



Dott. Ing. Geotecnico Andrea La Martina
Indagini e consulenze nell'ambito della geotecnica

INDAGINE GEOGNOSTICA CON MEZZI MECCANICI PER LA DETERMINAZIONE DELLE CARATTERISTICHE STRATIGRAFICHE E GEOTECNICHE DEL SOTTOSUOLO E RELAZIONE GEOTECNICA

OGGETTO : **Analisi preliminare per la costruzione di un velodromo**
LOCALITA' : **Comune di Jesolo(VE)**
 Via Adriatico
 Fg.11 Mapp. 9-11

Committenti: FE.V.A. s.a.s.

Tecnico: Dott. Ing. Andrea La Martina



Jesolo, 20 febbraio 2015

PREMESSA.....	5
UBICAZIONE DELLE PROVE.....	6
STRATIGRAFIA DEI TERRENI DI FONDAZIONE.....	9
VERIFICA DELLE FONDAZIONI AGLI S.L.U.....	11
VERIFICA DELLE FONDAZIONI AGLI S.L.E.....	16
CONSIDERAZIONI SULLA SISMICITA' DELL'AREA.....	19
CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI.....	20
ALLEGATI.....	21
LETTURE PROVE.....	23
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI.....	31
Foto CPT1.....	33
Foto CPT2.....	33
Foto CPT3.....	34
GRAFICI PROVE PENETROMETRICHE.....	35
ANALISI CON TROMOGRAFO DIGITALE.....	42

PREMESSA

Su incarico del Geom. Alessandro Ferrazzo è stata eseguita una campagna di indagini geognostiche in via Adriatico nei pressi dell'incrocio con via Piave vecchio a Jesolo (VE) al fine di compiere una valutazione preliminare sui terreni che saranno oggetto della costruzione di un velodromo.

La presente indagine ottempera ai dispositivi delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. del 14 gennaio 2008 e della successiva Circolare Min.Infrastrutture e Trasporti del 2 febbraio 2009, n.617 contenente le istruzioni per l'applicazione.

L'indagine è consistita nell'esecuzione di tre prove penetrometriche statiche fino ad una profondità di 30 m circa e in tre rilevazioni con un tromografo digitale che hanno consentito di analizzare le caratteristiche geotecniche dei terreni.

UBICAZIONE DELLE PROVE

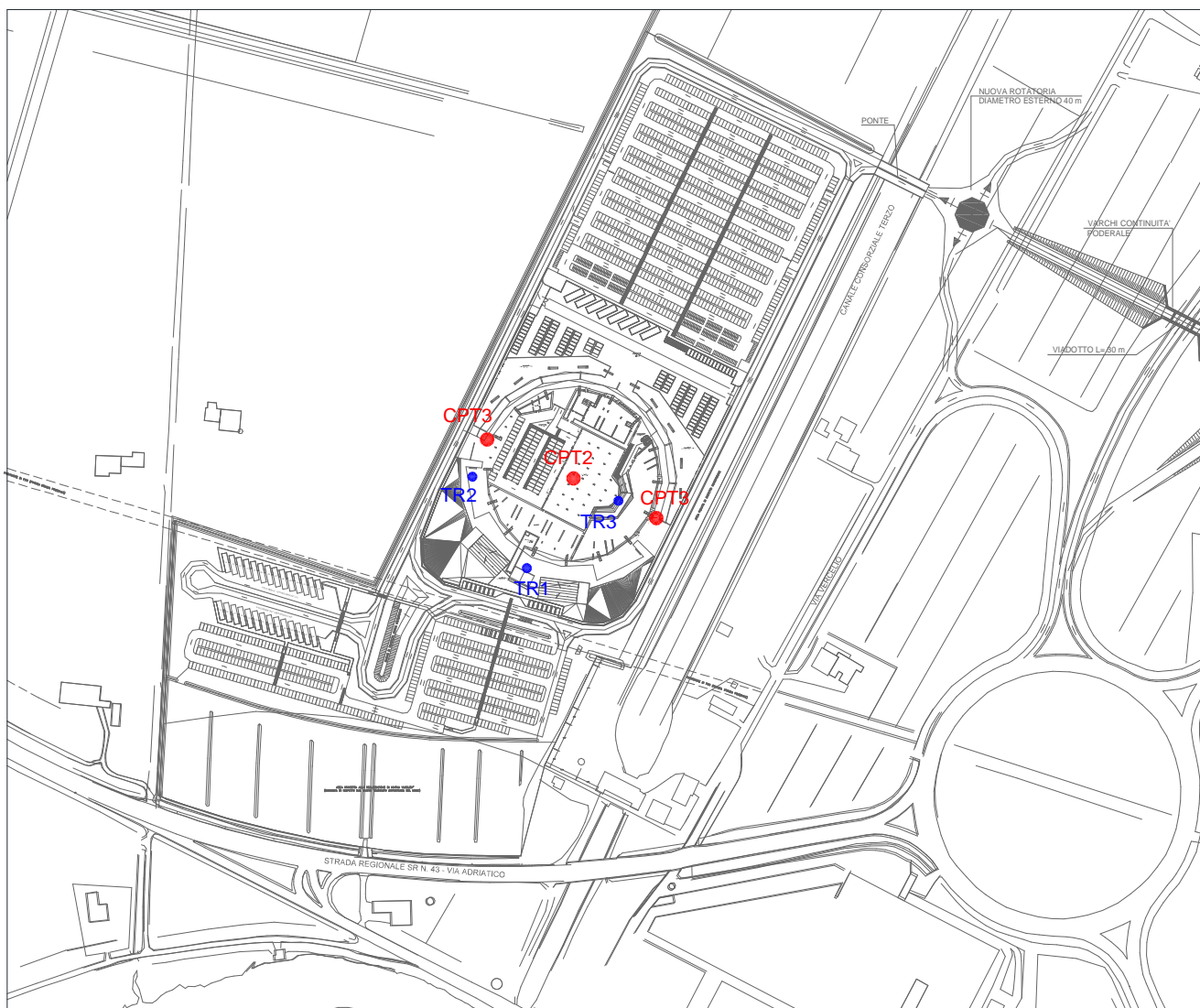
Il terreno oggetto di esame si trova a Jesolo(VE) in vicinanza dell'incrocio tra via Adriatico e via Piave vecchio, Fg.11 Mapp. 9-11



Ubicazione lotto



Estratto catastale



Ubicazione Prove

STRATIGRAFIA DEI TERRENI DI FONDAZIONE

Nei diagrammi penetrometrici allegati sono riportate per ogni 20 cm di avanzamento le misure di:

Resistenza alla punta R_p in Kg/cm^2

- Resistenza di attrito laterale locale f_s in Kg/cm^2
- L'interpretazione stratigrafica di Schmertmann desunta dal rapporto R_p/f_s

CPT 1

STRATIGRAFIA			INTERPRETAZIONE LITOLOGICA
da m	a m	spessore	
0	1	1	Terreno di Riporto (Sabbie limose - argillose)
1	7,6	6,6	Argille organiche
7,6	9	1,4	Sabbie
9	9,6	0,6	Argille organiche
9,6	14,8	5,2	Sabbie
14,8	21,6	6,8	Argilla sabbiosa
21,6	22,4	0,8	Sabbie
22,4	24,4	2	Argille
24,4	26,6	2,2	Sabbie
26,6	30,6	4	Argille

CPT 2

STRATIGRAFIA			INTERPRETAZIONE LITOLOGICA
da m	a m	spessore	
0	1	1	Terreno di Riporto (Sabbie limose - argillose)
1	6,8	5,8	Argille organiche
6,8	7,6	0,8	Argille sabbiose
7,6	14,4	6,8	Sabbie
14,4	19	4,6	Argille sabbiose
19	21,4	2,4	Sabbie
21,4	26	4,6	Argille sabbiosa
26	28,2	2,2	Sabbie
28,2	29,6	1,4	Argille

CPT 3

STRATIGRAFIA			INTERPRETAZIONE LITOLOGICA
da m	a m	spessore	
0	1	1	Terreno di Riporto (Sabbie limose - argillose)
1	7	6	Argille organiche
7	7,6	0,6	Argille sabbiose
7,6	14,8	7,2	Sabbie
14,8	19,4	4,6	Argille sabbiose
19,4	20,6	1,2	Sabbie
20,6	21	0,4	Argille sabbiose
21	22,2	1,2	Sabbie
22,2	23	0,8	Argille sabbiose
23	24,4	1,4	Argille
24,4	26,4	2	Sabbie
26,4	28,2	1,8	Argille sabbiose
28,2	28,8	0,6	Sabbie
28,8	29,6	0,8	Argille sabbiose

Si può notare che il terreno è caratterizzato da uno strato di argille organiche fino alla profondità di circa 7m e da uno strato di sabbie addensate presente da 7 a 14,4m circa interrotto solo nella stratigrafia individuata dalla prova penetrometrica n.1 da uno strato di argille tra circa 9 a 10m dal p.c. Nel resto della stratigrafia sono presenti strati alternati di argille più o meno sabbiose e sabbie.

Si fa presente che le informazioni stratigrafiche ottenute mediante l'ausilio di prove penetrometriche, nonostante la loro comprovata affidabilità, hanno validità orientativa se non accompagnate da esami diretti (ad esempio sondaggi) in quanto sono stati ottenuti da correlazioni statistiche e non da prove di laboratorio

Una stima dei parametri geotecnici ed una stratigrafia più dettagliata è presente nelle appendici.

VERIFICA DELLE FONDAZIONI AGLI S.L.U.

Vista la stratigrafia individuata ed i carichi in gioco risulta assolutamente sconsigliabile l'utilizzo di fondazioni di tipo diretto.

Si esegue dunque un'analisi di fondazioni di tipo profondo, calcolando il carico limite di pali trivellati di vario diametro e lunghezza

Palo trivellato diametro 30 cm L=12m

Carico limite

Stratigrafia	Nq	Nc	Fi/C strato punta Palo (°)/[kg/cm²]	Peso palo [kg]	Carico limite punta [kg]	Carico limite laterale [kg]	Carico limite [kg]	Attrito negativo [kg]	Carico limite orizzontale [kg]
A1+M1+R 3	17,09	30,73	27,64/0,00	2297,29	25189,21	39509,22	62401,14	--	--
A1+M1+R 3	18,39	32,32	28,28/0,00	2297,29	26243,21	39601,50	63547,42	--	--
A1+M1+R 3	19,08	33,16	28,6/0,00	2297,29	26911,04	38709,36	63323,11	--	--

RESISTENZA DI PROGETTO CARICHI ASSIALI

Resistenza caratteristica carichi assiali. Nome combinazione:			
Numero verticali di indagine			3
Fattore correlazione verticale indagate media (xi3)			1,60
Fattore correlazione verticale indagate minima (xi4)			1,48
	Rc, Min [kg]	Rc, Media [kg]	Rc, Max [kg]
Base	25189,21	26114,49	26911,04
Laterale	38709,36	39273,36	39601,50
Totale	62401,14	63090,56	63547,42
Coefficiente parziale resistenza caratteristica			R3
Base			1,35
Laterale			1,15
Resistenza di progetto base		12090,04 kg	
Resistenza di progetto laterale		21344,22 kg	
Resistenza di progetto		31136,97 kg	

Palo trivellato diametro 40 cm L=12m

Carico limite

Stratigrafia	Nq	Nc	Fi/C strato punta Palo (°)/[kg/cm²]	Peso palo [kg]	Carico limite punta [kg]	Carico limite laterale [kg]	Carico limite [kg]	Attrito negativo [kg]	Carico limite orizzontale [kg]
A1+M1+R 3	17,09	30,73	27,64/0,00	4084,07	44780,82	52678,96	93375,70	--	--
A1+M1+R 3	18,39	32,32	28,28/0,00	4084,07	46654,60	52801,99	95372,52	--	--
A1+M1+R 3	19,08	33,16	28,6/0,00	4084,07	47841,86	51612,48	95370,26	--	--

RESISTENZA DI PROGETTO CARICHI ASSIALI

Resistenza caratteristica carichi assiali. Nome combinazione:		A1+M1+R3	
Numero verticali di indagine		3	
Fattore correlazione verticale indagate media (xi3)		1,60	
Fattore correlazione verticale indagate minima (xi4)		1,48	
	Rc, Min	Rc, Media	Rc, Max
	[kg]	[kg]	[kg]
Base	44780,82	46425,76	47841,86
Laterale	51612,48	52364,48	52801,99
Totale	93375,70	94706,16	95372,52
Coefficiente parziale resistenza caratteristica		R3	
Base		1,35	
Laterale		1,15	
Resistenza di progetto base		21493,41 kg	
Resistenza di progetto laterale		28458,96 kg	
Resistenza di progetto		45868,29 kg	

