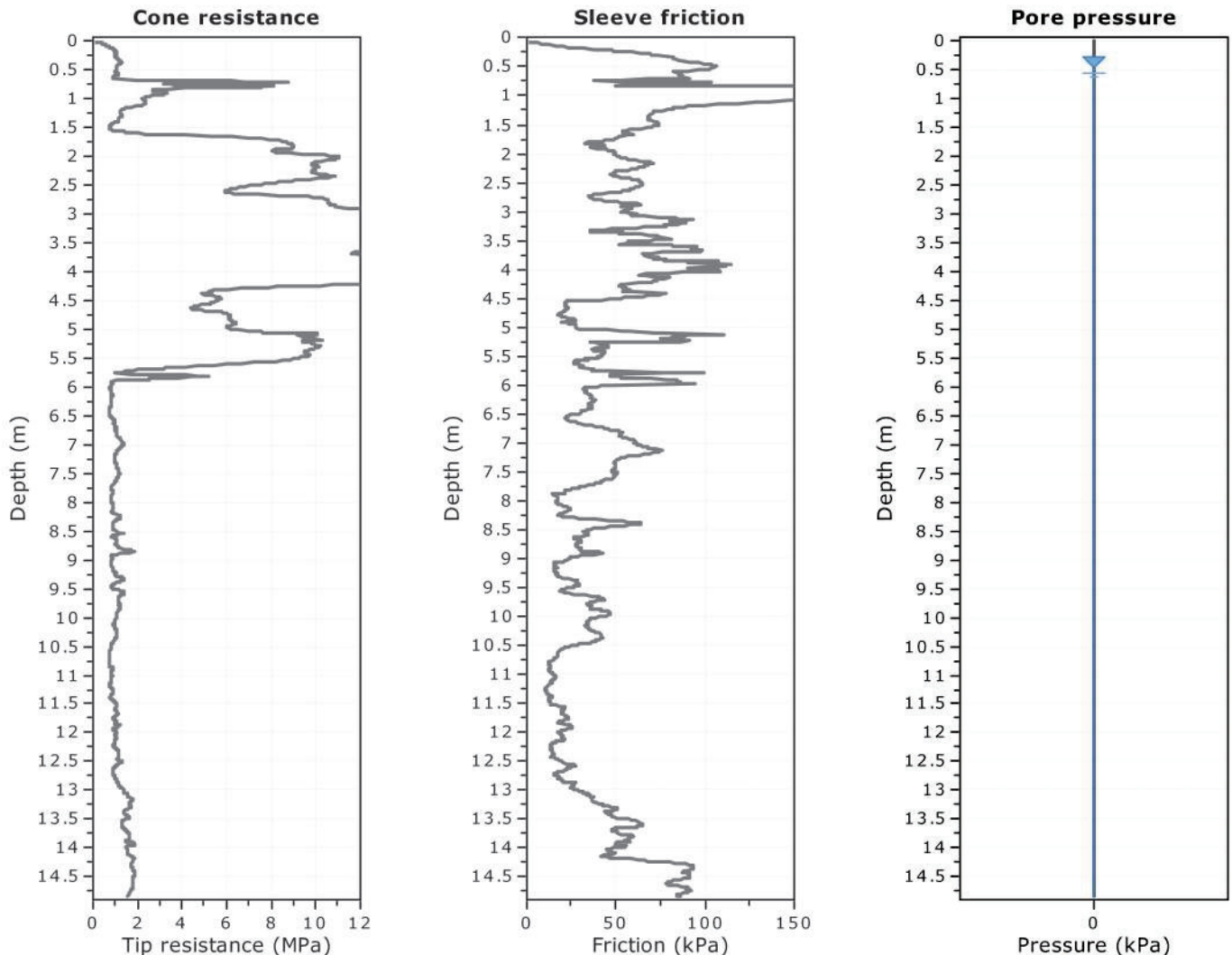
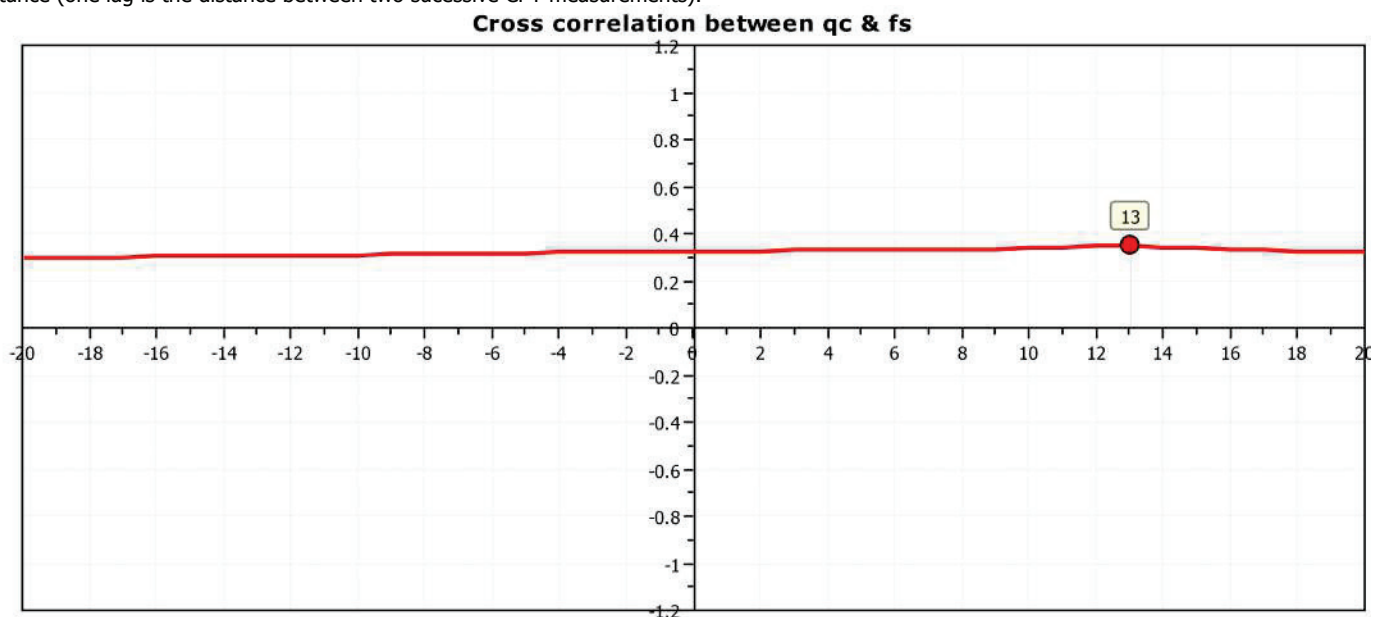


ALLEGATO N. 1

Prove geognostiche/geofisiche di nuova realizzazione

Project: Microzonazione sismica III livello
Location: Comune Bellaria-Igea Marina (RN)


The plot below presents the cross correlation coefficient between the raw q_c and f_s values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two successive CPT measurements).



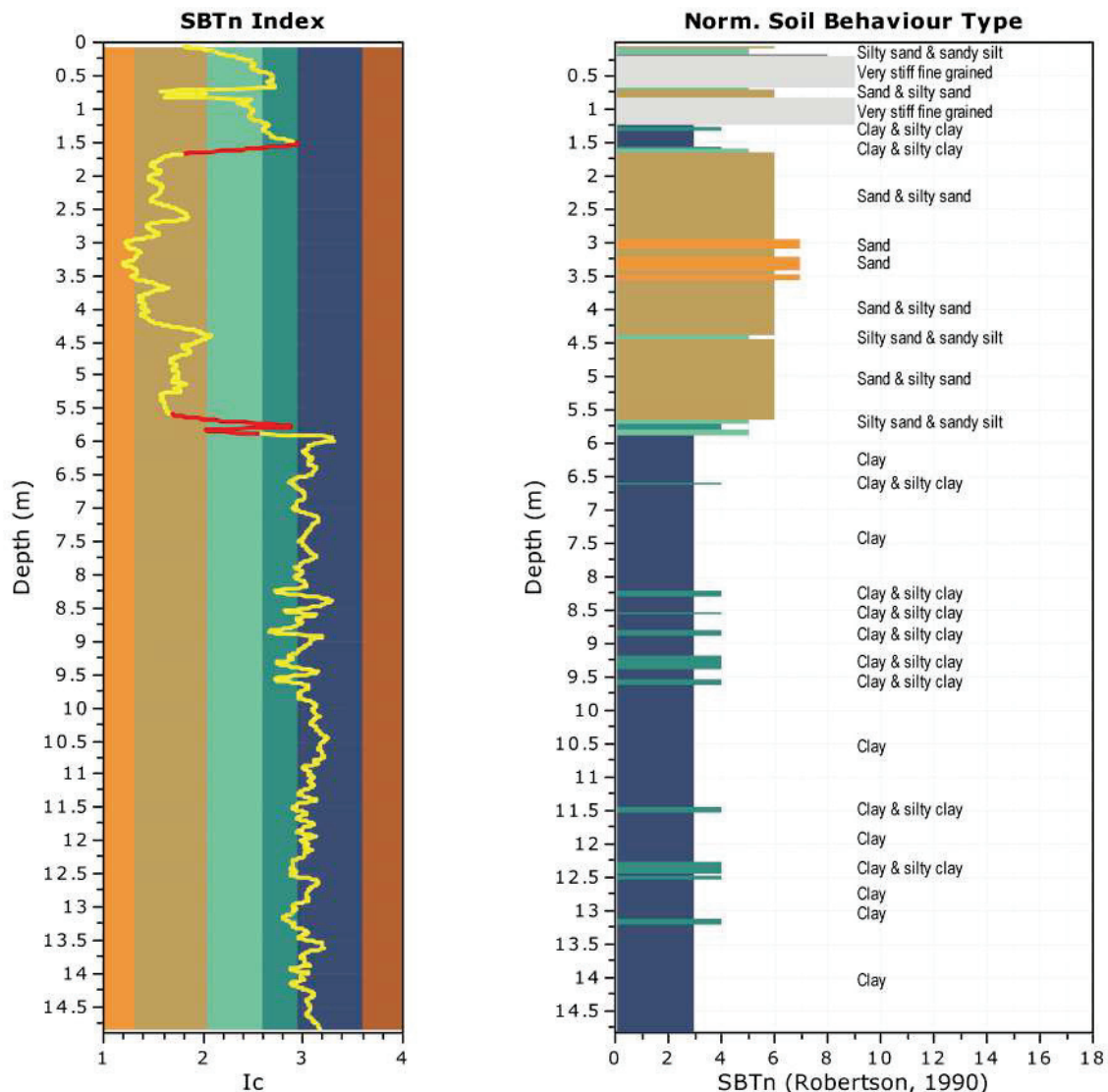
TRANSITION LAYER DETECTION ALGORITHM REPORT

Summary Details & Plots

Short description

The software will delete data when the cone is in transition from either clay to sand or vice-versa. To do this the software requires a range of I_c values over which the transition will be defined (typically somewhere between $1.80 < I_c < 3.0$) and a rate of change of I_c . Transitions typically occur when the rate of change of I_c is fast (i.e. ΔI_c is small).

The SBT_n plot below, displays in red the detected transition layers based on the parameters listed below the graphs.

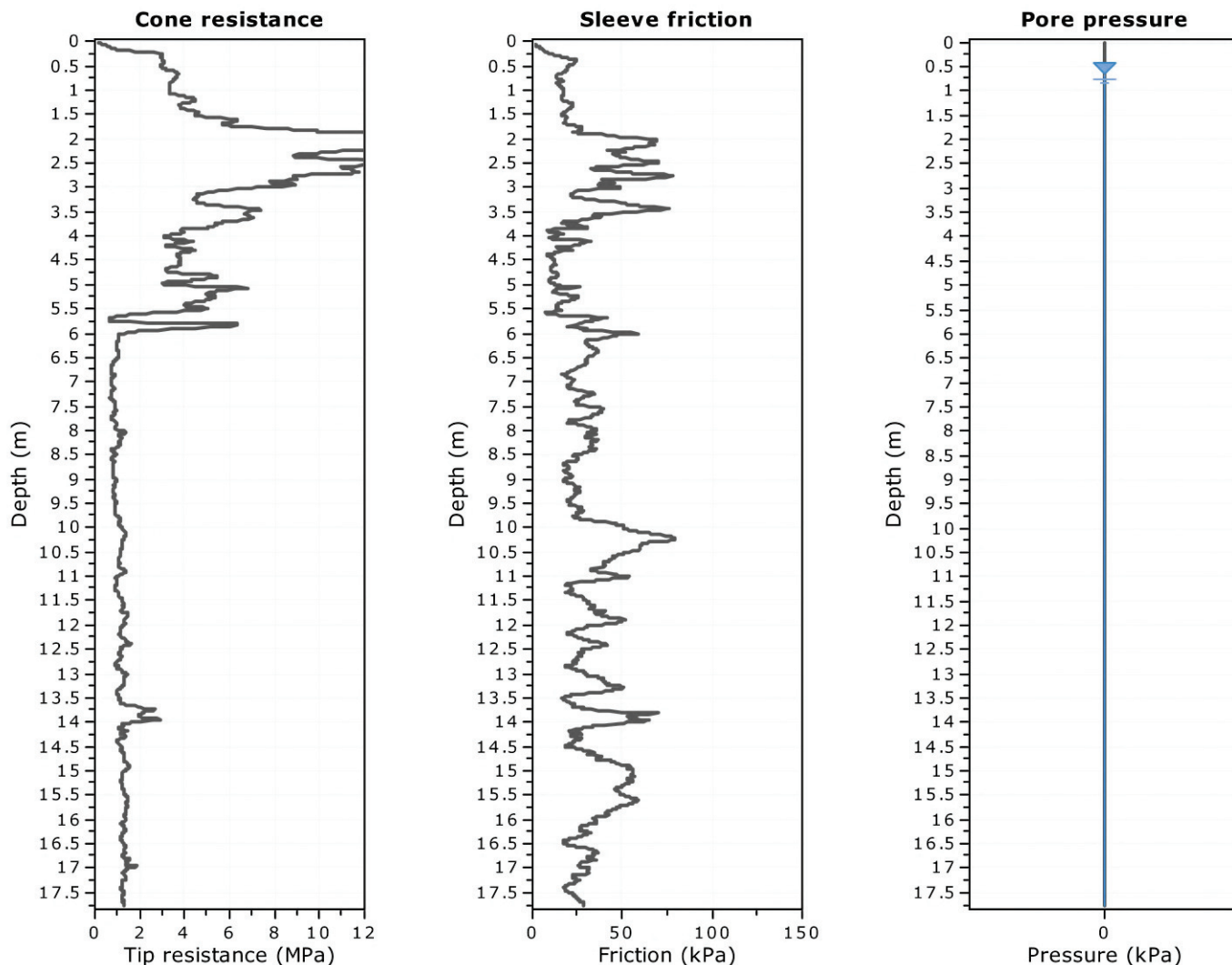


Transition layer algorithm properties

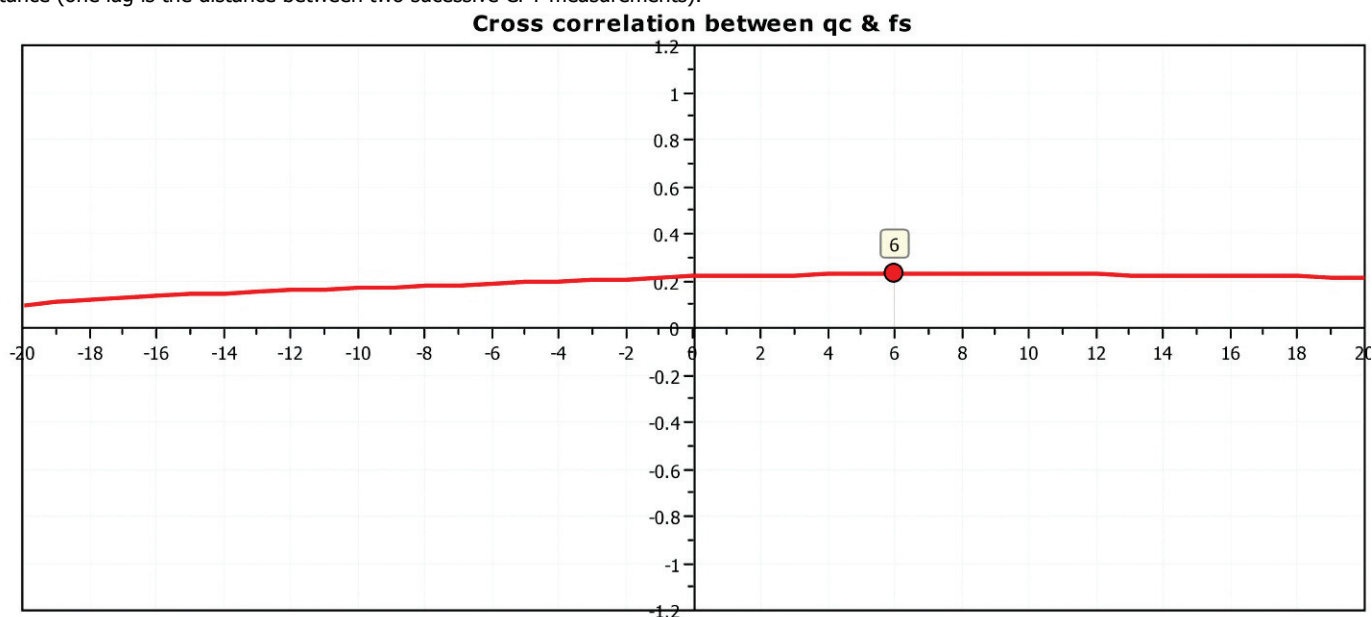
I_c minimum check value: 1.70
 I_c maximum check value: 3.00
 I_c change ratio value: 0.0010
 Minimum number of points in layer: 4

General statistics

Total points in CPT file: 1483
 Total points excluded: 49
 Exclusion percentage: 3.30%
 Number of layers detected: 4

Project: Microzonazione sismica III livello
Location: Comune Bellaria-Igea Marina (RN)


The plot below presents the cross correlation coefficient between the raw q_c and f_s values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two successive CPT measurements).



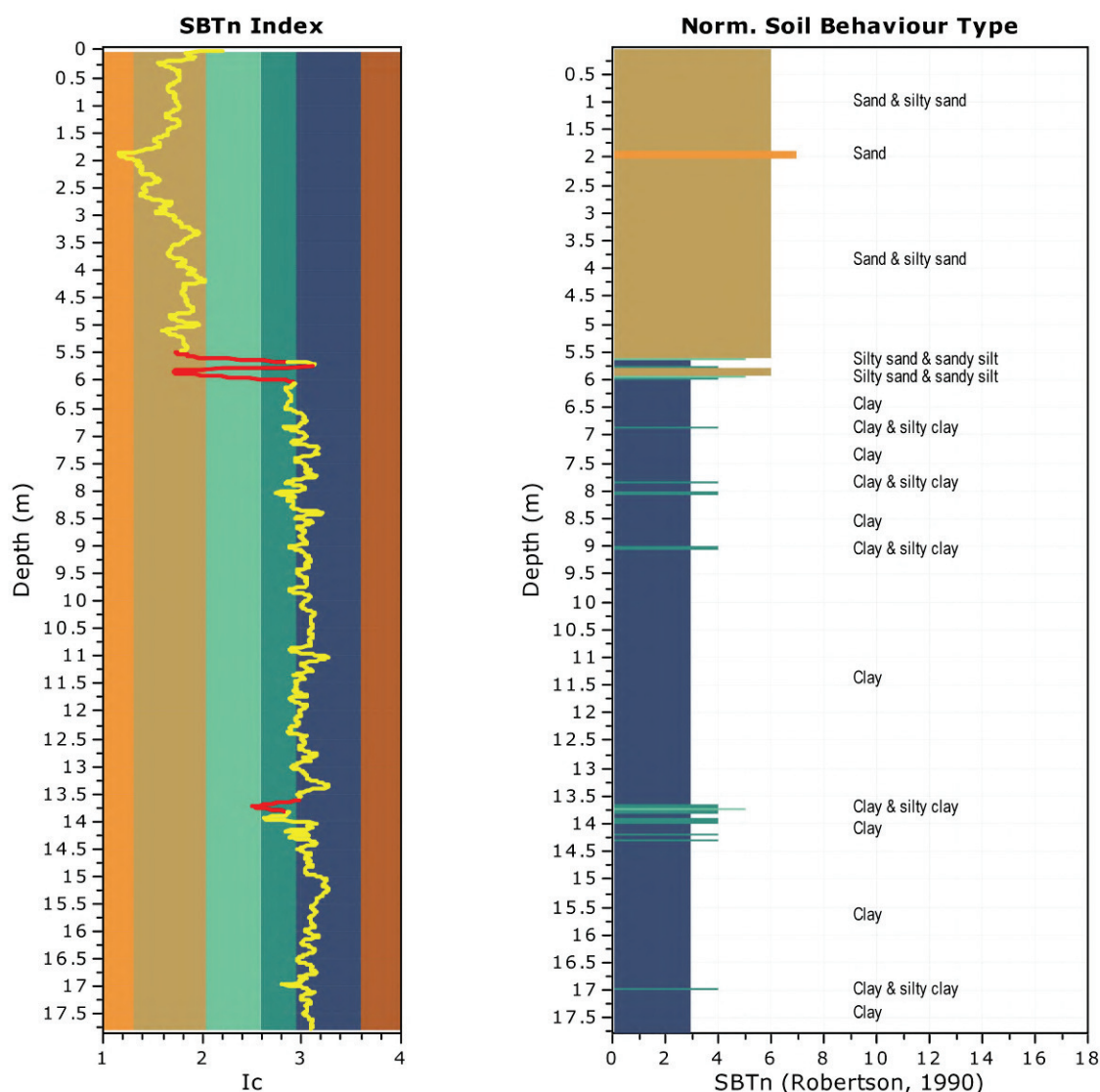
TRANSITION LAYER DETECTION ALGORITHM REPORT

Summary Details & Plots

Short description

The software will delete data when the cone is in transition from either clay to sand or vice-versa. To do this the software requires a range of I_c values over which the transition will be defined (typically somewhere between $1.80 < I_c < 3.0$) and a rate of change of I_c . Transitions typically occur when the rate of change of I_c is fast (i.e. ΔI_c is small).

The SBT_n plot below, displays in red the detected transition layers based on the parameters listed below the graphs.

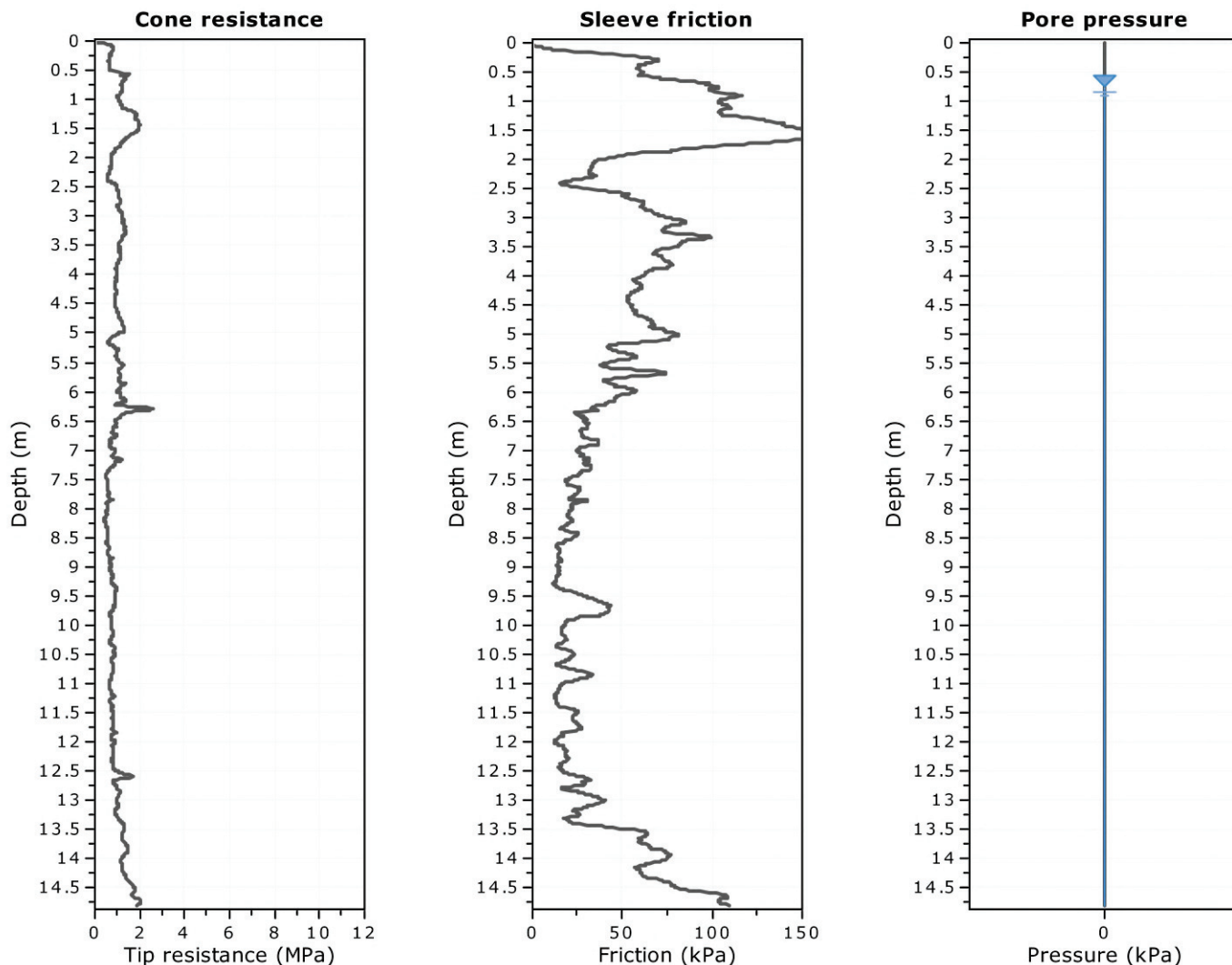


Transition layer algorithm properties

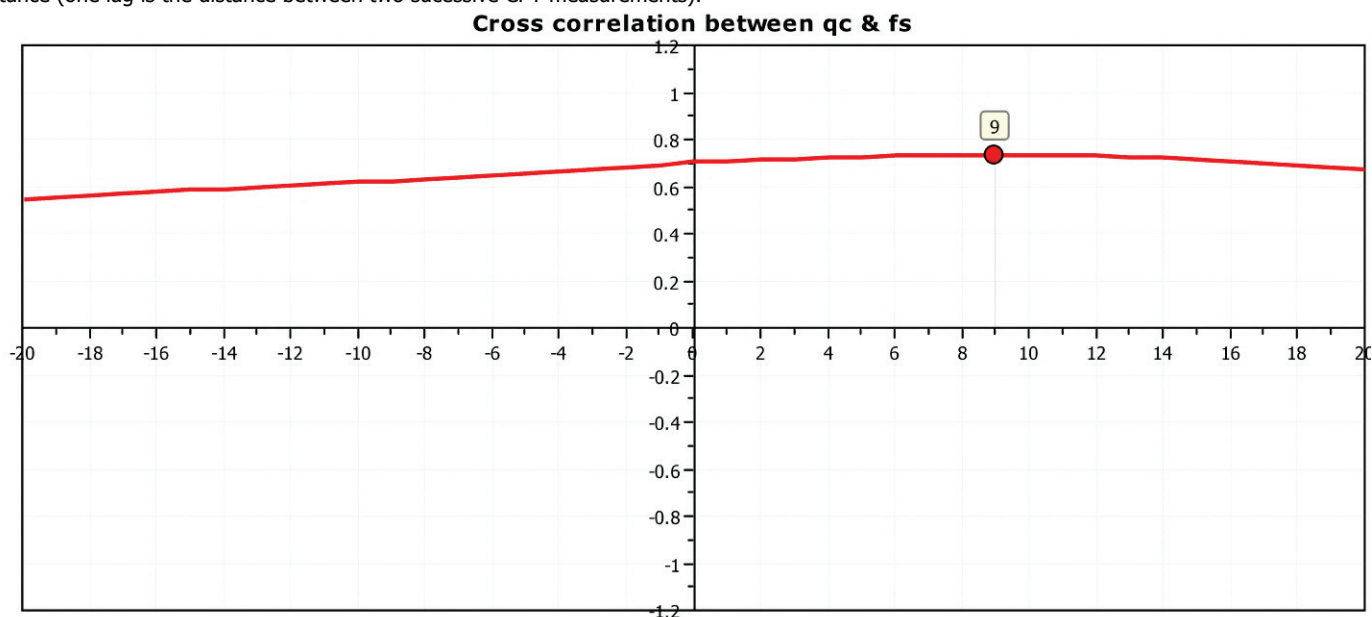
I_c minimum check value: 1.70
 I_c maximum check value: 3.00
 I_c change ratio value: 0.0010
 Minimum number of points in layer: 4

General statistics

Total points in CPT file: 1777
 Total points excluded: 75
 Exclusion percentage: 4.22%
 Number of layers detected: 5

Project: Microzonazione sismica III livello
Location: Comune Bellaria-Igea Marina (RN)


The plot below presents the cross correlation coefficient between the raw q_c and f_s values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two successive CPT measurements).



