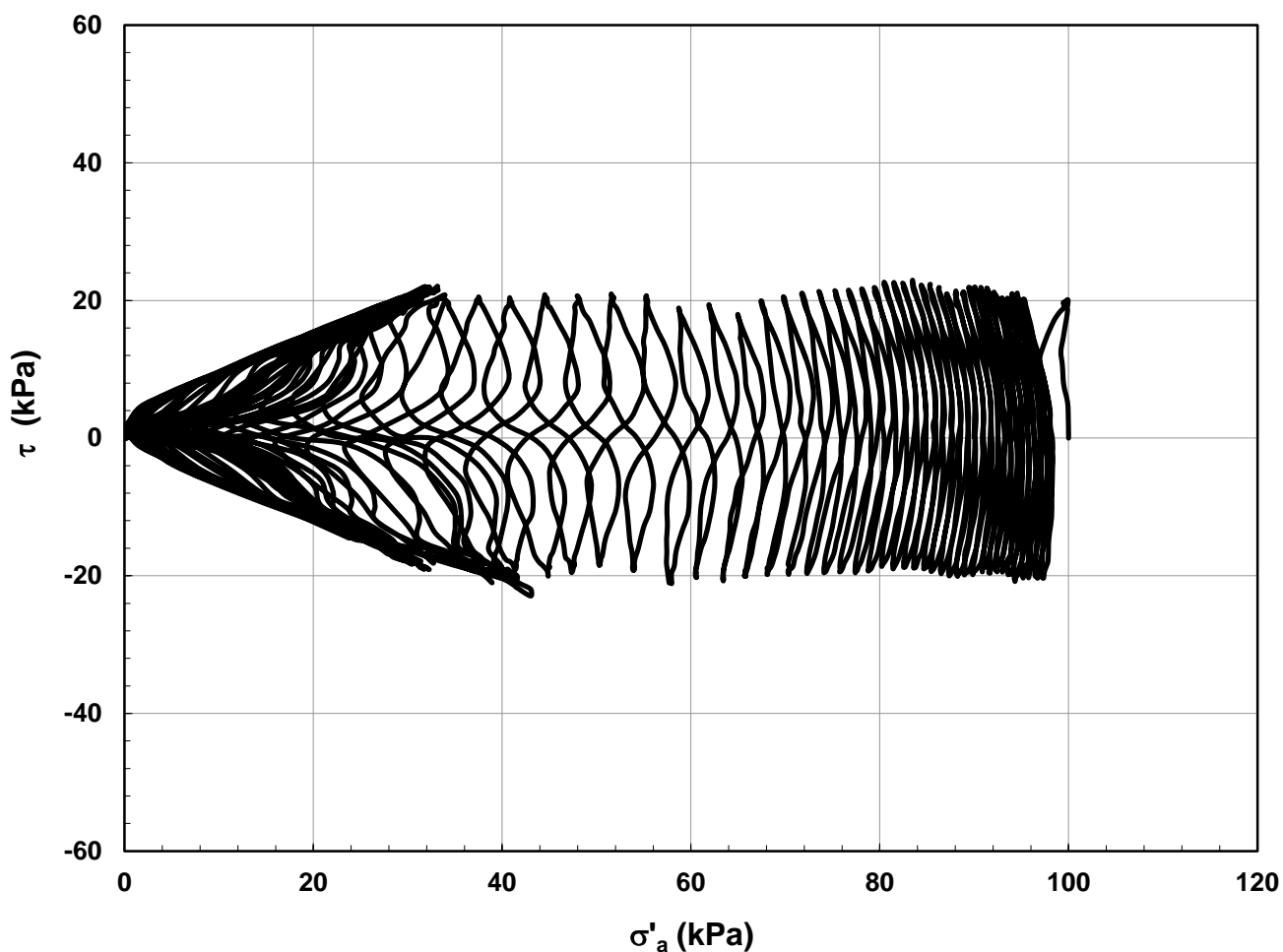
Certificate N°:

Admittance N°: 072/2014

<b>Client:</b>	<b>SANGIORGI RIGHINI MILIOTO</b>
<b>Site:</b>	<b>SOLAROLO</b>
<b>Project Number:</b>	<b>-</b>
<b>Borehole:</b>	<b>S1</b>
<b>Sample:</b>	<b>C13</b>
<b>Depth [m]:</b>	<b>13.45-13.50</b>
<b>Test:</b>	<b>DSScy</b>
<b>Specimen:</b>	<b>4</b>
<b>Test date:</b>	<b>06/02/2015</b>

### Specimens data

Specimen	Depth	Initial Values					Consolidated Values									Average Values			Cyclic Values	
		D	H <sub>i</sub>	γ <sub>t,i</sub>	W <sub>c,i</sub>	e <sub>0</sub>	σ' <sub>ac</sub>	u	B	γ <sub>t</sub>	γ <sub>d</sub>	ε <sub>ac</sub>	ε <sub>vol</sub>	e <sub>in-situ</sub>	W <sub>c,f</sub>	τ <sub>a</sub>	γ <sub>a</sub>	Δu	τ <sub>cy</sub>	f
-	m	mm	mm	kN/m <sup>3</sup>	%	-	kPa	kPa	-	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>	%	%	-	%	kPa	%	kPa	kPa	Hz
4	13.48	71.3	20.0	18.5	34.8	0.93	100	400	0.98	18.5	13.8	9.00	0.88	0.92	34.0	-	-	-	20	0.3

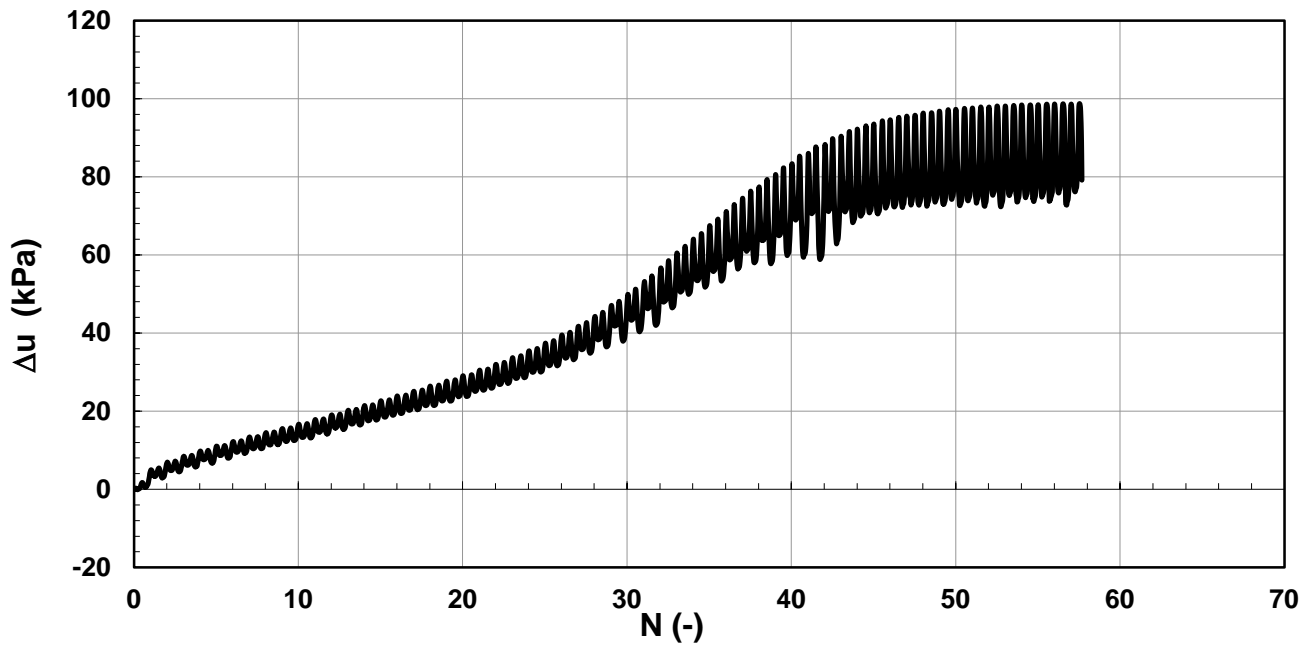
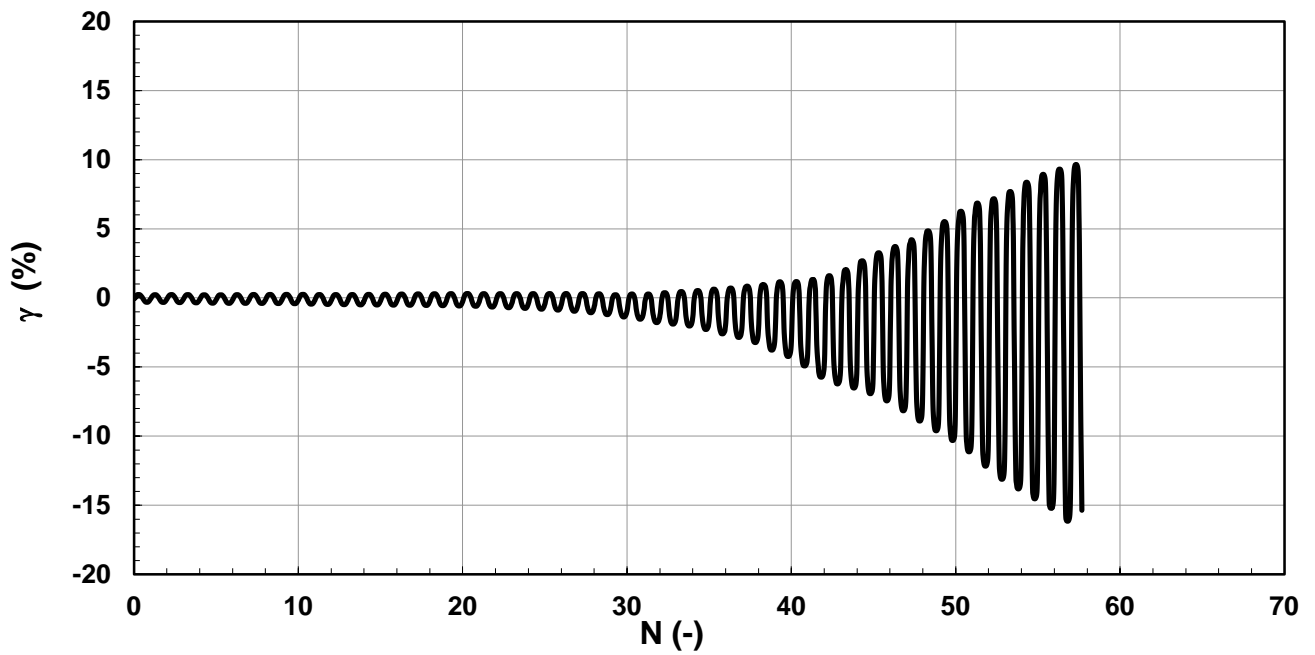


Note:

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

rev.	date	operator	supervisor
0	06/02/2015	Angeoni	Saccenti

<b>Client:</b>	<b>SANGIORGI RIGHINI MILIOTO</b>
<b>Site:</b>	<b>SOLAROLO</b>
<b>Project Number:</b>	-
<b>Borehole:</b>	<b>S1</b>
<b>Sample:</b>	<b>CI3</b>
<b>Depth [m]:</b>	<b>13.45-13.50</b>
<b>Test:</b>	<b>DSScy</b>
<b>Specimen:</b>	<b>4</b>
<b>Test date:</b>	<b>06/02/2015</b>

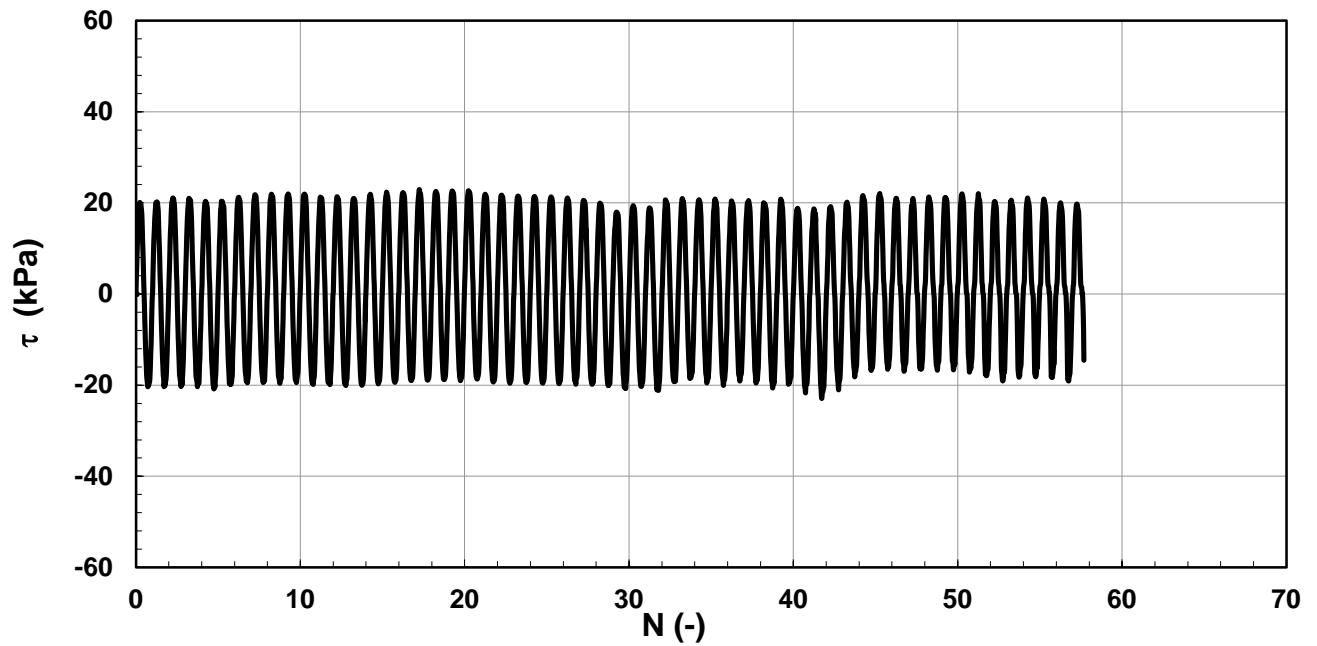
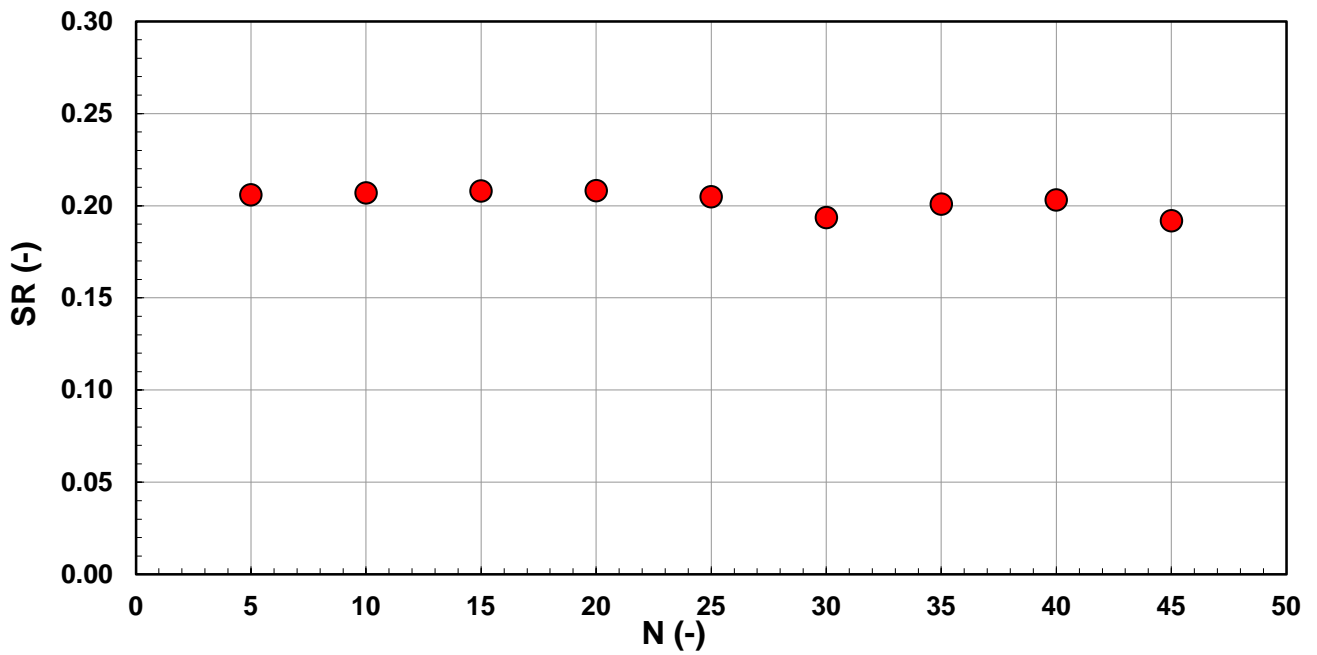


Note:

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

rev.	date	operator	supervisor
0	06/02/2015	Angeoni	Saccenti

<b>Client:</b>	<b>SANGIORGI RIGHINI MILIOTO</b>
<b>Site:</b>	<b>SOLAROLO</b>
<b>Project Number:</b>	<b>-</b>
<b>Borehole:</b>	<b>S1</b>
<b>Sample:</b>	<b>C13</b>
<b>Depth [m]:</b>	<b>13.45-13.50</b>
<b>Test:</b>	<b>DSScy</b>
<b>Specimen:</b>	<b>4</b>
<b>Test date:</b>	<b>06/02/2015</b>



Note:

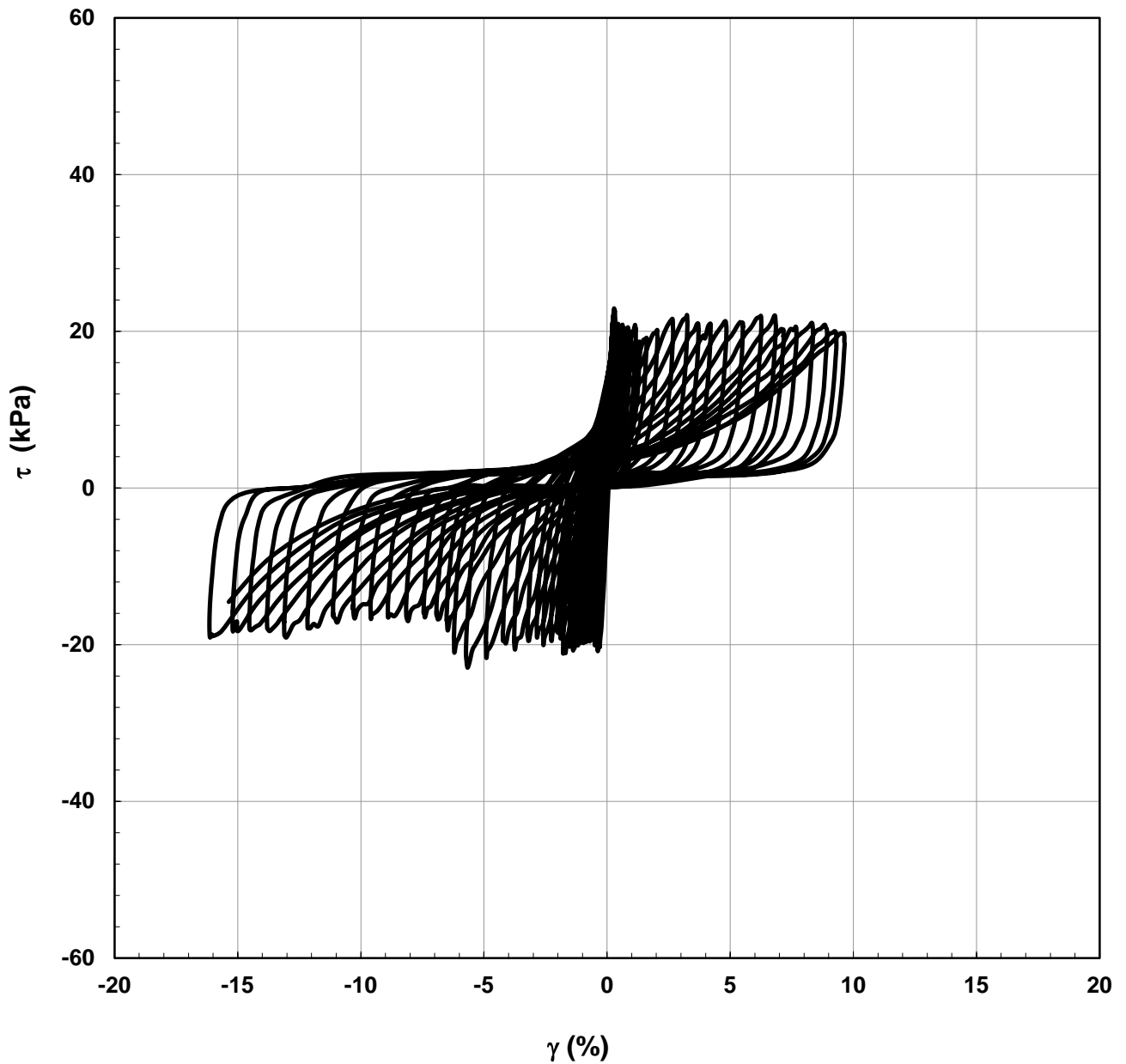


# CYCLIC SIMPLE SHEAR

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

rev.	date	operator	supervisor
0	06/02/2015	Angeoni	Saccenti

<b>Client:</b>	<b>SANGIORGI RIGHINI MILIOTO</b>
<b>Site:</b>	<b>SOLAROLO</b>
<b>Project Number:</b>	-
<b>Borehole:</b>	<b>S1</b>
<b>Sample:</b>	<b>C13</b>
<b>Depth [m]:</b>	<b>13.45-13.50</b>
<b>Test:</b>	<b>DSScy</b>
<b>Specimen:</b>	<b>4</b>
<b>Test date:</b>	<b>06/02/2015</b>



