

## AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA

Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma

**MO-E-1357 – ADEGUAMENTO DEI MANUFATTI DI REGOLAZIONE E SFIORO DELLA CASSA DI ESPANSIONE DEL FIUME SECCHIA COMPRESIVO DELLA PREDISPOSIZIONE DELLA POSSIBILITÀ DI REGOLAZIONE IN SITUAZIONI EMERGENZIALI ANCHE PER PIENE ORDINARIE IN RELAZIONE ALLA CAPACITÀ DI DEFLUSSO DEL TRATTO ARGINATO (EX CODICE 10969) E AVVIO DELL'ADEGUAMENTO IN QUOTA E POTENZIAMENTO STRUTTURALE DEI RILEVATI ARGINALI DEL SISTEMA CASSA ESPANSIONE ESISTENTE**

**MO-E-1273 – LAVORI DI AMPLIAMENTO E ADEGUAMENTO DELLA CASSA DI ESPANSIONE DEL FIUME SECCHIA NEL COMUNE DI RUBIERA (RE)  
(ACCORDO DI PROGRAMMA MINISTERO – RER – PARTE A)**

### PROGETTO DEFINITIVO

## ALL(RS).1 – MISURE DI VS IN FORO

#### IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI:

CAPOGRUPPO MANDATARIA  
PROGETTAZIONE GENERALE – INGEGNERIA IDRAULICA E STRUTTURALE



**DIZETA INGEGNERIA**  
STUDIO ASSOCIATO  
Via Boselli, 19 – 20133 MILANO Tel. 02-70800125  
server@dzetaingegneria.it Fax 02-70800014

ING. FULVIO BERNABEI  
ING. STEFANO ADAMI  
ING. LAURA GRILLI  
ING. GIANLUIGI SEVNI  
ING. PAOLO SANAVIA

MANDANTE  
RAPPORTI CON ENTI TERZI – MODELLISTICA IDROLOGICA E  
IDRAULICA – IDROGEOLOGIA



ING. DENIS CERLINI  
ING. MARCO BELICCHI  
ING. NICOLA PESSARELLI (CSP)  
ING. MICHELE FERRARI

MANDANTE  
INGEGNERIA STRUTTURALE



ING. MARCO G. P. BRAGHINI  
ING. DANIELE L. GIOMETTI

MANDANTE  
GEOLOGIA



**EN GEO** S.r.l.  
ENGINEERING GEOLOGIST  
www.engeo.it

GEOL. CARLO CALEFFI  
GEOL. FRANCESCO CERUTTI

MANDANTE  
ASPETTI AMBIENTALI



ING. MASSIMO SARTORELLI  
ING. BENIAMINO BARENGHI  
DOTT. AGR. ALESSIA MANICONE  
DOTT.SSA CHIARA LUVIE'

MANDANTE  
ASPETTI PAESAGGISTICI



ARCH. ANGELO DAL SASSO

#### PER IL R.T.P.:

IL PROGETTISTA GENERALE  
DOTT. ING. FULVIO BERNABEI

#### IL RUP:

DOTT. ING.  
FEDERICA PELLEGRINI

CONSULENTE  
INGEGNERIA GEOTECNICA



PROF. ING. FRANCESCO COLLESELLI  
ING. GIUSEPPE COLLESELLI

CONSULENTE  
PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO

GEOM. MARCO SOZZE'

