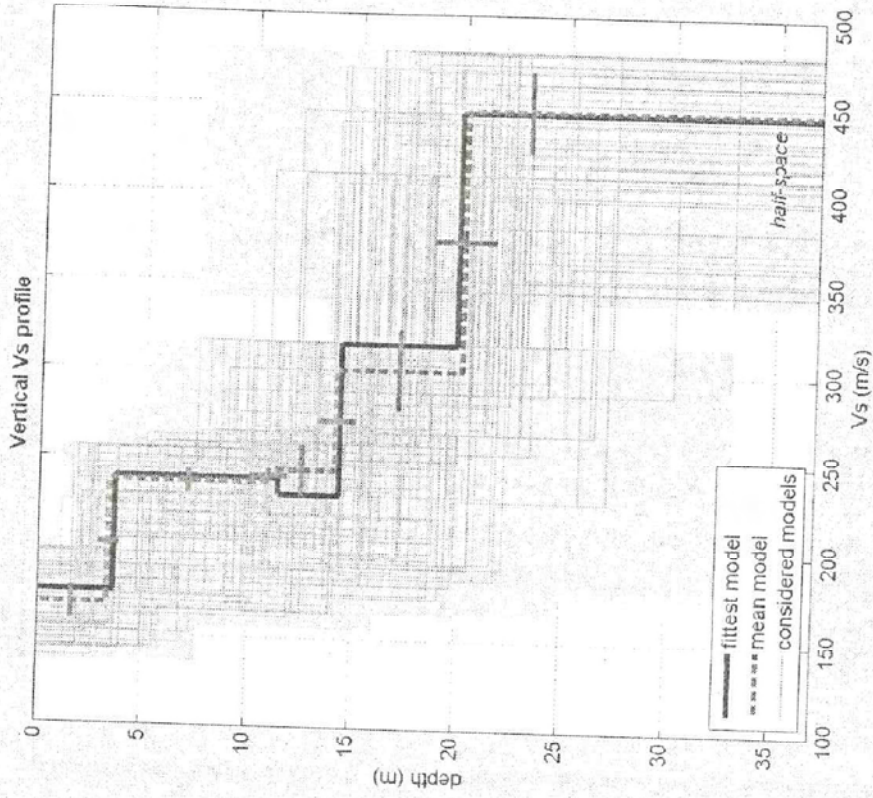
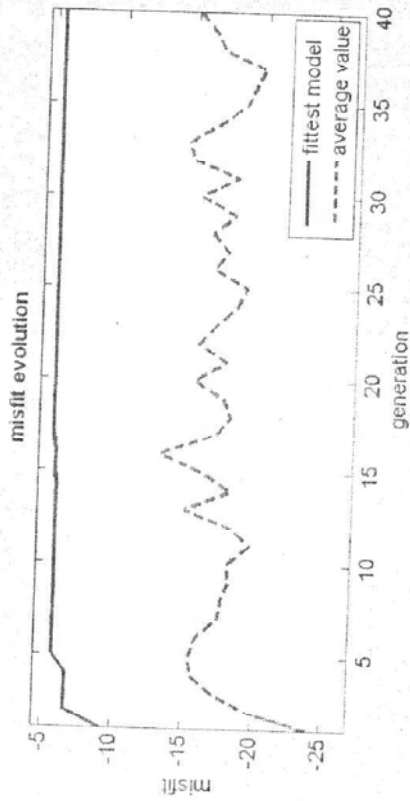
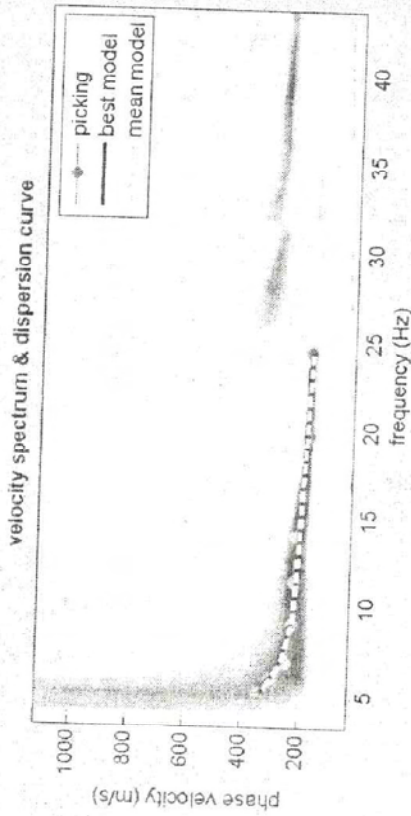


**INDAGINI GEOFISICHE REPERITE NEGLI  
ARCHIVI COMUNALI**

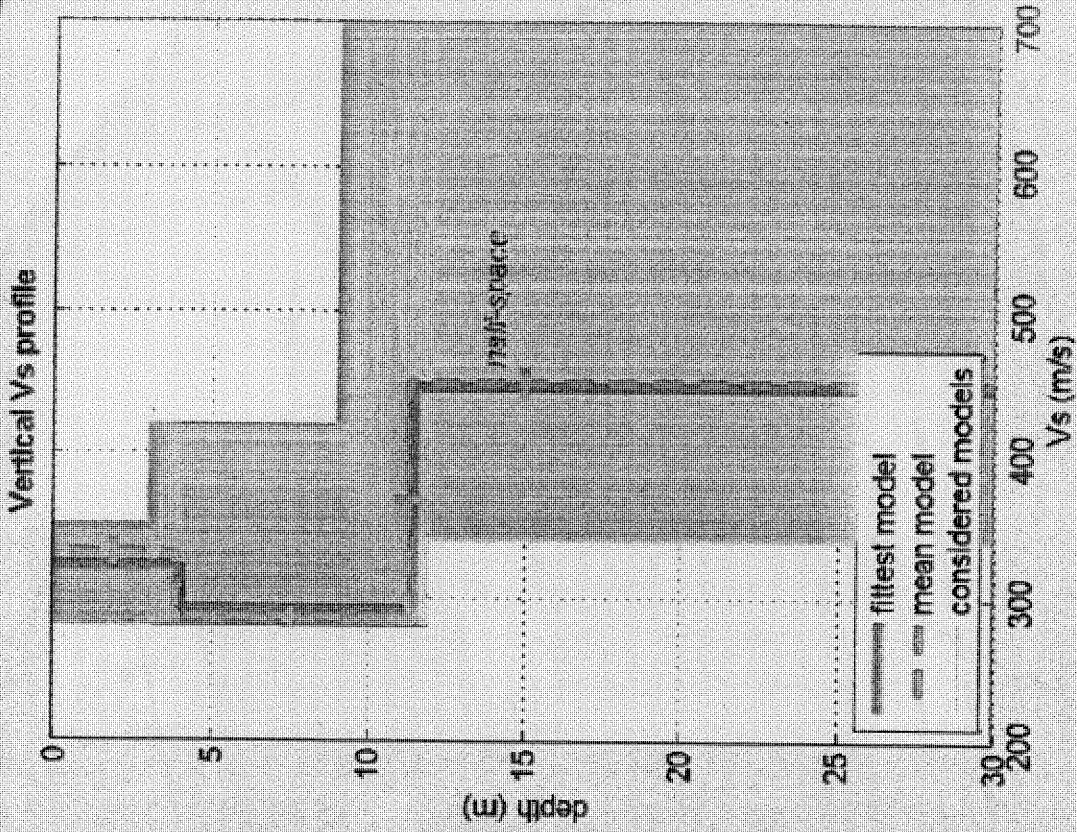
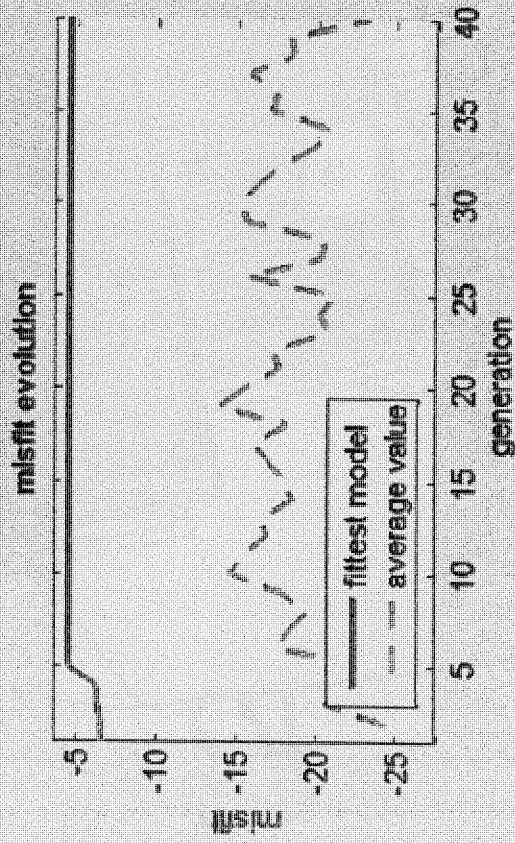
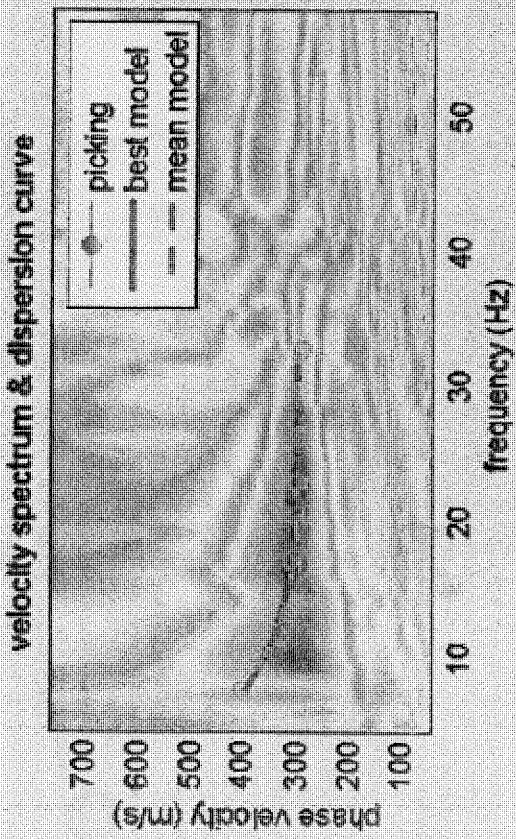


# Elaborazione MASW 1



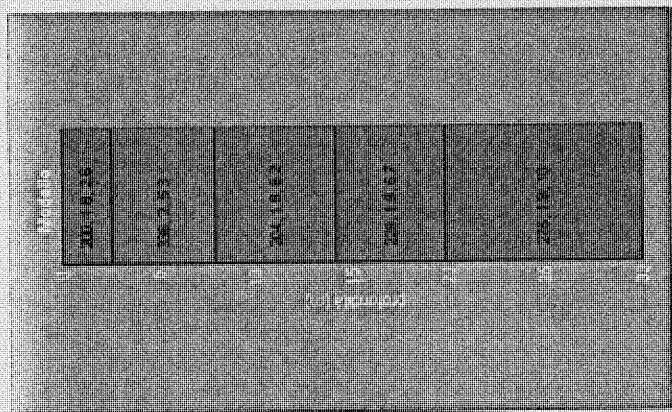
dataset: 5c.SGY  
dispersion curve: es.cdp  
VS30 (best model): 282 m/s  
VS30 (mean model): 280 m/s





dataset: 5 m 5 scoppi.sgy  
 dispersion curve: pick 5 m.cdp  
 VS30 (best model): 377 m/s  
 VS30 (mean model): 378 m/s

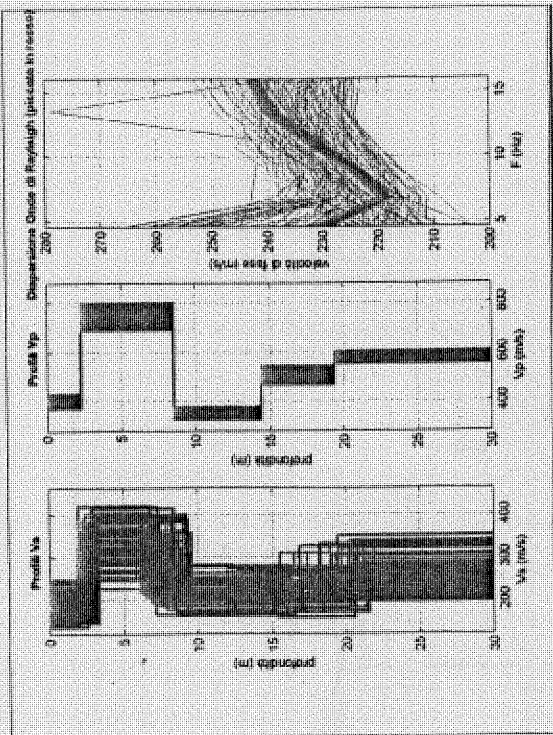




**2 Categoria del suolo di fondazione (D.M. 14/01/2008)**

Per il calcolo delle azioni sismiche di progetto e la valutazione dell'amplificazione del moto sismico, nella nuova normativa viene evidenziato come i diversi profili stratigrafici del sottosuolo, in base alle loro caratteristiche di spessore e di rigidità sismica (prodotto della densità per la velocità delle onde sismiche trasversali), possono amplificare il moto sismico in superficie rispetto a quello indotto alla loro base: il fattore moltiplicativo delle azioni sismiche orizzontali di progetto dipende cioè dalla natura, dallo spessore e soprattutto dalla velocità di propagazione delle onde di taglio  $V_{sh}$  all'interno delle coperture.

Nelle Norme tecniche per le costruzioni in zona sismica si definiscono per questo aspetto cinque (A, B, C, D, E) più due (S1, S2) categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione a diversa rigidità sismica, caratterizzate da velocità  $V_{s30}$  (definito come il valore medio della velocità di propagazione



**Modello medio**

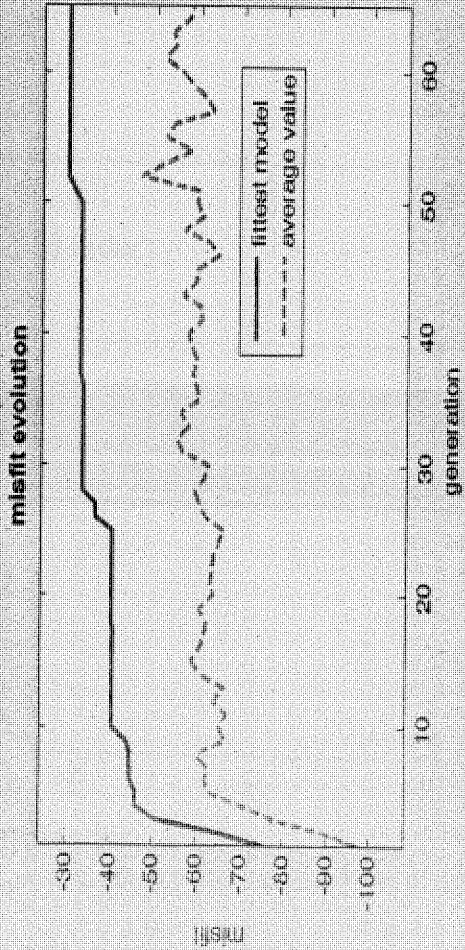
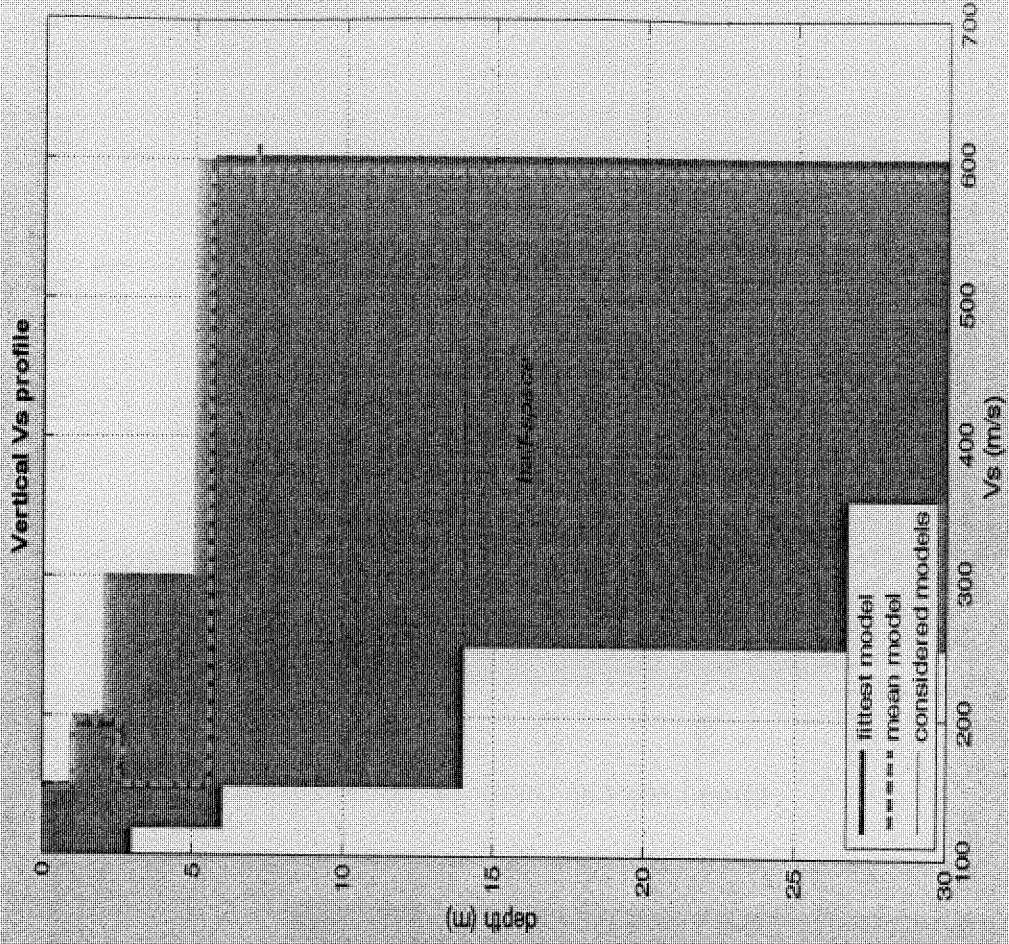
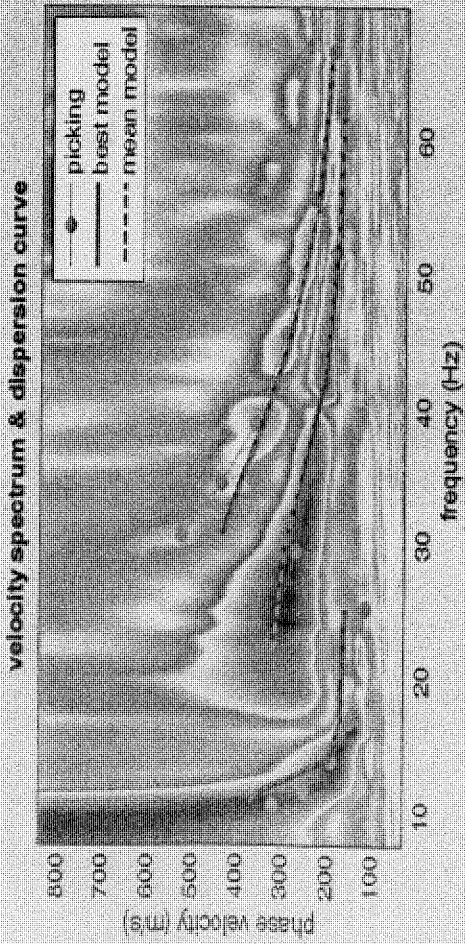
$V_s$  (m/s): 200, 336, 204, 229, 275  
 Deviazioni Standard (m/s): 25, 24, 27, 18, 24  
 Spessori (m): 2, 6, 5, 3, 6, 2, 5, 7  
 Deviazioni Standard (m): 0, 3, 0, 8, 0, 7, 0, 9

Tipo di analisi: onde di Rayleigh

Stima approssimativa di  $V_p$ , densità e moduli elastici (VEDI MANUALE)

Stima  $V_p$  (m/s): 397, 732, 346, 499, 581  
 Stima densità (gr/cm<sup>3</sup>): 1,83, 1,98, 1,80, 1,89, 1,92  
 Stima modulo di Poisson: 0,33, 0,37, 0,23, 0,37, 0,36  
 Stima modulo di taglio (MPa): 73, 223, 75, 98, 145  
 Stima modulo di compressione (MPa): 191, 762, 115, 338, 455  
 Stima modulo di Young (MPa): 195, 610, 185, 270, 394  
 Stima modulo di Lamé (MPa): 142, 613, 86, 272, 358

$V_{s30}$  (m/s): 248



dataset: 7-5m.sgy  
 dispersion curve: 75pick.cdp  
 VS30 (best model): 396 m/s  
 VS30 (mean model): 394 m/s



## INDAGINE SISMICA MASW

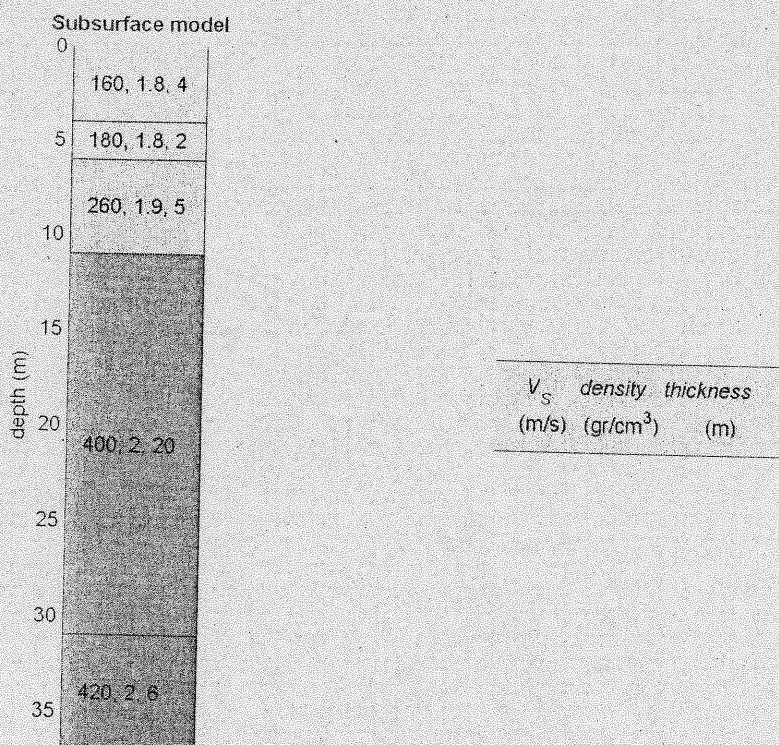


Figure 3: Indagine MASW: Modello sismo stratigrafico

### Modello medio

$V_s$  (m/s): 160 180 260 400 420

Thickness (m): 4.0, 2.0, 5.0, 20.0

Density (gr/cm<sup>3</sup>) (approximate values): 1.79 1.82 1.91 2.01 2.02

Shear modulus (MPa) (approximate values): 46 59 129 322 357

Analyzing Phase velocities

Analysis: Rayleigh Waves

### Approximate values for $V_p$ and Poisson

$V_p$  (m/s): 333 375 541 833 874

Poisson: 0.35 0.35 0.35 0.35 0.35

$V_{s30}$  (m/s): 292

GAIA Servizi S.r.l.

Via Lenin, 132 - 56017 San Giuliano Terme (PI)

Tel./Fax: 050 9910582 e-mail: info@gaiaservizi.com - p. IVA 01966780502

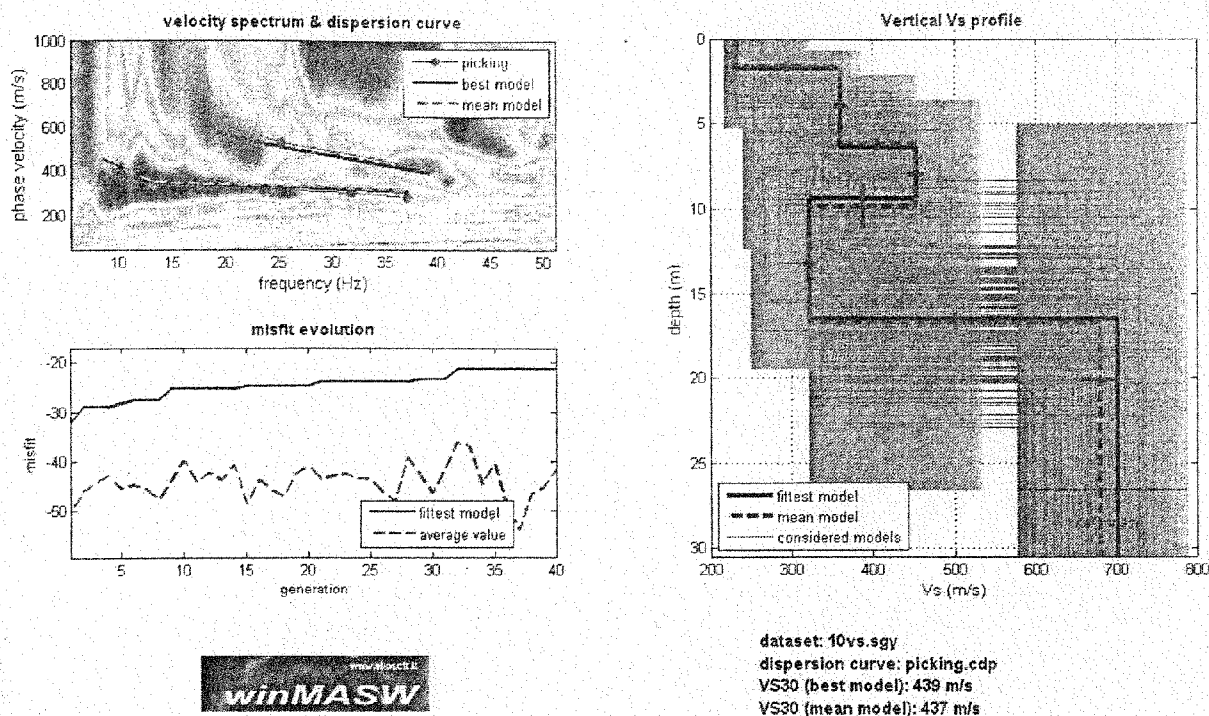


Fig. 3. Risultati dell'inversione della curva di dispersione determinata tramite analisi dei dati MASW. In alto a sinistra: spettro osservato, curve di dispersione "piccate" e curve del modello individuato dall'inversione. Sulla destra il profilo verticale  $V_s$  identificato. In basso a sinistra l'evolversi 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).

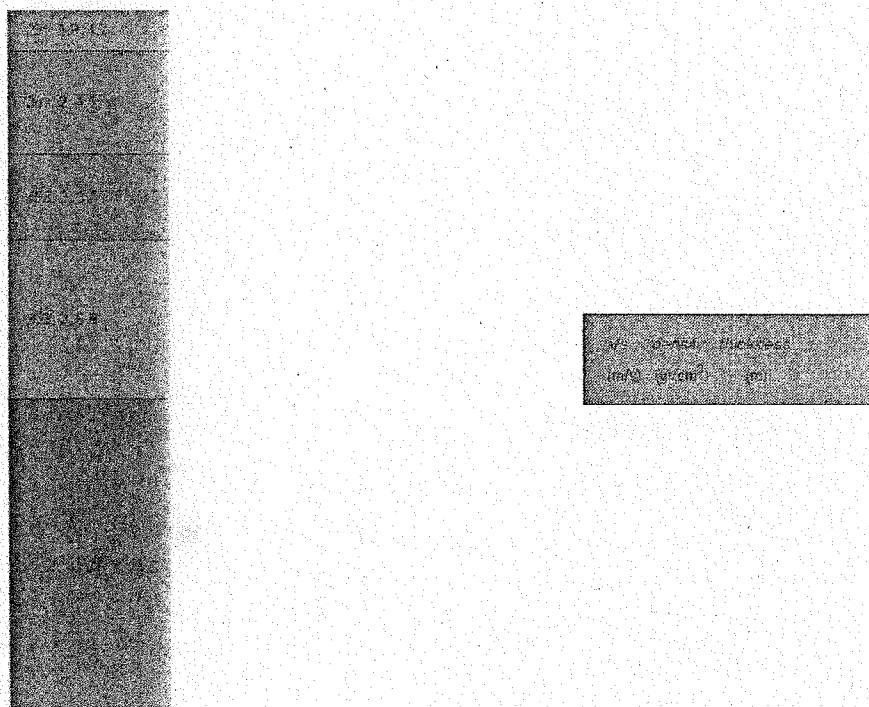
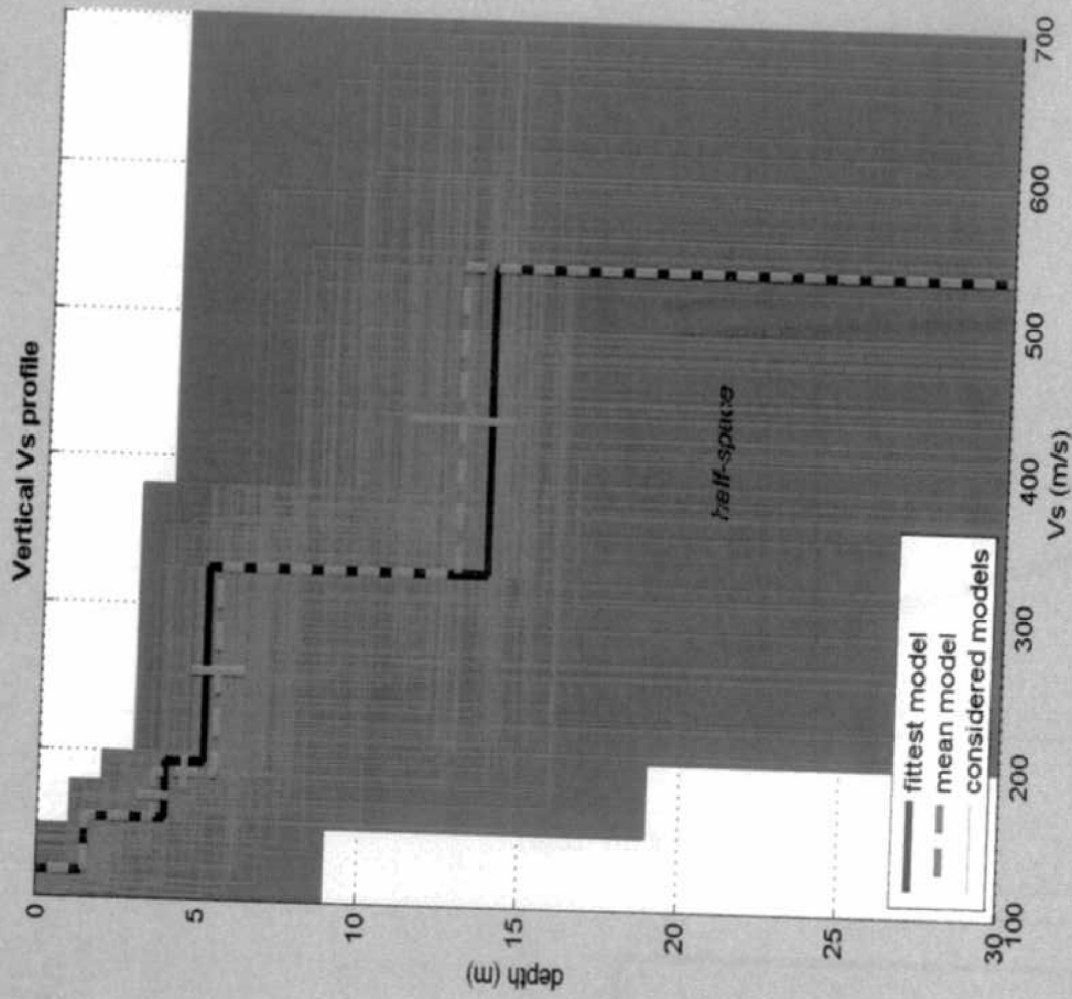
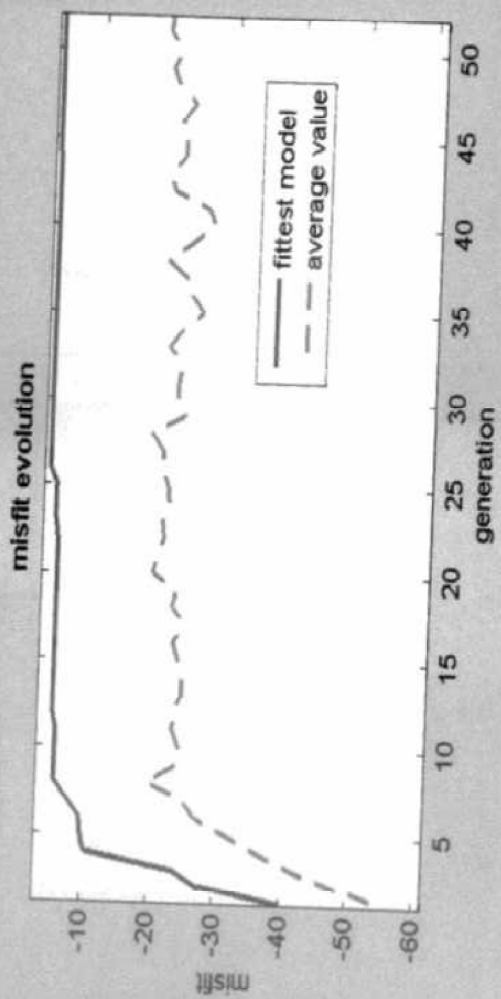
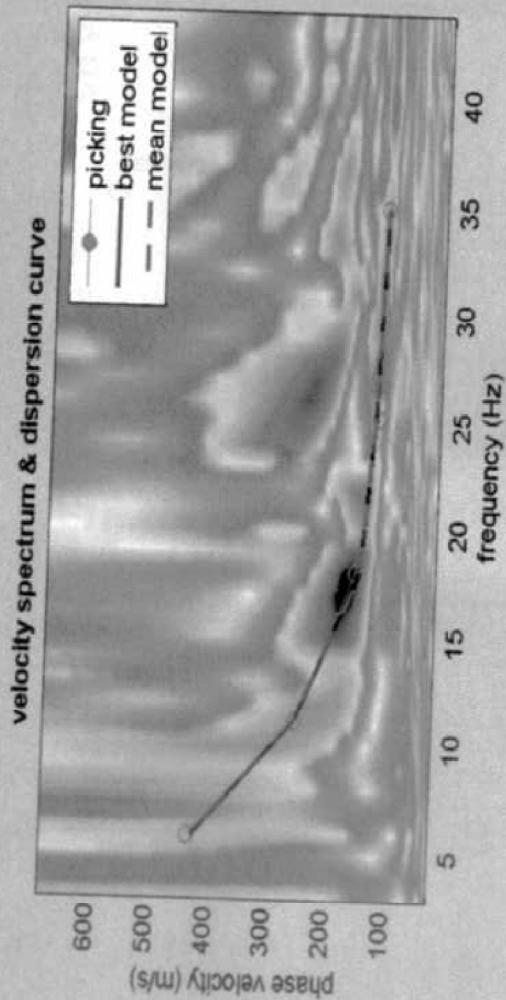


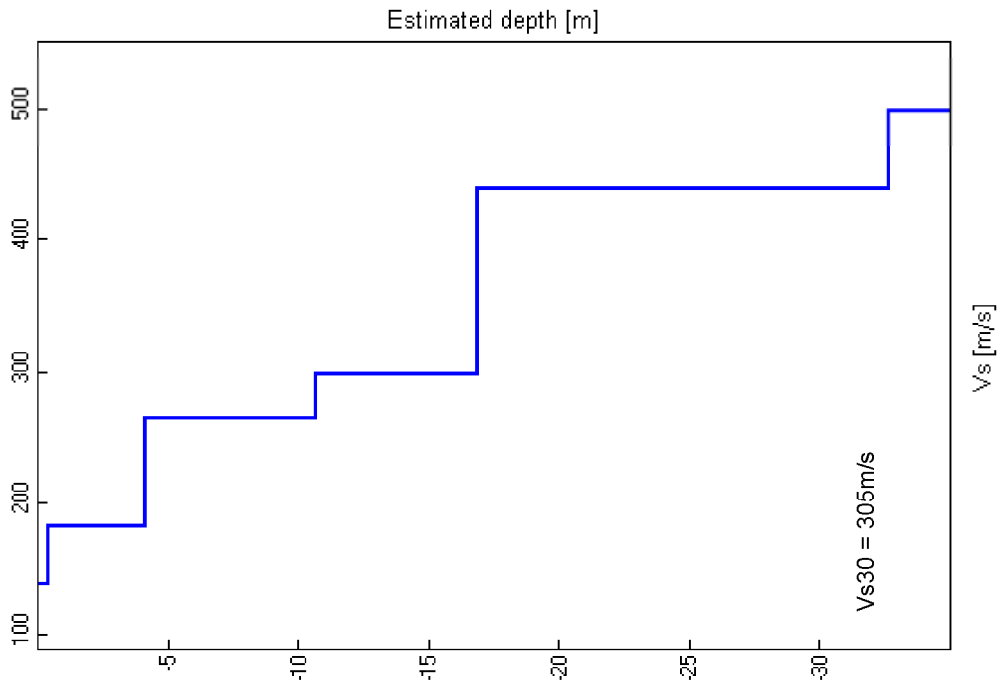
Fig. 4. Colonnina sismo-stratigrafica di massima del sito. Per ciascun strato indicate VS, densità (stimate) e spessori.