Note:



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

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	23/12/2014	Angeloni	Saccenti

N° verbale accettazione: 072/2014

N° certificato di prova:

#### Dati Generali di Campionamento

Data prelievo:

Attrezzatura sondaggio Rotazione

Attrezzatura prelievo: -

Modalità prelievo: -

<b>Committente:</b>	<b>SANGIORGI-RIGHINI-MILIOLO</b>
<b>Cantiere:</b>	<b>SOLAROLO</b>
<b>Sondaggio:</b>	<b>S1</b>
<b>Campione:</b>	<b>SD2</b>
<b>Profondità prelievo [m]:</b>	<b>17.50 - 18.00</b>
<b>Prova:</b>	<b>Dc</b>
<b>Data fine descrizione:</b>	<b>23/12/2014</b>

#### Dati Generali del Campione

Data arrivo in laboratorio: 04/12/2014

Data estrusione campione: -

Condizioni contenitore: -

Tipo contenitore: Sacchetto

Forma campione: -

Dimensioni Campione:  $\Phi =$  - cm L= - cm

Classe del terreno: 1

#### Descrizione

(Normativa di riferimento: AGI 1977)

Sabbia limosa con tracce di argilla con tracce di ghiaia

#### Risultati caratteristiche generali

Prova	Risultato della prova	Normativa di riferimento	N° certificato di prova
-	-	-	
-	-	-	
-	-	-	
-	-	-	
-	-	-	
-	-	-	
-	-	-	
-	-	-	
-	-	-	
-	-	-	
Gr 1	-	ASTM D422/90	

#### Note:

Impossibile eseguire i limiti di Atterberg

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

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	23/12/2014	Angeloni	Saccenti

Normativa di riferimento: ASTM D422/07

Classificazione di riferimento: AGI 1977

N° certificato di prova:

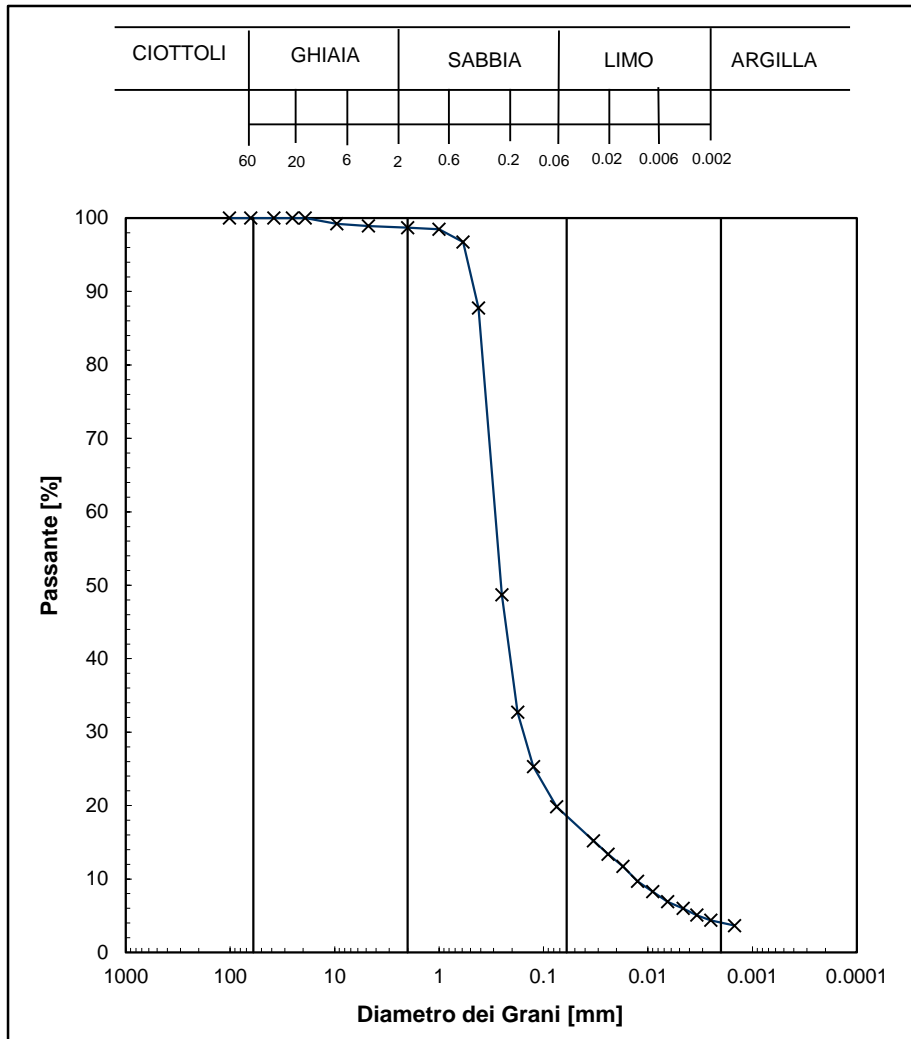
N° verbale di accettazione: 072/2014

<b>Committente:</b>	<b>SANGIORGI-RIGHINI-MILIOTO</b>
<b>Cantiere:</b>	<b>SOLAROLO</b>
<b>Sondaggio:</b>	<b>S1</b>
<b>Campione:</b>	<b>SD2</b>
<b>Profondità prelievo [m]:</b>	<b>17.5 - 18</b>
<b>Prova:</b>	<b>Gr 1</b>
<b>Data prova:</b>	<b>16/12/2014</b>

Vagliatura		
Diametro vaglio [mm]	Massa tratt. [g]	Massa tratt. [%]
101.6	0	0
63.5	0	0
38.1	0	0
25.4	0	0
19.1	0	0
9.53	6.6	0.8
4.75	2.6	0.3
2	1.9	0.2
1	1.9	0.2
0.59	14.6	1.7
0.42	75.7	9.0
0.25	328.7	39.0
0.177	134.8	16.0
0.125	62.3	7.4
0.075	46.2	5.5

Aerometria		
Tempo [min]	Temp. [°C]	Lettura [-]
2	19.4	1.0170
4	19.4	1.0150
8	19.3	1.0132
16	19.3	1.0110
32	19.1	1.0095
64	19.0	1.0080
130	19.0	1.0070
240	19.0	1.0060
456	18.7	1.0053
1376	16.8	1.0050



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	99.2
4.75.E+00	98.9
2.00.E+00	98.7
1.00.E+00	98.5
5.90.E-01	96.7
4.20.E-01	87.7
2.50.E-01	48.7
1.77.E-01	32.7
1.25.E-01	25.3
7.50.E-02	19.8
3.33.E-02	15.2
2.41.E-02	13.4
1.74.E-02	11.7
1.26.E-02	9.7
9.03.E-03	8.3
6.49.E-03	6.9
4.59.E-03	6.0
3.41.E-03	5.1
2.50.E-03	4.4
1.48.E-03	3.6
-	-
-	-

Prova	Simbolo	Profondità		Massa secca materiale [g]	Metodo preparazione materiale	% < 0.075mm	% CIOTTOLI	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	Massa materiale aerometria [g]	L max [mm]	D <sub>60</sub> [mm]	D <sub>50</sub> [mm]
		da m	a m												
Gr 1	x	17.50	18.00	842.2	VIA UMIDA	20	-	1	80	14	4	35	-	2.9.E-01	2.5.E-01

NOTE:-



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

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	09/02/2015	Angeloni	Sacconi

N° verbale di accettazione: 072/2014

#### Dati Generali di Campionamento

Data prelievo: 28/11/2014  
 Attrezzatura sondaggio: -  
 Attrezzatura prelievo: -  
 Modalità prelievo: -

**Committente:** SANGIORGI-RIGHINI-MILIOTO  
**Cantiere:** SOLAROLO  
**Sondaggio:** S1  
**Campione:** CI4  
**Profondità prelievo [m]:** 20.70 - 21.50  
**Prova:** Dc  
**Data fine descrizione:** 09/02/2015

N° certificato di prova: 072/14/A/084

#### Dati Generali del Campione

Data arrivo in laboratorio: 04/12/2014  
 Data estrusione campione: 07/01/2015  
 Condizioni contenitore: BUONE

**Tipo contenitore:** FUSTELLA ACCIAIO  
**Forma campione:** CILINDRICO  
**Dimensioni Campione:**  $\Phi = 8.5$  cm L = 51 cm  
**Classe del terreno:** CLASSE 4

#### Descrizione

20.99 m - 21.50 m: Limo con argilla con tracce di sabbia grigio oliva (5Y 5/2) con venature marrone oliva chiaro (2.5Y 5/4).  
 Il campione presenta debole reazione all'HCl.

Schizzo	Penetrometro		Scissometro		Prove eseguite
	+	//	+	//	
	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	
20.90					RC1 Gr1 LLP1
20.94					
20.99					
21.03					
21.07					
21.12					
21.16					
21.20					
21.24					
21.29					
21.33					
21.37					
21.42					
21.46					
21.50					
21.55					
21.59					
21.63					
21.67					
21.72					
21.76					
21.80					
21.85					
21.89					

#### Richiami

RC = Colonna risonante

Gr = Analisi Granulometrica

LLP = Limiti di liquidità e plasticità





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

## CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE

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

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	09/02/2015	Angeloni	Saccetti

N° verbale di accettazione: 072/2014

<b>Committente:</b>	SANGIORGI-RIGHINI-MILIOTO
<b>Cantiere:</b>	SOLAROLO
<b>Sondaggio:</b>	S1
<b>Campione:</b>	C14
<b>Profondità prelievo [m]:</b>	20.70 - 21.50
<b>Prova:</b>	Cg
<b>Data fine descrizione:</b>	09/02/2015

Prove	Profondità	Risultati prove	Riferimento procedure	N° certificato di prova
LLP1	21m - 21,2m	Limite Liquido = 43 [%] Limite Plastico = 22 [%]	PT-LMT-00020 REV. 1	072/14/A/055

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

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	09/02/2015	Angeloni	Saccenti

Normativa di riferimento: ASTM D422/07

Classificazione di riferimento: AGI 1977

N° certificato di prova:

021141A/056

N° verbale di accettazione:

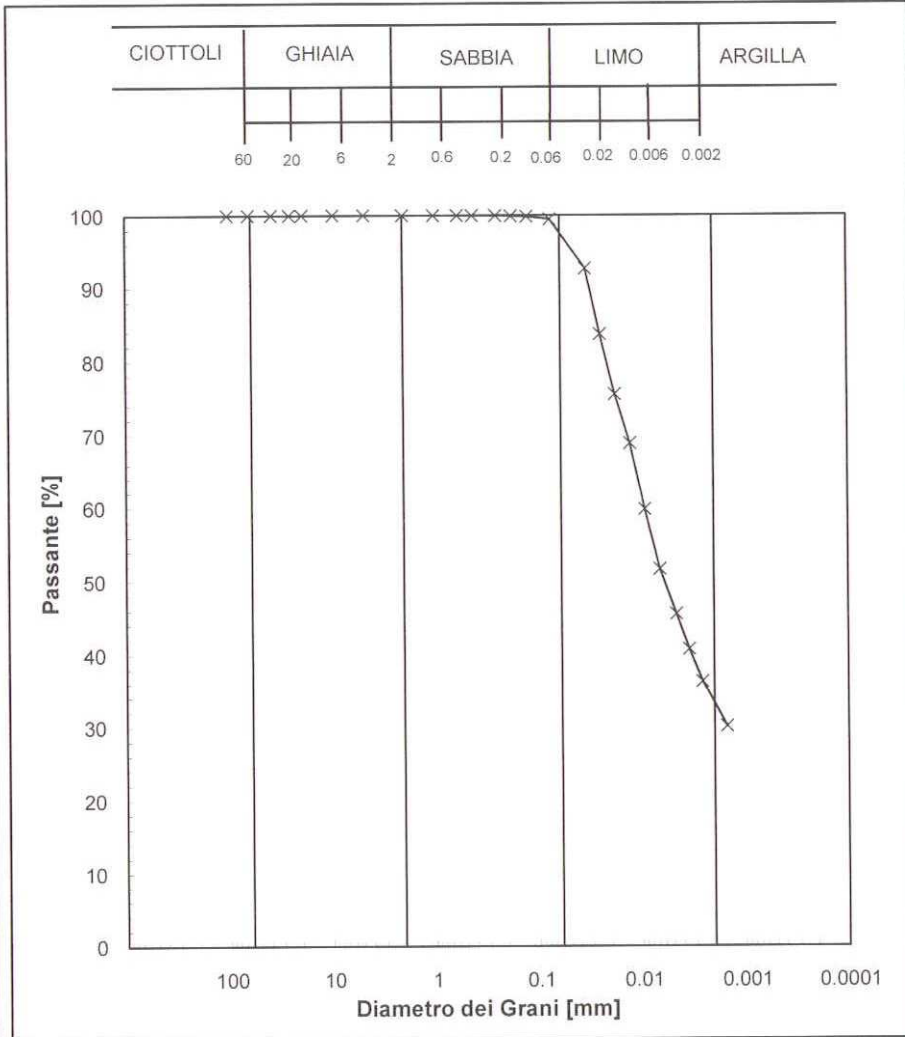
072/2014

<b>Committente:</b>	SANGIORGI-RIGHINI-MILIOTO
<b>Cantiere:</b>	SOLAROLO
<b>Sondaggio:</b>	S1
<b>Campione:</b>	CI4
<b>Profondità prelievo [m]:</b>	21 - 21.2
<b>Prova:</b>	Gr 1
<b>Data prova:</b>	12/01/2015

Vagliatura		
Diametro vaglio [mm]	Massa tratt. [g]	Massa tratt. [%]
101.6	0	0
63.5	0	0
38.1	0	0
25.4	0	0
19.1	0	0
9.53	0	0
4.75	0	0
2	0	0
1	0.0	0.0
0.59	0.0	0.0
0.42	0.1	0.0
0.25	0.1	0.0
0.177	0.2	0.1
0.125	0.3	0.1
0.075	1.5	0.4

Aerometria		
Tempo [min]	Temp. [°C]	Letture [-]
2	14.8	1.0209
4	14.8	1.0190
8	14.8	1.0173
16	14.8	1.0159
32	14.8	1.0140
64	14.8	1.0123
134	15.3	1.0109
241	15.3	1.0099
437	15.2	1.0090
1372	14.0	1.0080



Curva granulom.	
Diametro [mm]	Passante [%]
1.02.E+02	100.0
6.35.E+01	100.0
3.81.E+01	100.0
2.54.E+01	100.0
1.91.E+01	100.0
9.53.E+00	100.0
4.75.E+00	100.0
2.00.E+00	100.0
1.00.E+00	100.0
5.90.E-01	100.0
4.20.E-01	100.0
2.50.E-01	99.9
1.77.E-01	99.9
1.25.E-01	99.8
7.50.E-02	99.5
3.43.E-02	92.8
2.48.E-02	83.7
1.78.E-02	75.5
1.28.E-02	68.8
9.23.E-03	59.8
6.64.E-03	51.6
4.61.E-03	45.5
3.47.E-03	40.8
2.60.E-03	36.3
1.51.E-03	30.1
-	-
-	-

Prova	Simbolo	Profondità		Massa secca materiale [g]	Metodo preparazione materiale	% < 0.075mm	% CIOTTOLI	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	Massa materiale aerometria		D <sub>60</sub> [mm]	D <sub>50</sub> [mm]
		da m	a m									[g]	L max [mm]		
Gr 1	x	21.00	21.20	415.3	VIA UMIDA	99	-	-	2	64	33	33	-	9.3.E-03	6.0.E-03

NOTE: -



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

Sperimentatore:	Angeloni
Direttore:	Saccenti
Data emissione:	09/02/2015
Rev.	0

Committente:	SANGIORGI-RIGHINI-MILIOTO
Cantiere:	SOLAROLO
Sondaggio:	S1
Campione:	C14
Profondità prova [m]:	21.00 - 21.20
Prova:	LLP
Data prova:	09/01/2015

Normativa di riferimento: ASTM D4318

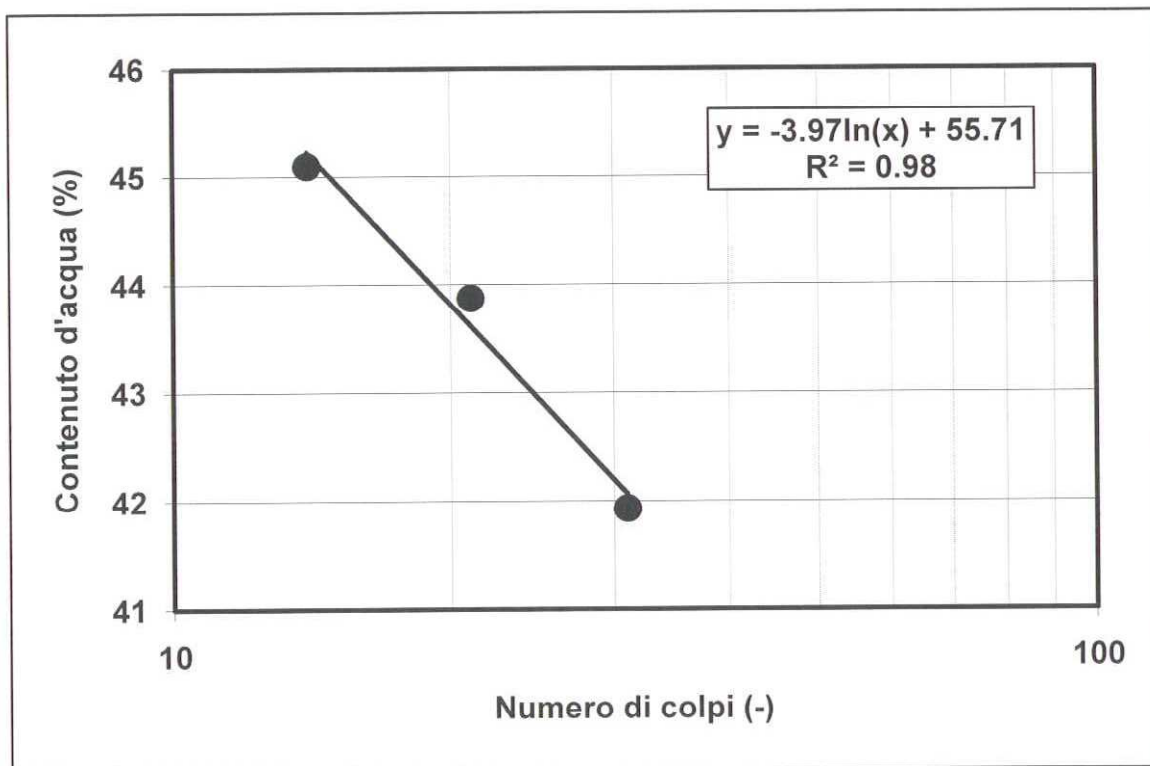
N° certificato di prova: 072141/1055

N° verbale di accettazione: 072/2014

Limite Liquido			
	prova 1	prova 2	prova 3
numero colpi	21	14	31
massa tara (g)	21.96	22.24	22.19
massa umido + tara (g)	63.18	65.9	78.31
massa secco + tara (g)	50.61	52.33	61.73
umidità (%)	43.87	45.10	41.93

