

- ext G1 M1
ext G1 G1 ST1 Stendimento sismico (onde P - MASW)
- P1-P2-P3 Prove penetrometriche dinamiche superpesanti
- HVSRI Misura di rumore ambientale a stazione singola

Allegato 3: PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE CON ONDE P – ST1

Committente:	Amministrazione comunale
Località:	PONTESTAZZEMESE (STAZZEMA)
Data di esecuzione:	09.09.13
Linea sismica:	ST1

Sistema di acquisizione

SISMOGRAFO: Geometrics GEODE 24 canali

Caratteristiche tecniche

Registrazione:	Configurabile da 3 a 24 canali
Risoluzione:	24 bit
Larghezza di banda di ingresso:	1,75 Hz – 20.000 Hz
Intervalli di campionamento:	Selezionabili da 0,02 msec a 16 msec
Range dinamico di sistema:	144 dB (110 dB misurato a 2 msec)
Distorsione:	0,0005%
Accuratezza del trigger:	1/32 del passo di campionamento
Alimentazione:	Batterie esterne a 12 Volt
Unità centrale di controllo:	Collegamento con PC notebook

Pontestazzemese_ST1 - TABELLA RISULTATI – modello tomografico

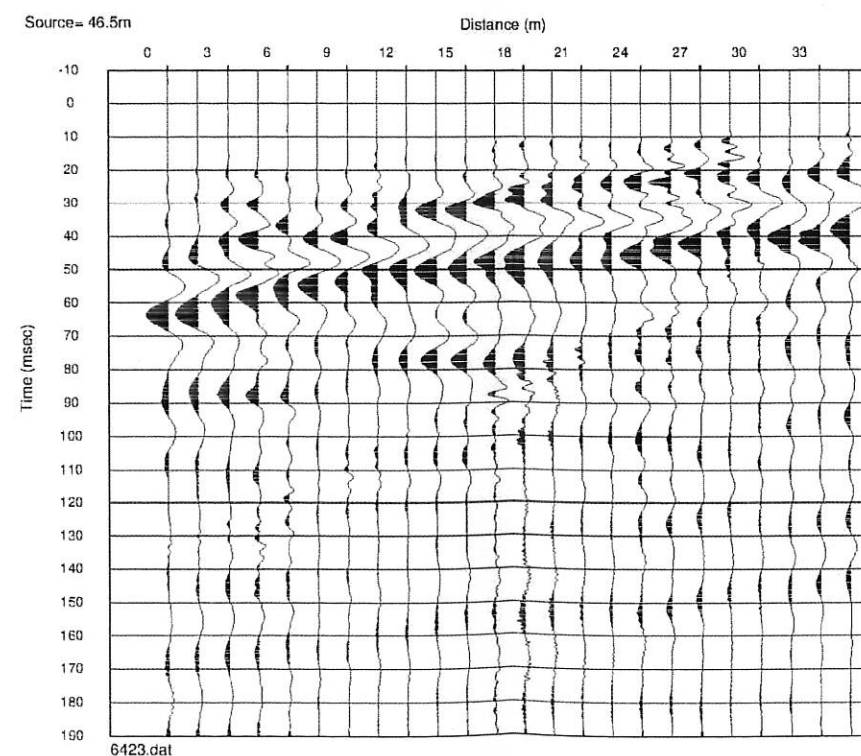
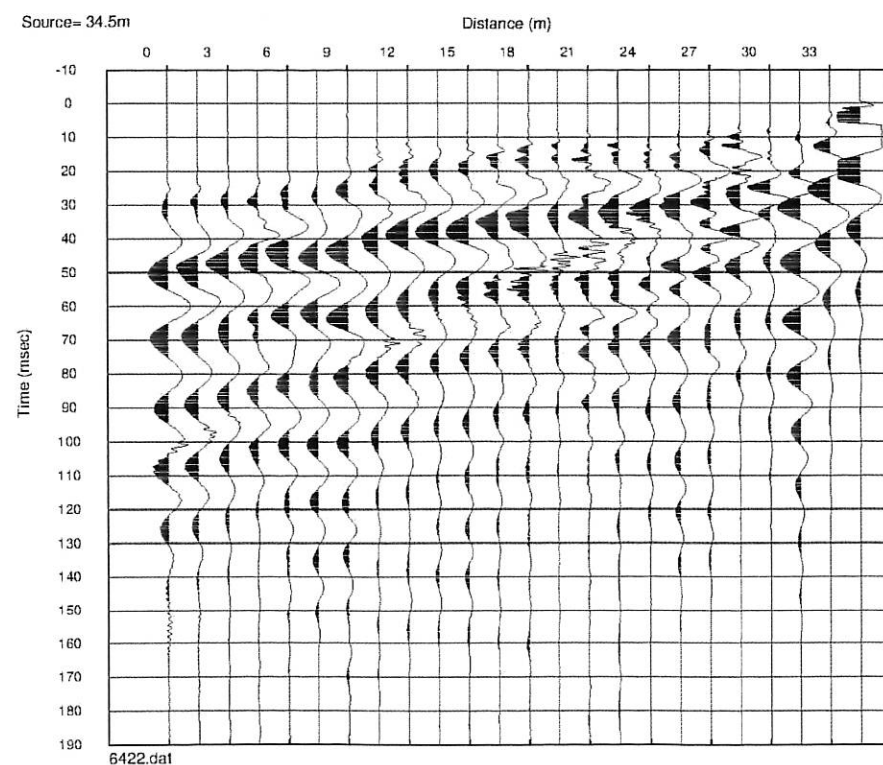
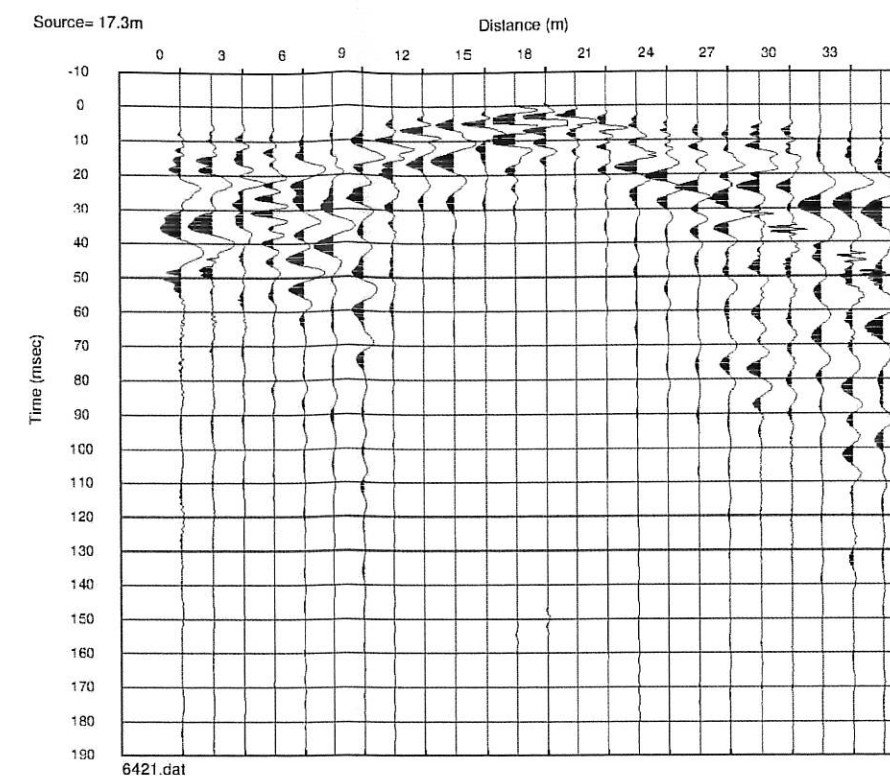
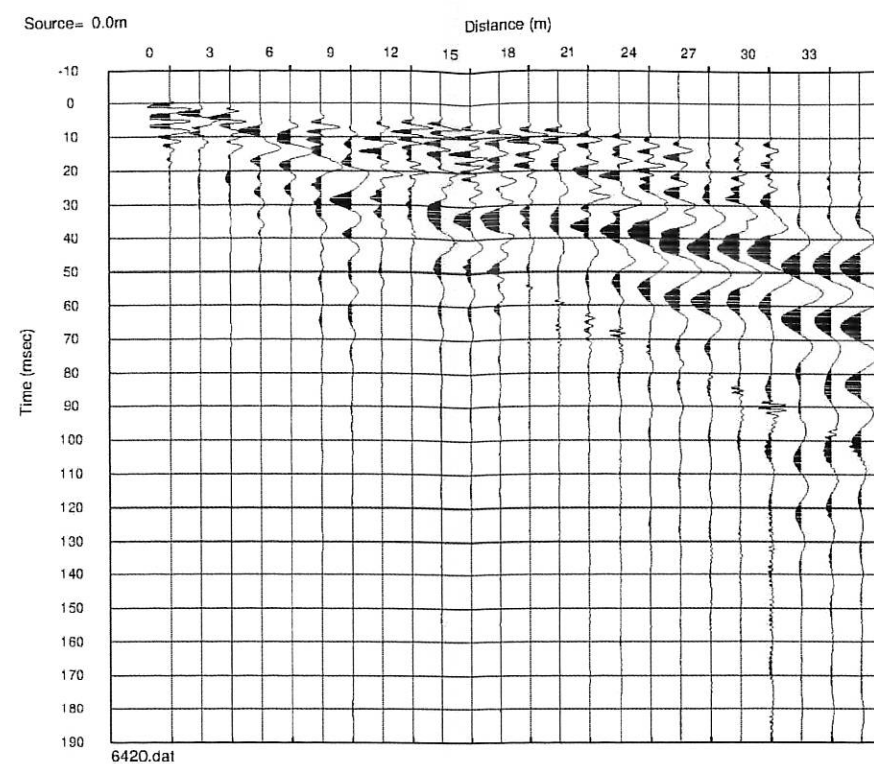
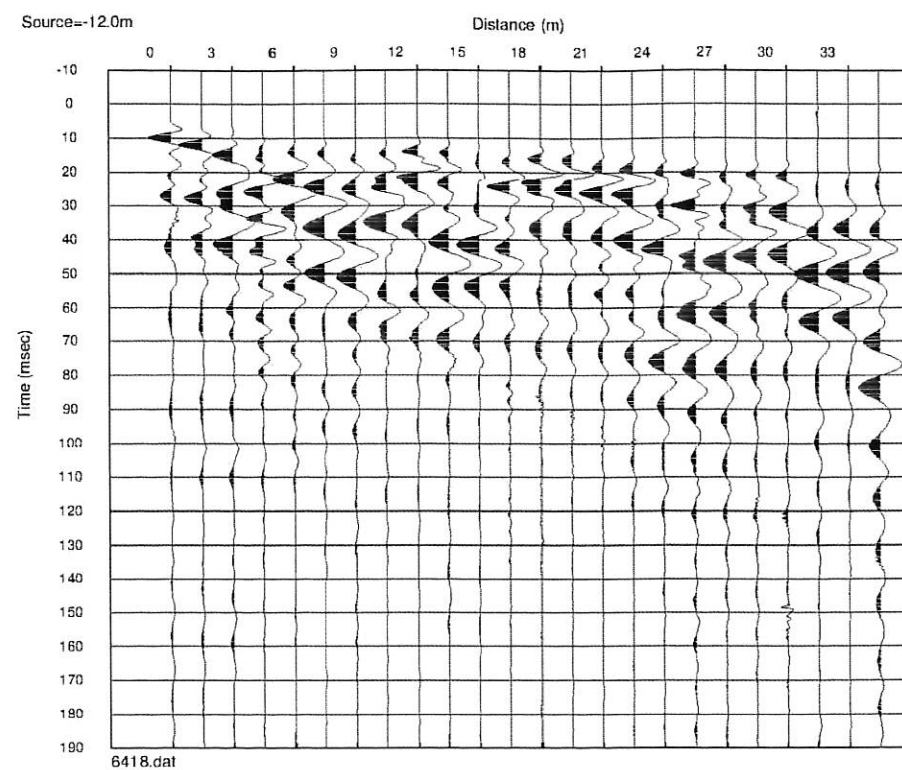
The spread contains 5 shotpoints and 24 geophones

SP	Elev	X-loc	Y-Loc	Depth
1	189.00	-12.00	0.00	0.00
2	189.00	0.00	0.00	0.00
3	189.00	17.25	0.00	0.00
4	189.00	34.50	0.00	0.00
5	189.00	46.50	0.00	0.00