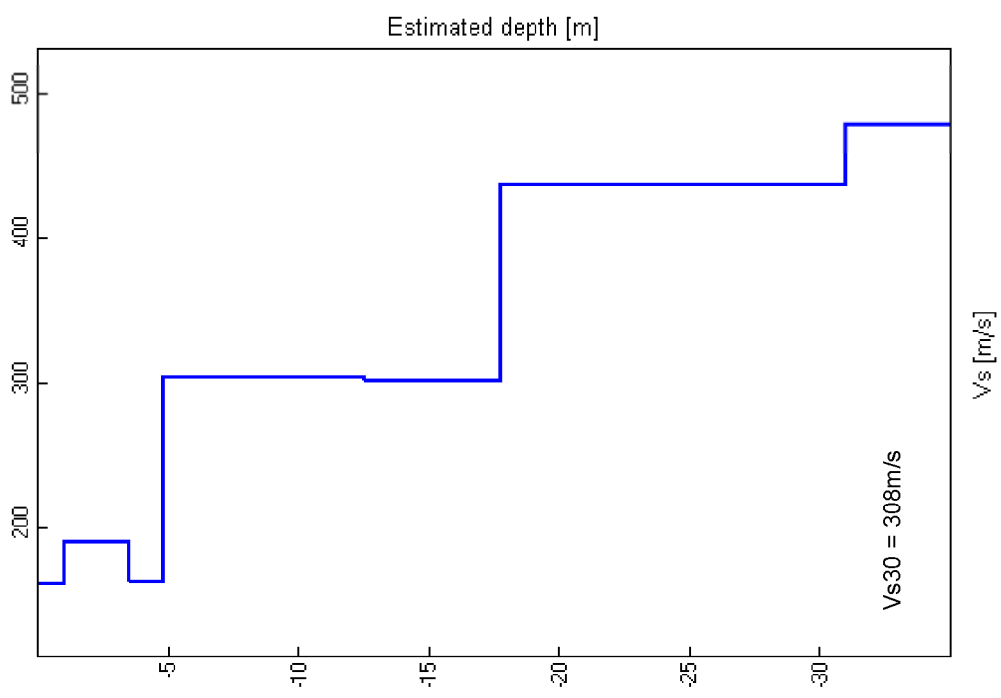


dataset: 03.sgy  
 dispersion curve: Capannoli 3 m pick.cdp  
 VS30 (best model): 327 m/s  
 VS30 (mean model): 328 m/s





**MASW2. Profilo verticale delle Vs.**

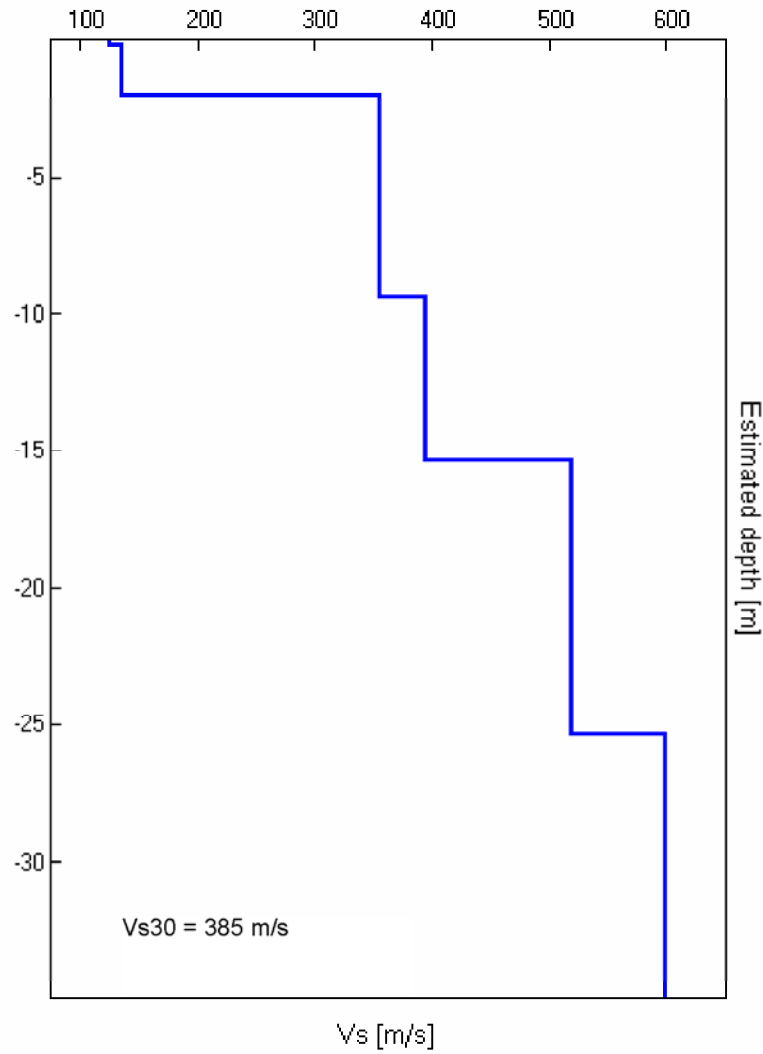


**MASW1. Profilo verticale delle Vs.**

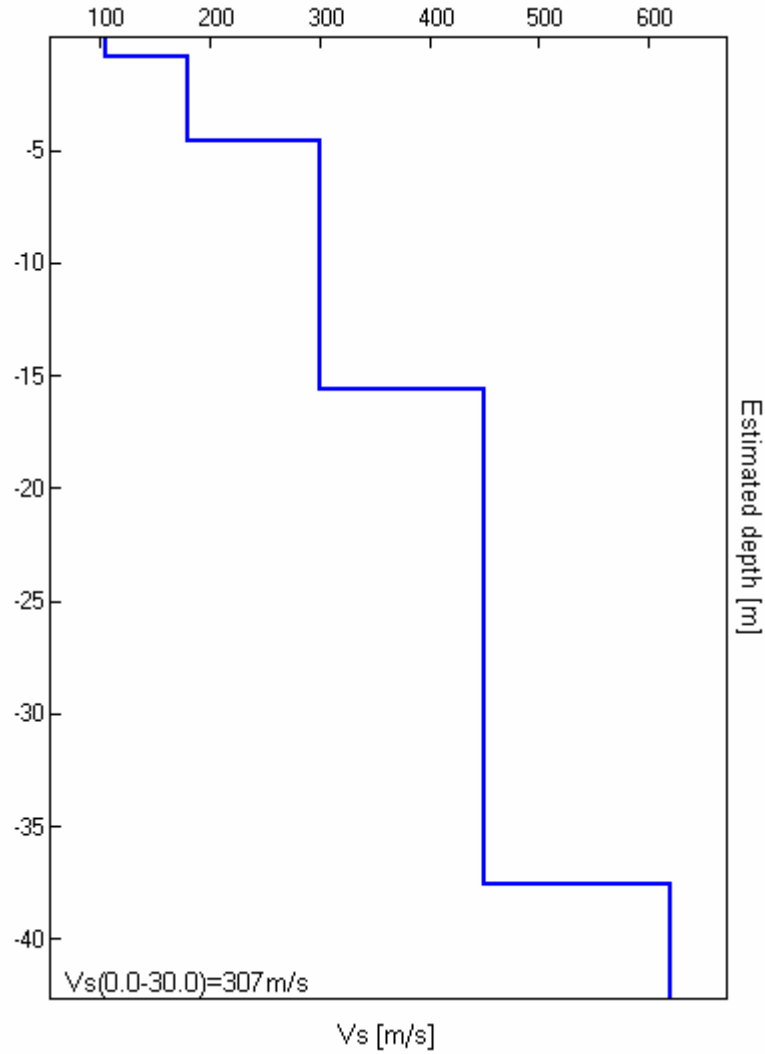
**P3 s.n.c**

Via delle Sette Volte, 21  
56126 PISA  
P. IVA 01923910507

tel: 349 42 01 486 (dott. Benvenuti)  
tel: 349 59 42 280 (dott. Carnicelli)  
e.mail: [posta@p3online.eu](mailto:posta@p3online.eu)  
pec: [posta@pec.p3online.eu](mailto:posta@pec.p3online.eu)



**Indagine MASW. Profilo verticale delle Vs.**



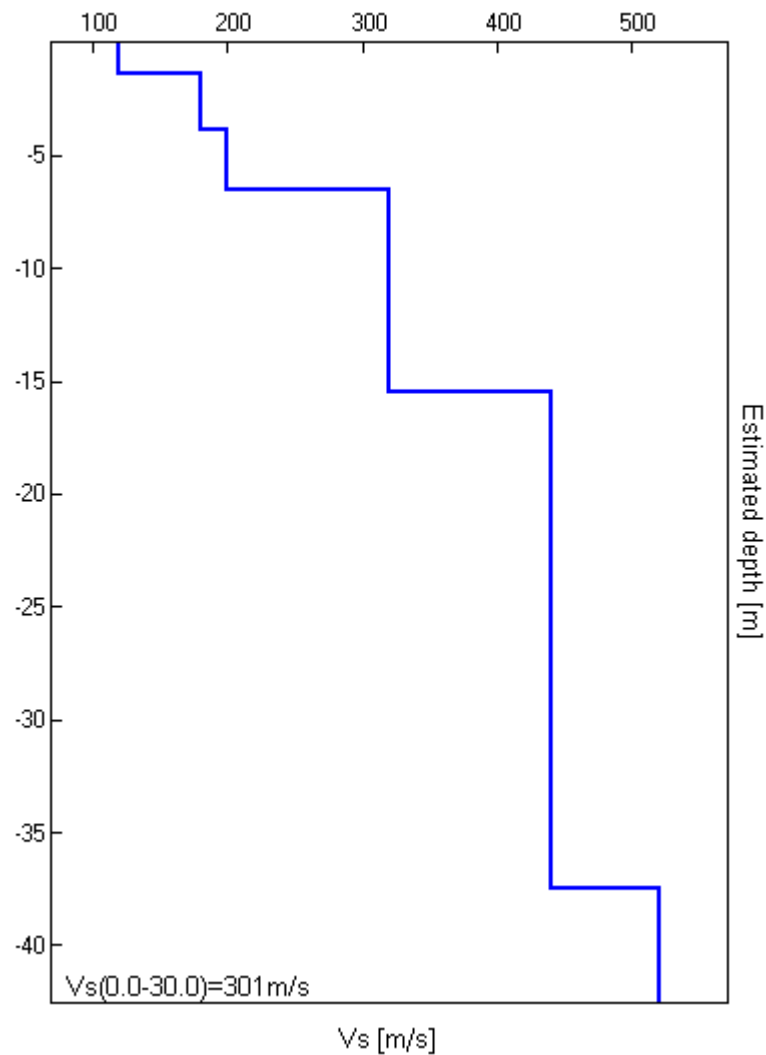
**Indagine MASW. Profilo verticale delle  $V_s$ .**

**Segue: schede indagini HVSR**

**P3 s.n.c**

Via delle Sette Volte, 21  
56126 PISA  
P. IVA 01923910507

tel: 349 42 01 486 (dott. Benvenuti)  
tel: 349 59 42 280 (dott. Carnicelli)  
e.mail: [posta@p3online.eu](mailto:posta@p3online.eu)  
pec: [posta@pec.p3online.eu](mailto:posta@pec.p3online.eu)

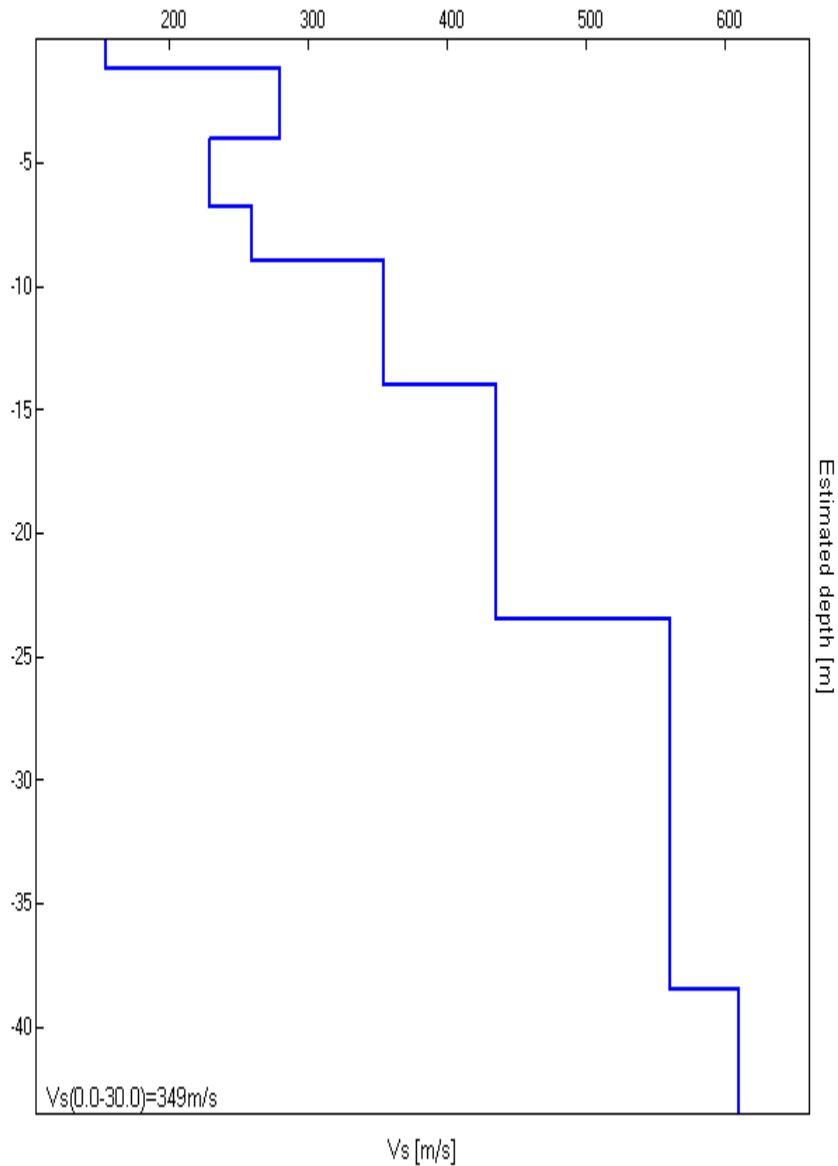


**Indagine MASW. Profilo verticale delle Vs.**

Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
1.40	1.40	120
3.90	2.50	180
6.50	2.60	200
15.50	9.00	320
37.50	22.00	440
inf.	inf.	520

Vs(0.0-30.0)=301m/s

**Seguono: schede indagini HVSR** – Oltre al grafico della curva sperimentale H/V e agli spettri delle tre componenti del moto in velocità, si riportano, per ogni verticale di misura, a titolo esplicativo, il confronto fra curva sperimentale H/V e curva teorica relative al modello di sottosuolo proposto (e, conseguentemente, il profilo delle Vs calcolato su ciascuna verticale).



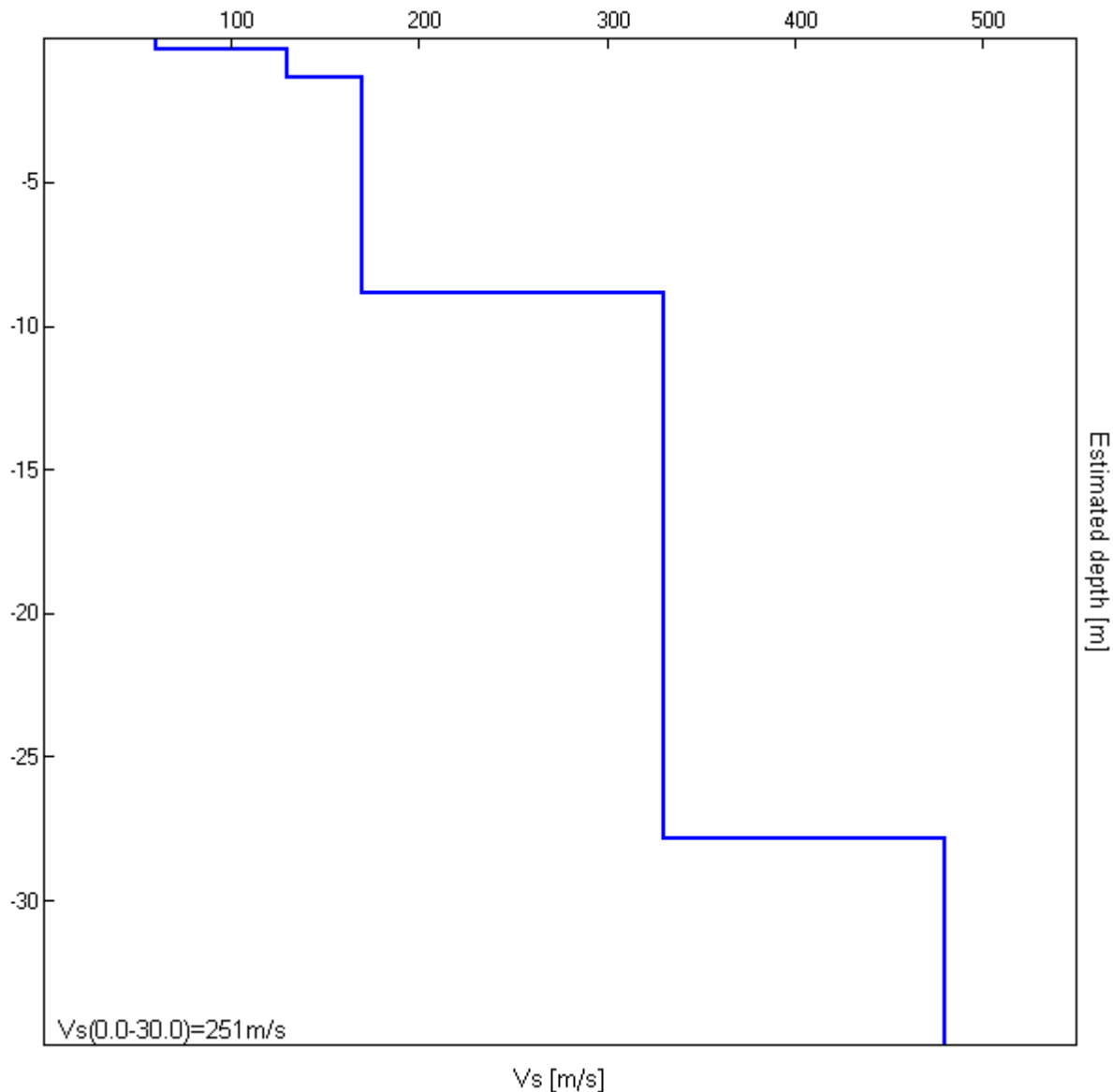
#### Indagine MASW. Profilo verticale delle Vs.

Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
1.20	1.20	155
4.00	2.80	280
6.80	2.80	230
9.00	2.20	260
14.00	5.00	355
23.50	9.50	435
38.50	15.00	560
inf.	inf.	610

Vs(0.0-30.0)=349m/s

Vs(1.0-31.0)=369m/s; Vs(2.0-32.0)=380m/s; Vs(3.0-33.0)=389m/s

**Seguono: schede indagine HVSR** – Oltre al grafico della curva sperimentale H/V e agli spettri delle tre componenti del moto in velocità, si riportano, per ogni verticale di misura, a titolo esplicativo, il confronto fra curva sperimentale H/V e curva teorica relative al modello di sottosuolo proposto (e, conseguentemente, il profilo delle Vs calcolato su ciascuna verticale).



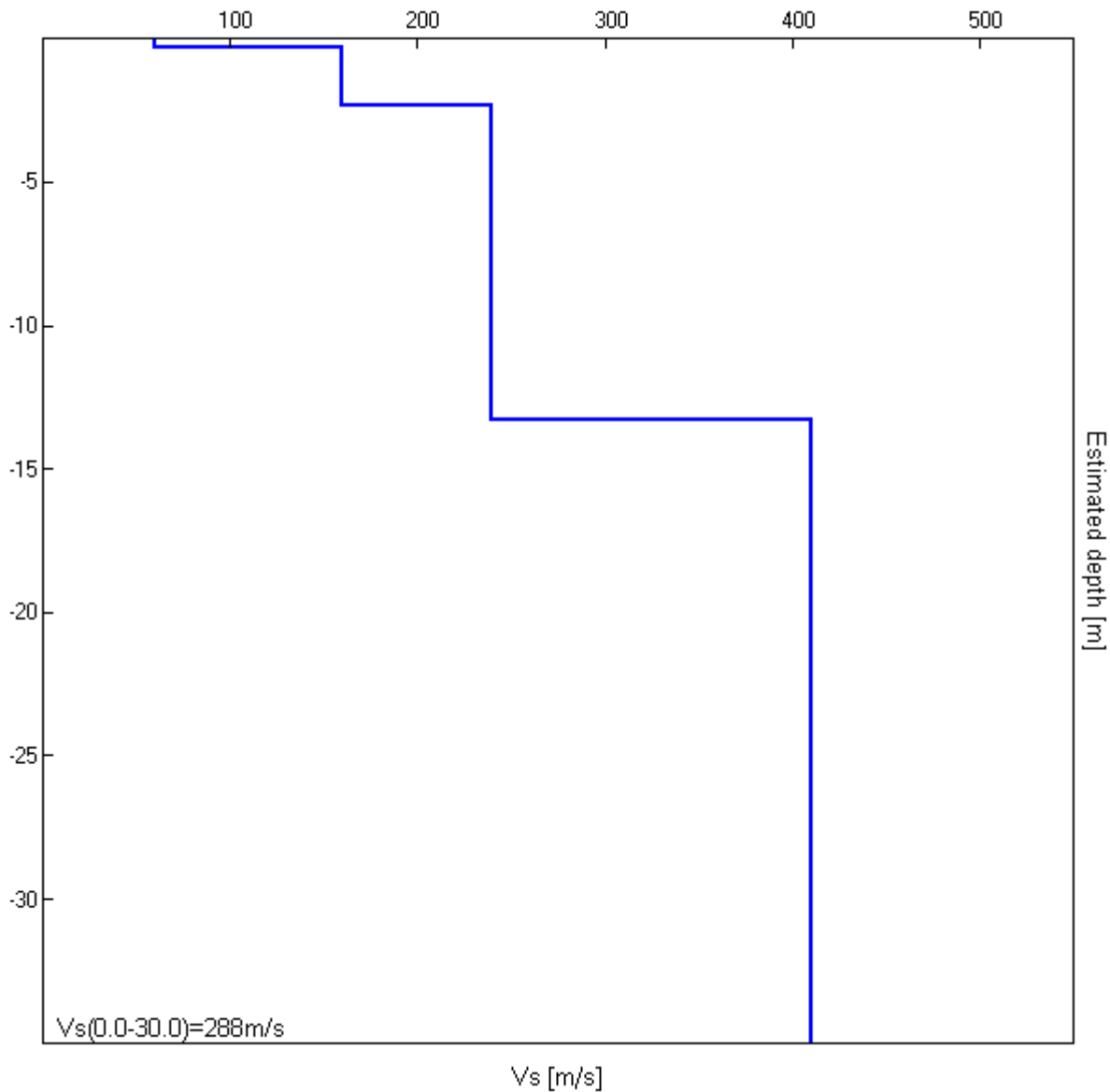
**Indagine MASW. Profilo verticale delle Vs.**

Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
0.35	0.35	60
1.35	1.00	130
8.85	7.50	170
27.85	19.00	330
67.85	40.00	480
inf.	inf.	560

Vs(0.0-30.0)=251m/s  
 Vs(1.0-31.0)=271m/s; Vs(2.0-32.0)=282m/s; Vs(3.0-33.0)=293m/s

**Seguono: schede indagine HVSR** – Nelle schede seguenti si riportano, per l’indagine eseguita, il grafico della curva sperimentale H/V, la serie temporale H/V, lo spettro indicante la direzionalità del rumore e gli spettri delle tre componenti del moto in velocità (con lisciamento al 10% e all’1%); inoltre, per la verticale di misura, a titolo esplicativo, è riportato il confronto fra curva sperimentale H/V e curva teorica relative al modello di sottosuolo proposto (e, conseguentemente, il profilo delle Vs calcolato sulla verticale). E’ inoltre riportata la tabella con i risultati delle verifiche eseguite secondo le linee guida Sesame.



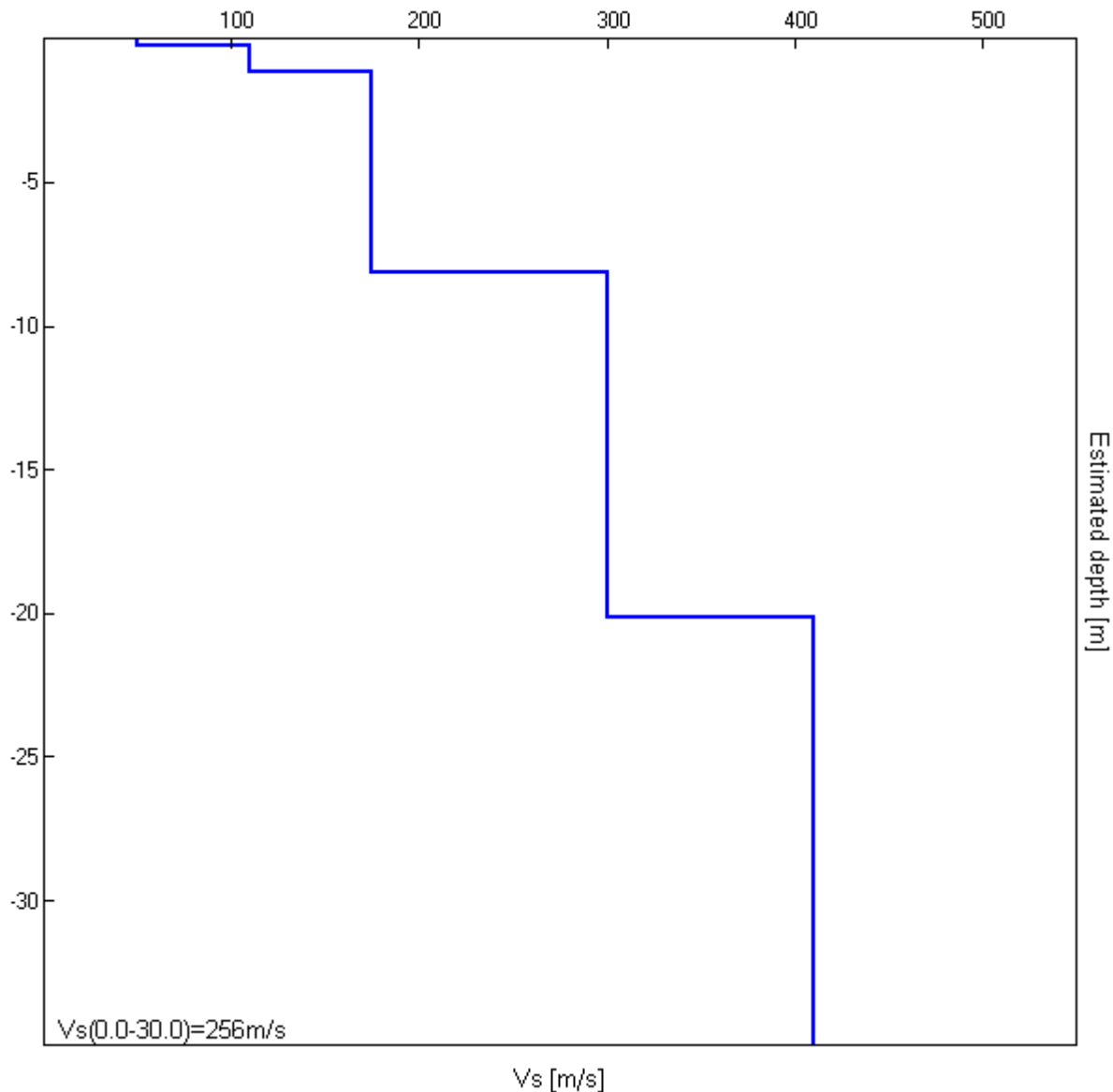


**Indagine MASW. Profilo verticale delle Vs.**

Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
0.30	0.30	60
2.30	2.00	160
13.30	11.00	240
35.30	22.00	410
inf.	inf.	600

Vs(0.0-30.0)=288m/s  
 Vs(1.0-31.0)=309m/s; Vs(2.0-32.0)=321m/s; Vs(3.0-33.0)=330m/s

**Seguono: schede indagine HVSR** – Nelle schede seguenti si riportano, per l’indagine eseguita, il grafico della curva sperimentale H/V, la serie temporale H/V, lo spettro indicante la direzionalità del rumore e gli spettri delle tre componenti del moto in velocità (con lisciamento al 10% e all’1%); inoltre, per la verticale di misura, a titolo esplicativo, è riportato il confronto fra curva sperimentale H/V e curva teorica relative al modello di sottosuolo proposto (e, conseguentemente, il profilo delle Vs calcolato sulla verticale). E’ inoltre riportata la tabella con i risultati delle verifiche eseguite secondo le linee guida Sesame.

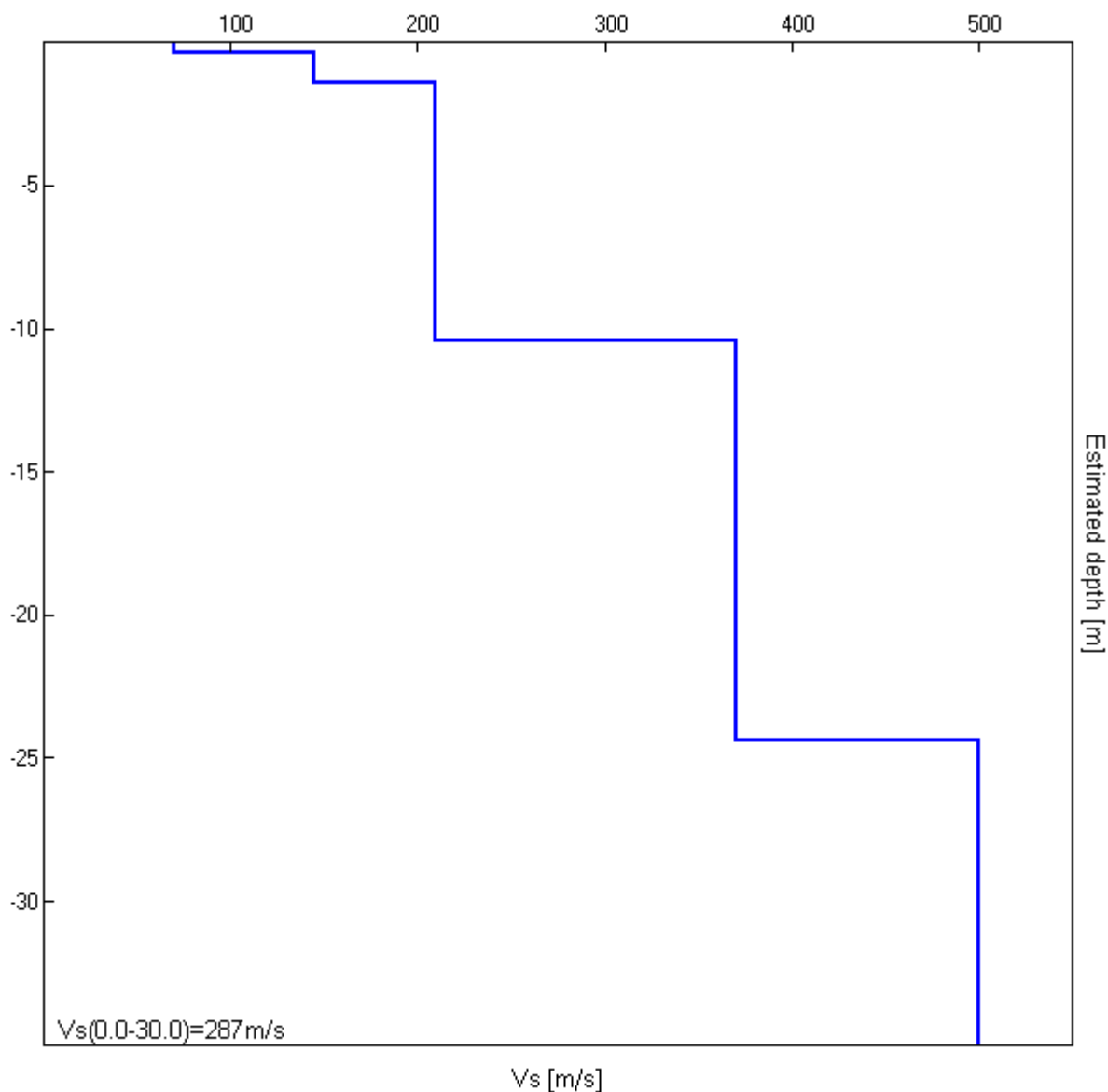


**Indagine MASW. Profilo verticale delle Vs.**

Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
0.25	0.25	50
1.15	0.90	110
8.15	7.00	175
20.15	12.00	300
40.15	20.00	410
inf.	inf.	520

Vs(0.0-30.0)=256m/s  
 Vs(1.0-31.0)=277m/s; Vs(2.0-32.0)=288m/s; Vs(3.0-33.0)=297m/s

**Seguono: schede indagine HVSR** – Nelle schede seguenti si riportano, per l’indagine eseguita, il grafico della curva sperimentale H/V, la serie temporale H/V, lo spettro indicante la direzionalità del rumore e gli spettri delle tre componenti del moto in velocità (con lisciamento al 10% e all’1%); inoltre, per la verticale di misura, a titolo esplicativo, è riportato il confronto fra curva sperimentale H/V e curva teorica relative al modello di sottosuolo proposto (e, conseguentemente, il profilo delle Vs calcolato sulla verticale). E’ inoltre riportata la tabella con i risultati delle verifiche eseguite secondo le linee guida Sesame.