Limite Plastico		
massa tara (g)	22.43	22.5
massa umido + tara (g)	36.96	37.63
massa secco + tara (g)	34.36	34.91
umidità (%)	21.79	21.92

<b>Limite Liquido LL (%)</b>	<b>42.9</b>
<b>Limite Plastico LP (%)</b>	<b>21.9</b>
<b>Indice Plastico IP(%)</b>	<b>21.1</b>



Note:

---



---



---



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

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	27/01/2015	Angeloni	Saccenti

Normativa di riferimento: ASTM D4015/95

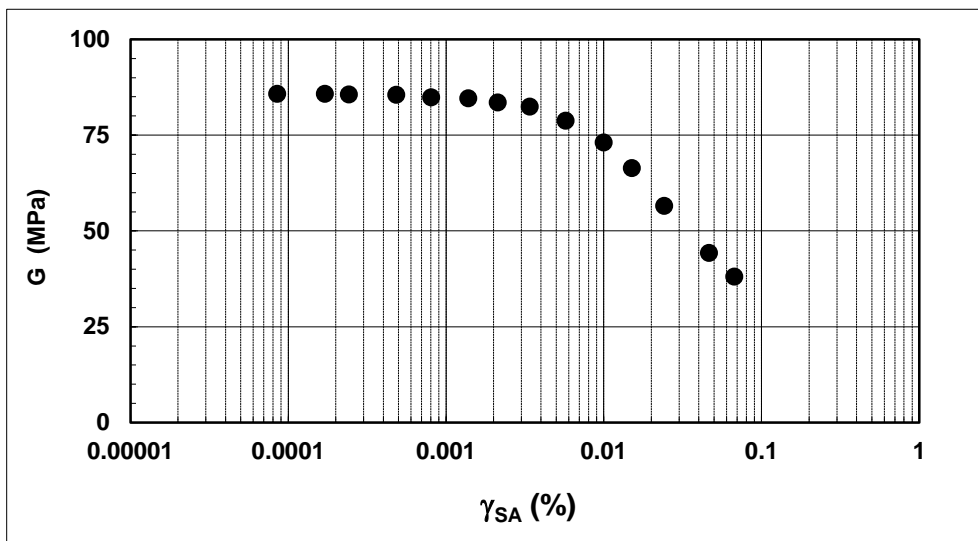
N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 072/2014

<b>Committente:</b>	<b>SANGIORGI-RIGHINI-MILIOTO</b>
<b>Cantiere:</b>	<b>SOLAROLO</b>
<b>Sondaggio:</b>	<b>S1</b>
<b>Campione:</b>	<b>CI4</b>
<b>Profondità prova [m]:</b>	<b>21.00 - 21.10</b>
<b>Prova:</b>	<b>RC</b>
<b>Provino:</b>	<b>1</b>
<b>Data prova:</b>	<b>22/01/2015</b>

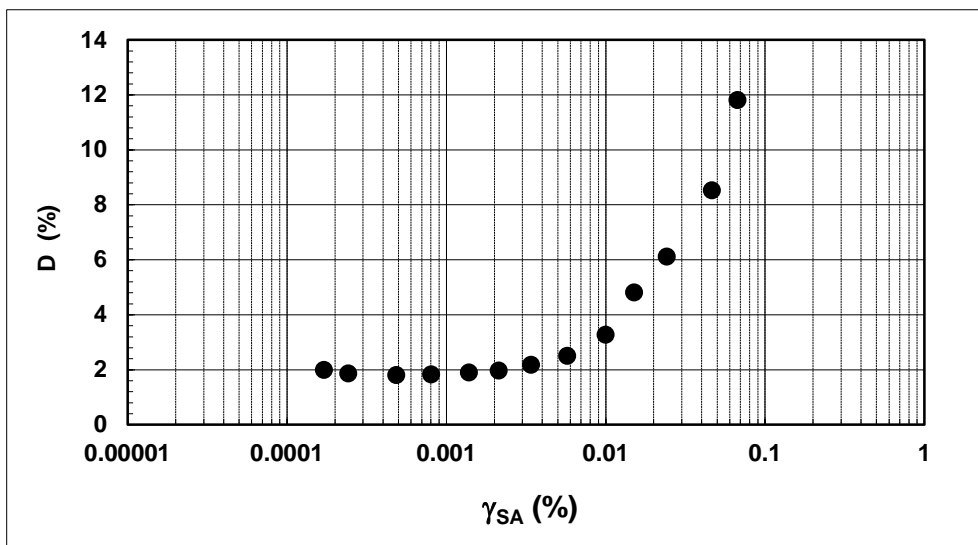
### Dati generali dei provini

Dati iniziali					Dati di prova								Informazioni generali			
$\Phi$	H	$\gamma_w$	w	e	$\sigma'_a$	$\sigma'_r$	K	B.P.	B	D	H	$\gamma_w$	w	e	tipo di provino	
mm	mm	kN/m <sup>3</sup>	%	-	kPa	kPa	-	kPa	-	mm	mm	kN/m <sup>3</sup>	%	-	metodo di preparazione	
49.70	100.20	19.22	28.5	0.770	220.0	220.0	1.0	300.0	0.73	49.3	99.3	19.52	27.1	0.724	superficie di appoggio	<b>INDISTURBATO</b>
															eccitazione	<b>FUSTELLAZIONE</b>
																<b>PIETRA POROSA</b>
																<b>TORSIONALE</b>



#### Legenda:

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



Note:

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

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	27/01/2015	Angeloni	Saccenti

Normativa di riferimento: ASTM D4015/95

N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 072/2014

<b>Committente:</b>	<b>SANGIORGI-RIGHINI-MILIOTO</b>
<b>Cantiere:</b>	<b>SOLAROLO</b>
<b>Sondaggio:</b>	<b>S1</b>
<b>Campione:</b>	<b>CI4</b>
<b>Profondità prova [m]:</b>	<b>21.00 - 21.10</b>
<b>Prova:</b>	<b>RC</b>
<b>Provino:</b>	<b>1</b>
<b>Data prova:</b>	<b>22/01/2015</b>

### Dati generali dei provini

Dati iniziali					Dati di prova								Informazioni generali			
$\Phi$	H	$\gamma_w$	w	e	$\sigma'_a$	$\sigma'_r$	K	B.P.	B	D	H	$\gamma_w$	w	e		
mm	mm	kN/m <sup>3</sup>	%	-	kPa	kPa	-	kPa	-	mm	mm	kN/m <sup>3</sup>	%	-		
49.70	100.20	19.22	28.5	0.770	220.0	220.0	1.0	300.0	0.73	49.3	99.3	19.52	27.1	0.724	tipo di provino	<b>INDISTURBATO</b>
															metodo di preparazione	<b>FUSTELLAZIONE</b>
															superficie di appoggio	<b>PIETRA POROSA</b>
															eccitazione	<b>TORSIONALE</b>

### Valori numerici

G	G/G <sub>MAX</sub>	$\gamma$	D
(MPa)	(-)	(%)	(%)
85.72	1.000	0.00009	
85.72	1.000	0.00017	1.98
85.58	0.998	0.00024	1.86
85.45	0.997	0.00049	1.81
84.86	0.990	0.00080	1.82
84.60	0.987	0.00138	1.89
83.51	0.974	0.00213	1.97
82.38	0.961	0.00341	2.17
78.77	0.919	0.00573	2.50
73.07	0.852	0.01002	3.27
66.40	0.775	0.01506	4.80
56.54	0.660	0.02416	6.11
44.22	0.516	0.04642	8.52
38.09	0.444	0.06726	11.81

### Legenda:

$\Phi$  = diametro del provino

H = altezza del provino

$\gamma_w$  = peso di volume umido

w = contenuto d'acqua

e = indice dei vuoti

$\sigma'$  = tensioni efficaci

K =  $\sigma_r / \sigma_a$

B.P. = back pressure

B = coefficiente di Skempton

G = Modulo di taglio

$\gamma_{SA}$  = def. di taglio in singola ampiezza

D = Rapporto di smorzamento di taglio

Subscritto 'a' = assiale

Subscritto 'r' = radiale

Note:



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

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	23/12/2014	Angeloni	Saccenti

N° verbale accettazione: 072/2014

N° certificato di prova:

#### Dati Generali di Campionamento

Data prelievo:

Attrezzatura sondaggio Rotazione

Attrezzatura prelievo: -

Modalità prelievo: -

<b>Committente:</b>	<b>SANGIORGI-RIGHINI-MILIOTO</b>
<b>Cantiere:</b>	<b>SOLAROLO</b>
<b>Sondaggio:</b>	<b>S1</b>
<b>Campione:</b>	<b>SD3</b>
<b>Profondità prelievo [m]:</b>	<b>27.40 - 27.80</b>
<b>Prova:</b>	<b>Dc</b>
<b>Data fine descrizione:</b>	<b>23/12/2014</b>

#### Dati Generali del Campione

Data arrivo in laboratorio: 04/12/2014

Data estrusione campione: -

Condizioni contenitore: -

Tipo contenitore: Sacchetto

Forma campione -

Dimensioni Campione:  $\Phi =$  - cm L= - cm

Classe del terreno: 1

#### Descrizione

(Normativa di riferimento: AGI 1977)

Sabbia con limo argillosa

#### Risultati caratteristiche generali

Prova	Risultato della prova	Normativa di riferimento	N° certificato di prova
-	-	-	
-	-	-	
-	-	-	
-	-	-	
-	-	-	
-	-	-	
-	-	-	
-	-	-	
-	-	-	
-	-	-	
Gr 1	-	ASTM D422/90	

#### Note:

Impossibile eseguire i Limiti di Atterberg

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

rev.	data emiss.	sperimentatore	direttore
0	23/12/2014	Angeloni	Saccenti

Normativa di riferimento: ASTM D422/07

Classificazione di riferimento: AGI 1977

N° certificato di prova:

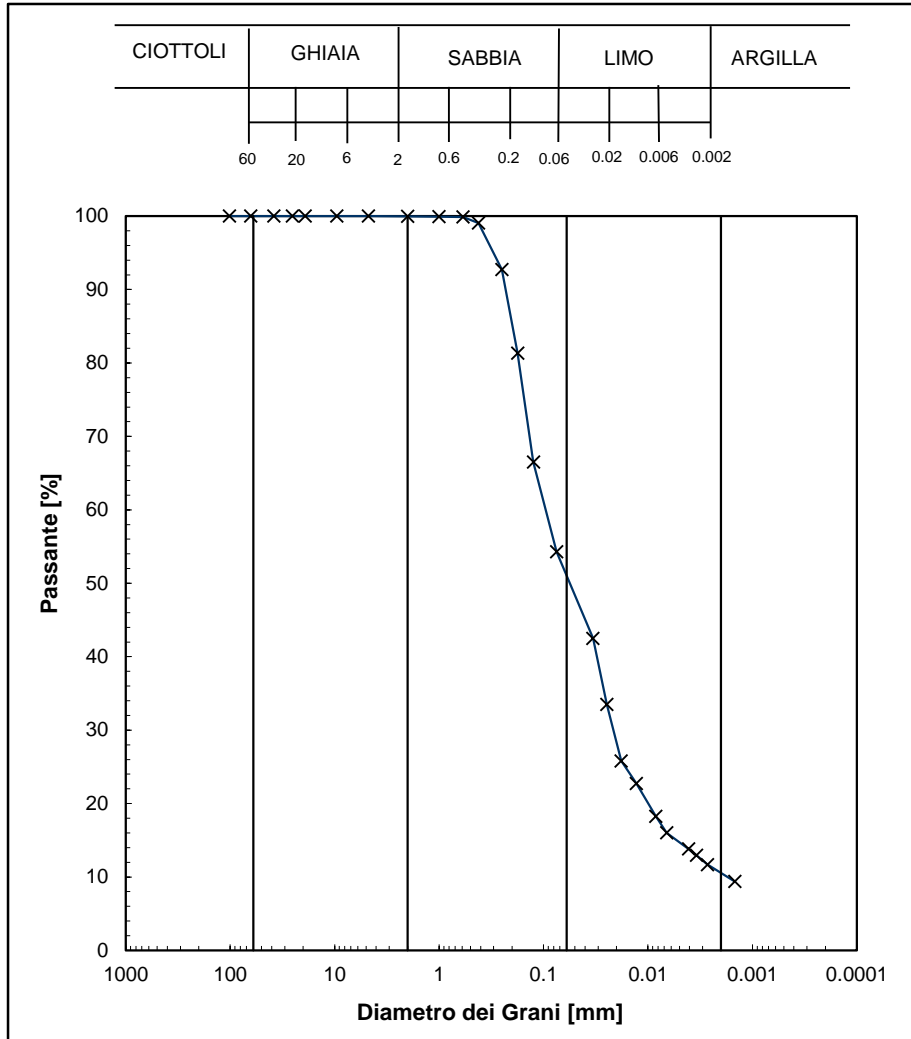
N° verbale di accettazione: 072/2014

<b>Committente:</b>	<b>SANGIORGI-RIGHINI-MILIOTO</b>
<b>Cantiere:</b>	<b>SOLAROLO</b>
<b>Sondaggio:</b>	<b>S1</b>
<b>Campione:</b>	<b>SD3</b>
<b>Profondità prelievo [m]:</b>	<b>27.4 - 27.8</b>
<b>Prova:</b>	<b>Gr 1</b>
<b>Data prova:</b>	<b>18/12/2014</b>

Vagliatura		
Diametro vaglio [mm]	Massa tratt. [g]	Massa tratt. [%]
101.6	0	0
63.5	0	0
38.1	0	0
25.4	0	0
19.1	0	0
9.53	0	0
4.75	0	0
2	0.4	0.0
1	0.3	0.0
0.59	0.5	0.1
0.42	6.6	0.8
0.25	50.7	6.3
0.177	91.2	11.4
0.125	118.7	14.8
0.075	98.0	12.2

Aerometria		
Tempo [min]	Temp. [°C]	Letture [-]
2	18.4	1.0176
4	18.4	1.0140
8	18.1	1.0110
16	18.0	1.0098
39	18.0	1.0080
64	18.0	1.0071
168	18.9	1.0060
241	18.7	1.0057
387	19.5	1.0050
1314	19.4	1.0041



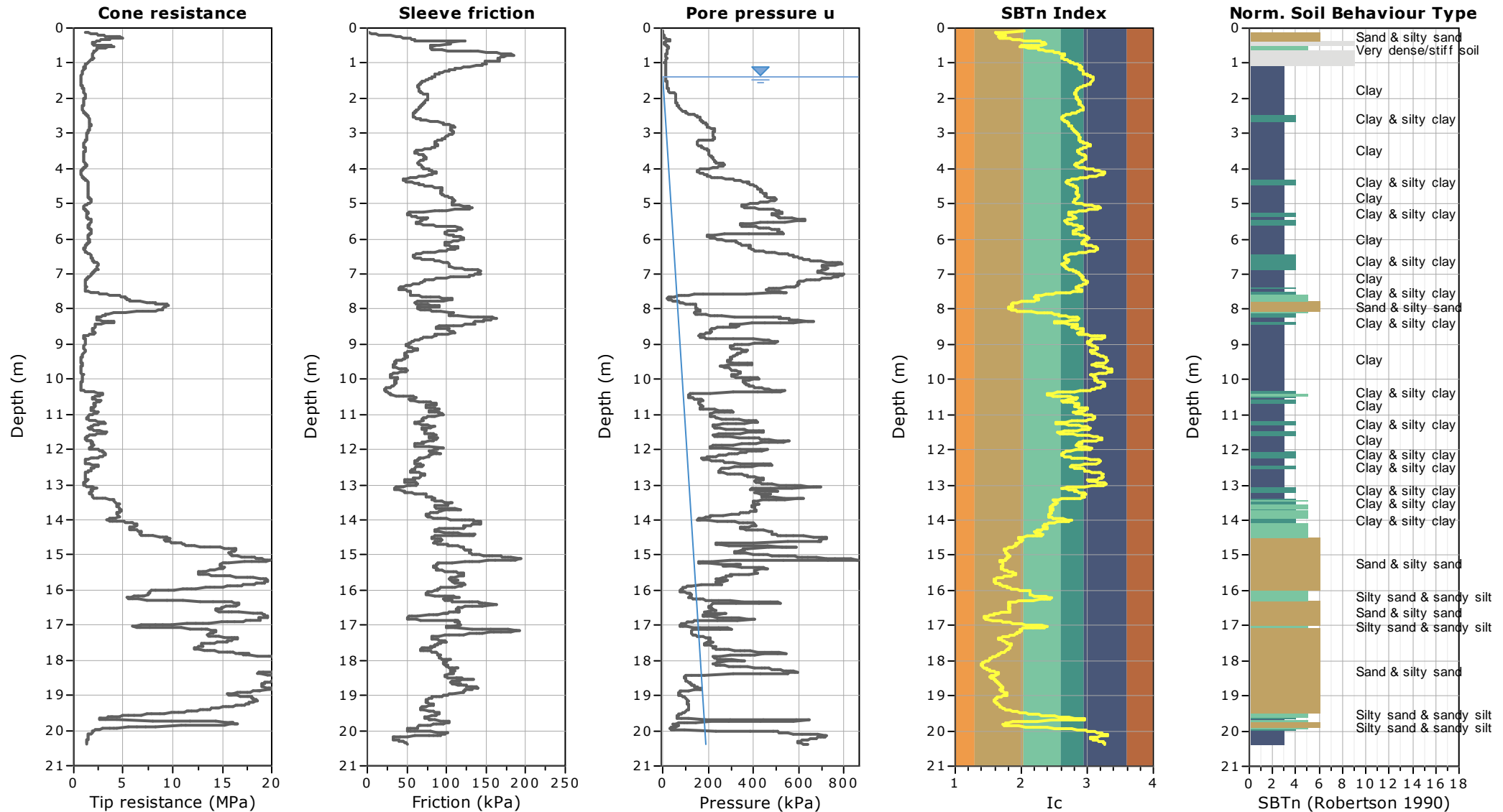
Curva granulom.	
Diametro [mm]	Passante [%]
1.02.E+02	100.0
6.35.E+01	100.0
3.81.E+01	100.0
2.54.E+01	100.0
1.91.E+01	100.0
9.53.E+00	100.0
4.75.E+00	100.0
2.00.E+00	100.0
1.00.E+00	99.9
5.90.E-01	99.9
4.20.E-01	99.0
2.50.E-01	92.7
1.77.E-01	81.3
1.25.E-01	66.5
7.50.E-02	54.3
3.36.E-02	42.5
2.47.E-02	33.5
1.81.E-02	25.8
1.29.E-02	22.7
8.43.E-03	18.2
6.63.E-03	16.0
4.08.E-03	13.8
3.43.E-03	12.9
2.69.E-03	11.7
1.47.E-03	9.4
-	-
-	-

Prova	Simbolo	Profondità		Massa secca materiale [g]	Metodo preparazione materiale	% < 0.075mm	% CIOTTOLI	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	Massa materiale aerometria [g]	L max [mm]	D <sub>60</sub> [mm]	D <sub>50</sub> [mm]
		da m	a m												
Gr 1	x	27.40	27.80	800.9	VIA UMIDA	54	-	0	49	40	11	34	-	9.5.E-02	5.6.E-02