Geo	Elev	X-loc	Y-Loc	SP 1	SP 2	SP 3	SP 4	SP 5
1	189.00	0.00	0.00	6.02 1	0.00 1	5.85 1	10.71 1	14.18 1
2	189.00	1.50	0.00	6.29 1	0.84 1	5.43 1	10.32 1	13.79 1
3	189.00	3.00	0.00	6.65 1	1.67 1	5.00 1	9.94 1	13.41 1
4	189.00	4.50	0.00	7.05 1	2.51 1	4.60 1	9.60 1	13.07 1
5	189.00	6.00	0.00	7.48 1	3.18 1	4.10 1	9.21 1	12.70 1
6	189.00	7.50	0.00	7.87 1	3.68 1	3.59 1	8.71 1	12.20 1
7	189.00	9.00	0.00	8.19 1	4.05 1	3.03 1	8.19 1	11.67 1
8	189.00	10.50	0.00	8.46 1	4.34 1	2.37 1	7.58 1	11.07 1
9	189.00	12.00	0.00	8.75 1	4.65 1	1.75 1	7.00 1	10.49 1
10	189.00	13.50	0.00	9.05 1	4.95 1	1.25 1	6.54 1	10.03 1
11	189.00	15.00	0.00	9.36 1	5.28 1	0.83 1	6.15 1	9.64 1
12	189.00	16.50	0.00	9.71 1	5.65 1	0.40 1	5.81 1	9.30 1
13	189.00	18.00	0.00	10.05 1	6.03 1	0.40 1	5.53 1	9.02 1
14	189.00	19.50	0.00	10.39 1	6.42 1	0.86 1	5.30 1	8.78 1
15	189.00	21.00	0.00	10.82 1	6.87 1	1.34 1	5.11 1	8.59 1
16	189.00	22.50	0.00	11.35 1	7.42 1	1.96 1	4.95 1	8.44 1
17	189.00	24.00	0.00	11.97 1	8.04 1	2.63 1	4.85 1	8.34 1
18	189.00	25.50	0.00	12.60 1	8.66 1	3.37 1	4.61 1	8.11 1
19	189.00	27.00	0.00	13.20 1	9.27 1	4.10 1	4.15 1	7.66 1
20	189.00	28.50	0.00	13.52 1	9.58 1	4.52 1	3.36 1	7.18 1
21	189.00	30.00	0.00	13.78 1	9.85 1	4.79 1	2.52 1	6.74 1
22	189.00	31.50	0.00	14.09 1	10.16 1	5.10 1	1.68 1	6.32 1
23	189.00	33.00	0.00	14.37 1	10.44 1	5.38 1	0.85 1	5.89 1
24	189.00	34.50	0.00	14.65 1	10.71 1	5.66 1	0.00 1	5.44 1

X (m)	Y (m)	V (m/s)	X (m)	Y (m)	V (m/s)	X (m)	Y (m)	V (m/s)
0,0	189,0	1788,8	6,0	186,9	3461,9	13,5	188,9	2949,6
0,0	188,9	1789,2	6,0	186,4	3630,7	13,5	188,7	3447,6
0,0	188,7	1838,4	6,0	186,0	3720,2	13,5	188,5	3448,6
0,0	188,5	1849,4	6,0	185,5	3823,6	13,5	188,3	3517,0
0,0	188,3	2037,2	6,0	185,0	3829,5	13,5	188,1	3572,2
0,0	188,1	2239,2	6,0	184,6	3830,5	13,5	187,9	3573,2
0,0	187,9	2411,2	6,0	184,1	3937,6	13,5	187,4	3613,3
0,0	187,4	3608,2	7,5	189,0	1767,8	13,5	186,9	3614,3
0,0	186,9	3744,2	7,5	188,9	1777,1	13,5	186,4	3614,3
0,0	186,4	3789,0	7,5	188,7	1788,3	13,5	186,0	3619,8
0,0	186,0	3823,4	7,5	188,5	1890,8	13,5	185,5	3620,8
0,0	185,5	3850,4	7,5	188,3	2240,0	13,5	185,0	3756,9
0,0	185,0	3976,5	7,5	188,1	2441,6	13,5	184,6	3756,9
0,0	184,6	3976,5	7,5	187,9	2780,6	13,5	184,1	3891,8
0,0	184,1	3976,5	7,5	187,4	2966,6	15,0	189,0	1812,9
1,5	189,0	1809,7	7,5	186,9	3485,3	15,0	188,9	2825,5
1,5	188,9	1810,2	7,5	186,4	3550,9	15,0	188,7	3668,6
1,5	188,7	1874,7	7,5	186,0	3584,0	15,0	188,5	3680,3
1,5	188,5	1885,1	7,5	185,5	3772,7	15,0	188,3	3713,1
1,5	188,3	2148,0	7,5	185,0	3822,9	15,0	188,1	3822,7
1,5	188,1	2375,4	7,5	184,6	3823,9	15,0	187,9	3823,7
1,5	187,9	2527,7	7,5	184,1	3883,9	15,0	187,4	3824,7
1,5	187,4	3369,4	9,0	189,0	1767,8	15,0	186,9	3825,7
1,5	186,9	3498,6	9,0	188,9	1877,9	15,0	186,4	3826,7
1,5	186,4	3662,0	9,0	188,7	1913,5	15,0	186,0	3827,7
1,5	186,0	3761,3	9,0	188,5	2051,8	15,0	185,5	3828,7
1,5	185,5	3769,7	9,0	188,3	2395,8	15,0	185,0	3867,5
1,5	185,0	3921,3	9,0	188,1	2654,2	15,0	184,6	3867,5
1,5	184,6	3921,3	9,0	187,9	2992,6	15,0	184,1	3943,2
1,5	184,1	3973,5	9,0	187,4	3244,1	16,5	189,0	1780,3
3,0	189,0	1788,8	9,0	186,9	3446,6	16,5	188,9	2593,9
3,0	188,9	1789,0	9,0	186,4	3453,2	16,5	188,7	3816,9
3,0	188,7	1824,2	9,0	186,0	3469,5	16,5	188,5	3839,1
3,0	188,5	1829,5	9,0	185,5	3650,3	16,5	188,3	3893,5
3,0	188,3	2179,4	9,0	185,0	3756,4	16,5	188,1	3948,5
3,0	188,1	2385,7	9,0	184,6	3757,4	16,5	187,9	3949,3
3,0	187,9	2549,1	9,0	184,1	3849,6	16,5	187,4	3950,3
3,0	187,4	3170,3	10,5	189,0	1800,0	16,5	186,9	3951,3
3,0	186,9	3376,6	10,5	188,9	2257,6	16,5	186,4	3952,3
3,0	186,4	3625,8	10,5	188,7	2355,5	16,5	186,0	3953,3
3,0	186,0	3747,4	10,5	188,5	2487,8	16,5	185,5	3954,3
3,0	185,5	3750,9	10,5	188,3	2787,0	16,5	185,0	3955,3
3,0	185,0	3819,0	10,5	188,1	2919,7	16,5	184,6	3955,3
3,0	184,6	3819,0	10,5	187,9	3125,5	16,5	184,1	3975,5
3,0	184,1	3973,5	10,5	187,4	3388,3	18,0	189,0	1789,3
4,5	189,0	1767,8	10,5	186,9	3404,5	18,0	188,9	2371,1
4,5	188,9	1777,1	10,5	186,4	3404,5	18,0	188,7	3672,3
4,5	188,7	1785,1	10,5	186,0	3440,6	18,0	188,5	3683,9
4,5	188,5	1812,0	10,5	185,5	3553,4	18,0	188,3	3866,6
4,5	188,3	2158,5	10,5	185,0	3696,4	18,0	188,1	3867,1
4,5	188,1	2290,4	10,5	184,6	3697,4	18,0	187,9	3867,6
4,5	187,9	2504,3	10,5	184,1	3844,7	18,0	187,4	3975,0
4,5	187,4	2932,2	12,0	189,0	1873,2	18,0	186,9	3975,7
4,5	186,9	3405,7	12,0	188,9	2740,5	18,0	186,4	3976,5
4,5	186,4	3645,4	12,0	188,7	2992,7	18,0	186,0	3977,5
4,5	186,0	3758,5	12,0	188,5	3042,5	18,0	185,5	3978,5
4,5	185,5	3785,4	12,0	188,3	3229,0	18,0	185,0	3979,5
4,5	185,0	3792,7	12,0	188,1	3250,2	18,0	184,6	3979,5
4,5	184,6	3793,7	12,0	187,9	3307,2	18,0	184,1	3981,5
4,5	184,1	3968,3	12,0	187,4	3451,3	19,5	189,0	1790,1
6,0	189,0	1767,8	12,0	186,9	3452,3	19,5	188,9	2106,2
6,0	188,9	1786,3	12,0	186,4	3452,3	19,5	188,7	3076,0
6,0	188,7	1791,0	12,0	186,0	3476,6	19,5	188,5	3078,5
6,0	188,5	1864,1	12,0	185,5	3514,9	19,5	188,3	3464,8
6,0	188,3	2191,5	12,0	185,0	3694,2	19,5	188,1	3465,6
6,0	188,1	2285,7	12,0	184,6	3694,2	19,5	187,9	3466,3
6,0	187,9	2553,2	12,0	184,1	3855,7	19,5	187,4	3723,5
6,0	187,4	2818,4	13,5	189,0	1882,0	19,5	186,9	3938,8