NB la resistenza di progetto è pari alla somma delle resistenze alla base e laterale a cui si sottrae il peso proprio del palo

Palo trivellato diametro 50 cm L=12m

Carico limite

Stratigrafia	Nq	Nc	Fi/C strato punta Palo (°)/[kg/cm²]	Peso palo [kg]	Carico limite punta [kg]	Carico limite laterale [kg]	Carico limite [kg]	Attrito negativo [kg]	Carico limite orizzontale [kg]
A1+M1+R 3	17,09	30,73	27,64/0,00	6381,36	69970,03	65848,70	129437,40	--	--
A1+M1+R 3	18,39	32,32	28,28/0,00	6381,36	72897,81	66002,49	132518,90	--	--
A1+M1+R 3	19,08	33,16	28,6/0,00	6381,36	74752,90	64515,60	132887,10	--	--

RESISTENZA DI PROGETTO CARICHI ASSIALI

Resistenza caratteristica carichi assiali. Nome combinazione:		A1+M1+R3	
Numero verticali di indagine		3	
Fattore correlazione verticale indagate media (xi3)		1,60	
Fattore correlazione verticale indagate minima (xi4)		1,48	
	Rc, Min	Rc, Media	Rc, Max
	[kg]	[kg]	[kg]
Base	69970,03	72540,25	74752,90
Laterale	64515,60	65455,59	66002,49
Totale	129437,40	131614,50	132887,10
Coefficiente parziale resistenza caratteristica		R3	
Base		1,35	
Laterale		1,15	
Resistenza di progetto base		33583,45 kg	
Resistenza di progetto laterale		35573,69 kg	
Resistenza di progetto		62775,78 kg	

NB la resistenza di progetto è pari alla somma delle resistenze alla base e laterale a cui si sottrae il peso proprio del palo

Palo trivellato diametro 100 cm L=12m

Carico limite

Stratigrafia	Nq	Nc	Fi/C strato punta Palo (°)/[kg/cm²]	Peso palo [kg]	Carico limite punta [kg]	Carico limite laterale [kg]	Carico limite [kg]	Attrito negativo [kg]	Carico limite orizzontale [kg]
A1+M1+R 3	6,48	10,46	27,64/0,00	25525,44	106114,00	131697,40	212286,00	--	--
A1+M1+R 3	6,96	11,07	28,28/0,00	25525,44	110336,70	132005,00	216816,30	--	--
A1+M1+R 3	7,21	11,39	28,6/0,00	25525,44	113042,20	129031,20	216548,00	--	--

RESISTENZA DI PROGETTO CARICHI ASSIALI

Resistenza caratteristica carichi assiali. Nome combinazione:		A1+M1+R3	
Numero verticali di indagine		3	
Fattore correlazione verticale indagate media (xi3)		1,60	
Fattore correlazione verticale indagate minima (xi4)		1,48	
	Rc, Min	Rc, Media	Rc, Max
	[kg]	[kg]	[kg]
Base	70710,84	78917,65	84861,33
Laterale	129031,20	130911,20	132005,00
Totale	212286,00	215216,80	216816,30
Coefficiente parziale resistenza caratteristica		R3	
Base		1,35	
Laterale		1,15	
Resistenza di progetto base		35390,81 kg	
Resistenza di progetto laterale		71147,38 kg	
Resistenza di progetto		81013,63 kg	

NB la resistenza di progetto è pari alla somma delle resistenze alla base e laterale a cui si sottrae il peso proprio del palo

Palo trivellato diametro 120 cm L=12m

Carico limite

Stratigrafia	Nq	Nc	Fi/C strato punta Palo (°)/[kg/cm²]	Peso palo [kg]	Carico limite punta [kg]	Carico limite laterale [kg]	Carico limite [kg]	Attrito negativo [kg]	Carico limite orizzontale [kg]
A1+M1+R 3	6,48	10,46	27,64/0,00	36756,64	152804,20	158036,90	274084,50	--	--
A1+M1+R 3	6,96	11,07	28,28/0,00	36756,64	158884,90	158406,00	280534,20	--	--
A1+M1+R 3	7,21	11,39	28,6/0,00	36756,64	162780,80	154837,40	280861,60	--	--

RESISTENZA DI PROGETTO CARICHI ASSIALI

Resistenza caratteristica carichi assiali. Nome combinazione:		A1+M1+R3	
Numero verticali di indagine		3	
Fattore correlazione verticale indagate media (xi3)		1,60	
Fattore correlazione verticale indagate minima (xi4)		1,48	
Rc, Min	Rc, Media	Rc, Max	
[kg]	[kg]	[kg]	
Base	101823,6	113641,4	122200,3
Laterale	154837,40	157093,40	158406,00
Totale	274084,50	278493,40	280861,60
Coefficiente parziale resistenza caratteristica		R3	
Base		1,35	
Laterale		1,15	
Resistenza di progetto base		50962,77 kg	
Resistenza di progetto laterale		85376,87 kg	
Resistenza di progetto		102583,02 kg	

NB la resistenza di progetto è pari alla somma delle resistenze alla base e laterale a cui si sottrae il peso proprio del palo

Palo trivellato diametro 100 cm L=25m**Carico limite**

Stratigrafia	Nq	Nc	Fi/C strato punta Palo (°)/[kg/cm²]	Peso palo [kg]	Carico limite punta [kg]	Carico limite laterale [kg]	Carico limite [kg]	Attrito negativo [kg]	Carico limite orizzontale [kg]
A1+M1+R 3	15,91	29,26	27,01/0,00	50069,13	509125,50	312990,30	772046,60	--	--
A1+M1+R 3	1,00	5,71	0/1,20	50069,13	87336,81	349021,80	386289,50	--	--
A1+M1+R 3	14,98	28,07	26,47/0,00	50069,13	453905,50	334756,90	738593,30	--	--

RESISTENZA DI PROGETTO CARICHI ASSIALI

Resistenza caratteristica carichi assiali. Nome combinazione:		A1+M1+R3	
Numero verticali di indagine		3	
Fattore correlazione verticale indagate media (xi3)		1,60	
Fattore correlazione verticale indagate minima (xi4)		1,48	
	Rc, Min	Rc, Media	Rc, Max
	[kg]	[kg]	[kg]
Base	87336,81	350122,60	509125,50
Laterale	312990,30	332256,30	349021,80
Totale	386289,50	632309,80	772046,60
Coefficiente parziale resistenza caratteristica		R3	
Base		1,35	
Laterale		1,15	
Resistenza di progetto base		43712,12 kg	
Resistenza di progetto laterale		180574,10 kg	
Resistenza di progetto		174217,10 kg	

NB la resistenza di progetto è pari alla somma delle resistenze alla base e laterale a cui si sottrae il peso proprio del palo

Palo trivellato diametro 120 cm L=25m**Carico limite**

Stratigrafia	Nq	Nc	Fi/C strato punta Palo (°)/[kg/cm²]	Peso palo [kg]	Carico limite punta [kg]	Carico limite laterale [kg]	Carico limite [kg]	Attrito negativo [kg]	Carico limite orizzontale [kg]
A1+M1+R 3	15,91	29,26	27,01/0,00	72099,55	733140,80	375588,30	1036630,00	--	--
A1+M1+R 3	1,00	5,71	0/1,20	72099,55	125765,00	418826,20	472491,70	--	--
A1+M1+R 3	14,98	28,07	26,47/0,00	72099,55	653623,90	401708,30	983232,60	--	--

RESISTENZA DI PROGETTO CARICHI ASSIALI

Resistenza caratteristica carichi assiali. Nome combinazione:		A1+M1+R3	
Numero verticali di indagine		3	
Fattore correlazione verticale indagate media (xi3)		1,60	
Fattore correlazione verticale indagate minima (xi4)		1,48	
Rc, Min	Rc, Media	Rc, Max	
[kg]	[kg]	[kg]	
Base	125765,00	504176,60	733140,80
Laterale	375588,30	398707,60	418826,20
Totale	472491,70	830784,70	1036630,00
Coefficiente parziale resistenza caratteristica		R3	
Base		1,35	
Laterale		1,15	
Resistenza di progetto base		62945,46 kg	
Resistenza di progetto laterale		216688,90 kg	
Resistenza di progetto		207534,80 kg	

NB la resistenza di progetto è pari alla somma delle resistenze alla base e laterale a cui si sottrae il peso proprio del palo

Riepilogando avrò:

<i>L palo [m]</i>	<i>D palo [m]</i>	<i>Rd (App. 2) [kN]</i>
12	0,3	310
12	0,4	458
12	0,5	627
12	1	810
12	1,2	1025
25	1	1742
25	1,2	2075

VERIFICA DELLE FONDAZIONI AGLI S.L.E.

Di seguito viene eseguita la verifica agli SLE per i pali in progetto con il metodo di Fleming (basato sulla soluzione iperbolica di Chin)

I valori ottenuti sono puramente indicativi in quanto devono essere tarati con delle prove di carico su pali.

Palo trivellato diametro 30 cm L=12m

Cedimento (Fleming 1992)

Lunghezza	12,00 m
Diametro testa	0,30 m
Diametro punta	0,30 m
Tratto attrito laterale nullo	0,00 m
Modulo elastico sezione	3,09E+07 kN/mq
Punto di applicazione risultante resistenza attiva	0,45
Fattore flessibilità terreno/palo	1,00E-03
Carico applicato	331,40 kN
Carico limite laterale	249,00 kN
Carico limite di punta	162,00 kN
Modulo elastico terreno corrispondente	3,00E+04 kN/mq
Accorciamento elastico	1,00 mm
Cedimento rigido	8,42 mm
Cedimento totale	9,42 mm

Palo trivellato diametro 40 cm L=12m

Cedimento (Fleming 1992)

Lunghezza	12,00 m
Diametro testa	0,40 m
Diametro punta	0,40 m
Tratto attrito laterale nullo	0,00 m
Modulo elastico sezione	3,09E+07 kN/mq
Punto di applicazione risultante resistenza attiva	0,45
Fattore flessibilità terreno/palo	1,00E-03
Carico applicato	498,00 kN
Carico limite laterale	332,40 kN
Carico limite di punta	288,43 kN
Modulo elastico terreno corrispondente	3,00E+04 kN/mq
Accorciamento elastico	0,89 mm
Cedimento rigido	12,81 mm
Cedimento totale	13,69 mm

Palo trivellato diametro 50 cm L=12m

Cedimento (Fleming 1992)

Lunghezza	12,00 m
Diametro testa	0,50 m
Diametro punta	0,50 m
Tratto attrito laterale nullo	0,00 m
Modulo elastico sezione	3,09E+07 kN/mq
Punto di applicazione risultante resistenza attiva	0,45
Fattore flessibilità terreno/palo	1,00E-03
Carico applicato	687,00 kN
Carico limite laterale	416,00 kN
Carico limite di punta	450,00 kN
Modulo elastico terreno corrispondente	3,00E+04 kN/mq
Accorciamento elastico	0,82 mm
Cedimento rigido	17,60 mm

Cedimento totale

18,42 mm

Palo trivellato diametro 100 cm L=12m

Cedimento (Fleming 1992)

Lunghezza	12,50 m
Diametro testa	1,00 m
Diametro punta	1,00 m
Tratto attrito laterale nullo	0,00 m
Modulo elastico sezione	3,09E+07 kN/mq
Punto di applicazione risultante resistenza attiva	0,45
Fattore flessibilità terreno/palo	1,00E-03
Carico applicato	1064,00 kN
Carico limite laterale	830,00 kN
Carico limite di punta	455,00 kN
Modulo elastico terreno corrispondente	3,00E+04 kN/mq
Accorciamento elastico	0,31 mm
Cedimento rigido	15,26 mm
Cedimento totale	15,57 mm

Palo trivellato diametro 120 cm L=12m

Cedimento (Fleming 1992)

Lunghezza	12,00 m
Diametro testa	1,20 m
Diametro punta	1,20 m
Tratto attrito laterale nullo	0,00 m
Modulo elastico sezione	3,09E+07 kN/mq
Punto di applicazione risultante resistenza attiva	0,45
Fattore flessibilità terreno/palo	1,00E-03
Carico applicato	1363,00 kN
Carico limite laterale	1000,00 kN
Carico limite di punta	650,00 kN
Modulo elastico terreno corrispondente	3,00E+04 kN/mq
Accorciamento elastico	0,29 mm
Cedimento rigido	19,80 mm
Cedimento totale	20,09 mm

Palo trivellato diametro 100 cm L=25m

Cedimento (Fleming 1992)

Lunghezza	25,50 m
Diametro testa	1,00 m
Diametro punta	1,00 m
Tratto attrito laterale nullo	0,00 m
Modulo elastico sezione	3,09E+07 kN/mq
Punto di applicazione risultante resistenza attiva	0,45
Fattore flessibilità terreno/palo	1,00E-03
Carico applicato	2230,00 kN
Carico limite laterale	2016,00 kN
Carico limite di punta	562,00 kN
Modulo elastico terreno corrispondente	1,50E+04 kN/mq
Accorciamento elastico	1,18 mm
Cedimento rigido	24,50 mm
Cedimento totale	25,68 mm

Palo trivellato diametro 120 cm L=25m**Cedimento (Fleming 1992)**

Lunghezza	25,50 m
Diametro testa	1,20 m
Diametro punta	1,20 m
Tratto attrito laterale nullo	0,00 m
Modulo elastico sezione	3,09E+07 kN/mq
Punto di applicazione risultante resistenza attiva	0,45
Fattore flessibilità terreno/palo	1,00E-03
Carico applicato	2790,00 kN
Carico limite laterale	2419,00 kN
Carico limite di punta	810,00 kN
Modulo elastico terreno corrispondente	1,50E+04 kN/mq
Accorciamento elastico	1,07 mm
Cedimento rigido	34,24 mm
Cedimento totale	35,31 mm

CONSIDERAZIONI SULLA SISMICITA' DELL'AREA

Il comune di Jesolo (VE) è stato inserito tra i comuni sismici dall'Ordinanza n°3274 del 20/03/2003 del Consiglio dei Ministri. Nella nuova classificazione sismica (ripresa dal DM del 14/01/2008) esso si trova in zona sismica 4.