NOTE:-

Project: Microzonazione Sismica Solarolo - Livello 3

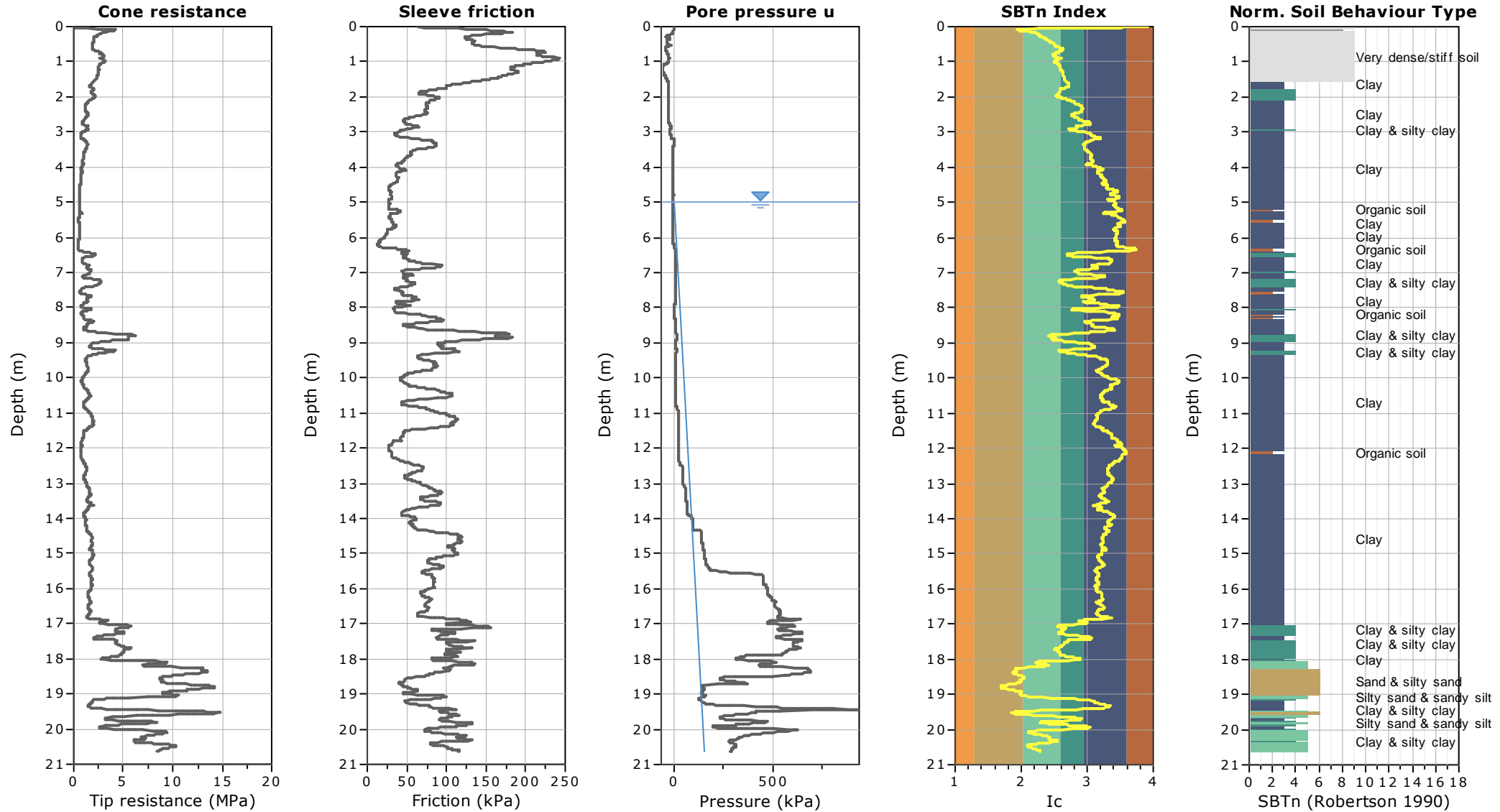
Location: via Suor Teresa Cimatti





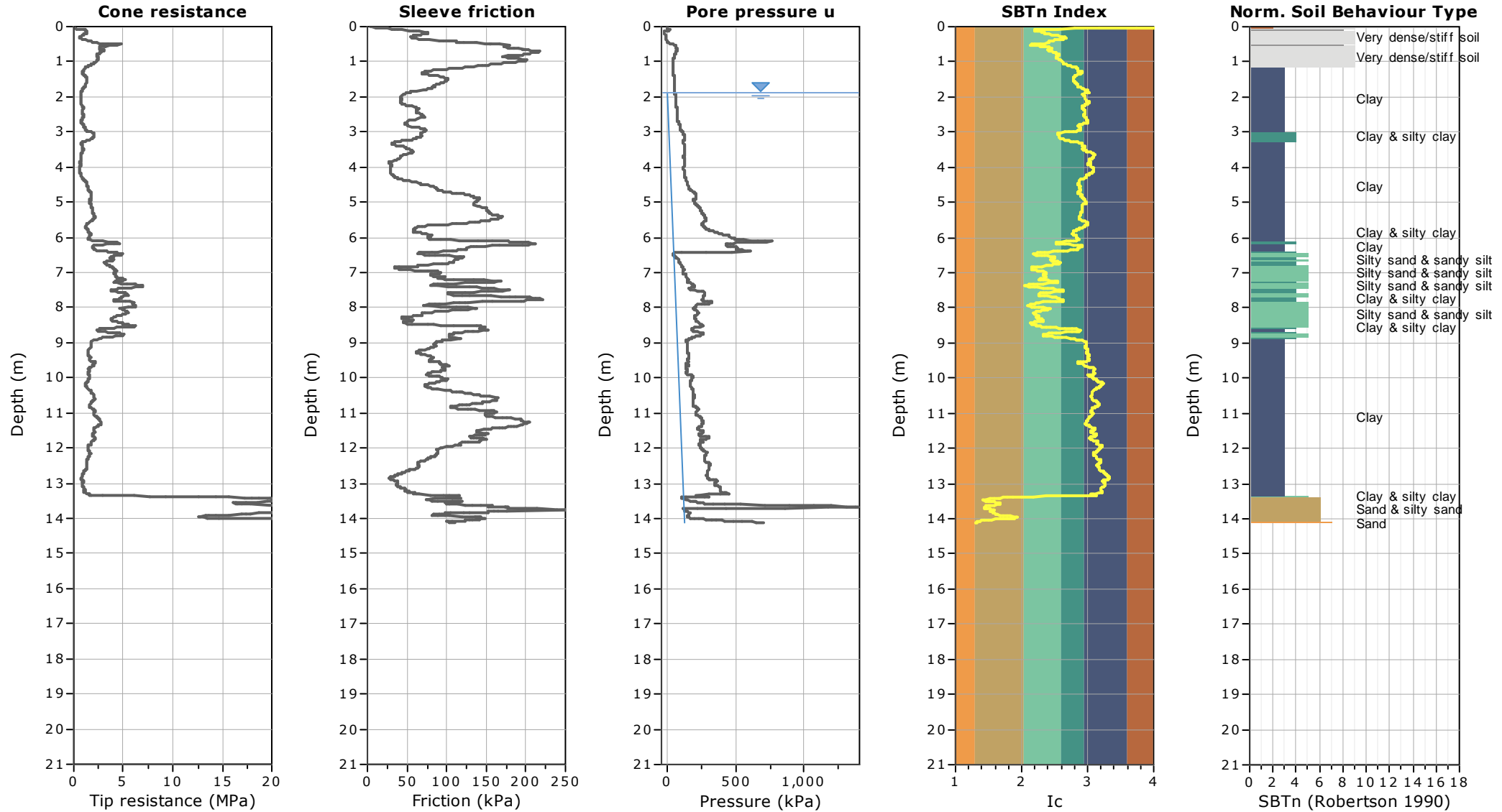
Project: Microzonazione Sismica Solarolo - Livello 3

Location: Castelnuovo - via Lunga



Project: Microzonazione Sismica Solarolo - Livello 3

Location: via Molinello



## SOLAROLO\_MS, 039018P6HVSR9

Strumento: TEP-0123/01-10

Inizio registrazione: 15/09/14 14:03:59 Fine registrazione: 15/09/14 14:24:00

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 60% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

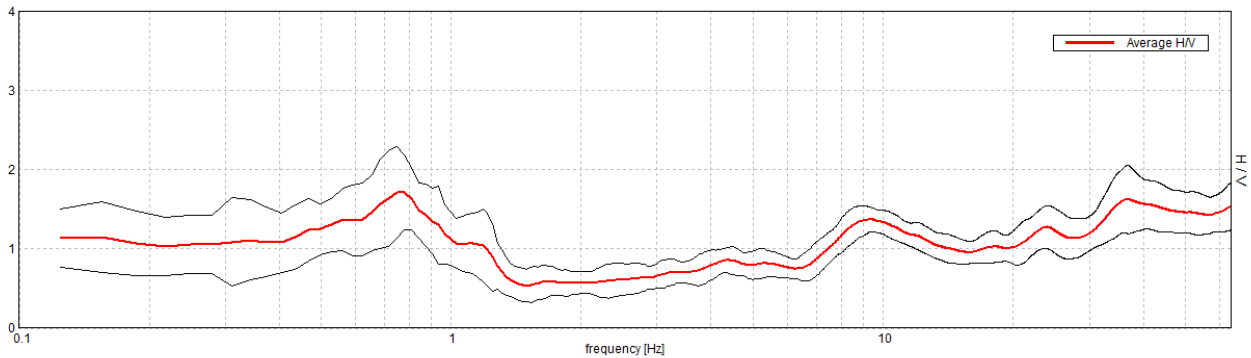
Lunghezza finestre: 30 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

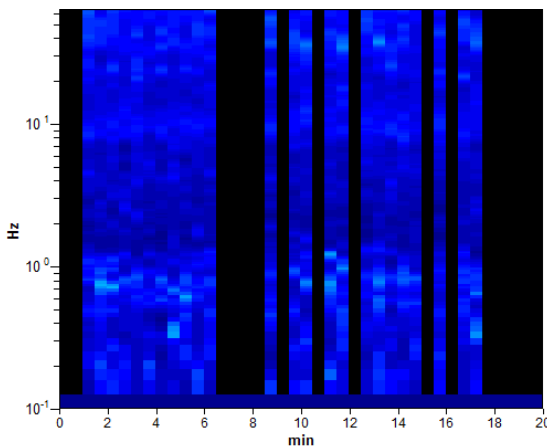
Lisciamento: 10%

### RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

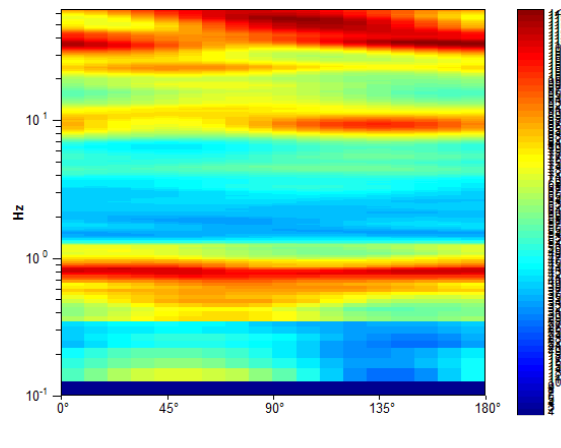
Picco H/V a  $0.78 \pm 0.02$  Hz (nell'intervallo 0.1 - 20.0 Hz).



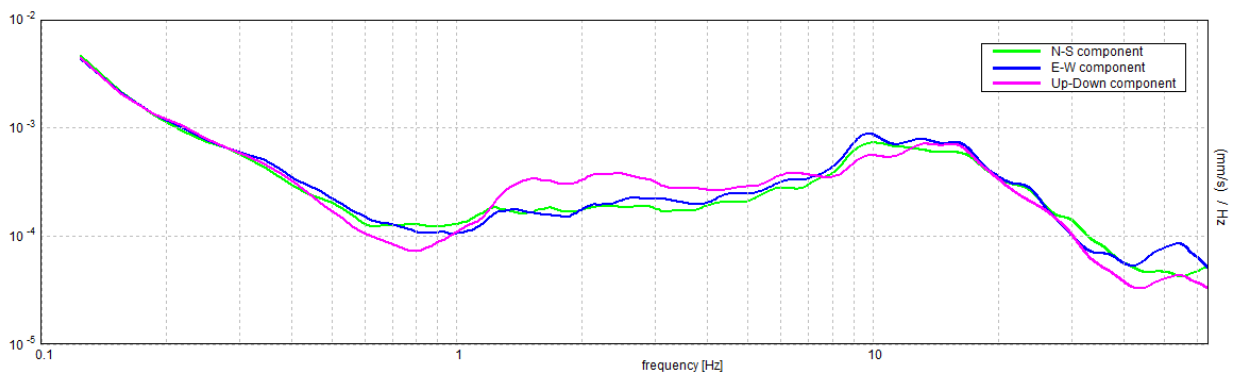
### SERIE TEMPORALE H/V



### DIREZIONALITA' H/V



### SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



## SOLAROLO\_MS, 039018P7HVSR10

Strumento: TEP-0123/01-10

Inizio registrazione: 15/09/14 13:23:31 Fine registrazione: 15/09/14 13:43:32

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 62% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

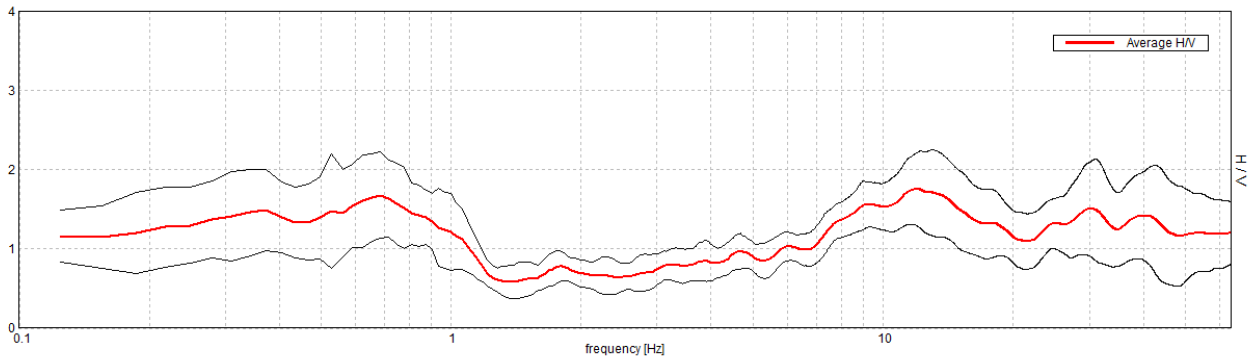
Lunghezza finestre: 30 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

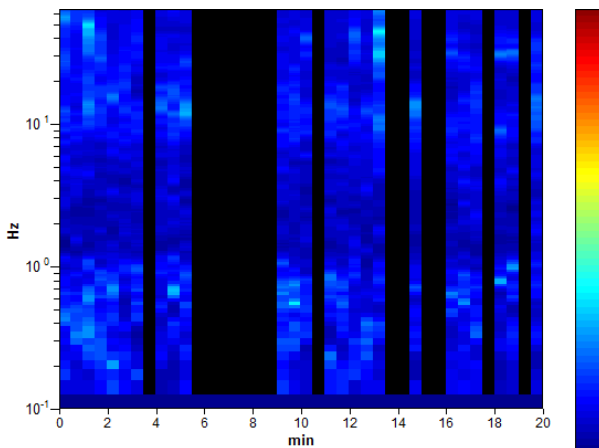
Lisciamento: 10%

### RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

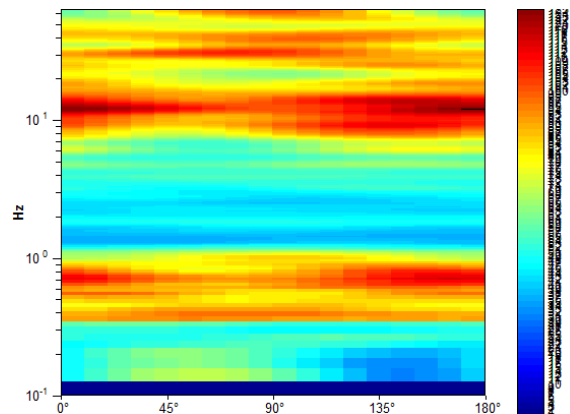
Max. H/V at 0.69 ± 0.07 Hz. (In the range 0.1 - 10.0 Hz).



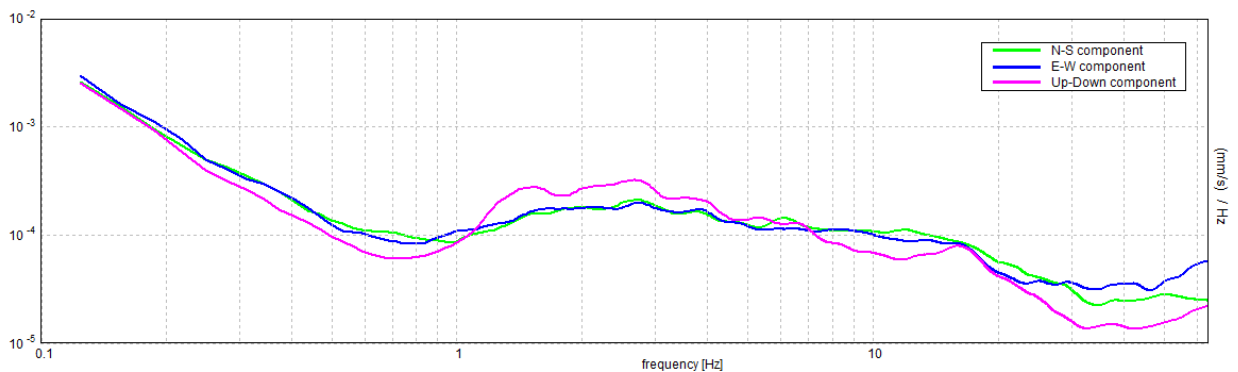
### SERIE TEMPORALE H/V



### DIREZIONALITA' H/V



### SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



## SOLAROLO\_MS, 039018P8HVS11

Strumento: TEP-0123/01-10

Inizio registrazione: 15/09/14 12:45:42 Fine registrazione: 15/09/14 13:05:43

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 80% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

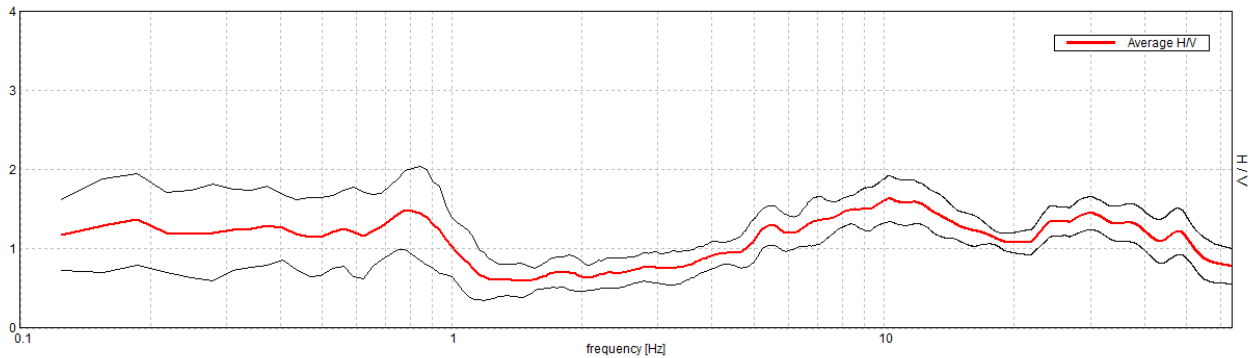
Lunghezza finestre: 30 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

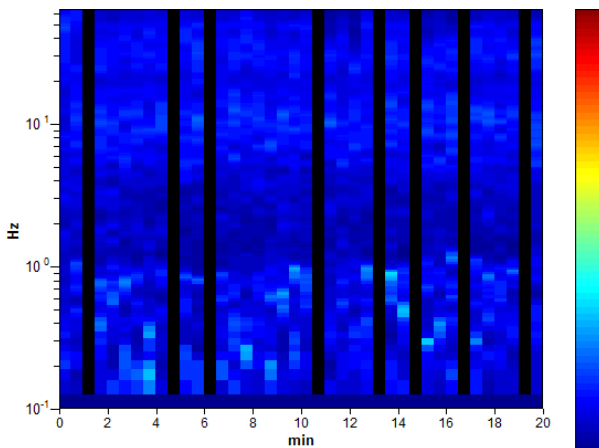
Lisciamento: 10%

### RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

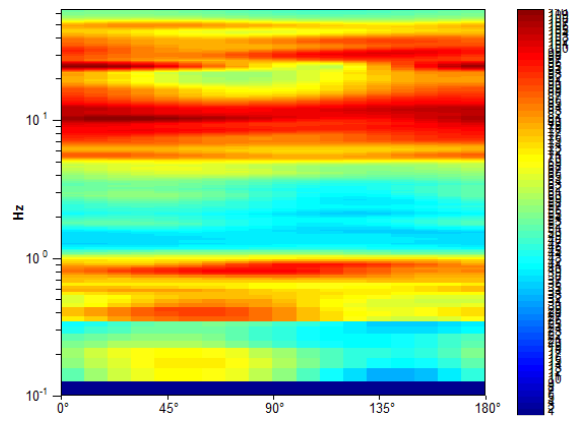
Picco H/V a  $0.78 \pm 0.16$  Hz (nell'intervallo 0.1 - 7.0 Hz).