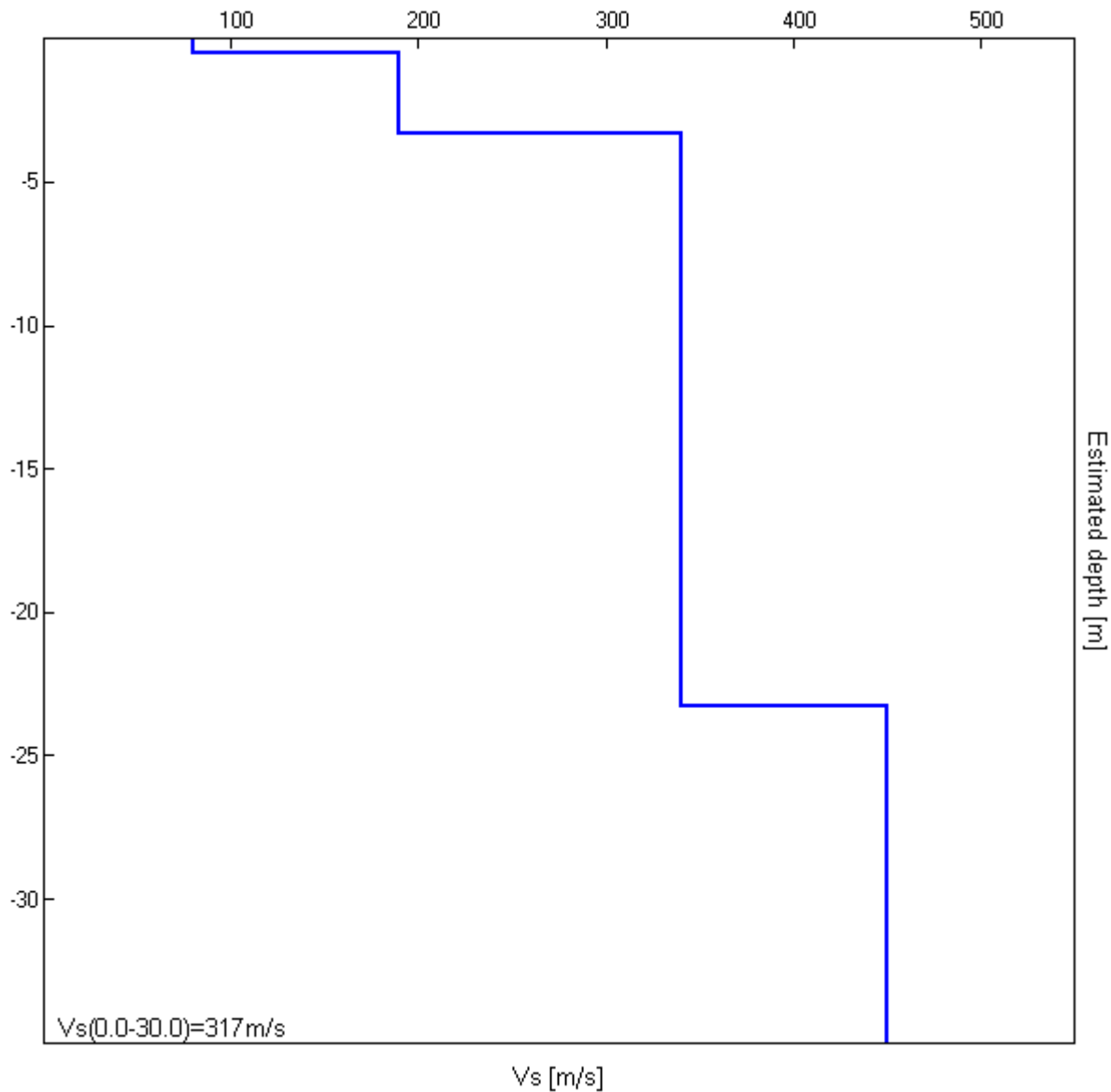


#### Indagine MASW. Profilo verticale delle Vs.

Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
0.40	0.40	70
1.40	1.00	145
10.40	9.00	210
24.40	14.00	370
49.40	25.00	500
inf.	inf.	580

Vs(0.0-30.0)=287m/s  
Vs(1.0-31.0)=310m/s; Vs(2.0-32.0)=322m/s; Vs(3.0-33.0)=332m/s

**Seguono: schede indagine HVSR** – Nelle schede seguenti si riportano, per l'indagine eseguita, il grafico della curva sperimentale H/V, la serie temporale H/V, lo spettro indicante la direzionalità del rumore e gli spettri delle tre componenti del moto in velocità (con lisciamento al 10% e all'1%); inoltre, per la verticale di misura, a titolo esplicativo, è riportato il confronto fra curva sperimentale H/V e curva teorica relative al modello di sottosuolo proposto (e, conseguentemente, il profilo delle Vs calcolato sulla verticale). E' inoltre riportata la tabella con i risultati delle verifiche eseguite secondo le linee guida Sesame.

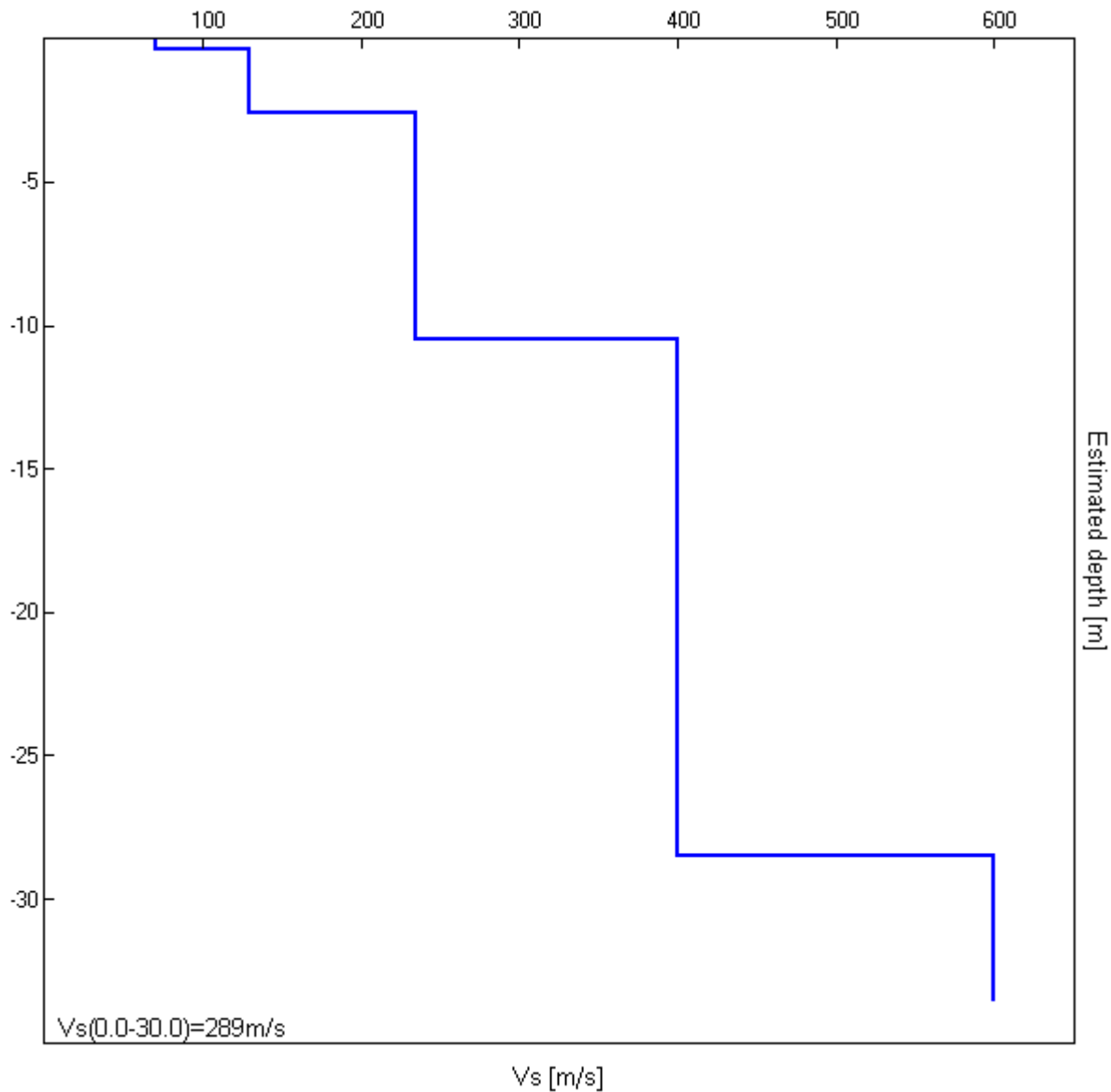


**Indagine MASW. Profilo verticale delle Vs.**

Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
0.50	0.50	80
3.30	2.80	190
23.30	20.00	340
73.30	50.00	450
inf.	inf.	650

Vs(0.0-30.0)=317m/s  
Vs(1.0-31.0)=341m/s; Vs(2.0-32.0)=353m/s; Vs(3.0-33.0)=366m/s

**Seguono: schede indagine HVSR** – Nelle schede seguenti si riportano, per l'indagine eseguita, il grafico della curva sperimentale H/V, la serie temporale H/V, lo spettro indicante la direzionalità del rumore e gli spettri delle tre componenti del moto in velocità (con lisciamento al 10% e all'1%); inoltre, per la verticale di misura, a titolo esplicativo, è riportato il confronto fra curva sperimentale H/V e curva teorica relative al modello di sottosuolo proposto (e, conseguentemente, il profilo delle Vs calcolato sulla verticale). E' inoltre riportata la tabella con i risultati delle verifiche eseguite secondo le linee guida Sesame.

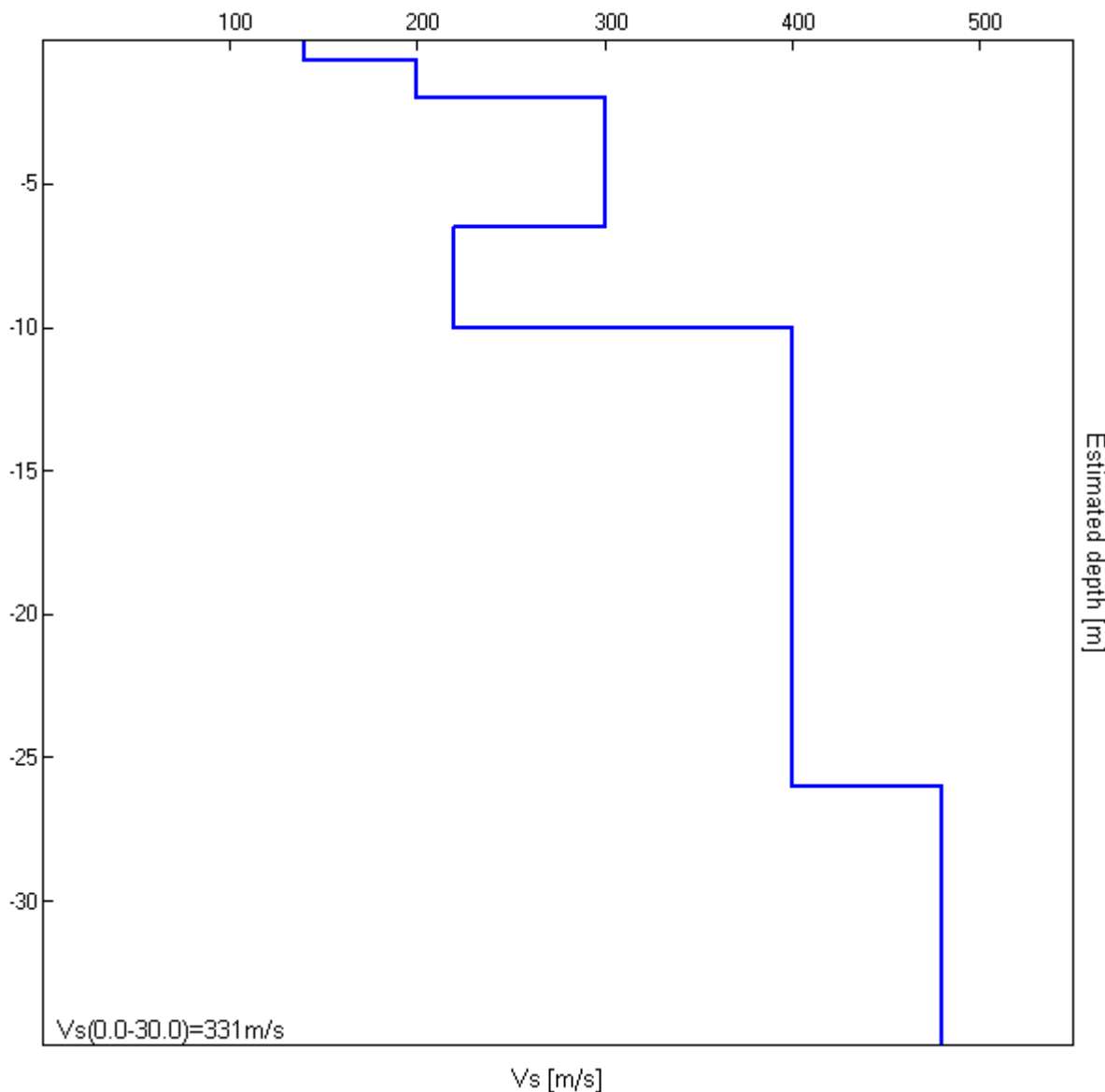


**Indagine MASW. Profilo verticale delle Vs.**

Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
0.40	0.40	70
2.60	2.20	130
10.50	7.90	235
28.50	18.00	400
inf.	inf.	600

$V_s(0.0-30.0)=289\text{m/s}$   
 $V_s(1.0-31.0)=315\text{m/s}; V_s(2.0-32.0)=337\text{m/s}; V_s(3.0-33.0)=355\text{m/s}$

**Seguono: schede indagine HVSR** – Nelle schede seguenti si riportano, per l’indagine eseguita, il grafico della curva sperimentale H/V, la serie temporale H/V, lo spettro indicante la direzionalità del rumore e gli spettri delle tre componenti del moto in velocità (con lisciamento al 10% e all’1%); inoltre, per la verticale di misura, a titolo esplicativo, è riportato il confronto fra curva sperimentale H/V e curva teorica relative al modello di sottosuolo proposto (e, conseguentemente, il profilo delle Vs calcolato sulla verticale). E’ inoltre riportata la tabella con i risultati delle verifiche eseguite secondo le linee guida Sesame.

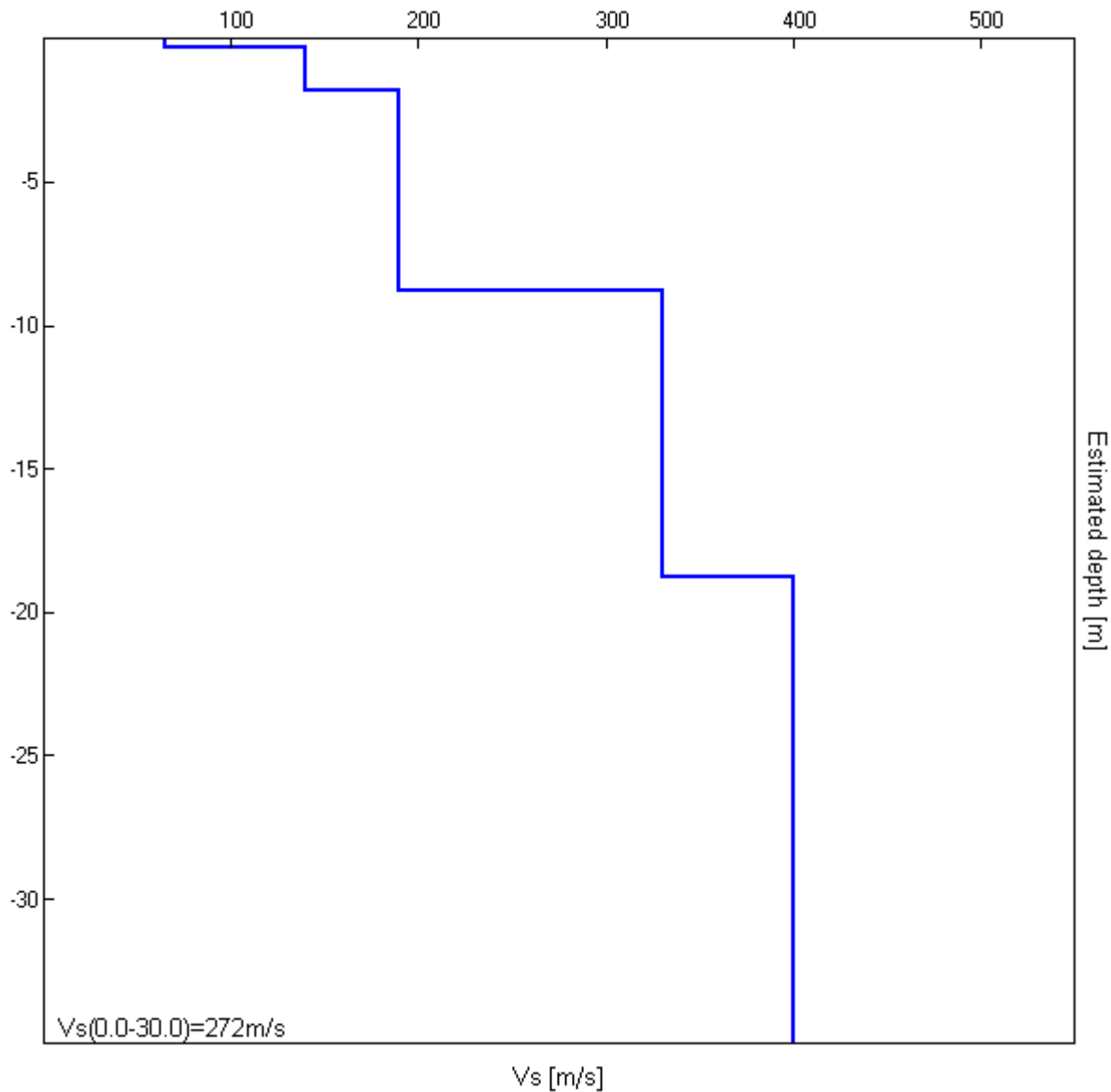


**Indagine MASW. Profilo verticale delle Vs.**

Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
0.70	0.70	140
2.00	1.30	200
6.50	4.50	300
10.00	3.50	220
26.00	16.00	400
44.00	18.00	480
inf.	inf.	630

Vs(0.0-30.0)=331m/s  
 Vs(1.0-31.0)=348m/s; Vs(2.0-32.0)=360m/s; Vs(3.0-33.0)=365m/s

**Seguono: schede indagine HVSR** – Nelle schede seguenti si riportano, per l’indagine eseguita, il grafico della curva sperimentale H/V, la serie temporale H/V, lo spettro indicante la direzionalità del rumore e gli spettri delle tre componenti del moto in velocità (con lisciamento al 10% e all’1%); inoltre, per la verticale di misura, a titolo esplicativo, è riportato il confronto fra curva sperimentale H/V e curva teorica relative al modello di sottosuolo proposto (e, conseguentemente, il profilo delle Vs calcolato sulla verticale). E’ inoltre riportata la tabella con i risultati delle verifiche eseguite secondo le linee guida Sesame.

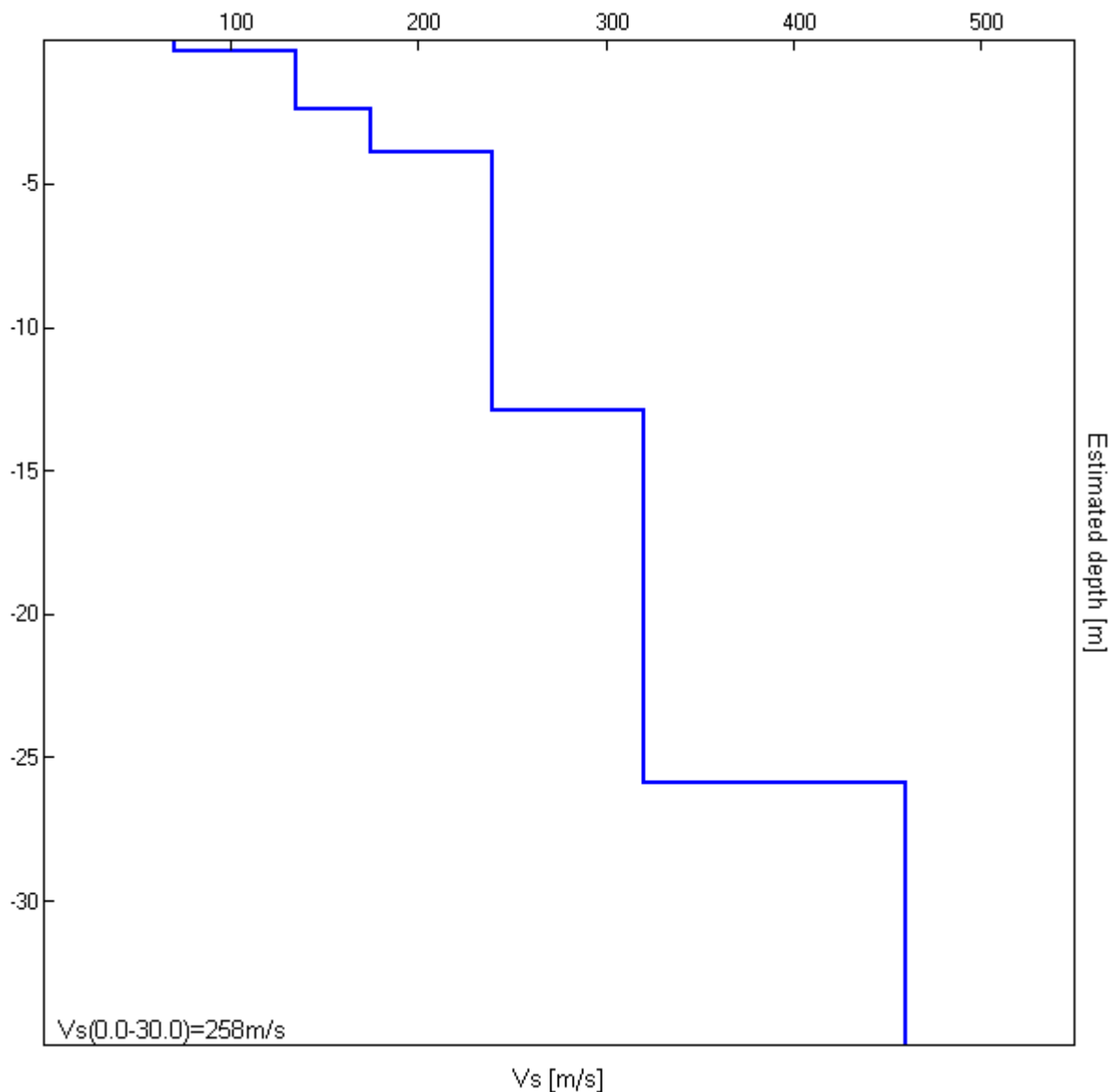


**Indagine MASW. Profilo verticale delle Vs.**

Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
0.30	0.30	65
1.80	1.50	140
8.80	7.00	190
18.80	10.00	330
38.80	20.00	400
inf.	inf.	500

Vs(0.0-30.0)=272m/s  
Vs(1.0-31.0)=290m/s; Vs(2.0-32.0)=303m/s; Vs(3.0-33.0)=311m/s

**Seguono: schede indagine HVSR** – Nelle schede seguenti si riportano, per l'indagine eseguita, il grafico della curva sperimentale H/V, la serie temporale H/V, lo spettro indicante la direzionalità del rumore e gli spettri delle tre componenti del moto in velocità (con lisciamento al 10% e all'1%); inoltre, per la verticale di misura, a titolo esplicativo, è riportato il confronto fra curva sperimentale H/V e curva teorica relative al modello di sottosuolo proposto (e, conseguentemente, il profilo delle Vs calcolato sulla verticale). E' inoltre riportata la tabella con i risultati delle verifiche eseguite secondo le linee guida Sesame.



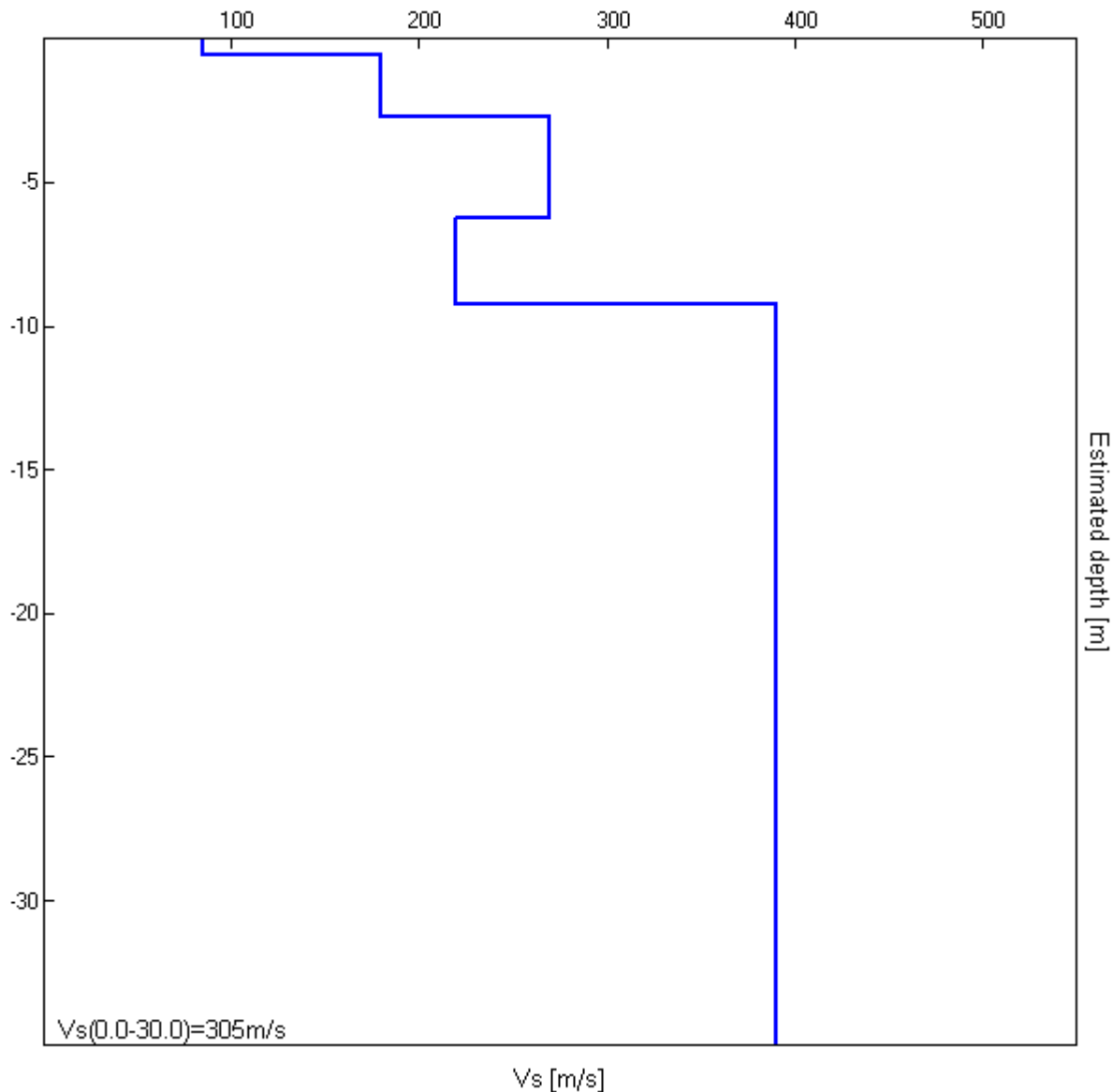
**Indagine MASW. Profilo verticale delle Vs.**

Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
0.40	0.40	70
2.40	2.00	135
3.90	1.50	175
12.90	9.00	240
25.90	13.00	320
80.90	55.00	460
inf.	inf.	670

Vs(0.0-30.0)=258m/s  
 Vs(1.0-31.0)=277m/s; Vs(2.0-32.0)=291m/s; Vs(3.0-33.0)=304m/s

**Seguono: schede indagine HVSR** – Nelle schede seguenti si riportano, per l’indagine eseguita, il grafico della curva sperimentale H/V, la serie temporale H/V, lo spettro indicante la direzionalità del rumore e gli spettri delle tre componenti del moto in velocità (con lisciamento al 10% e all’1%); inoltre, per la verticale di misura, a titolo esplicativo, è riportato il confronto fra curva sperimentale H/V e curva teorica relative al modello di sottosuolo proposto (e, conseguentemente, il profilo delle Vs calcolato sulla verticale). E’ inoltre riportata la tabella con i risultati delle verifiche eseguite secondo le linee guida Sesame.



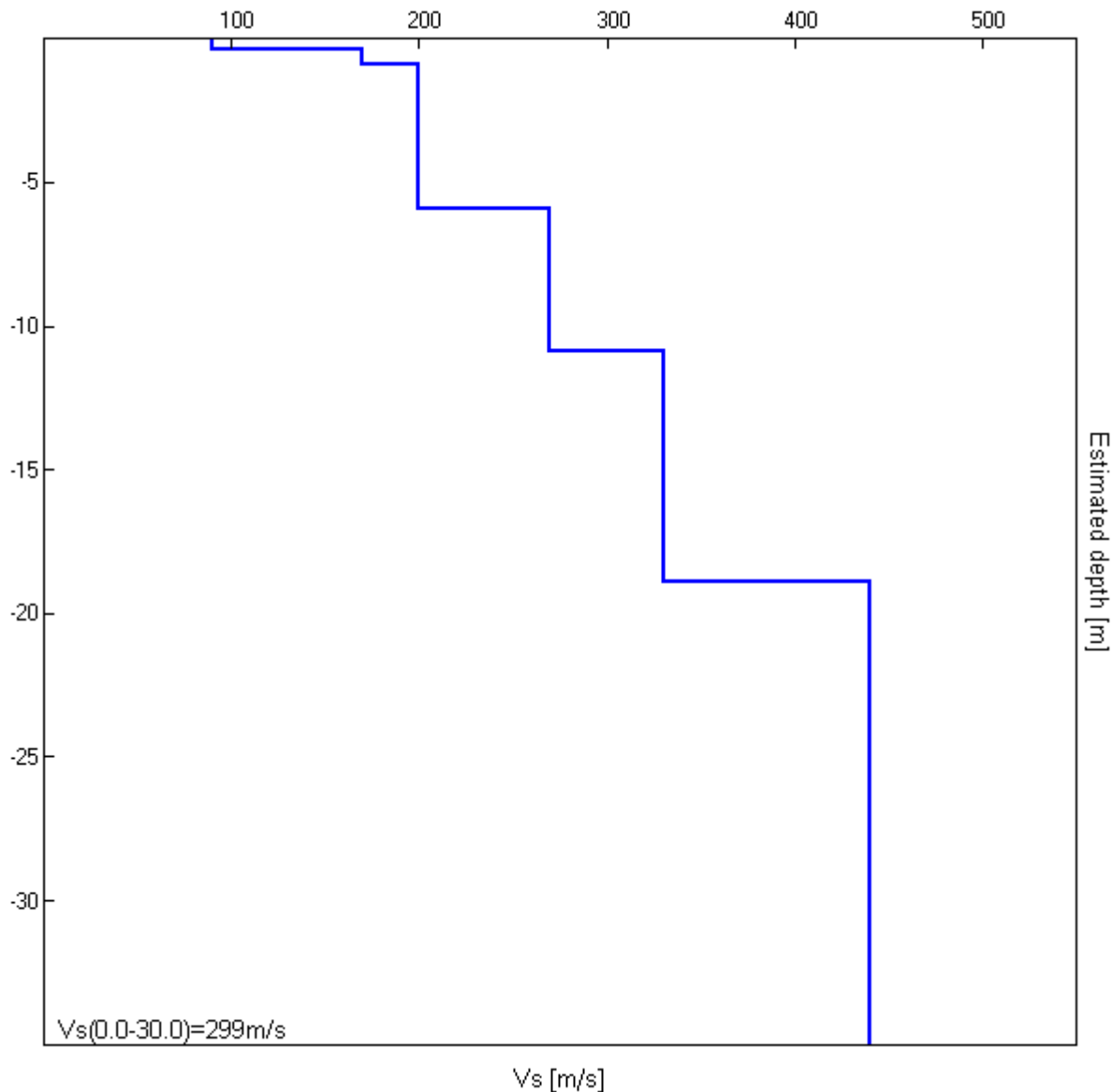


**Indagine MASW. Profilo verticale delle Vs.**

Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
0.55	0.55	85
2.75	2.20	180
6.25	3.50	270
9.25	3.00	220
39.25	30.00	390
inf.	inf.	550

Vs(0.0-30.0)=305m/s  
 Vs(1.0-31.0)=325m/s; Vs(2.0-32.0)=336m/s; Vs(3.0-33.0)=346m/s

**Seguono: schede indagine HVSR** – Nelle schede seguenti si riportano, per l’indagine eseguita, il grafico della curva sperimentale H/V, la serie temporale H/V, lo spettro indicante la direzionalità del rumore e gli spettri delle tre componenti del moto in velocità (con lisciamento al 10% e all’1%); inoltre, per la verticale di misura, a titolo esplicativo, è riportato il confronto fra curva sperimentale H/V e curva teorica relative al modello di sottosuolo proposto (e, conseguentemente, il profilo delle Vs calcolato sulla verticale). E’ inoltre riportata la tabella con i risultati delle verifiche eseguite secondo le linee guida Sesame.