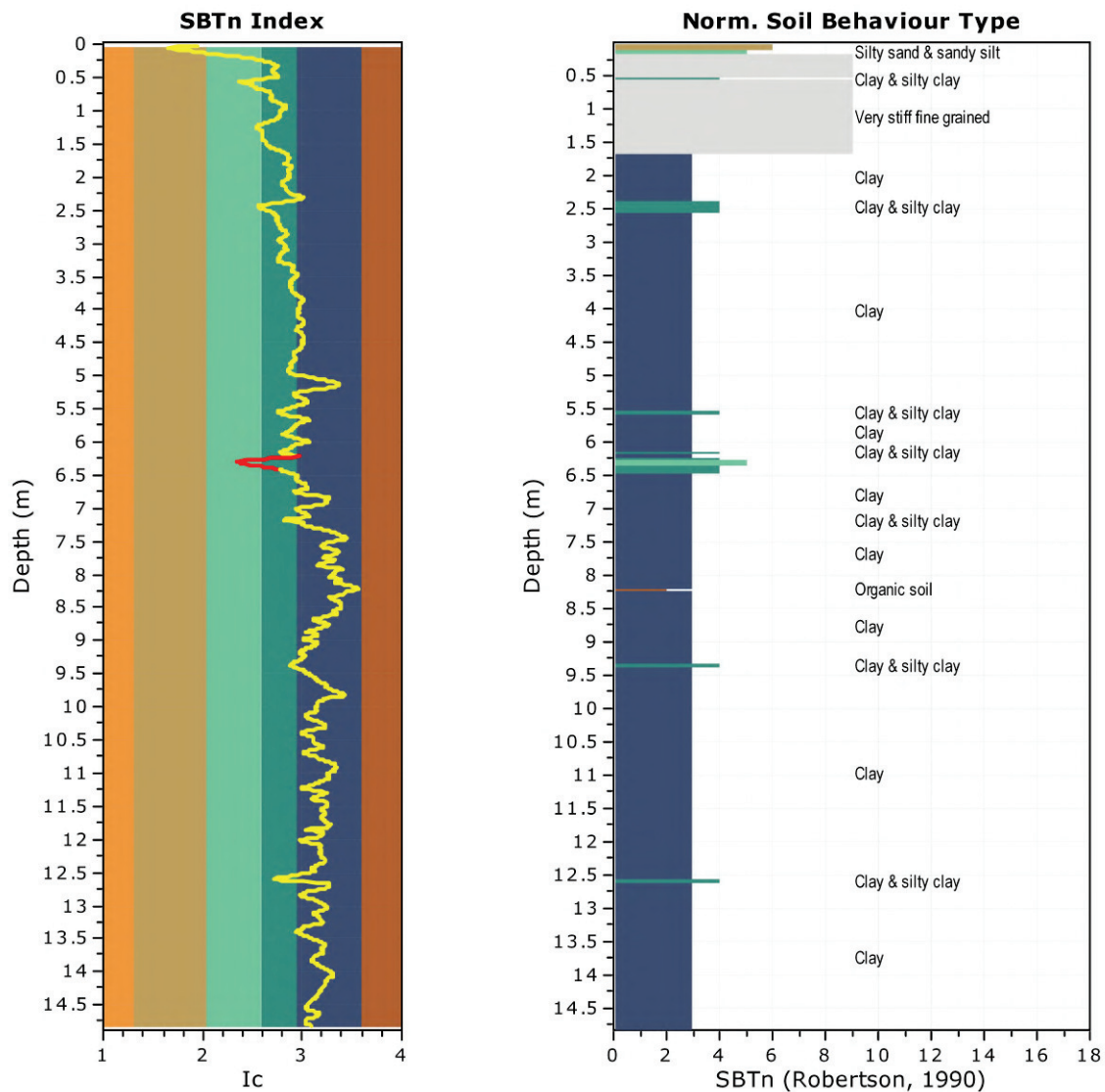
TRANSITION LAYER DETECTION ALGORITHM REPORT

Summary Details & Plots

Short description

The software will delete data when the cone is in transition from either clay to sand or vice-versa. To do this the software requires a range of I_c values over which the transition will be defined (typically somewhere between $1.80 < I_c < 3.0$) and a rate of change of I_c . Transitions typically occur when the rate of change of I_c is fast (i.e. ΔI_c is small).

The SBT_n plot below, displays in red the detected transition layers based on the parameters listed below the graphs.

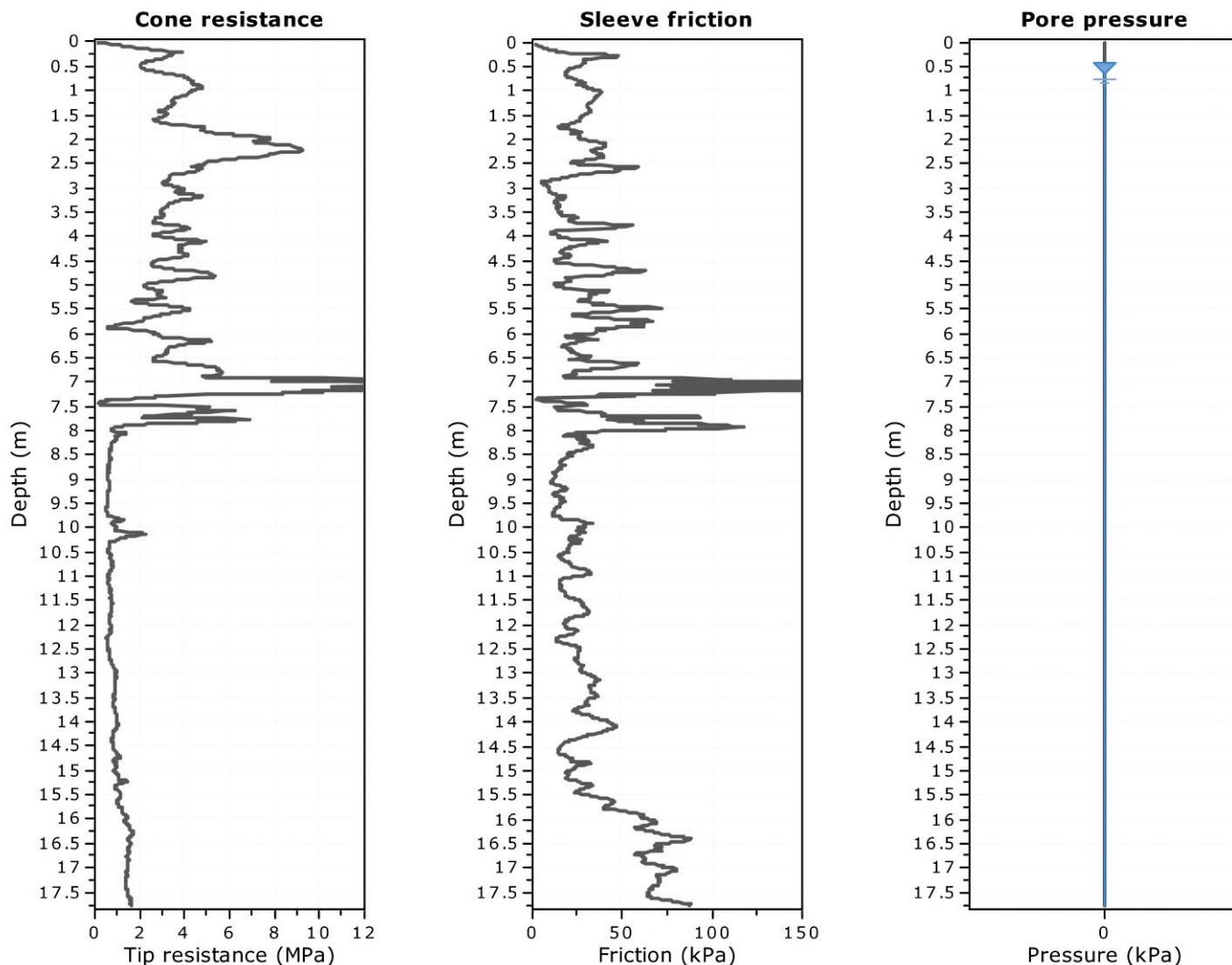


Transition layer algorithm properties

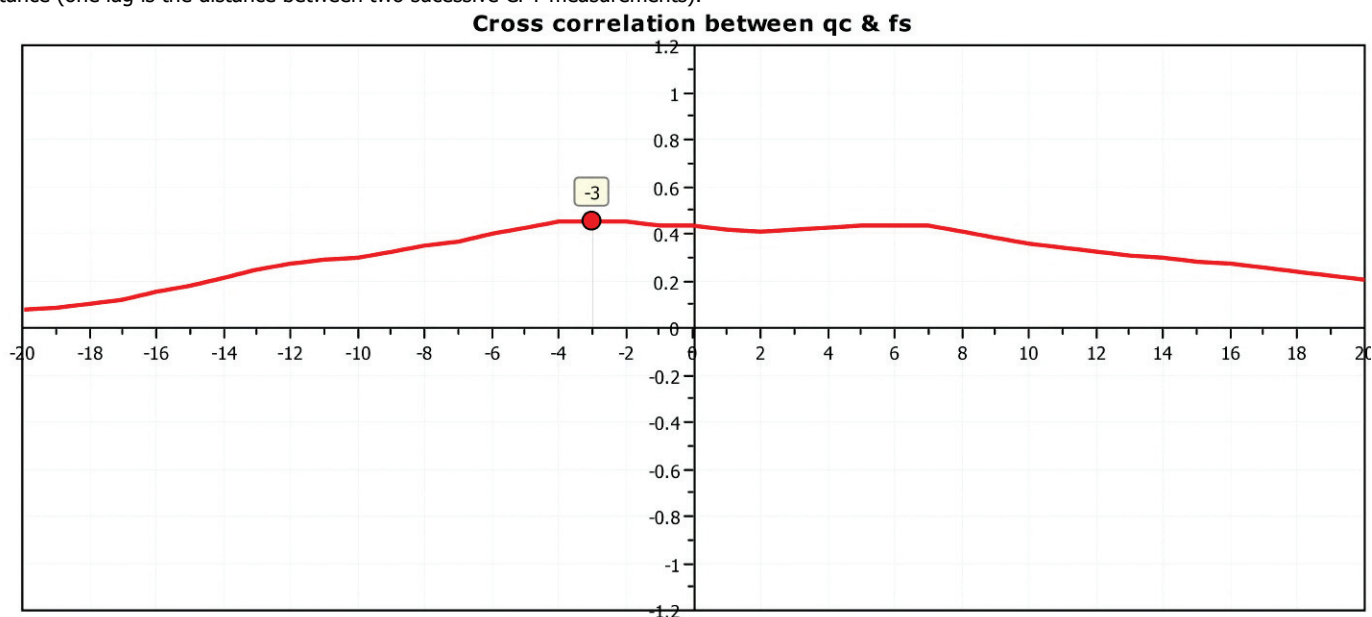
I_c minimum check value: 1.70
 I_c maximum check value: 3.00
 I_c change ratio value: 0.0010
 Minimum number of points in layer: 4

General statistics

Total points in CPT file: 1482
 Total points excluded: 22
 Exclusion percentage: 1.48%
 Number of layers detected: 2

Project: Microzonazione sismica III livello
Location: Comune Bellaria-Igea Marina (RN)


The plot below presents the cross correlation coefficient between the raw q_c and f_s values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two successive CPT measurements).



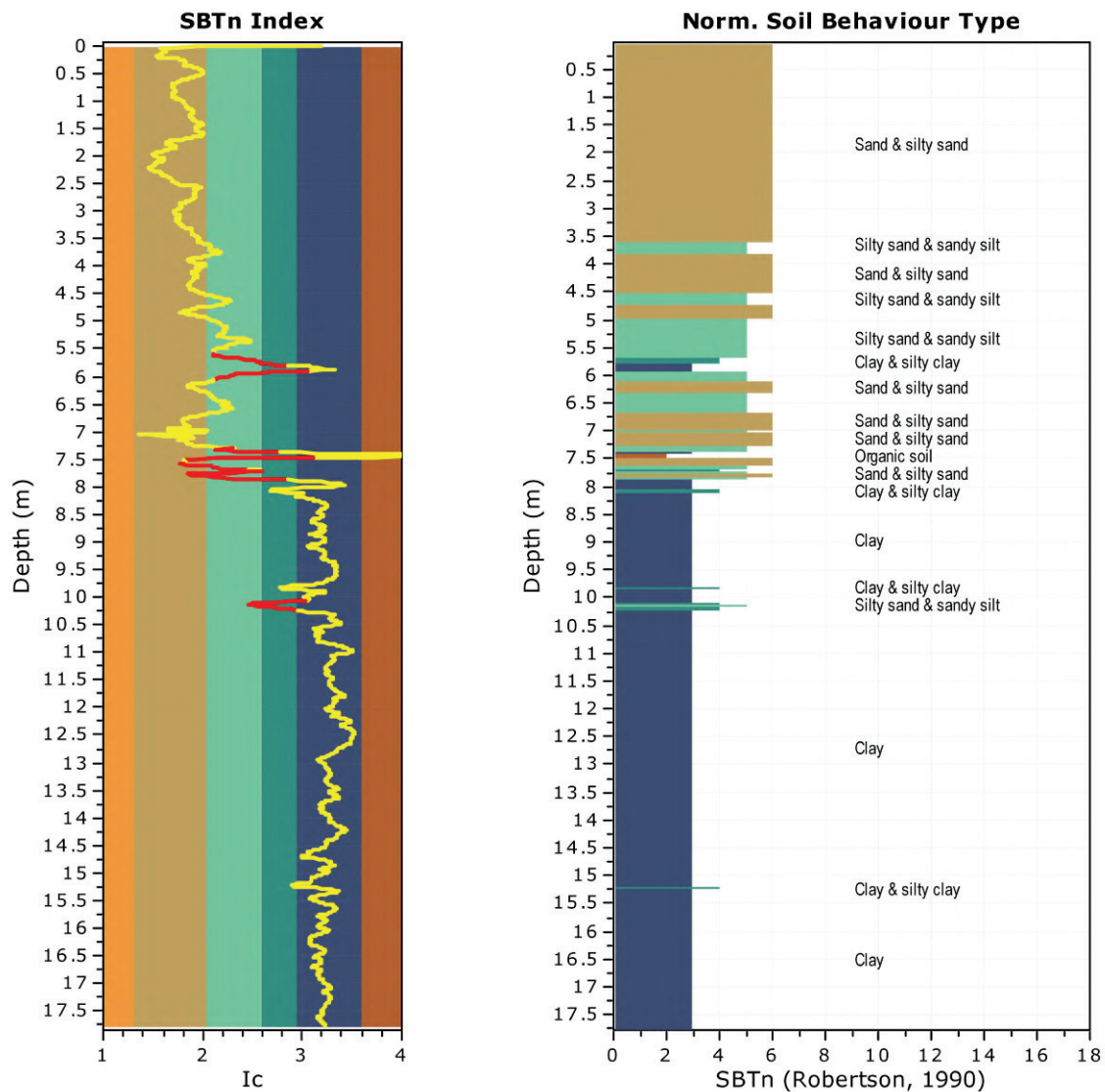
TRANSITION LAYER DETECTION ALGORITHM REPORT

Summary Details & Plots

Short description

The software will delete data when the cone is in transition from either clay to sand or vice-versa. To do this the software requires a range of I_c values over which the transition will be defined (typically somewhere between $1.80 < I_c < 3.0$) and a rate of change of I_c . Transitions typically occur when the rate of change of I_c is fast (i.e. ΔI_c is small).

The SBT_n plot below, displays in red the detected transition layers based on the parameters listed below the graphs.

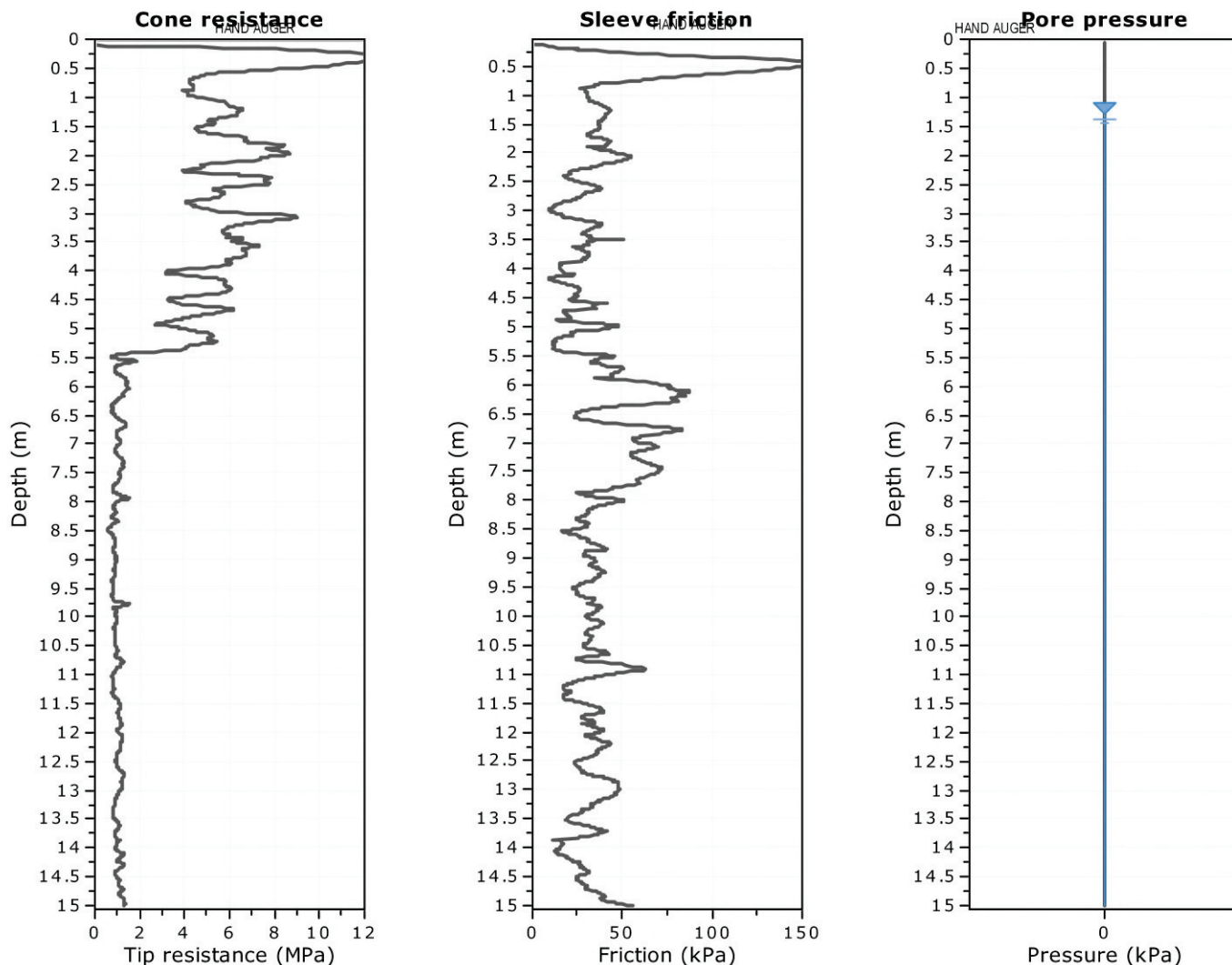


Transition layer algorithm properties

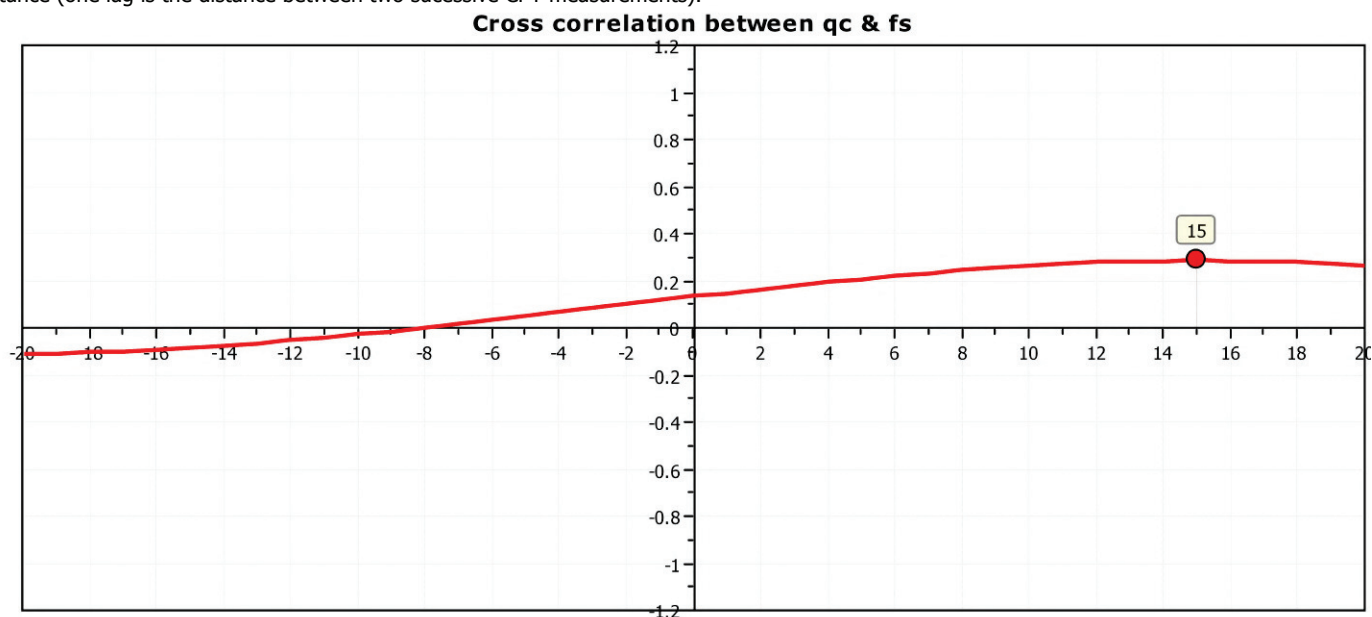
I_c minimum check value: 1.70
 I_c maximum check value: 3.00
 I_c change ratio value: 0.0010
 Minimum number of points in layer: 4

General statistics

Total points in CPT file: 1778
 Total points excluded: 102
 Exclusion percentage: 5.74%
 Number of layers detected: 9

Project: Microzonazione sismica III livello
Location: Comune Bellaria-Igea Marina (RN)


The plot below presents the cross correlation coefficient between the raw q_c and f_s values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two successive CPT measurements).



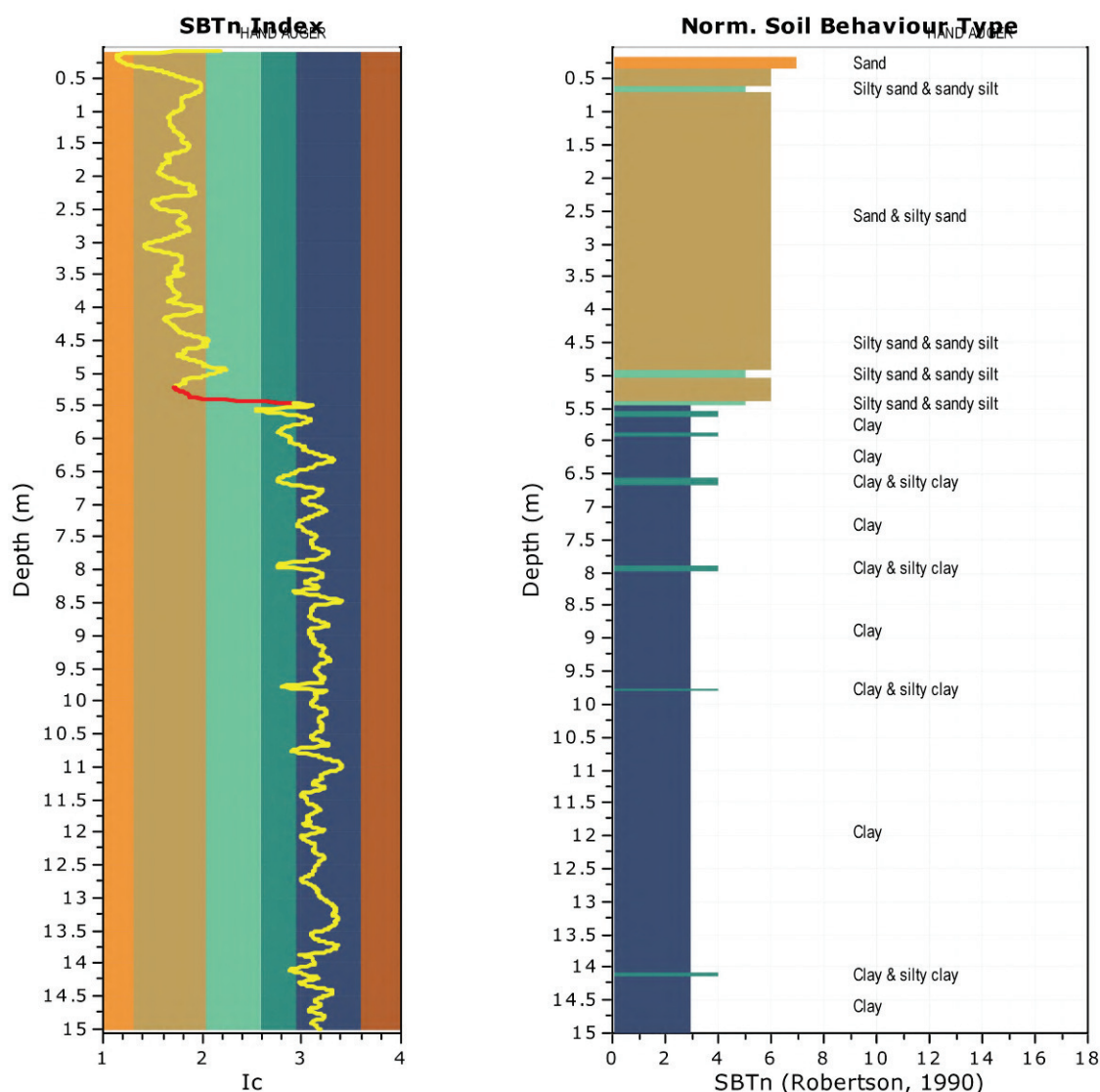
TRANSITION LAYER DETECTION ALGORITHM REPORT

Summary Details & Plots

Short description

The software will delete data when the cone is in transition from either clay to sand or vice-versa. To do this the software requires a range of I_c values over which the transition will be defined (typically somewhere between $1.80 < I_c < 3.0$) and a rate of change of I_c . Transitions typically occur when the rate of change of I_c is fast (i.e. ΔI_c is small).