X (m)	Y (m)	V (m/s)	X (m)	Y (m)	V (m/s)	X (m)	Y (m)	V (m/s)
19,5	186,4	3974,2	27,0	188,5	1797,5	33,0	185,0	3834,4
19,5	186,0	3975,0	27,0	188,3	1802,8	33,0	184,6	3834,4
19,5	185,5	3975,7	27,0	188,1	1822,5	33,0	184,1	3974,5
19,5	185,0	3976,7	27,0	187,9	1910,1	34,5	189,0	1767,8
19,5	184,6	3976,7	27,0	187,4	2027,0	34,5	188,9	2017,7
19,5	184,1	3978,7	27,0	186,9	2264,2	34,5	188,7	2035,4
21,0	189,0	1776,9	27,0	186,4	2933,7	34,5	188,5	2038,8
21,0	188,9	1860,1	27,0	186,0	3973,5	34,5	188,3	2046,5
21,0	188,7	2355,4	27,0	185,5	3974,2	34,5	188,1	2305,2
21,0	188,5	2363,0	27,0	185,0	3975,2	34,5	187,9	2447,2
21,0	188,3	2789,3	27,0	184,6	3975,2	34,5	187,4	2510,2
21,0	188,1	2790,3	27,0	184,1	3977,2	34,5	186,9	3056,9
21,0	187,9	2791,3	28,5	189,0	1767,8	34,5	186,4	3170,4
21,0	187,4	3112,6	28,5	188,9	1767,8	34,5	186,0	3539,2
21,0	186,9	3653,7	28,5	188,7	1819,1	34,5	185,5	3693,1
21,0	186,4	3819,5	28,5	188,5	1819,7	34,5	185,0	3729,2
21,0	186,0	3973,7	28,5	188,3	1846,9	34,5	184,6	3729,2
21,0	185,5	3974,0	28,5	188,1	1874,6	34,5	184,1	3973,5
21,0	185,0	3975,0	28,5	187,9	1986,7			
21,0	184,6	3975,0	28,5	187,4	2240,1			
21,0	184,1	3977,0	28,5	186,9	2591,4			
22,5	189,0	1767,8	28,5	186,4	3320,5			
22,5	188,9	1767,8	28,5	186,0	3973,5			
22,5	188,7	1907,0	28,5	185,5	3974,5			
22,5	188,5	1916,5	28,5	185,0	3975,5			
22,5	188,3	2160,5	28,5	184,6	3975,5			
22,5	188,1	2163,8	28,5	184,1	3977,5			
22,5	187,9	2198,9	30,0	189,0	1767,8			
22,5	187,4	2502,8	30,0	188,9	1767,8			
22,5	186,9	3190,3	30,0	188,7	1820,1			
22,5	186,4	3306,2	30,0	188,5	1820,8			
22,5	186,0	3973,5	30,0	188,3	1877,3			
22,5	185,5	3973,5	30,0	188,1	1923,3			
22,5	185,0	3974,5	30,0	187,9	2089,3			
22,5	184,6	3974,5	30,0	187,4	2455,3			
22,5	184,1	3976,5	30,0	186,9	2891,7			
24,0	189,0	1776,2	30,0	186,4	3590,5			
24,0	188,9	1776,5	30,0	186,0	3973,5			
24,0	188,7	1786,0	30,0	185,5	3974,5			
24,0	188,5	1790,1	30,0	185,0	3975,5			
24,0	188,3	1858,9	30,0	184,6	3975,5			
24,0	188,1	1864,5	30,0	184,1	3977,5			
24,0	187,9	1933,8	31,5	189,0	1767,8			
24,0	187,4	2072,7	31,5	188,9	1767,8			
24,0	186,9	2690,6	31,5	188,7	1808,5			
24,0	186,4	2703,8	31,5	188,5	1809,4			
24,0	186,0	3973,5	31,5	188,3	1868,0			
24,0	185,5	3973,5	31,5	188,1	1951,8			
24,0	185,0	3974,5	31,5	187,9	2275,0			
24,0	184,6	3974,5	31,5	187,4	2638,4			
24,0	184,1	3976,5	31,5	186,9	3169,5			
25,5	189,0	1784,6	31,5	186,4	3724,4			
25,5	188,9	1785,1	31,5	186,0	3900,7			
25,5	188,7	1785,6	31,5	185,5	3929,0			
25,5	188,5	1786,1	31,5	185,0	3930,0			
25,5	188,3	1795,8	31,5	184,6	3930,0			
25,5	188,1	1808,5	31,5	184,1	3976,5			
25,5	187,9	1876,0	33,0	189,0	1767,8			
25,5	187,4	1909,6	33,0	188,9	1851,1			
25,5	186,9	2246,5	33,0	188,7	1882,2			
25,5	186,4	2568,8	33,0	188,5	1884,1			
25,5	186,0	3973,5	33,0	188,3	1915,9			
25,5	185,5	3973,7	33,0	188,1	2087,9			
25,5	185,0	3974,7	33,0	187,9	2444,0			
25,5	184,6	3974,7	33,0	187,4	2667,9			
25,5	184,1	3976,7	33,0	186,9	3255,1			
27,0	189,0	1776,2	33,0	186,4	3490,1			
27,0	188,9	1776,5	33,0	186,0	3755,1			
27,0	188,7	1797,0	33,0	185,5	3833,4			



PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE CON ONDE P

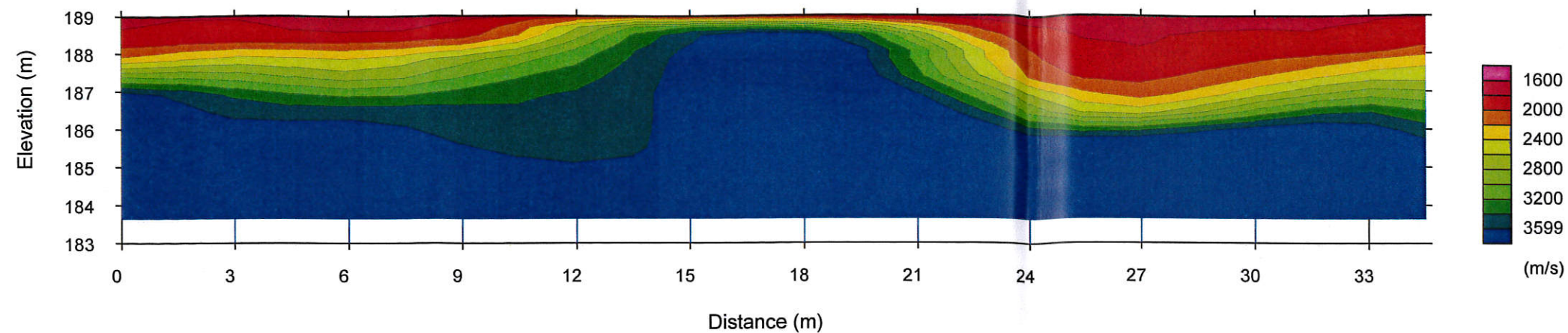
Località: Pontestazzemese (Stazzema)