CONSULENTE  
VALUTAZIONI ARCHEOLOGICHE


DOTT.SSA IVANA VENTURINI


DATA: LUGLIO 2019

Mod.7.3 F – Rev.01

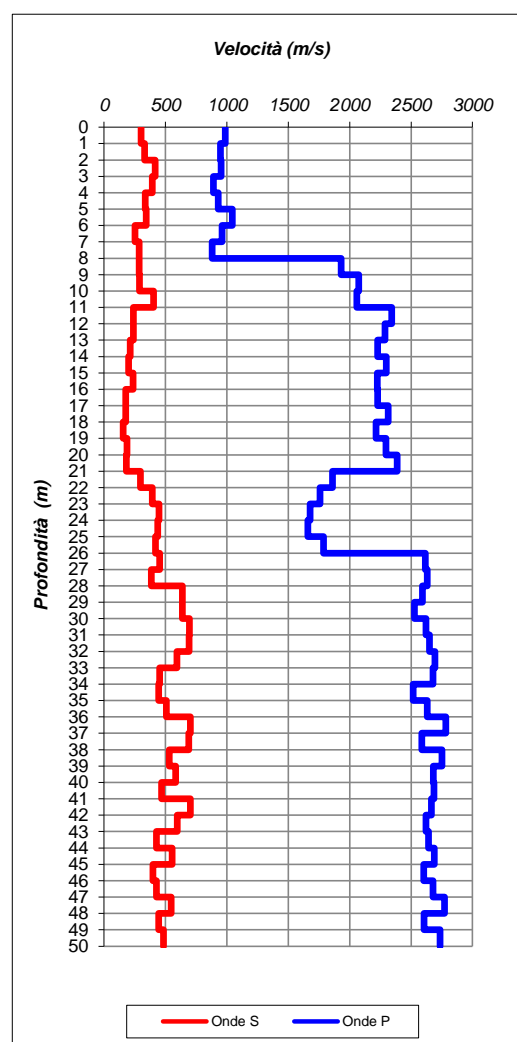
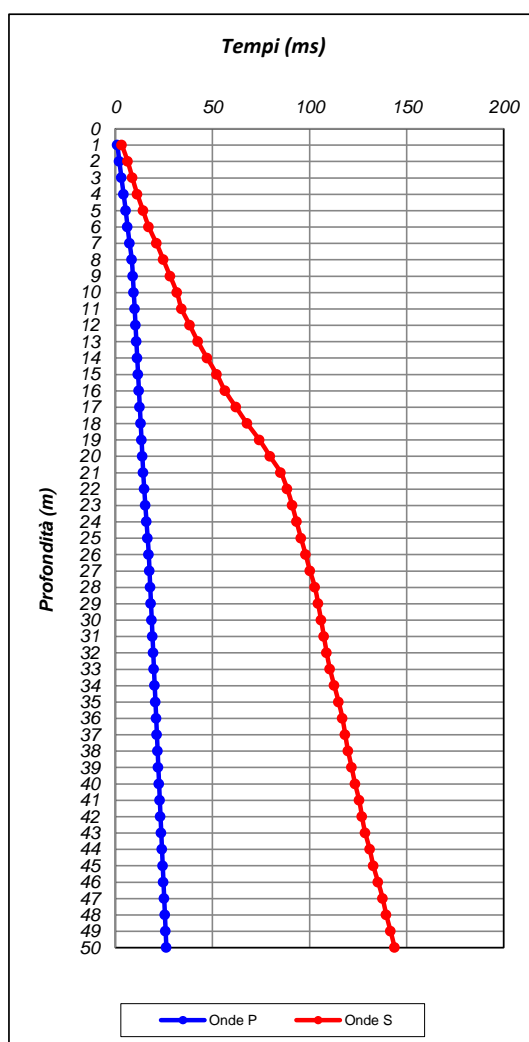
REV.	DATA	DESCRIZIONE MODIFICA	REDATTO	CONTR.	APPR.
01					
02					