The SBT_n plot below, displays in red the detected transition layers based on the parameters listed below the graphs.

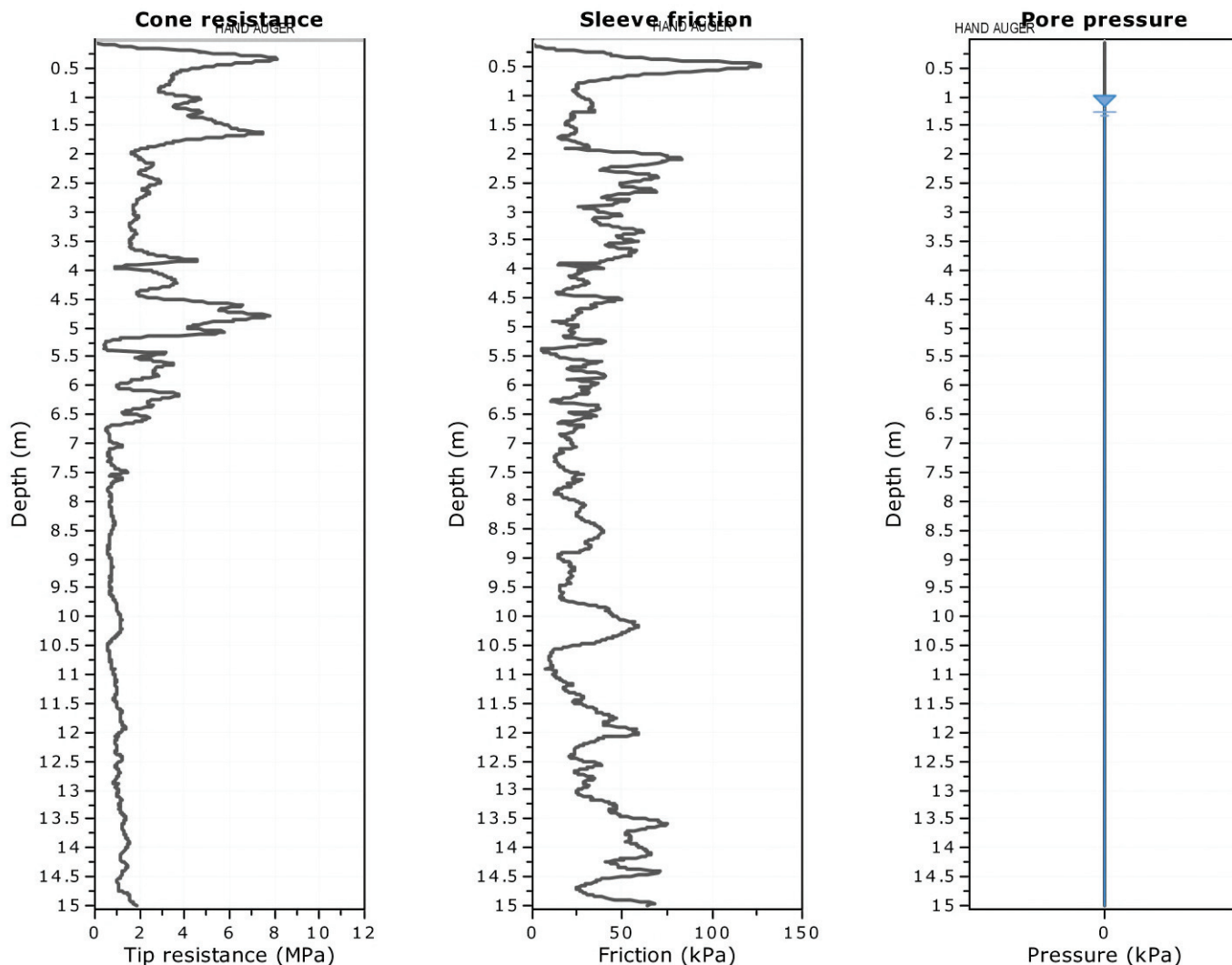


Transition layer algorithm properties

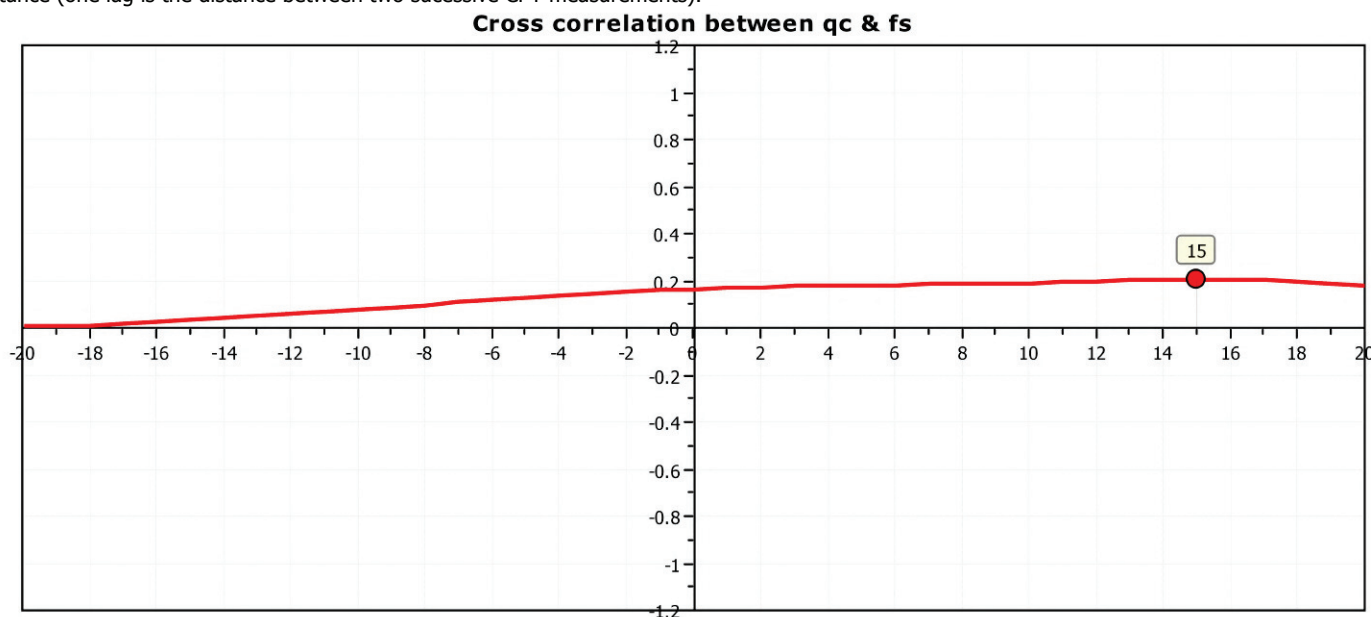
I_c minimum check value: 1.70
 I_c maximum check value: 3.00
 I_c change ratio value: 0.0010
 Minimum number of points in layer: 4

General statistics

Total points in CPT file: 1500
 Total points excluded: 26
 Exclusion percentage: 1.73%
 Number of layers detected: 1

Project: Microzonazione sismica III livello
Location: Comune Bellaria-Igea Marina (RN)


The plot below presents the cross correlation coefficient between the raw q_c and f_s values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two successive CPT measurements).



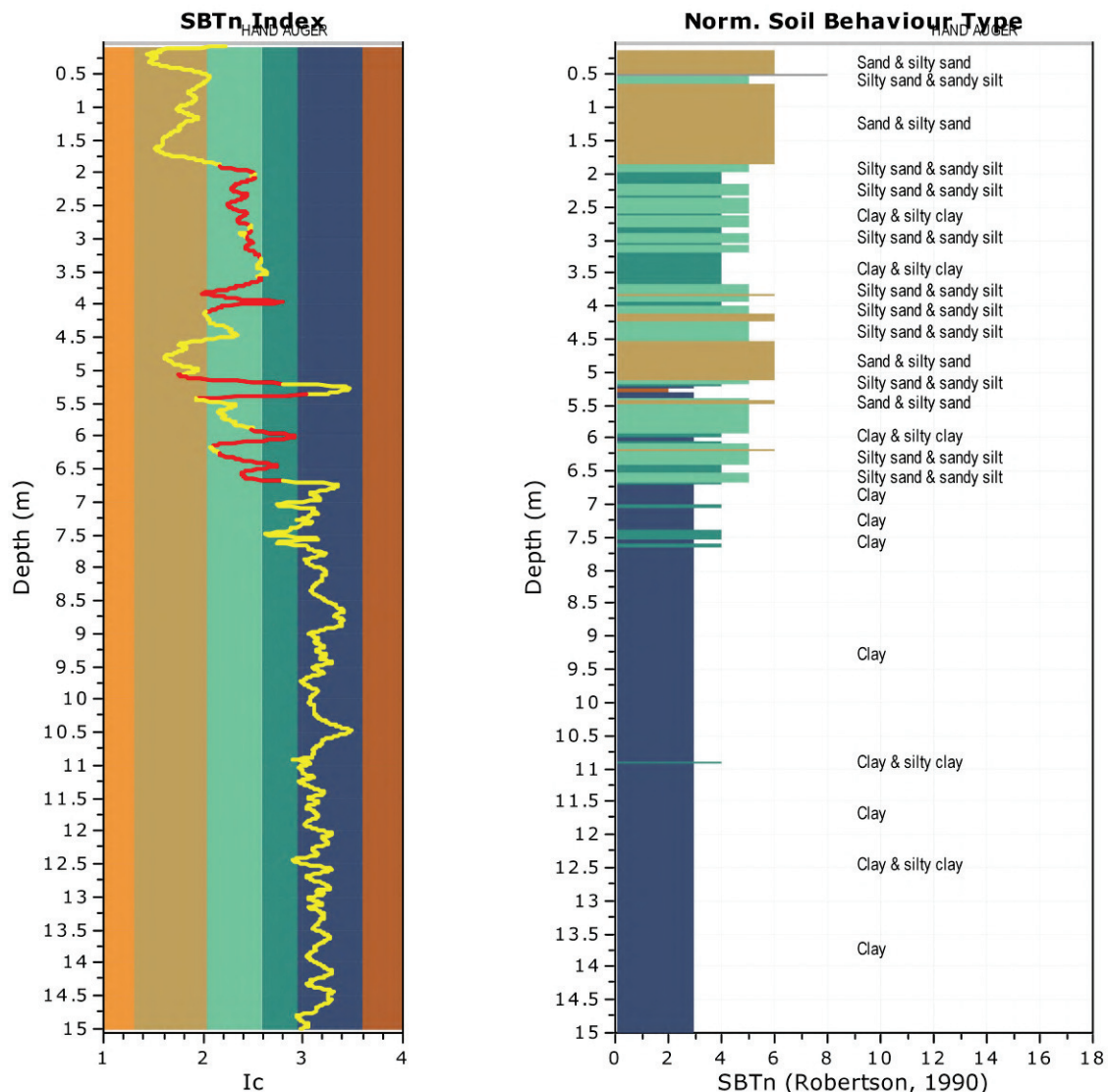
TRANSITION LAYER DETECTION ALGORITHM REPORT

Summary Details & Plots

Short description

The software will delete data when the cone is in transition from either clay to sand or vice-versa. To do this the software requires a range of I_c values over which the transition will be defined (typically somewhere between $1.80 < I_c < 3.0$) and a rate of change of I_c . Transitions typically occur when the rate of change of I_c is fast (i.e. ΔI_c is small).

The SBT_n plot below, displays in red the detected transition layers based on the parameters listed below the graphs.

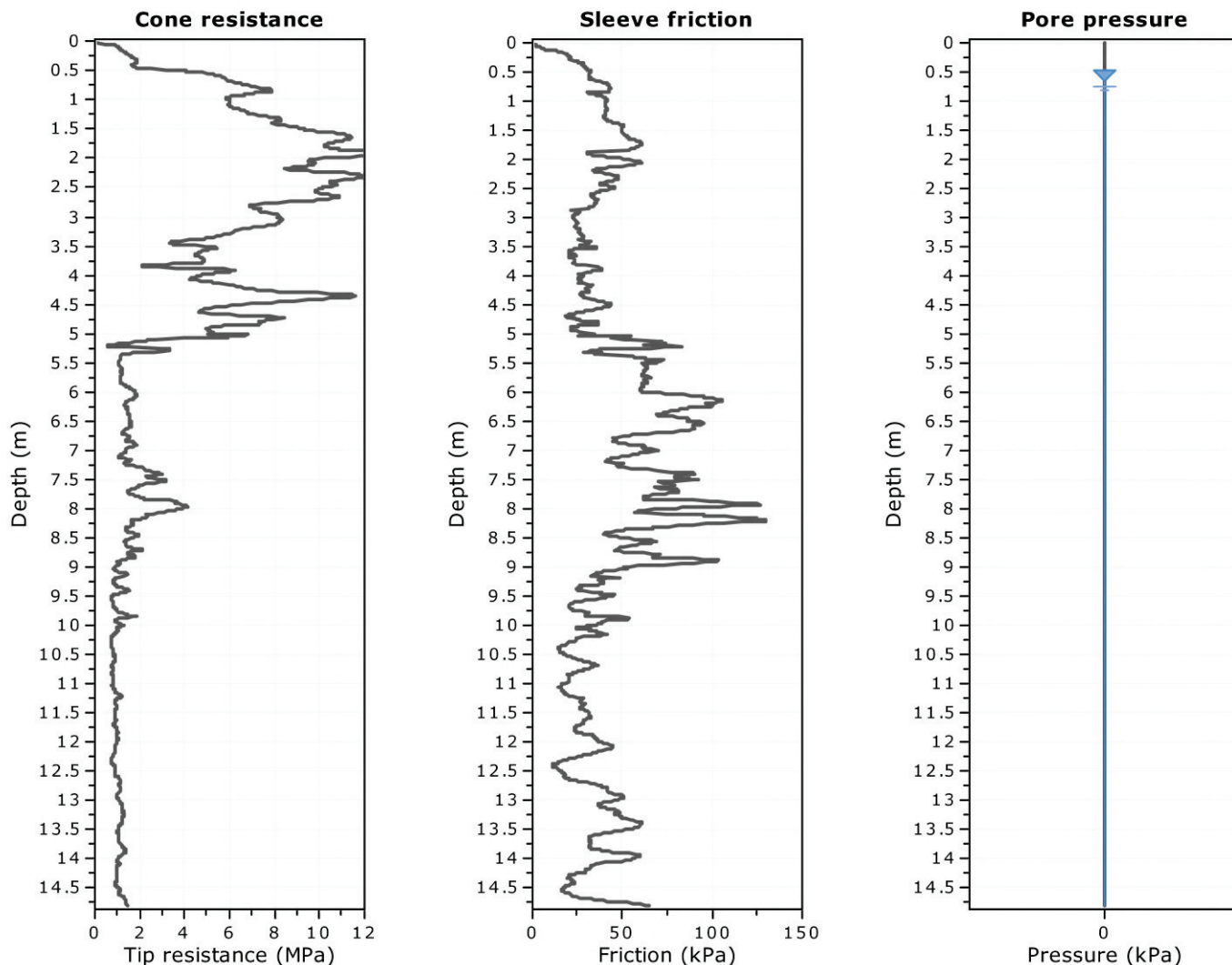


Transition layer algorithm properties

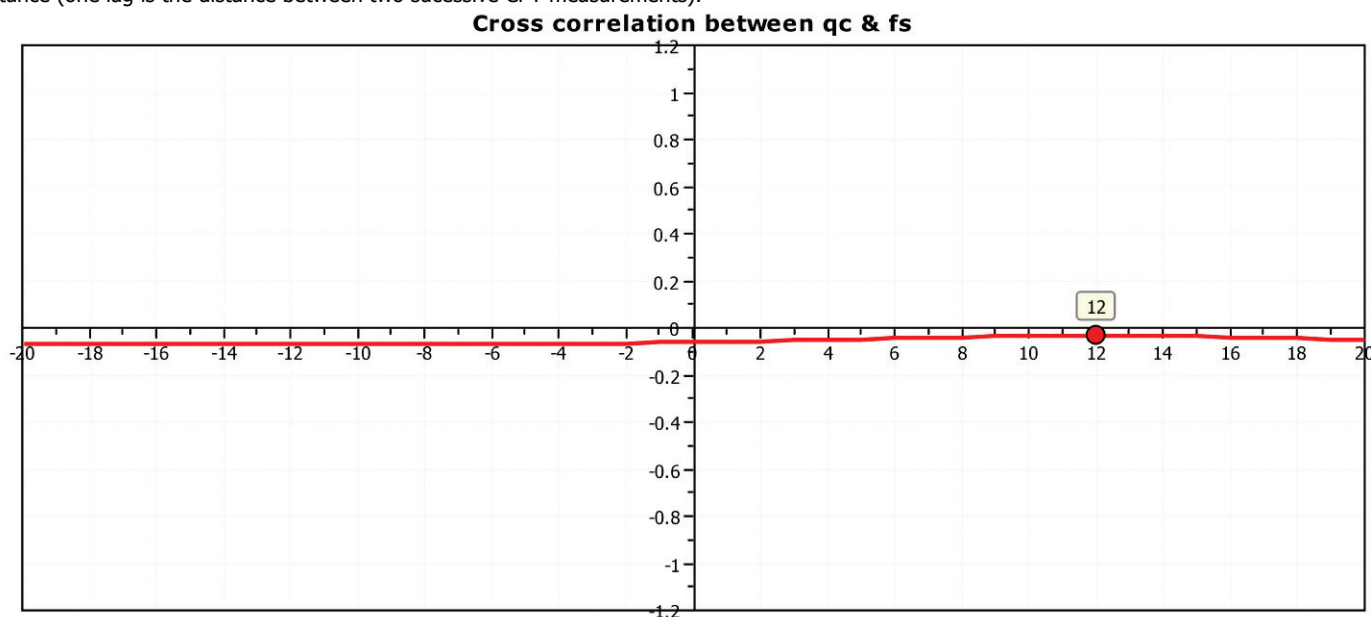
I_c minimum check value: 1.70
 I_c maximum check value: 3.00
 I_c change ratio value: 0.0010
 Minimum number of points in layer: 4

General statistics

Total points in CPT file: 1500
 Total points excluded: 280
 Exclusion percentage: 18.67%
 Number of layers detected: 21

Project: Microzonazione sismica III livello
Location: Comune Bellaria-Igea Marina (RN)


The plot below presents the cross correlation coefficient between the raw q_c and f_s values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two successive CPT measurements).



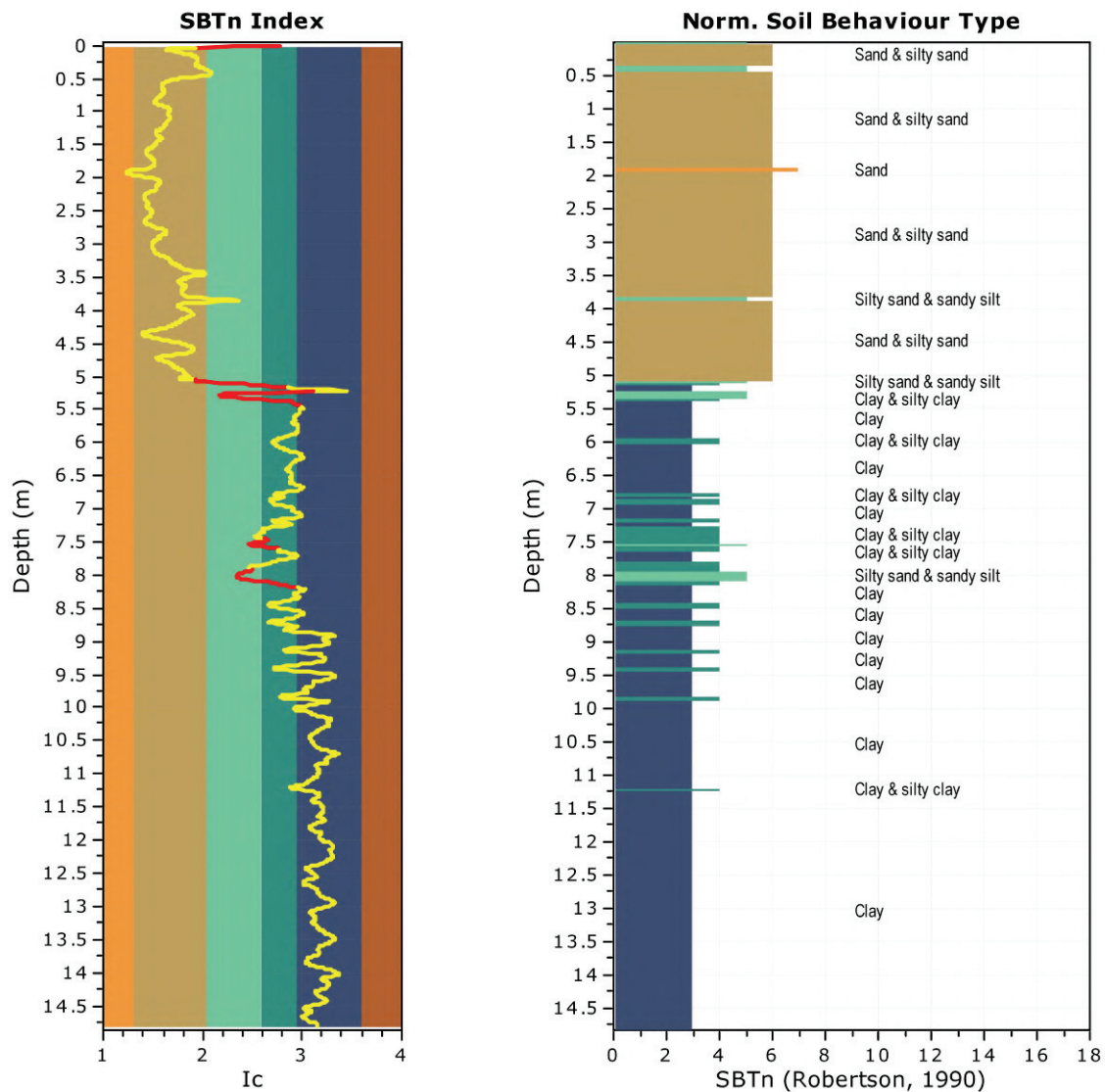
TRANSITION LAYER DETECTION ALGORITHM REPORT

Summary Details & Plots

Short description

The software will delete data when the cone is in transition from either clay to sand or vice-versa. To do this the software requires a range of I_c values over which the transition will be defined (typically somewhere between $1.80 < I_c < 3.0$) and a rate of change of I_c . Transitions typically occur when the rate of change of I_c is fast (i.e. ΔI_c is small).

The SBT_n plot below, displays in red the detected transition layers based on the parameters listed below the graphs.