Committente: Amministrazione comunale

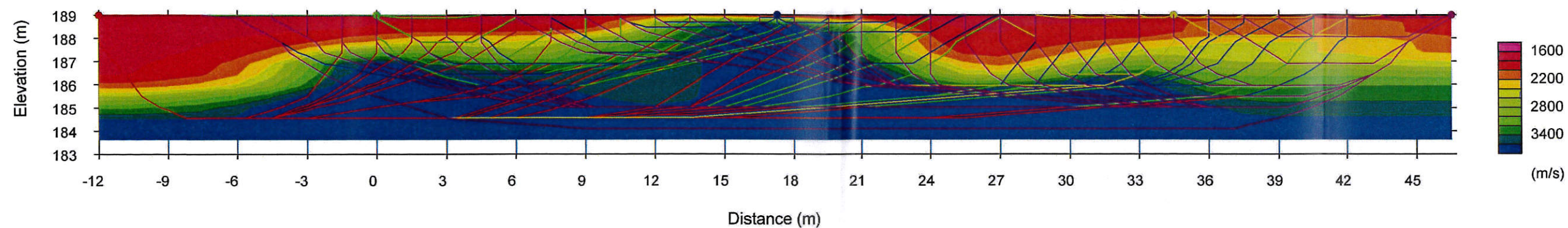
Sismogrammi

All. 3

Settembre 2013



Modello tomografico 2D - Velocità sismiche dei terreni in scala 1:150



Modello tomografico esteso - Percorso dei raggi in scala 1:200

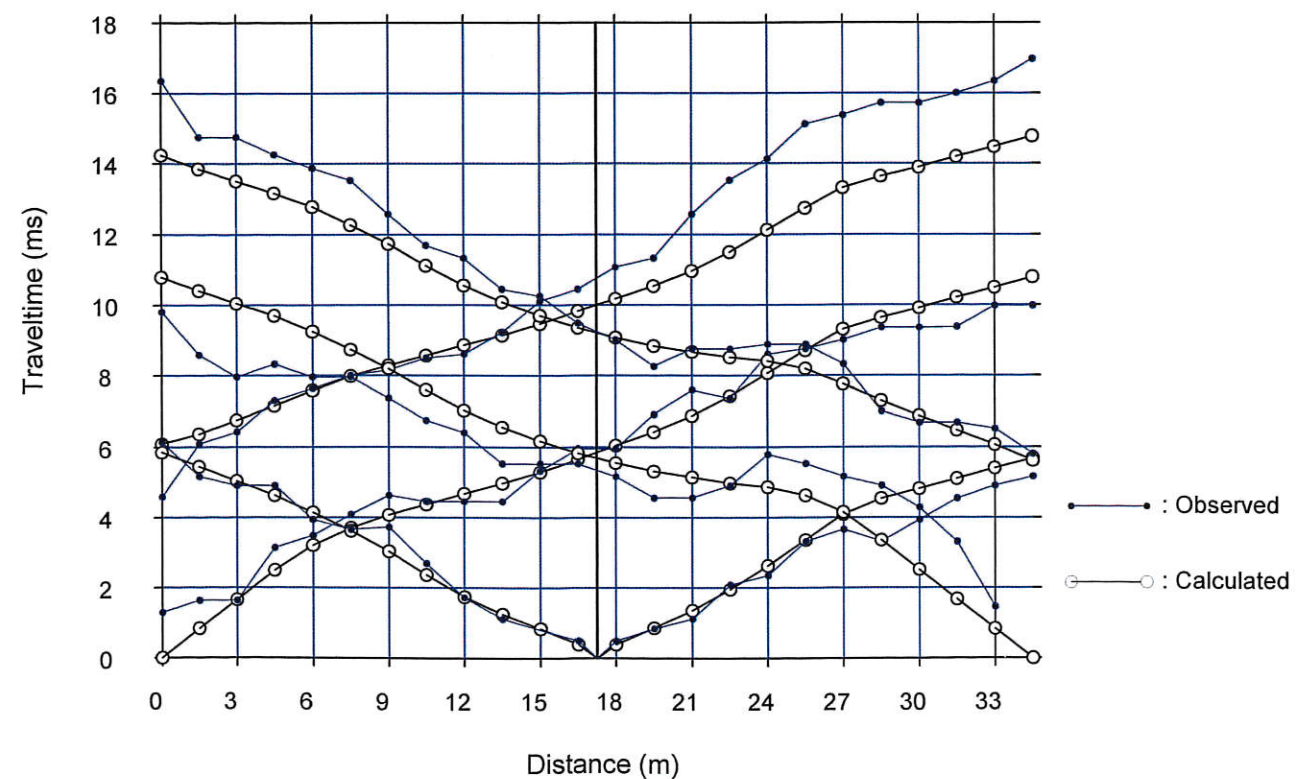


Grafico delle domocrone misurate e calcolate in scala 1:300

PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE CON ONDE P

Località: Pontestazzemese (Stazzema)

Committente: Amministrazione comunale

SEZIONE SISMICA ST1

AII. 3

Settembre 2013

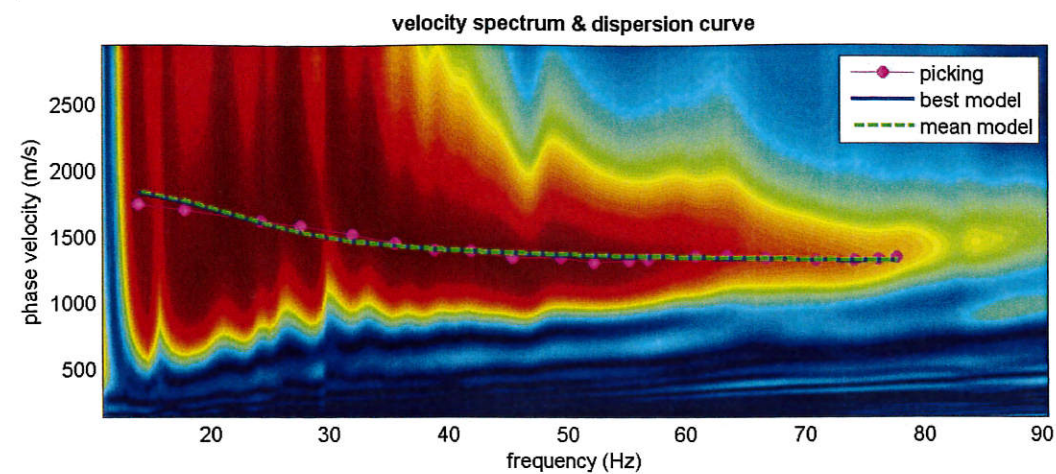


Figura 1 – Spettro di velocità calcolato

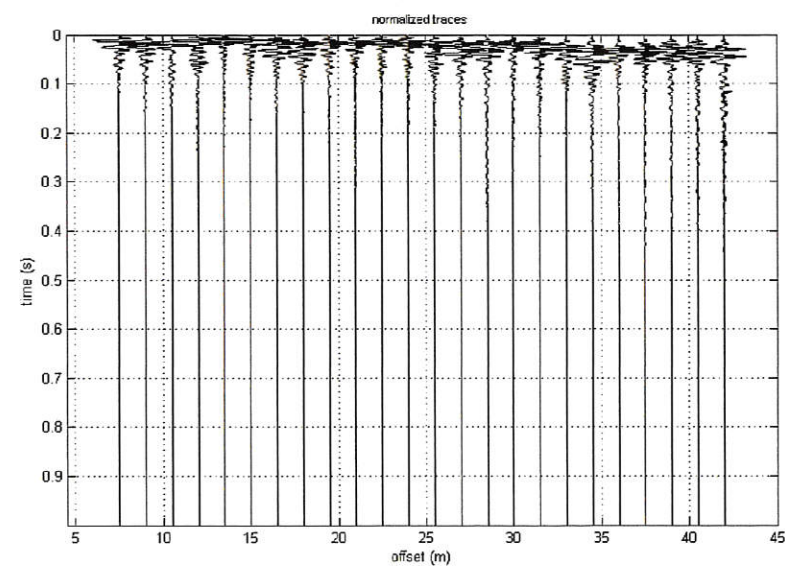
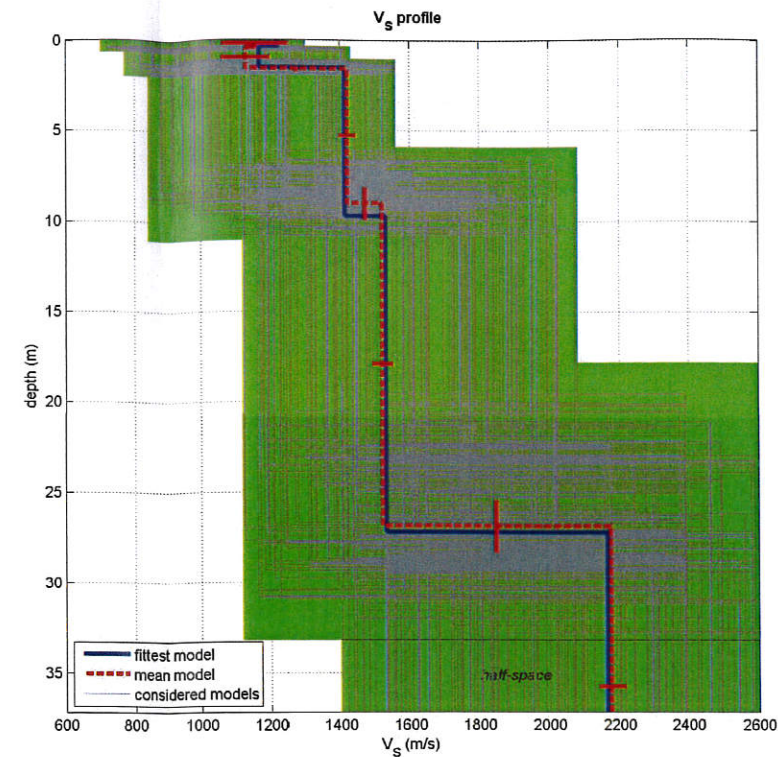


