





(RE-E-987) LAVORI DI ADEGUAMENTO  
 FUNZIONALE DELL'ARGINATURA MAESTRA DI PO  
 IN COMUNE DI BORETTO (RE) PER IL  
 CONTRASTO DEI FENOMENI DI FILTRAZIONE  
 (CUP: B74H17000280002 CIG: 7520378C3D)  
1° LOTTO





PROGETTO ESECUTIVO

00	06/2020	Emissione per commenti	GM	CC	DC
INDICE	DATA	MODIFICHE	DISEGN.	CONTR.	APPROV.
CAMPAGNA GEOGNOSTICA AIPO 2017					
<b>I PROGETTISTI:</b> Dott. Ing. Denis Cerlini Dott. Ing. Marco Belicchi Dott. Ing. Nicola Pessarelli Dott. Ing. Michele Ferrari <b>GEOLOGIA:</b> Dott. Geol. Carlo Caleffi Dott. Geol. Francesco Cerutti Dott. Ing. Giulia Mainardi			<b>HANNO COLLABORATO:</b> Dott. Ing. Cecilia Benassi Dott. Ing. Daniele Mori <b>ARCHEOLOGIA:</b> Dott. Archeol. Daria Pasini <b>ASPETTI TECNOLOGICI:</b> Dott. Ing. Armando Vanin Dott. Ing. Lorenzo Belicchi		
			<b>ELABORATO:</b>  <b>BRTT 31.05</b>		
<b>IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI:</b>    			GIUGNO 2020		






























(RE-E-987) LAVORI DI ADEGUAMENTO  
 FUNZIONALE DELL'ARGINATURA MAESTRA DI PO  
 IN COMUNE DI BORETTO (RE) PER IL  
 CONTRASTO DEI FENOMENI DI FILTRAZIONE  
 (CUP: B74H17000280002 CIG: 7520378C3D)  
1° LOTTO

PROGETTO ESECUTIVO

00	06/2020	Emissione per commenti	GM	CC	DC
INDICE	DATA	MODIFICHE	DISEGN.	CONTR.	APPROV.
<b>CAMPAGNA GEOGNOSTICA AIPO 2017</b> <b>SONDAGGI STRATIGRAFICI</b>					
<b>I PROGETTISTI:</b> Dott. Ing. Denis Cerlini Dott. Ing. Marco Belicchi Dott. Ing. Nicola Pessarelli Dott. Ing. Michele Ferrari <b>GEOLOGIA:</b> Dott. Geol. Carlo Caleffi Dott. Geol. Francesco Cerutti Dott. Ing. Giulia Mainardi			<b>HANNO COLLABORATO:</b> Dott. Ing. Cecilia Benassi Dott. Ing. Daniele Mori <b>ARCHEOLOGIA:</b> Dott. Archeol. Daria Pasini <b>ASPETTI TECNOLOGICI:</b> Dott. Ing. Armando Vanin Dott. Ing. Lorenzo Belicchi		
<b>IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI:</b>    			ELABORATO:  <b>BRTT 31.05.1</b>		
			<b>GIUGNO 2020</b>		





		COMMITTENTE: A.I.PO		SONDAGGIO		N° SI-3				
		INDIRIZZO: Parma		SCALA		1:100				
		LOCALITA': Boretto (RE)		PERFORAZIONE: rotazione c.c. a secco, D101 mm						
		OPERATORE: Vicenzetto S.r.l.		DATA INIZIO: 29/11/2017						
				DATA FINE : 29/11/2017    quota fine sond.: 20 m						
CAMPIONI: carotiere semplice (CS); Osterberg (OT); Shelby (SH).    COMPILATORE: dott. geol. Andrea Garbellini										
Quote (m)		Scala (m)	Schema Stratigrafico	Descrizione litologica e stratigrafica	Pocket q <sub>u</sub> kg/cm²	H <sub>2</sub> O m	Campioni			Note
s.l.m	p.c.						Tipo	n.	prof.	
	0.0	1		Materiale di riporto di varia natura e di grossa pezzatura (materiali stabilizzati del piazzale Bacchi).						Foro inclinato 22°
	1.7									
		2		Limi non plastici o poco plastici, coesivi, mediamente compatti, di colore nocciola.	0.4					
	3.2						0.4			
		3			2.3					
	4.7						2.3			
		4		Materiale fittamente stratificato con alternanze di livelli decimetrici / centimetrici di natura argillosa, limosa, sabbiosa fine. Il colore è nocciola ma in qualche lente argillosa è grigio; diffuse sono le venature di colore rossastro. Le argille sono plastiche, mentre i limi e le sabbie fini non plastiche. Il contenuto di materiale fine aumenta verso la base. Le consistenze sono compatte.	1.7					
	5.45						1.4			
		5			1.8					
							1.7			
		6			0.8					
							0.4			
		7		Materiale fine (limi, argille) con sfaldatura scagliosa, non plastico, con densità molto bassa, di colore grigio. Scarsa resistenza alla compressione.	0.4					
							0.4			
		8			0.4					
							0.4			
		9		Argille e argille limose compatte, plastiche. Il colore è nocciola con riflessi grigio chiari e diffuse venature rossastre, ma dalla profondità di 8.6 m il colore è grigio-azzurro con riflessi nerastri. Tracce torbose alla quota -8.8 m.	0.4					
	9.8						0.4			
		10			0.6					
							0.6			
		11		Terre eterogenee di colore grigio e consistenza molle. Limi argillosi sabbioso fini poco plastici o non plastici con alcuni sottili livelli di argille plastiche molli. Il contenuto di sabbie fini aumenta alla base oltre la quota -14 m.	0.3					
							0.6			
		12			1.4					
							0.8			
		13			1.0					
							0.7			
		14			0.7					
	14.65						0.3			
		15		Sabbie fini debolmente limose, debolmente coesive, non plastiche, di colore grigio.	0.3					
	16.50						0.3			
		16								
		17		Sabbia grossa non coesiva con ghiaia da fine a media; colore grigio.						
	17									
		18								
		19		Sabbia fine debolmente limosa, debolmente coesiva, non plastica, di colore grigio.						
		20		Quota di fine sondaggio						
	20									
		21								
		22								
		23								
		24								
		25								
		26								
		27								
		28								
		29								
		30								



**DOCUMENTAZIONE  
FOTOGRAFICA**

Comm.te: A.I.PO  
Comune: Boretto (RE)  
Progetto: adeguamento arginatura maestra Po  
Data: 29/11/2017



VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email info@vicenzetto.it - http://www.vicenzetto.it

**SONDAGGIO N. SI-3**



Sondaggio n. SI3. Prof. 0 - 5 m.



Sondaggio n. SI3. Prof. 5 - 10 m.



**DOCUMENTAZIONE  
FOTOGRAFICA**

Comm.te: A.I.PO  
Comune: Boretto (RE)  
Progetto: adeguamento arginatura maestra Po  
Data: 29/11/2017



VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email [info@vicenzetto.it](mailto:info@vicenzetto.it) - <http://www.vicenzetto.it>

**SONDAGGIO N. SI-3**



Sondaggio n. SI3. Prof. 10 - 15 m.



Sondaggio n. SI3. Prof. 15 - 20 m.

**DOCUMENTAZIONE  
FOTOGRAFICA**

Comm.te: A.I.PO  
Comune: Boretto (RE)  
Progetto: adeguamento arginatura maestra Po  
Data: 29/11/2017



VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email [info@vicenzetto.it](mailto:info@vicenzetto.it) - <http://www.vicenzetto.it>

**SONDAGGIO N. SI-3**



Panoramica del punto di sondaggio SI3 (vista verso nord est).



Posizione del punto di sondaggio SI3; vista verso est.



Quote (m)		Scala (m)	Schema Stratigrafico	Descrizione litologica e stratigrafica	Pocket q <sub>u</sub> kg/cm <sup>2</sup>	H <sub>2</sub> O m	Campioni			Note
s.l.m	p.c.						Tipo	n.	prof.	
	0.0			Limi argillosi compatti, plastici, di colore marrone.	2.7 2.4	5.25	SH	01	3.0 3.4	Prova Lefranc N.1 - 28°
	1.2	1		Limi tenaci, non plastici, molto compatti, di colore nocciola.						
	2.65	2								
		3		Argille e argille limose molto compatte, non plastiche fino a -3.5 m poi plastiche; colore grigio con areole rossastre.	4.1 4.2 4.4 4.3 1.7					
	5.0	4								
		5								
	6.1	6		Argille plastiche mediamente compatte / molli di colore grigio.	0.7 0.6 0.6 0.4					
	6.5			Argille sabbiose molli, plastiche, di colore grigio.						
	7.0	7		Sabbia fine con limo sciolta, non plastica, coesiva, di colore grigio.						
	7.3			Argilla plastica molle di colore grigio.	0.4					
	7.8	8		Sabbia medio-fine debolmente limosa, poco coesiva, non plastica, di colore grigio.	0.4					
		9		Argilla plastica molle, di colore grigio.	0.4 0.4 0.4 0.4 0.4 0.4 0.4 0.4					
	9.45									
		10		Sabbia fine limosa coesiva al tetto poi medio-fine non coesiva, non plastica a tratti debolmente limosa; colore grigio.						
	12.0	11								
		12								
	13.5	13		Sabbia media, non coesiva, non plastica, di colore grigio.						
		14		Sabbia fine debolmente limosa, poco coesiva, non plastica, di colore grigio.						
	14.9	15								
		16		Sabbia medio-grossa, non coesiva con tracce di ghiaia fine; colore grigio.						
	16.3									
		17		Sabbia medio-fine a tratti debolmente limosa, poco coesiva, non plastica, di colore grigio.						
	19.1	18								
		19								
	20.1	20		Sabbia medio-grossa debolmente limosa con tracce di ghiaia fine e isolata ghiaia media; colore grigio.						
	21.0	21		Sabbia fine debolmente limosa, poco coesiva, non plastica, di colore grigio.						
		22		Sabbia medio-fine non coesiva di colore grigio.						
	22.7									
		23		Sabbia medio-fine limosa, coesiva, con tracce di ghiaia medio-fine. Alla base aumenta la componente limosa. Colore grigio.						
	23.9									
		24		Sabbia medio-fine, non coesiva, non plastica, con tracce di ghiaia medio-fine arrotondata. Colore grigio.						
		25								
		26								
		27								
		28								
		29								
	30	30		Quota di fine sondaggio						

Foro rivestito sino alla profondità di 27 m, D 127 mm.									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Comm.te: A.I.PO  
Comune: Boretto (RE)  
Progetto: adeguamento arginatura maestra Po  
Data: 28/11/2017



VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email [info@vicenzetto.it](mailto:info@vicenzetto.it) - <http://www.vicenzetto.it>

## SONDAGGIO N. S2



Sondaggio n. S2. Prof. 0 - 5 m.  
Prelevato due campioni indisturbati alla profondità di 3 m (CI-1) e 4,5 m (CI-2).



Sondaggio n. S2. Prof. 5 - 10 m.

**DOCUMENTAZIONE  
FOTOGRAFICA**

Comm.te: A.I.PO  
Comune: Boretto (RE)  
Progetto: adeguamento arginatura maestra Po  
Data: 28/11/2017



VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email [info@vicenzetto.it](mailto:info@vicenzetto.it) - <http://www.vicenzetto.it>

**SONDAGGIO N. S2**



Sondaggio n. S2. Prof. 10 - 15 m.



Sondaggio n. S2. Prof. 15 - 20 m.



**DOCUMENTAZIONE  
FOTOGRAFICA**

Comm.te: A.I.PO  
Comune: Boretto (RE)  
Progetto: adeguamento arginatura maestra Po  
Data: 28/11/2017



VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email [info@vicenzetto.it](mailto:info@vicenzetto.it) - <http://www.vicenzetto.it>

**SONDAGGIO N. S2**



Sondaggio n. S2. Prof. 20 - 25 m.



Sondaggio n. S2. Prof. 25 - 30 m.



**DOCUMENTAZIONE  
FOTOGRAFICA**

Comm.te: A.I.PO  
Comune: Boretto (RE)  
Progetto: adeguamento arginatura maestra Po  
Data: 28/11/2017



VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email [info@vicenzetto.it](mailto:info@vicenzetto.it) - <http://www.vicenzetto.it>

**SONDAGGIO N. S2**



Panoramica del punto di sondaggio S2 (vista verso sud).



Posizione del punto di sondaggio S2; vista verso ovest.

Quote (m)		Scala (m)	Schema Stratigrafico	Descrizione litologica e stratigrafica	Pocket q <sub>u</sub> kg/cm <sup>2</sup>	H <sub>2</sub> O m	Campioni			Note	
s.l.m	p.c.						Tipo	n.	prof.		
	0.0	1		Limi argillosi molto tenaci, non plastici, di colore nocciola.		13.0				Foro inclinato 18°	
	1.2										
	1.55				Materiale laterizio di colore rosso con poca matrice terrosa.						
		2		Limi non plastici molto tenaci fino 2 m poi friabili e di consistenza mediamente compatta; colore nocciola.	4.8						
	2.9										
		3		Argille limose e argille con limo, plastiche, di consistenza da compatta a molto compatta; colore nocciola con concrezioni nodulari e venature di colore rossastro. Alla profondità di 3.3/3.5 e 3.9/4.1 aumenta la componente limosa.	4.3						
					3.0						
					2.8						
					2.0						
					1.3						
		4			1.8						
				2.8							
				2.3							
				2.6							
				2.7							
	5.85				2.4						
		6		Limi con sabbia fine, non plastici, coesivi, di bassa consistenza. Colore nocciola con venature rossastre sino alla quota -6.3 m poi colore di grigio. Alla base aumenta la componente sabbiosa fine.	1.0						
	6.65				1.1						
	7.0	7		Argille con limo o limose, plastiche, mediamente compatte / compatte, di colore grigio con tracce di materiale organico di colore nero.	0.6						
	7.5				0.9						
	7.95	8		Sabbie con limo, non plastiche, coesive, grigie.							
		9		Argille limose, plastiche, mediamente compatte, grigie.							
	9.3			Sabbie con limo non plastiche coesive con livelli argillosi plastici. Colore grigio con venature e areole rossastre.	2.0						
		10			2.3						
											2.5
		11		Materiale fine (limi, argille) non plastico con rottura scagliosa, pulverulento al tatto, con densità molto bassa, di colore grigio-azzurro. Consistenza molto compatta.	3.1						
											3.3
						3.5					
						3.3					
						3.3					
	12.8										
		13		Sabbie medio-fine debolmente limosa, debolmente coesiva, non plastica, di colore grigio.	1.9						
	13.35				1.6						
	13.5	14		Alternanza di sottili livelli di sabbie limose non plastiche e limi sabbiosi debolmente argillosi poco plastici. Colore grigio.							
	14.9	15		Sabbie fini debolmente limose, poco coesive, non plastiche. Colore grigio. Alla base aumenta il contenuto in limo.							
	15.5			Alternanze di livelli caratterizzati da limo con sabbia fine non plastici coesivi, sabbie medio-fini limose non plastiche poco coesive e limi compatti.							
		16		Sabbia media debolmente limosa (medio-grossa alla quota -16.4/-17.3 m), poco coesiva, non plastica, di colore grigio.							
		17		Quota di fine sondaggio							
		18									
		19									
		20									
	20										
		21									
		22									
		23									
		24									
		25									
		26									
		27									
		28									
		29									
		30									



**DOCUMENTAZIONE  
FOTOGRAFICA**

Comm.te: A.I.PO  
Comune: Boretto (RE)  
Progetto: adeguamento arginatura maestra Po  
Data: 09/11/2017



VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email [info@vicenzetto.it](mailto:info@vicenzetto.it) - <http://www.vicenzetto.it>

**SONDAGGIO N. SI-2**



Sondaggio n. SI2. Prof. 0 - 5 m.



Sondaggio n. SI2. Prof. 5 - 10 m.



**DOCUMENTAZIONE  
FOTOGRAFICA**

Comm.te: A.I.PO  
Comune: Boretto (RE)  
Progetto: adeguamento arginatura maestra Po  
Data: 09/11/2017



VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email [info@vicenzetto.it](mailto:info@vicenzetto.it) - <http://www.vicenzetto.it>

**SONDAGGIO N. SI-2**



Sondaggio n. SI2. Prof. 10 - 15 m.



Sondaggio n. SI2. Prof. 15 - 20 m.

**DOCUMENTAZIONE  
FOTOGRAFICA**

Comm.te: A.I.PO  
Comune: Boretto (RE)  
Progetto: adeguamento arginatura maestra Po  
Data: 09/11/2017



VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email [info@vicenzetto.it](mailto:info@vicenzetto.it) - <http://www.vicenzetto.it>

**SONDAGGIO N. SI-2**





Panoramica del punto di sondaggio SI2 (vista verso est).



Posizione del punto di sondaggio SI2; vista verso ovest.



		COMMITTENTE: A.I.PO			SONDAGGIO		N° S3			
		INDIRIZZO: Parma			SCALA 1:100					
		LOCALITA': Boretto (RE)			PERFORAZIONE: rotazione c.c. a secco, D101 mm					
OPERATORE: Vicenzetto S.r.l.			DATA INIZIO: 30/10/2017			DATA FINE : 31/10/2017			quota fine sond.: 30 m	
CAMPIONI: carotiere semplice (CS); Osterberg (OT); Shelby (SH). COMPILATORE: dott. geol. Andrea Garbellini										
Quote (m)		Scala (m)	Schema Stratigrafico	Descrizione litologica e stratigrafica	Pocket q <sub>v</sub> kg/cm²	H <sub>2</sub> O m	Campioni			Note
s.l.m	p.c.						Tipo	n.	prof.	
	0.0			Limi argillosi tenaci, non plastici, molto compatti, di colore nocciola.						
		1								
		2								
	3.1		3		>6 >6 >6					
			4	Limi argillosi debolmente sabbiosi molto compatti, non plastici, di colore nocciola.	3.5 4.0					
	4.5				3.2 3.8					
			5	Limi argillosi compatti, poco plastici, di colore nocciola fino -5.8 poi di colore grigio.	0.7 1.0 1.5 1.7 1.9		SH	01	4.5 5.0	
	6.15		6							
			7	Limi con argilla compatti, plastici, di colore nocciola con venature rossastre, ma alcuni livelli alla quota di -6.8 m hanno intense sfumature di colore grigio. Alla quota di -7/-7.2 m è presente una lente prevalentemente limosa, mentre alla base del livello la plasticità diminuisce. La consistenza aumenta verso la base.	2.0 2.1 2.3 2.2 2.5 3.0 2.6					
	8.35		8							
			9	Argille limose plastiche di colore nocciola con venature rossastre fino alla quota -9 m, poi fino alla base di colore grigio con venature di colore rossastro (eccetto alla profondità di -10.5/-10.95 in cui il colore torna nocciola con concrezioni nodulari e venature rossastre). La consistenza è perlopiù mediamente compatta con valori di qu discontinui sulla verticale.	0.9 1.1		SH	02	9.0 9.6	
			10		0.6 1.4 2.0 1.2 1.0 1.2 0.6 0.9 1.3 0.8 0.8					
	12.4		12							
			13	Alternanze di sottili livelli di spessore centimetrico di sabbie fini con limo, limi sabbiosi coesivi poco plastici o non plastici, limi argillosi plastici. Il colore è grigio. Alla base aumenta la componente limoso sabbiosa. La consistenza è molle sino -14 m poi mediamente compatta.						
	14.45		14							
	15.15		15	Sabbie fini limose o debolmente limose, coesive, non plastiche, mediamente addensate, di colore grigio.						
			16	Sabbia fine debolmente limosa, debolmente coesiva, non plastica, di colore grigio.						
			17							
	18.15		18							
			19	Sabbia medio - fine debolmente limosa, debolmente coesiva, non plastica, di colore grigio. A tratti sono presenti alcuni sottili livelli più coesivi con un maggiore contenuto in limo.						
			20							
			21							
			22							
			23							
			24							
	25.5		25							
			26	Sabbia medio - grossa debolmente ghiaiosa fine, non coesiva, non plastica, di colore grigio.						
			27							
			28							
	29.15		29							
	30		30	Sabbia media, non coesiva, non plastica, di colore grigio. Quota di fine sondaggio						

Prova Lefranc N.1 - 24'

18 m

Prova Lefranc N.2 - 22'

24 m

Foro rivestito sino alla profondità di 27 m. D 127 mm.

Prova Lefranc N.1 - 24'

18 m

Prova Lefranc N.2 - 22'

24 m

Foro rivestito sino alla profondità di 27 m, D 127 mm.



**DOCUMENTAZIONE  
FOTOGRAFICA**

Comm.te: A.I.PO  
Comune: Boretto (RE)  
Progetto: adeguamento arginatura maestra Po  
Data: 30/10/2017



VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email info@vicenzetto.it - http://www.vicenzetto.it

**SONDAGGIO N. S3**



Sondaggio n. S3. Prof. 0 - 5 m.  
Prelevato un campione indisturbato alla profondità di 4,5 m (CI-1).



Sondaggio n. S3. Prof. 5 - 10 m.  
Prelevato un campione indisturbato alla profondità di 9,5 m (CI-2).



**DOCUMENTAZIONE  
FOTOGRAFICA**

Comm.te: A.I.PO  
Comune: Boretto (RE)  
Progetto: adeguamento arginatura maestra Po  
Data: 30/10/2017



VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email [info@vicenzetto.it](mailto:info@vicenzetto.it) - <http://www.vicenzetto.it>

**SONDAGGIO N. S3**



Sondaggio n. S3. Prof. 10 - 15 m.



Sondaggio n. S3. Prof. 15 - 20 m.



**DOCUMENTAZIONE  
FOTOGRAFICA**

Comm.te: A.I.PO  
Comune: Boretto (RE)  
Progetto: adeguamento arginatura maestra Po  
Data: 31/10/2017



VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email info@vicenzetto.it - http://www.vicenzetto.it

**SONDAGGIO N. S3**



Sondaggio n. S3. Prof. 20 - 25 m.



Sondaggio n. S3. Prof. 25 - 30 m.

**DOCUMENTAZIONE  
FOTOGRAFICA**

Comm.te: A.I.PO  
Comune: Boretto (RE)  
Progetto: adeguamento arginatura maestra Po  
Data: 30/10/2017



VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email [info@vicenzetto.it](mailto:info@vicenzetto.it) - <http://www.vicenzetto.it>

**SONDAGGIO N. S3**




Panoramica del punto di sondaggio S3 (vista verso nord est).



Posizione del punto di sondaggio S3; vista verso nord.



		COMMITTENTE: A.I.P.O			SONDAGGIO		N° S4			
		INDIRIZZO: Parma			SCALA 1:100					
		LOCALITA': Boretto (RE)			PERFORAZIONE: rotazione c.c. a secco, D101 mm					
		OPERATORE: Vicenzetto S.r.l.			DATA INIZIO: 23/11/2017 DATA FINE : 24/11/2017    quota fine sond.: 30 m					
CAMPIONI: carotiere semplice (CS); Osterberg (OT); Shelby (SH).    COMPILATORE: dott. geol. Andrea Garbellini										
Quote (m)		Scala (m)	Schema Stratigrafico	Descrizione litologica e stratigrafica	Pocket q <sub>u</sub> kg/cm²	H <sub>2</sub> O m	Campioni			Note
s.l.m	p.c.						Tipo	n.	prof.	
	0.0			Terreno vegetale limoso argilloso compatto poco plastico; marrone.	1.8					
		1		Limo argilloso o debolmente argilloso molto compatto, tenace, non plastico; colore nocciola con venature rossastre e concrezioni nodulari biancastre.	4.7					
	1.75									
	2.2	2		Limi argillosi molto compatti di colore grigio chiaro con sfumature e areole rossastre e concrezioni nodulari.	4.7					
	3.5	3		Limi argillosi debolmente sabbiosi fini, compatti, plastici, di colore grigio chiaro con venature rossastre.	4.7		SH	01	3.0 3.5	
	5.0	4		Sabbia fine limosa o con limo, di bassa consistenza, non plastica, coesiva, di colore nocciola con venature rossastre. La struttura è fittamente stratificata al tetto con sottili livelli prevalentemente limosi, mentre alla base aumenta la componente limosa.		4.9				
		5								
	6.0	6		Sabbia fine con limo / limosa di bassa consistenza, non plastica, coesiva, di colore nocciola.						
	7.5	7		Sabbia fine limosa, debolmente coesiva, non plastica di colore grigio.						
	9.0	8		Sabbia medio-fine, debolmente coesiva / non coesiva, non plastica, di colore grigio.						
		9								
										9.0 m
		10		Sabbia medio-grossa, non coesiva, non plastica, di colore grigio.						
		11								
	12.2	12								
		13								
		14								
		15		Sabbia medio-fine, non coesiva / debolmente coesiva, non plastica, di colore grigio.						
		16								
		17								
	18.0	18								
		19		Sabbia medio-grossa con tracce di ghiaia fine di forma arrotondata, non coesiva, non plastica, di colore grigio.						
		20								
	20.8									
		21		Sabbia medio-fine, non coesiva, non plastica, di colore grigio.						
	21.7									
		22		Sabbia medio-grossa, non coesiva, non plastica, di colore grigio. Tra 23 e 27 m tracce isolate di ghiaia fine o medio-fine arrotondata.						
		23								
		24								
		25								
		26								
		27								
		28								
		29								
	30	30		Quota di fine sondaggio						

Dalla quota di -15 m rifluimento di sabbie(circa 1/2 m) in foro dopo il cambio di manovra "perforazione-estrazione".

Foro rivestito sino alla profondità di 27 m, D 127 mm.

Prova Lefranc N.1 - 13'

Dalla quota di -15 m rifluimento di sabbie(circa 1/2 m) in foro dopo il cambio di manovra "perforazione-estrazione".  
Foro rivestito sino alla profondità di 27 m, D 127 mm.



## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Comm.te: A.I.PO  
Comune: Boretto (RE)  
Progetto: adeguamento arginatura maestra Po  
Data: 23/11/2017



VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email [info@vicenzetto.it](mailto:info@vicenzetto.it) - <http://www.vicenzetto.it>

### SONDAGGIO N. S4



Sondaggio n. S4. Prof. 0 - 5 m.  
Prelevato un campione indisturbato alla profondità di 3 m (CI-1).



Sondaggio n. S4. Prof. 5 - 10 m.



**DOCUMENTAZIONE  
FOTOGRAFICA**

Comm.te: A.I.PO  
Comune: Boretto (RE)  
Progetto: adeguamento arginatura maestra Po  
Data: 23/11/2017



VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email [info@vicenzetto.it](mailto:info@vicenzetto.it) - <http://www.vicenzetto.it>

**SONDAGGIO N. S4**



Sondaggio n. S4. Prof. 10 - 15 m.



Sondaggio n. S4. Prof. 15 - 20 m.



**DOCUMENTAZIONE  
FOTOGRAFICA**

Comm.te: A.I.PO  
Comune: Boretto (RE)  
Progetto: adeguamento arginatura maestra Po  
Data: 23/11/2017



VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email [info@vicenzetto.it](mailto:info@vicenzetto.it) - <http://www.vicenzetto.it>

**SONDAGGIO N. S4**



Sondaggio n. S4. Prof. 20 - 25 m.



Sondaggio n. S4. Prof. 25 - 30 m.

**DOCUMENTAZIONE  
FOTOGRAFICA**

Comm.te: A.I.PO  
Comune: Boretto (RE)  
Progetto: adeguamento arginatura maestra Po  
Data: 23/11/2017



VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email [info@vicenzetto.it](mailto:info@vicenzetto.it) - <http://www.vicenzetto.it>

**SONDAGGIO N. S4**



Panoramica del punto di sondaggio S4 (vista verso sud).







Posizione del punto di sondaggio S4; vista verso ovest.





(RE-E-987) LAVORI DI ADEGUAMENTO  
 FUNZIONALE DELL'ARGINATURA MAESTRA DI PO  
 IN COMUNE DI BORETTO (RE) PER IL  
 CONTRASTO DEI FENOMENI DI FILTRAZIONE  
 (CUP: B74H17000280002 CIG: 7520378C3D)  
1° LOTTO

PROGETTO ESECUTIVO

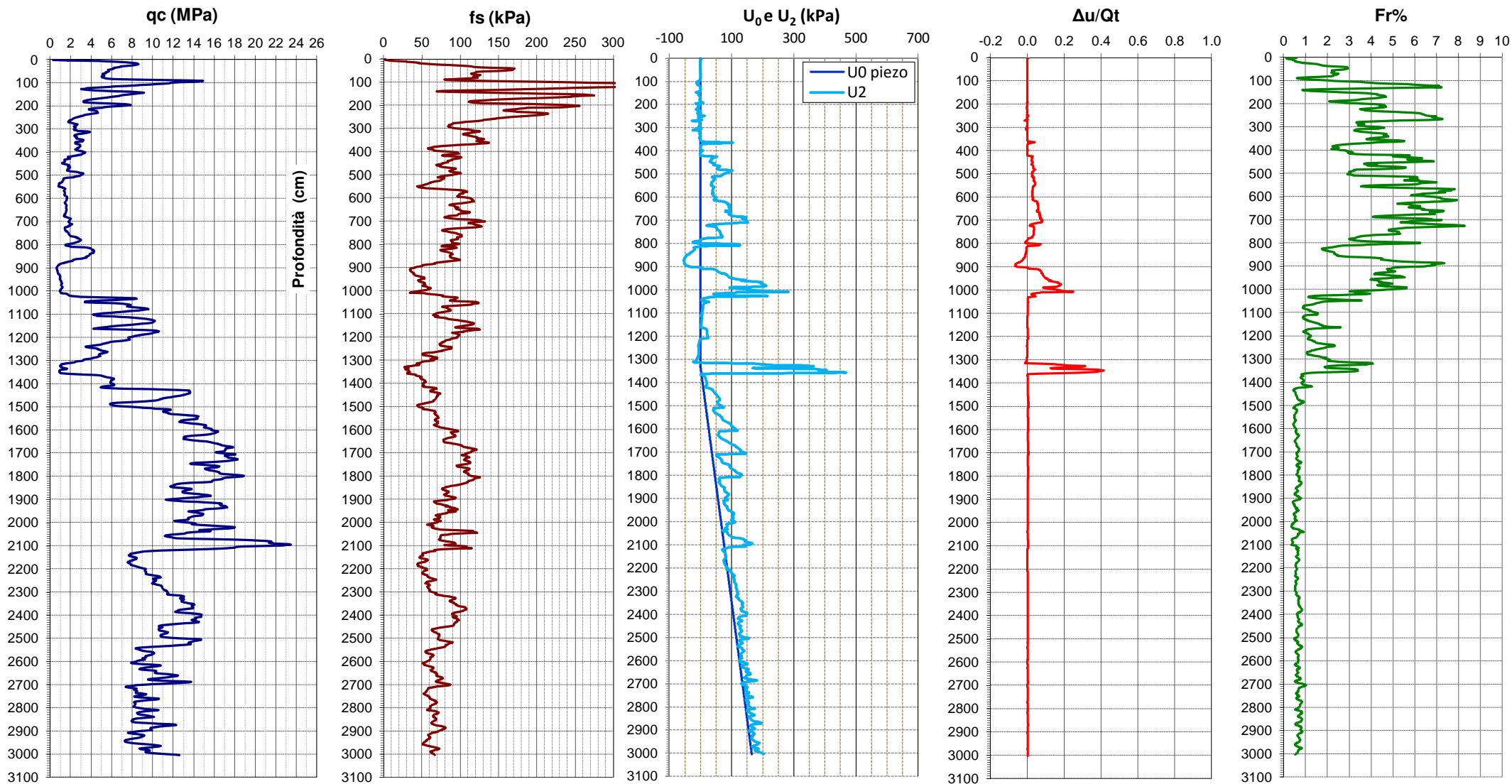
00	06/2020	Emissione per commenti	GM	CC	DC
INDICE	DATA	MODIFICHE	DISEGN.	CONTR.	APPROV.
<b>CAMPAGNA GEOGNOSTICA AIPO 2017 PROVE PENETROMETRICHE</b>					
<b>I PROGETTISTI:</b> Dott. Ing. Denis Cerlini Dott. Ing. Marco Belicchi Dott. Ing. Nicola Pessarelli Dott. Ing. Michele Ferrari <b>GEOLOGIA:</b> Dott. Geol. Carlo Caleffi Dott. Geol. Francesco Cerutti Dott. Ing. Giulia Mainardi			<b>HANNO COLLABORATO:</b> Dott. Ing. Cecilia Benassi Dott. Ing. Daniele Mori <b>ARCHEOLOGIA:</b> Dott. Archeol. Daria Pasini <b>ASPETTI TECNOLOGICI:</b> Dott. Ing. Armando Vanin Dott. Ing. Lorenzo Belicchi		
			<b>ELABORATO:</b>  <b>BRTT 31.05.2</b>		
<b>IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI:</b>    			<b>GIUGNO 2020</b>		



**DIAGRAMMI DI RESISTENZA e CLASSIFICAZIONE**

**Comm.:** AIPO  
**Località:** Boretto (RE)  
**Indirizzo:** Via Argine

**Data di indagine:** 24 ottobre 2017  
**Prova:** CPTU 1  
**Livello piezometrico:** 13.30 metri da p.c.



**DIAGRAMMI DI CLASSIFICAZIONE LITOLOGICA**

**Comm.:** AIPO

**Località:** Boretto (RE)

**Indirizzo:** Via Argine

**Data di indagine:** 24 ottobre 2017

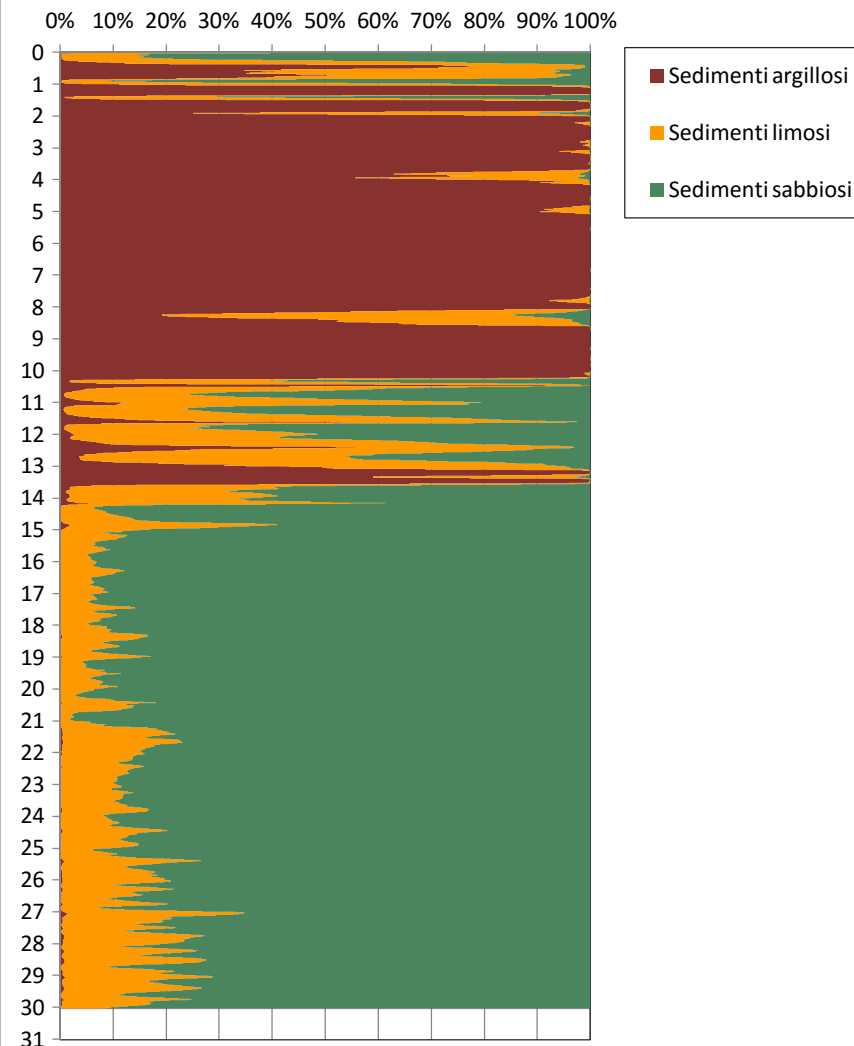
**Prova:** CPTU 1

**Livello piezometrico:** 13.30 metri da p.c.

**Classificazione SBT - Soil Behaviour Type**



**Fuzzy Classification Method**



**DIAGRAMMI DI RESISTENZA e CLASSIFICAZIONE**

**Comm.:** AIPO

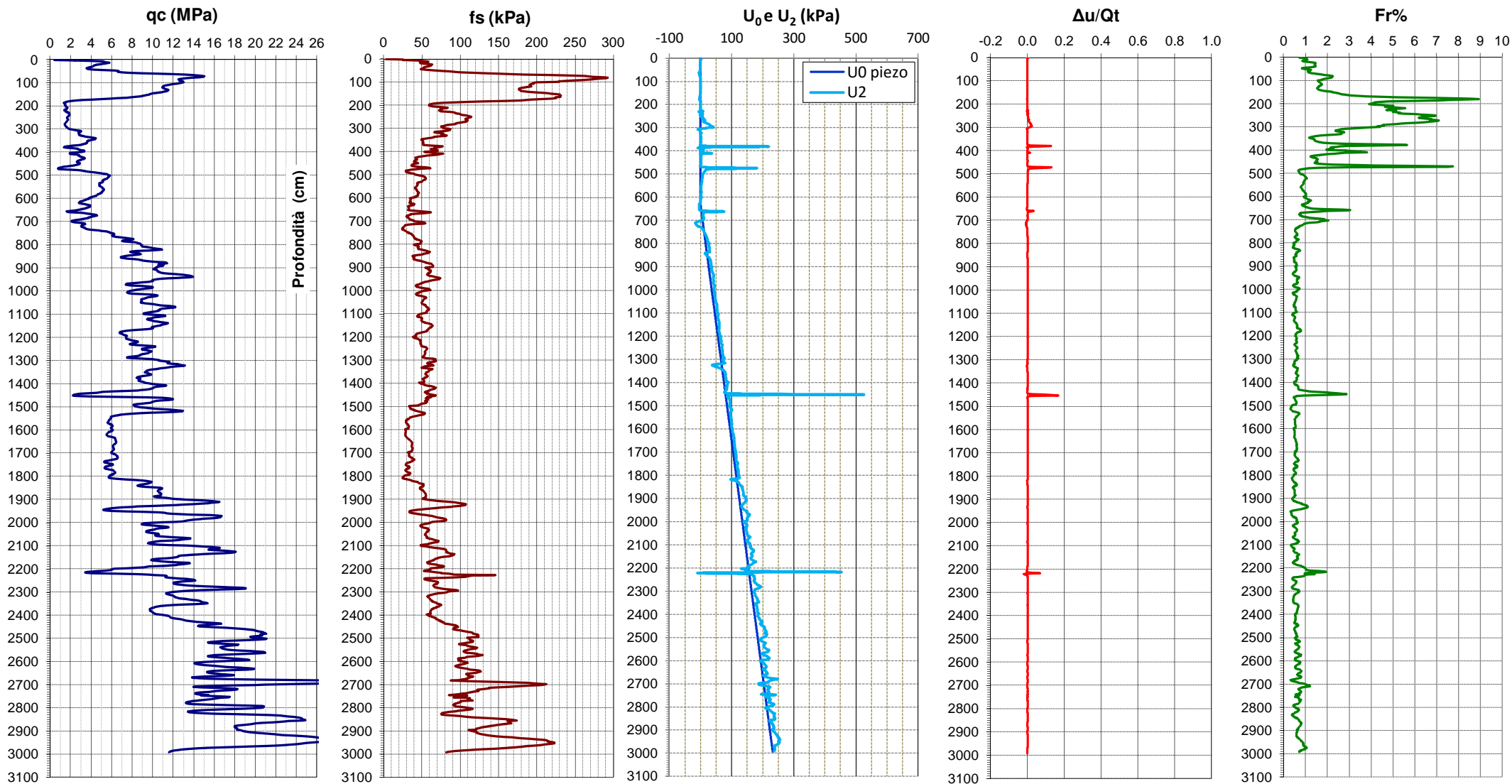
**Località:** Boretto (RE)

**Indirizzo:** Via Argine

**Data di indagine:** 1 novembre 2017

**Prova:** CPTU 2

**Livello piezometrico:** 6.30 metri da p.c.



**DIAGRAMMI DI CLASSIFICAZIONE LITOLOGICA**

**Comm.:** AIPO

**Località:** Boretto (RE)

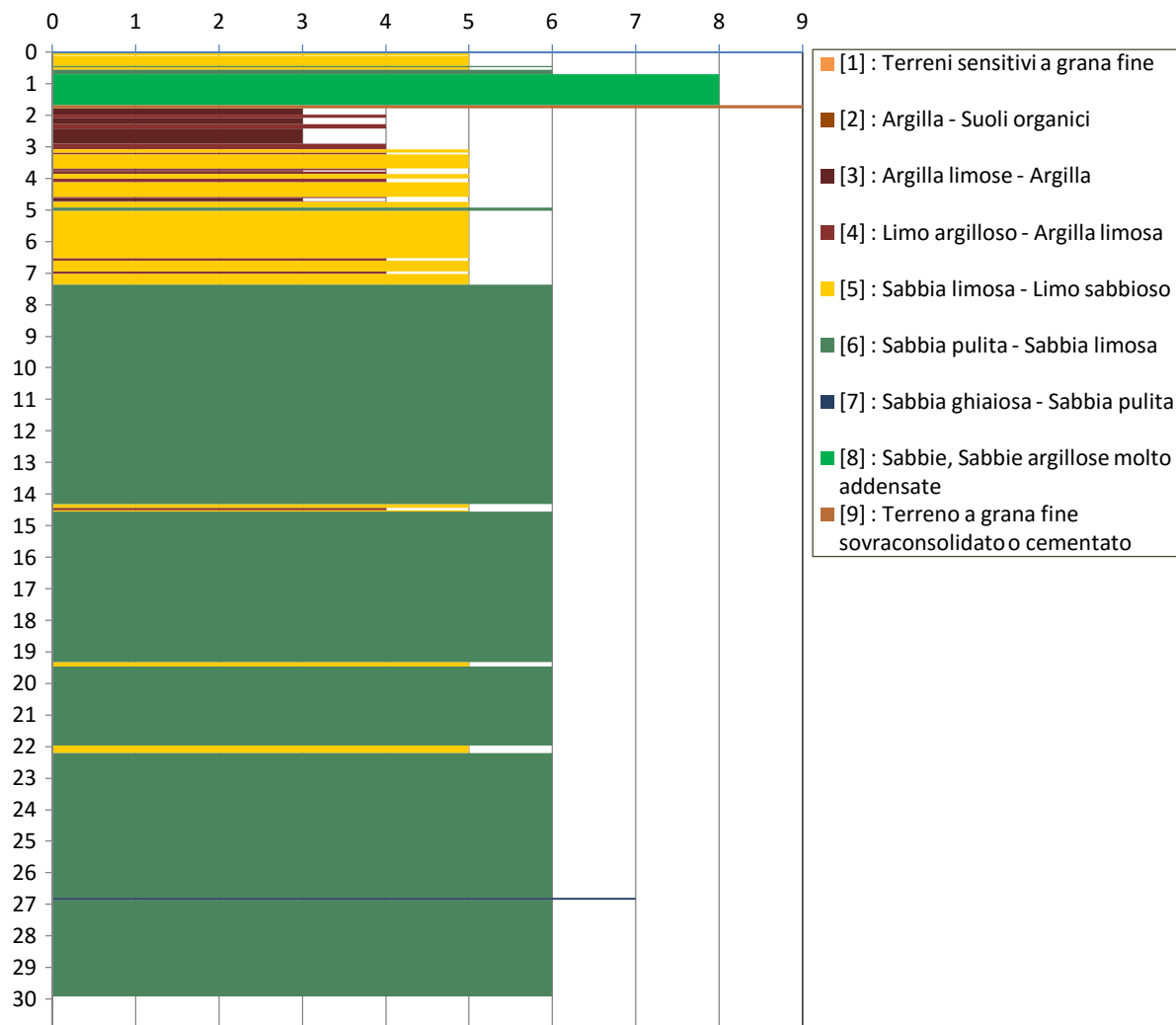
**Indirizzo:** Via Argine

**Data di indagine:** 1 novembre 2017

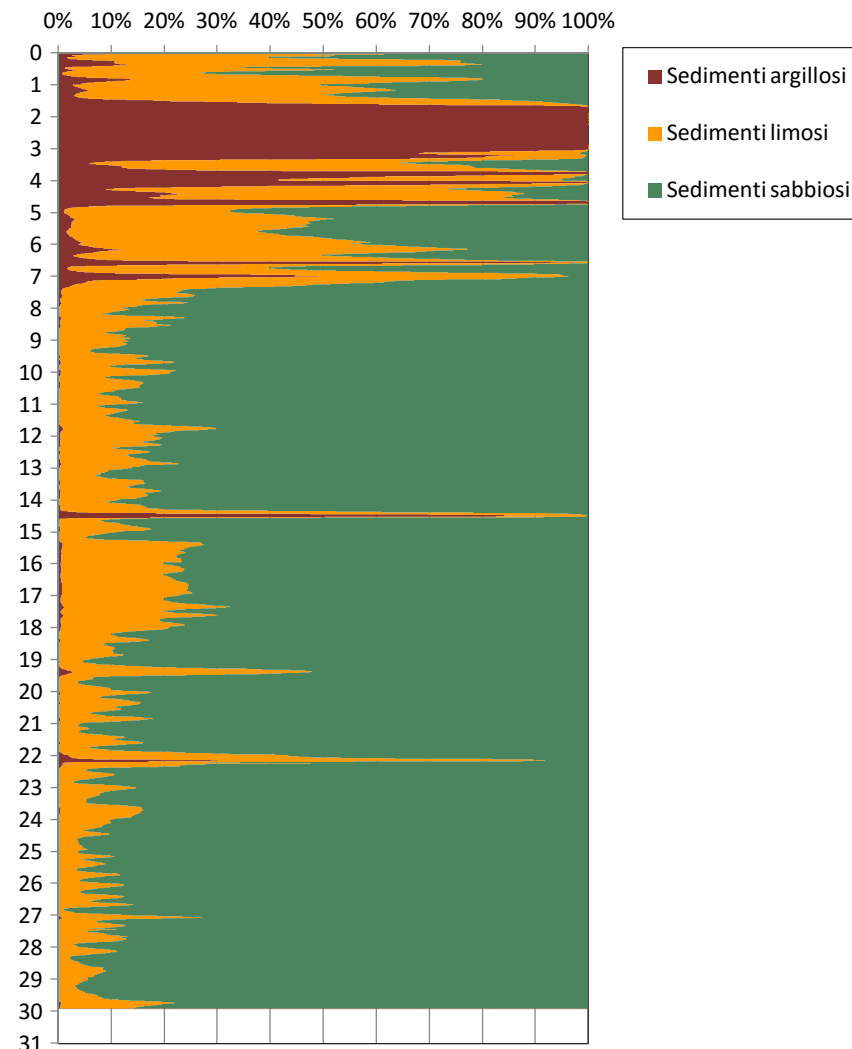
**Prova:** CPTU 2

**Livello piezometrico:** 6.30 metri da p.c.

**Classificazione SBT - Soil Behaviour Type**



**Fuzzy Classification Method**





**DOCUMENTAZIONE  
FOTOGRAFICA**

Comm.te: A.I.PO  
Comune: Boretto (RE)  
Progetto: adeguamento arginatura maestra Po



VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email [info@vicenzetto.it](mailto:info@vicenzetto.it) - <http://www.vicenzetto.it>



Prova CPTU1

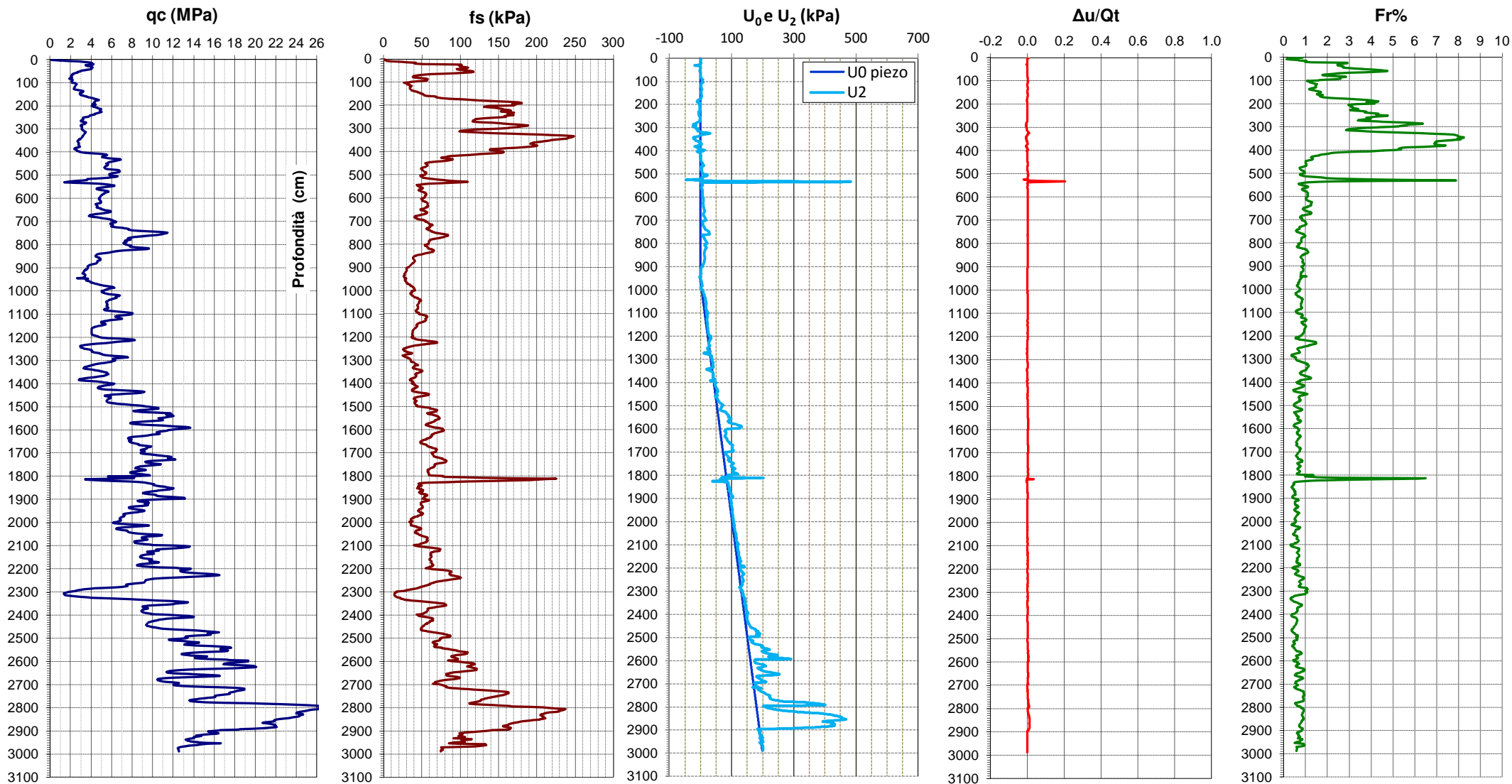


Prova CPTU2

**DIAGRAMMI DI RESISTENZA e CLASSIFICAZIONE**

**Comm.:** AIPO  
**Località:** Boretto (RE)  
**Indirizzo:** Via Argine

**Data di indagine:** 27 ottobre 2017  
**Prova:** CPTU 3  
**Livello piezometrico:** 9.60 metri da p.c.





**DIAGRAMMI DI CLASSIFICAZIONE LITOLOGICA**

**Comm.:** AIPO

**Località:** Boretto (RE)

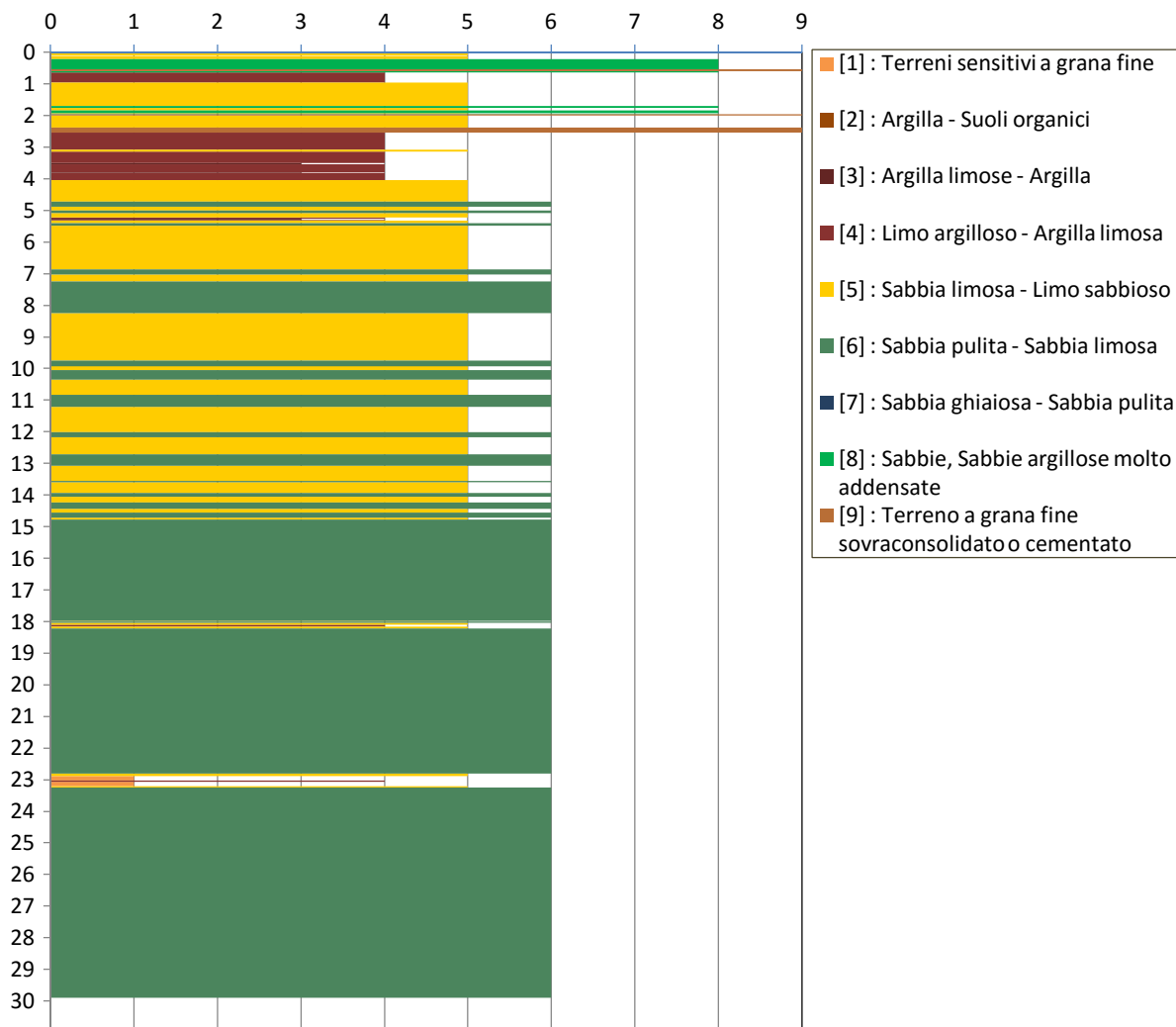
**Indirizzo:** Via Argine

**Data di indagine:** 27 ottobre 2017

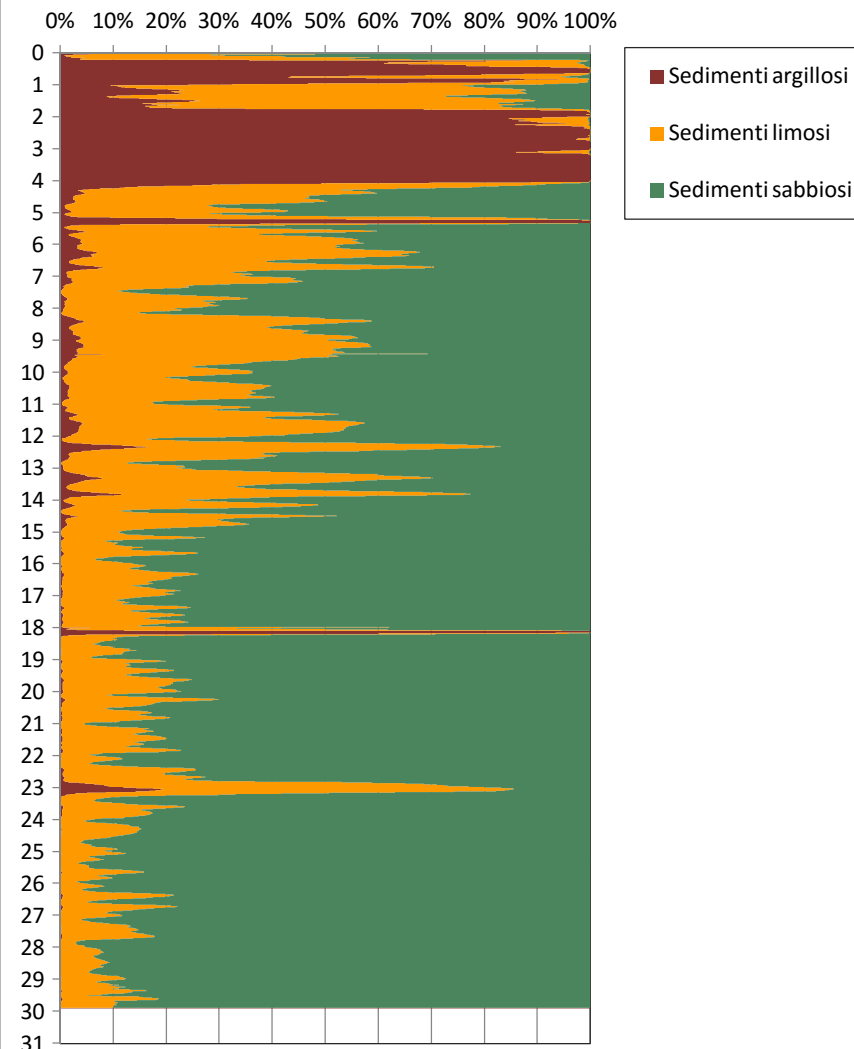
**Prova:** CPTU 3

**Livello piezometrico:** 9.60 metri da p.c.

**Classificazione SBT - Soil Behaviour Type**



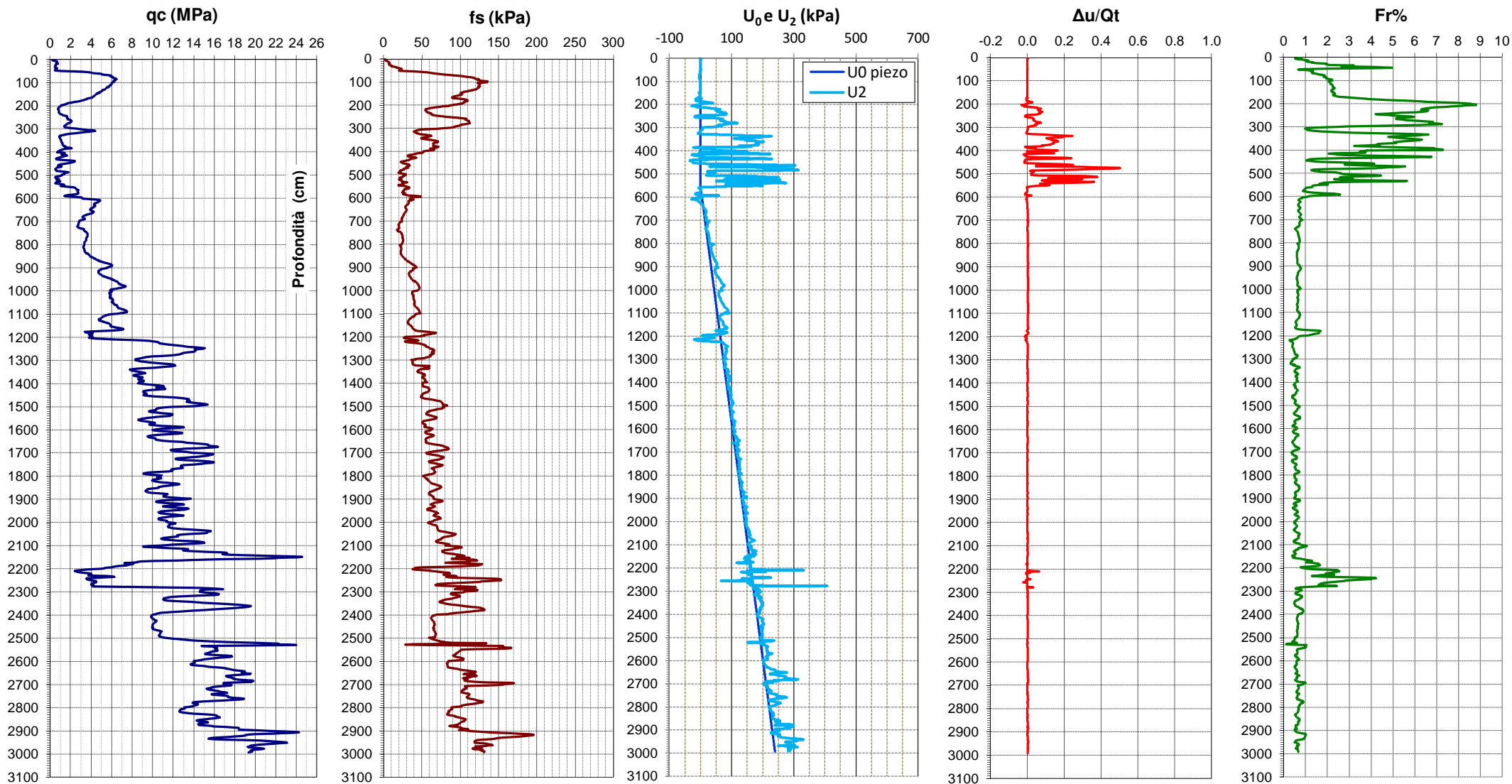
**Fuzzy Classification Method**



**DIAGRAMMI DI RESISTENZA e CLASSIFICAZIONE**

**Comm.:** AIPO  
**Località:** Boretto (RE)  
**Indirizzo:** Via Argine

**Data di indagine:** 24 ottobre 2017  
**Prova:** CPTU 4  
**Livello piezometrico:** 5.50 metri da p.c.



**DIAGRAMMI DI CLASSIFICAZIONE LITOLOGICA**

**Comm.:** AIPO

**Località:** Boretto (RE)

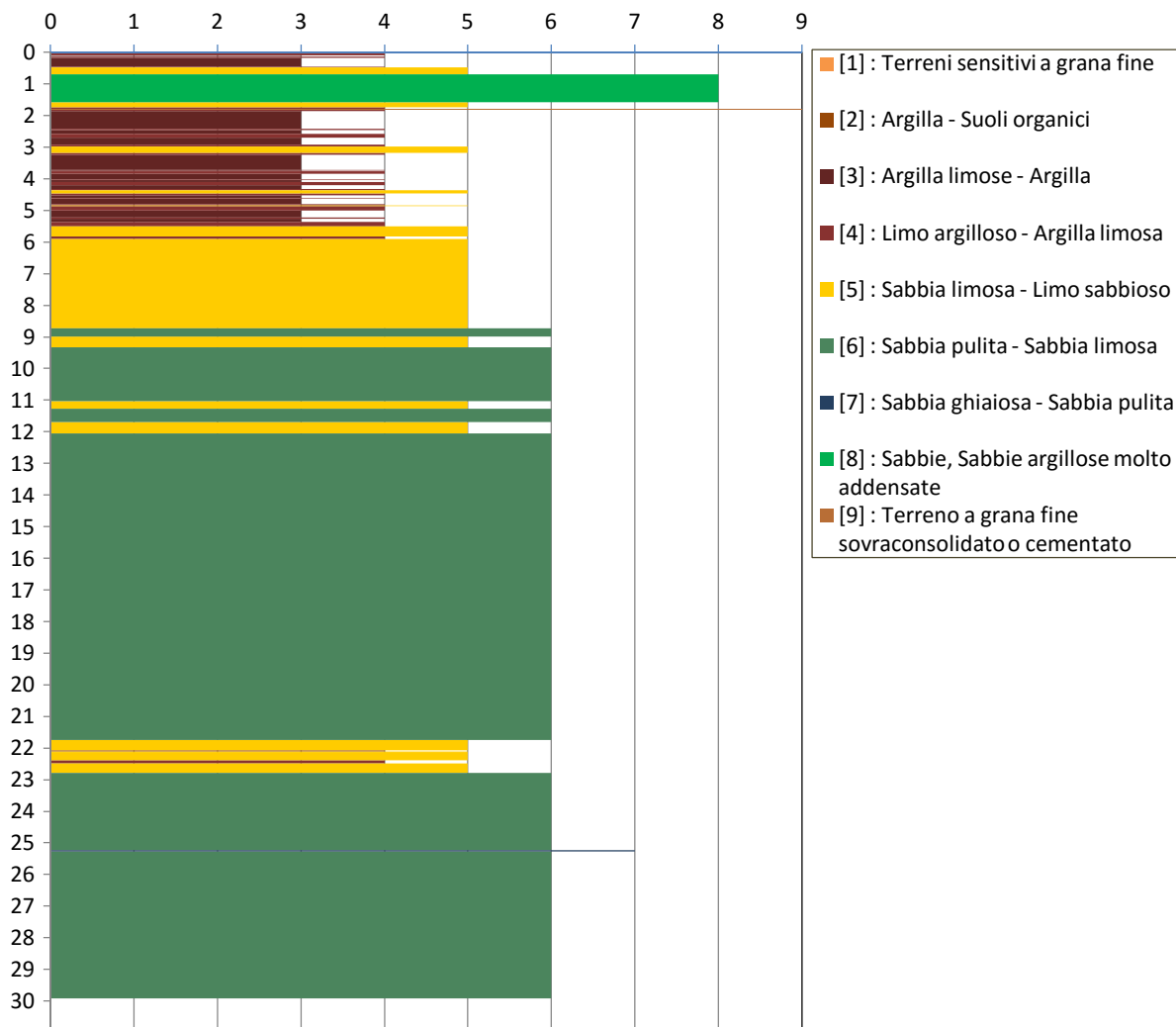
**Indirizzo:** Via Argine

**Data di indagine:** 24 ottobre 2017

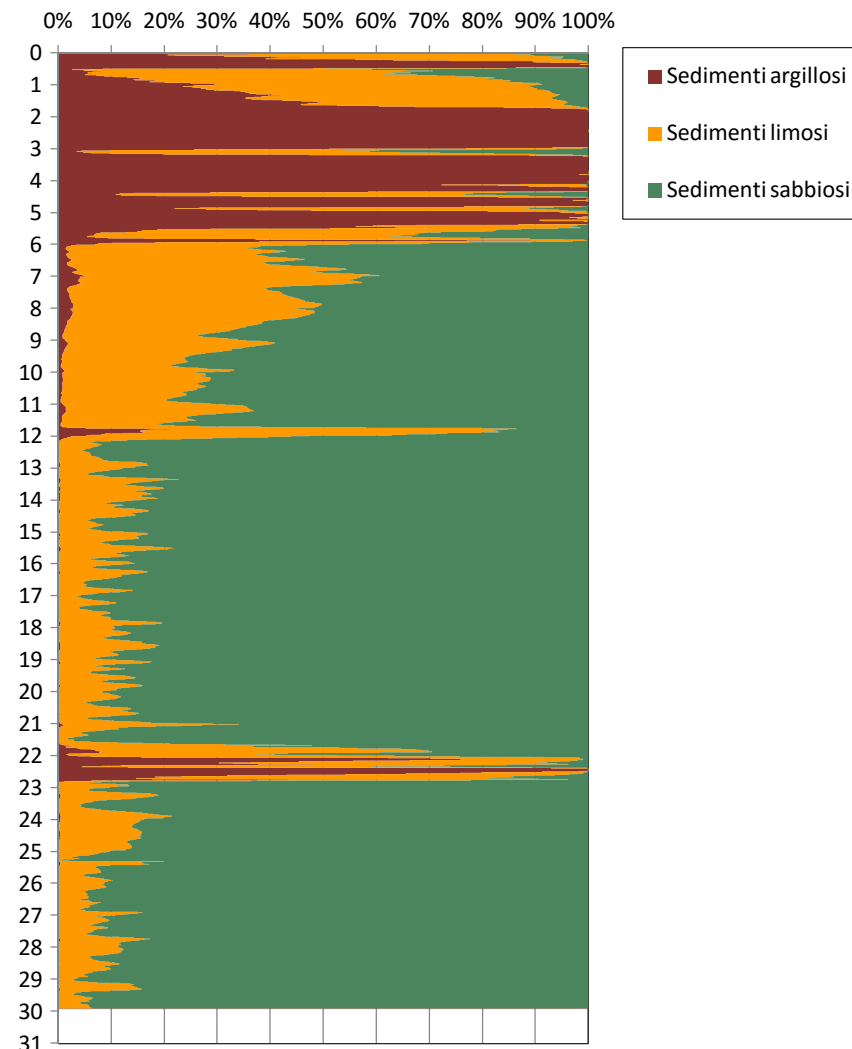
**Prova:** CPTU 4

**Livello piezometrico:** 5.50 metri da p.c.

**Classificazione SBT - Soil Behaviour Type**



**Fuzzy Classification Method**



**DOCUMENTAZIONE  
FOTOGRAFICA**

Comm.te: A.I.PO  
Comune: Boretto (RE)  
Progetto: adeguamento arginatura maestra Po



VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email [info@vicenzetto.it](mailto:info@vicenzetto.it) - <http://www.vicenzetto.it>



Prova CPTU3



Prova CPTU4

**DIAGRAMMI DI RESISTENZA e CLASSIFICAZIONE**

**Comm.:** AIPO

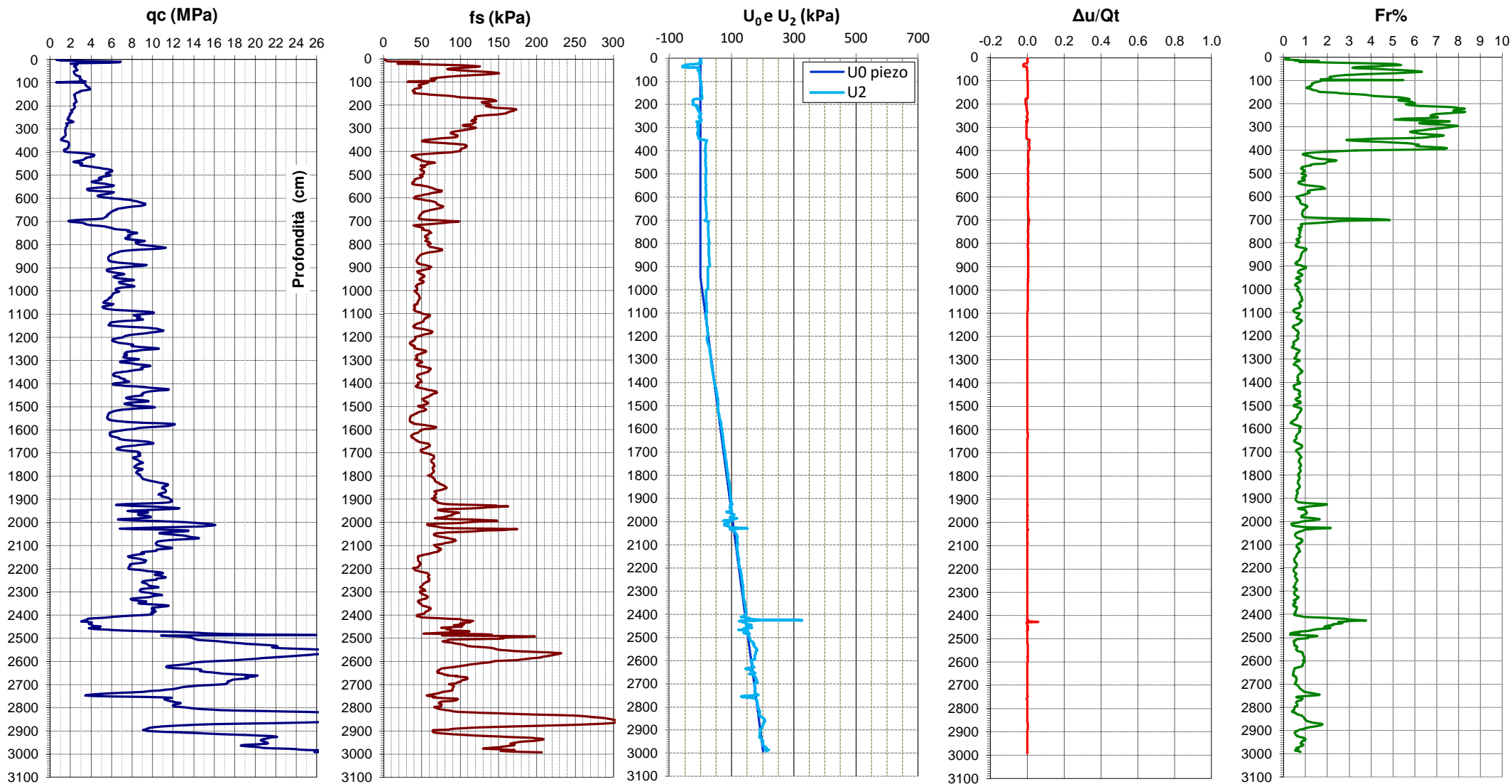
**Località:** Boretto (RE)

**Indirizzo:** Via Argine

**Data di indagine:** 6 novembre 2017

**Prova:** CPTU 5

**Livello piezometrico:** 9.45 metri da p.c.





**DIAGRAMMI DI CLASSIFICAZIONE LITOLOGICA**

**Comm.:** AIPO

**Località:** Boretto (RE)

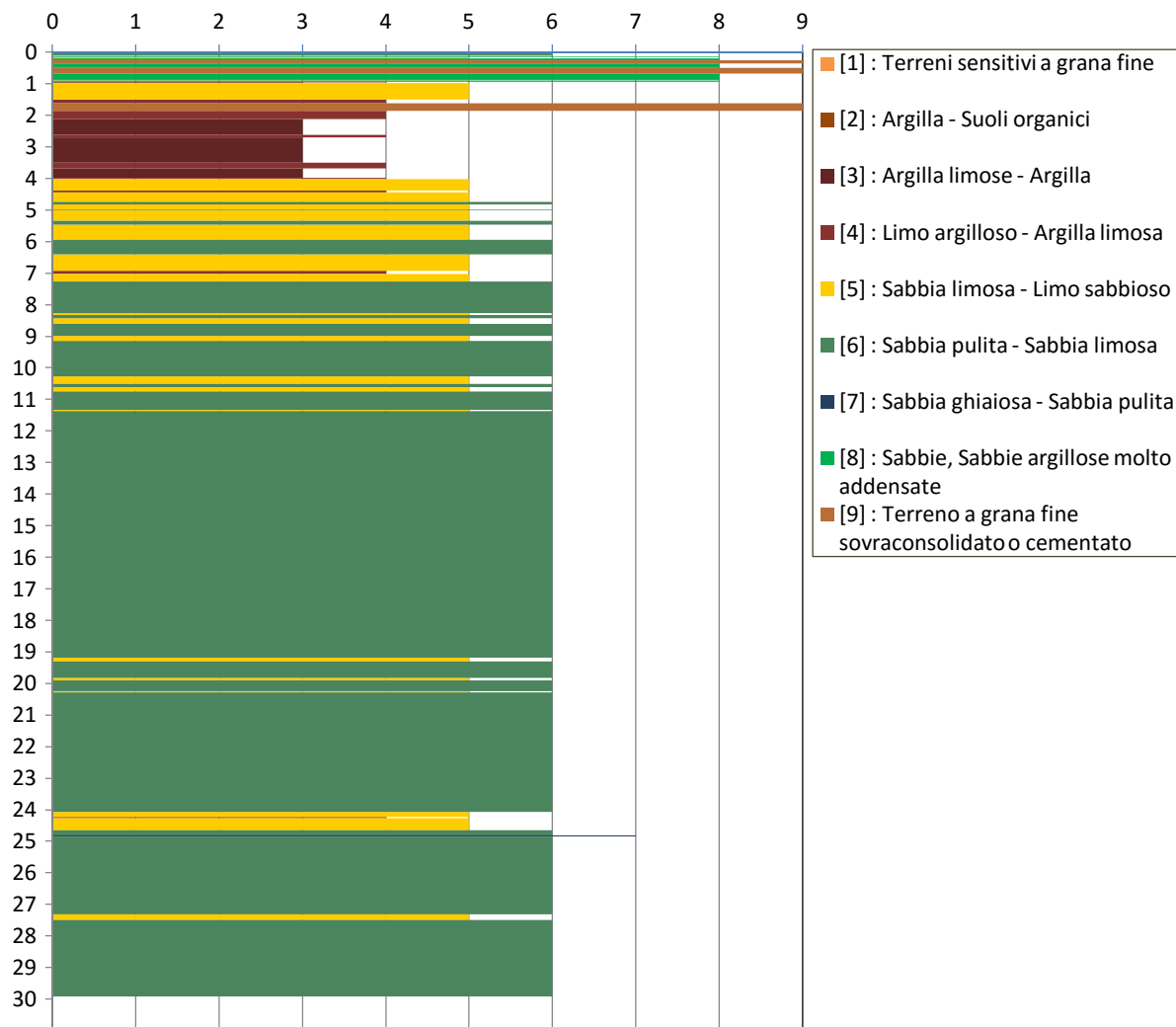
**Indirizzo:** Via Argine

**Data di indagine:** 6 novembre 2017

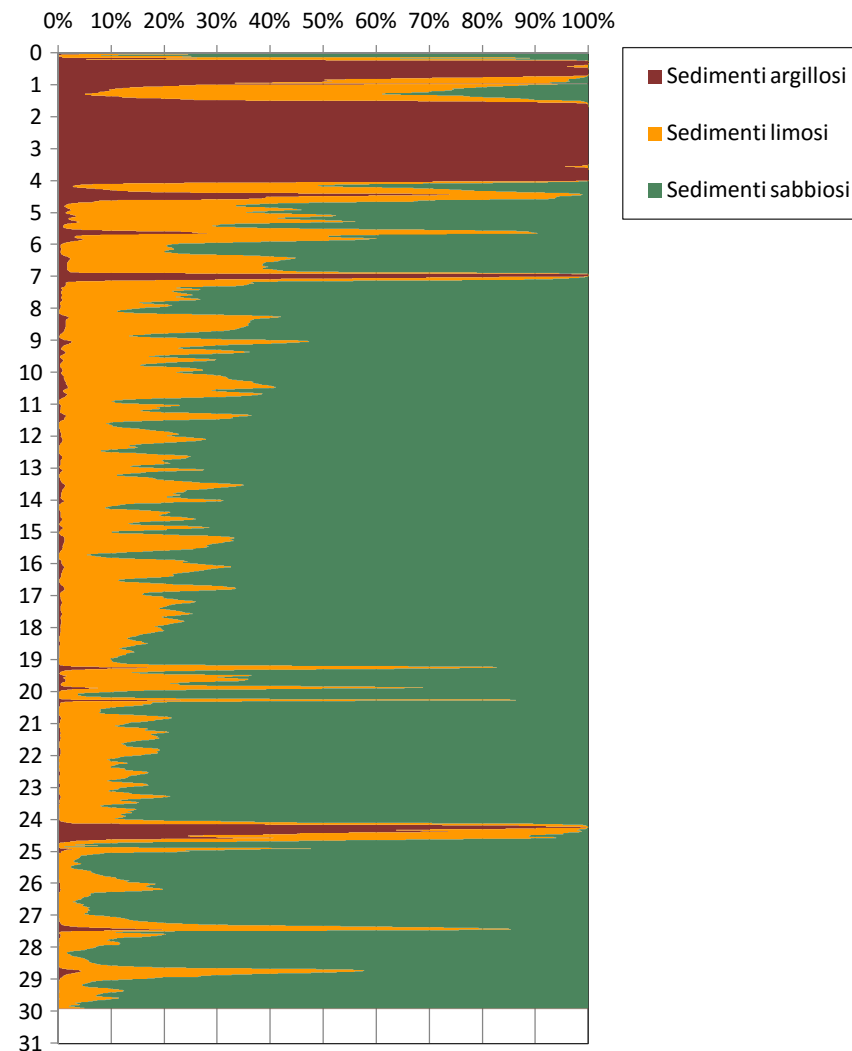
**Prova:** CPTU 5

**Livello piezometrico:** 9.45 metri da p.c.

**Classificazione SBT - Soil Behaviour Type**



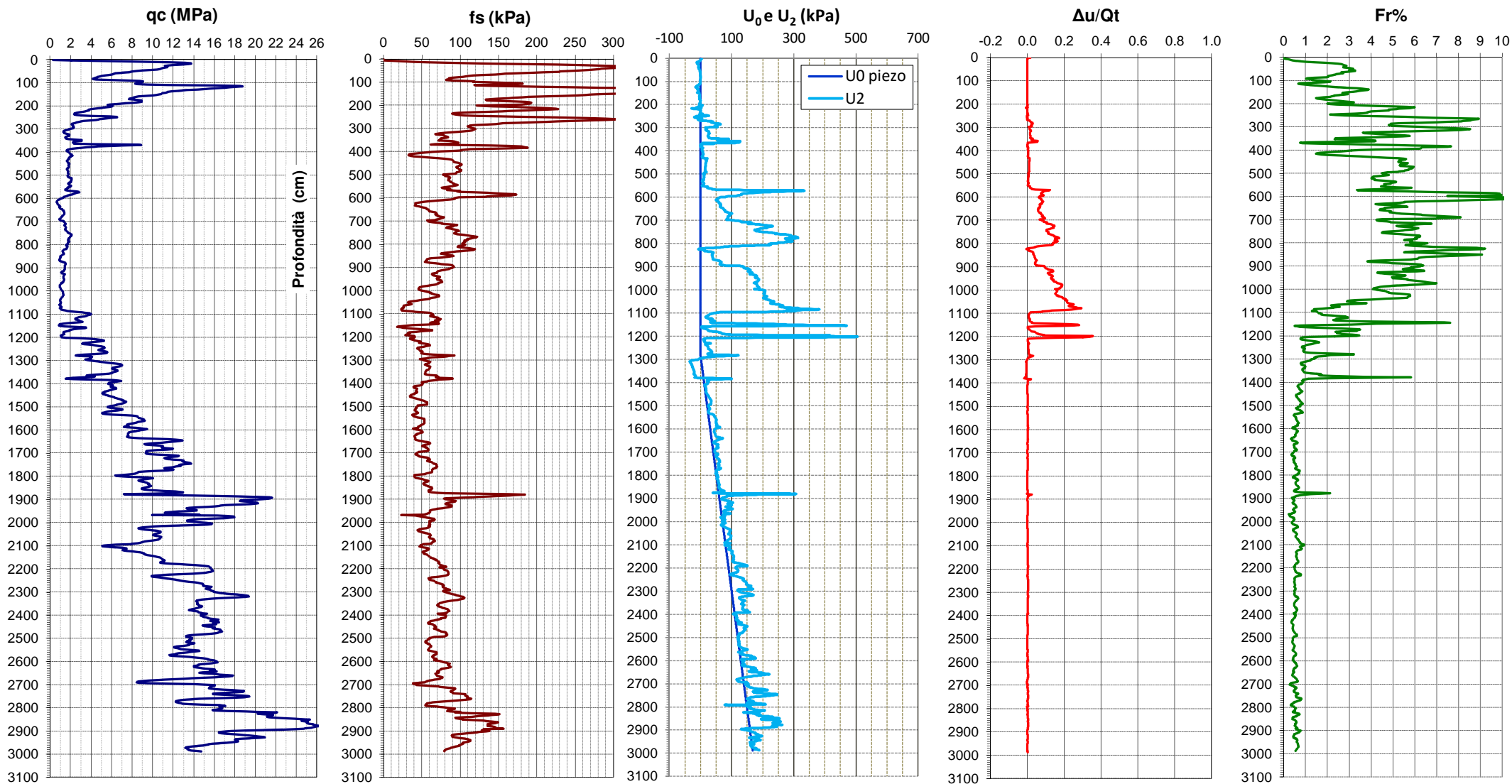
**Fuzzy Classification Method**



**DIAGRAMMI DI RESISTENZA e CLASSIFICAZIONE**

**Comm.:** AIPO  
**Località:** Boretto (RE)  
**Indirizzo:** Via Argine

**Data di indagine:** 24 ottobre 2017  
**Prova:** CPTU 6  
**Livello piezometrico:** 12.80 metri da p.c.





**DIAGRAMMI DI CLASSIFICAZIONE LITOLOGICA**

**Comm.:** AIPO

**Località:** Boretto (RE)

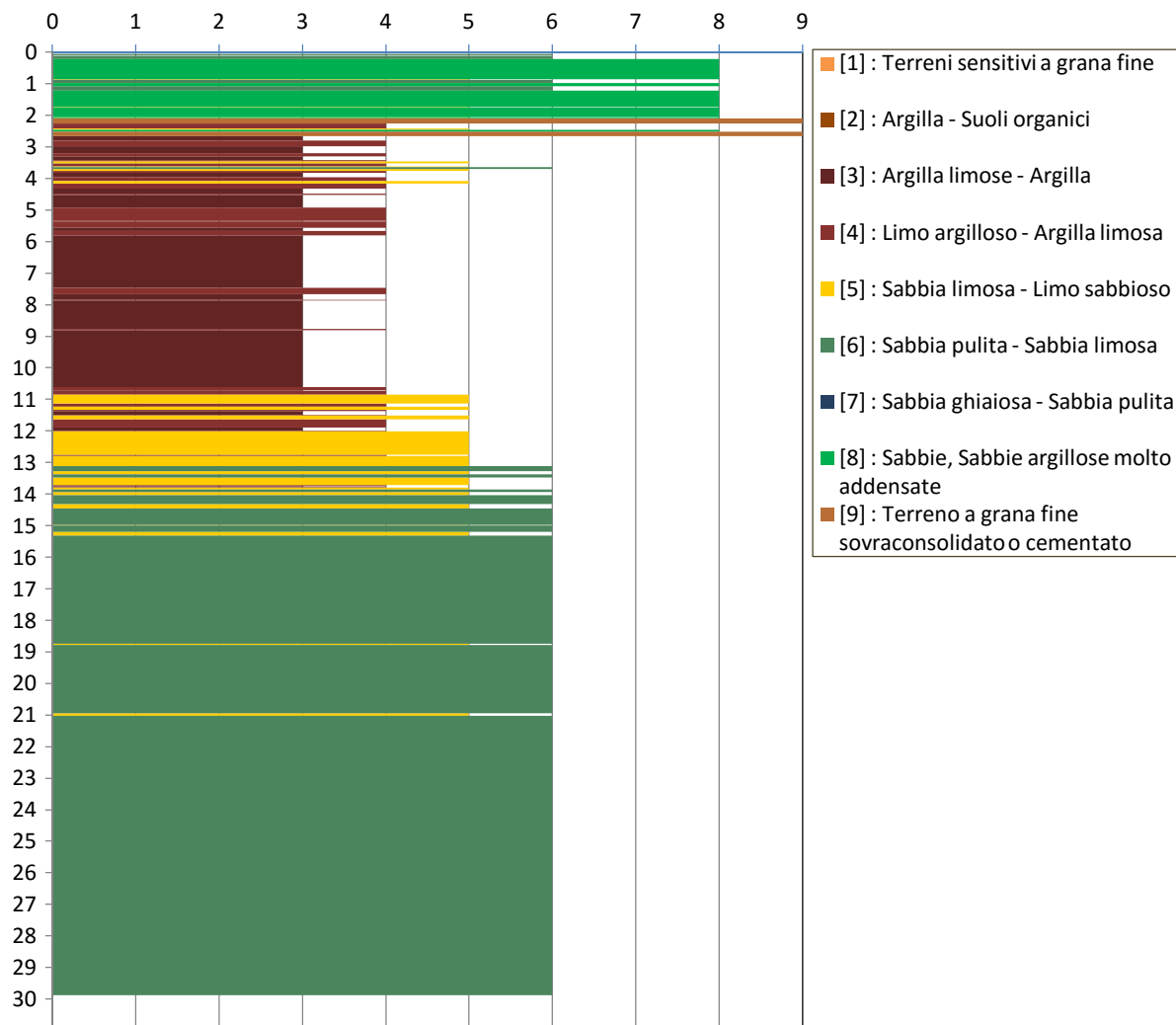
**Indirizzo:** Via Argine

**Data di indagine:** 24 ottobre 2017

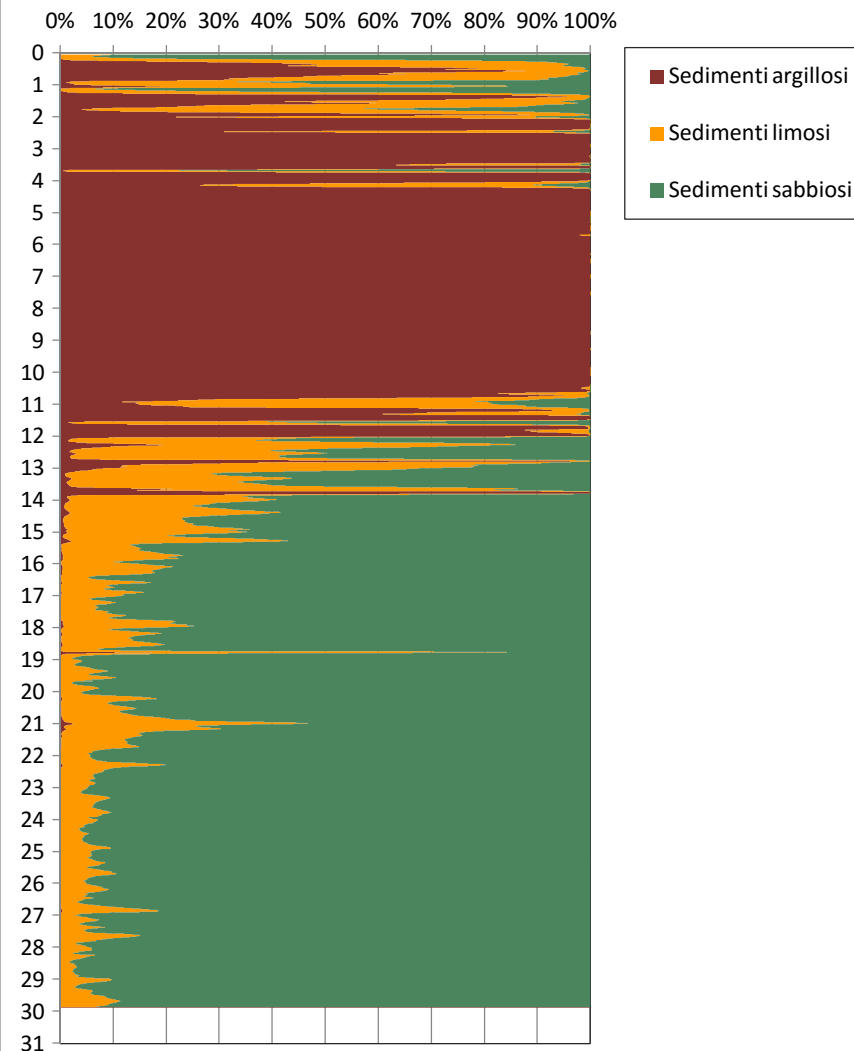
**Prova:** CPTU 6

**Livello piezometrico:** 12.80 metri da p.c.

**Classificazione SBT - Soil Behaviour Type**



**Fuzzy Classification Method**



**DOCUMENTAZIONE  
FOTOGRAFICA**

Comm.te: A.I.PO  
Comune: Boretto (RE)  
Progetto: adeguamento arginatura maestra Po



VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email [info@vicenzetto.it](mailto:info@vicenzetto.it) - <http://www.vicenzetto.it>



PROVA CPTU5



PROVA CPTU6



**DIAGRAMMI DI RESISTENZA e CLASSIFICAZIONE**

**Comm.:** AIPO

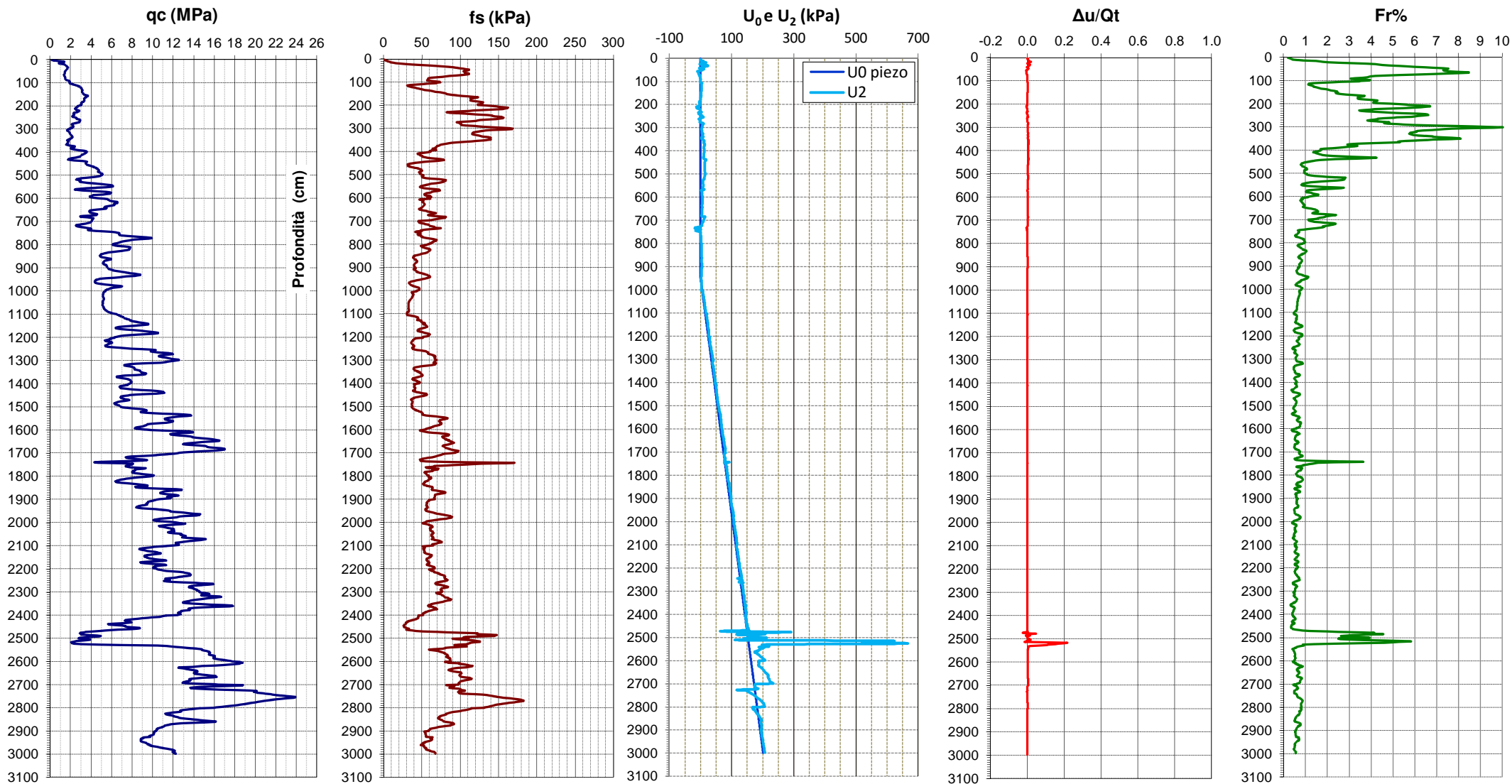
**Località:** Boretto (RE)

**Indirizzo:** Via Argine

**Data di indagine:** 6 novembre 2017

**Prova:** CPTU 8

**Livello piezometrico:** 9.45 metri da p.c.



**DIAGRAMMI DI CLASSIFICAZIONE LITOLOGICA**

**Comm.:** AIPO

**Località:** Boretto (RE)

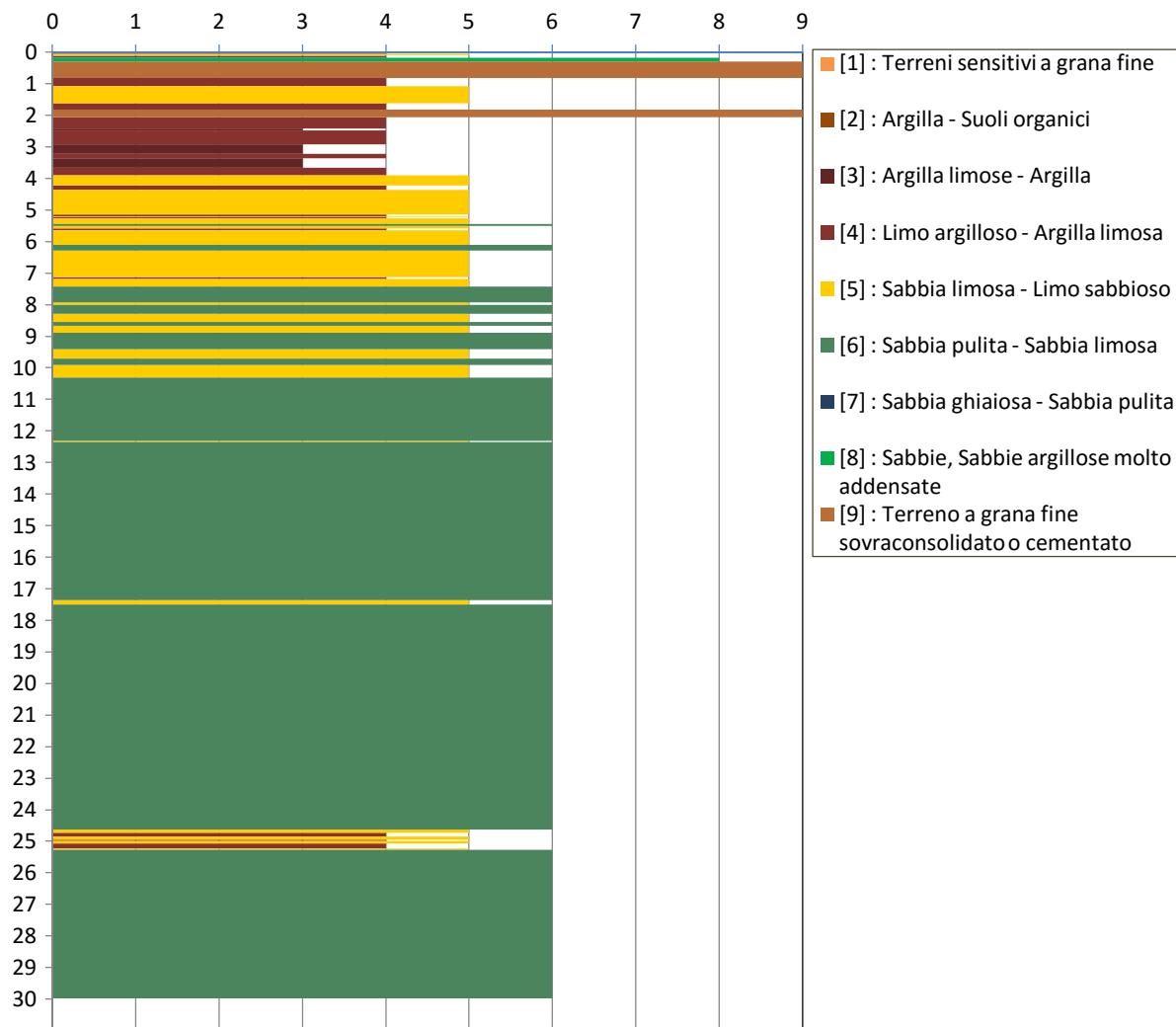
**Indirizzo:** Via Argine

**Data di indagine:** 6 novembre 2017

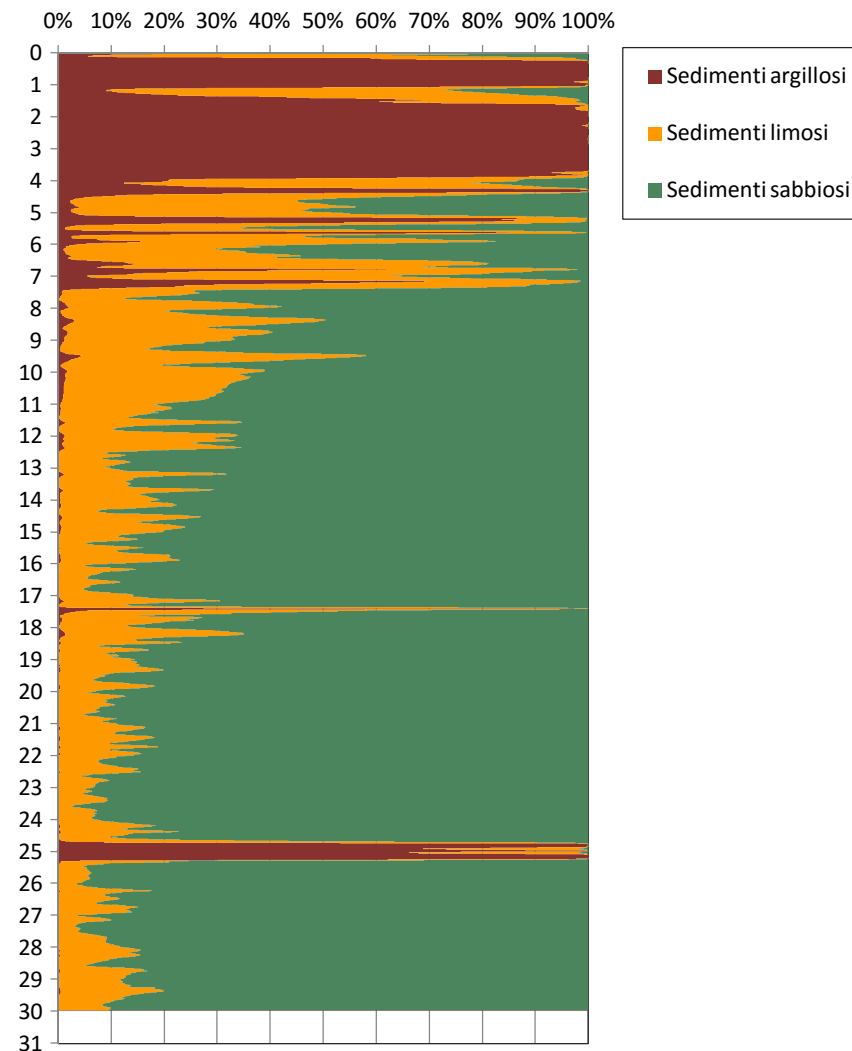
**Prova:** CPTU 8

**Livello piezometrico:** 9.45 metri da p.c.

**Classificazione SBT - Soil Behaviour Type**



**Fuzzy Classification Method**





**DOCUMENTAZIONE  
FOTOGRAFICA**

Comm.te: A.I.PO  
Comune: Boretto (RE)  
Progetto: adeguamento arginatura maestra Po



VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email [info@vicenzetto.it](mailto:info@vicenzetto.it) - <http://www.vicenzetto.it>

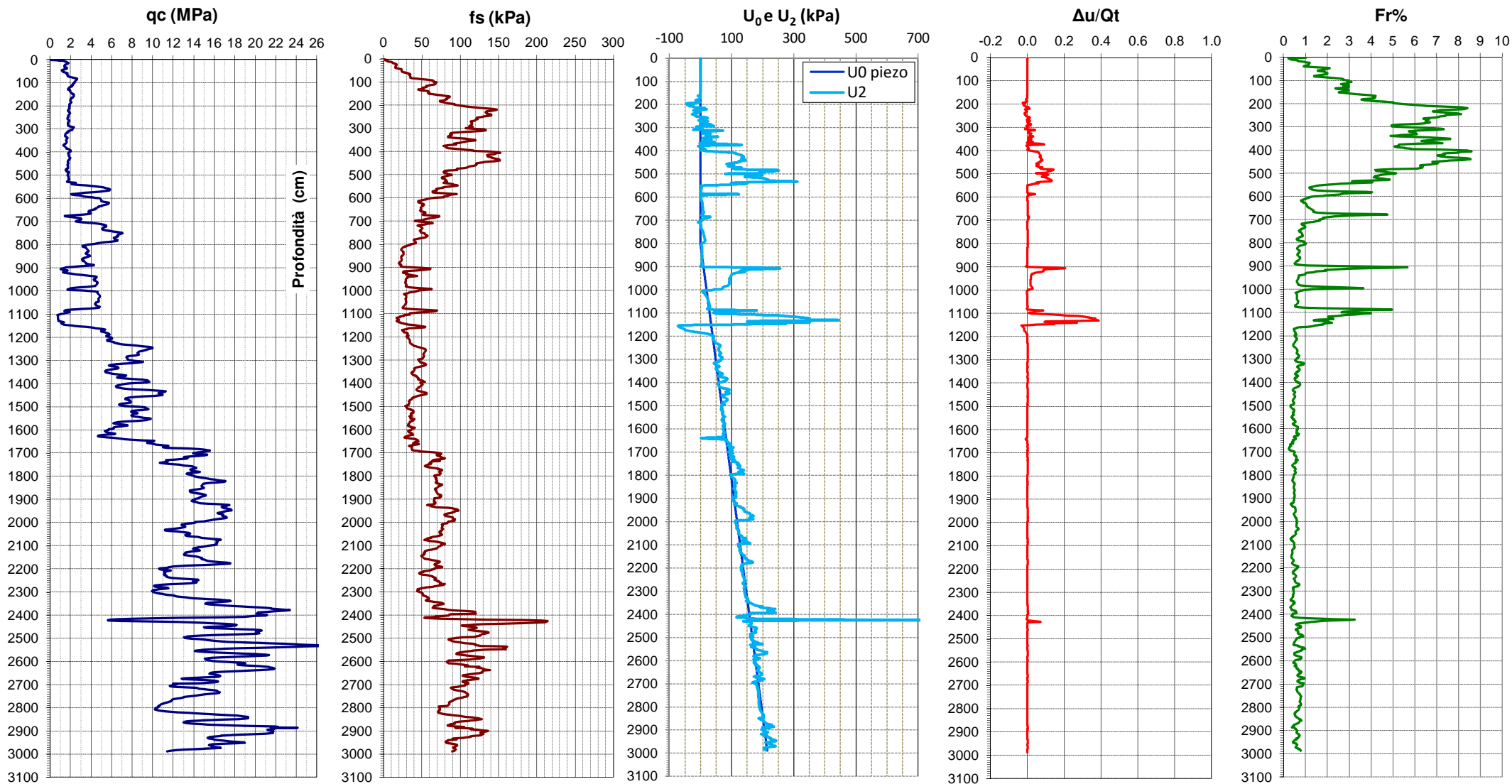


PROVA CPTU8

**DIAGRAMMI DI RESISTENZA e CLASSIFICAZIONE**

**Comm.:** AIPO  
**Località:** Boretto (RE)  
**Indirizzo:** Via Argine

**Data di indagine:** 27 ottobre 2017  
**Prova:** CPTU 10  
**Livello piezometrico:** 8.00 metri da p.c.





**DIAGRAMMI DI CLASSIFICAZIONE LITOLOGICA**

**Comm.:** AIPO

**Località:** Boretto (RE)

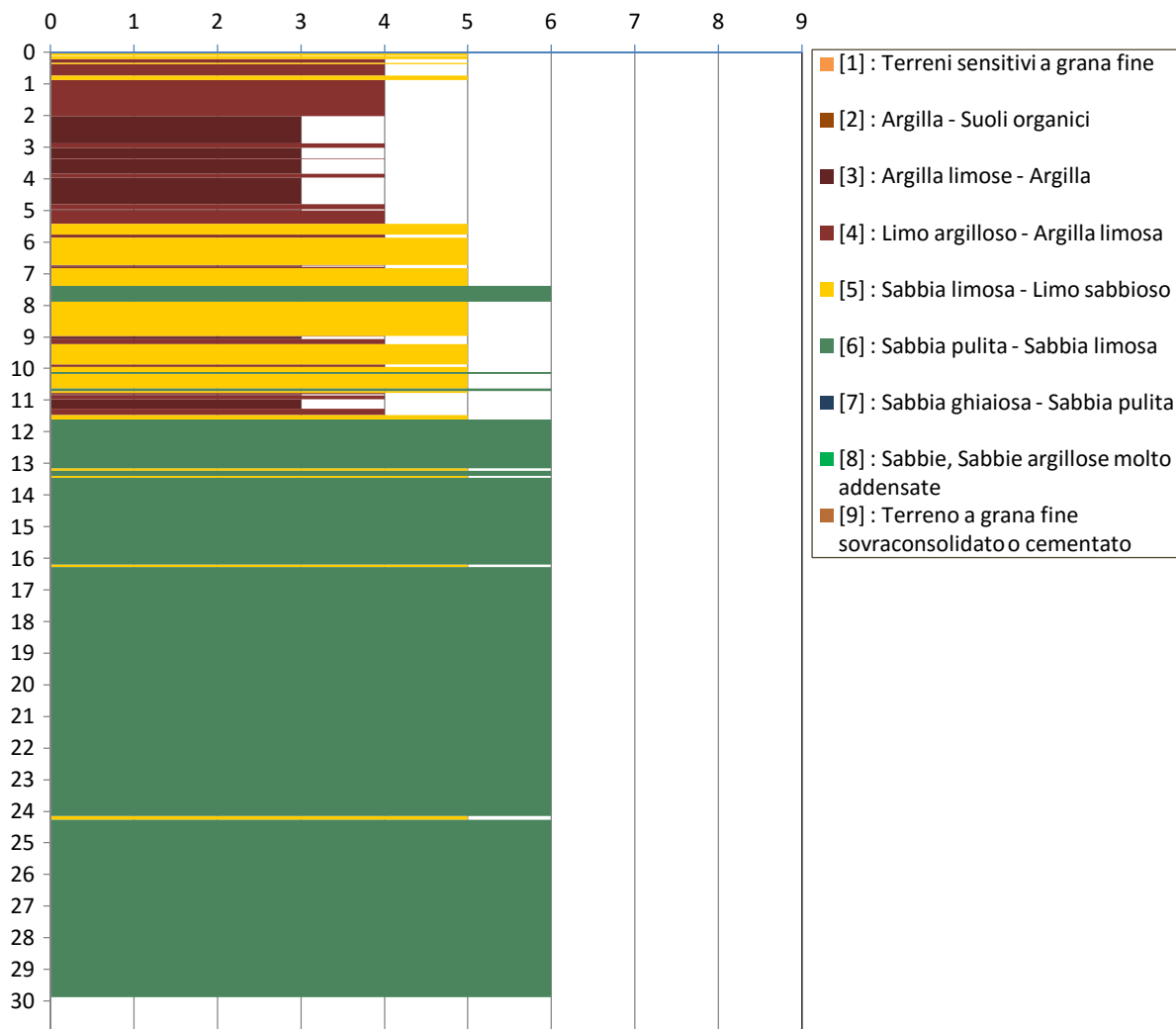
**Indirizzo:** Via Argine

**Data di indagine:** 27 ottobre 2017

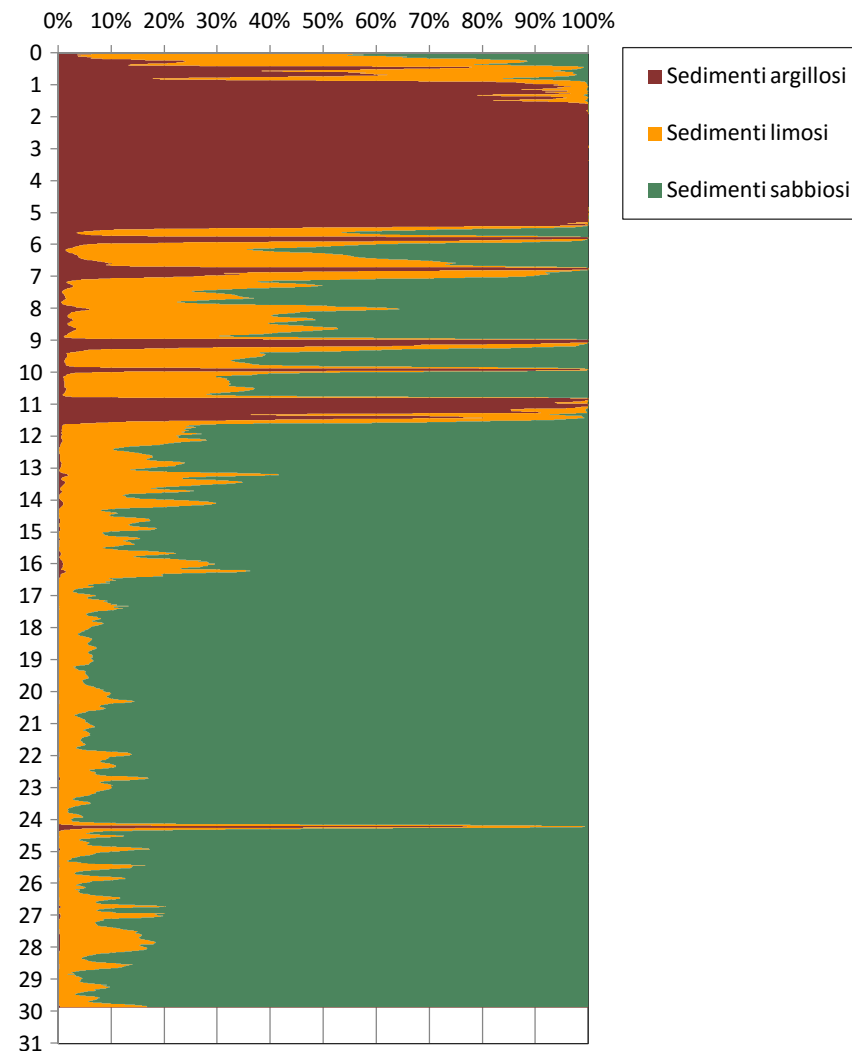
**Prova:** CPTU 10

**Livello piezometrico:** 8.00 metri da p.c.

**Classificazione SBT - Soil Behaviour Type**



**Fuzzy Classification Method**



**DOCUMENTAZIONE  
FOTOGRAFICA**

Comm.te: A.I.PO  
Comune: Boretto (RE)  
Progetto: adeguamento arginatura maestra Po



VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email [info@vicenzetto.it](mailto:info@vicenzetto.it) - <http://www.vicenzetto.it>



PROVA CPTU10

**DIAGRAMMI DI RESISTENZA e CLASSIFICAZIONE**

**Comm.:** AIPO

**Località:** Boretto (RE)

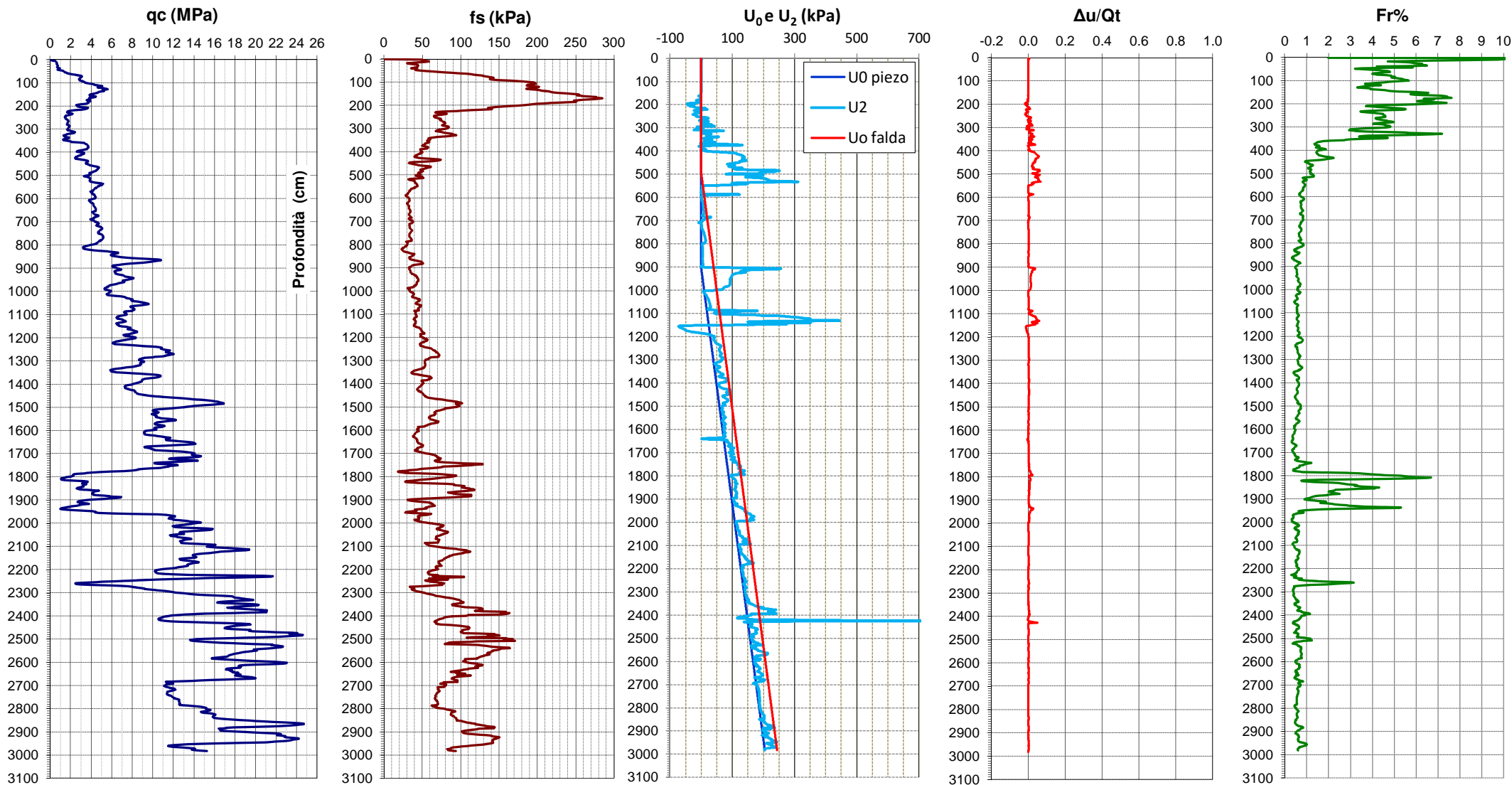
**Indirizzo:** Via Argine

**Data di indagine:** 13 novembre 2017

**Prova:** CPTU 11

**Livello piezometrico:** 9.00 metri da p.c.

**Livello falda:** 4.90 metri da p.c.





**DIAGRAMMI DI CLASSIFICAZIONE LITOLOGICA**

**Comm.:** AIPO

**Località:** Boretto (RE)

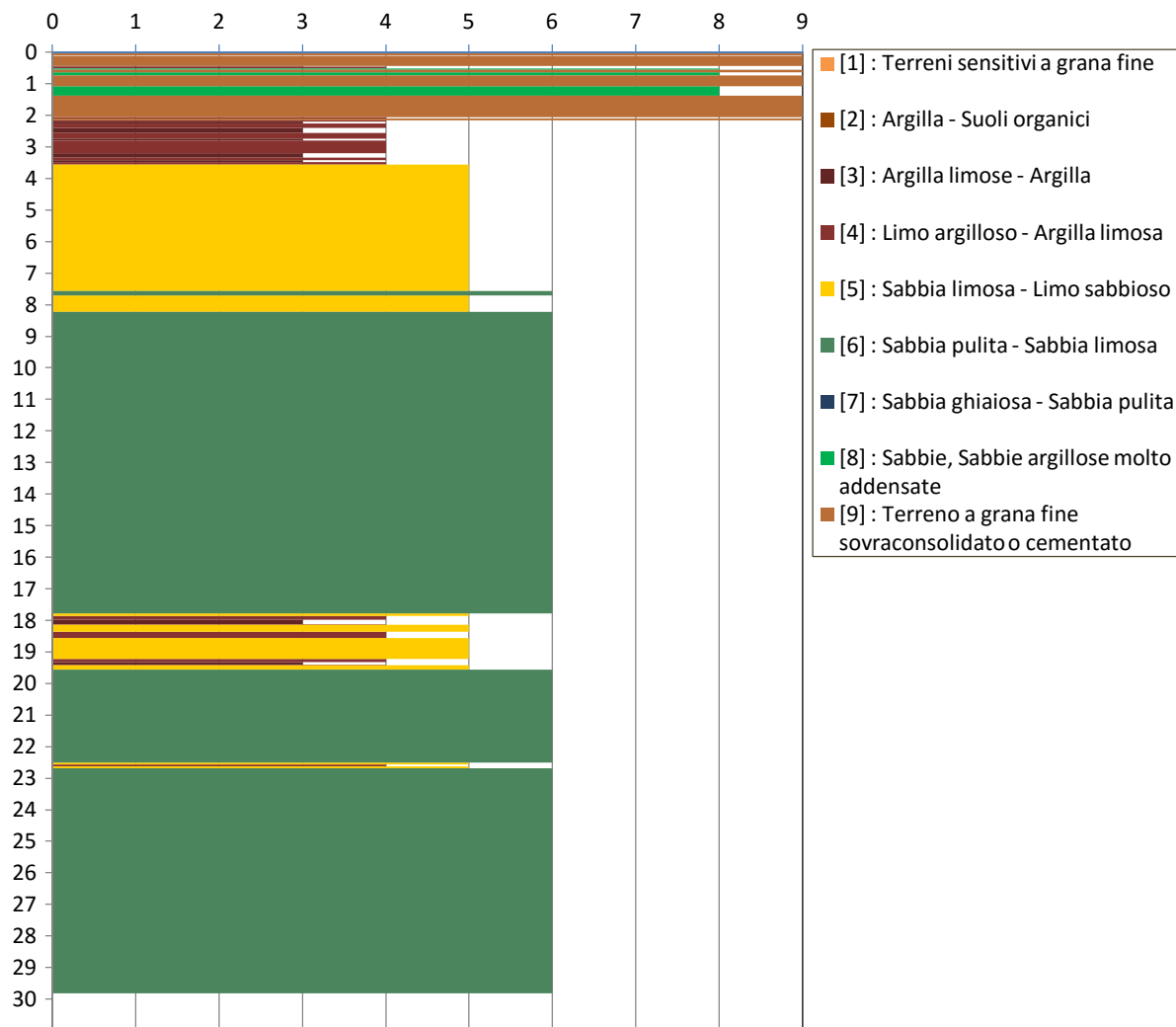
**Indirizzo:** Via Argine

**Data di indagine:** 13 novembre 2017

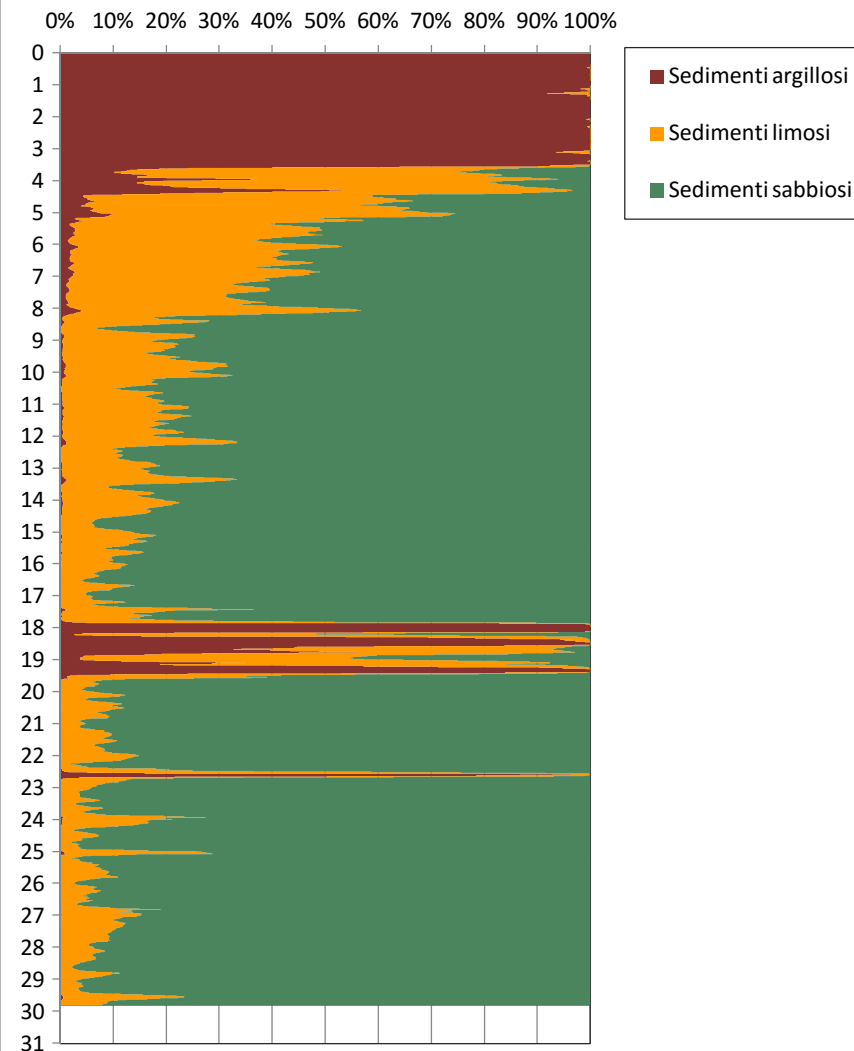
**Prova:** CPTU 11

**Livello piezometrico:** 9.00 metri da p.c.

**Classificazione SBT - Soil Behaviour Type**



**Fuzzy Classification Method**



**DOCUMENTAZIONE  
FOTOGRAFICA**

Comm.te: A.I.PO  
Comune: Boretto (RE)  
Progetto: adeguamento arginatura maestra Po



VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email [info@vicenzetto.it](mailto:info@vicenzetto.it) - <http://www.vicenzetto.it>

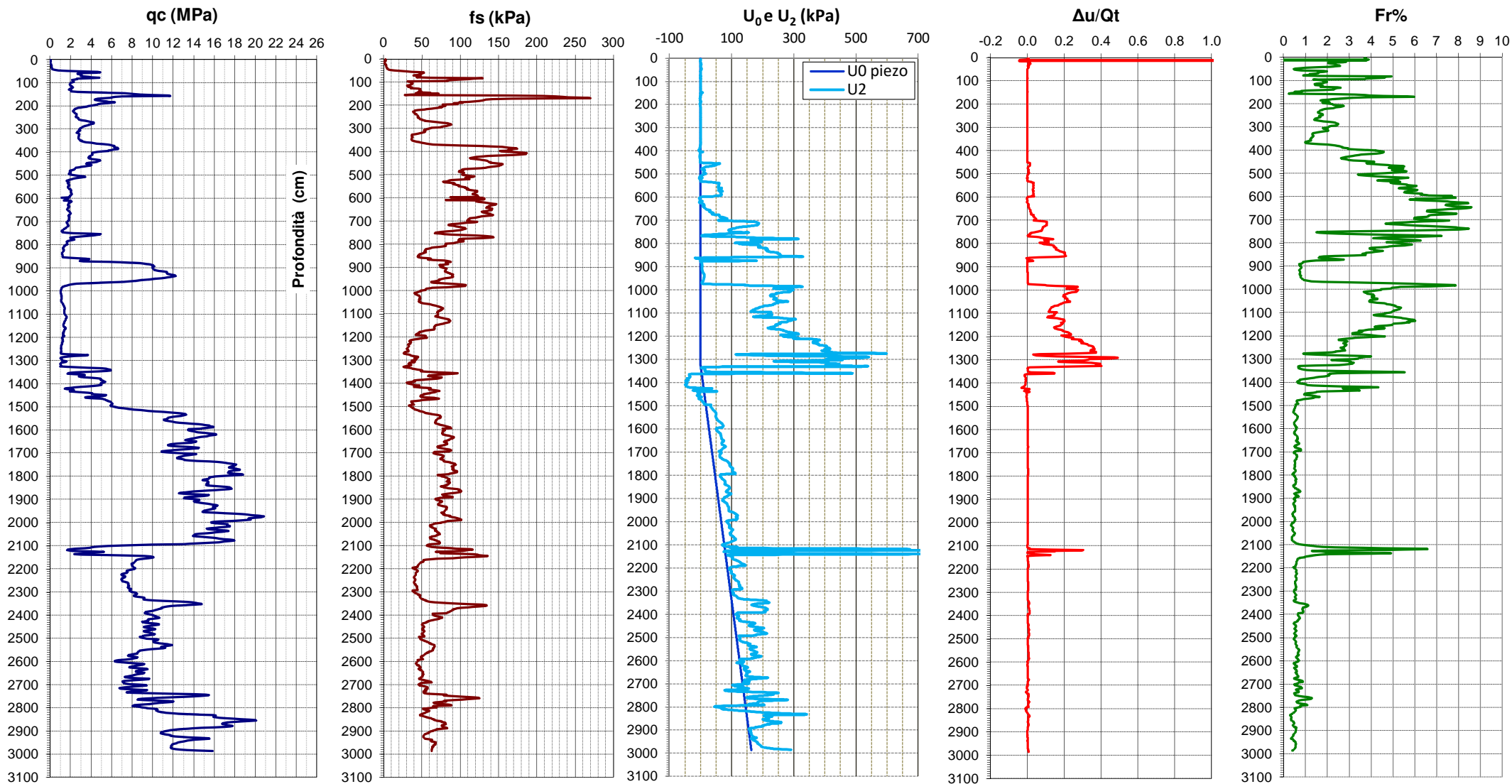


PROVA CPTU11

**DIAGRAMMI DI RESISTENZA e CLASSIFICAZIONE**

**Comm.:** AIPO  
**Località:** Boretto (RE)  
**Indirizzo:** Via Argine

**Data di indagine:** 24 ottobre 2017  
**Prova:** SCPTU 1  
**Livello piezometrico:** 13.20 metri da p.c.





**DIAGRAMMI DI CLASSIFICAZIONE LITOLOGICA**

**Comm.:** AIPO

**Località:** Boretto (RE)

**Indirizzo:** Via Argine

**Data di indagine:** 24 ottobre 2017

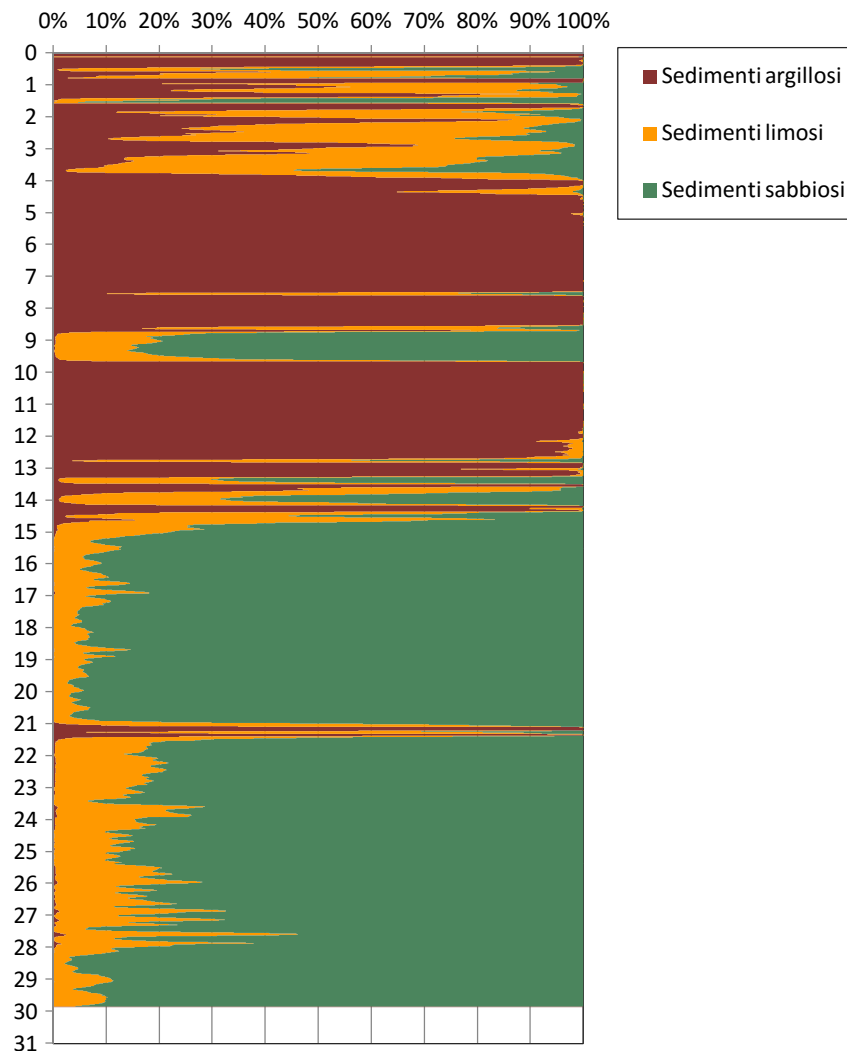
**Prova:** SCPTU 1

**Livello piezometrico:** 13.20 metri da p.c.

**Classificazione SBT - Soil Behaviour Type**



**Fuzzy Classification Method**



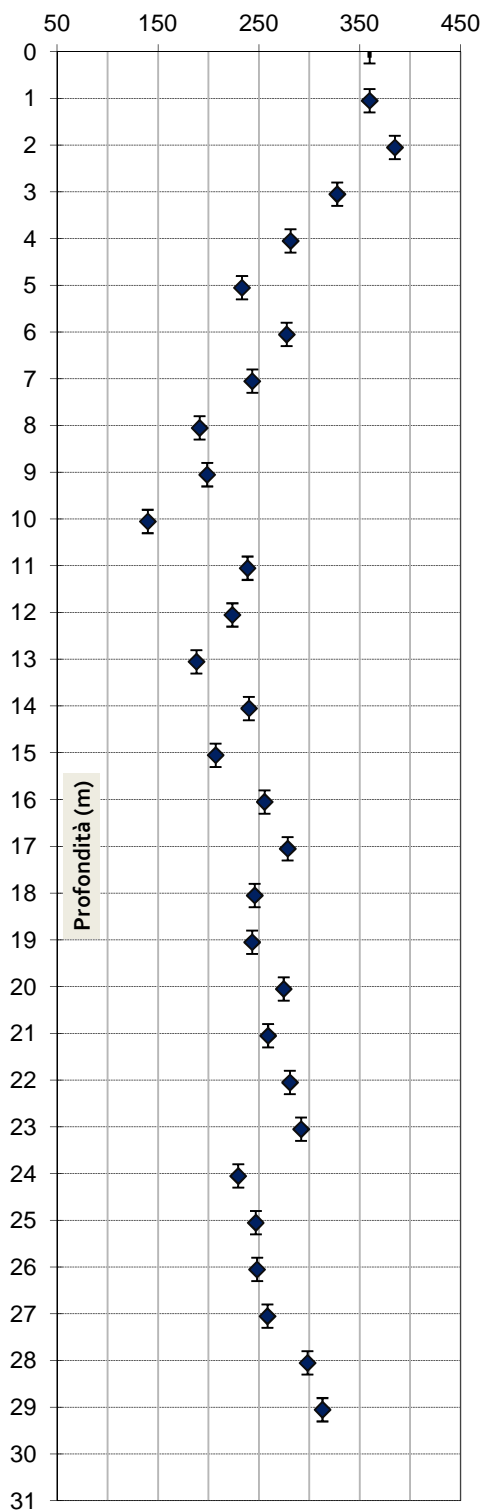
## PROVA SCPTu

doc.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
1	13/11/2017	Calzolari	Vicenzetto

Committente:	AIPO
Cantiere:	Boretto (RE)
Prova:	SCPTU 1
Data prova:	25 ottobre 2017

Distanza sorgente da verticale misura:	0.50 metri
Profondità sorgente da piano campagna:	0.00 metri

### Velocità onde di taglio $V_{SVH}$ (m/s)



Prof. misura		Prof. dato	Velocità	Time Shift	Accuratezza
da	a	m	m/s	msec	
		0.00		62.850	
0.8	1.3	1.05	359.64	1.270	0.997
1.8	2.3	2.05	384.72	1.170	0.979
2.8	3.3	3.05	327.54	1.400	0.963
3.8	4.3	4.05	281.25	1.800	0.990
4.8	5.3	5.05	233.11	2.170	0.992
5.8	6.3	6.05	277.43	1.630	0.982
6.8	7.3	7.05	243.30	1.830	0.982
7.8	8.3	8.05	191.10	2.470	0.939
8.8	9.3	9.05	198.57	2.560	0.984
9.8	10.3	10.05	139.75	3.650	0.927
10.8	11.3	11.05	238.65	2.030	0.987
11.8	12.3	12.05	223.58	2.200	0.990
12.8	13.3	13.05	187.96	2.530	0.979
13.8	14.3	14.05	240.06	2.000	0.996
14.8	15.3	15.05	207.03	2.360	0.997
15.8	16.3	16.05	255.54	1.830	0.994
16.8	17.3	17.05	278.45	1.670	0.996
17.8	18.3	18.05	245.70	1.870	0.996
18.8	19.3	19.05	243.21	1.960	0.950
19.8	20.3	20.05	274.52	1.700	0.983
20.8	21.3	21.05	258.99	1.930	0.992
21.8	22.3	22.05	280.68	1.700	0.992
22.8	23.3	23.05	291.78	1.660	0.975
23.8	24.3	24.05	229.42	2.300	0.960
24.8	25.3	25.05	246.86	1.930	0.976
25.8	26.3	26.05	248.11	2.030	0.980
26.8	27.3	27.05	258.37	1.840	0.968
27.8	28.3	28.05	298.08	1.570	0.980
28.8	29.3	29.05	312.93	1.400	0.984

$V_{S30}$  calcolata in base all'art. 3.2.2. del NTC08

Profondità posa fondazione in metri da p.c. :

$V_{S30}$  0.0 / 30.0 = 248.07 m/s

0.0

**DOCUMENTAZIONE  
FOTOGRAFICA**

Comm.te: A.I.PO  
Comune: Boretto (RE)  
Progetto: adeguamento arginatura maestra Po



VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email [info@vicenzetto.it](mailto:info@vicenzetto.it) - <http://www.vicenzetto.it>



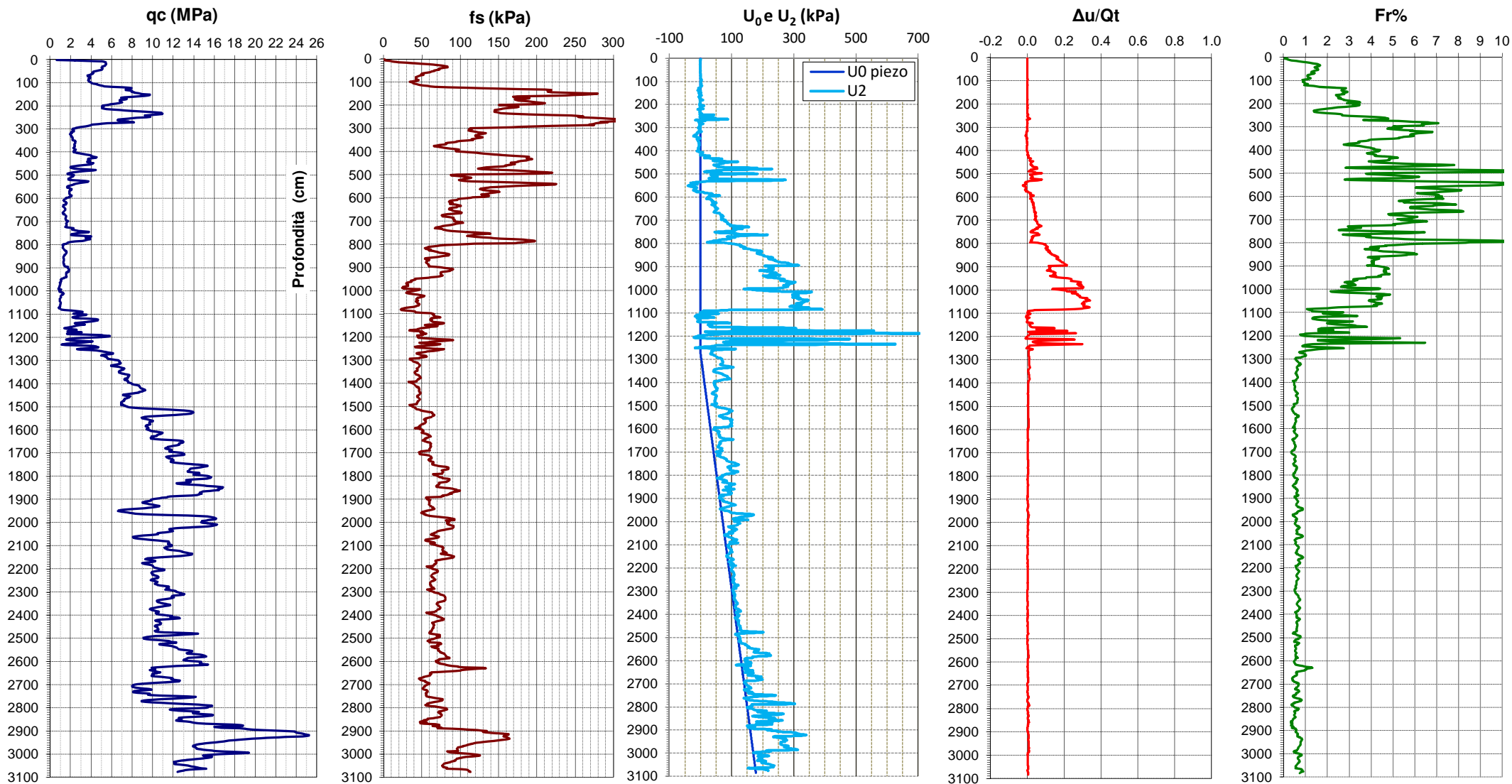
PROVA SCPTU1



**DIAGRAMMI DI RESISTENZA e CLASSIFICAZIONE**

**Comm.:** AIPO  
**Località:** Boretto (RE)  
**Indirizzo:** Via Argine

**Data di indagine:** 25 ottobre 2017  
**Prova:** SCPTU 2  
**Livello piezometrico:** 12.70 metri da p.c.



**DIAGRAMMI DI CLASSIFICAZIONE LITOLOGICA**

**Comm.:** AIPO

**Località:** Boretto (RE)

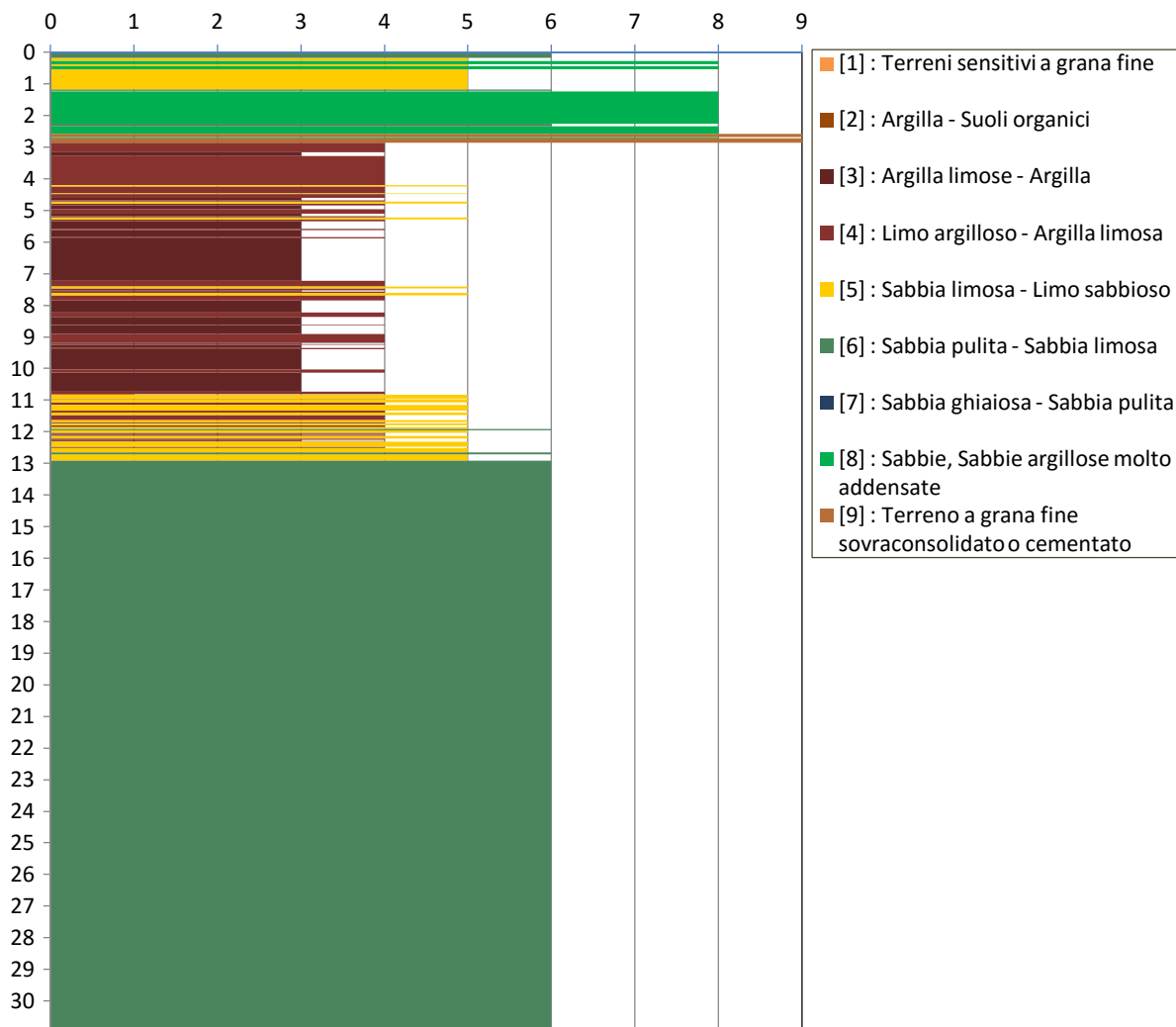
**Indirizzo:** Via Argine

**Data di indagine:** 25 ottobre 2017

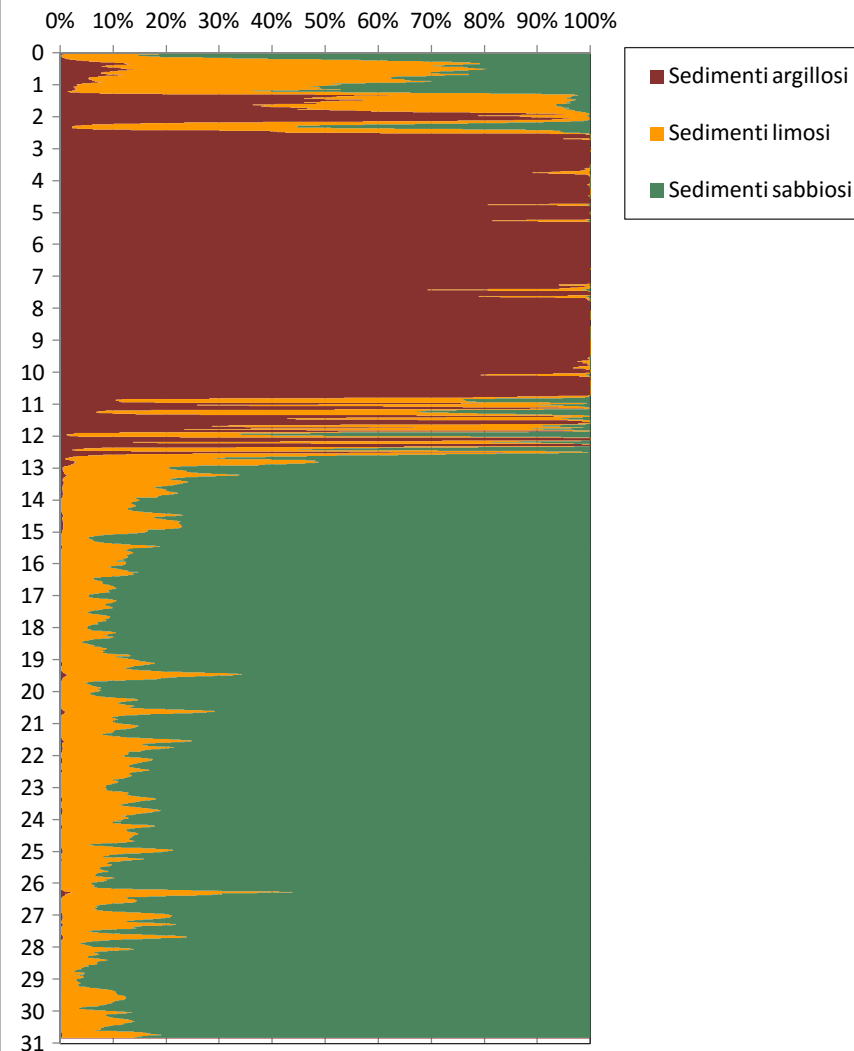
**Prova:** SCPTU 2

**Livello piezometrico:** 12.70 metri da p.c.

**Classificazione SBT - Soil Behaviour Type**



**Fuzzy Classification Method**



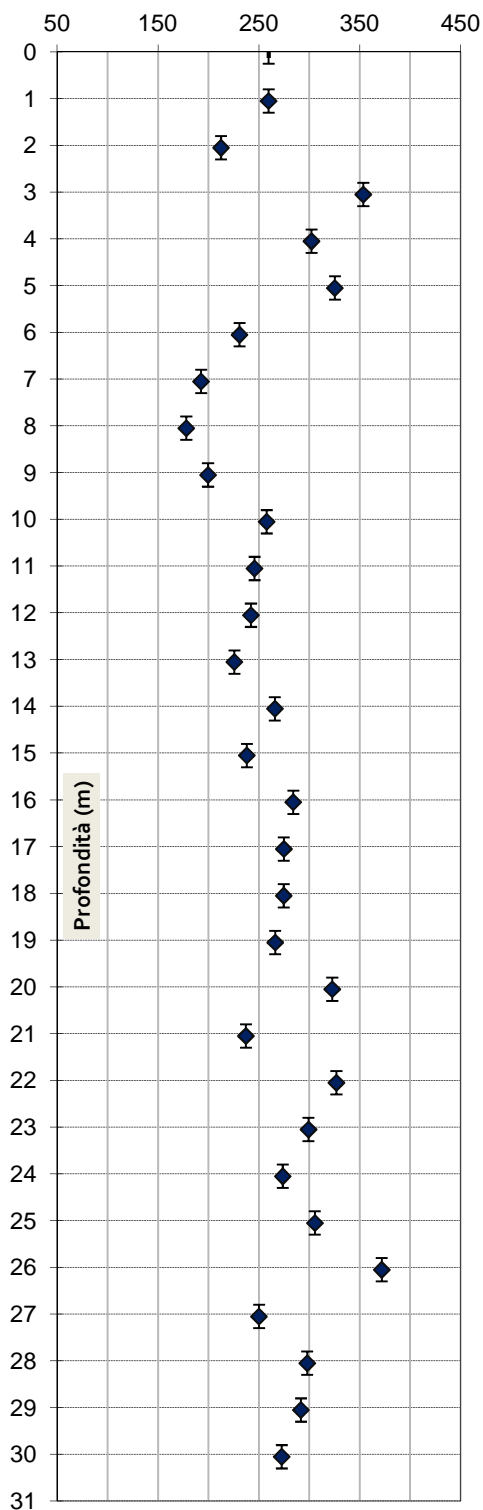
## PROVA SCPTu

doc.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
1	13/11/2017	Calzolari	Vicenzetto

Committente:	AIPO
Cantiere:	Boretto (RE)
Prova:	SCPTU 2
Data prova:	25 ottobre 2017

Distanza sorgente da verticale misura:	0.50 metri
Profondità sorgente da piano campagna:	0.00 metri

### Velocità onde di taglio $V_{SVH}$ (m/s)



Prof. misura		Prof. dato	Velocità	Time Shift	Accuratezza
da	a	m	m/s	msec	
		0.00		58.780	
0.8	1.3	1.05	259.53	1.740	0.981
1.8	2.3	2.05	212.32	2.315	0.743
2.8	3.3	3.05	353.39	1.410	0.973
3.8	4.3	4.05	302.08	1.650	0.924
4.8	5.3	5.05	325.20	1.530	0.762
5.8	6.3	6.05	230.70	2.165	0.822
6.8	7.3	7.05	192.57	2.590	0.898
7.8	8.3	8.05	177.92	2.810	0.813
8.8	9.3	9.05	199.48	2.505	0.794
9.8	10.3	10.05	257.58	1.995	0.597
10.8	11.3	11.05	245.52	2.035	0.927
11.8	12.3	12.05	241.99	2.065	0.914
12.8	13.3	13.05	225.58	2.215	0.935
13.8	14.3	14.05	265.70	1.895	0.956
14.8	15.3	15.05	237.96	2.100	0.968
15.8	16.3	16.05	283.97	1.765	0.996
16.8	17.3	17.05	274.58	1.835	0.990
17.8	18.3	18.05	274.50	1.830	0.923
18.8	19.3	19.05	266.05	1.880	0.973
19.8	20.3	20.05	322.61	1.580	0.991
20.8	21.3	21.05	237.04	2.115	0.991
21.8	22.3	22.05	326.71	1.530	0.980
22.8	23.3	23.05	299.07	1.680	0.888
23.8	24.3	24.05	273.57	1.830	0.943
24.8	25.3	25.05	305.41	1.685	0.984
25.8	26.3	26.05	371.66	1.365	0.905
26.8	27.3	27.05	249.96	2.000	0.986
27.8	28.3	28.05	297.76	1.695	0.784
28.8	29.3	29.05	291.52	1.715	0.907
29.8	30.3	30.05	272.54	1.835	0.961

$V_{S30}$  calcolata in base all'art. 3.2.2. del NTC08

Profondità posa fondazione in metri da p.c. :

$$V_{S30} \quad 0.0 \quad / \quad 30.0 \quad = \quad 257.21 \quad \text{m/s}$$

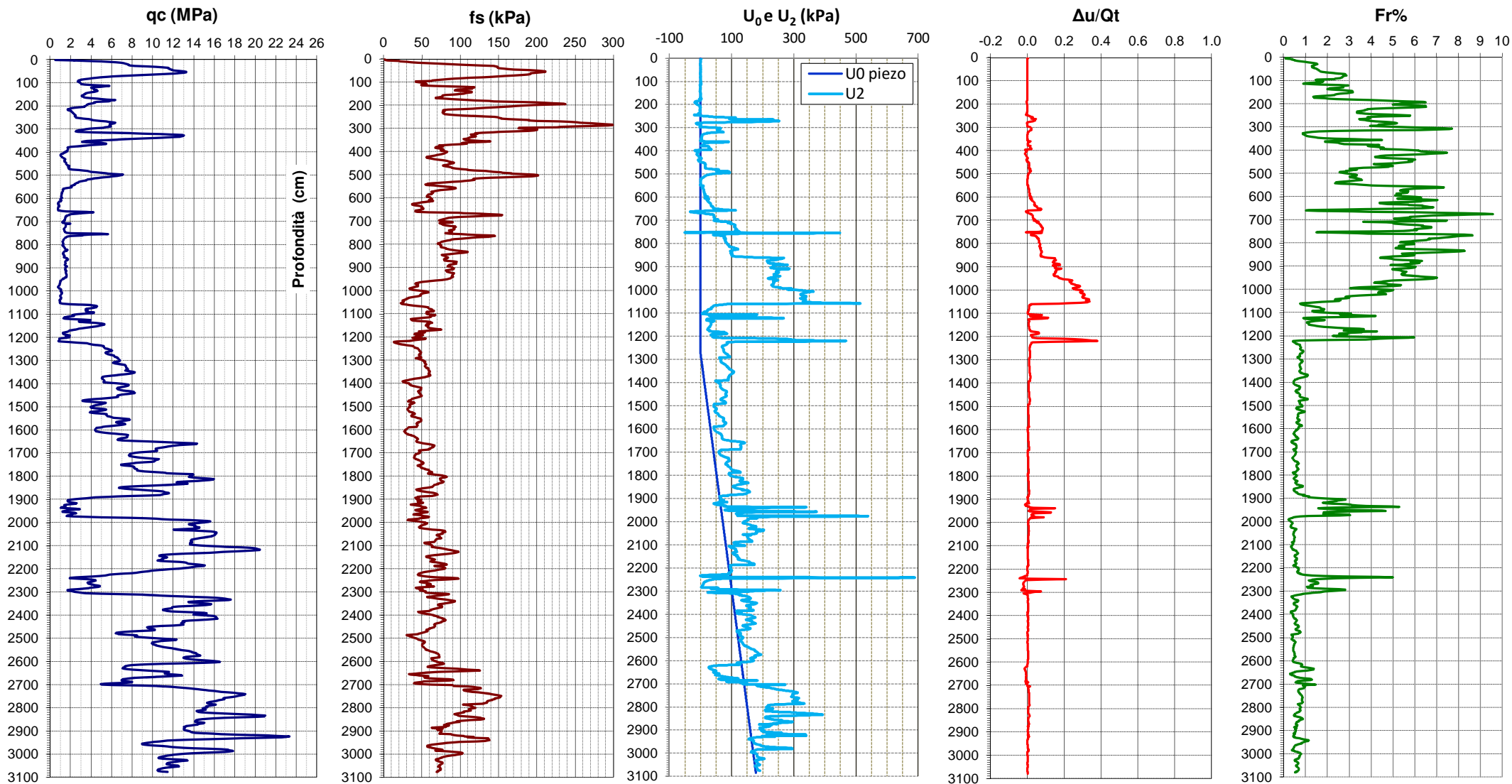
0.0



**DIAGRAMMI DI RESISTENZA e CLASSIFICAZIONE**

**Comm.:** AIPO  
**Località:** Boretto (RE)  
**Indirizzo:** Via Argine

**Data di indagine:** 24 ottobre 2017  
**Prova:** SCPTU 3  
**Livello piezometrico:** 12.70 metri da p.c.



**DIAGRAMMI DI CLASSIFICAZIONE LITOLOGICA**

**Comm.:** AIPO

**Località:** Boretto (RE)

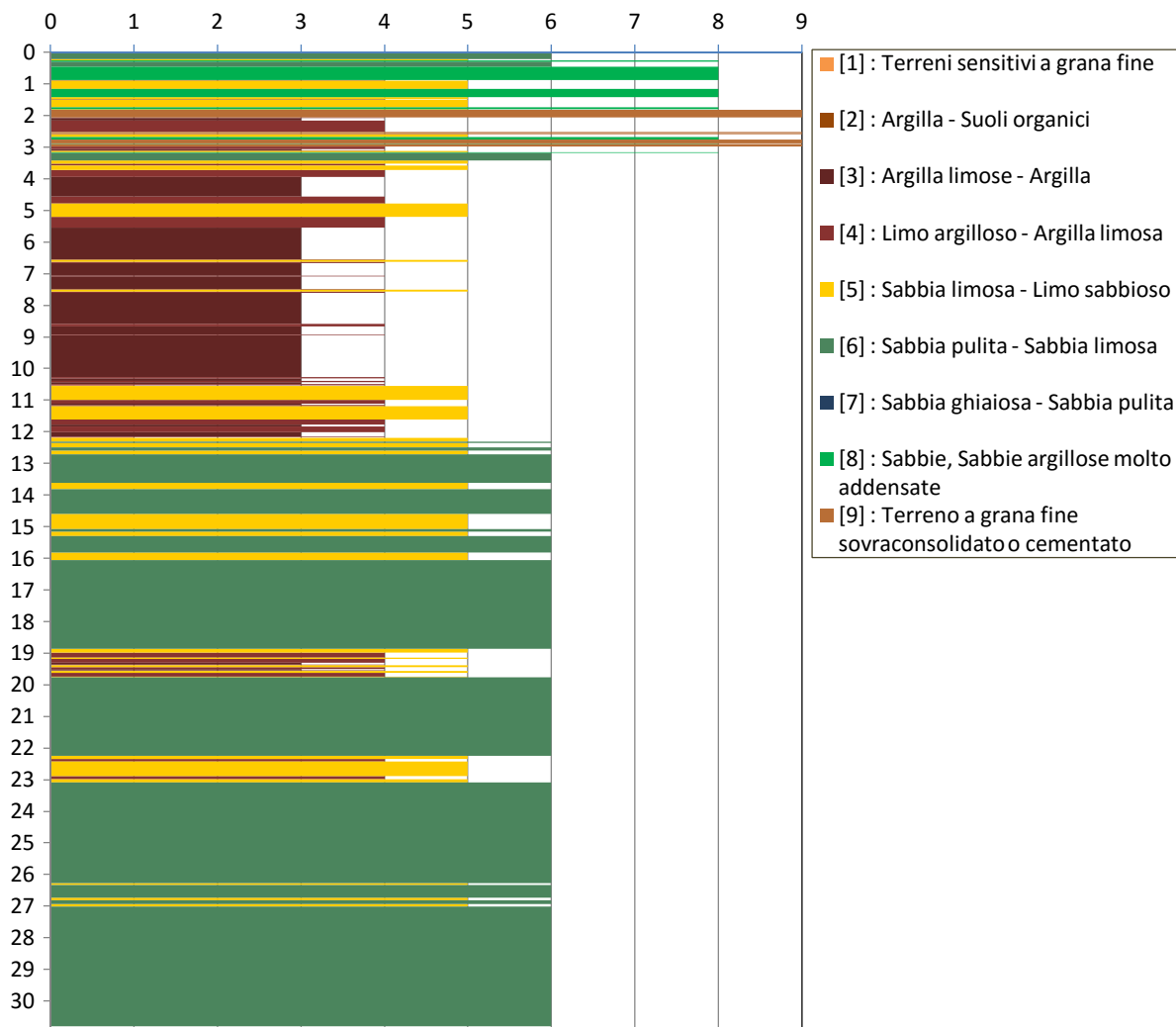
**Indirizzo:** Via Argine

**Data di indagine:** 24 ottobre 2017

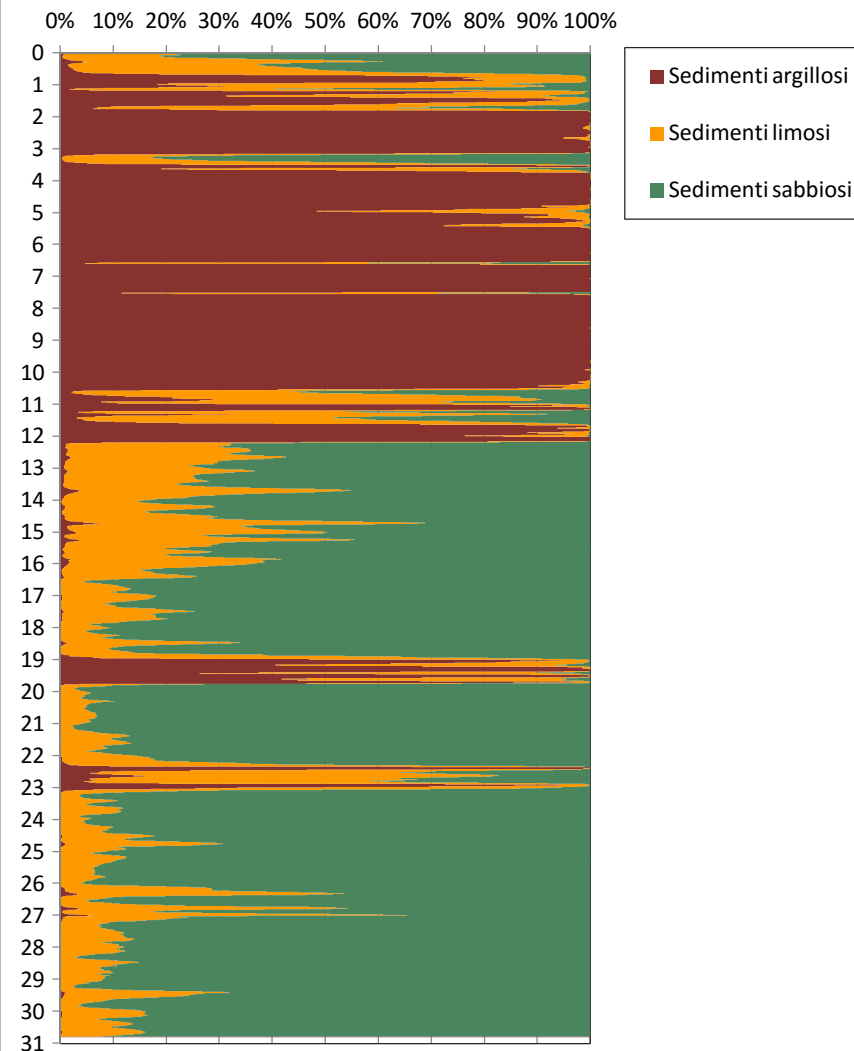
**Prova:** SCPTU 3

**Livello piezometrico:** 12.70 metri da p.c.

**Classificazione SBT - Soil Behaviour Type**



**Fuzzy Classification Method**



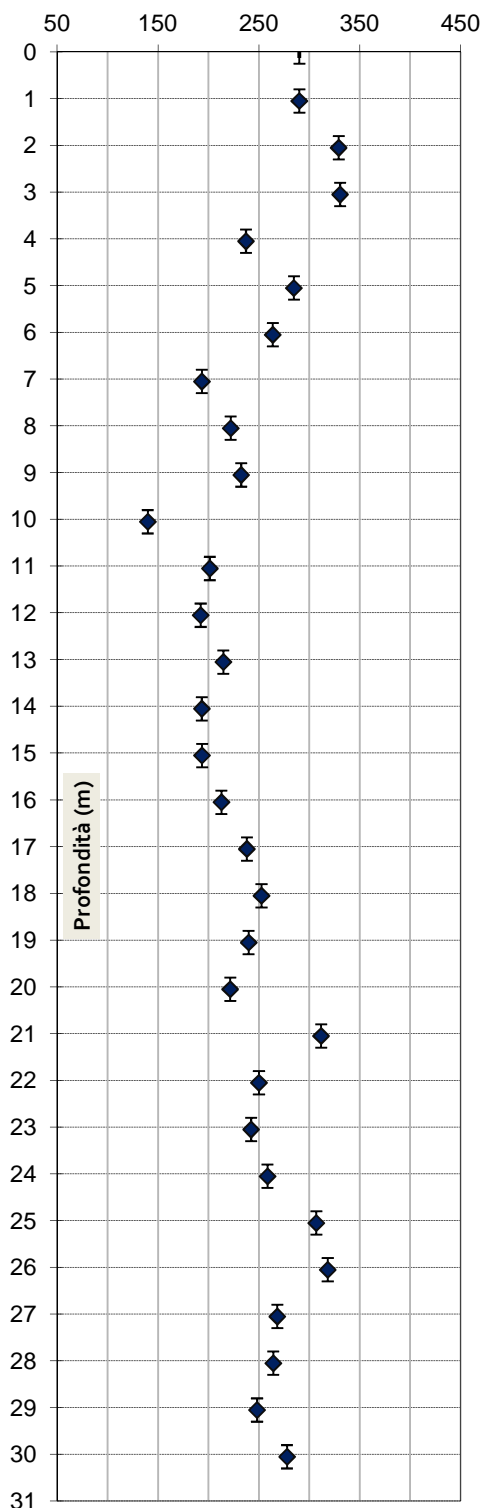
## PROVA SCPTu

doc.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
1	13/11/2017	Calzolari	Vicenzetto

Committente:	AIPO
Cantiere:	Boretto (RE)
Prova:	SCPTU 3
Data prova:	24 ottobre 2017

Distanza sorgente da verticale misura:	0.50 metri
Profondità sorgente da piano campagna:	0.00 metri

### Velocità onde di taglio $V_{SVH}$ (m/s)



Prof. misura		Prof. dato	Velocità	Time Shift	Accuratezza
da	a	m	m/s	msec	
		0.00		54.910	
0.8	1.3	1.05	289.97	1.550	0.735
1.8	2.3	2.05	329.05	1.480	0.983
2.8	3.3	3.05	330.38	1.500	0.985
3.8	4.3	4.05	237.07	2.115	0.982
4.8	5.3	5.05	284.55	1.750	0.980
5.8	6.3	6.05	263.69	1.900	0.943
6.8	7.3	7.05	193.32	2.585	0.967
7.8	8.3	8.05	221.90	2.250	0.992
8.8	9.3	9.05	232.33	2.150	0.930
9.8	10.3	10.05	139.75	3.575	0.980
10.8	11.3	11.05	201.24	2.485	0.972
11.8	12.3	12.05	192.17	2.600	0.990
12.8	13.3	13.05	214.63	2.330	0.977
13.8	14.3	14.05	193.31	2.585	0.989
14.8	15.3	15.05	193.53	2.585	0.985
15.8	16.3	16.05	212.76	2.350	0.979
16.8	17.3	17.05	237.99	2.100	0.986
17.8	18.3	18.05	252.45	1.980	0.984
18.8	19.3	19.05	239.74	2.085	0.994
19.8	20.3	20.05	221.47	2.265	0.971
20.8	21.3	21.05	311.59	1.605	0.995
21.8	22.3	22.05	249.94	2.000	0.977
22.8	23.3	23.05	242.14	2.065	0.989
23.8	24.3	24.05	258.43	1.935	0.974
24.8	25.3	25.05	306.79	1.630	0.973
25.8	26.3	26.05	318.17	1.610	0.981
26.8	27.3	27.05	268.15	1.865	0.968
27.8	28.3	28.05	264.12	1.895	0.971
28.8	29.3	29.05	248.01	2.030	0.973
29.8	30.3	30.05	277.82	1.800	0.984

$V_{S30}$  calcolata in base all'art. 3.2.2. del NTC08

Profondità posa fondazione in metri da p.c. :

$$V_{S30} \quad 0.0 \quad / \quad 30.0 \quad = \quad 235.38 \quad \text{m/s}$$

0.0



**DOCUMENTAZIONE  
FOTOGRAFICA**

Comm.te: A.I.PO  
Comune: Boretto (RE)  
Progetto: adeguamento arginatura maestra Po



VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email [info@vicenzetto.it](mailto:info@vicenzetto.it) - <http://www.vicenzetto.it>



PROVA SCPTU2







PROVA SCPTU3



(RE-E-987) LAVORI DI ADEGUAMENTO  
 FUNZIONALE DELL'ARGINATURA MAESTRA DI PO  
 IN COMUNE DI BORETTO (RE) PER IL  
 CONTRASTO DEI FENOMENI DI FILTRAZIONE  
 (CUP: B74H17000280002 CIG: 7520378C3D)  
1° LOTTO

PROGETTO ESECUTIVO

00	06/2020	Emissione per commenti	GM	CC	DC
INDICE	DATA	MODIFICHE	DISEGN.	CONTR.	APPROV.
<b>CAMPAGNA GEOGNOSTICA AIPO 2017 PROVE GEOFISICHE</b>					
<b>I PROGETTISTI:</b> Dott. Ing. Denis Cerlini Dott. Ing. Marco Belicchi Dott. Ing. Nicola Pessarelli Dott. Ing. Michele Ferrari <b>GEOLOGIA:</b> Dott. Geol. Carlo Caleffi Dott. Geol. Francesco Cerutti Dott. Ing. Giulia Mainardi			<b>HANNO COLLABORATO:</b> Dott. Ing. Cecilia Benassi Dott. Ing. Daniele Mori <b>ARCHEOLOGIA:</b> Dott. Archeol. Daria Pasini <b>ASPETTI TECNOLOGICI:</b> Dott. Ing. Armando Vanin Dott. Ing. Lorenzo Belicchi		
			<b>ELABORATO:</b>  <b>BRTT 31.05.3</b>		
<b>IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI:</b>    			<b>GIUGNO 2020</b>		





***INDAGINI GEOGNOSTICHE PROPEDEUTICHE ALLA PROGETTAZIONE DEI “LAVORI DI ADEGUAMENTO FUNZIONALE DELL’ ARGINATURA MAESTRA DI PO IN COMUNE DI BORETTO (RE) PER IL CONTRASTO DEI FENOMENI DI FILTRAZIONE.***

**ALLEGATO D**  
**Indagine geofisica**

- Sezioni di tomografia elettrica
- Sezioni di sismica a riflessione e sovrapposizione sismica a riflessione e rifrazione
- Sezioni di tomografia sismica
- Viste ERT in 3D



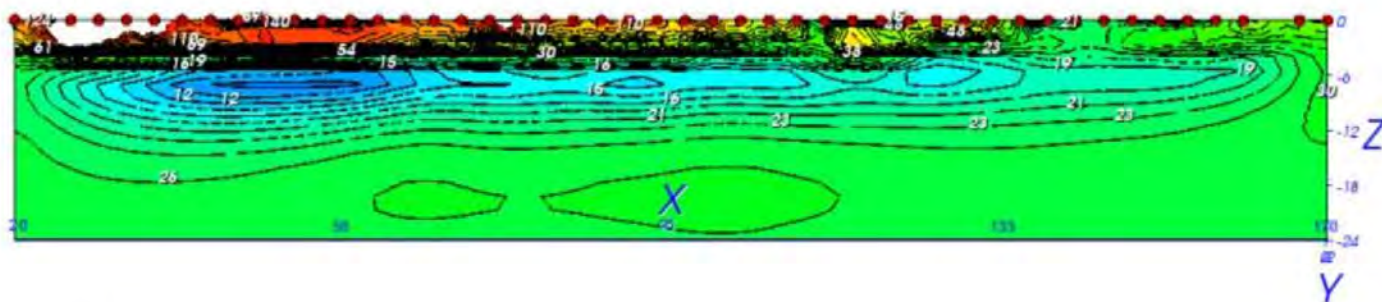
# SEZIONI DI TOMOGRAFIA ELETTRICA

Comm.te: A.I.PO  
Comune: Boretto (RE)  
Progetto: adeguamento arginatura maestra Po

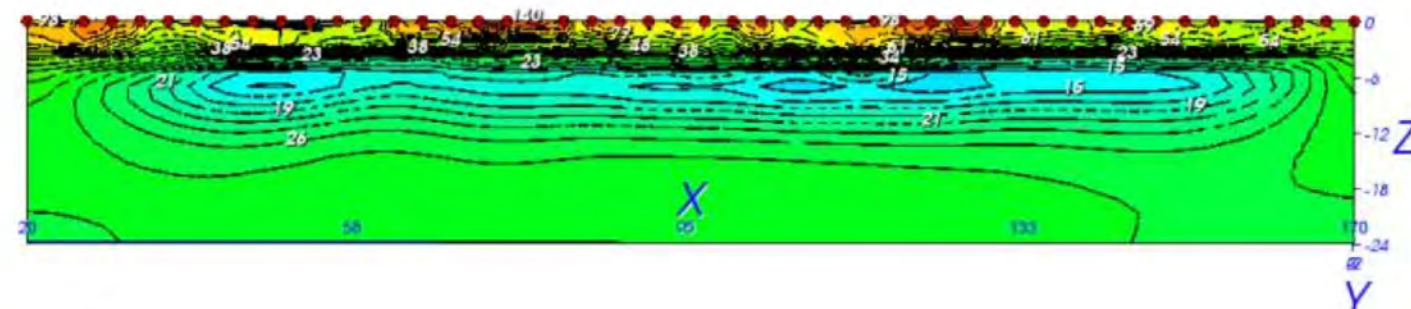


VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email info@vicenzetto.it - http://www.vicenzetto.it

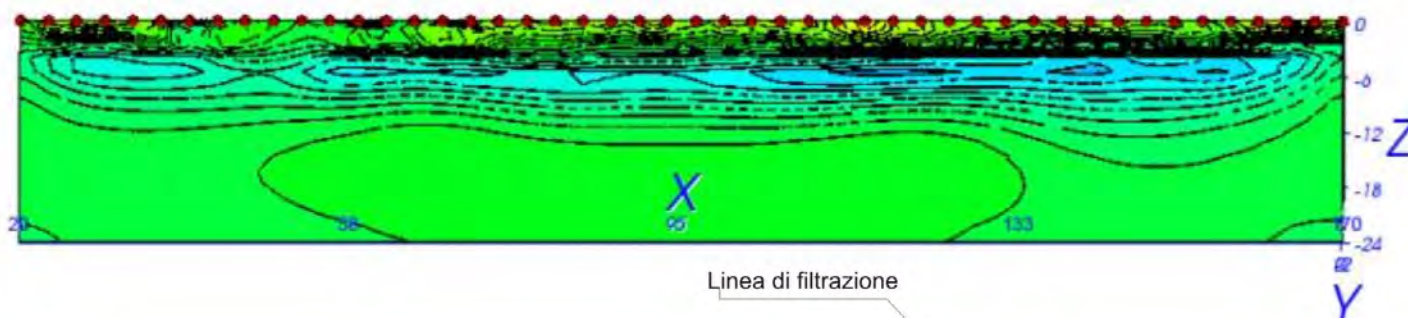
Ert 1



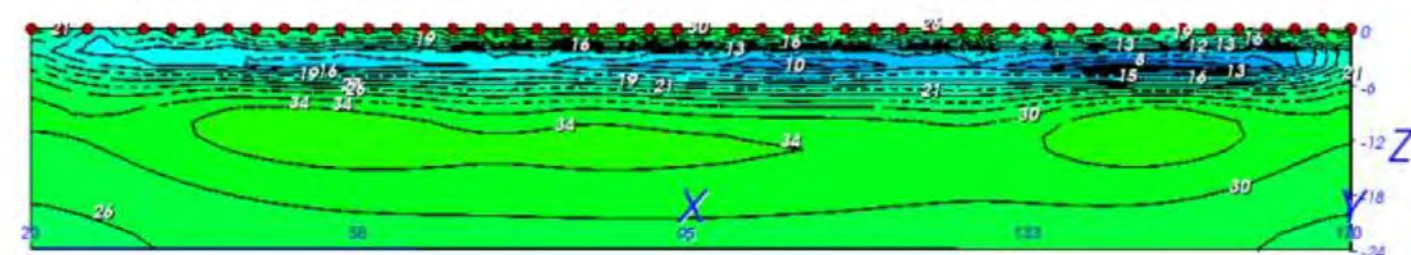
Ert 2



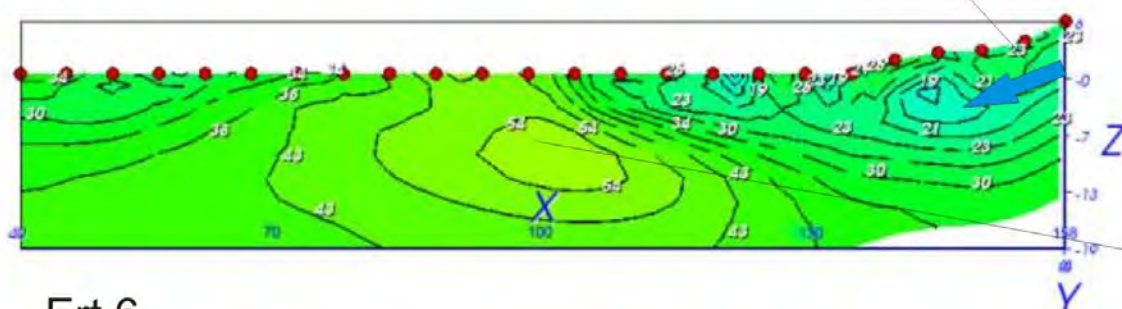
Ert 3



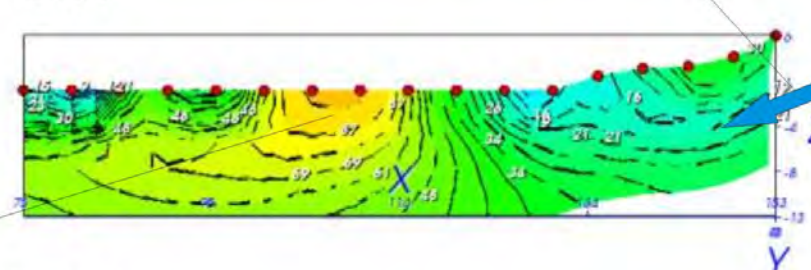
Ert 4



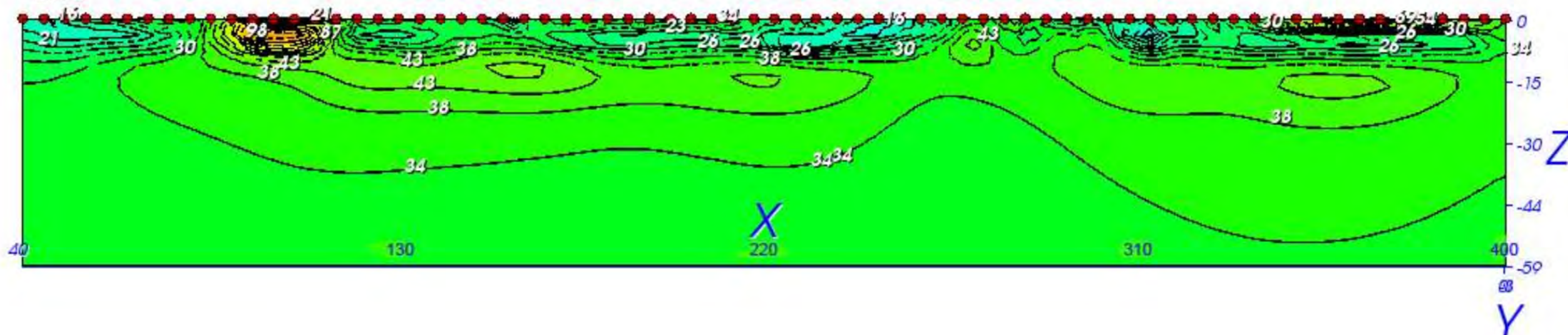
Ert 5



Ert 7



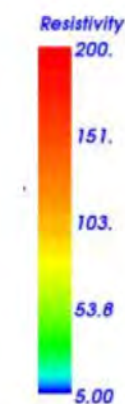
Ert 6



Linea di filtrazione

Linea di filtrazione

Aree poco addensate destrutturate



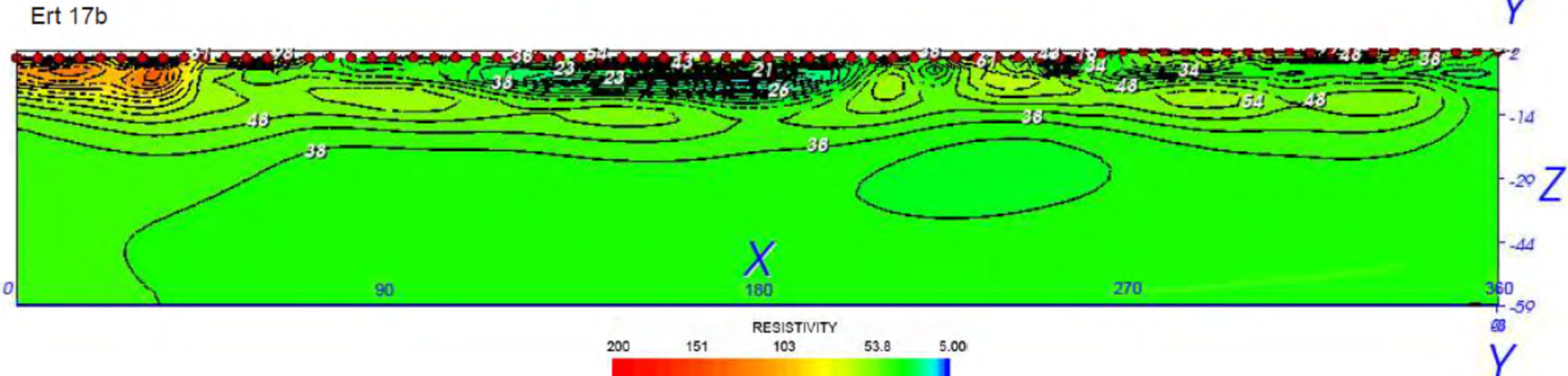
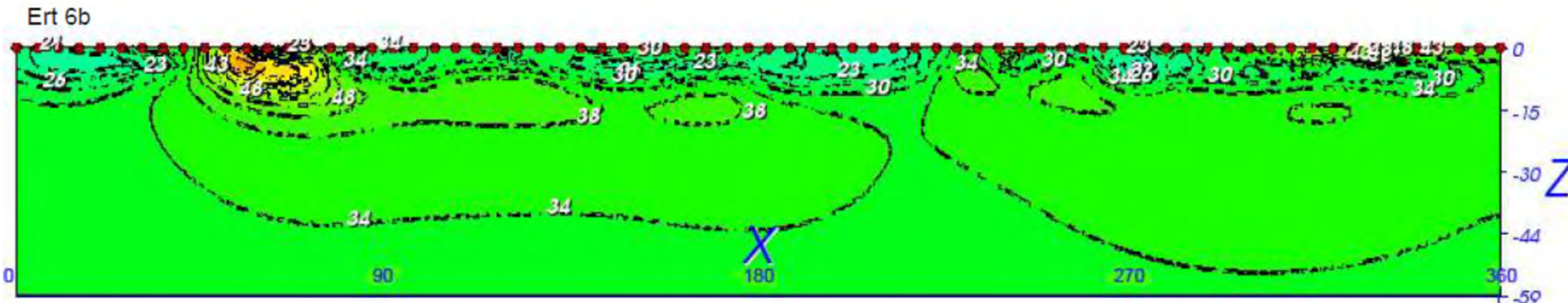


## SEZIONI DI TOMOGRAFIA ELETTRICA

Comm.te: A.I.PO  
Comune: Boretto (RE)  
Progetto: adeguamento arginatura maestra Po

**VICENZETTO**  
Lab

VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email [info@vicenzetto.it](mailto:info@vicenzetto.it) - <http://www.vicenzetto.it>





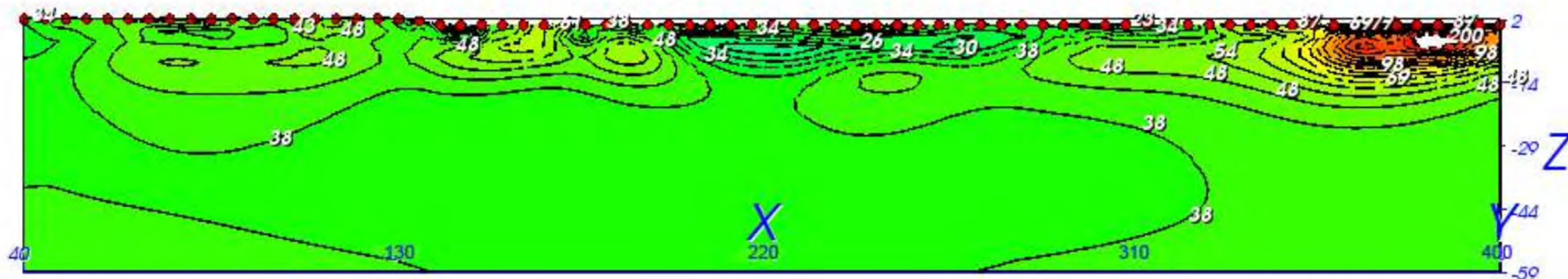
# SEZIONI DI TOMOGRAFIA ELETTRICA

Comm.te: A.I.PO  
Comune: Boretto (RE)  
Progetto: adeguamento arginatura maestra Po