Il sito in questione si trova vicino l'incrocio tra via Piave vecchio e via Adriatico e ha coordinate geografiche, desunte da foto satellitari, di 45°32'34"N e 12°37'25"E.

CATEGORIA DI SOTTOSUOLO

Il terreno in esame è classificato come terreno di categoria C dal D.M. Del 14/01/2008 come si può osservare dall'analisi con tromografo digitale presente negli allegati

CONDIZIONI TOPOGRAFICHE

Il terreno in esame ricade nella categoria topografica T1 e quindi il coefficiente di amplificazione topografica è pari a 1

CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI

Dalle prove effettuate si possono trarre le seguenti conclusioni:

- Si può notare che il terreno è caratterizzato da uno strato di argille organiche fino alla profondità di circa 7m e da uno strato di sabbie addensate presente da 7 a 14,4m circa interrotto solo nella stratigrafia individuata dalla prova penetrometrica n.1 da uno strato di argille tra circa 9 a 10m dal p.c. Nel resto della stratigrafia sono presenti strati alternati di argille più o meno sabbiose e sabbie. Si fa presente che le informazioni stratigrafiche ottenute mediante l'ausilio di prove penetrometriche, nonostante la loro comprovata affidabilità, hanno validità orientativa se non accompagnate da esami diretti (ad esempio sondaggi) in quanto sono stati ottenuti da correlazioni statistiche e non da prove di laboratorio
- Il giorno in cui si sono eseguite le prove (13/02/2015) si è rilevato il livello della falda era tra 0,6 e 1m dal p.c.
- Il terreno in oggetto non si presta all'adozione di fondazioni superficiali; per quanto riguarda le fondazioni di tipo profondo (pali trivellati) sono stati analizzati allo stato limite ultimo ed allo stato limite di esercizio alcuni pali di piccolo-medio diametro e di grande diametro. Si rammenta che il calcolo della capacità portante è puramente indicativo essendo basato su correlazioni statistiche, seppur di comprovata validità. Anche il calcolo dei cedimenti è puramente teorico dovendo essere tarato su prove di carico.

Per poter avere dei valori più attendibili e poter aumentare il carico limite si consiglia di effettuare delle prove di statiche di carico su alcuni pali pilota. Queste prove consentirebbero in primo luogo di tarare il modello geotecnico dei pali di fondazione e in secondo luogo di diminuire notevolmente i coefficienti di sicurezza ξ previsti dalla normativa per le verifiche allo stato limite ultimo dei pali creando un notevole risparmio nella fase esecutiva.

- Per la normativa sismica il terreno è di tipo C come si può vedere dall'analisi tromografica in allegato



Jesolo, 20 febbraio 2015

ALLEGATI

Caratteristiche Strumentali PAGANI TG 63 (200 kN)

Rif. Norme	ASTM D3441-86
Diametro Punta conica meccanica	35.7
Angolo di apertura punta	60
Area punta	10
Superficie manicotto	150
Passo letture (cm)	20
Costante di trasformazione Ct	10

LETTURE PROVE

PROVA...CPT 1

Strumento utilizzato... PAGANI TG 63 200 kN
 Prova eseguita in data 13/02/2015
 Profondità prova 30,6 m
 Quota falda 0,8 m

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm ²)	Lettura laterale (Kg/cm ²)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	0,00	0,0	0,0	0,267	0,0	
0,40	5,00	9,0	5,0	0,533	9,381	10,7
0,60	14,00	22,0	14,0	0,867	16,148	6,2
0,80	8,00	21,0	8,0	0,867	9,227	10,8
1,00	6,00	19,0	6,0	0,467	12,848	7,8
1,20	4,00	11,0	4,0	0,267	14,981	6,7
1,40	5,00	9,0	5,0	0,2	25,0	4,0
1,60	4,00	7,0	4,0	0,333	12,012	8,3
1,80	3,00	8,0	3,0	0,467	6,424	15,6
2,00	2,00	9,0	2,0	0,2	10,0	10,0
2,20	3,00	6,0	3,0	0,267	11,236	8,9
2,40	3,00	7,0	3,0	0,333	9,009	11,1
2,60	3,00	8,0	3,0	0,267	11,236	8,9
2,80	3,00	7,0	3,0	0,267	11,236	8,9
3,00	3,00	7,0	3,0	0,133	22,556	4,4
3,20	3,00	5,0	3,0	0,267	11,236	8,9
3,40	2,00	6,0	2,0	0,2	10,0	10,0
3,60	3,00	6,0	3,0	0,2	15,0	6,7
3,80	3,00	6,0	3,0	0,2	15,0	6,7
4,00	3,00	6,0	3,0	0,2	15,0	6,7
4,20	2,00	5,0	2,0	0,133	15,038	6,7
4,40	3,00	5,0	3,0	0,2	15,0	6,7
4,60	3,00	6,0	3,0	0,133	22,556	4,4
4,80	4,00	6,0	4,0	0,133	30,075	3,3
5,00	2,00	4,0	2,0	0,133	15,038	6,7
5,20	3,00	5,0	3,0	0,2	15,0	6,7
5,40	3,00	6,0	3,0	0,2	15,0	6,7
5,60	3,00	6,0	3,0	0,267	11,236	8,9
5,80	3,00	7,0	3,0	0,2	15,0	6,7
6,00	4,00	7,0	4,0	0,267	14,981	6,7
6,20	4,00	8,0	4,0	0,333	12,012	8,3
6,40	8,00	13,0	8,0	0,533	15,009	6,7
6,60	10,00	18,0	10,0	0,533	18,762	5,3
6,80	8,00	16,0	8,0	0,733	10,914	9,2
7,00	14,00	25,0	14,0	1,067	13,121	7,6
7,20	24,00	40,0	24,0	0,8	30,0	3,3
7,40	29,00	41,0	29,0	2,133	13,596	7,4
7,60	44,00	76,0	44,0	3,2	13,75	7,3
7,80	130,00	178,0	130,0	3,0	43,333	2,3
8,00	192,00	237,0	192,0	2,333	82,297	1,2
8,20	191,00	226,0	191,0	4,267	44,762	2,2
8,40	149,00	213,0	149,0	1,733	85,978	1,2
8,60	134,00	160,0	134,0	1,2	111,667	0,9
8,80	98,00	116,0	98,0	1,6	61,25	1,6
9,00	53,00	77,0	53,0	1,0	53,0	1,9
9,20	24,00	39,0	24,0	0,6	40,0	2,5
9,40	5,00	14,0	5,0	0,933	5,359	18,7
9,60	15,00	29,0	15,0	3,067	4,891	20,4
9,80	55,00	101,0	55,0	1,133	48,544	2,1
10,00	94,00	111,0	94,0	4,2	22,381	4,5
10,20	111,00	174,0	111,0	3,067	36,192	2,8
10,40	130,00	176,0	130,0	3,6	36,111	2,8
10,60	107,00	161,0	107,0	1,933	55,354	1,8
10,80	97,00	126,0	97,0	3,4	28,529	3,5
11,00	186,00	237,0	186,0	3,333	55,806	1,8
11,20	182,00	232,0	182,0	1,733	105,02	1,0

11,40	61,00	87,0	61,0	1,133	53,839	1,9
11,60	86,00	103,0	86,0	3,8	22,632	4,4
11,80	90,00	147,0	90,0	3,267	27,548	3,6
12,00	101,00	150,0	101,0	1,8	56,111	1,8
12,20	134,00	161,0	134,0	2,6	51,538	1,9
12,40	138,00	177,0	138,0	2,8	49,286	2,0
12,60	112,00	154,0	112,0	2,467	45,399	2,2
12,80	171,00	208,0	171,0	1,867	91,591	1,1
13,00	202,00	230,0	202,0	0,733	275,58	0,4
13,20	173,00	184,0	173,0	3,867	44,738	2,2
13,40	114,00	172,0	114,0	2,133	53,446	1,9
13,60	143,00	175,0	143,0	2,733	52,323	1,9
13,80	106,00	147,0	106,0	2,4	44,167	2,3
14,00	127,00	163,0	127,0	2,133	59,541	1,7
14,20	118,00	150,0	118,0	2,067	57,088	1,8
14,40	204,00	235,0	204,0	1,867	109,266	0,9
14,60	134,00	162,0	134,0	2,733	49,03	2,0
14,80	146,00	187,0	146,0	1,333	109,527	0,9
15,00	46,00	66,0	46,0	2,0	23,0	4,3
15,20	18,00	48,0	18,0	1,067	16,87	5,9
15,40	16,00	32,0	16,0	0,733	21,828	4,6
15,60	17,00	28,0	17,0	1,2	14,167	7,1
15,80	11,00	29,0	11,0	0,8	13,75	7,3
16,00	14,00	26,0	14,0	2,067	6,773	14,8
16,20	35,00	66,0	35,0	1,533	22,831	4,4
16,40	52,00	75,0	52,0	2,8	18,571	5,4
16,60	43,00	85,0	43,0	1,667	25,795	3,9
16,80	52,00	77,0	52,0	2,733	19,027	5,3
17,00	33,00	74,0	33,0	2,133	15,471	6,5
17,20	9,00	41,0	9,0	1,467	6,135	16,3
17,40	16,00	38,0	16,0	0,733	21,828	4,6
17,60	9,00	20,0	9,0	0,6	15,0	6,7
17,80	11,00	20,0	11,0	0,8	13,75	7,3
18,00	16,00	28,0	16,0	1,0	16,0	6,3
18,20	20,00	35,0	20,0	1,533	13,046	7,7
18,40	27,00	50,0	27,0	1,467	18,405	5,4
18,60	29,00	51,0	29,0	1,667	17,397	5,7
18,80	19,00	44,0	19,0	1,6	11,875	8,4
19,00	19,00	43,0	19,0	1,333	14,254	7,0
19,20	22,00	42,0	22,0	2,733	8,05	12,4
19,40	27,00	68,0	27,0	1,733	15,58	6,4
19,60	13,00	39,0	13,0	1,267	10,26	9,7
19,80	20,00	39,0	20,0	1,2	16,667	6,0
20,00	14,00	32,0	14,0	1,533	9,132	11,0
20,20	21,00	44,0	21,0	2,133	9,845	10,2
20,40	13,00	45,0	13,0	0,733	17,735	5,6
20,60	15,00	26,0	15,0	0,733	20,464	4,9
20,80	14,00	25,0	14,0	0,733	19,1	5,2
21,00	15,00	26,0	15,0	1,867	8,034	12,4
21,20	37,00	65,0	37,0	1,667	22,196	4,5
21,40	84,00	109,0	84,0	2,667	31,496	3,2
21,60	25,00	65,0	25,0	2,467	10,134	9,9
21,80	95,00	132,0	95,0	2,8	33,929	2,9
22,00	106,00	148,0	106,0	2,2	48,182	2,1
22,20	133,00	166,0	133,0	3,133	42,451	2,4
22,40	141,00	188,0	141,0	3,8	37,105	2,7
22,60	22,00	79,0	22,0	1,467	14,997	6,7
22,80	12,00	34,0	12,0	0,867	13,841	7,2
23,00	10,00	23,0	10,0	0,733	13,643	7,3
23,20	13,00	24,0	13,0	0,6	21,667	4,6
23,40	8,00	17,0	8,0	0,733	10,914	9,2
23,60	10,00	21,0	10,0	0,6	16,667	6,0
23,80	20,00	29,0	20,0	1,2	16,667	6,0
24,00	16,00	34,0	16,0	1,933	8,277	12,1
24,20	37,00	66,0	37,0	3,8	9,737	10,3
24,40	26,00	83,0	26,0	4,4	5,909	16,9
24,60	93,00	159,0	93,0	3,133	29,684	3,4
24,80	129,00	176,0	129,0	4,2	30,714	3,3
25,00	112,00	175,0	112,0	3,933	28,477	3,5