Figura 4 - Sismogramma

Da Prof. (m)	A Prof. (m)	Spessore (m)	Vs (m/sec)	Vs _x (m/sec)	Densità (gr/cm ³)	Modulo di taglio (MPa)
0.0	0.4	0.4	1156	1156	2.28	3053
0.4	1.5	1.1	1130	1137	2.28	2910
1.5	9.0	7.5	1423	1366	2.31	4687
9.0	26.8	17.8	1521	1465	2.34	5416
26.8	37.0	10.2	2177	1610	2.39	11338



dataset: 6425.dat

Figura 2 - Profilo verticale delle velocità

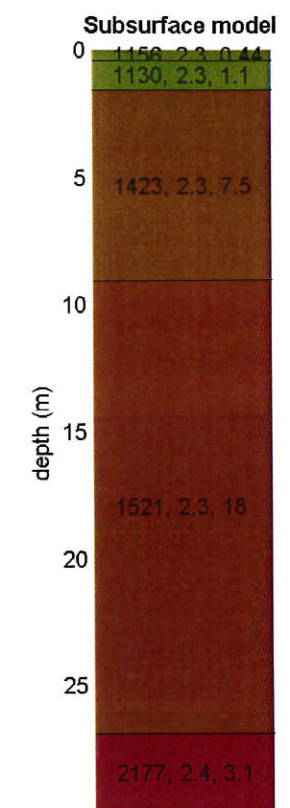


Figura 3 - Colonna stratigrafica:
Vs (m/s) – densità (gr/cm³) – spessore (m)



Figura 5 - Zona di esecuzione della prova sismica MASW

PROVA SISMICA MASW

Località: Pontestazzemese (Stazzema)

Committente: Amministrazione comunale

Sezione sismica M1

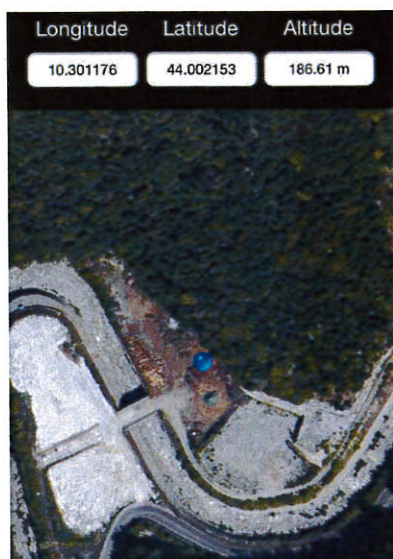
AII. 4

Settembre 2013

Allegato 5: Scheda di elaborazione della misura di rumore ambientale (HVSr)

Dati generali

Nome progetto: Pontestazzemese_HV1
Committente: Amministrazione comunale
Località: Pontestazzemese
Comune: Stazzema
Provincia: Lucca
Data: 09/09/2013
Inizio registrazione: 12:34:06
Latitudine: 44.002153
Longitudine: 10.301176
Condizioni meteo: Parzialmente coperto – vento leggero/moderato
Tipo di superficie: Terreno naturale; strumento posizionato all'interno di piccola buca scavata nel terreno e cavo di uscita parzialmente interrato
Note: Vari transienti ed alcuni artefatti



Tracce in input

Dati riepilogativi:

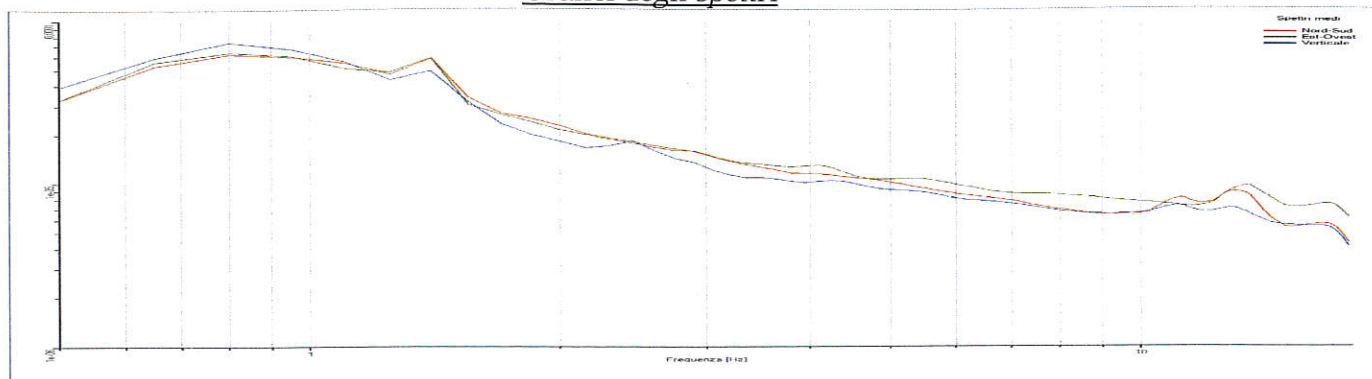
Numero tracce: 3
Durata registrazione: 1800 s
Frequenza di campionamento: 200,00 Hz
Numero campioni: 360000
Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