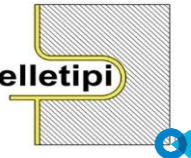


 A COMPANY OF SOCOTEC			<b>TEST REPORT</b>					1/3	
			<b>DOWN HOLE</b>						
CLIENTE:			AIPO - Agenzia Interregionale per il fiume Po						
LAVORO:			(MO-E-1357) Affidamento del servizio di progettazione di fattibilità tecnico ed economica (preliminare), definitiva, esecutiva, il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione relativa agli interventi di adeguamento del sistema di laminazione delle piene della cassa di espansione del fiume Secchia (Provincia di Modena)						
UBICAZIONE:			Versante sud lago artificiale						
NOME TEST:			DH BS1						
DATA DI ESECUZIONE			07-14/11/2018						
COORDINATE			Y	44°39'27.47"N					
			X	10°48'12.36"E					
Profondità (m)	Onde P		Onde S		Poisson	Young (MPa)	Taglio (MPa)	Bulk (MPa)	γ (kN/m <sup>3</sup> )
	(ms)	(m/sec)	(ms)	(m/sec)					
1,00	1,01	987,65	3,33	300,09	0,45	469,2	161,9	1537,6	18,0
2,00	2,07	948,78	6,36	330,49	0,43	559,5	195,5	1350,5	17,9
3,00	3,12	951,63	8,75	417,28	0,38	861,0	311,7	1205,7	17,9
4,00	4,24	890,27	11,30	393,12	0,38	757,8	274,8	1042,9	17,8
5,00	5,31	930,76	14,29	334,80	0,43	570,9	200,2	1280,4	17,9
6,00	6,27	1043,52	17,21	342,44	0,44	610,7	212,1	1686,8	18,1
7,00	7,31	960,14	21,19	250,99	0,46	330,4	112,9	1501,5	17,9
8,00	8,45	880,00	24,69	285,32	0,44	416,7	144,6	1182,6	17,8
9,00	8,97	1930,37	28,19	286,40	0,49	485,1	162,9	7183,6	19,9
10,00	9,45	2072,42	31,66	287,78	0,49	497,2	166,8	8429,6	20,1
11,00	9,94	2057,42	34,14	403,87	0,48	971,1	328,1	8077,1	20,1
12,00	10,36	2342,49	38,33	238,57	0,49	352,0	117,7	11193,4	20,7
13,00	10,80	2287,13	42,52	238,59	0,49	350,1	117,1	10606,1	20,6
14,00	11,25	2226,35	47,23	212,15	0,50	275,3	92,0	10015,0	20,5
15,00	11,69	2298,93	52,24	199,62	0,50	245,6	82,1	10776,7	20,6
16,00	12,14	2223,63	56,47	236,65	0,49	342,2	114,5	9957,6	20,4
17,00	12,58	2226,42	62,15	175,89	0,50	189,4	63,3	10054,0	20,5
18,00	13,02	2312,27	67,82	176,63	0,50	192,7	64,3	10941,4	20,6
19,00	13,47	2215,16	74,23	155,83	0,50	148,6	49,6	9958,9	20,4
20,00	13,90	2294,90	79,62	185,61	0,50	212,3	70,9	10749,2	20,6
21,00	14,32	2387,59	85,16	180,61	0,50	202,9	67,8	11752,8	20,8
22,00	14,86	1859,86	88,53	296,52	0,49	515,6	173,4	6590,0	19,7
23,00	15,43	1757,93	91,07	393,86	0,47	892,2	302,7	5627,3	19,5
24,00	16,03	1677,17	93,30	447,44	0,46	1132,7	387,5	4927,5	19,4
25,00	16,63	1659,89	95,60	435,87	0,46	1073,9	367,0	4833,6	19,3
26,00	17,19	1787,38	97,99	418,32	0,47	1007,8	342,5	5796,9	19,6
27,00	17,57	2614,39	100,20	452,07	0,48	1288,2	433,9	13931,5	21,2
28,00	17,95	2631,19	102,80	384,71	0,49	937,2	314,7	14300,8	21,3
29,00	18,34	2593,36	104,37	636,30	0,47	2518,5	857,8	13105,4	21,2
30,00	18,73	2527,22	105,94	636,92	0,47	2504,4	854,1	12308,3	21,1
31,00	19,11	2621,14	107,38	693,90	0,46	2991,3	1022,8	13230,5	21,2
32,00	19,49	2649,78	108,83	693,30	0,46	2996,1	1023,8	13590,0	21,3
33,00	19,86	2694,08	110,51	592,16	0,47	2211,9	750,0	14523,7	21,4
34,00	20,24	2678,92	112,72	452,64	0,49	1299,9	437,6	14744,2	21,4
35,00	20,63	2516,86	114,97	445,82	0,48	1240,6	418,0	12766,6	21,0
36,00	21,01	2631,38	116,94	506,46	0,48	1615,2	545,4	13995,5	21,3
37,00	21,37	2781,46	118,37	702,01	0,47	3115,6	1062,6	15265,3	21,6
38,00	21,76	2586,93	119,82	688,71	0,46	2936,3	1004,3	12830,9	21,2
39,00	22,12	2750,45	121,70	530,57	0,48	1792,4	605,3	15458,3	21,5
40,00	22,50	2681,47	123,42	582,20	0,48	2136,5	724,1	14395,1	21,4
41,00	22,87	2685,30	125,56	468,13	0,48	1390,3	468,3	14785,6	21,4
42,00	23,24	2665,12	126,98	702,30	0,46	3077,7	1052,1	13747,8	21,3
43,00	23,62	2621,37	128,66	594,62	0,47	2212,5	751,1	13595,7	21,2
44,00	24,00	2641,38	131,00	427,35	0,49	1155,6	388,7	14330,5	21,3
45,00	24,37	2687,56	132,81	553,90	0,48	1938,3	655,8	14564,8	21,4
46,00	24,76	2601,51	135,32	397,92	0,49	999,2	335,7	13902,3	21,2
47,00	25,13	2677,72	137,66	426,97	0,49	1157,8	389,3	14793,1	21,4
48,00	25,49	2771,02	139,50	545,06	0,48	1894,2	640,0	15687,8	21,5
49,00	25,88	2605,12	141,74	445,09	0,48	1247,9	420,2	13834,4	21,2
50,00	26,24	2735,40	143,81	483,36	0,48	1488,8	501,6	15396,4	21,5

