

ARCHIVIO

ANALISI GRANULOMETRICA

<i>Riferimento</i>		<i>Campione N°</i>	1
<i>Località</i>	Villar Pellice - a SE di Ghiotigliard, q. 775 m	<i>Prova N°</i>	1
<i>Classificazione</i>		<i>Sondaggio</i>	
	Ghiaia sabbiosa debolmente limoso-argillosa	<i>Profondità (m)</i>	1,50
<i>Peso del campione analizzato (gr)</i>	960	<i>Data prelievo</i>	22 agosto 1998

Setaccio N°	Apertura delle maglie in mm	Peso terreno trattenuto in gr	% parziali dei trattenuti	% totale dei trattenuti	% totale dei passanti
3"	75.0	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50.0	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37.5	285,40	29,73	29,73	70,27
1"	25.0	114,10	11,89	41,61	58,39
3/4"	19.0	95,00	9,90	51,51	48,49
1/2"	12.5	65,40	6,81	58,32	41,68
3/8"	9.50	33,70	3,51	61,83	38,17
4	4.75	42,00	4,38	66,21	33,79
10	2.00	39,40	4,10	70,31	29,69
20	0.850	36,30	3,78	74,09	25,91
40	0.425	28,90	3,01	77,10	22,90
60	0.250	23,00	2,40	79,50	20,50
80	0.180	18,00	1,88	81,38	18,63
200	0.075	59,00	6,15	87,52	12,48
Fondo	-	119,80	12,48	100,00	0,00

NOTE

Valore di permeabilità presunta: $K = 2.21 \cdot 10^{-4} \text{ cm/sec}$

Data 23 agosto 1998

STUDIO SERTE

STUDIO SERTE

Viale Agnelli 8 - tel. 0121/315512
10069 VILLAR PEROSA

Riferimento: VILLAR PELLICE

a SE di Ghiotigliard - q. 775 m

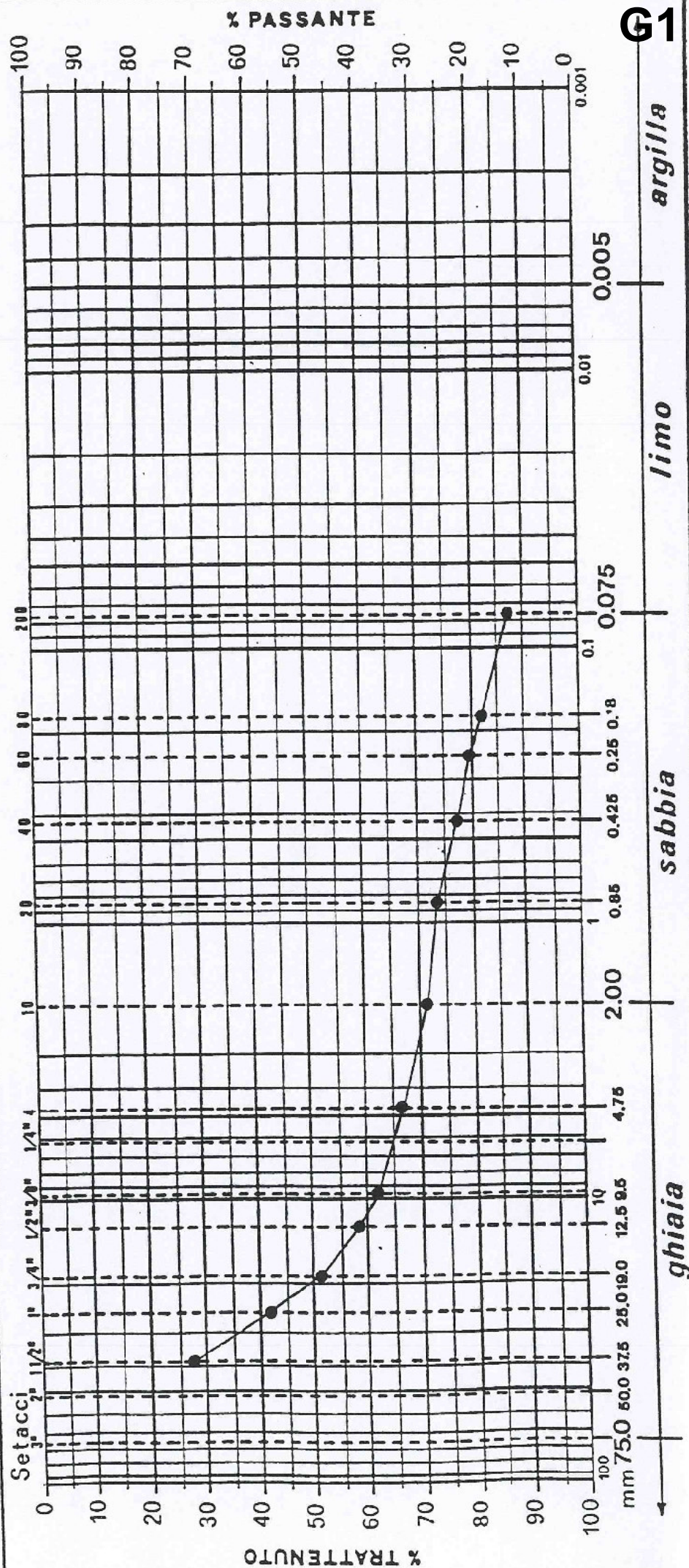
Classificazione: _____

Ghiaia sabbiosa debolmente limoso-argillosa

Analisi n. 1 Data 23.08.1998

ANALISI GRANULOMETRICA

CURVA CUMULATIVA



G1

ANALISI GRANULOMETRICA

<i>Riferimento</i>		<i>Campione N°</i>	2
<i>Località</i>	Villar Pellice - bivio per Meynet, q. 955 m	<i>Prova N°</i>	1
<i>Classificazione</i>		<i>Sondaggio</i>	
	Ghiaia con sabbia limoso-argillosa	<i>Profondità (m)</i>	2,00
<i>Peso del campione analizzato (gr)</i>	829,8	<i>Data prelievo</i>	22 agosto 1998

Setaccio N°	Apertura delle maglie in mm	Peso terreno trattenuto in gr	% parziali dei trattenuti	% totale dei trattenuti	% totale dei passanti
3"	75.0	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50.0	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37.5	92,20	11,11	11,11	88,89
1"	25.0	79,90	9,63	20,74	79,26
3/4"	19.0	35,10	4,23	24,97	75,03
1/2"	12.5	69,90	8,42	33,39	66,61
3/8"	9.50	37,00	4,46	37,85	62,15
4	4.75	57,70	6,95	44,81	55,19
10	2.00	52,00	6,27	51,07	48,93
20	0.850	48,90	5,89	56,97	43,03
40	0.425	47,80	5,76	62,73	37,27
60	0.250	42,90	5,17	67,90	32,10
80	0.180	29,30	3,53	71,43	28,57
200	0.075	72,80	8,77	80,20	19,80
Fondo	-	164,30	19,80	100,00	0,00

NOTE

Valore di permeabilità presunta: $K=5.52 \cdot 10^{-5} \text{ cm/sec}$

Data 23 agosto 1998

STUDIO SERTE

STUDIO SERTE

Viale Agnelli 8 - tel.0121/315512

10069 VILLAR PEROSA

Riferimento: VILLAR PELLICE

bivio per Meynet - q. 955 m

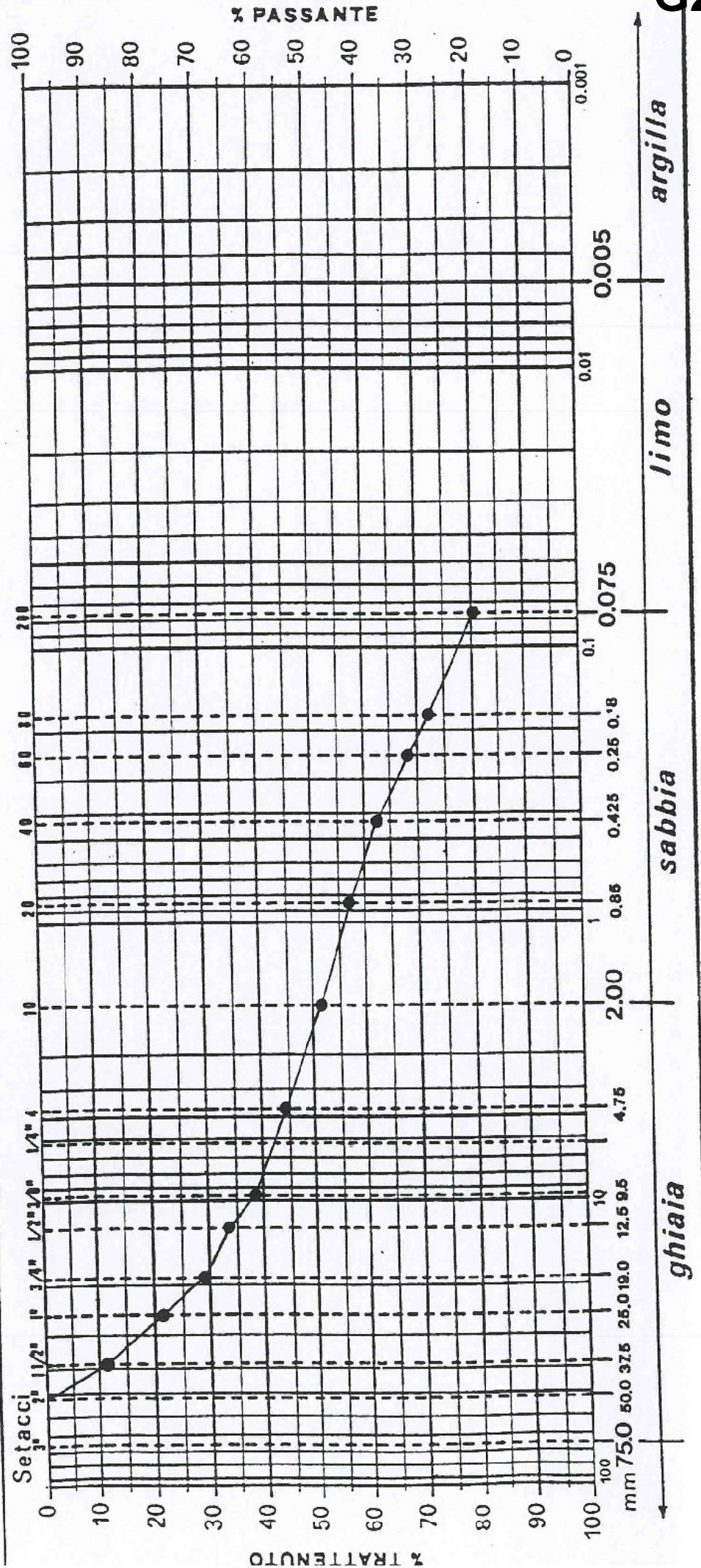
Classificazione: _____

Ghiaia con sabbia limoso-argillosa

Analisi n. 2 Data 23.08.1998

ANALISI GRANULOMETRICA

CURVA CUMULATIVA



ANALISI GRANULOMETRICA

<i>Riferimento</i>		<i>Campione N°</i>	3
<i>Località</i>	Villar Pellice - strada per Meynet, q. 875 m	<i>Prova N°</i>	1
<i>Classificazione</i>		<i>Sondaggio</i>	
	Ghiaia con sabbia debolmente limoso-argillosa	<i>Profondità (m)</i>	1,50
<i>Peso del campione analizzato (gr)</i>	1000	<i>Data prelievo</i>	22 agosto 1998

Setaccio N°	Apertura delle maglie in mm	Peso terreno trattenuto in gr	% parziali dei trattenuti	% totale dei trattenuti	% totale dei passanti
3"	75.0	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50.0	90,60	9,06	9,06	90,94
1 1/2"	37.5	83,20	8,32	17,38	82,62
1"	25.0	104,80	10,48	27,86	72,14
3/4"	19.0	82,20	8,22	36,08	63,92
1/2"	12.5	58,70	5,87	41,95	58,05
3/8"	9.50	36,30	3,63	45,58	54,42
4	4.75	84,60	8,46	54,04	45,96
10	2.00	84,10	8,41	62,45	37,55
20	0.850	82,50	8,25	70,70	29,30
40	0.425	60,20	6,02	76,72	23,28
60	0.250	43,00	4,30	81,02	18,98
80	0.180	25,40	2,54	83,56	16,44
200	0.075	58,50	5,85	89,41	10,59
Fondo	-	105,90	10,59	100,00	0,00

NOTE

Valore di permeabilità presunta: $K = 4.97 \cdot 10^{-4}$ cm/sec

Data 23 agosto 1998

STUDIO SERTE

STUDIO SERTE

Viale Agnelli 8 - tel. 0121/315512

10069 VILLAR PEROSA

Riferimento: VILLAR PELLICE

strada per Meynet - q. 875 m

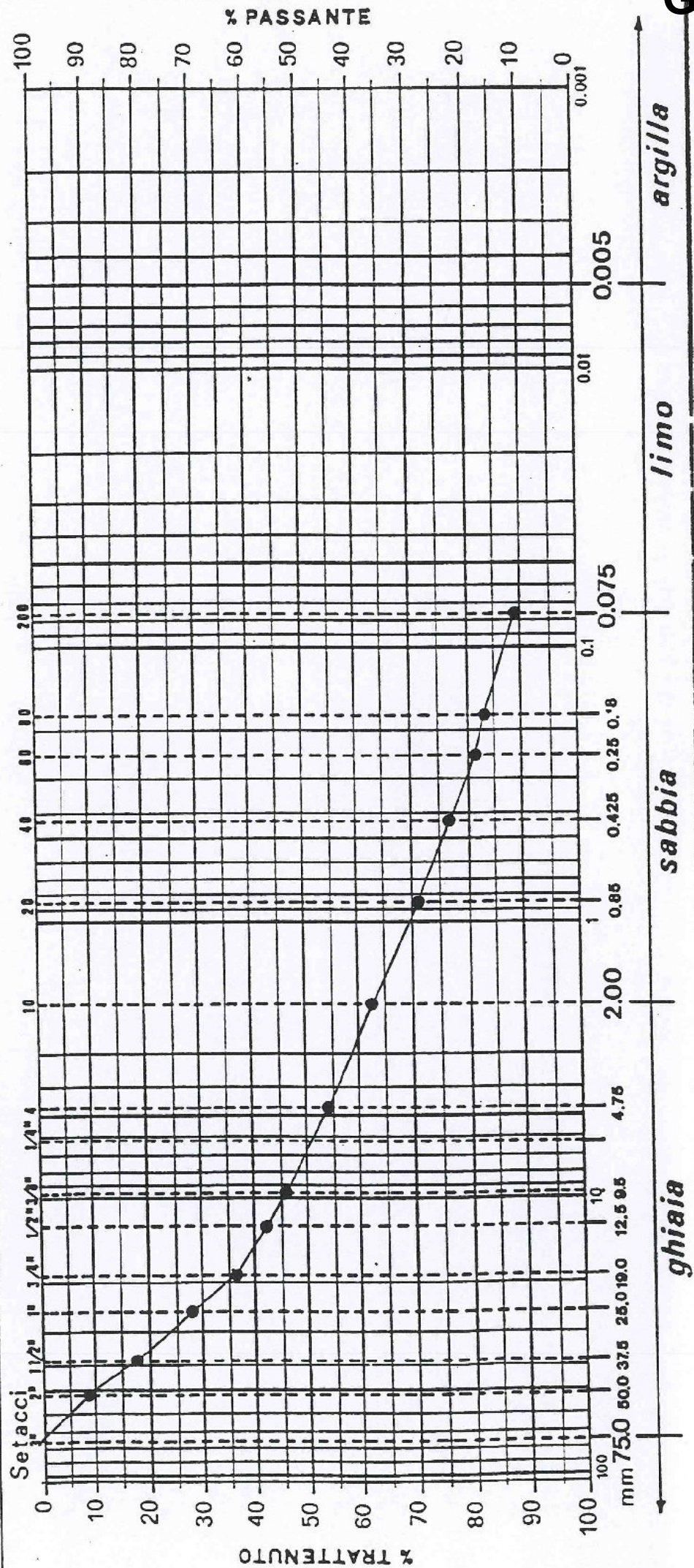
Classificazione: _____

Ghiaia con sabbia debolmente limoso-argillosa

Analisi n. 3 Data 23.08.1998

ANALISI GRANULOMETRICA

CURVA CUMULATIVA



ANALISI GRANULOMETRICA

<i>Riferimento</i>		<i>Campione N°</i>	4
<i>Località</i>	Villar Pellice - a N di Cognetti, q. 675 m	<i>Prova N°</i>	1
<i>Classificazione</i>		<i>Sondaggio</i>	
Ghiaia sabbiosa		<i>Profondità (m)</i>	1,50
<i>Peso del campione analizzato (gr)</i>	1500	<i>Data prelievo</i>	27 agosto 1998

Setaccio N°	Apertura delle maglie in mm	Peso terreno trattenuto in gr	% parziali dei trattenuti	% totale dei trattenuti	% totale dei passanti
3"	75.0	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50.0	360,10	24,01	24,01	75,99
1 1/2"	37.5	274,90	18,33	42,33	57,67
1"	25.0	272,50	18,17	60,50	39,50
3/4"	19.0	30,50	2,03	62,53	37,47
1/2"	12.5	36,40	2,43	64,96	35,04
3/8"	9.50	24,10	1,61	66,57	33,43
4	4.75	90,70	6,05	72,61	27,39
10	2.00	93,00	6,20	78,81	21,19
20	0.850	106,00	7,07	85,88	14,12
40	0.425	70,70	4,71	90,59	9,41
60	0.250	32,10	2,14	92,73	7,27
80	0.180	22,30	1,49	94,22	5,78
200	0.075	19,50	1,30	95,52	4,48
Fondo	-	67,20	4,48	100,00	0,00

NOTE

Valore di permeabilità presunta: $K=2.21 \cdot 10^{-2} \text{ cm/sec}$

STUDIO SERTE

Viale Agnelli 8 - tel. 0121/315512
10069 VILLAR PEROSA

Riferimento: VILLAR PELLICE

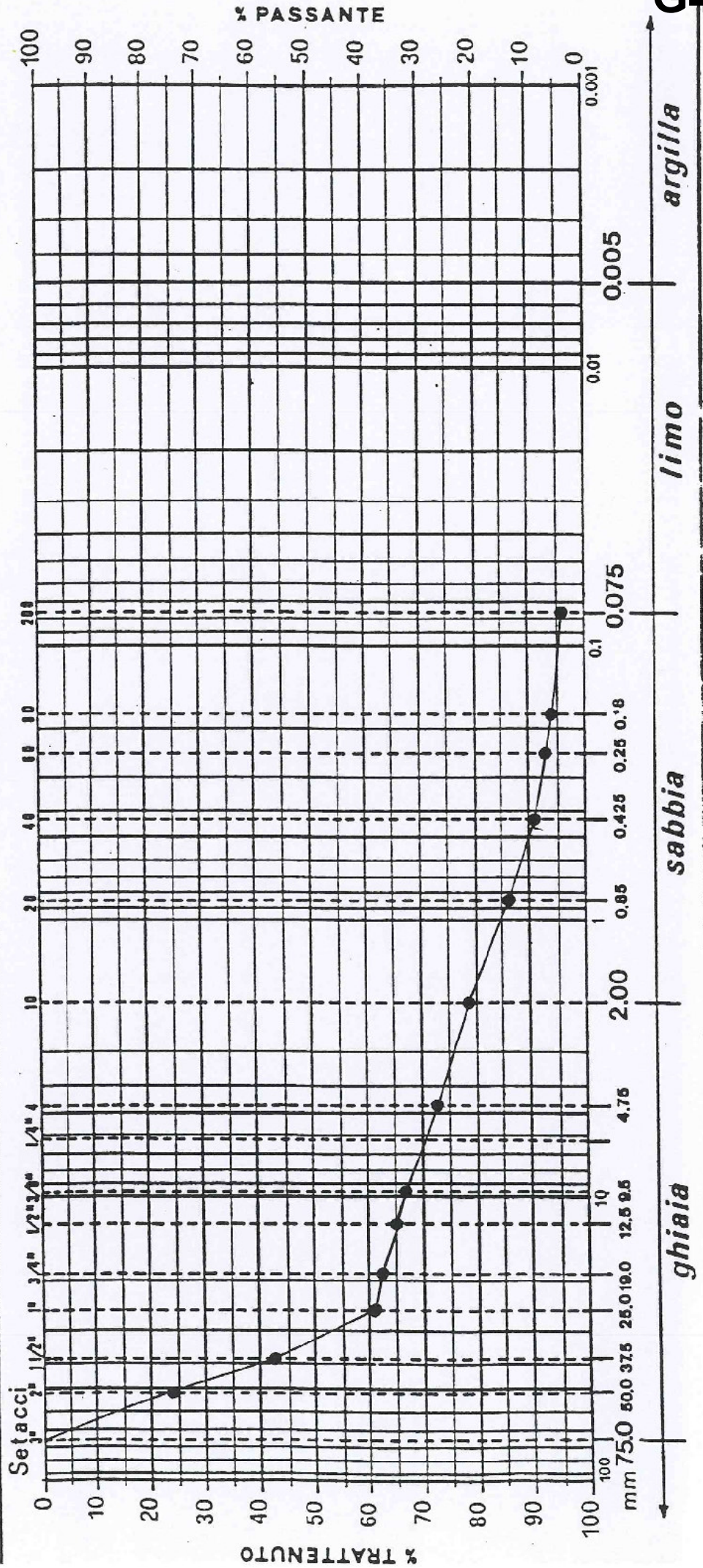
a N di Cognetti - q. 675 m

Classificazione: Ghiaia sabbiosa

ANALISI GRANULOMETRICA

CURVA CUMULATIVA

Analisi n. 4 Data 27.08.1998



ANALISI GRANULOMETRICA

<i>Riferimento</i>		<i>Campione N°</i>	5
<i>Località</i>	Villar Pellice - strada per Cucuruc, q. 925 m	<i>Prova N°</i>	1
<i>Classificazione</i>		<i>Sondaggio</i>	
	Ghiala sabbiosa debolmente limoso-argillosa	<i>Profondità (m)</i>	2,00
<i>Peso del campione analizzato (gr)</i>	1000	<i>Data prelievo</i>	27 agosto 1998

Setaccio N°	Apertura delle maglie in mm	Peso terreno trattenuto in gr	% parziali dei trattenuti	% totale dei trattenuti	% totale dei passanti
3"	75.0	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50.0	201,70	20,17	20,17	79,83
1 1/2"	37.5	165,90	16,59	36,76	63,24
1"	25.0	132,90	13,29	50,05	49,95
3/4"	19.0	23,90	2,39	52,44	47,56
1/2"	12.5	46,30	4,63	57,07	42,93
3/8"	9.50	38,80	3,88	60,95	39,05
4	4.75	56,30	5,63	66,58	33,42
10	2.00	52,50	5,25	71,83	28,17
20	0.850	48,20	4,82	76,65	23,35
40	0.425	32,80	3,28	79,93	20,07
60	0.250	24,20	2,42	82,35	17,65
80	0.180	38,70	3,87	86,22	13,78
200	0.075	60,90	6,09	92,31	7,69
Fondo	-	76,90	7,69	100,00	0,00

NOTE

Valore di permeabilità presunta: $K = 1.27 \cdot 10^{-3} \text{ cm/sec}$

STUDIO SERTE

Viale Agnelli 8 - tel.0121/315512
10069 VILLAR PEROSA

Riferimento: VILLAR PELLICE

strada per Cucuruc, q. 925 m

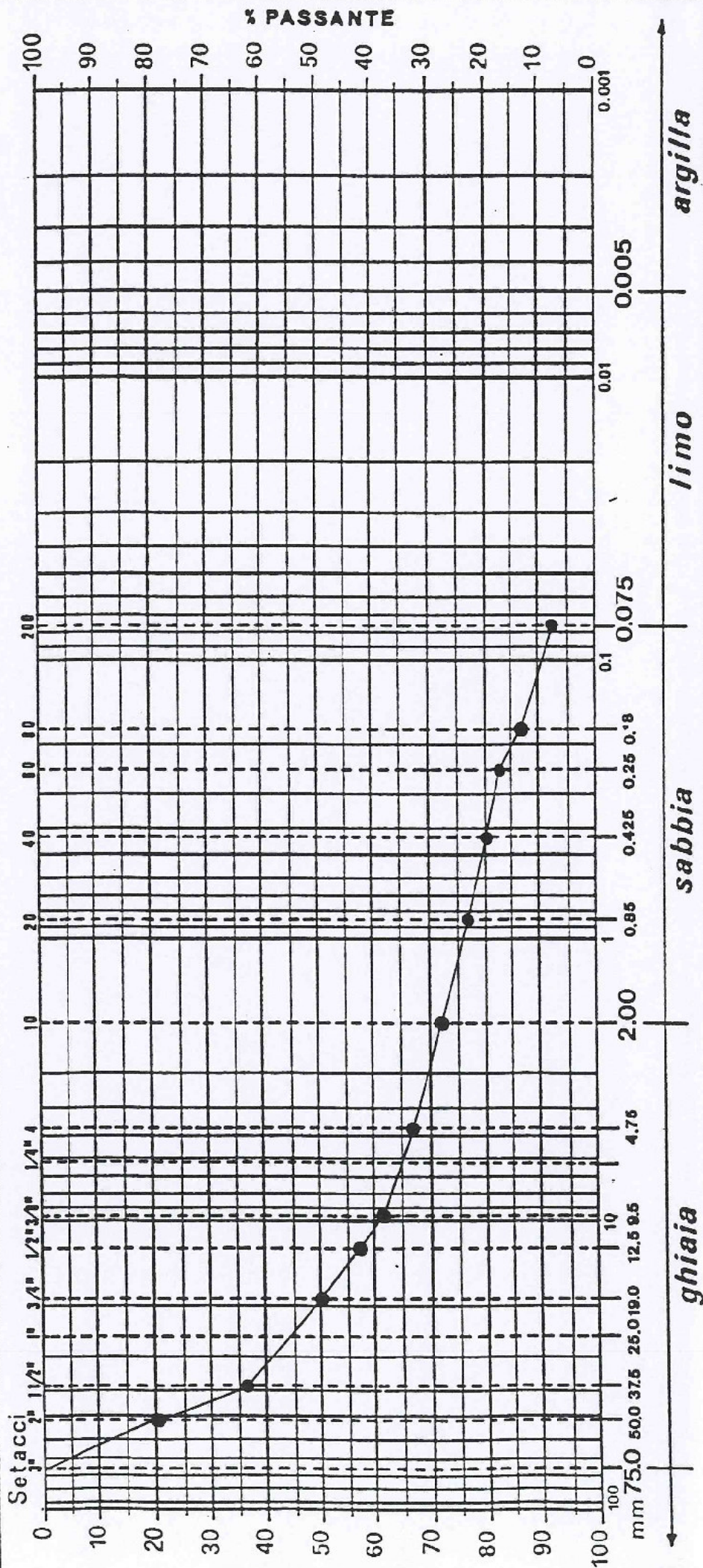
Classificazione: _____

Ghiaia sabbiosa debolmente limoso-argillosa

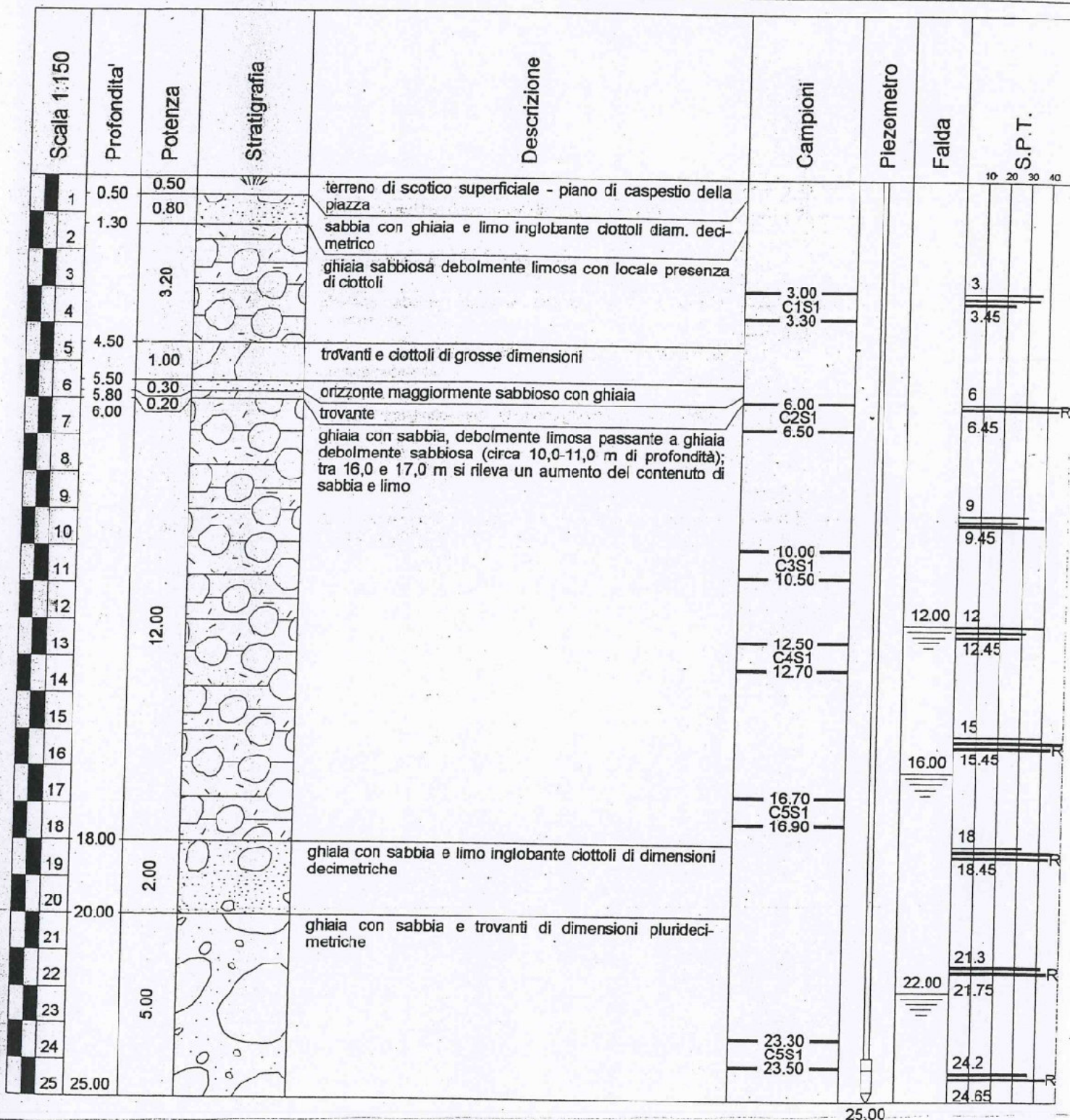
Analisi n. 5 Data 8.09.1998

ANALISI GRANULOMETRICA

CURVA CUMULATIVA



Cantiere VILLAR PELLICE - piazzetta Sabbioni	N. sondaggio 1
Committente Amministrazione Comunale	Scala sondaggio 1/150
Perforatore GEOSER s.p.a.	Geologo dott. Villani
Coord. dott. geol. Fabrizio Gola	Quota (p.c.)
Metodo perf. carotaggio continuo	Data ultimazione marzo 1997



Cantiere VILLAR PELLICE - piazzetta Sabbioni	N. sondaggio 2
Committente Amministrazione Comunale	Scala sondaggio 1/150
Perforatore GEOSER s.p.a.	Geologo dott. Villani
Coord. dott. geol. Fabrizio Gola	Quota (p.c.)
Metodo perf. carotaggio continuo	Data ultimazione marzo 1997

Scala 1:150	Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Piezometro	Falda	S.P.T.
								10 20 30 40
1	0.50	0.50		terreno di scotico superficiale	0.30			
2	1.50	1.50		ghiaia con sabbia debolmente limosa con ciottoli	C1S2 0.70			
3	2.00	1.10		grossi ciottoli e trovanti in matrice sabbiosa				
4	3.10	1.40		ghiaietto sabbioso, debolmente limoso in cui prevale la frazione fine	3.50 C2S2 3.80			
5	4.50	0.50		orizzonte costituito da ciottoli di diametro decimetrico in matrice sabbiosa			5.00	
6	5.00	0.90		trovanti in scarsa matrice fine			6.00	
7	5.90	0.40		sabbie e limi grigio-verdi inglobanti ghiaia e qualche ciottolo			6.5	
8	6.30	2.70		sabbie e limi con poca frazione grossolana			6.95	
9	9.00				8.50 C3S2 8.80			
10	10.00	1.00		idem come sopra ma con presenza di ghiaia grossolana e piccoli ciottoli			9	
							9.45	

10.00

ANALISI GRANULOMETRICHE

ANALISI GRANULOMETRICA

GR300

Località: Villar Pellice (TO) - via Maestra

Campione: C1

Prelievo: da 3,0 m a 3,3 m

Sondaggio: S1

Data: 14/03/97

Committente: COMUNE DI VILLAR PELLICE

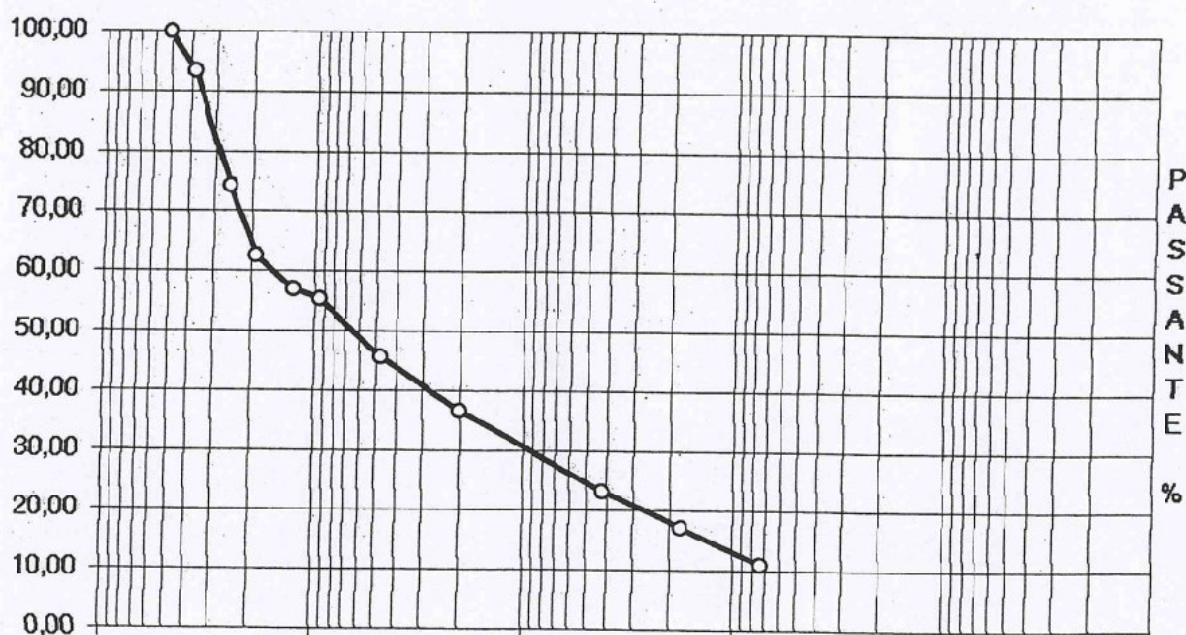
terreno analizzato (g):

Classificazione del terreno (AGI):

1110,5

GHIAIA SABBIOSA [DEBOLMENTE LIMOSA]

Setaccio nr.	Apertura maglie (mm)	Peso inerte trattenuto (g)	Parziali Trattenuti %	Totale Trattenuti %	Totale Passante %
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00
1"½	38,200	73,07	6,58	6,58	93,42
1"	25,400	212,62	19,15	25,73	74,27
¾"	19,050	129,00	11,62	37,34	62,66
½"	12,700	62,10	5,59	42,93	57,07
3/8"	9,525	18,06	1,63	44,56	55,44
4	4,760	108,43	9,76	54,33	45,67
10	2,000	100,66	9,06	63,39	36,61
40	0,420	148,77	13,40	76,79	23,21
80	0,177	67,43	6,07	82,86	17,14
200	0,074	67,95	6,12	88,98	11,02
fondo	-	122,41	11,02	100,00	-



ciottoli	ghiaia	sabbia	limo	argilla
mm	60	2	0,06	0,002
L' analista:	dott. G. Nicolò	Visto:	dott. geol. F. Gola	
Note:				

ANALISI GRANULOMETRICA

GR301

Località: Villar Pellice (TO) - via Maestra

Campione: C2

Prelievo: da 6,0 m a 6,5 m

Sondaggio: S1

Data: 14/03/97

Committente: COMUNE DI VILLAR PELLICE

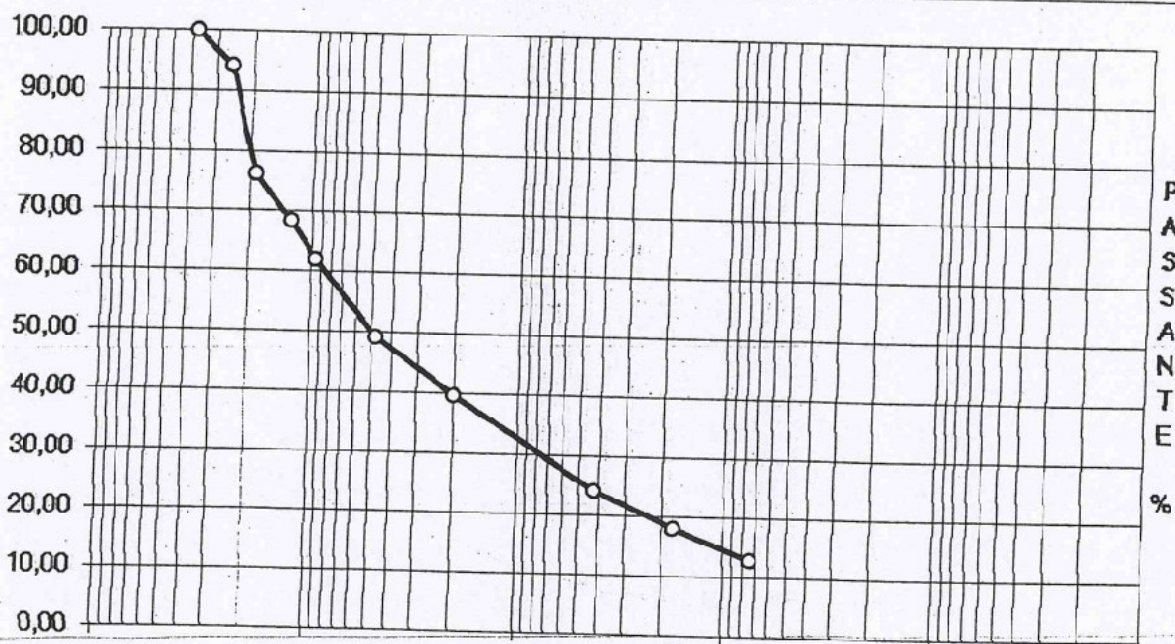
Classificazione del terreno (AGI):

GHIAIA CON SABBIA [DEBOLMENTE LIMOSA]

terreno analizzato (g):

1047,5

Setaccio nr.	Apertura maglie (mm)	Peso inerte trattenuto (g)	Parziali Trattenuti %	Totale Trattenuti %	Totale Passante %
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,200	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,400	61,62	5,88	5,88	94,12
3/4"	19,050	188,47	17,99	23,87	76,13
1/2"	12,700	80,42	7,68	31,55	68,45
3/8"	9,525	67,48	6,44	37,99	62,01
4	4,760	134,55	12,84	50,84	49,16
10	2,000	100,21	9,57	60,41	39,59
40	0,420	162,10	15,47	75,88	24,12
80	0,177	63,64	6,08	81,96	18,04
200	0,074	54,14	5,17	87,12	12,88
fondo	-	134,87	12,88	100,00	-



ciottoli	ghiaia	sabbia	limo	argilla
mm	60	2	0,06	0,002
L' analista: dott. G. Nicolò				
Visto: dott. geol. F. Gola				
Note:				

ANALISI GRANULOMETRICA

GR302

Località: Villar Pellice (TO) - via Maestra

Campione: C3

Prelievo: da 10,0 m a 10,5 m

Sondaggio: S1

Data: 14/03/97

Committente: COMUNE DI VILLAR PELLICE

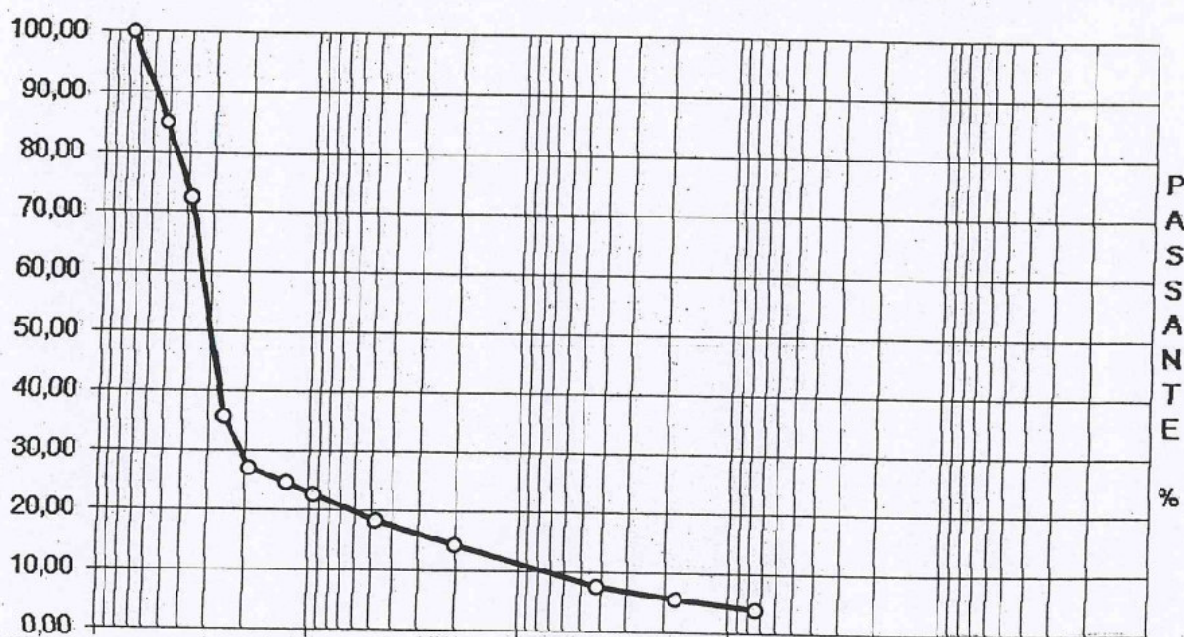
terreno analizzato (g):