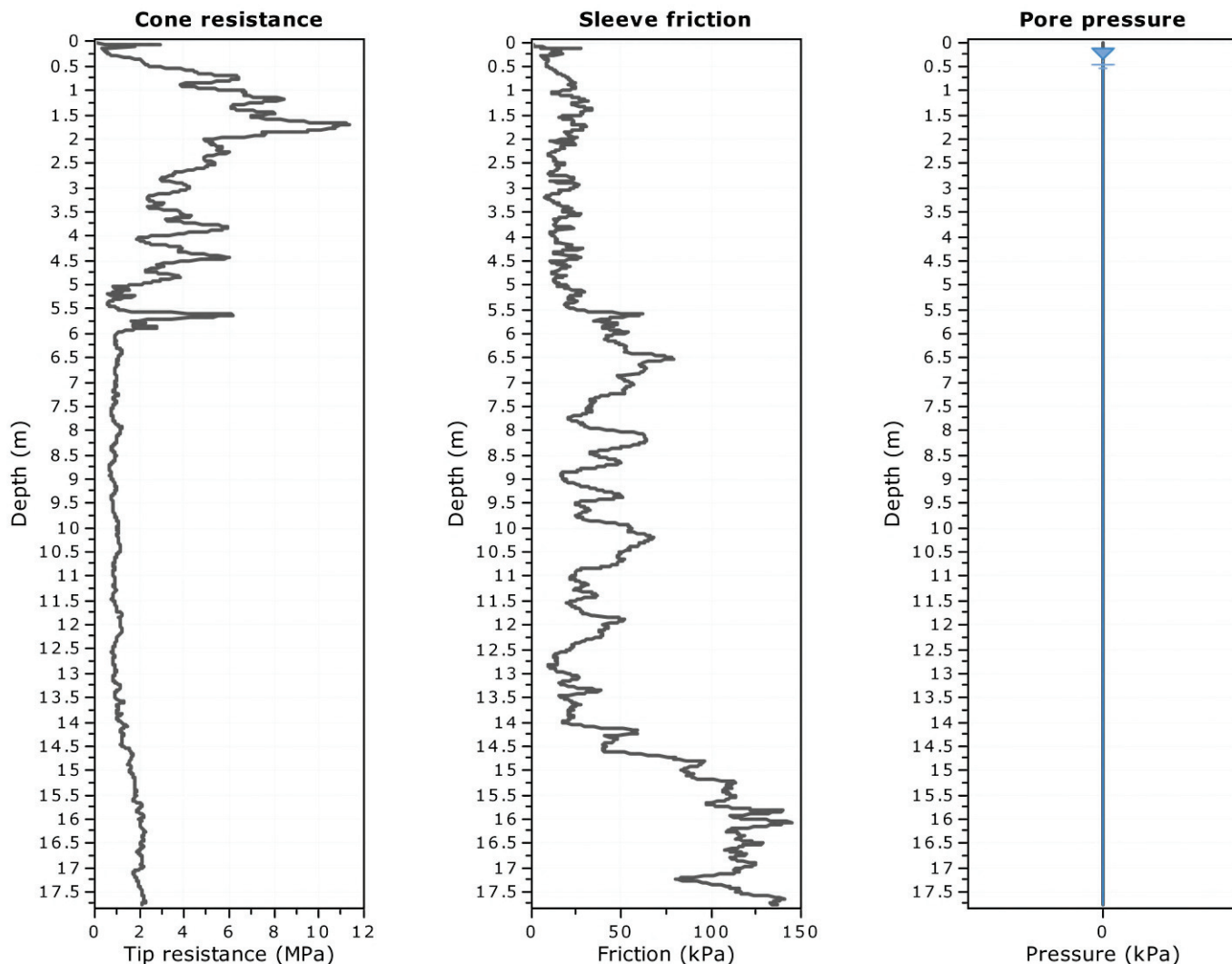


Transition layer algorithm properties

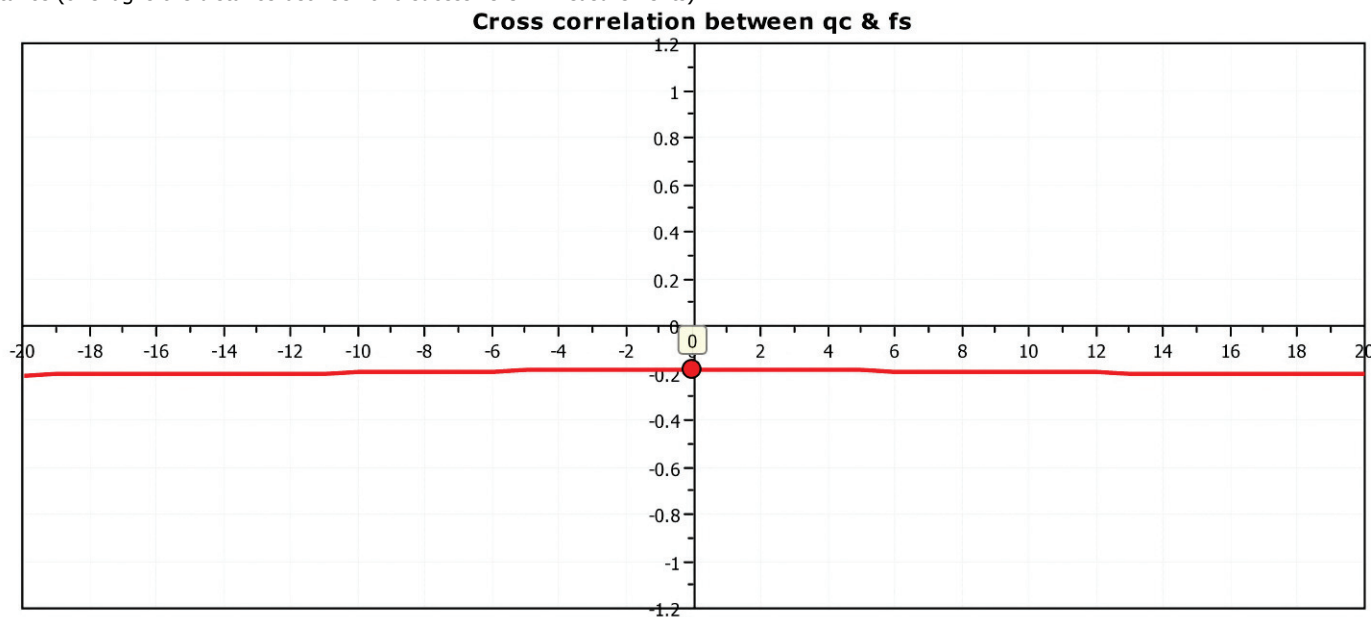
I_c minimum check value:	1.70
I_c maximum check value:	3.00
I_c change ratio value:	0.0010
Minimum number of points in layer:	4

General statistics

Total points in CPT file:	1481
Total points excluded:	89
Exclusion percentage:	6.01%
Number of layers detected:	8

Project: Microzonazione sismica III livello
Location: Comune Bellaria-Igea Marina (RN)


The plot below presents the cross correlation coefficient between the raw q_c and f_s values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two successive CPT measurements).



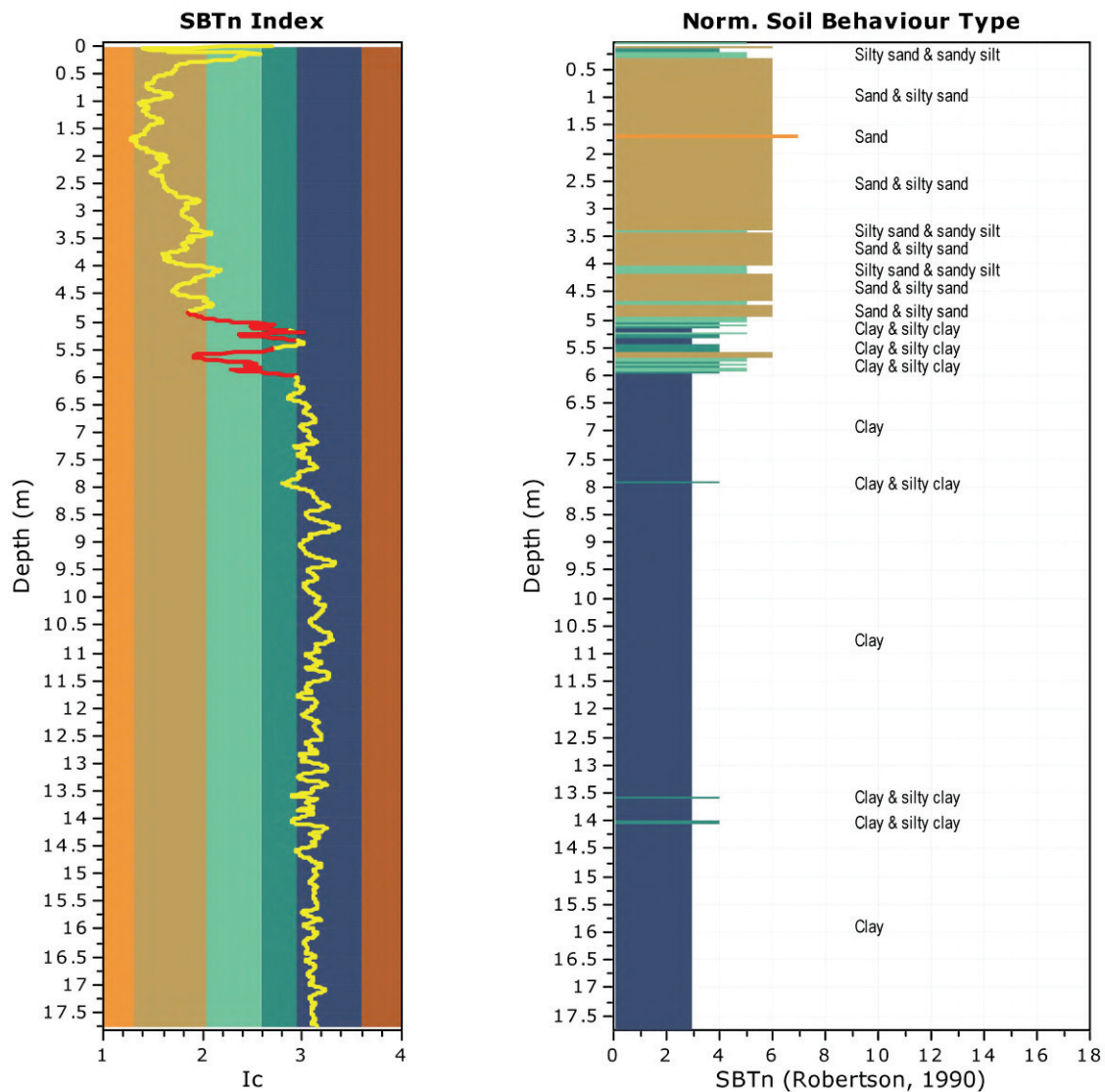
TRANSITION LAYER DETECTION ALGORITHM REPORT

Summary Details & Plots

Short description

The software will delete data when the cone is in transition from either clay to sand or vice-versa. To do this the software requires a range of I_c values over which the transition will be defined (typically somewhere between $1.80 < I_c < 3.0$) and a rate of change of I_c . Transitions typically occur when the rate of change of I_c is fast (i.e. ΔI_c is small).

The SBT_n plot below, displays in red the detected transition layers based on the parameters listed below the graphs.

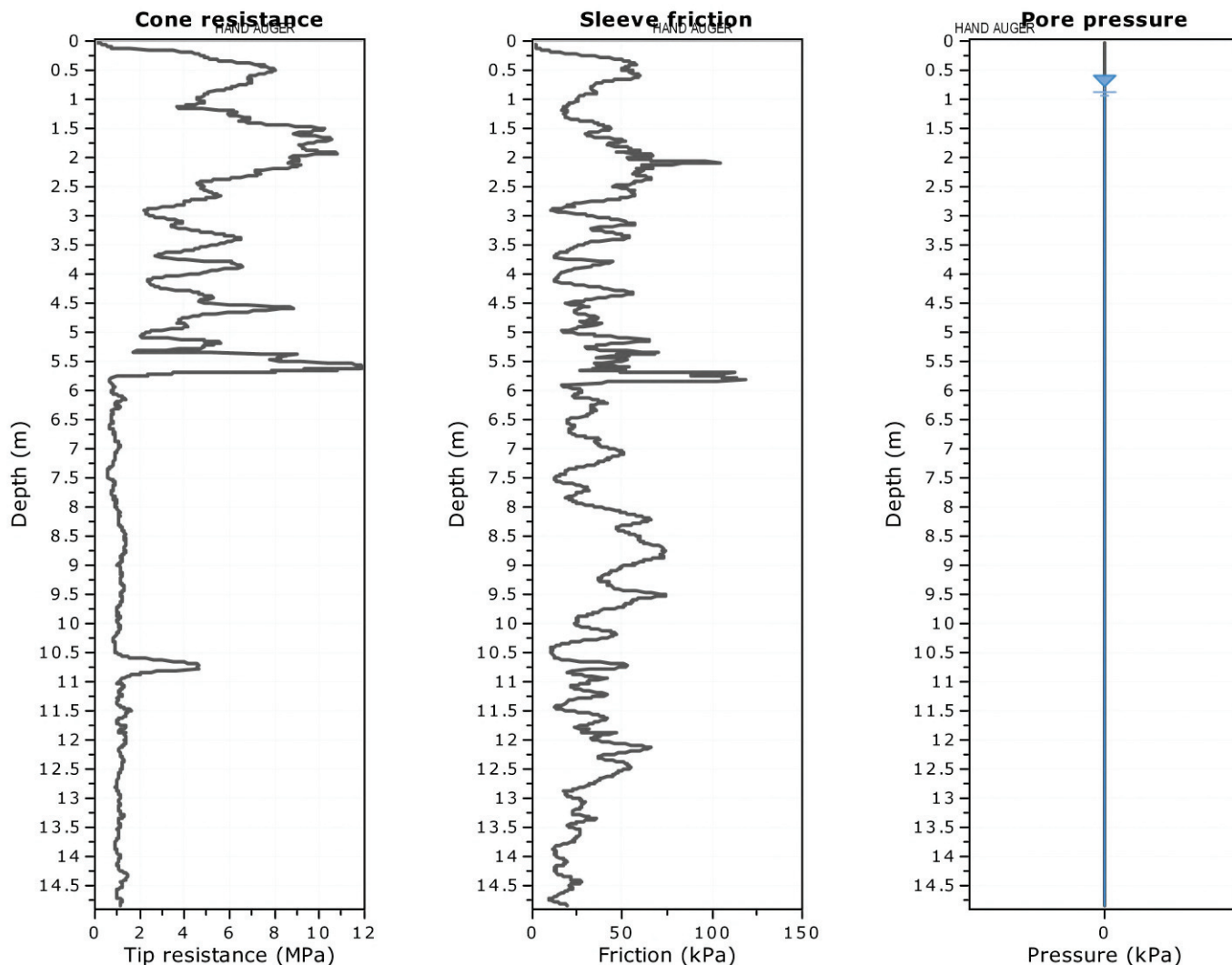


Transition layer algorithm properties

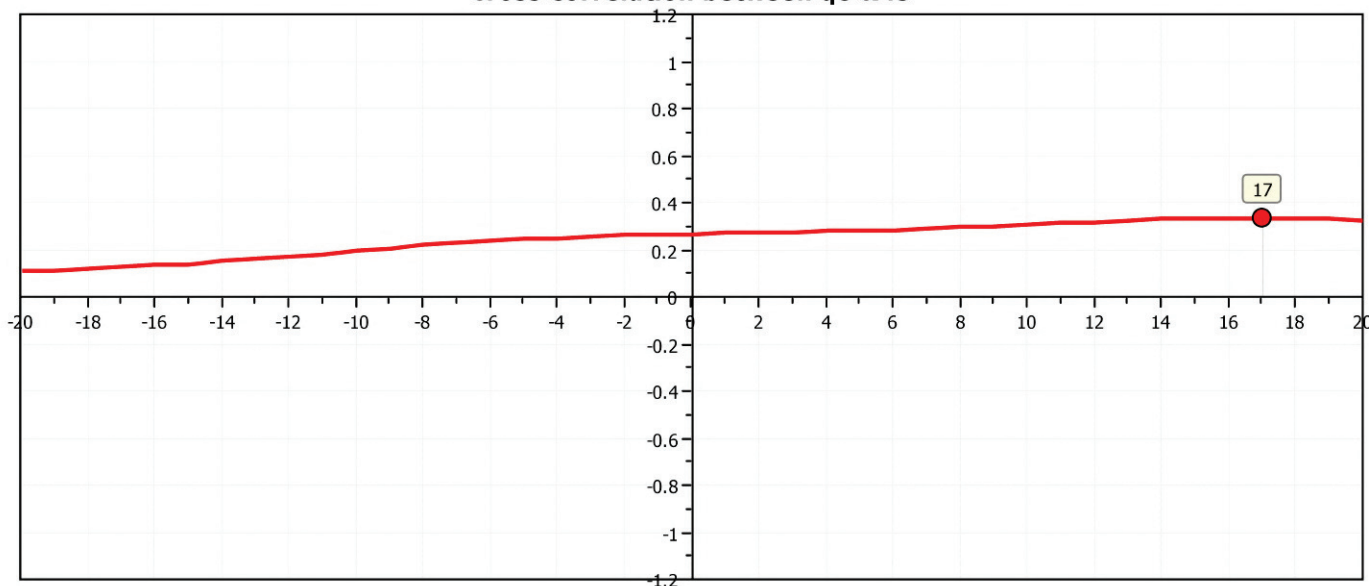
I_c minimum check value: 1.70
 I_c maximum check value: 3.00
 I_c change ratio value: 0.0010
 Minimum number of points in layer: 4

General statistics

Total points in CPT file: 1776
 Total points excluded: 111
 Exclusion percentage: 6.25%
 Number of layers detected: 11

Project: Microzonazione sismica III livello
Location: Comune Bellaria-Igea Marina (RN)


The plot below presents the cross correlation coefficient between the raw qc and fs values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two successive CPT measurements).

Cross correlation between qc & fs


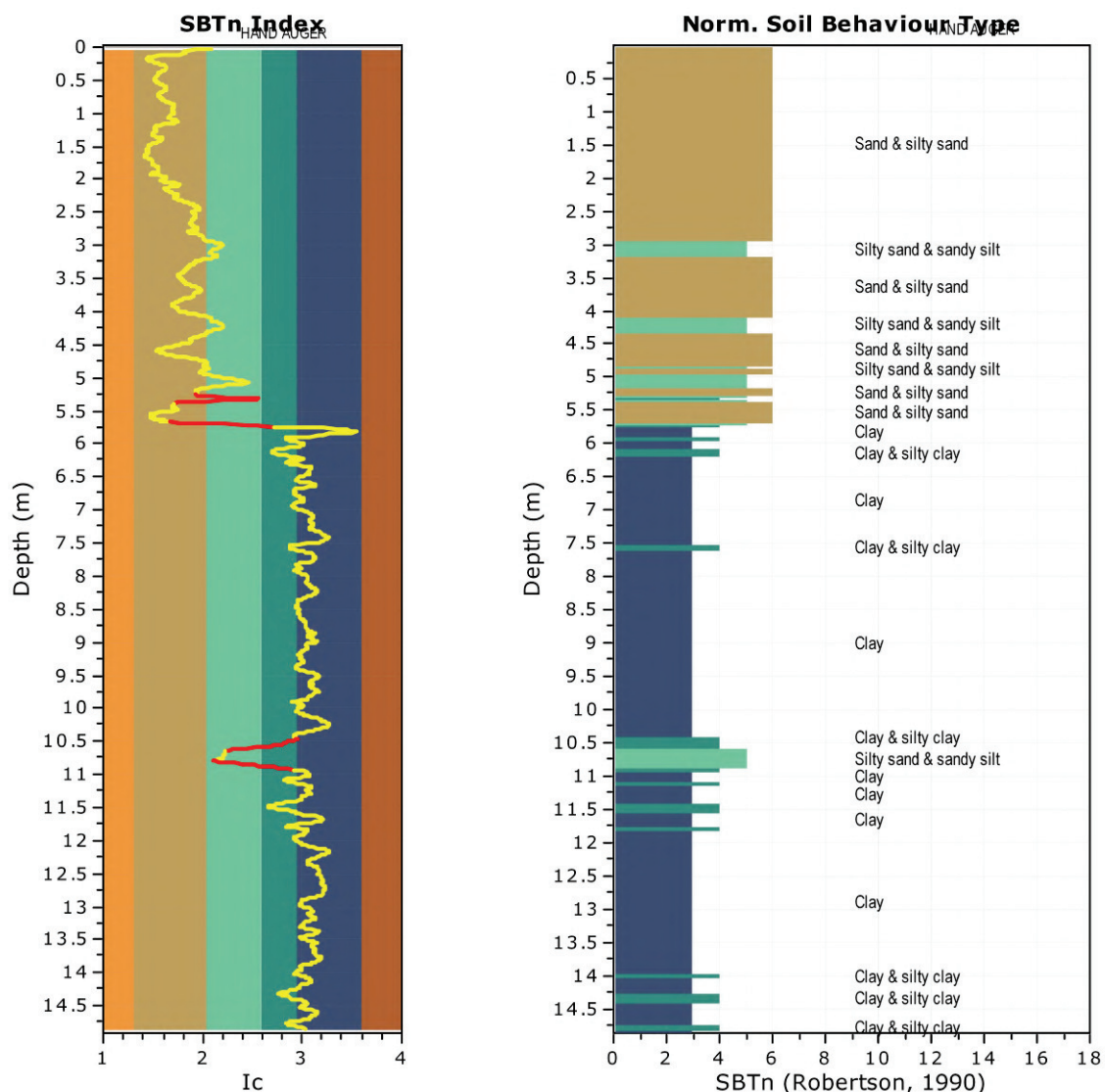
TRANSITION LAYER DETECTION ALGORITHM REPORT

Summary Details & Plots

Short description

The software will delete data when the cone is in transition from either clay to sand or vice-versa. To do this the software requires a range of I_c values over which the transition will be defined (typically somewhere between $1.80 < I_c < 3.0$) and a rate of change of I_c . Transitions typically occur when the rate of change of I_c is fast (i.e. ΔI_c is small).

The SBT_n plot below, displays in red the detected transition layers based on the parameters listed below the graphs.



Transition layer algorithm properties

I_c minimum check value: 1.70
 I_c maximum check value: 3.00
 I_c change ratio value: 0.0010
 Minimum number of points in layer: 4

General statistics

Total points in CPT file: 1485
 Total points excluded: 61
 Exclusion percentage: 4.11%
 Number of layers detected: 5



LABORATORIO GEOTECNICO

del Dr. Geol. M. Mularoni
Via Casalecchio, 39 - 47924 Rimini

Azienda certificata ISO 9001:2015
Cert. SGS n. IT12/0538

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Art. 59 DPR 380/2001 D. n. 0000128 del 10/01/2014

COMMITTENTE **COMUNE DI BELLARIA-IGEA MARINA**
CANTIERE **MICROZ. SISMICA III LIVELLO**
LOCALITA' **BELLARIA**
RIF. **G24-093**

SONDAGGIO **CPT 2**
CAMPIONE **1**
PROFONDITA' da m **1,60**
a m **2,10**

Data ricevimento campione 24.10.2024
Data esecuzione prova 05.11.2024

Numero accettazione 340/24
Procedura operativa IST 06/01

APERTURA E DESCRIZIONE CAMPIONI (ASTM 2488 - AGI 1977)

Contenitore: fustella metallica
Classe di qualità (AGI 1977) Q5

Diametro campione 84 mm
Lunghezza campione 43 cm

PP		VT		PROGRAMMA PROVE DI LABORATORIO		DESCRIZIONE LITOLOGICA
da	a	da	a			
				Apertura		Sabbia da debolmente limosa a limosa, addensata, nocciola con variegazioni da bruno-nocciola ad ocrea.
				Volumetria	10 cm	
				Granul. Cumulativa	20 cm	
					30 cm	
					40 cm	
					50 cm	
					60 cm	
					70 cm	
					80 cm	
					90 cm	
					100 cm	



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Certificato n.

340/24.1

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

Data certificato

07.11.2024

Dr. Geol. Marino Mularoni

Dr. Geol. Marino Mularoni

**LABORATORIO GEOTECNICO**

del Dr. Geol. M. Mularoni
Via Casalecchio, 39 - 47924 Rimini

Azienda certificata ISO 9001:2015

Cert. SGS n. IT12/0538

A.L.G.I. n. 56

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Art. 59 DPR 380/2001 D. n. 0000128 del 10/01/2014

COMMITTENTE	COMUNE DI BELLARIA-IGEA MARINA	SONDAGGIO	CPTE 2
CANTIERE	MICROZ. SISMICA III LIVELLO	CAMPIONE	1
LOCALITA'	BELLARIA	da m	1,60
RIF.	G24-093	a m	2,10

Data ricevimento campione	24.10.2024	Numero accettazione	340/24
Data esecuzione prova	05.11.2024	Procedura operativa	

PARAMETRI CALCOLATI

sulla base dei risultati di prova

DATI MISURATI

<i>Peso di volume naturale</i>	γ	2,041	Mg/m ³
<i>Umidità allo stato naturale</i>	W	21,94	%
<i>Temperatura media delle prove</i>	T	20	°C
<i>Peso specifico dei granuli</i>	γ_r		Mg/m ³

ALTRI VALORI IMPIEGATI PER IL CALCOLO

<i>Peso specifico dell'acqua</i>	δ_w	1,00	Mg/m ³
----------------------------------	------------------------------	------	-------------------

PARAMETRI CALCOLATI

<i>peso di volume saturo</i>	γ_w		Mg/m ³
<i>peso di volume secco</i>	γ_d	1,674	Mg/m ³
<i>indice dei vuoti</i>	e		
<i>porosità</i>	n		%
<i>grado di saturazione</i>	S_r		%



Certificato n. **340/24.2**

Data certificato 07.11.2024

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. Marino Mularoni

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Marino Mularoni

**LABORATORIO GEOTECNICO**

del Dr. Geol. M. Mularoni
Via Casalecchio, 39 - 47924 Rimini

Azienda certificata ISO 9001:2015
Cert. SGS n. IT12/0538

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Art. 59 DPR 380/2001 D. n. 0000128 del 10/01/2014

COMMITTENTE	COMUNE DI BELLARIA-IGEA MARINA	SONDAGGIO	CPTE 2
CANTIERE	MICROZ. SISMICA III LIVELLO	CAMPIONE	1
LOCALITA'	BELLARIA	da m	1,60
RIF.	G24-093	a m	2,10

Data ricevimento campione	24.10.2024	Numero accettazione	340/24
Data esecuzione prova	05.11.2024	Procedura operativa	IST 06.03

PESO DI VOLUME (UNI CEN ISO/TS 17892-2)

<i>volume</i> <i>(cm³)</i>	<i>peso</i> <i>umido (g)</i>
84,81	172,89
84,81	173,25

Peso di volume ρ **2,041** Mg/m³



Certificato n. **340/24.2**

Data certificato 07.11.2024

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. Marino Mularoni

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Marino Mularoni

**LABORATORIO GEOTECNICO**

del Dr. Geol. M. Mularoni
Via Casalecchio, 39 - 47924 Rimini

Azienda certificata ISO 9001:2015
Cert. SGS n. IT12/0538

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Art. 59 DPR 380/2001 D. n. 0000128 del 10/01/2014

COMMITTENTE	COMUNE DI BELLARIA-IGEA MARINA	SONDAGGIO	CPTE 2
CANTIERE	MICROZ. SISMICA III LIVELLO	CAMPIONE	1
LOCALITA'	BELLARIA	da m	1,60
RIF.	G24-093	a m	2,10

Data ricevimento campione	24.10.2024	Numero accettazione	340/24
Data esecuzione prova	05.11.2024	Procedura operativa	IST 06.02

UMIDITA' NATURALE (UNI CEN ISO/TS 17892-1)

<i>peso umido (g)</i>	<i>peso secco (g)</i>
172,89	141,72
173,25	142,15

Umidità allo stato naturale **W** **21,94** %



Certificato n. **340/24.2**

Data certificato 07.11.2024

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. Marino Mularoni

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Marino Mularoni

**LABORATORIO GEOTECNICO**

del Dr. Geol. M. Mularoni
Via Casalecchio, 39 - 47924 Rimini

Azienda certificata ISO 9001:2015
Cert. SGS n. IT12/0538

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Art. 59 DPR 380/2001 D. n. 0000128 del 10/01/2014

COMMITTENTE **COMUNE DI BELLARIA-IGEA MARINA**
CANTIERE **MICROZ. SISMICA III LIVELLO**
LOCALITA' **BELLARIA**
RIF. **G24-093**

SONDAGGIO n. **CPTE 2**
CAMPIONE n. **1**
PROF da m **1,60**
a m **2,10**

Data ricevimento campione 24.10.2024
Data esecuzione prova 05.11.2024

Numero accettazione 340/24
Procedura operativa IST 06.06

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

peso terreno setacciato (g): **1300**

$\varnothing$ / maglia (mm)	trattenuto (g)	passante (g)	passante (%)
75	0,00	1300,00	100,00
63	0,00	1300,00	100,00
50	0,00	1300,00	100,00
38,1	0,00	1300,00	100,00
25	0,00	1300,00	100,00
19	0,00	1300,00	100,00
12,7	0,00	1300,00	100,00
9,5	0,00	1300,00	100,00
4,75	0,00	1300,00	100,00
2	0,00	1300,00	100,00
0,85	3,00	1297,00	99,77
0,425	10,00	1290,00	99,23
0,25	608,00	692,00	53,23
0,18	1009,00	291,00	22,38
0,15	1046,00	254,00	19,54
0,106	1089,00	211,00	16,23
0,075	1104,00	196,00	15,08



Certificato n. **340/24.2**
Data certificato 07.11.2024

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. Marino Mularoni

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Marino Mularoni

**LABORATORIO GEOTECNICO**

del Dr. Geol. M. Mularoni
Via Casalecchio, 39 - 47924 Rimini

Azienda certificata ISO 9001:2015
Cert. SGS n. IT12/0538

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Art. 59 DPR 380/2001 D. n. 0000128 del 10/01/2014

COMMITTENTE **COMUNE DI BELLARIA-IGEA MARINA**
CANTIERE **MICROZ. SISMICA III LIVELLO**
LOCALITA' **BELLARIA**
RIF. **G24-093**