 A COMPANY OF SOCOTEC	<b>TEST REPORT</b>		2/3
	<b>DOWN HOLE</b>		

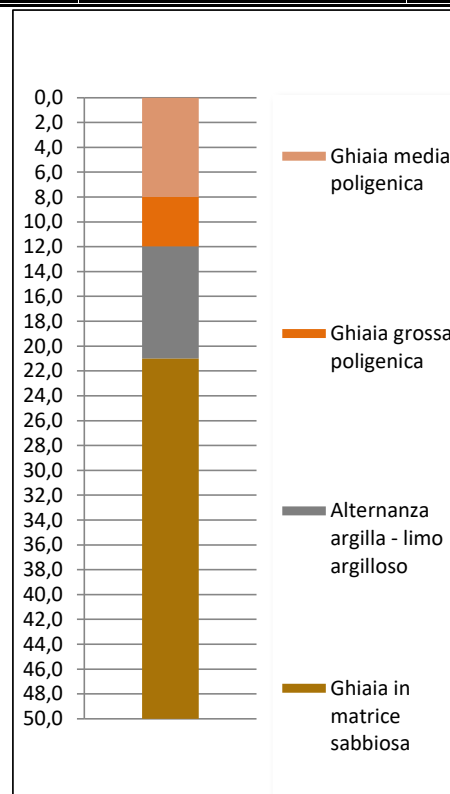
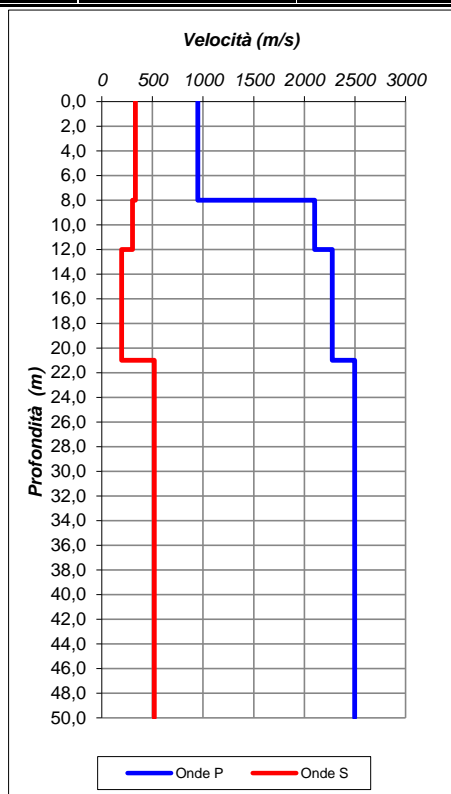
<b>CLIENTE:</b>	AIPO - Agenzia Interregionale per il fiume Po		
<b>LAVORO:</b>	(MO-E-1357) Affidamento del servizio di progettazione di fattibilità tecnico ed economica (preliminare), definitiva, esecutiva, il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione relativa agli interventi di adeguamento del sistema di laminazione delle piene della cassa di espansione del fiume Secchia (Provincia di Modena)		
<b>UBICAZIONE:</b>	Versante sud lago artificiale		
<b>NOME TEST:</b>	DH BS1		
<b>DATA DI ESECUZIONE</b>	07-14/11/2018		
<b>COORDINATE</b>	<b>Y</b>	44°39'27.47"N	
	<b>X</b>	10°48'12.36"E	