Classificazione del terreno (AGI):

1407,5

GHIAIA DEBOLMENTE SABBIOSA

Setaccio nr.	Apertura maglie (mm)	Peso inerte trattenuto (g)	Parziali Trattenuti %	Totale Trattenuti %	Totale Passante %
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,800	211,44	15,02	15,02	84,98
1"½	38,200	178,85	12,71	27,73	72,27
1"	25,400	516,16	36,67	64,40	35,60
¾"	19,050	119,70	8,50	72,91	27,09
½"	12,700	34,46	2,45	75,35	24,65
3/8"	9,525	28,25	2,01	77,36	22,64
4	4,750	61,05	4,34	81,70	18,30
10	2,000	56,72	4,03	85,73	14,27
40	0,420	94,03	6,68	92,41	7,59
80	0,177	28,12	2,00	94,41	5,59
200	0,074	23,37	1,66	96,07	3,93
fondo	-	55,35	3,93	100,00	-



ciottoli		ghiaia		sabbia		limo		argilla	
mm	60		2		0,06			0,002	
L' analista: dott. G. Nicolò					Visto: dott. geol. F. Gola				
Note: presenza di ciottoli e trovanti									

ANALISI GRANULOMETRICA

GR303

Località: Villar Pellice (TO) - via Maestra

Campione: C4

Prelievo: da 12,5 m a 12,7 m

Sondaggio: S1

Data: 14/03/97

Committente: COMUNE DI VILLAR PELLICE

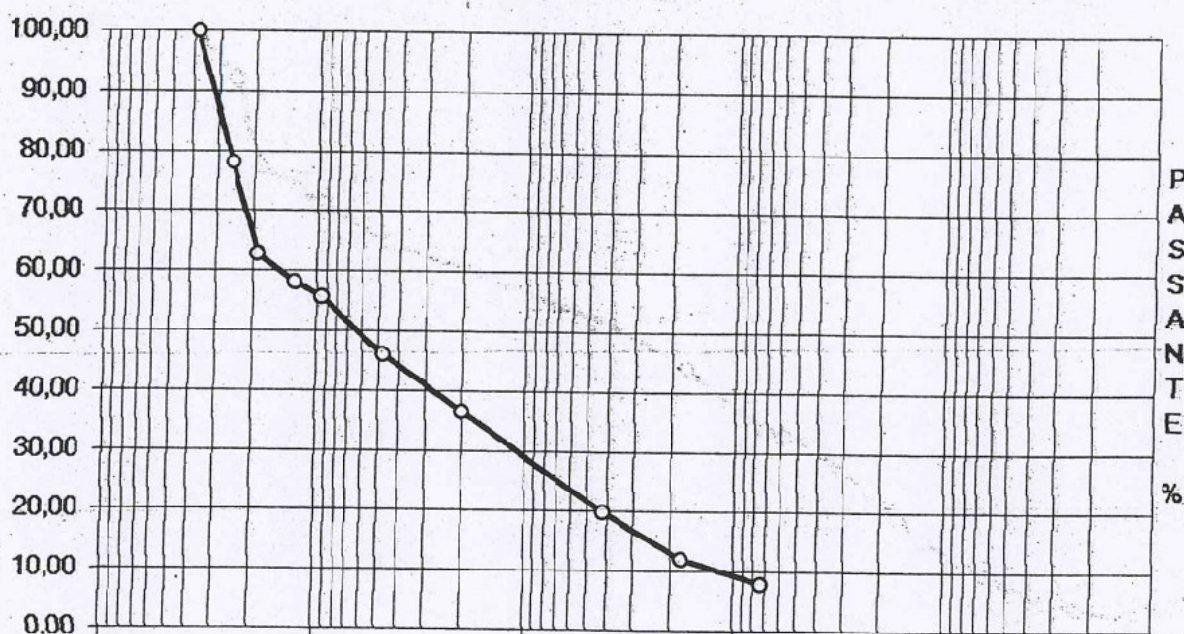
terreno analizzato (g):

Classificazione del terreno (AGI):

1196,5

GHIAIA CON SABBIA [DEBOLMENTE LIMOSA]

Setaccio nr.	Apertura maglie (mm)	Peso inerte trattenuto (g)	Parziali Trattenuti %	Totale Trattenuti %	Totale Passante %
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,200	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,400	262,00	21,90	21,90	78,10
3/4"	19,050	183,12	15,30	37,20	62,80
1/2"	12,700	55,78	4,66	41,86	58,14
3/8"	9,525	28,65	2,39	44,26	55,74
4	4,760	116,62	9,75	54,01	45,99
10	2,000	113,32	9,47	63,48	36,52
40	0,420	199,74	16,69	80,17	19,83
80	0,177	94,36	7,89	88,06	11,94
200	0,074	49,45	4,13	92,19	7,81
fondo	-	93,46	7,81	100,00	-



ciottoli		ghiaia		sabbia		limo		argilla	
mm	60		2		0,06			0,002	
L' analista: dott. G. Nicolò					Visto: dott. geol. F. Gola				
Note:									

ANALISI GRANULOMETRICA

GR304

Località: Villar Pellice (TO) - via Maestra

Campione: C5

Prelievo: da 16,7 m a 16,9 m

Sondaggio: S1

Data: 14/03/97

Committente: COMUNE DI VILLAR PELLICE

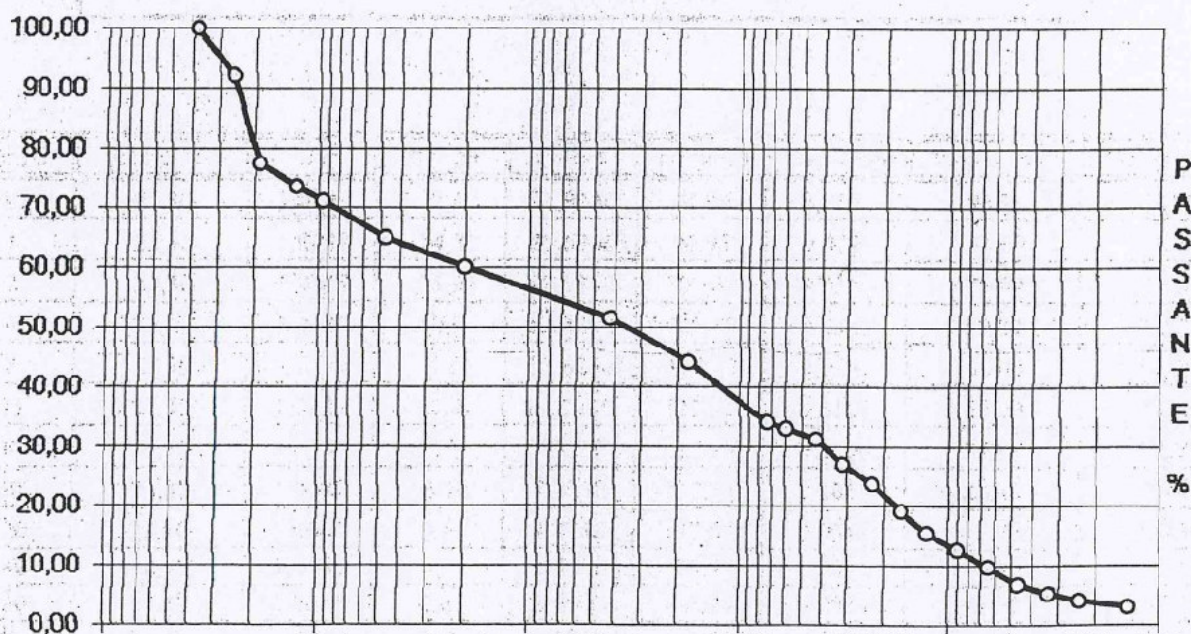
terreno analizzato (g):

Classificazione del terreno (AGI):

1055,4

GHIAIA CON SABBIA e LIMO

Setaccio nr.	Apertura maglie (mm)	Peso inerte trattenuto (g)	Parziali Trattenuti %	Totale Trattenuti %	Totale Passante %
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00
1"½	38,200	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,400	82,40	7,81	7,81	92,19
¾"	19,050	156,50	14,83	22,64	77,36
½"	12,700	40,15	3,80	26,44	73,56
3/8"	9,525	26,05	2,47	28,91	71,09
4	4,760	64,24	6,09	35,00	65,00
10	2,000	51,94	4,92	39,92	60,08
40	0,420	89,85	8,51	48,43	51,57
80	0,177	78,66	7,45	55,88	44,12
200	0,074	106,05	10,05	65,93	34,07
fondo	-	359,56	34,07	100,00	-



ciottoli		ghiaia		sabbia		limo		argilla	
mm	60		2		0,06			0,002	
L' analista: dott. G. Nicolò					Visto: dott. geol. F. Gola				
Note: presenza di ciottoli diam. 5/6 cm									

AEROMETRIA

AR304

Località: Villar Pellice (TO) - via Maestra

Campione: C5

Profondità (m): da 16,7 m a 16,9 m

Sondaggio: S1

Data: 02/04/97

Committente: COMUNE DI VILLAR PELLICE

terreno analizzato (g):

Classificazione del terreno:

1055,4

GHIAIA CON SABBIA e LIMO

ANALISI con AEROMETRO

Cilindro n. 3

Dispersivo = soluzione 4%

SODIO ESAMETAFOSFATO
BICARBONATO DI SODIO = 75 cc

tara n.

I

peso tara

g 1,50

campione secco + tara

g 41,50

campione secco parziale (Pps)

g 40,00

peso specifico della parte < 0,074 mm

 γ_s g/cm³ 2,61

peso specifico del liquido

 γ_l g/cm³ 1,00

tempo	temp. °C	R	R+Cm	R'=R+Ct	Hr (mm)	diam (mm)	%pass. parz.	%pass. totale
0,5	23,30	1,0241	25,6	23,9250	93,94	0,0597	96,96	33,03
1	23,30	1,0238	24,3	22,6250	96,93	0,0429	91,69	31,24
2	23,30	1,0208	21,3	19,6250	103,83	0,0314	79,54	27,10
4	23,30	1,0184	18,9	17,2250	109,35	0,0228	69,81	23,78
8	23,30	1,0150	15,5	13,8250	117,17	0,0167	56,03	19,09
15	23,30	1,0123	12,8	11,1250	123,38	0,0125	45,09	15,36
30	23,30	1,0103	10,8	9,1250	127,98	0,0090	36,98	12,60
60	23,30	1,0082	8,7	7,0250	132,81	0,0065	28,47	9,70
120	23,10	1,0061	6,6	4,8750	137,64	0,0047	19,76	6,73
240	22,70	1,0051	5,6	3,7750	139,94	0,0033	15,30	5,21
480	23,40	1,0041	4,6	2,9500	142,24	0,0024	11,96	4,07
1409	23,10	1,0034	3,9	2,1750	143,85	0,0014	8,81	3,00

Cm

= correzione menisco

Ct

= correzione temperatura

Corr. dispersivo = $100/P_{sp} \times \gamma_s/\gamma_s - \gamma_l$

= 4,052

L' analista: dott. G. Nicolò

Visto: dott. geol. F. Gola

ANALISI GRANULOMETRICA

GR305

Località: Villar Pellice (TO) - via Maestra

Campione: C6

Prelievo: da 23,3 m a 23,5 m

Sondaggio: S1

Data: 14/03/97

Committente: COMUNE DI VILLAR PELLICE

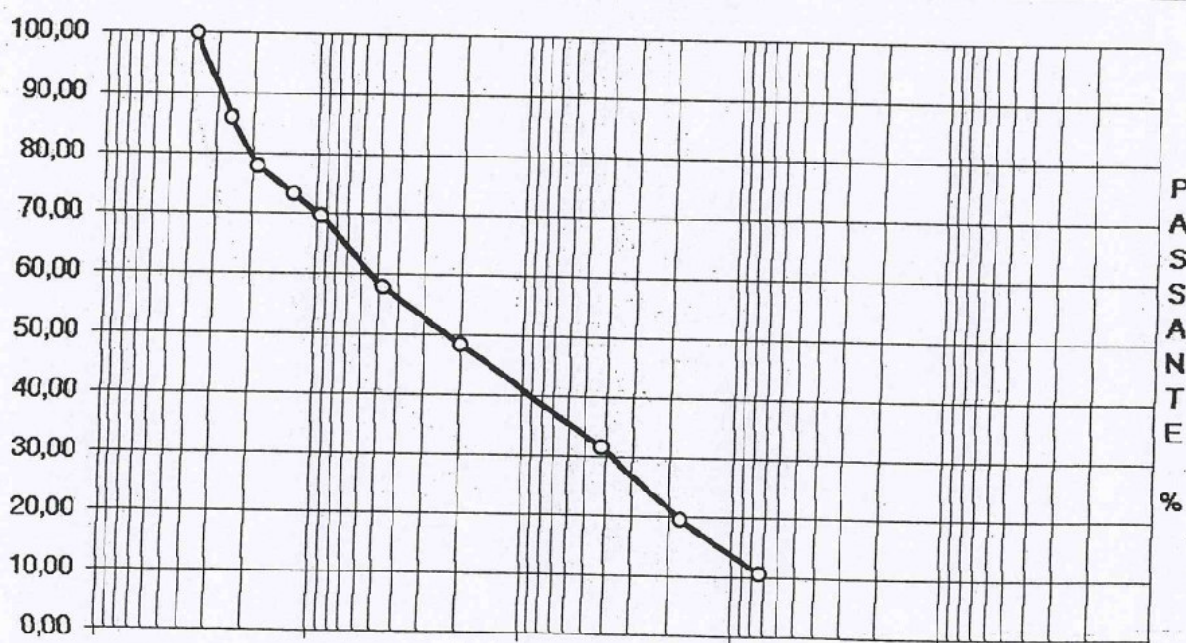
terreno analizzato (g):

Classificazione del terreno (AGI):

954,5

GHIAIA CON SABBIA [DEBOLMENTE LIMOSA]

Setaccio nr.	Apertura maglie (mm)	Peso inerte trattenuto (g)	Parziali Trattenuti %	Totale Trattenuti %	Totale Passante %
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00
1"½	38,200	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,400	133,03	13,94	13,94	86,06
¾"	19,050	77,89	8,16	22,10	77,90
½"	12,700	44,26	4,64	26,73	73,27
3/8"	9,525	34,39	3,60	30,34	69,66
4	4,760	112,87	11,83	42,16	57,84
10	2,000	90,33	9,46	51,63	48,37
40	0,420	160,53	16,82	68,44	31,56
80	0,177	115,04	12,05	80,50	19,50
200	0,074	84,55	8,86	89,35	10,65
fondo	-	101,61	10,65	100,00	-



ciottoli		ghiaia		sabbia		limo		argilla	
mm	60		2		0,06			0,002	
L' analista: dott. G. Nicolò					Visto: dott. geol. F. Gola				
Note: presenza di ciottoli diam. 10 cm									

ANALISI GRANULOMETRICA

GR306

Località: Villar Pellice (TO) - via Maestra

Campione: C1

Prelievo: da 0,0 m a 0,7 m

Sondaggio: S2

Data: 14/03/97

Committente: COMUNE DI VILLAR PELLICE

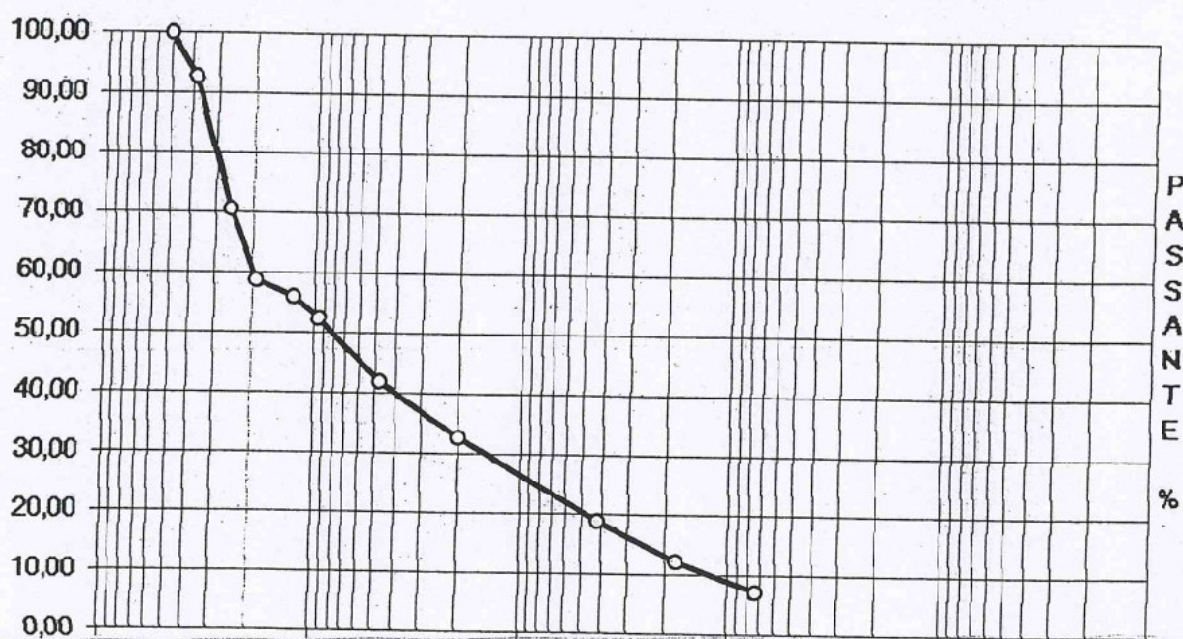
terreno analizzato (g):

Classificazione del terreno (AGI):

1191,5

GHIAIA CON SABBIA [DEBOLMENTE LIMOSA]

Setaccio nr.	Apertura maglie (mm)	Peso inerte trattenuto (g)	Parziali Trattenuti %	Totale Trattenuti %	Totale Passante %
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00
1"½	38,200	87,37	7,33	7,33	92,67
1"	25,400	263,04	22,08	29,41	70,59
¾"	19,050	140,41	11,78	41,19	58,81
½"	12,700	32,39	2,72	43,91	56,09
3/8"	9,525	44,17	3,71	47,62	52,38
4	4,760	125,62	10,54	58,16	41,84
10	2,000	108,95	9,14	67,31	32,69
40	0,420	165,44	13,89	81,19	18,81
80	0,177	79,83	6,70	87,89	12,11
200	0,074	59,05	4,96	92,85	7,15
fondo	-	85,23	7,15	100,00	-



ciottoli		ghiaia		sabbia		limo		argilla	
mm	60		2		0,06			0,002	
L' analista: dott. G. Nicolò					Visto: dott. geol. F. Gola				
Note:									

ANALISI GRANULOMETRICA

GR307

Località: Villar Pellice (TO) - via Maestra

Campione: C2

Prelievo: da 3,5 m a 3,8 m

Sondaggio: S2

Data: 14/03/97

Committente: COMUNE DI VILLAR PELLICE

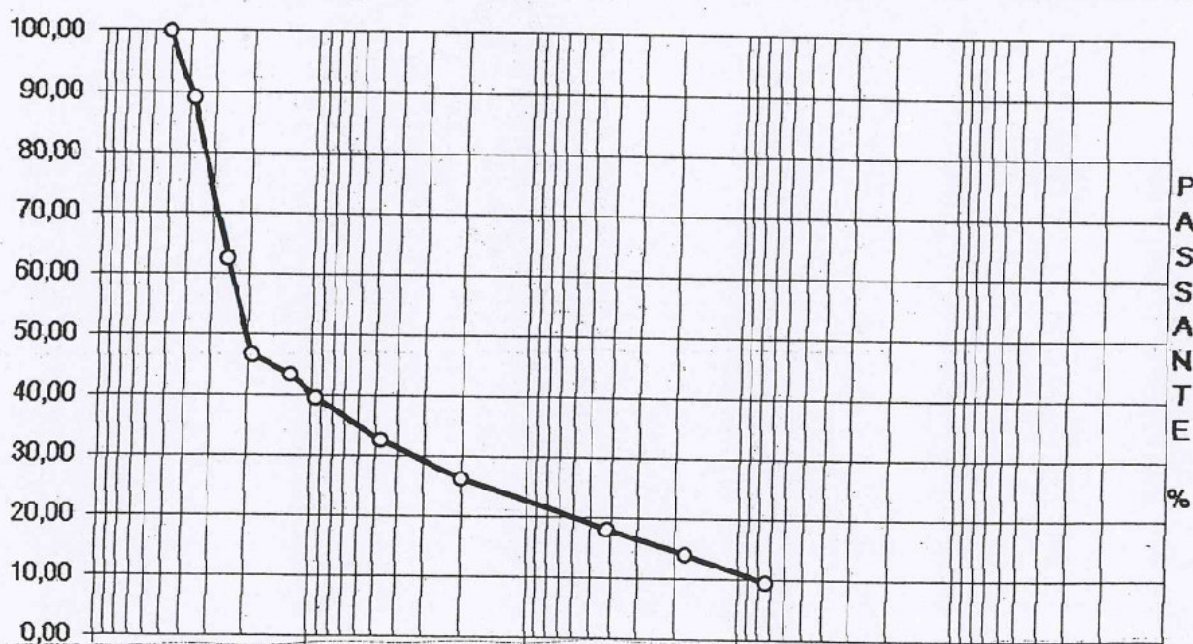
terreno analizzato (g):

Classificazione del terreno (AGI):

1129

GHIAIA SABBIOSA [DEBOLMENTE LIMOSA]

Setaccio nr.	Apertura maglie (mm)	Peso inerte trattenuto (g)	Parziali Trattenuti %	Totale Trattenuti %	Totale Passante %
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00
1"½	38,200	122,98	10,89	10,89	89,11
1"	25,400	300,24	26,59	37,49	62,51
¾"	19,050	179,95	15,94	53,43	46,57
½"	12,700	36,78	3,26	56,68	43,32
3/8"	9,525	42,72	3,78	60,47	39,53
4	4,760	77,98	6,91	67,37	32,63
10	2,000	71,56	6,34	73,71	26,29
40	0,420	93,44	8,28	81,99	18,01
80	0,177	44,79	3,97	85,96	14,04
200	0,074	51,35	4,55	90,50	9,50
fondo	-	107,21	9,50	100,00	-



ciottoli		ghiaia		sabbia		limo		argilla	
mm	60		2		0,06			0,002	
L' analista: dott. G. Nicolò					Visto: dott. geol. F. Gola				
Note:									

ANALISI GRANULOMETRICA

GR308

Località: Villar Pellice (TO) - via Maestra

Campione: C3

Prelievo: da 8,5 m a 8,8 m

Sondaggio: S2

Data: 14/03/97

Committente: COMUNE DI VILLAR PELLICE

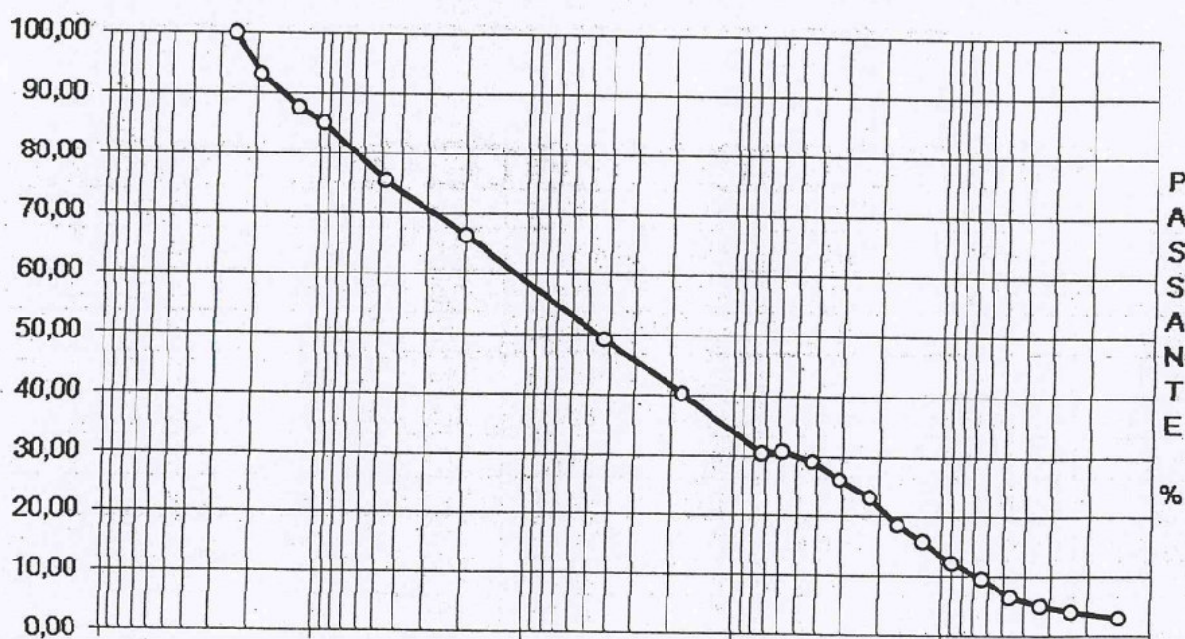
terreno analizzato (g):

Classificazione del terreno (AGI):

663,5

SABBIA CON GHIAIA e LIMO

Setaccio nr.	Apertura maglie (mm)	Peso inerte trattenuto (g)	Parziali Trattenuti %	Totale Trattenuti %	Totale Passante %
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00
1"½	38,200	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00
¾"	19,050	45,15	6,80	6,80	93,20
½"	12,700	36,58	5,51	12,32	87,68
3/8"	9,525	16,89	2,55	14,86	85,14
4	4,760	63,65	9,59	24,46	75,54
10	2,000	60,57	9,13	33,59	66,41
40	0,420	114,52	17,26	50,85	49,15
80	0,177	59,21	8,92	59,77	40,23
200	0,074	64,82	9,77	69,54	30,46
fondo	-	202,11	30,46	100,00	-



ciottoli	ghiaia	sabbia	limo	argilla
mm	60	2	0,06	0,002
L' analista: dott. geol. G. Nicolò		Visto: dott. geol. F. Gola		
Note: clasto diam. 4/5 cm				

AEROMETRIA

AR308

Località: Villar Pellice (TO) - via Maestra

Campione: C3

Profondità (m): da 8,5 m a 8,8 m

Sondaggio: S2

Data: 02/04/97

Committente: COMUNE DI VILLAR PELLICE

terreno analizzato (g):

Classificazione del terreno:

663,5

SABBIA CON GHIAIA e LIMO

ANALISI con AEROMETRO

Cilindro n. 3

Dispersivo = soluzione 4%

SODIO ESAMETAFOSFATO
BICARBONATO DI SODIO = 75 cc

tara n.

I

peso tara

g 1,50

campione secco + tara

g 41,50

campione secco parziale (Pps)

g 40,00

peso specifico della parte < 0,074 mm

 γ_s g/cm³ 2,61

peso specifico del liquido

 γ_l g/cm³ 1,00

tempo	temp. °C	R	R-Cm	R'-R+Ct	Hr (mm)	diam (mm)	%pass. parz.	%pass. totale
0,5	23,40	1,0241	26,6	24,9500	91,64	0,0590	101,12	30,80
1	23,40	1,0247	25,2	23,5500	94,86	0,0425	95,44	29,07
2	23,40	1,0222	22,7	21,0500	100,61	0,0309	85,31	25,99
4	23,40	1,0198	20,3	18,6500	106,13	0,0225	75,58	23,02
8	23,30	1,0161	16,6	14,9250	114,64	0,0165	60,49	18,43
15	23,30	1,0139	14,4	12,7250	119,7	0,0123	51,57	15,71
30	23,00	1,0111	11,6	9,8500	126,14	0,0089	39,92	12,16
60	23,30	1,0089	9,4	7,7250	131,2	0,0064	31,31	9,54
120	23,00	1,0065	7	5,2500	136,72	0,0047	21,28	6,48
240	23,00	1,0053	5,8	4,0500	139,48	0,0033	16,41	5,00
480	23,40	1,0044	4,9	3,2500	141,55	0,0024	13,17	4,01
1386	23,20	1,0036	4,1	2,4000	143,39	0,0014	9,73	2,96

Cm

= correzione menisco

Ct

= correzione temperatura

Corr. dispersivo = $100/P_{sp} \times \gamma_s/\gamma_s - \gamma_l$

= 4,052

L' analista: dott. G. Nicolò

Visto: dott. geol. F. Gola

Committente: GOLDER ASSOCIATES s.r.l. Località: VILLAR PELLICE (TO)

Metodo di perforazione: rotazione

130/152

foglio n° 1/1

sond. n° 2

Posizione:

Quota inizio: p.c.

Data dal 10/01/2003 al 11/01/2003

Responsabile: Dott. Geol. G. Isella

RCT

SEDE:

2, Via G. Di Vittorio

20090 Liscate (MI)

Tel. 02/95350100 - Fax: 02/95350318

E-Mail: rct@mlnetuno.it

LIVELLO ACQUA DURANTE LA PERFORAZIONE

data	profondità foro	prof. rivest.	livello acqua

1, 2, 3 ... - camp. indisturbati s - Shelby d - Denison OF: CORONA DIAMANTATA
 A, B, C ... - camp. rimpiombati m - Mexlon o - Osterberg M: CORONA NIDIA
 p - percussione

Attrezzatura perforazione	Tipo di corona	Profondità'	Scala 1:100	Stratigrafia	Campioni	Descrizione	Prof. SPT	N° colpi SPT	Filtri	Note
CAR. SEMPL. Ø 130	W	1.00	1			riporto : sabbia limosa marrone con ghiaia e resti lateritici				
		1.20				ghiaia grossolana e ciottoli in matrice sabbiosa				
		1.50	2			trovanti				
		2.00				ghiaia e ciottoli (Ø max 8 cm) in matrice sabbiosa				
		2.10			2.30 C1	deb. limosa. Loc. pres. trovante				
		2.70	3		2.50	ciottoli (Ø max 10 cm) ghiaia e trovanti (pct. max 40 cm) in matrice sabbiosa deb. limosa marrone	2.70	45	25	42
		3.50								
		3.65	4							
		4.00								
		4.50	5							
			6				6.00	R11		
		6.50								
		6.90	7							
			8							
			9				9.10	R11		
CAROTIERE DOPPIO T6 Ø 130	DM		10		9.30 C2 9.50					
			11		10.30 C3 10.50					
			12							
			13				12.50	R10		
			14							
		15.00	15							
			16							
			17							
			18							
			19							

Committente: GOLDER ASSOCIATES s.r.l. Località: VILLAR PELLICE (TO)

Metodo di perforazione: rotazione

Posizione:

130/152

Quota inizio: p.c.

foglio n° 1/1

Data del 09/01/2003 al 10/01/2003

sond. n° 3

Responsabile: Dott. Geol. G. Isella

RCT

 SEDE:
 2, Via G. Di Vittorio
 20080 Livorno (MI)
 Tel. 02/95350100 - Fax 02/95350316
 E-Mail: rct@ml.netuno.it

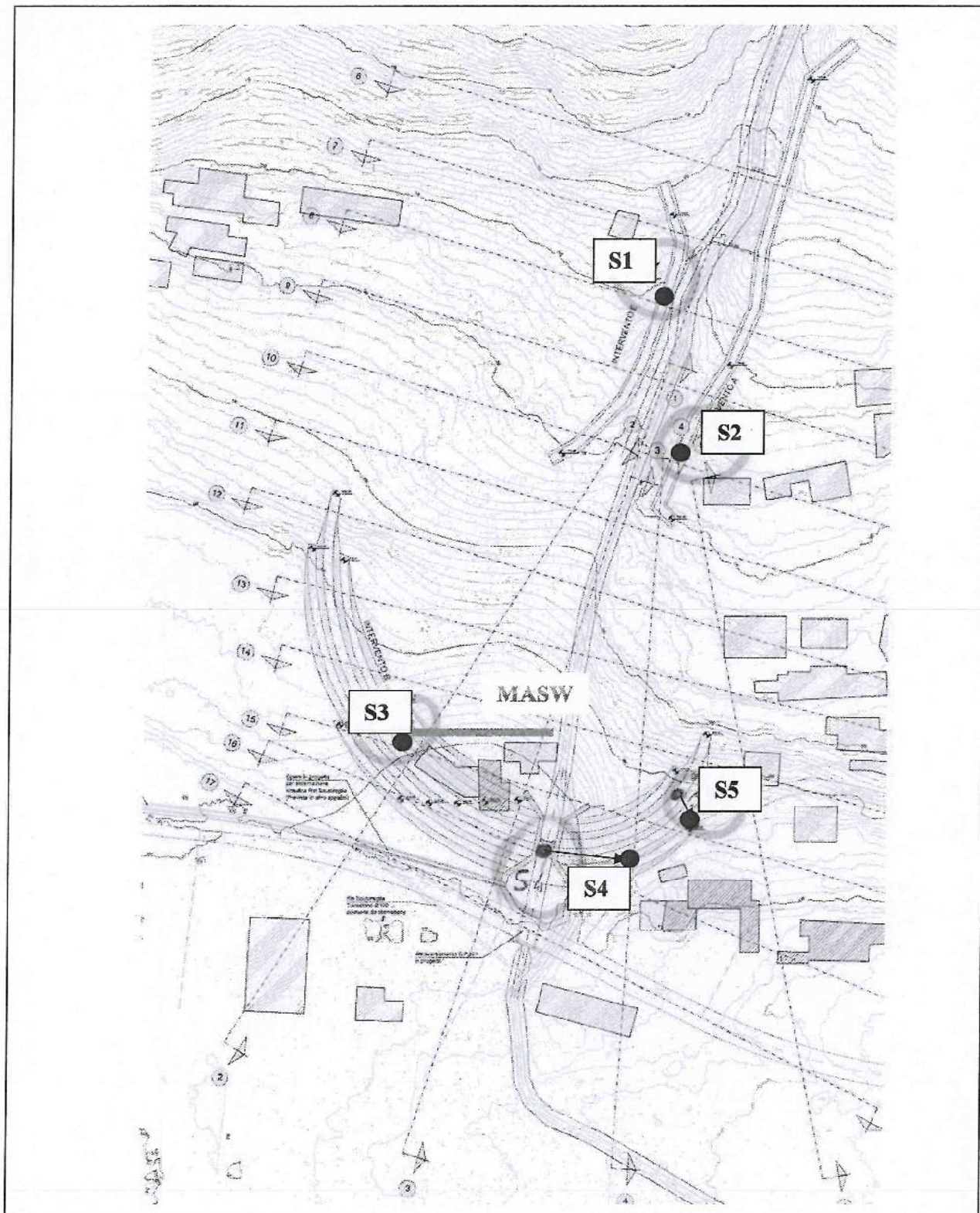
LIVELLO ACQUA DURANTE LA PERFORAZIONE

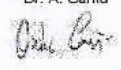
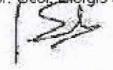
data	profondità foro	prof. rivest.	livello acqua

 LEGENDA: 1,2,3 ... = comp. indisturbati s = Shelby d = Denison DR: CORONA DIAMANTATA
 4,5,6 ... = comp. rimangiati m = Maxier e = Osterberg W: CORONA WIDIA
 p = percussione

Attrezzatura perforazione	Tipo di corona	Profondità	Scala 1:100	Stratigrafia	Campioni	Descrizione	Prof. SPT	N° colpi SPT	Filtri	Note
CAROT. SEMPLICE Ø 130	W	1.10	1			sabbia limosa marrone con ghiaia e ciottoli (Ø max 8 cm)				
			2			sabbia finissima limosa grigio nocciola con ghiaia e ciottoli				
		2.50	3			ghiaia e ciottoli (max 10 cm) in matrice sabbioso limosa di colore grigio nocciola	3.00	R10	18	
		3.70	4		3.30 C1 3.50	trovante				
CAROTIERE DOPPIO T6 Ø 130	DM	4.00				sabbia limosa marrone con ghiaia e ciottoli				
		4.30				trovante				
		4.70	5			ciottoli (Ø max > 10 cm) ghiaia e trovanti (pot. max 30 cm) in matrice sabbioso limosa marrone. Pres. interfoglio di limo sabbioso marrone chiaro compatto	6.00	R7		
			6		6.30 C2 6.50					
			7							
			8							
			9							
		10.10	10		10.00 C3 10.20					
		10.50	11							
			12							
			13		12.80 C4 13.00					
			14							
		15.00	15				12.40	R1		
			16							
			17							
			18							
			19							

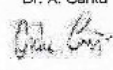
Villar Pellice (TO) – Rio Cassarot - Ubicazione indagini

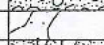
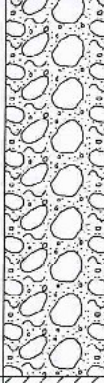
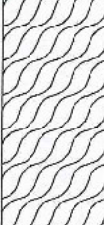
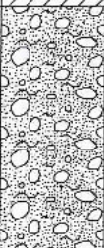


 Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esercizio di attività di ricerca geologica e prospezione in senso dell'art. 39 del D.P.R. n. 392/03	Mod. 7,5.4 rev. 00 RILIEVO STRATIGRAFICO DI PERFORAZIONE UNI EN ISO 22475-1:2007 UNI EN ISO 14689-1:2003 e 14689-1:2004		SONDAGGIO	
	Committente COMUNE DI VILLAR PELLICE		S1	
	Cantiere Messa in sicurezza del Rio Cassaro		Pagina 1 di 1	
	Località Villar Pellice (TO) - Frazione Garin		Commissa n. 12010	
Perforazione inizio: 17/02/2012 fine: 17/02/2012 Sonda: Comacchio MC 450P		Lo Sperimentatore Dr. A. Cantù		Il Direttore del Laboratorio Dr. Geol. Giorgio Sola
Coordinate: N= 44° 48.536' E= 7° 08.581' Scala 1:50				
Accettazione n. 12010		Certificato n. 12010/01		del 23/02/12

profondità dal p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezione stratigrafica	descrizione litologica	falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	piezometro tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni indisturbati	campioni rimaneggiati	permeabilità [m/s]
0.00 0.10 0.45	0.10 0.30		Terreno di copertura vegetale. Terreno rimaneggiato costituito da ghiaia sabbiosa.		131mm										
	1.90		Ciottoli (diam. max 12-15cm) con ghiaia prevalentemente grossolana in matrice sabbiosa debolmente limosa talora in livelli cm, molto addensata, colore nocciola-grigiastro. Si segnala un livello limoso colore bruno da -1.70m a -1.80m da p.c..		c.c. 131mm e/o 131 T6 diamante										
2.30	2.60		Ghiaia prevalentemente medio-fine con sabbia debolmente limosa talora abbondante e/o prevalente, subordinati ciottoli, da moderatamente addensata ad addensata, colore nocciola-grigiastro.		c.c. diam. 101mm					3.00 18 - 18 - 20					
4.90	1.00		Ciottoli, talora blocchi e ghiaia eterometrica in matrice fine sabbiosa debolmente limosa talora scarsa, addensata, colore nocciola.		131 T6 diamante					4.50 17 - 15 - 18					
5.90	4.50		Ghiaia eterometrica in abbondante matrice fine sabbiosa debolmente limosa talora in livelli cm, rari ciottoli sparsi, addensata con livelli meno competenti, colore nocciola chiaro.		c.c. diam. 101mm	127mm	90-100%			6.50 10 - 18 - 21					
10.40	1.60		Ghiaia ciottolosa (diam. max 12-15cm) con sabbia silteosa, addensata, colore da nocciola chiaro a nocciola.		c.c. 101mm e/o 101mm T2										
12.00															

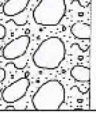
FALDA NON RILEVATA.