25,20	129,00	188,0	129,0	2,4	53,75	1,9
25,40	171,00	207,0	171,0	4,467	38,281	2,6
25,60	229,00	296,0	229,0	4,533	50,518	2,0
25,80	392,00	460,0	392,0	3,533	110,954	0,9
26,00	237,00	290,0	237,0	4,667	50,782	2,0
26,20	146,00	216,0	146,0	3,867	37,755	2,6
26,40	109,00	167,0	109,0	1,6	68,125	1,5
26,60	143,00	167,0	143,0	2,667	53,618	1,9
26,80	33,00	73,0	33,0	2,267	14,557	6,9
27,00	11,00	45,0	11,0	2,2	5,0	20,0
27,20	25,00	58,0	25,0	1,8	13,889	7,2
27,40	44,00	71,0	44,0	3,067	14,346	7,0
27,60	35,00	81,0	35,0	2,733	12,806	7,8
27,80	55,00	96,0	55,0	2,867	19,184	5,2
28,00	36,00	79,0	36,0	3,733	9,644	10,4
28,20	33,00	89,0	33,0	1,733	19,042	5,3
28,40	21,00	47,0	21,0	1,6	13,125	7,6
28,60	21,00	45,0	21,0	3,067	6,847	14,6
28,80	60,00	106,0	60,0	1,333	45,011	2,2
29,00	57,00	77,0	57,0	3,667	15,544	6,4
29,20	20,00	75,0	20,0	4,133	4,839	20,7
29,40	27,00	89,0	27,0	2,533	10,659	9,4
29,60	35,00	73,0	35,0	3,733	9,376	10,7
29,80	22,00	78,0	22,0	1,667	13,197	7,6
30,00	8,00	33,0	8,0	1,467	5,453	18,3
30,20	15,00	37,0	15,0	1,333	11,253	8,9
30,40	11,00	31,0	11,0	1,067	10,309	9,7
30,60	10,00	26,0	10,0	0,0		0,0

PROVA ...CPT 2

Strumento utilizzato... PAGANI TG 63 200 kN
Prova eseguita in data 13/02/2015
Profondità prova 29,6 m
Quota falda 0,6 m

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm ²)	Lettura laterale (Kg/cm ²)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	0,00	0,0	0,0	0,467	0,0	
0,40	9,00	16,0	9,0	0,733	12,278	8,1
0,60	5,00	16,0	5,0	0,533	9,381	10,7
0,80	6,00	14,0	6,0	0,4	15,0	6,7
1,00	7,00	13,0	7,0	0,267	26,217	3,8
1,20	6,00	10,0	6,0	0,4	15,0	6,7
1,40	3,00	9,0	3,0	0,267	11,236	8,9
1,60	4,00	8,0	4,0	0,4	10,0	10,0
1,80	3,00	9,0	3,0	0,333	9,009	11,1
2,00	3,00	8,0	3,0	0,2	15,0	6,7
2,20	2,00	5,0	2,0	0,2	10,0	10,0
2,40	3,00	6,0	3,0	0,267	11,236	8,9
2,60	3,00	7,0	3,0	0,2	15,0	6,7
2,80	3,00	6,0	3,0	0,267	11,236	8,9
3,00	3,00	7,0	3,0	0,2	15,0	6,7
3,20	2,00	5,0	2,0	0,267	7,491	13,4
3,40	2,00	6,0	2,0	0,133	15,038	6,7
3,60	3,00	5,0	3,0	0,267	11,236	8,9
3,80	3,00	7,0	3,0	0,333	9,009	11,1
4,00	3,00	8,0	3,0	0,267	11,236	8,9
4,20	4,00	8,0	4,0	0,133	30,075	3,3
4,40	2,00	4,0	2,0	0,2	10,0	10,0
4,60	3,00	6,0	3,0	0,2	15,0	6,7
4,80	3,00	6,0	3,0	0,2	15,0	6,7
5,00	3,00	6,0	3,0	0,133	22,556	4,4
5,20	3,00	5,0	3,0	0,267	11,236	8,9
5,40	4,00	8,0	4,0	0,333	12,012	8,3
5,60	2,00	7,0	2,0	0,267	7,491	13,4
5,80	3,00	7,0	3,0	0,333	9,009	11,1

6,00	4,00	9,0	4,0	0,533	7,505	13,3
6,20	5,00	13,0	5,0	0,533	9,381	10,7
6,40	10,00	18,0	10,0	0,8	12,5	8,0
6,60	16,00	28,0	16,0	1,733	9,233	10,8
6,80	32,00	58,0	32,0	1,667	19,196	5,2
7,00	59,00	84,0	59,0	1,867	31,601	3,2
7,20	52,00	80,0	52,0	1,533	33,92	2,9
7,40	50,00	73,0	50,0	1,867	26,781	3,7
7,60	66,00	94,0	66,0	1,6	41,25	2,4
7,80	75,00	99,0	75,0	1,333	56,264	1,8
8,00	98,00	118,0	98,0	1,867	52,491	1,9
8,20	89,00	117,0	89,0	1,533	58,056	1,7
8,40	102,00	125,0	102,0	1,133	90,026	1,1
8,60	100,00	117,0	100,0	2,0	50,0	2,0
8,80	176,00	206,0	176,0	4,067	43,275	2,3
9,00	125,00	186,0	125,0	2,8	44,643	2,2
9,20	139,00	181,0	139,0	1,867	74,451	1,3
9,40	143,00	171,0	143,0	2,6	55,0	1,8
9,60	91,00	130,0	91,0	1,933	47,077	2,1
9,80	119,00	148,0	119,0	2,6	45,769	2,2
10,00	89,00	128,0	89,0	2,6	34,231	2,9
10,20	78,00	117,0	78,0	3,0	26,0	3,8
10,40	80,00	125,0	80,0	4,467	17,909	5,6
10,60	60,00	127,0	60,0	3,333	18,002	5,6
10,80	121,00	171,0	121,0	2,067	58,539	1,7
11,00	114,00	145,0	114,0	1,467	77,71	1,3
11,20	101,00	123,0	101,0	3,6	28,056	3,6
11,40	100,00	154,0	100,0	0,933	107,181	0,9
11,60	118,00	132,0	118,0	2,333	50,579	2,0
11,80	147,00	182,0	147,0	1,733	84,824	1,2
12,00	98,00	124,0	98,0	1,4	70,0	1,4
12,20	129,00	150,0	129,0	3,067	42,061	2,4
12,40	117,00	163,0	117,0	1,067	109,653	0,9
12,60	176,00	192,0	176,0	3,6	48,889	2,0
12,80	232,00	286,0	232,0	0,867	267,589	0,4
13,00	203,00	216,0	203,0	0,667	304,348	0,3
13,20	129,00	139,0	129,0	1,4	92,143	1,1
13,40	95,00	116,0	95,0	2,067	45,96	2,2
13,60	143,00	174,0	143,0	2,067	69,182	1,4
13,80	232,00	263,0	232,0	2,4	96,667	1,0
14,00	237,00	273,0	237,0	3,333	71,107	1,4
14,20	202,00	252,0	202,0	2,533	79,747	1,3
14,40	217,00	255,0	217,0	3,867	56,116	1,8
14,60	27,00	85,0	27,0	1,867	14,462	6,9
14,80	19,00	47,0	19,0	1,467	12,952	7,7
15,00	14,00	36,0	14,0	1,067	13,121	7,6
15,20	12,00	28,0	12,0	0,8	15,0	6,7
15,40	14,00	26,0	14,0	0,733	19,1	5,2
15,60	14,00	25,0	14,0	1,467	9,543	10,5
15,80	14,00	36,0	14,0	1,8	7,778	12,9
16,00	47,00	74,0	47,0	1,333	35,259	2,8
16,20	60,00	80,0	60,0	3,0	20,0	5,0
16,40	45,00	90,0	45,0	1,067	42,174	2,4
16,60	59,00	75,0	59,0	2,267	26,026	3,8
16,80	51,00	85,0	51,0	1,533	33,268	3,0
17,00	32,00	55,0	32,0	2,133	15,002	6,7
17,20	25,00	57,0	25,0	0,8	31,25	3,2
17,40	13,00	25,0	13,0	0,667	19,49	5,1
17,60	8,00	18,0	8,0	1,467	5,453	18,3
17,80	15,00	37,0	15,0	1,667	8,998	11,1
18,00	21,00	46,0	21,0	1,467	14,315	7,0
18,20	29,00	51,0	29,0	1,867	15,533	6,4
18,40	21,00	49,0	21,0	1,8	11,667	8,6
18,60	13,00	40,0	13,0	1,533	8,48	11,8
18,80	62,00	85,0	62,0	2,2	28,182	3,5
19,00	51,00	84,0	51,0	2,133	23,91	4,2
19,20	68,00	100,0	68,0	2,067	32,898	3,0
19,40	77,00	108,0	77,0	2,333	33,005	3,0
19,60	88,00	123,0	88,0	3,533	24,908	4,0

19,80	92,00	145,0	92,0	3,933	23,392	4,3
20,00	104,00	163,0	104,0	3,067	33,909	2,9
20,20	101,00	147,0	101,0	3,333	30,303	3,3
20,40	110,00	160,0	110,0	2,667	41,245	2,4
20,60	89,00	129,0	89,0	2,267	39,259	2,5
20,80	83,00	117,0	83,0	2,667	31,121	3,2
21,00	44,00	84,0	44,0	1,667	26,395	3,8
21,20	77,00	102,0	77,0	2,733	28,174	3,5
21,40	72,00	113,0	72,0	2,467	29,185	3,4
21,60	23,00	60,0	23,0	3,333	6,901	14,5
21,80	32,00	82,0	32,0	2,2	14,545	6,9
22,00	23,00	56,0	23,0	0,4	57,5	1,7
22,20	40,00	46,0	40,0	2,533	15,792	6,3
22,40	42,00	80,0	42,0	1,467	28,63	3,5
22,60	21,00	43,0	21,0	1,533	13,699	7,3
22,80	10,00	33,0	10,0	0,733	13,643	7,3
23,00	12,00	23,0	12,0	0,733	16,371	6,1
23,20	16,00	27,0	16,0	0,6	26,667	3,8
23,40	14,00	23,0	14,0	0,133	105,263	1,0
23,60	5,00	7,0	5,0	0,267	18,727	5,3
23,80	4,00	8,0	4,0	0,533	7,505	13,3
24,00	10,00	18,0	10,0	0,933	10,718	9,3
24,20	20,00	34,0	20,0	2,267	8,822	11,3
24,40	21,00	55,0	21,0	2,267	9,263	10,8
24,60	26,00	60,0	26,0	2,4	10,833	9,2
24,80	29,00	65,0	29,0	2,267	12,792	7,8
25,00	35,00	69,0	35,0	1,6	21,875	4,6
25,20	41,00	65,0	41,0	0,933	43,944	2,3
25,40	56,00	70,0	56,0	2,333	24,003	4,2
25,60	24,00	59,0	24,0	3,133	7,66	13,1
25,80	117,00	164,0	117,0	2,6	45,0	2,2
26,00	39,00	78,0	39,0	2,4	16,25	6,2
26,20	29,00	65,0	29,0	1,8	16,111	6,2
26,40	71,00	98,0	71,0	1,333	53,263	1,9
26,60	101,00	121,0	101,0	3,067	32,931	3,0
26,80	106,00	152,0	106,0	3,133	33,833	3,0
27,00	127,00	174,0	127,0	2,067	61,442	1,6
27,20	214,00	245,0	214,0	2,133	100,328	1,0
27,40	237,00	269,0	237,0	0,933	254,019	0,4
27,60	218,00	232,0	218,0	0,933	233,655	0,4
27,80	149,00	163,0	149,0	2,467	60,397	1,7
28,00	78,00	115,0	78,0	1,667	46,791	2,1
28,20	98,00	123,0	98,0	2,267	43,229	2,3
28,40	25,00	59,0	25,0	1,8	13,889	7,2
28,60	35,00	62,0	35,0	2,2	15,909	6,3
28,80	35,00	68,0	35,0	3,067	11,412	8,8
29,00	39,00	85,0	39,0	2,867	13,603	7,4
29,20	20,00	63,0	20,0	1,067	18,744	5,3
29,40	26,00	42,0	26,0	3,2	8,125	12,3
29,60	27,00	75,0	27,0	0,0		0,0