SONDAGGIO n. **CPTE 2**
CAMPIONE n. **1**
PROF da m **1,60**
a m **2,10**

Data ricevimento campione 24.10.2024
Data esecuzione prova 05.11.2024

Verbale accettazione 340/24
Procedura operativa IST 06.06

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

peso campione alla sedimentazione (g): 40,00
temperatura di prova (°C): 20,0

densimetro utilizzato: ASTM 151 H
peso specifico: 2,71

<i>tempo (min')</i>	<i>Ø equivalente (mm)</i>	<i>lettura densimetrica*</i>	<i>passante (%)</i>
0,25	0,09637	19,80	15,91
0,5	0,06853	18,90	15,01
0,75	0,05620	18,20	14,31
1	0,04888	17,50	13,61
2	0,03473	16,70	12,81
4	0,02466	16,00	12,11
8	0,01760	14,50	10,60
15	0,01290	13,80	9,90
30	0,00919	12,60	8,70
60	0,00654	11,50	7,60
120	0,00464	11,00	7,10
180	0,00380	10,50	6,60
240	0,00330	9,60	5,69
480	0,00234	9,00	5,09
1440	0,00136	8,30	4,39

**correzioni applicate:*

$C_m = 0,5$

$C_d = 5$

$C_t = 0,6$

<i>composizione granulometrica</i>	
% ghiaia	0,00
% sabbia	85,34
% limo	10,01
% argilla	4,65



Certificato n. **340/24.2**

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. Marino Mularoni

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Marino Mularoni

Data certificato 07.11.2024

**LABORATORIO GEOTECNICO**

del Dr. Geol. M. Mularoni
Via Casalecchio, 39 - 47924 Rimini

Azienda certificata ISO 9001:2015
Cert. SGS n. IT12/0538

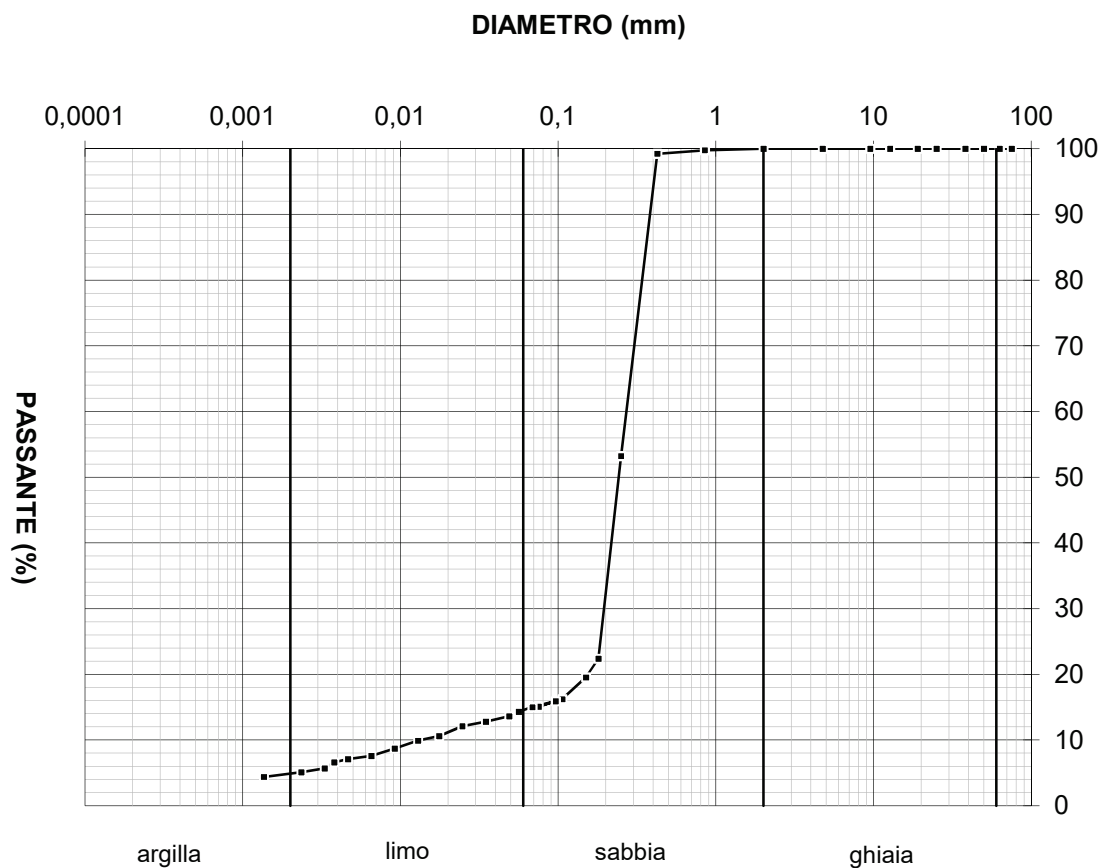
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Art. 59 DPR 380/2001 D. n. 0000128 del 10/01/2014

COMMITTENTE **COMUNE DI BELLARIA-IGEA MARINA**
CANTIERE **MICROZ. SISMICA III LIVELLO**
LOCALITA' **BELLARIA**
RIF. **G24-093**

SONDAGGIO n.. **CPTE 2**
CAMPIONE n. **1**
PROF. da m **1,60**
a m **2,10**

Data ricevimento campione 24.10.2024
Data esecuzione prova 05.11.2024

Verbale accettazione 340/24
Procedura operativa IST 06.06

ANALISI GRANULOMETRICA (UNI 11531 EN 14688) - CURVA CUMULATIVA

Descrizione AGI **SABBIA
LIMOSA**

d10 (mm) 0,01200 d15 (mm) 0,06000

d60 (mm) 0,2800 d85 (mm) 0,3400

Classificazione UNI-CNR 10006

Coefficiente di uniformità
(d60/d10) **U = 23,33**



Certificato n. **340/24.2**

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. Marino Mularoni

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Marino Mularoni

Data certificato 07.11.2024



LABORATORIO GEOTECNICO

del Dr. Geol. M. Mularoni
Via Casalecchio, 39 - 47924 Rimini

Azienda certificata ISO 9001:2015
Cert. SGS n. IT12/0538

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Art. 59 DPR 380/2001 D. n. 0000128 del 10/01/2014

COMMITTENTE **COMUNE DI BELLARIA-IGEA MARINA**
CANTIERE **MICROZ. SISMICA III LIVELLO**
LOCALITA' **BELLARIA**
RIF. **G24-093**

SONDAGGIO **CPT 3**
CAMPIONE **1**
PROFONDITA' da m **2,00**
a m **2,50**

Data ricevimento campione 26.09.2024
Data esecuzione prova 03.10.2024

Numero accettazione 286/24
Procedura operativa IST 06/01

APERTURA E DESCRIZIONE CAMPIONI (ASTM 2488 - AGI 1977)

Contenitore: fustella metallica
Classe di qualità (AGI 1977) Q5

Diametro campione 84 mm
Lunghezza campione 47 cm

PP		VT		PROGRAMMA PROVE DI LABORATORIO		DESCRIZIONE LITOLOGICA
da	a	da	a			
	1,0		0,30	Apertura		Alternana di sabbia limosa nocciola con calcinelli anche centimetrici e limo sabbioso nocciola con aree grigiastre e docracee.
				Volumetria	10 cm	
	1,2		0,35	Granul. Cumulativa	20 cm	
	0,9		0,35		30 cm	
	0,8		0,30		40 cm	
					50 cm	
					60 cm	
					70 cm	
					80 cm	
					90 cm	
					100 cm	



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Certificato n. **286/24.1**

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. Marino Mularoni

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Marino Mularoni

Data certificato **08.10.2024**

**LABORATORIO GEOTECNICO**

del Dr. Geol. M. Mularoni
Via Casalecchio, 39 - 47924 Rimini

Azienda certificata ISO 9001:2015
Cert. SGS n. IT12/0538
A.L.G.I. n. 56

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Art. 59 DPR 380/2001 D. n. 0000128 del 10/01/2014

COMMITTENTE	COMUNE DI BELLARIA-IGEA MARINA	SONDAGGIO	CPTE 3
CANTIERE	MICROZ. SISMICA III LIVELLO	CAMPIONE	1
LOCALITA'	BELLARIA	da m	2,00
RIF.	G24-093	a m	2,50

Data ricevimento campione	26.09.2024	Numero accettazione	286/24
Data esecuzione prova	03.10.2024	Procedura operativa	

PARAMETRI CALCOLATI

sulla base dei risultati di prova

DATI MISURATI

<i>Peso di volume naturale</i>	γ	2,017	Mg/m ³
<i>Umidità allo stato naturale</i>	W	26,99	%
<i>Temperatura media delle prove</i>	T	20	°C
<i>Peso specifico dei granuli</i>	γ_r		Mg/m ³

ALTRI VALORI IMPIEGATI PER IL CALCOLO

<i>Peso specifico dell'acqua</i>	δ_w	1,00	Mg/m ³
----------------------------------	------------------------------	------	-------------------

PARAMETRI CALCOLATI

<i>peso di volume saturo</i>	γ_w		Mg/m ³
<i>peso di volume secco</i>	γ_d	1,589	Mg/m ³
<i>indice dei vuoti</i>	e		
<i>porosità</i>	n		%
<i>grado di saturazione</i>	S_r		%



Certificato n. **266/24.2**

Data certificato **08.10.2024**

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. Marino Mularoni

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Marino Mularoni

**LABORATORIO GEOTECNICO**

del Dr. Geol. M. Mularoni
Via Casalecchio, 39 - 47924 Rimini

Azienda certificata ISO 9001:2015
Cert. SGS n. IT12/0538

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Art. 59 DPR 380/2001 D. n. 0000128 del 10/01/2014

COMMITTENTE	COMUNE DI BELLARIA-IGEA MARINA	SONDAGGIO	CPTE 3
CANTIERE	MICROZ. SISMICA III LIVELLO	CAMPIONE	1
LOCALITA'	BELLARIA	da m	2,00
RIF.	G24-093	a m	2,50

Data ricevimento campione	26.09.2024	Numero accettazione	286/24
Data esecuzione prova	03.10.2024	Procedura operativa	IST 06.03

PESO DI VOLUME (UNI CEN ISO/TS 17892-2)

<i>volume</i> <i>(cm³)</i>	<i>peso</i> <i>umido (g)</i>
84,81	171,12
84,81	171,08

Peso di volume ρ **2,017** Mg/m³



Certificato n. **266/24.2**

Data certificato 08.10.2024

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. Marino Mularoni

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Marino Mularoni

**LABORATORIO GEOTECNICO**

del Dr. Geol. M. Mularoni
Via Casalecchio, 39 - 47924 Rimini

Azienda certificata ISO 9001:2015
Cert. SGS n. IT12/0538

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Art. 59 DPR 380/2001 D. n. 0000128 del 10/01/2014

COMMITTENTE	COMUNE DI BELLARIA-IGEA MARINA	SONDAGGIO	CPTE 3
CANTIERE	MICROZ. SISMICA III LIVELLO	CAMPIONE	1
LOCALITA'	BELLARIA	da m	2,00
RIF.	G24-093	a m	2,50

Data ricevimento campione	26.09.2024	Numero accettazione	286/24
Data esecuzione prova	03.10.2024	Procedura operativa	IST 06.02

UMIDITA' NATURALE (UNI CEN ISO/TS 17892-1)

<i>peso umido (g)</i>	<i>peso secco (g)</i>
171,12	134,76
171,08	134,71

Umidità allo stato naturale **W** **26,99** %



Certificato n. **266/24.2**

Data certificato 08.10.2024

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. Marino Mularoni

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Marino Mularoni

**LABORATORIO GEOTECNICO**

del Dr. Geol. M. Mularoni
Via Casalecchio, 39 - 47924 Rimini

Azienda certificata ISO 9001:2015
Cert. SGS n. IT12/0538

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Art. 59 DPR 380/2001 D. n. 0000128 del 10/01/2014

COMMITTENTE **COMUNE DI BELLARIA-IGEA MARINA**
CANTIERE **MICROZ. SISMICA III LIVELLO**
LOCALITA' **BELLARIA**
RIF. **G24-093**

SONDAGGIO n. **CPTE 3**
CAMPIONE n. **1**
PROF da m **2,00**
a m **2,50**

Data ricevimento campione 26.09.2024
Data esecuzione prova 03.10.2024

Numero accettazione 286/24
Procedura operativa IST 06.06

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

peso terreno setacciato (g): **500**

$\varnothing$ / maglia (mm)	trattenuto (g)	passante (g)	passante (%)
75	0,00	500,00	100,00
63	0,00	500,00	100,00
50	0,00	500,00	100,00
38,1	0,00	500,00	100,00
25	0,00	500,00	100,00
19	0,00	500,00	100,00
12,7	0,00	500,00	100,00
9,5	0,00	500,00	100,00
4,75	7,00	493,00	98,60
2	15,00	485,00	97,00
0,85	22,00	478,00	95,60
0,425	33,00	467,00	93,40
0,25	76,00	424,00	84,80
0,18	130,00	370,00	74,00
0,15	148,00	352,00	70,40
0,106	183,00	317,00	63,40
0,075	206,00	294,00	58,80



Certificato n. **286/24.3**
Data certificato 08.10.2024

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. Marino Mularoni

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Marino Mularoni

**LABORATORIO GEOTECNICO**

del Dr. Geol. M. Mularoni
Via Casalecchio, 39 - 47924 Rimini

Azienda certificata ISO 9001:2015
Cert. SGS n. IT12/0538

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Art. 59 DPR 380/2001 D. n. 0000128 del 10/01/2014

COMMITTENTE **COMUNE DI BELLARIA-IGEA MARINA**
CANTIERE **MICROZ. SISMICA III LIVELLO**
LOCALITA' **BELLARIA**
RIF. **G24-093**

SONDAGGIO n. **CPTE 3**
CAMPIONE n. **1**
PROF da m **2,00**
a m **2,50**

Data ricevimento campione 26.09.2024
Data esecuzione prova 03.10.2024

Verbale accettazione 286/24
Procedura operativa IST 06.06

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

peso campione alla sedimentazione (g): 40,00
temperatura di prova (°C): 20,0

densimetro utilizzato: ASTM 151 H
peso specifico: 2,71

<i>tempo (min')</i>	<i>Ø equivalente (mm)</i>	<i>lettura densimetrica*</i>	<i>passante (%)</i>
0,25	0,09607	20,30	62,09
0,5	0,06849	19,00	57,16
0,75	0,05630	17,90	53,00
1	0,04894	17,30	50,72
2	0,03482	16,30	46,93
4	0,02471	15,70	44,66
8	0,01762	14,30	39,35
15	0,01291	13,70	37,08
30	0,00919	12,50	32,53
100	0,00507	11,30	27,98
150	0,00415	10,80	26,09
190	0,00370	10,30	24,19
360	0,00270	9,60	21,54
540	0,00221	8,90	18,89
1440	0,00136	8,00	15,48

**correzioni applicate:*
 $C_m = 0,5$
 $C_d = 5$
 $C_t = 0,6$

<i>composizione granulometrica</i>	
% ghiaia	3,00
% sabbia	41,76
% limo	37,39
% argilla	17,85



Certificato n. **286/24.3**

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. Marino Mularoni

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Marino Mularoni

Data certificato 08.10.2024

**LABORATORIO GEOTECNICO**

del Dr. Geol. M. Mularoni
Via Casalecchio, 39 - 47924 Rimini

Azienda certificata ISO 9001:2015
Cert. SGS n. IT12/0538

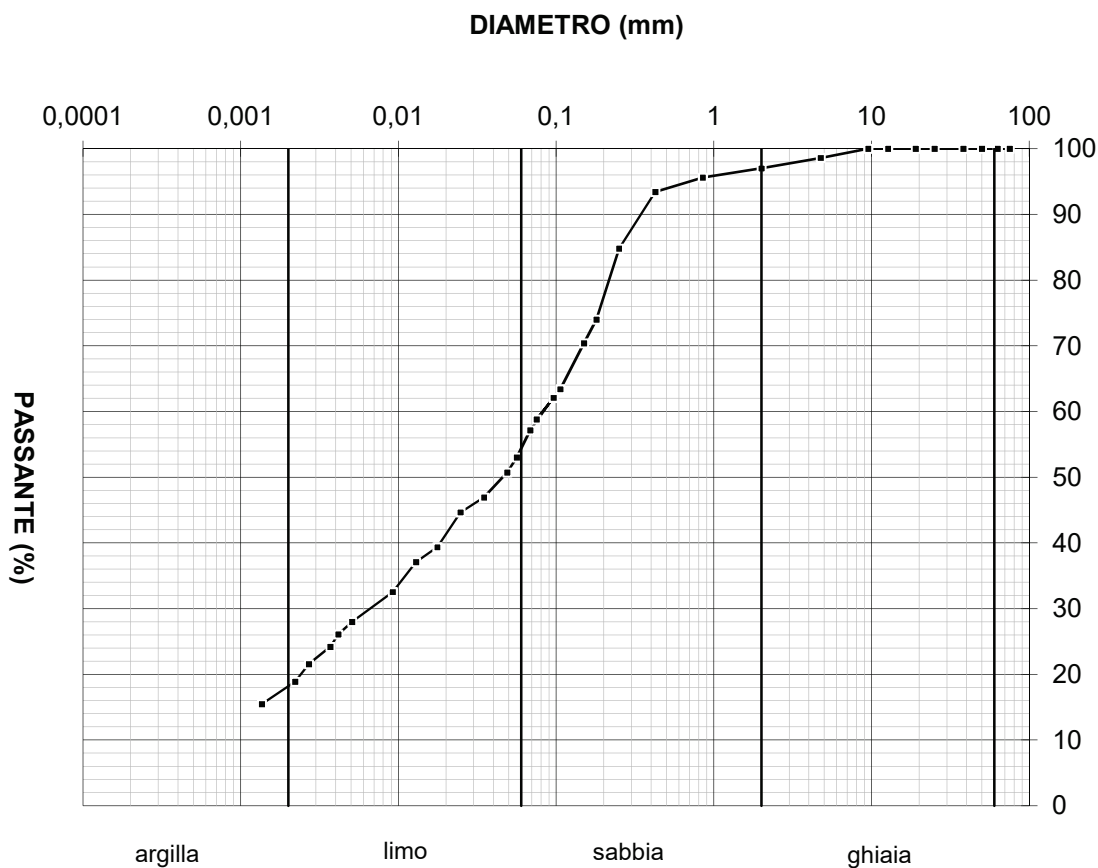
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Art. 59 DPR 380/2001 D. n. 0000128 del 10/01/2014

COMMITTENTE **COMUNE DI BELLARIA-IGEA MARINA**
CANTIERE **MICROZ. SISMICA III LIVELLO**
LOCALITA' **BELLARIA**
RIF. **G24-093**

SONDAGGIO n.. **CPTE 3**
CAMPIONE n. **1**
PROF. da m **2,00**
a m **2,50**

Data ricevimento campione 26.09.2024
Data esecuzione prova 03.10.2024

Verbale accettazione 286/24
Procedura operativa IST 06.06

ANALISI GRANULOMETRICA (UNI 11531 EN 14688) - CURVA CUMULATIVA

Descrizione AGI	SABBIA CON LIMO ARGILLOSA	d10 (mm)	0,00000	d15 (mm)	0,00000
		d60 (mm)	0,0800	d85 (mm)	0,2300

Classificazione UNI-CNR 10006

Coefficiente di uniformità
(d60/d10) **U =**

Certificato n. **286/24.3**

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. Marino Mularoni

Data certificato 08.10.2024



Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Marino Mularoni



LABORATORIO GEOTECNICO

del Dr. Geol. M. Mularoni
Via Casalecchio, 39 - 47924 Rimini

Azienda certificata ISO 9001:2015
Cert. SGS n. IT12/0538

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Art. 59 DPR 380/2001 D. n. 0000128 del 10/01/2014

COMMITTENTE	COMUNE DI BELLARIA-IGEA MARINA	SONDAGGIO	CPT 8
CANTIERE	MICROZ. SISMICA III LIVELLO	CAMPIONE	1
LOCALITA'	BELLARIA	PROFONDITA' da m	1,00
RIF.	G24-093	a m	1,60

Data ricevimento campione	24.10.2024	Numero accettazione	341/24
Data esecuzione prova	05.11.2024	Procedura operativa	IST 06/01

APERTURA E DESCRIZIONE CAMPIONI (ASTM 2488 - AGI 1977)

Contenitore:	fustella metallica	Diametro campione	84 mm
Classe di qualità (AGI 1977)	Q5	Lunghezza campione	38 cm

PP		VT		PROGRAMMA PROVE DI LABORATORIO		DESCRIZIONE LITOLOGICA
da	a	da	a			
				Apertura		Sabbia limosa nocciola con aree brunastre. Addensata.
				Volumetria	10 cm	
				Granul. Cumulativa	20 cm	
					30 cm	
					40 cm	
					50 cm	
					60 cm	
					70 cm	
					80 cm	
					90 cm	
					100 cm	



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Certificato n.	341/24.1	Lo Sperimentatore	Il Direttore del Laboratorio
Data certificato	07.11.2024	Dr. Geol. Marino Mularoni	Dr. Geol. Marino Mularoni

**LABORATORIO GEOTECNICO**

del Dr. Geol. M. Mularoni
Via Casalecchio, 39 - 47924 Rimini

Azienda certificata ISO 9001:2015

Cert. SGS n. IT12/0538

A.L.G.I. n. 56

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Art. 59 DPR 380/2001 D. n. 0000128 del 10/01/2014

COMMITTENTE	COMUNE DI BELLARIA-IGEA MARINA	SONDAGGIO	CPTE 8
CANTIERE	MICROZ. SISMICA III LIVELLO	CAMPIONE	1
LOCALITA'	BELLARIA	da m	1,00
RIF.	G24-093	a m	1,60

Data ricevimento campione	24.10.2024	Numero accettazione	341/24
Data esecuzione prova	05.11.2024	Procedura operativa	

PARAMETRI CALCOLATI

sulla base dei risultati di prova

DATI MISURATI

<i>Peso di volume naturale</i>	γ	2,068	Mg/m ³
<i>Umidità allo stato naturale</i>	W	21,21	%
<i>Temperatura media delle prove</i>	T	20	°C
<i>Peso specifico dei granuli</i>	γ_r		Mg/m ³

ALTRI VALORI IMPIEGATI PER IL CALCOLO

<i>Peso specifico dell'acqua</i>	δ_w	1,00	Mg/m ³
----------------------------------	------------------------------	------	-------------------

PARAMETRI CALCOLATI

<i>peso di volume saturo</i>	γ_w		Mg/m ³
<i>peso di volume secco</i>	γ_d	1,706	Mg/m ³
<i>indice dei vuoti</i>	e		
<i>porosità</i>	n		%
<i>grado di saturazione</i>	S_r		%



Certificato n. **341/24.2**

Data certificato **07.11.2024**

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. Marino Mularoni

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Marino Mularoni

**LABORATORIO GEOTECNICO**

del Dr. Geol. M. Mularoni
Via Casalecchio, 39 - 47924 Rimini

Azienda certificata ISO 9001:2015
Cert. SGS n. IT12/0538

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Art. 59 DPR 380/2001 D. n. 0000128 del 10/01/2014

COMMITTENTE	COMUNE DI BELLARIA-IGEA MARINA	SONDAGGIO	CPTE 8
CANTIERE	MICROZ. SISMICA III LIVELLO	CAMPIONE	1
LOCALITA'	BELLARIA	da m	1,00
RIF.	G24-093	a m	1,60

Data ricevimento campione	24.10.2024	Numero accettazione	341/24
Data esecuzione prova	05.11.2024	Procedura operativa	IST 06.03

PESO DI VOLUME (UNI CEN ISO/TS 17892-2)

<i>volume</i> <i>(cm³)</i>	<i>peso</i> <i>umido (g)</i>
84,81	175,41
84,81	175,29

Peso di volume ρ **2,068** Mg/m³



Certificato n. **341/24.2**

Data certificato 07.11.2024

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. Marino Mularoni

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Marino Mularoni

**LABORATORIO GEOTECNICO**

del Dr. Geol. M. Mularoni
Via Casalecchio, 39 - 47924 Rimini

Azienda certificata ISO 9001:2015
Cert. SGS n. IT12/0538

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Art. 59 DPR 380/2001 D. n. 0000128 del 10/01/2014

COMMITTENTE	COMUNE DI BELLARIA-IGEA MARINA	SONDAGGIO	CPTE 8
CANTIERE	MICROZ. SISMICA III LIVELLO	CAMPIONE	1
LOCALITA'	BELLARIA	da m	1,00
RIF.	G24-093	a m	1,60

Data ricevimento campione	24.10.2024	Numero accettazione	341/24
Data esecuzione prova	05.11.2024	Procedura operativa	IST 06.02

UMIDITA' NATURALE (UNI CEN ISO/TS 17892-1)

<i>peso umido (g)</i>	<i>peso secco (g)</i>
175,41	144,70
175,29	144,63

Umidità allo stato naturale **W** **21,21** %



Certificato n. **341/24.2**

Data certificato 07.11.2024

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. Marino Mularoni

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Marino Mularoni

**LABORATORIO GEOTECNICO**

del Dr. Geol. M. Mularoni
Via Casalecchio, 39 - 47924 Rimini

Azienda certificata ISO 9001:2015
Cert. SGS n. IT12/0538

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Art. 59 DPR 380/2001 D. n. 0000128 del 10/01/2014

COMMITTENTE **COMUNE DI BELLARIA-IGEA MARINA**
CANTIERE **MICROZ. SISMICA III LIVELLO**
LOCALITA' **BELLARIA**
RIF. **G24-093**

SONDAGGIO n. **CPTE 8**
CAMPIONE n. **1**
PROF da m **1,00**
a m **1,60**

Data ricevimento campione 24.10.2024
Data esecuzione prova 05.11.2024

Numero accettazione 341/24
Procedura operativa IST 06.06

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

peso terreno setacciato (g): **1200**

$\varnothing$ / maglia (mm)	trattenuto (g)	passante (g)	passante (%)
75	0,00	1200,00	100,00
63	0,00	1200,00	100,00
50	0,00	1200,00	100,00
38,1	0,00	1200,00	100,00
25	0,00	1200,00	100,00
19	0,00	1200,00	100,00
12,7	0,00	1200,00	100,00
9,5	0,00	1200,00	100,00
4,75	0,00	1200,00	100,00
2	2,00	1198,00	99,83
0,85	5,00	1195,00	99,58
0,425	14,00	1186,00	98,83
0,25	608,00	592,00	49,33
0,18	931,00	269,00	22,42
0,15	970,00	230,00	19,17
0,106	1002,00	198,00	16,50
0,075	1018,00	182,00	15,17



Certificato n. **341/24.2**
Data certificato 07.11.2024

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. Marino Mularoni

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Marino Mularoni

**LABORATORIO GEOTECNICO**

del Dr. Geol. M. Mularoni
Via Casalecchio, 39 - 47924 Rimini

Azienda certificata ISO 9001:2015
Cert. SGS n. IT12/0538

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Art. 59 DPR 380/2001 D. n. 0000128 del 10/01/2014

COMMITTENTE **COMUNE DI BELLARIA-IGEA MARINA**
CANTIERE **MICROZ. SISMICA III LIVELLO**
LOCALITA' **BELLARIA**
RIF. **G24-093**