 Decreto di autorizzazione n. 4966 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagini geologiche e geotecniche in sito ai sensi dell'art. 29 del D.P.R. n. 390/01	Mod. 7.5.4 rev. 03 RILIEVO STRATIGRAFICO DI PERFORAZIONE JNI EN ISO 22475-1:2007 JNI EN ISO 14688-1:2003 e 14689-1:2004		SONDAGGIO	
	Committente COMUNE DI VILLAR PELLICE		S2	
	Cantiere Messa in sicurezza del Rio Cassarot		Pagina 1 di 1	
	Località Villar Pellice (TO) - Frazione Garin		Commissa n. 12010	
Perforazione inizio: 16/02/2012 fine: 20/02/2012 Sonda: Comacchio MC 450P		Lo Sperimentatore Dr. A. Cantù		Il Direttore del Laboratorio Dr. Geol. Giorgio Sola
Coordinate: N= 44° 48.507' E= 7° 08.594' Scala 1:50				
Accettazione n. 12010		Certificato n. 12010/03		del 23/02/12

profondità dal p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezione stratigrafica	descrizione litologica	falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	piezometro tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni indisturbati	campioni rimanecciati	permeabilità [m/s]
0.00	0.40		Terreno di copertura vegetale costituito da limo sabbioso con clasti sparsi.		131mm										
0.40	0.60		Blocchi rocciosi e ciottoli in scarsa matrice fine sabbiosa debolmente limosa, addensata, colore grigio.		131 T8 diamante										
1.00	1.70		Ghiaia prevalentemente medio-fine in abbondante matrice fine sabbiosa debolmente limosa, da moderatamente addensata ad addensata, colore nocciola chiaro.		c.c. diam. 101mm					2.00 21 - 25 - 28					
2.70	0.30		Blocco roccioso, colore grigio.		101 T2										
3.00	2.20		Ghiaia prevalentemente medio-fine con sabbia debolmente limosa talora abbondante e/o prevalente, generalmente addensata con livelli meno competenti, colore nocciola.		101mm					4.50 15 - 16 - 17					
5.20	0.80		Ghiaia ciottolosa e/o ciottoli con ghiaia in matrice sabbiosa debolmente limosa, molto addensata, colore grigio-nocciola.		101mm					6.00 16 - 17 - 18					
6.00	0.40		Sabbia medio-fine debolmente limoso-ghiaiosa, moderatamente addensata, colore nocciola.		101mm										
6.40	3.90		Ghiaia ciottolosa e/o ciottoli con ghiaia in matrice sabbiosa debolmente limosa, molto addensata, colore grigio-nocciola.		c.c. 101mm e/o 101 T2 diamante	127mm	90-100%								
10.20	2.30		Trovante roccioso, colore grigio.		c.c. diam. 101mm										
12.50	2.50		Ghiaia eterometrica con sabbia debolmente limosa talora abbondante, rari ciottoli, addensata, colore nocciola.		c.c. diam. 101mm										
15.00															

FALDA NON RILEVATA.

 Decreto di autorizzazione n. 4985 del 04/06/2010 per interruzione e certificazione di attività di perforazione e prove in situ secondo l'art. 35 del D.P.R. n. 382/01	Mod. 7.5.4 rev. 00		RILIEVO STRATIGRAFICO DI PERFORAZIONE		UNI EN ISO 22475-1:2007 UNI EN ISO 14586-1:2003 e 14689-1:2004	SONDAGGIO	
	Committente COMUNE DI VILLAR PELLICE					S3	
	Cantiere Messa in sicurezza del Rio Cassarot					Pagina 1 di 1	
	Località Villar Pellice (TO) - Frazione Garin		Commissa n. 12010		Lo Sperimentatore Dr. A. Cantù		Il Direttore del Laboratorio Dr. Geol. Giorgio Sola
Perforazione inizio: 15/02/2012 fine: 16/02/2012 Sonda: Comacchio MC 450P		Coordinate: N= 44° 48.460' E= 7° 08.526'		Scala 1:50			
Accettazione n. 12010		Certificato n. 12010/05		del 23/02/12			

profondità dal p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezione stratigrafica	descrizione litologica	falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	piezometro tubo aperto	indinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni indisturbati	campioni rimaneggiati	permeabilità [m/s]
0.00 0.10 0.50	0.10 c.40 1.10		Terreno di copertura vegetale. Terreno rimaneggiato costituito da ghiaia ciottolosa. Ciottoli (diam. max 12-15cm) e ghiaia in matrice sabbiosa debolmente limosa, addensata, colore grigio-nocciola.		131 e/o 131 T6 diamante										
1.60	3.40		Ghiaia ciottolosa e subordinati blocchi in matrice sabbiosa debolmente limosa talora abbondante, addensata, colore grigio-nocciola.		c.c. 101mm e/o 101 T2 diamante					2.00 28 - 35 - RIF.					
5.00	1.50		Blocchi rocciosi e ciottoli con ghiaia medio-grossolana in matrice sabbiosa debolmente limosa talora scarsa, molto addensata, colore nocciola.		c.c. 101mm e/o 101 T2 diamante					4.00 15 - 19 - 25					
6.50	0.50		Ghiaia con sabbia talora abbondante e/o prevalente, rari ciottoli, discreto grado di ossidazione, moderatamente addensata con livelli più competenti, colore nocciola-brunastro.		c.c. 101mm					6.00 30 - RIF.					
7.00	2.00		Ghiaia ciottolosa e/o ciottoli con ghiaia in matrice sabbiosa debolmente limosa, discreto grado di ossidazione, da moderatamente addensata ad addensata, colore nocciola-brunastro.		101 e/o 101 T2 diamante					7.00 15 - 10 - 17					
9.00	1.90		Ghiaia eterometrica in matrice sabbioso-siltosa talora abbondante, rari ciottoli, grado di ossidazione da discreto a debole, addensata, colore da grigio-nocciola a grigio.		c.c. 101mm										
10.90	1.10		Ghiaia ciottolosa e/o ciottoli con ghiaia in matrice sabbiosa debolmente limosa talora in livelli cm, addensata, colore da grigio a nocciola. Si segnala un blocco roccioso da -11.25m a -11.50m da p.c..		c.c. 101mm e/o 101 T2 diamante										
12.00															

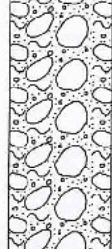
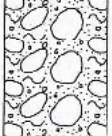
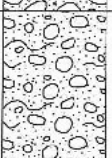
FALDA NON RILEVATA.

 Decreto di autorizzazione n. 4966 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di risultati geotecnici e prove in situ in base alla del. 10 del 27/1/2004	Mod. 7.5.4 rev. 00 RILIEVO STRATIGRAFICO DI PERFORAZIONE		UNI EN ISO 22475-1:2007 UNI EN ISO 14688-1:2003 e 14689-1:2004	SONDAGGIO S4
	Committente COMUNE DI VILLAR PELLICE			
	Cantiere Messa in sicurezza del Rio Cassarot			
	Località Villar Pellice (TO) - Frazione Garin			Comessa n. 12010
Perforazione inizio: 13/02/2012 fine: 14/02/2012 Sonda: Comacchio MC 450P			Lo Sperimentatore Dr. A. Cantù	Il Direttore del Laboratorio Dr. Geol. Giorgio Sola
Coordinate: N= 44° 48.440' E= 7° 08.583' Scala 1:50				
Accettazione n. 12010 Certificato n. 12010/07 del 23/02/12				

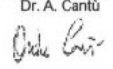
profondità dal p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezione stratigrafica	descrizione litologica	falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carteggio	piezometro tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni indisturbati	campioni rimanecciati	permeabilità [m/s]
0.03 0.23	0.20		Terreno di copertura vegetale costituito da limo argilloso con clasti sparsi.												
	2.10		Terreno rimaneggiato e/o di riporto costituito da ghiaia grossolana e ciottoli, colore grigio-nocciola.		c.c. diam. 131mm										
2.30			Trovante roccioso.		c.c. 101mm										
3.10	0.80				101mm T2 diamante					3.00					
	1.90		Ghiaia con sabbia da debolmente limosa a limosa talora prevalente e subordinati ciottoli, grado di ossidazione da discreto a intenso, moderatamente addensata con livelli più competenti, colore bruno-nocciola.		c.c. diam. 101mm					12 - 11 - 12					
5.00			Ghiaia ciottolosa in matrice sabbiosa debolmente limosa, discreto grado di ossidazione da -5.10m a -5.60m e da -6.10m a -6.40m da p.c., addensata con subordinati livelli meno competenti, colore da nocciola-brunastro a nocciola.			127mm	90-100%			5.00					4.50
	4.00									21 - 30 - 35					2.41 E-05
9.00			Ghiaia ciottolosa (diam. max 12-15cm) con sabbia silteosa, da addensata a molto addensata, colore grigio.		c.c. 101mm e/c 101mm T2 diamante					7.50					6.00
	2.30									20 - 15 - 20					
11.30	0.40		Trovante roccioso.												
11.70 12.00	0.30 0.30		Ghiaia ciottolosa (diam. max 12-15cm) con sabbia silteosa, addensata, colore grigio.												

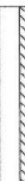
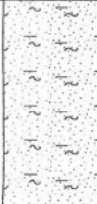
Il foro di sondaggio è attrezzato con piezometro del tipo a tubo aperto in PVC di diam. 1.5", finestrato alla profondità da p.c. compresa tra -3.00m e -12.00m. Pozzetto CARRABILE.

 Decreto di autorizzazione n. 4965 del 04/06/2010 per esercizio e certificazione di attività geotecnica e prove in sito ai sensi dell'art. 29 del D.P.R. n. 309/01	Mod. 7.5.4 rev. 00		RILIEVO STRATIGRAFICO DI PERFORAZIONE		UNI EN ISO 22475-1:2007 UNI EN ISO 14688-1:2003 e 14689-1:2004	SONDAGGIO	
	Committente		COMUNE DI VILLAR PELLICE				S5
	Cantiere		Messa in sicurezza del Rio Cassarot				
	Località		Villar Pellice (TO) - Frazione Garin				Commissa n. 12010
Perforazione		inizio: 14/02/2012		fine: 15/02/2012		Sonda: Comacchio MC 450P	
Coordinate:		N= 44° 48.450'		E= 7° 08.608'		Scala 1:50	
Accettazione n. 12010		Certificato n. 12010/10		del 23/02/12		Lo Sperimentatore Dr. A. Cantù 	
						Il Direttore del Laboratorio Dr. Geol. Giorgio Sola 	

profondità dal p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezione stratigrafica	descrizione litologica	falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	piezometro tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni indisturbati	campioni rimanecciati	permeabilità [m/s]
0.00 0.10	0.10		Terreno di copertura vegetale costituito da limo sabbioso.		131mm										
0.90			Terreno rimaneggiato costituito da ghiaia e ciottoli.												
1.00	0.70		Blocchi rocciosi e ciottoli.												
1.70			Ghiaia ciottolosa con sabbia debolmente siltosa talora abbondante, discreto grado di ossidazione, da addensata a molto addensata, colore variegato nocciola-nocciola brunastro.		c.c. 101mm e/o 101 T2 diamante					3.00 90 - RIF. (6cm)					
4.30										4.50 18 - 22 - RIF.					
6.00	0.50		Sabbia medio-fine limoso-ghiaiosa, intenso grado di ossidazione, moderatamente addensata con livelli meno competenti, colore bruno-nocciola.		127mm					6.00 10 - 9 - 8					
6.50	0.50		Limo sabbioso fine, colore bruno-nocciola.		101mm										
7.00			Ghiaia ciottolosa e/o ciottoli con ghiaia in matrice sabbiosa debolmente limosa talora in livelli pluricentimetrici, generalmente addensata con livelli meno competenti, colore nocciola-brunastro.		c.c. 101mm e/o 101 T2 diamante					8.00 13 - 14 - 34					
3.20															
10.20	1.80		Ghiaia eterometrica in abbondante matrice fine sabbioso-siltosa, moderatamente addensata, colore nocciola.		c.c. diam. 101mm										
12.00															

FALDA NON RILEVATA. Si segnalano infiltrazioni di acqua a -5.00m c.a da p.c..

 Decreto di autorizzazione n. 4985 del 04/06/2010 per esecuzione e certificazione di indagine geotecniche e prove in sito ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 360/01	Mod. 7.5.4 rev. 00		RILIEVO STRATIGRAFICO DI PERFORAZIONE		UNI EN ISO 22475-1:2007 UNI EN ISO 14688-1:2003 e 14689-1:2004	SONDAGGIO	
	Committente <u>Comune di VILLAR PELLICE</u>					S1	
	Cantiere <u>Ricostruzione Pila 4 Ponte delle Rovine sul T. Pellice</u>					Pagina 1 di 1	
	Località <u>Villar Pellice (TO)</u>					Commissa n. 11001-35	
Perforazione inizio: 27/05/2011 fine: 31/05/2011 Sonda: <u>Com MC T450P Unimog</u>					Lo Sperimentatore Dr. A. Cantù		Il Direttore del Laboratorio Dr. Sed. Giorgio Sola
Coordinate: N= 44° 48.211' E= 7° 08.822' Scala 1:100							
Accettazione n. 11001_35 Certificato n. 11001_35/01 del 03/06/11							

profondità dal p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezione stratigrafica	descrizione litologica	falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carteggio	tubazione per down hole	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni irregolari	campioni rimaneggiati	permeabilità [m/s]
0.00 0.40	0.40		Ghiaia medio-grossolana e ciottoli in scarsa matrice fine sabbiosa debolmente limosa, colore grigio.	0.30	sondaggio continuo diam. 101mm	152mm	90-100%							
1.20	1.20		Trovante.											
1.60	1.10		Ghiaia eterometrica con sabbia debolmente limosa e subordinati ciottoli, addensata, colore grigio.											
2.70	1.90		Sabbia fine limosa e/o limo sabbioso, poco addensata, colore nocciola.											
4.60	12.90		Limo debolmente sabbioso fine, poco consistente, plastico e compressibile, colore grigio.						6.00 1 - 2 - 2					
17.50	1.00		Come sopra, con subordinati livelli cm sabbioso fini, poco consistente, plastico e compressibile, colore variegato nocciola-grigio.						9.00 2 - 3 - 2					
18.50	4.70		Limo debolmente sabbioso fine-argilloso, poco consistente, debolmente plastico e compressibile, colore nocciola-grigio.						12.00 2 - 2 - 3					
23.20	0.80		Limo sabbioso fine, poco consistente, debolmente plastico, colore nocciola.											
24.00	4.70		Limo debolmente sabbioso fine, poco consistente, plastico e compressibile, colore grigio.											
28.70	1.30		Limo debolmente sabbioso con raro ghiaietto spars, da poco a moderatamente consistente, colore grigio.											
30.00														

Il foro di sondaggio è attrezzato con tubazione cieca di diametro 3" per indagine geofisica tipo Down-Hole.

NOTA: il valore di falda espresso in stratigrafia è un valore puramente indicativo, non trattandosi di un piezometro, dedotto in corso di perforazione.

Analisi dei risultati e considerazioni conclusive

→ Definizione dei tempi di primo arrivo

Il rilievo down-hole ha permesso la determinazione dei tempi di arrivo (arrivi diretti) dell'impulso delle onde compressionali P e delle onde di taglio S attraverso il software Intersism, analizzando i film sismici acquisiti per ogni traccia.

→ Costruzione della geometria di acquisizione

Il metodo utilizzato (metodo dell'intervallo) permette di ricavare le velocità dividendo la differenza tra due profondità e i tempi di arrivo rilevati.

L'elaborazione dei dati e la redazione dei grafici è stata effettuata con il software Microsoft Excel 2007.

→ Calcolo dei moduli dinamici

Successivamente, dai parametri V_p e V_s , stimata la densità del mezzo attraversato (ρ), è possibile definire i seguenti parametri:

$$\nu = \frac{0.5 \cdot \left(\frac{V_p}{V_s} \right)^2 - 1}{\left[\left(\frac{V_p}{V_s} \right)^2 - 1 \right]}$$

dove ν rappresenta il coefficiente di Poisson

$$G = \rho \cdot V_s^2$$

dove G rappresenta il modulo di deformazione a taglio dinamico

$$E = 2\rho \cdot V_s^2 \cdot (1 + \nu)$$

dove E rappresenta il modulo elastico di Young dinamico.

Si noti che per quanto concerne i moduli si è dovuto ricorrere ad un'ipotesi sul peso di volume del materiale secondo quanto specificato nel seguito.

Il risultato della prova Down-Hole è illustrato nelle tabelle e nei grafici allegati al rilievo geofisico a seguire, in cui vengono riportati gli andamenti dei seguenti parametri con la profondità:

- V_p : velocità di pseudointervallo (quella tra due impulsi successivi) delle onde P (m/s)
- V_s : velocità di pseudointervallo delle onde S (m/s)
- ν : coefficiente di Poisson dinamico
- E : modulo elastico di Young dinamico (MPa)
- G : modulo di taglio dinamico (MPa)
- γ : densità (kN/m^3)

E' normale che tanto maggiore sia l'incremento delle velocità P e soprattutto delle velocità S, tanto migliori saranno le caratteristiche meccaniche del mezzo indagato.

I moduli dinamici sono stati calcolati tramite le formule in precedenza descritte, utilizzando i parametri velocità e densità. Si è deciso di adoperare una densità pari a 19 kN/m^3 .

Per il calcolo del V_{S30} è stata utilizzata la formula proposta dall'O.P.C.M. 3274 s.m.i., ovvero:

$$V_{S30} = \frac{30}{\sum_{i=1, N} \frac{h_i}{V_i}}$$

- h_i = Spessore in metri dello strato i-esimo
- V_i = Velocità dell'onda di taglio i-esima
- N = Numero di strati

Dall'applicazione di questa formula si è ricavato quanto segue:

- Down-Hole S1: $V_{S30} = 214 \text{ m/s}$;

Il valore di V_{S30} calcolato concorda con la stratigrafia del sottosuolo ricavata dal sondaggio geognostico e contribuisce a definire l'andamento dei parametri geotecnici dinamici E e G che caratterizzano il terreno.

L'elaborazione dei dati mette in evidenza la presenza di terreni caratterizzati da velocità di propagazione delle onde P mediamente centrate intorno a 1550 m/s; tale valore di velocità è attribuibile a depositi scarsamente consistenti, saturi in acqua (V_p in acqua corrisponde a 1500 m/s).

Il grafico relativo alle velocità di propagazione delle onde S mostra un trend analogo, caratterizzato da valori tipici di materiali "lenti" in maniera omogenea lungo tutti i 30 metri indagati; le velocità delle onde S infatti si attestano mediamente intorno a 200 – 220 m/s, presentando un lieve incremento negli ultimi metri. Il deposito indagato si caratterizza dunque per scarse proprietà di resistenza meccanica.

Il modulo elastico dinamico E ha un andamento costante intorno a 500 MPa fino a circa 25 m dc.p.c., leggermente crescente negli ultimi metri del foro dove supera 1000 MPa.

Il coefficiente di Poisson dinamico presenta un andamento circa costante per tutta la lunghezza del foro, con valori prossimi a 0,5 (valore limite identificante un mezzo completamente saturo).

In riferimento al Decreto Ministeriale del 14/01/2008 (Norme Tecniche per le costruzioni) e alla Successiva Ordinanza n. 30 riportante alla G.U. n. 29 del 04/02/08), il sito in esame si colloca all'interno della fascia C, che fornisce la seguente descrizione del terreno generalmente incontrato:

Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi fra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{spt30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

È però necessario osservare che il valore di V_{s30} ottenuto (214 m/s) si colloca molto vicino al valore di passaggio alla classe inferiore "D" (180 m/s) confermato peraltro dall'esito delle prove S.P.T. eseguite in foro di sondaggio e riportate nel report geognostico.

	COMMESSA	11/000-35	DATA	09/06/11
	CANTIERE	Villar Pellice (TO)	FORO	S1
	LOCALITA'	Ponte delle Rovine	DISTANZA SORGENTE	2.00

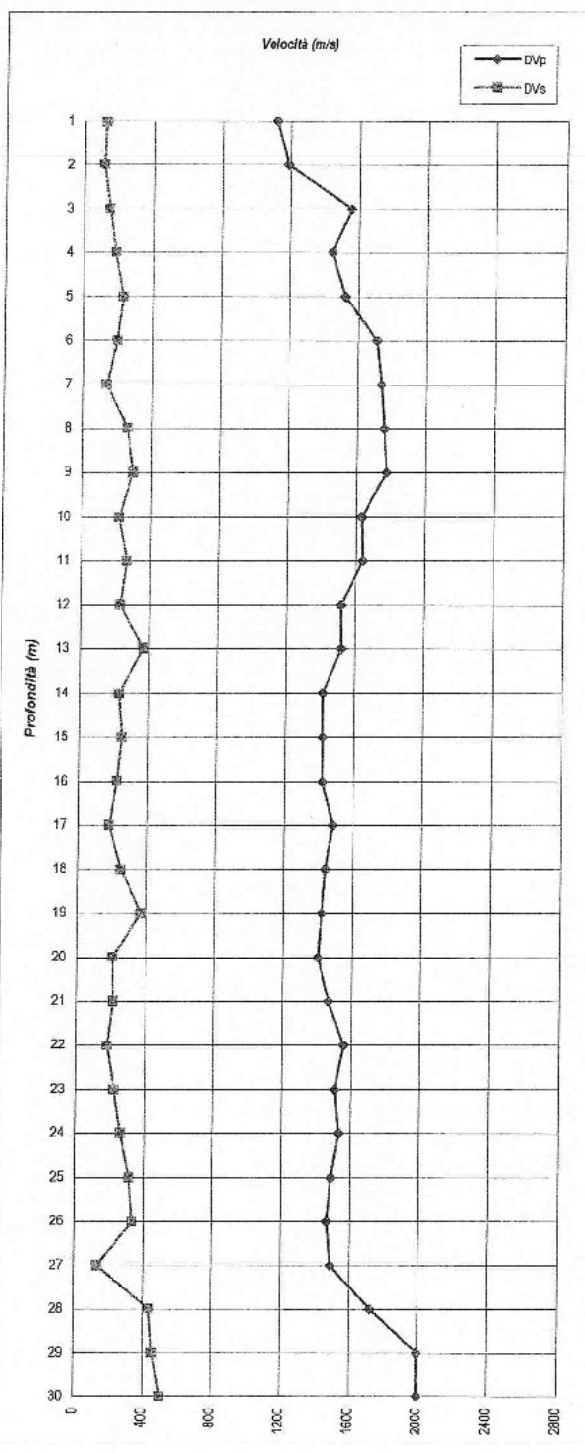
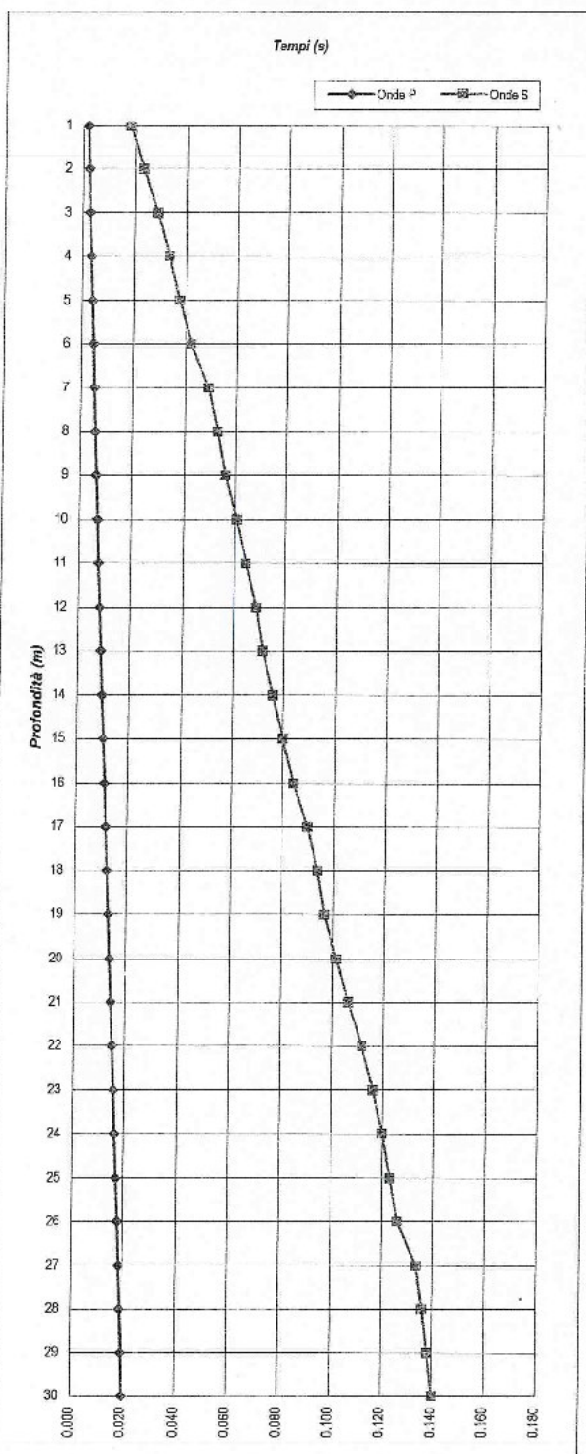
Prof.	D	Tp	Ts	Vp	Vs	Vp/Vs	γ	ν	Gdin	Edin
-1.0	2.24	0.0020	0.0183	1118	122	9.2	19.0	0.49	29	86
-2.0	2.83	0.0025	0.0235	1185	114	10.4	19.0	0.50	25	75
-3.0	3.61	0.0030	0.0288	1554	147	10.6	19.0	0.50	42	125
-4.0	4.47	0.0036	0.0335	1444	184	7.8	19.0	0.49	66	196
-5.0	5.39	0.0042	0.0375	1522	228	6.7	19.0	0.49	101	300
-6.0	6.32	0.0048	0.0423	1708	196	8.7	19.0	0.49	74	222
-7.0	7.28	0.0053	0.0493	1737	137	12.7	19.0	0.50	36	108
-8.0	8.25	0.0059	0.0530	1757	261	6.7	19.0	0.49	132	393
-9.0	9.22	0.0064	0.0563	1770	295	6.0	19.0	0.49	168	501
-10.0	10.20	0.0070	0.0608	1631	217	7.5	19.0	0.49	92	273
-11.0	11.18	0.0076	0.0645	1637	265	6.2	19.0	0.49	137	406
-12.0	12.17	0.0083	0.0688	1516	229	6.6	19.0	0.49	102	303
-13.0	13.15	0.0089	0.0715	1519	366	4.2	19.0	0.47	259	761
-14.0	14.14	0.0096	0.0758	1413	230	6.1	19.0	0.49	102	305
-15.0	15.13	0.0103	0.0798	1415	248	5.7	19.0	0.48	119	353
-16.0	16.12	0.0110	0.0843	1417	220	6.4	19.0	0.49	94	280
-17.0	17.12	0.0117	0.0898	1482	180	8.2	19.0	0.49	63	188
-18.0	18.11	0.0124	0.0938	1440	248	5.8	19.0	0.48	119	355
-19.0	19.10	0.0131	0.0965	1420	368	3.9	19.0	0.46	263	769
-20.0	20.10	0.0138	0.1013	1401	207	6.8	19.0	0.49	83	248
-21.0	21.10	0.0145	0.1060	1464	212	6.9	19.0	0.49	87	259
-22.0	22.09	0.0151	0.1115	1556	181	8.6	19.0	0.49	63	190
-23.0	23.09	0.0158	0.1160	1509	221	6.8	19.0	0.49	95	283
-24.0	24.08	0.0164	0.1198	1533	262	5.8	19.0	0.48	133	395
-25.0	25.08	0.0171	0.1230	1488	311	4.8	19.0	0.48	188	555
-26.0	26.08	0.0178	0.1260	1466	332	4.4	19.0	0.47	214	630
-27.0	27.07	0.0184	0.1335	1488	133	11.2	19.0	0.50	34	102
-28.0	28.07	0.0190	0.1358	1720	434	4.0	19.0	0.47	364	1068
-29.0	29.07	0.0195	0.1380	1995	453	4.4	19.0	0.47	398	1173
-30.0	30.07	0.0200	0.1400	1995	499	4.0	19.0	0.47	482	1414

V_{s30} 214 m/s

Parametri	Definizione	Unità di misura
Prof.	profondità da piano campagna	m
D	distanza tra la sorgente ed il ricevitore	m
Tp	Tempi di arrivo onde P	s
Ts	Tempi di arrivo onde S	s
Vp	Velocità pseudo-intervallare onde P	m/s
Vs	Velocità pseudo-intervallare onde S	m/s
Vp/Vs	Rapporto velocità pseudo-intervallari	
γ	Densità	kN/m ³
ν	Coefficiente Poisson dinamico	
Edin	Modulo elastico dinamico	MPa
Gdin	Modulo di taglio dinamico	MPa

	COMMESSA	11/000-35	11/000-35	DATA	09/06/11
	CANTIERE	Villar Pellice (TO)	Villar Pellice	FORO	S1
	LOCALITA'	Ponte delle Rovine	Ponte delle	DISTANZA SORGENTE	2.00

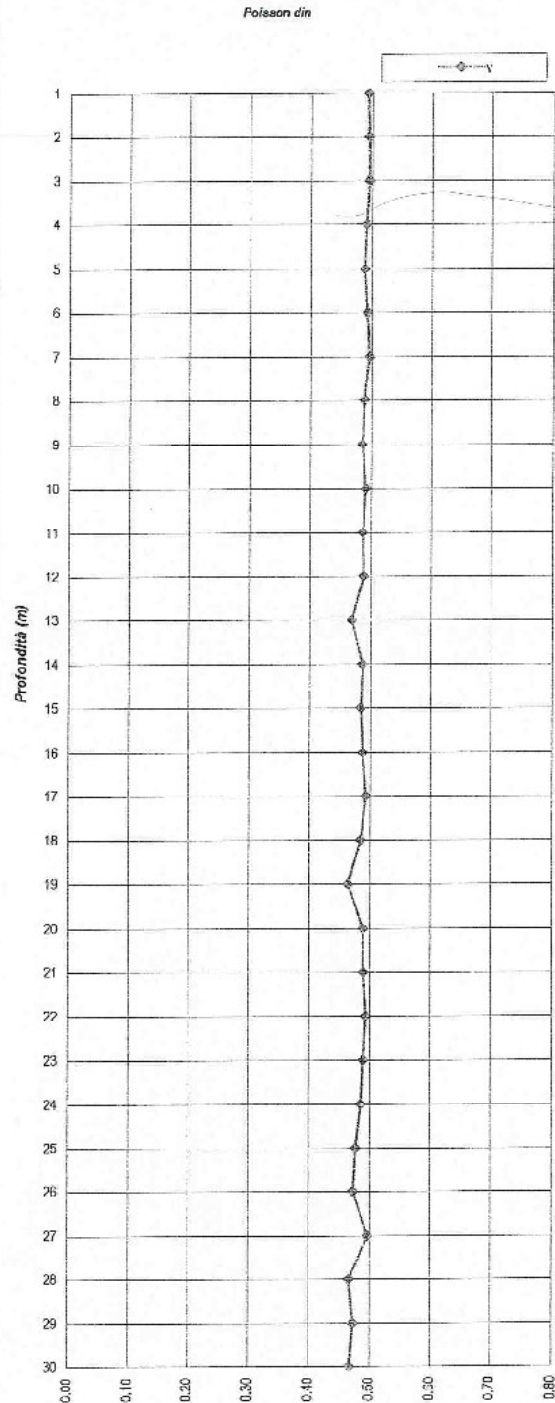
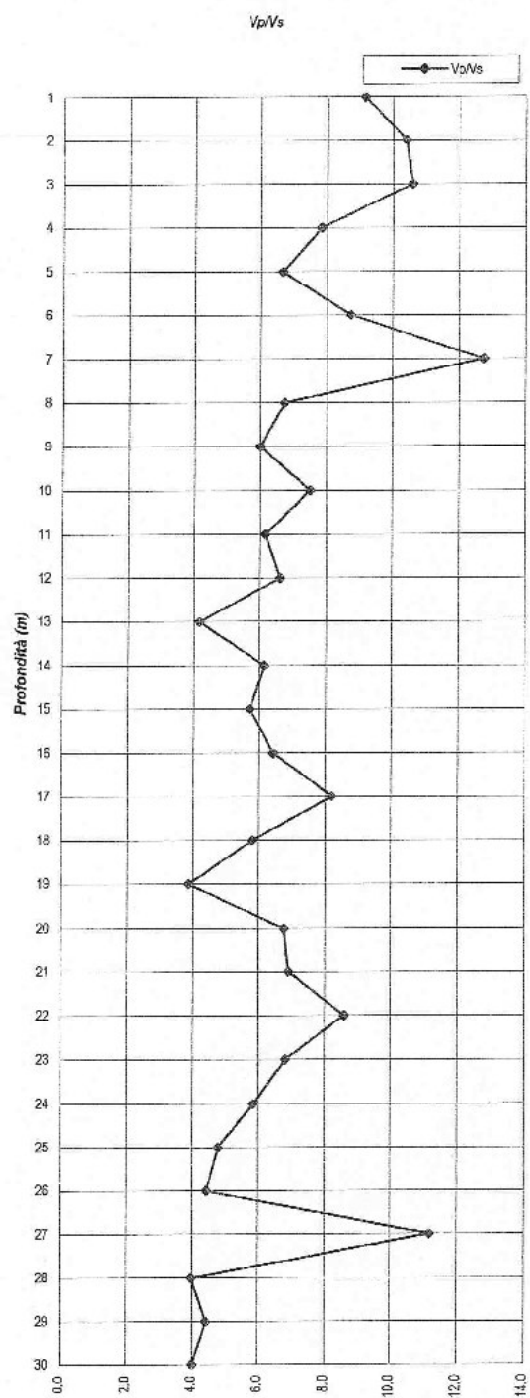
Tempi	Velocità pseudo-intervallari
-------	------------------------------



	COMMESSA	11/000-35	11/000-35	DATA	09/06/11
	CANTIERE	Villar Pellice (TO)	Villar Pellice	FORO	S1
	LOCALITA'	Ponte delle Rovine	Ponte delle	DISTANZA SORGENTE	2.00

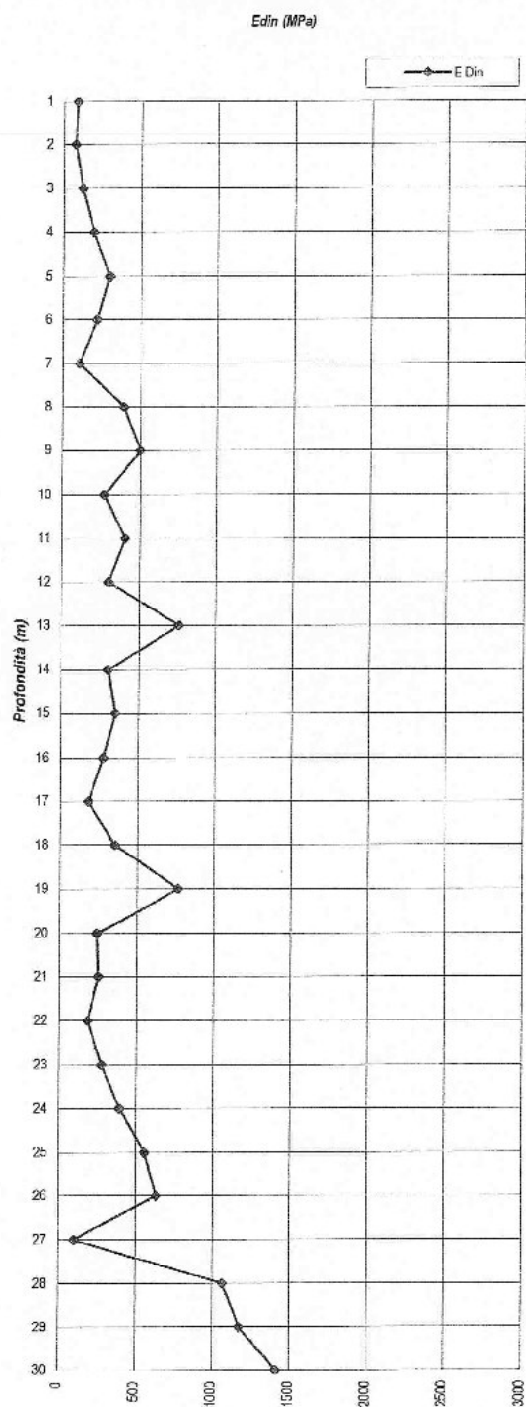
 V_p/V_s

Coefficiente di Poisson dinamico

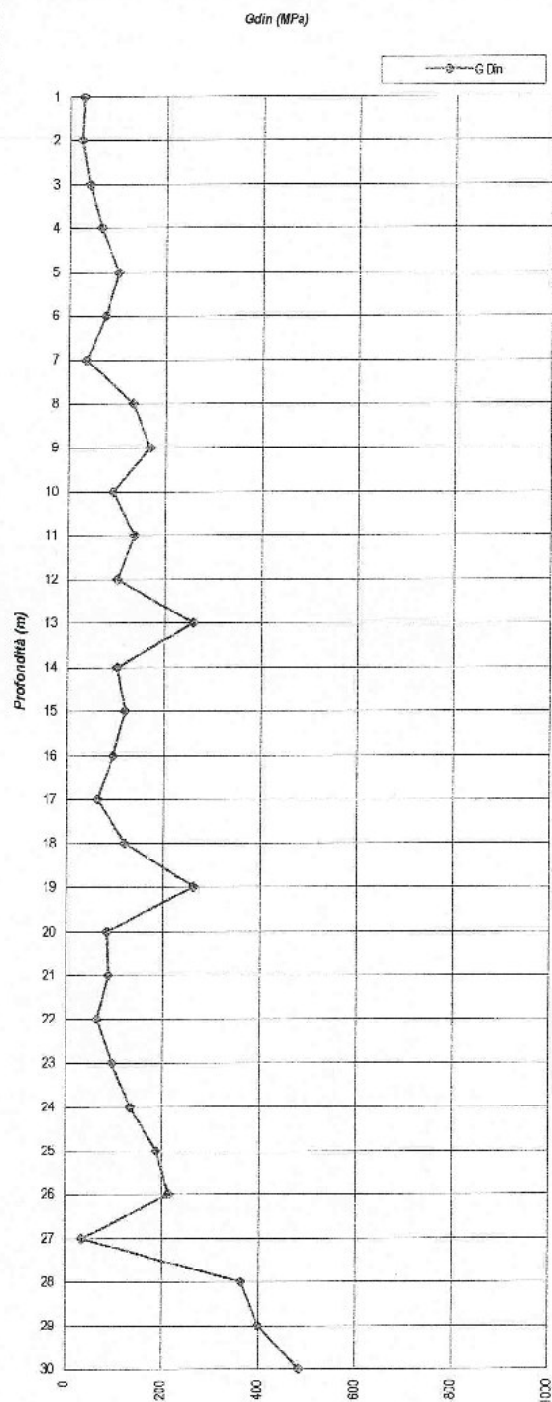


	COMMESSA	11/000-35	11/000-35	DATA	09/06/11
	CANTIERE	Villar Pellice (TO)	Villar Pellice	FORO	S1
	LOCALITA'	Ponte delle Rovine	Ponte delle	DISTANZA SORGENTE	2.00

Modulo E (elastico) dinamico



Modulo G (taglio) dinamico



		Mod. 7.5.4 rev. 00		RILIEVO STRATIGRAFICO DI PERFORAZIONE		UNE EN ISO 22475-1:2007 UNE EN ISO 14688-1:2003 • 14689-1:2004		SONDAGGIO						
		Committente: Comune di Villar Pellice						S1						
		Cantiere: Indagine propedeutica agli interventi di miglioramento sismico di edificio scolastico						Pagina 1 di 1						
		Località: Villar Pellice (TO) - Scuola elementare Beckwith		Commessa n. 13001-49		Lo Sperimentatore Dr. A. Cantù		Il Direttore del Laboratorio Dr. Geol. Giorgio Sola						
		Perforazione: inizio: 08/10/2013 fine: 10/10/2013 Sonda: Com. MC T450P Unimog												
		Coordinate: N= 44°48'30.03" E= 07°09'27.81"		Scala 1.100										
		Accettazione n. 13001-49		Certificato n. 13001-49/01		del 15/10/2013								
profondità dal p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezione stratigrafica	descrizione litologica	falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivelamenti	percentuale di carotaggio	tubazione per down hole	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni indisturbati	campioni rimaneggiati	permeabilità [m/s]
0.00 0.30	0.30		Terreno vegetale limoso-sabbioso con colica erbosa superficiale.											
2.10	1.80		Ciotoli (diam max 12-15 cm) e ghiaia eterometrica in matrice siltoso-sabbiosa addensata, colore grigio.		carotaggio continuo 131 mm semplice	132 mm			4.50 22-30-R (6cm)					
7.00 7.40	4.30		Ciotoli (diam max 15-18 cm) e ghiaia eterometrica con subordinate passate pluridecimetliche medio-grossolane con sabbia limosa talora abbondante e/o prevalente, debole ossidazione, da addensata a molto addensata, colore nocciola-grigiastro.											
10.00	0.40		Ghiaia eterometrica con sabbia debolmente limosa intensamente ossidata, addensata, colore bruno-nocciola con deboli screziature ocracee d'ossidazione.						10.50 29-33-36					
11.50	2.00		Ciotoli (diam max 12-15 cm) e ghiaia eterometrica con sabbia limosa a livelli prevalente, da debole a discreta ossidazione, molto addensata, colore nocciola.											
13.70	2.20		Ghiaia eterometrica in abbondante e/o prevalente matrice fine sabbioso-debolmente limosa, discreta ossidazione, subordinati ciotoli, addensata, colore nocciola.											
15.50	1.80		Ghiaia eterometrica e ciotoli (diam max 12-15 cm) in abbondante matrice fine limoso-debolmente sabbiosa che tende a concentrarsi in livelli centimetrici, da discreta ad intensa ossidazione e discreta alterazione, addensata, colore nocciola con deboli screziature ocracee d'ossidazione.						15.00 32-40-R (3cm)					
17.80	2.30		Ghiaia ciottolosa con sabbia limosa a tratti abbondante e/o prevalente, discreta ossidazione ed alterazione, molto addensata, colore nocciola.											
18.80	1.00		Ghiaia prevalentemente medio-fine con sabbia fine siltosa a livelli prevalente, molto addensata, colore nocciola.											
21.50	2.70		Ciotoli (diam max 12-15 cm) e ghiaia eterometrica con sabbia debolmente limosa, discreta ossidazione, molto addensata, colore nocciola.		carotaggio continuo 101 mm semplice	127 mm			19.50 26-30-39					
22.50	1.00		Ghiaia ciottolosa in matrice limoso-sabbiosa a tratti abbondante, discreta ossidazione a tratti intensa, molto addensata, colore nocciola.											
26.50	4.00		Ciotoli (diam max 12-15 cm) e ghiaia eterometrica in matrice limoso-sabbiosa a livelli prevalente, intensa ossidazione e discreta alterazione, molto addensata, colore nocciola.						25.50 23-R (4cm)					
27.60	1.10		Ghiaia ciottolosa con sabbia limosa talora abbondante, intensa ossidazione ed alterazione, da addensata a molto addensata, colore nocciola.											
30.00	2.40		Ciotoli (diam max 12-15 cm) e ghiaia eterometrica con sabbia limosa, discreta ossidazione, molto addensata, colore nocciola.											
			Ghiaia eterometrica e ciotoli in abbondante matrice fine limoso-sabbiosa, intensa ossidazione ed alterazione, addensata, colore nocciola.											