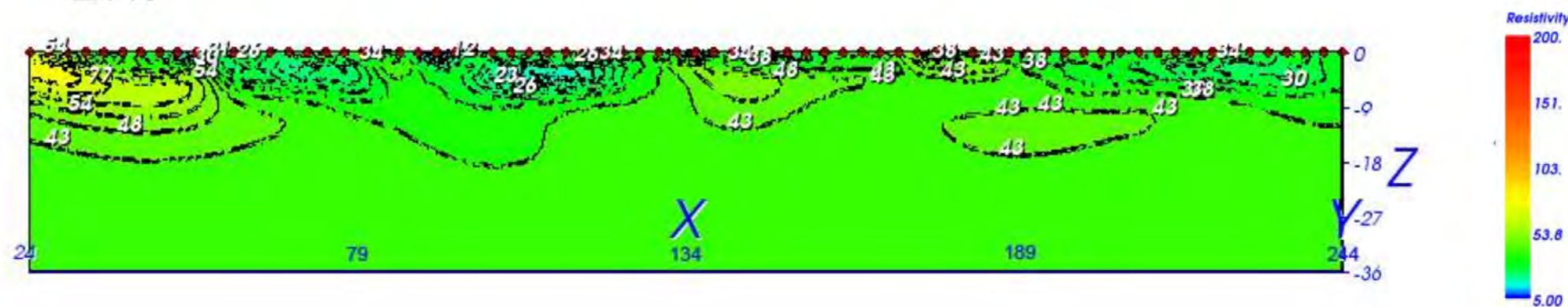


VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email info@vicenzetto.it - http://www.vicenzetto.it

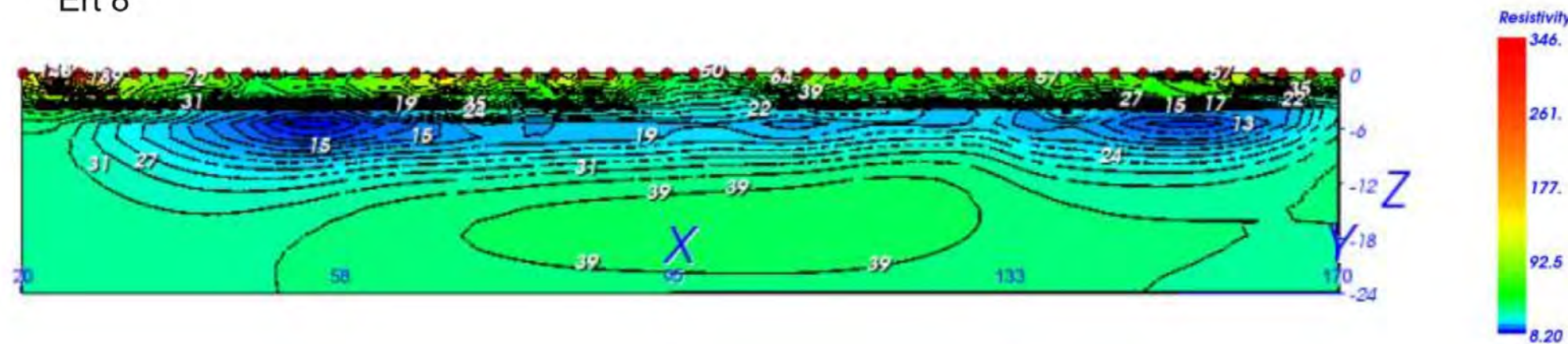
Ert 17c



Ert 13



Ert 8





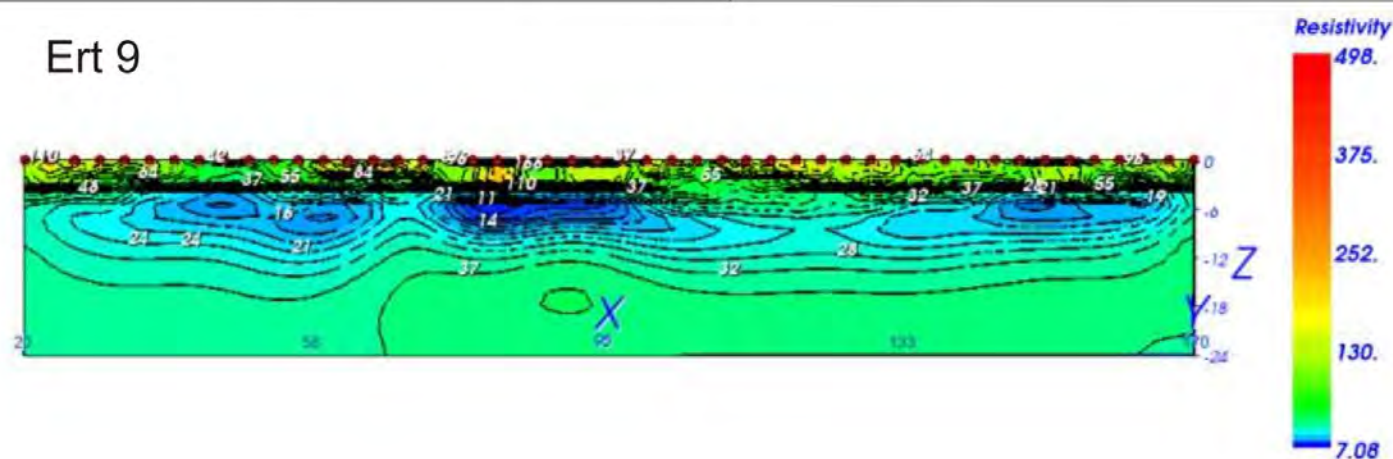
# SEZIONI DI TOMOGRAFIA ELETTRICA

Comm.te: A.I.PO  
Comune: Boretto (RE)  
Progetto: adeguamento arginatura maestra Po

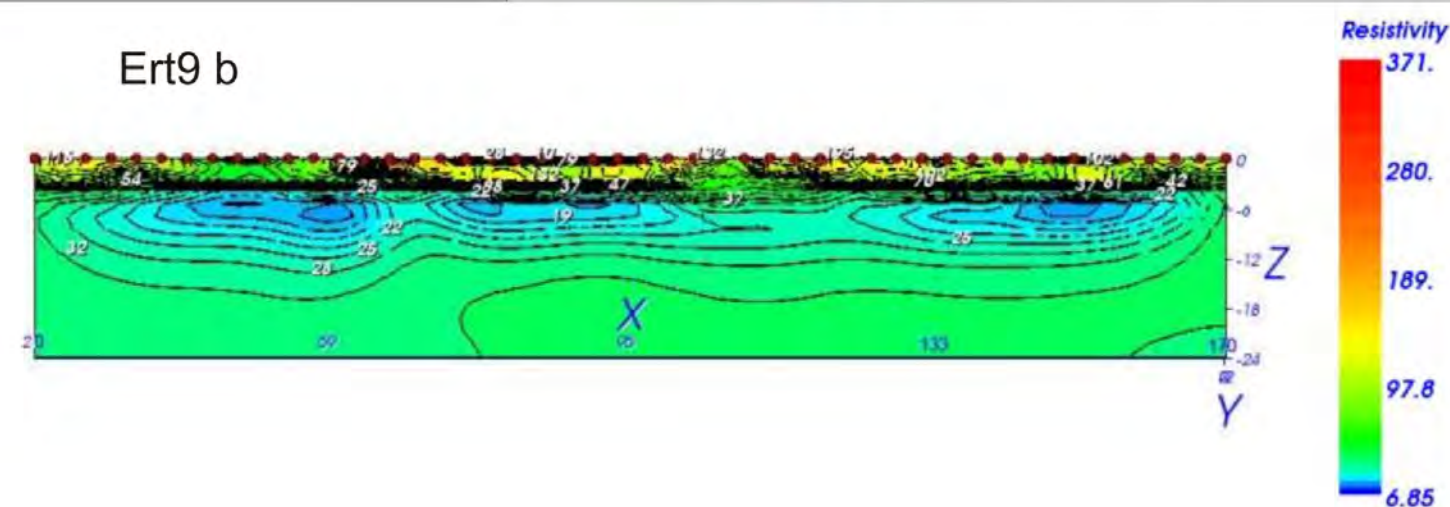


VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email info@vicenzetto.it - http://www.vicenzetto.it

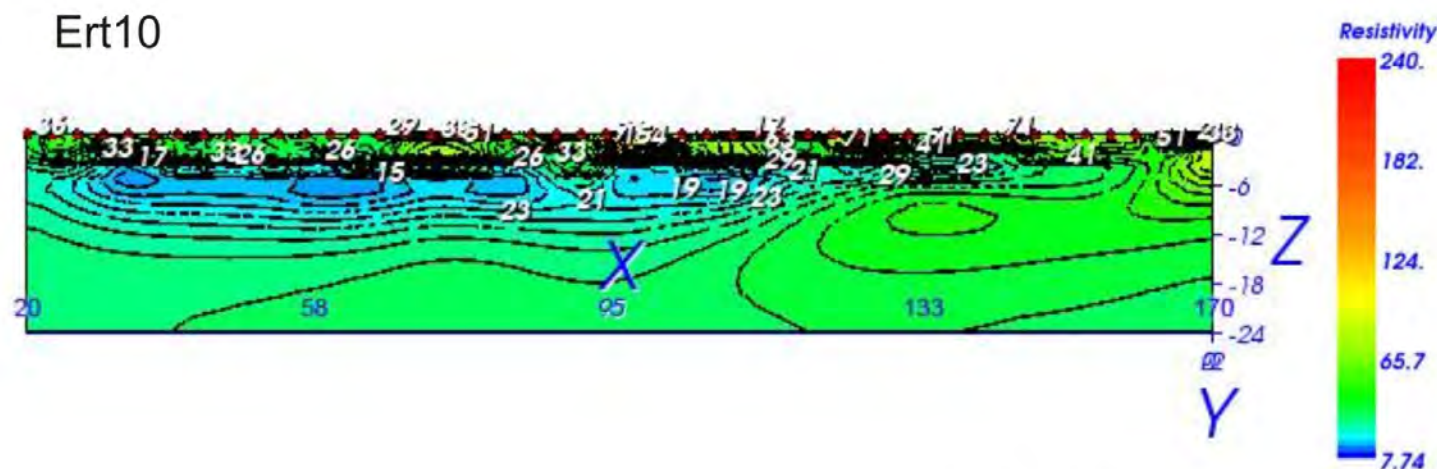
Ert 9



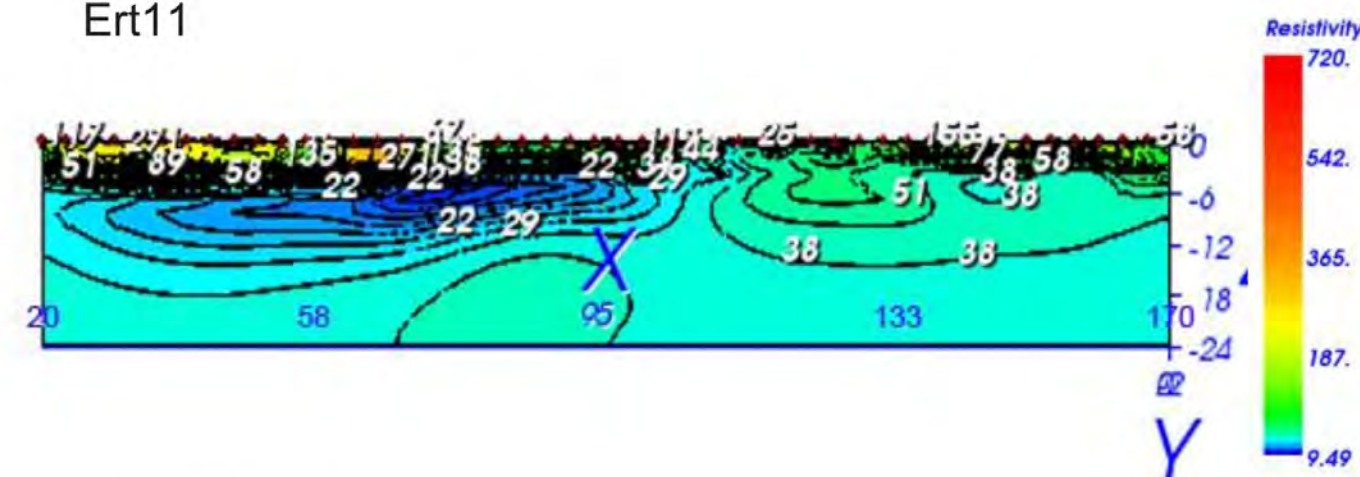
Ert9 b



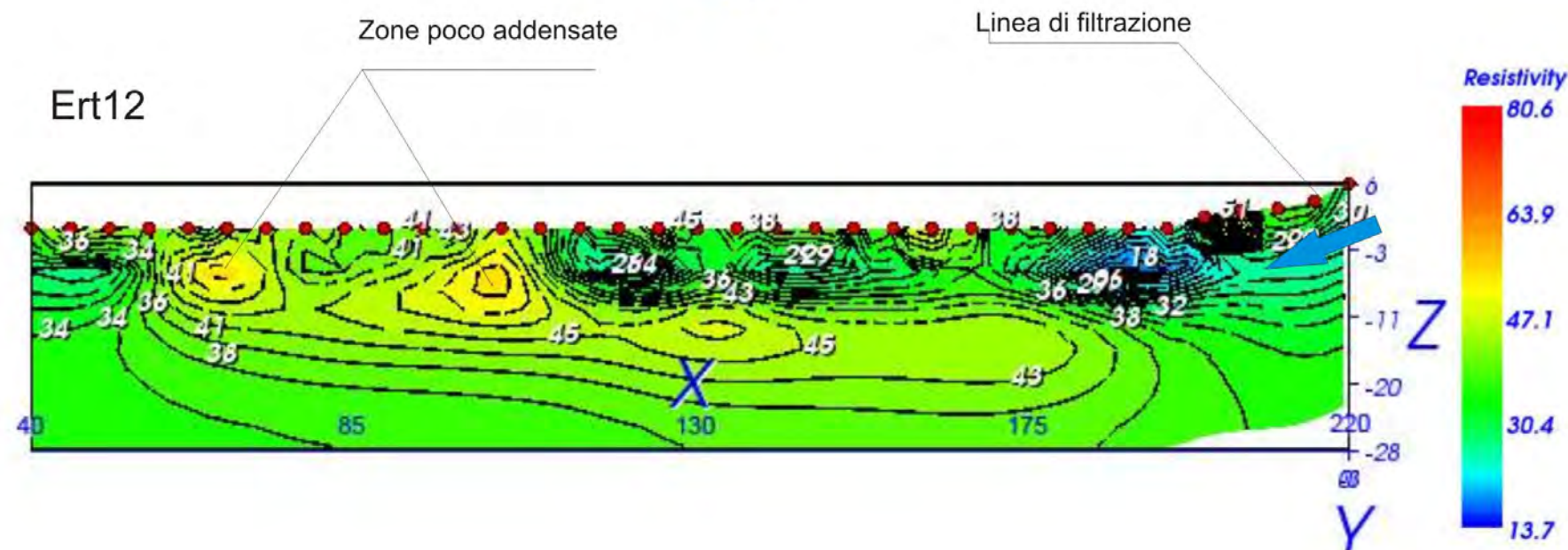
Ert10



Ert11



Ert12





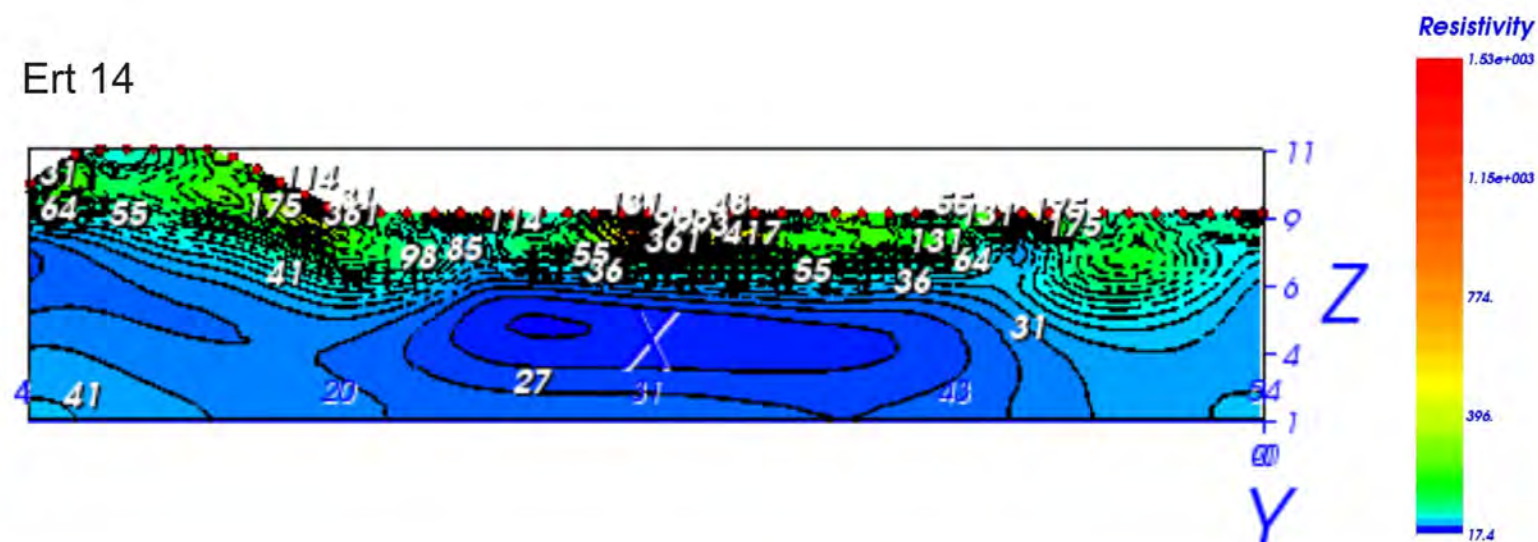
# SEZIONI DI TOMOGRAFIA ELETTRICA

Comm.te: A.I.PO  
Comune: Boretto (RE)  
Progetto: adeguamento arginatura maestra Po

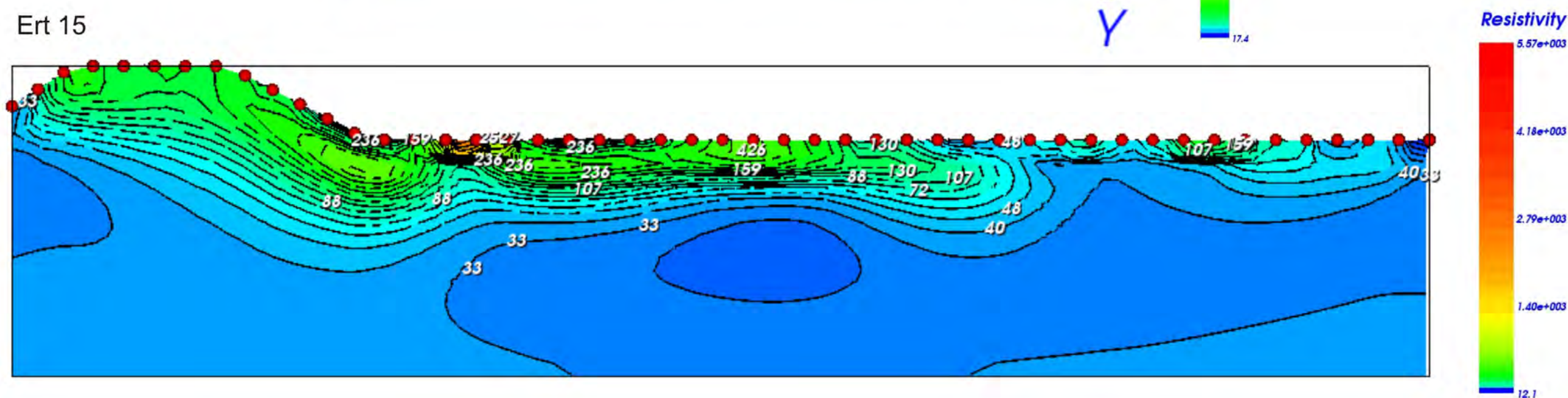


VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email info@vicenzetto.it - http://www.vicenzetto.it

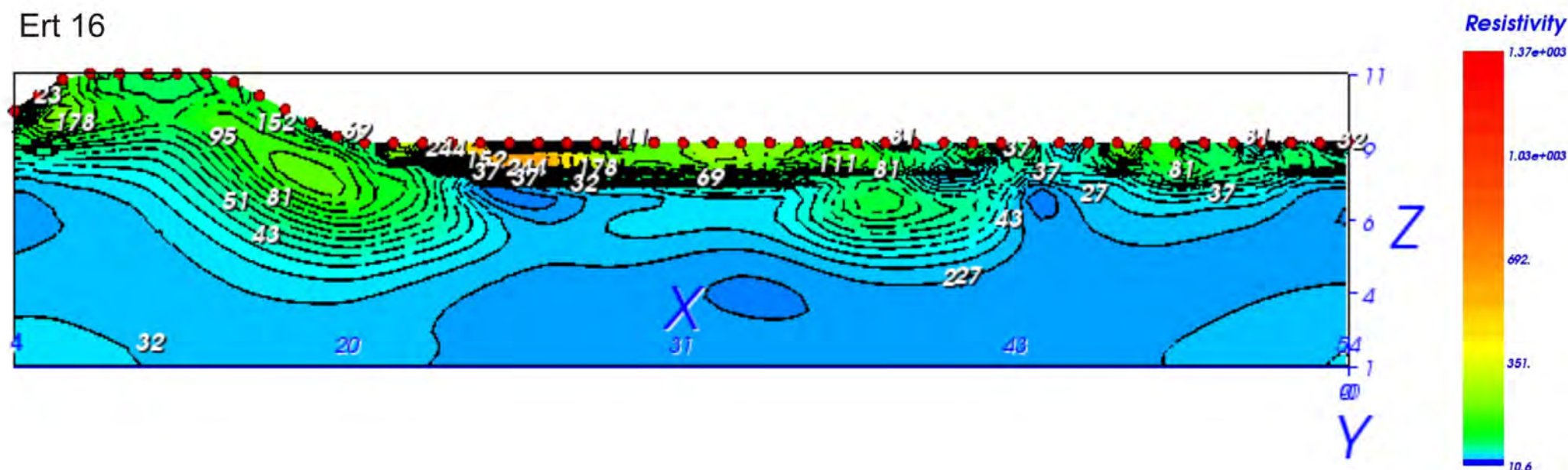
Ert 14



Ert 15



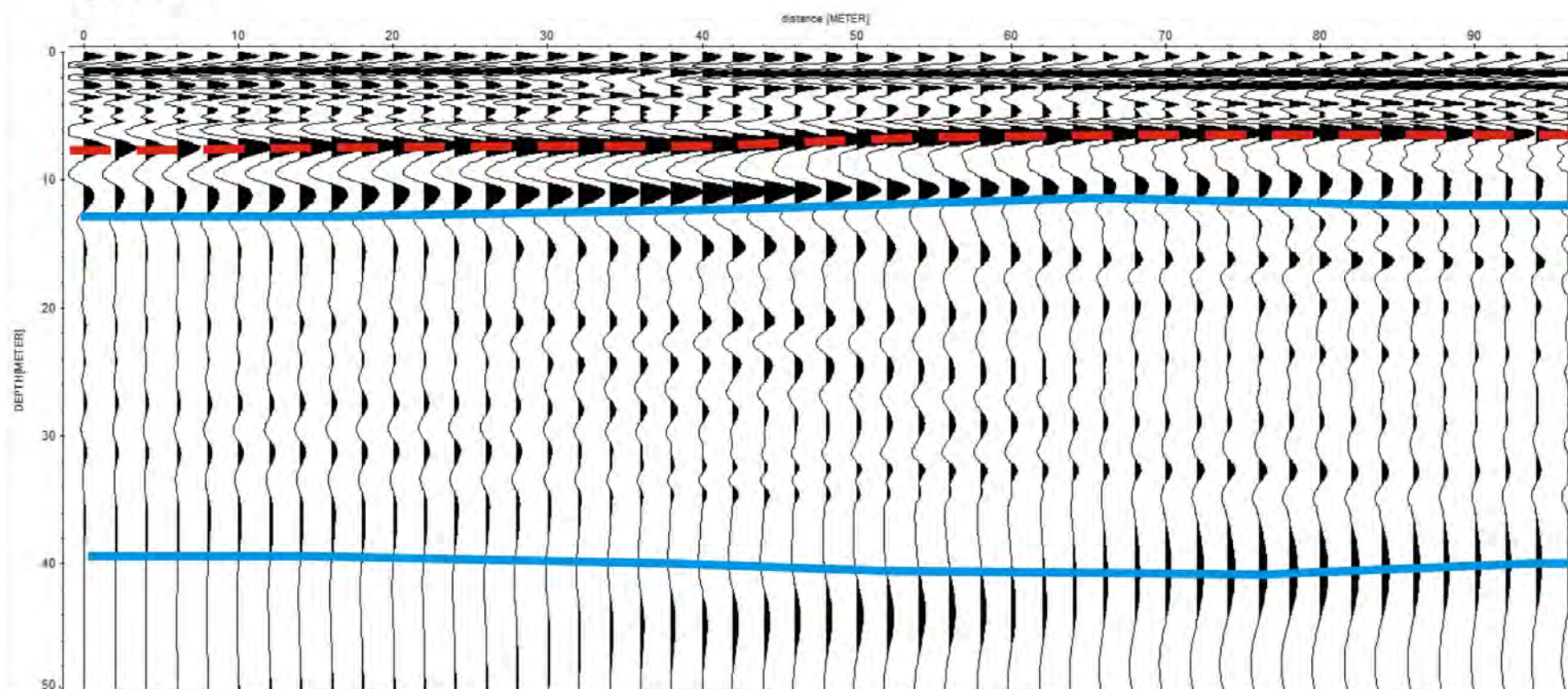
Ert 16



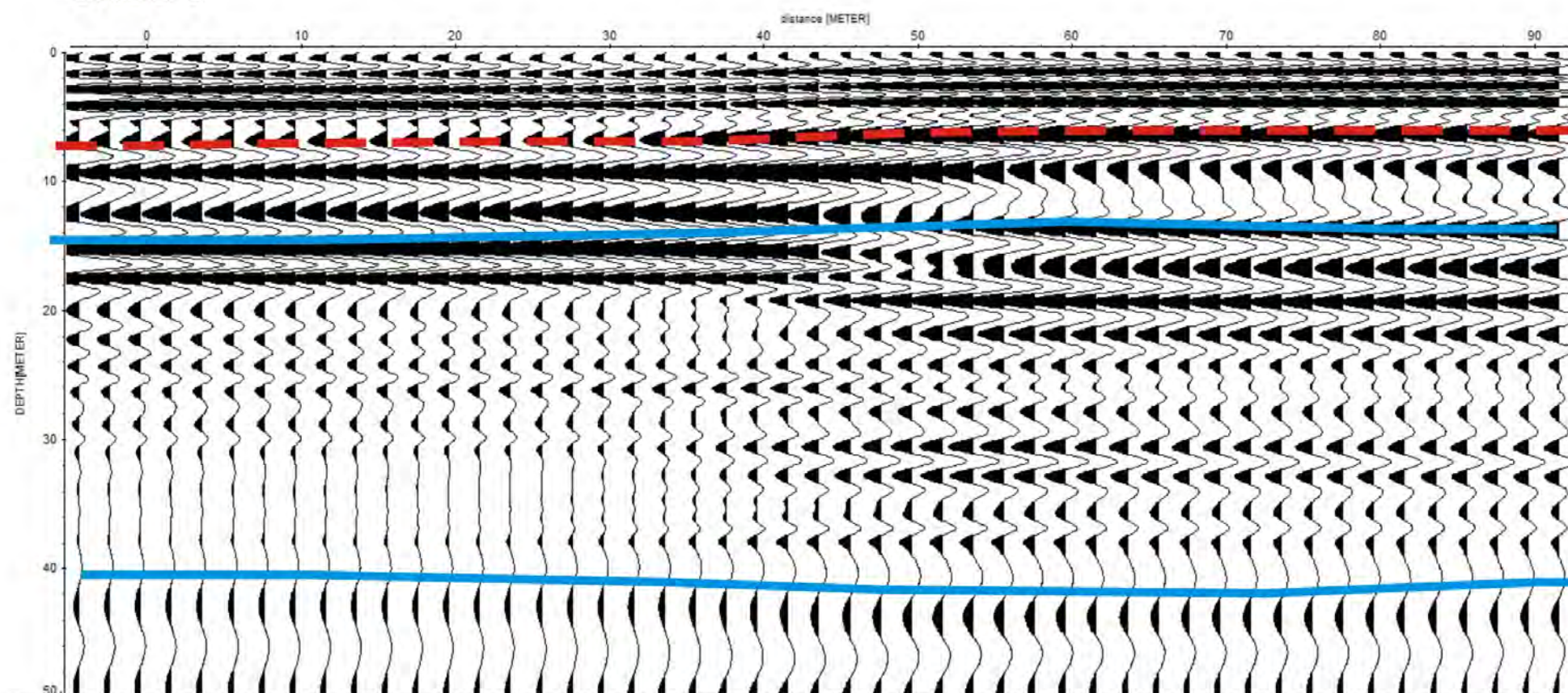


## PROFILO 1

## ONDE P



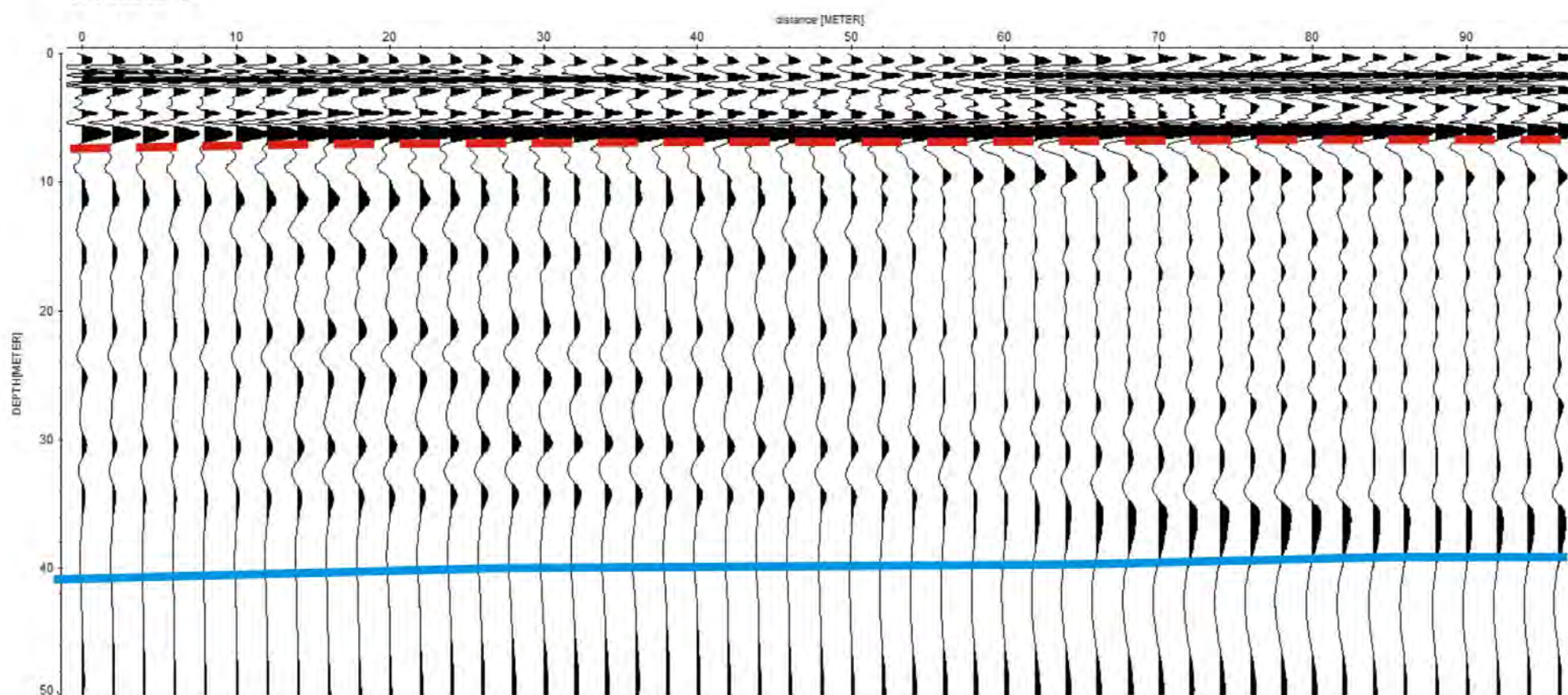
## ONDE S



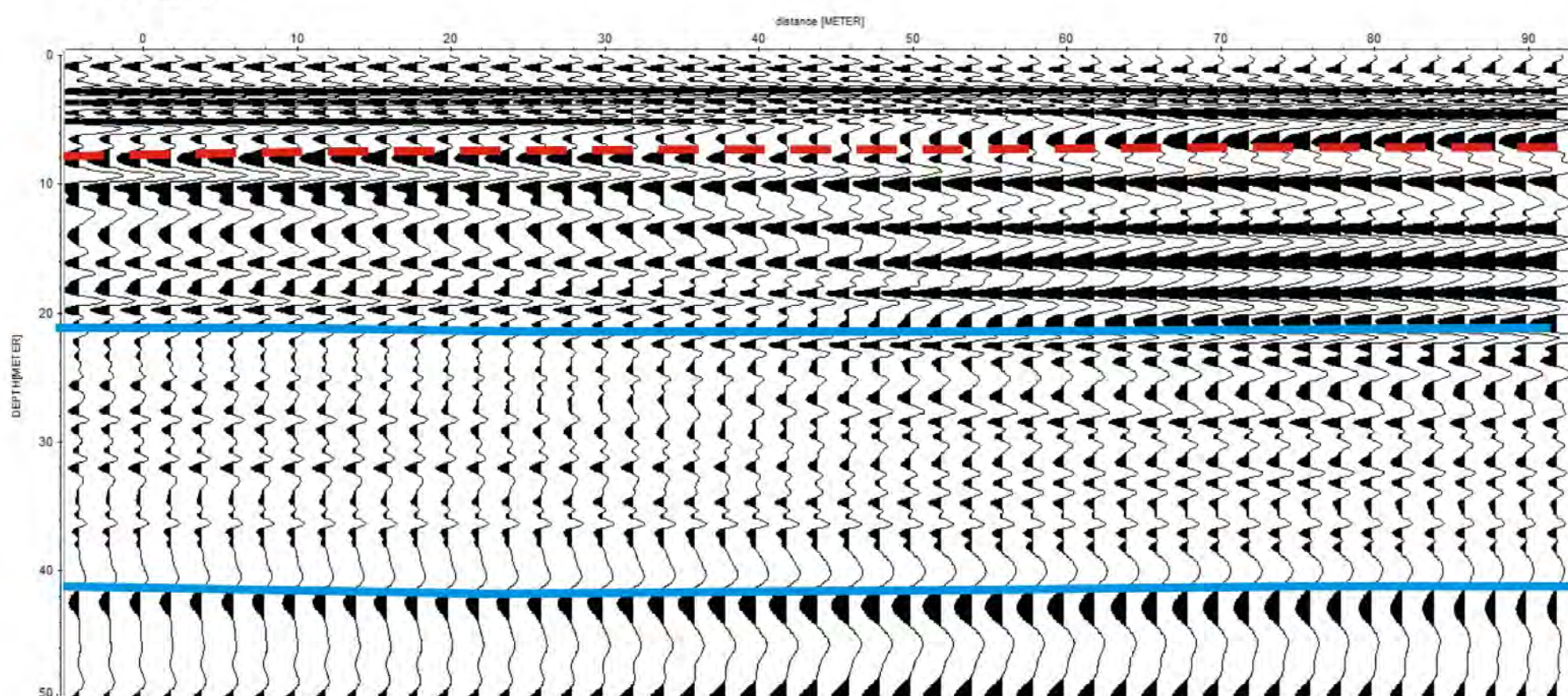


## PROFILO 2

## ONDE P



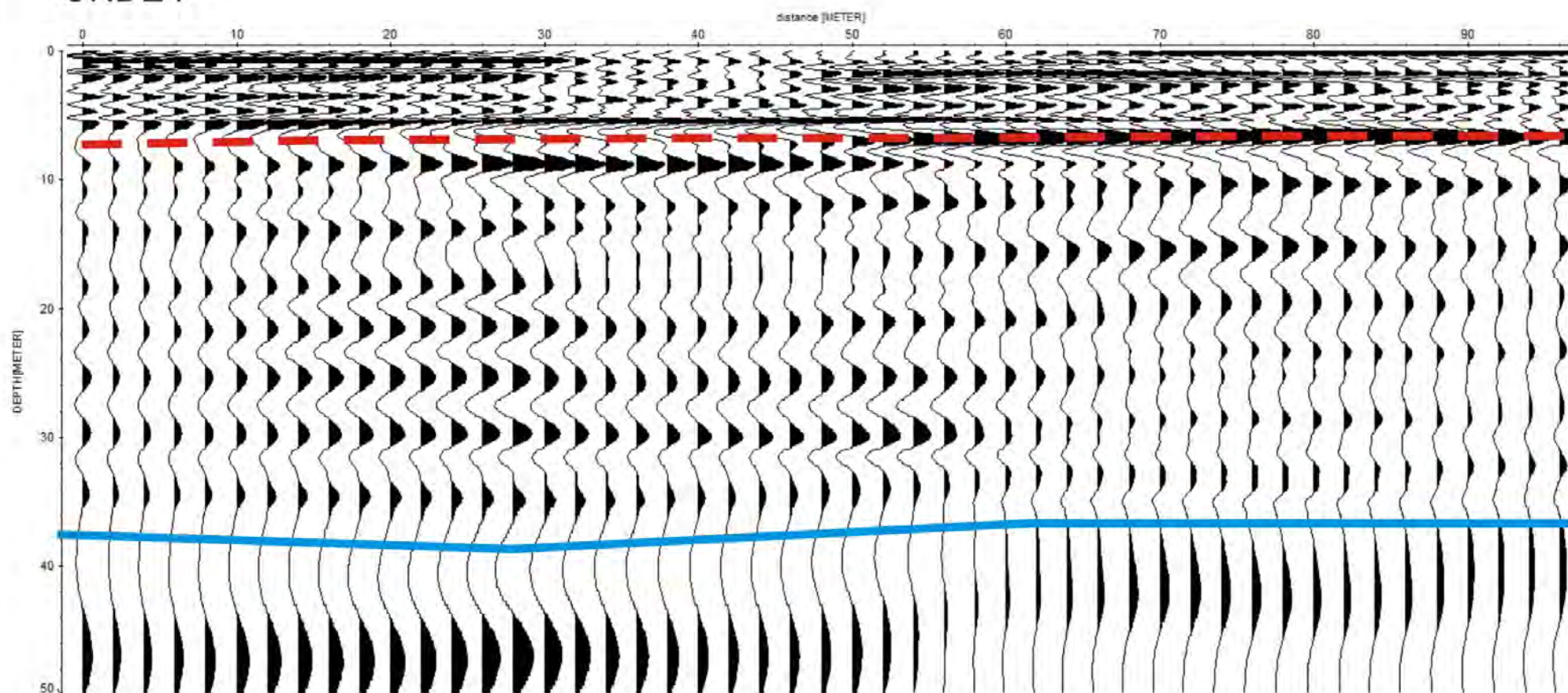
## ONDE S



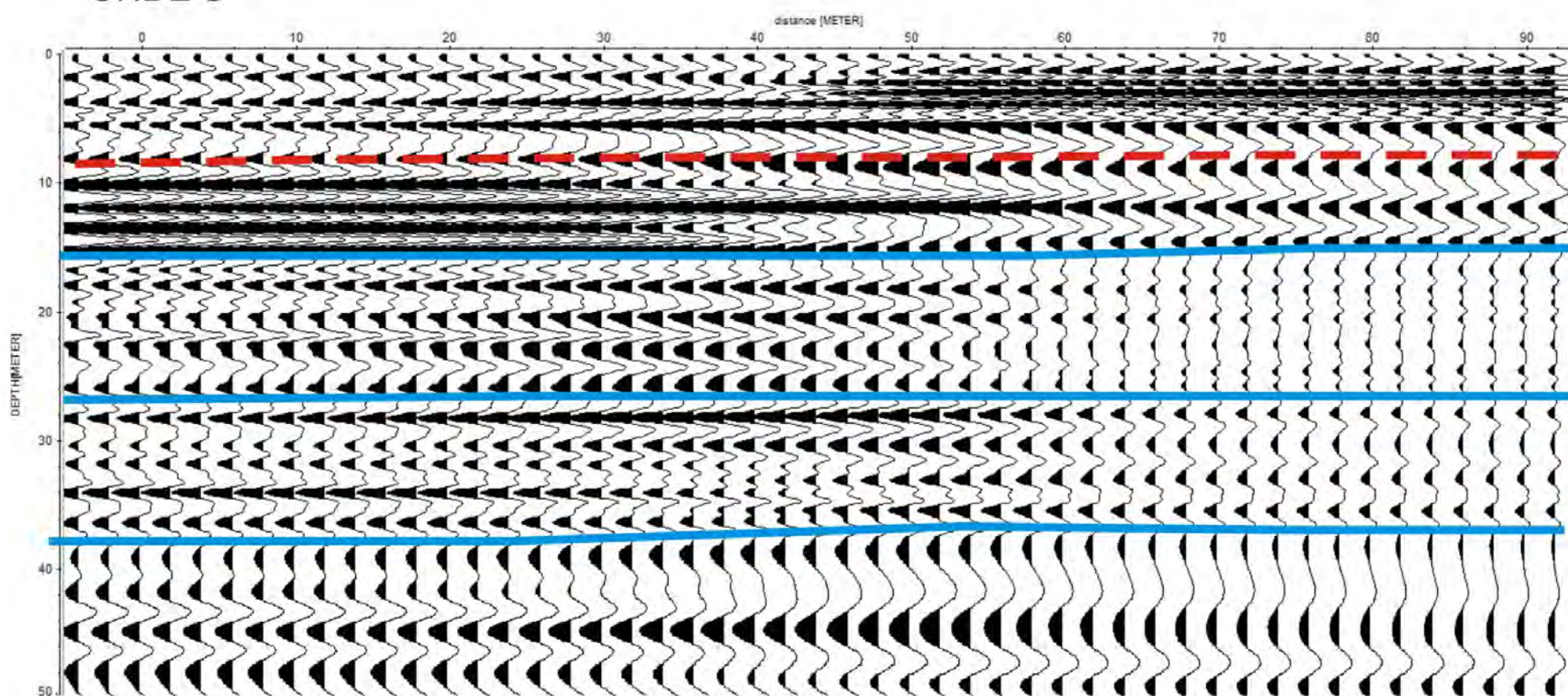


## PROFILO 3

## ONDE P



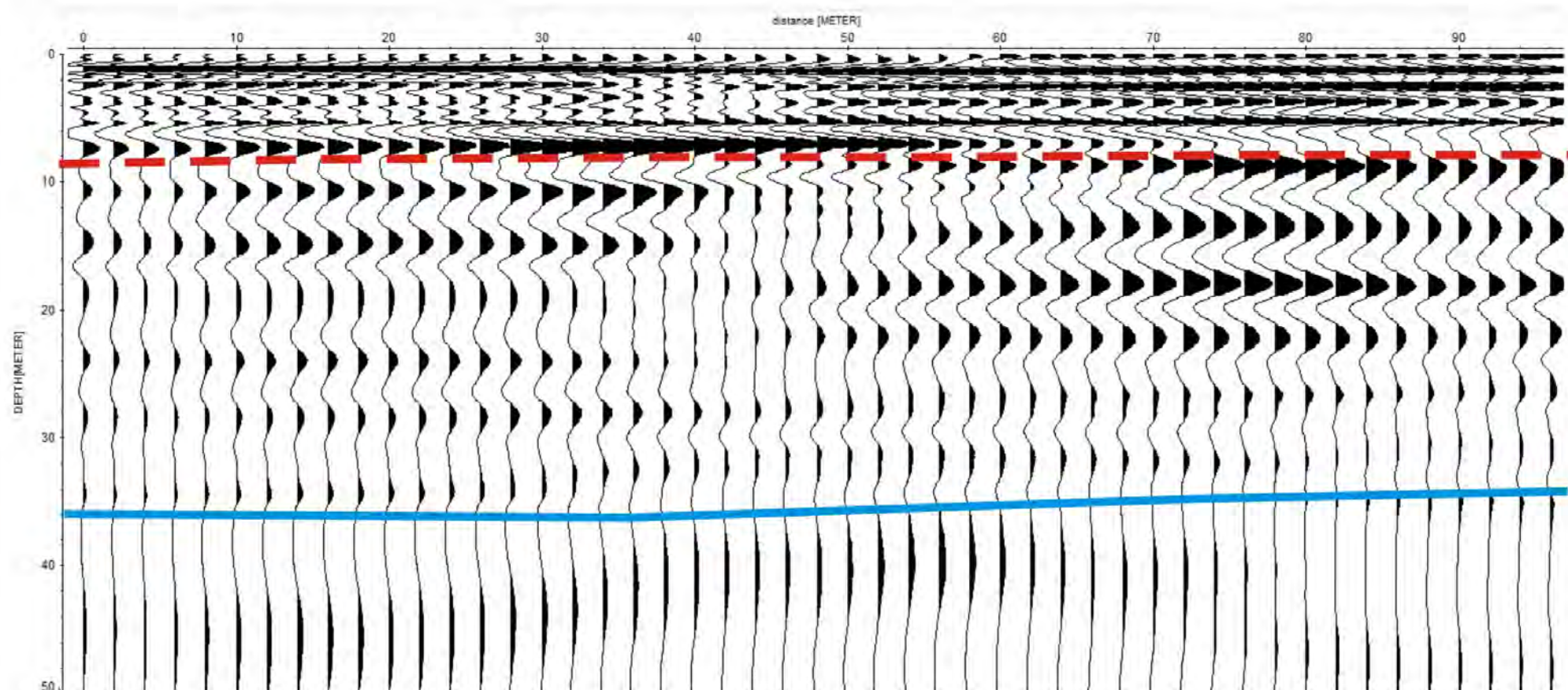
## ONDE S



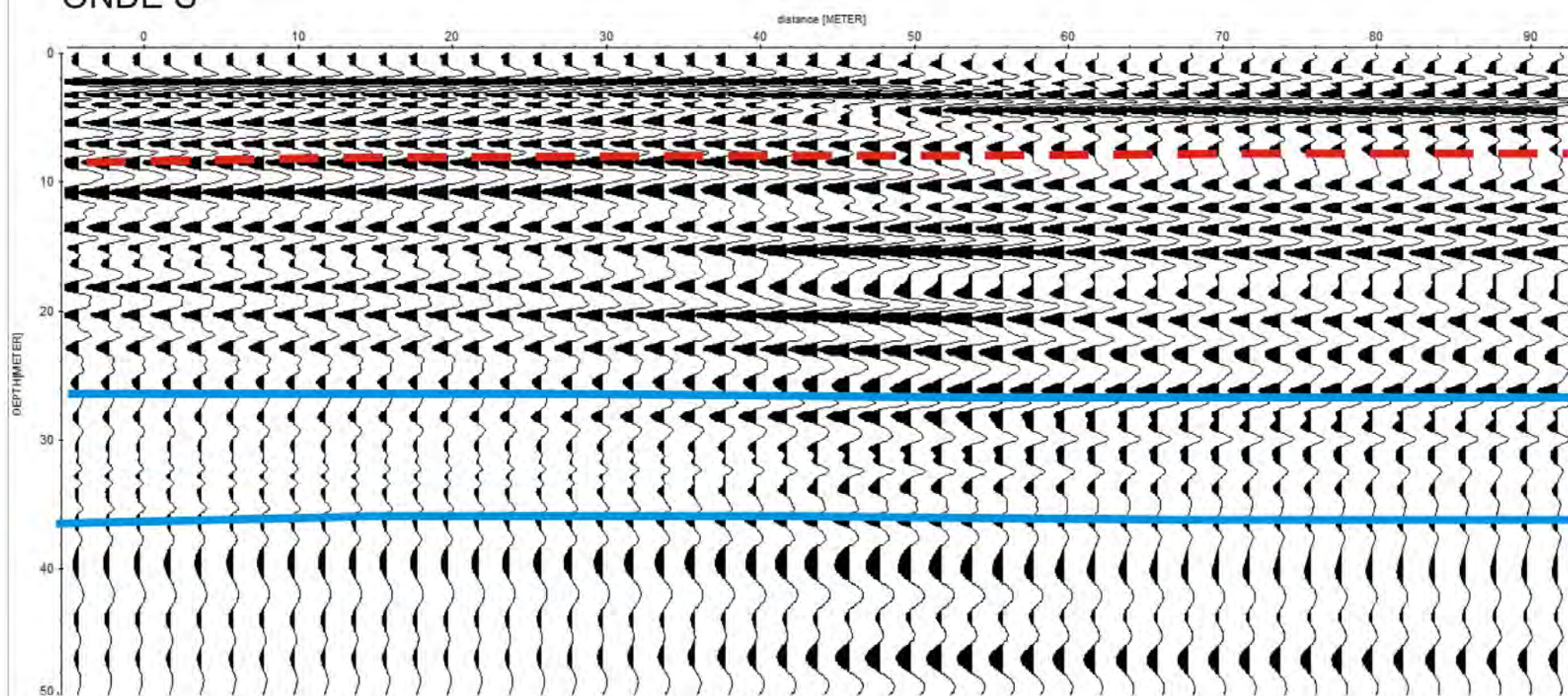


## PROFILO 4

## ONDE P



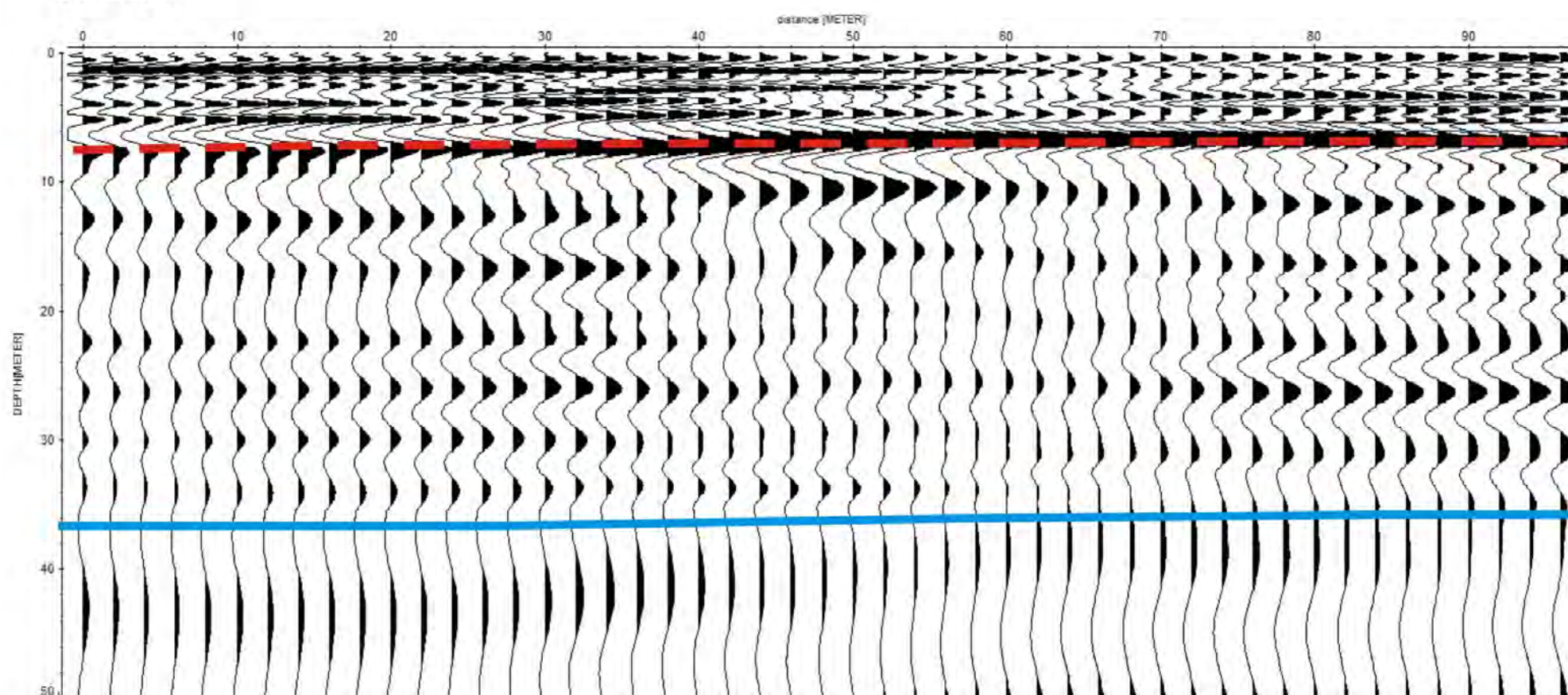
## ONDE S



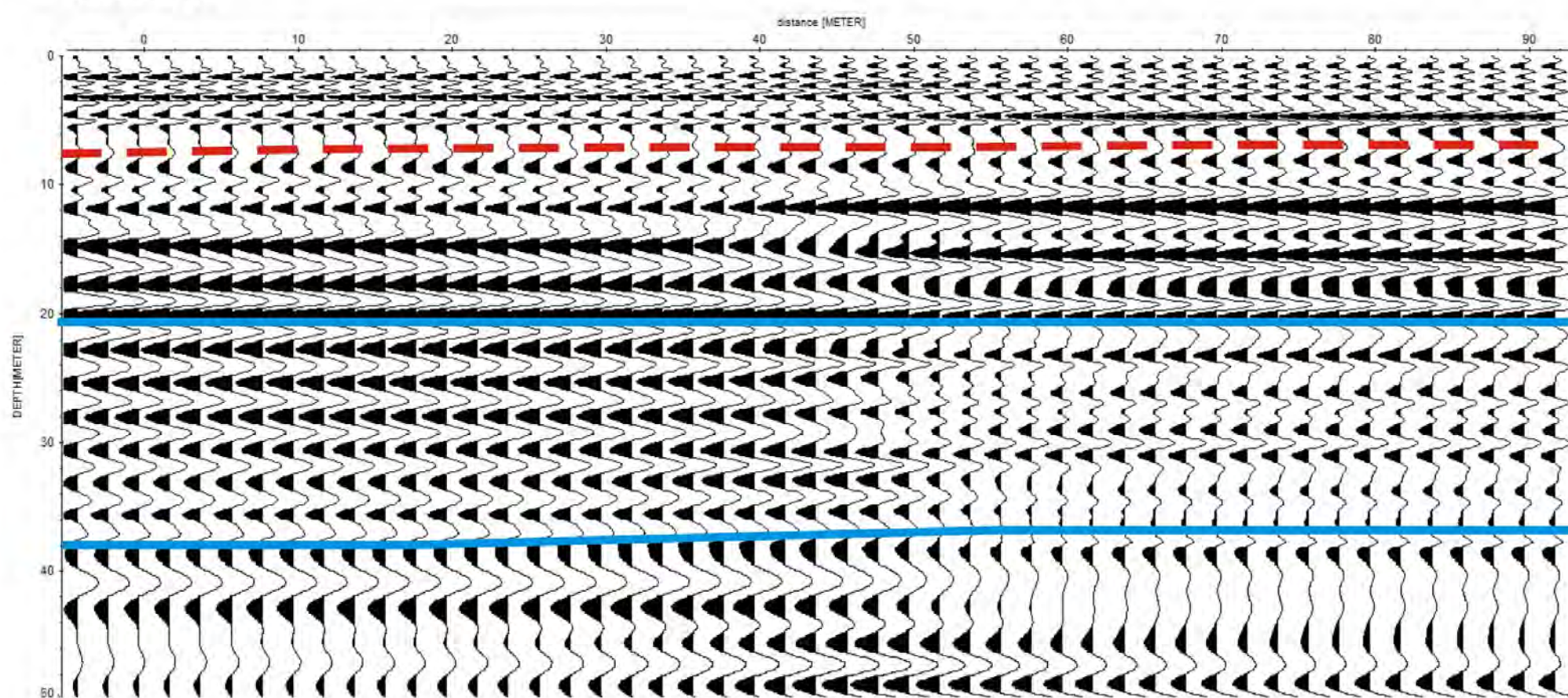


## PROFILO 5

## ONDE P



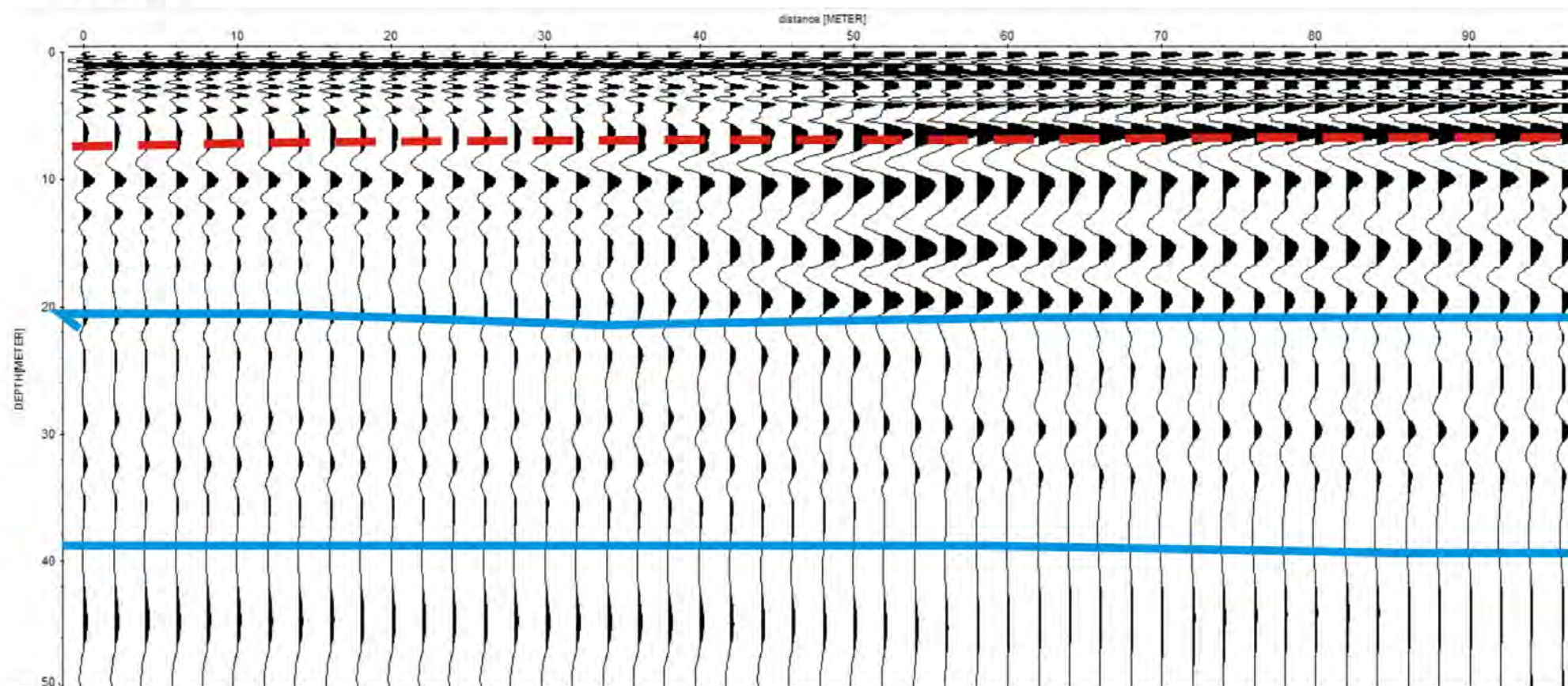
## ONDE S



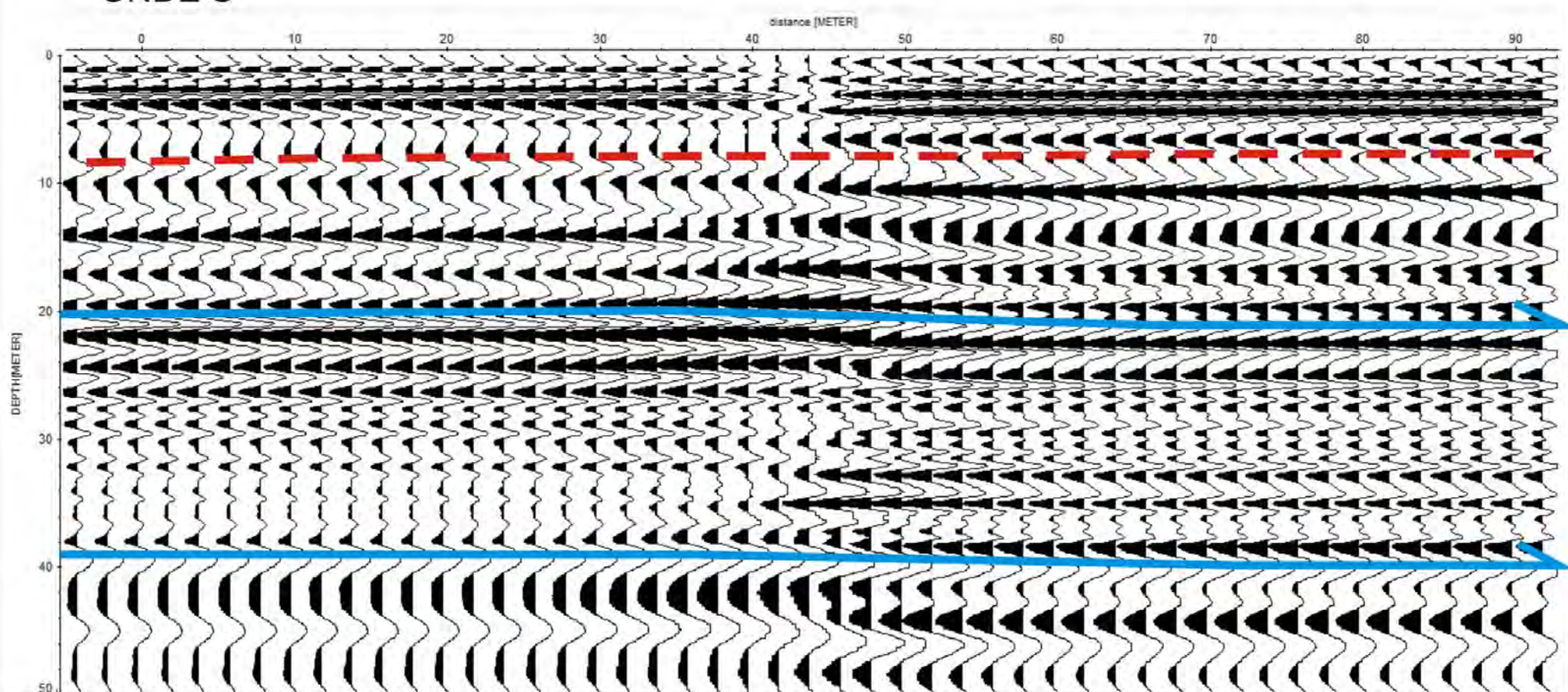


## PROFILO 6

## ONDE P



## ONDE S



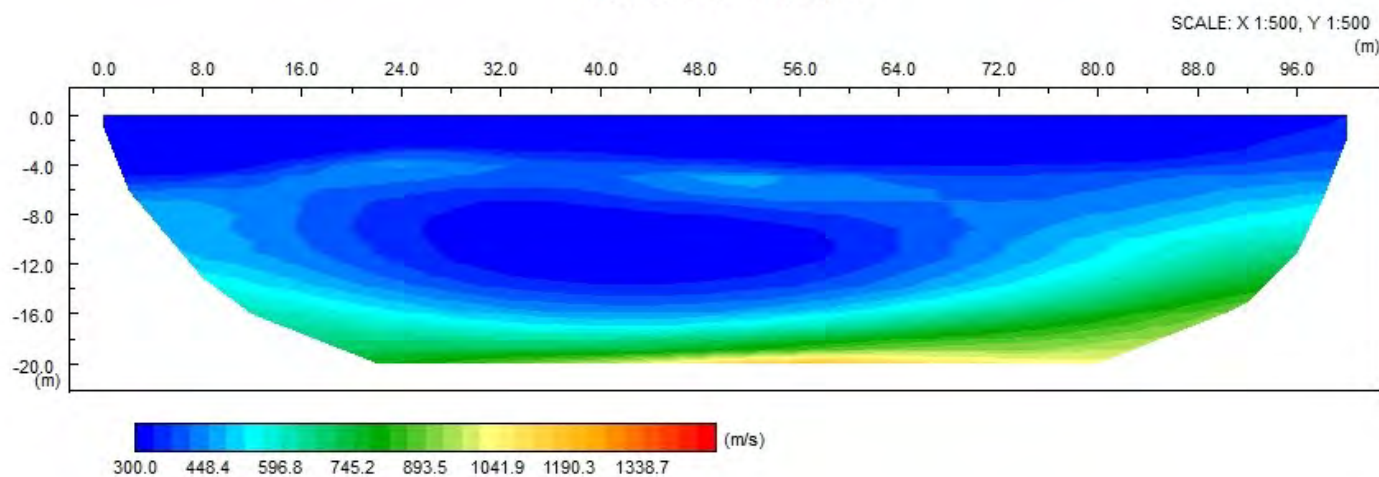


# TOMOGRAFIA SISMICA

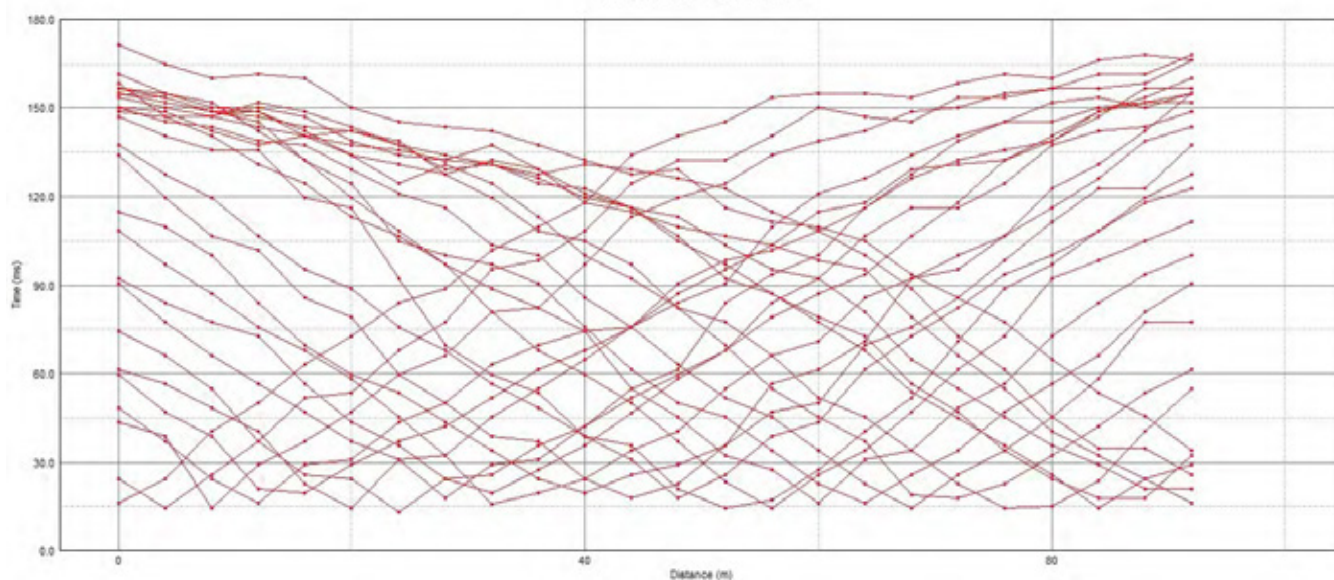


VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email [info@vicenzetto.it](mailto:info@vicenzetto.it) - <http://www.vicenzetto.it>