PROVA ...CPT 3

Strumento utilizzato... PAGANI TG 63 200 kN
 Prova eseguita in data 13/02/2015
 Profondità prova 29,6 m
 Quota falda 1,0 m

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm ²)	Lettura laterale (Kg/cm ²)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	0,00	0,0	0,0	0,2	0,0	
0,40	9,00	12,0	9,0	0,533	16,886	5,9
0,60	6,00	14,0	6,0	0,6	10,0	10,0
0,80	5,00	14,0	5,0	0,733	6,821	14,7
1,00	6,00	17,0	6,0	0,467	12,848	7,8
1,20	6,00	13,0	6,0	0,467	12,848	7,8
1,40	4,00	11,0	4,0	0,467	8,565	11,7
1,60	4,00	11,0	4,0	0,4	10,0	10,0
1,80	5,00	11,0	5,0	0,333	15,015	6,7
2,00	4,00	9,0	4,0	0,267	14,981	6,7
2,20	3,00	7,0	3,0	0,267	11,236	8,9
2,40	3,00	7,0	3,0	0,267	11,236	8,9
2,60	3,00	7,0	3,0	0,267	11,236	8,9
2,80	4,00	8,0	4,0	0,133	30,075	3,3
3,00	4,00	6,0	4,0	0,267	14,981	6,7
3,20	2,00	6,0	2,0	0,267	7,491	13,4
3,40	3,00	7,0	3,0	0,2	15,0	6,7
3,60	3,00	6,0	3,0	0,333	9,009	11,1
3,80	2,00	7,0	2,0	0,067	29,851	3,4
4,00	3,00	4,0	3,0	0,333	9,009	11,1
4,20	3,00	8,0	3,0	0,067	44,776	2,2
4,40	2,00	3,0	2,0	0,267	7,491	13,4
4,60	1,00	5,0	1,0	0,267	3,745	26,7
4,80	2,00	6,0	2,0	0,133	15,038	6,7
5,00	2,00	4,0	2,0	0,2	10,0	10,0
5,20	2,00	5,0	2,0	0,2	10,0	10,0
5,40	3,00	6,0	3,0	0,2	15,0	6,7
5,60	2,00	5,0	2,0	0,2	10,0	10,0
5,80	2,00	5,0	2,0	0,267	7,491	13,4
6,00	4,00	8,0	4,0	0,333	12,012	8,3
6,20	7,00	12,0	7,0	0,4	17,5	5,7
6,40	6,00	12,0	6,0	0,4	15,0	6,7
6,60	9,00	15,0	9,0	0,8	11,25	8,9
6,80	16,00	28,0	16,0	1,2	13,333	7,5
7,00	30,00	48,0	30,0	1,467	20,45	4,9
7,20	47,00	69,0	47,0	0,933	50,375	2,0
7,40	38,00	52,0	38,0	1,0	38,0	2,6
7,60	45,00	60,0	45,0	0,733	61,392	1,6
7,80	55,00	66,0	55,0	1,467	37,491	2,7
8,00	51,00	73,0	51,0	2,0	25,5	3,9
8,20	79,00	109,0	79,0	3,8	20,789	4,8
8,40	107,00	164,0	107,0	2,4	44,583	2,2
8,60	120,00	156,0	120,0	3,067	39,126	2,6
8,80	111,00	157,0	111,0	1,6	69,375	1,4
9,00	141,00	165,0	141,0	3,933	35,85	2,8
9,20	105,00	164,0	105,0	0,933	112,54	0,9
9,40	151,00	165,0	151,0	3,133	48,197	2,1
9,60	133,00	180,0	133,0	1,867	71,237	1,4
9,80	152,00	180,0	152,0	2,6	58,462	1,7
10,00	120,00	159,0	120,0	1,933	62,08	1,6
10,20	89,00	118,0	89,0	3,533	25,191	4,0
10,40	117,00	170,0	117,0	0,933	125,402	0,8
10,60	135,00	149,0	135,0	1,667	80,984	1,2
10,80	143,00	168,0	143,0	2,2	65,0	1,5
11,00	268,00	301,0	268,0	4,0	67,0	1,5
11,20	326,00	386,0	326,0	1,2	271,667	0,4
11,40	289,00	307,0	289,0	11,4	25,351	3,9
11,60	107,00	278,0	107,0	1,667	64,187	1,6
11,80	98,00	123,0	98,0	2,2	44,545	2,2

12,00	92,00	125,0	92,0	1,667	55,189	1,8
12,20	89,00	114,0	89,0	4,067	21,883	4,6
12,40	110,00	171,0	110,0	1,733	63,474	1,6
12,60	167,00	193,0	167,0	2,067	80,793	1,2
12,80	200,00	231,0	200,0	2,4	83,333	1,2
13,00	207,00	243,0	207,0	1,2	172,5	0,6
13,20	178,00	196,0	178,0	2,2	80,909	1,2
13,40	147,00	180,0	147,0	2,4	61,25	1,6
13,60	99,00	135,0	99,0	2,2	45,0	2,2
13,80	92,00	125,0	92,0	2,267	40,582	2,5
14,00	208,00	242,0	208,0	1,867	111,409	0,9
14,20	139,00	167,0	139,0	2,867	48,483	2,1
14,40	89,00	132,0	89,0	1,933	46,042	2,2
14,60	78,00	107,0	78,0	1,2	65,0	1,5
14,80	63,00	81,0	63,0	1,533	41,096	2,4
15,00	15,00	38,0	15,0	1,2	12,5	8,0
15,20	18,00	36,0	18,0	0,8	22,5	4,4
15,40	12,00	24,0	12,0	1,0	12,0	8,3
15,60	13,00	28,0	13,0	1,067	12,184	8,2
15,80	13,00	29,0	13,0	1,333	9,752	10,3
16,00	15,00	35,0	15,0	1,867	8,034	12,4
16,20	33,00	61,0	33,0	2,067	15,965	6,3
16,40	48,00	79,0	48,0	2,867	16,742	6,0
16,60	39,00	82,0	39,0	2,0	19,5	5,1
16,80	50,00	80,0	50,0	2,267	22,056	4,5
17,00	35,00	69,0	35,0	0,6	58,333	1,7
17,20	7,00	16,0	7,0	0,933	7,503	13,3
17,40	9,00	23,0	9,0	0,733	12,278	8,1
17,60	10,00	21,0	10,0	1,267	7,893	12,7
17,80	12,00	31,0	12,0	1,6	7,5	13,3
18,00	23,00	47,0	23,0	1,067	21,556	4,6
18,20	27,00	43,0	27,0	1,933	13,968	7,2
18,40	28,00	57,0	28,0	1,067	26,242	3,8
18,60	19,00	35,0	19,0	1,267	14,996	6,7
18,80	36,00	55,0	36,0	2,533	14,212	7,0
19,00	57,00	95,0	57,0	2,933	19,434	5,1
19,20	58,00	102,0	58,0	1,6	36,25	2,8
19,40	58,00	82,0	58,0	2,2	26,364	3,8
19,60	92,00	125,0	92,0	2,133	43,132	2,3
19,80	84,00	116,0	84,0	2,733	30,735	3,3
20,00	107,00	148,0	107,0	2,933	36,481	2,7
20,20	98,00	142,0	98,0	3,533	27,738	3,6
20,40	110,00	163,0	110,0	0,333	330,33	0,3
20,60	88,00	93,0	88,0	2,667	32,996	3,0
20,80	44,00	84,0	44,0	2,0	22,0	4,5
21,00	43,00	73,0	43,0	2,733	15,734	6,4
21,20	75,00	116,0	75,0	2,333	32,147	3,1
21,40	78,00	113,0	78,0	2,467	31,617	3,2
21,60	20,00	57,0	20,0	1,4	14,286	7,0
21,80	89,00	110,0	89,0	56,067	1,587	63,0
22,00	73,00	914,0	73,0	1,2	60,833	1,6
22,20	64,00	82,0	64,0	1,2	53,333	1,9
22,40	43,00	61,0	43,0	1,2	35,833	2,8
22,60	23,00	41,0	23,0	0,4	57,5	1,7
22,80	12,00	18,0	12,0	0,4	30,0	3,3
23,00	14,00	20,0	14,0	0,133	105,263	1,0
23,20	8,00	10,0	8,0	0,267	29,963	3,3
23,40	8,00	12,0	8,0	0,933	8,574	11,7
23,60	10,00	24,0	10,0	0,733	13,643	7,3
23,80	12,00	23,0	12,0	0,6	20,0	5,0
24,00	11,00	20,0	11,0	0,0		0,0
24,20	10,00	10,0	10,0	1,533	6,523	15,3
24,40	25,00	48,0	25,0	2,467	10,134	9,9
24,60	90,00	127,0	90,0	3,467	25,959	3,9
24,80	121,00	173,0	121,0	3,8	31,842	3,1
25,00	168,00	225,0	168,0	3,467	48,457	2,1
25,20	237,00	289,0	237,0	4,933	48,044	2,1
25,40	295,00	369,0	295,0	3,2	92,188	1,1
25,60	221,00	269,0	221,0	2,467	89,582	1,1

25,80	155,00	192,0	155,0	4,267	36,325	2,8
26,00	109,00	173,0	109,0	2,333	46,721	2,1
26,20	98,00	133,0	98,0	2,867	34,182	2,9
26,40	55,00	98,0	55,0	1,733	31,737	3,2
26,60	23,00	49,0	23,0	3,0	7,667	13,0
26,80	39,00	84,0	39,0	2,933	13,297	7,5
27,00	34,00	78,0	34,0	1,533	22,179	4,5
27,20	55,00	78,0	55,0	1,267	43,41	2,3
27,40	73,00	92,0	73,0	2,133	34,224	2,9
27,60	84,00	116,0	84,0	2,933	28,64	3,5
27,80	58,00	102,0	58,0	1,6	36,25	2,8
28,00	58,00	82,0	58,0	2,867	20,23	4,9
28,20	34,00	77,0	34,0	1,2	28,333	3,5
28,40	88,00	106,0	88,0	2,2	40,0	2,5
28,60	92,00	125,0	92,0	1,667	55,189	1,8
28,80	89,00	114,0	89,0	2,267	39,259	2,5
29,00	78,00	112,0	78,0	3,133	24,896	4,0
29,20	50,00	97,0	50,0	3,2	15,625	6,4
29,40	20,00	68,0	20,0	3,133	6,384	15,7
29,60	22,00	69,0	22,0	0,0		0,0

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

NB: le informazioni sui parametri geotecnici del terreno hanno validità orientativa in quanto sono stati ottenuti da correlazioni statistiche e non da prove di laboratorio

Nr:	Numero progressivo strato
Prof:	Profondità strato (m)
Tipo:	C: Coesivo. I: Incoerente. CI: Coesivo-Incoerente
Cu:	Coesione non drenata (Kg/cm ²)
Eu:	Modulo di deformazione non drenato (Kg/cm ²)
Mo:	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)
G:	Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm ²)
OCR:	Grado di sovraconsolidazione
Puv:	Peso unità di volume (t/m ³)
PuvS:	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
Dr:	Densità relativa (%)
Fi:	Angolo di resistenza al taglio (°)
Ey:	Modulo di Young (Kg/cm ²)
Vs:	Velocità onde di taglio (m/s)