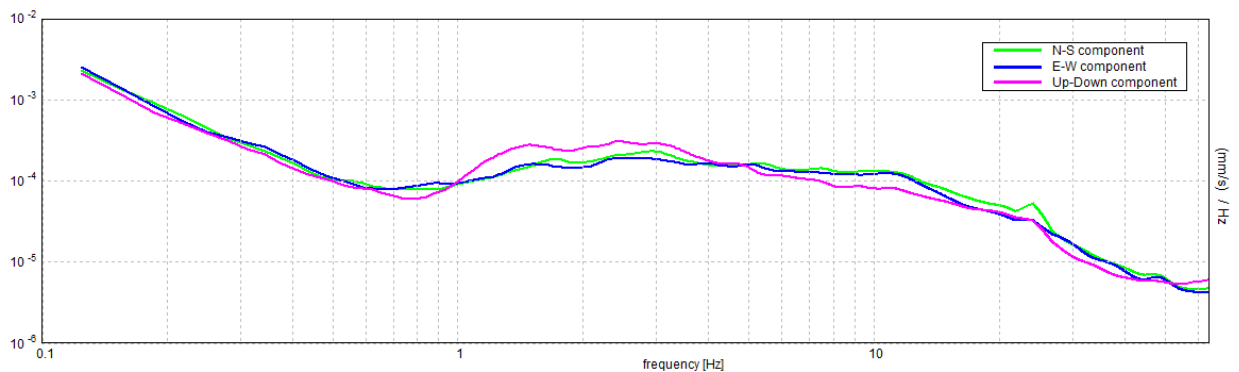
### SERIE TEMPORALE H/V



### DIREZIONALITA' H/V



### SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



## SOLAROLO\_MS, 039018P9HVS12

Strumento: TEP-0123/01-10

Inizio registrazione: 15/09/14 11:36:18 Fine registrazione: 15/09/14 11:56:18

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 88% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

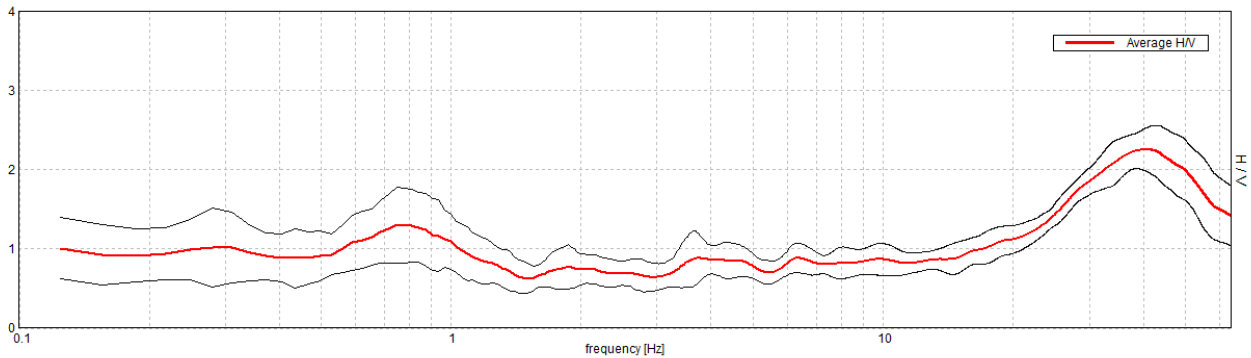
Lunghezza finestre: 30 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

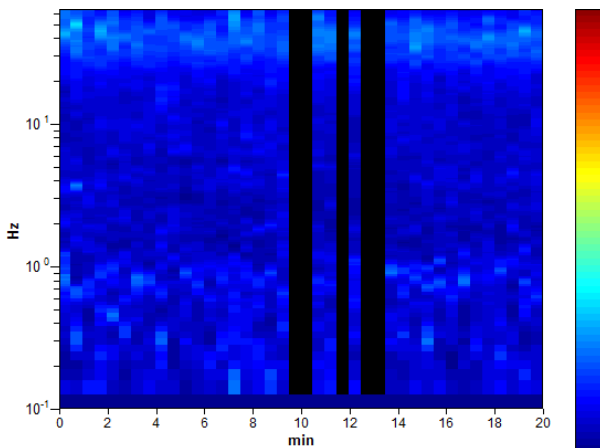
Lisciamento: 10%

### RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

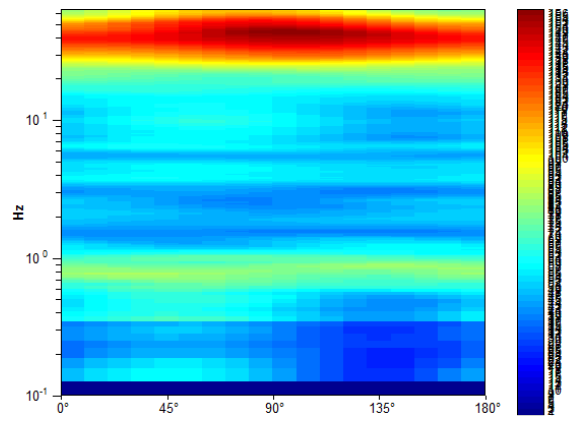
Picco H/V a  $0.75 \pm 0.02$  Hz (nell'intervallo 0.1 - 20.0 Hz).



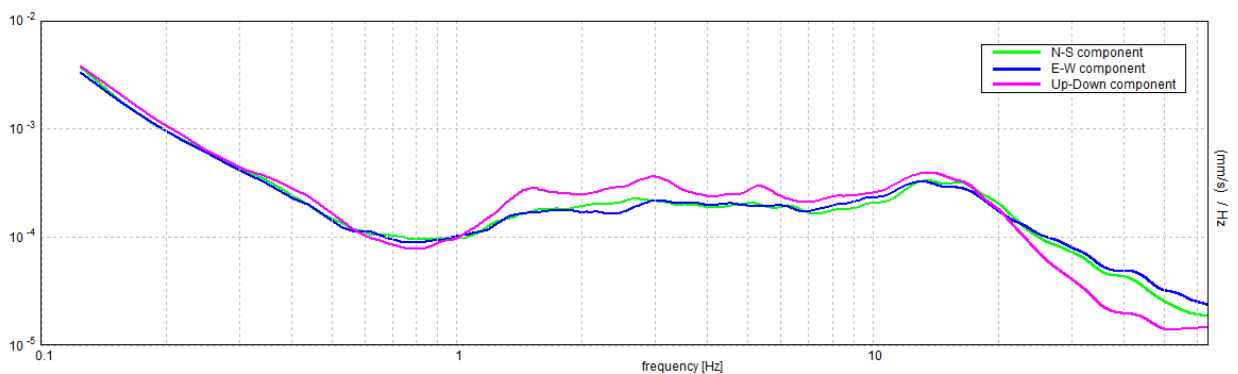
### SERIE TEMPORALE H/V



### DIREZIONALITA' H/V



### SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



## SOLAROLO\_MS, 039018P10HVSR13

Strumento: TEP-0123/01-10

Inizio registrazione: 15/09/14 11:02:56 Fine registrazione: 15/09/14 11:22:57

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 78% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

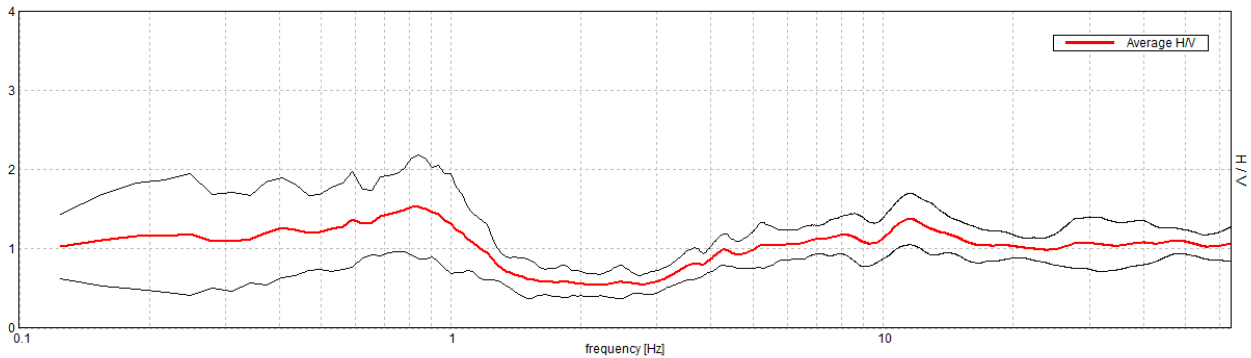
Lunghezza finestre: 30 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

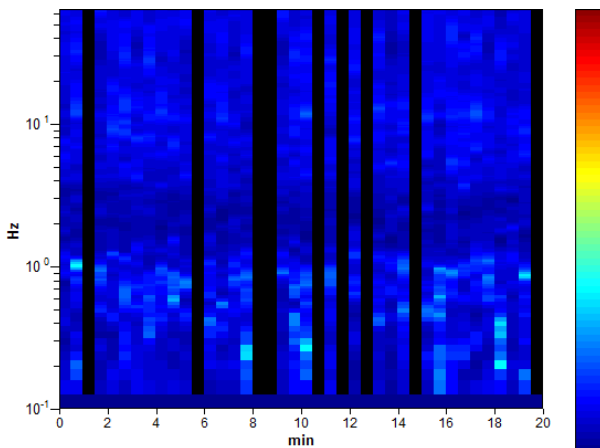
Lisciamento: 10%

### RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

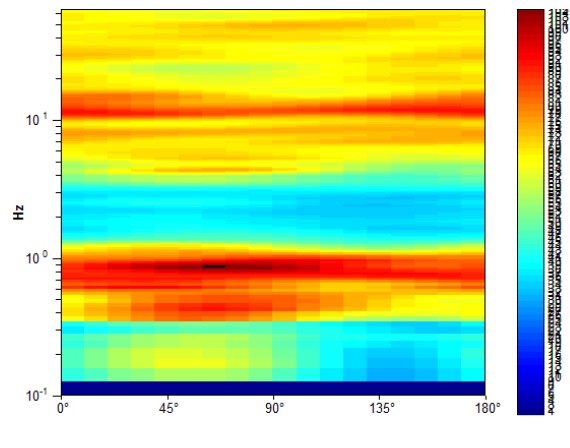
Picco H/V a  $0.81 \pm 0.04$  Hz (nell'intervallo 0.1 - 20.0 Hz).



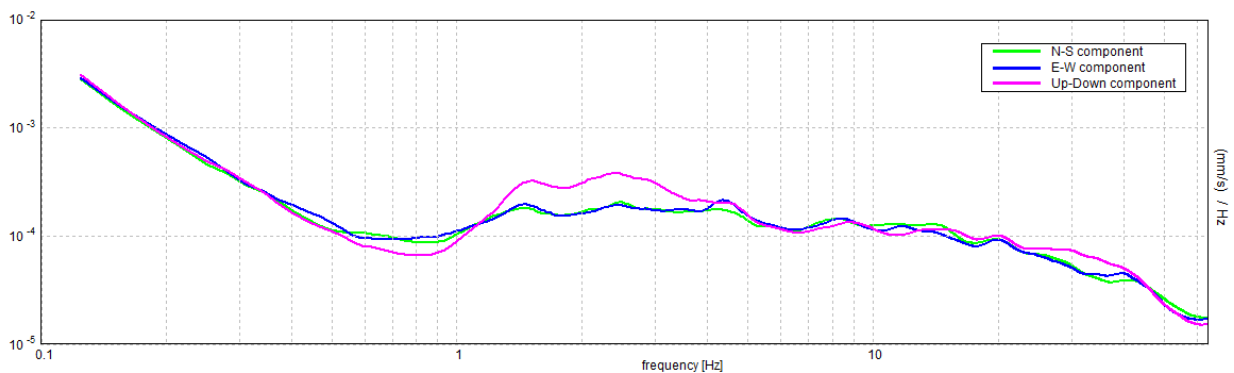
### SERIE TEMPORALE H/V



### DIREZIONALITA' H/V



### SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



## SOLAROLO\_MS, 039018P11HVSR14

Strumento: TEP-0123/01-10

Inizio registrazione: 15/09/14 10:24:42 Fine registrazione: 15/09/14 10:44:43

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 88% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

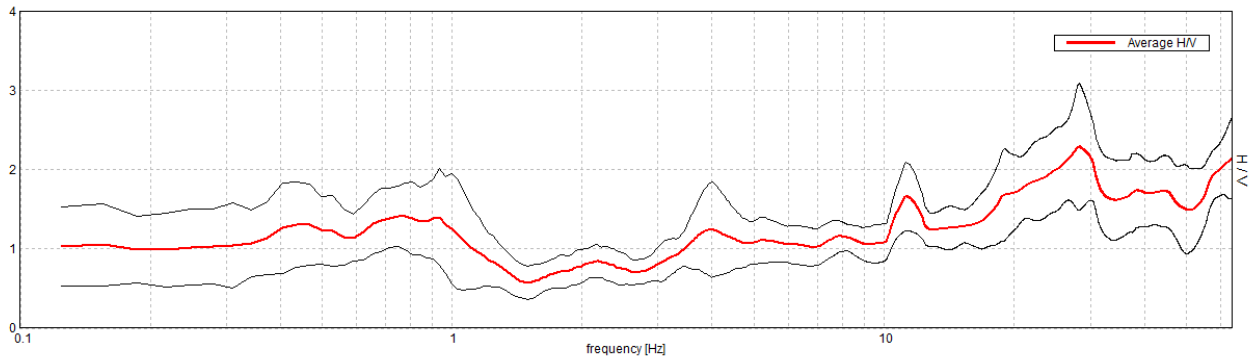
Lunghezza finestre: 30 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

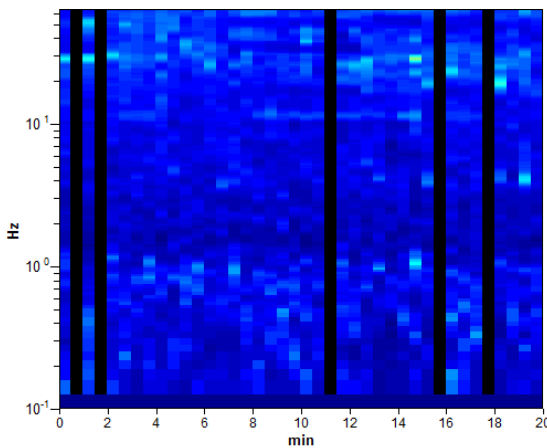
Lisciamento: 10%

### RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

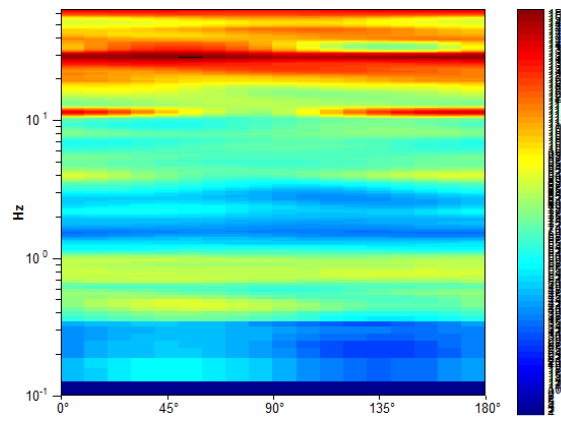
Picco H/V a  $0.75 \pm 0.07$  Hz (nell'intervallo 0.1 - 10.0 Hz).



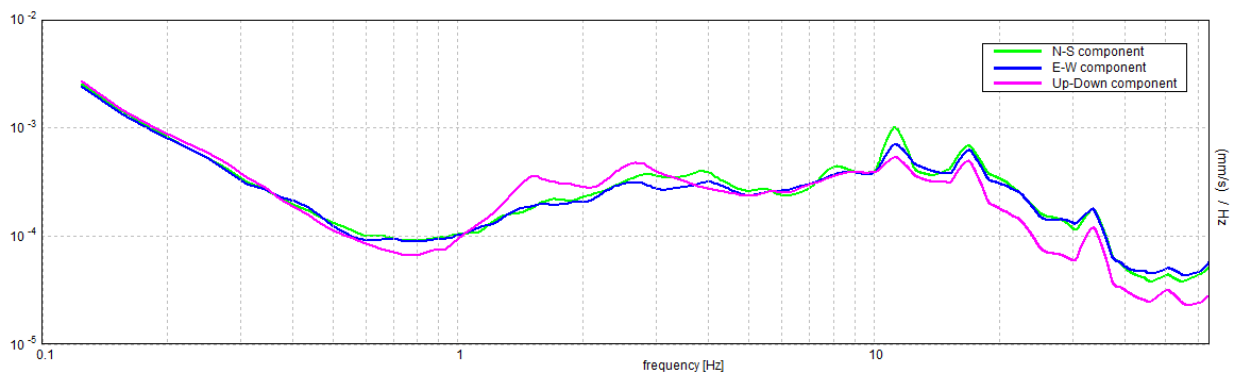
### SERIE TEMPORALE H/V



### DIREZIONALITA' H/V



### SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI





## SOLAROLO\_MS, 039018P12HVSR15

Strumento: TEP-0123/01-10

Inizio registrazione: 15/09/14 15:29:13 Fine registrazione: 15/09/14 15:49:14

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 62% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

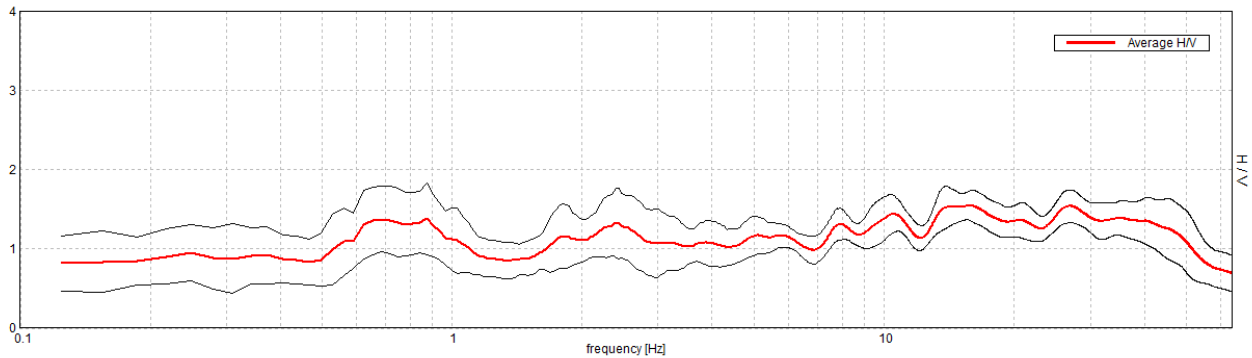
Lunghezza finestre: 30 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

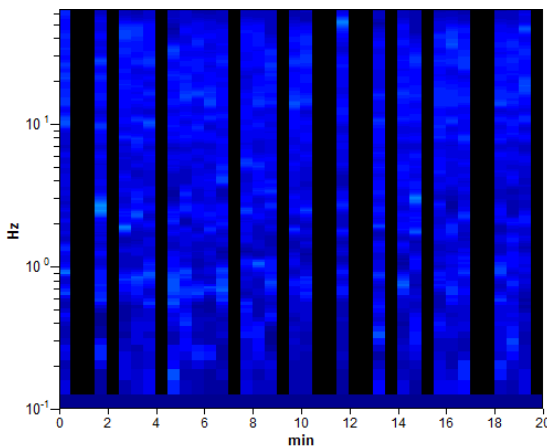
Lisciamento: 10%

### RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

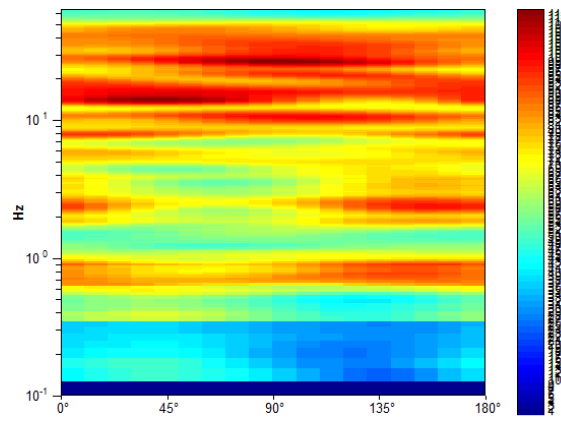
Picco H/V a  $0.88 \pm 0.35$  Hz (nell'intervallo 0.1 - 10.0 Hz).