FALDA NON RILEVATA
 Deposito cassette: magazzino cantiere
 Il foro di sondaggio è stato attrezzato con tubatura in PVC del diametro di 3" cieca per prova sismica "down-hole".
 Deboli infiltrazioni d'acqua tra -7.00m e -7.50m dal p.c..

Figura 2b – Certificato stratigrafico dell'indagine geognostica



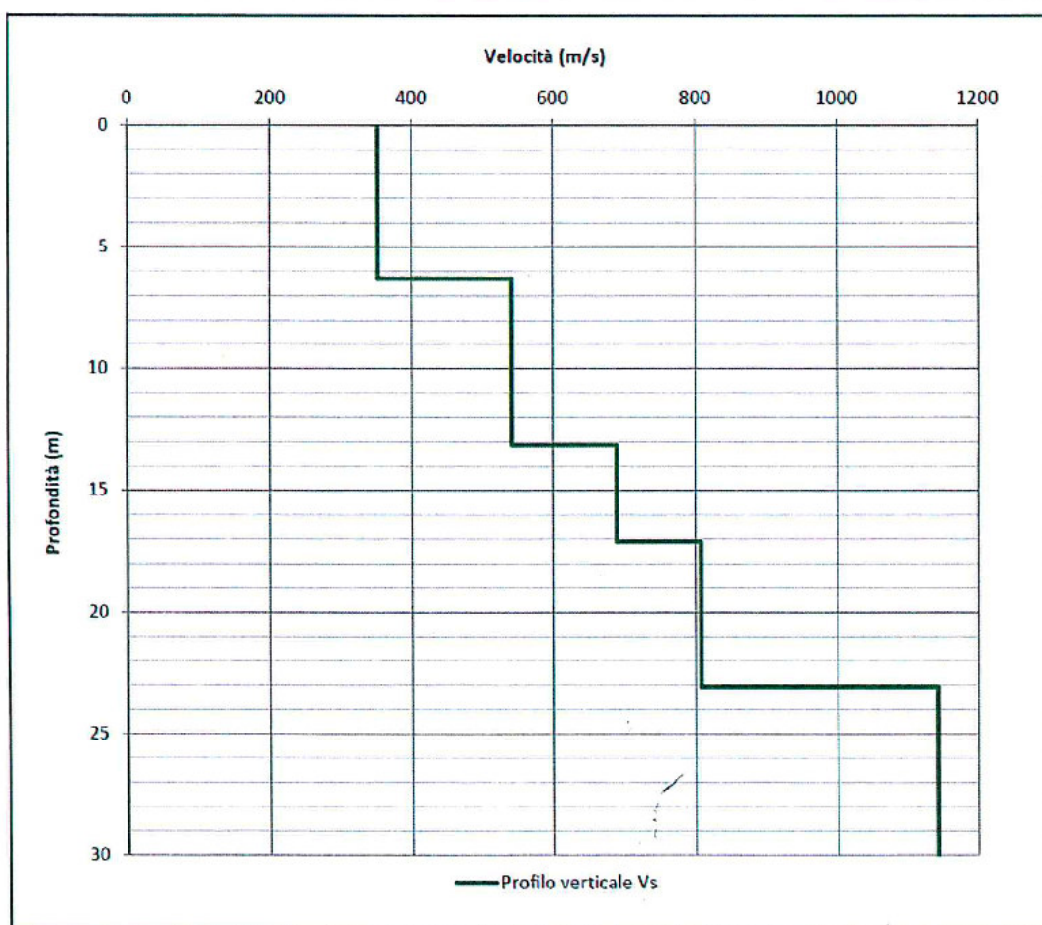
PROVE DOWN-HOLE
INTERPRETAZIONE CON METODO PSEUDO-INTERVALLARE

Committente	Comune di Villar Pellice
Località	V. Pellice - Scuola elem. Beckwith
Data	17/01/2013
Commessa	13025

SONDAGGIO

S1

PROFILO VERTICALE V_s - METODO DELLE TANGENTI



ATTRIBUZIONE DELLA CLASSE DI SUOLO

V_{s30}	602
-----------	-----

Classe	B
--------	---

Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $NSPT_{30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).

Figura 9— Profilo sismico del terreno

componente ghiaiosa pari al 78,90%, di sabbia per il 18,85% e di fini (limo e argilla) solo per il 2%.

Nel corso della presente indagine sono stati eseguiti 3 sondaggi geognostici spinti a 4.0-4.2 metri di profondità dal piano campagna, ubicati in corrispondenza dei siti indicati nel successivo stralcio di carta topografica.

Oltre all'accertamento dell'assetto litostratigrafico e dell'eventuale presenza della falda sono stati prelevati campioni rappresentativi dei terreni su cui è stata eseguita l'analisi granulometrica.

Alle pagine seguenti sono riportate alcune fotografie rappresentative delle successioni litostratigrafiche osservate.

Il primo sondaggio è stato eseguito in corrispondenza del settore nordorientale dell'area d'intervento, il secondo nella zona nordoccidentale ed il terzo nel settore centrale dell'area parcheggio.

La stratigrafia accertata al pozzetto n. 1 è la seguente:

(m)	
0.00 – 0.40	Suolo agrario
0.40 – 1.50	Ghiaie e sabbie debolmente limose di colore bruno contenenti blocchi subangolari di dimensioni decimetriche
1.50 – 2.30	Ghiaie con matrice sabbioso-limosa di colore bruno
2.30 – 3.40	Ghiaie alterate a matrice limoso-sabbiosa di colore rossastro
3.40 – 4.20	Sabbie di colore grigio con intercalazioni di livelli centimetrici costituite da limo-argilla
Campione prelevato a 4.0 m.	

La presenza di acque di percolazione è stata rilevata a partire dai 2.40 metri di profondità.

La stratigrafia rilevata al pozzetto n. 2 è la seguente:

(m)	
0.00 – 0.50	Suolo agrario bruno, sabbioso-limoso
0.50 – 1.60	Ghiaie e sabbie debolmente limose di colore bruno contenenti blocchi subangolari di dimensioni decimetriche

- 1.60 – 4.10 Ghiaie sabbiose di colore bruno tendente al rosso eterometriche con elementi di dimensioni max 30 cm; gli elementi subarrotondati sono eterogenei (pietre verdi, gneiss, micascisti)

Campione prelevato a 3.0 m.

Non è stata osservata la presenza di acque di percolazione lungo le pareti o sul fondo scavo.

La stratigrafia relativa al pozzetto n. 3 è la seguente:

(m)

- | | |
|-------------|---|
| 0.00 – 0.30 | Suolo agrario |
| 0.30 – 1.35 | Ghiaie sabbiose limose di colore bruno con elementi subangolari |
| 1.35 – 2.40 | Ghiaie sabbiose eterogenee ed eterometriche (max 20 cm) di colore nocciola |
| | Campione prelevato a 2.0 m |
| 2.40 – 4.10 | Sabbie di colore grigio con intercalazioni di livelli centimetrici costituite da limo-argilla |

La presenza di venute d'acqua è stata osservata a partire dai 2.10 metri di profondità.

Nei sondaggi 1 e 3 la presenza dell'acqua causa l'instabilità delle pareti di scavo ed un rapido riempimento della parte sottostante.

RISULTATI DELLE PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Come detto, durante l'esecuzione dei sondaggi è stato prelevato un campione disturbato per ciascun pozzetto.

Per tutti i campioni è stata eseguita l'analisi granulometrica e sono stati determinati i Limiti di Atterberg.

Nella successiva tabella riassuntiva sono riportati i valori ottenuti mentre le copie dei certificati relativi a tutte le prove, eseguite dal laboratorio del Dott. Tisconi (Torino), sono contenute nell'Allegato a fine testo.

STUDIO e LABORATORIO GEOTECNICO

TISSONI Dott. Geologo ALBERTO

10126 TORINO - Via Canova 36 - Telefono 011 - 696.67.18

Laboratorio Terre

ANALISI GRANULOMETRICA

Cliente appaltante DOTT. ZANELLA
 Località prelievo VILLAR PELLICE
 CONDISTORE VALDESE
 Prova N° 1 Data 2/11/1998
 Campione N° 1 Prelievo
 Prof. mt. Sond.
 2148
 Terreno analizzato gr
 DOTT. TISSONI
 Classificazione terreno Sabbia con ghiaia limosa Operatore

ASTM Setaccio N°	Apertura delle maglie in m/m	Peso inerte trattenuto in gr.	% parziali dei trattenuti	% totali dei trattenuti	% totali del passante
—					
4"	101.6				
3"	76.2				
2"	50.8				
1" 1/2	38.1				100
1"	25.4	41	1.94	1.94	98.06
3/4"	19.1	125.67	5.95	7.89	92.11
1/2"	12.7	115.35	5.43	13.34	86.66
3/8"	9.52	85.75	4.05	17.39	82.61
4	4.76	165.23	7.81	25.2	74.8
10	2.00	138.4	6.54	31.74	68.26
40	0.42	344.31	15.27	48.01	51.99
80	0.177	479.61	22.67	70.68	29.32
200	0.074	306.76	14.5	85.17	14.83
Fondo		313.71	14.83	100	0

Note: GHIAIA = 31.74 % - SABBIA = 53.43 %

IL PASSANTE AL VAGLIO NR 40 E' PRIVO DI PLASTICITA'

ANGOLO D'ATTRITO EFFICACE PRESUNTO: $\varphi = 34^\circ$

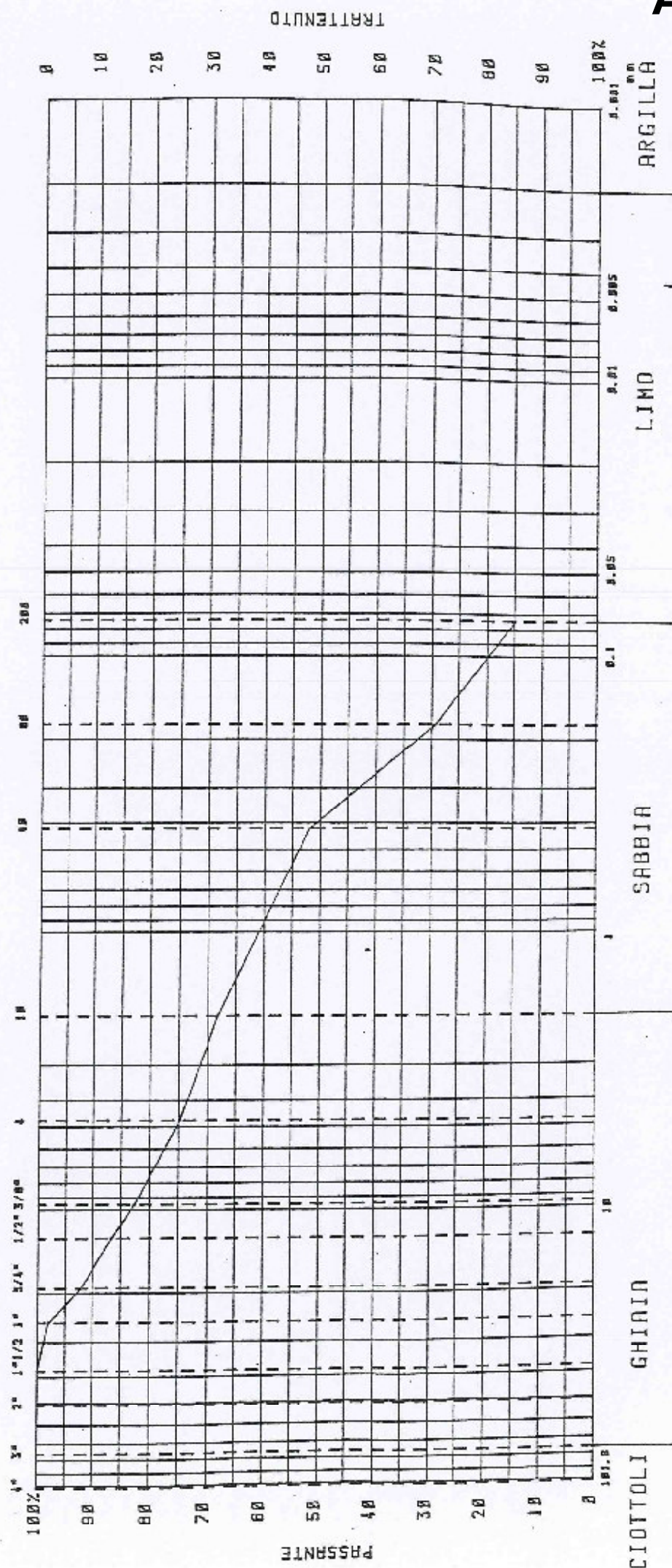
E' STATO SCARTATO DALLA VAGLIATURA UN CIOTTOLO AVENTE ϕ MEDIO = 8 CM.

TISSONI Dr. Alberto
Dr. TISSONI

CAMPIONE N. 1

ANALISI GRANULOMETRICA

CURVA CUMULATIVA



MISSON Dr. Alberto
Off. V. A. Lowe.

A1-A2-A3

STUDIO e LABORATORIO GEOTECNICO

TISSONI Dott. Geologo ALBERTO

10126 TORINO - Via Canova 36 - Telefono 011-696.67.18

Laboratorio Terre

LIMITE LIQUIDO E PLASTICO

Ente appaltante DOTT. ZANELLA

Prova N° 2 Data 3/11/1998

Loc. prel. VILLAR PELLICE

Campione N° 1 Prelievo

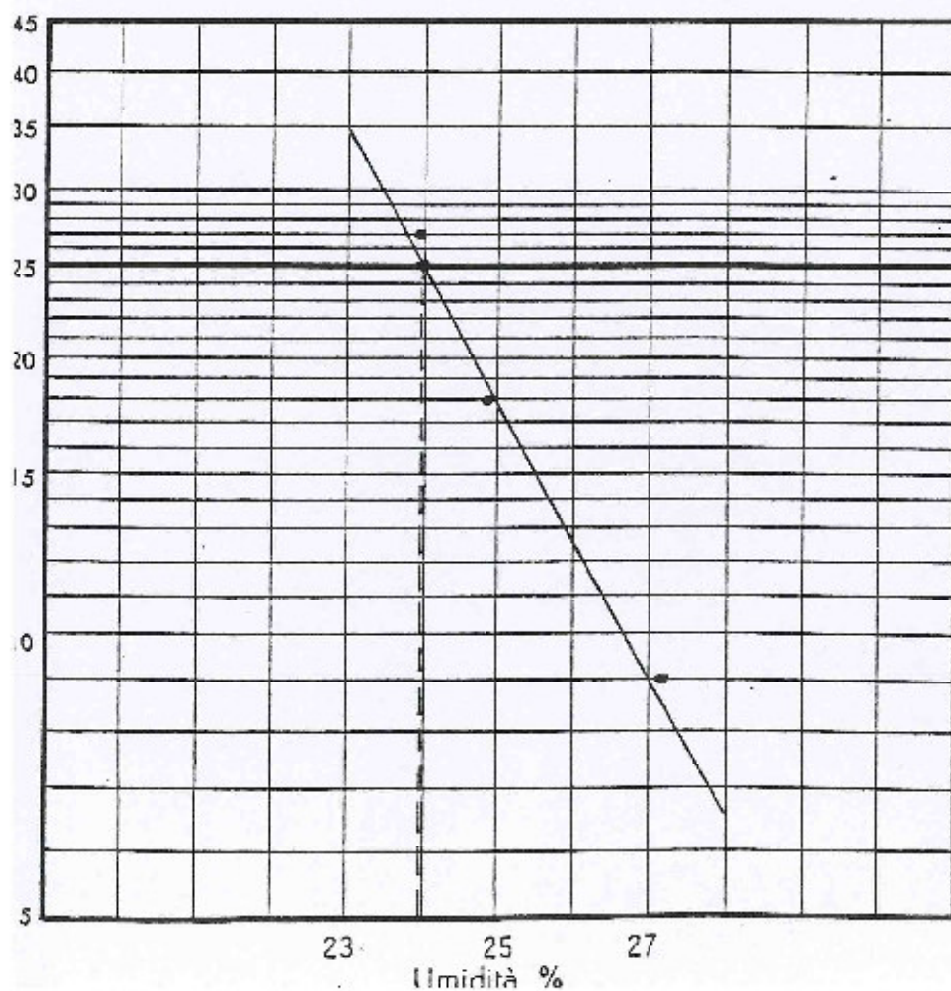
CONCISTORO VALDESE

Prof. m. Sondaggio

Classificazione terreno Sabbia con ghiaia
limosa

Operatore DOTT. TISSONI

Numero dei colpi		LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
		27	18	9		
Recipiente	n.	1	10	32		
Peso lordo camp. umido	gr.	42.91	36.10	48.71	NON POSSIBILE	
Peso lordo camp. secco	gr.	41.20	34.41	46.81		
Peso acqua	gr.	1.71	1.69	1.90		
Tara recipiente	gr.	33.80	27.60	39.81		
Peso netto secco	gr.	7.14	6.81	7.00		
Umidità %	gr.	23.95	24.82	27.14		



Limite liquido % 23.98

Limite plastico % N.P.

Indice di plasticità % N.P.

OSSERVAZIONI

TISSONI Dr. Alberto

Dr. Villar

STUDIO e LABORATORIO GEOTECNICO

TISSONI Dott. Geologo ALBERTO

10126 TORINO - Via Canova 36 - Telefono 011 - 696.67.18

Laboratorio Terre

ANALISI GRANULOMETRICA

Ente appaltante DOTT. ZANELLA Prova N° 3 Data 4/11/1998
 Località prelievo VILLAR PELLICE Campione N° 2 Prelievo _____
CONCISTORO WALDESE Prof. mt. _____ Sond. 2
 Terreno analizzato gr 1455
 Classificazione terreno Ghiaia con sabbia limosa Operatore DOTT. TISSONI

ASTM Setaccio N°	Apertura delle maglie in m/m	Peso inerte trattenuto in gr.	% parziali dei trattenuti	% totali dei trattenuti	% totali del passante
—					
4"	101.6				
3"	76.2				100
2"	50.8	260.55	17.91	17.91	82.09
1" 1/2	38.1	197.33	13.56	31.47	68.53
1"	25.4	105.51	7.53	39	61
3/4"	19.1	13.95	.96	39.95	60.05
1/2"	12.7	5.35	.37	40.32	59.68
3/8"	9.52	28.14	1.93	42.26	57.74
4	4.76	70.61	4.85	47.11	52.89
10	2.00	69.13	4.75	51.86	48.14
40	0.42	179.04	12.31	64.17	35.83
80	0.177	127.71	8.78	72.94	27.06
200	0.074	194.68	13.38	86.32	13.68
Fondo		199	13.68	100	0

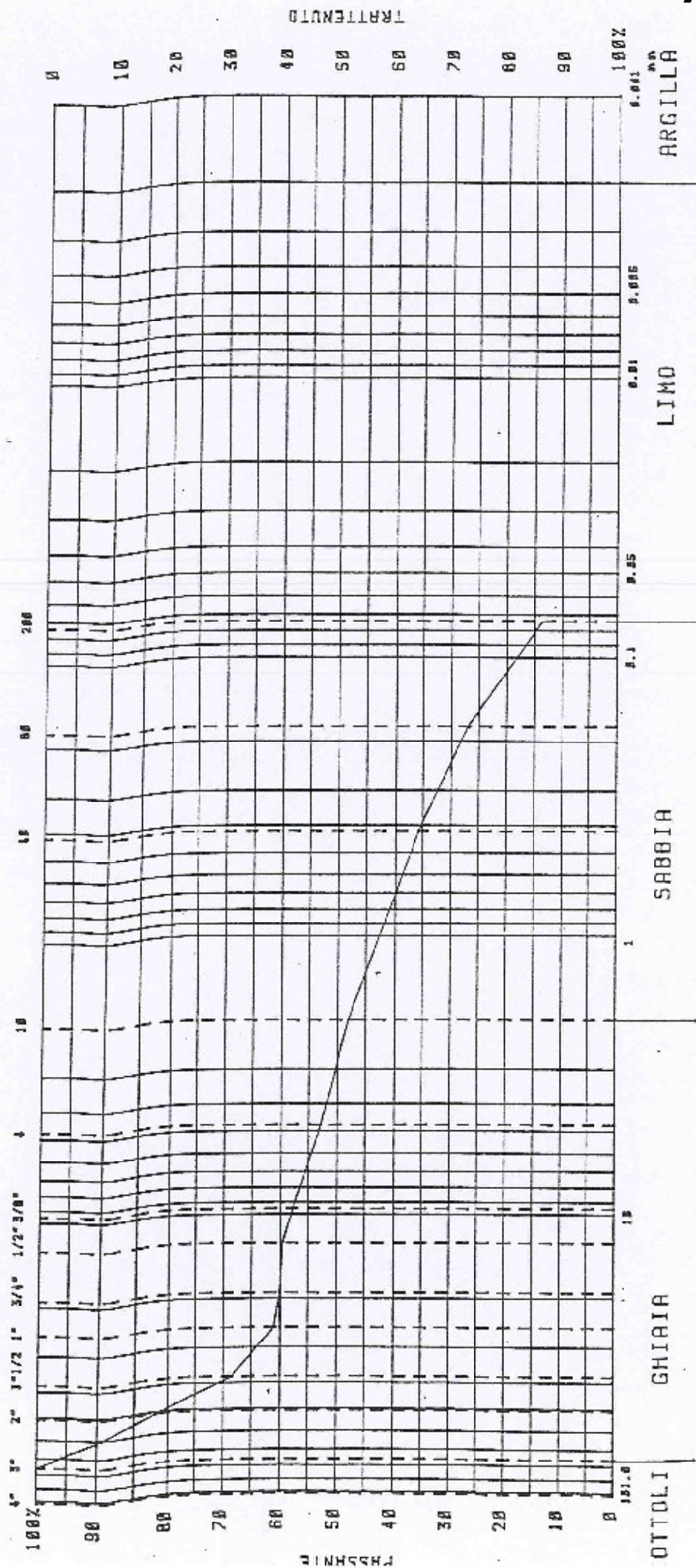
Note GHIAIA = 51.86 % - SABBIA = 34.46 %IL PASSANTE AL VAGLIO NR 40 E' PRIVO DI PLASTICITA'ANGOLO D'ATTRITO EFFICACE PRESUNTO: $\bar{\varphi}$ = 35°TISSONI Dr. AlbertoDr. Tissoni

SONDAGGIO N. 2

CAMPIONE N. 2

ANALISI GRANULOMETRICA

CURVA CUMULATIVA



A1-A2-A3

VISIONE Dr. Alberto
di V. M. M.

STUDIO e LABORATORIO GEOTECNICO

TISSONI Dott. Geologo ALBERTO

0126 TORINO - Via Canova 36 - Telefono 011 - 696.67.18

Laboratorio Terre

LIMITE LIQUIDO E PLASTICO

nte appaltante DOTT. ZANELLA

Prova N° 4 Data 3/11/1998

oc. prel. VILLAR PELLICE

Campione N° 2 Prelievo

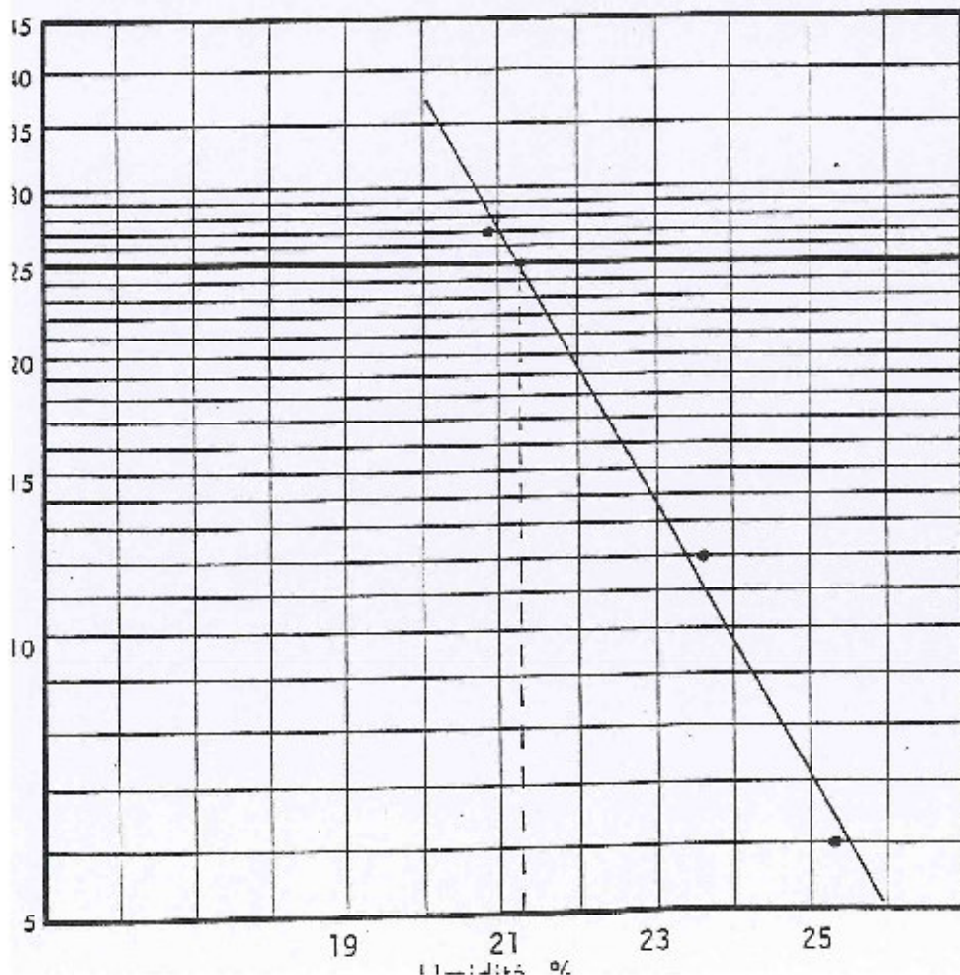
CONCISTORO VALDESE

Prof. mt. Sondaggio 2

Classificazione terreno Ghiaia con sabbia
limosa

Operatore DOTT. TISSONI

Numero dei colpi		LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
		27	12	6		
Recipiente	n.	12	16	33		
Peso lordo camp. umido	gr.	35.67	36.95	43.71	NON POSSIBILE	
Peso lordo camp. secco	gr.	34.24	35.18	41.93		
Peso acqua	gr.	1.43	1.77	1.78		
Tara recipiente	gr.	27.39	27.68	34.88		
Peso netto secco	gr.	6.85	7.50	7.05		
Umidità %	gr.	20.87	23.60	25.25		



Limite liquido % 21.24

Limite plastico % N.P.

Indice di plasticità % N.P.

OSSERVAZIONI

TISSONI Dr. Alberto

A. Villan

STUDIO e LABORATORIO GEOTECNICO

TISSONI Dott. Geologo ALBERTO

10126 TORINO - Via Canova 36 - Telefono 011 - 696.67.18

Laboratorio Terre

ANALISI GRANULOMETRICA

Ente appaltante DOTT. ZANELLA Prova N° 3 Data 5/11/1998
 Località prelievo VILLAR PELLICE Campione N° 3 Prelievo _____
CONCISTORD VALDESE Prof. mt. _____ Sond. 3
 Terreno analizzato gr 2173
 Classificazione terreno Sabbia con ghiaia limosa Operatore DOTT. TISSONI

ASTM Setaccio N°	Apertura delle maglie in m/m	Peso inerte trattenuto in gr.	% parziali dei trattenuti	% totali dei trattenuti	% totali del passante
—					
4"	101.6				
3"	76.2				
2"	50.8				100
1" 1/2	38.1	135.58	6.42	6.42	93.58
1"	25.4	0	0	6.42	93.58
3/4"	19.1	30.6	1.41	7.83	92.17
1/2"	12.7	69.18	3.18	11.01	88.99
3/8"	9.52	80.25	3.69	14.71	85.29
4	4.76	102.38	4.71	19.42	80.58
10	2.00	131	6.03	25.45	74.55
40	0.42	351.75	16.65	42.09	57.91
80	0.177	341.28	15.7	57.8	42.2
200	0.074	551.38	25.83	83.63	16.37
Fondo		358.68	16.37	100	0

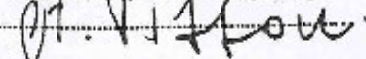
note GHIAIA = 25.45 % - SABBIA = 58.18 %

IL PASSANTE AL VOGELIO NR. 40 E' PRIVO DI PLASTICITA'

ANGOLO D'ATTILIO EFFICACE/RESUNIO: $\varphi = 33^\circ$

SI E' STATO SCARTATO DAL LA MAGLIATURA UN CILINDRO AVENTE ϕ MEDIO = 8 CM

TISSONI Dr. Alberto

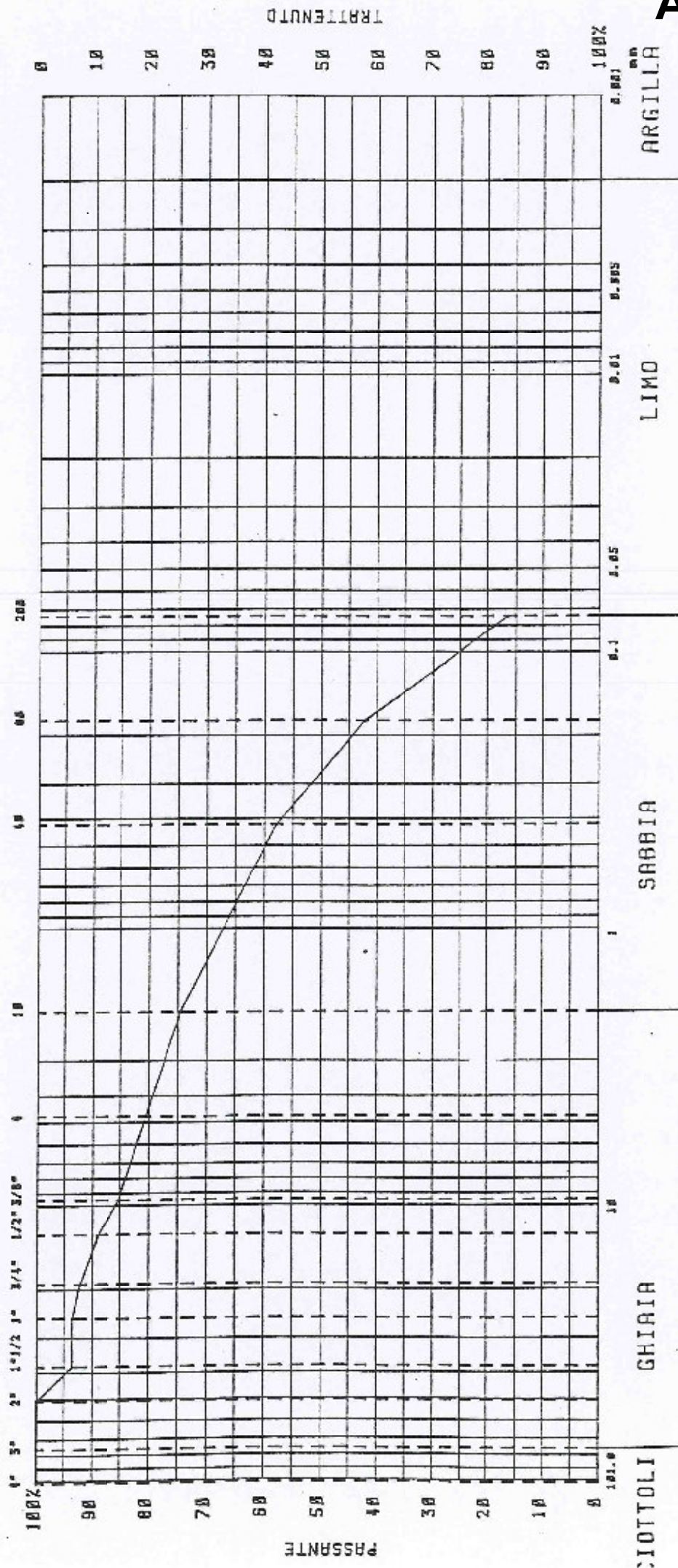


SONDAGGIO N. 3

CAMPIONE N. 3

ANALISI GRANULOMETRICA

CURVA CUMULATIVA



A1-A2-A3

TRATTORE Dr. Alberto
M. Vignola

STUDIO e LABORATORIO GEOTECNICO

TISSONI Dott. Geologo ALBERTO

10126 TORINO - Via Canova 36 - Telefono 011 - 696.67.18

Laboratorio Terre

LIMITE LIQUIDO E PLASTICO

Ente appellante DOTT. ZANELLA

Prova N° 6 Data 3/11/1998

Loc. prel. VILLAR PELLICE

Campione N° 3 Prelievo

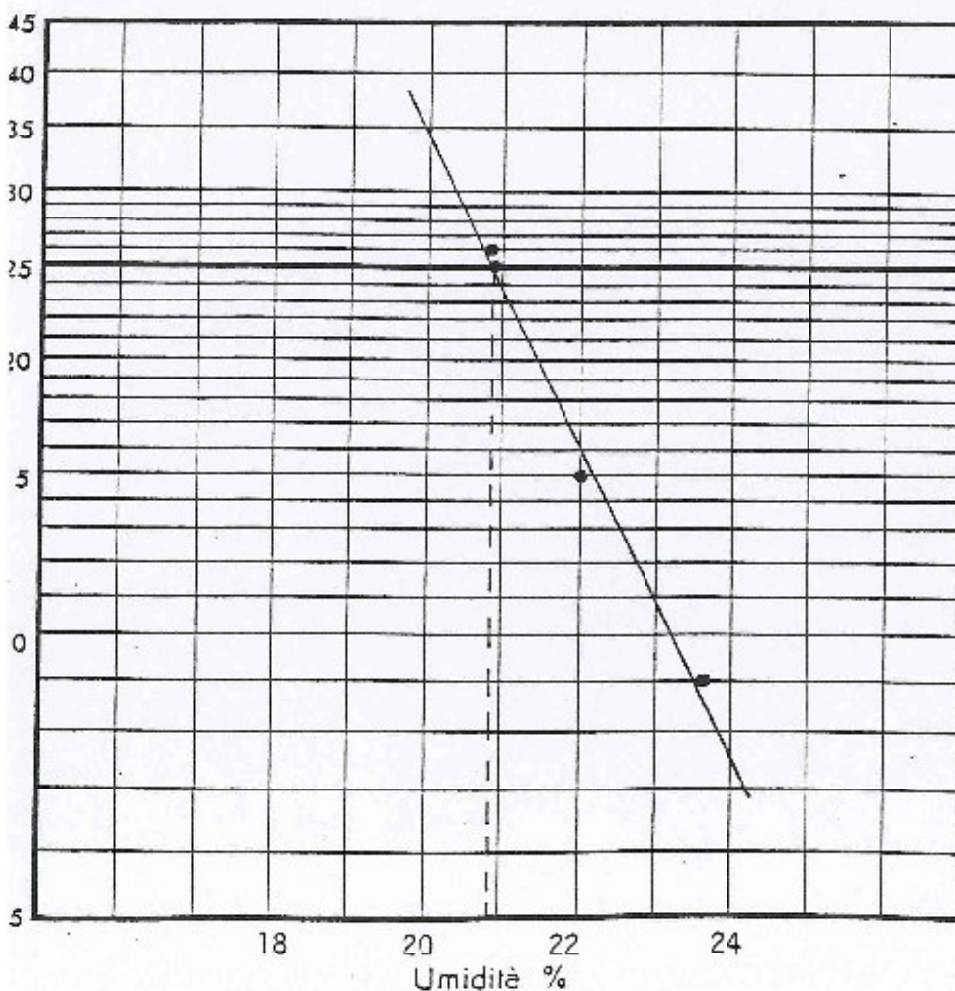
CONCISTORO VALDESE

Prof. mt. Sondaggio 3

Classificazione terreno Sabbia con ghiaia
limosa

Operatore DOTT. TISSONI

Numero dei colpi		LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
		26	15	9		
Recipiente	n.	28	30	15		
Peso lordo camp. umido	gr.	38.31	37.48	37.62	NON POSSIBILE	
Peso lordo camp. secco	gr.	36.62	35.75	35.72		
Peso acqua	gr.	1.69	1.73	1.90		
Tara recipiente	gr.	28.50	27.89	27.67		
Peso netto secco	gr.	8.12	7.86	8.05		
Umidità %	gr.	20.81	22.01	23.60		



Limite liquido % 20.86

Limite plastico % N.P.

Indice di plasticità % N.P.

OSSERVAZIONI

TISSONI Dr. Alberto

Dr. Vissu

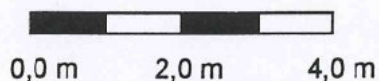
PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO AREA C9 - LOCALITÀ Piantà (Villar Pellice - TO)
 RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA
 ALLEGATI

- Proprietà: ARMAND PILON Geom. Giorgio
- Terreni distinti a catasto: Foglio 12, particella 164
- Data: 31/05/1999

SEZIONE STRATIGRAFICA DEL POZZETTO GEOGNOSTICO N°1

Profondità dal p.c.	Potenza del livello	Sezione Stratigrafica	Descrizione litologica dei terreni attraversati
0,0 m			
1,5 m	1,5 m		Terreno agrario di colore bruno.
3,5 m	2,0 m		Ghiaia grossolana con blocchi metrici in matrice sabbioso-limosa di colore nocciola. I clasti presentano un grado di arrotondamento da medio a medio-elevato.

SCALA 1:100



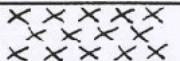
OSSERVAZIONI:

- falda assente.

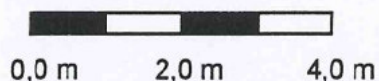
PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO AREA C9 - LOCALITÀ Piantà (VILLAR PELLICE - TO)
 RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA
 ALLEGATI

- Proprietà: ARMAND PILON Geom. Giorgio
- Terreni distinti a catasto: Foglio 12, particella 164
- Data: 31/05/1999

SEZIONE STRATIGRAFICA DEL POZZETTO GEOGNOSTICO N°2

Profondità dal p.c.	Potenza del livello	Sezione Stratigrafica	Descrizione litologica dei terreni attraversati
0,0 m			
0,8 m	0,8 m		Terreno agrario di colore bruno.
3,0 m	2,2 m		Ghiaia grossolana con blocchi metrici in matrice sabbioso-limosa di colore nocciola. I clasti presentano un grado di arrotondamento da medio a medio-elevato.

SCALA 1:100



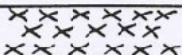
OSSERVAZIONI:

- falda assente.

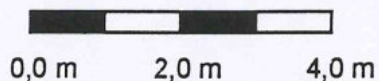
PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO AREA C9 - LOCALITÀ Piantà (VILLAR PELLICE - TO)
 RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA
 ALLEGATI

- Proprietà: ARMAND PILON Geom. Giorgio
- Terreni distinti a catasto: Foglio 12, particella 164
- Data: 31/05/1999

SEZIONE STRATIGRAFICA DEL POZZETTO GEOGNOSTICO N°3

Profondità dal p.c.	Potenza del livello	Sezione Stratigrafica	Descrizione litologica dei terreni attraversati
0,0 m			
0,7 m	0,7 m		Terreno agrario di colore bruno.
3,0 m	2,2 m		Ghiaia grossolana con blocchi metrici in matrice sabbioso-limosa di colore nocciola. I clasti presentano un grado di arrotondamento da medio a medio-elevato.

SCALA 1:100



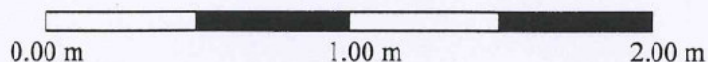
OSSERVAZIONI:

- falda assente.