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

<b>CLIENTE:</b>	AIPO - Agenzia Interregionale per il fiume Po	
<b>LAVORO:</b>	(MO-E-1357) Affidamento del servizio di progettazione di fattibilità tecnico ed economica (preliminare), definitiva, esecutiva, il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione relativa agli interventi di adeguamento del sistema di laminazione delle piene della cassa di espansione del fiume Secchia (Provincia di Modena)	
<b>UBICAZIONE:</b>	Versante sud lago artificiale	
<b>NOME TEST:</b>	DH BS1	
<b>DATA DI ESECUZIONE</b>	07-14/11/2018	
<b>COORDINATE</b>	Y	44°39'27.47"N
	X	10°48'12.36"E

Profondità base(m)	Onde P	Onde S	Poisson	Young (MPa)	Share (MPa)	Bulk (MPa)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )
	Velocità (m/sec)	Velocità (m/sec)					
8,00	949,09	331,82	0,43	563,75	197,06	1349,48	17,9
12,00	2100,68	304,15	0,49	556,65	186,88	8665,35	20,2
21,00	2274,71	195,73	0,50	235,59	78,73	10527,94	20,5
50,00	2496,29	518,43	0,48	1667,21	564,21	12329,14	21,0



<b>V<sub>S eq</sub> (5-35)</b>	<b>Suolo</b>
291	-

# Progetto S.I.S.M.A.

Sondaggio

Prova Down-Hole

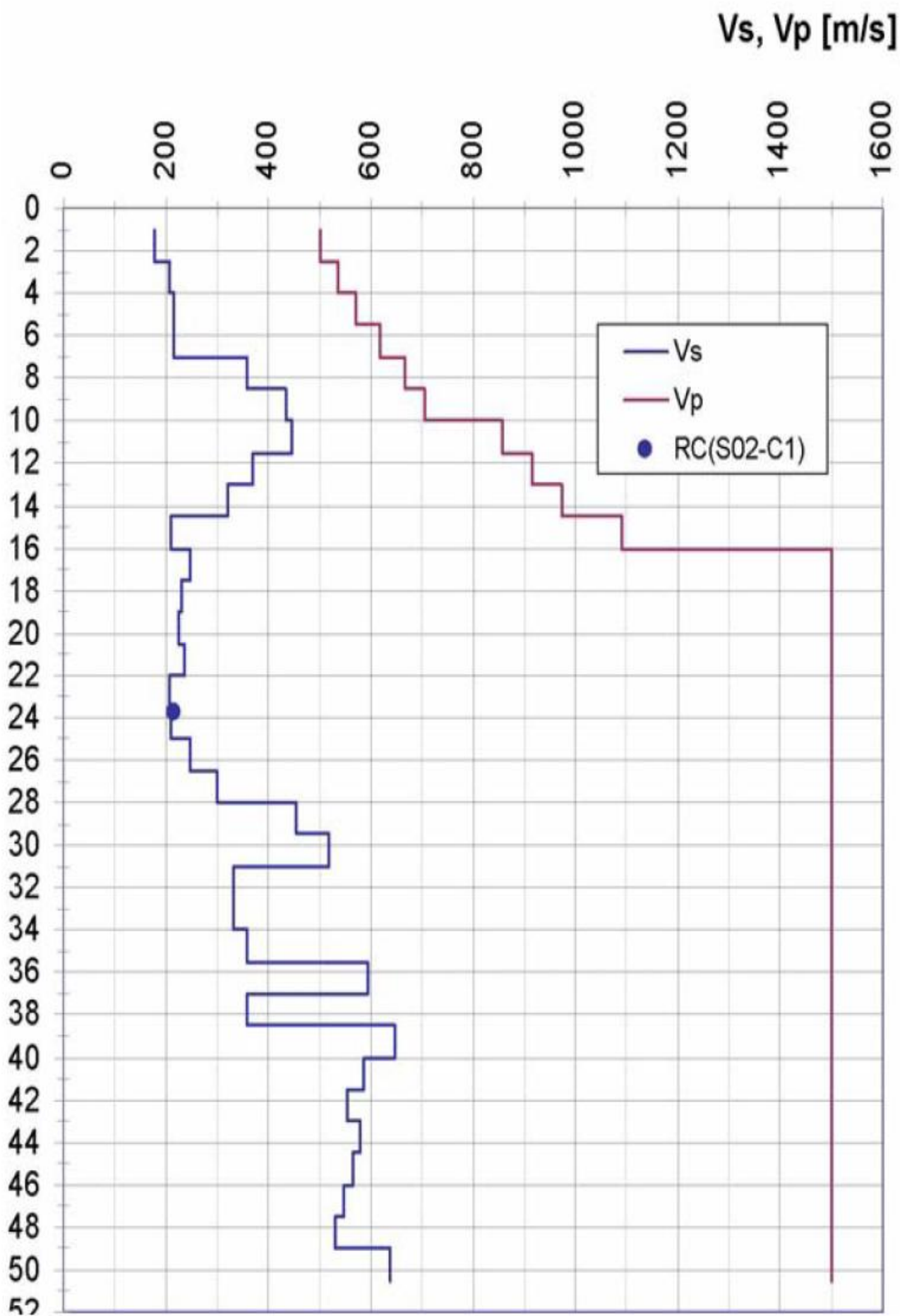
2007

[illegible]

z [m]	V <sub>S</sub> [m/s]	V <sub>P</sub> [m/s]	ν [-]
1.0	178.1	500.0	0.427
2.5	178.1	500.0	0.427
2.5	206.3	535.5	0.413
4.0	206.3	535.5	0.413
4.0	215.6	571.0	0.417
5.5	215.6	571.0	0.417
5.5	215.6	619.0	0.431
7.0	215.6	619.0	0.431
7.0	357.2	667.0	0.299
8.5	357.2	667.0	0.299
8.5	434.5	706.0	0.195
10.0	434.5	706.0	0.195
10.0	446.3	857.0	0.314
11.5	446.3	857.0	0.314