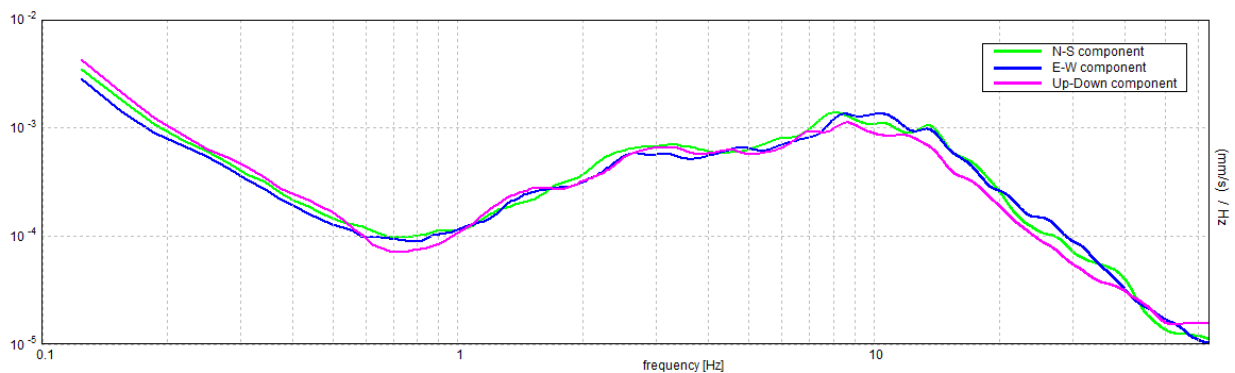
### SERIE TEMPORALE H/V



### DIREZIONALITA' H/V



### SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



## SOLAROLO\_MS, 039018P13HVSR16

Strumento: TEP-0123/01-10

Inizio registrazione: 15/09/14 14:58:11 Fine registrazione: 15/09/14 15:18:11

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 72% tracciato (selezione manuale)

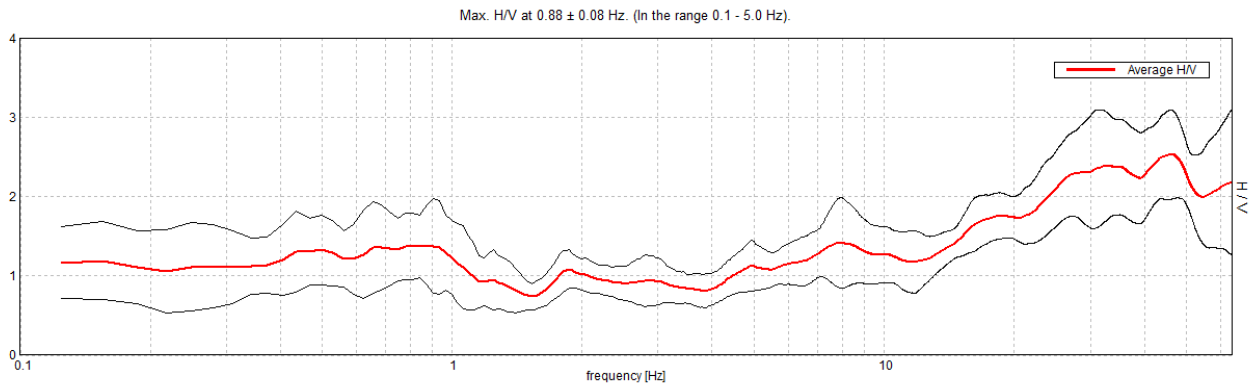
Freq. campionamento: 128 Hz

Lunghezza finestre: 30 s

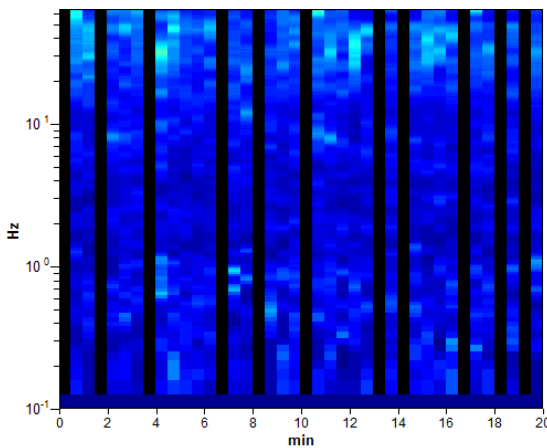
Tipo di lisciamento: Triangular window

Lisciamento: 10%

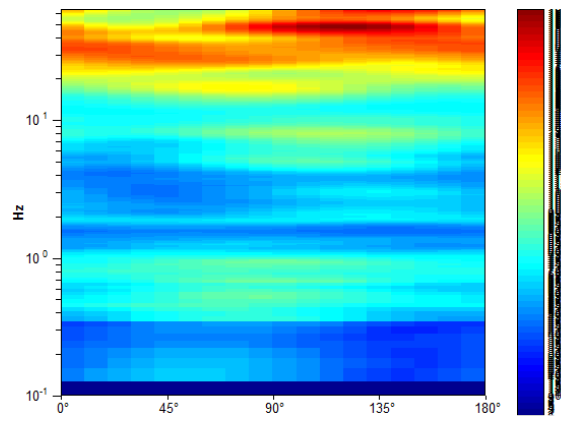
### RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



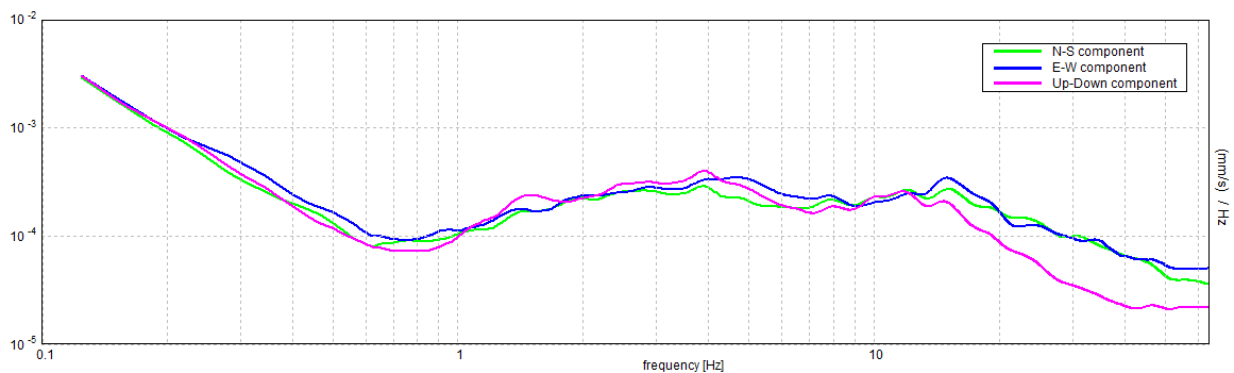
### SERIE TEMPORALE H/V



### DIREZIONALITA' H/V



### SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



## SOLAROLO\_MS, 039018P14HVSR17

Strumento: TEP-0123/01-10

Inizio registrazione: 15/09/14 16:30:42 Fine registrazione: 15/09/14 16:50:43

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 72% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

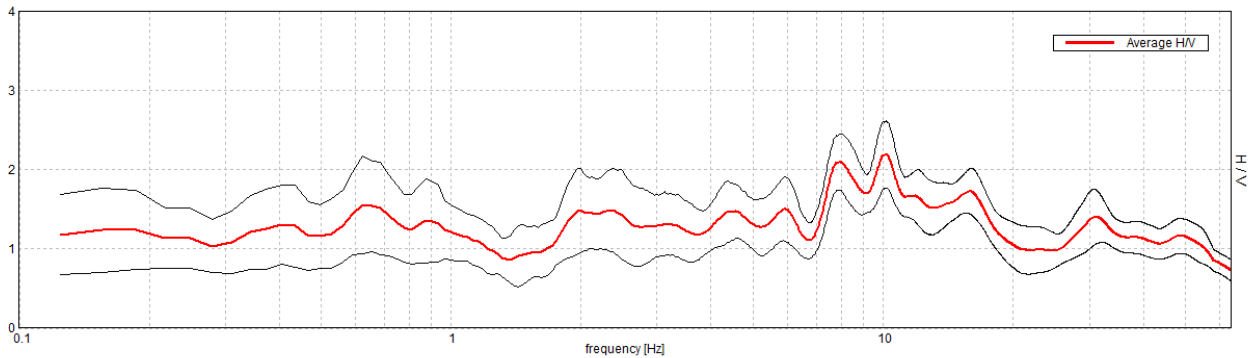
Lunghezza finestre: 30 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

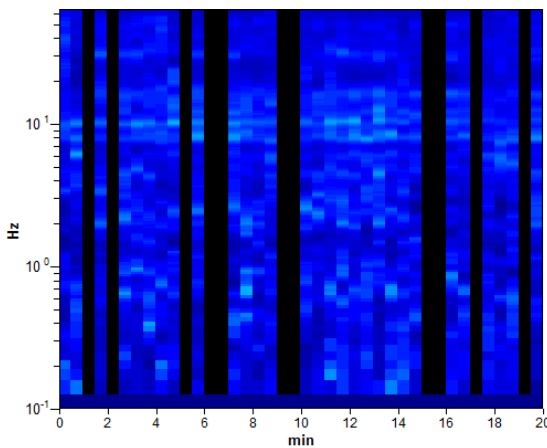
Lisciamento: 10%

### RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

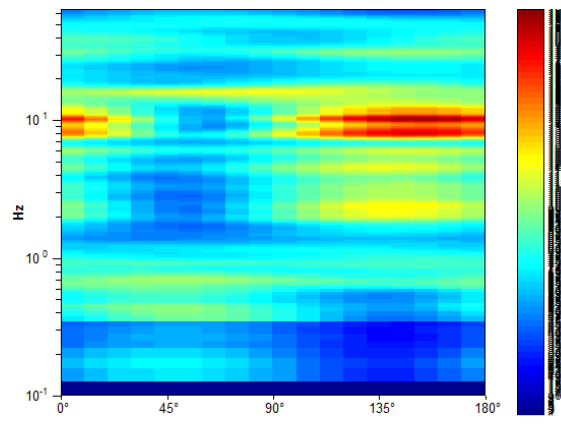
Picco H/V a  $0.63 \pm 0.56$  Hz (nell'intervallo 0.1 - 5.0 Hz).



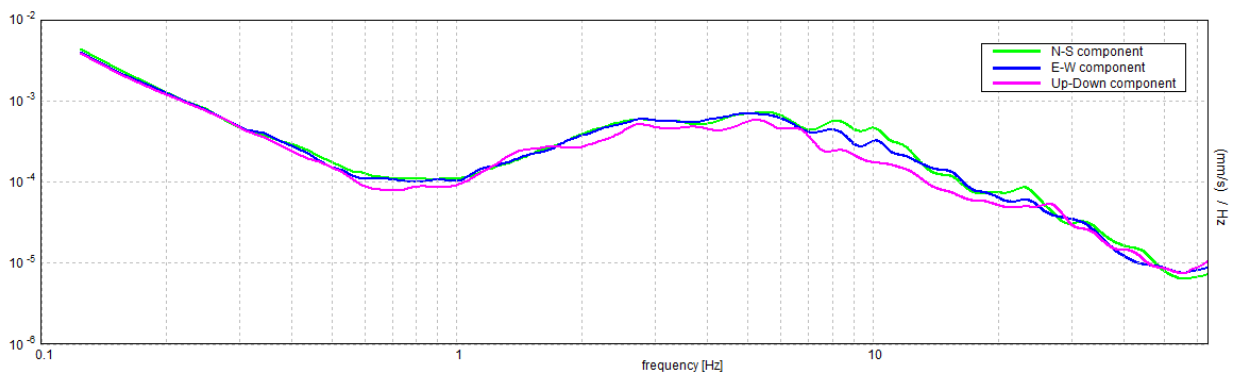
### SERIE TEMPORALE H/V



### DIREZIONALITA' H/V



### SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



## SOLAROLO\_MS, 039018P15HVS18

Strumento: TEP-0123/01-10

Inizio registrazione: 15/09/14 15:59:28 Fine registrazione: 15/09/14 16:19:28

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 55% tracciato (selezione manuale)

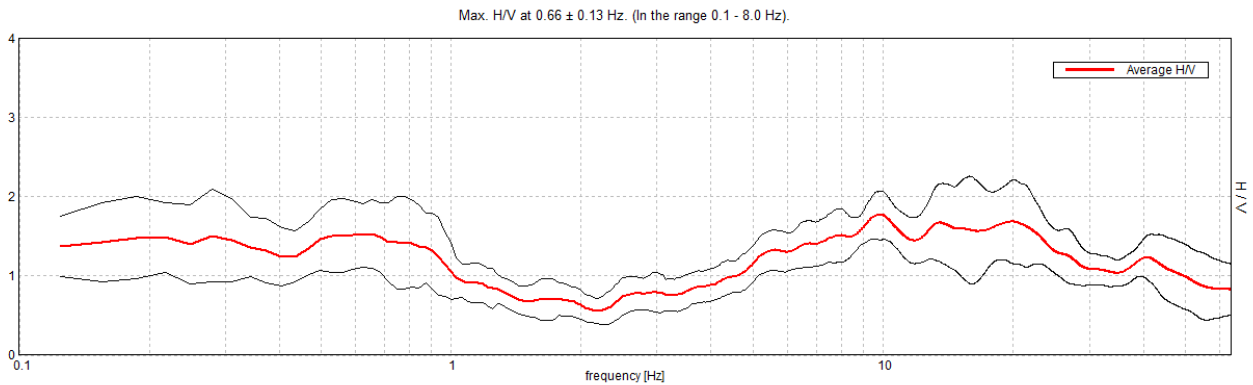
Freq. campionamento: 128 Hz

Lunghezza finestre: 30 s

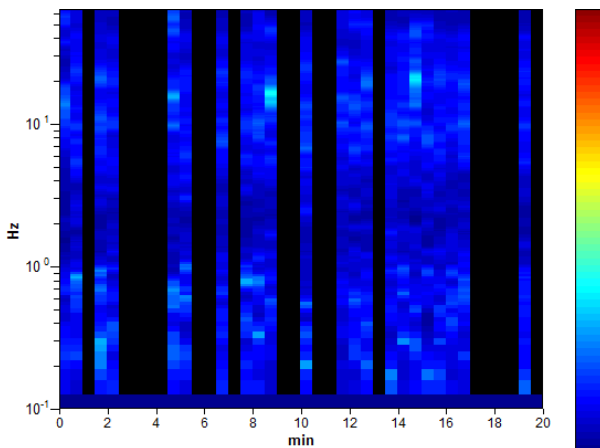
Tipo di lisciamento: Triangular window

Lisciamento: 10%

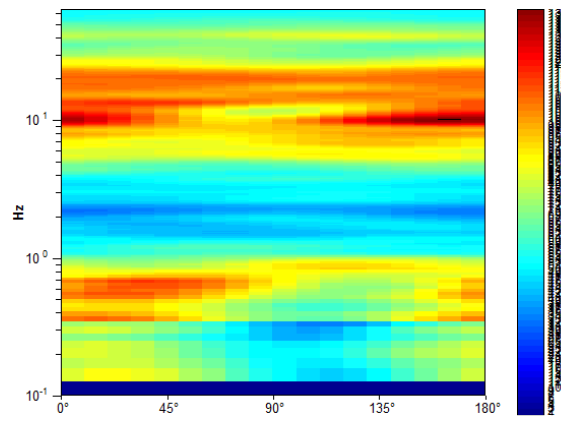
### RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



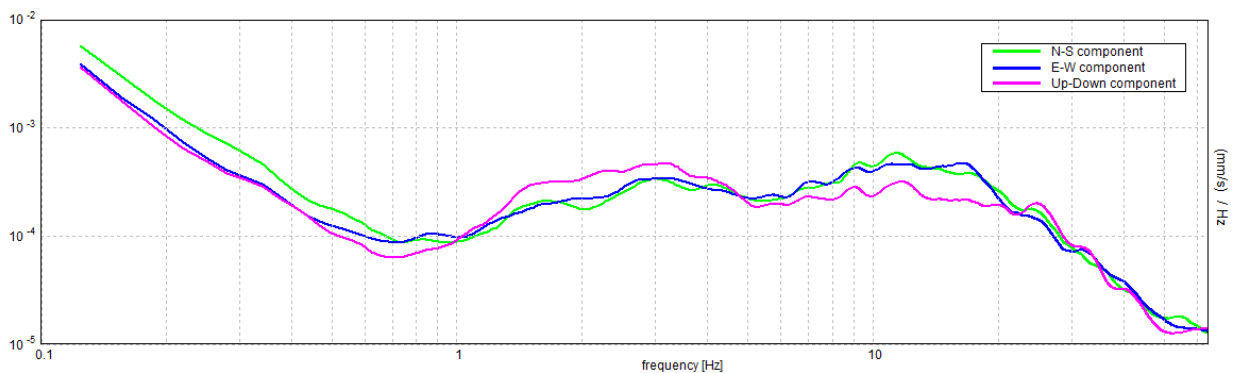
### SERIE TEMPORALE H/V



### DIREZIONALITA' H/V



### SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



# ANALISI CONGIUNTA PROVA ESAC - HVSR

**CLIENTE**            **Dott. Samuel Sangiorgi**

**CODICE LAVORO**    **1545**

**CODICE PROVA**    **039018P16-ESAC\_SPAC19**

**LOCALITA':**            Via Fossa di Sopra - Solarolo

**DATA PROVA:**        27/01/2015

**LONGITUDINE:**       726667.00 m E

**LATITUDINE:**        4915684.00 m N

**QUOTA (m.s.l.m.):**    27

**AZIMUT**                45°

**APPARECCHIATURA ESAC:**    Geometrics GEODE

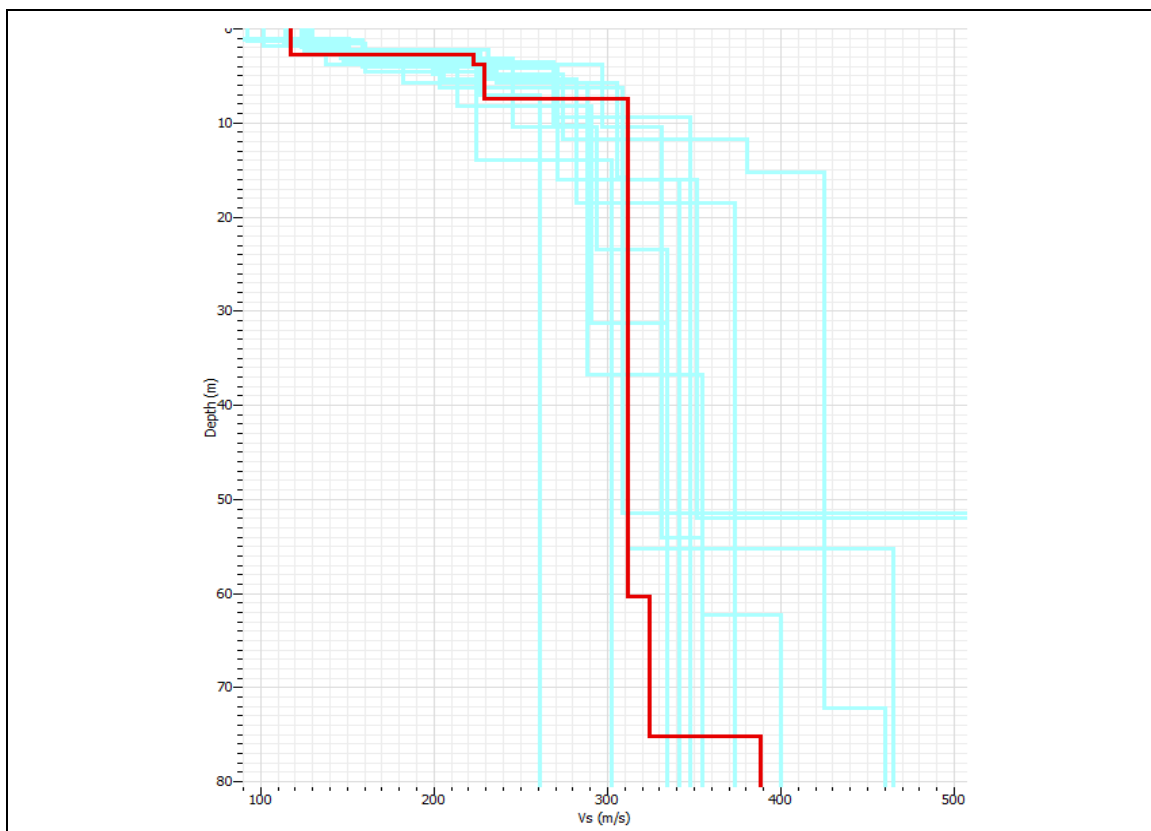
**APPARECCHIATURA HVSR:**    SARA SL 07

**N°CANALI**                27

**SPACING**                5 m.

**RECORD TIME (min)**        18

## PROFILO VELOCITÀ ONDE DI TAGLIO



## CALCOLO VS 30

SPESSORE	PROFONDITA'	Vs	SPESSORE/Vs
2.76	0	117	0.023589744
0.96	2.76	222	0.004324324
3.76	3.72	229	0.016419214
22.52	7.48	312	0.072179487
	30		
			0.116512769