SEZIONE STRATIGRAFICA DEL POZZETTO ESPLORATIVO N. 1

Profondità dal p.c.	Potenza del livello	Profondità della falda	Sezione stratigrafica	Descrizione litologica
0.00 m				
0.30 m	0.30 m			Terreno agrario limoso-argilloso di colore bruno.
1.20 m	0.90 m			Ghiaie e ciottoli "clast supported" in matrice sabbioso-limosa di colore bruno-ocraceo. Deposito ben addensato. $\varnothing_{med}$ clasti = 20 cm $\varnothing_{max}$ clasti = 1 m
1.40 m	0.20 m			Ghiaia e sabbia di colore grigio
2.10 m	0.70 m			Ghiaie e ciottoli "clast supported" in matrice sabbioso-limosa di colore bruno-ocraceo. $\varnothing_{med}$ clasti = 20 cm $\varnothing_{max}$ clasti = 1 m

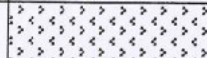
Scala verticale 1:25



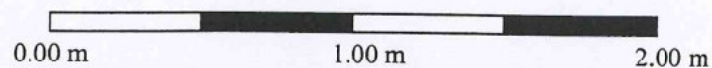
Osservazioni:

Falda: assente
Metodo di scavo: escavatore meccanico a benna rovescia
Data: 11 aprile 2006
Terreni distinti a catasto: Foglio 21 - Particella n. 56

SEZIONE STRATIGRAFICA DEL POZZETTO ESPLORATIVO N. 2

Profondità dal p.c.	Potenza del livello	Profondità della falda	Sezione stratigrafica	Descrizione litologica
0.00 m				
0.20 m	0.20 m			Terreno agrario limoso-argilloso di colore bruno.
2.50 m	2.30 m			Ghiaie e ciottoli "clast supported" in matrice sabbioso-limosa di colore bruno-ocraceo. Deposito ben addensato. $\varnothing_{med}$ clasti = 20 cm $\varnothing_{max}$ clasti = 1 m

Scala verticale 1:25



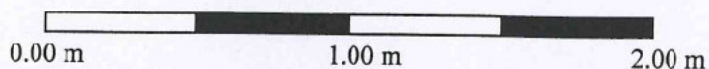
Osservazioni:

Falda: assente
 Metodo di scavo: escavatore meccanico a benna rovescia
 Data: 11 aprile 2006
 Terreni distinti a catasto: Foglio 21 - Particella n. 56

SEZIONE STRATIGRAFICA DEL POZZETTO ESPLORATIVO N. 3

Profondità dal p.c.	Potenza del livello	Profondità della falda	Sezione stratigrafica	Descrizione litologica
0.00 m				
0.30 m	0.30 m			Terreno agrario limoso-argilloso di colore bruno.
3.00 m	2.70 m			Ghiaie e ciottoli "clast supported" in matrice sabbioso-limosa di colore ocreo. Deposito ben addensato. $\varnothing_{med}$ clasti = 10 cm $\varnothing_{max}$ clasti = 40 m

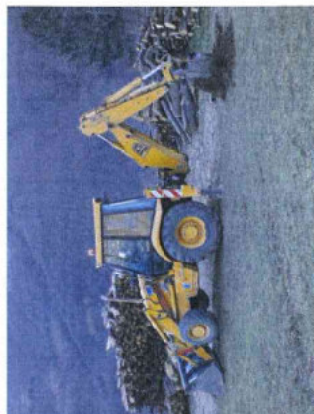
Scala verticale 1:25



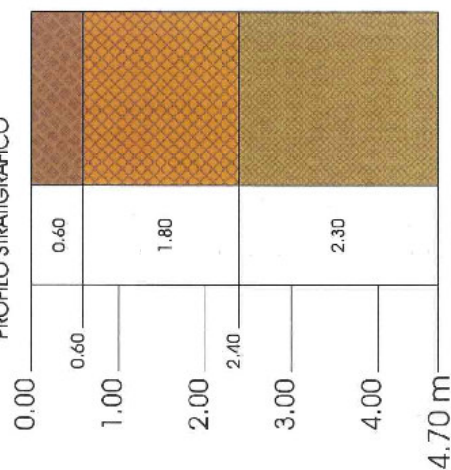
Osservazioni:

Falda: assente
 Metodo di scavo: escavatore meccanico a benna rovescia
 Data: 11 aprile 2006
 Terreni distinti a catasto: Foglio 21 - Particella n. 56

Riprese dell'area di scavo - POZZETTO P1



PROFilo STRATIGRAFICO



NOTE: Falda assente

Riprese del profilo di scavo - POZZETTO P1



ESTRATTO CATASTALE Foglio 18 - scala 1:1.500



◆ POZZETTO GEOGNOSTICO

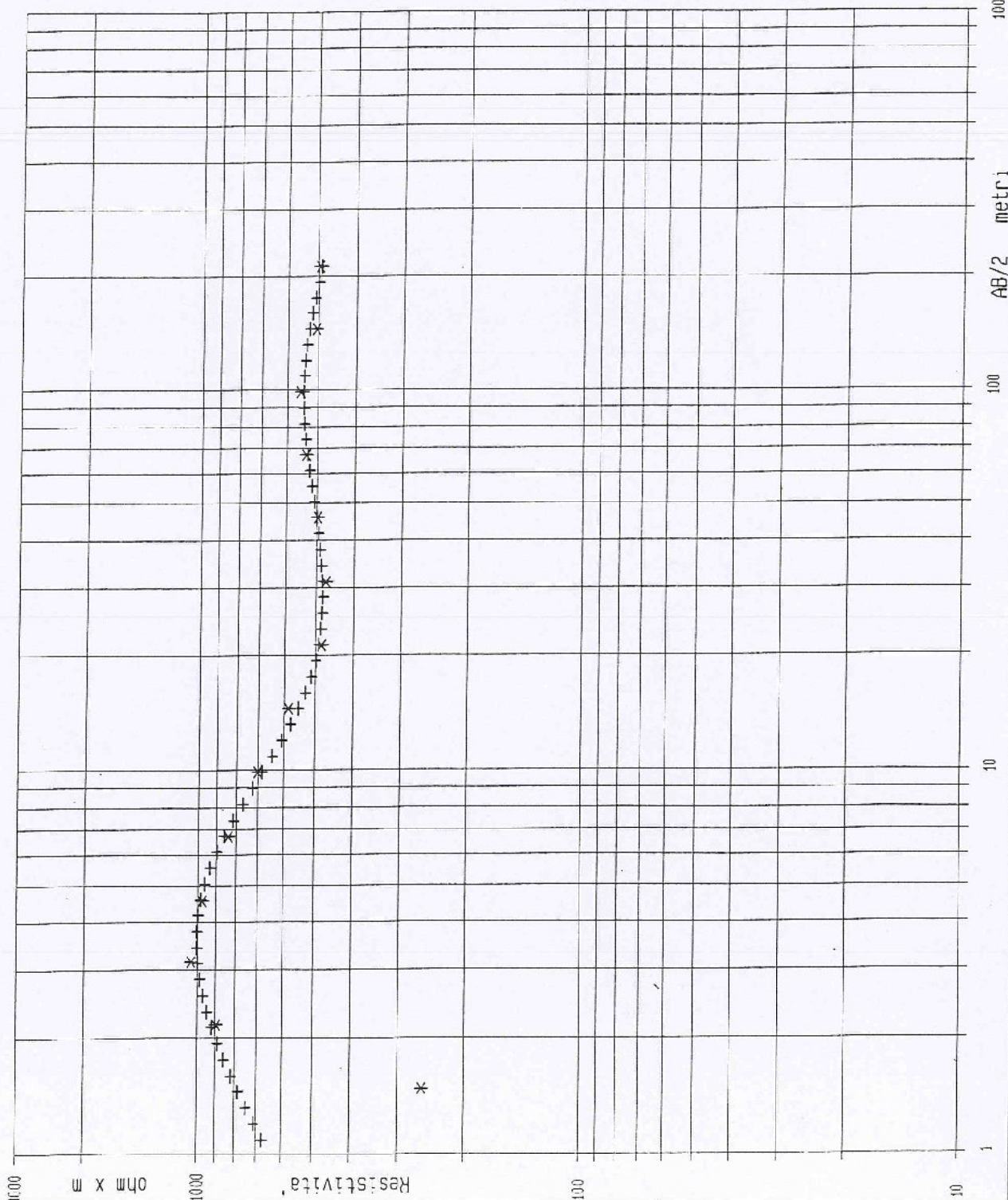
UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE
STRATIGRAFIA POZZETTO ESPLORATIVO
ESEGUITO IN DATA 12 DICEMBRE 2007

Proprietà: VAROLI - ARMAND-UGON

gennaio 2008

File: F1.cdr

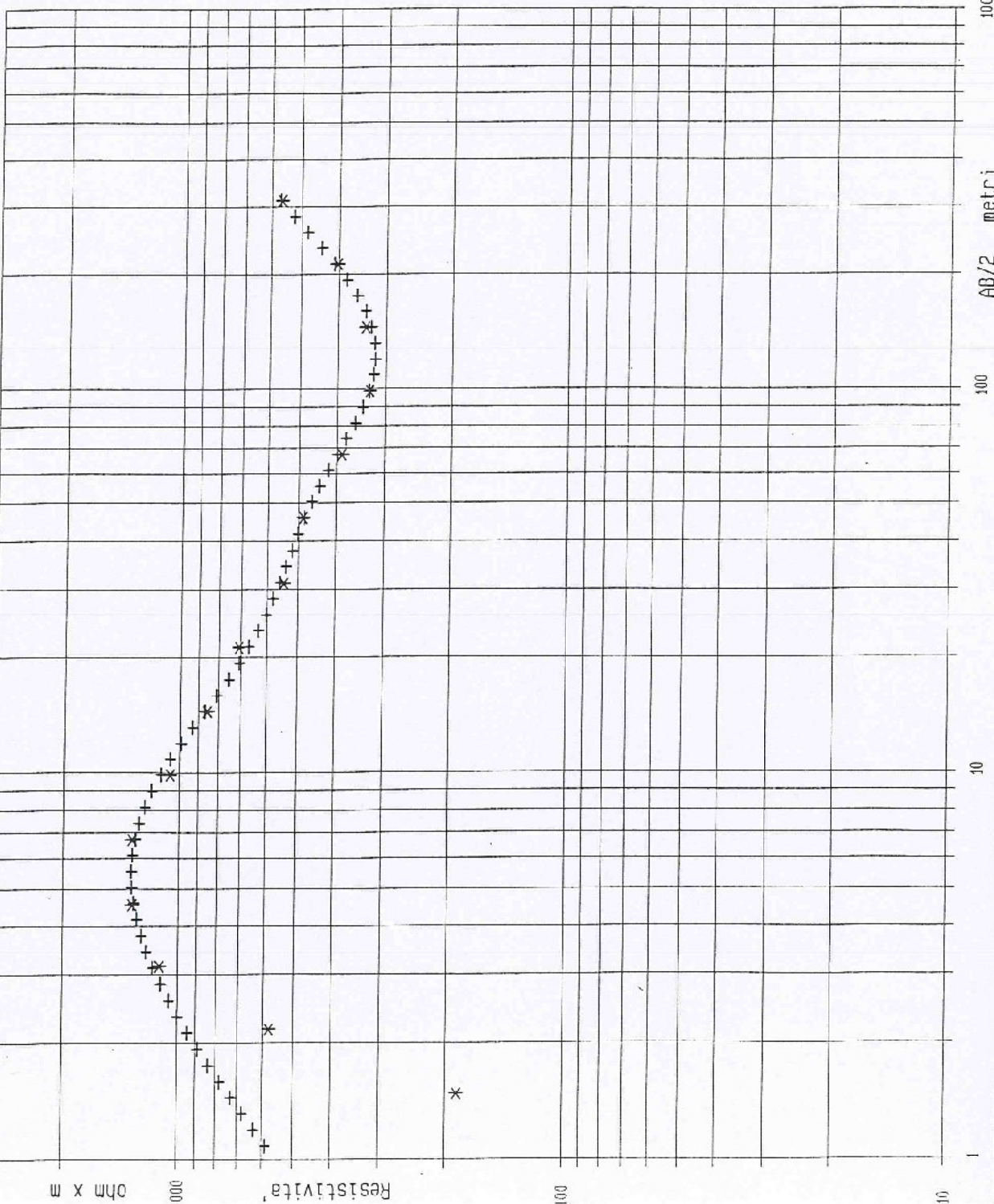
FIGURA 02



MODELLO ELETTRICO			
STRATO (n.)	SPESSORE (metri)	RESISTIVITA' (ohm x m)	
1	.3	308	
2	2.3	1482	
3	29	453	
4	24	935	
5	infinito	425	

CURVA CALCOLATA			
AB/2- (m)	RHO- (ohmxm)	AB/2- (m)	RHO- (ohmxm)
1.46	806	68.12	544
2.15	942	100	559
3.16	1027	146.77	541
4.64	1011	215.44	502
6.81	881		
10	702		
14.67	565		
21.54	502		
31.62	493		
46.41	513		

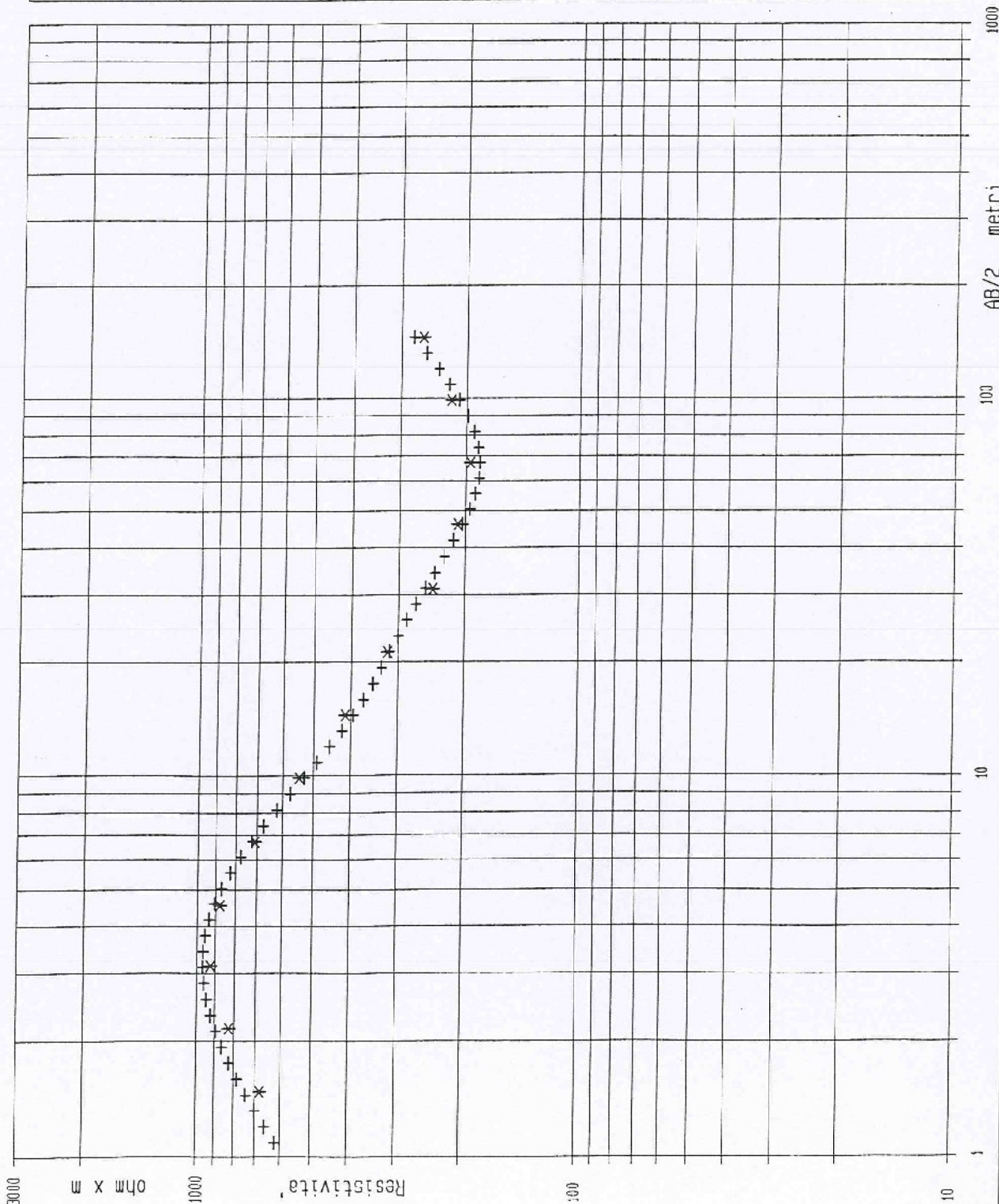
+ - CURVA CALCOLATA			
* - CURVA DI CAMPAGNA			



MODELLO ELETTRICO		
STRATO (n.)	SPESSORE (metri)	RESISTIVITA' (ohm x m)
1	.5	324
2	1.9	3283
3	32.4	557
4	84	188
5	infinito	6250

CURVA CALCOLATA		
AB/2- (m)	RHO- (ohmxm)	RHO- (ohmxm)
1.46	748	68.12
2.15	971	100
3.16	1193	146.77
4.64	1344	215.44
6.81	1337	316.22
10	1152	
14.67	890	
21.54	685	
31.62	572	
46.41	494	

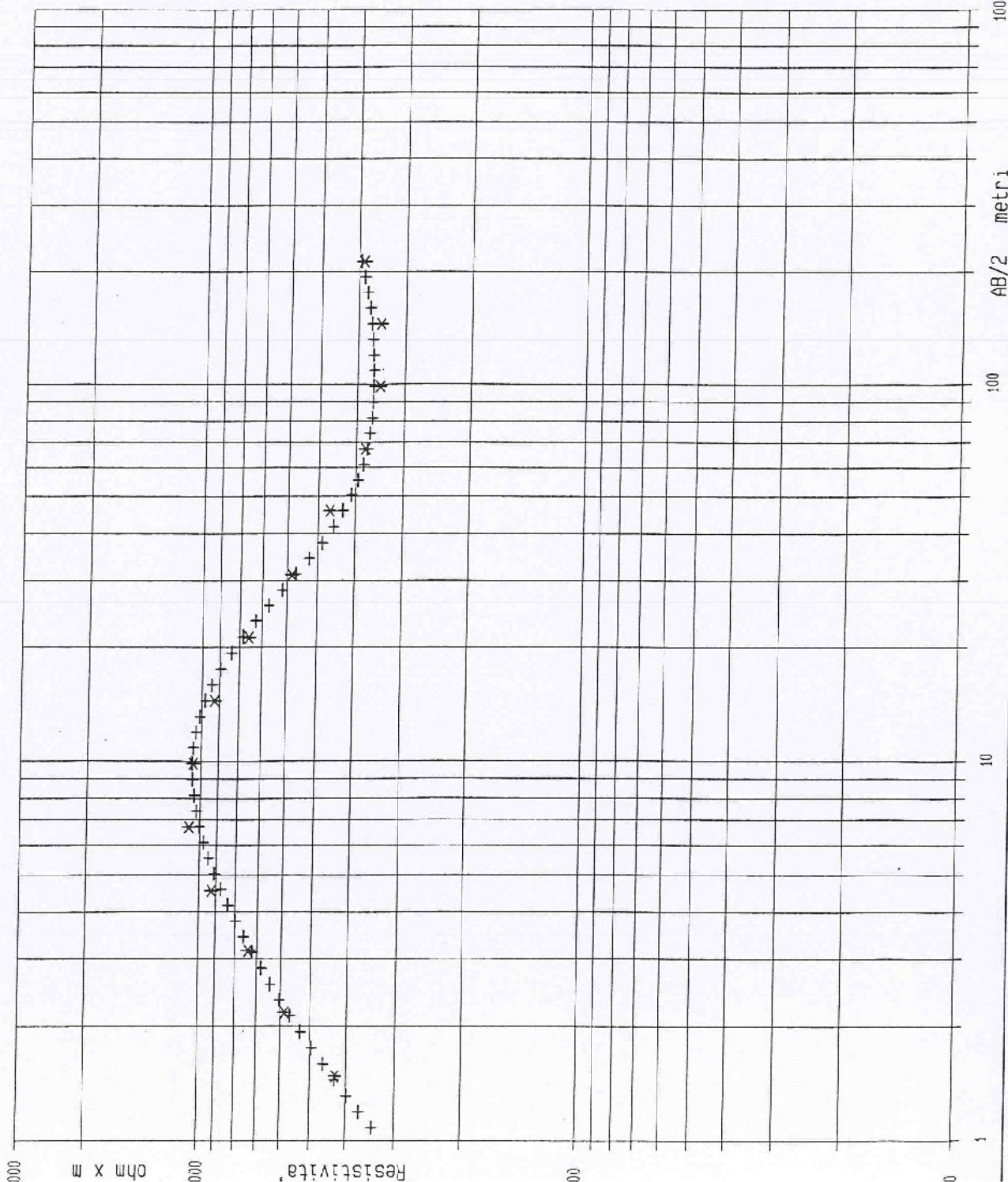
+	-	CURVA	CALCOLATA
*	-	CURVA	DI CAMPAGNA



MODELLO ELETTRICO			
STRATO (n.)	SPESSORE (metri)	RESISTIVITA' (ohm x m)	
1	.2	151	
2	.9	3091	
3	14.3	359	
4	62.2	131	
5	infinito	5898	

CURVA CALCOLATA			
AB/2- (m)	RHO- (ohmxm)	AB/2- (m)	RHO- (ohmxm)
1.46	765	68.12	189
2.15	919	100	214
3.16	994	146.77	285
4.64	930		
6.81	745		
10	542		
14.67	405		
21.54	325		
31.62	261		
46.41	209		

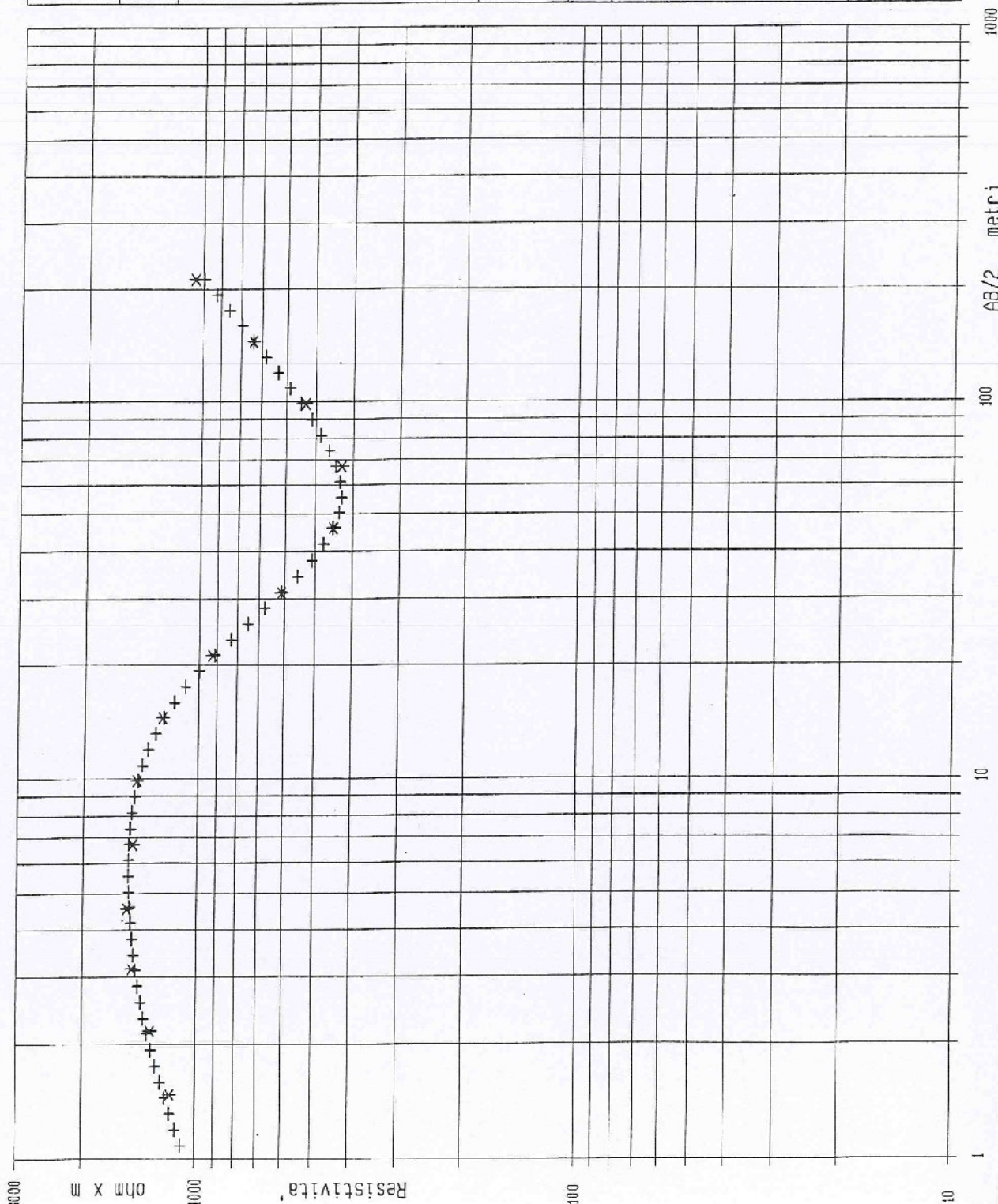
+ - CURVA		CALCOLATA	
* - CURVA DI CAMPAGNA			



MODELLO ELETTRICO		
STRATO (n.)	SPESSORE (metri)	RESISTIVITA' (ohm x m)
1	.3	120
2	6.9	1563
3	172.6	354
4	infinito	935

CURVA CALCOLATA			
AB/2- (m)	RHO- (ohmxm)	AB/2- (m)	RHO- (ohmxm)
1.46	440	68.12	385
2.15	581	100	373
3.16	739	146.77	379
4.64	898	215.44	405
6.81	1029		
10	1083		
14.67	1005		
21.54	806		
31.62	585		
46.41	441		

+ - CURVA CALCOLATA	
* - CURVA DI CAMPAGNA	



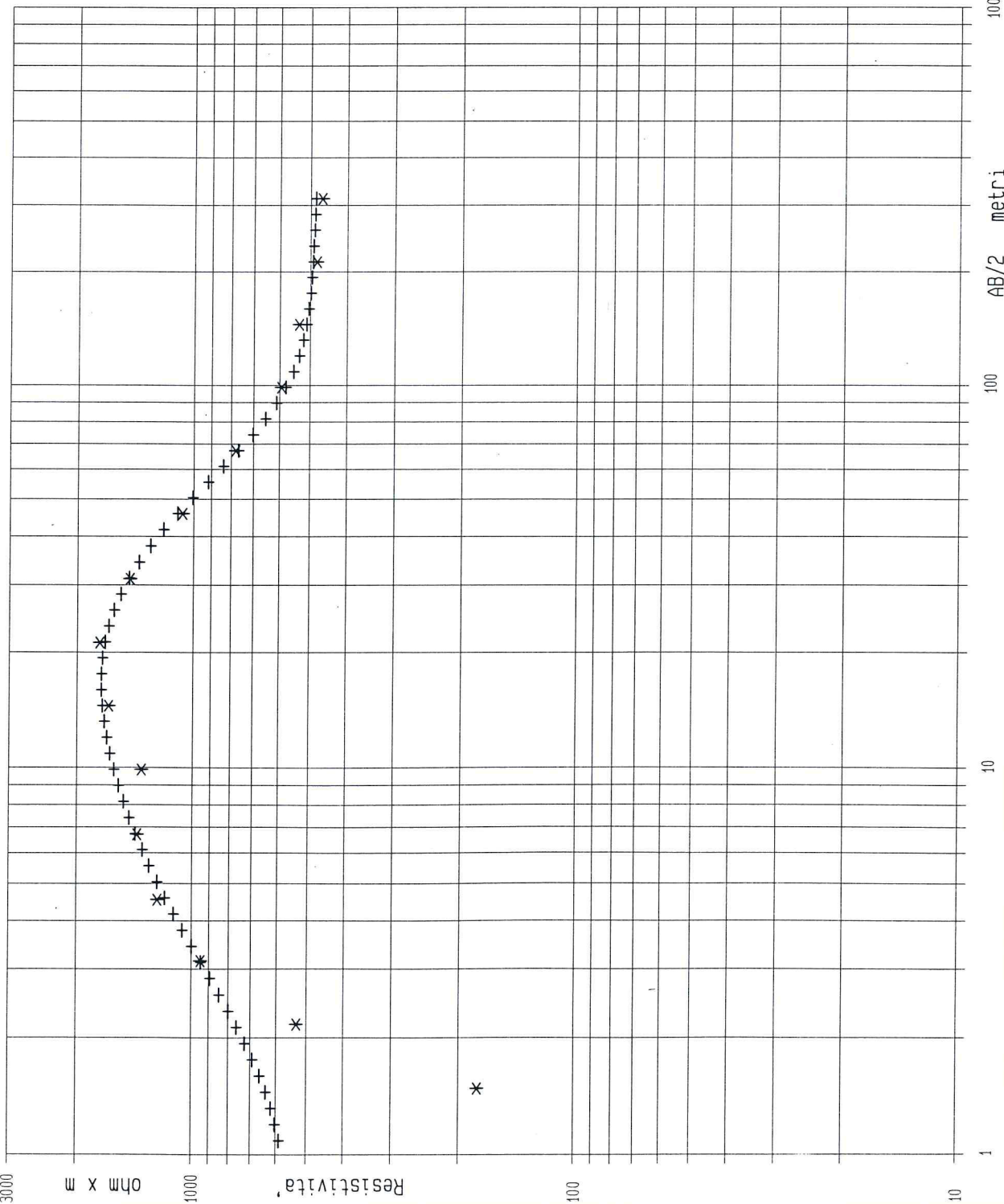
MODELLO ELETTRICO			
STRATO (n.)	SPESSORE (metri)	RESISTIVITA' (ohm x m)	
1	.4	786	
2	9.5	1669	
3	50	316	
4	infinito	3902	

CURVA CALCOLATA			
AB/2- (m)	RHO- (ohmxm)	AB/2- (m)	RHO- (ohmxm)
1.46	1238	68.12	454
2.15	1379	100	564
3.16	1486	146.77	757
4.64	1546	215.44	1022
6.81	1552		
10	1476		
14.67	1266		
21.54	939		
31.62	627		
46.41	460		

+ - CURVA CALCOLATA			
* - CURVA DI CAMPAGNA			

VALLE PELLICE S.E.V. N.8

SEV 6



MODELLO ELETTRICO			
STRATO (n.)	SPESSORE (metri)	RESISTIVITA' (ohm x m)	
1	1.2	551	
2	15.3	2239	
3	12.6	534	
4	infinito	491	

CURVA CALCOLATA			
AB/2- (m)	RHO- (ohmxm)	AB/2- (m)	RHO- (ohmxm)
1.46	656	68.12	785
2.15	780	100	593
3.16	971	146.77	524
4.64	1204	215.44	505
6.81	1440	316.22	497
10	1642		
14.67	1764		
21.54	1738		
31.62	1505		
46.41	1128		

+ - CURVA CALCOLATA	
* - CURVA DI CAMPAGNA	

1 – PREMESSA

Nei giorni 27 e 28 novembre 2008 abbiamo eseguito, su incarico conferito dal Comune di Villar Pellice, una prospezione geofisica nell'area della Borgata Ciarmis lungo l'alveo del torrente Rospart sede di dissesto causati dagli ultimi eventi alluvionali del maggio 2008.

Le indagini sono state effettuate utilizzando la metodologia tomografica elettrica e sismica a rifrazione lungo l'alveo del Torrente e sulla strada a ridosso delle abitazioni più vicine al ciglio.

Scopo delle prospezioni era la ricostruzione della stratigrafia del sottosuolo.

Nella presente relazione vengono riportati i risultati delle indagini e le relative interpretazioni.

2 – INDAGINI EFFETTUATE

Nell'area di indagine sono state acquisite due sezioni tomografiche elettriche e quattro linee sismiche a rifrazione aventi le seguenti caratteristiche:

Nome	Lunghezza	Passo	Nr. Sensori
B1	115 metri	5 m	24
B2	138 metri	6 m	24
B3	66 metri	6 m	12
B4	110 metri	10 m	12
L1	165 metri	5 m	34
L2	165 metri	5 m	34

5 – RISULTATI

L'allegato 1 mostra in scala 1 : 2.000 le ubicazioni delle sezioni tomografiche elettriche e sismiche registrate.

Gli allegati da 2/a a 2/d riportano le sezioni geosismiche interpretate.

Le basi sono state acquisite a 12 e 24 geofoni e 7 - 9 punti di energizzazione il che ha consentito di processare i dati seguendo una modalità di interpretazione tomografica. Come risulta evidente dagli allegati 2 la risoluzione ottenuta permette di apprezzare variazioni di velocità più dettagliate sia nella copertura che nei depositi sottostanti.

L'andamento del sottosuolo è mostrato attraverso una scala cromatica di colori che parte dal nero e incrementa verso il viola. Le variazioni di velocità sono associabili al diverso grado di addensamento dei depositi.

Vengono suddivise tre unità geosismiche differenti che costituiscono il modello geofisico proposto partendo dal piano campagna e scendendo fino alla massima profondità stimata e possono essere così descritte:

- **prima unità geosismica** superficiale: si trova al di sopra di una linea tratteggiata di colore blu che rispecchia l'andamento di velocità pari a 1000 m/sec. Questa unità è attribuibile inizialmente alla possibile presenza di materiali di copertura detritica caratterizzati da basse velocità sismiche, inferiori ai 500 m/s, che poi incrementano per migliore addensamento. Come si può osservare il materiale di copertura risulterebbe essere compreso tra i 1,5 ed i 5 metri.
- **seconda unità geosismica**: è compresa tra la linea blu e quella rossa ed è caratterizzata da velocità sismiche che raggiungono i 2000 m/s. Questa unità è attribuibile a depositi detritici ben addensati o, nella parte a ridosso della linea tratteggiata rossa, al possibile cappellaccio roccioso con un probabile maggiore grado di alterazione nella parte più superficiale.
- **terza unità geosismica**: posta al di sotto della linea tratteggiata rossa è caratterizzata da velocità sismiche superiori ai 2000 m/s - 2200 m/s con ulteriori incrementi all'aumentare della profondità dovuti ad un generale miglioramento delle caratteristiche geomeccaniche. Questa unità è attribuibile al possibile substrato roccioso di base più consolidato o a depositi di origine glaciale particolarmente consolidati.

Dalle scale metriche verticali poste a lato delle sezioni sismiche, è possibile stimare direttamente i valori di profondità attribuiti alle varie unità geosismiche sopra descritte.

La stima delle profondità delle varie unità, così come la definizione del loro andamento geometrico, scaturisce dall'analisi di dati indiretti acquisiti, interpretati ed elaborati.

Le tomografie elettriche elaborate ed interpretate vengono proposte in all. 3/a e 3/b.

Gli elettrodi vengono infissi nel terreno e uniti ai cavi multipolari di acquisizione che, a loro volta sono collegati allo strumento di misura.

La profondità di investigazione raggiunta dipende dall'interdistanza elettrodica.

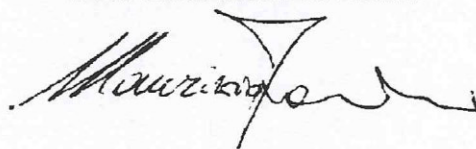
Sono stati riconosciuti quattro differenti raggruppamenti di materiali in base ai valori di resistività registrati.

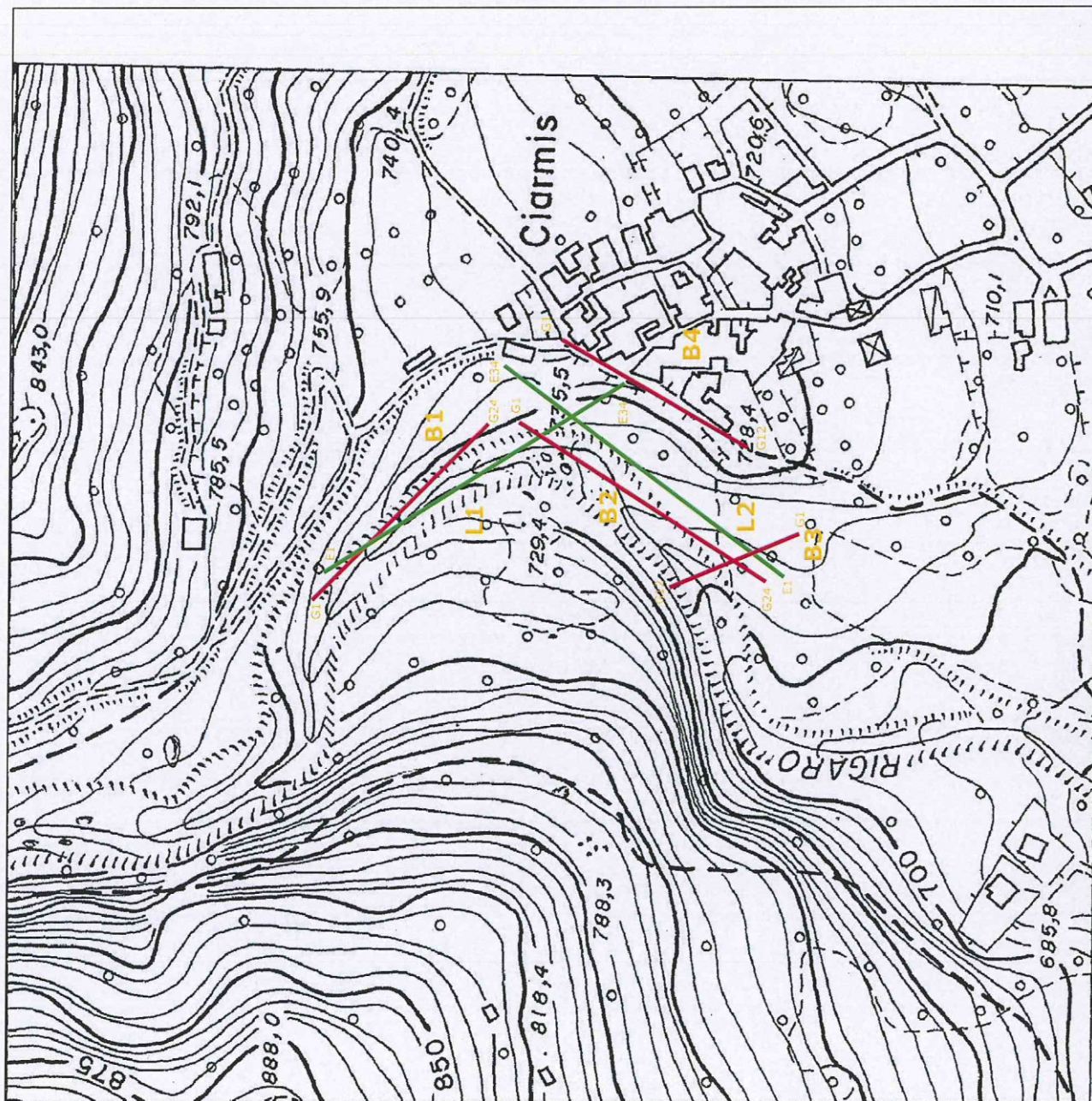
- **Unità geoelettrica A**, caratterizzata da elevata resistività, associabile alla probabile presenza di detrito superficiale, ghiaie e blocchi con scarsa matrice;
- **Unità geoelettrica B**, caratterizzata da una buona resistività, associabile alla possibile presenza di substrato roccioso o depositi di origine glaciale addensati e consolidati;
- **Unità geoelettrica C**, caratterizzata da valori di conducibilità intermedi, associabile alla probabile presenza di livelli più alterati all'interno del substrato o dei depositi glaciali;
- **Unità geoelettrica D**, caratterizzata da una maggiore resistività, associabile alla probabile presenza di massi;

Dai risultati provenienti dall'analisi delle tomografie elettriche e dalle conoscenze geologiche dell'area si può notare come il sottosuolo sia caratterizzato da valori di conducibilità intermedi anche per il possibile substrato roccioso. Infatti si tratta di rocce scistose che hanno valori di resistività bassi proprio per la loro composizione ed i fenomeni di alterazione che le interessano. Diviene importante il confronto anche con le sezioni sismiche che presentano invece valori di velocità maggiormente attribuibili a substrato o depositi decisamente consolidati.

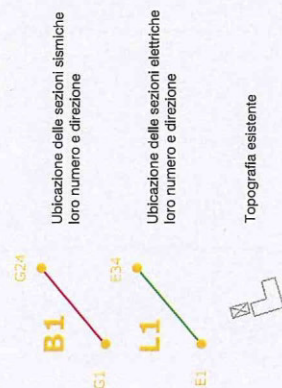
per CIS Geofisica s.r.l.