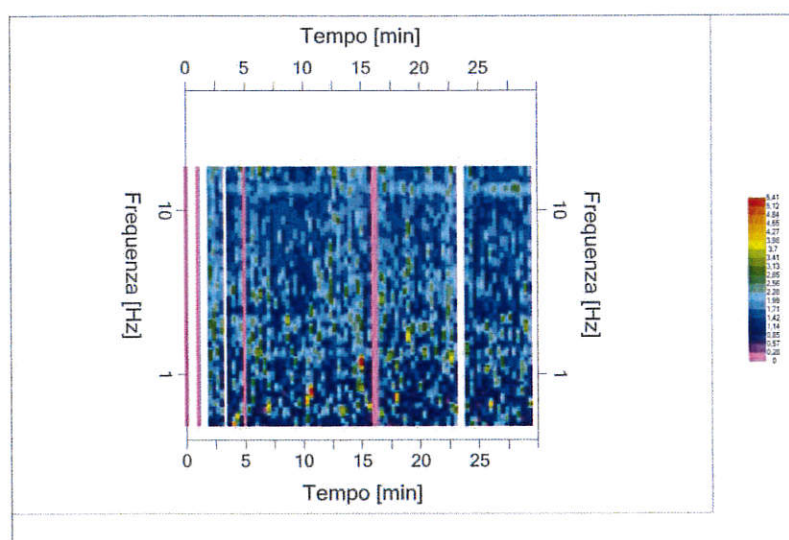
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre: 90
Numero finestre incluse nel calcolo: 77
% finestre incluse nel calcolo: 85,5% (selezione manuale)
Dimensione temporale finestre: 20,000 s
Tipo di lisciamiento: Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamiento: 10,00 %
Padding: Eseguito

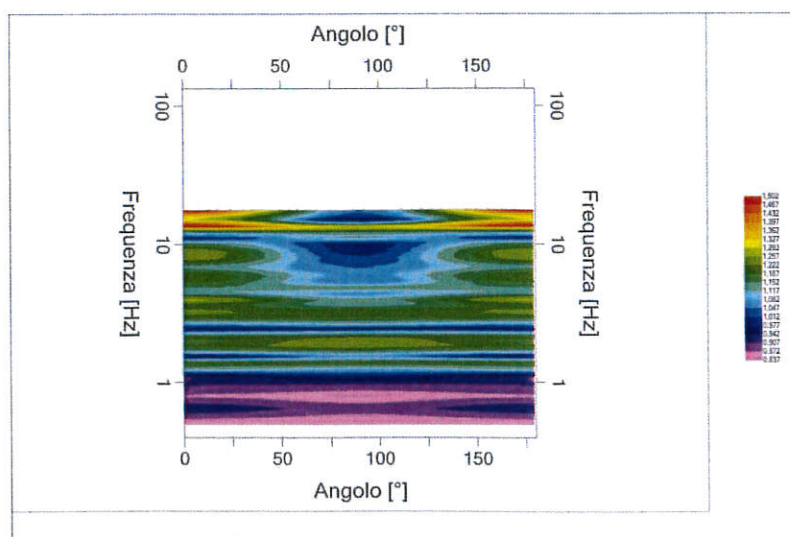
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

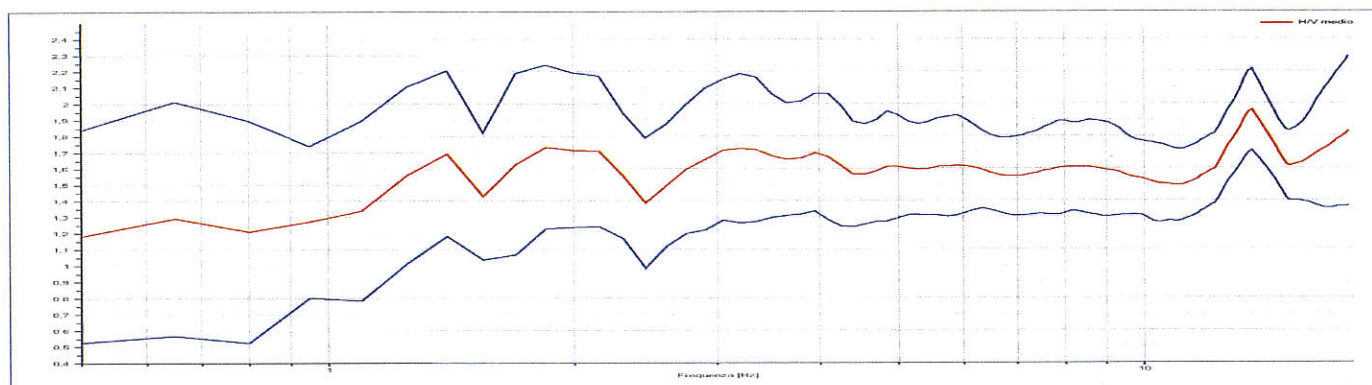
Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 18,00 Hz
 Frequenza minima: 0,50 Hz
 Passo frequenze: 0,15 Hz
 Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamento: 10,00 %
 Tipo di somma direzionale: Media geometrica
 Tapering: 5%

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 13,55 Hz $\pm 0,13$ Hz
 Ampiezza del picco: 1,96

Grafico rapporto spettrale H/V



Criteri SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2$ per $0,5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 > 0,5\text{Hz}$	Ok
$\sigma_A(f) < 3$ per $0,5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 < 0,5\text{Hz}$	Ok
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Non superato
$\exists f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	Non superato
$A_0 > 2$	Non superato
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Ok
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Ok
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

Classificazione della curva H/V

Classe	A
Tipo	2



Figura 1 – Prova penetrometrica dinamica superpesante



Figura 2 – Stendimento sismico ST1 - M1



Figura 3 – Vista panoramica dell'area di interesse



Figura 4 – Vista panoramica dell'area di interesse