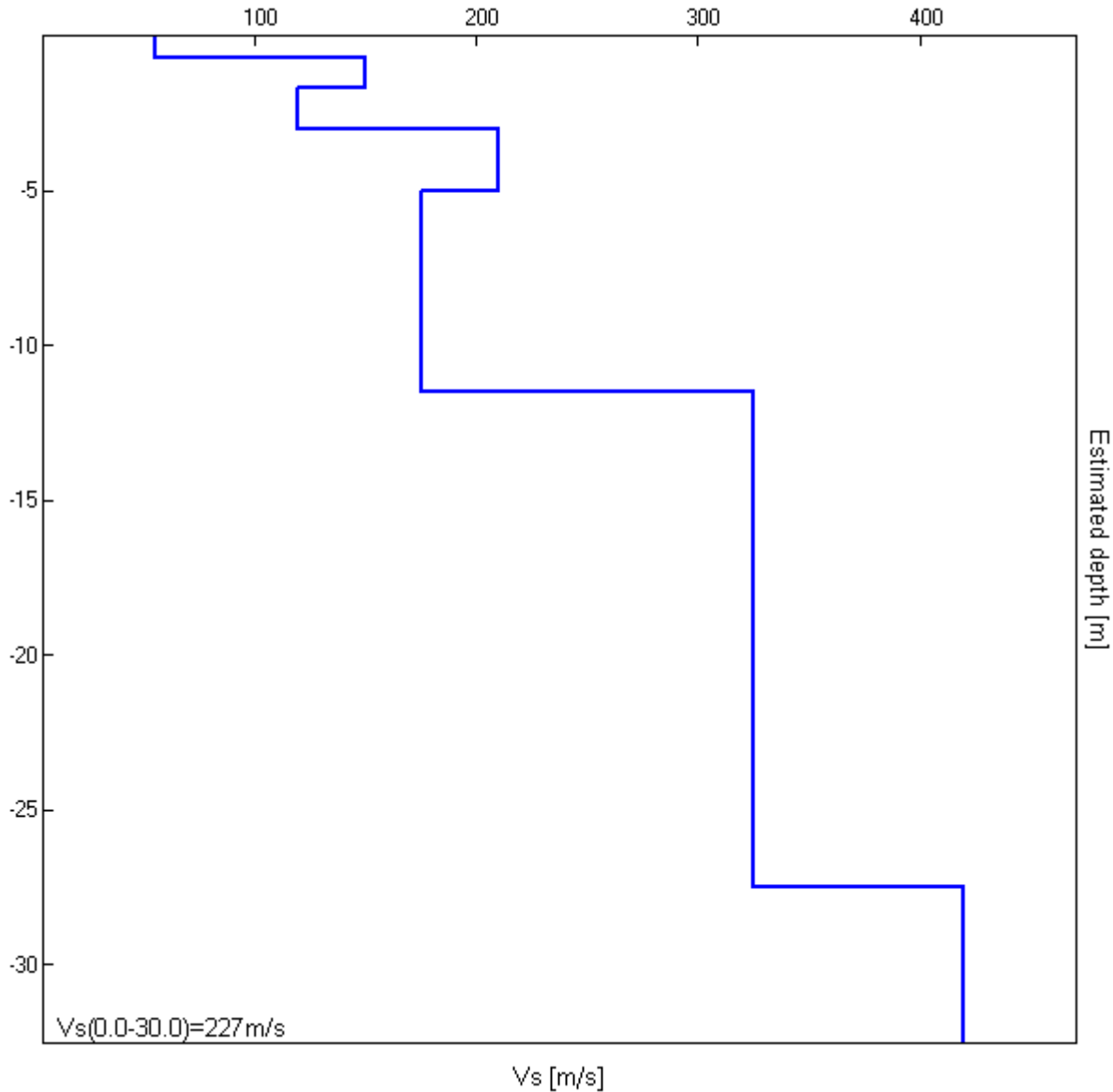


**Indagine MASW. Profilo verticale delle Vs.**

Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
0.40	0.40	90
0.90	0.50	170
5.90	5.00	200
10.90	5.00	270
18.90	8.00	330
43.90	25.00	440
inf.	inf.	530

Vs(0.0-30.0)=299m/s  
 Vs(1.0-31.0)=317m/s; Vs(2.0-32.0)=326m/s; Vs(3.0-33.0)=336m/s

**Seguono: schede indagine HVSR** – Nelle schede seguenti si riportano, per l'indagine eseguita, il grafico della curva sperimentale H/V, la serie temporale H/V, lo spettro indicante la direzionalità del rumore e gli spettri delle tre componenti del moto in velocità (con lisciamento al 10% e all'1%); inoltre, per la verticale di misura, a titolo esplicativo, è riportato il confronto fra curva sperimentale H/V e curva teorica relative al modello di sottosuolo proposto (e, conseguentemente, il profilo delle Vs calcolato sulla verticale). E' inoltre riportata la tabella con i risultati delle verifiche eseguite secondo le linee guida Sesame.

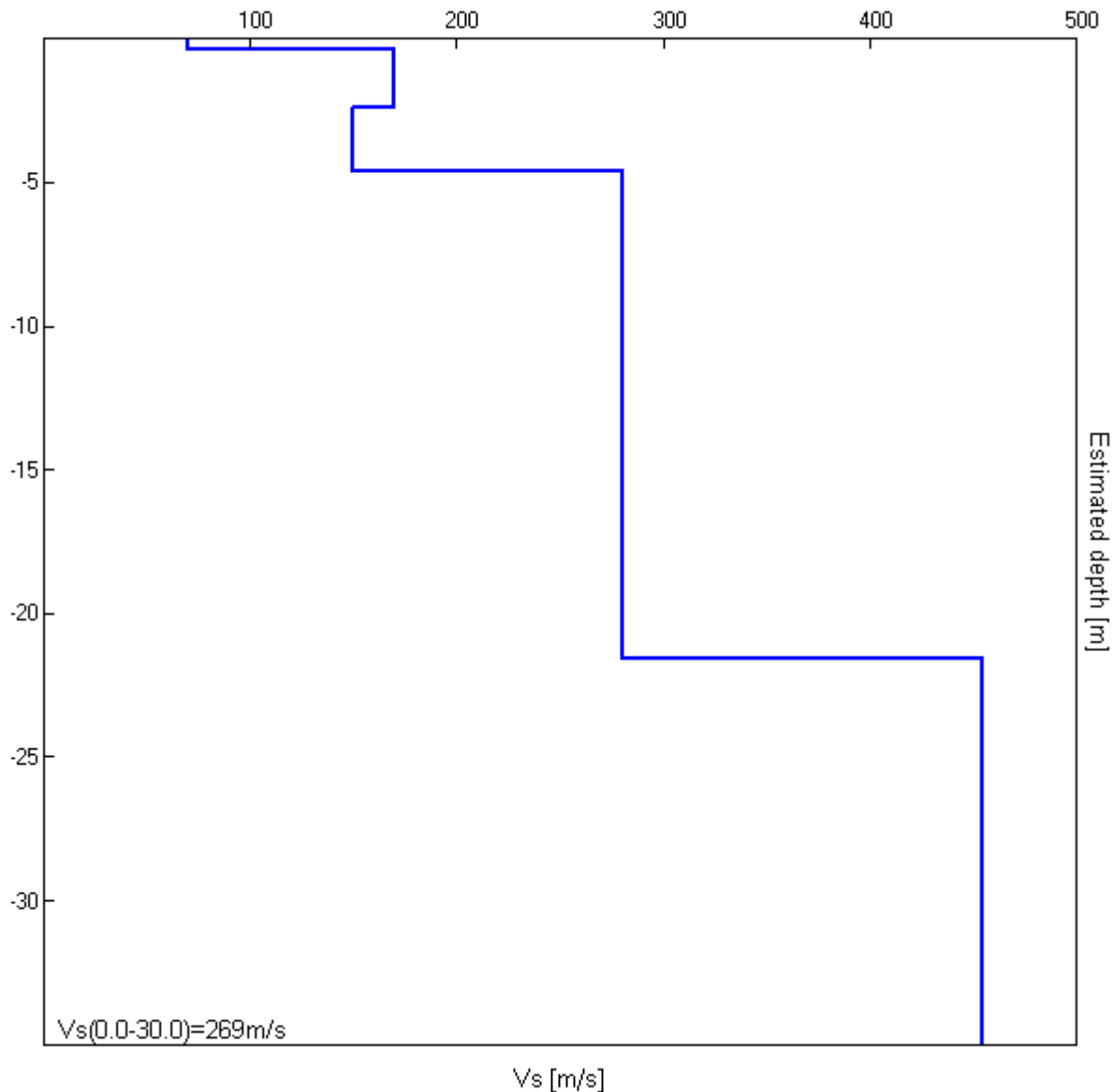


**Indagine MASW. Profilo verticale delle Vs.**

Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
0.70	0.70	55
1.70	1.00	150
3.00	1.30	120
5.00	2.00	210
11.50	6.50	175
27.50	16.00	325
inf.	inf.	420

Vs(0.0-30.0)=227m/s  
 Vs(1.0-31.0)=251m/s; Vs(2.0-32.0)=261m/s; Vs(3.0-33.0)=275m/s

**Seguono: schede indagine HVSR** – Nelle schede seguenti si riportano, per ogni indagine eseguita, il grafico della curva sperimentale H/V, la serie temporale H/V, lo spettro indicante la direzionalità del rumore e gli spettri delle tre componenti del moto in velocità (con lisciamento al 10% e all'1%); inoltre, per ogni verticale di misura, a titolo esplicativo, è riportato il confronto fra curva sperimentale H/V e curva teorica relative al modello di sottosuolo proposto (e, conseguentemente, il profilo delle Vs calcolato su ciascuna verticale). E' inoltre riportata la tabella con i risultati delle verifiche eseguite secondo le linee guida Sesame.

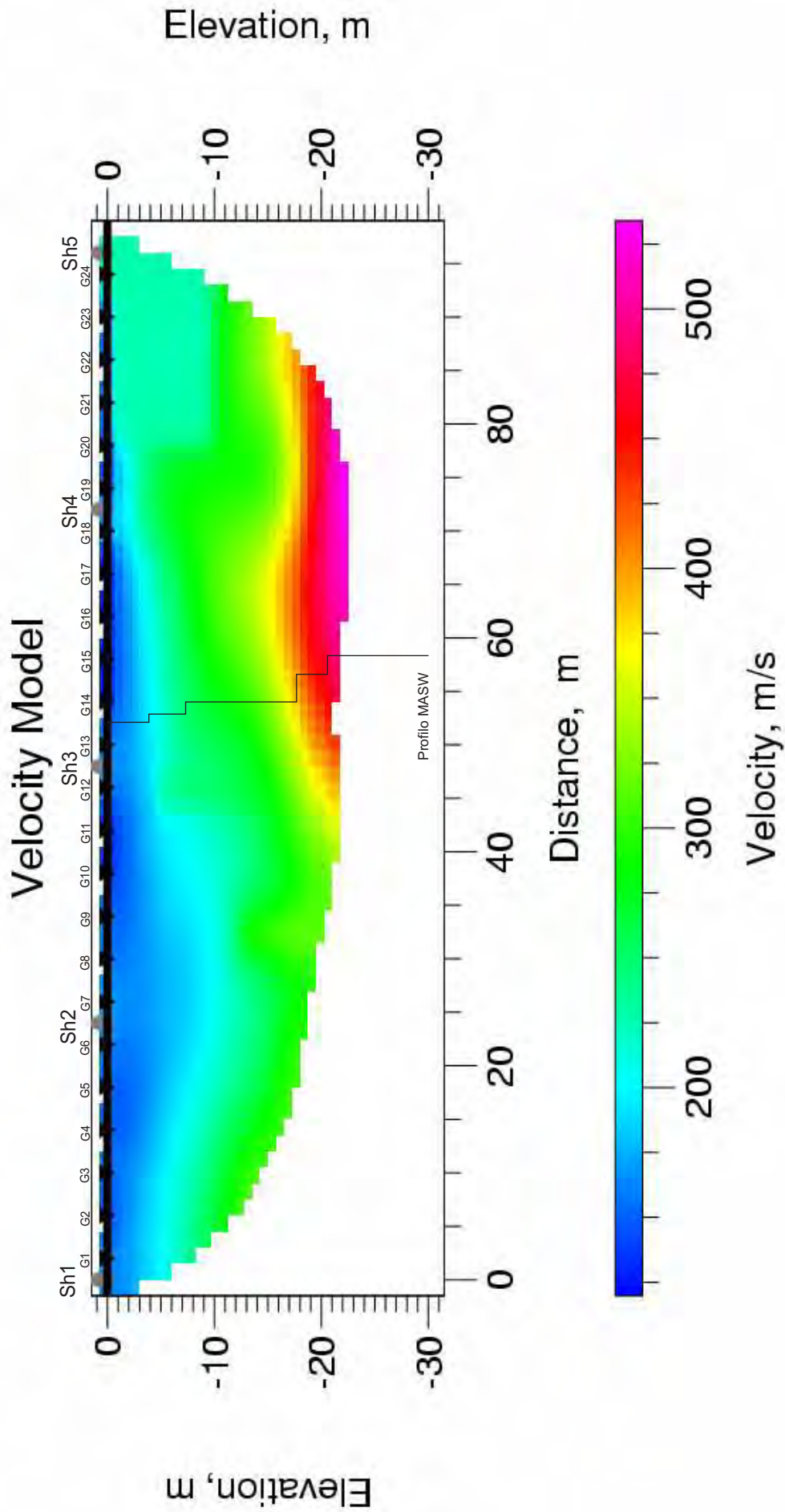


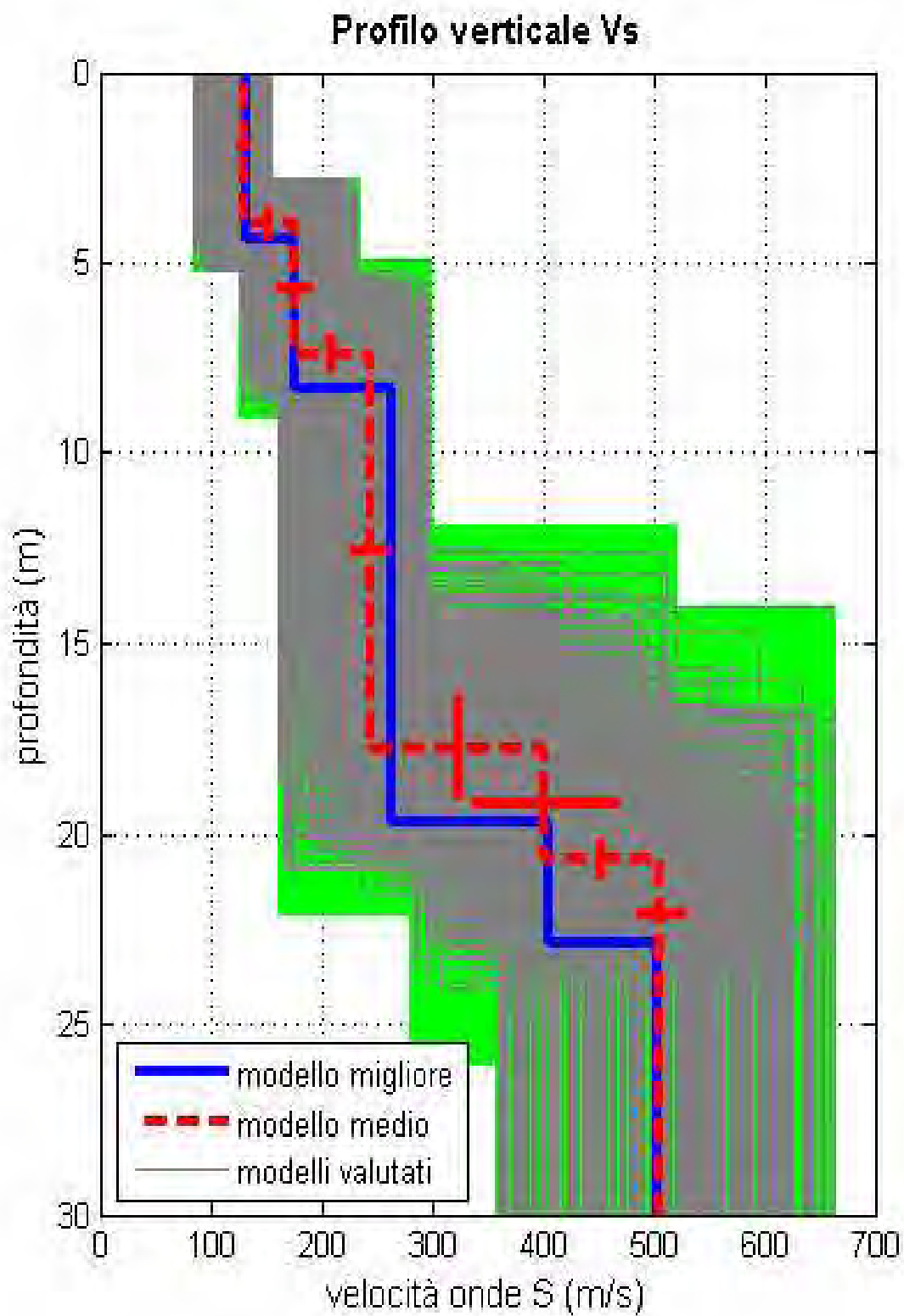
**Indagine MASW. Profilo verticale delle Vs.**

Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
0.40	0.40	70
2.40	2.00	170
4.60	2.20	150
21.60	17.00	280
58.60	37.00	455
inf.	inf.	620

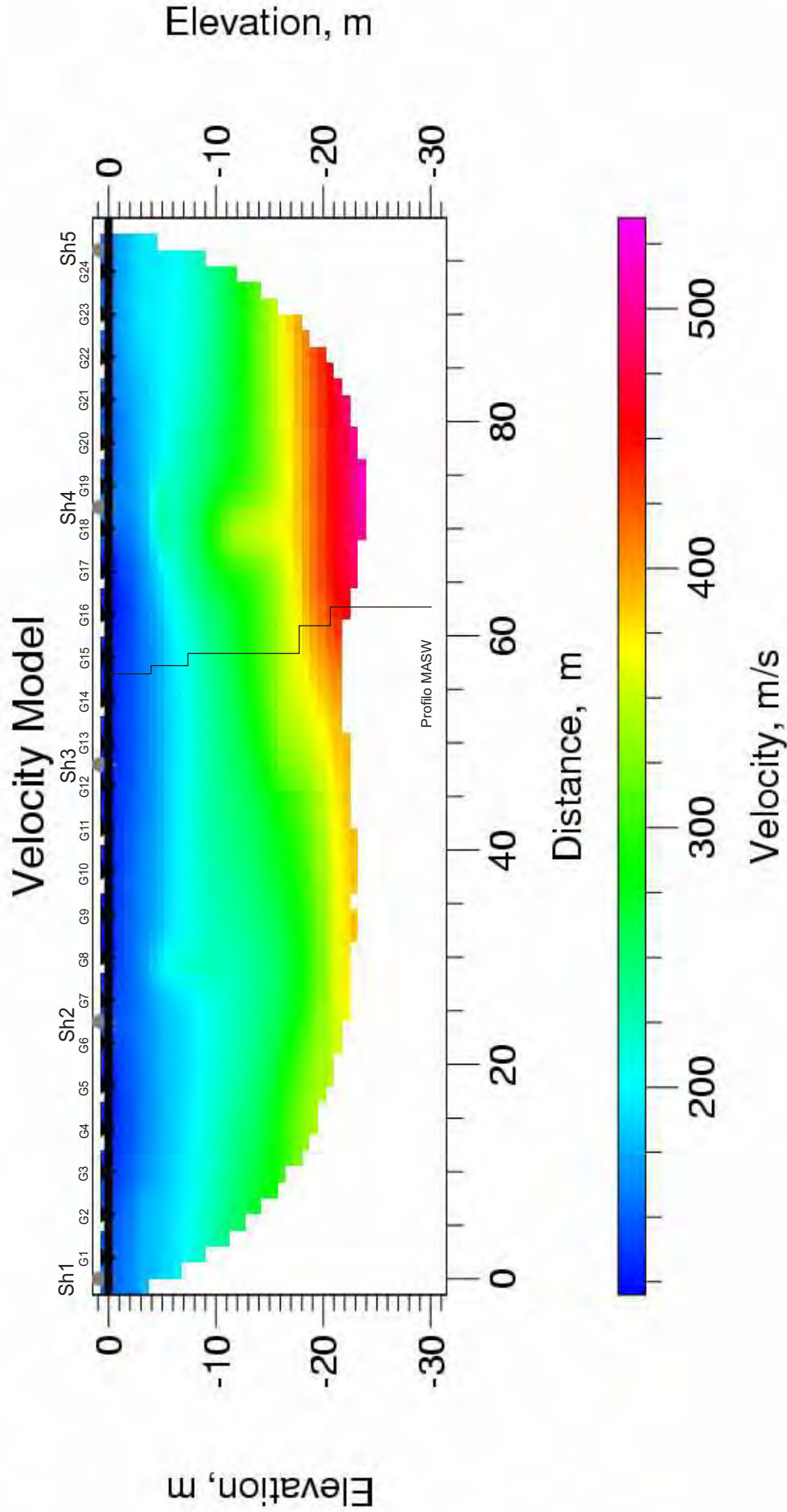
Vs(0.0-30.0)=269m/s  
 Vs(1.0-31.0)=288m/s; Vs(2.0-32.0)=298m/s;Vs(3.0-33.0)=311m/s

**Seguono: schede indagine HVSR** – Nelle schede seguenti si riportano, per ogni indagine eseguita, il grafico della curva sperimentale H/V, la serie temporale H/V, lo spettro indicante la direzionalità del rumore e gli spettri delle tre componenti del moto in velocità (con lisciamento al 10% e all'1%); inoltre, per ogni verticale di misura, a titolo esplicativo, è riportato il confronto fra curva sperimentale H/V e curva teorica relative al modello di sottosuolo proposto (e, conseguentemente, il profilo delle Vs calcolato su ciascuna verticale). E' inoltre riportata la tabella con i risultati delle verifiche eseguite secondo le linee guida Sesame.





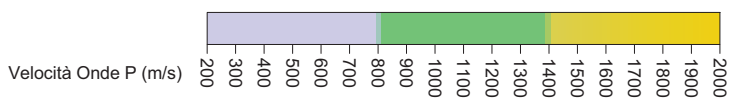
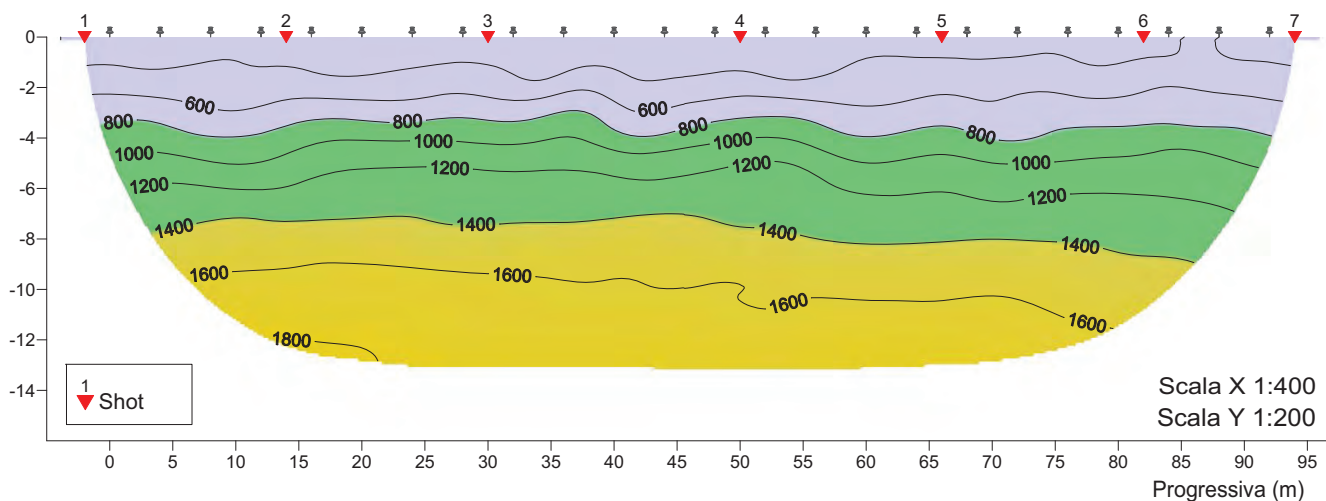
$VS_{30} = 253 \text{ m/s}$





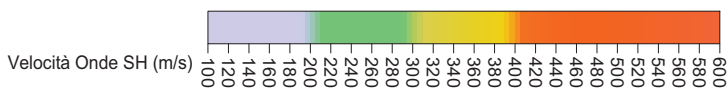
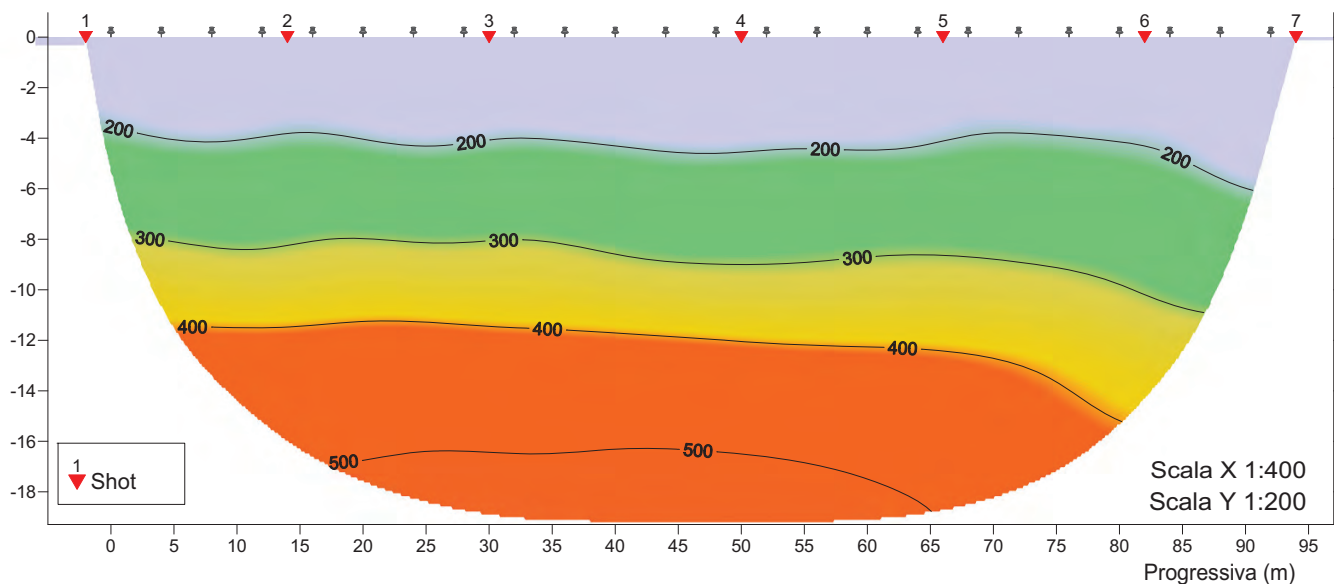
Località: Capannoli  
Data: Novembre 2012

**PROFILO SISMO-TOMOGRAFICO LINE 1\_P**



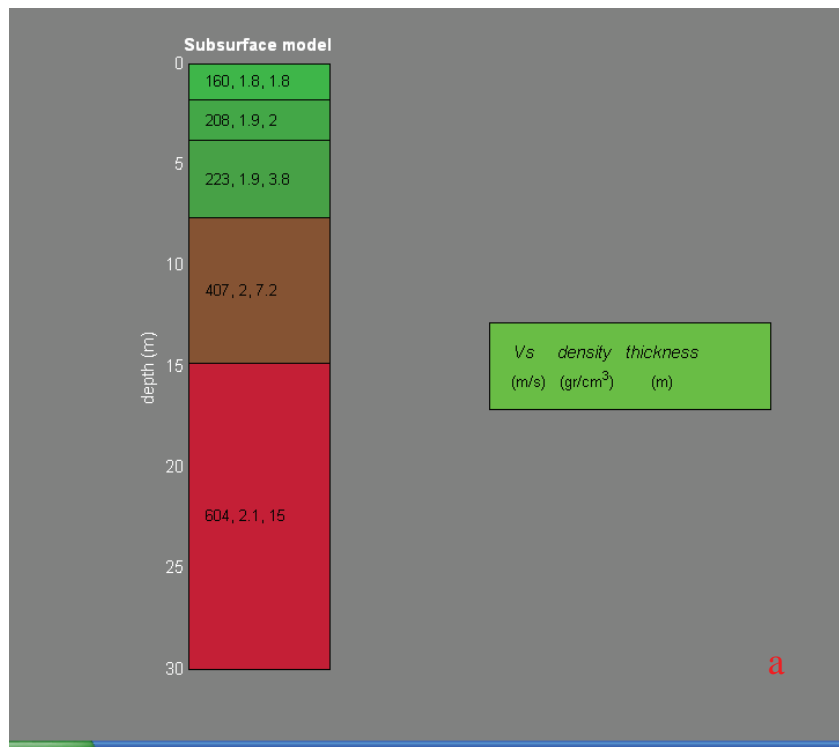
Località: Capannoli  
Data: Novembre 2012

**PROFILO SISMO-TOMOGRAFICO LINE 1\_SH**



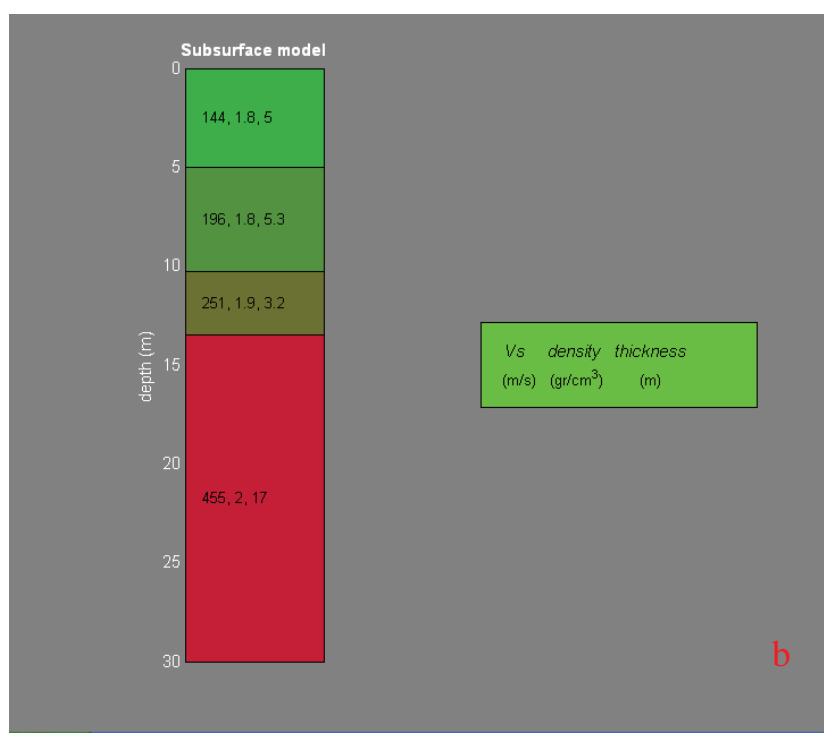


Spessore (m)	Deviazione standard (m)	Vs (m/s)	Deviazione standard (m/s)	Densità (g/cm <sup>3</sup> )	Modulo di taglio stimato (MPa)
1,80	0,1	160	0	1,79	46
2,00	0,1	208	7	1,85	80
3,80	0,0	223	8	1,87	93
7,20	1,0	407	16	2,01	334
15,20	-	604	8	2,08	760



Vs30 = 371m/s

Spessore (m)	Deviazione standard (m)	Vs (m/s)	Deviazione standard (m/s)	Densità (g/cm <sup>3</sup> )	Modulo di taglio stimato (MPa)
5,00	0,6	144	1	1,76	37
5,30	1,0	196	13	1,84	71
3,20	0,6	251	41	1,90	120
16,50	-	455	9	2,01	417



Vs30 = 271m/s

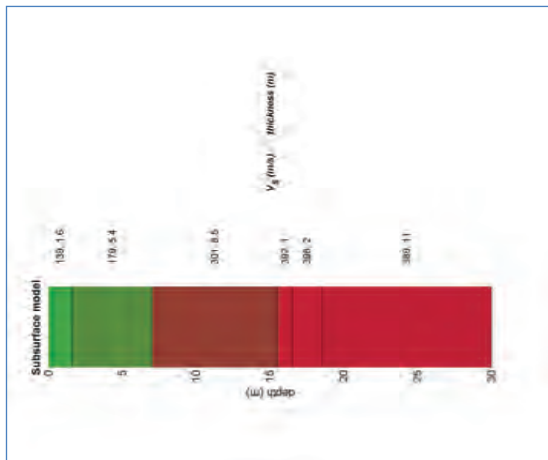


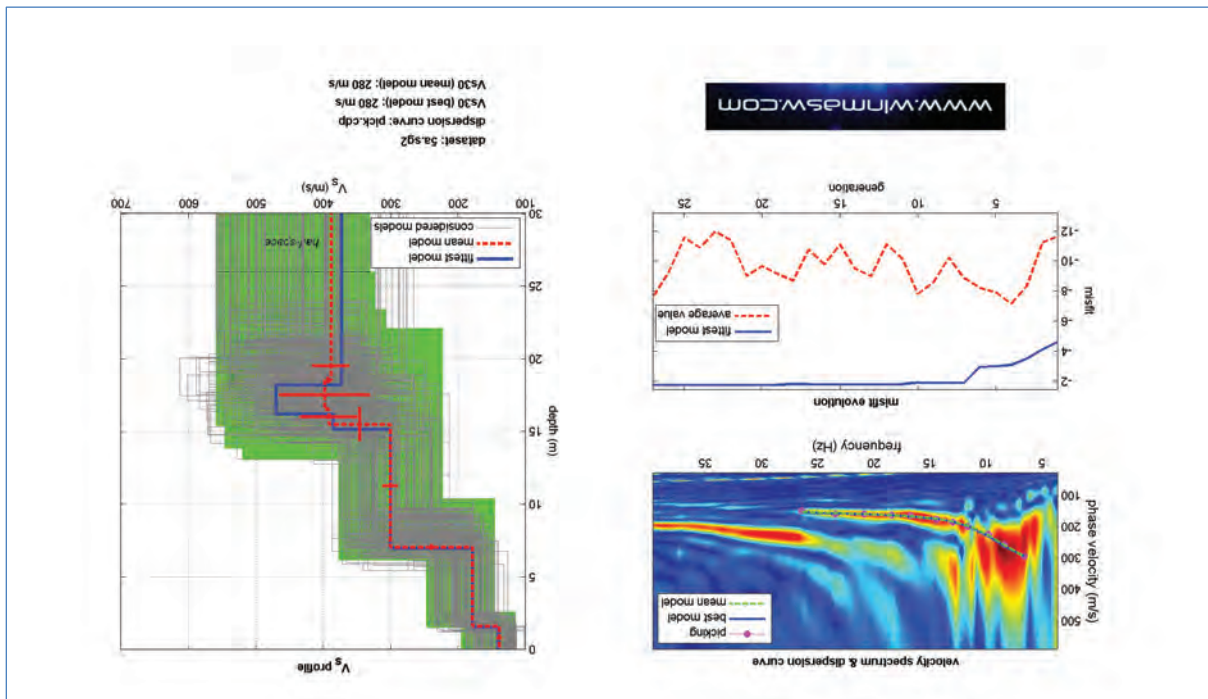
Figura 6: Indagine MASW: Profilo verticale della VS sino a 30m.