Dott. Geol. Maurizio Zanini





LEGENDA



INDAGINE GEOFISICA

Comune di Villar Pellice (TO)

Borgata Ciarmis
Torrente Rospart

UBICAZIONE DELLE SEZIONI SISMICHE

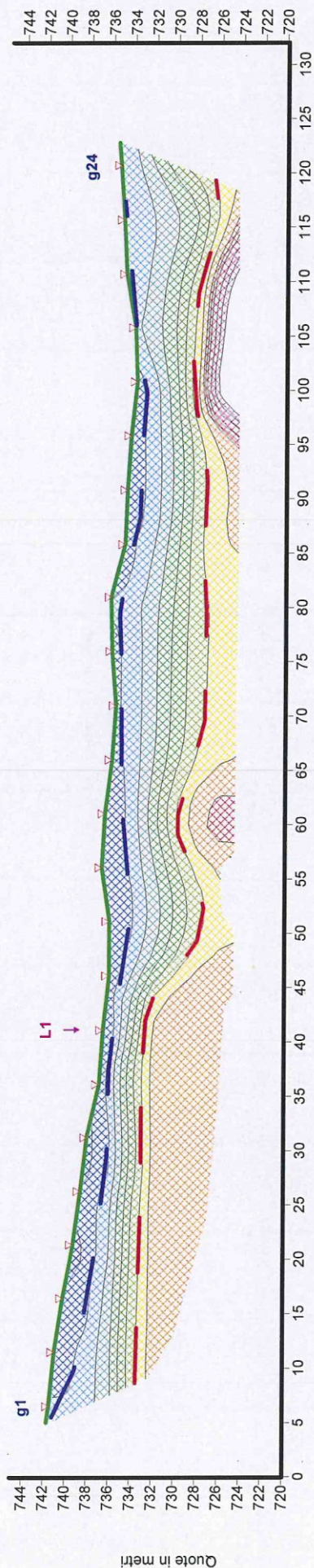
Allegato 1

GENNAIO 2009

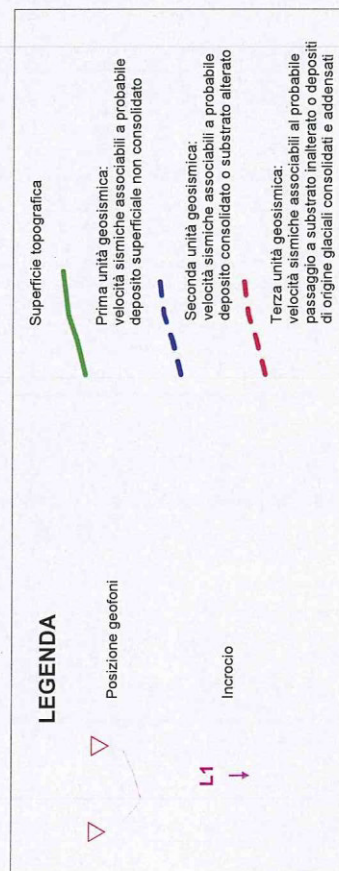


CIS GEOFISICA SERVIZI DI GEOFISICA APPLICATA

Elaborazione tomografica Sezione B1



Velocità sismiche
misurate in m/sec



INDAGINE GEOFISICA

Comune di Villar Pellice

Borgata Ciarmis
Torrente Rospart

Indagine sismica a rifrazione

Interpretazione sismica base 1

All.2/a

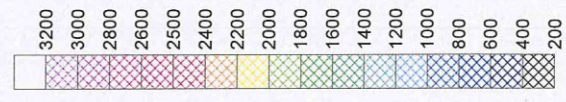
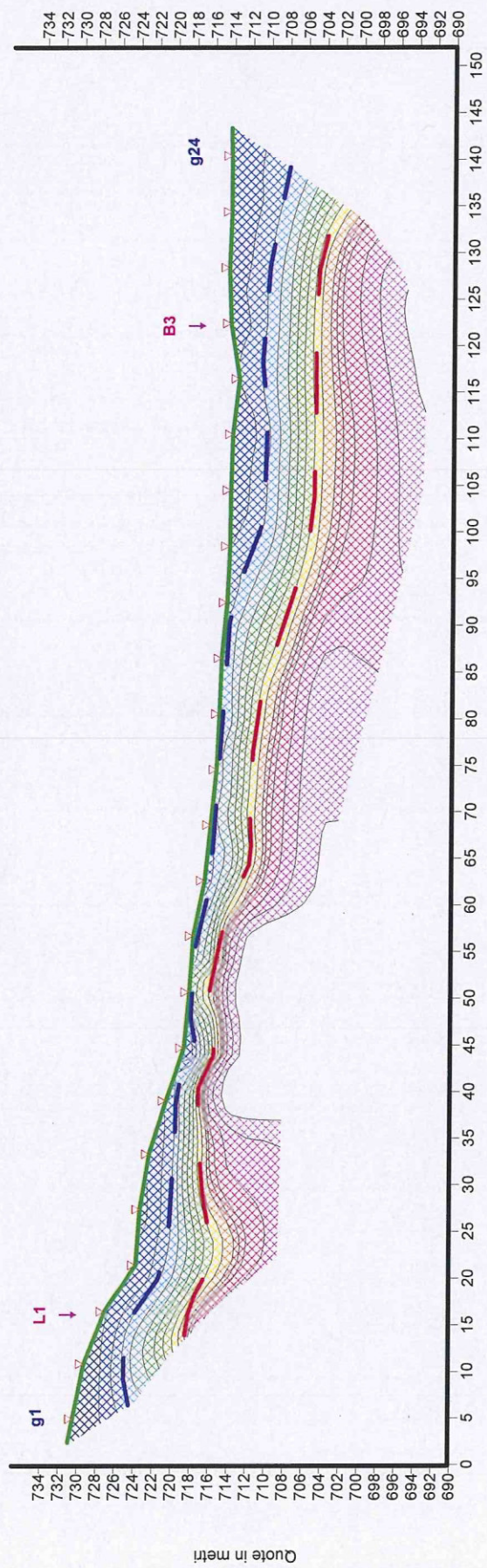
Gennaio 2009



CIS
Geofisica s.r.l.

SR1

Elaborazione tomografica Sezione B2



Velocità sismiche misurate in m/sec

LEGENDA

▽ Posizione geofoni

▽ L1 ↓

▽ Incrocio

Superficie topografica

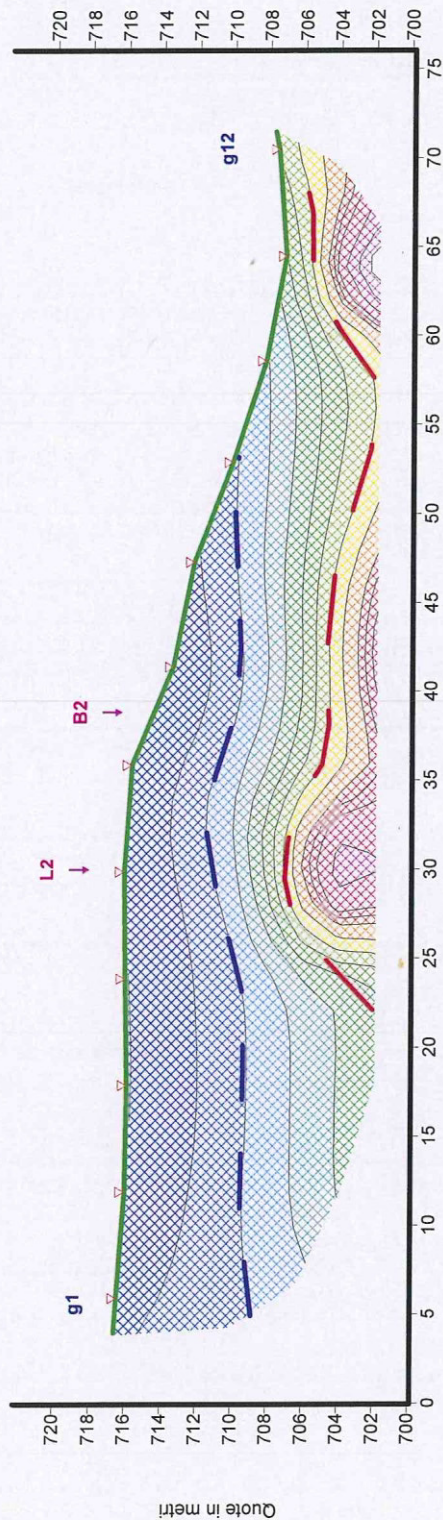
Prima unità geosismica:
velocità sismiche associabili a probabile deposito superficiale non consolidato

Seconda unità geosismica:
velocità sismiche associabili a probabile deposito consolidato o substrato alterato

Terza unità geosismica:
velocità sismiche associabili al probabile passaggio a substrato inalterato o depositi di origine glaciali consolidati e addensati

INDAGINE GEOFISICA			
Comune di Villar Pellice			
Borgata Ciarmis Torrente Rospart			
Indagine sismica a rifrazione			
Interpretazione sismica base 2			
All.2/b	Gennaio 2009		CIS Geofisica s.r.l.

Elaborazione tomografica Sezione B3



Velocità sismiche misurate in m/sec

LEGENDA

▽ Posizione geofoni

▽ Incrocio

→ L1

Superficie topografica

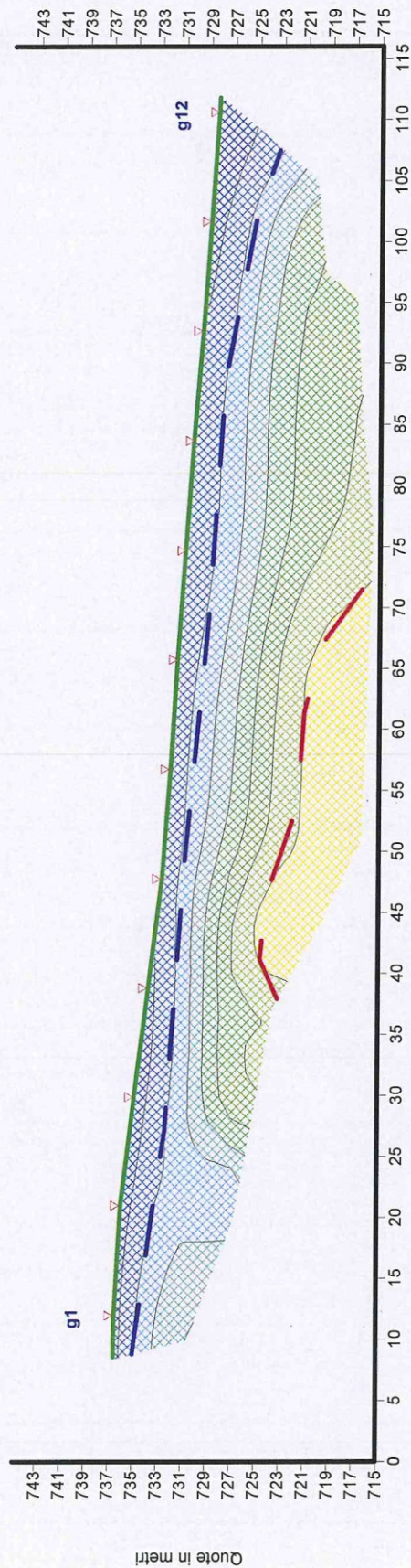
Prima unità geosismica:
velocità sismiche associabili a probabile deposito superficiale non consolidato

Seconda unità geosismica:
velocità sismiche associabili a probabile deposito consolidato o substrato alterato

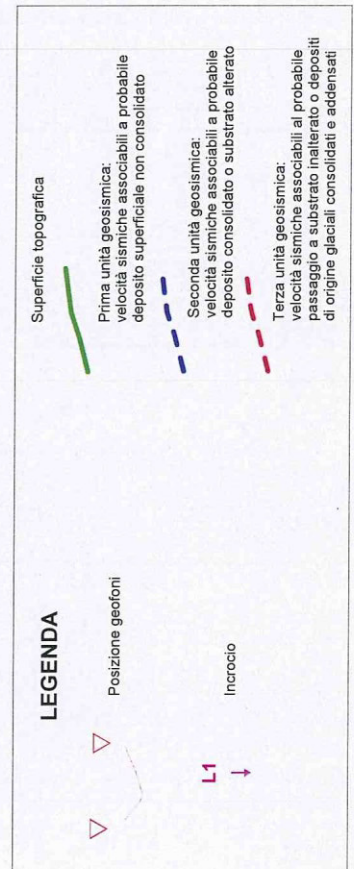
Terza unità geosismica:
velocità sismiche associabili al probabile passaggio a substrato inalterato o depositi di origine glaciali consolidati e addensati

INDAGINE GEOFISICA		
Comune di Villar Pellice		
Borgata Ciarmis Torrente Rospart		
Indagine sismica a rifrazione		
Interpretazione sismica base 3		
All. 2/c	Gennaio 2009	CIS Geofisica s.r.l.

Elaborazione tomografica Sezione B4



Velocità sismiche
misurate in m/sec



INDAGINE GEOFISICA

Comune di Villar Pellice

Borgata Ciarmis
Torrente Rospart

Indagine sismica a rifrazione

Interpretazione sismica base 4

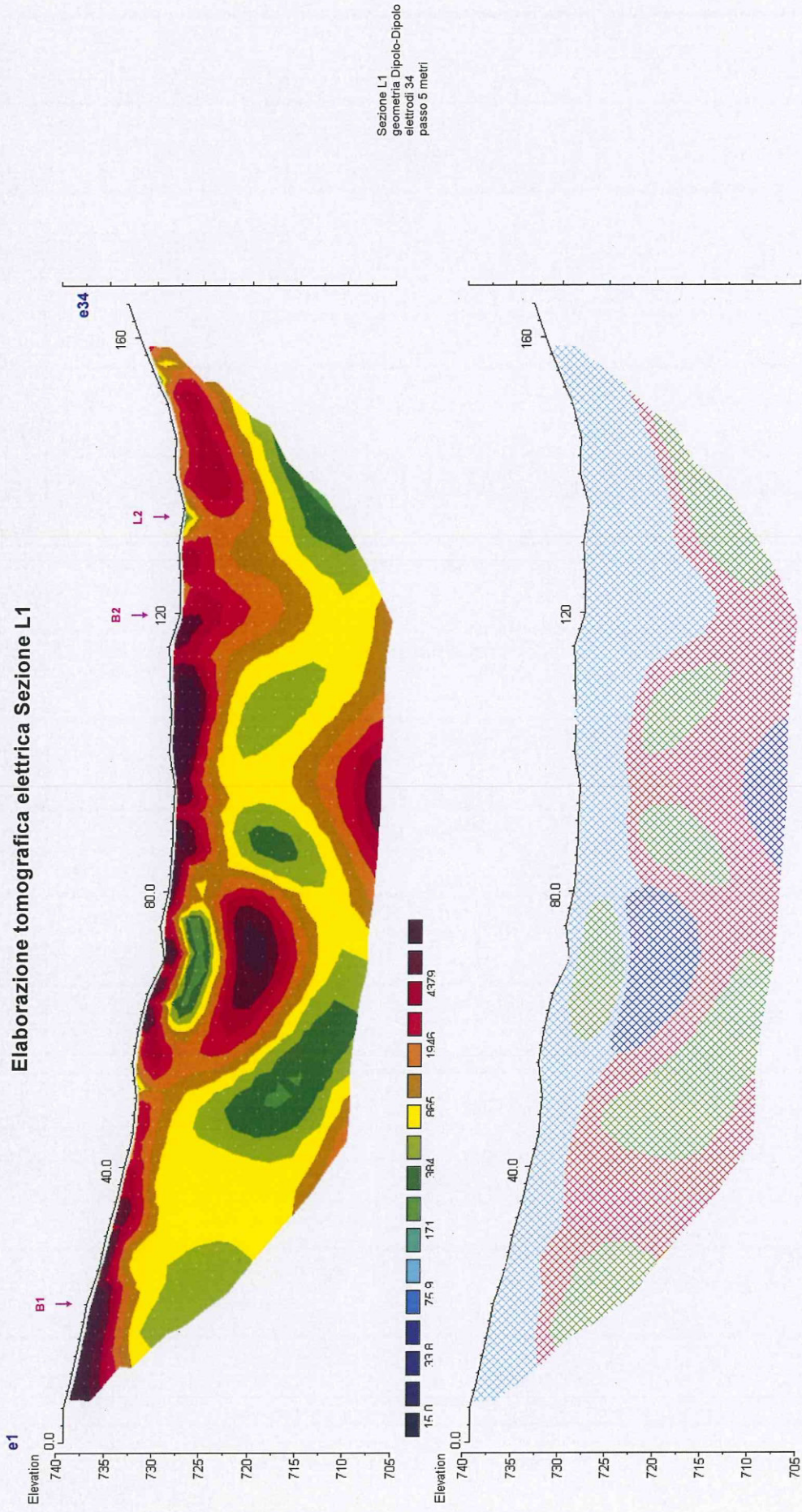
All.2/d

Gennaio 2009



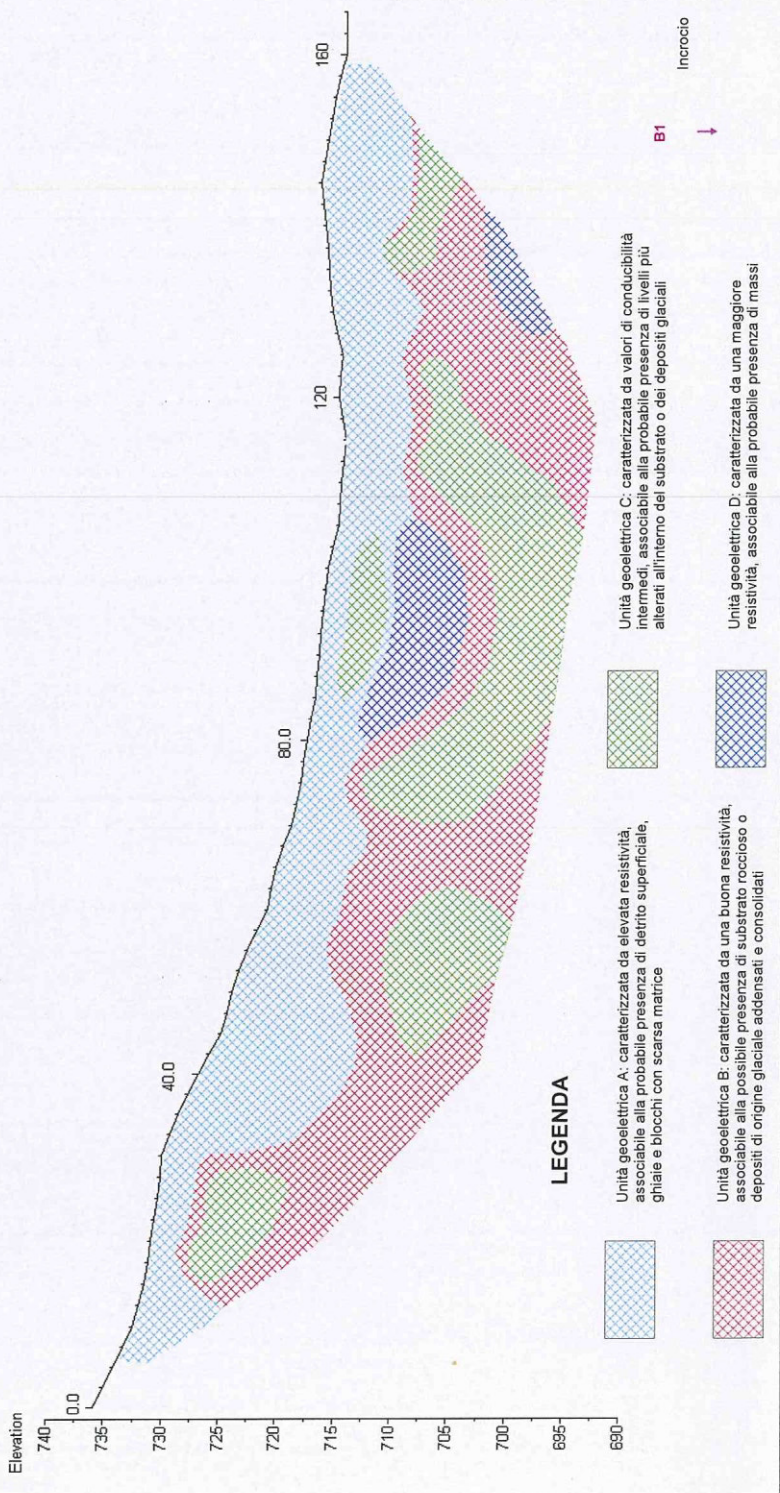
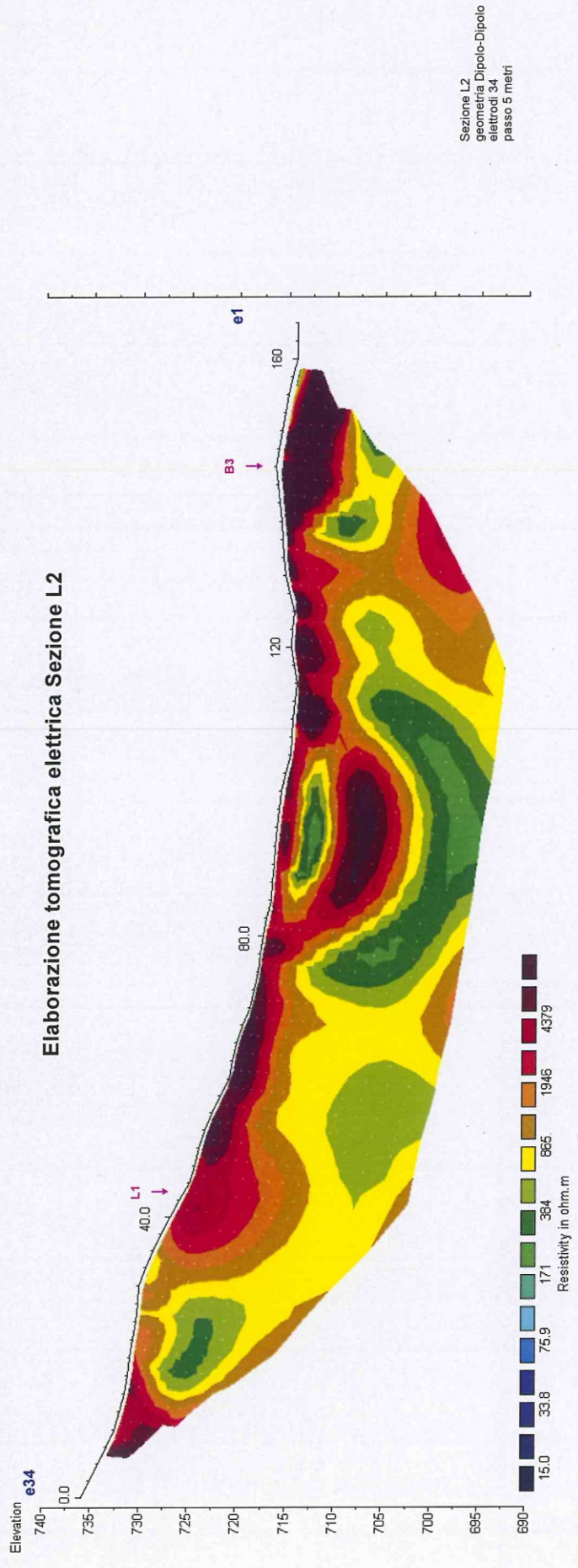
CIS
Geofisica s.r.l.

Elaborazione tomografica elettrica Sezione L1



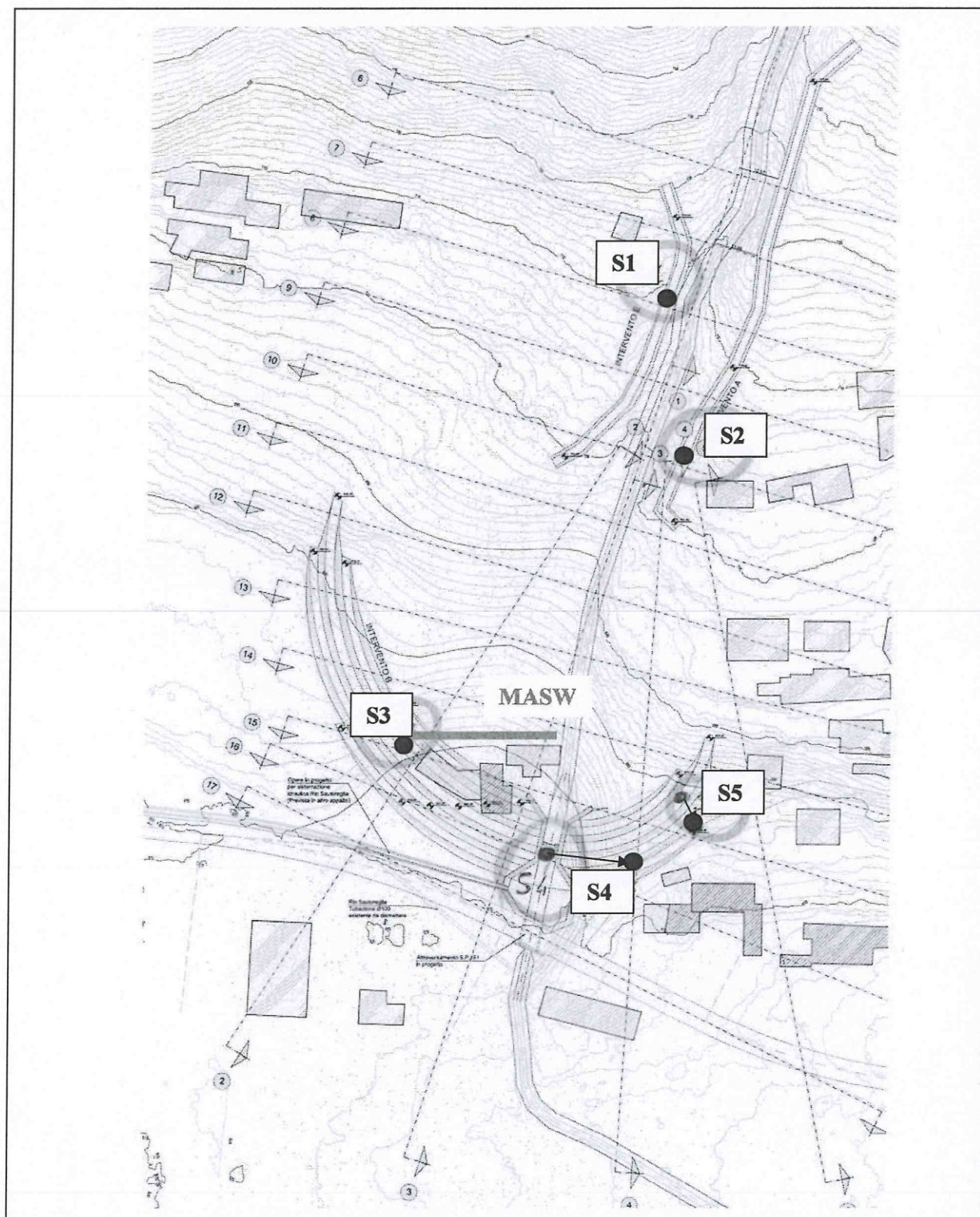
INDAGINE GEOFISICA			
Comune di Villar Pellice			
Borgata Ciarmis Torrente Rospart			
Indagine Geoelettrica - Tomografia dipolare			
Interpretazione della sezione elettrica L1			
All.3/a	Gennaio 2009		CIS Geofisica s.r.l.

Elaborazione tomografica elettrica Sezione L2



INDAGINE GEOFISICA			
Comune di Villar Pellice			
Borgata Ciarnis Torrente Rospart			
Indagine Geoelettrica - Tomografia dipolare			
Interpretazione della sezione elettrica L2			
All.3/b	Gennaio 2009		CIS Geofisica s.r.l.

Villar Pellice (TO) – Rio Cassarot - TAV. 01





Analisi dei risultati e considerazioni conclusive

I risultati dell'indagine sono riportati nel seguito; oltre a una planimetria con indicazione dello stendimento (Tav. 01), è stata allegata la tavola contenente il sismogramma registrato in fase di misura ed i relativi grafici ottenuti dall'elaborazione (All. 01).

La tavola riporta il sismogramma prodotto dai 24 geofoni in fase di acquisizione dati, ossia a seguito dell'attivazione del geofono starter dopo l'energizzazione, le curve delle velocità rapportate alla frequenza ed alla profondità del terreno, una tabella di calcolo delle Vs ed il valore finale di V_{S30} .

MASW 1

I risultati ottenuti consentono di evidenziare un mezzo dalle discrete caratteristiche, costituito nei primi sette metri da materiale poco consistente (velocità delle onde S inferiori ai 200 m/s) al di sopra di un mezzo leggermente più veloce (Vs intorno a 330 m/s) fino a quasi diciotto metri da p.c.; oltre a tale profondità e fino a circa 30 metri le velocità delle onde S sono risultate maggiori e pari a circa 660 m/s, segno di un passaggio ad un mezzo più veloce, maggiormente addensato e dalle migliori proprietà di resistenza meccanica.

Il risultato finale dell'indagine è pertanto molto dettagliato per quanto riguarda i primi trenta metri di profondità e permette di evidenziare la presenza di un materiale dalle buone caratteristiche meccaniche che raggiunge un alto grado di compattazione soltanto a partire da circa diciotto metri da p.c.

Per il calcolo del V_{S30} è stata utilizzata la formula proposta dall'O.P.C.M. 3274 s.m.i., ovvero:

$$V_{S30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

h_i = Spessore in metri dello strato i-esimo

V_i = Velocità dell'onda di taglio i-esima

N = Numero di strati



Dall'applicazione della relazione precedente si è ricavato quanto segue:

MASW 1 : $V_{s30} = 345$ m/s;

In riferimento al Decreto Ministeriale del 14/01/2008 (Norme Tecniche per le costruzioni) e alla Successiva Ordinanza n. 30 riportante alla G.U. n. 29 del 04/02/08), il sito indagato si colloca pertanto all'interno della categoria C che fornisce la seguente descrizione di terreno generalmente incontrato:

Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi fra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{spt30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

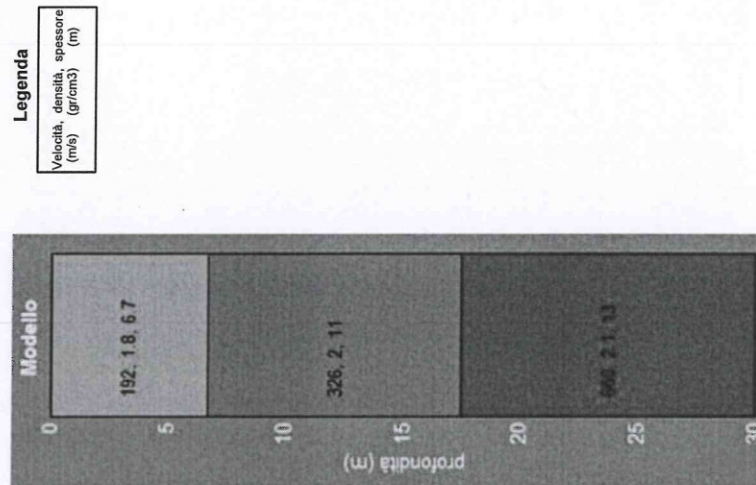
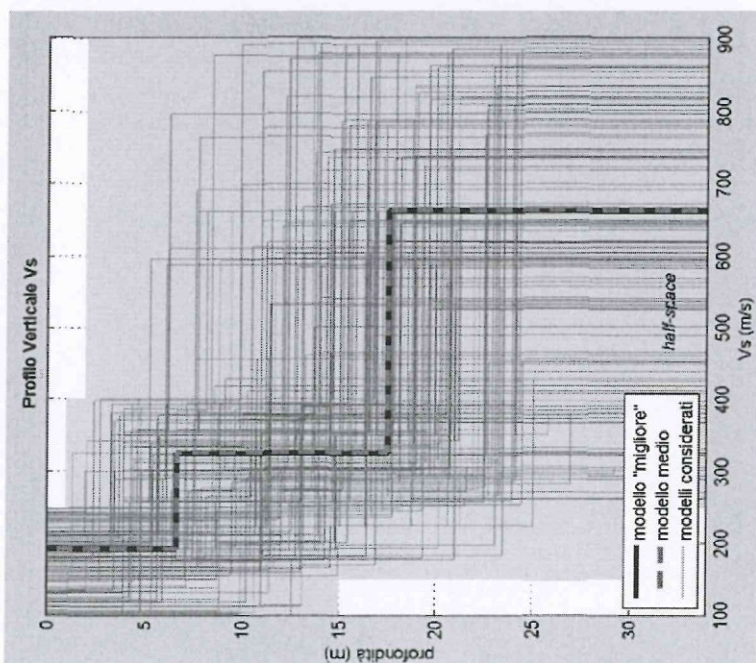
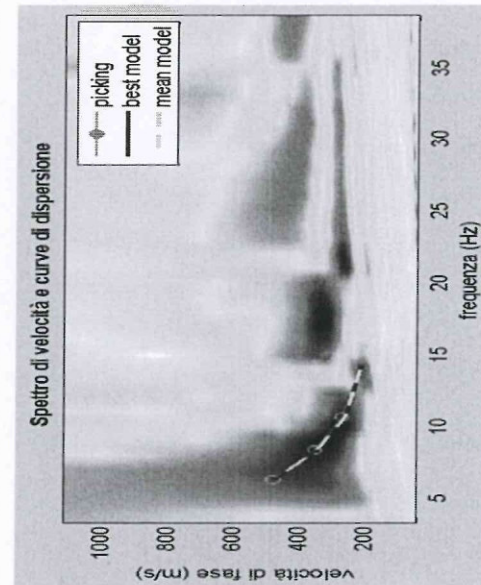
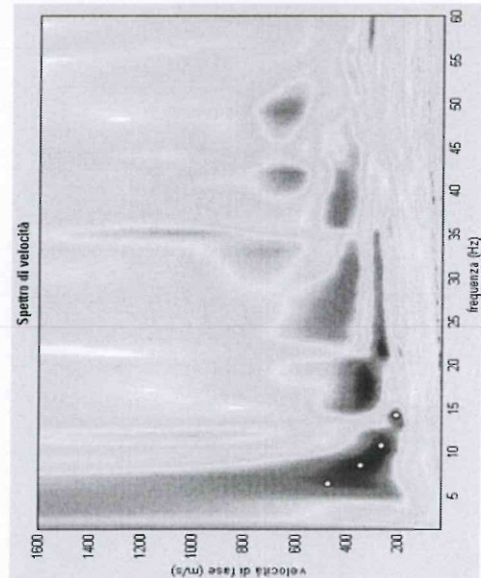
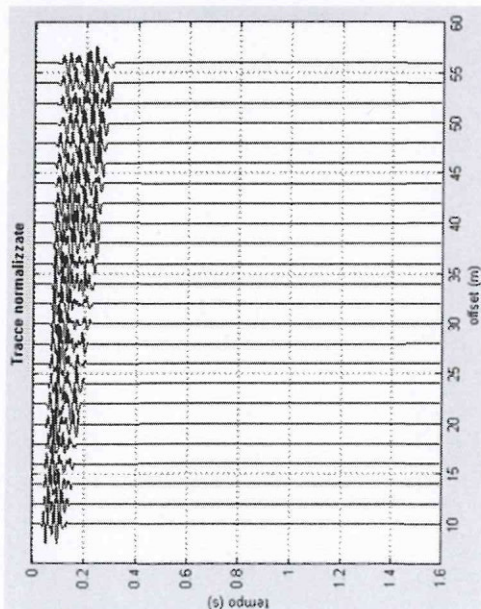


TABELLA DI CALCOLO

Da Prof.	a Prof.	Vs
0	6.7	192
6.7	17.7	326
17.7	30.0	660

VS30 = 345 m/s

PROVA SISMICA VS30

Rio Cassarot - Fraz. Garin

Comune di Villar Pellice

Metodologia MASW

VELOCITA' DELLE ONDE S
PROVA MASW 1

All. 01

Febbraio 2012

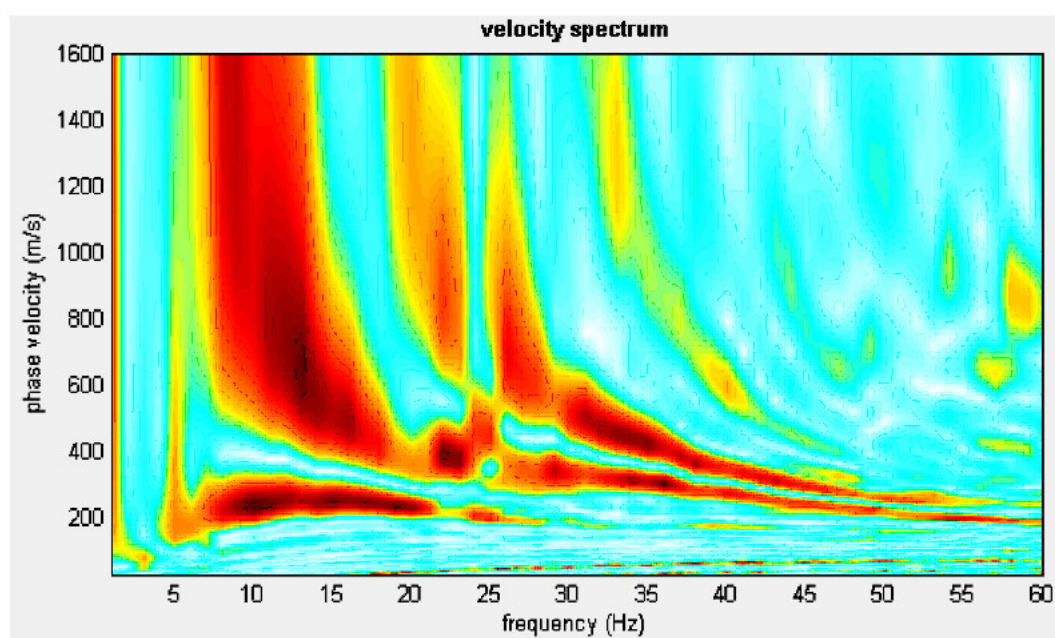
clacim

4 RISULTATI



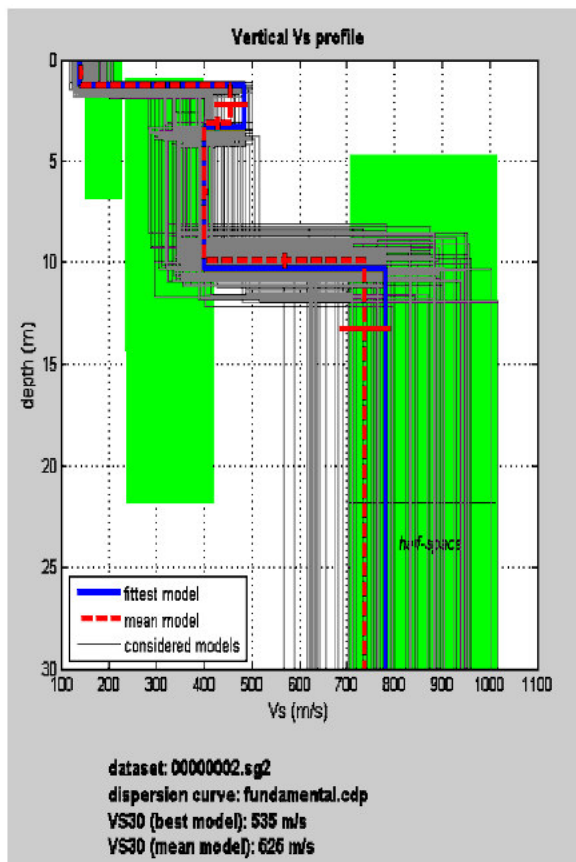
La figura seguente mostra l'ubicazione della prova di lunghezza pari a 46 metri eseguita in sito.

L'immagine di seguito riportata mostra la curva di dispersione della Masw, ossia lo spettro di velocità calcolato a partire dalle tracce registrate sui geofoni dello stendimento.



Il picking della curva e la modellazione diretta e/o il processo di inversione, portano all'ottenimento della curva di dispersione interpretata e, di conseguenza, al profilo

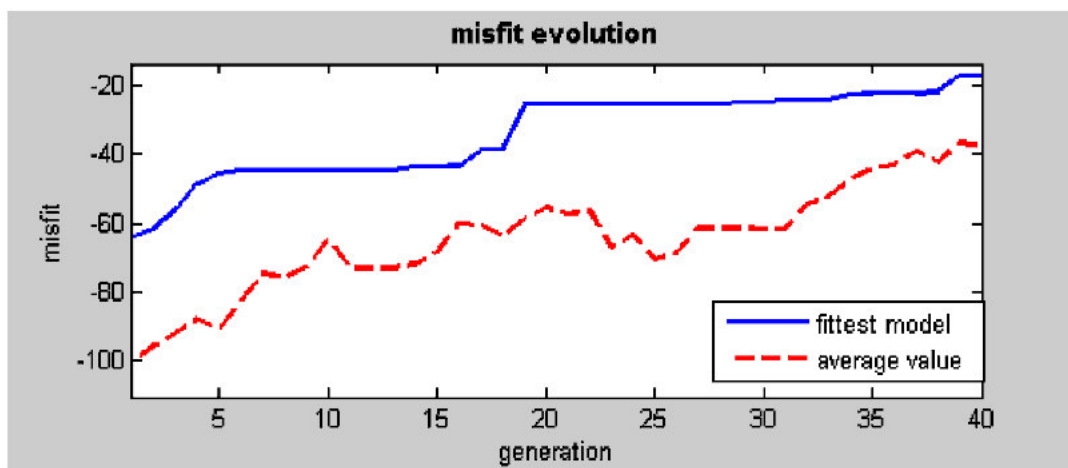
verticale delle onde di taglio Vs da cui si ricava il parametro Vs30 richiesto dalla normativa.



E' da tenere in considerazione che molteplici modelli di distribuzione delle velocità delle onde di taglio portano al medesimo risultato del parametro Vs30, ciò significa che senza un'opportuna disponibilità di dati stratigrafici attendibili il parametro di legge risulterà significativo, ma la distribuzione delle velocità sarà solamente indicativa.

L'immagine a fianco mostra i modelli del profilo verticale Vs identificati.

In basso l'evolversi del modello al passare delle "generazioni" (l'algoritmo utilizzato per l'inversione delle curve di dispersione appartiene alla classe degli *Algoritmi Genetici* - Dal Moro et. Al., 2007).



5 CONCLUSIONI

L'analisi delle onde di Rayleigh a partire dai dati di sismica attiva (MASW) ha consentito di determinare il profilo verticale della Vs e, di conseguenza, del parametro Vs30, risultato per il modello masw pari a circa 525 m/s (considerando come riferimento il piano campagna).

Rispetto le norme tecniche per le costruzioni (DM 14 gennaio 2008, ex DM 14 settembre 2005), il sito in esame rientra quindi nella categoria B "Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina)".

RIFERIMENTI

Dal Moro G., Pipan M. & Gabrielli P., 2007, Rayleigh Wave Dispersion Curve Inversion via Genetic Algorithms and Posterior Probability Density Evaluation, J. Appl. Geophysics, 61, 39-55

Park C. B., Miller R. D., & Xia J., 1999, Multichannel analysis of surface waves, Geophysics, 64, 3; 800 -808.

5. RISULTATI OTTENUTI

I risultati delle indagini sono riportati in appendice al testo.

Per la prova MASW vengono riportati all'interno del report:

- ubicazione stendimento su immagine aerea;
- documentazione fotografica di sito;
- coordinate GPS;
- immagine dell'analisi della curva di dispersione delle onde di Rayleigh nel dominio velocità di fase vs frequenza;
- modello di velocità delle onde di taglio;
- classificazione sismica di sito.

I report di prova stilati per ciascuna misura di rumore sismico ambientale comprendono le seguenti informazioni:

- pagina 1: tipo di strumento utilizzato ed informazioni geografiche (e GPS) sul sito;
- pagina 2: documentazione fotografica;
- pagina 3: tempo UTC di inizio della prova, durata della misura, numero ed ampiezza media delle finestre di selezione del segnale e percentuale di sismogramma utilizzato. Sono riportati inoltre i sismogrammi relativi a ciascun canale del sismografo (nell'ordine verticale, N-S ed E-W);
- pagina 4: rapporto spettrale H/V e singole componenti spettrali lisce con l'operatore di Konno e Ohmachi;
- pagina 5: grafici di stazionarietà e direzionalità dei rapporti spettrali nel tempo;
- pagina 6: frequenza fondamentale selezionata e soddisfacimento dei criteri SESAME per la chiarezza della curva e del picco.