Vs<sub>30</sub> = 257

C

Seismic classification of soils  
(It. D.M. 14/01/2008)

## SOLAROLO\_MS, 039018P56HVSR79

Strumento: TEP-0123/01-10

Inizio registrazione: 29/01/15 16:33:34 Fine registrazione: 29/01/15 16:53:35

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 42% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

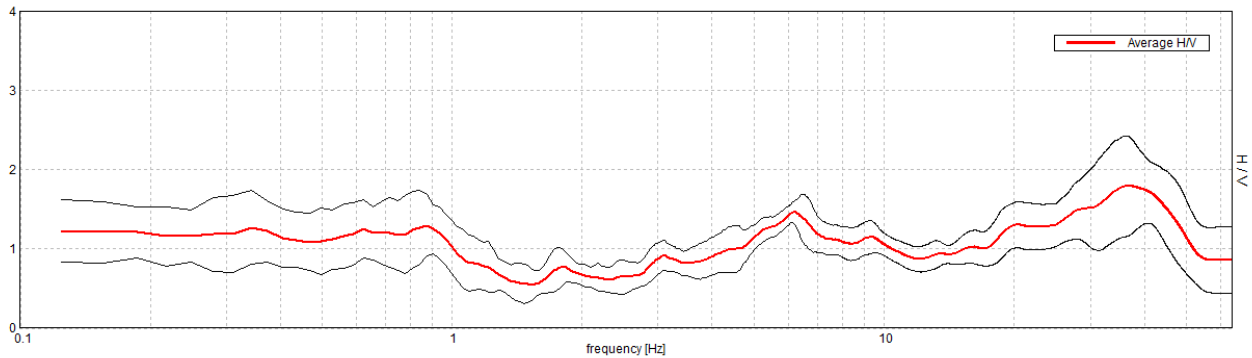
Lunghezza finestre: 30 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

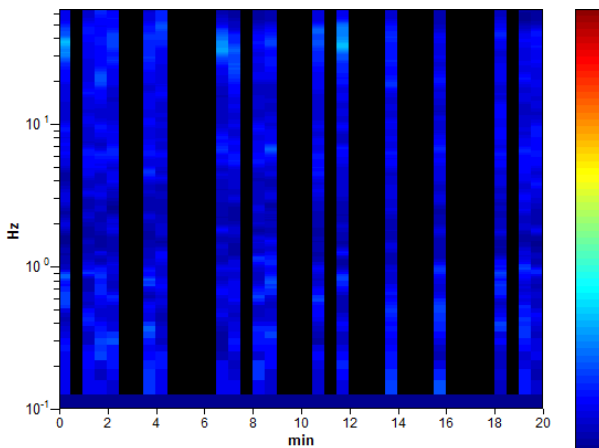
Lisciamento: 10%

### RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

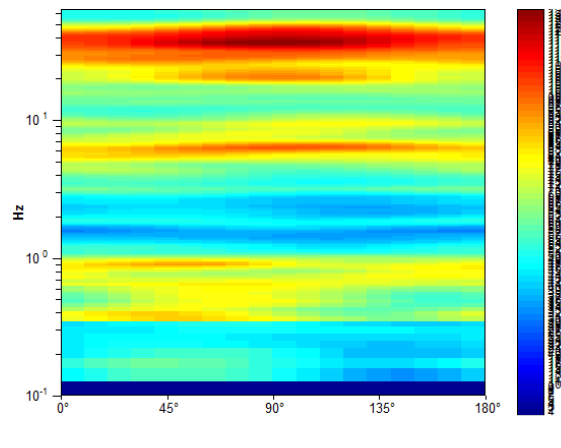
Picco H/V a  $0.88 \pm 0.22$  Hz (nell'intervallo 0.1 - 5.0 Hz).



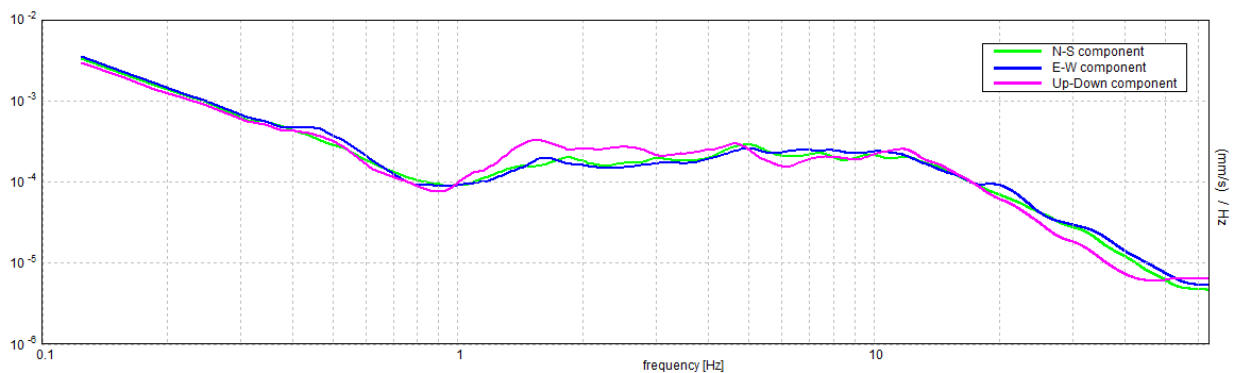
### SERIE TEMPORALE H/V



### DIREZIONALITA' H/V



### SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



## SOLAROLO\_MS, 039018P73HVSR80

Strumento: TEP-0123/01-10

Inizio registrazione: 29/01/15 15:57:03 Fine registrazione: 29/01/15 16:17:04

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 50% tracciato (selezione manuale)

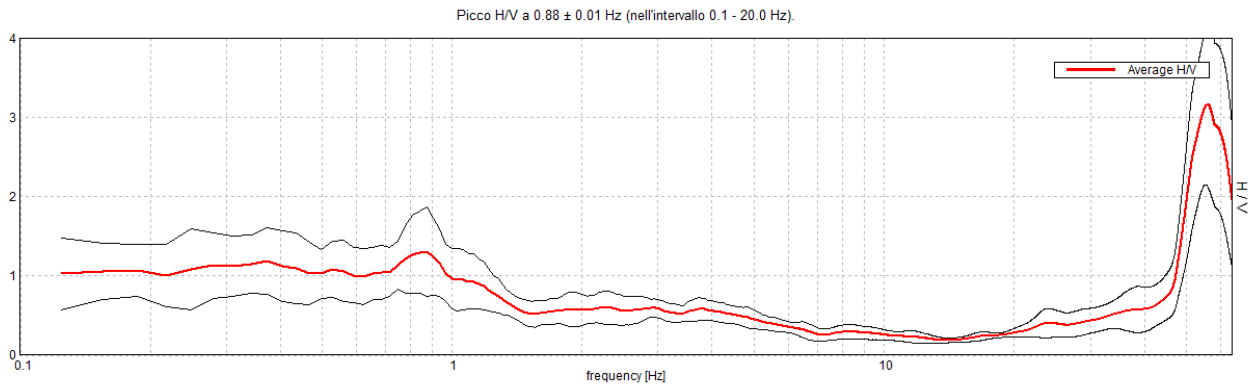
Freq. campionamento: 128 Hz

Lunghezza finestre: 30 s

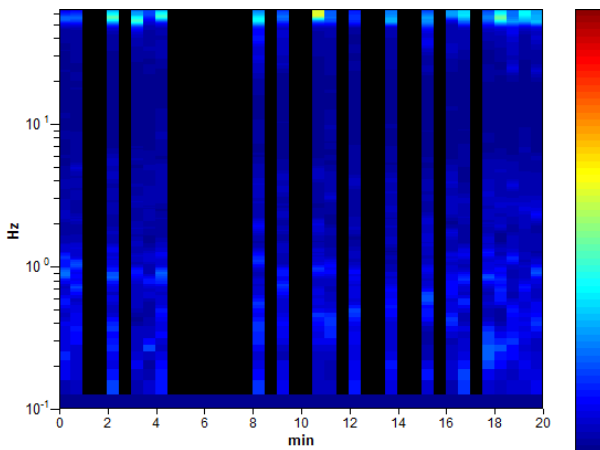
Tipo di lisciamento: Triangular window

Lisciamento: 10%

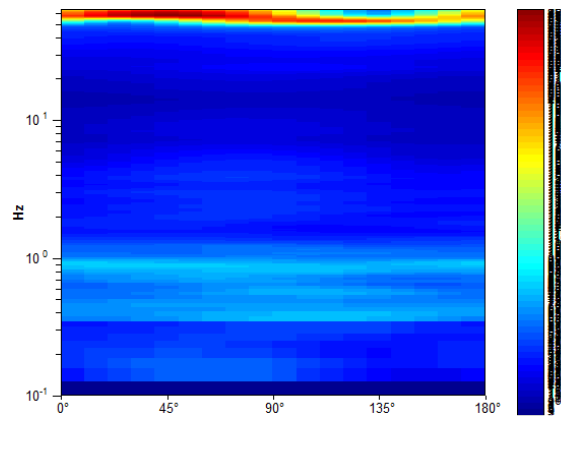
### RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



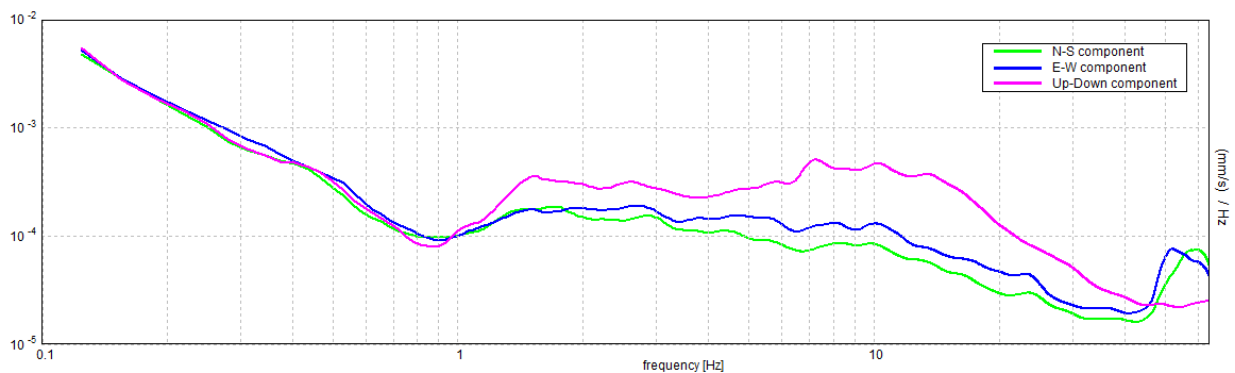
### SERIE TEMPORALE H/V



### DIREZIONALITA' H/V



### SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



## SOLAROLO\_MS, 039018P74HVSR81

Strumento: TEP-0123/01-10

Inizio registrazione: 29/01/15 15:23:43 Fine registrazione: 29/01/15 15:43:44

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 48% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

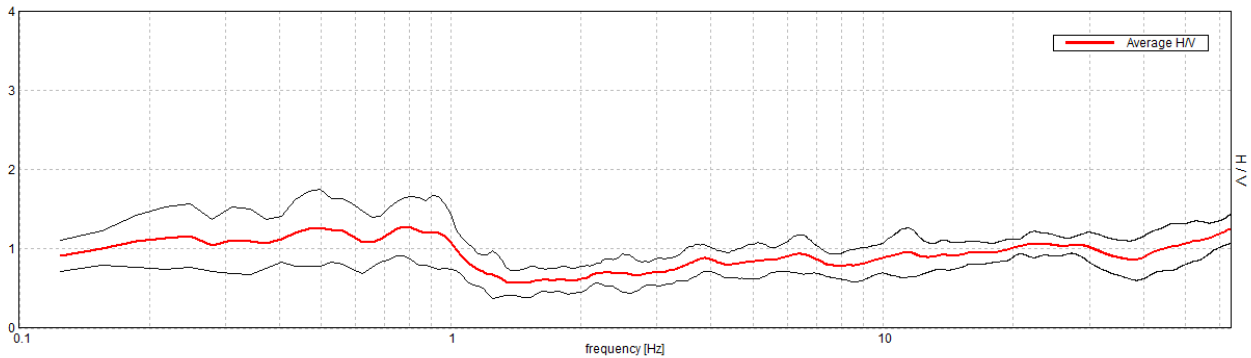
Lunghezza finestre: 30 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

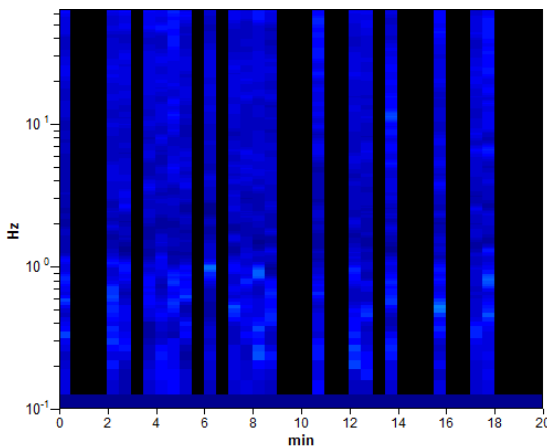
Lisciamento: 10%

### RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

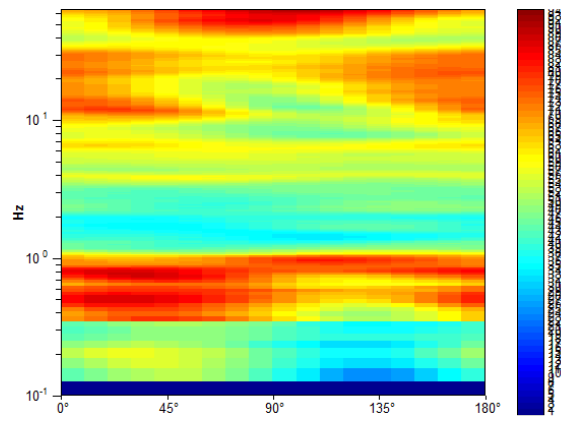
Picco H/V a  $0.78 \pm 0.09$  Hz (nell'intervallo 0.1 - 20.0 Hz).