**Modello medio**

Vs (m/s): 139, 179, 301, 392, 398, 389  
 Standard deviations (m/s): 4, 1, 11, 43, 67, 28  
 Thickness (m): 1.6, 5.4, 8.5, 1.0, 2.0  
 Standard deviations (m/s): 0.1, 0.2, 1.2, 0.1, 0.2  
 Density (gr/cm3) (approximate values): 1.75 1.82 1.94 2.00 2.01 2.00  
 Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 34 58 176 308 318 303  
 Analyzing Phase velocities  
 Considered dispersion curve: pick.cdp  
 Analysis: Rayleigh Waves  
 Approximate values for Vp and Poisson  
 Vp (m/s): 289 372 626 815 828 810  
 Poisson: 0.35 0.35 0.35 0.35 0.35 0.35

Vs30 (m/s): 280

Figura 5: Indagine MASW: spettro osservato, curve di dispersione, curve di dispersione (off-set 5m su G1) piccate e curve del modello individuato dall'inversione; profilo verticale VS identificato; grafico



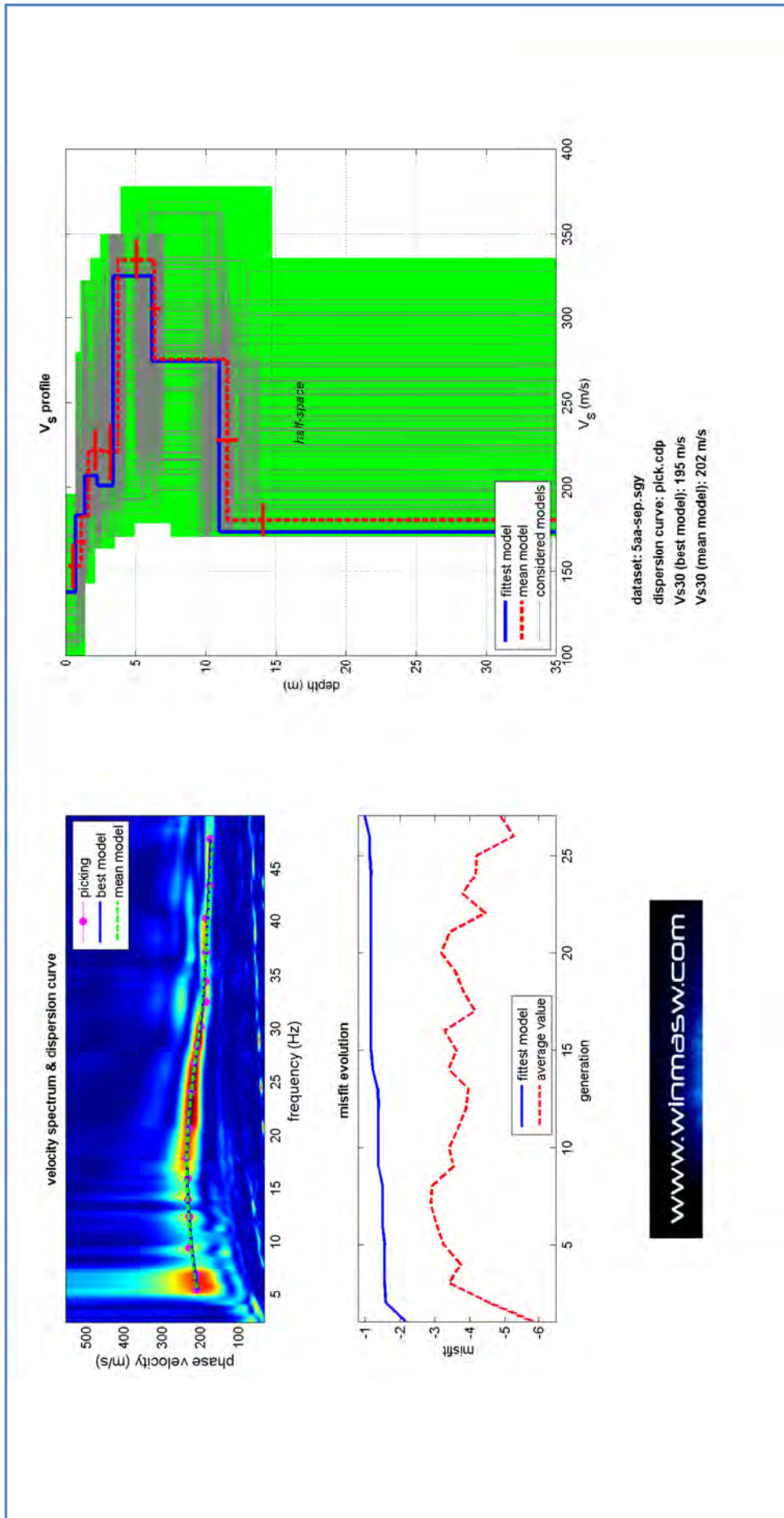
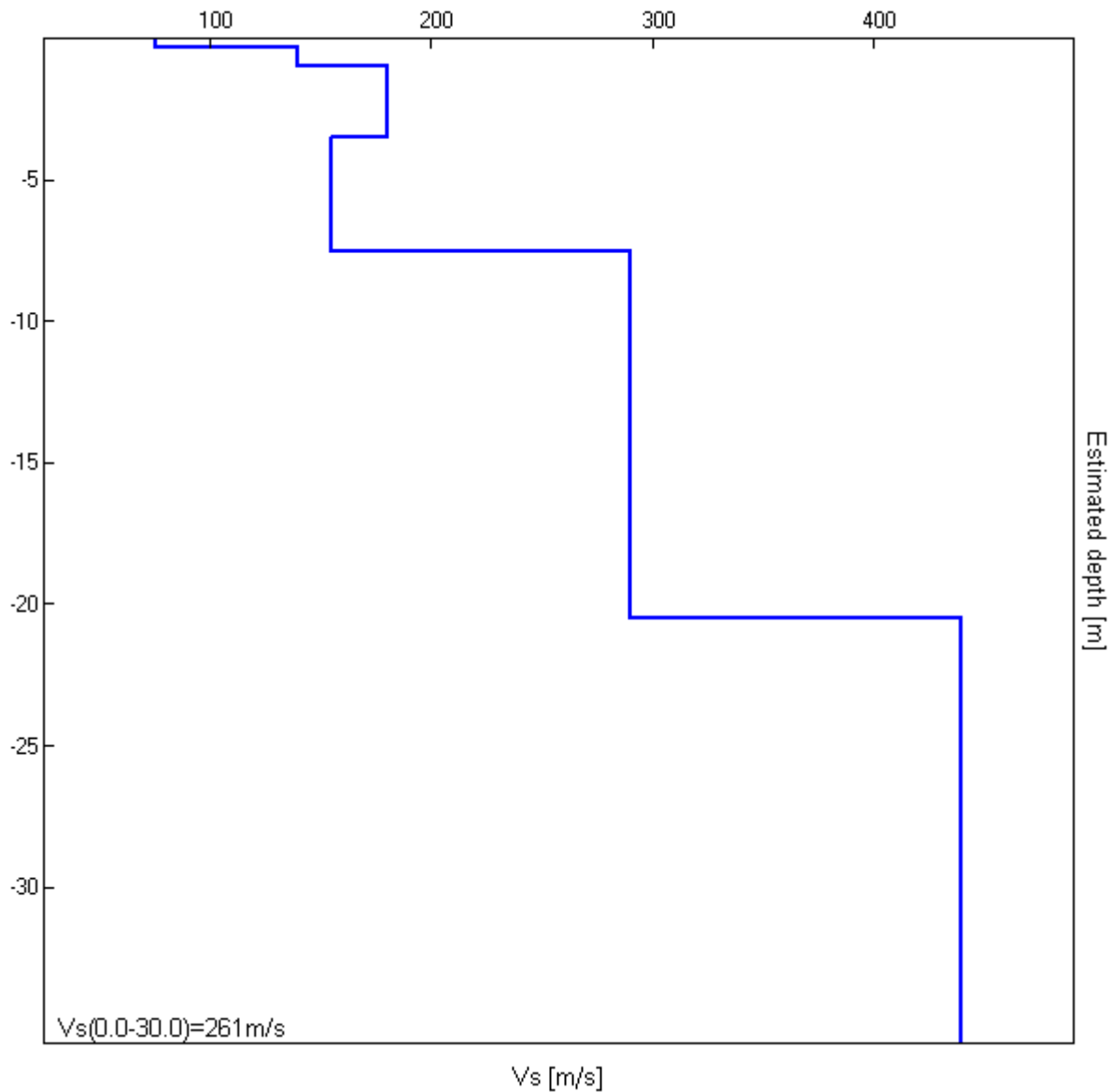


Figura 4: Indagine MASW1: spettro osservato, curve di dispersione piccate e curve di dispersione individuate dall'inversione; profilo verticale VS identificato; grafico misfit-generazione (off-set 5m su G1)

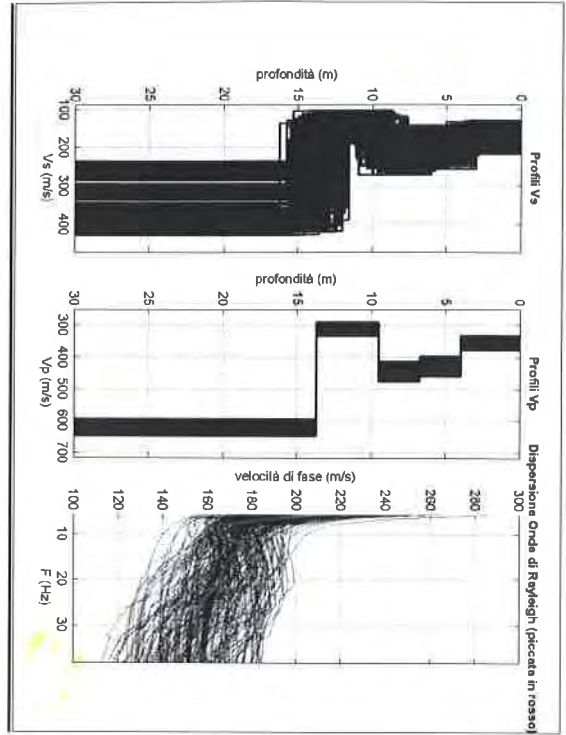


**Indagine MASW. Profilo verticale delle Vs.**

Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
0.30	0.30	75
1.00	0.70	140
3.50	2.50	180
7.50	4.00	155
20.50	13.00	290
inf.	inf.	440

Vs(0.0-30.0)=261m/s  
 Vs(1.0-31.0)=277m/s; Vs(2.0-32.0)=285m/s

**Seguono: schede indagine HVSR** – Oltre al grafico della curva sperimentale H/V e agli spettri delle tre componenti del moto in velocità, si riportano, per la verticale di misura, a titolo esplicativo, il confronto fra curva sperimentale H/V e curva teorica relative al modello di sottosuolo proposto (e, conseguentemente, il profilo delle Vs calcolato sulla verticale).



**Modello medio**

Vs (m/s): 167, 201, 210, 151, 338  
 Deviazioni Standard (m/s): 7, 21, 30, 16, 38  
 Spessori (m): 4, 2, 2, 7, 2, 9, 4, 3  
 Deviazioni Standard (m): 0, 5, 0, 3, 0, 4, 0, 6

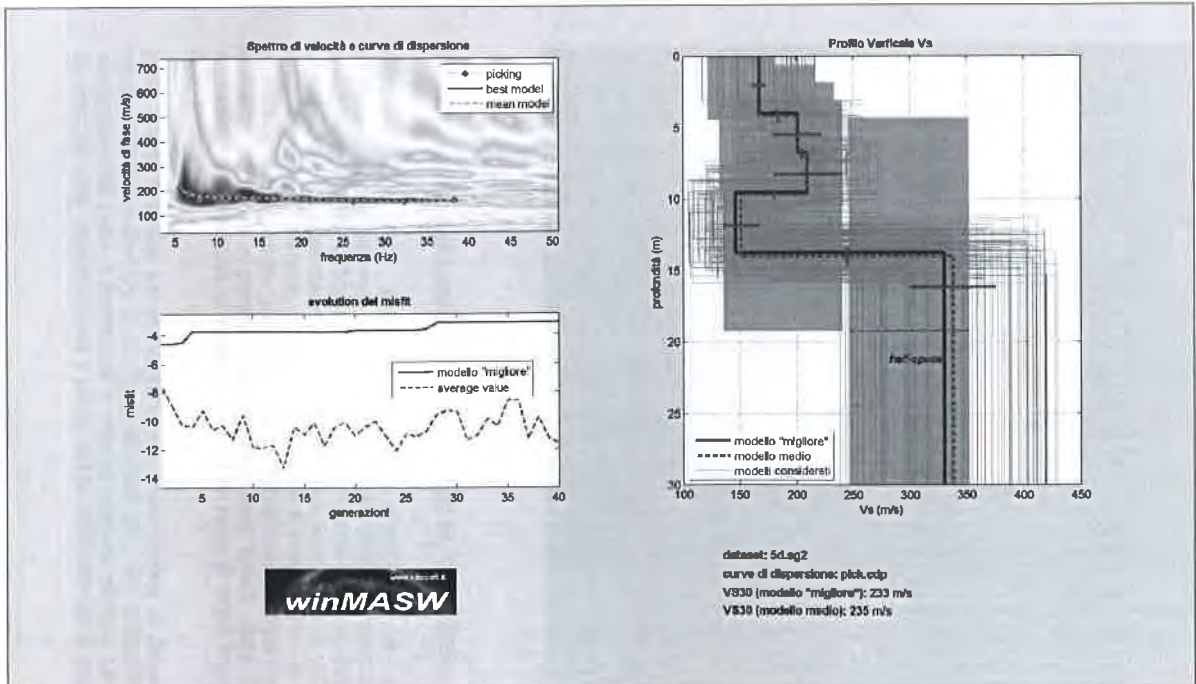
Tipo di analisi: onde di Rayleigh

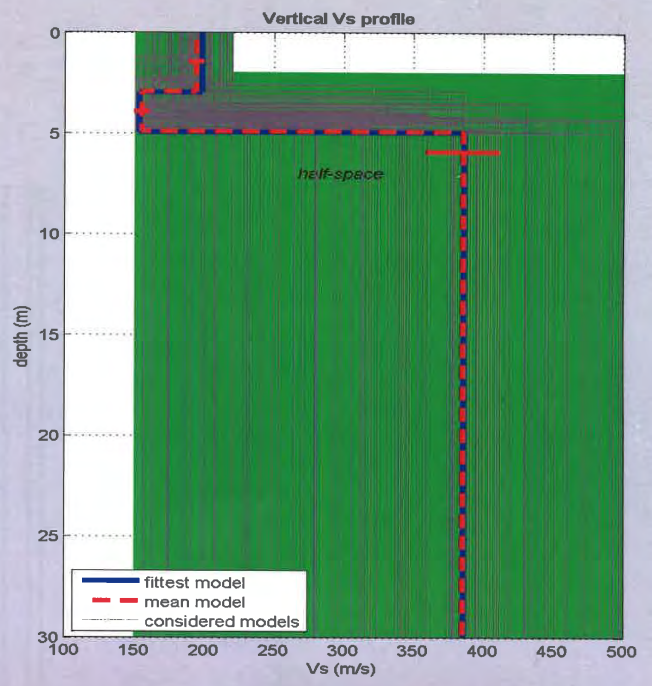
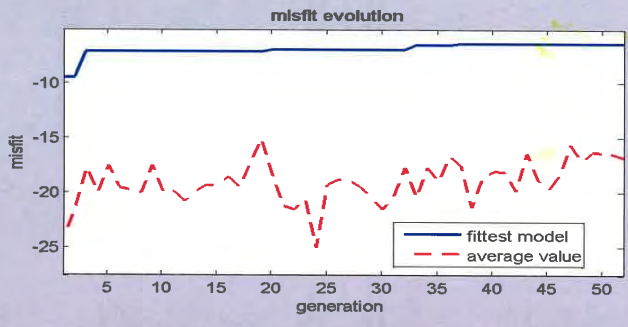
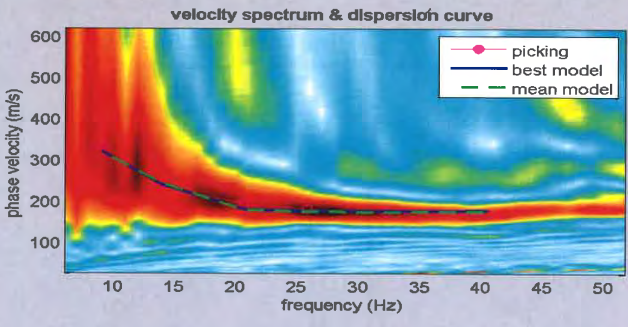
**Stima approssimativa di Vp, densità e moduli elastici (VEDI MANUALE)**

Stima VP (m/s): 346, 425, 444, 314, 623  
 Stima densità (gr/cm3): 1,80, 1,85, 1,86, 1,77, 1,94  
 Stima modulo di Poisson: 0,35, 0,36, 0,36, 0,35, 0,29  
 Stima modulo di taglio (MPa): 50, 75, 82, 40, 222  
 Stima modulo di compressione (MPa): 148, 234, 257, 121, 457  
 Stima modulo di Young (MPa): 135, 202, 222, 109, 572  
 Stima modulo di Lamé (MPa): 115, 184, 202, 94, 310

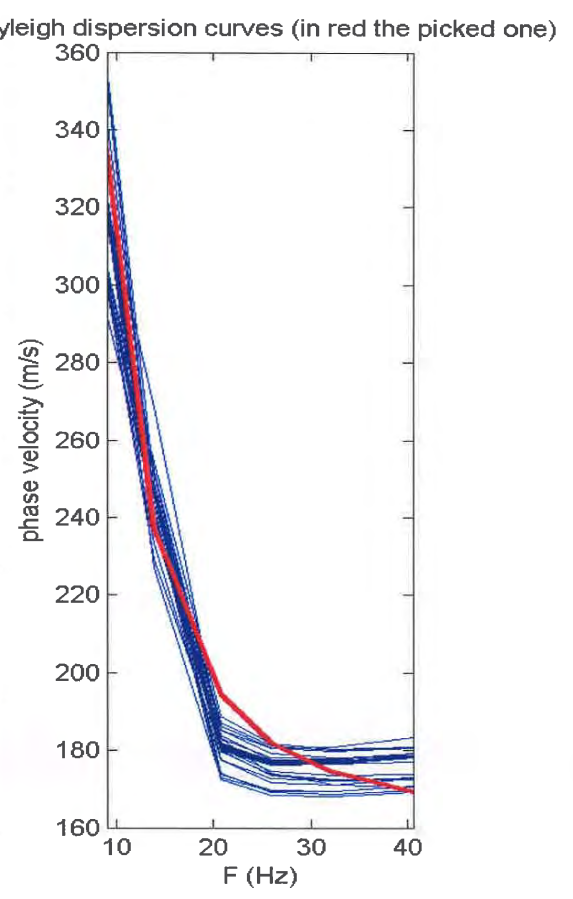
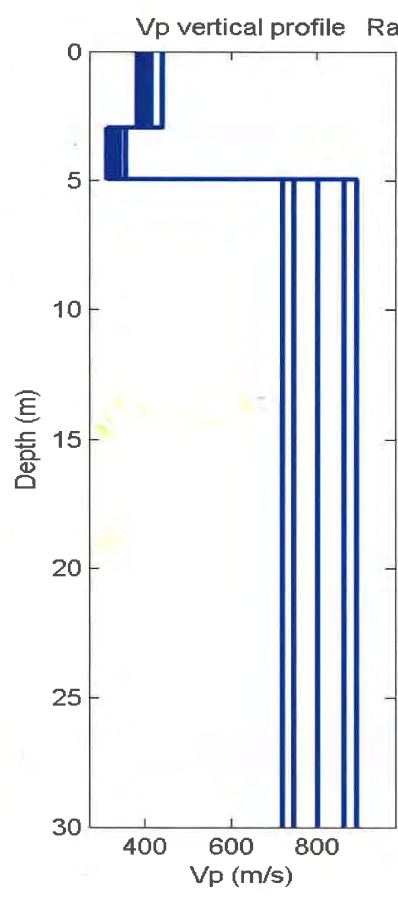
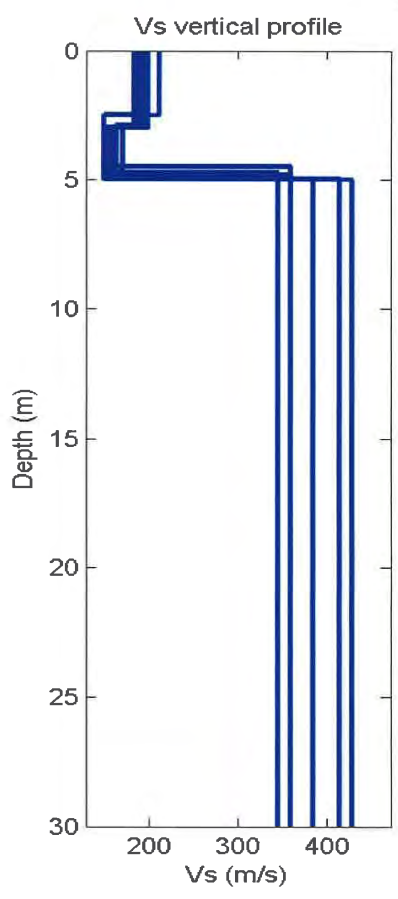
Vs30 (m/s): 235

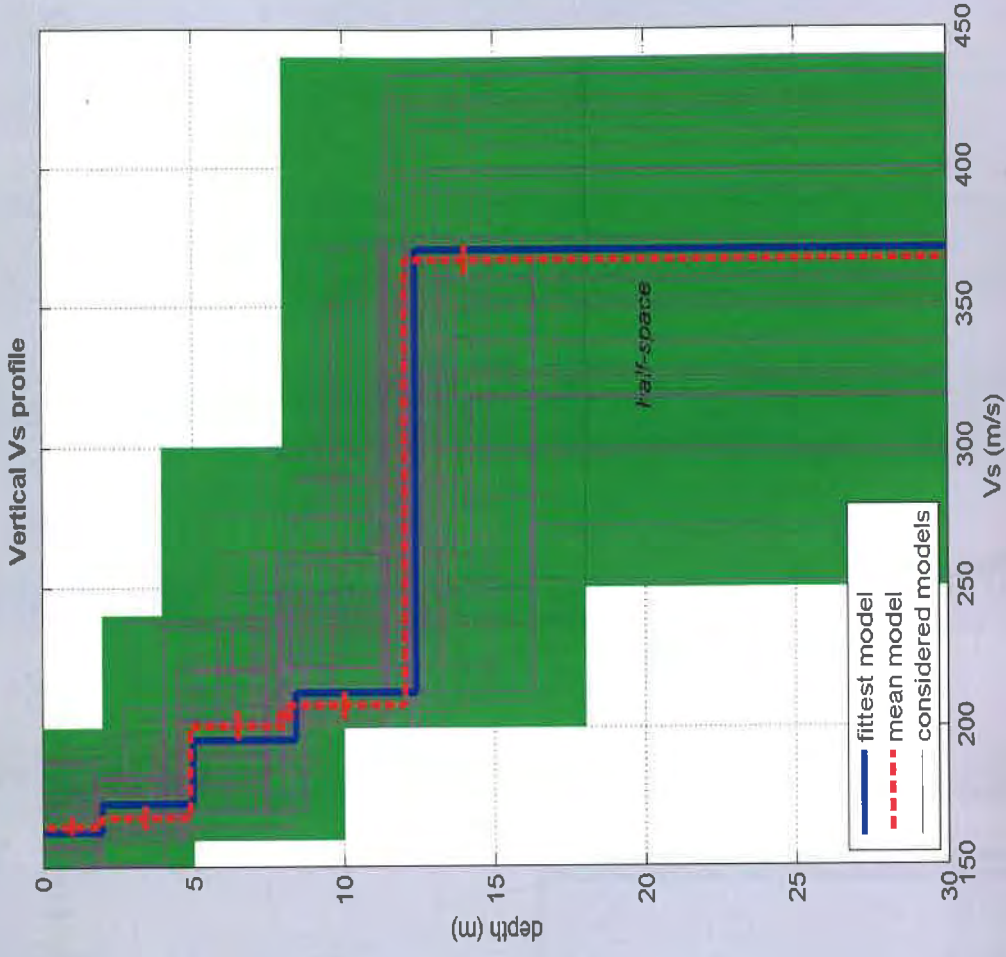
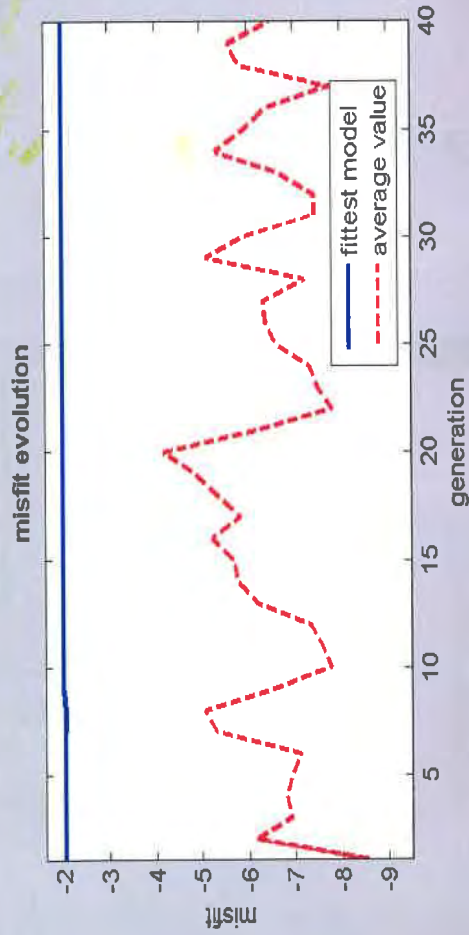
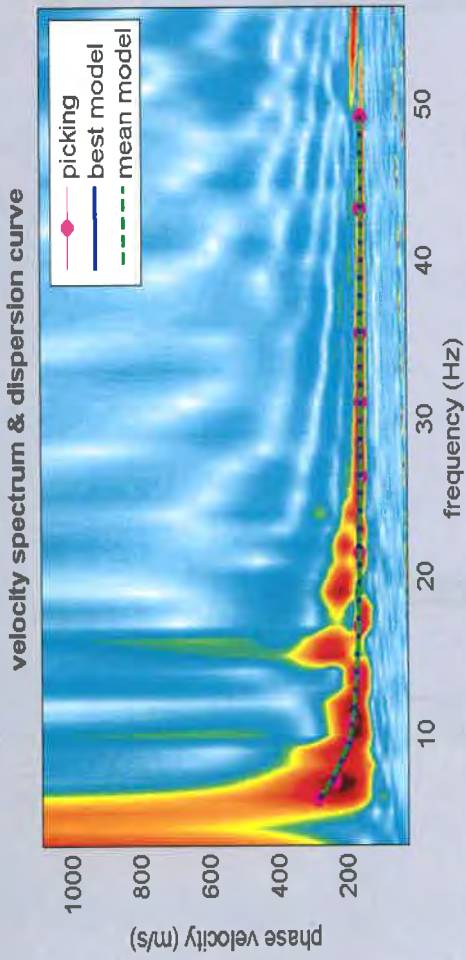
**Elaborazione MASW 1**





dataset: Mattolini 3 m.SGY  
dispersion curve: Mattolini 3 m pick.cdp  
VS30 (best model): 322 m/s  
VS30 (mean model): 321 m/s





dataset: 10.sgy  
 dispersion curve: 10 plck.cdp  
 VS30 (best model): 265 m/s  
 VS30 (mean model): 265 m/s





INDAGINE SISMICA MASW

INDAGINI SISMICHE HVSR

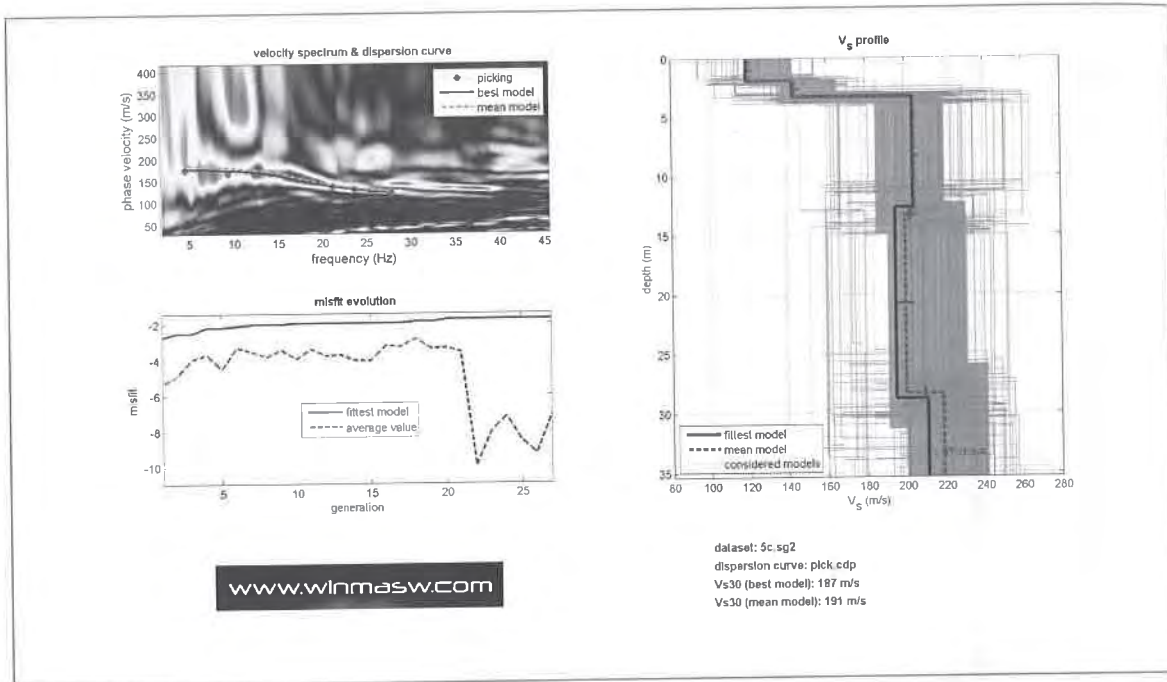


Figura 5: Indagine MASW: spettro osservato, curve di dispersione *piccate* e curve del modello individuato dall'inversione; profilo verticale Vs identificato; grafico *misfit*-generazione (*off-set* 5m su G1)

GAIA Servizi S.n.c.

Via Lenin, 132 - 56017 San Giuliano Terme (PI)  
Tel./Fax: 050 9910582 e-mail: info@gaiaservizi.com - p. IVA 01667250508

INDAGINE SISMICA MASW  
INDAGINI SISMICHE HVSR

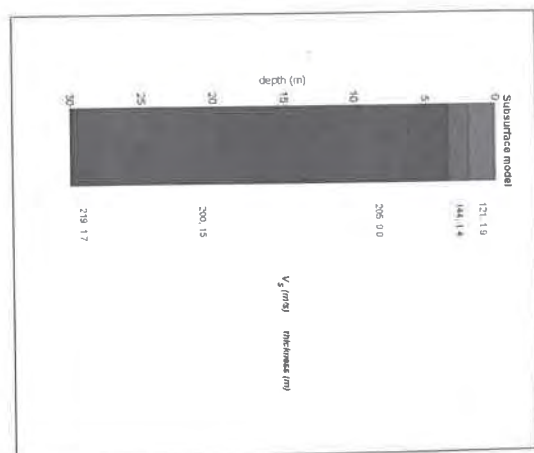


Figura 6: Indagine MASW: Profilo verticale della VS sino a 30m

Modello medio

Vs (m/s): 121, 144, 205, 200, 219  
Standard deviations (m/s): 1, 3, 2, 4, 11  
Thickness (m): 1, 9, 1, 4, 9, 9, 15, 1  
Standard deviations (m/s): 0, 1, 0, 1, 0, 6, 0, 6  
Density (gr/cm<sup>3</sup>) (approximate values): 1, 80, 1, 81, 1, 91, 1, 91, 1, 91  
Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 26 38 80 77 92  
Estimated static shear modulus (MPa) (approximate values): 0 0 0 0 0  
Analyzing Phase velocities  
Considered dispersion curve: pick.cdp  
Analysis: Rayleigh Waves  
Approximate values for Vp and Poisson  
Vp (m/s): 348, 364, 557, 563, 548  
Poisson: 0.43 0.41 0.42 0.43 0.40  
Vs30 (m/s): 191

Figura 5: Indagine MASW: spettro osservato, curve di dispersione piccate e curve del modello individuato dall'inversione; profilo verticale Vs identificato; grafico misfit-generazione (off-set 5m su G1)

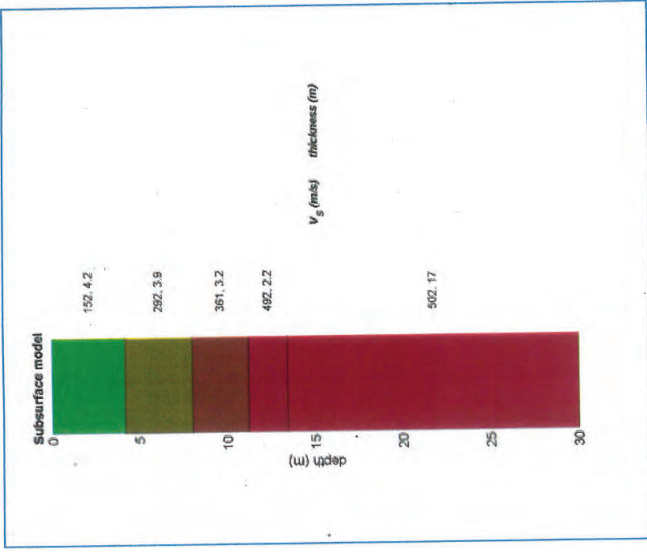
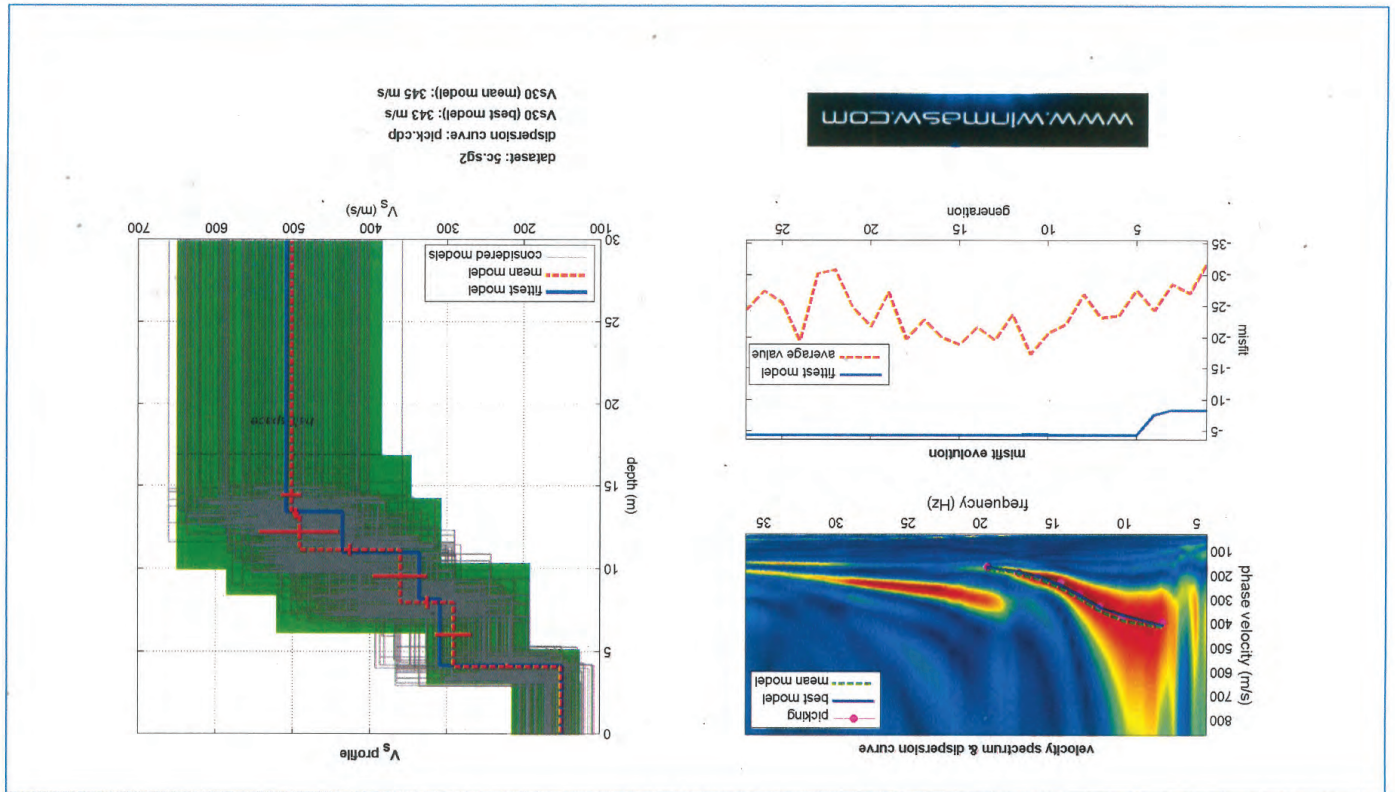


Figura 6: Indagine MASW: Profilo verticale della VS sino a 30m.