CPT 1

Nr.	Prof.	Tipo	Cu	Eu	Mo	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey	Vs
1	1,00	C	0,3	244,9	33,8	88,7	>9	1,8	1,9	--	--	--	132,03
2	7,60	C	0,3	234,6	33,8	88,7	>9	1,8	1,9	--	--	--	170,77
3	8,20	I	--	--	256,5	647,9	0,6	1,8	2,1	100,0	35,1	34,0	418,99
4	9,00	I	--	--	162,8	490,7	1,0	1,9	2,2	83,6	32,1	14,8	379,21
5	9,20	C	1,2	872,1	48,0	195,2	5,7	2,0	2,1	--	--	--	243,15
6	9,60	C	0,5	346,1	43,5	114,3	>9	1,8	1,9	--	--	--	208,66
7	10,80	I	--	--	148,5	464,0	1,2	1,8	2,1	75,3	30,5	0,0	380,51
8	11,40	I	--	--	214,5	580,9	1,0	1,9	2,2	85,3	31,9	0,0	423,18
9	11,80	I	--	--	132,0	431,8	1,4	1,8	2,1	67,3	29,1	0,0	377,19
10	14,80	I	--	--	212,3	577,2	1,2	1,9	2,2	79,5	30,6	0,0	434,11
11	21,20	C	1,1	784,0	45,2	188,1	6,1	2,0	2,1	--	--	--	274,08
12	21,40	I	--	--	126,0	419,7	<0,5	1,8	2,1	49,1	25,2	0,0	406,21
13	21,60	C	1,3	860,9	50,0	200,1	8,2	2,0	2,1	--	--	--	287,75
14	22,40	I	--	--	178,1	518,5	2,2	1,8	2,1	60,1	26,8	0,0	445,24
15	24,40	C	0,9	568,6	46,7	160,4	5,0	1,9	2,0	--	--	--	273,45
16	25,20	I	--	--	173,6	510,5	<0,5	1,8	2,1	56,2	26,1	0,0	449,24
17	26,00	I	--	--	385,9	831,5	1,3	1,8	2,1	82,7	30,0	0,0	551,55
18	26,60	I	--	--	199,0	554,8	2,7	1,8	2,1	59,3	26,4	0,0	468,88
19	30,60	C	1,5	1019,2	59,9	223,5	5,9	2,0	2,1	--	--	--	312,0 9

CPT 2

Nr.	Prof.	Tipo	Cu	Eu	Mo	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey	Vs
1	1,00	C	0,3	199,9	29,1	78,5	>9	1,8	1,8	--	--	--	127,32
2	6,80	C	0,2	169,7	26,7	73,3	>9	1,7	1,8	--	--	--	157,61
3	7,60	C	2,8	2107,5	113,5	330,2	>9	2,1	2,2	--	--	--	270,76
4	11,20	I	--	--	158,3	482,5	1,1	1,8	2,1	79,5	31,3	0,0	382,85
5	13,20	I	--	--	217,4	585,6	1,1	1,9	2,2	82,7	31,3	0,0	431,35
6	13,40	I	--	--	142,5	452,4	1,6	1,8	2,1	65,8	28,6	0,0	392,73
7	14,40	I	--	--	309,3	726,4	0,9	1,9	2,2	91,2	32,3	0,0	480,06
8	19,00	C	1,5	1028,0	57,9	218,9	7,1	2,0	2,1	--	--	--	282,62
9	21,40	I	--	--	125,6	418,9	<0,5	1,8	2,1	50,3	25,5	0,0	403,30
10	25,60	C	1,2	815,6	48,0	195,2	4,7	2,0	2,1	--	--	--	290,11
11	25,80	I	--	--	175,5	513,8	<0,5	1,8	2,1	55,8	25,9	0,0	452,24
12	26,00	C	1,2	1369,6	78,0	262,6	6,6	2,1	2,2	--	--	--	321,62
13	26,40	I	--	--	75,0	305,7	<0,5	1,8	2,1	26,1	21,4	0,0	366,35
14	26,80	I	--	--	155,3	476,7	<0,5	1,8	2,1	50,7	25,1	0,0	440,70
15	27,80	I	--	--	283,5	688,8	1,7	1,9	2,2	70,7	28,1	0,0	514,44
16	28,20	I	--	--	132,0	431,8	<0,5	1,8	2,1	43,7	24,0	0,0	426,10
17	29,60	C	1,5	1020,6	60,0	223,7	5,7	2,0	2,1	--	--	--	312,4 8

CPT 3

Nr.	Prof.	Tipo	Cu	Eu	Mo	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey	Vs
1	1,00	C	0,3	192,4	28,3	76,7	>9	1,7	1,8	--	--	--	126,45
2	7,00	C	0,2	167,1	26,5	73,0	7,5	1,7	1,8	--	--	--	160,74
3	7,60	C	2,2	1603,1	86,7	280,1	>9	2,1	2,2	--	--	--	260,41
4	8,20	I	--	--	92,5	347,4	1,4	1,8	2,1	65,7	29,5	0,0	326,46
5	10,00	I	--	--	190,0	539,4	1,0	1,8	2,1	85,9	32,3	0,0	400,40
6	10,20	I	--	--	133,5	434,7	1,3	1,8	2,1	70,6	29,8	0,0	372,53
7	11,40	I	--	--	319,5	741,0	0,8	1,8	2,1	98,6	33,9	0,0	468,59
8	12,20	I	--	--	144,8	456,8	1,4	1,8	2,1	68,8	29,2	0,0	389,29
9	13,40	I	--	--	252,3	641,3	1,0	1,9	2,2	85,7	31,6	0,0	452,65
10	13,80	I	--	--	143,3	453,9	1,6	1,8	2,1	64,6	28,3	0,0	396,07
11	14,20	I	--	--	260,3	653,7	1,1	1,9	2,2	84,3	31,2	0,0	462,05
12	14,80	I	--	--	115,0	396,9	2,3	1,8	2,1	55,3	26,8	0,0	378,27
13	19,40	C	1,4	974,1	55,2	212,6	6,7	2,0	2,1	--	--	--	282,71
14	20,60	I	--	--	144,8	456,8	<0.5	1,8	2,1	54,9	26,2	0,0	418,36
15	21,00	C	1,2	1555,2	87,0	280,7	8,0	2,1	2,2	--	--	--	317,77
16	21,40	I	--	--	114,8	396,3	<0.5	1,8	2,1	45,2	24,6	0,0	398,11
17	21,60	C	1,0	670,9	42,0	174,6	4,6	2,0	2,0	--	--	--	277,79
18	22,20	I	--	--	113,0	392,6	<0.5	1,8	2,1	43,9	24,3	0,0	398,32
19	23,00	C	1,2	779,4	46,0	190,2	1,6	2,0	2,1	--	--	--	287,14
20	24,40	C	0,6	363,5	46,8	127,8	2,8	1,9	1,9	--	--	--	256,90
21	24,80	I	--	--	158,3	482,4	<0.5	1,8	2,1	52,9	25,5	0,0	439,16
22	25,60	I	--	--	345,4	777,1	1,4	1,9	2,2	79,1	29,5	0,0	535,95
23	26,40	I	--	--	156,4	478,9	<0.5	1,8	2,1	51,0	25,2	0,0	441,22
24	28,20	C	1,5	1807,6	101,8	309,0	5,5	2,1	2,2	--	--	--	341,88
25	28,80	I	--	--	134,5	436,7	<0.5	1,8	2,1	43,3	23,8	0,0	430,40
26	29,60	C	1,5	1741,8	98,7	303,2	7,3	2,1	2,2	--	--	--	343,84



Foto CPT1



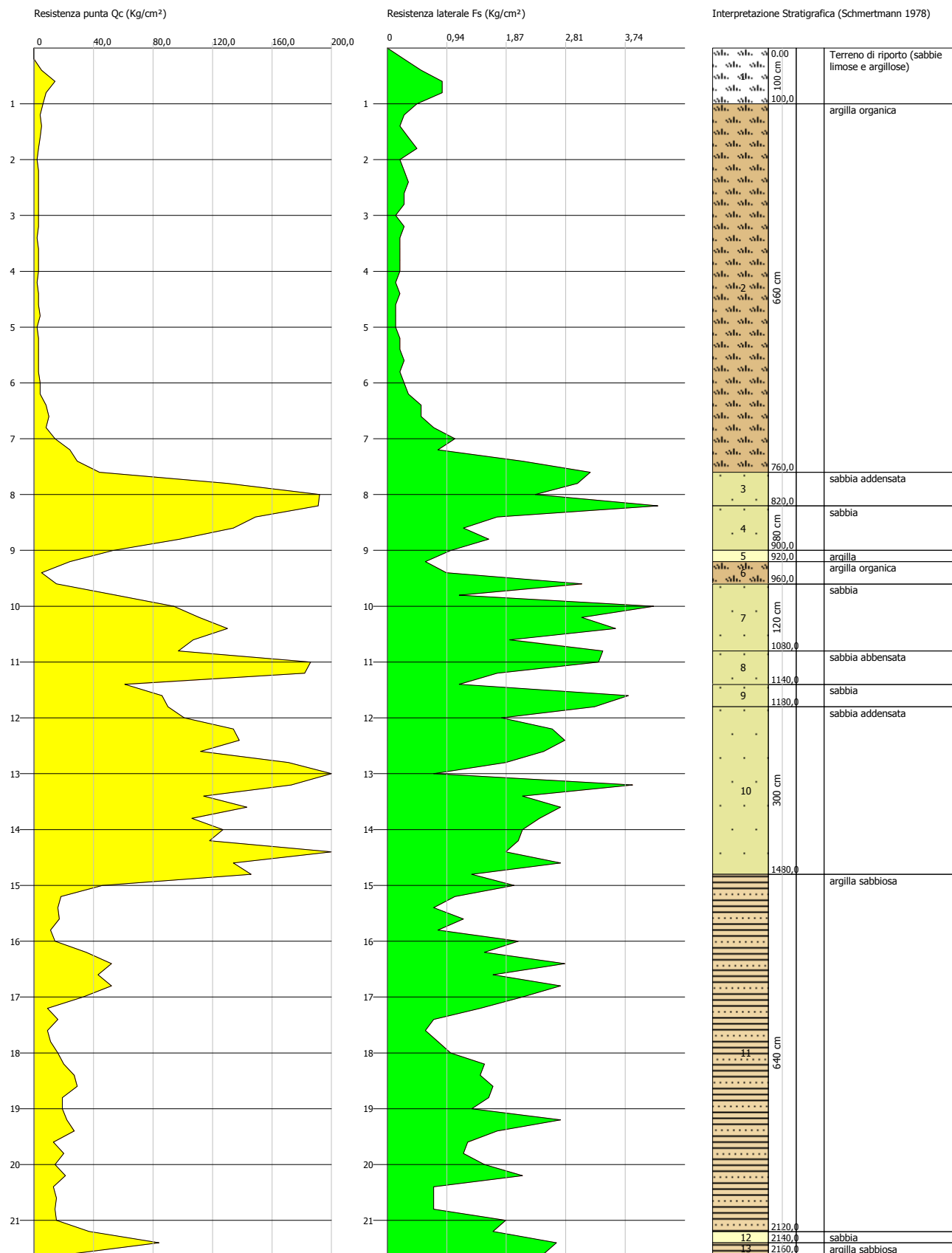
Foto CPT2



Foto CPT3

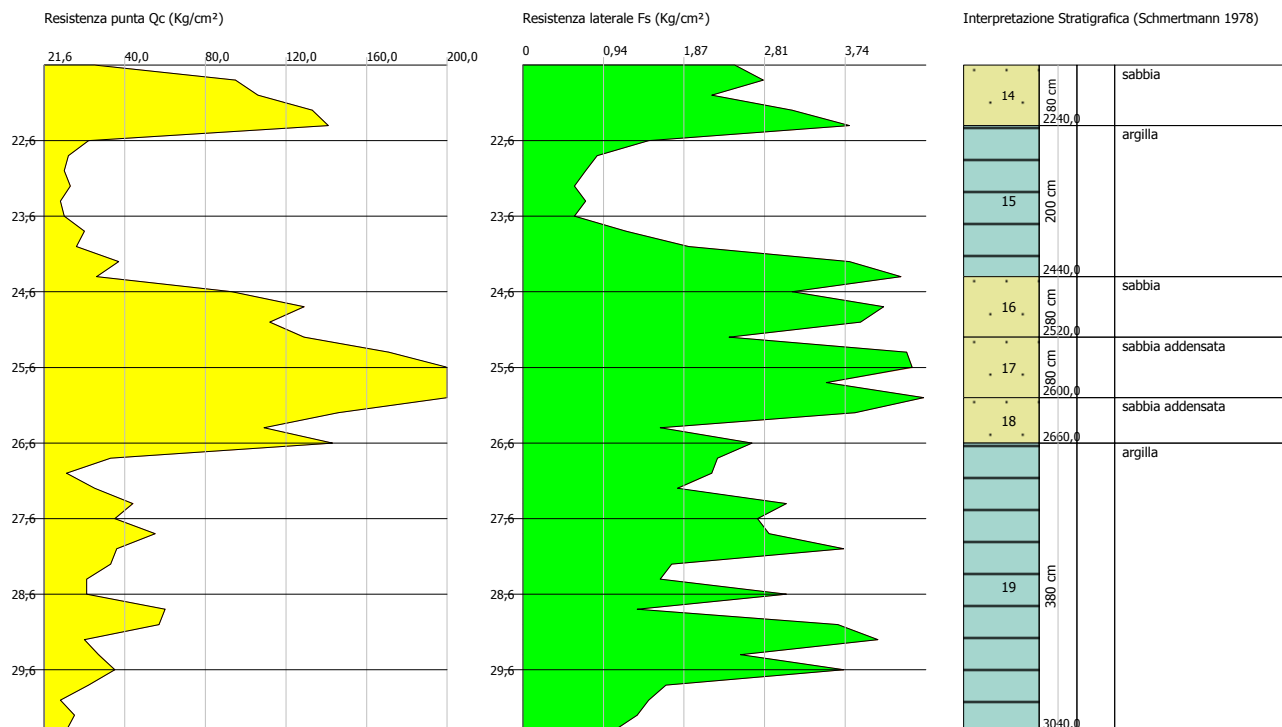
GRAFICI PROVE PENETROMETRICHE

Committente: FAV
Cantiere: Via Adriatico
Località: Jesolo (VE)