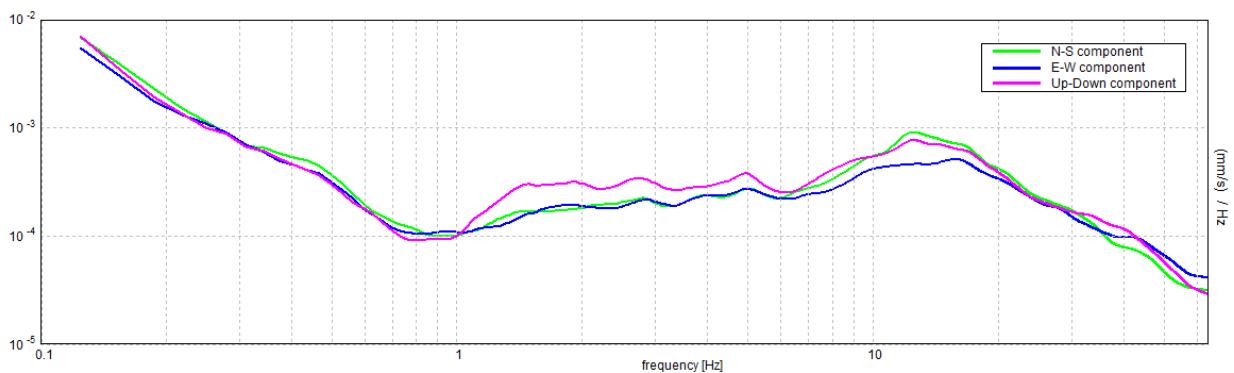
### SERIE TEMPORALE H/V



### DIREZIONALITA' H/V

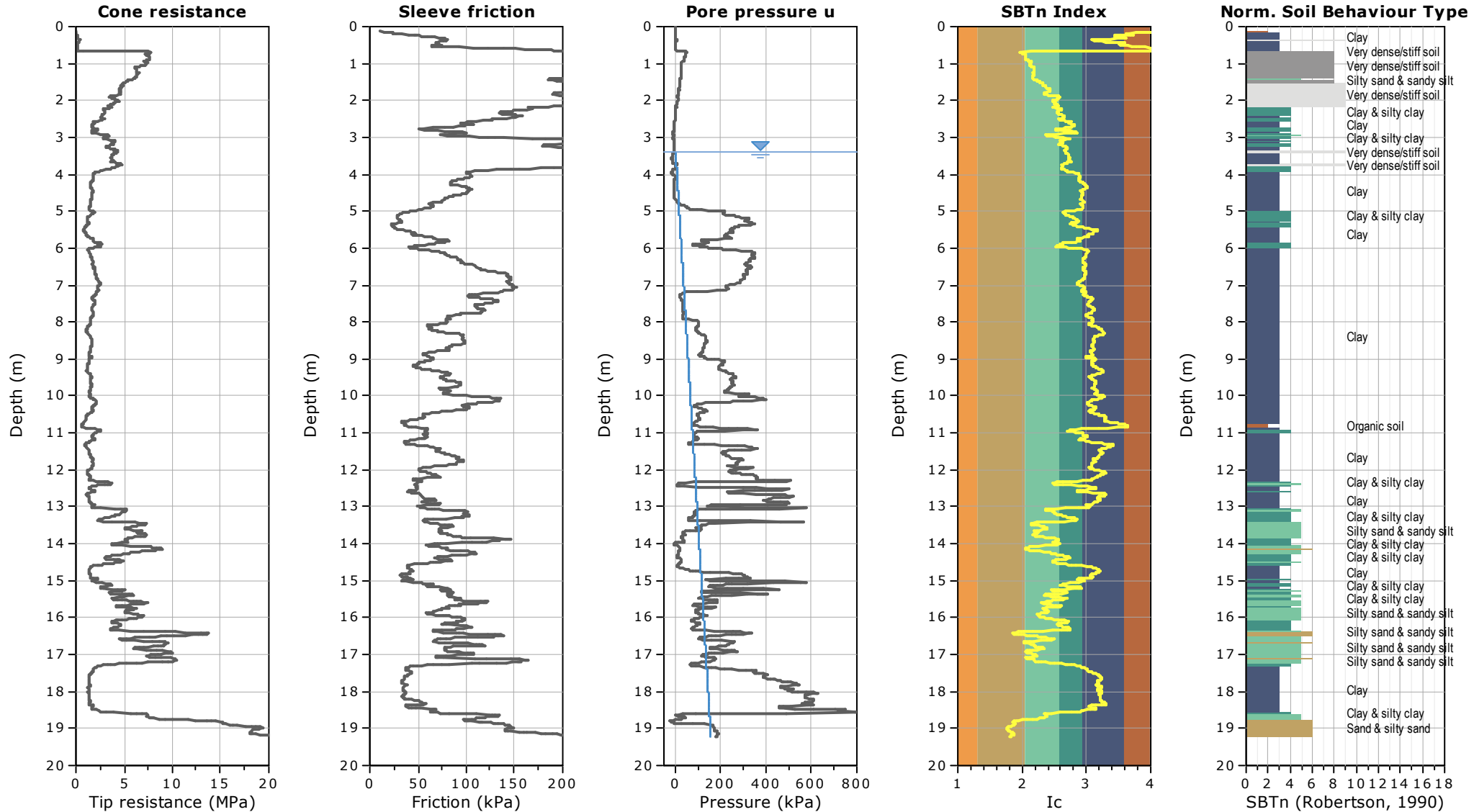


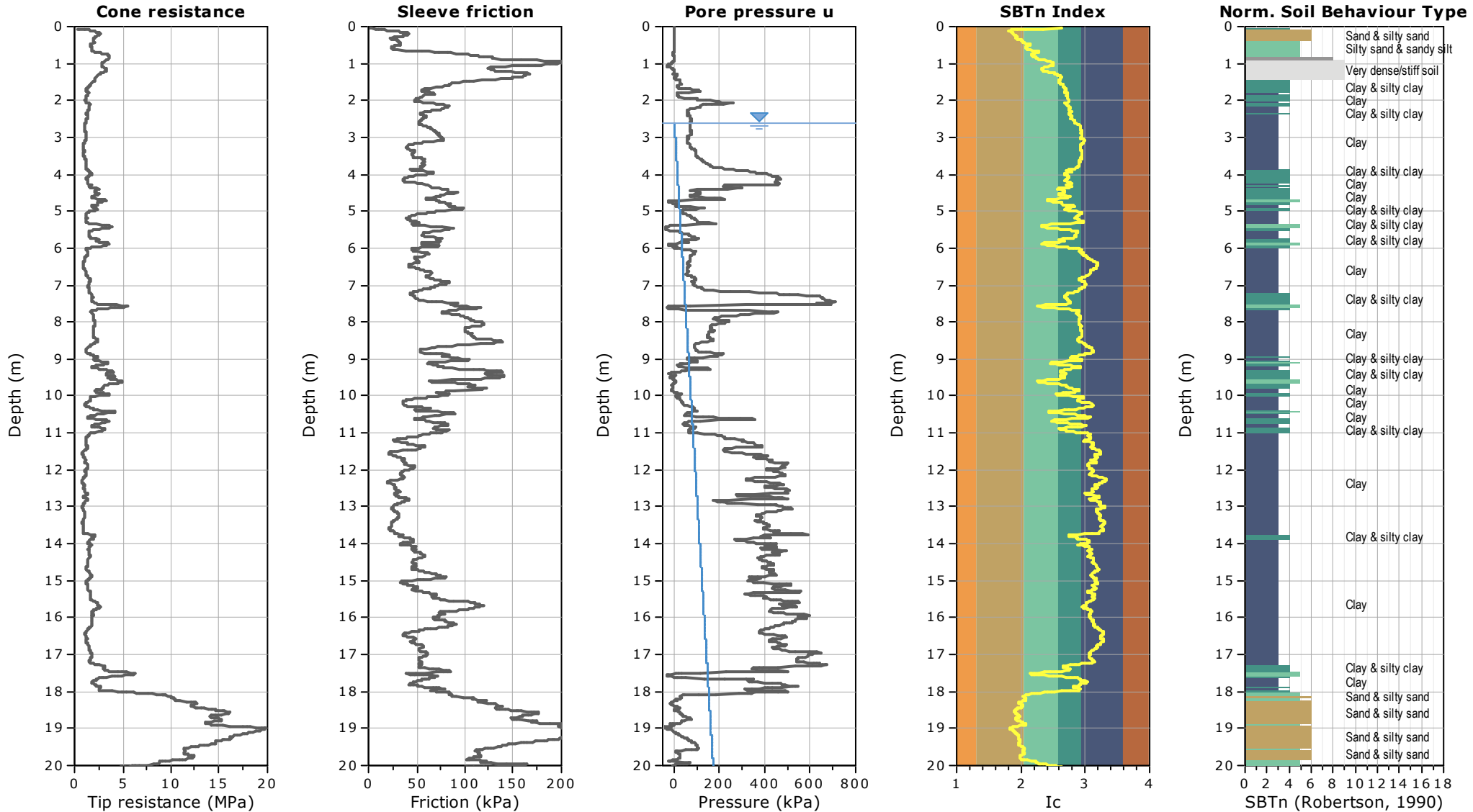
### SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



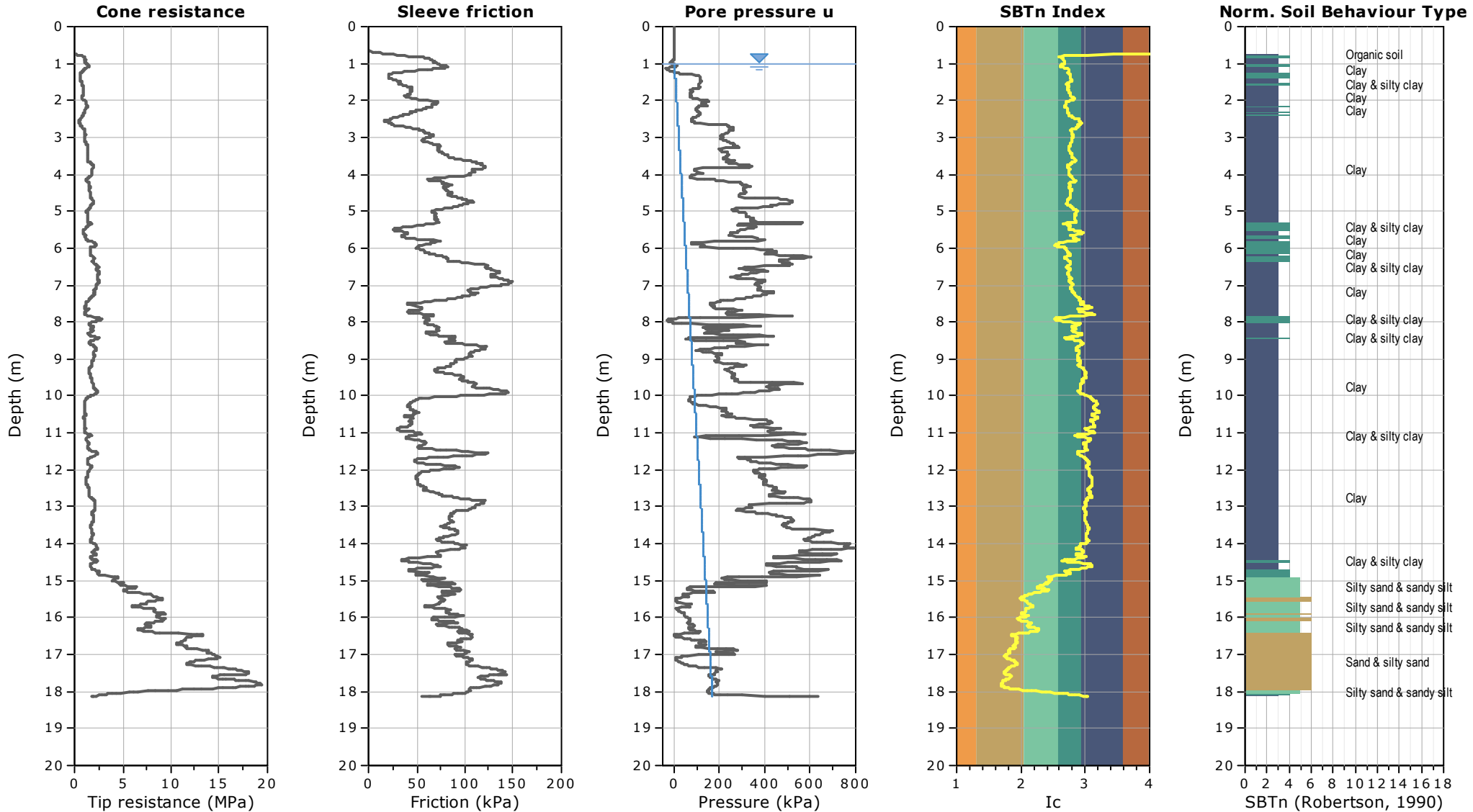


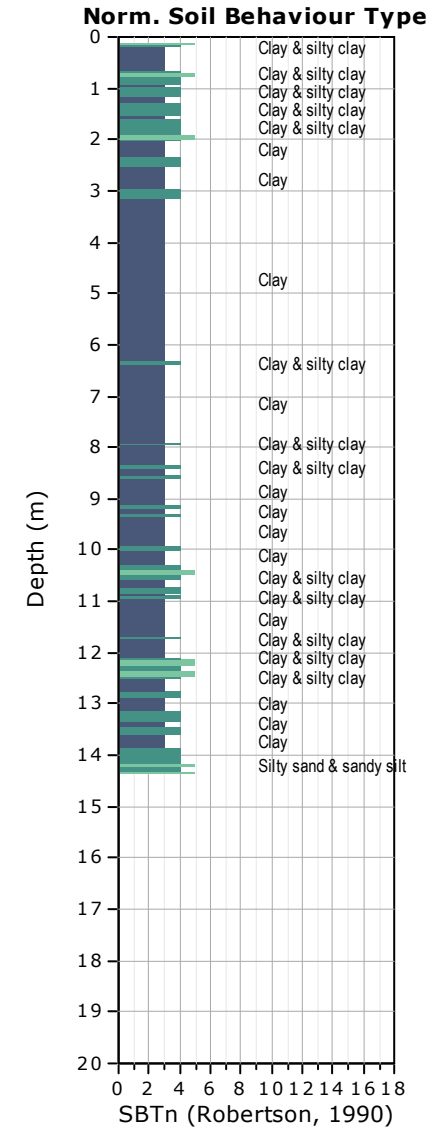
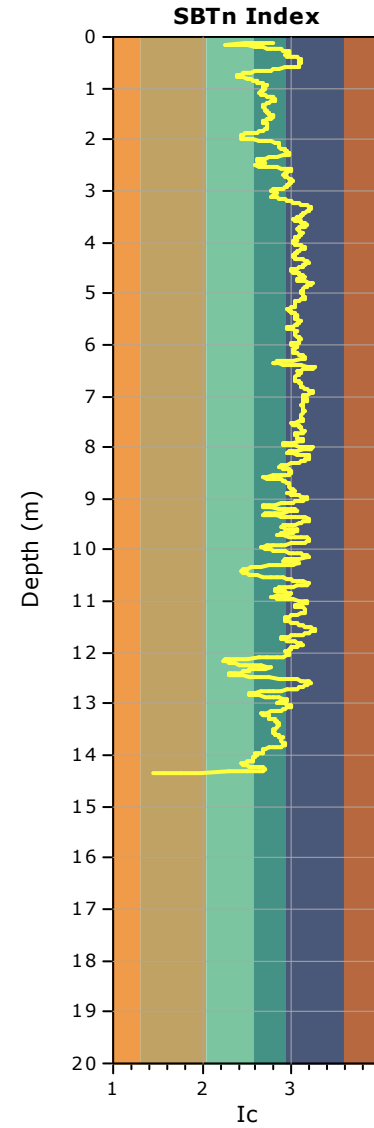
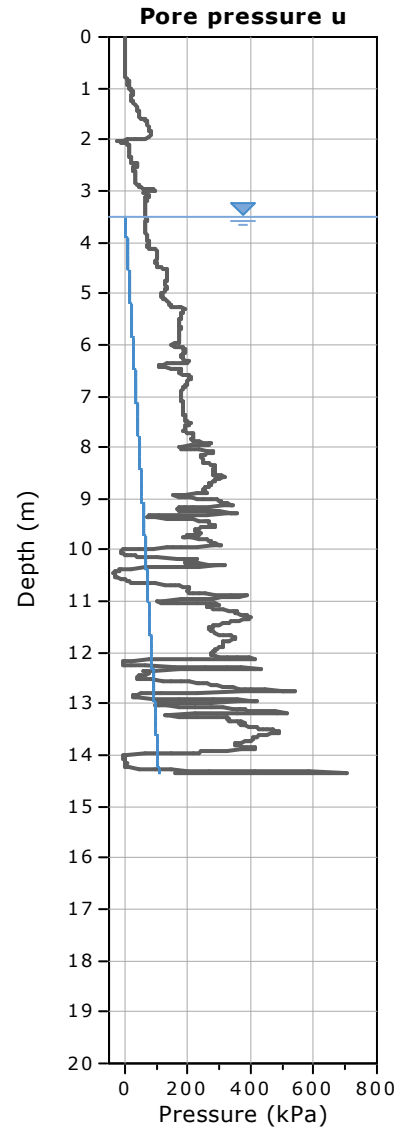
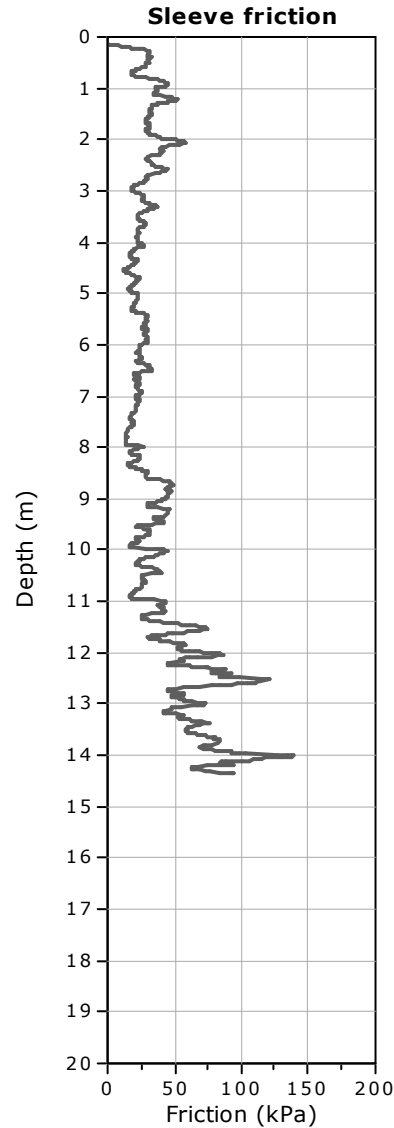
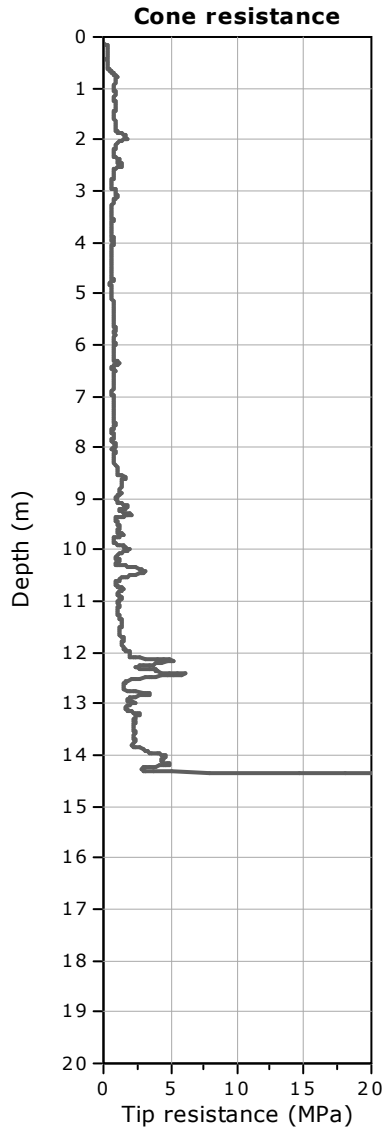






- Sand & silty sand
- Silty sand & sandy silt
- Very dense/stiff soil
- Clay & silty clay
- Clay
- Clay & silty clay
- Clay
- Clay & silty clay
- Clay
- Clay
- Clay & silty clay
- Clay & silty clay
- Clay & silty clay
- Clay
- Clay & silty clay
- Clay
- Clay & silty clay
- Clay & silty clay
- Clay
- Clay
- Clay & silty clay
- Clay & silty clay
- Clay
- Clay
- Clay & silty clay
- Clay & silty clay
- Sand & silty sand
- Sand & silty sand
- Sand & silty sand
- Sand & silty sand





**MS3 2022 SOLAROLO – HVSR1**

Instrument: TRZ-0108/01-10

Start recording: 12/07/02 09:04:07 End recording: 12/07/02 09:24:08

Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

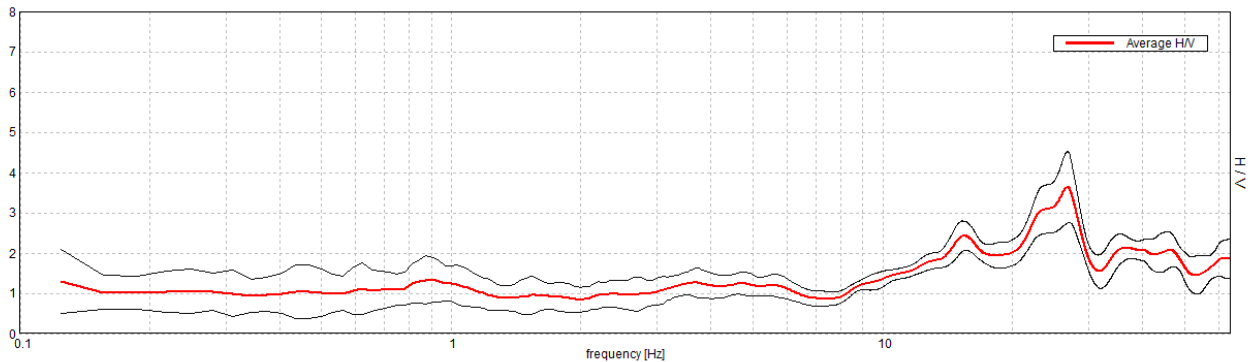
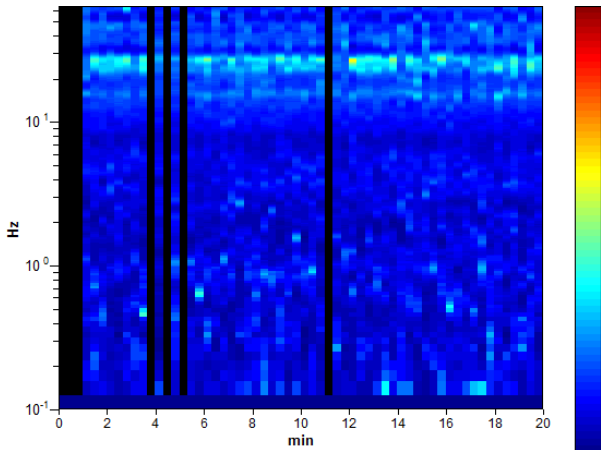
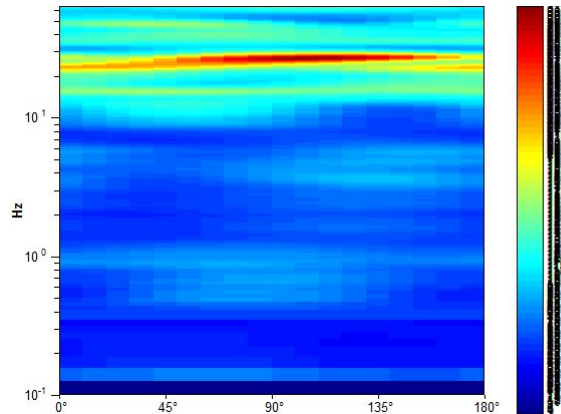
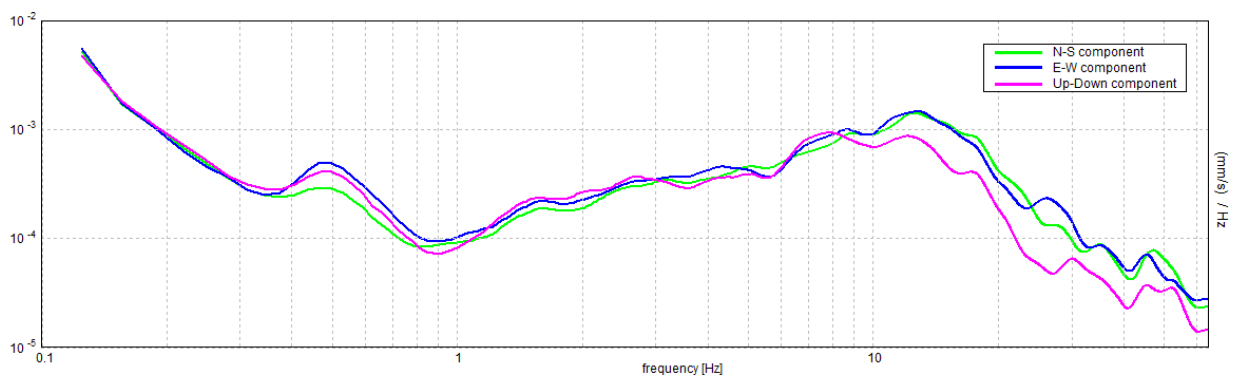
Trace length: 0h20'00". Analyzed 88% trace (manual window selection)

Sampling rate: 128 Hz

Window size: 20 s

Smoothing type: Triangular window

Smoothing: 10%

**HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO**Max. H/V at  $15.5 \pm 0.01$  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  $15.5 \pm 0.01$  Hz (in the range 0.1 - 20.0 Hz).**

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

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	$15.50 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$16430.0 > 200$	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 745 times	OK	

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

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	8.938 Hz	OK	
Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$2.43 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.00043  < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.00664 < 0.775$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.1775 < 1.58$	OK	

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

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

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