**Modello medio.**

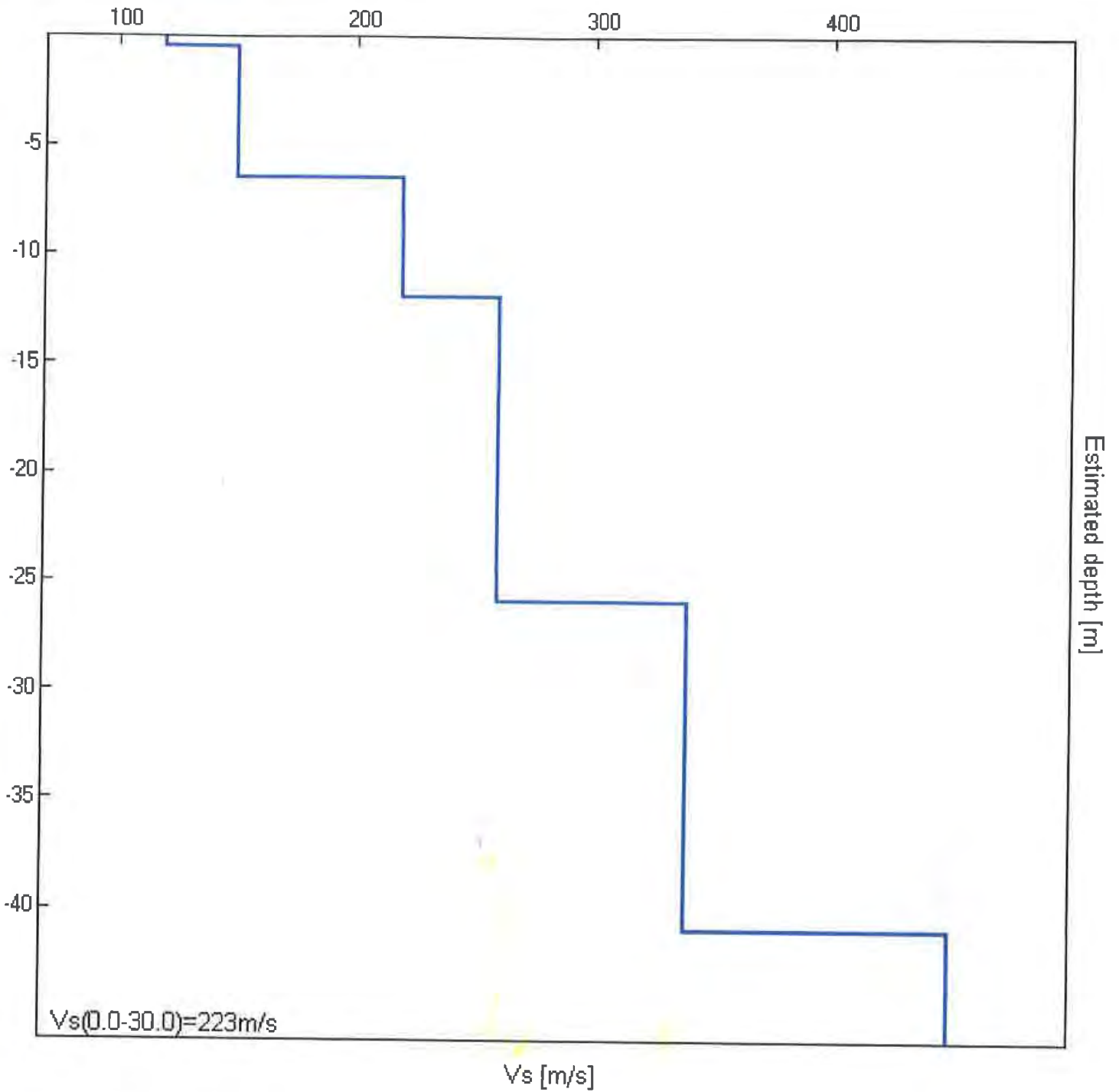
Vs (m/s): 152, 292, 361, 492, 502  
 Standard deviations (m/s): 2, 24, 35, 51, 13  
 Thickness (m): 4.2, 3.9, 3.2, 2.2  
 Standard deviations (m/s): 0.1, 0.4, 0.3, 0.3

Density (gr/cm3) (approximate values): 1.99, 1.97, 1.98, 2.15, 2.12  
 Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 46 168 258 521 534

Analyzing Phase velocities  
 Considered dispersion curve: pick.cdp  
 Analysis: Rayleigh Waves

Approximate values for Vp and Poisson  
 Vp (m/s): 767, 717, 728, 1493, 1305  
 Poisson: 0.48 0.40 0.34 0.44 0.41

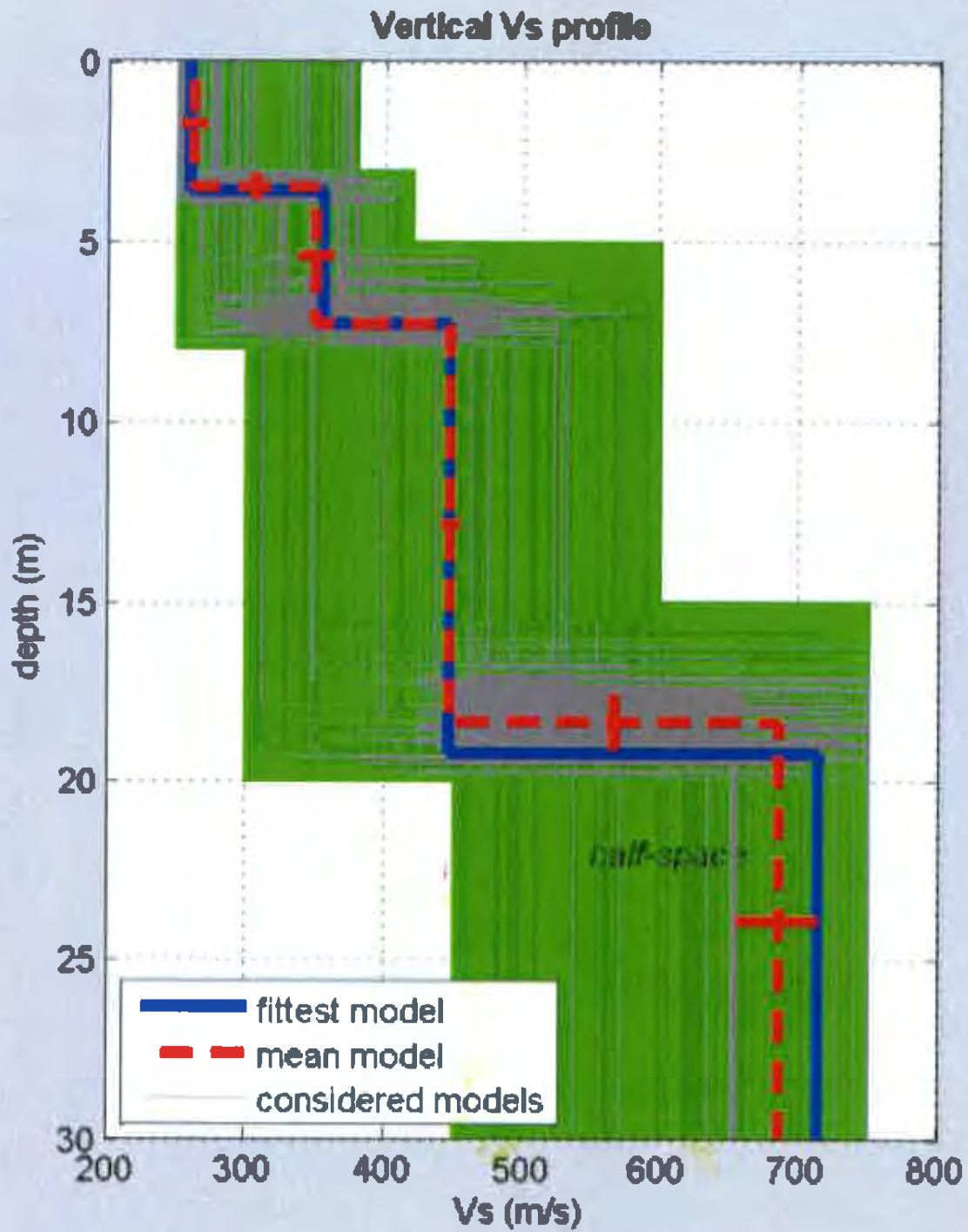
Vs30 (m/s): 345



Indagine MASW. Profilo verticale delle Vs.

Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
0.50	0.50	120
6.50	6.00	150
12.00	5.50	220
26.00	14.00	260
41.00	15.00	340
inf.	inf.	450

Vs(0.0-30.0)=223m/s



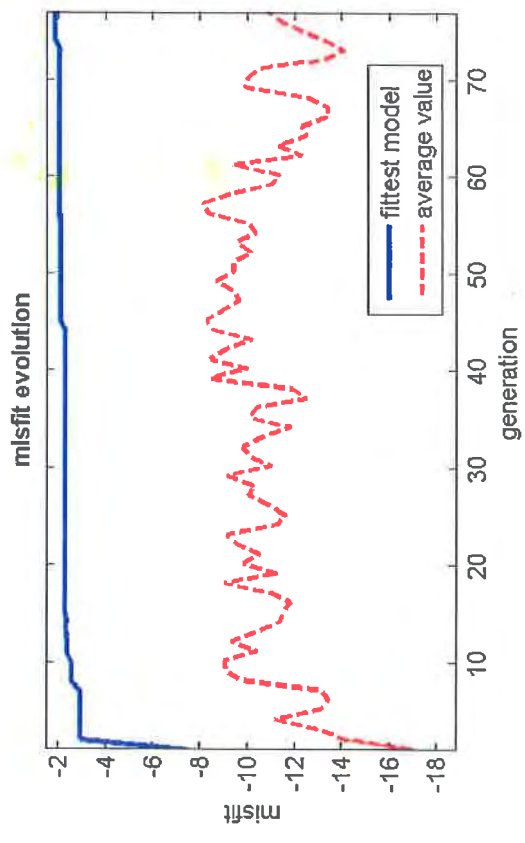
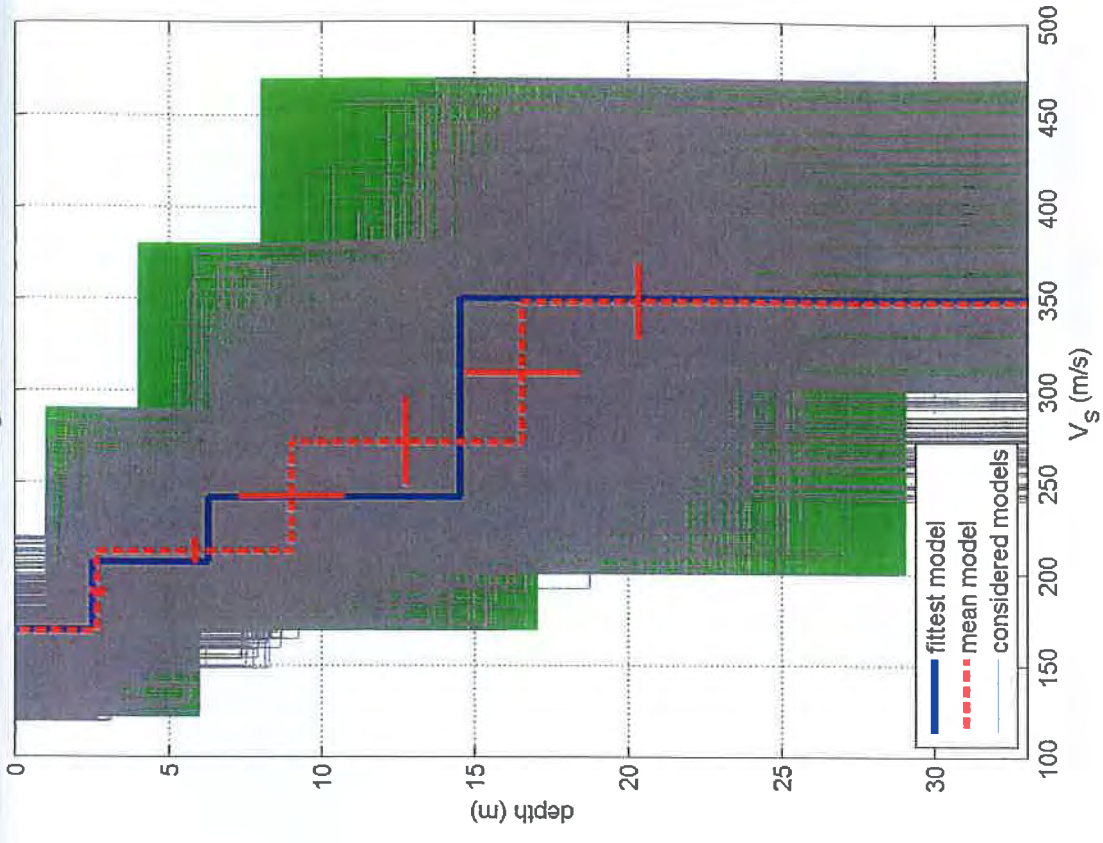
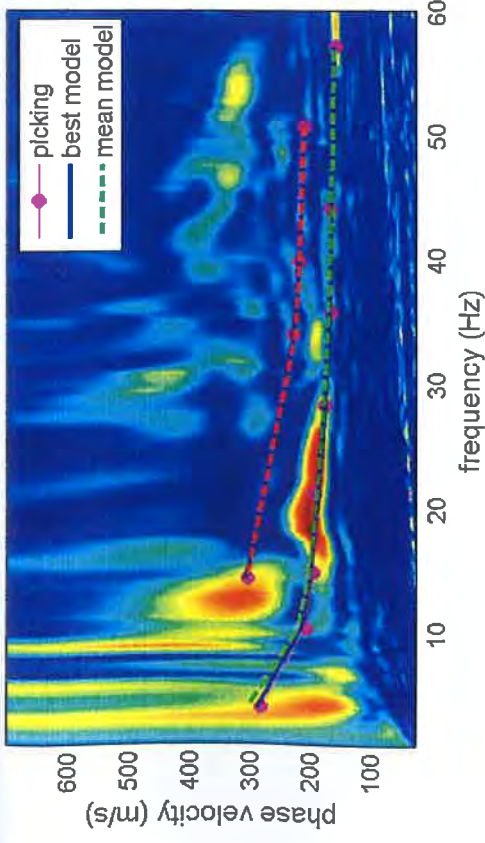
**dataset: 5 m.sgy**

**dispersion curve: pick 5 m.cdp**

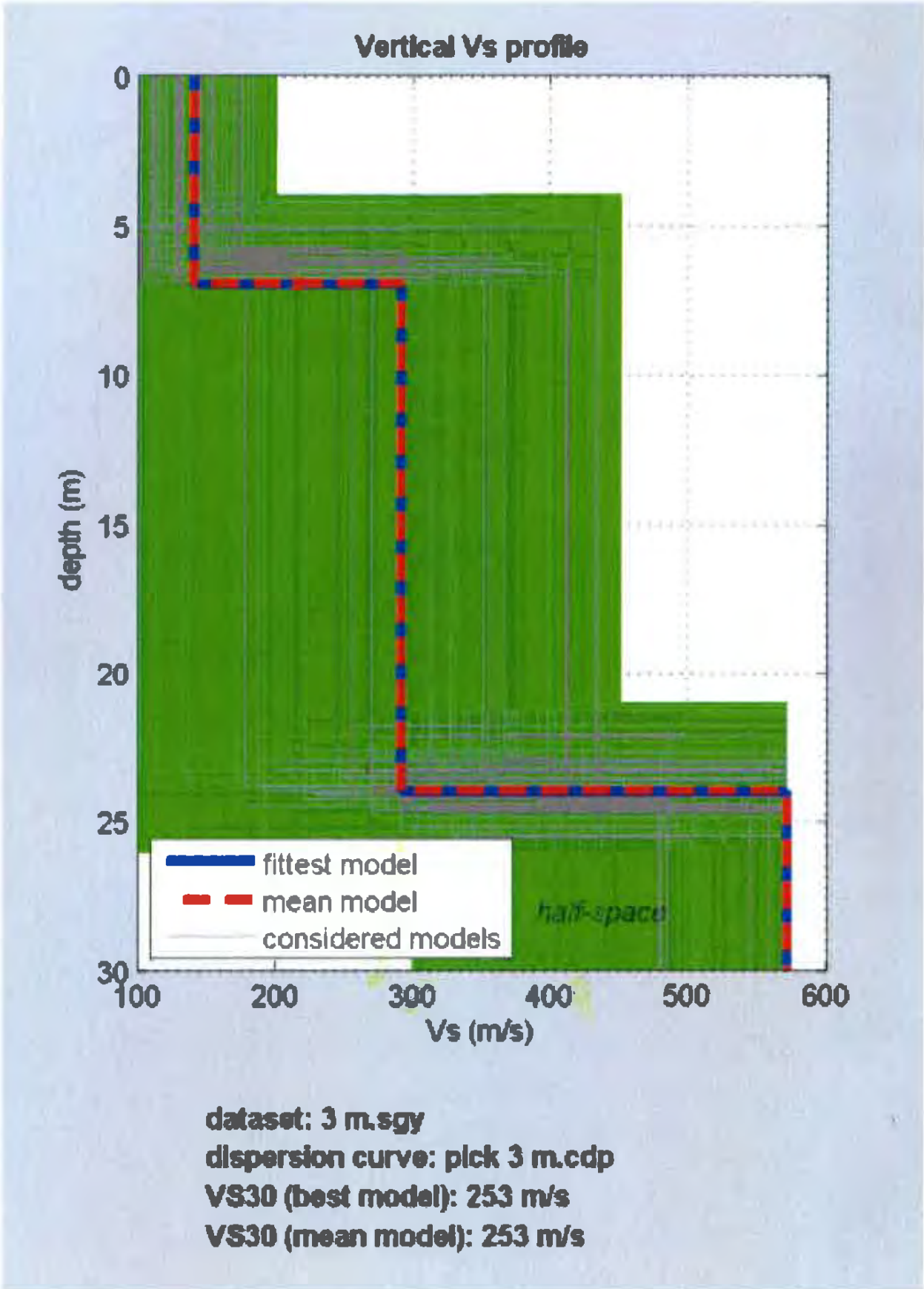
**VS30 (best model): 454 m/s**

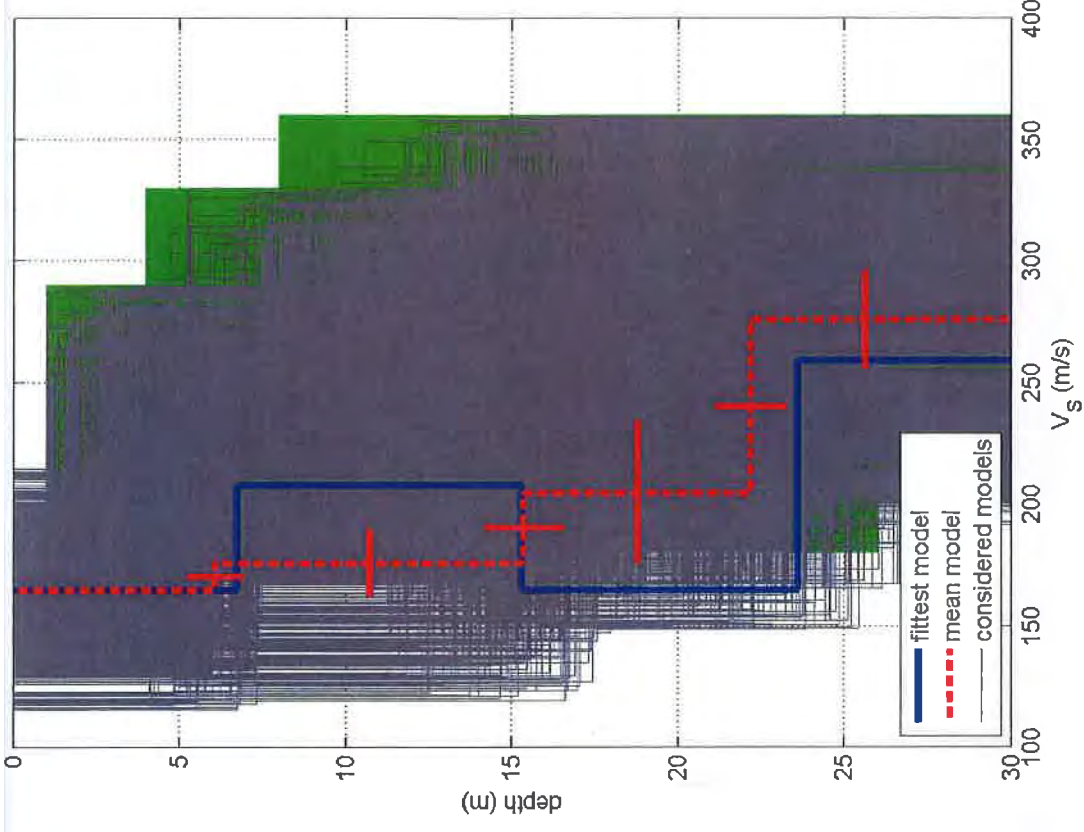
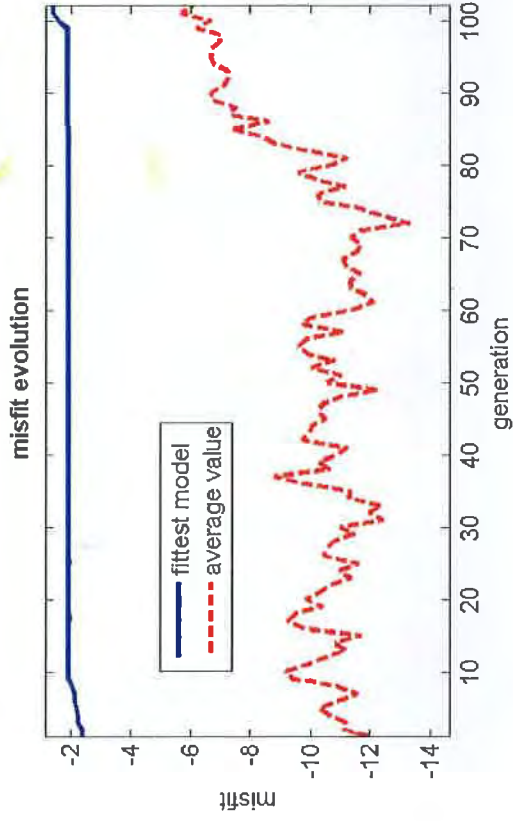
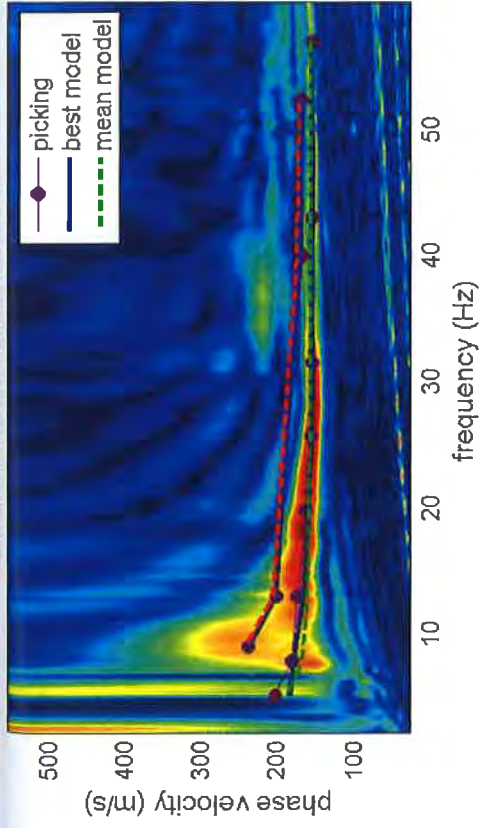
**VS30 (mean model): 455 m/s**

velocity spectrum & dispersion curve



dataset: 3m sp2m.SGY  
 dispersion curve: 3m.cdp  
 $V_{s30}$  (best model): 270 m/s  
 $V_{s30}$  (mean model): 268 m/s





dataset: 10m.SGY  
 dispersion curve: 10m.cdp  
 Vs30 (best model): 191 m/s  
 Vs30 (mean model): 198 m/s

## 5 - Risultati finali

Offset [m] ..... 0

Vs30 [m/s] ..... 186

La normativa applicata è il DM 14 gennaio 2008

Il sito appartiene alle classi A, B, C, D, E o S1 (alluvionale, ghiaia, sabbia, limo, argilla, roccia).

Il sito non è suscettibile di liquefazione e non è argilla sensitiva.

L'unità geotecnica dello strato rigido è la numero 6

Tipo di suolo ..... C

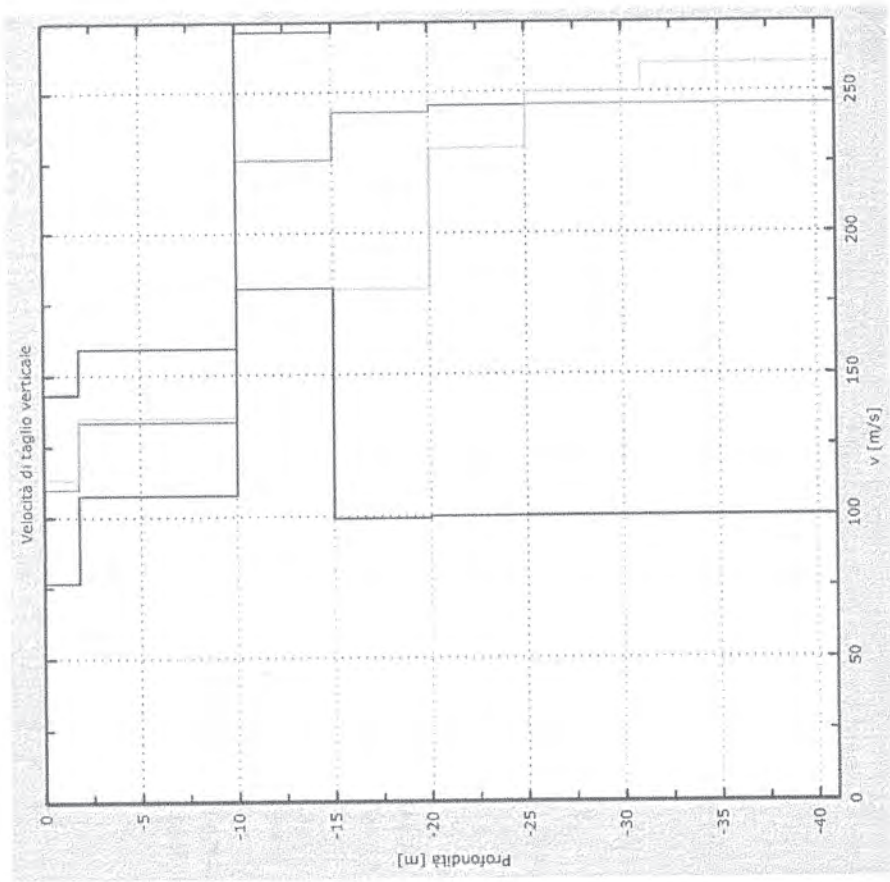


Figura 5: Velocità



velocità  $V_{sh}$ . I diagrammi ed il report relativi al procedimento di elaborazione ed inversione sono riportati in allegato.

Di seguito sono riportate le velocità  $V_s$ , e gli spessori, dei livelli sismici costituenti il modello monodimensionale geofisico ricostruito:

- secondo il MODELLO MEDIO

strato n.	1	2	3	4
VS (m/s):	175	225	233	351
spessori (m):	3.4	5.7	9.1	

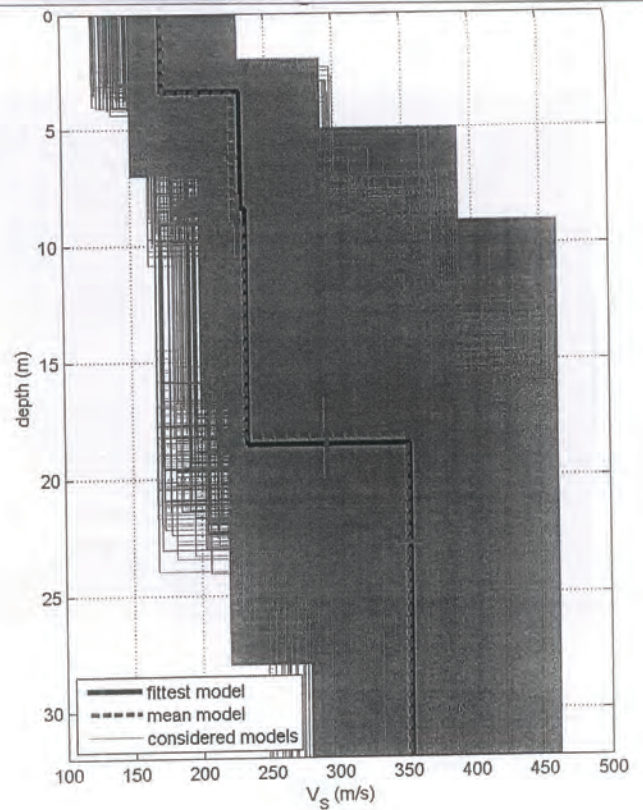
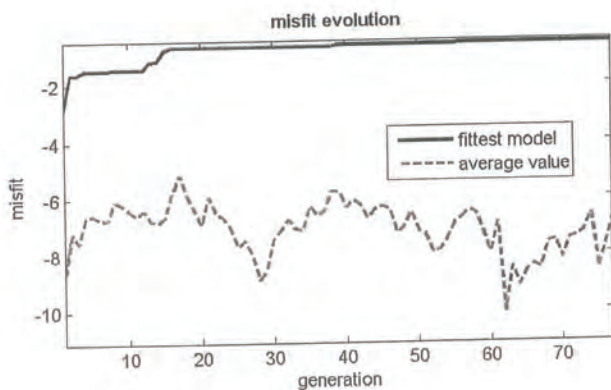
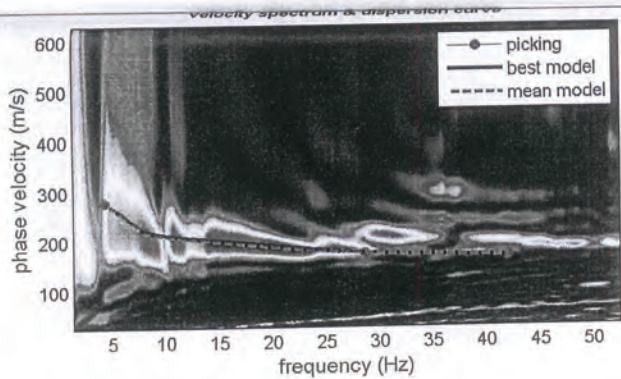
- secondo il MODELLO MIGLIORE:

strato	1	2	3	4
Vs (m/s):	174	231	234	353
spessori (m):	3,39	5,06	10,12	

Con i dati ottenuti, per la zona di indagine si ha :

VS30 del modello medio: 255m/s

VS30 del modello migliore: 256m/s



dataset: 10m.SGY

dispersion curve: 10m.cdp

Vs30 (best model): 256 m/s

Vs30 (mean model): 255 m/s

Di seguito sono riportate le velocità  $V_s$ , e gli spessori, dei livelli sismici costituenti il modello monodimensionale geofisico ricostruito:

- secondo il MODELLO MEDIO

strato n.	1	2	3	4
VS (m/s):	108	201	326	341
spessori (m):	2.5	8.2	10.9	

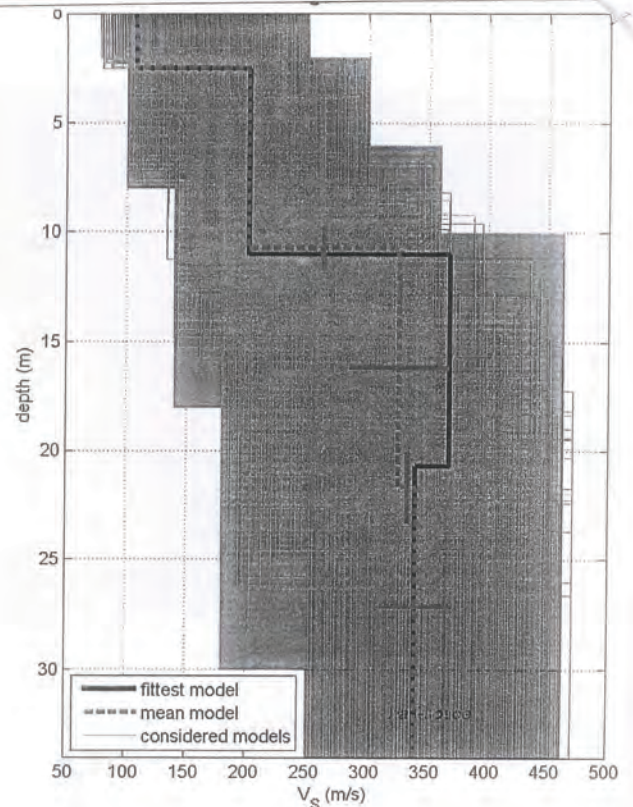
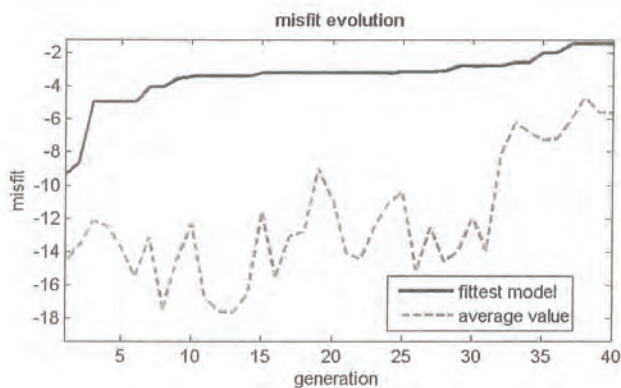
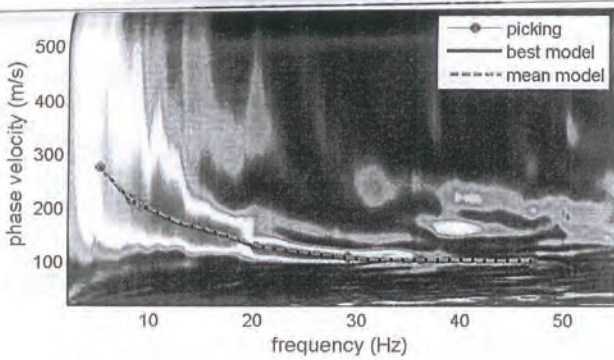
- secondo il MODELLO MIGLIORE:

strato	1	2	3	4
VS (m/s):	108	202	368	340
spessori (m):	2.52	8.49	9.71	

Con i dati ottenuti, per la zona di indagine si ha :

VS30 del modello medio: 245m/s

VS30 del modello migliore: 252m/s



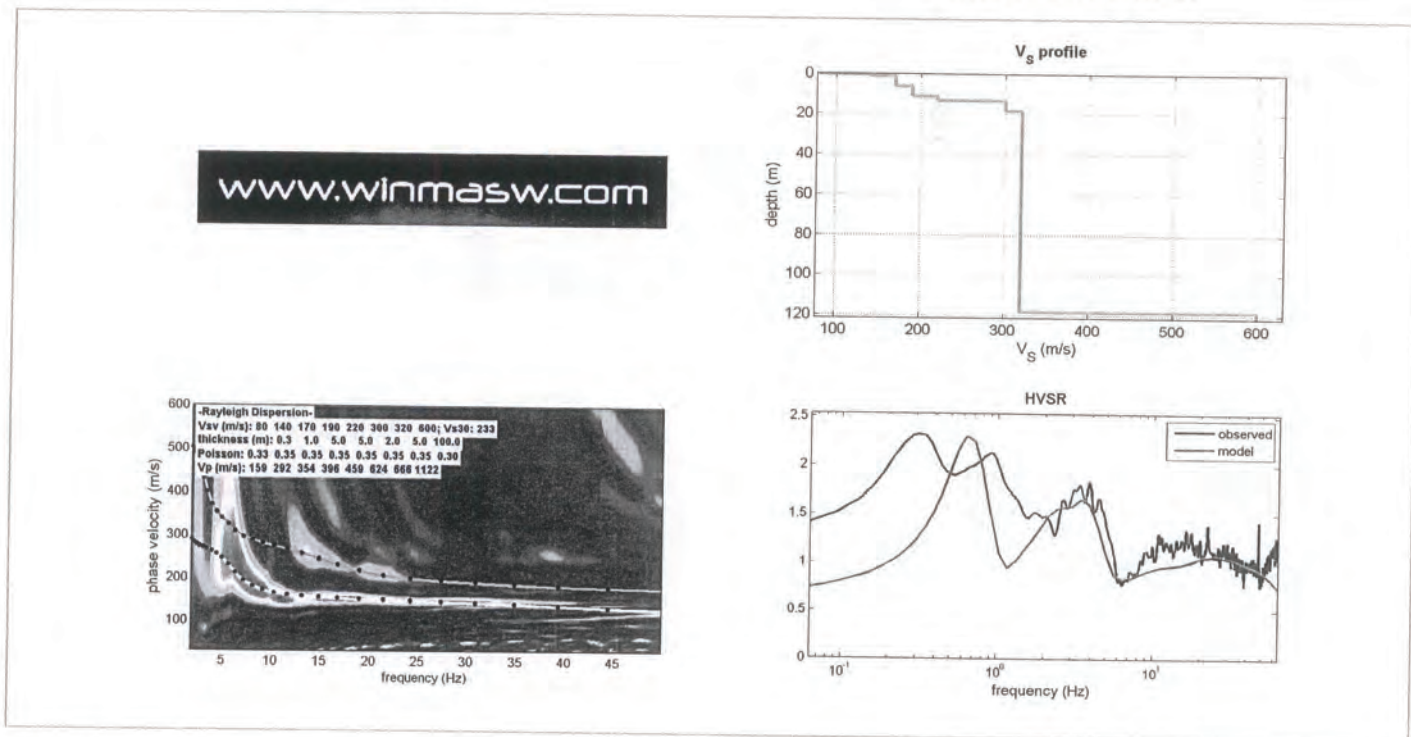


Figura 5: Sulla sinistra gli spettri di velocità relativi alla componenti ZVF con in sovrapposizione le curve di dispersione per l'onda di Rayleigh; Sulla destra in basso in blu le misure HVSR effettuate in sito e in magenta la curva HVSR modellata tramite ellitticità delle onde di superficie (Lunedei & Albarello, 2009); in alto il modello usato per la modellazione.