11.5	370.5	915.5	0.402
13.0	370.5	915.5	0.402
13.0	320.7	974.0	0.439
14.5	320.7	974.0	0.439
14.5	210.6	1091.0	0.481
16.0	210.6	1091.0	0.481
16.0	247.0	1500.0	0.486
17.5	247.0	1500.0	0.486
17.5	229.9	1500.0	0.488
19.0	229.9	1500.0	0.488
19.0	223.0	1500.0	0.489
20.5	223.0	1500.0	0.489
20.5	234.9	1500.0	0.487
22.0	234.9	1500.0	0.487
22.0	207.8	1500.0	0.490
23.5	207.8	1500.0	0.490
23.5	209.1	1500.0	0.490
25.0	209.1	1500.0	0.490
25.0	247.0	1500.0	0.486
26.5	247.0	1500.0	0.486
26.5	301.1	1500.0	0.479
28.0	301.1	1500.0	0.479
28.0	455.6	1500.0	0.449
29.5	455.6	1500.0	0.449
29.5	517.7	1500.0	0.432
31.0	517.7	1500.0	0.432

z [m]	V <sub>S</sub> [m/s]	V <sub>P</sub> [m/s]	ν [-]
31.0	332.4	1500.0	0.474
32.5	332.4	1500.0	0.474
32.5	332.6	1500.0	0.474
34.0	332.6	1500.0	0.474
34.0	357.7	1500.0	0.470
35.5	357.7	1500.0	0.470
35.5	594.5	1500.0	0.407
37.0	594.5	1500.0	0.407
37.0	359.3	1500.0	0.470
38.5	359.3	1500.0	0.470
38.5	647.5	1500.0	0.385
40.0	647.5	1500.0	0.385
40.0	584.5	1500.0	0.410
41.5	584.5	1500.0	0.410
41.5	555.1	1500.0	0.421
43.0	555.1	1500.0	0.421
43.0	580.0	1500.0	0.412
44.5	580.0	1500.0	0.412
44.5	566.0	1500.0	0.417
46.0	566.0	1500.0	0.417
46.0	548.0	1500.0	0.423
47.5	548.0	1500.0	0.423
47.5	529.5	1500.0	0.429
49.0	529.5	1500.0	0.429
49.0	639.3	1500.0	0.389
50.5	639.3	1500.0	0.389

Valori di V<sub>S</sub>, V<sub>P</sub> e ν determinati a partire dalle misure Down-Hole condotte nel sondaggio S01 sulla cassa di espansione del fiume Secchia



Sondaggio S01: grafico dell'andamento della velocità delle onde *P* ed *S* con la profondità