Si commentano di seguito i risultati ottenuti in ciascun sito di misura.

5.1.MASW 1 - Borgata Teynaud

MODELLO DI VELOCITÀ DELLE ONDE DI TAGLIO

Il modello di velocità delle onde di taglio (v. Appendice A in allegato) evidenzia la seguente successione sismostratigrafica:

1. un livello superficiale, esteso fino a circa 5 m di profondità, costituito da terreni scarsamente addensati (V_s compresa tra 150 e 270 m/s);
2. un secondo sismostrato, esteso fino a circa 10 m di profondità, costituito da terreni a rigidità crescente da medio bassa a medio elevata (V_s compresa tra 360 e 500 m/s);

3. un terzo sismostrato, esteso fino alla massima profondità di indagine (30 metri da p.c.), costituito da materiali a grado di addensamento medio-alto con rigidità debolmente crescente con la profondità (velocità delle onde di taglio pari compresa tra 610 e 710 m/s);

Il valore di V_{s30} calcolato dal piano campagna è pari a 475 m/s. Pertanto è possibile definire il contesto geotecnico esaminato come suolo di classe sismica "B".

Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

5.2. HV 1 – SP 161, bivio Valle dei Carbonieri

FREQUENZA CARATTERISTICA DI SITO

La misura di rumore sismico ambientale presenta una forte anisotropia dei segnali sorgente evidente soprattutto nell'intervallo 0.5 – 2 Hz: con la componente orizzontale E-W fortemente sollecitata rispetto alla componente N-S, come si può osservare dai grafici delle singole componenti spettrali a pagina 4 e dell'isotropia del segnale a pagina 5 del report allegato in Appendice B. Disturbi di origine elettromagnetica sono anche presenti alle frequenze di 1 e 2 Hz. Si può rilevare, ed è stato selezionato in elaborazione, un picco relativo dello spettro alla frequenza di 1,192 Hz; non si può escludere che tale massimo relativo sia associato a risonanza stratigrafica ma la misura non può essere considerata attendibile per valutazioni definitive effettuate ai fini degli studi di microzonazione.

5.3. HV 2 – Località Cavion di Villa

FREQUENZA CARATTERISTICA DI SITO

Nel grafico illustrato nel report allegato in Appendice B (pagina 10) è mostrato l'andamento del rapporto spettrale tra le componenti orizzontali (mediate) e verticale del moto sismico al suolo nel sito di indagine unitamente al grafico delle singole componenti spettrali lisciate.

La misura mostra un'attendibilità elevata, valutabile in relazione a:

- durata complessiva della registrazione (Appendice A, pagina 9);
- stazionarietà dei rapporti spettrali scadente per frequenze inferiori a 1 Hz, elevata per frequenze superiori (Appendice A, pagina 11);
- direzionalità del segnale debole - misura isotropa (Appendice A, pagina 11);

L'analisi del rapporto spettrale permette di evidenziare un picco di frequenza posizionato a 1,41 Hz; l'andamento delle singole componenti spettrali consente di attribuire il massimo della curva a fenomeni di risonanza stratigrafica ovvero ad un reale contrasto di impedenza acustica.

COMMITTENTE	Geoalpi Consulting	  
RELAZIONE	3396/16	
LOCALITA'	Borgata Teynaud, Villar Pellice (TO)	
DATA	Settembre 2016	
		Certificato Prova MASW - Pagina 1

UBICAZIONE INDAGINE MASW E MISURA DI RUMORE SISMICO AMBIENTALE



LEGENDA

- Stendimento linea MASW
- Centro linea MASW Ubicaz. profilo Vs₃₀

Ubicazione centro MASW

Coordinate UTM WGS84

Zona	32T
EST	355254
NORD	4963652

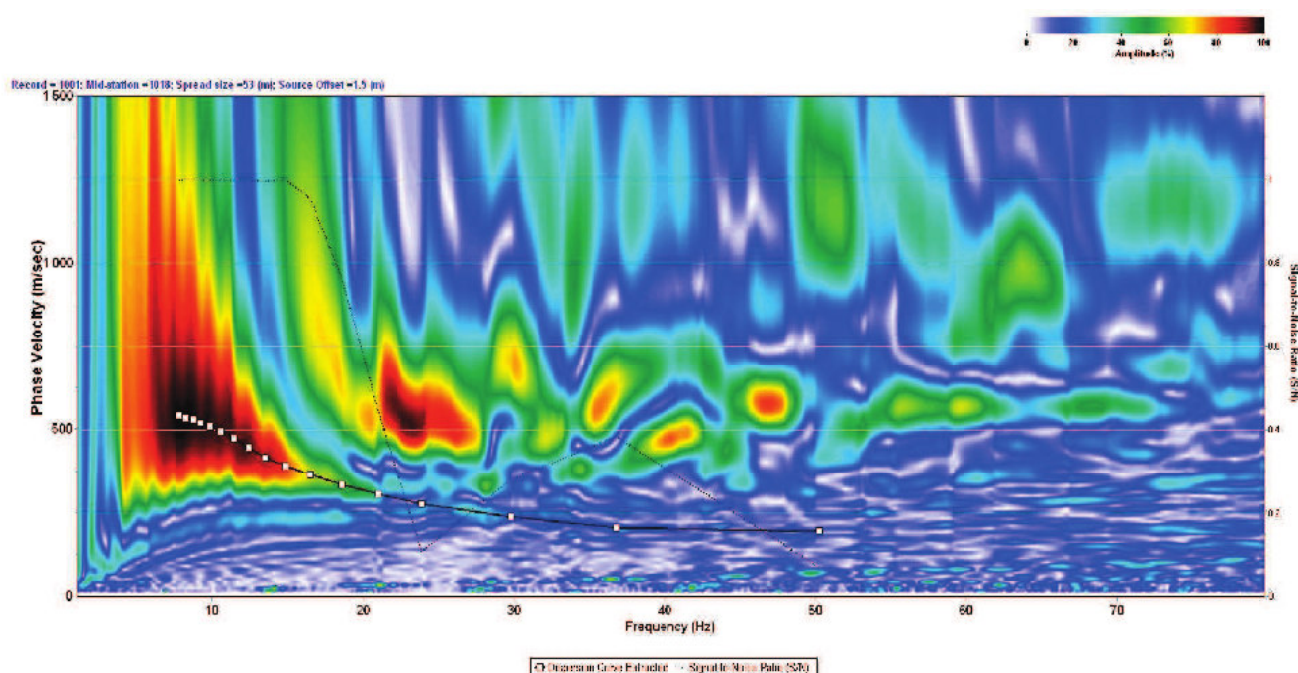
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



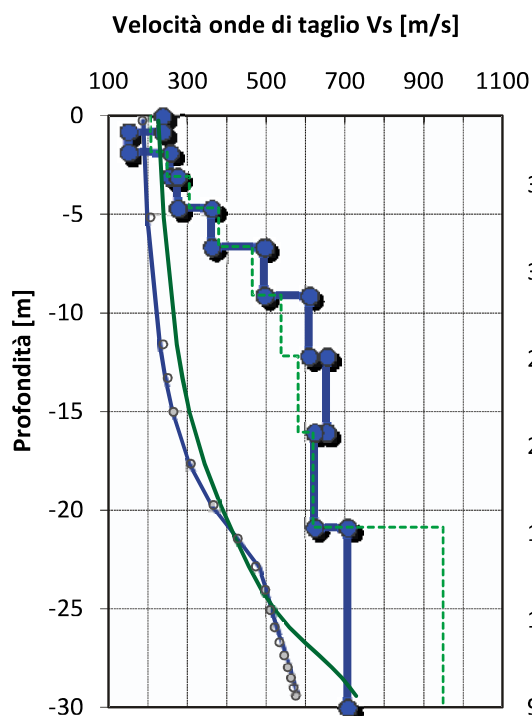
COMMITTENTE	Geoalpi Consulting	SISMOGRAFO	DAQ LINK III	 MASW3 GEOPHYSICS
RELAZIONE	3396/16	GEOFONI	24 (freq. 4.5 Hz)	
LOCALITA'	Borgata Teynaud, Villar Pellice (TO)	ACQUISITION TIME	1.0 s	
DATA	Settembre 2016	SAMPLE INTERVAL	0.250 ms	

Certificato Prova MASW -
Pagina 2

PROVA MASW - CURVA DI DISPERSIONE DELLE VELOCITA' DI FASE



PROFILO DI VELOCITA' DELLE ONDE DI TAGLIO



LEGENDA

Modello di velocità Vs

- Vs iniziale
- Vs finale

Curva di dispersione V_{fase}/f

- Curva di disp. iniziale
- Curva di disp. Finale
- Modo fond. misurato

MODELLO Vs A 10 STRATI

Strato	Profondità [m]		Vs [m/s]
	da	a	
1	0.0	-0.8	236
2	-0.8	-1.8	149
3	-1.8	-3.1	255
4	-3.1	-4.7	273
5	-4.7	-6.6	360
6	-6.6	-9.1	494
7	-9.1	-12.2	608
8	-12.2	-16.0	652
9	-16.0	-20.9	622
10	-20.9	-30.0	706

Codice di calcolo: SurfSeis 4.02

SUOLO	DESCRIZIONE GEOTECNICA	Vs ₃₀ [m/s]
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs ₃₀ compresi tra 360 m/s e 800 m/s	475 (media pesata sugli spessori compresi tra 0 e -30 m)

3. un terzo sismostrato, esteso fino alla massima profondità di indagine (30 metri da p.c.), costituito da materiali a grado di addensamento medio-alto con rigidità debolmente crescente con la profondità (velocità delle onde di taglio pari compresa tra 610 e 710 m/s);

Il valore di V_{s30} calcolato dal piano campagna è pari a 475 m/s. Pertanto è possibile definire il contesto geotecnico esaminato come suolo di classe sismica "B".

Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

5.2. HV 1 – SP 161, bivio Valle dei Carbonieri

FREQUENZA CARATTERISTICA DI SITO

La misura di rumore sismico ambientale presenta una forte anisotropia dei segnali sorgente evidente soprattutto nell'intervallo 0.5 – 2 Hz: con la componente orizzontale E-W fortemente sollecitata rispetto alla componente N-S, come si può osservare dai grafici delle singole componenti spettrali a pagina 4 e dell'isotropia del segnale a pagina 5 del report allegato in Appendice B. Disturbi di origine elettromagnetica sono anche presenti alle frequenze di 1 e 2 Hz. Si può rilevare, ed è stato selezionato in elaborazione, un picco relativo dello spettro alla frequenza di 1,192 Hz; non si può escludere che tale massimo relativo sia associato a risonanza stratigrafica ma la misura non può essere considerata attendibile per valutazioni definitive effettuate ai fini degli studi di microzonazione.

5.3. HV 2 – Località Cavion di Villa

FREQUENZA CARATTERISTICA DI SITO

Nel grafico illustrato nel report allegato in Appendice B (pagina 10) è mostrato l'andamento del rapporto spettrale tra le componenti orizzontali (mediate) e verticale del moto sismico al suolo nel sito di indagine unitamente al grafico delle singole componenti spettrali lisciate.

La misura mostra un'attendibilità elevata, valutabile in relazione a:

- durata complessiva della registrazione (Appendice A, pagina 9);
- stazionarietà dei rapporti spettrali scadente per frequenze inferiori a 1 Hz, elevata per frequenze superiori (Appendice A, pagina 11);
- direzionalità del segnale debole - misura isotropa (Appendice A, pagina 11);

L'analisi del rapporto spettrale permette di evidenziare un picco di frequenza posizionato a 1,41 Hz; l'andamento delle singole componenti spettrali consente di attribuire il massimo della curva a fenomeni di risonanza stratigrafica ovvero ad un reale contrasto di impedenza acustica.

STATION INFORMATION

Station code: HV 1

Model: SARA SL06

Sensor: SARA SS20PACK (integrated 2.0 Hz sensors)

Notes: Instrumental Y axis = Magnetic north

PLACE INFORMATION

Place ID: Comune di Villar Pellice (TO)

Address: SP 161 Bivio Valle dei Carbonieri

Latitude: 4963074.96 m N

Longitude: 352342.07 m E

Coordinate system: WGS84

Elevation: 693 m s.l.m.

Weather: Sunny

Notes: Soft soil coupling

PHOTOGRAPHIC REFERENCES



SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 200 Hz

Recording start time: 2016/07/26 10:21:33

Recording length: 38.45 min

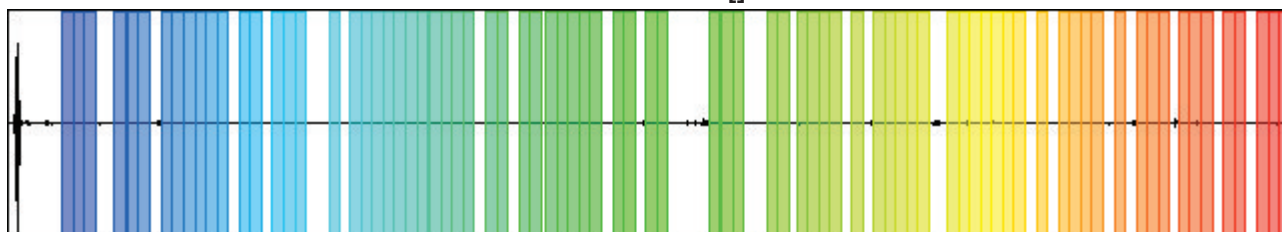
Windows count: 81

Average windows length: 20

Signal coverage: 70.22%

767376 Count

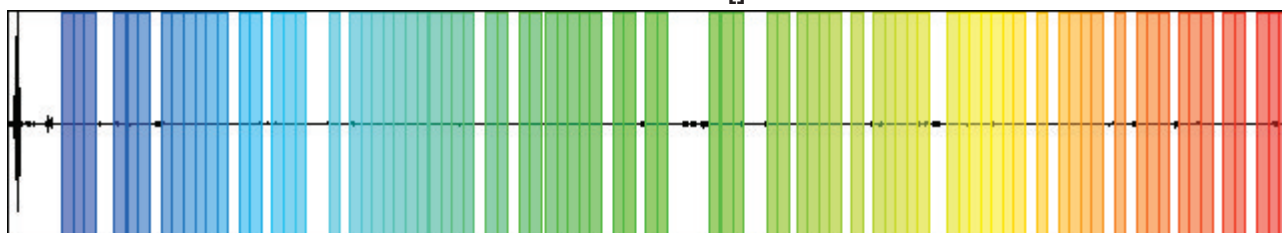
CHANNEL #1 []



-1075405 Count

697111 Count

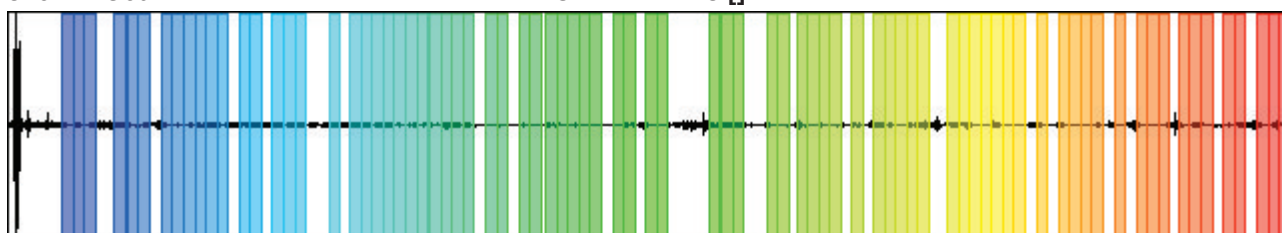
CHANNEL #2 []



-544024 Count

370174 Count

CHANNEL #3 []



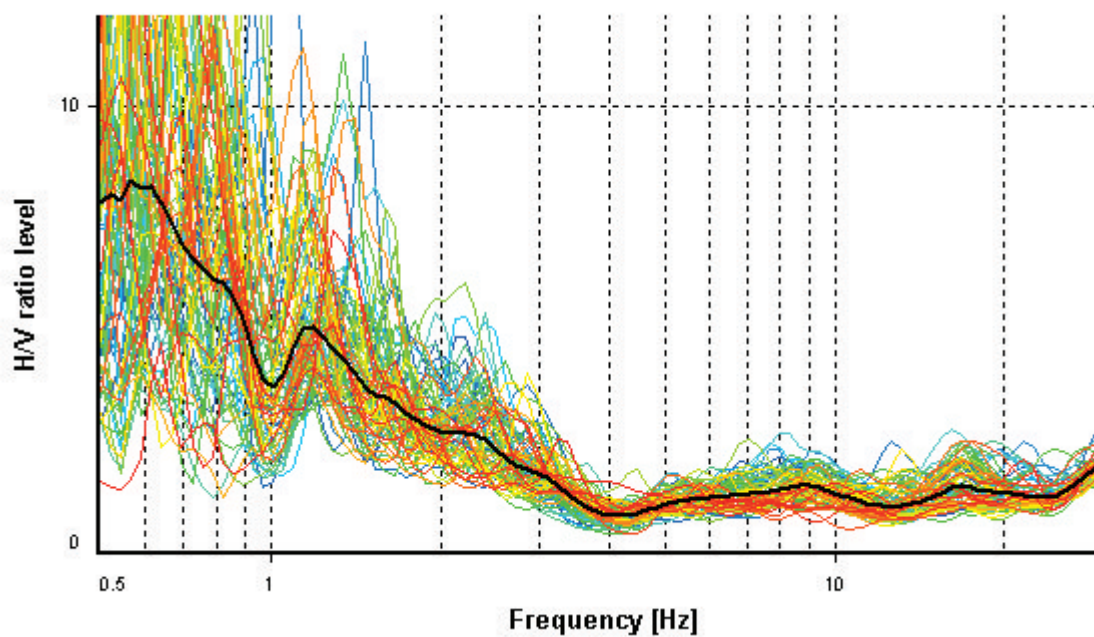
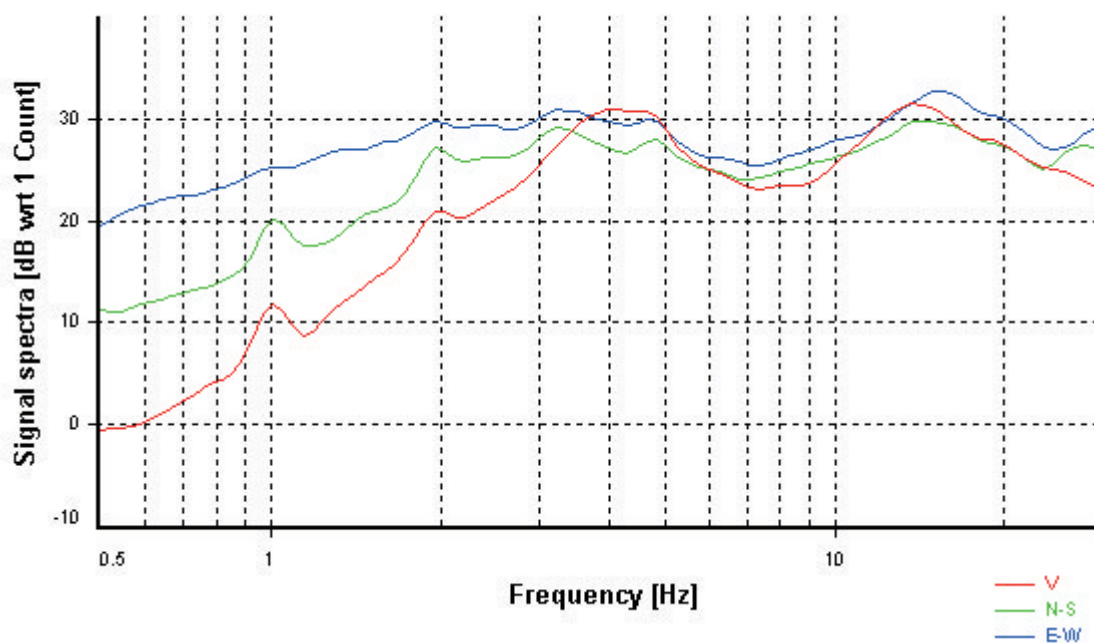
-362493 Count

HVSR ANALYSIS

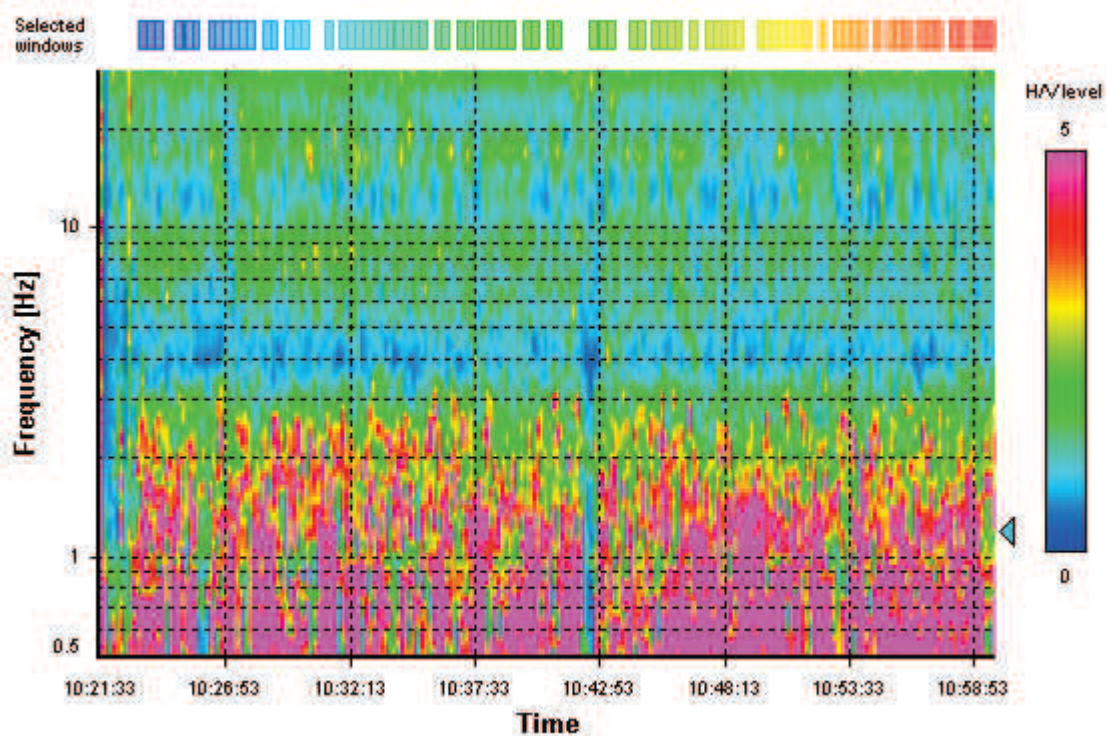
Tapering: Enabled (Bandwidth = 5%)

Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwidth coefficient = 40)

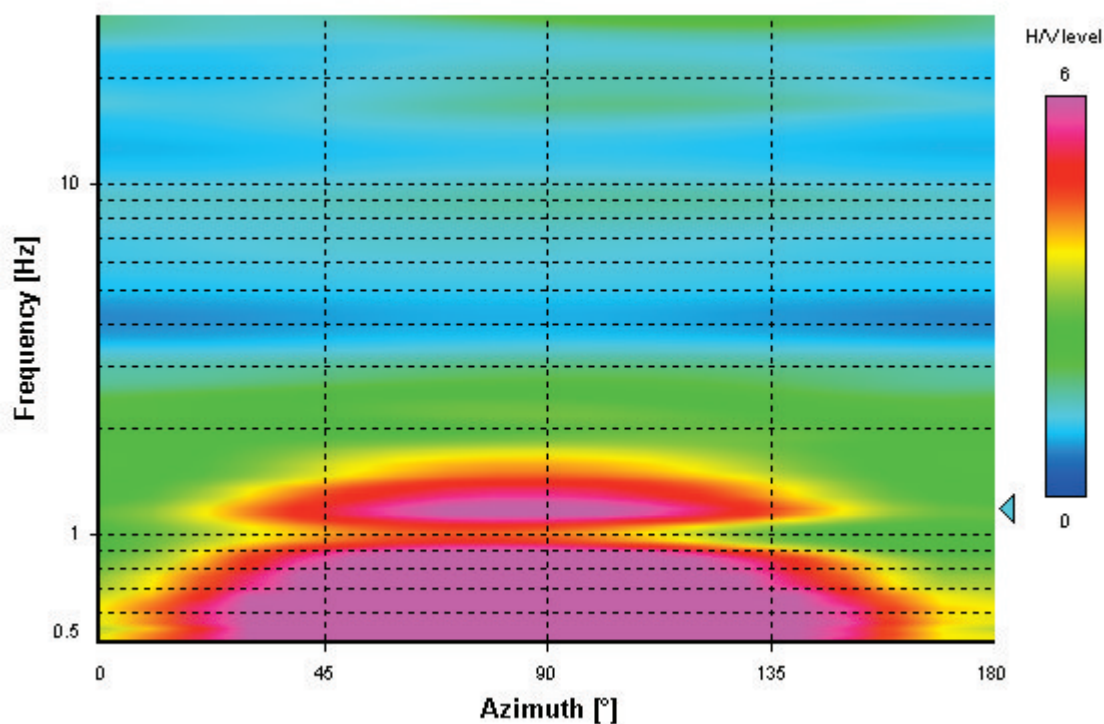
Instrumental correction: Disabled

HVSR average**Signal spectra average**

HVSR time-frequency analysis (10 seconds windows)



HVSR directional analysis



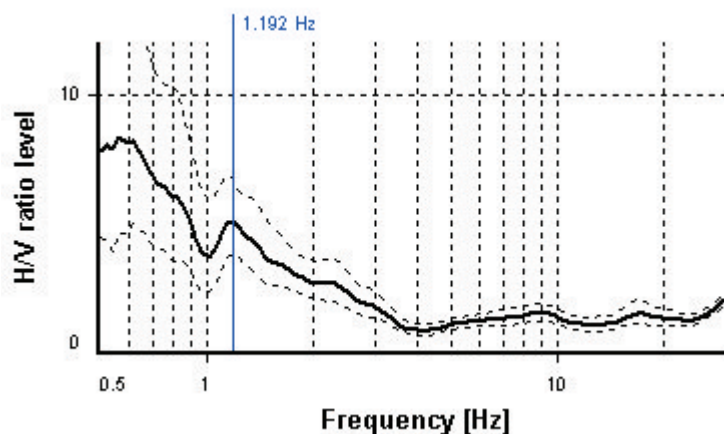
SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

1.192 Hz

A_0 amplitude = 5.051

Average $f_0 = 1.045 \pm 0.258$



HVSR curve reliability criteria

$f_0 > 10 / L_w$	81 valid windows (length > 8.39 s) out of 81	OK
$n_c(f_0) > 200$	1930.49 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 33	OK

HVSR peak clarity criteria

$\exists f \text{ in } [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f) < A_0/2$	0 Hz	NO
$\exists f^+ \text{ in } [f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	2.40709 Hz	OK
$A_0 > 2$	5.05 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	31.08% > 5%	NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.25784 >= 0.11917	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.31949 < 1.78	OK
Overall criteria fulfillment		NO

3. un terzo sismostrato, esteso fino alla massima profondità di indagine (30 metri da p.c.), costituito da materiali a grado di addensamento medio-alto con rigidità debolmente crescente con la profondità (velocità delle onde di taglio pari compresa tra 610 e 710 m/s);

Il valore di V_{s30} calcolato dal piano campagna è pari a 475 m/s. Pertanto è possibile definire il contesto geotecnico esaminato come suolo di classe sismica "B".

Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

5.2. HV 1 – SP 161, bivio Valle dei Carbonieri

FREQUENZA CARATTERISTICA DI SITO

La misura di rumore sismico ambientale presenta una forte anisotropia dei segnali sorgente evidente soprattutto nell'intervallo 0.5 – 2 Hz: con la componente orizzontale E-W fortemente sollecitata rispetto alla componente N-S, come si può osservare dai grafici delle singole componenti spettrali a pagina 4 e dell'isotropia del segnale a pagina 5 del report allegato in Appendice B. Disturbi di origine elettromagnetica sono anche presenti alle frequenze di 1 e 2 Hz. Si può rilevare, ed è stato selezionato in elaborazione, un picco relativo dello spettro alla frequenza di 1,192 Hz; non si può escludere che tale massimo relativo sia associato a risonanza stratigrafica ma la misura non può essere considerata attendibile per valutazioni definitive effettuate ai fini degli studi di microzonazione.

5.3. HV 2 – Località Cavion di Villa

FREQUENZA CARATTERISTICA DI SITO

Nel grafico illustrato nel report allegato in Appendice B (pagina 10) è mostrato l'andamento del rapporto spettrale tra le componenti orizzontali (mediate) e verticale del moto sismico al suolo nel sito di indagine unitamente al grafico delle singole componenti spettrali lisciate.

La misura mostra un'attendibilità elevata, valutabile in relazione a:

- durata complessiva della registrazione (Appendice A, pagina 9);
- stazionarietà dei rapporti spettrali scadente per frequenze inferiori a 1 Hz, elevata per frequenze superiori (Appendice A, pagina 11);
- direzionalità del segnale debole - misura isotropa (Appendice A, pagina 11);

L'analisi del rapporto spettrale permette di evidenziare un picco di frequenza posizionato a 1,41 Hz; l'andamento delle singole componenti spettrali consente di attribuire il massimo della curva a fenomeni di risonanza stratigrafica ovvero ad un reale contrasto di impedenza acustica.

Il confronto¹ della frequenza fondamentale di risonanza con la velocità media delle onde di taglio nei primi 30 metri di suolo al fine di ottenere una stima della profondità dell'interfaccia risonante può essere solo indicativo non avendo a disposizione dati diretti per il parametro Velocità delle onde di taglio; la stima restituisce una profondità pari a circa 80 metri con una Vs pari a 450 m/s.

5.4. HV 3 – Area pozzo SMAT

FREQUENZA CARATTERISTICA DI SITO

La misura di rumore sismico ambientale evidenzia chiaramente un fenomeno di amplificazione delle componenti spettrali orizzontali rispetto a quella verticale alla frequenza di circa 1 Hz.. Si verifica anche l'esistenza di un picco spettrale di origine antropica-industriale o elettromagnetica alla frequenza di 1,01 Hz; tale picco altera solo parzialmente la comprensione dei rapporti spettrali delle tre componenti del moto sismico consentendo di considerare positivamente l'origine stratigrafica del fenomeno di amplificazione.

La misura mostra un'attendibilità buona, valutabile in relazione a:

- durata complessiva della registrazione (Appendice A, pagina 15);
- stazionarietà dei rapporti spettrali scadente per frequenze inferiori a 1 Hz, elevata per frequenze superiori (Appendice A, pagina 17);
- direzionalità del segnale debole - misura isotropa (Appendice A, pagina 17);

La stima della profondità del contrasto di impedenza a cui è legato il picco individuato può essere effettuata considerando un campo di valori di frequenza di risonanza compresi tra 1,05 e 1,25 Hz. Utilizzando una velocità media per le onde di taglio pari a 450 m/s è possibile definire un intervallo di profondità pari a 90 ÷ 110 metri da piano campagna.

5.5. HV 4 – Area campo sportivo

FREQUENZA CARATTERISTICA DI SITO

La misura di rumore sismico ambientale effettuata nei pressi del campo sportivo mostra un'attendibilità elevata, valutabile in relazione a:

- durata complessiva della registrazione (Appendice B, pagina 21);
- stazionarietà dei rapporti spettrali discreta per frequenze superiori a 0.9 Hz (Appendice B, pagina 23);
- direzionalità del segnale debole - misura isotropa (Appendice B, pagina 23);

¹ La relazione che lega la velocità media delle coperture al periodo fondamentale di vibrazione di sito e allo spessore dei sedimenti è illustrata nell'appendice D allegato alla relazione.

STATION INFORMATION

Station code: HV 2

Model: SARA SL06

Sensor: SARA SS20PACK (integrated 2.0 Hz sensors)

Notes: Instrumental Y axis = Magnetic North

PLACE INFORMATION

Place ID: Comune di Villar Pellice (TO)

Address: Località Cavion di Villa

Latitude: 4963145.27 m N

Longitude: 352848.09 m E

Coordinate system: WGS84

Elevation: 678 m s.l.m.

Weather: Sunny

Notes: Soft soil coupling

PHOTOGRAPHIC REFERENCES



SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 200 Hz

Recording start time: 2016/07/26 09:16:22

Recording length: 43.63 min

Windows count: 40

Average windows length: 40

Signal coverage: 61.12%

2827530 Count

CHANNEL #1 []



-3936350 Count

2316036 Count

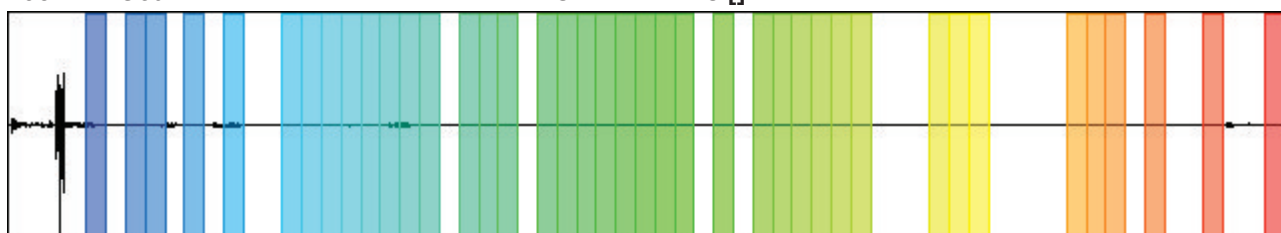
CHANNEL #2 []



-1054966 Count

1061241 Count

CHANNEL #3 []



-2251589 Count

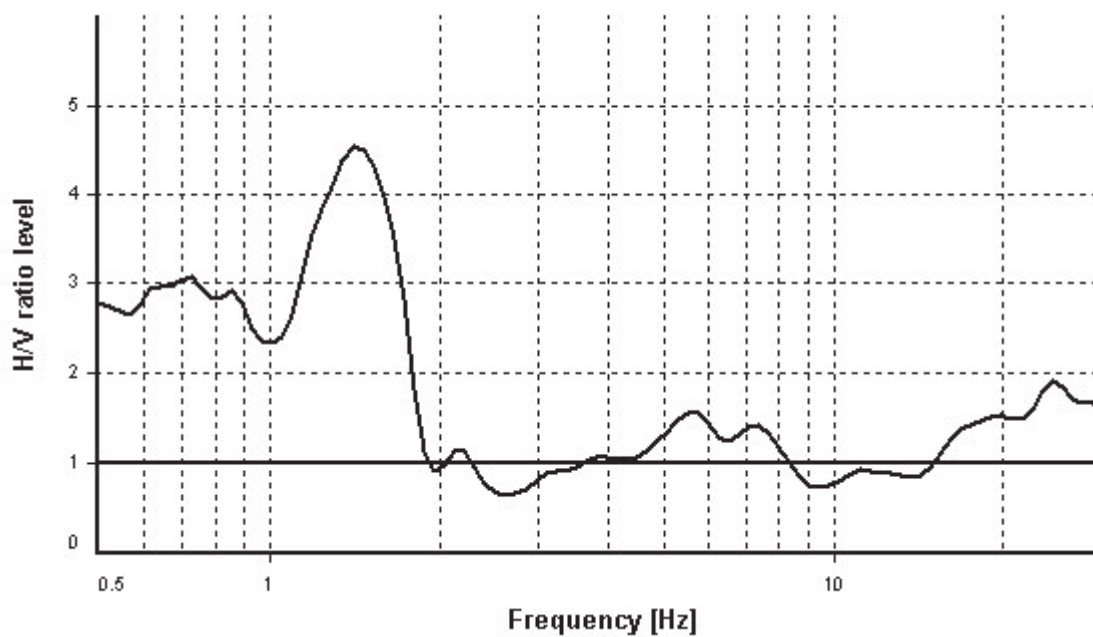
HVSR ANALYSIS

Tapering: Enabled (Bandwidth = 5%)

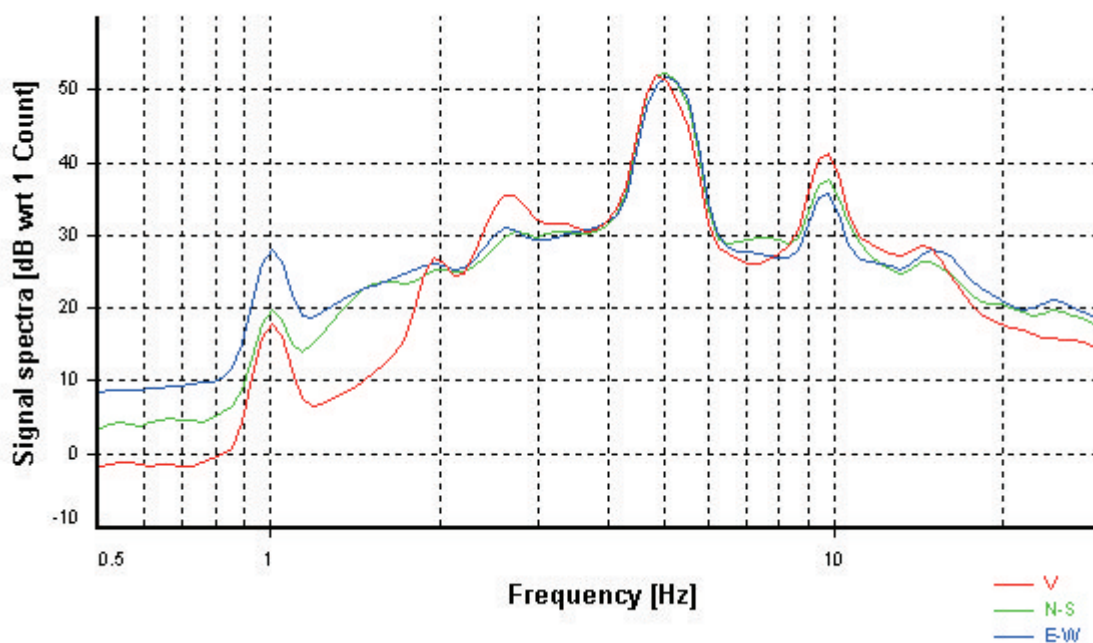
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwidth coefficient = 40)

Instrumental correction: Disabled

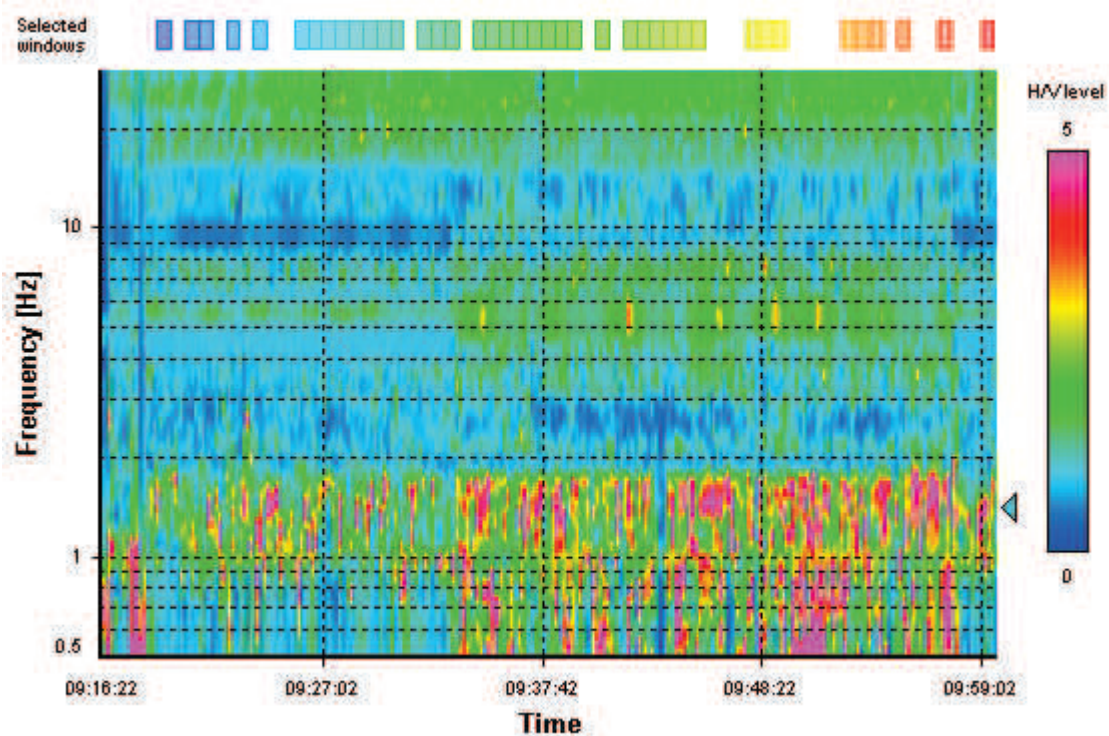
HVSR average



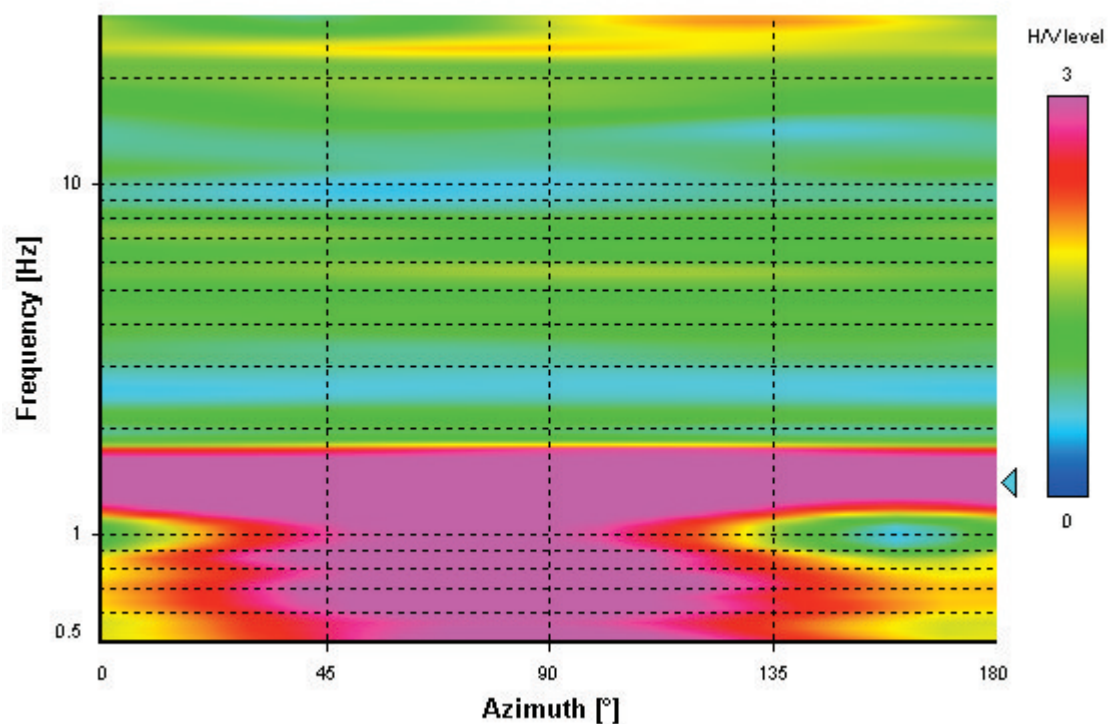
Signal spectra average



HVSr time-frequency analysis (10 seconds windows)



HVSr directional analysis



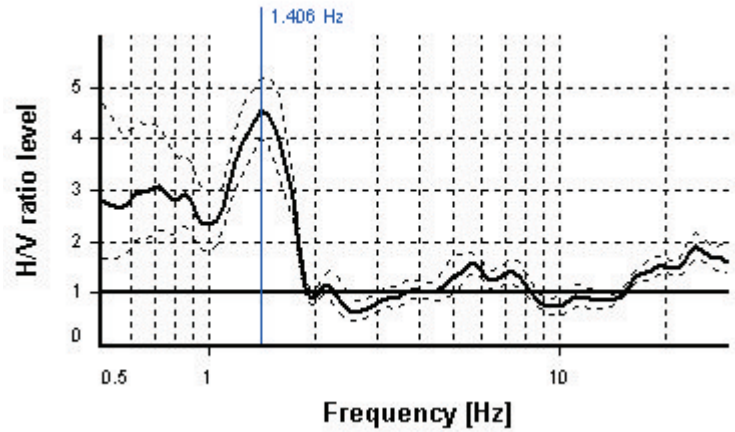
SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

1.406 Hz

A_0 amplitude = 4.550

Average $f_0 = 1.422 \pm 0.105$



HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	40 valid windows (length > 7.11 s) out of 40	OK
$n_c(f_0) > 200$	2249.67 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 33	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f \text{ in } [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f) < A_0/2$	0 Hz	NO
$\exists f^+ \text{ in } [f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	1.80204 Hz	OK
$A_0 > 2$	4.55 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	0% <= 5%	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.10488 < 0.1406	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.13622 < 1.78	OK
Overall criteria fulfillment		OK

Il confronto¹ della frequenza fondamentale di risonanza con la velocità media delle onde di taglio nei primi 30 metri di suolo al fine di ottenere una stima della profondità dell'interfaccia risonante può essere solo indicativo non avendo a disposizione dati diretti per il parametro Velocità delle onde di taglio; la stima restituisce una profondità pari a circa 80 metri con una Vs pari a 450 m/s.