**Mean model**

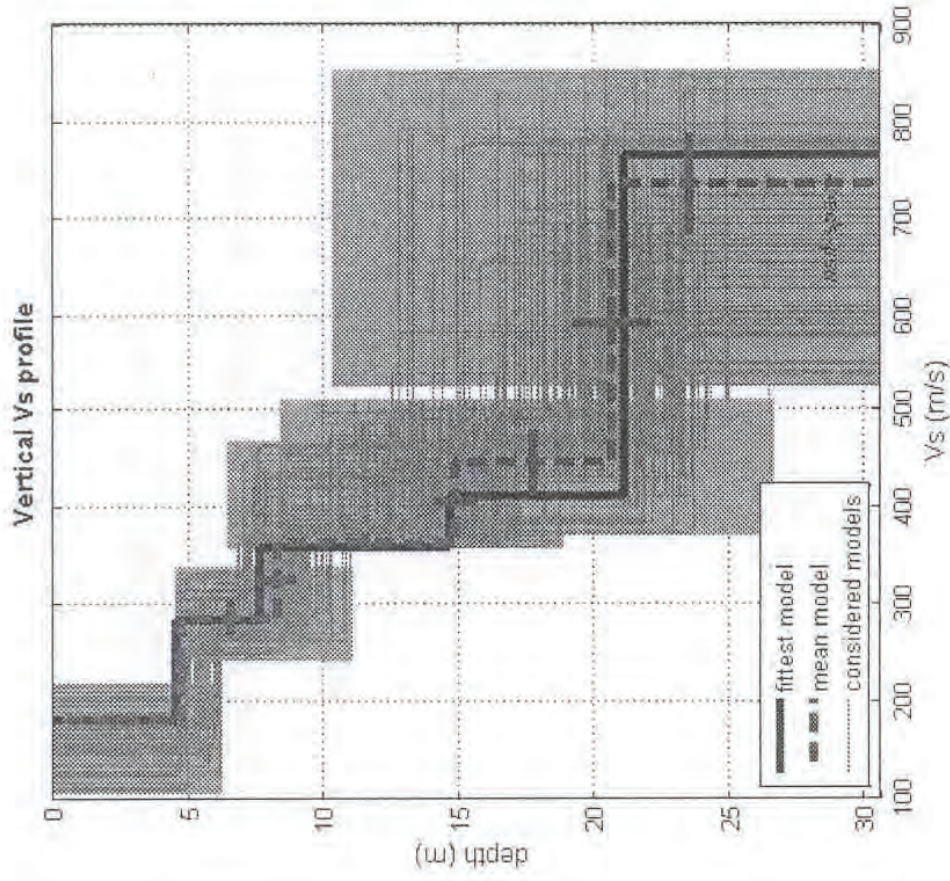
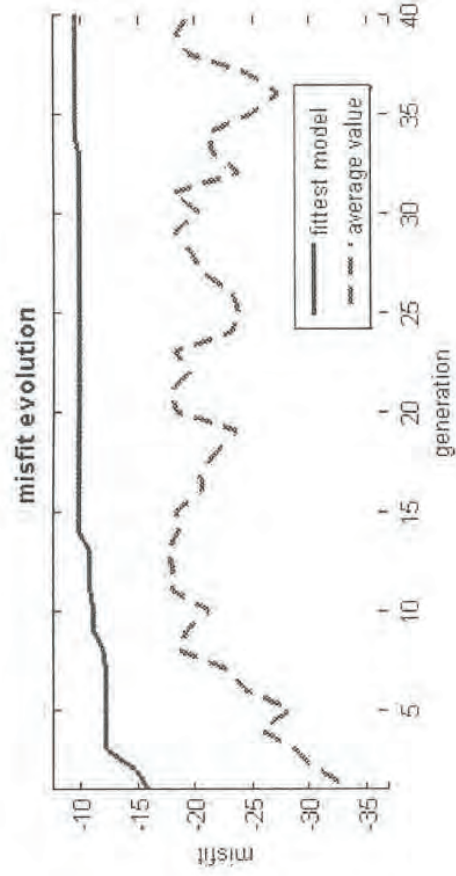
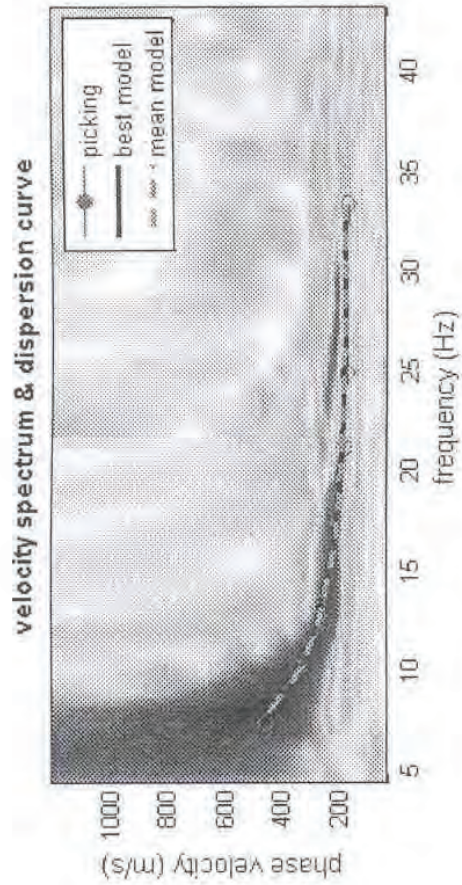
*V<sub>s</sub> (m/s): 80, 140, 170, 190, 220, 300, 320, 600*  
*Thickness (m): 0.3, 1.0, 5.0, 5.0, 2.0, 5.0, 100.0*

*Density (gr/cm<sup>3</sup>) (approximate values): 1.61 1.76 1.80 1.83 1.87 1.94 1.96 2.08*  
*Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 10 34 52 66 90 175 200 750*  
*Estimated static shear modulus (MPa) (approximate values): 0 0 0 0 0 0 0*

*Analyzing Phase velocities*  
*Analysis: Rayleigh Waves*

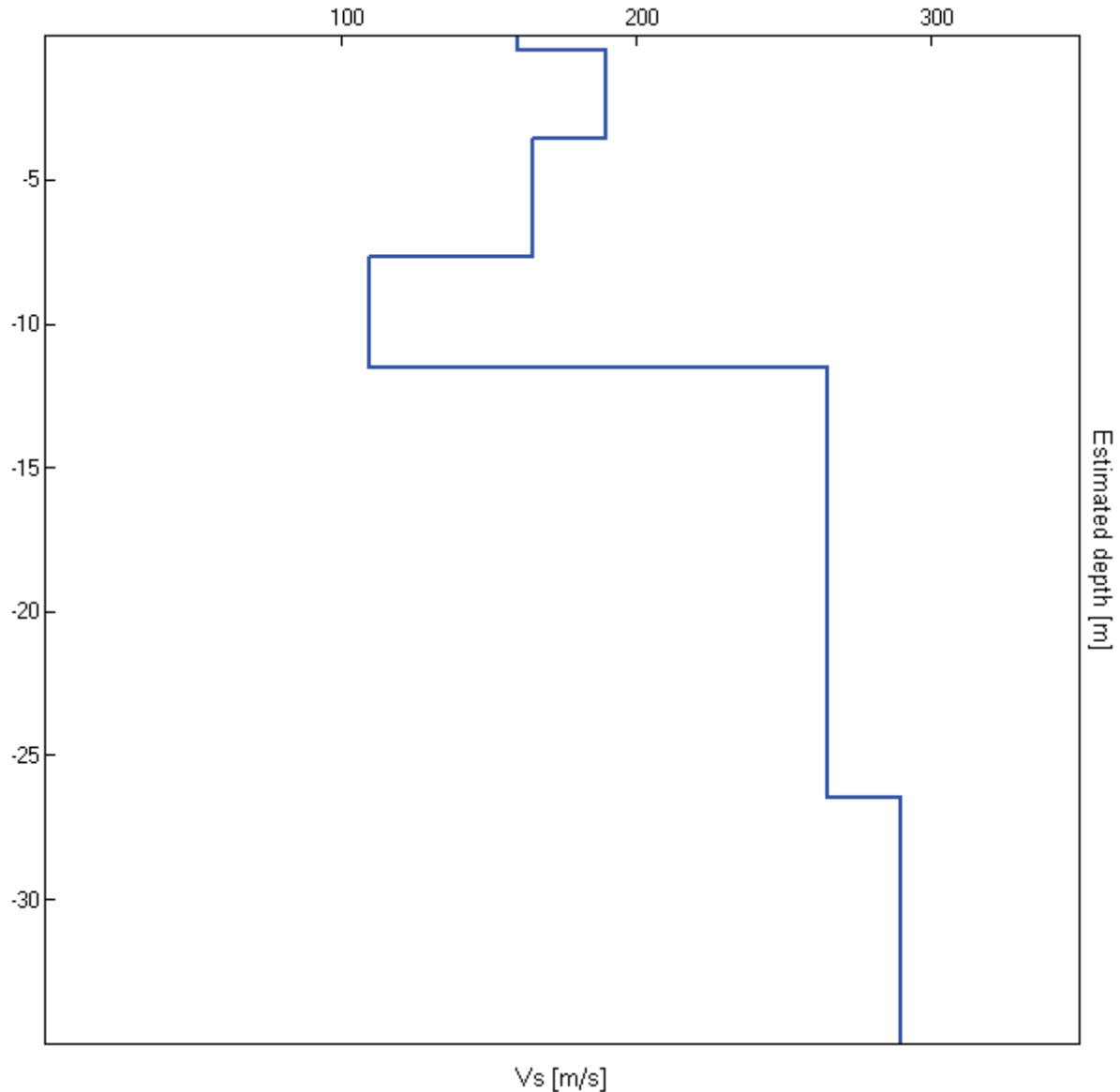
*Approximate values for V<sub>p</sub> and Poisson*  
*V<sub>p</sub> (m/s): 159 292 354 396 459 624 666 1122*  
*Poisson: 0.33 0.35 0.35 0.35 0.35 0.35 0.35 0.30*

*V<sub>s30</sub> (m/s): 233*



dataset: 52vs.sgy  
 dispersion curve: picking.cdp  
 VS30 (best model): 360 m/s  
 VS30 (mean model): 363 m/s





**Indagine MASW. Profilo verticale delle Vs.**

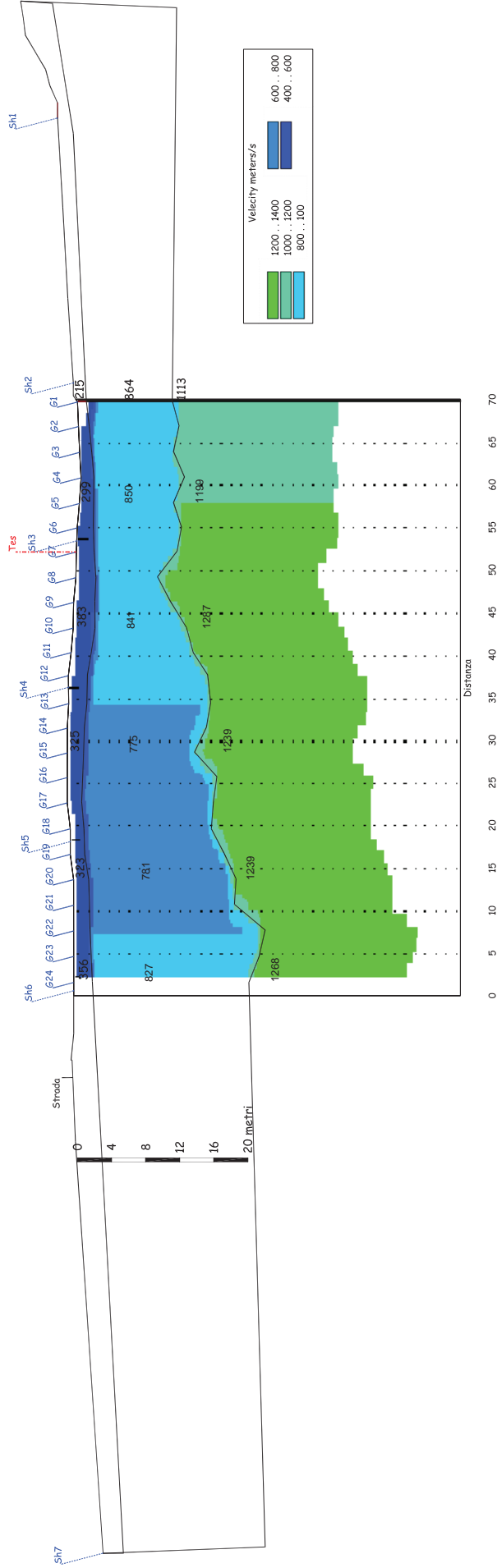
Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
0.50	0.50	160
3.60	3.10	190
7.70	4.10	165
11.50	3.80	110
26.50	15.00	265
50.50	24.00	290
inf.	inf.	320

$$Vs(0.0-30.0)=203\text{m/s}$$

$$Vs(1.0-31.0)=207\text{m/s}; Vs(2.0-32.0)=209\text{m/s}$$

**Seguono: schede indagine HVSR** – Oltre al grafico della curva sperimentale H/V e agli spettri delle tre componenti del moto in velocità, si riportano, per ogni verticale di misura, a titolo esplicativo, il confronto fra curva sperimentale H/V e curva teorica relative al modello di sottosuolo proposto (e, conseguentemente, il profilo delle Vs calcolato sulla relativa verticale). I valori di Vs e gli spessori dei sismostrati di seguito riportati, ricavati attraverso l'analisi congiunta delle indagini effettuate, hanno carattere puramente indicativo.

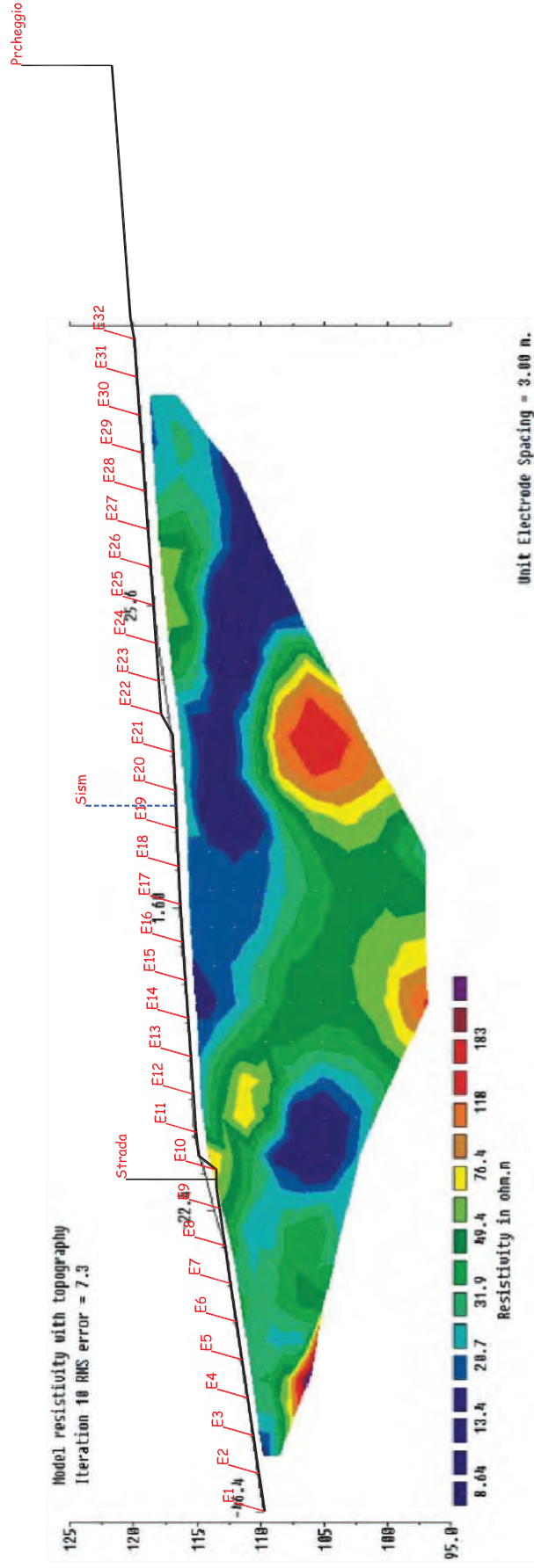
Sezione sismica interpretativa - Scala 1:400



LEGENDA

- Posizione geofoni
- Punti di scoppio
- Intersezione con profilo Tes

# Sezione tomografica interpretativa - Scala 1:400



**LEGENDA**

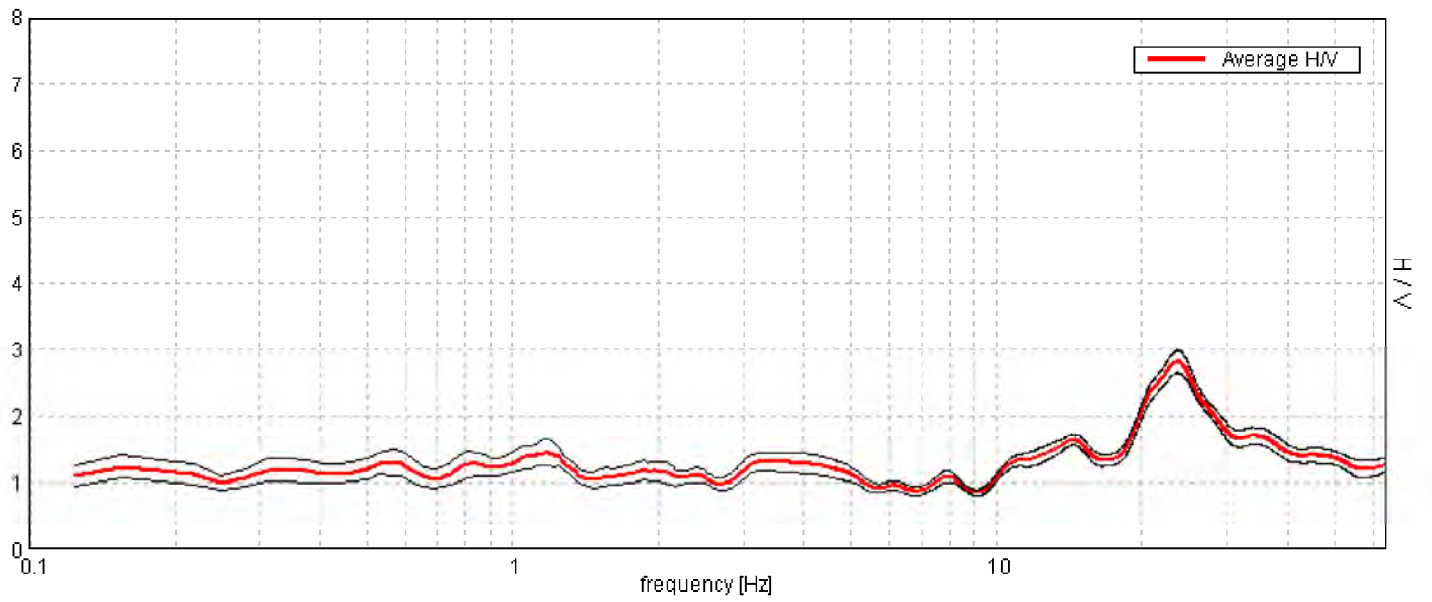
E2 Posizione elettrodi

----- Intersunzione con profilo sismica a rifrazione

Misura HVSR di TR1.

HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO

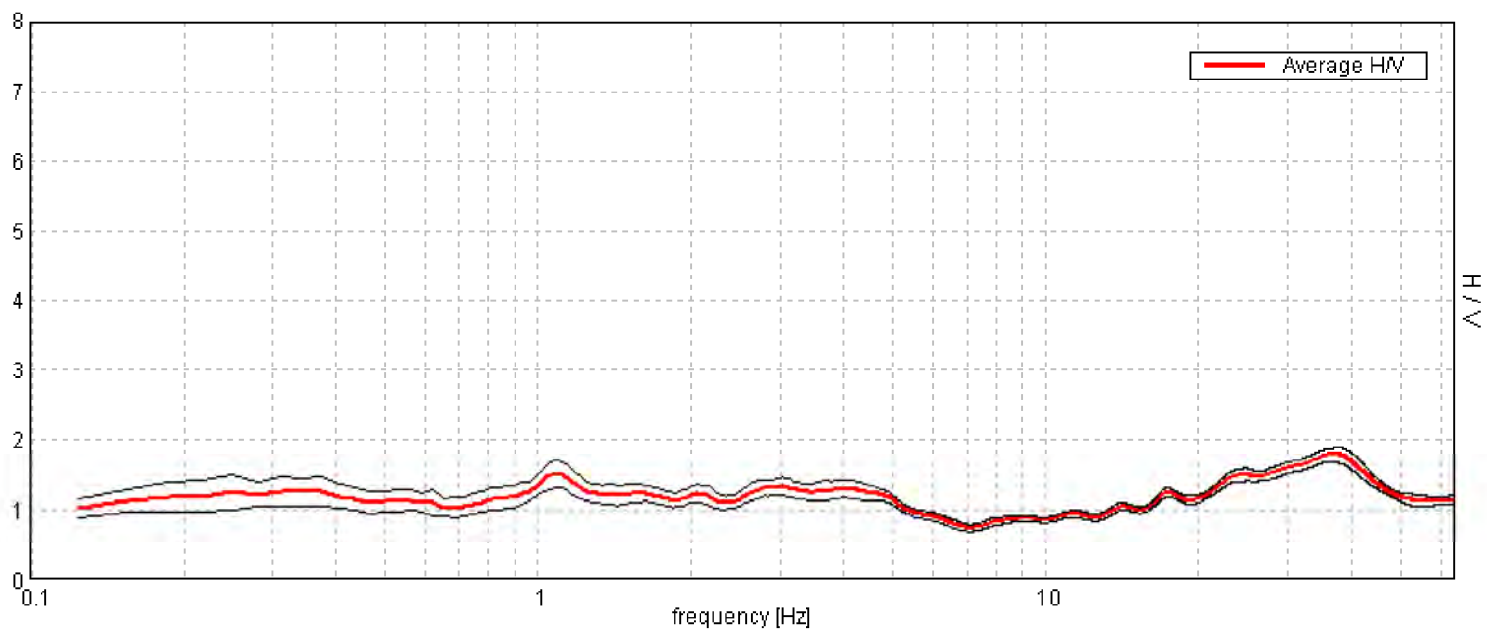
Max. HV at  $23.72 \pm 0.7$  Hz. (in the range 0.0 - 64.0 Hz).





## Misura HVSR di TR2.

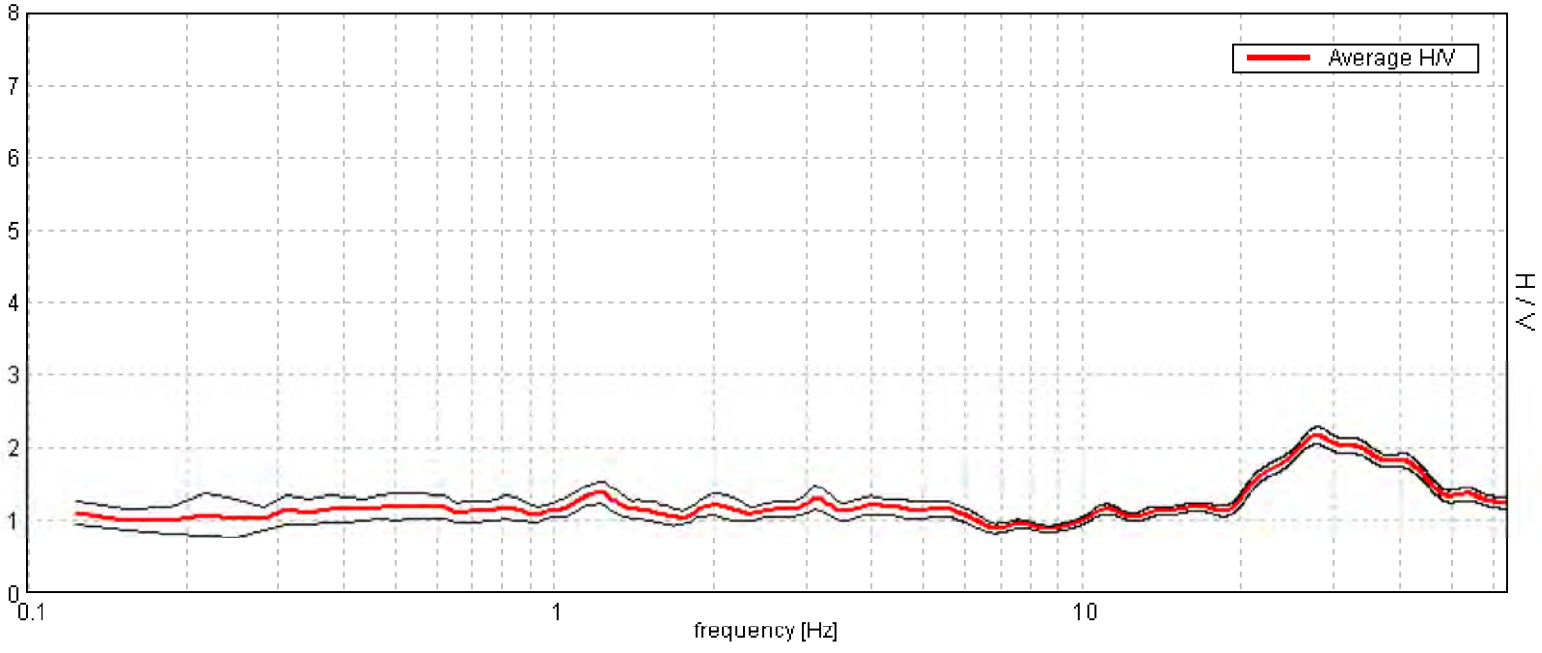
## HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO

Max. H/V at  $36.88 \pm 2.19$  Hz. (in the range 0.0 - 64.0 Hz).

Misura HVSR di TR3.

HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO

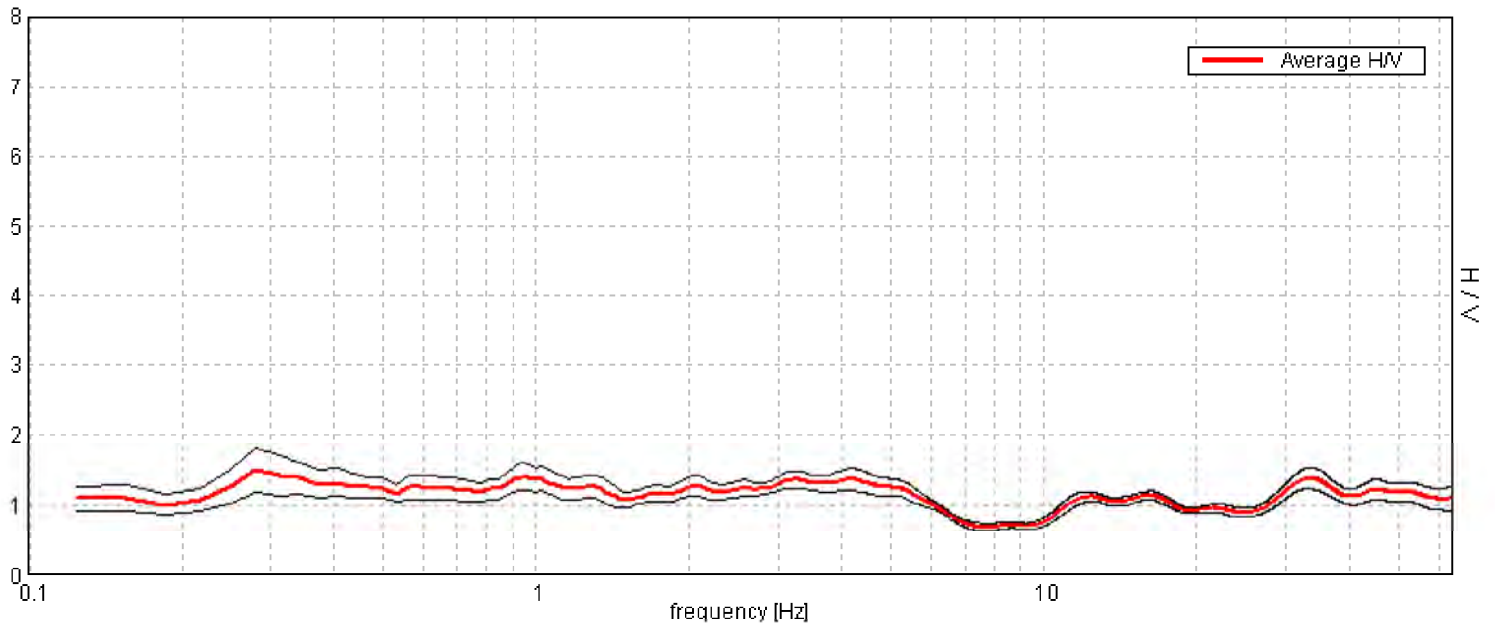
Max. H/V at  $27.81 \pm 1.71$  Hz. (in the range 0.0 - 64.0 Hz).



Misura HVSR di TR4.

HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO

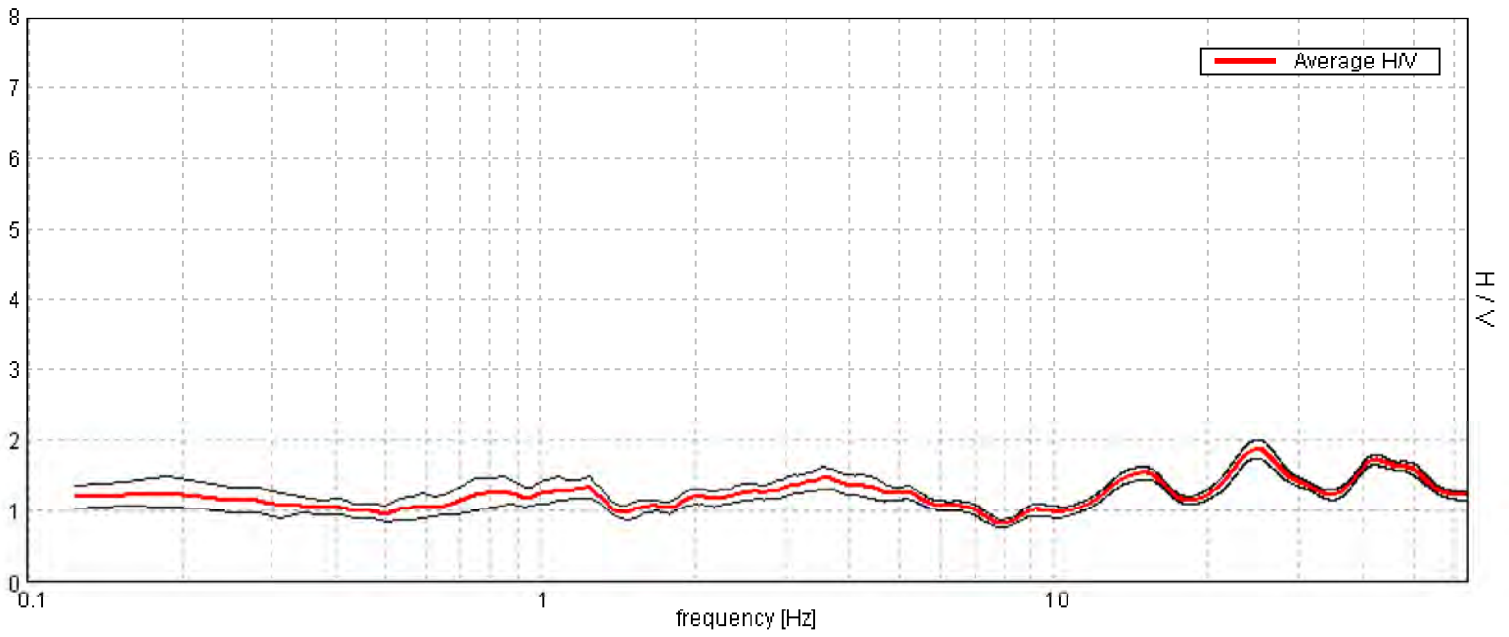
Max. HV at  $0.28 \pm 3.74$  Hz. (in the range 0.0 - 64.0 Hz).