SONDAGGIO n. **CPTE 8**
CAMPIONE n. **1**
PROF da m **1,00**
a m **1,60**

Data ricevimento campione 24.10.2024
Data esecuzione prova 05.11.2024

Verbale accettazione 341/24
Procedura operativa IST 06.06

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

peso campione alla sedimentazione (g): 40,00
temperatura di prova (°C): 20,0

densimetro utilizzato: ASTM 151 H
peso specifico: 2,71

<i>tempo (min')</i>	<i>Ø equivalente (mm)</i>	<i>lettura densimetrica*</i>	<i>passante (%)</i>
0,25	0,09649	19,60	16,14
0,5	0,06862	18,70	15,21
0,75	0,05627	18,00	14,49
1	0,04891	17,40	13,87
2	0,03478	16,50	12,95
4	0,02469	15,80	12,23
8	0,01762	14,30	10,68
15	0,01290	13,90	10,27
30	0,00918	12,70	9,04
60	0,00653	11,70	8,01
120	0,00464	10,90	7,19
180	0,00380	10,40	6,67
240	0,00331	9,40	5,64
480	0,00235	8,70	4,92
1440	0,00136	7,60	3,79

**correzioni applicate:*

$C_m = 0,5$

$C_d = 5$

$C_t = 0,6$

<i>composizione granulometrica</i>	
% ghiaia	0,17
% sabbia	84,99
% limo	10,43
% argilla	4,42



Certificato n. **341/24.2**

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. Marino Mularoni

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Marino Mularoni

Data certificato 07.11.2024

**LABORATORIO GEOTECNICO**

del Dr. Geol. M. Mularoni
Via Casalecchio, 39 - 47924 Rimini

Azienda certificata ISO 9001:2015
Cert. SGS n. IT12/0538

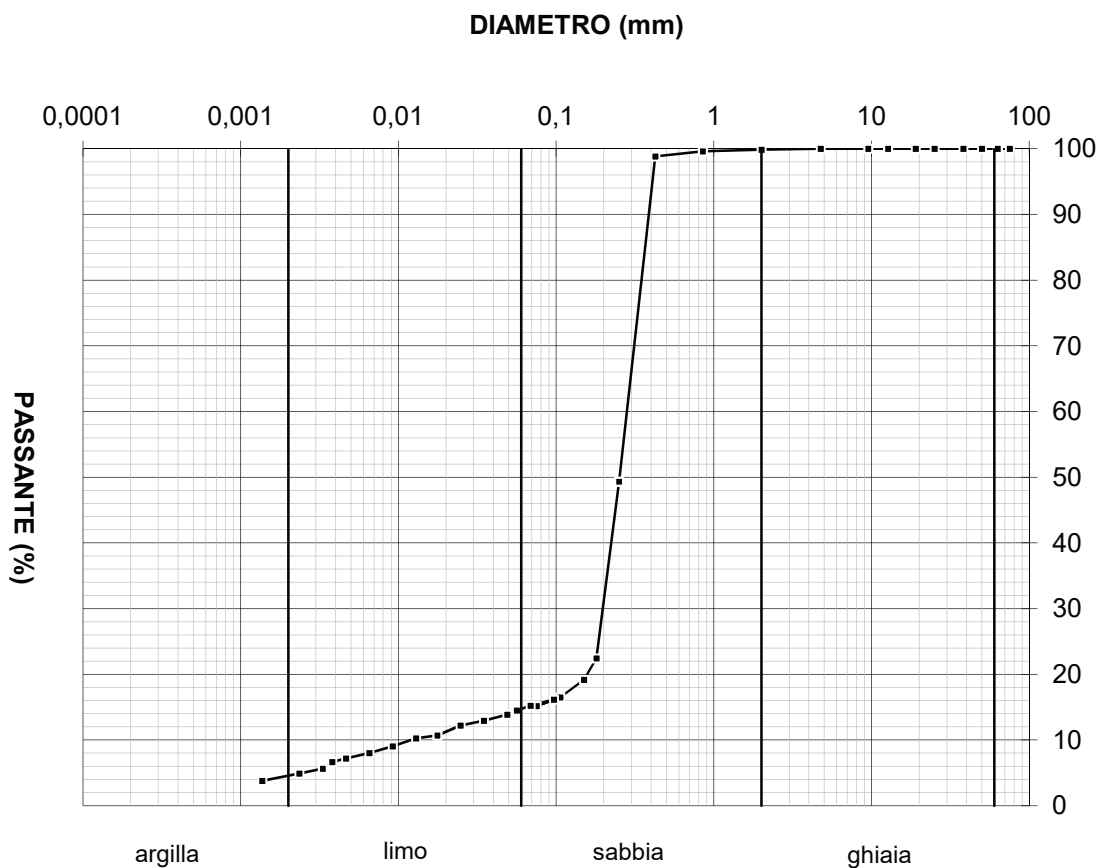
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Art. 59 DPR 380/2001 D. n. 0000128 del 10/01/2014

COMMITTENTE **COMUNE DI BELLARIA-IGEA MARINA**
CANTIERE **MICROZ. SISMICA III LIVELLO**
LOCALITA' **BELLARIA**
RIF. **G24-093**

SONDAGGIO n.. **CPTE 8**
CAMPIONE n. **1**
PROF. da m **1,00**
a m **1,60**

Data ricevimento campione 24.10.2024
Data esecuzione prova 05.11.2024

Verbale accettazione 341/24
Procedura operativa IST 06.06

ANALISI GRANULOMETRICA (UNI 11531 EN 14688) - CURVA CUMULATIVA

Descrizione AGI **SABBIA
LIMOSA**

d10 (mm) 0,01100 d15 (mm) 0,06100

d60 (mm) 0,2800 d85 (mm) 0,3600

Classificazione UNI-CNR 10006

Coefficiente di uniformità
(d60/d10) **U = 25,45**

Certificato n. **341/24.2**

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. Marino Mularoni



Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Marino Mularoni

Data certificato 07.11.2024



LABORATORIO GEOTECNICO

del Dr. Geol. M. Mularoni
Via Casalecchio, 39 - 47924 Rimini

Azienda certificata ISO 9001:2015
Cert. SGS n. IT12/0538

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Art. 59 DPR 380/2001 D. n. 0000128 del 10/01/2014

COMMITTENTE **COMUNE DI BELLARIA-IGEA MARINA**
CANTIERE **MICROZ. SISMICA III LIVELLO**
LOCALITA' **BELLARIA**
RIF. **G24-093**

SONDAGGIO **CPT 9**
CAMPIONE **1**
PROFONDITA' da m **1,00**
a m

Data ricevimento campione 24.10.2024
Data esecuzione prova 05.11.2024

Numero accettazione 342/24
Procedura operativa IST 06/01

APERTURA E DESCRIZIONE CAMPIONI (ASTM 2488 - AGI 1977)

Contenitore: sacchetto
Classe di qualità (AGI 1977) Q3
Diametro campione mm
Lunghezza campione cm

PP		VT		PROGRAMMA PROVE DI LABORATORIO		DESCRIZIONE LITOLOGICA
da	a	da	a			
				Apertura		Sabbia debolmente limosa nocciola . Sciolta.
				Volumetria	10 cm	
				Granul. Cumulativa	20 cm	
					30 cm	
					40 cm	
					50 cm	
					60 cm	
					70 cm	
					80 cm	
					90 cm	
					100 cm	



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Certificato n. 342/24.1

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. Marino Mularoni

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Marino Mularoni

Data certificato 07.11.2024

**LABORATORIO GEOTECNICO**

del Dr. Geol. M. Mularoni
Via Casalecchio, 39 - 47924 Rimini

Azienda certificata ISO 9001:2015
Cert. SGS n. IT12/0538
A.L.G.I. n. 56

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Art. 59 DPR 380/2001 D. n. 0000128 del 10/01/2014

COMMITTENTE	COMUNE DI BELLARIA-IGEA MARINA	SONDAGGIO	CPTE 9
CANTIERE	MICROZ. SISMICA III LIVELLO	CAMPIONE	1
LOCALITA'	BELLARIA	da m	1,00
RIF.	G24-093	a m	

Data ricevimento campione	24.10.2024	Numero accettazione	342/24
Data esecuzione prova	05.11.2024	Procedura operativa	

PARAMETRI CALCOLATI

sulla base dei risultati di prova

DATI MISURATI

<i>Peso di volume naturale</i>	γ	1,857	Mg/m ³
<i>Umidità allo stato naturale</i>	W	25,42	%
<i>Temperatura media delle prove</i>	T	20	°C
<i>Peso specifico dei granuli</i>	γ_r		Mg/m ³

ALTRI VALORI IMPIEGATI PER IL CALCOLO

<i>Peso specifico dell'acqua</i>	δ_w	1,00	Mg/m ³
----------------------------------	------------------------------	------	-------------------

PARAMETRI CALCOLATI

<i>peso di volume saturo</i>	γ_w		Mg/m ³
<i>peso di volume secco</i>	γ_d	1,481	Mg/m ³
<i>indice dei vuoti</i>	e		
<i>porosità</i>	n		%
<i>grado di saturazione</i>	S_r		%



Certificato n. **342/24.2**

Data certificato 07.11.2024

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. Marino Mularoni

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Marino Mularoni

**LABORATORIO GEOTECNICO**

del Dr. Geol. M. Mularoni
Via Casalecchio, 39 - 47924 Rimini

Azienda certificata ISO 9001:2015
Cert. SGS n. IT12/0538

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Art. 59 DPR 380/2001 D. n. 0000128 del 10/01/2014

COMMITTENTE	COMUNE DI BELLARIA-IGEA MARINA	SONDAGGIO	CPTE 9
CANTIERE	MICROZ. SISMICA III LIVELLO	CAMPIONE	1
LOCALITA'	BELLARIA	da m	1,00
RIF.	G24-093	a m	

Data ricevimento campione	24.10.2024	Numero accettazione	342/24
Data esecuzione prova	05.11.2024	Procedura operativa	IST 06.03

PESO DI VOLUME (UNI CEN ISO/TS 17892-2)

<i>volume</i> <i>(cm³)</i>	<i>peso</i> <i>umido (g)</i>
1000,00	1857,10

Peso di volume ρ **1,857** Mg/m³



Certificato n. **342/24.2**

Data certificato 07.11.2024

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. Marino Mularoni

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Marino Mularoni

**LABORATORIO GEOTECNICO**

del Dr. Geol. M. Mularoni
Via Casalecchio, 39 - 47924 Rimini

Azienda certificata ISO 9001:2015
Cert. SGS n. IT12/0538

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Art. 59 DPR 380/2001 D. n. 0000128 del 10/01/2014

COMMITTENTE	COMUNE DI BELLARIA-IGEA MARINA	SONDAGGIO	CPTE 9
CANTIERE	MICROZ. SISMICA III LIVELLO	CAMPIONE	1
LOCALITA'	BELLARIA	da m	1,00
RIF.	G24-093	a m	

Data ricevimento campione	24.10.2024	Numero accettazione	342/24
Data esecuzione prova	05.11.2024	Procedura operativa	IST 06.02

UMIDITA' NATURALE (UNI CEN ISO/TS 17892-1)

<i>peso umido (g)</i>	<i>peso secco (g)</i>
1857,10	1480,70

Umidità allo stato naturale **W** **25,42** %



Certificato n. **342/24.2**

Data certificato 07.11.2024

Lo Sperimentatore
Dr. Geol. Marino Mularoni

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Marino Mularoni

**LABORATORIO GEOTECNICO**

del Dr. Geol. M. Mularoni
Via Casalecchio, 39 - 47924 Rimini

Azienda certificata ISO 9001:2015
Cert. SGS n. IT12/0538

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Art. 59 DPR 380/2001 D. n. 0000128 del 10/01/2014

COMMITTENTE	COMUNE DI BELLARIA-IGEA MARINA	SONDAGGIO n.	CPTE 9
CANTIERE	MICROZ. SISMICA III LIVELLO	CAMPIONE n.	1
LOCALITA'	BELLARIA	PROFONDITA' da m	1,00
RIF.	G24-093	a m	

Data ricevimento campione	24.10.2024	Verbale accettazione	342/24
Data esecuzione prova	05.11.2024	Procedura operativa	IST 06.05/1

ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D 422-63)**SETACCIATURA**

massa terreno setacciato (g): **1300**

$\emptyset$ / maglia (mm)	trattenuto (g)	passante (g)	passante (%)
76,20	0,00	1300,00	100,00
64,00	0,00	1300,00	100,00
50,80	0,00	1300,00	100,00
38,20	0,00	1300,00	100,00
25,40	0,00	1300,00	100,00
19,10	0,00	1300,00	100,00
12,70	0,00	1300,00	100,00
9,50	0,00	1300,00	100,00
4,76	0,00	1300,00	100,00
2,00	1,00	1299,00	99,92
0,84	4,00	1296,00	99,69
0,425	12,00	1288,00	99,08
0,25	816,00	484,00	37,23
0,18	1120,00	180,00	13,85
0,15	1160,00	140,00	10,77
0,11	1188,00	112,00	8,62
0,074	1197,00	103,00	7,92
0,063	1200,00	100,00	7,69

composizione granulometrica	
% ciottoli	0,0
% ghiaia	0,1
% sabbia	92,2
% limo+argilla	7,7

Descrizione **SABBIA
DEB. LIMO-ARGILLOSA**

Classificazione
UNI CNR 10006:

Certificato n. **342/24.2**

Data certificato 07.11.2024

Lo Sperimentatore
Dr. Marino Mularoni



Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Marino Mularoni

**LABORATORIO GEOTECNICO**

del Dr. Geol. M. Mularoni
Via Casalecchio, 39 - 47924 Rimini

Azienda certificata ISO 9001:2015
Cert. SGS n. IT12/0538

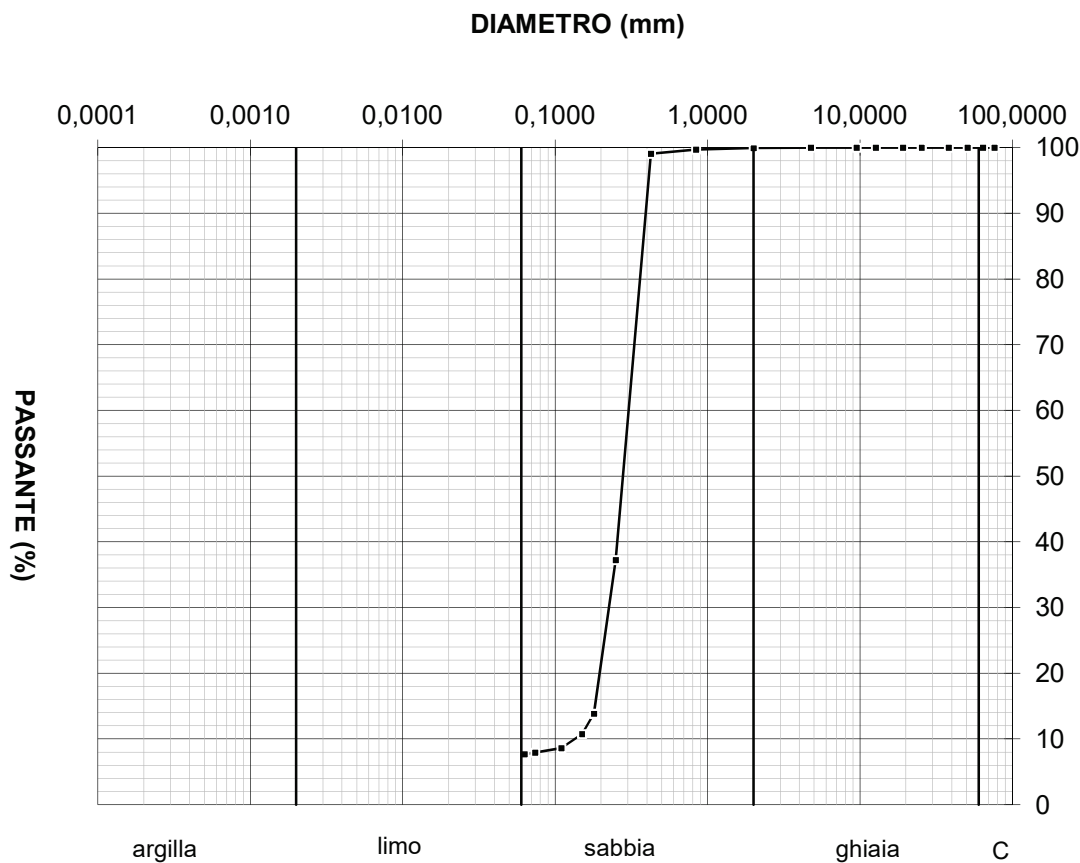
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Art. 59 DPR 380/2001 D. n. 0000128 del 10/01/2014

COMMITTENTE **COMUNE DI BELLARIA-IGEA MARINA**
CANTIERE **MICROZ. SISMICA III LIVELLO**
LOCALITA' **BELLARIA**
RIF. **G24-093**

SONDAGGIO n. **CPTE 9**
CAMPIONE n. **1**
PROFONDITA' da m **1,00**
a m

Data ricevimento campione 24.10.2024
Data esecuzione prova 05.11.2024

Verbale accettazione 342/24
Procedura operativa IST 06.05/1



Coefficiente di uniformità **U = 2,31**

D10 (mm) = 0,130

D60 (mm) = 0,300



Certificato n. **342/24.2**

Data certificato 07.11.2024

Lo Sperimentatore
Dr. Marino Mularoni

Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Marino Mularoni

099001P64

BEL_HT1

Max. H/V at 0.41 ± 0.62 Hz (in the range 0.0 - 20.0 Hz).

Instrument: TRZ-0144/01-11

Data format: 16 byte

Full scale [mV]: 51

Start recording: 09/09/04 11:19:03 End recording: 09/09/04 11:39:02

Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Trace length: 0h20'00". Analyzed 77% trace (manual window se0.094 HzOKNO1.33 > 2NO|1.52802| < 0.05NO0.62076 < 0.08125NO0.1924 < 2.5OKlection)

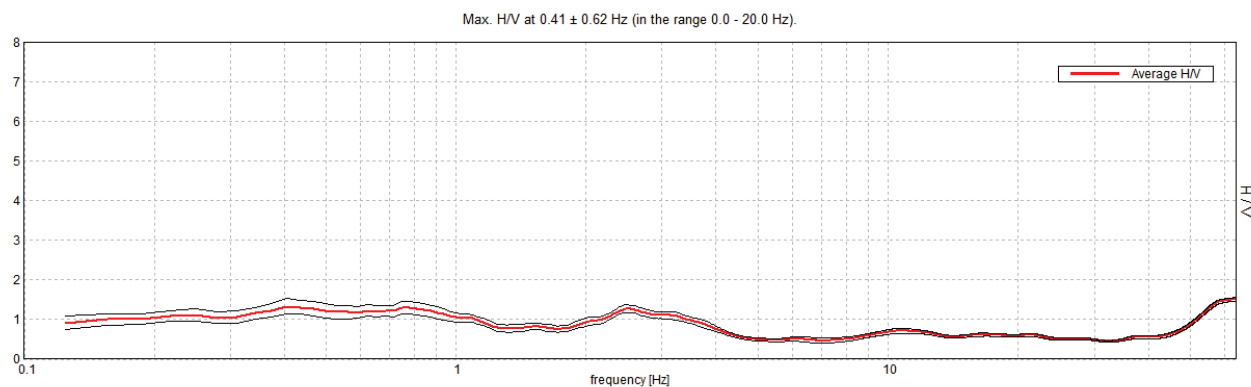
Sampling rate: 128 Hz

Window size: 20 s

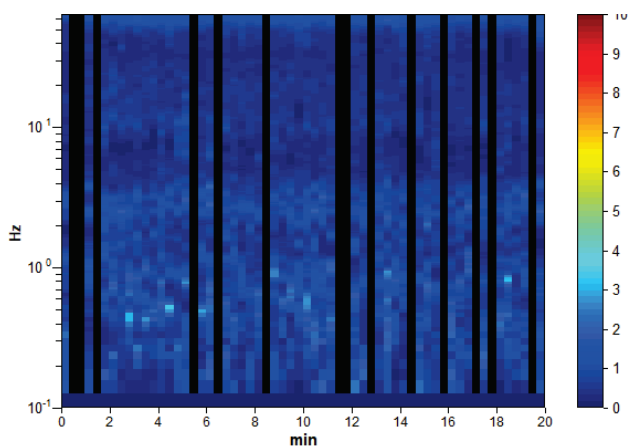
Smoothing type: Triangular window

Smoothing: 10%

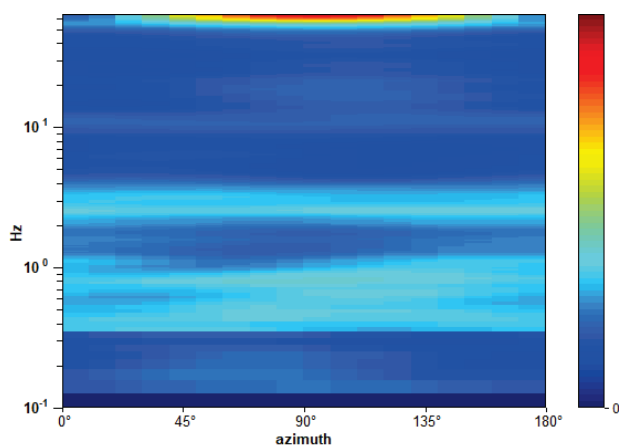
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



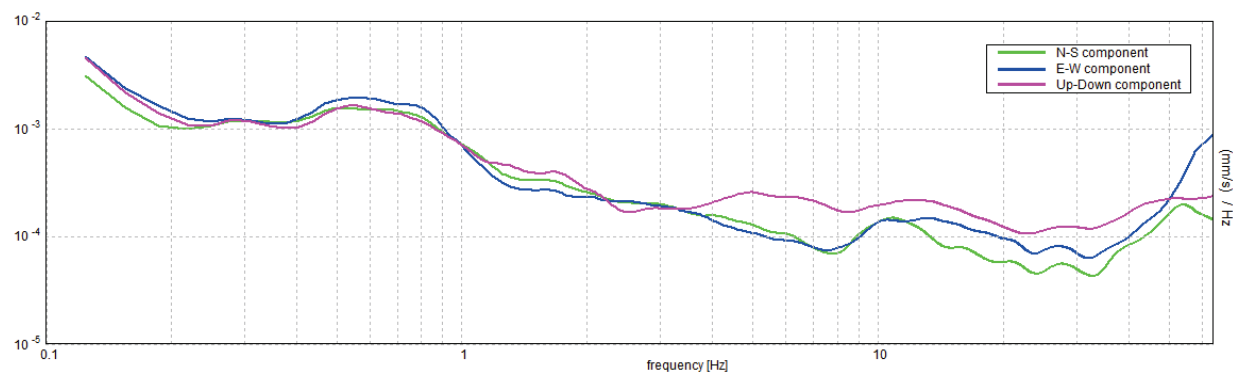
H/V TIME HISTORY



DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



BEL_HT2

Instrument: TRZ-0144/01-11

Data format: 16 byte

Full scale [mV]: 51

Start recording: 09/09/04 10:41:31 End recording: 09/09/04 11:01:30

Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

GPS data not available

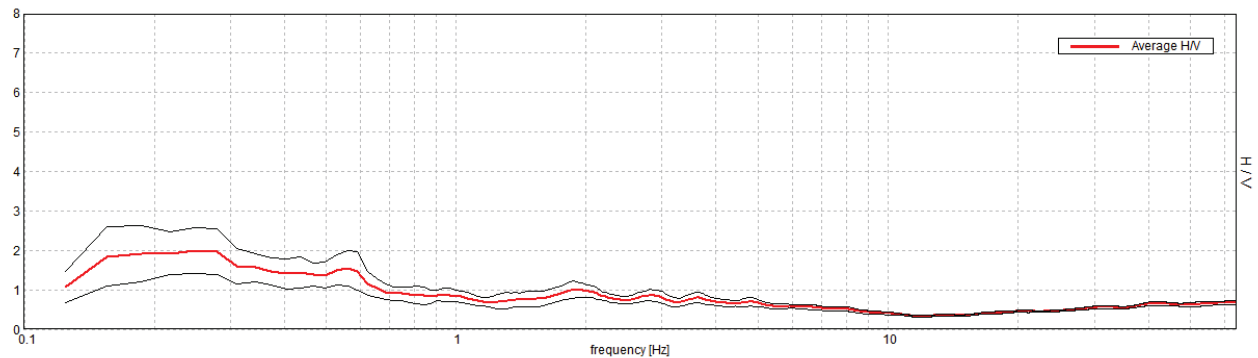
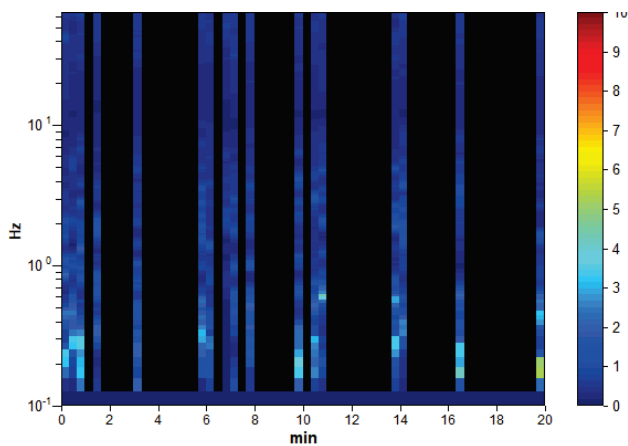
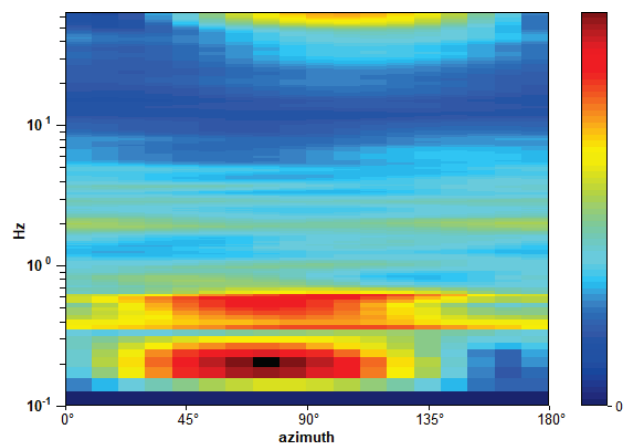
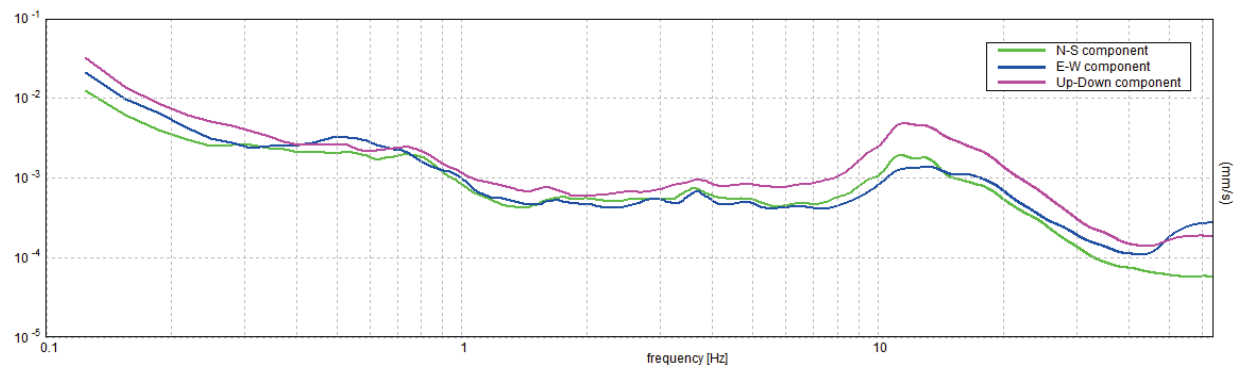
Trace length: 0h20'00". Analyzed 28% trace (manual window selection)

Sampling rate: 128 Hz

Window size: 20 s

Smoothing type: Triangular window

Smoothing: 10%

HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIOMax. H/V at 0.25 ± 0.03 Hz. (In the range 0.0 - 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 0.25 ± 0.03 Hz (in the range 0.0 - 20.0 Hz).