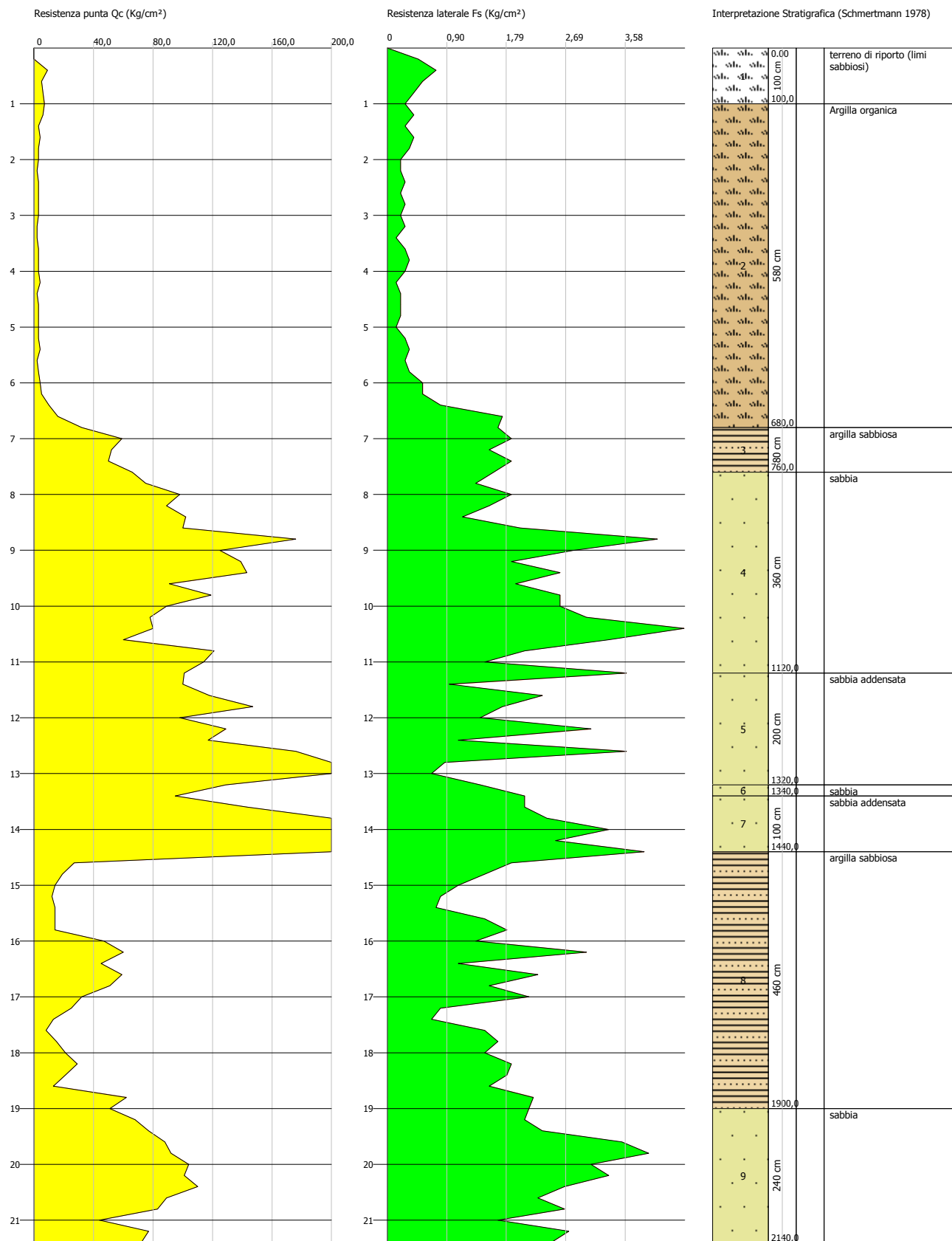


Committente: FAV
Cantiere: Via Adriatico
Località: Jesolo (VE)

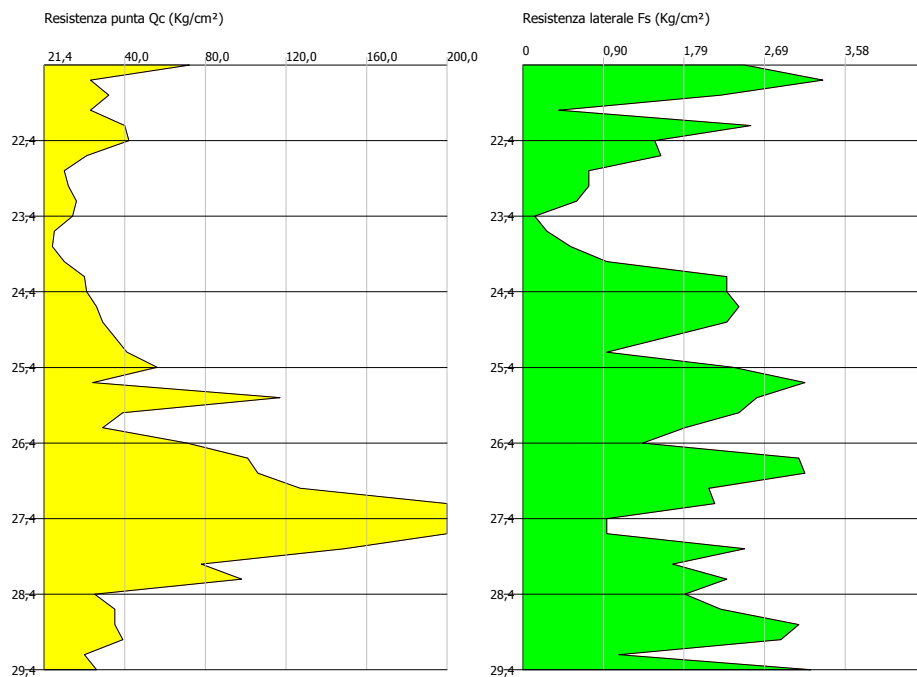
Data: 13/02/2015



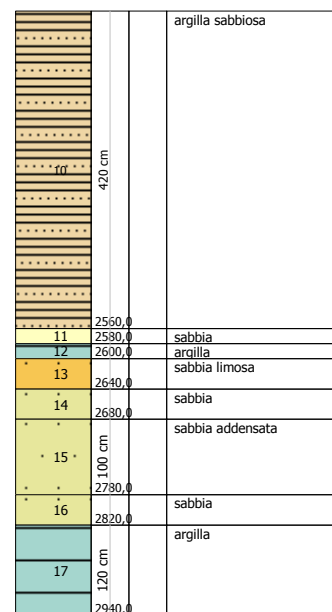
Committente: FAV
Cantiere: Via Adriatico
Località: Jesolo (VE)



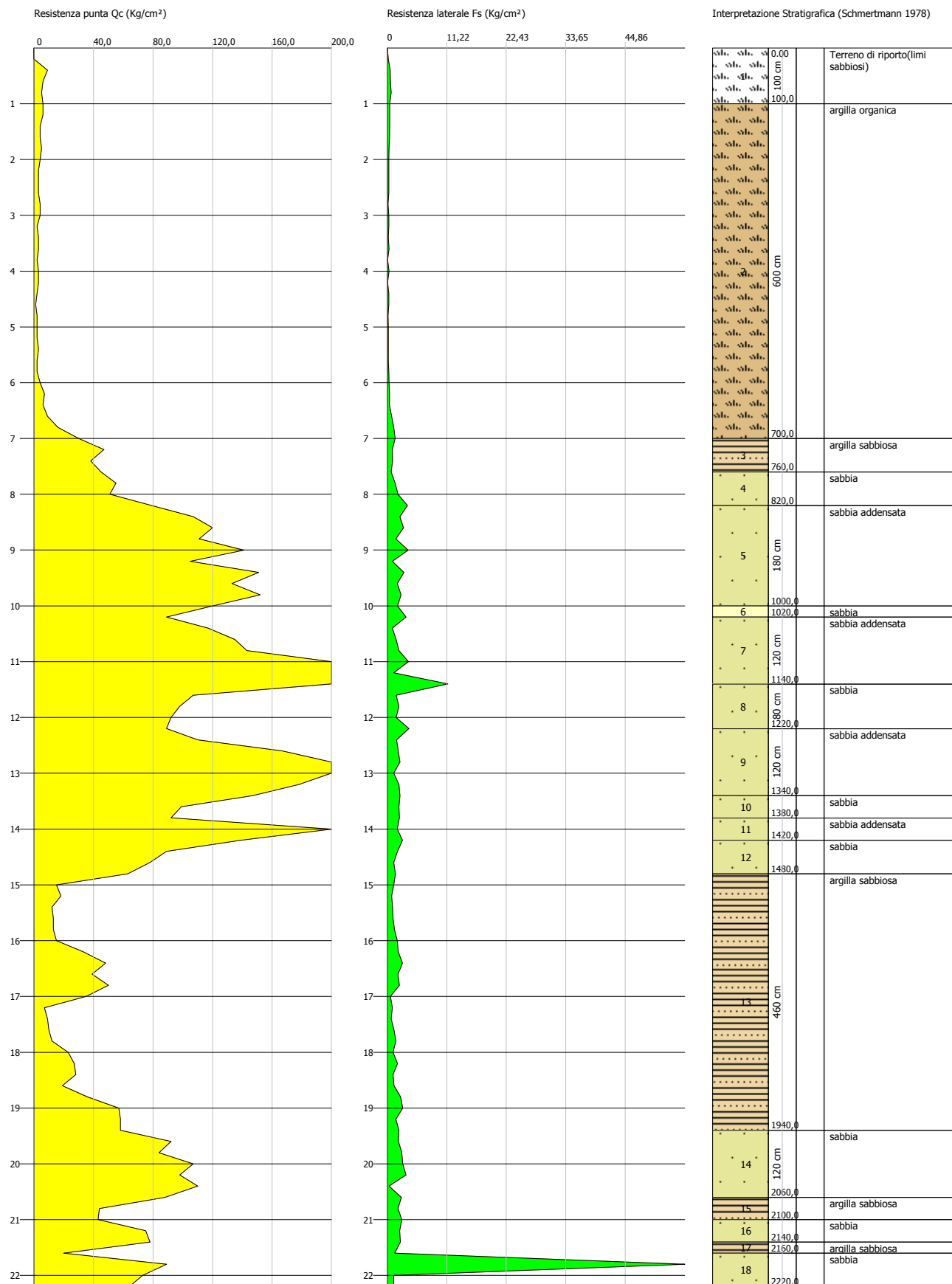
Committente: FAV
Cantiere: Via Adriatico
Località: Jesolo (VE)



Interpretazione Stratigrafica (Schmertmann 1978)

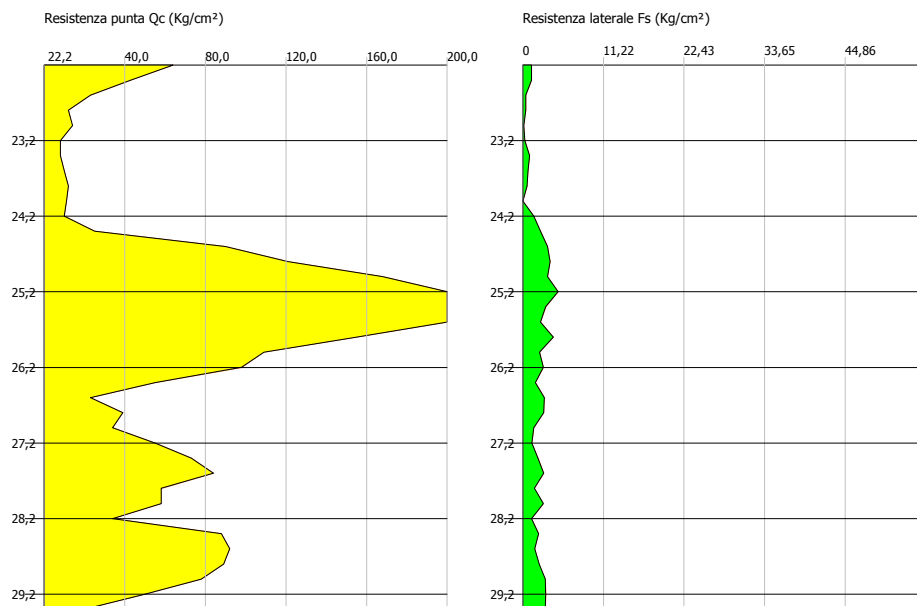


Committente: FAV
Cantiere: Via Adriatico
Località: Jesolo (VE)

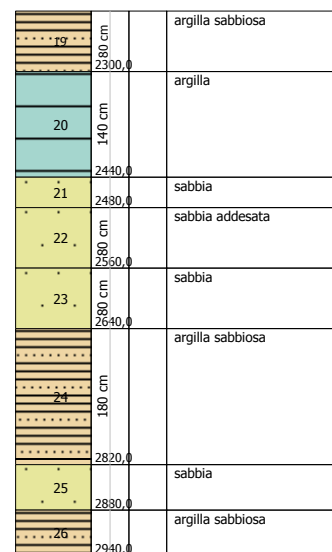


Committente: FAV
Cantiere: Via Adriatico
Località: Jesolo (VE)

Data: 13/02/2015



Interpretazione Stratigrafica (Schmertmann 1978)



ANALISI CON TROMOGRAFO DIGITALE

JESOLO, VIA ADRIATICO 1

Strumento: TRZ-0084/01-10

Inizio registrazione: 13/02/15 09:46:35 Fine registrazione: 13/02/15 10:02:36

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h16'00".