5.4. HV 3 – Area pozzo SMAT

FREQUENZA CARATTERISTICA DI SITO

La misura di rumore sismico ambientale evidenzia chiaramente un fenomeno di amplificazione delle componenti spettrali orizzontali rispetto a quella verticale alla frequenza di circa 1 Hz.. Si verifica anche l'esistenza di un picco spettrale di origine antropica-industriale o elettromagnetica alla frequenza di 1,01 Hz; tale picco altera solo parzialmente la comprensione dei rapporti spettrali delle tre componenti del moto sismico consentendo di considerare positivamente l'origine stratigrafica del fenomeno di amplificazione.

La misura mostra un'attendibilità buona, valutabile in relazione a:

- durata complessiva della registrazione (Appendice A, pagina 15);
- stazionarietà dei rapporti spettrali scadente per frequenze inferiori a 1 Hz, elevata per frequenze superiori (Appendice A, pagina 17);
- direzionalità del segnale debole - misura isotropa (Appendice A, pagina 17);

La stima della profondità del contrasto di impedenza a cui è legato il picco individuato può essere effettuata considerando un campo di valori di frequenza di risonanza compresi tra 1,05 e 1,25 Hz. Utilizzando una velocità media per le onde di taglio pari a 450 m/s è possibile definire un intervallo di profondità pari a $90 \div 110$ metri da piano campagna.

5.5. HV 4 – Area campo sportivo

FREQUENZA CARATTERISTICA DI SITO

La misura di rumore sismico ambientale effettuata nei pressi del campo sportivo mostra un'attendibilità elevata, valutabile in relazione a:

- durata complessiva della registrazione (Appendice B, pagina 21);
- stazionarietà dei rapporti spettrali discreta per frequenze superiori a 0.9 Hz (Appendice B, pagina 23);
- direzionalità del segnale debole - misura isotropa (Appendice B, pagina 23);

¹ La relazione che lega la velocità media delle coperture al periodo fondamentale di vibrazione di sito e allo spessore dei sedimenti è illustrata nell'appendice D allegato alla relazione.

STATION INFORMATION

Station code: HV 3

Model: SARA SL06

Sensor: SARA SS20PACK (integrated 2.0 Hz sensors)

Notes: Instrumental Y axis = Magnetic north

PLACE INFORMATION

Place ID: Comune di Villar Pellice (TO)

Address: Area pozzo SMAT

Latitude: 4962960.72

Longitude: 353404.69

Coordinate system: WGS84

Elevation: 661 m s.l.m.

Weather: Sunny

Notes: Soft soil coupling

PHOTOGRAPHIC REFERENCES



SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 200 Hz

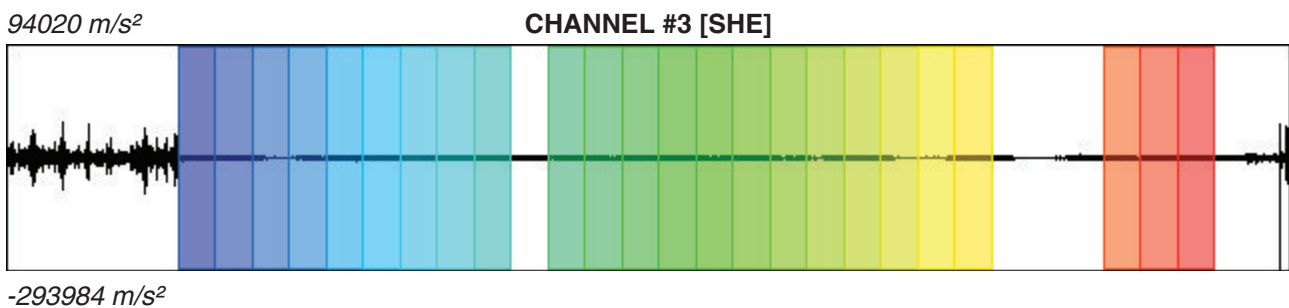
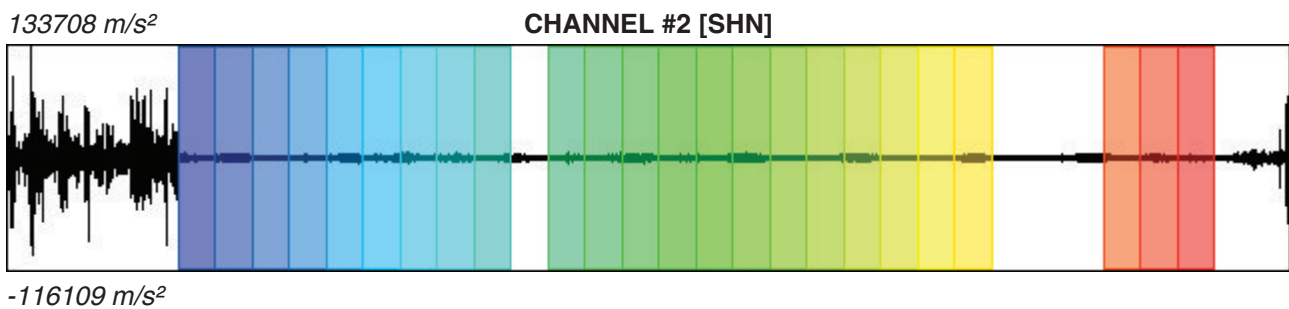
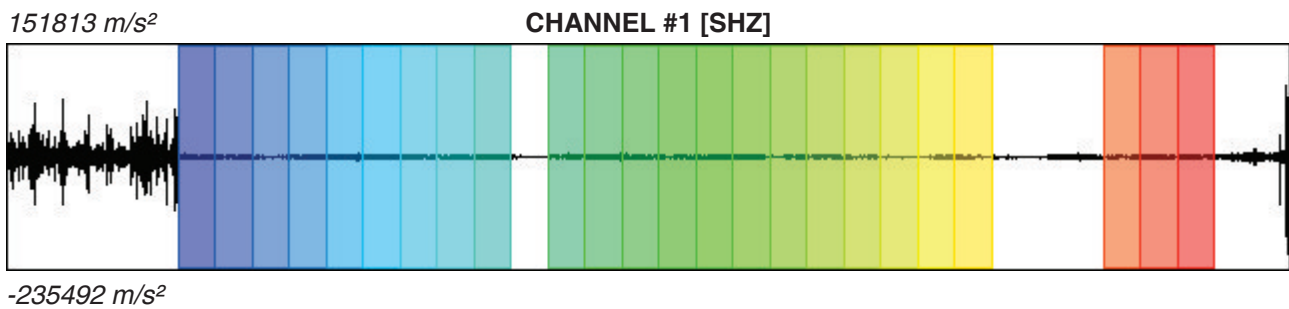
Recording start time: 2016/09/20 09:39:00

Recording length: 2080 sec

Windows count: 24

Average windows length: 60

Signal coverage: 69.23%



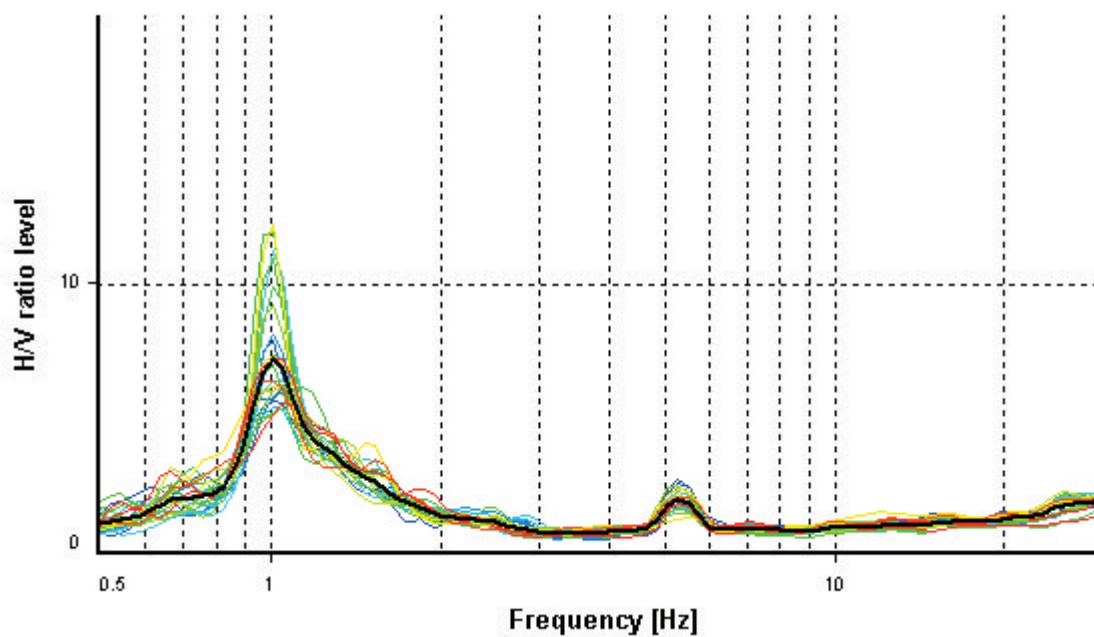
HVSR ANALYSIS

Tapering: Enabled (Bandwidth = 5%)

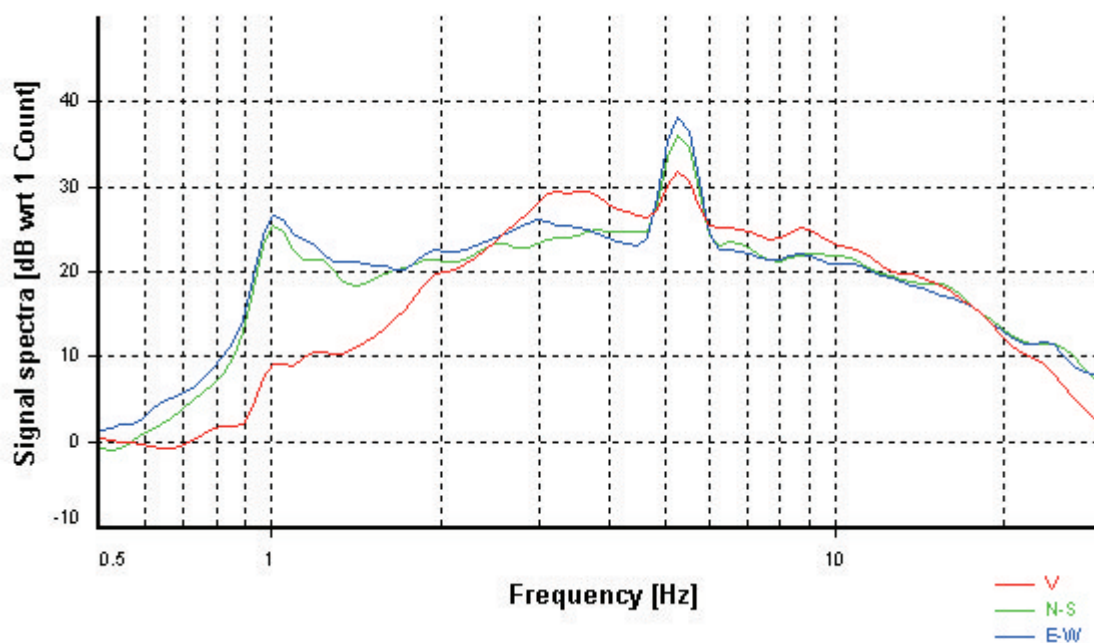
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwidth coefficient = 40)

Instrumental correction: Disabled

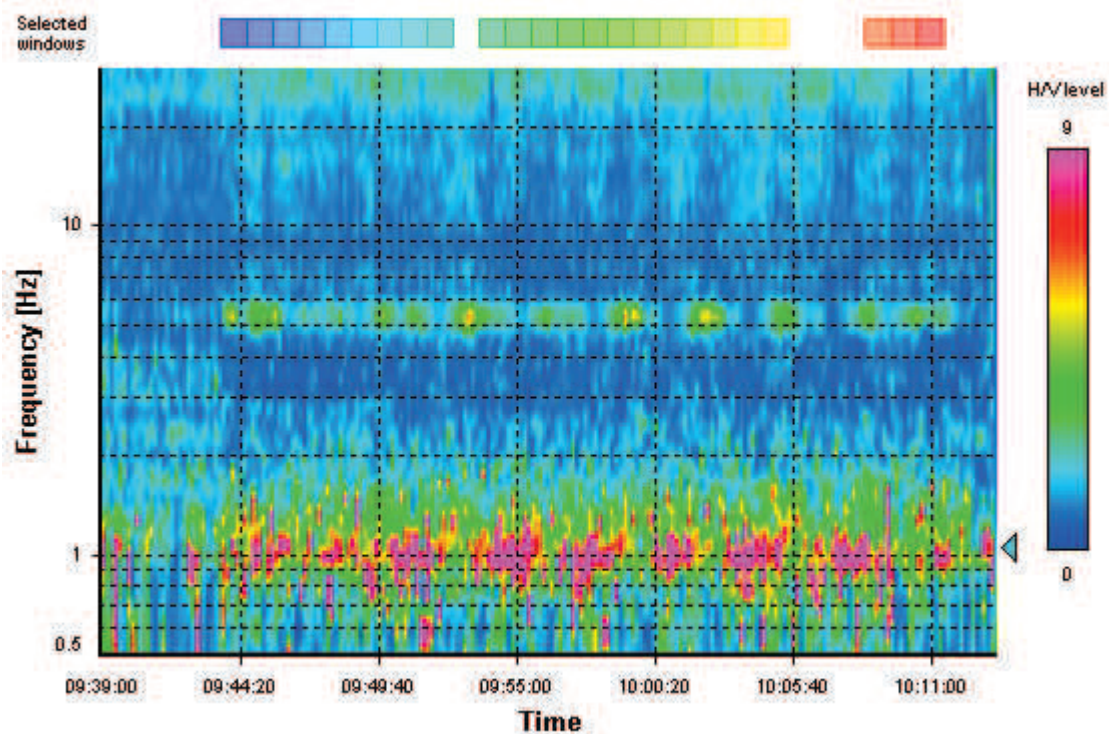
HVSR average



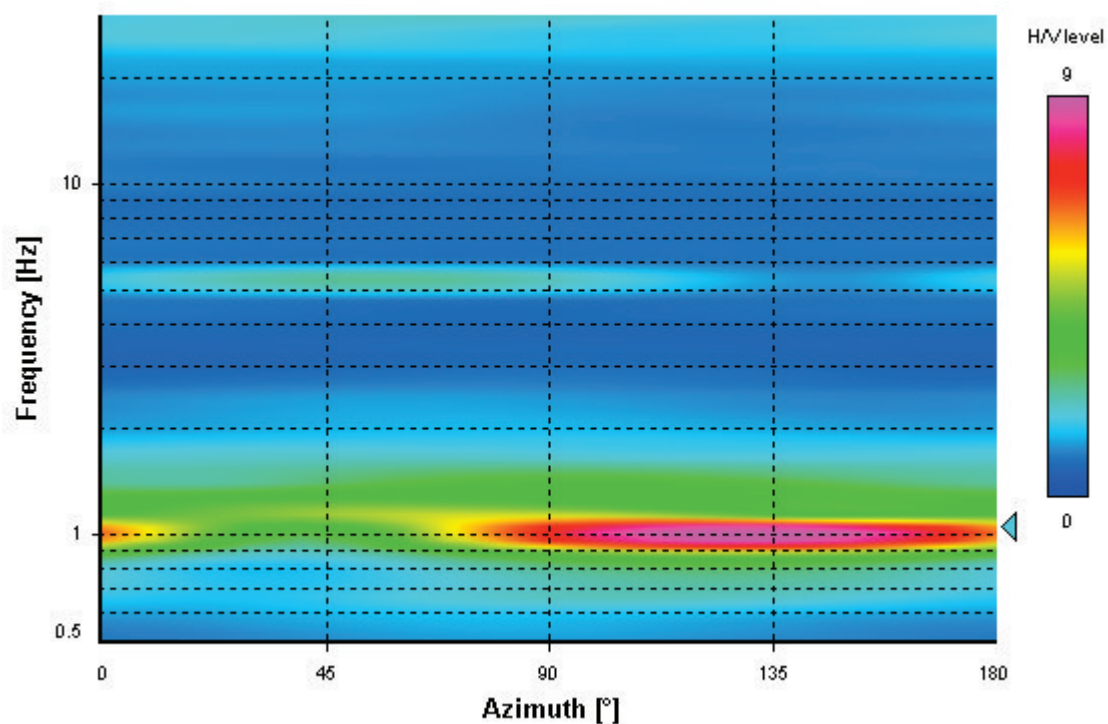
Signal spectra average



HVSr time-frequency analysis (10 seconds windows)



HVSr directional analysis



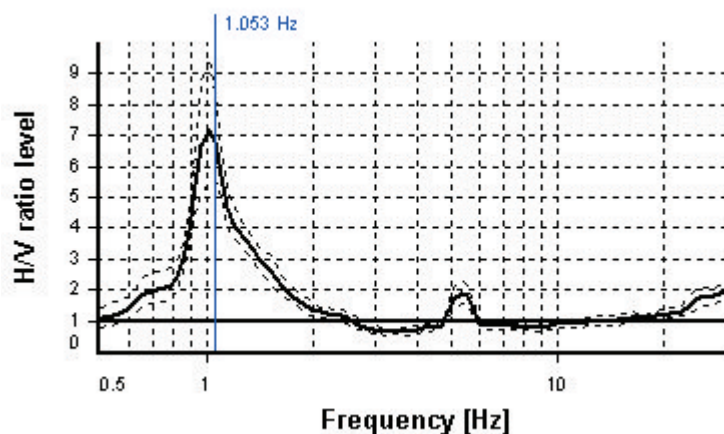
SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

1.053 Hz

A_0 amplitude = 6.825

Average $f_0 = 1.030 \pm 0.032$



HVSR curve reliability criteria

$f_0 > 10 / L_w$	24 valid windows (length > 9.5 s) out of 24	OK
$n_c(f_0) > 200$	1515.77 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 33	OK

HVSR peak clarity criteria

$\exists f \text{ in } [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f) < A_0/2$	0.85598 Hz	OK
$\exists f^+ \text{ in } [f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	1.34908 Hz	OK
$A_0 > 2$	6.83 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	4.05% <= 5%	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.0316 < 0.10526	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.22508 < 1.78	OK
Overall criteria fulfillment		OK

Il confronto¹ della frequenza fondamentale di risonanza con la velocità media delle onde di taglio nei primi 30 metri di suolo al fine di ottenere una stima della profondità dell'interfaccia risonante può essere solo indicativo non avendo a disposizione dati diretti per il parametro Velocità delle onde di taglio; la stima restituisce una profondità pari a circa 80 metri con una Vs pari a 450 m/s.

5.4. HV 3 – Area pozzo SMAT

FREQUENZA CARATTERISTICA DI SITO

La misura di rumore sismico ambientale evidenzia chiaramente un fenomeno di amplificazione delle componenti spettrali orizzontali rispetto a quella verticale alla frequenza di circa 1 Hz.. Si verifica anche l'esistenza di un picco spettrale di origine antropica-industriale o elettromagnetica alla frequenza di 1,01 Hz; tale picco altera solo parzialmente la comprensione dei rapporti spettrali delle tre componenti del moto sismico consentendo di considerare positivamente l'origine stratigrafica del fenomeno di amplificazione.

La misura mostra un'attendibilità buona, valutabile in relazione a:

- durata complessiva della registrazione (Appendice A, pagina 15);
- stazionarietà dei rapporti spettrali scadente per frequenze inferiori a 1 Hz, elevata per frequenze superiori (Appendice A, pagina 17);
- direzionalità del segnale debole - misura isotropa (Appendice A, pagina 17);

La stima della profondità del contrasto di impedenza a cui è legato il picco individuato può essere effettuata considerando un campo di valori di frequenza di risonanza compresi tra 1,05 e 1,25 Hz. Utilizzando una velocità media per le onde di taglio pari a 450 m/s è possibile definire un intervallo di profondità pari a 90 ÷ 110 metri da piano campagna.

5.5. HV 4 – Area campo sportivo

FREQUENZA CARATTERISTICA DI SITO

La misura di rumore sismico ambientale effettuata nei pressi del campo sportivo mostra un'attendibilità elevata, valutabile in relazione a:

- durata complessiva della registrazione (Appendice B, pagina 21);
- stazionarietà dei rapporti spettrali discreta per frequenze superiori a 0.9 Hz (Appendice B, pagina 23);
- direzionalità del segnale debole - misura isotropa (Appendice B, pagina 23);

¹ La relazione che lega la velocità media delle coperture al periodo fondamentale di vibrazione di sito e allo spessore dei sedimenti è illustrata nell'appendice D allegato alla relazione.

HVSR4

L'analisi del rapporto spettrale permette di evidenziare un picco di frequenza posizionato a 1,19 Hz; l'andamento delle singole componenti spettrali consente di attribuire il massimo della curva a fenomeni di risonanza stratigrafica ovvero ad un reale contrasto di impedenza acustica.

Il confronto² della frequenza fondamentale di risonanza con la velocità media delle onde di taglio nei primi 30 metri di suolo al fine di ottenere una stima della profondità dell'interfaccia risonante può essere solo indicativo non avendo a disposizione dati diretti per il parametro Velocità delle onde di taglio; la stima restituisce una profondità pari a circa 94 metri con una Vs pari a 450 m/s.

6. CONCLUSIONI

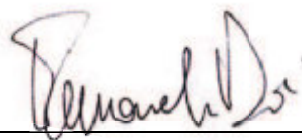
Le indagini sismiche eseguite in data 26 luglio 2016 nel comune di Villar Pellice hanno fornito indicazioni preliminari utilizzabili nella redazione degli studi di microzonazione sismica del territorio comunale.

L'indagine sismica per onde di superficie ha definito la classe sismica di sito nel contesto di un versante stabile geologicamente impostato su depositi glaciali, individuando terreni con caratteristiche geotecniche compatibili con suoli di tipo B.

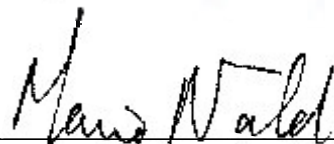
Le misure di rumore sismico ambientale, attendibili in tre casi su quattro, evidenziano fenomeni di risonanza stratigrafica a profondità media con periodi di vibrazione elevati ($0.7 \div 0.8$ s) compatibilmente con valori di profondità del substrato roccioso prossimi a 100 metri dalla quota media del fondovalle (valori crescenti verso valle).

Techgea S.r.l.

Redatto da: Dott. Geol. Emmanuele Duò



Controllato da: Dott. Geol. Mario Naldi



² La relazione che lega la velocità media delle coperture al periodo fondamentale di vibrazione di sito e allo spessore dei sedimenti è illustrata nell'appendice D allegato alla relazione.

STATION INFORMATION

Station code: HV 4

Model: SARA SL06

Sensor: SARA SS20PACK (integrated 2.0 Hz sensors)

Notes: Instrumental Y axis = Magnetic North

PLACE INFORMATION

Place ID: Comune di Villar Pellice

Address: Area campo sportivo

Latitude: 4963076.58 m N

Longitude: 354218.58 m E

Coordinate system: WGS84

Elevation: 637 m s.l.m.

Weather: Sunny

Notes: Soft soil coupling

PHOTOGRAPHIC REFERENCES



SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 200 Hz

Recording start time: 2016/07/26 07:42:00

Recording length: 60 min

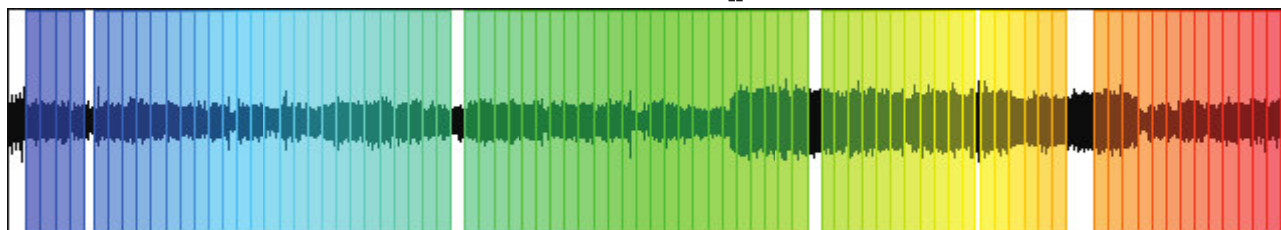
Windows count: 84

Average windows length: 39.69

Signal coverage: 92.62%

23638 Count

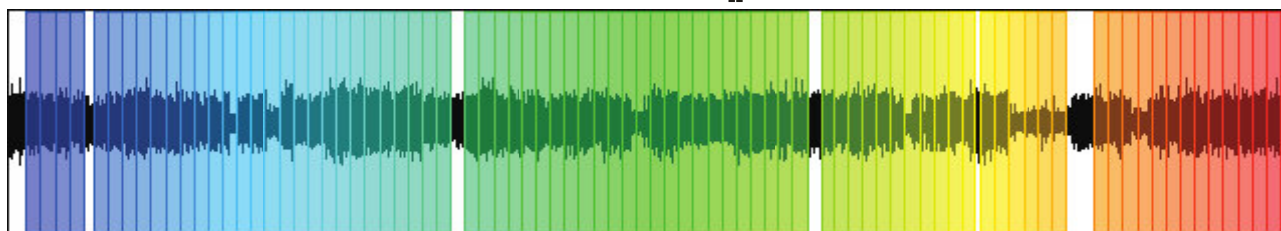
CHANNEL #1 []



-18585 Count

19185 Count

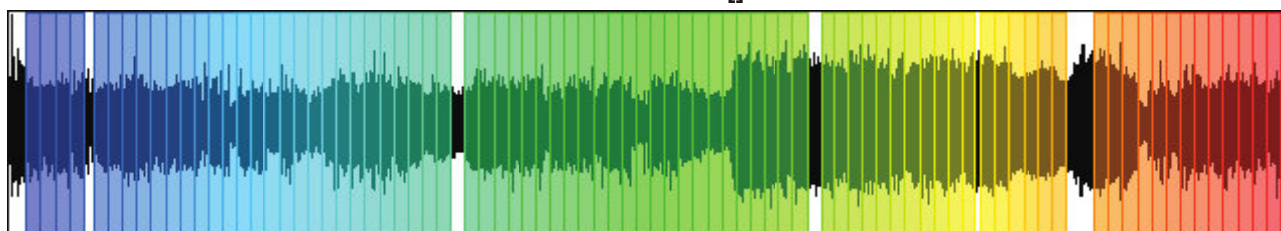
CHANNEL #2 []



-22862 Count

12884 Count

CHANNEL #3 []



-12276 Count

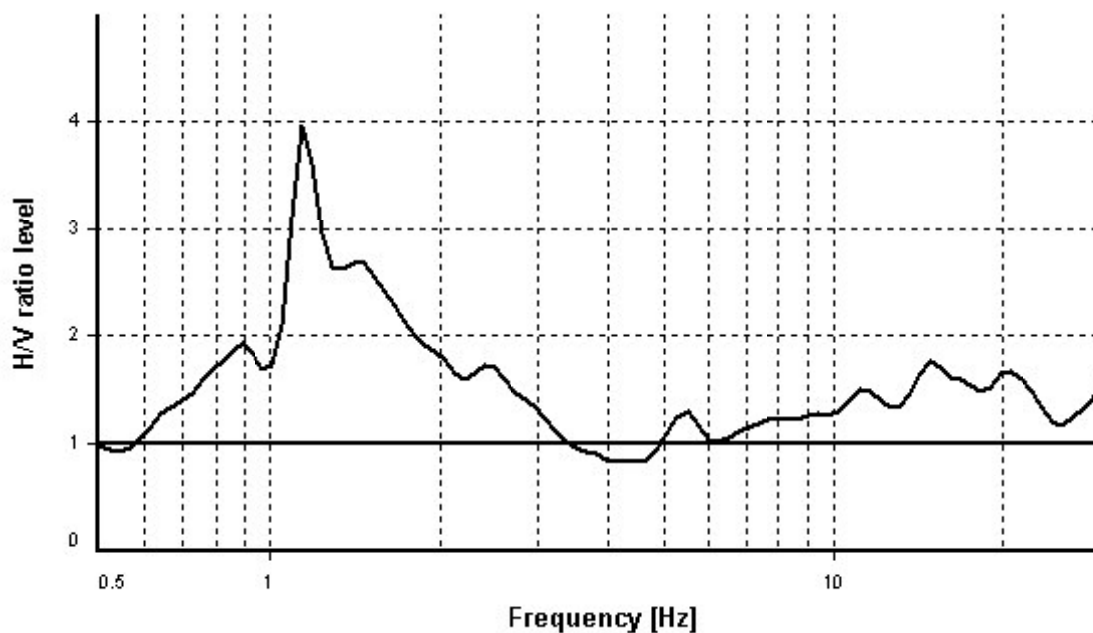
HVSR ANALYSIS

Tapering: Enabled (Bandwidth = 5%)

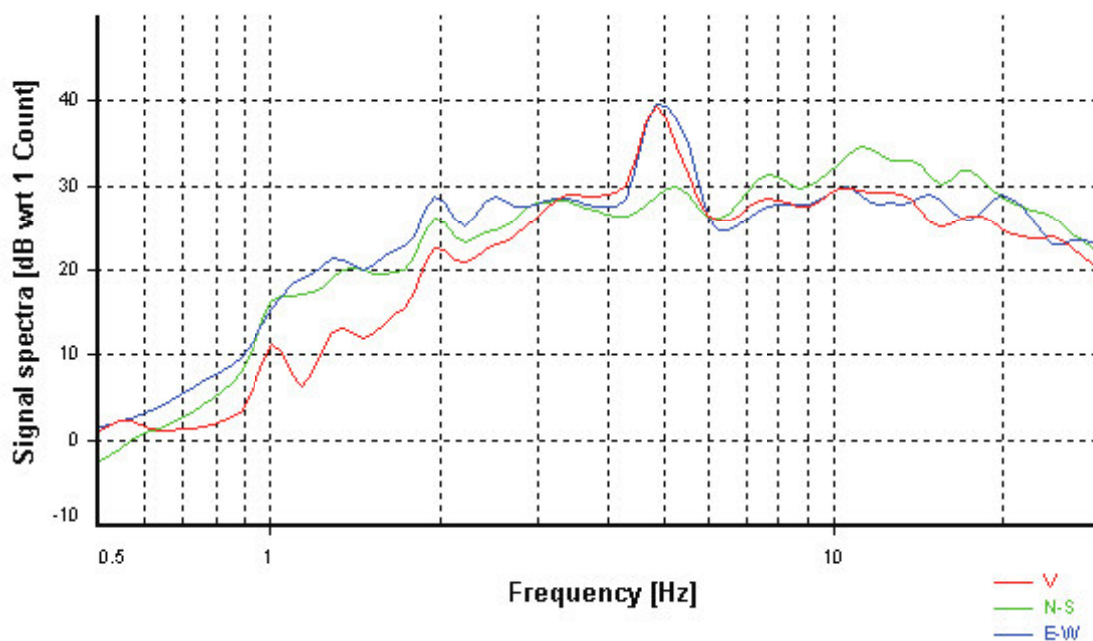
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwidth coefficient = 40)

Instrumental correction: Disabled

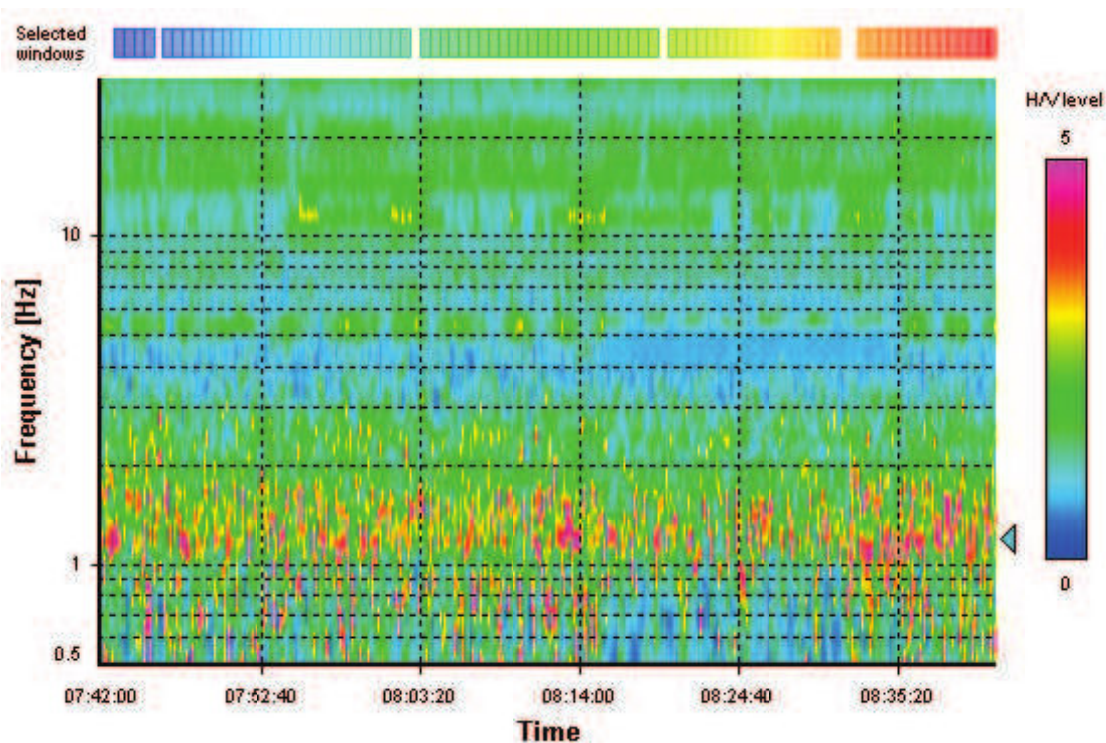
HVSR average



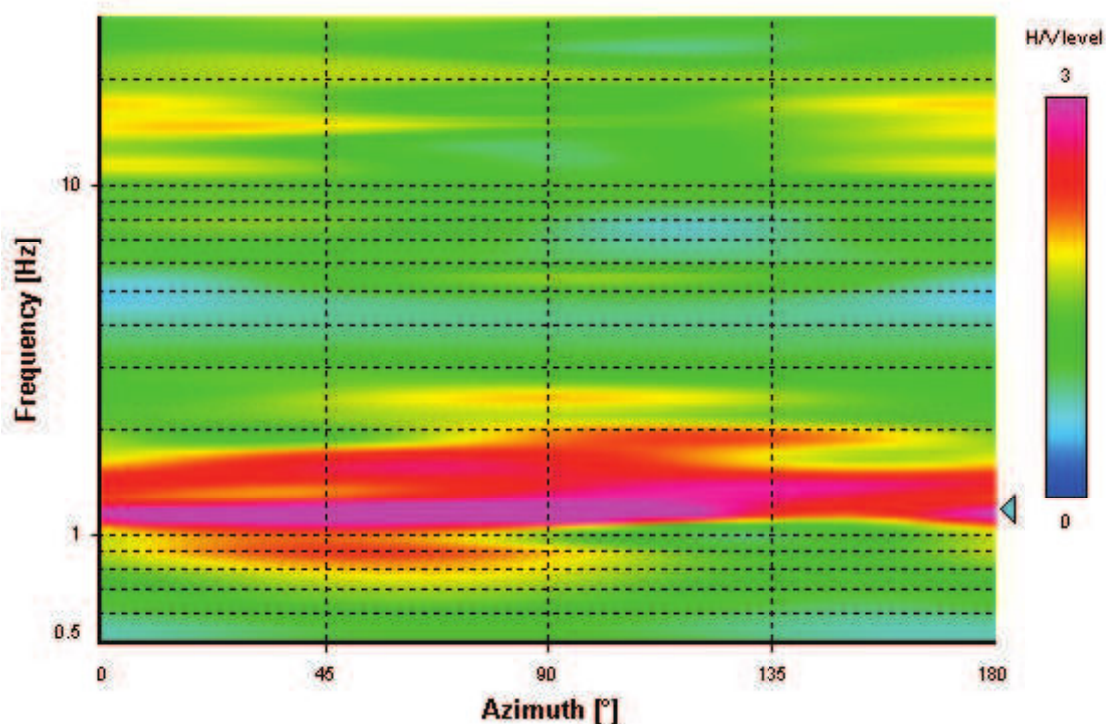
Signal spectra average



HVSR time-frequency analysis (10 seconds windows)



HVSR directional analysis



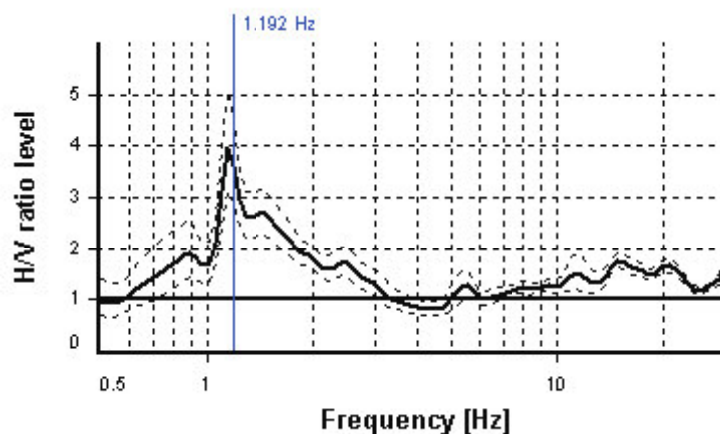
SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

1.192 Hz

A_0 amplitude = 3.610

Average $f_0 = 1.182 \pm 0.115$



HVSR curve reliability criteria

$f_0 > 10 / L_w$	84 valid windows (length > 8.39 s) out of 84	OK
$n_0(f_0) > 200$	3973.41 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 33	OK

HVSR peak clarity criteria

$\exists f \text{ in } [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f) < A_0/2$	1.00997 Hz	OK
$\exists f^* \text{ in } [f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^*) < A_0/2$	2.04008 Hz	OK
$A_0 > 2$	3.61 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	4.05% <= 5%	OK
$\sigma_f < \epsilon(f_0)$	0.11493 < 0.11917	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.23647 < 1.78	OK
Overall criteria fulfillment		OK