Criteria for a reliable H/V curve

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	$0.25 > 0.50$		NO
$n_c(f_0) > 200$	$85.0 > 200$		NO
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 13 times	OK	

Criteria for a clear H/V peak

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.094 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	0.688 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.00 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.10931 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.02733 < 0.05$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.5785 < 2.5$	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

BEL_HT3

Instrument: TRZ-0144/01-11

Data format: 16 byte

Full scale [mV]: 51

Start recording: 09/09/04 09:50:14 End recording: 09/09/04 10:10:13

Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

GPS data not available

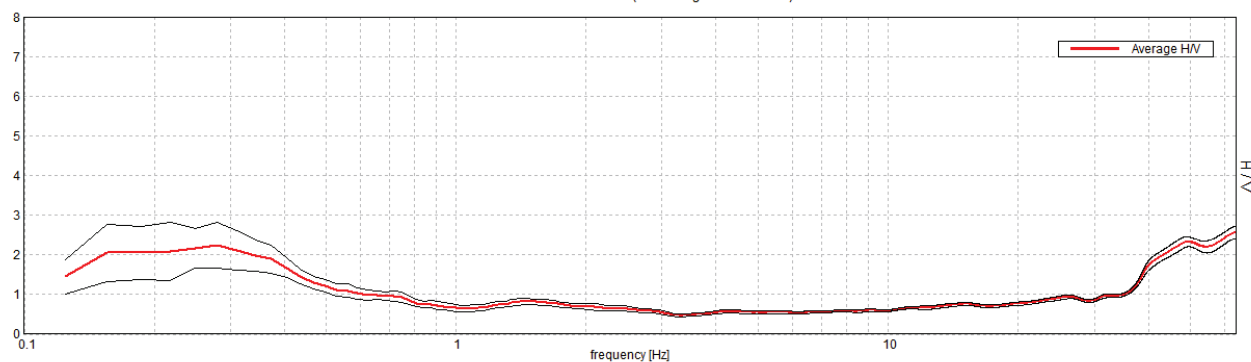
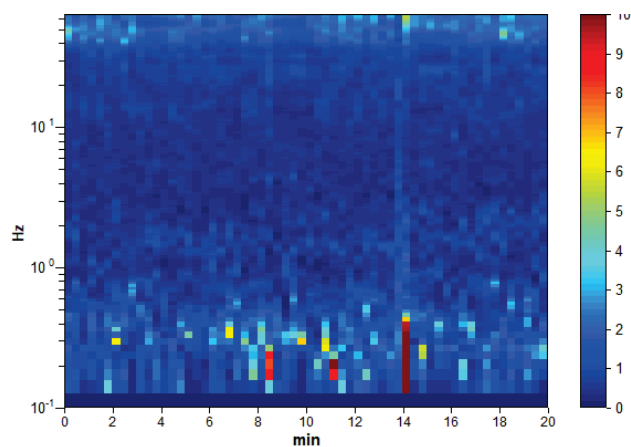
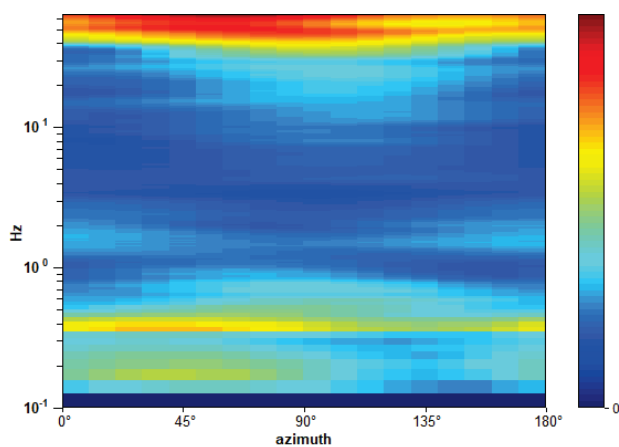
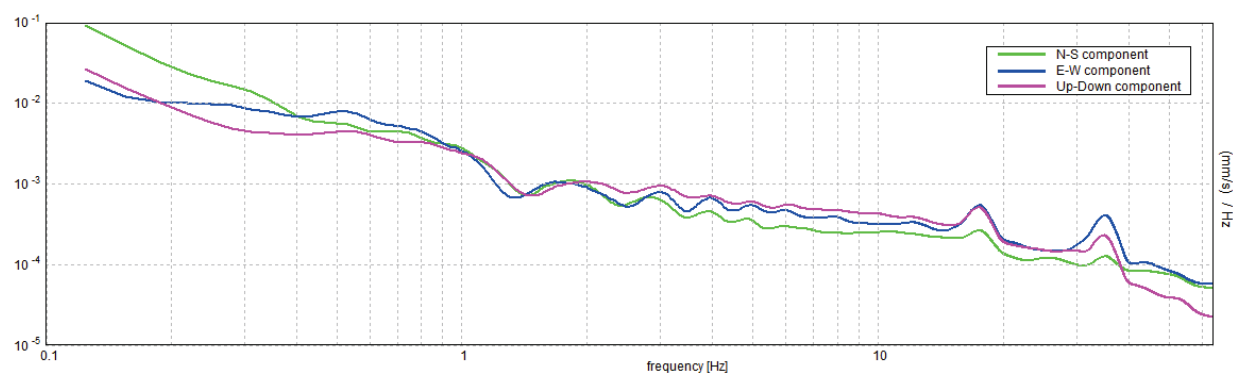
Trace length: 0h20'00". Analysis performed on the entire trace.

Sampling rate: 128 Hz

Window size: 20 s

Smoothing type: Triangular window

Smoothing: 10%

HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIOMax. H/V at 0.28 ± 0.05 Hz (in the range 0.0 - 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 0.28 ± 0.05 Hz (in the range 0.0 - 20.0 Hz).

Criteria for a reliable H/V curve

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	$0.28 > 0.50$		NO
$n_c(f_0) > 200$	$337.5 > 200$	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 14 times	OK	

Criteria for a clear H/V peak

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.094 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	0.563 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.23 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.17801 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.05007 < 0.05625$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.575 < 2.5$	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

BEL_HV1, Bellaria – Igea Marina

Instrument: EXT- 24 bit USB

Data format: 16 byte

Full scale [mV]: n.a.

Start recording: 23/07/24 08:46:24 End recording: 23/07/24 09:06:24

Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

GPS data not available

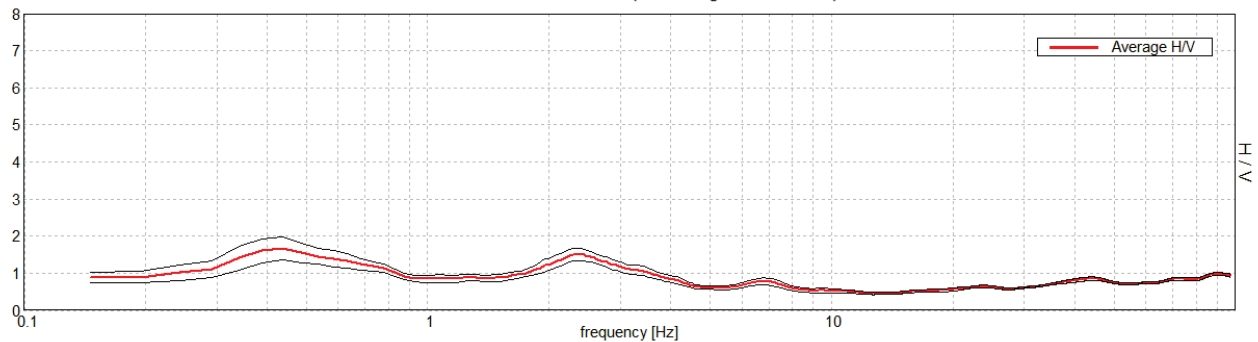
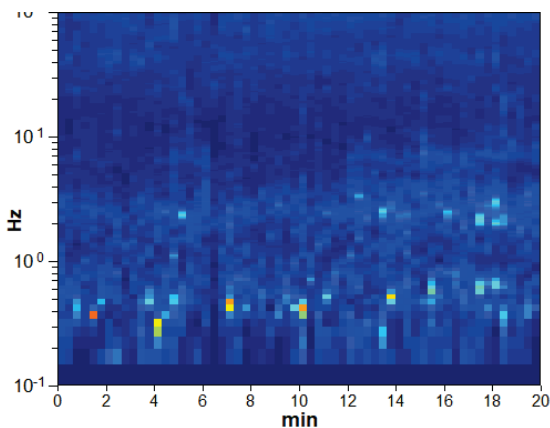
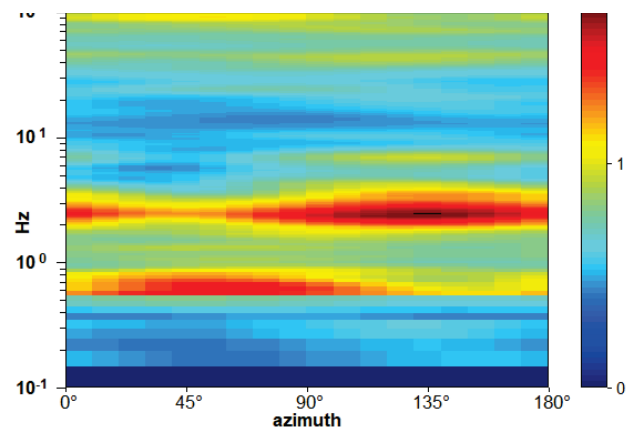
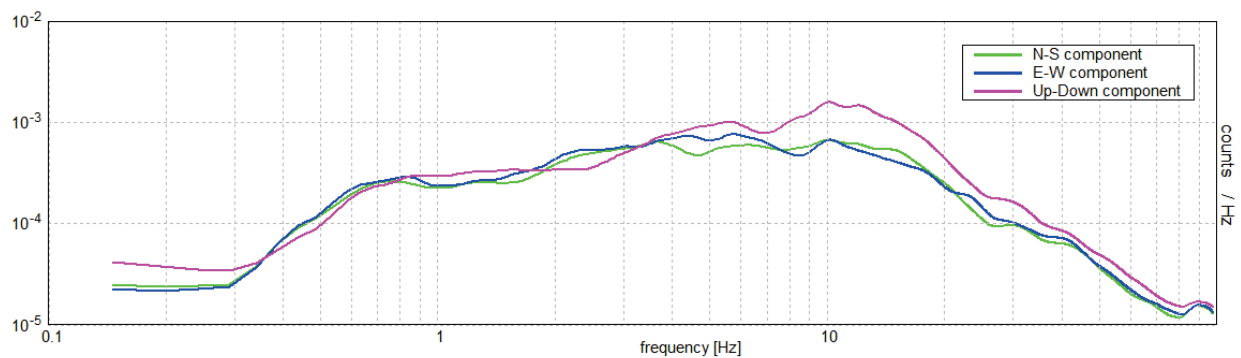
Trace length: 0h20'00". Analysis performed on the entire trace.

Sampling rate: 200 Hz

Window size: 20 s

Smoothing type: Triangular window

Smoothing: 10%

HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIOMax. H/V at 0.44 ± 0.04 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 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 0.44 ± 0.04 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteria for a reliable H/V curve

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	$0.44 > 0.50$		NO
$n_c(f_0) > 200$	$527.3 > 200$	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 14 times	OK	

Criteria for a clear H/V peak

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.098 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$1.67 > 2$		NO
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.08958 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.03937 < 0.08789$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.3027 < 2.5$	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

BEL_HV2, Bellaria - Igea Marina

Instrument: EXT- 24 bit USB

Data format: 16 byte

Full scale [mV]: n.a.

Start recording: 23/07/24 10:24:59 End recording: 23/07/24 10:44:59

Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

GPS data not available

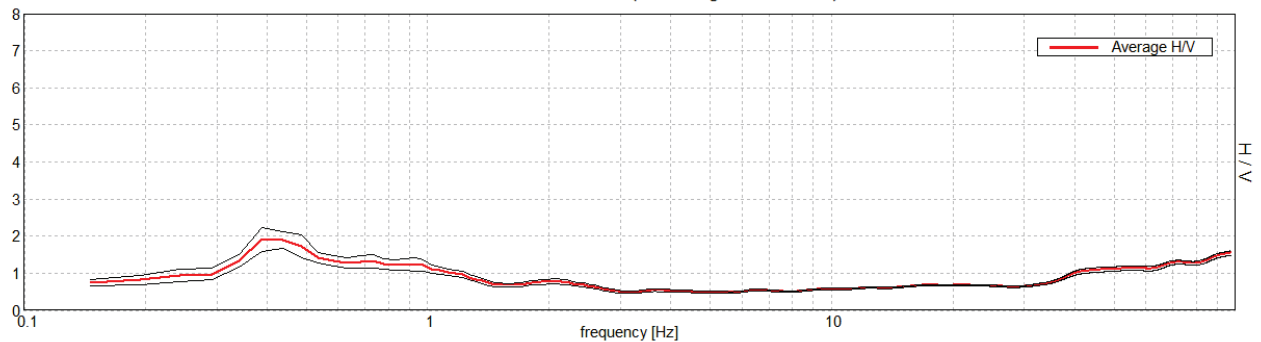
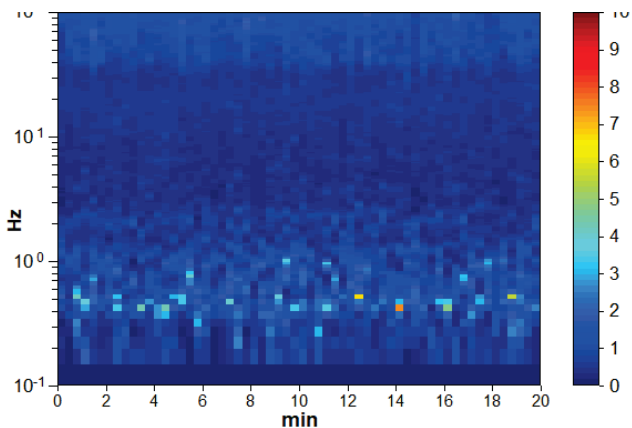
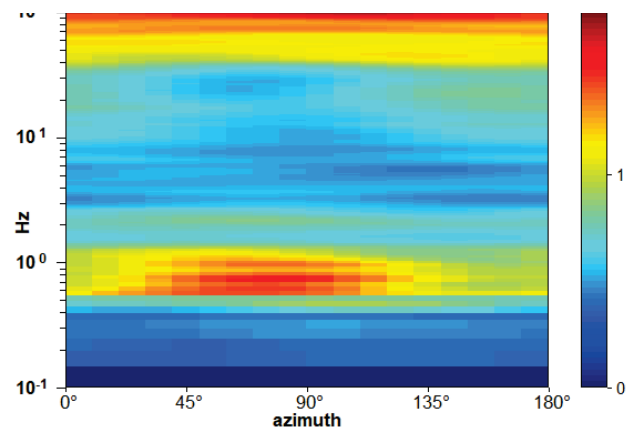
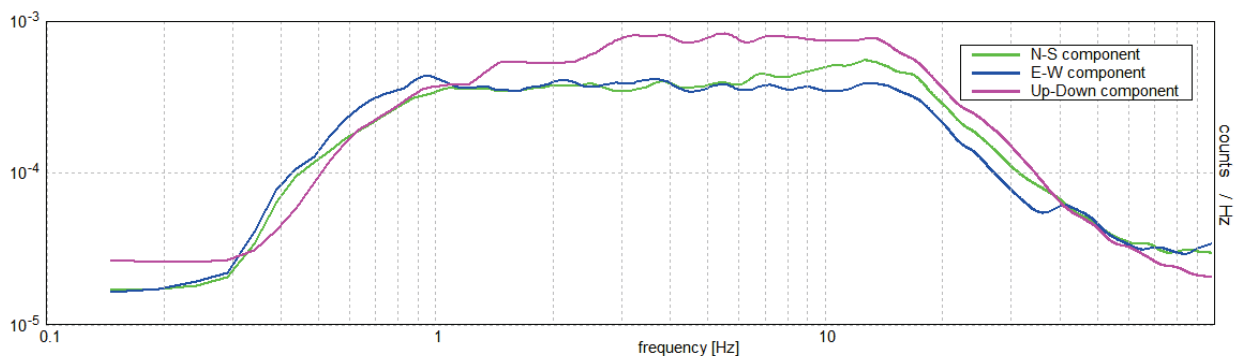
Trace length: 0h20'00". Analysis performed on the entire trace.

Sampling rate: 200 Hz

Window size: 20 s

Smoothing type: Triangular window

Smoothing: 10%

HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIOMax. H/V at 0.39 ± 0.04 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 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 0.39 ± 0.04 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteria for a reliable H/V curve

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	$0.39 > 0.50$		NO
$n_c(f_0) > 200$	$468.8 > 200$	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 13 times	OK	

Criteria for a clear H/V peak

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.244 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	1.27 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$1.92 > 2$		NO
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.10945 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.04275 < 0.07813$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.3205 < 2.5$	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

BEL_HV3, Bellaria – Igea Marina

Instrument: EXT- 24 bit USB

Data format: 16 byte

Full scale [mV]: n.a.

Start recording: 23/07/24 07:43:56 End recording: 23/07/24 08:03:56

Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

GPS data not available

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

Sampling rate: 200 Hz

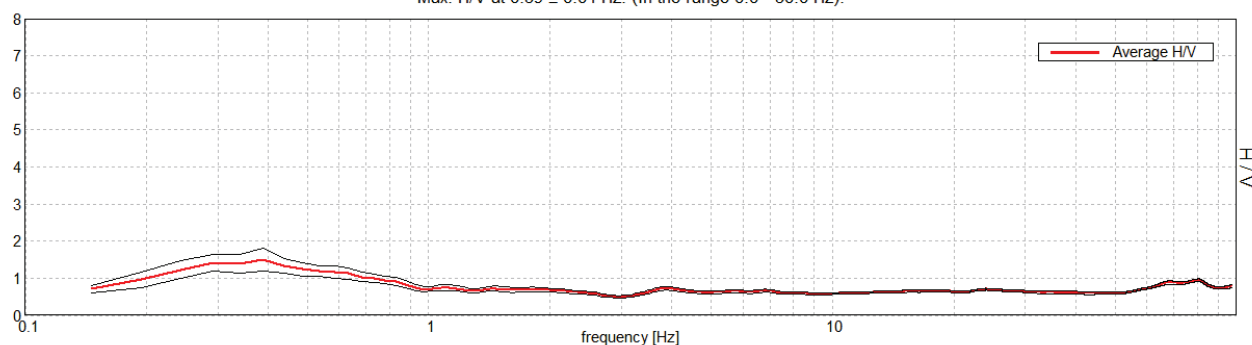
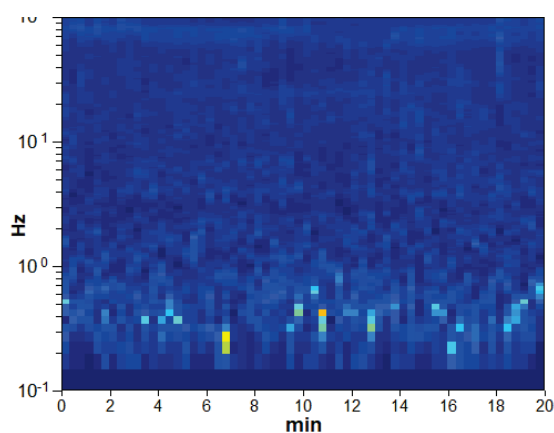
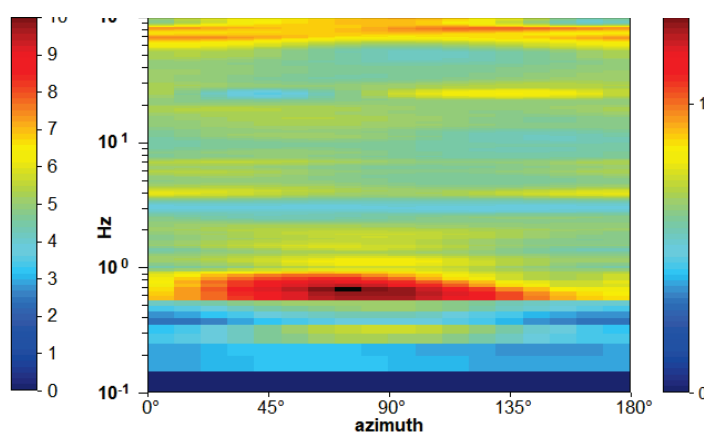
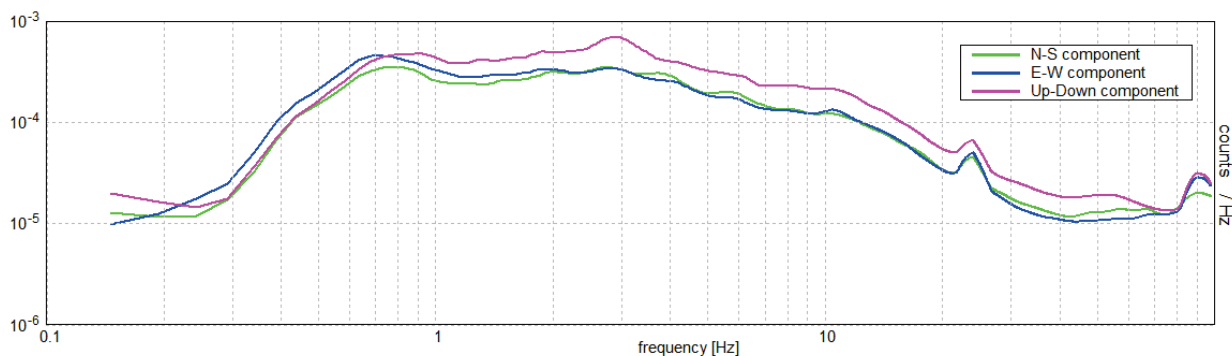
Window size: 20 s

Smoothing type: Triangular window

Smoothing: 10%

HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO

Max. H/V at 0.39 ± 0.04 Hz. (In the range 0.0 - 30.0 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 0.39 ± 0.04 Hz (in the range 0.0 - 30.0 Hz).

Criteria for a reliable H/V curve

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	$0.39 > 0.50$		NO
$n_c(f_0) > 200$	$468.8 > 200$	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 13 times	OK	

Criteria for a clear H/V peak

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.146 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	0.977 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$1.49 > 2$		NO
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.10333 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.04036 < 0.07813$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.3054 < 2.5$	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

099001P91

Prova Array 2D - BEL_ESAC1



Committente: Dott. Geol. Alessandro Merli

Cantiere: MS3 Comune di Bellaria

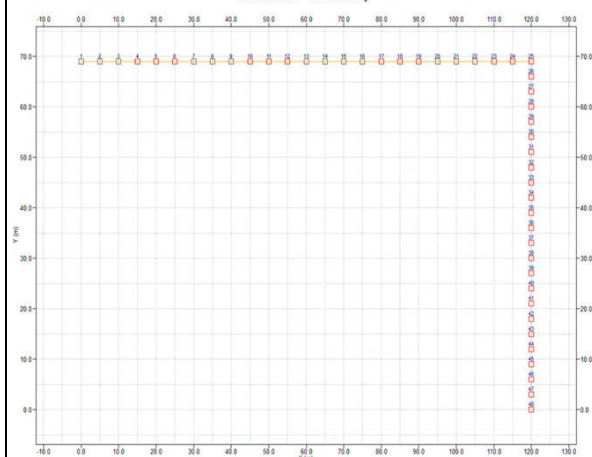
Località: Bellaria (RN)

Data: 23/07/2024

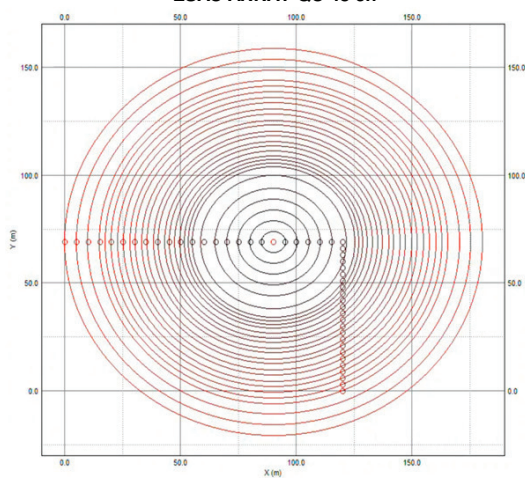
Coordinate UTM (WGS84-33N) profilo Vs: 299222 m E - 4888934 m N