Analizzato 40% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

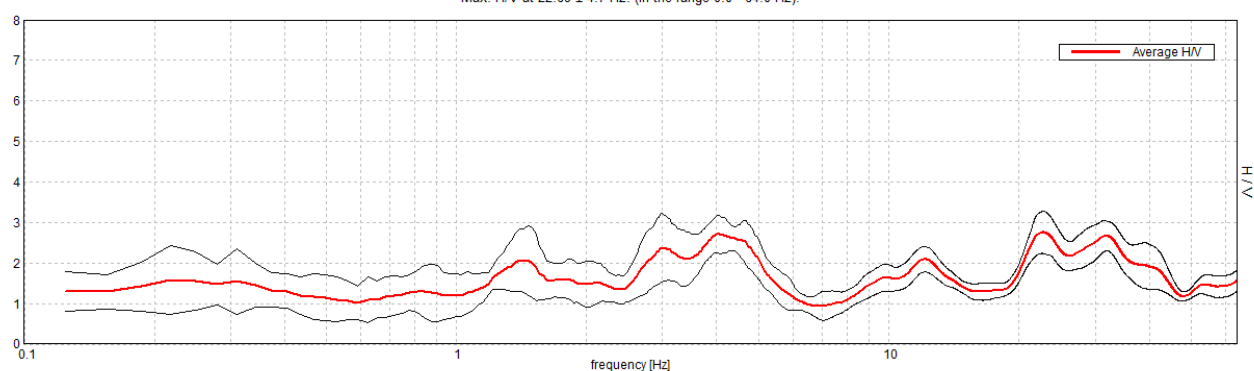
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

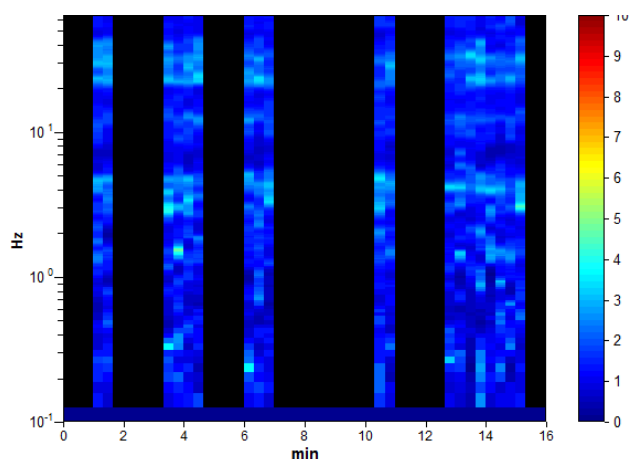
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

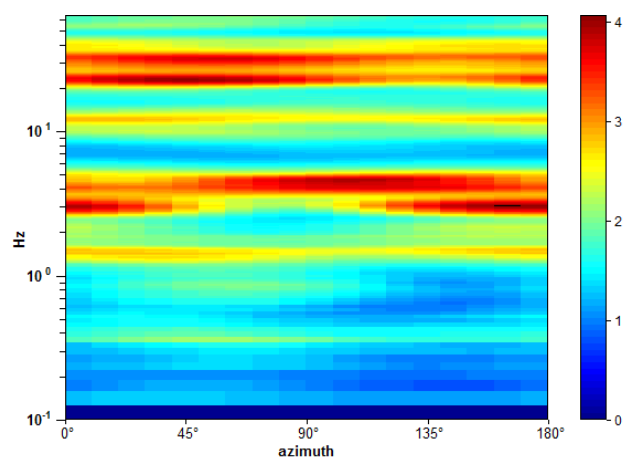
Max. H/V at 22.69 ± 4.7 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



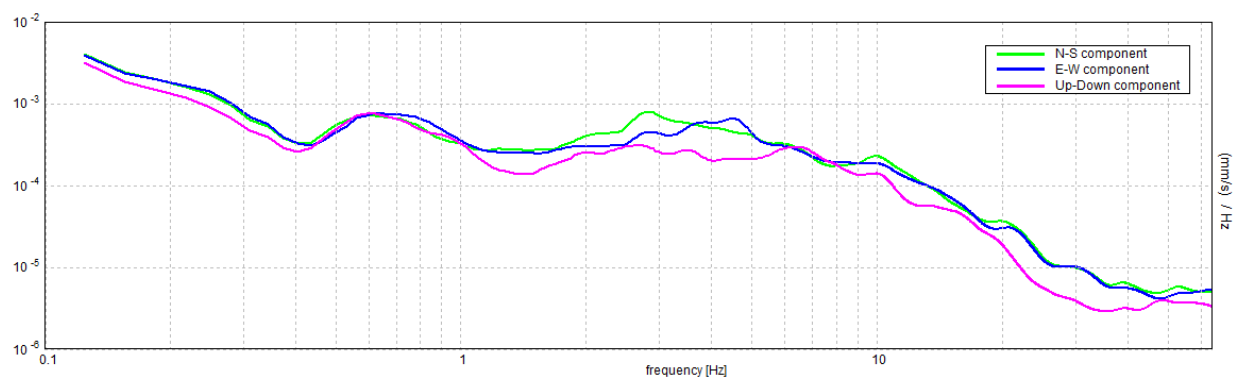
SERIE TEMPORALE H/V



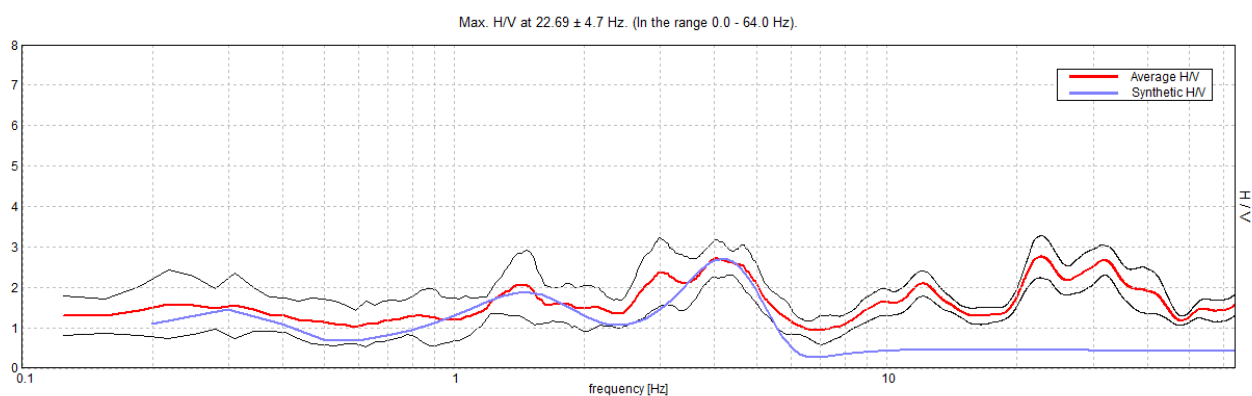
DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI

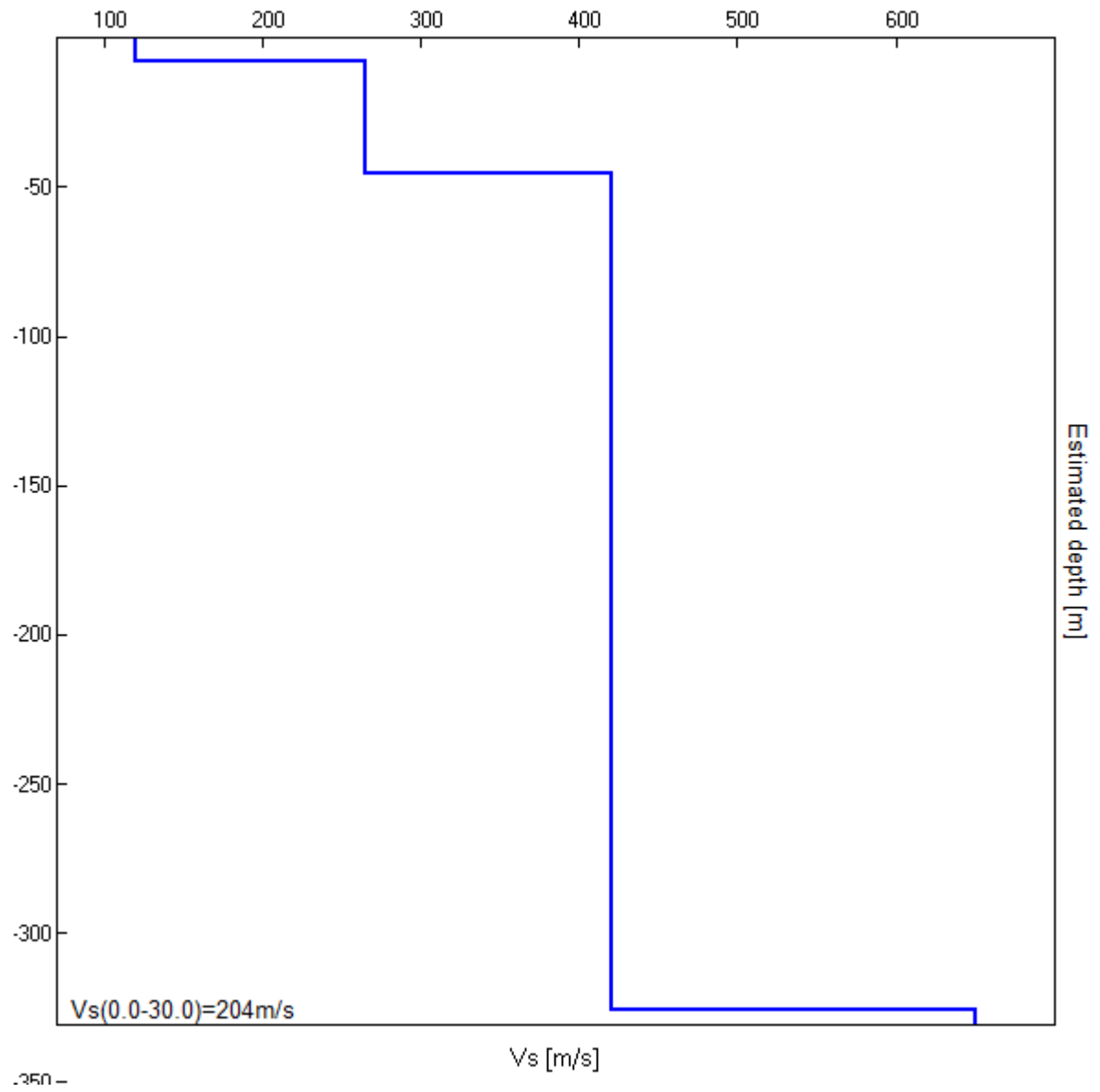


H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Rapporto di Poisson
7.50	7.50	120	0.42
45.50	38.00	265	0.42
325.50	280.00	420	0.42
inf.	inf.	650	0.42

Vs(0.0-30.0)=204m/s



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di Grilla prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 22.69 ± 4.7 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$22.69 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$8621.3 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 1090	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	18.781 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	45.406 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.76 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.20733 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$4.70372 < 1.13438$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.518 < 1.58$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

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