## Stend. 1 - Onde P

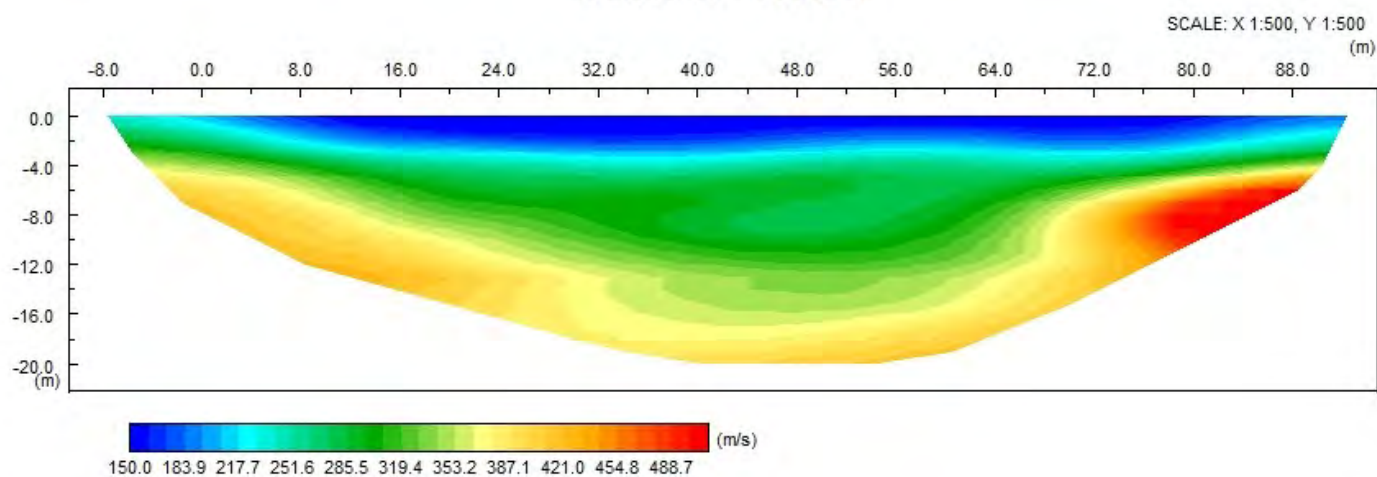


## First-Arrival Curves 1-P

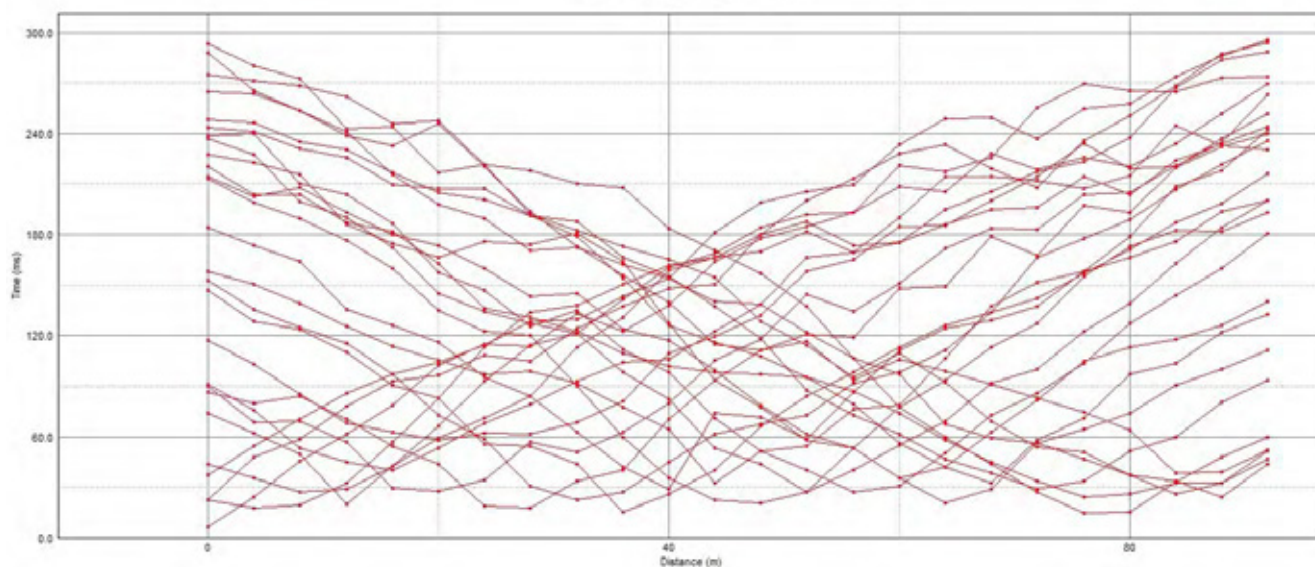




## Stend. 1 - Onde S



## First-Arrival Curves 1-S

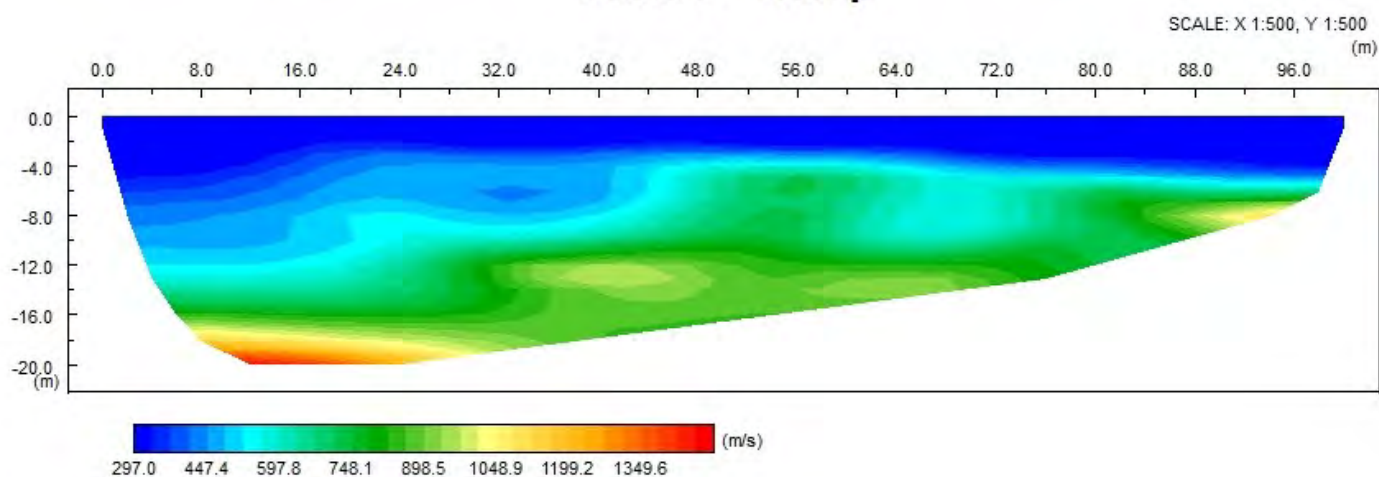


# TOMOGRAFIA SISMICA

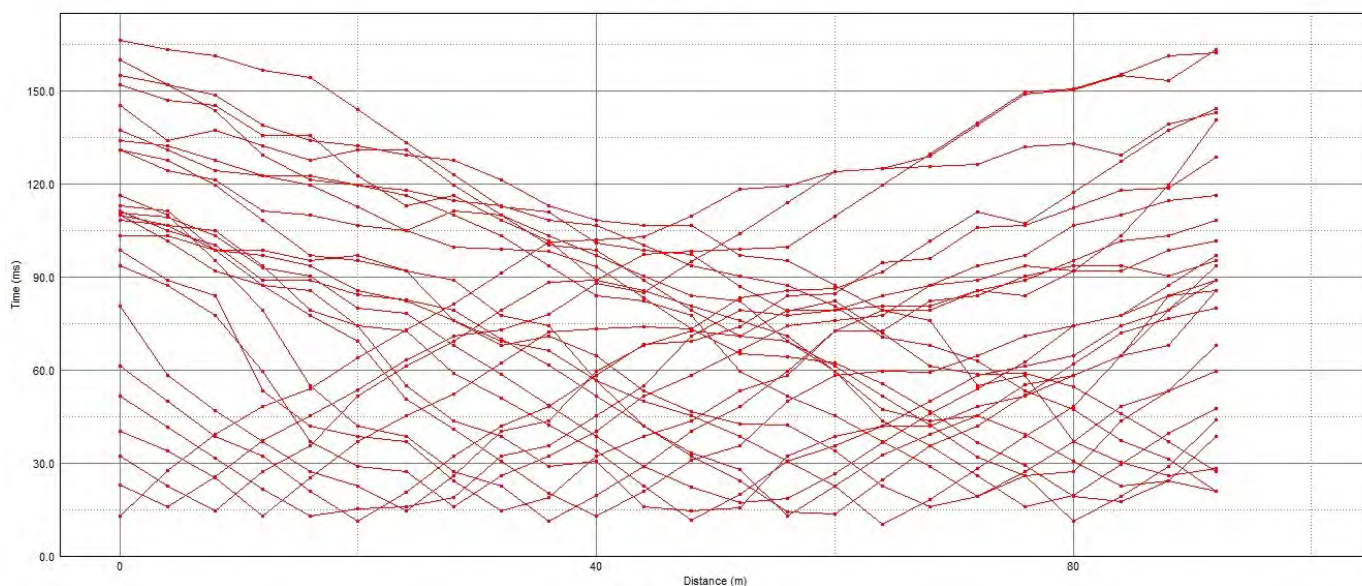


VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email info@vicenzetto.it - <http://www.vicenzetto.it>

## Stend. 2 - Onde p



## First-Arrival Curves2-P



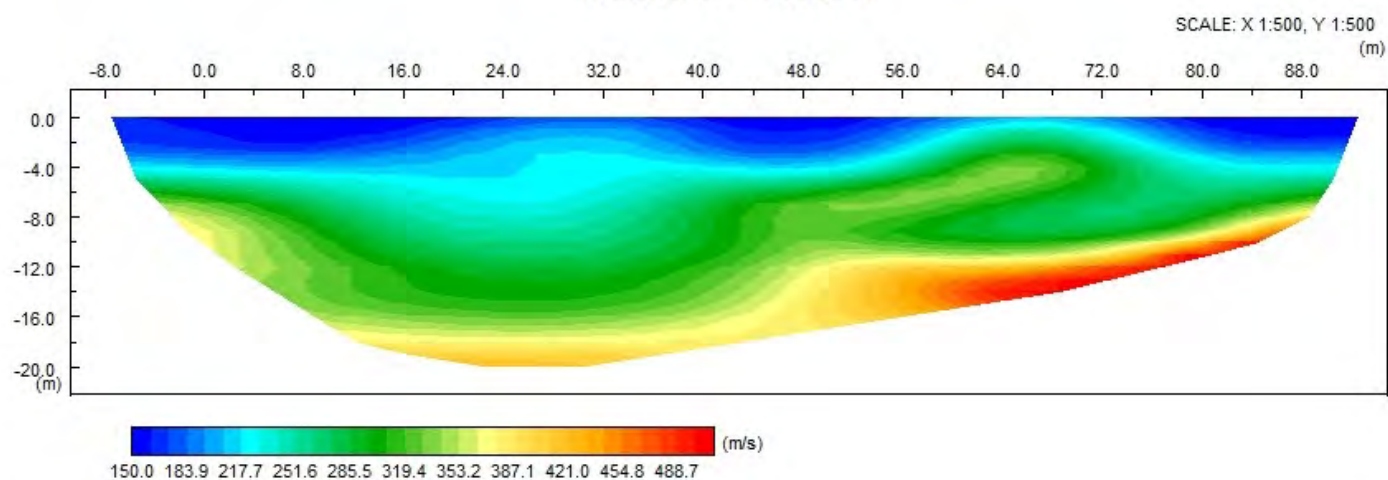


# TOMOGRAFIA SISMICA

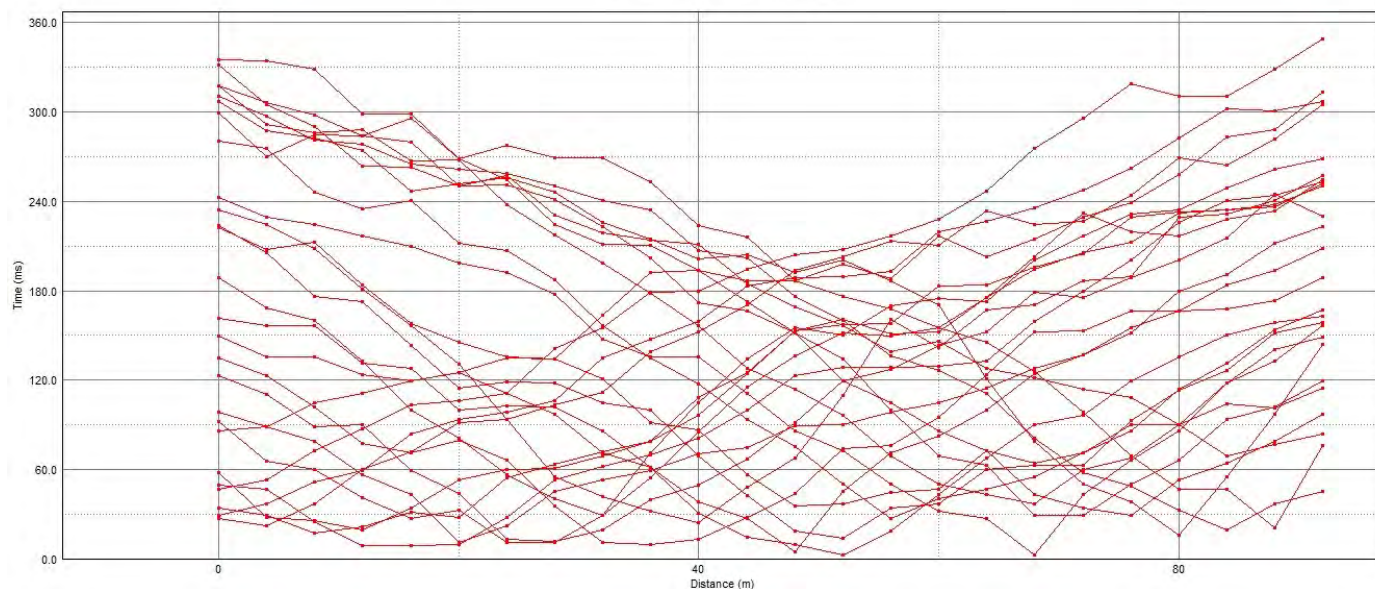


VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email info@vicenzetto.it - <http://www.vicenzetto.it>

## Stend. 2 - Onde S



## First-Arrival Curves2-S

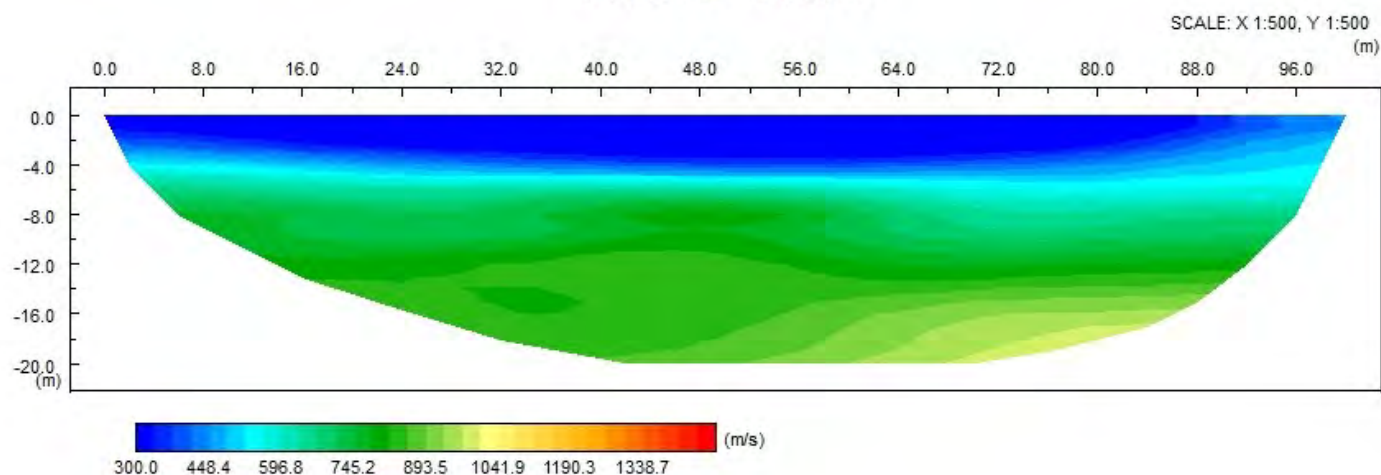


# TOMOGRAFIA SISMICA

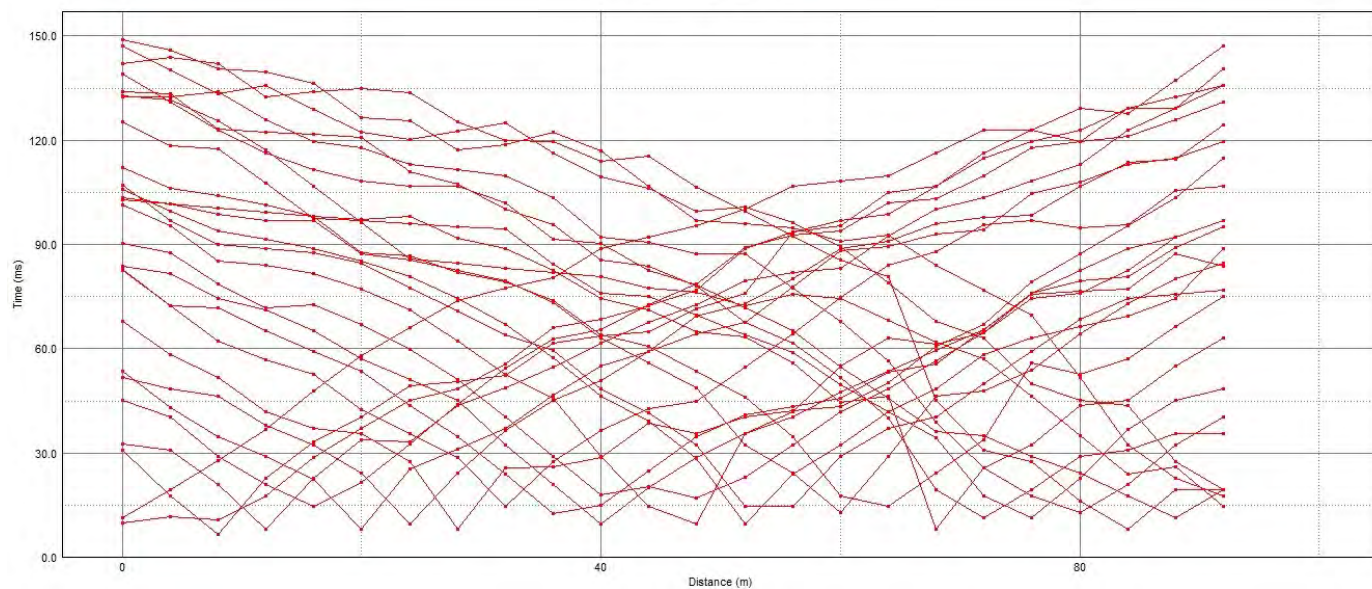


VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email [info@vicenzetto.it](mailto:info@vicenzetto.it) - <http://www.vicenzetto.it>

## Stend. 3 - Onde P



## First-Arrival Curves3-P



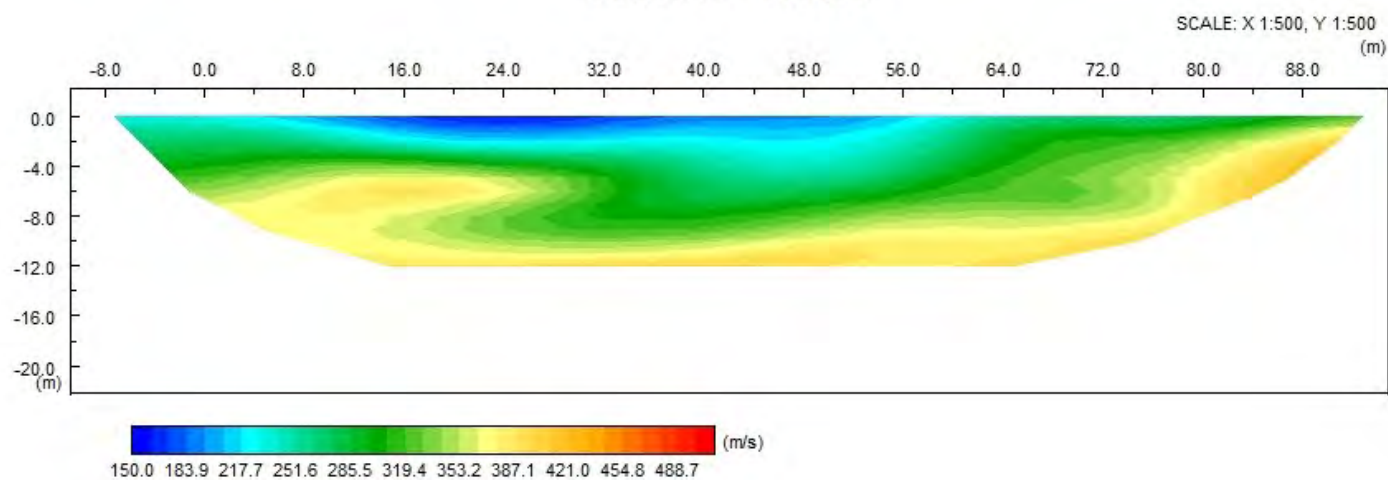


# TOMOGRAFIA SISMICA

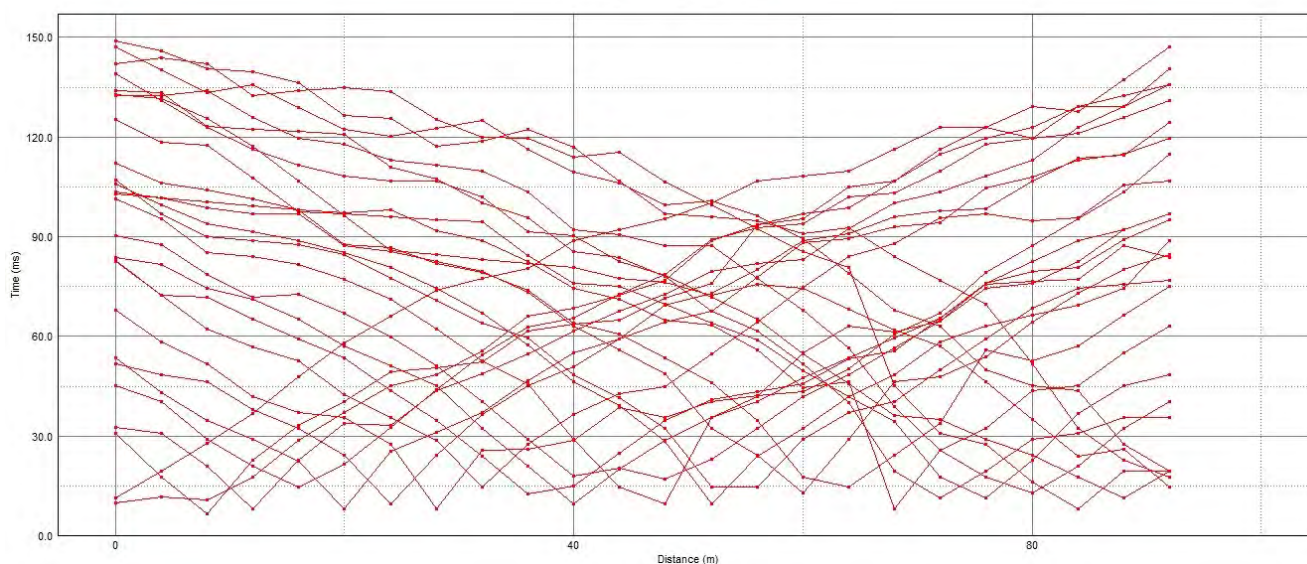


VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email info@vicenzetto.it - <http://www.vicenzetto.it>

## Stend. 3 - Onde S



## First-Arrival Curves3-P

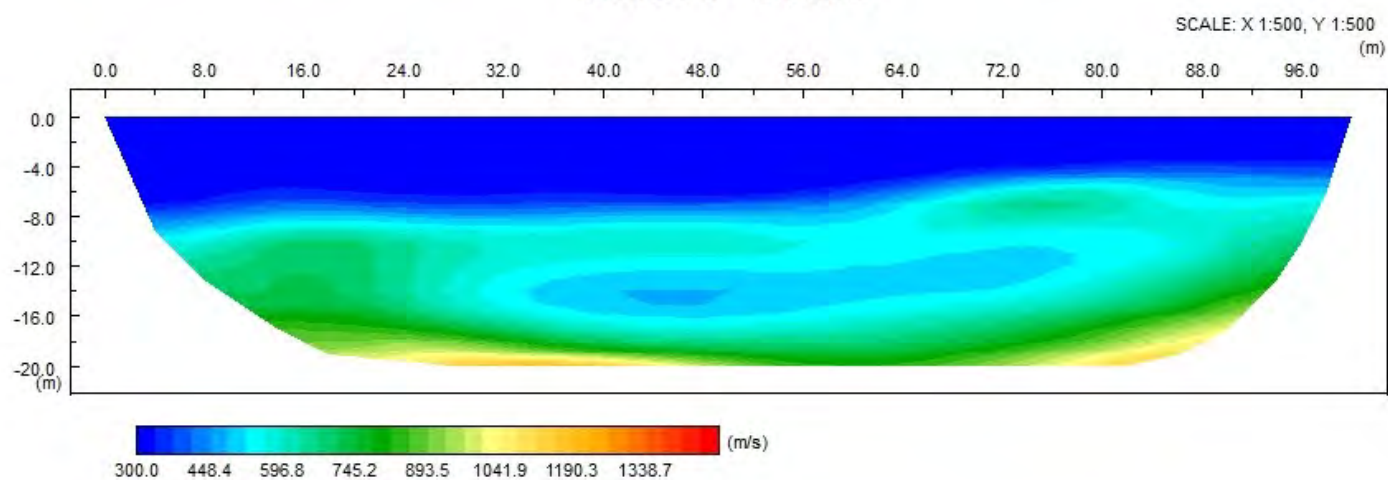


# TOMOGRAFIA SISMICA

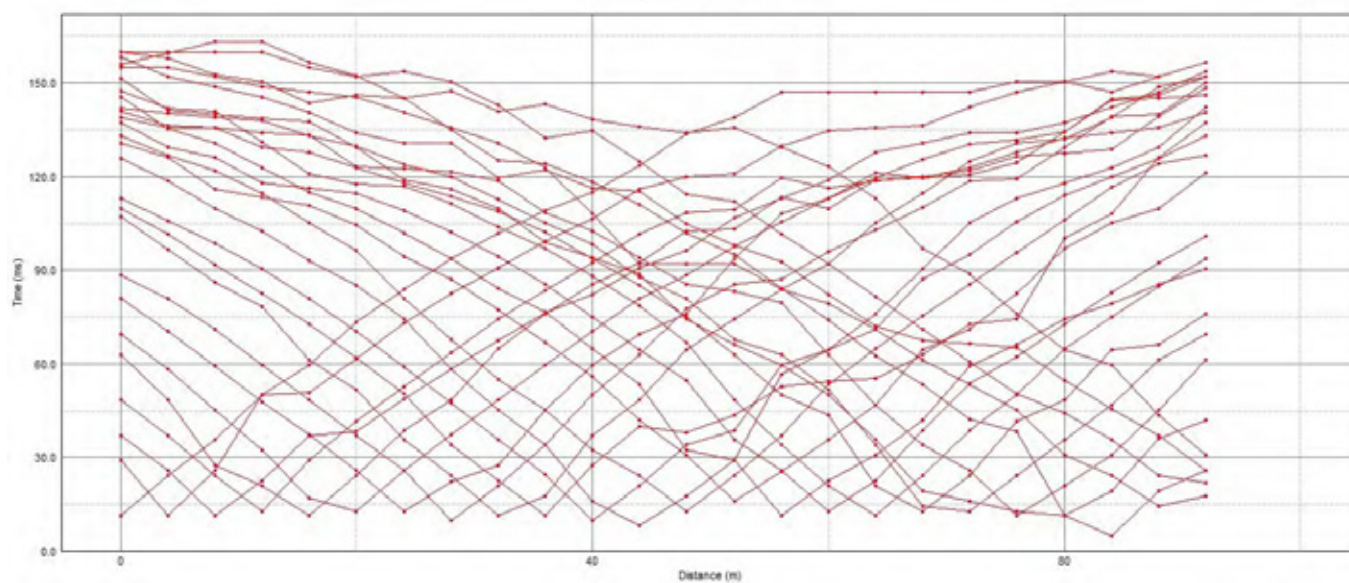


VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email info@vicenzetto.it - <http://www.vicenzetto.it>

## Stend. 4 - Onde P



## First-Arrival Curves4-P



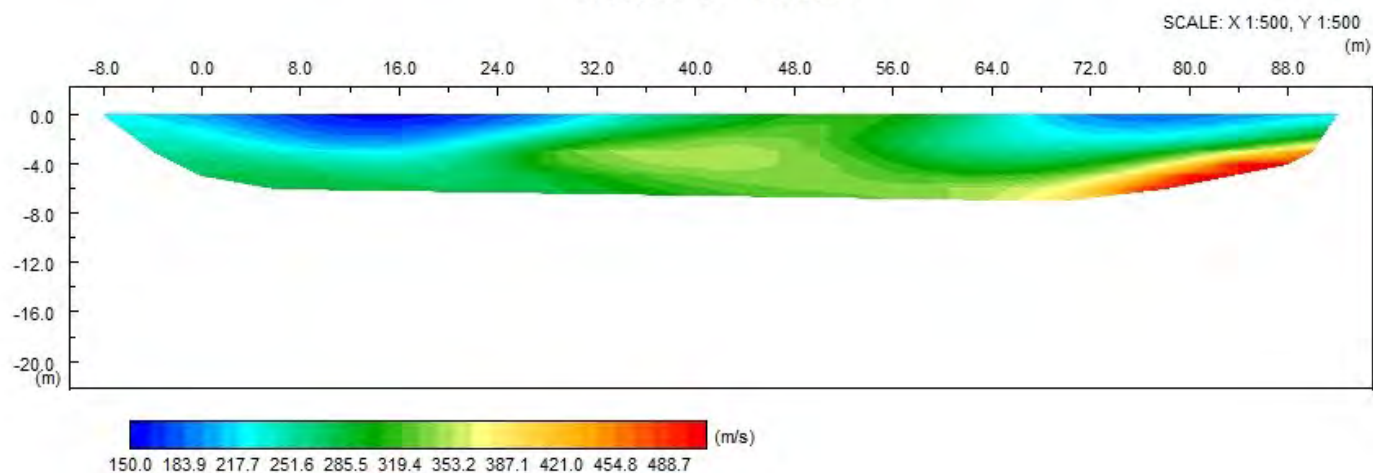


# TOMOGRAFIA SISMICA

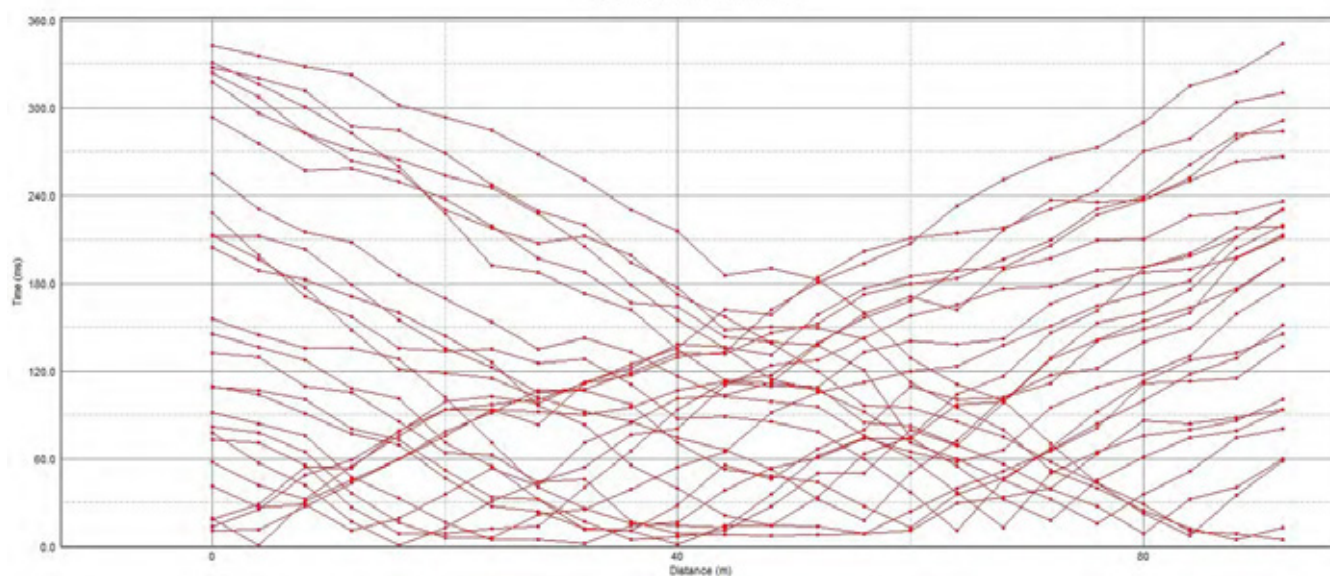


VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email info@vicenzetto.it - <http://www.vicenzetto.it>

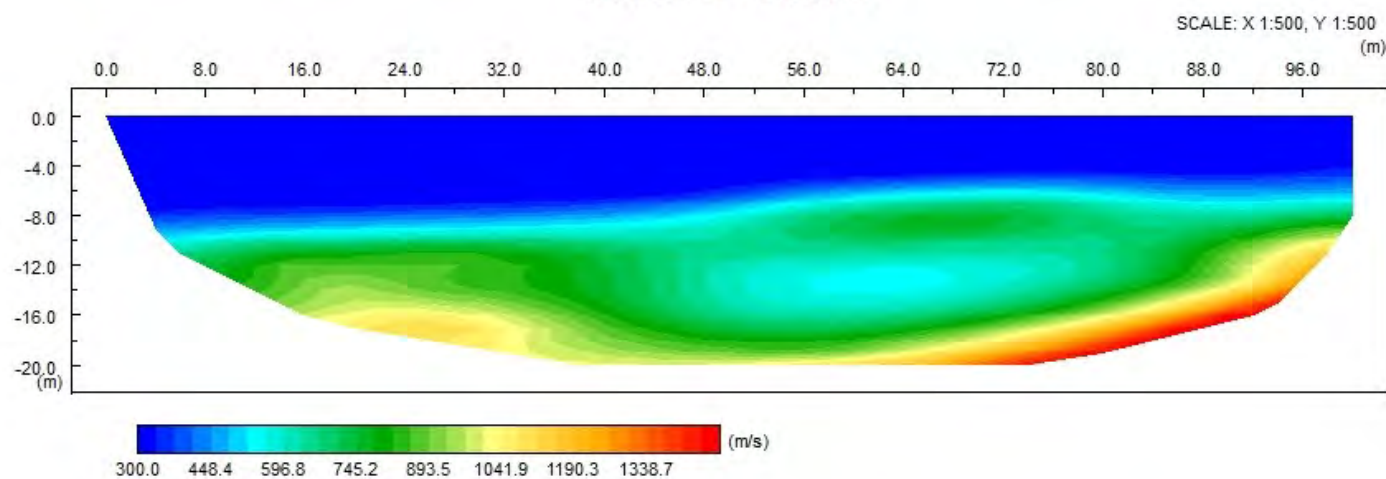
## Stend. 4 - Onde S



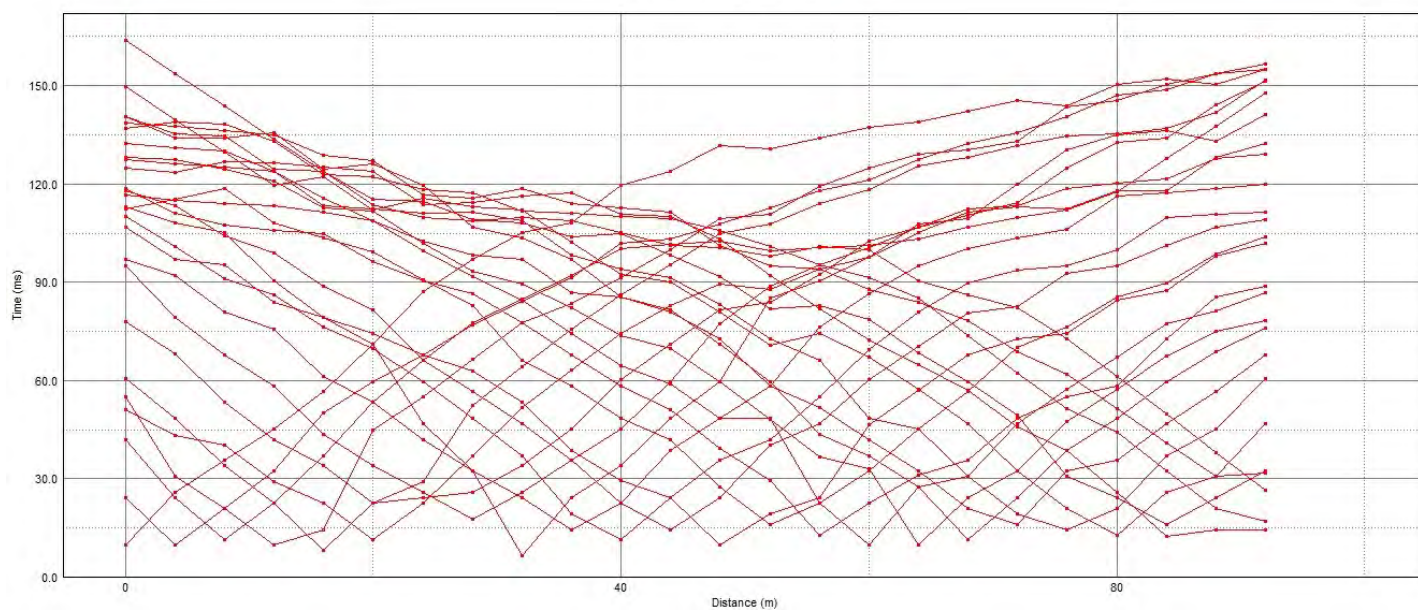
## First-Arrival Curves4-S



## Stend. 5 - Onde P



## First-Arrival Curves5-P



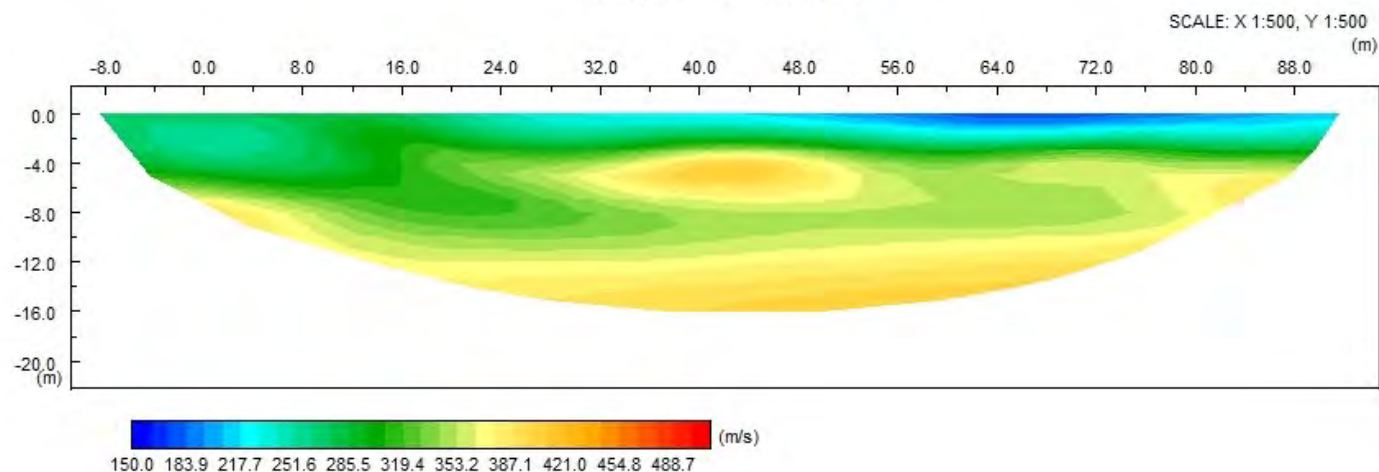


# TOMOGRAFIA SISMICA

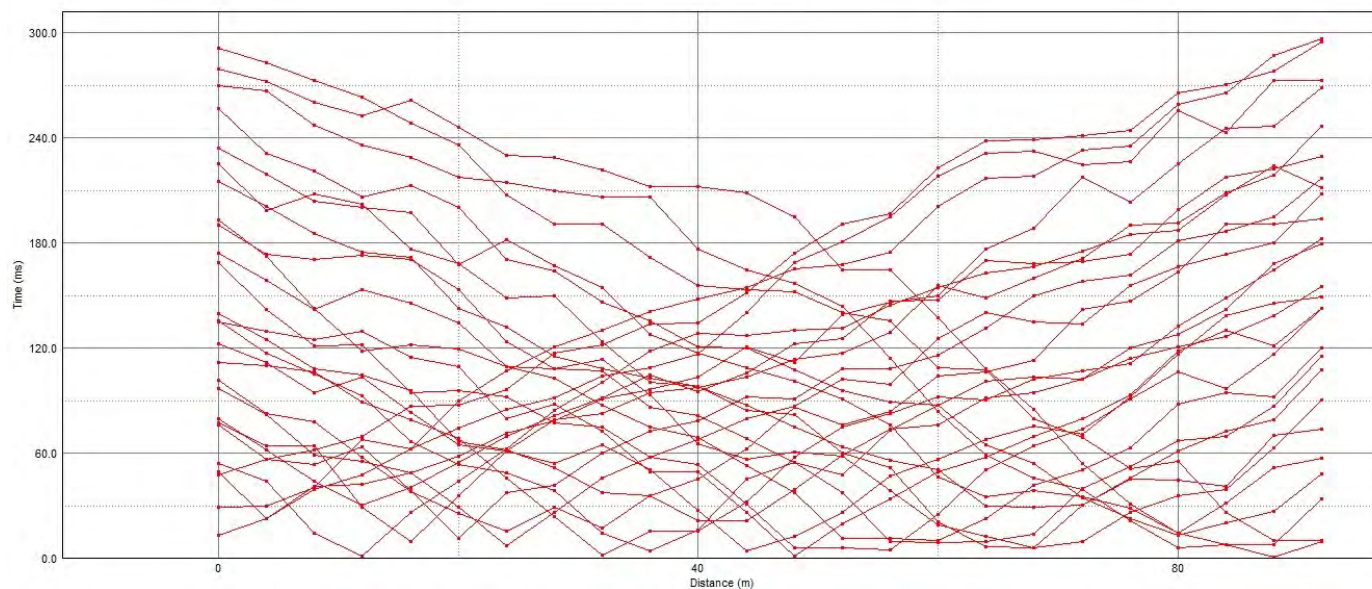


VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email info@vicenzetto.it - <http://www.vicenzetto.it>

## Stend. 5 - Onde S



## First-Arrival Curves5-S

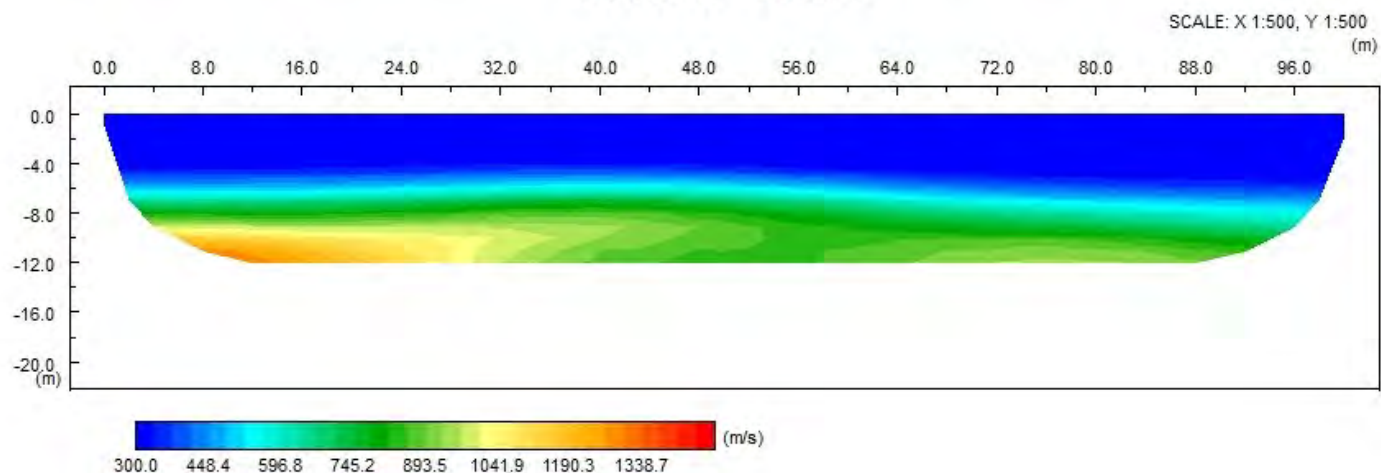


# TOMOGRAFIA SISMICA

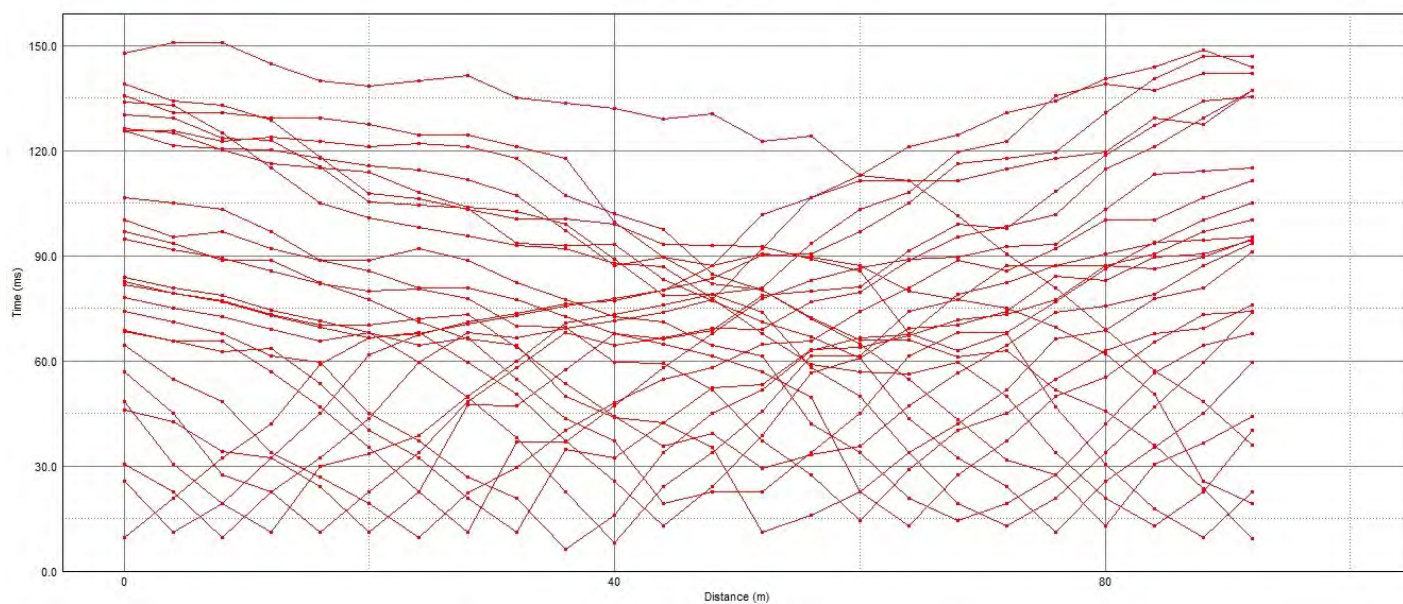


VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email info@vicenzetto.it - <http://www.vicenzetto.it>

## Stend. 6 - Onde P



## First-Arrival Curves6-P





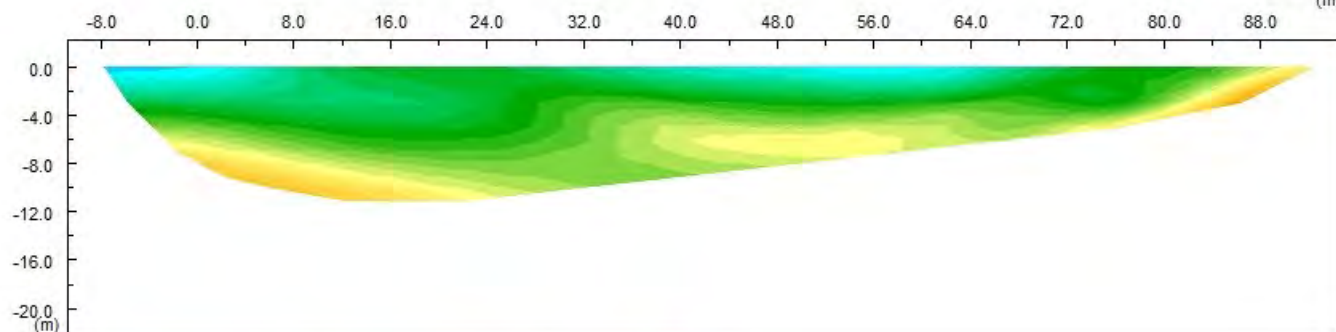
# TOMOGRAFIA SISMICA



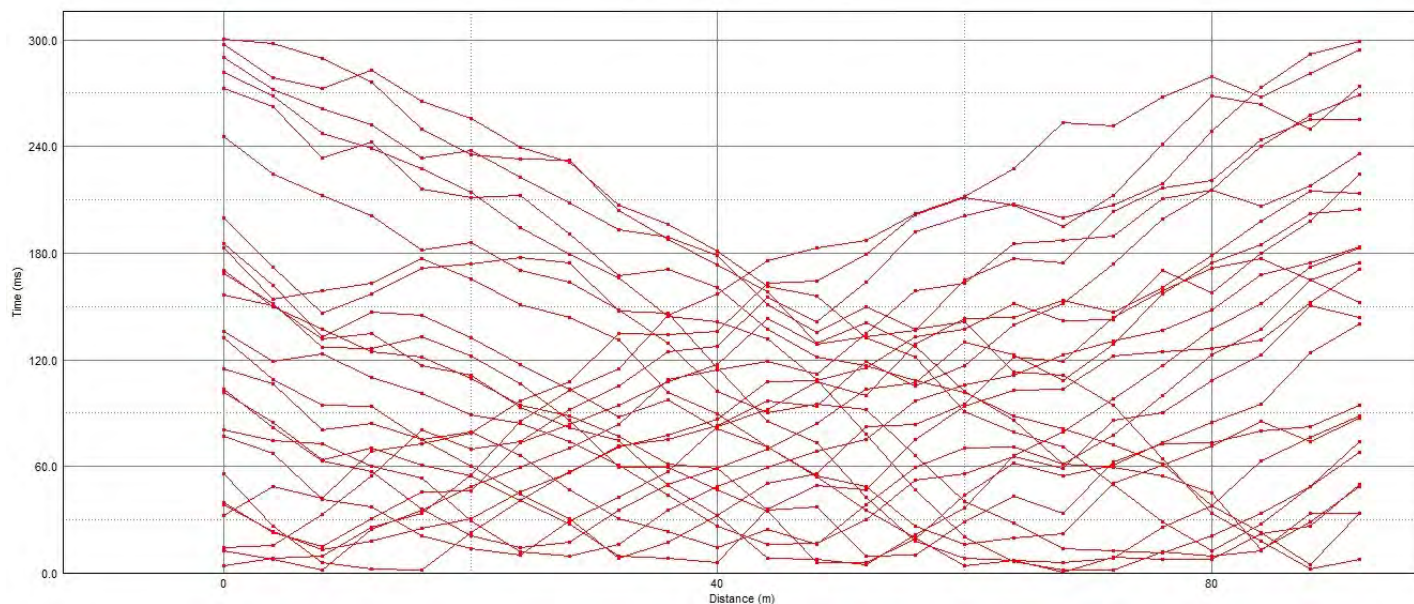
VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email info@vicenzetto.it - <http://www.vicenzetto.it>

## Stend. 6 - Onde S

SCALE: X 1:500, Y 1:500  
(m)



## First-Arrival Curves6-S

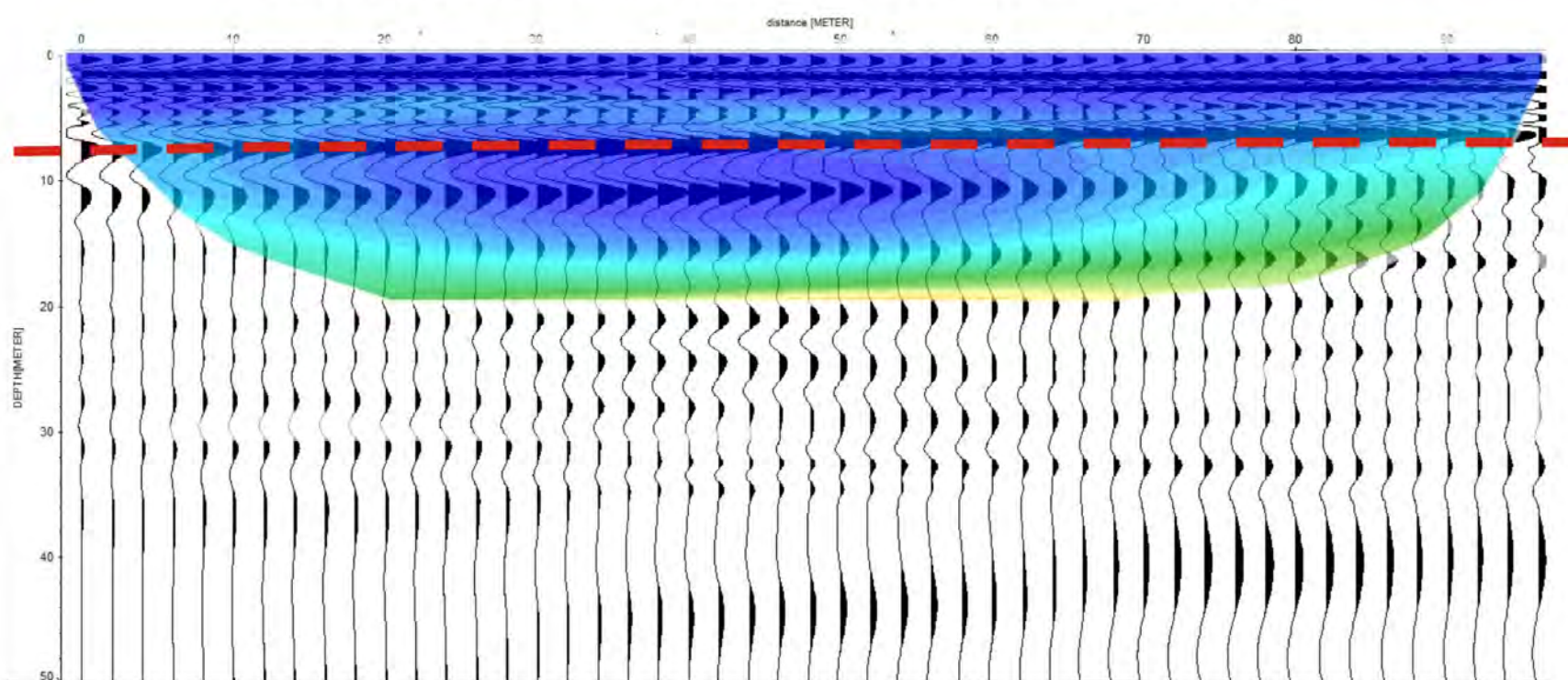




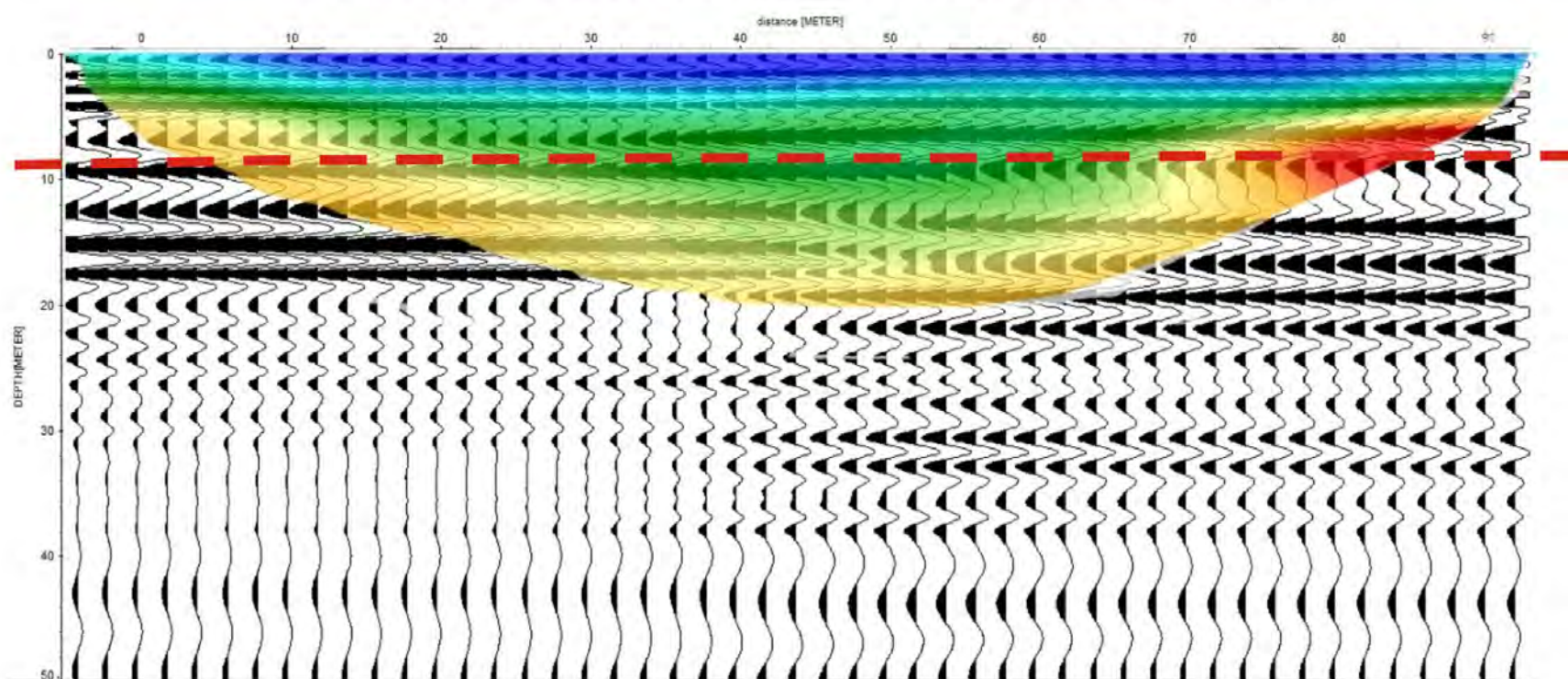
## ALLEGATO - SOVRAPPOSIZIONE SISMICA A RIFLESSIONE E RIFRAZIONE

### PROFILO 1

PROFILO 1 (ONDE P) - SOVRAPPOSIZIONE DI SISMICA A RIFRAZIONE E SISMICA A RIFLESSIONE



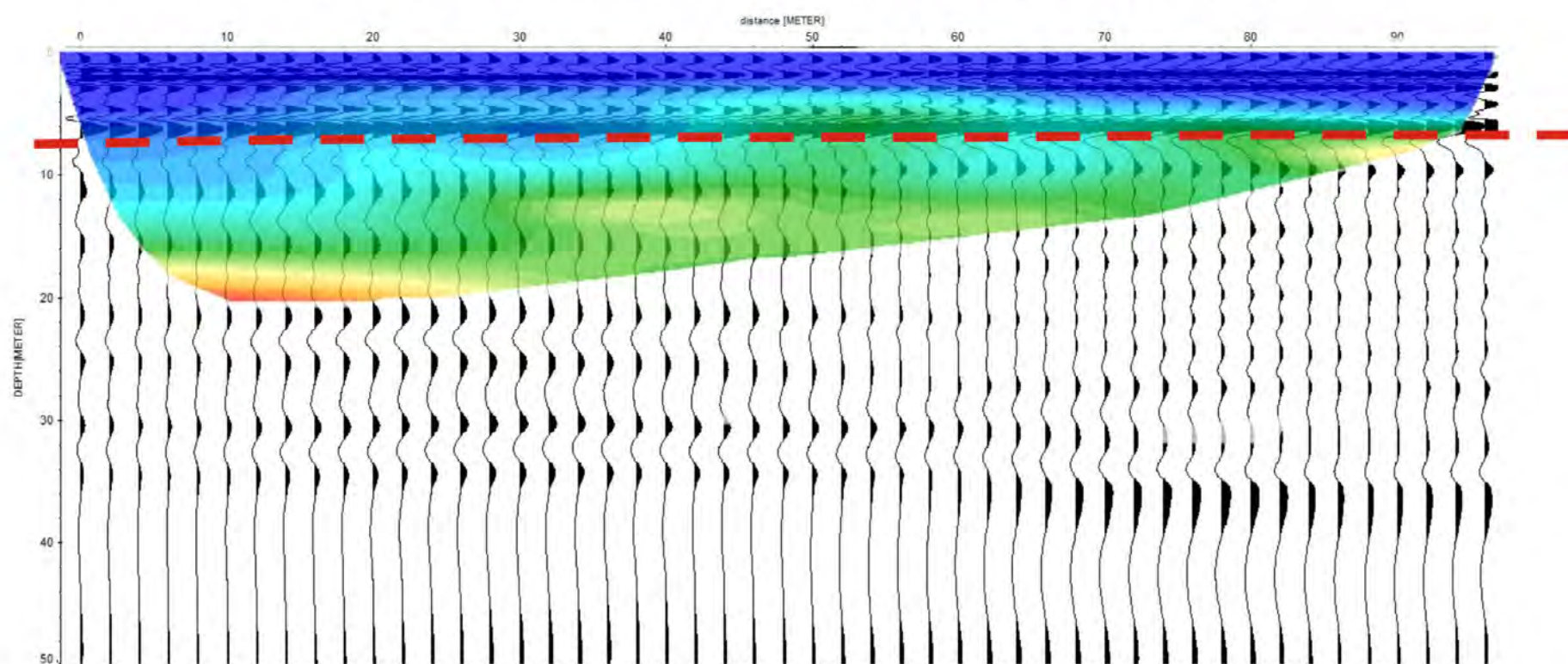
PROFILO 1 (ONDE S) - SOVRAPPOSIZIONE DI SISMICA A RIFRAZIONE E SISMICA A RIFLESSIONE