GEOMETRIA ARRAY ESAC 48 ch

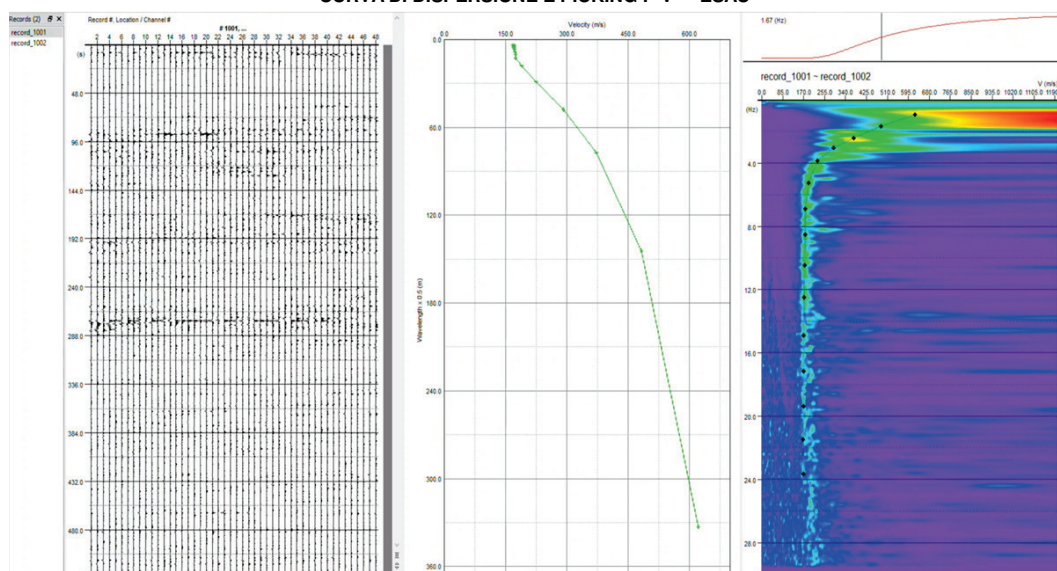
BEL ESAC 1 - 2D Geometry



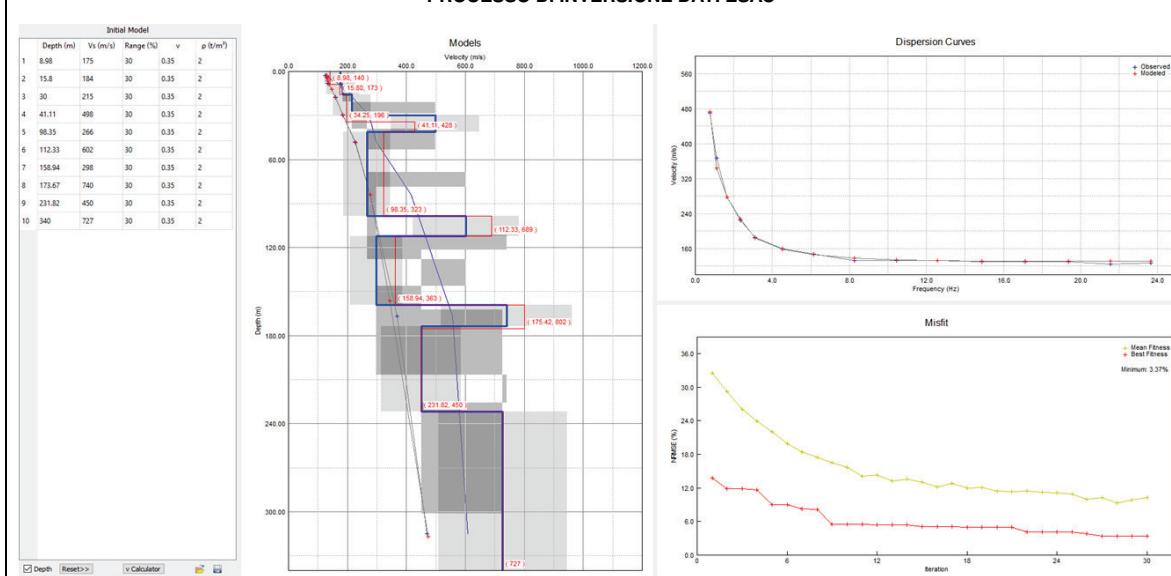
ESAC ARRAY QC 48 ch

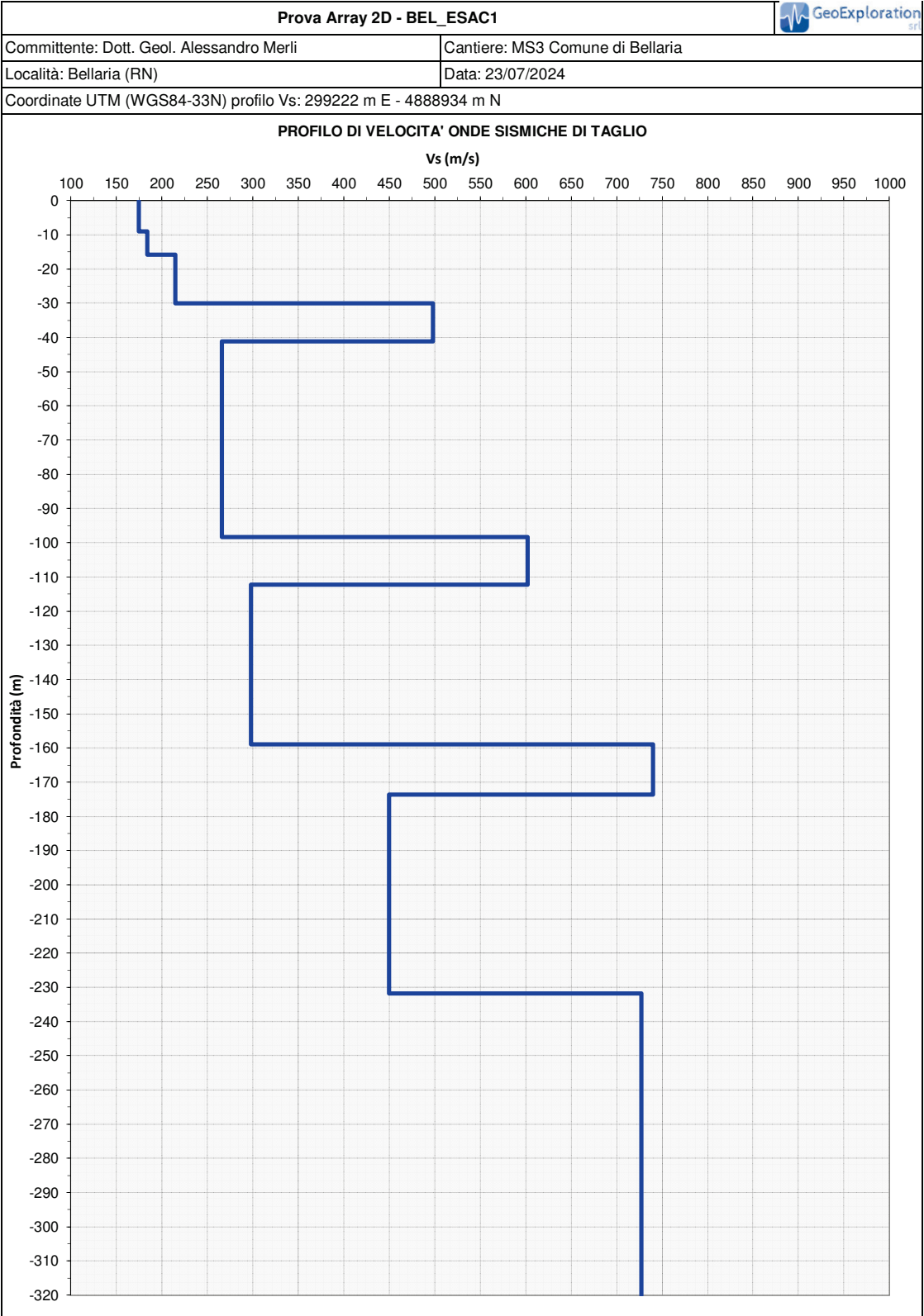


CURVA DI DISPERSIONE E PICKING F-V - ESAC



PROCESSO DI INVERSIONE DATI ESAC





Prova Array 2D - BEL_ESAC2



Committente: Dott. Geol. Alessandro Merli

Cantiere: MS3 Comune di Bellaria

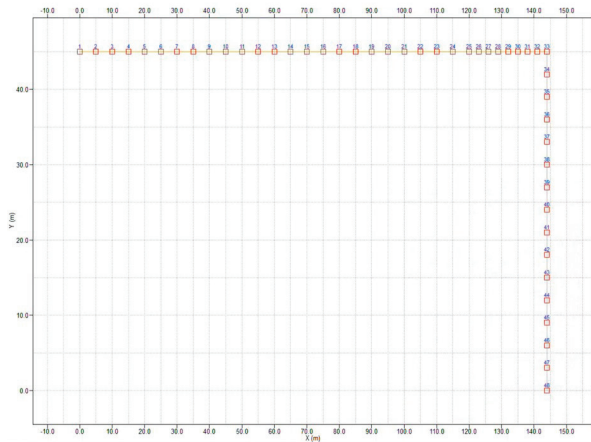
Località: Bellaria (RN)

Data: 23/07/2024

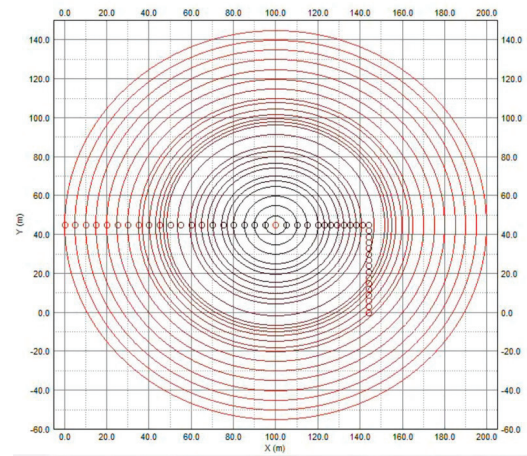
Coordinate UTM (WGS84-33N) profilo Vs: 297927 m E - 4890752 m N

GEOMETRIA ARRAY ESAC 48 ch

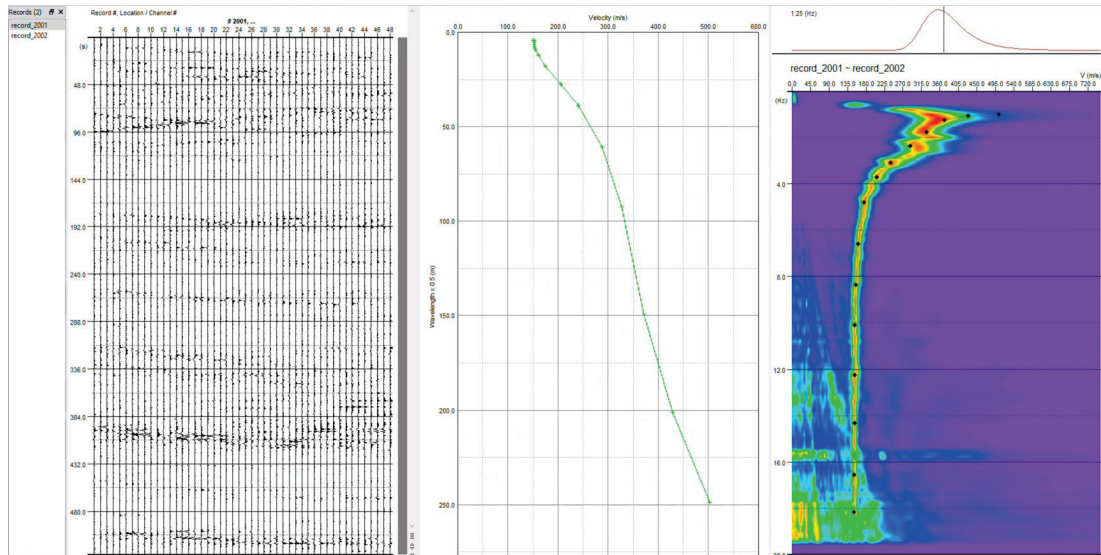
BEL ESAC 1 - 2D Geometry



ESAC ARRAY QC 48 ch

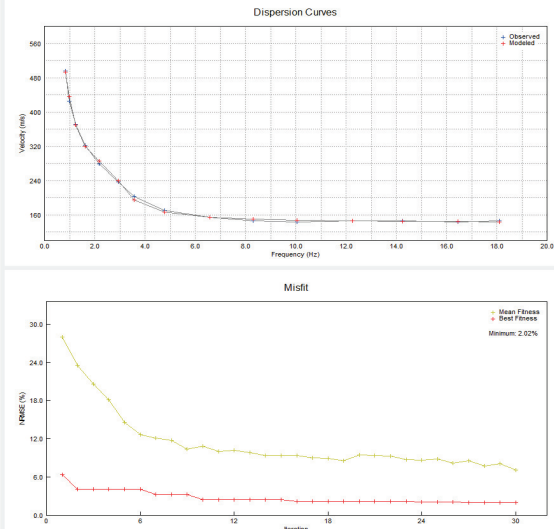
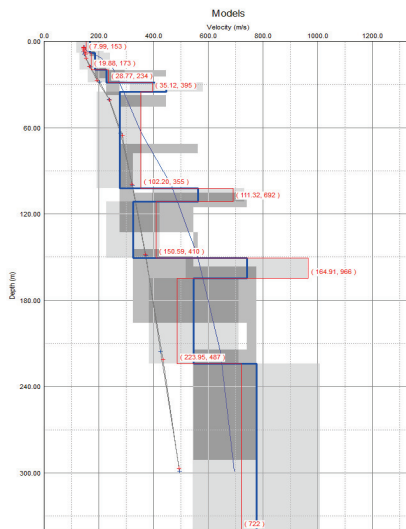


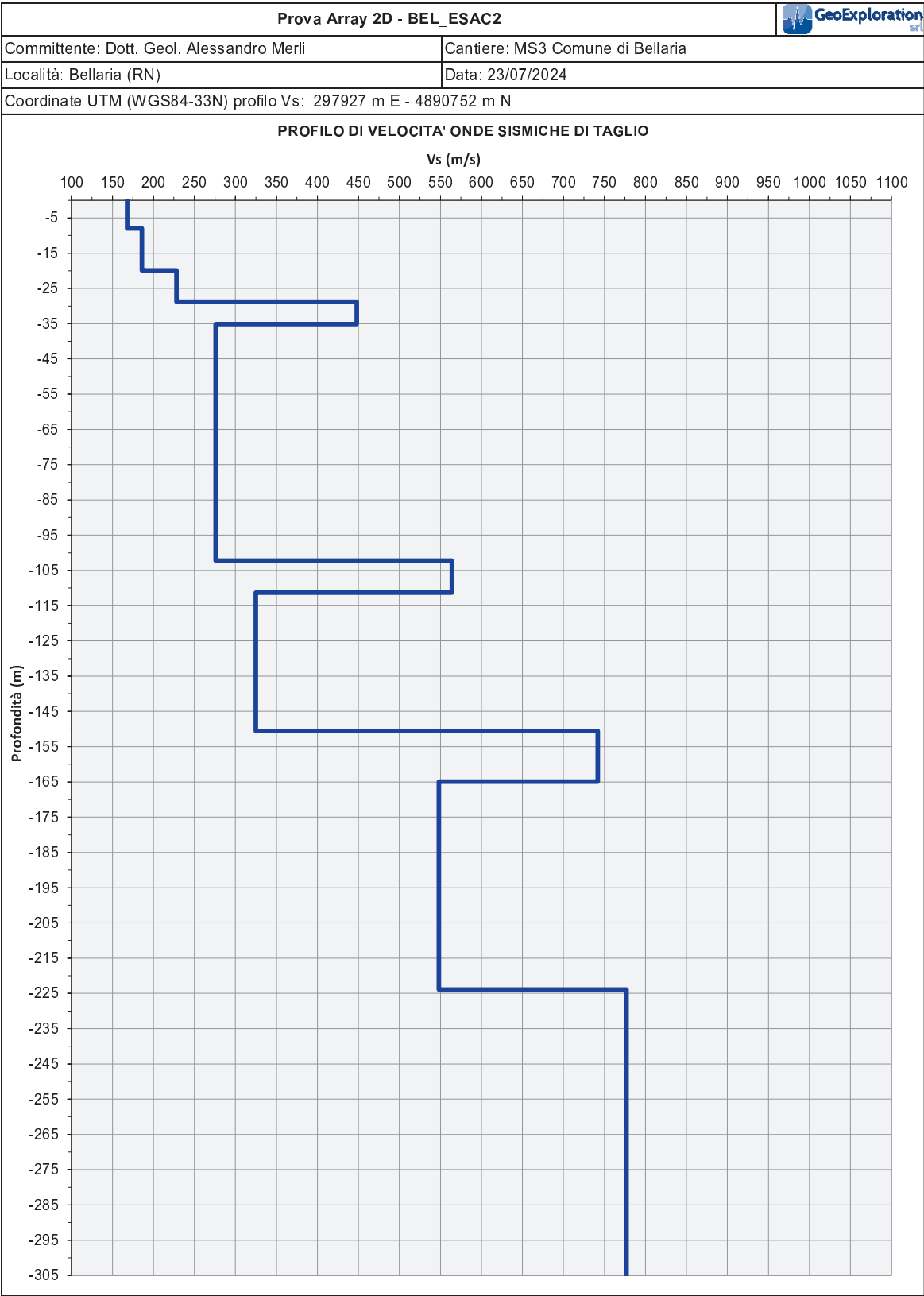
CURVA DI DISPERSIONE E PICKING F-V - ESAC



PROCESSO DI INVERSIONE DATI ESAC

Initial Model				
Depth (m)	Vs (m/s)	Range (%)	v	p (t/m ²)
1 7.99	169	30	0.35	2
2 19.88	196	30	0.35	2
3 28.77	228	30	0.35	2
4 35.12	448	30	0.35	2
5 102.2	276	30	0.35	2
6 111.32	564	30	0.35	2
7 150.99	325	30	0.35	2
8 164.91	742	30	0.35	2
9 223.95	548	30	0.35	2
10 340	777	30	0.35	2





MODELLO FINALE VS			
STRATO (N)	SPESSORE (H, m)	PROFONDITA' (m)	VS (m/s)
1	8.0	8.0	168
2	11.9	19.9	186
3	8.9	28.8	228
4	6.4	35.1	448
5	67.1	102.2	276
6	9.1	111.3	564
7	39.3	150.6	325
8	14.3	164.9	742
9	59.0	224.0	548
10	81.1	305.0	777

CALCOLO PARAMETRO VS30 (VSeq)

$$Vs_{eq} = \frac{H}{\sum_{strato=1}^N \frac{h(strato)}{Vs(strato)}}$$

Vs30 = 192

CLASSIFICAZIONE SISMICA DEI SUOLI (NTC2018)

Cat. C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s

Prova Array 2D - BEL_ESAC3

Committente: Dott. Geol. Alessandro Merli

Cantiere: MS3 Comune di Bellaria

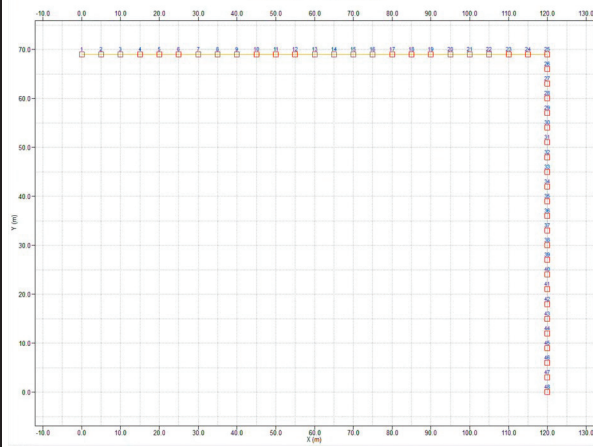
Località: Bellaria (RN)

Data: 23/07/2024

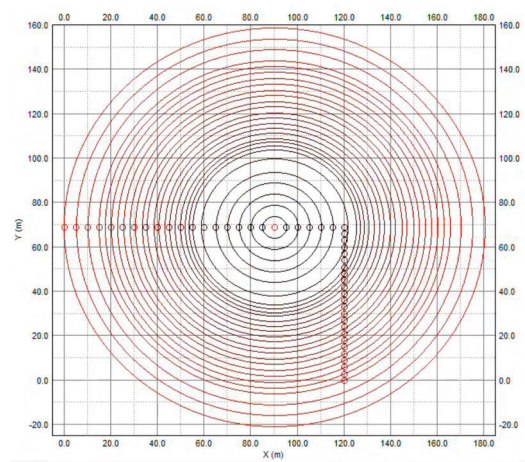
Coordinate UTM (WGS84-33N) profilo Vs: 296098 m E - 4892532 m N

GEOMETRIA ARRAY ESAC 48 ch

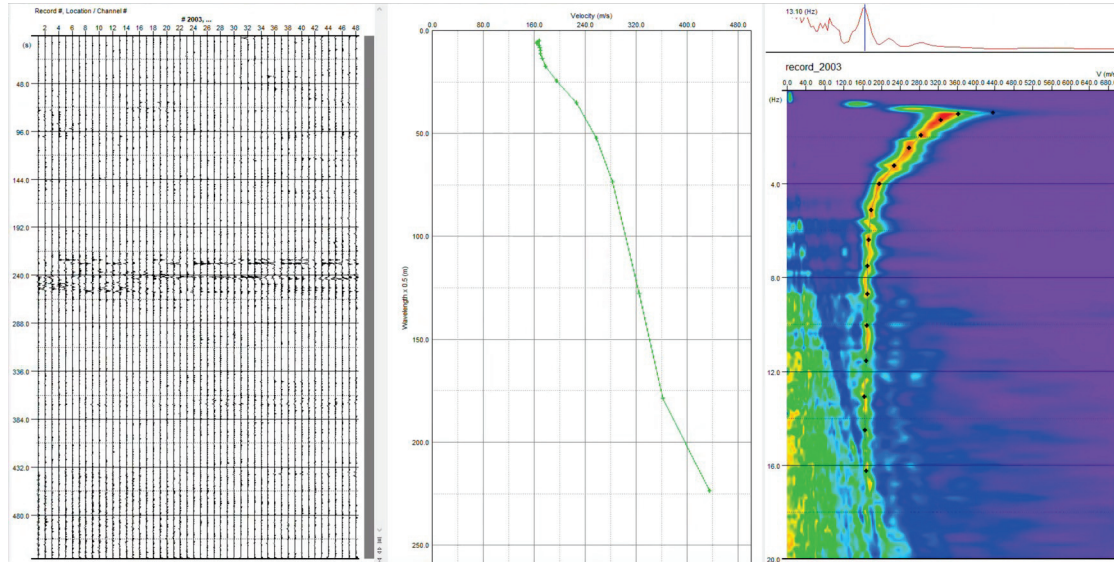
BEL ESAC 3 - 2D Geometry



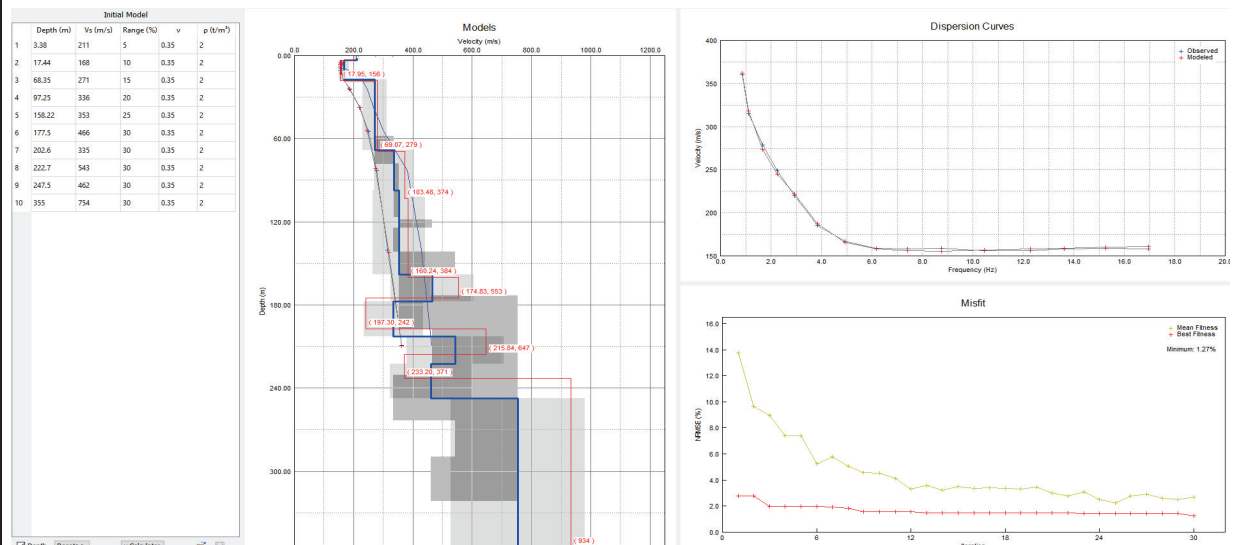
ESAC ARRAY QC 48 ch

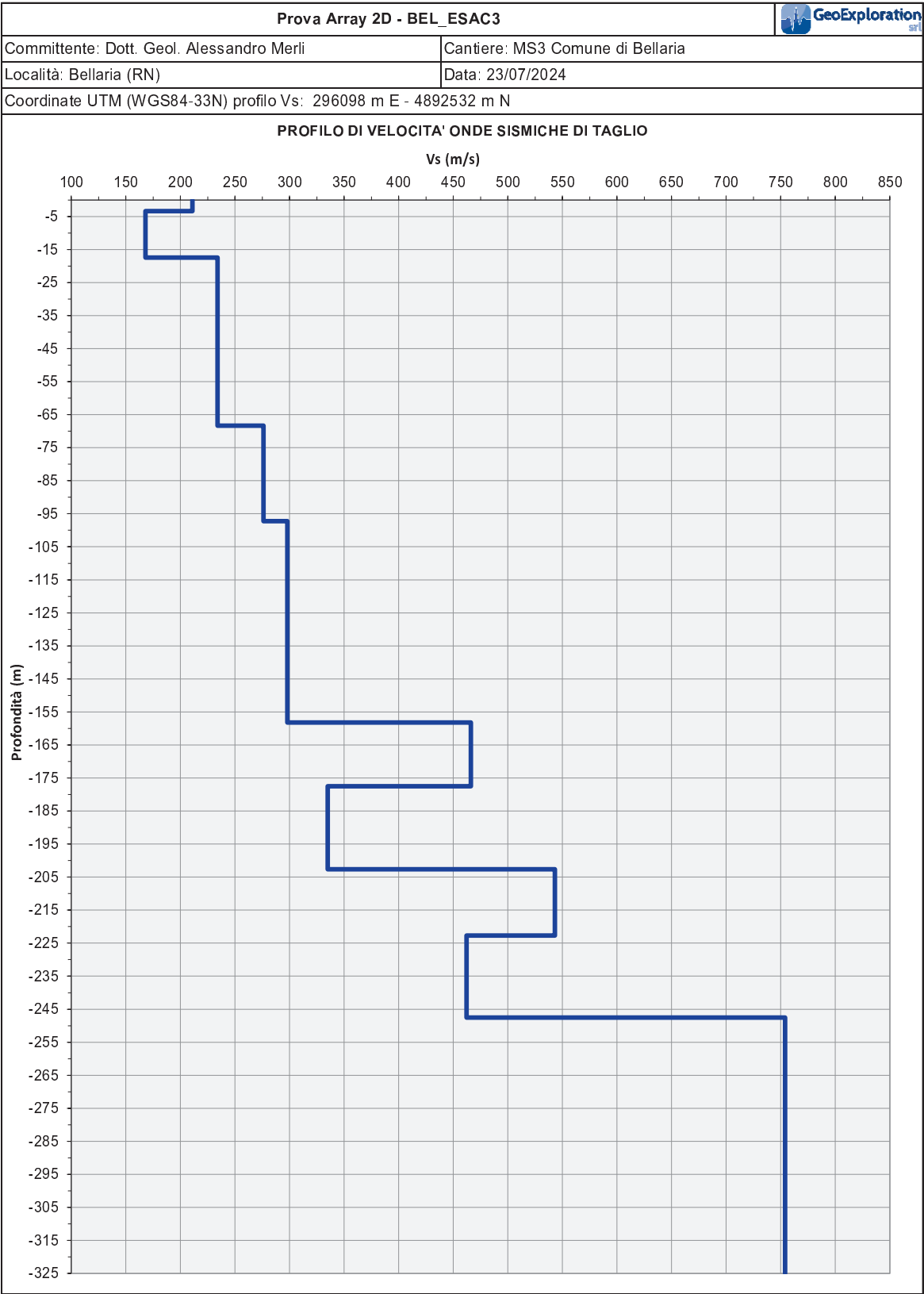


CURVA DI DISPERSIONE E PICKING F-V - ESAC



PROCESSO DI INVERSIONE DATI ESAC





MODELLO FINALE VS			
STRATO (N)	SPESSORE (H, m)	PROFONDITA' (m)	VS (m/s)
1	3.4	3.4	211
2	14.1	17.4	168
3	50.9	68.4	234
4	28.9	97.3	276
5	61.0	158.2	298
6	19.3	177.5	466
7	25.1	202.6	335
8	20.1	222.7	543
9	24.8	247.5	462
10	77.5	325.0	754

CALCOLO PARAMETRO VS30 (VSeq)

$$Vs_{eq} = \frac{H}{\sum_{strato=1}^N \frac{h(strato)}{Vs(strato)}}$$

Vs30 = 196

CLASSIFICAZIONE SISMICA DEI SUOLI (NTC2018)
Cat. C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s