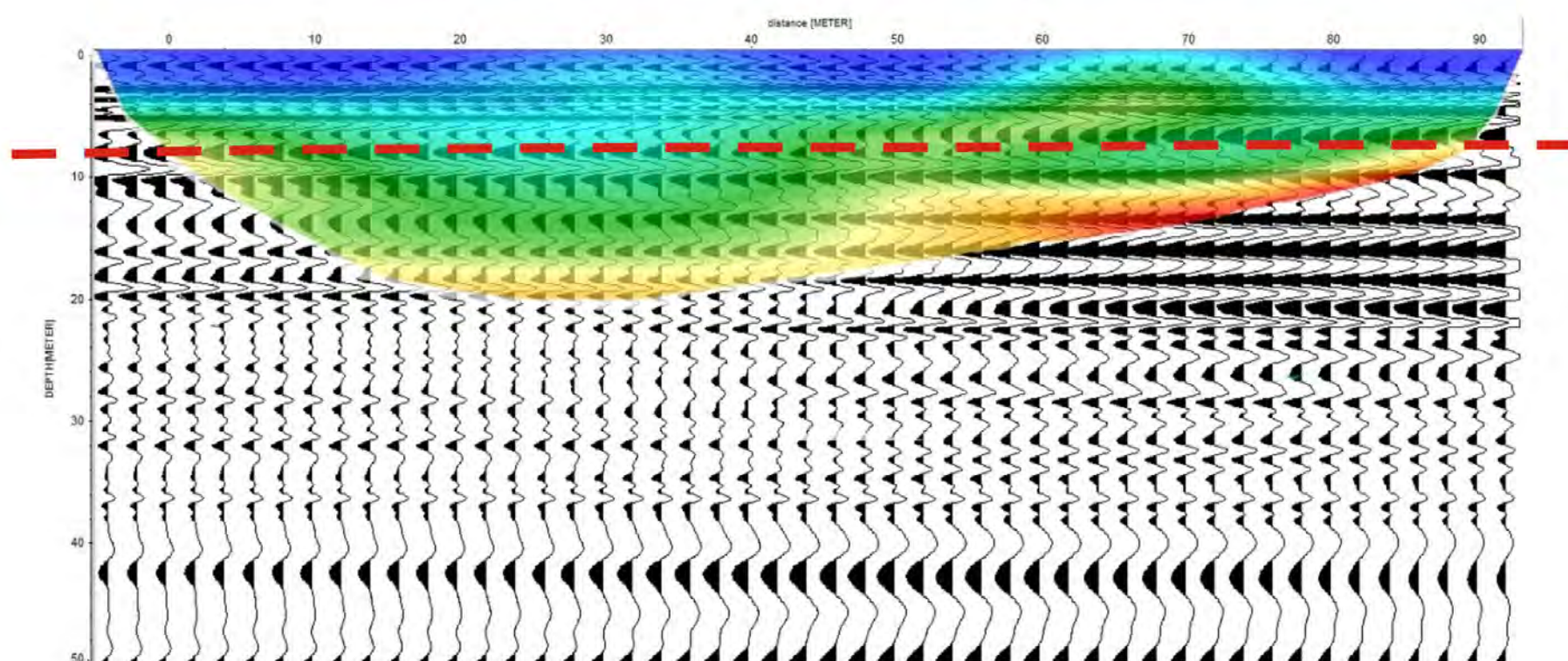


## PROFILO 2

PROFILO 2 (ONDE P) - SOVRAPPOSIZIONE DI SISMICA A RIFRAZIONE E SISMICA A RIFLESSIONE



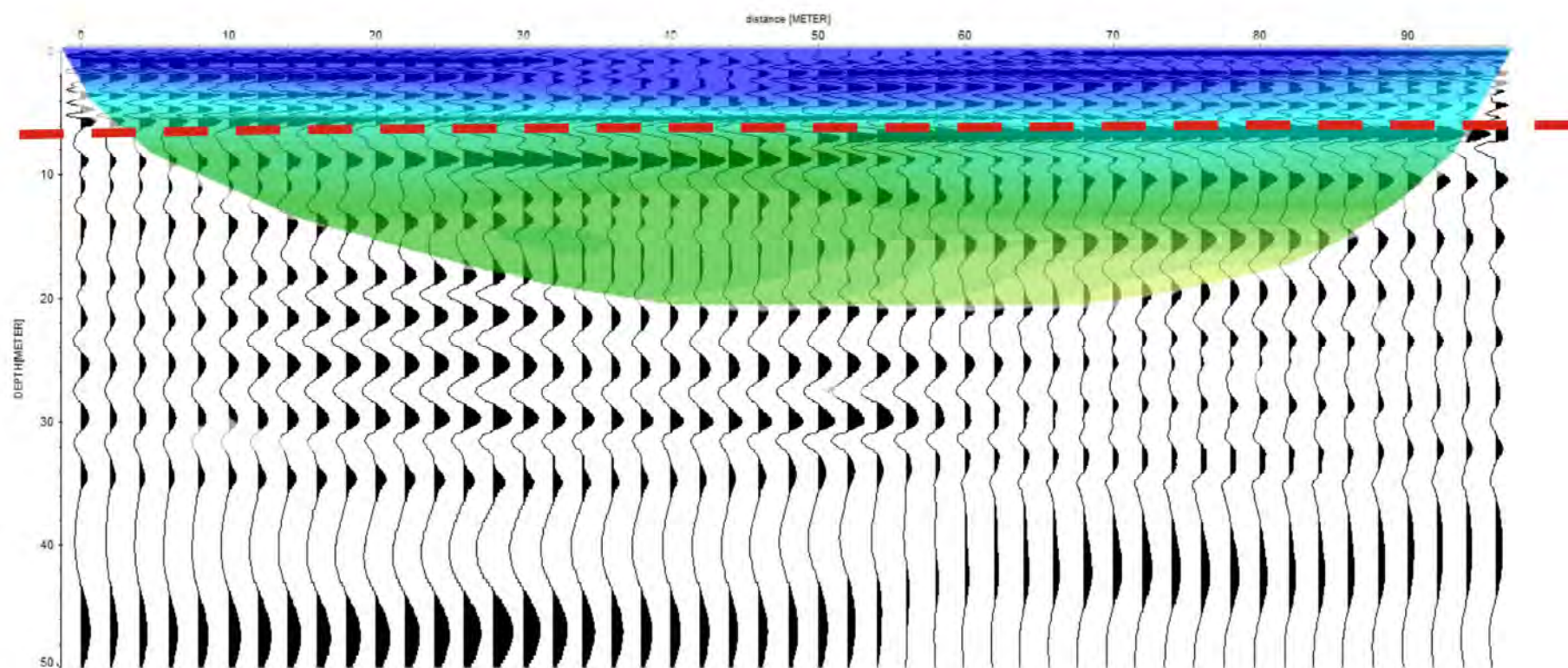
PROFILO 2 (ONDE S) - SOVRAPPOSIZIONE DI SISMICA A RIFRAZIONE E SISMICA A RIFLESSIONE



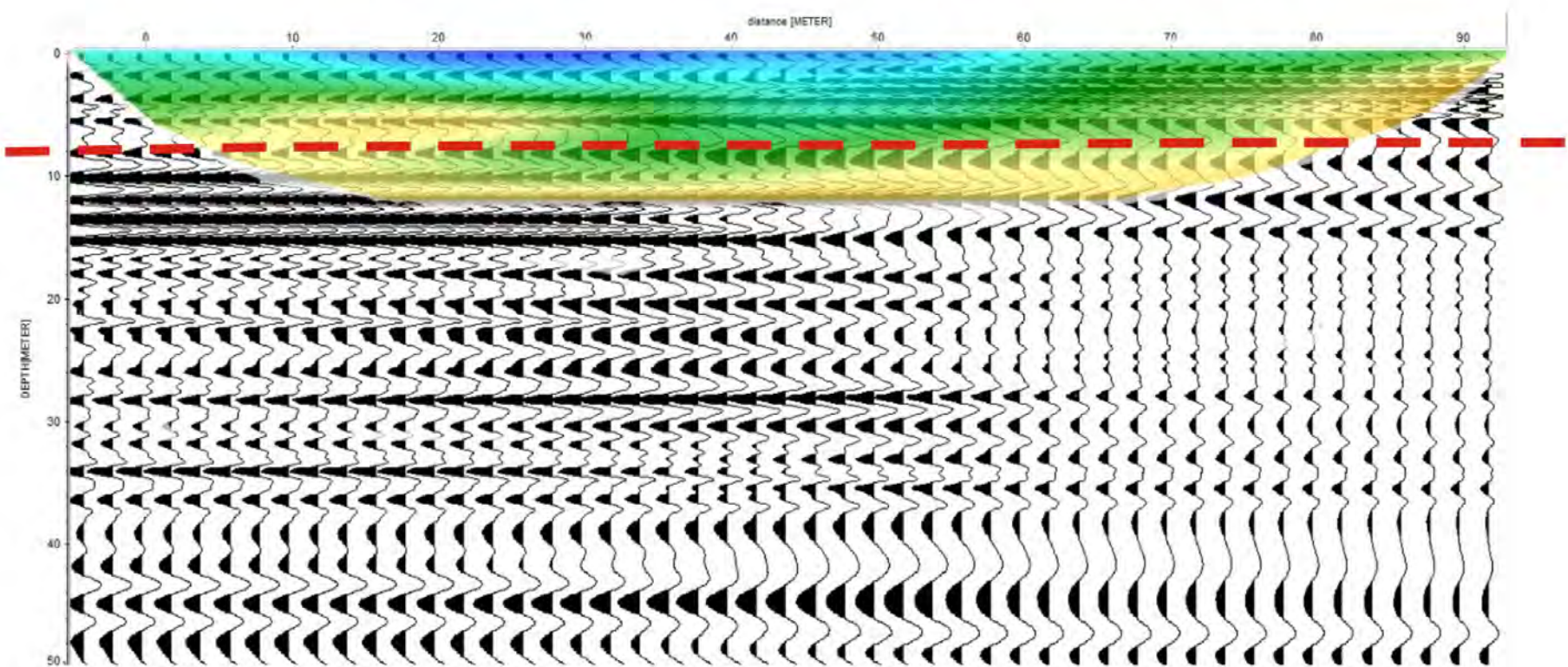


## PROFILO 3

PROFILO 3 (ONDE P) - SOVRAPPOSIZIONE DI SISMICA A RIFRAZIONE E SISMICA A RIFLESSIONE



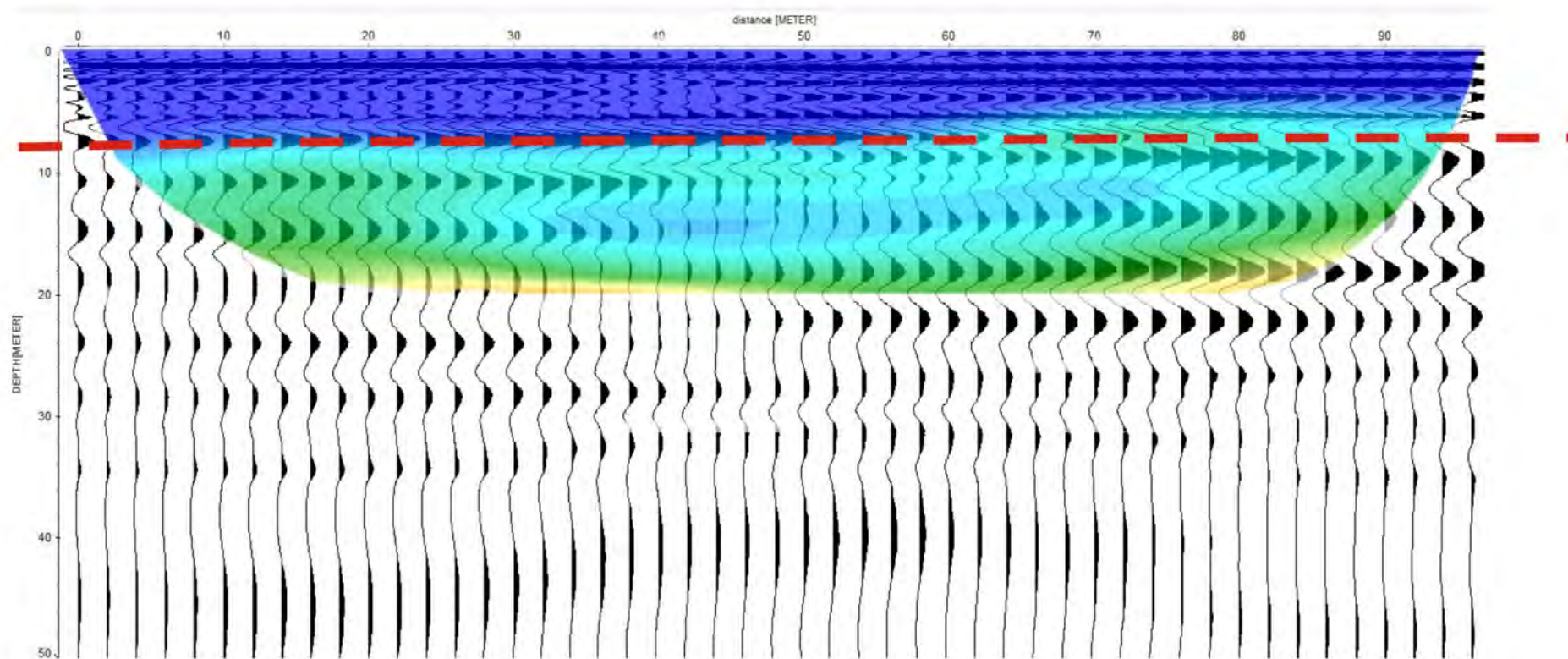
PROFILO 3 (ONDE S) - SOVRAPPOSIZIONE DI SISMICA A RIFRAZIONE E SISMICA A RIFLESSIONE



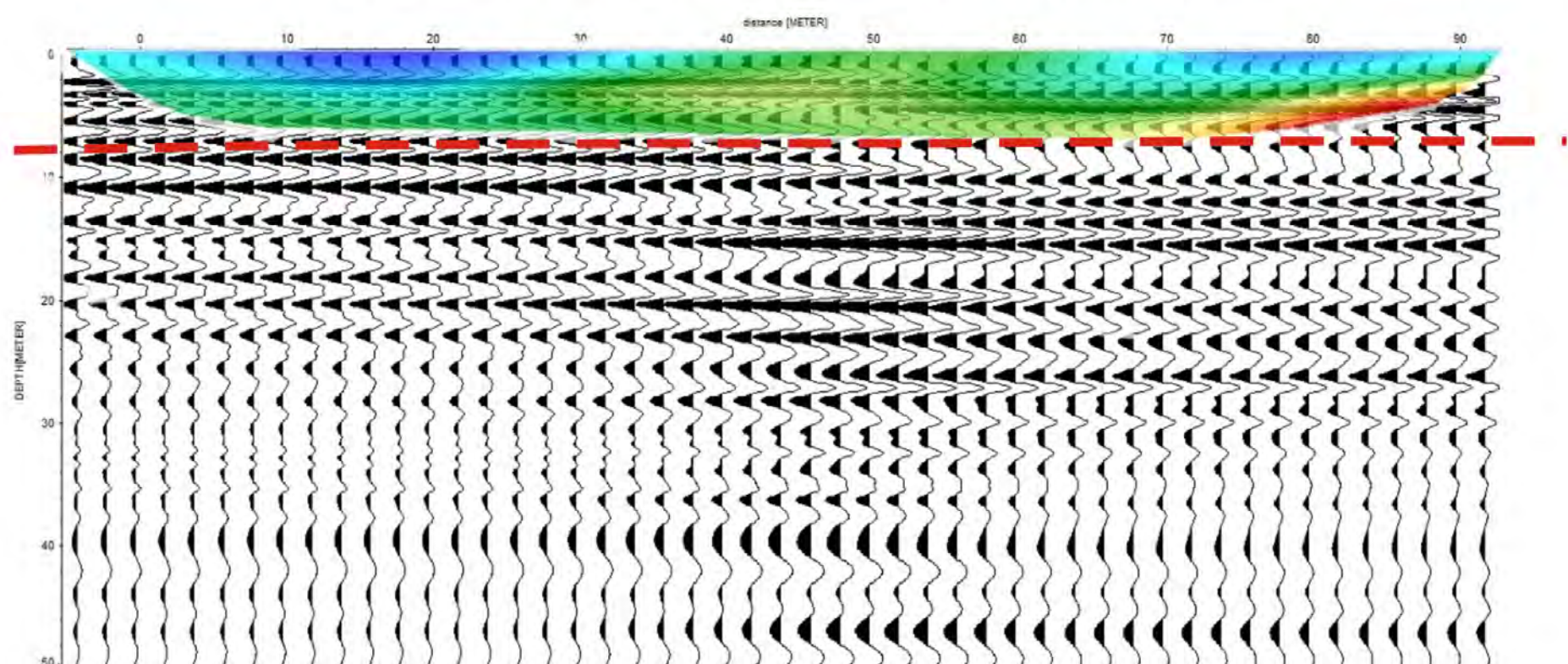


## PROFILO 4

PROFILO 4 (ONDE P) - SOVRAPPOSIZIONE DI SISMICA A RIFRAZIONE E SISMICA A RIFLESSIONE



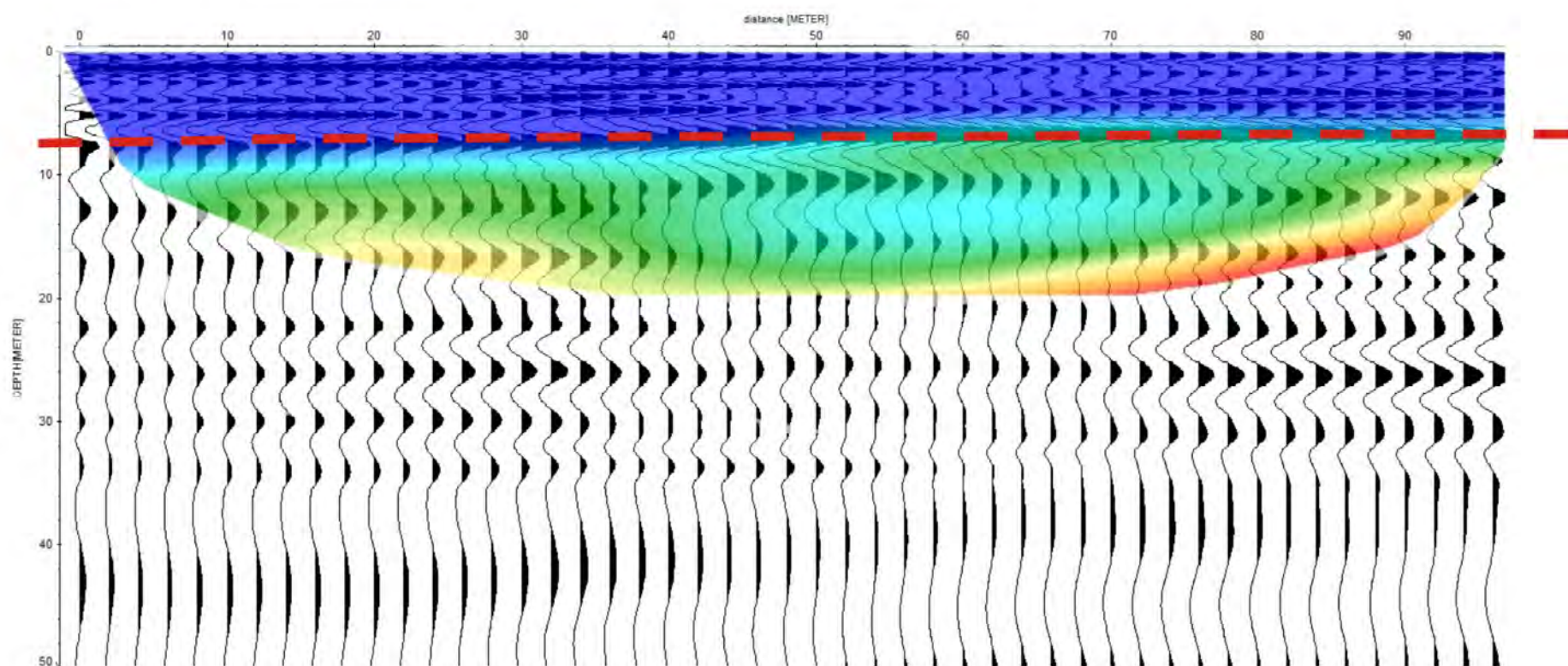
PROFILO 4 (ONDE S) - SOVRAPPOSIZIONE DI SISMICA A RIFRAZIONE E SISMICA A RIFLESSIONE



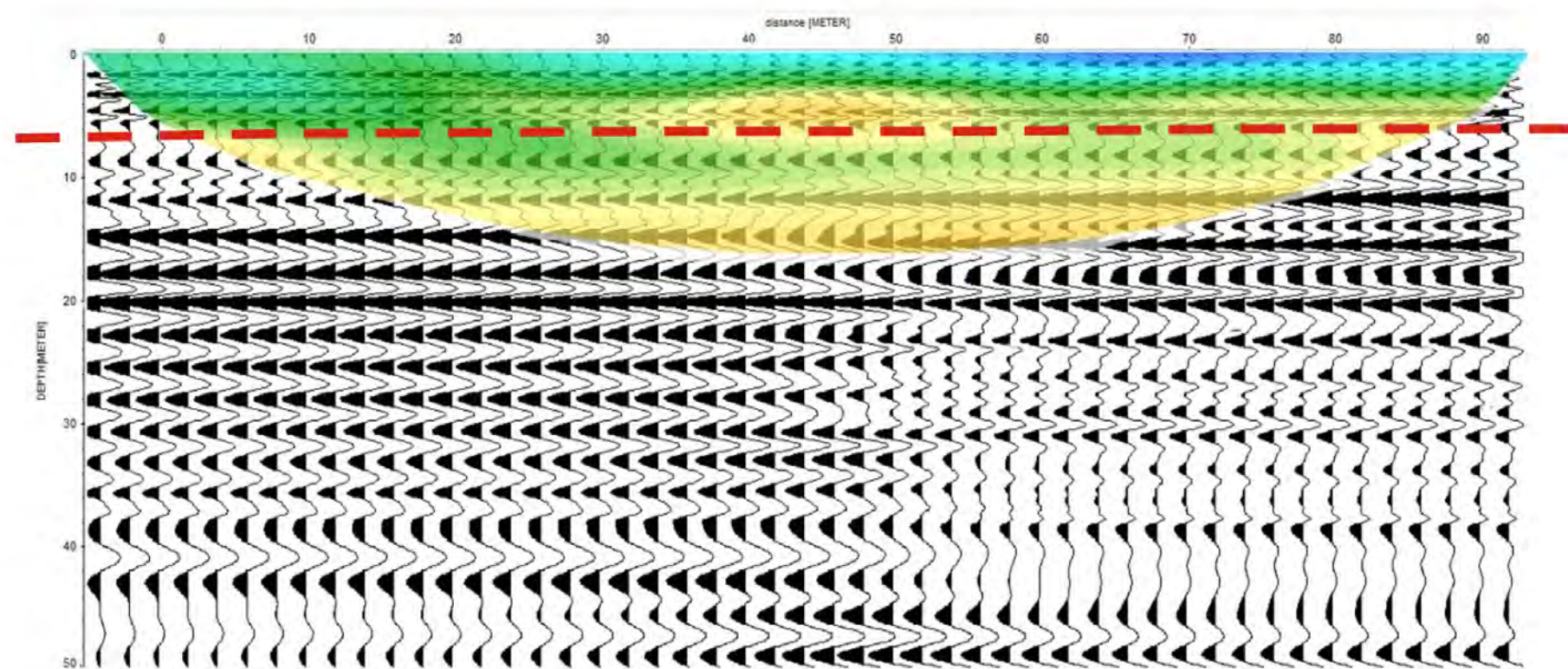


## PROFILO 5

PROFILO 5 (ONDE P) - SOVRAPPOSIZIONE DI SISMICA A RIFRAZIONE E SISMICA A RIFLESSIONE



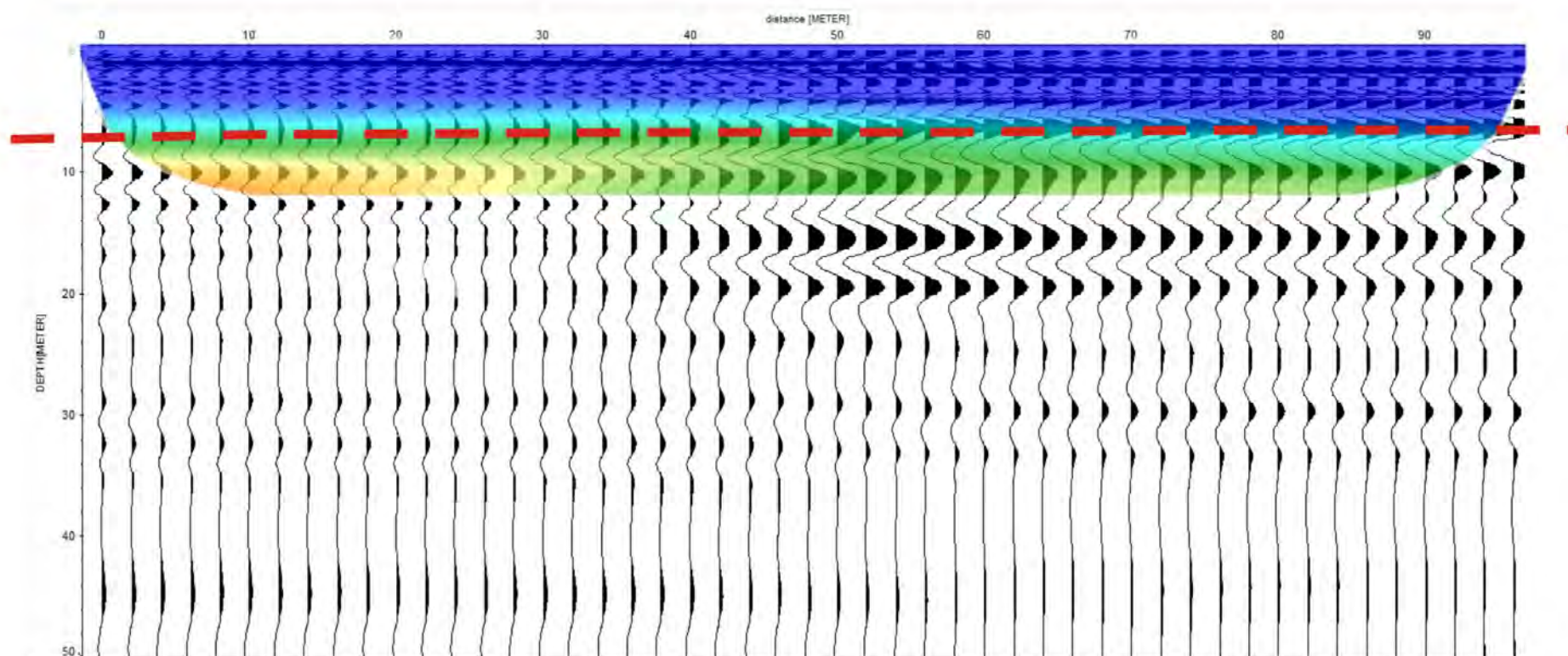
PROFILO 5 (ONDE S) - SOVRAPPOSIZIONE DI SISMICA A RIFRAZIONE E SISMICA A RIFLESSIONE



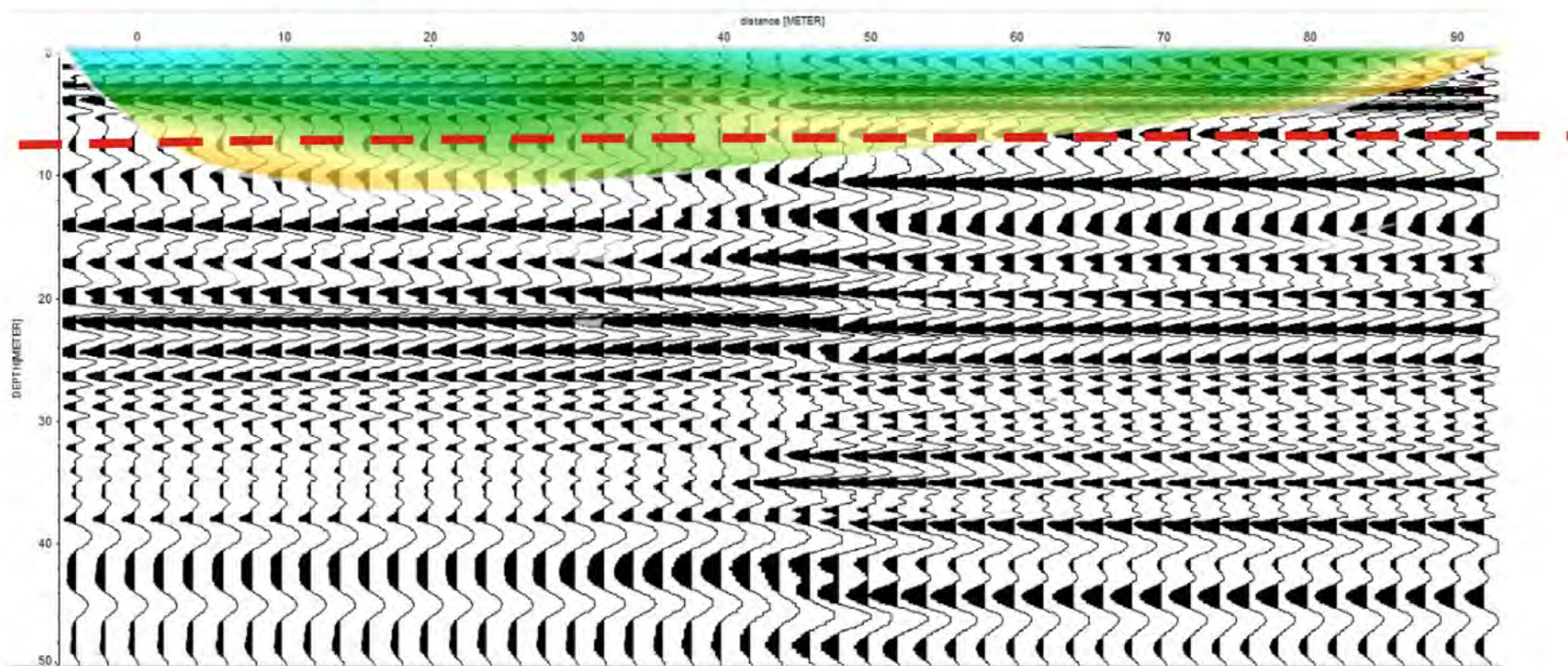


## PROFILO 6

PROFILO 6 (ONDE P) - SOVRAPPOSIZIONE DI SISMICA A RIFRAZIONE E SISMICA A RIFLESSIONE



PROFILO 6 (ONDE S) - SOVRAPPOSIZIONE DI SISMICA A RIFRAZIONE E SISMICA A RIFLESSIONE



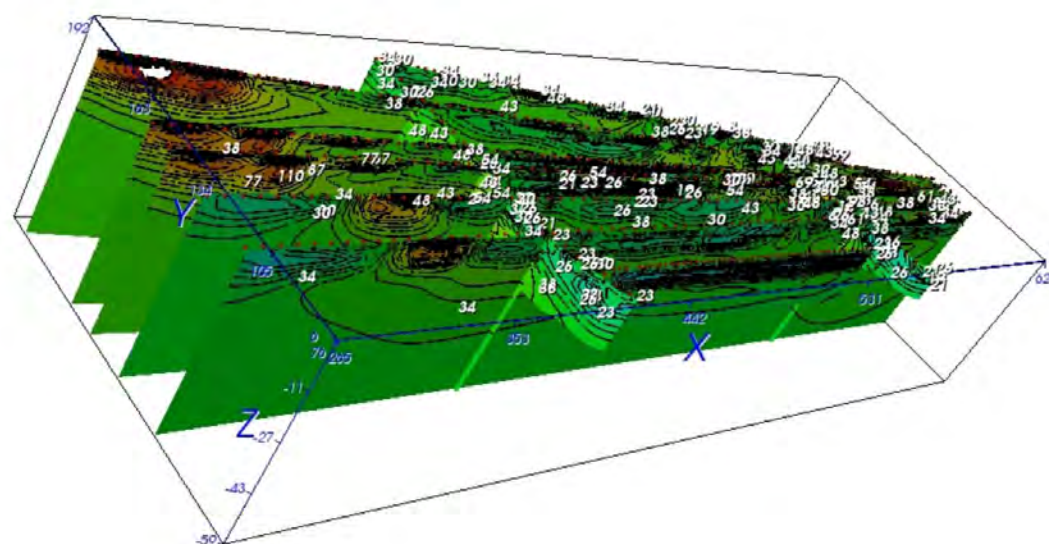


## ERT IN 3D

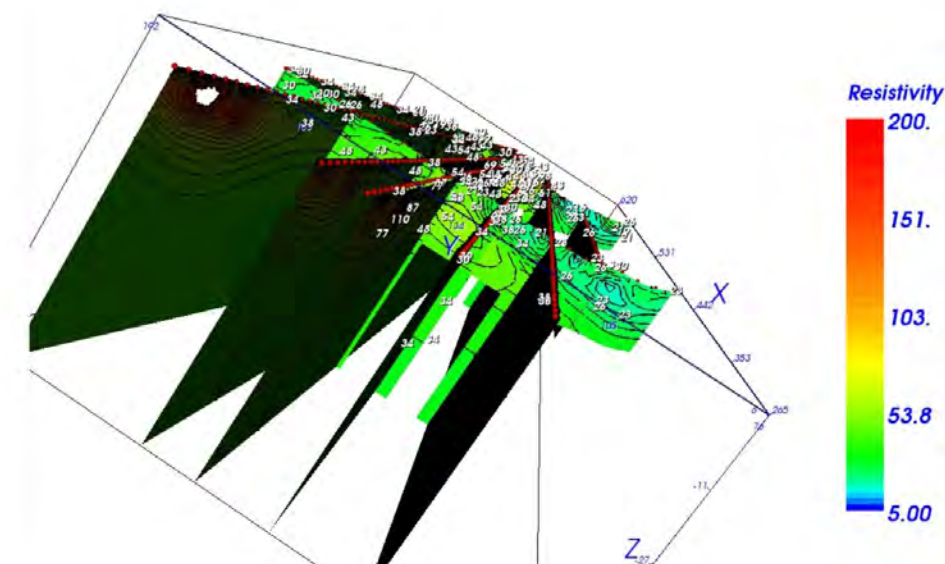
Comm.te: A.I.P.O  
Comune: Boretto (RE)  
Progetto: adeguamento arginatura maestra Po



VICENZETTO S.R.L.  
Via Marconi, 8 - 35030 Villa Estense (PD)  
Tel +039 042991789 - Fax +039 0429 91200  
Email info@vicenzetto.it - http://www.vicenzetto.it

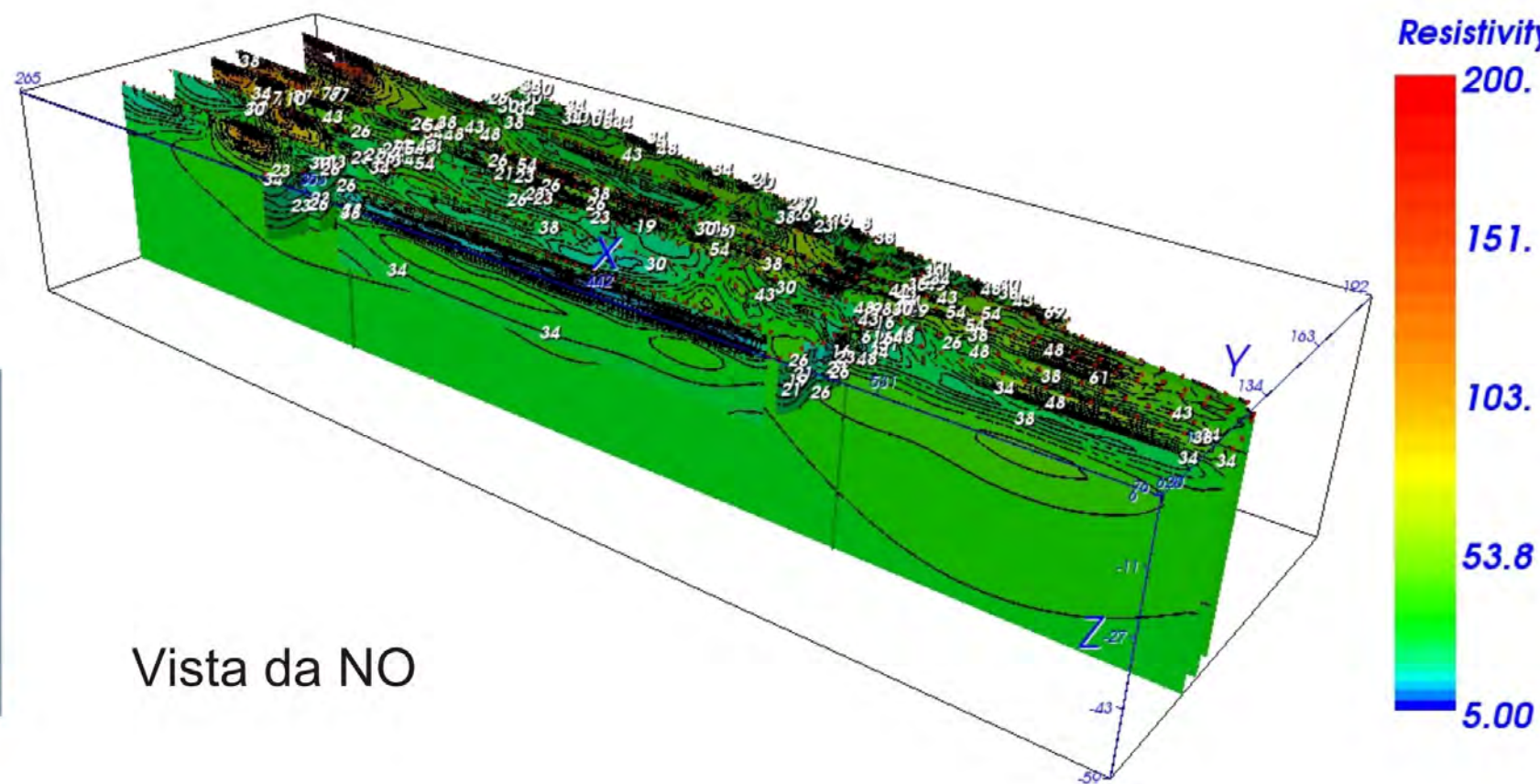
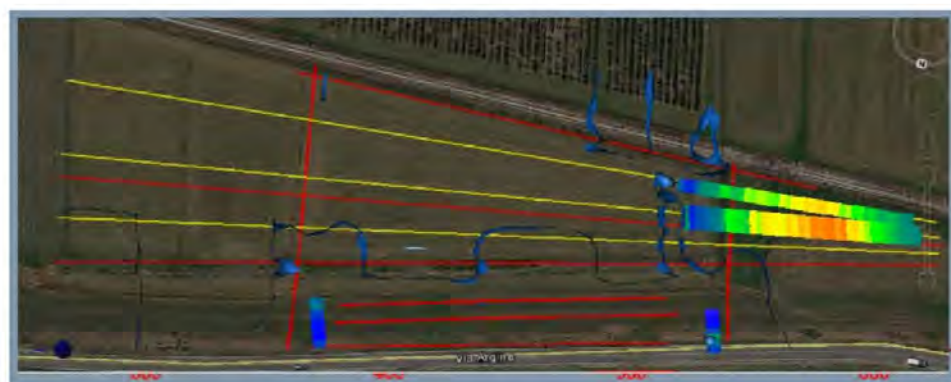


Vista da NE



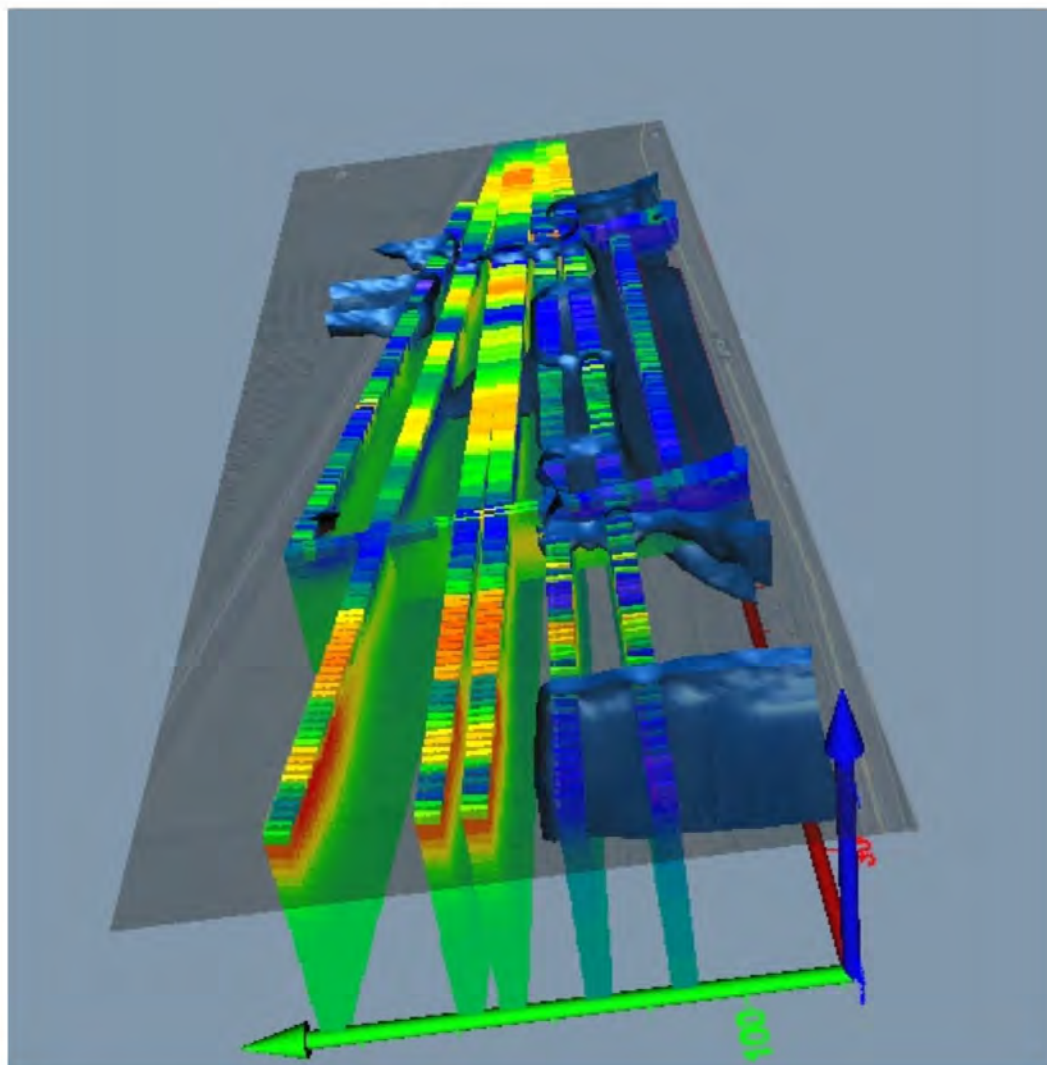
Particolare da Ovest

## Planimetria indagini 3D

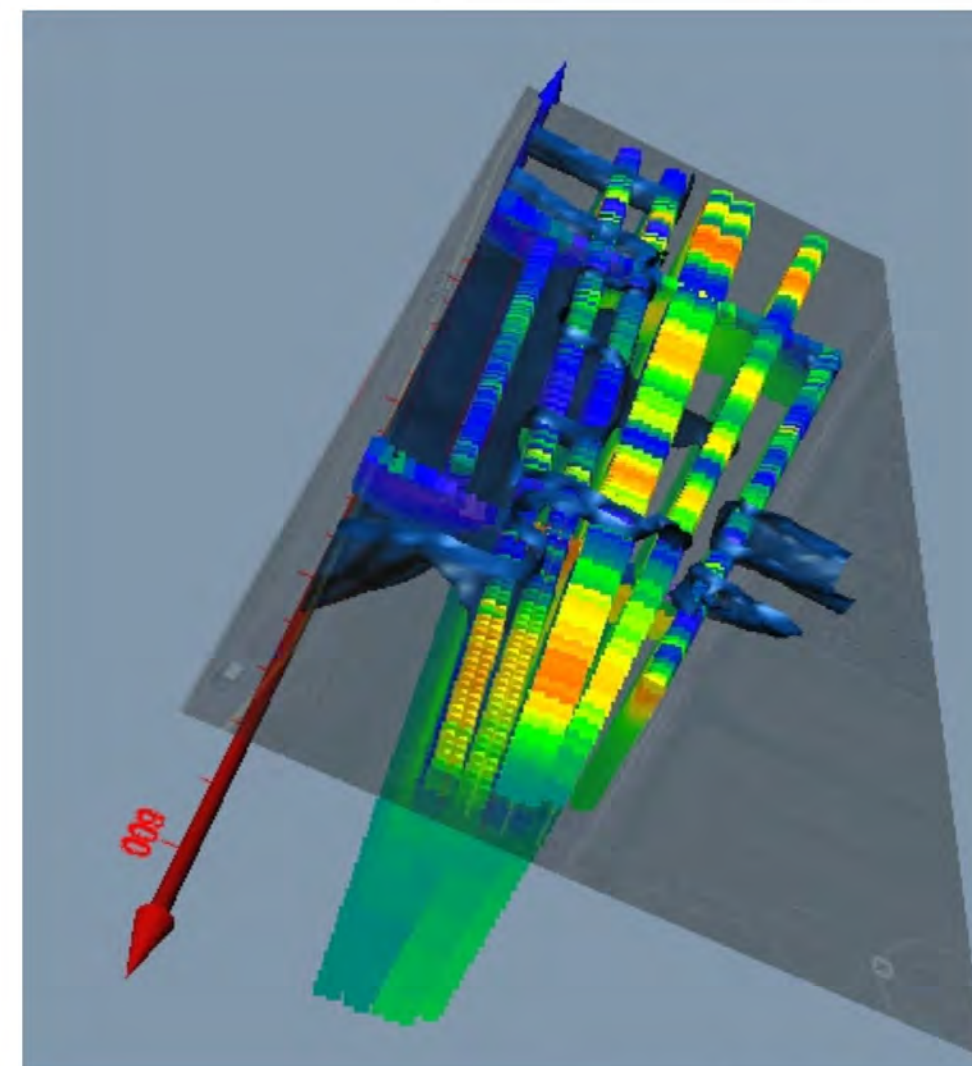


Vista da NO

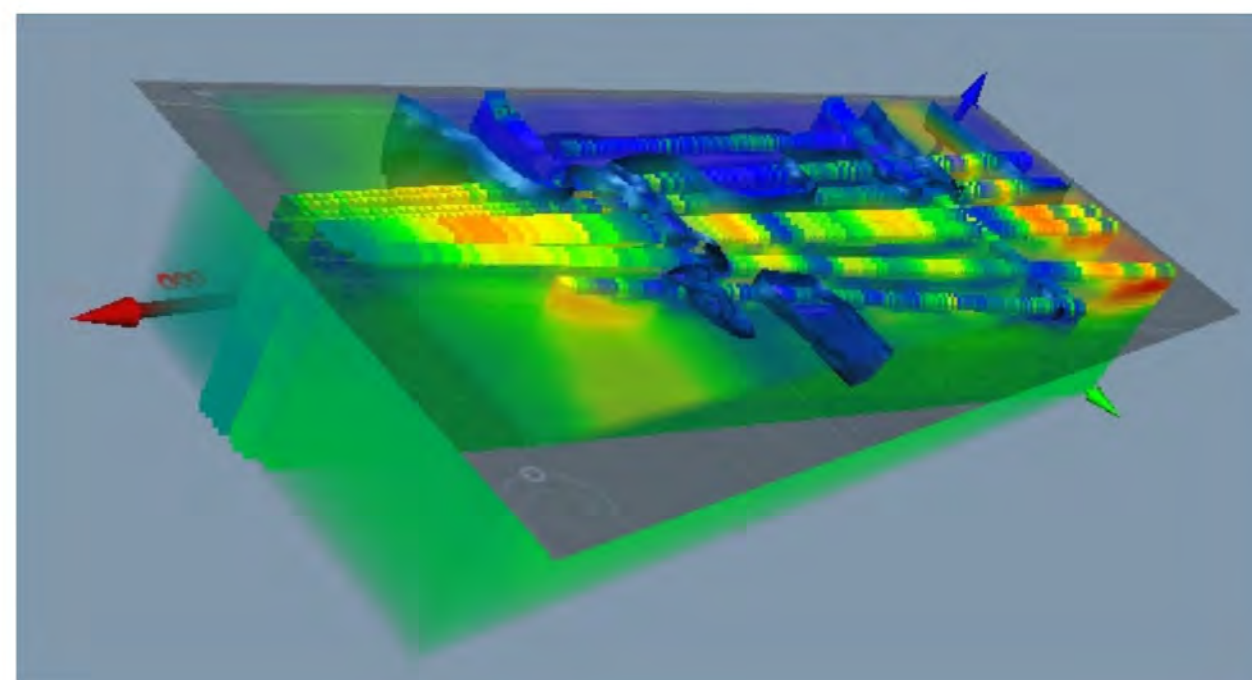




Vista da Est



Vista da Ovest







Vista da NO

Visualizzazione della  
isosuperficie 20 ohmxm  
corrispondente alle zone  
di filtrazione

(RE-E-987) LAVORI DI ADEGUAMENTO  
 FUNZIONALE DELL'ARGINATURA MAESTRA DI PO  
 IN COMUNE DI BORETTO (RE) PER IL  
 CONTRASTO DEI FENOMENI DI FILTRAZIONE  
 (CUP: B74H17000280002 CIG: 7520378C3D)  
1° LOTTO

PROGETTO ESECUTIVO

00	06/2020	Emissione per commenti	GM	CC	DC
INDICE	DATA	MODIFICHE	DISEGN.	CONTR.	APPROV.
<b>CAMPAGNA GEOGNOSTICA AIPO 2017</b> <b>PROVE DI LABORATORIO</b>					
<b>I PROGETTISTI:</b> Dott. Ing. Denis Cerlini Dott. Ing. Marco Belicchi Dott. Ing. Nicola Pessarelli Dott. Ing. Michele Ferrari <b>GEOLOGIA:</b> Dott. Geol. Carlo Caleffi Dott. Geol. Francesco Cerutti Dott. Ing. Giulia Mainardi			<b>HANNO COLLABORATO:</b> Dott. Ing. Cecilia Benassi Dott. Ing. Daniele Mori <b>ARCHEOLOGIA:</b> Dott. Archeol. Daria Pasini <b>ASPETTI TECNOLOGICI:</b> Dott. Ing. Armando Vanin Dott. Ing. Lorenzo Belicchi		
			<b>ELABORATO:</b> <b>BRTT 31.05.4</b>		
<b>IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI:</b>    			<b>GIUGNO 2020</b>		







**INDAGINI GEOGNOSTICHE PROPEDEUTICHE ALLA PROGETTAZIONE DEI “LAVORI DI ADEGUAMENTO FUNZIONALE DELL’ ARGINATURA MAESTRA DI PO IN COMUNE DI BORETTO (RE) PER IL CONTRASTO DEI FENOMENI DI FILTRAZIONE.**

## **ALLEGATO E**

### **Prove di laboratorio geotecnico**





**Committente** AIPO

**Cantiere** Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)

Sondaggio		S1	S1								
Campione		CI1(a)	CI2								
Profondità	da m	2,50	4,00								
	a m	3,00	4,50								

Consistenza	Pen.	kPa	250								
	Tor.	kPa	80								

Contenuto naturale d'acqua	Wn	%	26,5	18,7							
Peso dell'unità di volume	$\gamma$	Mg/m <sup>3</sup>	1,94	1,66							
Peso specifico	Gs	Mg/m <sup>3</sup>	2,74	2,75							
Limite di liquidità	Wl	%	47,7								
Limite di plasticità	Wp	%	23,1								
Indice di plasticità	Ip		24,6								
Indice di consistenza	Ic										
Limite di ritiro	Wr	%									
Sostanze organiche											
Indice di gruppo	Ig										
Classificazione USCS											
Classificazione CNR UNI 10006											

Analisi granulometrica	% ciottoli + massi										
	% Ghiaia	3									
	% Sabbia	4	43								
	% Limo	74	57								
	% Argilla	19									

Prova di compres. semplice (ELL)	qu1	kPa									
	qu2	kPa									

Prova Edometrica	C <sub>v</sub> ( $\sigma$ 200 kPa)	m <sup>2</sup> /s x 10 <sup>-6</sup>									
	C <sub>v</sub> ( $\sigma$ 400 kPa)	m <sup>2</sup> /s x 10 <sup>-6</sup>									
	C <sub>v</sub> ( $\sigma$ 800 kPa)	m <sup>2</sup> /s x 10 <sup>-6</sup>									
	K ( $\sigma$ 200 kPa)	m/s x 10 <sup>-9</sup>									
	K ( $\sigma$ 400 kPa)	m/s x 10 <sup>-9</sup>									
	K ( $\sigma$ 800 kPa)	m/s x 10 <sup>-9</sup>									
	Cc										

Permeabilità	K	m/s x 10 <sup>-10</sup>									
--------------	---	-------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Deformazione di Rigonfiamento	$\sigma'_v$	kPa									
	% def.	%									

Prova di taglio diretto (DS)	$\phi'$	(°)		26							
	c'	kPa		0							
	$\phi_r$	(°)									
	c <sub>r</sub>	kPa									

Prova triassiale (TxUU)	C <sub>u1</sub>	kPa									
	C <sub>u2</sub>	kPa									
	C <sub>u3</sub>	kPa									

Prova triassiale (TxCID)	$\phi'$	(°)									
	c'	kPa									





# Apertura del Campione

## descrizione geotecnica e prove di consistenza

COMM. 038cm17 REV. 0  
PAG. 1 DI 1

Committente AIPO

Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)

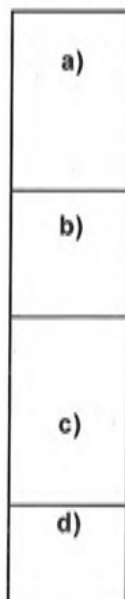
Sondaggio S1 Campione CI1(a) Profondità 2,50-3,00

Verbale accettazione campioni A131/17

Tipo di campione	Indisturbato	Tipo di contenitore	Fustella cilindrica inox
Data arrivo campione	02/11/2017	Data apertura campione	09/11/2017
Lunghezza dichiarata (mm)	500	Lunghezza reale (mm)	510
Diametro del campione (mm)	100		

### Schema campione

Alto



Basso

### Descrizione Geotecnica del campione ed eventuali Prove di Consistenza

a) Spessore (mm) 150	Argilla debolmente limosa, debolmente sabbiosa, con presenza di concrezioni carbonatiche sparse, grigio nocciola  Pen. (kPa) 250 Tor. (kPa) 80
b) Spessore (mm) 90	Limo argilloso con rare concrezioni carbonatiche, color grigio nocciola  Pen. (kPa) Tor. (kPa)
c) Spessore (mm) 197	Sabbia fine con limo debolmente argilloso grigio  Pen. (kPa) Tor. (kPa)
d) Spessore (mm) 73	Sabbia fine debolmente limosa grigia  Pen. (kPa) Tor. (kPa)

### Prove eseguite - strato (a)

Contenuto naturale d'acqua ☒  
Peso dell'unità di volume ☒  
Limiti di Atterberg ☒  
Peso specifico assoluto dei grani ☒  
Analisi granulometrica per vagliatura meccanica ☒  
Analisi granulometrica per sedimentazione ☒  
Prova di compressione con espansione laterale libera ☐

Prova edometrica ad incrementi di carico controllati ☐  
Prova di taglio diretto con misura della resistenza max ☐  
Prova di taglio diretto con misura della resistenza residua ☐  
Prova di taglio anulare ☐  
Prova triassiale UU ☐  
Prova triassiale CIU ☐  
Prova triassiale CID ☐

Note:

Data dic-17

Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio

Direttore: Dott. Geol. Vicenzetto



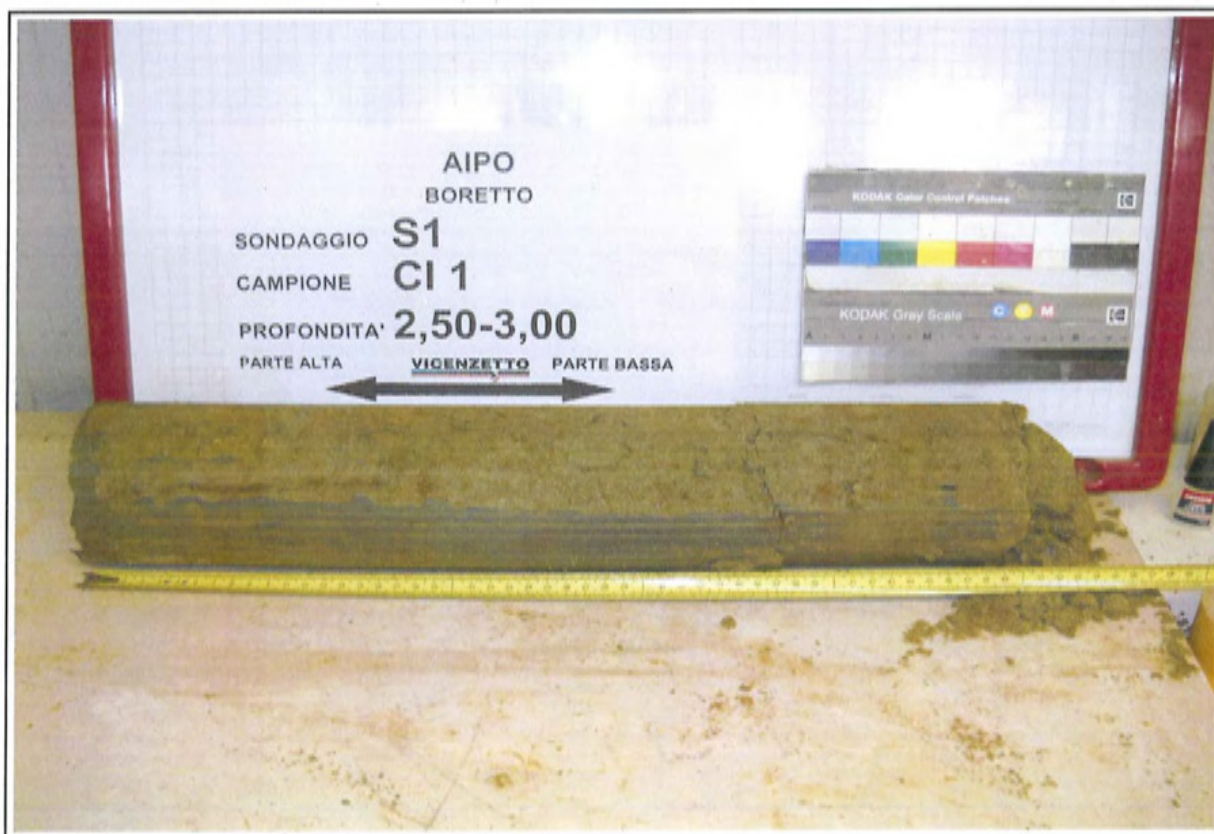




# Fotografia del Campione

COMM. 038CM17 R. 00  
PAG. 1 DI 1

Committente AIPO  
Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
Sondaggio S1 Campione CI1(a) Profondità (m) 2,50-3,00  
Data arrivo campione 02/11/2017 Data esecuzione foto 09/11/2017  
Verbale di accettazione campioni n° A131/17



Data dic-17 Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio Direttore: Dott. Geol. T. Vicenzetto





# DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA

COMM 038cm17 R. OO

PAG. 1 DI 1

Committente AIPO  
Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
Data arrivo campione 02/11/2017 Data esecuzione prova 09/11/2017  
Certificato n° A30187 Verbale di accettazione campioni n° A131/17

## Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1

Sondaggio	S1
Campione	Cl1(a)
Profondità	2,50-3,00
Contenuto naturale d'acqua W (%)	26,5

NOTE:

Data dic-17 Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio  Direttore: Dott. Geol. T. Vicenzetto 







## DETERMINAZIONE DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME

COMM 038cm17 R. OO  
PAG. 1 DI 1

**Committente** AIPO  
**Cantiere** Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
**Data arrivo campione** 02/11/2017 **Data esecuzione prova** 09/11/2017  
**Certificato n°** A30188 **Verbale di accettazione campioni n°** A131/17

### Norma CEN ISO/TS 17892-2

Sondaggio	S1
Campione	Cl1(a)
Profondità	2,50-3,00

Metodo di prova			
a) misura lineare	<input checked="" type="checkbox"/>		
b) immersione in acqua	<input type="checkbox"/>	Contenuto in acqua	26,5 (%)
c) spostamento di fluido	<input type="checkbox"/>		
<b>Peso dell'unità di volume</b>	$\rho =$	<b>Mg/m<sup>3</sup></b>	<b>1,94</b>
<b>Peso di volume secco</b>	$\rho_d =$	<b>Mg/m<sup>3</sup></b>	<b>1,53</b>

**Note:**

Data dic-17

Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio

Direttore: Dott. Geol. T. Vicenzetto





**DETERMINAZIONE DELLA MASSA  
VOLUMICA DEI GRANULI**

COMM 038cm17 R. OO  
PAG. 1 DI 1

Committente AIPO  
Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
Data arrivo campione 02/11/2017 Data esecuzione prova 13/11/2017  
Certificato n° A30189 Verbale di accettazione campioni n° A131/17

**Norma CEN ISO/TS 17892-3**

Sondaggio	S1
Campione	Cl1(a)
Profondità	2,50-3,00
Massa volumica dei grani	$\rho_s$ Mg/m <sup>3</sup> 2,74

Note:

Data dic-17

Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio

Direttore:

Dott. Geol. I. Vicenzetto







## DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

COMM 038cm17 R. OO  
PAG. 1 DI 1

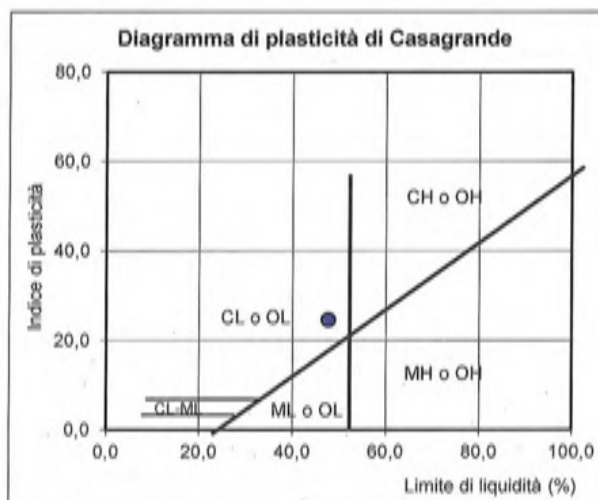
**Committente** AIPO  
**Cantiere** Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
**Data arrivo campione** 02/11/2017 **Data esecuzione prova** 23/11/2017  
**Certificato n°** A30190 **Verbale di accettazione campioni n°** A131/17

### Norma CEN ISO/TS 17892-12

Sondaggio	S1
Campione	CL1(a)
Profondità	2,50-3,00

Prova eseguita su campione	allo stato naturale	<input type="checkbox"/>
	su passante al vaglio 0.425 mm	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso di carta assorbente	<input checked="" type="checkbox"/>	passante al vaglio 0.425 mm (%)
Determinazione Limite di liquidità	apparecchio di Casagrande	<input checked="" type="checkbox"/>
	penetrometro a cono	<input type="checkbox"/>

Limite di Liquidità	$W_L$	(%)	47,7
Limite di plasticità	$W_P$	(%)	23,1
Indice di plasticità	$I_P$		24,6
Indice di liquidità	$I_L$		



**Note:**

Data dic-17      Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio      Direttore: Dott. Geol. Vicenzetto



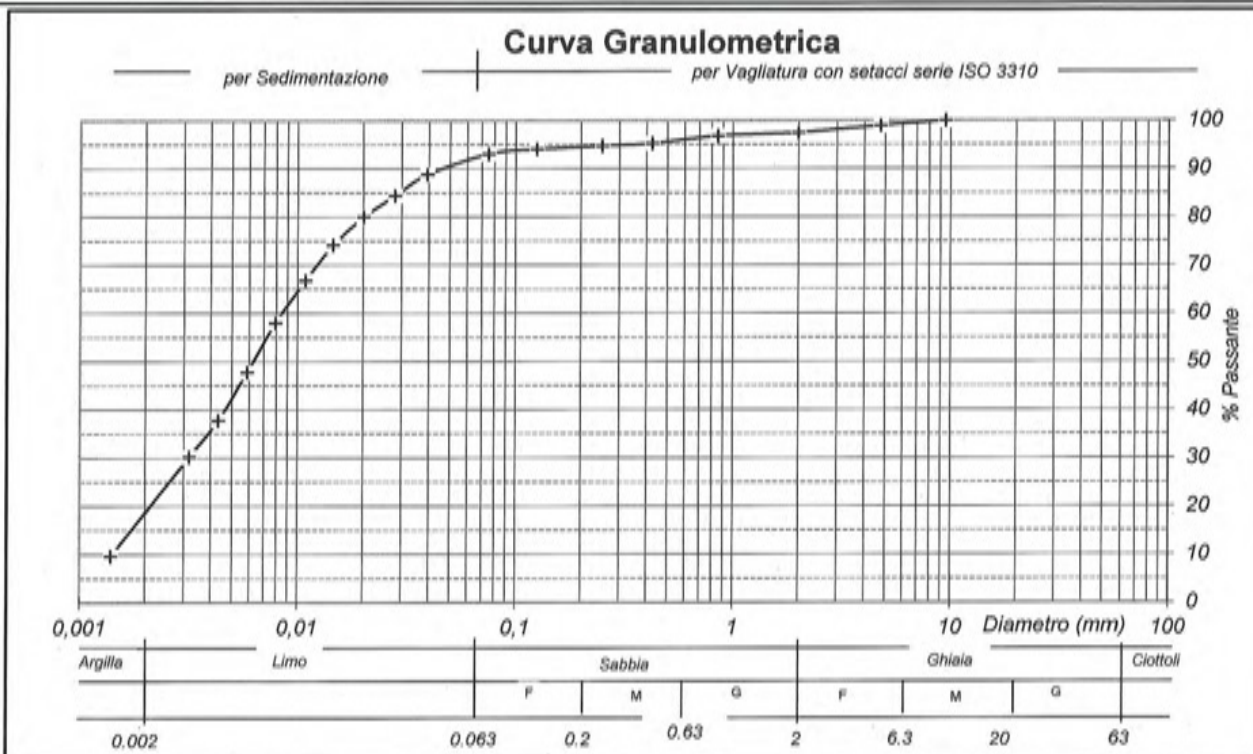


# Analisi Granulometrica

## UNI CEN ISO/TS 17892-4

COMM. 038cm17 R. 00  
PAG. 1 DI 1

Committente AIPO  
Progetto Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
Sondaggio S1 Campione C11(a) Profondità (m) 2,50-3,00  
Certificato n° A30191 Verbale di accettazione campioni n° A131/17  
Data arrivo campione 02/11/2017 Data esecuzione prova 09-15/2017



Analisi granulometrica per vagliatura      per via secca ☐      per via umida ☒

Analisi granulometrica per sedimentazione      metodo con densimetro ☒  
metodo con pipetta Andreasen ☐

Peso campione analizzato 273,7 (gr)      Massa volumica dei grani  
valore assunto ☐      valore determinato ☒       $\rho_s = 2,74 \text{ Mg/m}^3$

Analisi granulometrica per vagliatura	
Diametro vaglio (mm)	Percentuale passante (%)
100	
75	
50	
37,50	
25,00	
19,00	
12,50	
9,50	100,0
4,75	98,9
2,00	97,5
0,850	96,8
0,425	95,2
0,250	94,7
0,125	94,0
0,075	93,0

Analisi granulometrica per sedimentazione	
Diametro (mm)	Percentuale pass. (%)
0,0393	88,8
0,0280	84,4
0,0201	80,0
0,0146	74,1
0,0109	66,8
0,0079	58,0
0,0059	47,8
0,0043	37,8
0,0032	30,2
0,0014	9,7

Data dic-17      Sperimentatore : Dott. Geol. P. Greggio      Direttore      Dott. Geol. T. Vicenzetto







# Apertura del Campione

## descrizione geotecnica e prove di consistenza

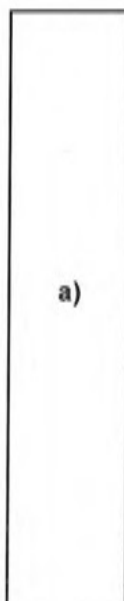
COMM. 038cm17 REV. 0  
PAG. 1 DI 1

**Committente** AIPO  
**Cantiere** Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
**Sondaggio** S1 **Campione** CI2 **Profondità** 4,00-4,50  
**Verbale accettazione campioni** A131/17

**Tipo di campione** Indisturbato **Tipo di contenitore** Fustella cilindrica inox  
**Data arrivo campione** 02/11/2017 **Data apertura campione** 09/11/2017  
**Lunghezza dichiarata (mm)** 500 **Lunghezza reale (mm)** 440  
**Diametro del campione (mm)** 80

### Schema campione

Alto



Basso

### Descrizione Geotecnica del campione ed eventuali Prove di Consistenza

a)  
Spessore  
(mm)  
440

limo con sabbia fine e presenza di sabbiafine con limo, grigio nocciola

Pen. (kPa)  
Tor. (kPa)

Pen. (kPa)  
Tor. (kPa)

### Prove eseguite

Contenuto naturale d'acqua ☒  
Peso dell'unità di volume ☒  
Limiti di Atterberg ☐  
Peso specifico assoluto dei grani ☒  
Analisi granulometrica per vagliatura meccanica ☒  
Analisi granulometrica per sedimentazione ☒  
Prova di compressione con espansione laterale libera ☐

Prova edometrica ad incrementi di carico controllati ☐  
Prova di taglio diretto con misura della resistenza max ☒  
Prova di taglio diretto con misura della resistenza residua ☐  
Prova di taglio anulare ☐  
Prova triassiale UU ☐  
Prova triassiale CIU ☐  
Prova triassiale CID ☐

Note:

Data dic-17

Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio

Direttore: Dott. Geol. T. Vicenzetto

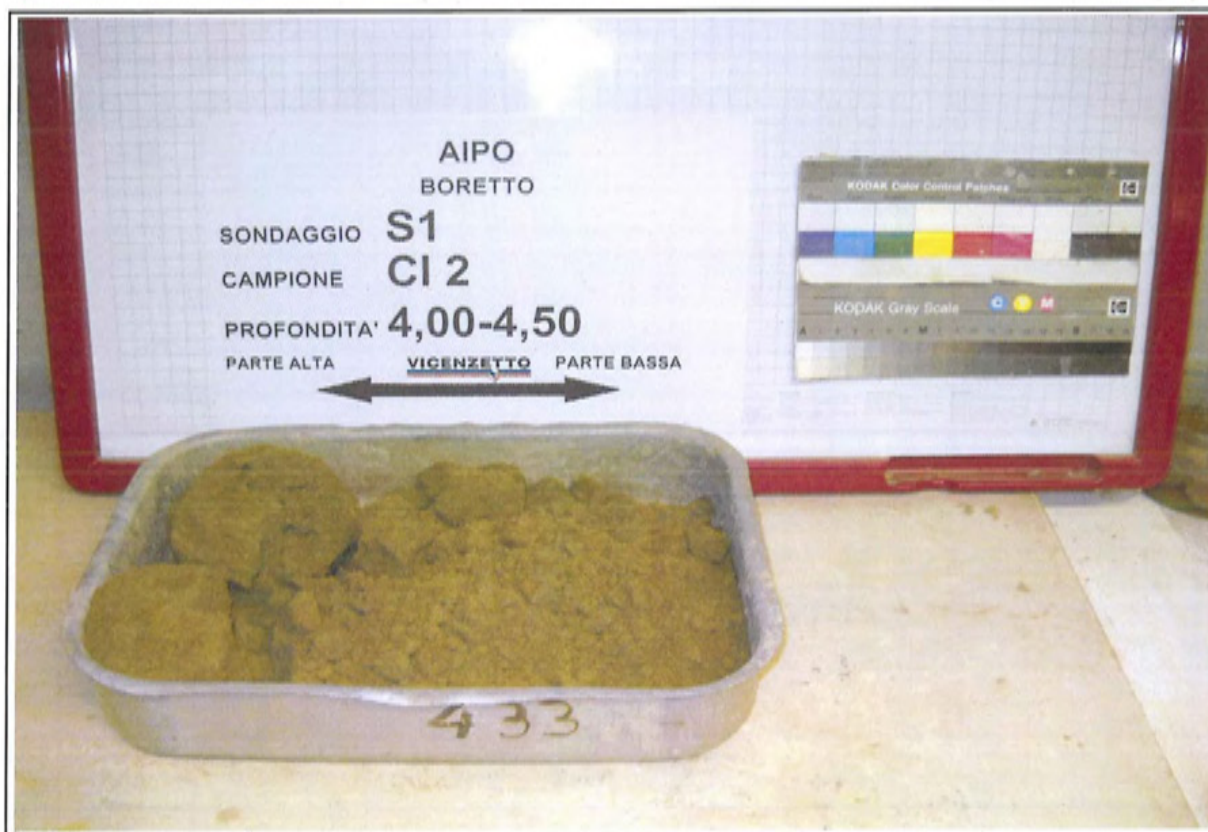




# Fotografia del Campione

COMM. 038CM17 R. 00  
PAG. 1 DI 1

Committente AIPO  
Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
Sondaggio S1 Campione CI2 Profondità (m) 4,00-4,50  
Data arrivo campione 02/11/2017 Data esecuzione foto 09/11/2017  
Verbale di accettazione campioni n° A131/17



Data dic-17 Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio Direttore: Dott. Geol. T. Vicenzetto







## DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA

COMM 038cm17 R. OO

PAG. 1 DI 1

Committente AIPO  
Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
Data arrivo campione 02/11/2017 Data esecuzione prova 09/11/2017  
Certificato n° A30192 Verbale di accettazione campioni n° A131/17

### Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1

Sondaggio	S1
Campione	CI2
Profondità	4,00-4,50
Contenuto naturale d'acqua W (%)	18,7

NOTE:

Data dic-17 Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio Direttore: Dott. Geol. T. Vicenzetto





# DETERMINAZIONE DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME

COMM 038cm17 R. OO  
PAG. 1 DI 1

Committente	AIPO		
Cantiere	Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)		
Data arrivo campione	02/11/2017	Data esecuzione prova	09/11/2017
Certificato n°	A30193	Verbale di accettazione campioni n°	A131/17

## Norma CEN ISO/TS 17892-2

Sondaggio	S1
Campione	CI2
Profondità	4,00-4,50

Metodo di prova			
a) misura lineare	<input checked="" type="checkbox"/>		
b) immersione in acqua	<input type="checkbox"/>	Contenuto in acqua	18,7 (%)
c) spostamento di fluido	<input type="checkbox"/>		
Peso dell'unità di volume	$\rho =$	Mg/m <sup>3</sup>	1,66
Peso di volume secco	$\rho_d =$	Mg/m <sup>3</sup>	1,40

Note:

Data dic-17      Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio      Direttore: Dott. Geol. T. Vicenzetto







**DETERMINAZIONE DELLA MASSA  
VOLUMICA DEI GRANULI**

COMM 038cm17 R. 00  
PAG. 1 DI 1

Committente AIPO  
Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
Data arrivo campione 02/11/2017 Data esecuzione prova 13/11/2017  
Certificato n° A30194 Verbale di accettazione campioni n° A131/17

**Norma CEN ISO/TS 17892-3**

Sondaggio	S1
Campione	CI2
Profondità	4,00-4,50
Massa volumica dei grani	$\rho_s$ Mg/m <sup>3</sup> 2,75

Note:

Data dic-17 Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio Direttore: Dott. Geol. A. Vicenzetto



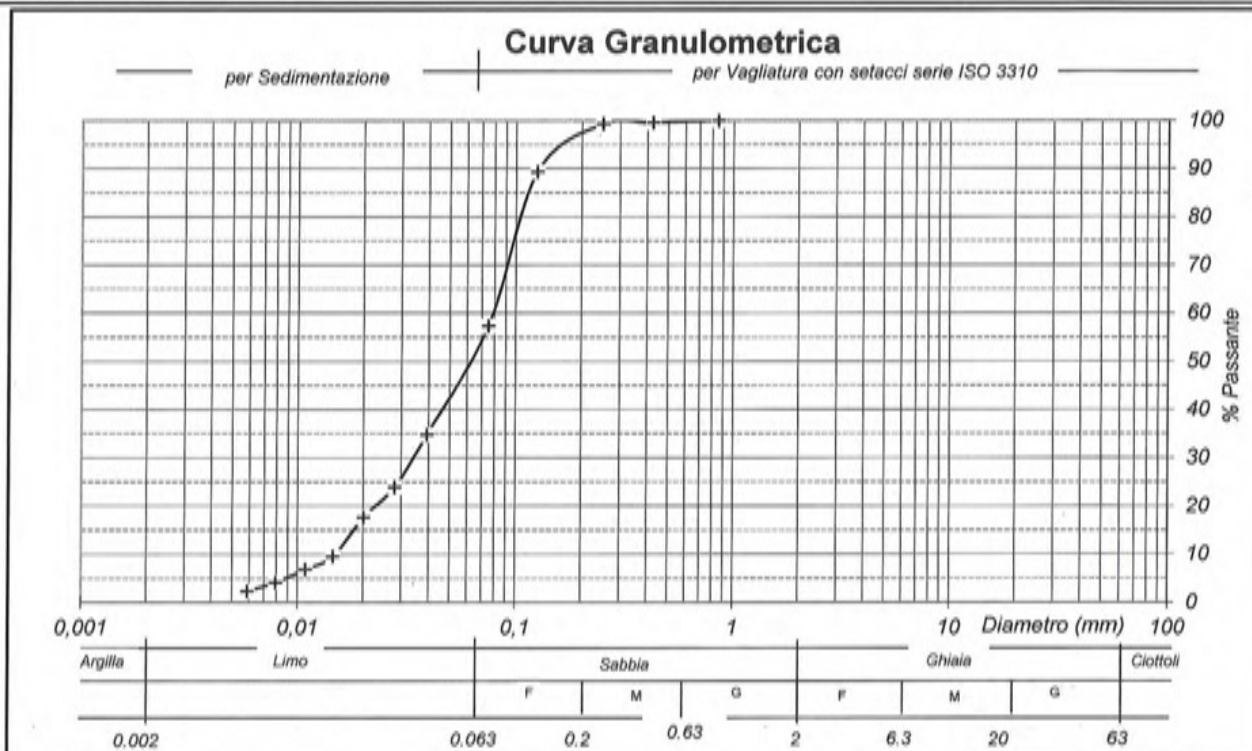


# Analisi Granulometrica

## UNI CEN ISO/TS 17892-4

COMM. 038cm17 R. 00  
PAG. 1 DI 1

Committente AIPO  
Progetto Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
Sondaggio S1 Campione CI2 Profondità (m) 4,00-4,50  
Certificato n° A30195 Verbale di accettazione campioni n° A131/17  
Data arrivo campione 02/11/2017 Data esecuzione prova 09-15/2017



Analisi granulometrica per vagliatura per via secca ☐ per via umida ☒

Analisi granulometrica per sedimentazione metodo con densimetro ☒  
metodo con pipetta Andreasen ☐

Peso campione analizzato 383,7 (gr) Massa volumica dei grani  
valore assunto ☐  $\rho_s = 2,75 \text{ Mg/m}^3$   
valore determinato ☒

Analisi granulometrica per vagliatura	
Diametro vaglio (mm)	Percentuale passante (%)
100	
75	
50	
37,50	
25,00	
19,00	
12,50	
9,50	
4,75	
2,00	
0,850	100,0
0,425	99,6
0,250	99,3
0,125	89,3
0,075	57,3

Analisi granulometrica per sedimentazione	
Diametro (mm)	Percentuale pass. (%)
0,0393	34,8
0,0280	24,0
0,0201	17,7
0,0146	9,6
0,0109	6,8
0,0079	4,1
0,0059	2,3
0,0043	
0,0032	
0,0014	

Data dic-17 Sperimentatore : Dott. Geol. P. Greggio Direttore Dott. Geol. T. Vicenzetto







# Prova di Taglio diretto consolidata e drenata

COMM. 038CM17 R. 0

## Norma ASTM D 3080

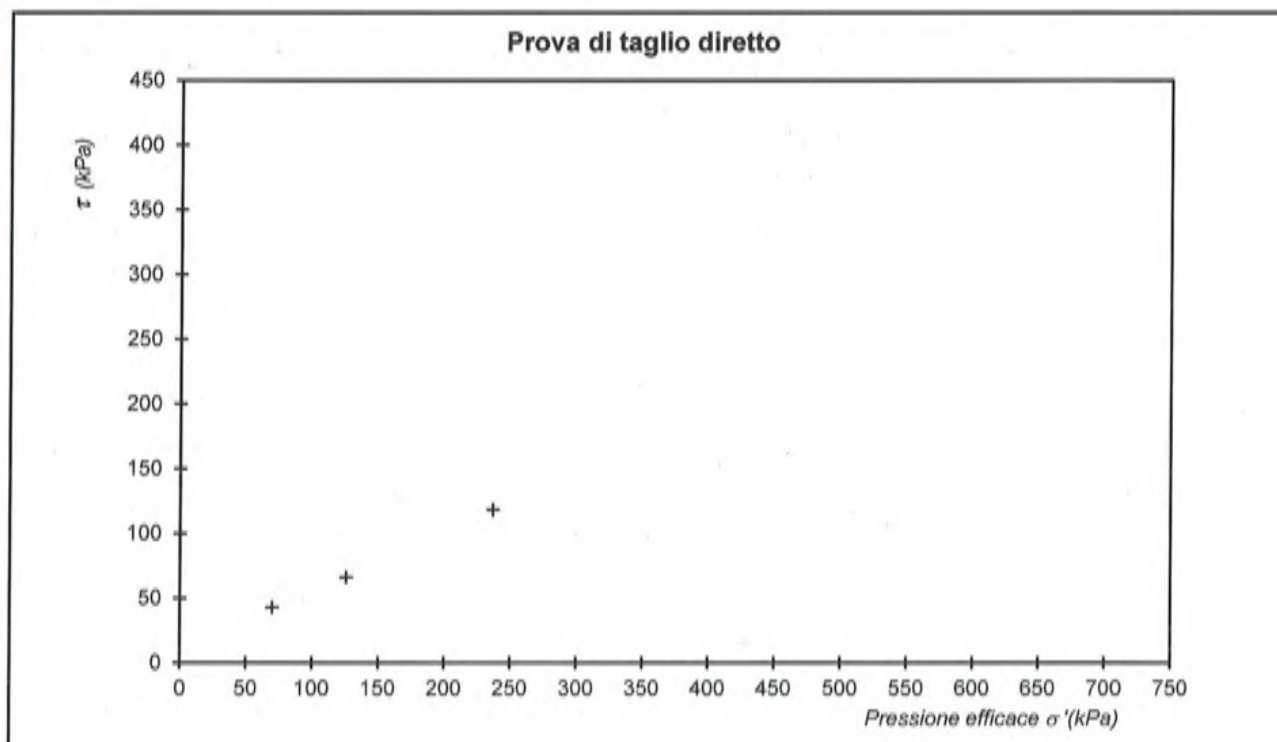
Committente AIPO

Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)

Sondaggio S1 Campione CI2 Profondità (m) 4,00-4,50

Data arrivo campione 02/11/2017 Data inizio prova 09/11/2017 Data fine prova 13/11/2017

Verbale di accettazione campioni ASTM A131/17

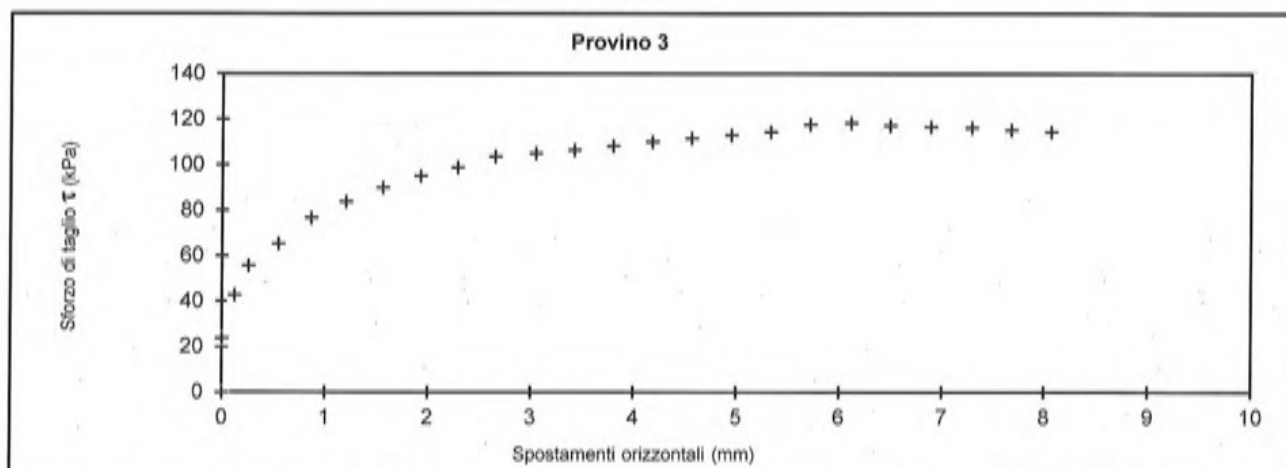
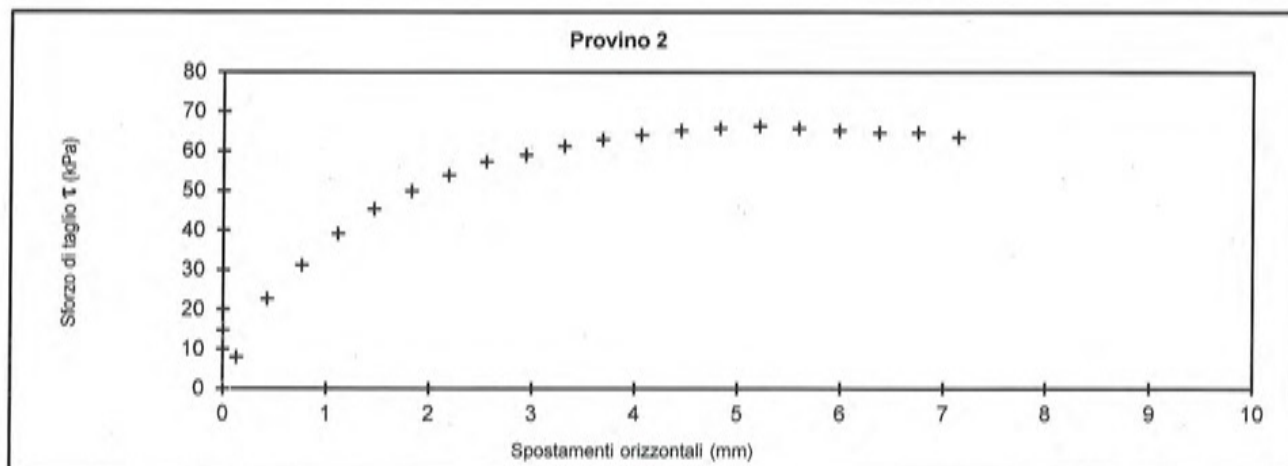
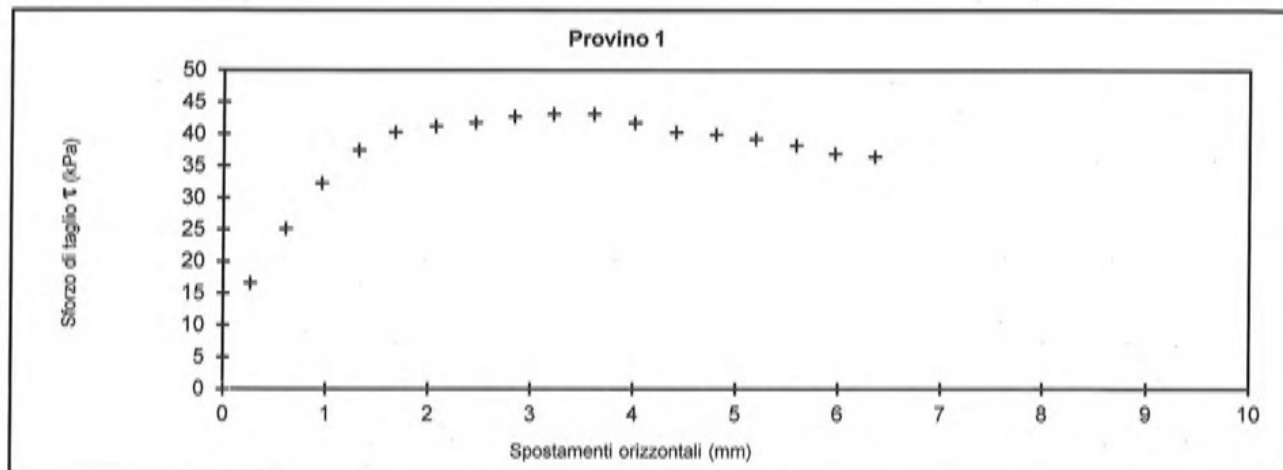


$\sigma'$ (kPa)	$\tau$ (kPa)	$s_{rot}$ (mm)	Altezza (mm)	Lato (mm)	Wi (%)	Wf (%)
70	43,1	3,2	30,0	60,0	24,3	23,3
126	66,3	5,2	30,0	60,0	24,4	23,1
237	118,4	6,1	30,0	60,0	24,2	23,2

Data dic-17 Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio Direttore: Dott. Geol. T. Vicenzetto



**Committente** AIPO  
**Cantiere** Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
**Sondaggio** S1 **Campione** CI2 **Profondità (m)** 4,00-4,50  
**Data arrivo campione** 02/11/2017 **Data inizio prova** 09/11/2017 **Data fine prova** 13/11/2017  
**Certificato n°** A30196 **Verbale di accettazione campioni n°** A131/17  
**Norma di riferimento:** ASTM D 3080



	H (mm)	D (mm)	$\sigma$ (kPa)	Vp(mm/min)	Wi	Wf
Provino 1	30	60	70	0,002	24,3	23,8
Provino 2	30	60	126	0,002	24,4	23,1
Provino 3	30	60	237	0,002	24,2	23,2

Data dic-17 Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio Direttore: Dott. Geol. T. Vicenzetto





Committente	AIPO
-------------	------

<b>Cantiere</b>	Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)
-----------------	--

Sondaggio	S1	Campione	Cl2	Profondità (m)	4,00-4,50
-----------	----	----------	-----	----------------	-----------

<b>Data arrivo campione</b>	02/11/2017	<b>Data inizio prova</b>	09/11/2017	<b>Data fine prova</b>	13/11/2017
-----------------------------	------------	--------------------------	------------	------------------------	------------

Certificato n°	A30196	Verbale di accettazione campioni n°	A131/17
----------------	--------	-------------------------------------	---------

**Norma di riferimento:** ASTM D 3080

**DATI PROVA PROVINO 1**

## FASE DI TAGLIO

[illegible]**DATI PROVA PROVINO 2**

## FASE DI TAGLIO

[illegible]**DATI PROVA PROVINO 3**

## FASE DI TAGLIO

[illegible]

Data	dic-17
------	--------

Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggi  Direttore: Dott. Geol. T. Vicenzetto 

Direttore: Dott. Geol. T. Vicenzotto

**Committente** AIPO

**Cantiere** Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)

<b>Sondaggio</b>			S2	S2																		
<b>Campione</b>			Cl1	Cl2																		
<b>Profondità</b>	da m		3,00	4,50																		
	a m		3,40	5,10																		
<b>Consistenza</b>	Pen.		kPa	>600	145																	
	Tor.		kPa	>100	70																	
<b>Contenuto naturale d'acqua</b>			Wn	%	22,4	32,3																
<b>Peso dell'unità di volume</b>			$\gamma$	Mg/m <sup>3</sup>	1,82	1,90																
<b>Peso specifico</b>			Gs	Mg/m <sup>3</sup>	2,71	2,70																
<b>Limite di liquidità</b>			Wl	%	49,0	60,4																
<b>Limite di plasticità</b>			Wp	%	23,1	23,9																
<b>Indice di plasticità</b>			Ip		25,9	36,5																
<b>Indice di consistenza</b>			Ic																			
<b>Limite di ritiro</b>			Wr	%																		
<b>Sostanze organiche</b>																						
<b>Indice di gruppo</b>			Ig																			
<b>Classificazione USCS</b>																						
<b>Classificazione CNR UNI 10006</b>																						
<b>Analisi granulometrica</b>			% ciottoli + massi																			
			% Ghiaia																			
			% Sabbia																			
			% Limo	77	75																	
			% Argilla	23	25																	
<b>Prova di compres. semplice (ELL)</b>	qu1	kPa																				
	qu2	kPa																				
<b>Prova Edometrica</b>	C <sub>v</sub> ( $\sigma$ 200 kPa)	m <sup>2</sup> /s x 10 <sup>-6</sup>																				
	C <sub>v</sub> ( $\sigma$ 400 kPa)	m <sup>2</sup> /s x 10 <sup>-6</sup>																				
	C <sub>v</sub> ( $\sigma$ 800 kPa)	m <sup>2</sup> /s x 10 <sup>-6</sup>																				
	K ( $\sigma$ 200 kPa)	m/s x 10 <sup>-9</sup>																				
	K ( $\sigma$ 400 kPa)	m/s x 10 <sup>-9</sup>																				
	K ( $\sigma$ 800 kPa)	m/s x 10 <sup>-9</sup>																				
	Cc																					
<b>Permeabilità</b>	K	m/s x 10 <sup>-11</sup>		4,7																		
<b>Deformazione di Rigonfiamento</b>	$\sigma'_v$	kPa																				
	% def.	%																				
<b>Prova di taglio diretto (DS)</b>	$\phi'$	(°)																				
	c'	kPa																				
	$\phi_r$	(°)																				
	c <sub>r</sub>	kPa																				
<b>Prova triassiale (TxUU)</b>	C <sub>u1</sub>	kPa																				
	C <sub>u2</sub>	kPa																				
	C <sub>u3</sub>	kPa																				
<b>Prova triassiale (TxCID)</b>	$\phi'$	(°)																				
	c'	kPa																				







# Apertura del Campione

## descrizione geotecnica e prove di consistenza

COMM. 038cm17 REV. 0

PAG. 1 DI 1

Committente AIPO

Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)

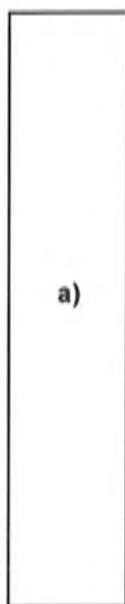
Sondaggio S2 Campione CI1 Profondità 3,00-3,40

Verbale accettazione campioni A151/17

Tipo di campione	Indisturbato	Tipo di contenitore	Fustella cilindrica inox
Data arrivo campione	01/12/2017	Data apertura campione	06/12/2017
Lunghezza dichiarata (mm)	400	Lunghezza reale (mm)	350
Diametro del campione (mm)	100		

### Schema campione

Alto



Basso

### Descrizione Geotecnica del campione ed eventuali Prove di Consistenza

Argilla debolmente limosa nocciola

a)

Spessore  
(mm)  
350

Pen. (kPa) >600

Tor. (kPa) >100

Pen. (kPa) >600

Tor. (kPa) >100

### Prove eseguite

Contenuto naturale d'acqua

Peso dell'unità di volume

Limiti di Atterberg

Peso specifico assoluto dei grani

Analisi granulometrica per vagliatura meccanica

Analisi granulometrica per sedimentazione

Prova di compressione con espansione laterale libera



Prova edometrica ad incrementi di carico controllati

Prova di taglio diretto con misura della resistenza max

Prova di permeabilità in cella triassiale

Prova di taglio anulare

Prova triassiale UU

Prova triassiale CIU

Prova triassiale CID



Note:

Data

dic-17

Sperimentatore:

Dott. Geol. P. Greggio

Direttore:

Dott. Geol. T. Vicenzetto





# Fotografia del Campione

COMM. 038CM17 R. 00  
PAG. 1 DI 1

Committente AIPO  
Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
Sondaggio S2 Campione CI1 Profondità (m) 3,00-3,40  
Data arrivo campione 01/12/2017 Data esecuzione foto 06/12/2017  
Verbale di accettazione campioni n° A151/17



Data dic-17 Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio Direttore: Dott. Geol. T. Vicenzetto





# **DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA**

COMM 038cm17 R. OO  
PAG. 1 DI 1

Committente	AIPO		
Cantiere	Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)		
Data arrivo campione	01/12/2017	Data esecuzione prova	06/12/2017
Certificato n°	A30236	Verbale di accettazione campioni n°	A151/17

## **Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1**

Sondaggio	S2		
Campione	CI1		
Profondità	3,00-3,40		
Contenuto naturale d'acqua	W	(%)	22,4

NOTE:

Data dic-17      Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio      Direttore: Dott. Geol. T. Vicenzetto





## DETERMINAZIONE DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME

COMM 038cm17 R. OO  
PAG. 1 DI 1

**Committente** AIPO  
**Cantiere** Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
**Data arrivo campione** 01/12/2017 **Data esecuzione prova** 06/12/2017  
**Certificato n°** A30237 **Verbale di accettazione campioni n°** A151/17

### Norma CEN ISO/TS 17892-2

Sondaggio	S2
Campione	CI1
Profondità	3,00-3,40

Metodo di prova			
a) misura lineare	<input checked="" type="checkbox"/>		
b) immersione in acqua	<input type="checkbox"/>	Contenuto in acqua	22,4 (%)
c) spostamento di fluido	<input type="checkbox"/>		
<b>Peso dell'unità di volume</b>	$\rho =$	<b>Mg/m<sup>3</sup></b>	<b>1,82</b>
<b>Peso di volume secco</b>	$\rho_d =$	<b>Mg/m<sup>3</sup></b>	<b>1,48</b>

**Note:**

Data dic-17

Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio

Direttore:

Dott. Geol. Vicenzetto







**DETERMINAZIONE DELLA MASSA  
VOLUMICA DEI GRANULI**

COMM 038cm17 R. OO  
PAG. 1 DI 1

Committente AIPO  
Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
Data arrivo campione 01/12/2017 Data esecuzione prova 06/12/2017  
Certificato n° A30238 Verbale di accettazione campioni n° A151/17

**Norma CEN ISO/TS 17892-3**

Sondaggio	S2
Campione	CI1
Profondità	3,00-3,40
Massa volumica dei grani	$\rho_s$ Mg/m <sup>3</sup> 2,71

Note:

Data dic-17

Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio

Direttore:

Dott. Geol. T. Vicenzetto





## DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

COMM 038cm17 R. OO

PAG. 1 DI 1

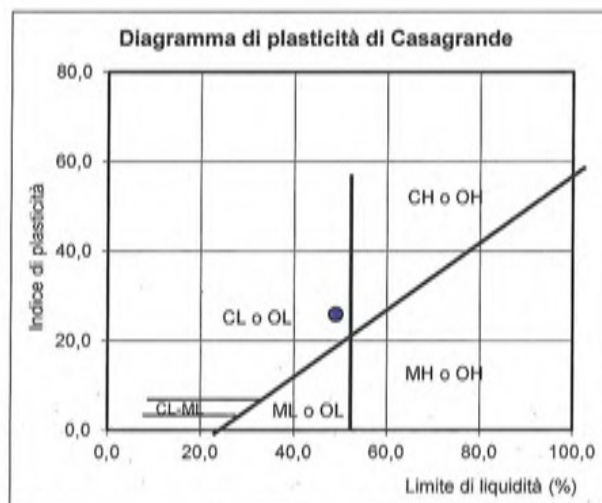
Committente AIPO  
Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
Data arrivo campione 01/12/2017 Data esecuzione prova 14/12/2017  
Certificato n° A30239 Verbale di accettazione campioni n° A151/17

### Norma CEN ISO/TS 17892-12

Sondaggio	S2
Campione	CI1
Profondità	3,00-3,40

Prova eseguita su campione	allo stato naturale	<input type="checkbox"/>
	su passante al vaglio 0.425 mm	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso di carta assorbente	<input checked="" type="checkbox"/>	passante al vaglio 0.425 mm (%)
Determinazione Limite di liquidità	apparecchio di Casagrande	<input checked="" type="checkbox"/>
	penetrometro a cono	<input type="checkbox"/>

Limite di Liquidità	$W_L$	(%)	49,0
Limite di plasticità	$W_P$	(%)	23,1
Indice di plasticità	$I_P$		25,9
Indice di liquidità	$I_L$		



Note:

Data dic-17 Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio Direttore: Dott. Geol. Vicenzetto





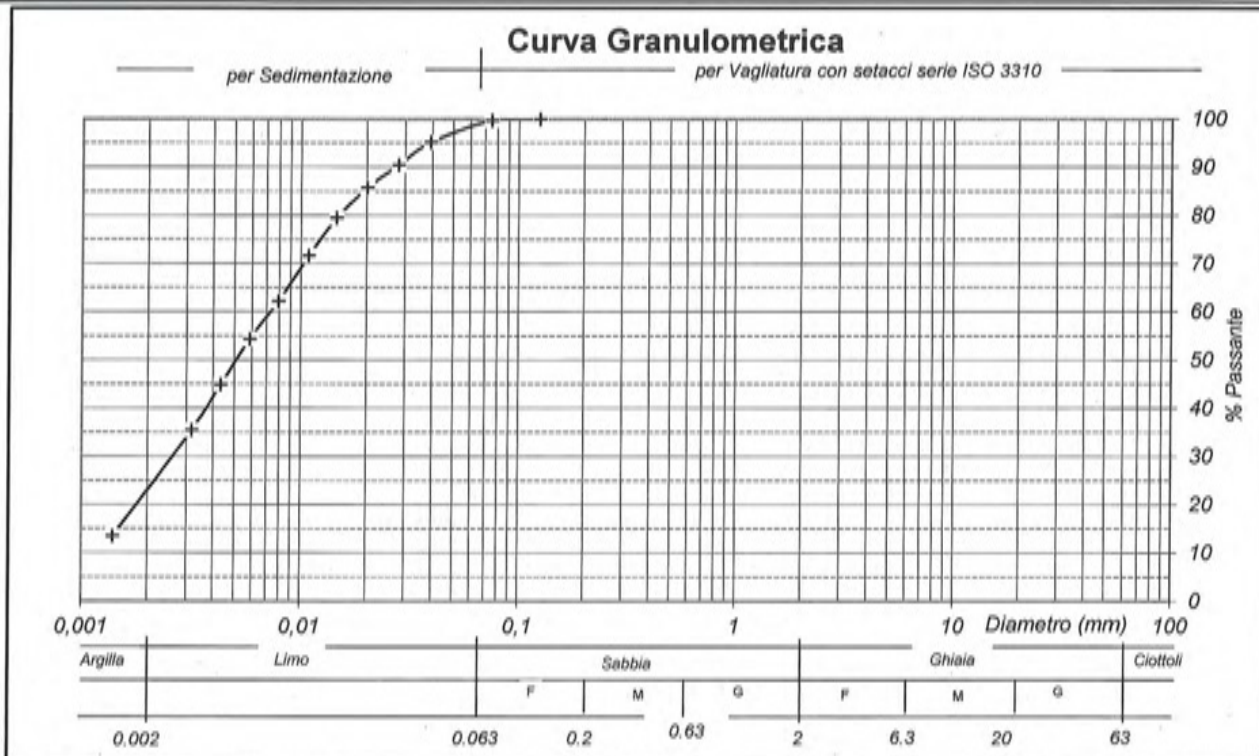


# Analisi Granulometrica

## UNI CEN ISO/TS 17892-4

COMM. 038cm17 R. 00  
PAG. 1 DI 1

Committente AIPO  
Progetto Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
Sondaggio S2 Campione C11 Profondità (m) 3,00-3,40  
Certificato n° A30240 Verbale di accettazione campioni n° A151/17  
Data arrivo campione 01/12/2017 Data esecuzione prova 06/07/2017



Analisi granulometrica per vagliatura		per via secca <input type="checkbox"/>	per via umida <input checked="" type="checkbox"/>
Analisi granulometrica per sedimentazione		metodo con densimetro <input checked="" type="checkbox"/>	metodo con pipetta Andreasen <input type="checkbox"/>
Peso campione analizzato	465,7 (gr)	Massa volumica dei grani valore assunto <input type="checkbox"/> valore determinato <input checked="" type="checkbox"/>	$\rho_s = 2,71 \text{ Mg/m}^3$

Analisi granulometrica per vagliatura	
Diametro vaglio (mm)	Percentuale passante (%)
100	
75	
50	
37,50	
25,00	
19,00	
12,50	
9,50	
4,75	
2,00	
0,850	
0,425	
0,250	
0,125	100,0
0,075	99,7

Analisi granulometrica per sedimentazione	
Diametro (mm)	Percentuale pass. (%)
0,0393	95,2
0,0280	90,5
0,0201	85,7
0,0146	79,5
0,0109	71,6
0,0079	62,2
0,0059	54,3
0,0043	44,9
0,0032	35,5
0,0014	13,5

Data dic-17 Sperimentatore : Dott. Geol. P. Greggio Direttore Dott. Geol. T. Vicenzetto





# Apertura del Campione

## descrizione geotecnica e prove di consistenza

COMM. 038cm17 REV. 0

PAG. 1 DI 1

Committente AIPO

Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)

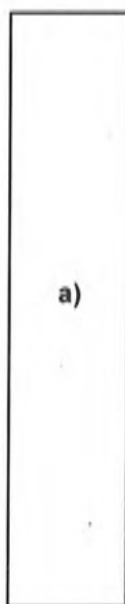
Sondaggio S2 Campione CI2 Profondità 4,50-5,10

Verbale accettazione campioni A151/17

Tipo di campione	Indisturbato	Tipo di contenitore	Fustella cilindrica inox
Data arrivo campione	01/12/2017	Data apertura campione	06/12/2017
Lunghezza dichiarata (mm)	600	Lunghezza reale (mm)	620
Diametro del campione (mm)	80		

### Schema campione

Alto



Basso

### Descrizione Geotecnica del campione ed eventuali Prove di Consistenza

Argilla debolmente limosa grigia

a)  
Spessore  
(mm)  
620

Pen. (kPa)

140

Pen. (kPa)

145

Tor. (kPa)

65

Tor. (kPa)

70

### Prove eseguite

Contenuto naturale d'acqua



Peso dell'unità di volume



Limiti di Atterberg



Peso specifico assoluto dei grani



Analisi granulometrica per vagliatura meccanica



Analisi granulometrica per sedimentazione



Prova di compressione con espansione laterale libera



Prova edometrica ad incrementi di carico controllati



Prova di taglio diretto con misura della resistenza max



Prova di permeabilità in cella triassiale



Prova di taglio anulare



Prova triassiale UU



Prova triassiale CIU



Prova triassiale CID



Note:

Data

dic-17

Sperimentatore:

Dott. Geol. P. Greggio

Direttore:

Dott. Geol. T. Vicenzetto







# Fotografia del Campione

COMM. 038CM17 R. 00

PAG. 1 DI 1

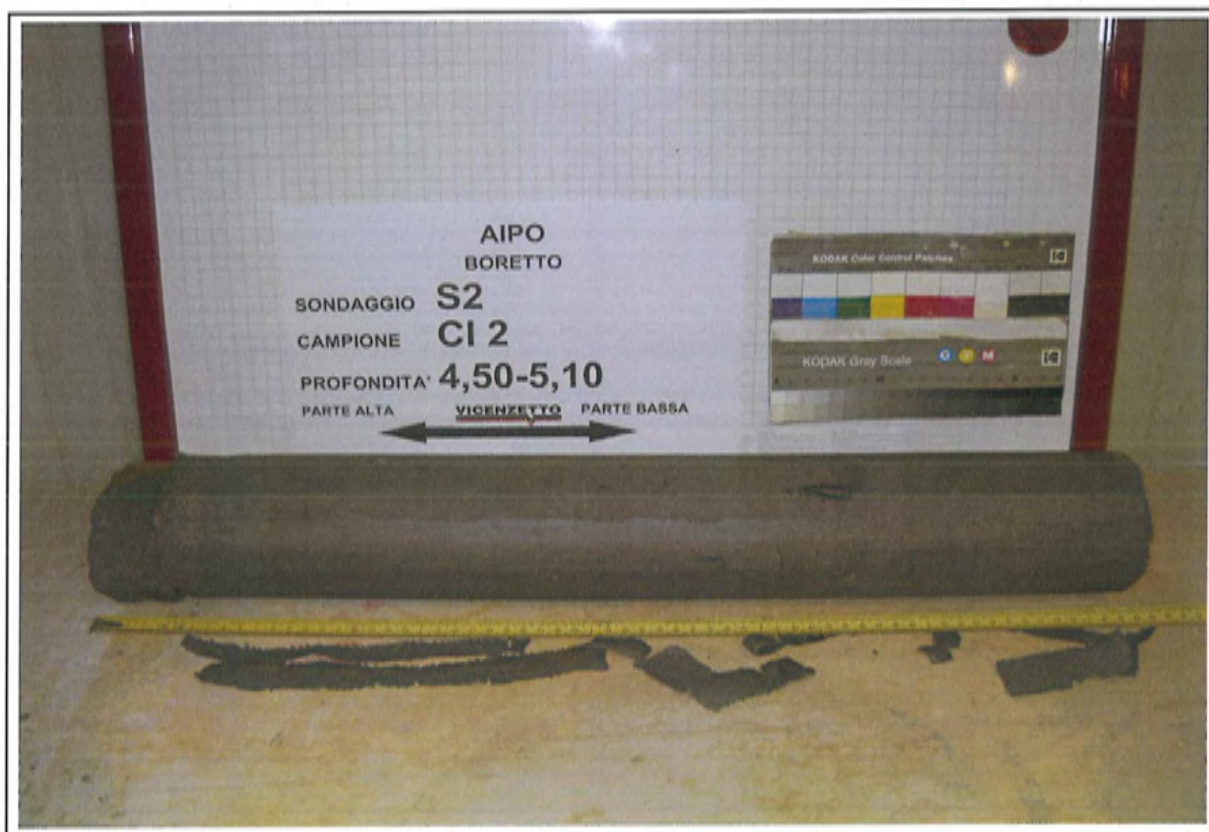
Committente AIPO

Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)

Sondaggio S2 Campione CI2 Profondità (m) 4,50-5,10

Data arrivo campione 01/12/2017 Data esecuzione foto 06/12/2017

Verbale di accettazione campioni n° A151/17



Data dic-17

Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio

Direttore: Dott. Geol. T. Vicenzetto





# DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA

COMM 038cm17 R. OO  
PAG. 1 DI 1

Committente AIPO  
Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
Data arrivo campione 01/12/2017 Data esecuzione prova 06/12/2017  
Certificato n° A30241 Verbale di accettazione campioni n° A151/17

## Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1

Sondaggio	S2		
Campione	CI2		
Profondità	4,50-5,10		
Contenuto naturale d'acqua	W	(%)	32,3

NOTE:

Data dic-17 Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio Direttore: Dott. Geol. T. Vicenzetto







## DETERMINAZIONE DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME

COMM 038cm17 R. OO

PAG. 1 DI 1

Committente AIPO

Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)

Data arrivo campione 01/12/2017

Data esecuzione prova 06/12/2017

Certificato n° A30242

Verbale di accettazione campioni n° A151/17

### Norma CEN ISO/TS 17892-2

Sondaggio	S2
Campione	CI2
Profondità	4,50-5,10

Metodo di prova			
a) misura lineare	<input checked="" type="checkbox"/>		
b) immersione in acqua	<input type="checkbox"/>	Contenuto in acqua	32,3 (%)
c) spostamento di fluido	<input type="checkbox"/>		
<b>Peso dell'unità di volume</b>	$\rho =$	<b>Mg/m<sup>3</sup></b>	<b>1,90</b>
<b>Peso di volume secco</b>	$\rho_d =$	<b>Mg/m<sup>3</sup></b>	<b>1,43</b>

Note:

Data

dic-17

Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio

Dott. Geol. Vicenzetto





# DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI GRANULI

COMM 038cm17 R. OO

PAG. 1 DI 1

Committente AIPO

Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)

Data arrivo campione 01/12/2017

Data esecuzione prova 06/12/2017

Certificato n° A30243

Verbale di accettazione campioni n° A151/17

## Norma CEN ISO/TS 17892-3

Sondaggio	S2
Campione	CI2
Profondità	4,50-5,10
Massa volumica dei grani	$\rho_s$ Mg/m <sup>3</sup> 2,70

Note:

Data dic-17

Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio

Direttore:

Dott. Geol. P. Vicenzetto







## DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

COMM 038cm17 R. OO

PAG. 1 DI 1

Committente AIPO

Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)

Data arrivo campione 01/12/2017

Data esecuzione prova 14/12/2017

Certificato n° A30244

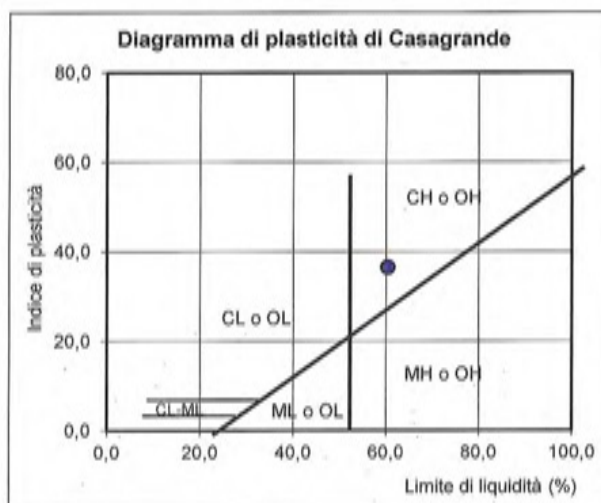
Verbale di accettazione campioni n° A151/17

### Norma CEN ISO/TS 17892-12

Sondaggio	S2
Campione	CI2
Profondità	4,50-5,10

Prova eseguita su campione	allo stato naturale	<input type="checkbox"/>
	su passante al vaglio 0.425 mm	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso di carta assorbente	<input checked="" type="checkbox"/>	passante al vaglio 0.425 mm (%)
Determinazione Limite di liquidità	apparecchio di Casagrande	<input checked="" type="checkbox"/>
	penetrometro a cono	<input type="checkbox"/>

Limite di Liquidità	$W_L$	(%)	60,4
Limite di plasticità	$W_P$	(%)	23,9
Indice di plasticità	$I_P$		36,5
Indice di liquidità	$I_L$		



Note:

Data dic-17

Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio

Direttore:

Dott. Geol. F. Vicenzetto



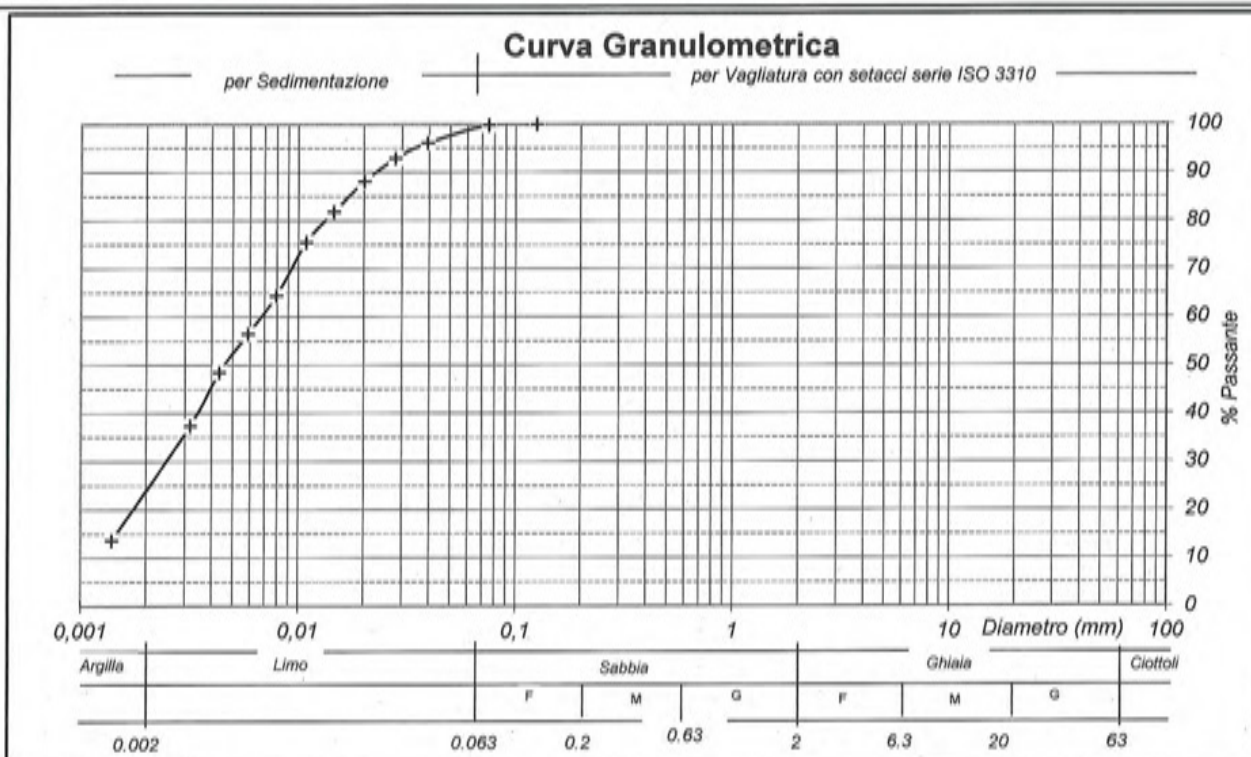


# Analisi Granulometrica

## UNI CEN ISO/TS 17892-4

COMM. 038cm17 R. 00  
PAG. 1 DI 1

Committente AIPO  
Progetto Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
Sondaggio S2 Campione CI2 Profondità (m) 4,50-5,10  
Certificato n° A30245 Verbale di accettazione campioni n° A151/17  
Data arrivo campione 01/12/2017 Data esecuzione prova 06/07/2017



Analisi granulometrica per vagliatura		per via secca <input type="checkbox"/>	per via umida <input checked="" type="checkbox"/>
Analisi granulometrica per sedimentazione		metodo con densimetro <input checked="" type="checkbox"/>	
		metodo con pipetta Andreasen <input type="checkbox"/>	
Peso campione analizzato	377,9 (gr)	Massa volumica dei grani	
		valore assunto <input type="checkbox"/>	$\rho_s = 2,70 \text{ Mg/m}^3$
		valore determinato <input checked="" type="checkbox"/>	

Analisi granulometrica per vagliatura	
Diametro vaglio (mm)	Percentuale passante (%)
100	
75	
50	
37,50	
25,00	
19,00	
12,50	
9,50	
4,75	
2,00	
0,850	
0,425	
0,250	
0,125	100,0
0,075	99,8

Analisi granulometrica per sedimentazione	
Diametro (mm)	Percentuale pass. (%)
0,0393	96,1
0,0280	92,9
0,0201	88,2
0,0146	81,8
0,0109	75,5
0,0079	64,4
0,0059	56,4
0,0043	48,5
0,0032	37,4
0,0014	13,6

Data dic-17 Sperimentatore : Dott. Geol. P. Greggio

Direttore

Dott. Geol. T. Vicenzetto







# Prova di permeabilità

COMM. 038CM17 R. 00  
PAG. 1 DI 1

**Committente** AIPO  
**Cantiere** Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
**Sondaggio** S2 **Campione** CI2 **Profondità (m)** 4,50-5,10  
**Data arrivo campione** 01/12/2017 **Data esecuzione prova** 13-18/12/2017  
**Certificato n°** A30251 **Verbale di accettazione campioni n°** A156/17

**Tipo di prova:** Prova di permeabilità a carico costante  
**Normativa di riferimento:** ASTM D 5084  
**Apparecchiatura di prova:** Cella triassiale e relativo sistema idraulico

**Dimensioni del provino:** diametro: 37,5 mm altezza: 75,5 mm  
**Contenuto in acqua iniziale:** 30,8 (%) **Peso dell'unità di volume :** 1,90 Mg/m<sup>3</sup>  
**Peso di volume secco:** 1,46 Mg/m<sup>3</sup>

## Prova n° 1

Pressione in cella	300	kPa
back-pressure	200	kPa
pressione effettiva di consolidazione	100	kPa
gradiente idraulico	200	kPa

**Coefficiente di permeabilità** 4,71238E-11 m/s

**Note:** Provino realizzato da campione indisturbato



Data dic-17 Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio Direttore: Dott. Geol. T. Vicenzetto

Committente AIPO

<b>Cantiere</b>	Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)
-----------------	--

[illegible]

Data	dic-17	Sperimentatore :	Dott. Geol. P. Greggio	Direttore:	Dott. Geol. T. Vicenzello
------	--------	------------------	------------------------	------------	---------------------------





# Apertura del Campione

## descrizione geotecnica e prove di consistenza

COMM. 038cm17 REV. 0  
PAG. 1 DI 1

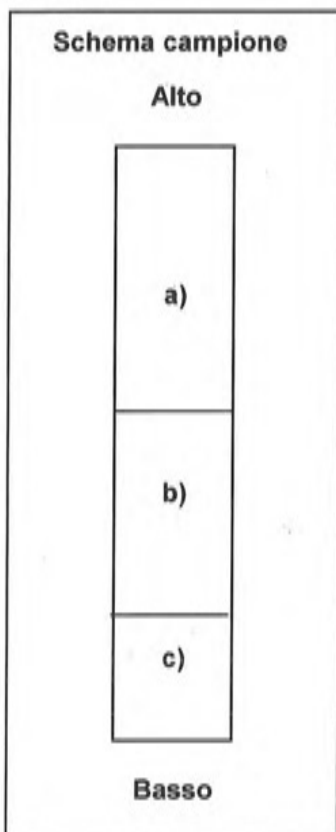
Committente AIPO

Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)

Sondaggio S3 Campione CI1(a) Profondità 4,50-5,00

Verbale accettazione campioni A131/17

Tipo di campione	Indisturbato	Tipo di contenitore	Fustella cilindrica inox
Data arrivo campione	02/11/2017	Data apertura campione	09/11/2017
Lunghezza dichiarata (mm)	500	Lunghezza reale (mm)	434
Diametro del campione (mm)	100		



### Descrizione Geotecnica del campione ed eventuali Prove di Consistenza

a) Spessore (mm) 210	Argilla limosa nocciola con lenti di sabbia in prevalenza medio fine  Pen. (kPa) 540 Tor. (kPa) >100
b) Spessore (mm) 145	Sabbia fine limosa, debolmente argillosa, nocciola  Pen. (kPa) Tor. (kPa)
c) Spessore (mm) 70	Limo argilloso, nocciola  Pen. (kPa) Tor. (kPa)

### Prove eseguite - strato (a)

Contenuto naturale d'acqua ☒  
Peso dell'unità di volume ☒  
Limiti di Atterberg ☒  
Peso specifico assoluto dei grani ☒  
Analisi granulometrica per vagliatura meccanica ☒  
Analisi granulometrica per sedimentazione ☒  
Prova di compressione con espansione laterale libera ☐

Prova edometrica ad incrementi di carico controllati ☐  
Prova di taglio diretto con misura della resistenza max ☐  
Prova di taglio diretto con misura della resistenza residua ☐  
Prova di taglio anulare ☐  
Prova triassiale UU ☐  
Prova triassiale CIU ☐  
Prova triassiale CID ☐

Note:

Data dic-17

Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio

Direttore:

Dott. Geol. T. Vicenzetto





# Fotografia del Campione

COMM. 038CM17 R. 00  
PAG. 1 DI 1

Committente AIPO  
Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
Sondaggio S3 Campione CI1(a) Profondità (m) 4,50-5,00  
Data arrivo campione 02/11/2017 Data esecuzione foto 09/11/2017  
Verbale di accettazione campioni n° A131/17



Data dic-17 Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio Direttore: Dott. Geol. T. Vicenzetto







## DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA

COMM 038cm17 R. OO

PAG. 1 DI 1

Committente AIPO  
Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
Data arrivo campione 02/11/2017 Data esecuzione prova 09/11/2017  
Certificato n° A30197 Verbale di accettazione campioni n° A131/17

### Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1

Sondaggio	S3
Campione	CI1(a)
Profondità	4,50-5,00
Contenuto naturale d'acqua W (%)	16,0

NOTE:

Data dic-17

Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio

Direttore:

Dott. Geol. T. Vicenzetto





# DETERMINAZIONE DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME

COMM 038cm17 · R. OO  
PAG. 1 DI 1

Committente AIPO  
Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
Data arrivo campione 02/11/2017 Data esecuzione prova 09/11/2017  
Certificato n° A30198 Verbale di accettazione campioni n° A131/17

## Norma CEN ISO/TS 17892-2

Sondaggio	S3
Campione	Cl1(a)
Profondità	4,50-5,00

Metodo di prova			
a) misura lineare	<input checked="" type="checkbox"/>		
b) immersione in acqua	<input type="checkbox"/>	Contenuto in acqua	16,0 (%)
c) spostamento di fluido	<input type="checkbox"/>		
Peso dell'unità di volume	$\rho =$	Mg/m <sup>3</sup>	1,85
Peso di volume secco	$\rho_d =$	Mg/m <sup>3</sup>	1,60

Note:

Data dic-17

Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio

Direttore:

Dott. Geol. T. Vicenzetto







**DETERMINAZIONE DELLA MASSA  
VOLUMICA DEI GRANULI**

COMM 038cm17 R. OO  
PAG. 1 DI 1

Committente	AIPO		
Cantiere	Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)		
Data arrivo campione	02/11/2017	Data esecuzione prova	13/11/2017
Certificato n°	A30199	Verbale di accettazione campioni n°	A131/17

**Norma CEN ISO/TS 17892-3**

Sondaggio	S3		
Campione	Cl1(a)		
Profondità	4,50-5,00		
Massa volumica dei grani	$\rho_s$	Mg/m <sup>3</sup>	2,74

Note:

Data dic-17 Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio Direttore: Dott. Geol. P. Vicenzetto





## DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

COMM 038cm17 R. OO  
PAG. 1 DI 1

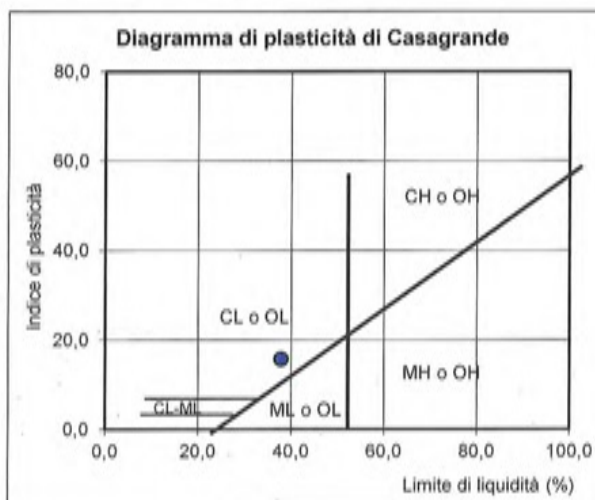
Committente AIPO  
Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
Data arrivo campione 02/11/2017 Data esecuzione prova 23/11/2017  
Certificato n° A30200 Verbale di accettazione campioni n° A131/17

### Norma CEN ISO/TS 17892-12

Sondaggio	S3
Campione	Cl1(a)
Profondità	4,50-5,00

Prova eseguita su campione	allo stato naturale	<input type="checkbox"/>
	su passante al vaglio 0.425 mm	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso di carta assorbente	<input checked="" type="checkbox"/>	passante al vaglio 0.425 mm (%)
Determinazione Limite di liquidità	apparecchio di Casagrande	<input checked="" type="checkbox"/>
	penetrometro a cono	<input type="checkbox"/>

Limite di Liquidità	$W_L$	(%)	37,9
Limite di plasticità	$W_P$	(%)	22,2
Indice di plasticità	$I_P$		15,7
Indice di liquidità	$I_L$		



**Note:**

Data dic-17 Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio Direttore: Dott. Geol. T. Vicenzetto





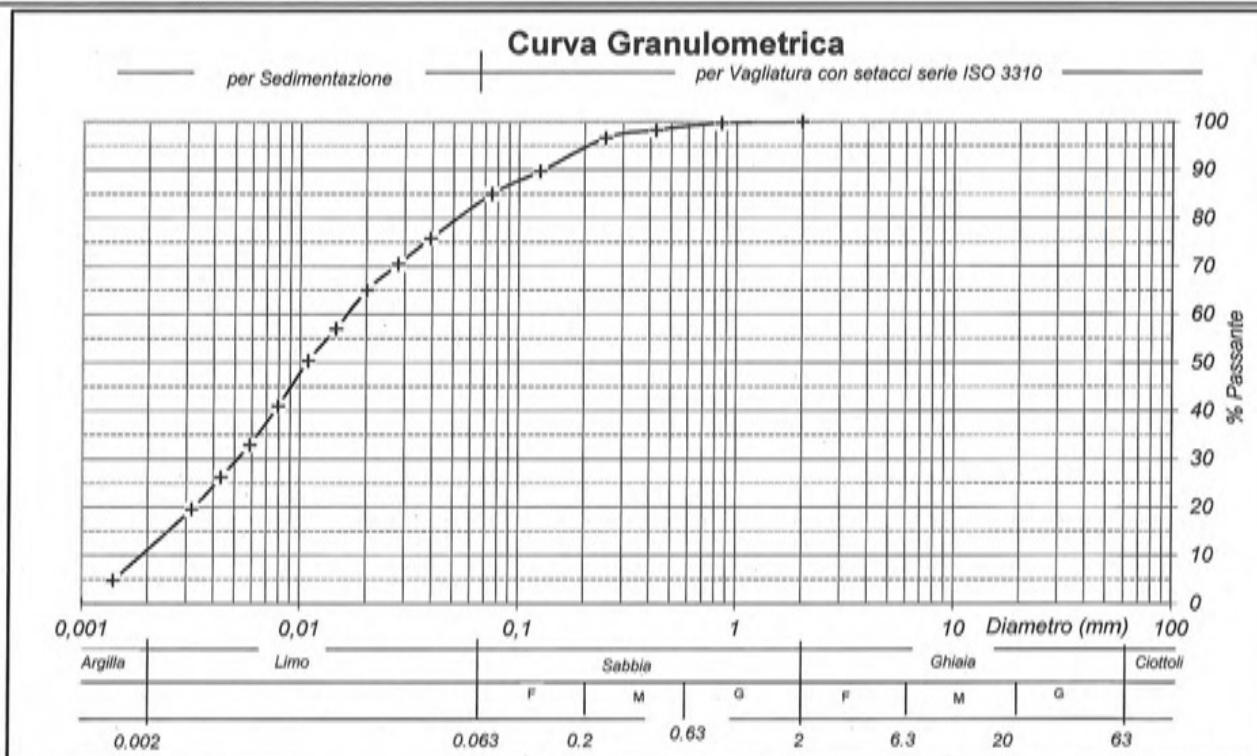


# Analisi Granulometrica

## UNI CEN ISO/TS 17892-4

COMM. 038cm17 R. 00  
PAG. 1 DI 1

Committente AIPO  
Progetto Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
Sondaggio S3 Campione C11(a) Profondità (m) 4,50-5,00  
Certificato n° A30201 Verbale di accettazione campioni n° A131/17  
Data arrivo campione 02/11/2017 Data esecuzione prova 09-15/2017



Analisi granulometrica per vagliatura      per via secca ☐      per via umida ☒

Analisi granulometrica per sedimentazione      metodo con densimetro ☒      metodo con pipetta Andreasen ☐

Peso campione analizzato 333,2 (gr)      Massa volumica dei grani  
valore assunto ☐      valore determinato ☒       $\rho_s = 2,74 \text{ Mg/m}^3$

Analisi granulometrica per vagliatura	
Diametro vaglio (mm)	Percentuale passante (%)
100	
75	
50	
37,50	
25,00	
19,00	
12,50	
9,50	
4,75	
2,00	100,0
0,850	99,7
0,425	98,3
0,250	96,6
0,125	89,7
0,075	85,0

Analisi granulometrica per sedimentazione	
Diametro (mm)	Percentuale pass. (%)
0,0393	75,8
0,0280	70,4
0,0201	65,1
0,0146	57,0
0,0109	50,3
0,0079	41,0
0,0059	32,9
0,0043	26,2
0,0032	19,5
0,0014	4,8

Data dic-17      Sperimentatore : Dott. Geol. P. Greggio

Direttore      Dott. Geol. T. Vicenzetto





# Apertura del Campione

## descrizione geotecnica e prove di consistenza

COMM. 038cm17 REV. 0

PAG. 1 DI 1

Committente AIPO

Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)

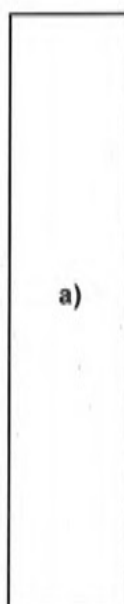
Sondaggio S3 Campione CI2 Profondità 9,00-9,60

Verbale accettazione campioni A131/17

Tipo di campione	Indisturbato	Tipo di contenitore	Fustella cilindrica inox
Data arrivo campione	02/11/2017	Data apertura campione	09/11/2017
Lunghezza dichiarata (mm)	500	Lunghezza reale (mm)	490
Diametro del campione (mm)	100		

### Schema campione

Alto



Basso

### Descrizione Geotecnica del campione ed eventuali Prove di Consistenza

a)  
Spessore  
(mm)  
490

Argilla debolmente limosa, nocciola. Presenza di concrezioni calcaree in alcune zone

Pen. (kPa)	210	Pen. (kPa)	210
Tor. (kPa)	85	Tor. (kPa)	90

### Prove eseguite

Contenuto naturale d'acqua ☒  
Peso dell'unità di volume ☒  
Limiti di Atterberg ☒  
Peso specifico assoluto dei grani ☒  
Analisi granulometrica per vagliatura meccanica ☒  
Analisi granulometrica per sedimentazione ☒  
Prova di compressione con espansione laterale libera ☐

Prova edometrica ad incrementi di carico controllati ☒  
Prova di taglio diretto con misura della resistenza max ☐  
Prova di permeabilità in cella triassiale ☒  
Prova di taglio anulare ☐  
Prova triassiale UU ☐  
Prova triassiale CIU ☐  
Prova triassiale CID ☐

Note:

Data dic-17 Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio Direttore: Dott. Geol. T. Vicenzetto



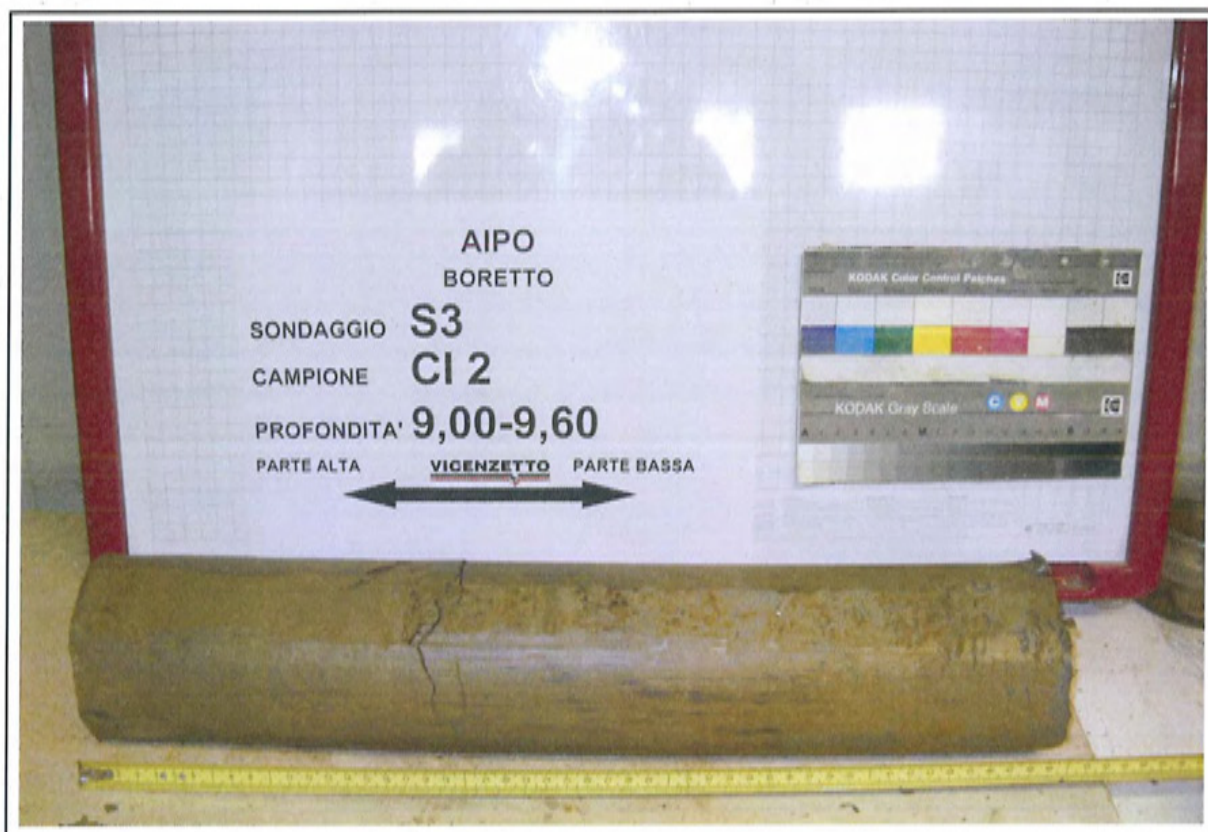




# Fotografia del Campione

COMM. 038CM17 R. OO  
PAG. 1 DI 1

Committente AIPO  
Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
Sondaggio S3 Campione CI2 Profondità (m) 9,00-9,60  
Data arrivo campione 02/11/2017 Data esecuzione foto 09/11/2017  
Verbale di accettazione campioni n° A131/17





## DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA

COMM 038cm17 R. OO  
PAG. 1 DI 1

Committente AIPO  
Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
Data arrivo campione 02/11/2017 Data esecuzione prova 09/11/2017  
Certificato n° A30202 Verbale di accettazione campioni n° A131/17

### Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1

Sondaggio	S3
Campione	CI2
Profondità	9,00-9,60
Contenuto naturale d'acqua W (%)	32,5

NOTE:

Data dic-17

Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio

Direttore:

Dott. Geol. T. Vicenzetto







## DETERMINAZIONE DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME

COMM 038cm17 R. OO  
PAG. 1 DI 1

Committente AIPO  
Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
Data arrivo campione 02/11/2017 Data esecuzione prova 09/11/2017  
Certificato n° A30203 Verbale di accettazione campioni n° A131/17

### Norma CEN ISO/TS 17892-2

Sondaggio	S3
Campione	CI2
Profondità	9,00-9,60

Metodo di prova			
a) misura lineare	<input checked="" type="checkbox"/>		
b) immersione in acqua	<input type="checkbox"/>	Contenuto in acqua	32,5 (%)
c) spostamento di fluido	<input type="checkbox"/>		
<b>Peso dell'unità di volume</b>	$\rho =$	<b>Mg/m<sup>3</sup></b>	<b>1,90</b>
<b>Peso di volume secco</b>	$\rho_d =$	<b>Mg/m<sup>3</sup></b>	<b>1,43</b>

Note:

Data dic-17 Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio

Direttore: Dott. Geol. T. Vicenzetto





**DETERMINAZIONE DELLA MASSA  
VOLUMICA DEI GRANULI**

COMM 038cm17 R. OO  
PAG. 1 DI 1

Committente AIPO  
Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
Data arrivo campione 02/11/2017 Data esecuzione prova 13/11/2017  
Certificato n° A30204 Verbale di accettazione campioni n° A131/17

**Norma CEN ISO/TS 17892-3**

Sondaggio	S3
Campione	CI2
Profondità	9,00-9,60
Massa volumica dei grani $\rho_s$ Mg/m <sup>3</sup>	2,75

Note:

Data dic-17

Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio

Direttore:

Dott. Geol. T. Vicenzetto







## DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

COMM 038cm17 R. OO  
PAG. 1 DI 1

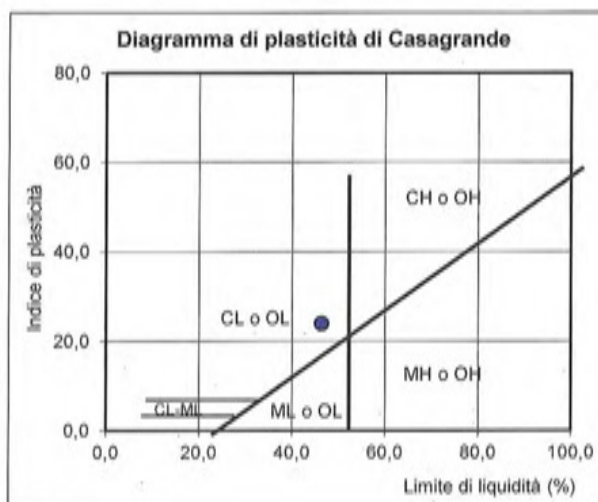
Committente AIPO  
Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
Data arrivo campione 02/11/2017 Data esecuzione prova 23/11/2017  
Certificato n° A30205 Verbale di accettazione campioni n° A131/17

### Norma CEN ISO/TS 17892-12

Sondaggio	S3
Campione	CI2
Profondità	9,00-9,60

Prova eseguita su campione	allo stato naturale	<input type="checkbox"/>
	su passante al vaglio 0.425 mm	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso di carta assorbente	<input checked="" type="checkbox"/>	passante al vaglio 0.425 mm (%)
Determinazione Limite di liquidità	apparecchio di Casagrande	<input checked="" type="checkbox"/>
	penetrometro a cono	<input type="checkbox"/>

Limite di Liquidità	$W_L$	(%)	46,3
Limite di plasticità	$W_P$	(%)	22,3
Indice di plasticità	$I_P$		24,0
Indice di liquidità	$I_L$		



Note:

Data dic-17 Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio Direttore: Dott. Geol. T. Vicenzetto



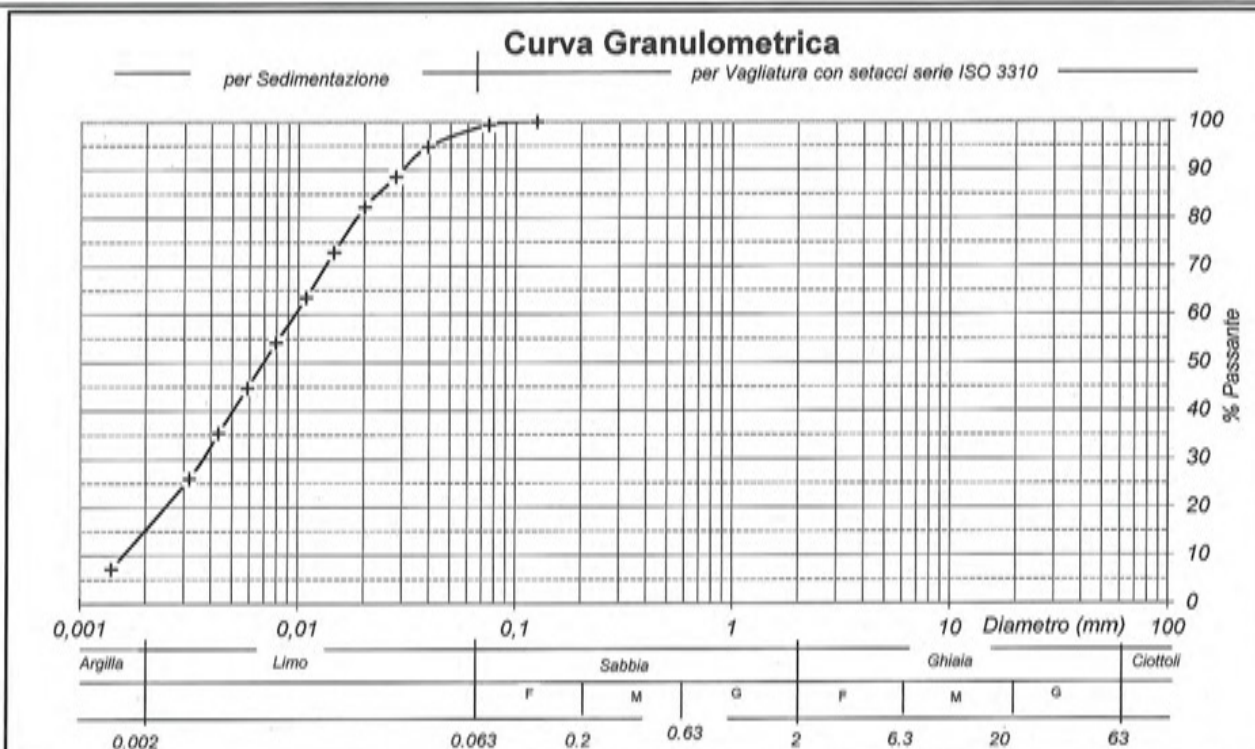


# Analisi Granulometrica

## UNI CEN ISO/TS 17892-4

COMM. 038cm17 R. 00  
PAG. 1 DI 1

Committente AIPO  
Progetto Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
Sondaggio S3 Campione CI2 Profondità (m) 9,00-9,60  
Certificato n° A30206 Verbale di accettazione campioni n° A131/17  
Data arrivo campione 02/11/2017 Data esecuzione prova 09-15/2017



Analisi granulometrica per vagliatura      per via secca ☐      per via umida ☒

Analisi granulometrica per sedimentazione      metodo con densimetro ☒      metodo con pipetta Andreasen ☐

Peso campione analizzato 197,1 (gr)      Massa volumica dei grani  
valore assunto ☐      valore determinato ☒       $\rho_s = 2,74 \text{ Mg/m}^3$

Analisi granulometrica per vagliatura	
Diametro vaglio (mm)	Percentuale passante (%)
100	
75	
50	
37,50	
25,00	
19,00	
12,50	
9,50	
4,75	
2,00	
0,850	
0,425	
0,250	
0,125	100,0
0,075	99,4

Analisi granulometrica per sedimentazione	
Diametro (mm)	Percentuale pass. (%)
0,0393	94,8
0,0280	88,6
0,0201	82,3
0,0146	72,9
0,0109	63,5
0,0079	54,1
0,0059	44,8
0,0043	35,4
0,0032	26,0
0,0014	7,2





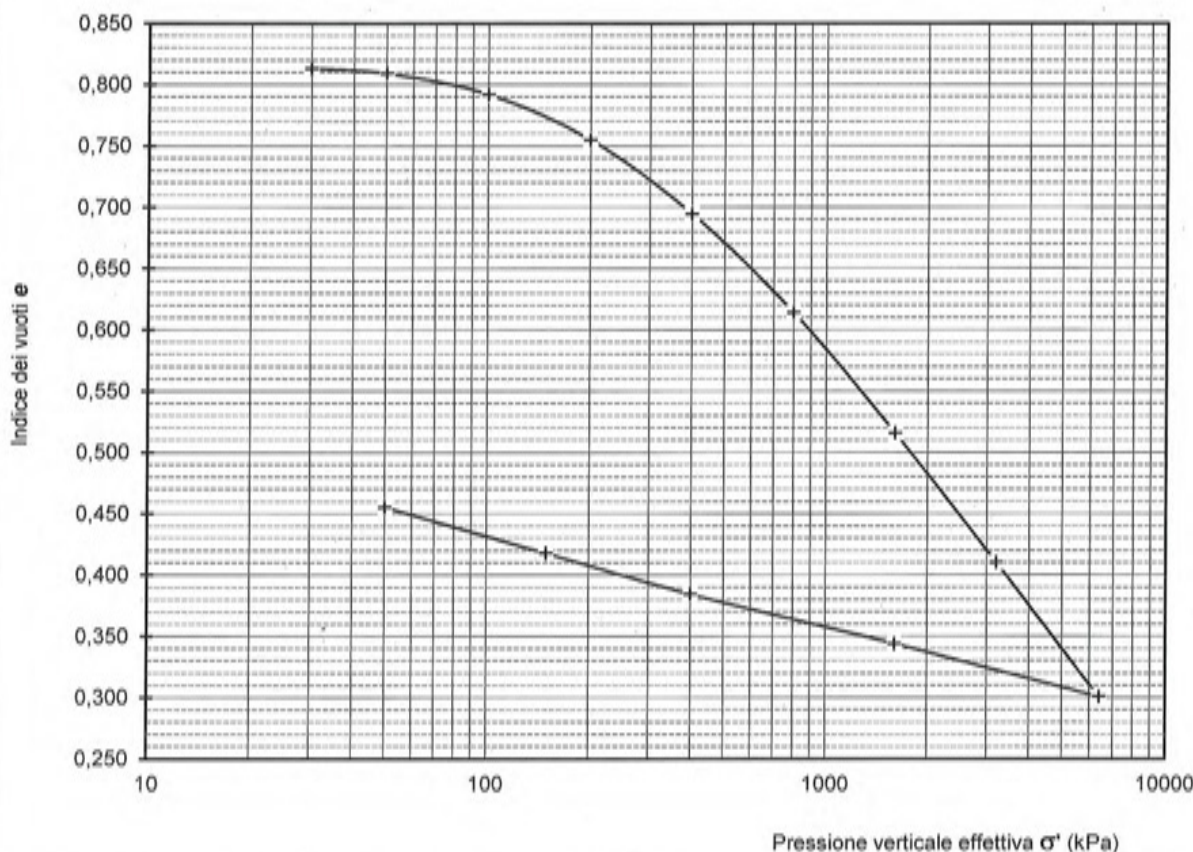


# Prova edometrica (ASTM D 2435) diagramma di compressibilità

COMM. 038CM17 R. OO  
PAG. 1 DI 6

Committente AIPO  
Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
Sondaggio S3 Campione C12 Profondità (m) 9,00-9,60  
Data arrivo campione 02/11/2017 Data esecuzione prova 09-23/10/2017  
Certificato n° A30207 Verbale di accettazione campioni n° A131/17

Diagramma di compressibilità edometrica



Apparecchio n°	1
Diametro del provino (mm)	71,5
Altezza iniziale provino (mm)	20,0
Altezza finale provino (mm)	16,01
Contenuto in acqua iniziale (%)	31,1
Contenuto in acqua finale (%)	22,2
Indice di compressione	0,36

DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL PROVINO	
Argilla debolmente limosa nocciola	

MASSA VOLUMICA DEI GRANI $\rho_s =$	2,75	Mg/m <sup>3</sup>
Valore assunto	<input type="checkbox"/>	
Valore determinato	<input checked="" type="checkbox"/>	

TENSIONE DI RIGONFIAMENTO $\sigma'_s =$	kPa
Stimata all'incremento più prossimo	<input type="checkbox"/>
determinata con apposita prova	<input type="checkbox"/>

Pressione verticale effettiva $\sigma'_v$ (kPa)	Indice dei vuoti e
0	0,817
30	0,813
50	0,809
100	0,792
200	0,755
400	0,694
800	0,614
1600	0,516
3200	0,410
6400	0,301
1600	0,344
400	0,385
150	0,418
50	0,455

Data dic-17 Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio Direttore: Dott. Geol. T. Vicenzetto





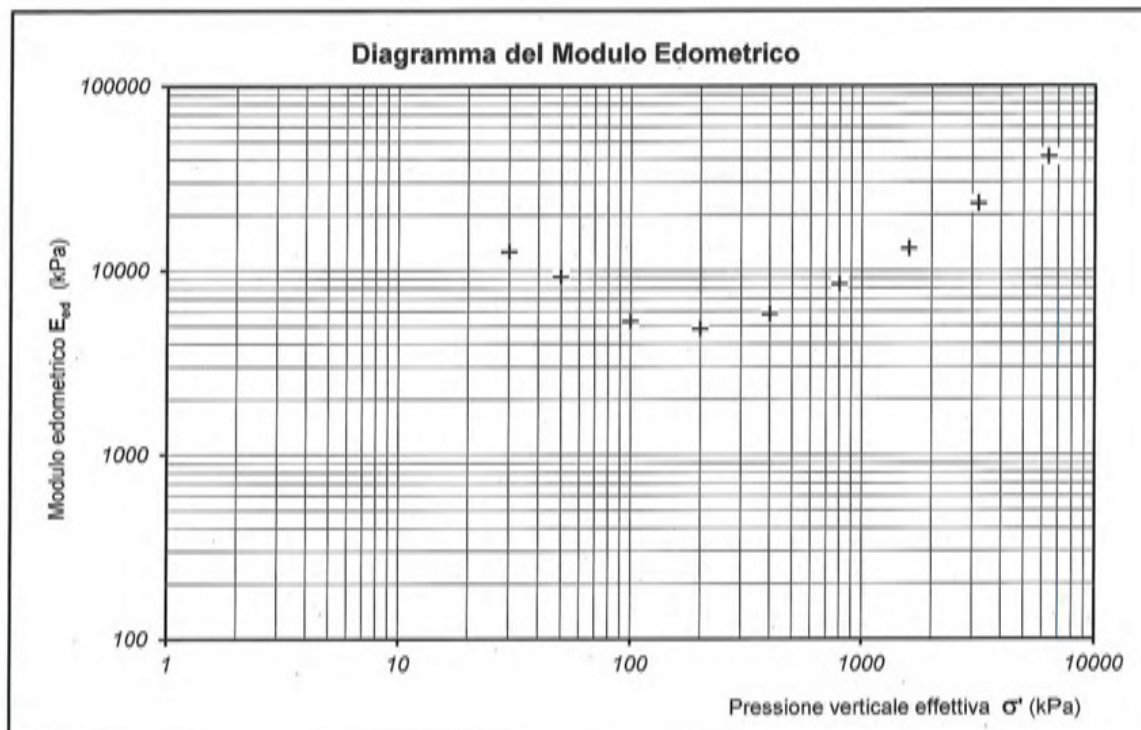
# Prova edometrica (ASTM D 2435)

## diagramma del Modulo edometrico

COMM. 038CM17 R. OO

PAG. 2 DI 6

**Committente** AIPO  
**Cantiere** Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
**Sondaggio** S3 **Campione** CI2 **Profondità (m)** 9,00-9,60  
**Data arrivo campione** 02/11/2017 **Data esecuzione prova** 09-23/10/2017  
**Certificato n°** A30207 **Verbale di accettazione campioni n°** A131/17



Pressione verticale effettiva $\sigma'$ (kPa)	Modulo Edometrico $E_{ed}$ (kPa)
30	12631
50	9207
100	5294
200	4817
400	5803
800	8444
1600	13140
3200	22998
6400	41226

Note:

Data dic-17    Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio    Direttore: Dott. Geol. Vicenzetto A&C





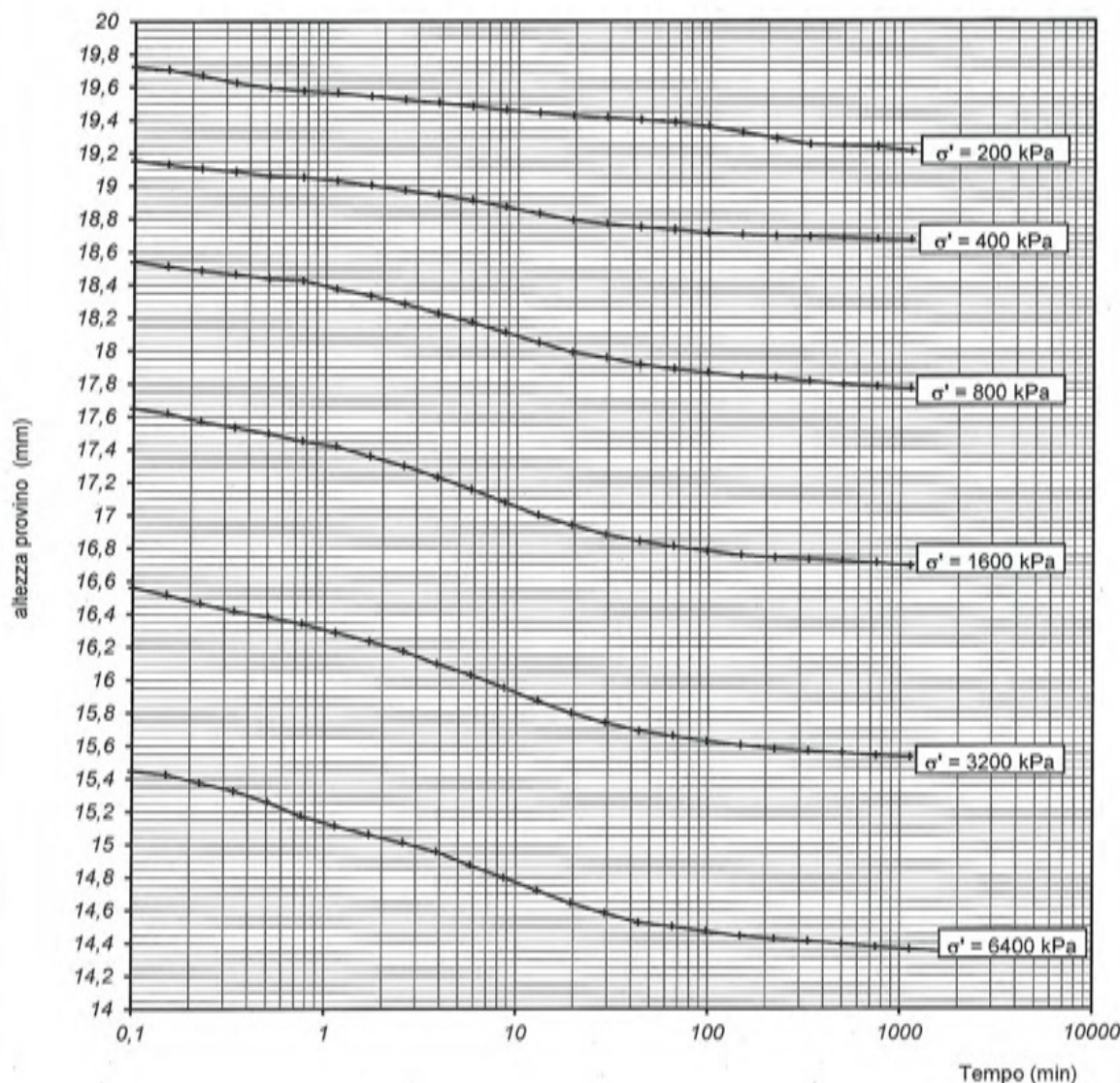


# Prova edometrica (ASTM D 2435) diagrammi cedimenti - tempo

COMM. 038CM17 R. 00  
PAG. 3 DI 6

Committente AIPO  
Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
Sondaggio S3 Campione CI2 Profondità (m) 9,00-9,60  
Data arrivo campione 02/11/2017 Data esecuzione prova 09-23/10/2017  
Certificato n° A30207 Verbale di accettazione campioni n° A131/17

Diagrammi cedimenti - tempo



Incremento di carico (kPa)		$C_v$	$C_\alpha$	$E_{ed}$	$K$
da	a	( $m^2/s$ )		(kPa)	( $m/s$ )
100	200	-	-	4817	-
200	400	$2,2 \times 10^{-7}$	-	5803	$3,9 \times 10^{-10}$
400	800	$2,1 \times 10^{-7}$	-	8444	$2,5 \times 10^{-10}$
800	1600	-	-	13140	-
1600	3200	-	-	22998	-
3200	6400	-	-	41226	-



<b>VICENZETTO</b>	<b>Prova edometrica (ASTM D 2435)</b>	COMM. 038CM17 R. OO
	<b>diagrammi cedimenti - tempo</b>	PAG. 4 DI 6

Committente AIPO  
Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
Sondaggio S3 Campione C12 Profondità (m) 9,00-9,60  
Data arrivo campione 02/11/2017 Data esecuzione prova 09-23/10/2017  
Certificato n° A30207 Verbale di accettazione campioni n° A131/17

### TABELLE DATI

Incremento di carico da 100 kPa a 200 Kpa	
Tempo (min.)	Altezza provino
0,10	19,7259
0,15	19,7071
0,23	19,6696
0,34	19,6277
0,51	19,5987
0,76	19,5787
1,14	19,5652
1,71	19,5451
2,56	19,525
3,84	19,505
5,77	19,4853
8,65	19,4611
12,97	19,4435
19,46	19,4267
29,19	19,4141
43,79	19,401
65,68	19,3862
98,53	19,3696
147,79	19,3248
221,68	19,2864
332,52	19,2507
498,78	19,2445
748,18	19,2367
1122,27	19,2093

Incremento di carico da 200 kPa a 400 Kpa	
Tempo (min.)	Altezza provino
0,10	19,1541
0,15	19,1307
0,23	19,1077
0,34	19,0881
0,51	19,0627
0,76	19,0545
1,14	19,0328
1,71	19,0048
2,56	18,973
3,84	18,9452
5,77	18,9128
8,65	18,8727
12,97	18,8309
19,46	18,7916
29,19	18,767
43,79	18,7494
65,68	18,7347
98,53	18,7126
147,79	18,7019
221,68	18,6958
332,52	18,6905
498,78	18,6827
748,18	18,6729
1122,27	18,6681

Incremento di carico da 400 kPa a 800 Kpa	
Tempo (min.)	Altezza provino
0,10	18,5411
0,15	18,5122
0,23	18,4874
0,34	18,4652
0,51	18,4386
0,76	18,4273
1,14	18,3747
1,71	18,335
2,56	18,2842
3,84	18,2253
5,77	18,1708
8,65	18,109
12,97	18,048
19,46	17,9886
29,19	17,9558
43,79	17,9153
65,68	17,887
98,53	17,8641
147,79	17,8432
221,68	17,835
332,52	17,8121
498,78	17,7916
748,18	17,7789
1122,27	17,767

Incremento di carico da 800 kPa a 1600 Kpa	
Tempo (min.)	Altezza provino
0,10	17,6494
0,15	17,6194
0,23	17,5697
0,34	17,5344
0,51	17,4968
0,76	17,4509
1,14	17,4173
1,71	17,3584
2,56	17,3006
3,84	17,2314
5,77	17,1569
8,65	17,0783
12,97	16,9996
19,46	16,9382
29,19	16,8813
43,79	16,842
65,68	16,8088
98,53	16,7834
147,79	16,756
221,68	16,7417
332,52	16,7322
498,78	16,7208
748,18	16,7081

Data dic-17 Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio Direttore: Dott. Geol. T. Vicenzetto





<b>VICENZETTO</b>	<b>Prova edometrica (ASTM D 2435)</b>	COMM. 038CM17 R. OO
	<b>diagrammi cedimenti - tempo</b>	PAG. 5 DI 6

Committente AIPO  
Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
Sondaggio S3 Campione C12 Profondità (m) 9,00-9,60  
Data arrivo campione 02/11/2017 Data esecuzione prova 09-23/10/2017  
Certificato n° A30207 Verbale di accettazione campioni n° A131/17

### TABELLE DATI

Incremento di carico da 1600 kPa a 3200 kPa	
Tempo (min.)	Altezza provino
0,10	16,5623
0,15	16,5166
0,23	16,4652
0,34	16,4181
0,51	16,3837
0,76	16,3420
1,14	16,2875
1,71	16,2355
2,56	16,1741
3,84	16,0971
5,77	16,0299
8,65	15,9517
12,97	15,8698
19,46	15,7965
29,19	15,7380
43,79	15,6896
65,68	15,6565
98,53	15,6266
147,79	15,6008
221,68	15,5803
332,52	15,5664
498,78	15,5549
748,18	15,5389
1122,27	15,5291

Incremento di carico da 3200 kPa a 6400 kPa	
Tempo (min.)	Altezza provino
0,10	15,4473
0,15	15,4255
0,23	15,3757
0,34	15,3276
0,51	15,2584
0,76	15,1724
1,14	15,1143
1,71	15,0598
2,56	15,0111
3,84	14,9554
5,77	14,8727
8,65	14,7982
12,97	14,7195
19,46	14,6430
29,19	14,5828
43,79	14,5246
65,68	14,5000
98,53	14,4702
147,79	14,4431
221,68	14,4226
332,52	14,4116
498,78	14,3956
748,18	14,3768
1122,27	14,3620
1683,42	14,3498

Incremento di carico da 6400 kPa a 800 kPa	
Tempo (min.)	Altezza provino
0,10	14,3244
0,15	14,3391
0,23	14,3604
0,34	14,3895
0,51	14,4407
0,76	14,6254
1,14	14,7838
1,71	14,8145
2,56	14,8334
3,84	14,8457
5,77	14,8678
8,65	14,8866
12,97	14,9014
19,46	14,9108
29,19	14,9325
43,79	14,9554
65,68	14,9665
98,53	14,9755
147,79	14,9828
221,68	14,9882
332,52	14,9931
498,78	14,9959
748,18	14,9935
1122,27	14,9910

Incremento di carico da 800 kPa a 400 kPa	
Tempo (min.)	Altezza provino
0,10	15,0430
0,15	15,0455
0,23	15,0467
0,34	15,0484
0,51	15,0500
0,76	15,0533
1,14	15,0590
1,71	15,0660
2,56	15,0713
3,84	15,0803
5,77	15,0979
8,65	15,1090
12,97	15,1221
19,46	15,1368
29,19	15,1552
43,79	15,1712
65,68	15,1905
98,53	15,2023
147,79	15,2134
221,68	15,2232
332,52	15,2322
498,78	15,2367

Data dic-17 Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio Direttore: Dott. Geol. T. Vicenzetto



Committente	AIPO
-------------	------

AIPO

## Cantiere

Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)

## Sondaggio

S3

## Campione

C12

Profondità (m)

9,00-9,60

**Data arrivo campione**

02/11/2017

**Data esecuzione prova**

09-23/10/2017

**Certificato n°**

A30207

**Verbale di accettazione campioni n° A131/17**

## TABELLE DATI

Incremento di carico da	400 kPa	a	150 kPa
Tempo (min.)			Altezza provino
0,10			15,2810
0,15			15,2830
0,23			15,2867
0,34			15,2892
0,51			15,2924
0,76			15,2973
1,14			15,3039
1,71			15,3121
2,56			15,3235
3,84			15,3346
5,77			15,3502
8,65			15,3674
12,97			15,3887
19,46			15,4198
29,19			15,4554
43,79			15,4812
65,68			15,5181
98,53			15,5488
147,79			15,5643
221,68			15,5762
332,52			15,5869
498,76			15,5975
748,16			15,6028

Incremento di carico da	150 kPa	a	50 kPa
Tempo (min.)	Altezza provino		
0,10	15,6184		
0,15	15,6311		
0,23	15,6335		
0,34	15,6380		
0,51	15,6426		
0,76	15,6446		
1,14	15,6475		
1,71	15,6516		
2,56	15,6598		
3,84	15,6651		
5,77	15,6757		
8,65	15,6864		
12,97	15,7081		
19,46	15,7277		
29,19	15,7556		
43,79	15,7842		
65,68	15,8170		
98,53	15,8539		
147,79	15,8878		
221,68	15,9325		
332,52	15,9595		
498,78	15,9808		
748,18	15,9984		
1122,27	16,0140		

[illegible][illegible]

Data	dic-17
------	--------

Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio

Direttore: Dott. Geol. T. Vicenzetto







## Prova di permeabilità

COMM. 038CM17 R. OO  
PAG. 1 DI 1

**Committente** AIPO  
**Cantiere** Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
**Sondaggio** S3 **Campione** CI2 **Profondità (m)** 9,00-9,60  
**Data arrivo campione** 02/11/2017 **Data esecuzione prova** 13-18/12/2017  
**Certificato n°** A30252 **Verbale di accettazione campioni n°** A131/17

**Tipo di prova:** Prova di permeabilità a carico costante  
**Normativa di riferimento:** ASTM D 5084  
**Apparecchiatura di prova:** Cella triassiale e relativo sistema idraulico

**Dimensioni del provino:** diametro: 36,0 mm altezza: 76,0 mm  
**Contenuto in acqua iniziale:** 26,8 (%) **Peso dell'unità di volume :** 1,91 Mg/m<sup>3</sup>  
**Peso di volume secco:** 1,51 Mg/m<sup>3</sup>

### Prova n° 1

Pressione in cella	300	kPa
back-pressure	200	kPa
pressione effettiva di consolidazione	100	kPa
gradiente idraulico	200	kPa

**Coefficiente di permeabilità** 7,35303E-11 m/s

**Note:** Provino realizzato da campione indisturbato

Data dic-17 Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio Direttore: Dott. Geol. T. Vicenzetto



**Committente** AIPO

**Cantiere** Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)

<b>Sondaggio</b>				S4																
<b>Campione</b>				Cl1(a)																
<b>Profondità</b>		da m		3,00																
		a m		3,50																
<b>Consistenza</b>		Pen.		kPa																
		Tor.		kPa																
<b>Contenuto naturale d'acqua</b>		Wn	%	27,7																
<b>Peso dell'unità di volume</b>		$\gamma$	Mg/m <sup>3</sup>	1,82																
<b>Peso specifico</b>		Gs	Mg/m <sup>3</sup>	2,69																
<b>Limite di liquidità</b>		WL	%	39,3																
<b>Limite di plasticità</b>		Wp	%	23,6																
<b>Indice di plasticità</b>		Ip		15,7																
<b>Indice di consistenza</b>		Ic																		
<b>Limite di ritiro</b>		Wr	%																	
<b>Sostanze organiche</b>																				
<b>Indice di gruppo</b>		Ig																		
<b>Classificazione USCS</b>																				
<b>Classificazione CNR UNI 10006</b>																				
<b>Analisi granulometrica</b>			% ciottoli + massi																	
			% Ghiaia																	
			% Sabbia	5																
			% Limo	75																
			% Argilla	20																
<b>Prova di compres. semplice (ELL)</b>		qu1	kPa																	
		qu2	kPa																	
<b>Prova Edometrica</b>		$C_v (\sigma 200 \text{ kPa})$	m <sup>2</sup> /s x 10 <sup>-7</sup>																	
		$C_v (\sigma 400 \text{ kPa})$	m <sup>2</sup> /s x 10 <sup>-7</sup>																	
		$C_v (\sigma 800 \text{ kPa})$	m <sup>2</sup> /s x 10 <sup>-7</sup>																	
		$K (\sigma 200 \text{ kPa})$	m/s x 10 <sup>-10</sup>																	
		$K (\sigma 400 \text{ kPa})$	m/s x 10 <sup>-10</sup>																	
		$K (\sigma 800 \text{ kPa})$	m/s x 10 <sup>-10</sup>																	
		Cc																		
<b>Permeabilità</b>	K	m/s x 10 <sup>-11</sup>																		
<b>Deformazione di Rigonfiamento</b>		$\sigma'_v$	kPa																	
		% def.	%																	
<b>Prova di taglio diretto (DS)</b>		$\phi'$	(°)																	
		c'	kPa																	
		$\phi_r$	(°)																	
		c <sub>r</sub>	kPa																	
<b>Prova triassiale (TxUU)</b>		C <sub>u1</sub>	kPa																	
		C <sub>u2</sub>	kPa																	
		C <sub>u3</sub>	kPa																	
<b>Prova triassiale (TxCID)</b>		$\phi'$	(°)																	
		c'	kPa																	





# Apertura del Campione

## descrizione geotecnica e prove di consistenza

COMM. 038cm17 REV. 0  
PAG. 1 DI 1

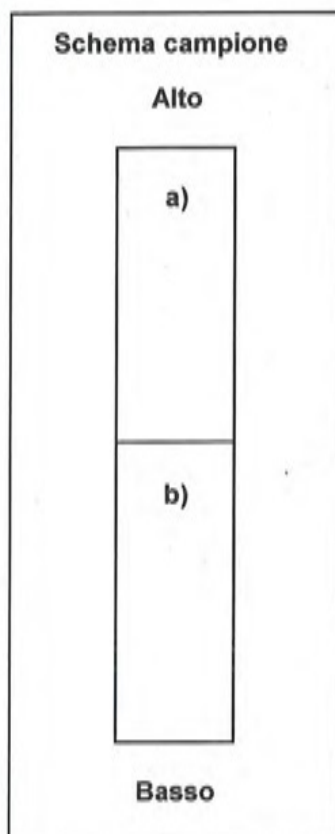
Committente AIPO

Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)

Sondaggio S4 Campione C11 Profondità 3,00-3,50

Verbale accettazione campioni A151/17

Tipo di campione	Indisturbato	Tipo di contenitore	Fustella cilindrica inox
Data arrivo campione	01/12/2017	Data apertura campione	06/12/2017
Lunghezza dichiarata (mm)	500	Lunghezza reale (mm)	490
Diametro del campione (mm)	100		



Descrizione Geotecnica del campione ed eventuali Prove di Consistenza			
a)		Argilla limosa debolmente sabbiosa, nocciola	
Spessore (mm)			
250			
		Pen. (kPa)	Tor. (kPa)
b)		Sabbia limosa debolmente argillosa nocciola	
Spessore (mm)			
240			
		Pen. (kPa)	Tor. (kPa)

### Prove eseguite - strato (a)

Contenuto naturale d'acqua ☒

Peso dell'unità di volume ☒

Limiti di Atterberg ☒

Peso specifico assoluto dei grani ☒

Analisi granulometrica per vagliatura meccanica ☒

Analisi granulometrica per sedimentazione ☒

Prova di compressione con espansione laterale libera ☐

Prova edometrica ad incrementi di carico controllati ☐

Prova di taglio diretto con misura della resistenza max ☐

Prova di taglio diretto con misura della resistenza residua ☐

Prova di taglio anulare ☐

Prova triassiale UU ☐

Prova triassiale CIU ☐

Prova triassiale CID ☐

Note:

Data dic-17 Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio Direttore: Dott. Geol. T. Vicenzetto





# Fotografia del Campione

COMM. 038CM17 R. 00  
PAG. 1 DI 1

Committente AIPO  
Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
Sondaggio S4 Campione CI1 (a) Profondità (m) 3,00-3,50  
Data arrivo campione 01/12/2017 Data esecuzione foto 06/12/2017  
Verbale di accettazione campioni n° A151/17



Data dic-17 Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio Direttore: Dott. Geol. T. Vicenzetto







## DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA

COMM 038cm17 R. OO  
PAG. 1 DI 1

Committente AIPO  
Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
Data arrivo campione 01/12/2017 Data esecuzione prova 06/12/2017  
Certificato n° A30246 Verbale di accettazione campioni n° A151/17

### Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1

Sondaggio	S4		
Campione	Cl1 (a)		
Profondità	3,00-3,50		
Contenuto naturale d'acqua	W	(%)	27,7

NOTE:

Data dic-17

Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio

Direttore:

Dott. Geol. Vicenzetto





## DETERMINAZIONE DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME

COMM 038cm17 R. OO

PAG. 1 DI 1

Committente AIPO

Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)

Data arrivo campione 01/12/2017

Data esecuzione prova 06/12/2017

Certificato n° A30247

Verbale di accettazione campioni n° A151/17

### Norma CEN ISO/TS 17892-2

Sondaggio	S4
Campione	Cl1 (a)
Profondità	3,00-3,50

Metodo di prova			
a) misura lineare	<input checked="" type="checkbox"/>		
b) immersione in acqua	<input type="checkbox"/>	Contenuto in acqua	27,7 (%)
c) spostamento di fluido	<input type="checkbox"/>		
<b>Peso dell'unità di volume</b>	$\rho =$	<b>Mg/m<sup>3</sup></b>	<b>1,82</b>
<b>Peso di volume secco</b>	$\rho_d =$	<b>Mg/m<sup>3</sup></b>	<b>1,42</b>

Note:

Data

dic-17

Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio

Direttore:

Dott. Geol. T. Vicenzetto







# DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI GRANULI

COMM 038cm17 R. OO  
PAG. 1 DI 1

Committente	AIPO		
Cantiere	Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)		
Data arrivo campione	01/12/2017	Data esecuzione prova	06/12/2017
Certificato n°	A30248	Verbale di accettazione campioni n°	A151/17

## Norma CEN ISO/TS 17892-3

Sondaggio	S4		
Campione	Cl1 (a)		
Profondità	3,00-3,50		
Massa volumica dei grani	$\rho_s$	Mg/m <sup>3</sup>	2,69

Note:

Data dic-17 Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio Direttore: Dott. Geol. T. Vicenzetto





## DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

COMM 038cm17 R. OO

PAG. 1 Di 1

Committente AIPO

Cantiere Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)

Data arrivo campione 01/12/2017

Data esecuzione prova 14/12/2017

Certificato n° A30249

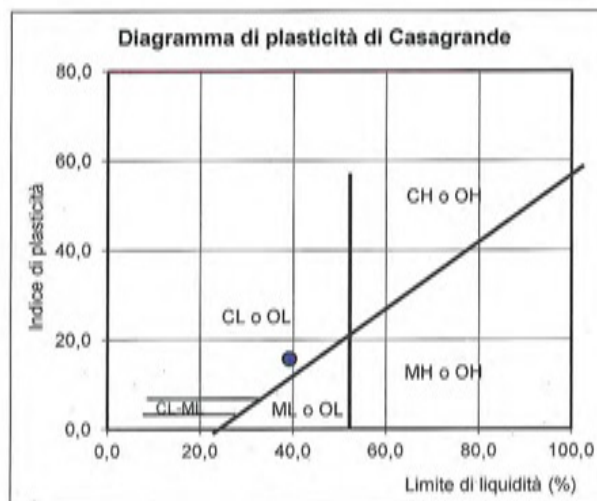
Verbale di accettazione campioni n° A151/17

### Norma CEN ISO/TS 17892-12

Sondaggio	S4
Campione	Cl1 (a)
Profondità	3,00-3,50

Prova eseguita su campione	allo stato naturale	<input type="checkbox"/>
	su passante al vaglio 0.425 mm	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso di carta assorbente	<input checked="" type="checkbox"/>	passante al vaglio 0.425 mm (%)
Determinazione Limite di liquidità	apparecchio di Casagrande	<input checked="" type="checkbox"/>
	penetrometro a cono	<input type="checkbox"/>

Limite di liquidità	$W_L$	(%)	39,3
Limite di plasticità	$W_P$	(%)	23,6
Indice di plasticità	$I_P$		15,7
Indice di liquidità	$I_L$		



Note:

Data dic-17

Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio

Direttore:

Dott. Geol. T. Vicenzetto





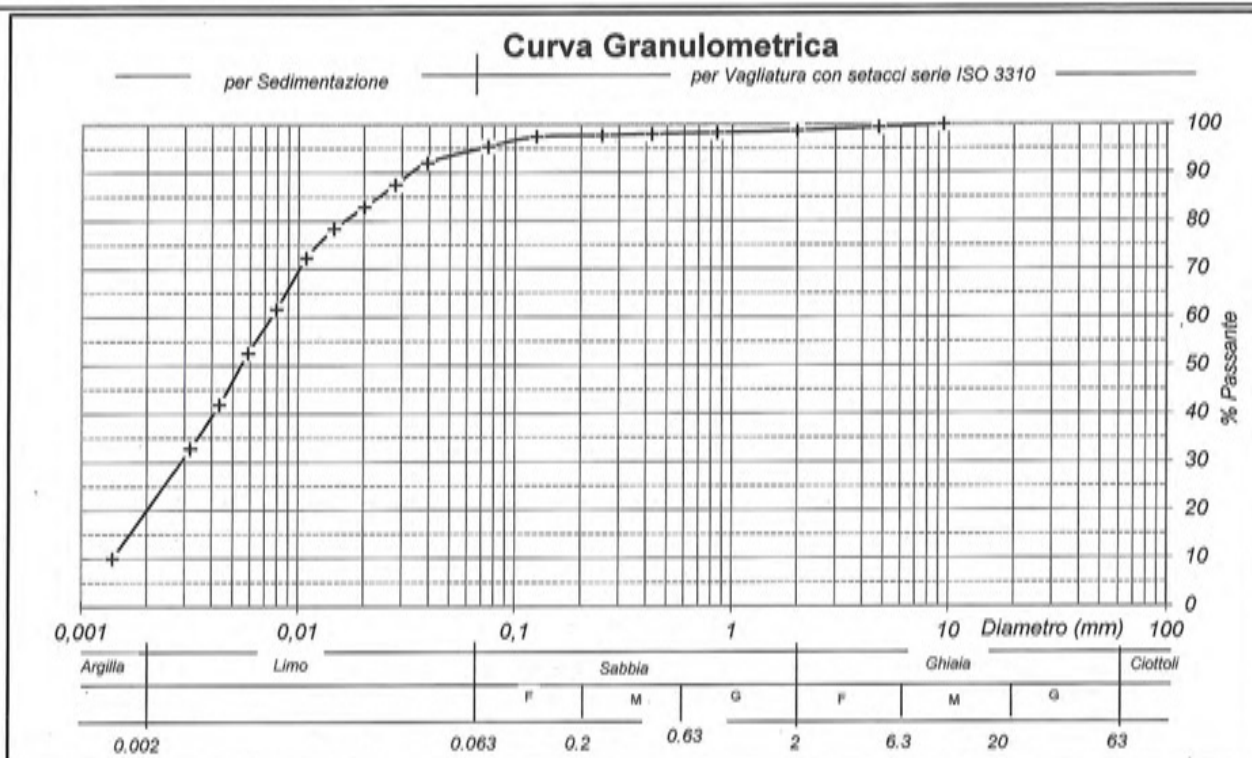


# Analisi Granulometrica

## UNI CEN ISO/TS 17892-4

COMM. 038cm17 R. 00  
PAG. 1 DI 1

Committente AIPO  
Progetto Lavori di adeguamento funzionale dell'arginatura maestra di Po in comune di Boretto (RE)  
Sondaggio S4 Campione C11 (a) Profondità (m) 3,00-3,50  
Certificato n° A30250 Verbale di accettazione campioni n° A151/17  
Data arrivo campione 01/12/2017 Data esecuzione prova 06/07/2017



Analisi granulometrica per vagliatura      per via secca ☐      per via umida ☒

Analisi granulometrica per sedimentazione      metodo con densimetro ☒  
metodo con pipetta Andreasen ☐

Peso campione analizzato 373,8 (gr)      Massa volumica dei grani  
valore assunto ☐       $\rho_s = 2,69 \text{ Mg/m}^3$   
valore determinato ☒

Analisi granulometrica per vagliatura	
Diametro vaglio (mm)	Percentuale passante (%)
100	
75	
50	
37,50	
25,00	
19,00	
12,50	
9,50	100,0
4,75	99,3
2,00	98,7
0,850	98,3
0,425	98,0
0,250	97,7
0,125	97,4
0,075	95,4

Analisi granulometrica per sedimentazione	
Diametro (mm)	Percentuale pass. (%)
0,0393	92,0
0,0280	87,5
0,0201	82,9
0,0146	78,4
0,0109	72,3
0,0079	61,6
0,0059	52,5
0,0043	41,9
0,0032	32,8
0,0014	10,0

Data dic-17      Sperimentatore: Dott. Geol. P. Greggio

Direttore      Dott. Geol. T. Vicenzetto