Misura HVSR di TR5.

HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO

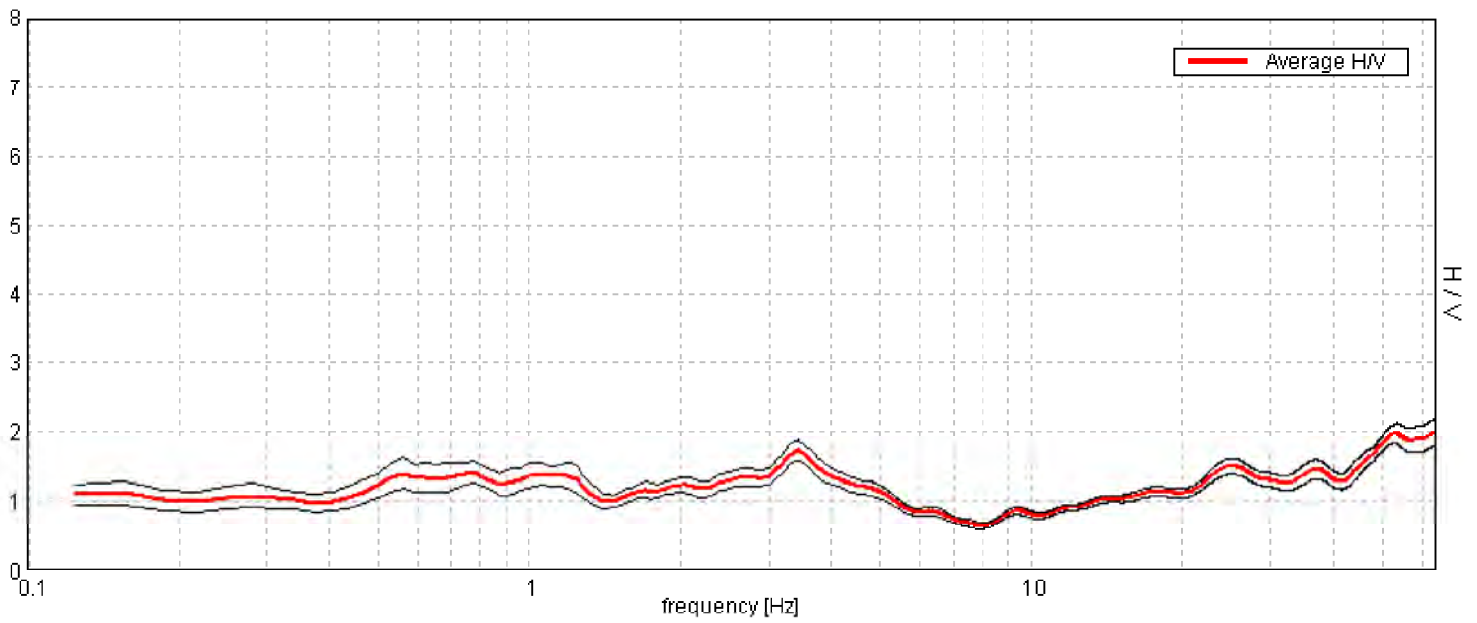
Max. HV at  $24.97 \pm 2.57$  Hz. (in the range 0.0 - 64.0 Hz).



Misura HVSR di TR6.

HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO

Max. H/V at  $63.97 \pm 3.97$  Hz. (in the range 0.0 - 64.0 Hz).



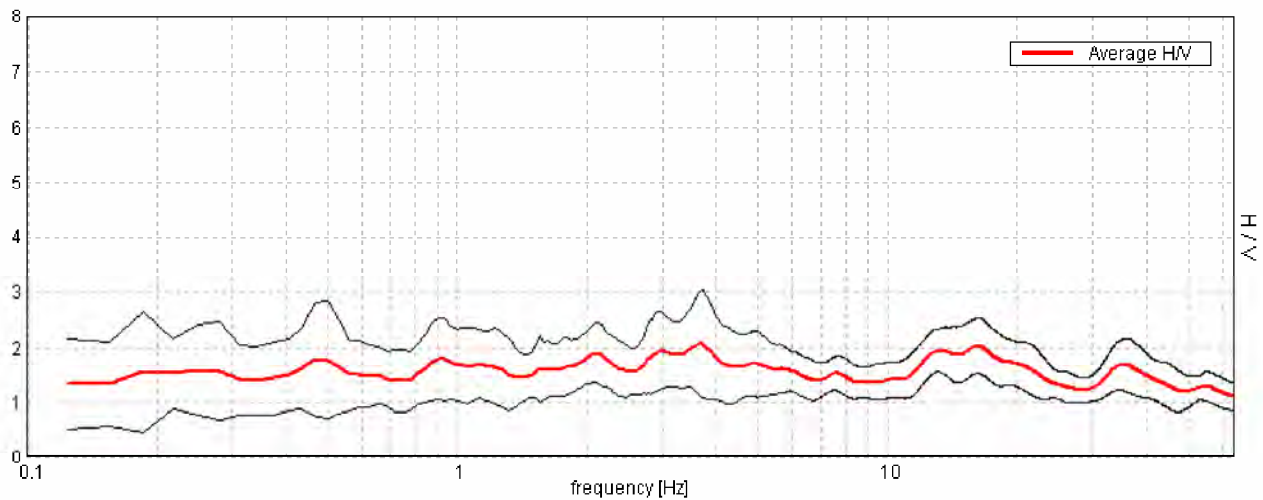
**10\_09\_15\_CAPANNOLI, SOLAIA TR1**

Instrument: TEP-0085/01-10  
 Start recording: 15/09/10 17:09:29      End recording: 15/09/10 17:23:30  
 Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN  
 GPS data not available

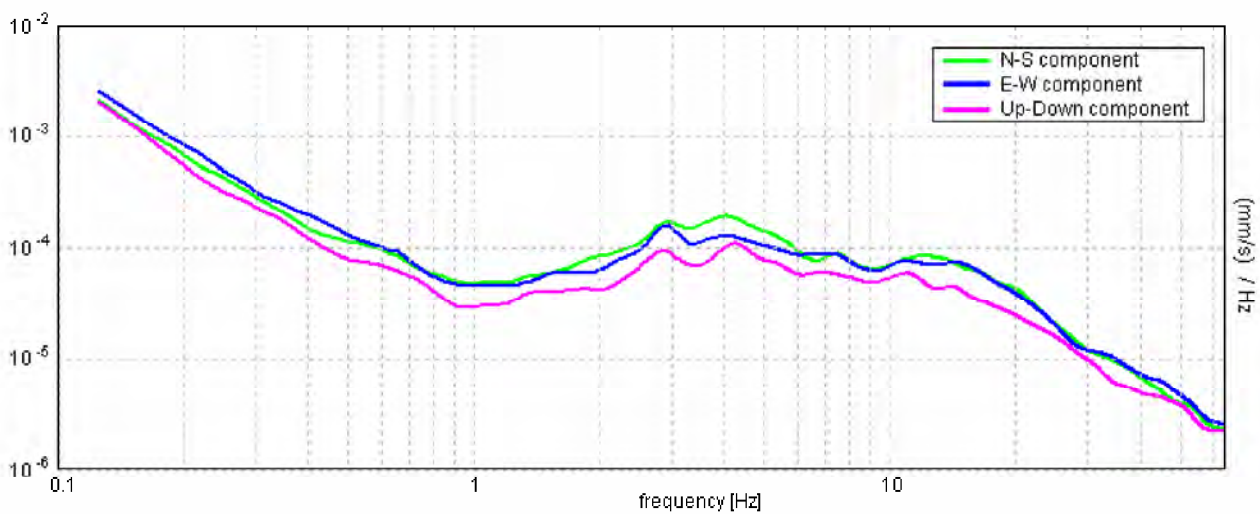
Trace length: 0h14'00".      Analysis performed on the entire trace.  
 Sampling rate: 128 Hz  
 Window size: 20 s  
 Smoothing type: Triangular window  
 Smoothing: 10%

**HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO**

Max. H/V at  $3.69 \pm 2.52$  Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).



**SINGLE COMPONENT SPECTRA**



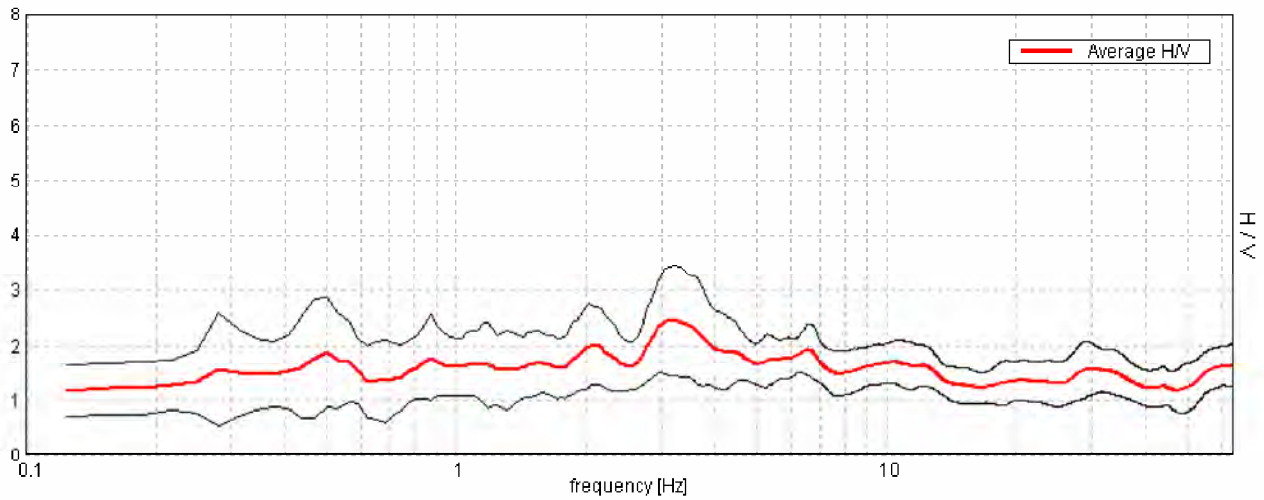
**10\_09\_15\_CAPANNOLI, SOLAIA TR2**

Instrument: TEP-0085/01-10  
 Start recording: 15/09/10 17:25:30      End recording: 15/09/10 17:39:31  
 Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN  
 GPS data not available

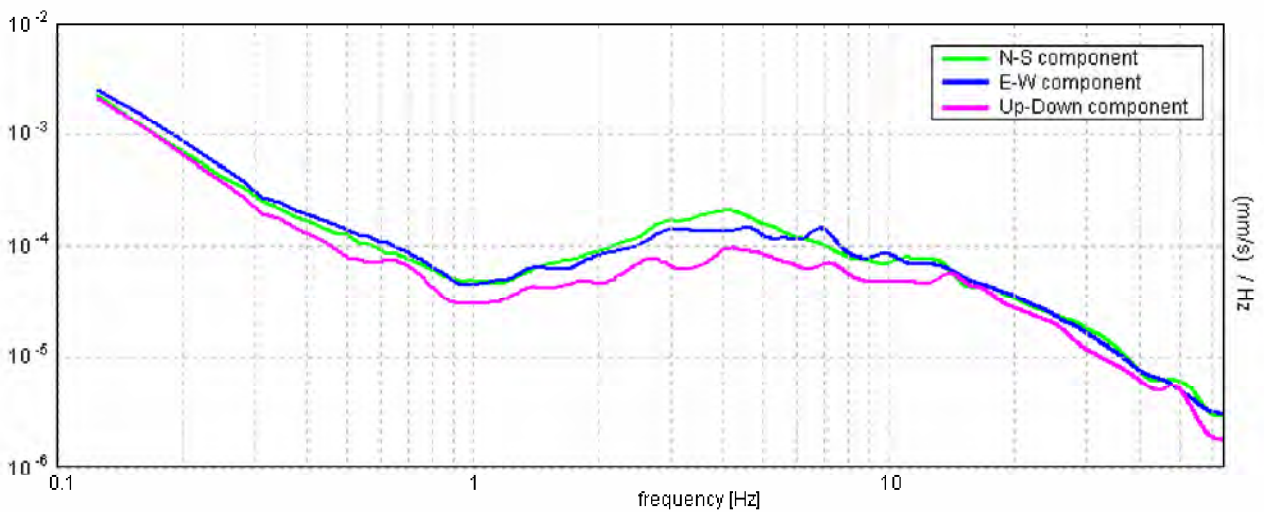
Trace length: 0h14'00".      Analysis performed on the entire trace.  
 Sampling rate: 128 Hz  
 Window size: 20 s  
 Smoothing type: Triangular window  
 Smoothing: 10%

**HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO**

Max. H/V at  $3.19 \pm 0.31$  Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).

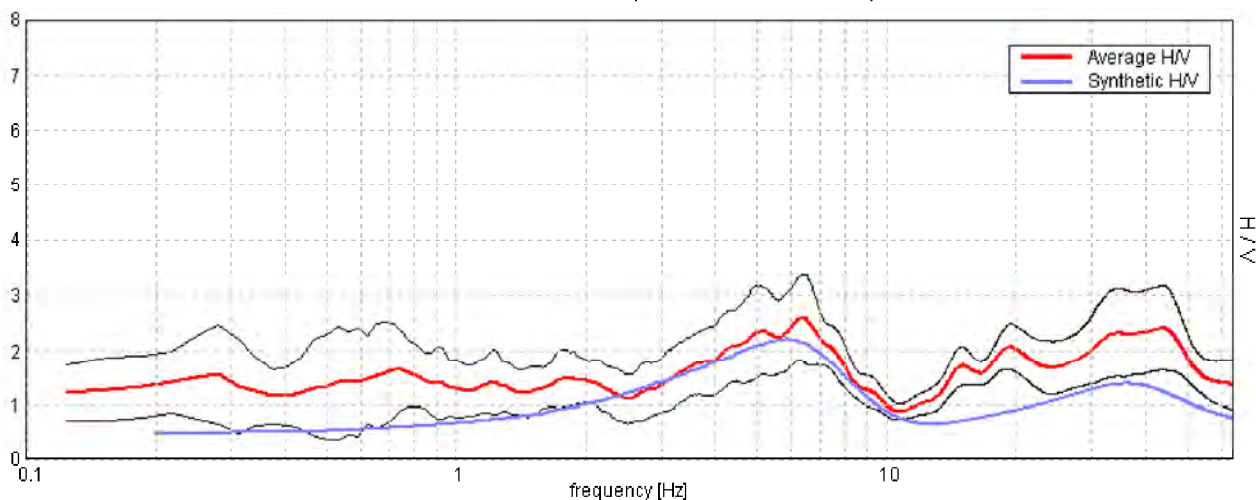


**SINGLE COMPONENT SPECTRA**



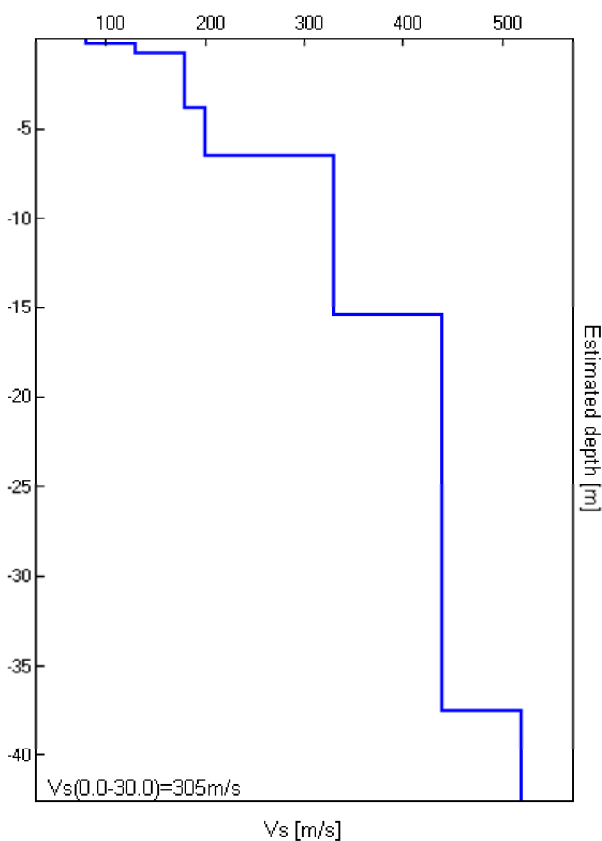
H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

Picco H/V a  $6.38 \pm 1.54$  Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Rapporto di Poisson
0.30	0.30	80	0.35
0.90	0.60	130	0.35
3.90	3.00	180	0.35
6.50	2.60	200	0.35
15.50	9.00	330	0.35
37.50	22.00	440	0.35
inf.	inf.	520	0.35

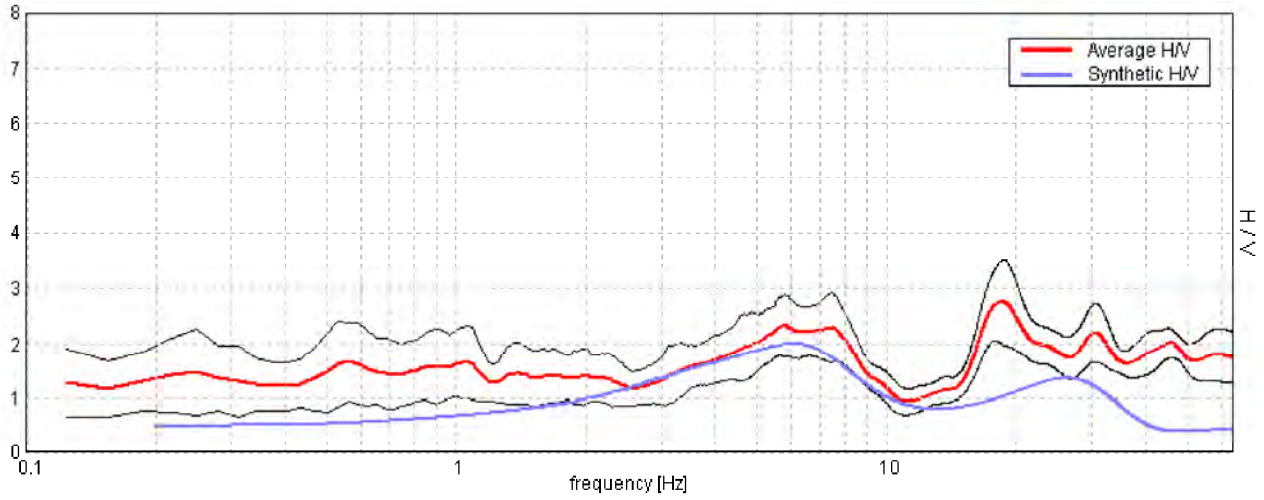
$V_s(0.0-30.0)=305\text{m/s}$





H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

Picco H/V a  $18.44 \pm 1.32$  Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).



Profondità alla base dello strato

[m]  
0.90  
3.40  
6.40  
14.50  
36.50  
inf.

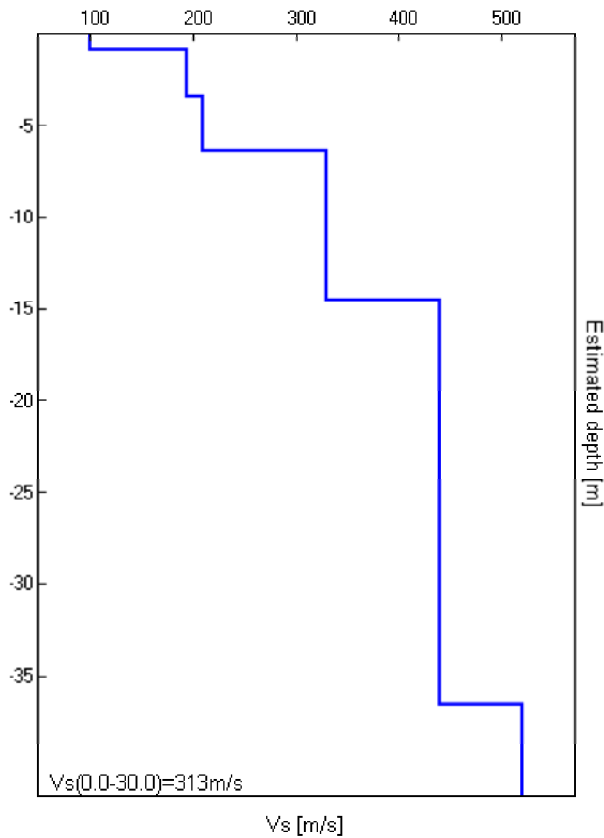
Spessore [m]

0.90  
2.50  
3.00  
8.10  
22.00  
inf.

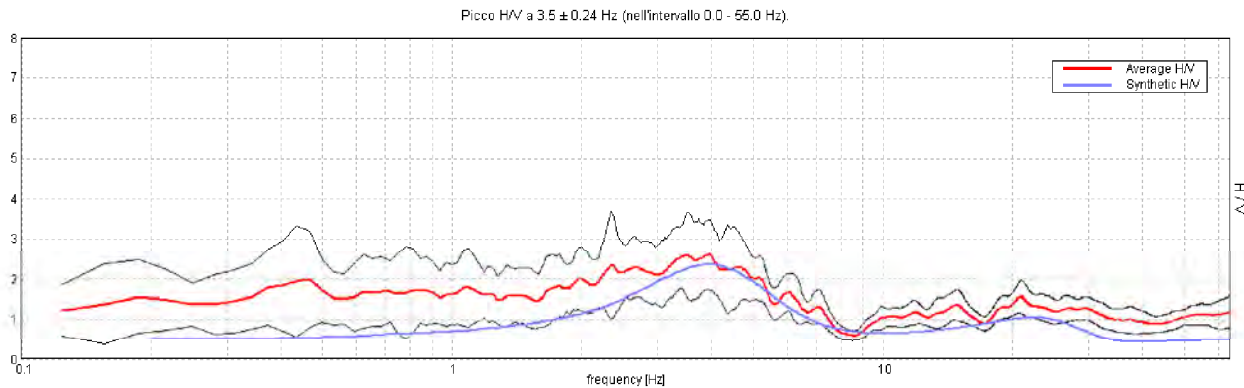
Vs [m/s]

100  
195  
210  
330  
440  
520

$V_s(0.0-30.0)=313\text{m/s}$



H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



Profondità alla base dello strato

[m]

1.80  
4.00  
6.80  
9.00  
15.50  
25.00  
42.00  
inf.

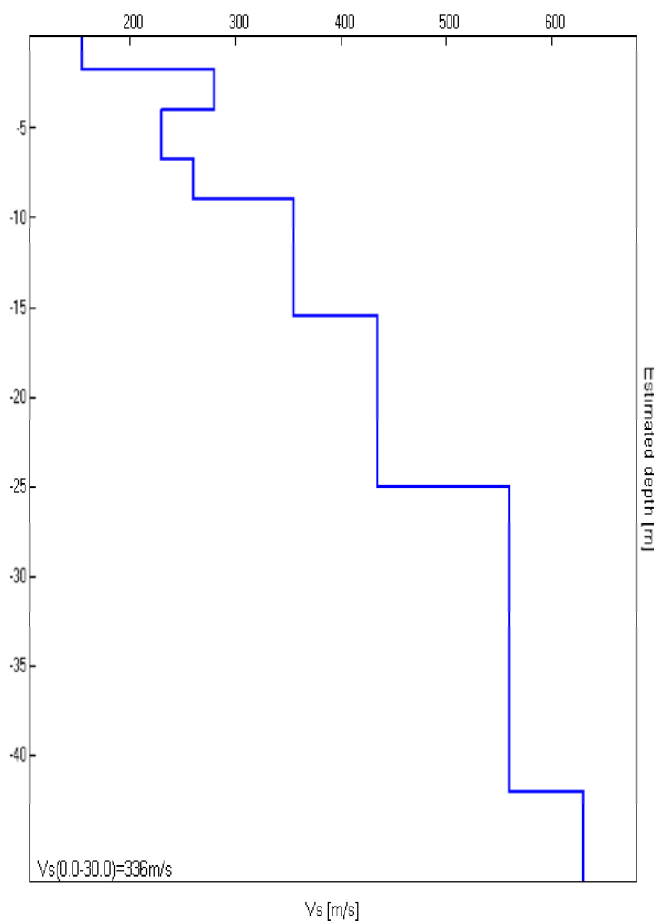
Spessore [m]

1.80  
2.20  
2.80  
2.20  
6.50  
9.50  
17.00  
inf.

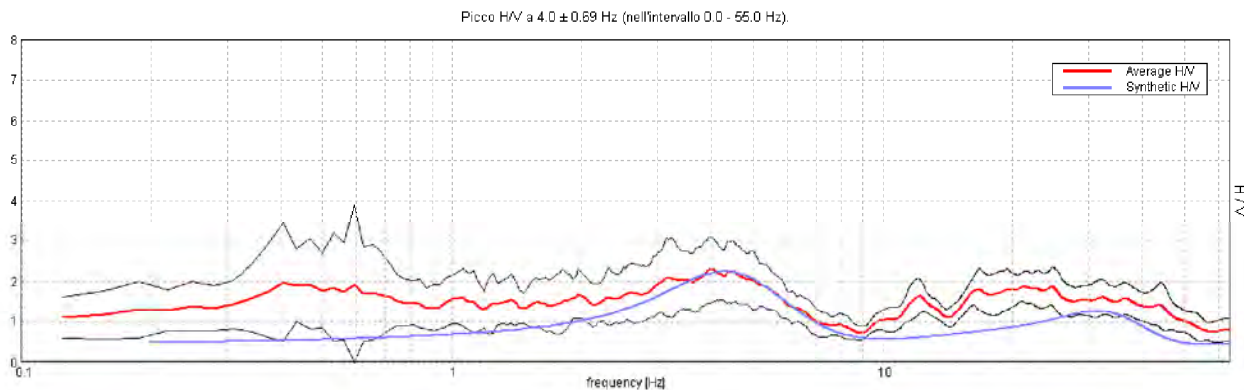
Vs [m/s]

155  
280  
230  
260  
355  
435  
560  
630

Vs(0.0-30.0)=336m/s



H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



Profondità alla base dello strato

[m]

1.20  
4.00  
6.80  
9.00  
14.00  
23.50  
38.50  
inf.

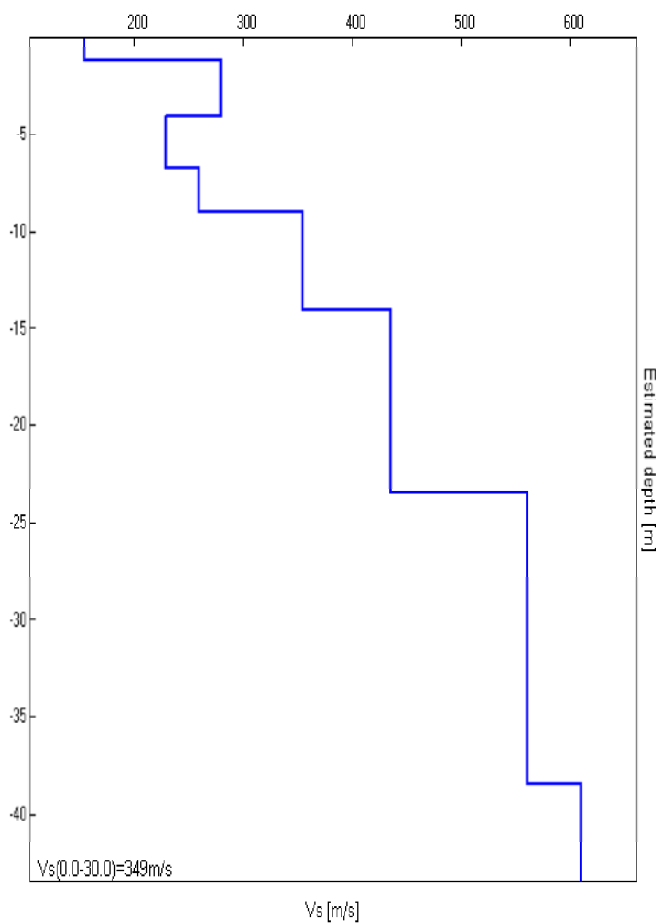
Spessore [m]

1.20  
2.80  
2.80  
2.20  
5.00  
9.50  
15.00  
inf.

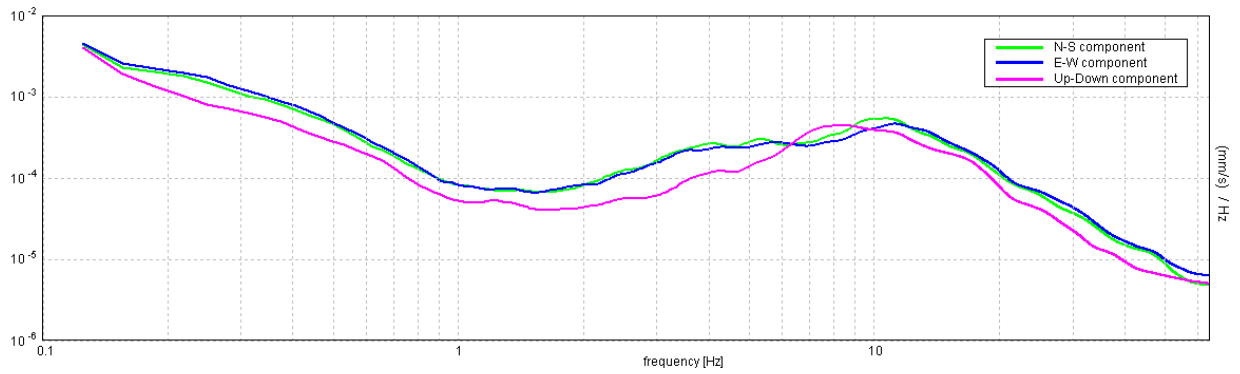
Vs [m/s]

155  
280  
230  
260  
355  
435  
560  
610

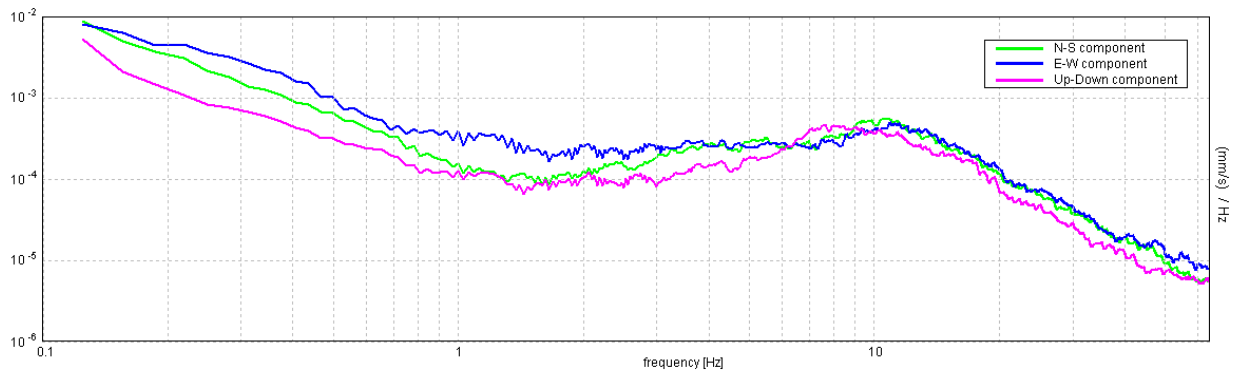
$V_s(0.0-30.0)=349\text{m/s}$



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI

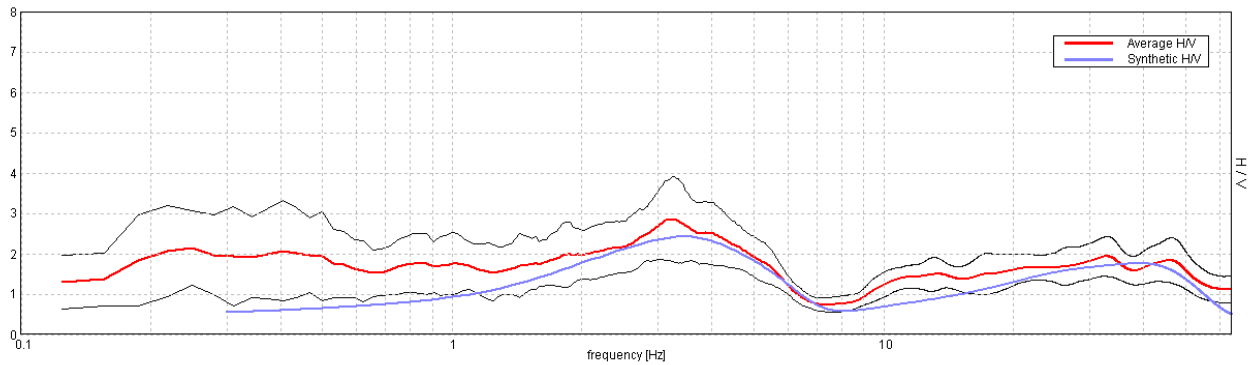


SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI (Con lisciamento all'1%)



H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

Picco H/V a 3.25 ± 0.57 Hz (nell'intervallo 0.0 - 50.0 Hz).



Profondità alla base dello strato

[m]

0.35

1.35

8.85

27.85

67.85

inf.

Spessore [m]

0.35

1.00

7.50

19.00

40.00

inf.

Vs [m/s]

60

130

170

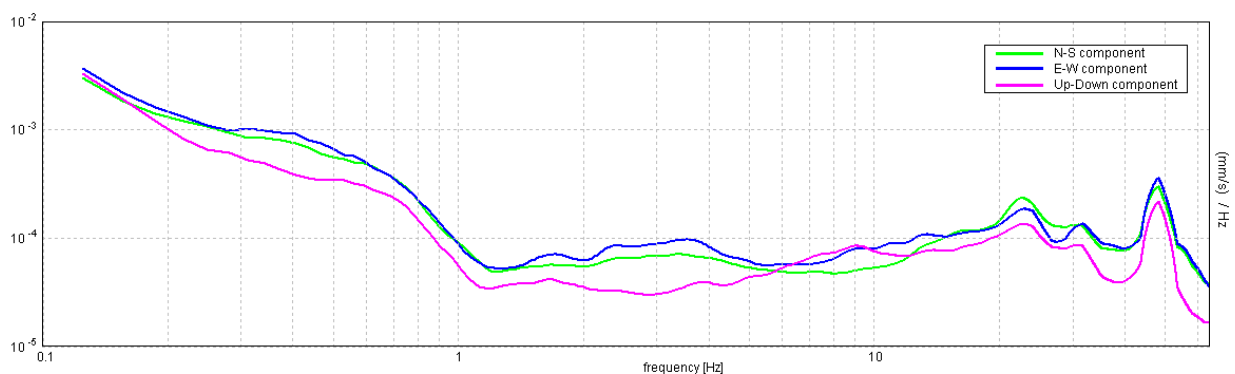
330

480

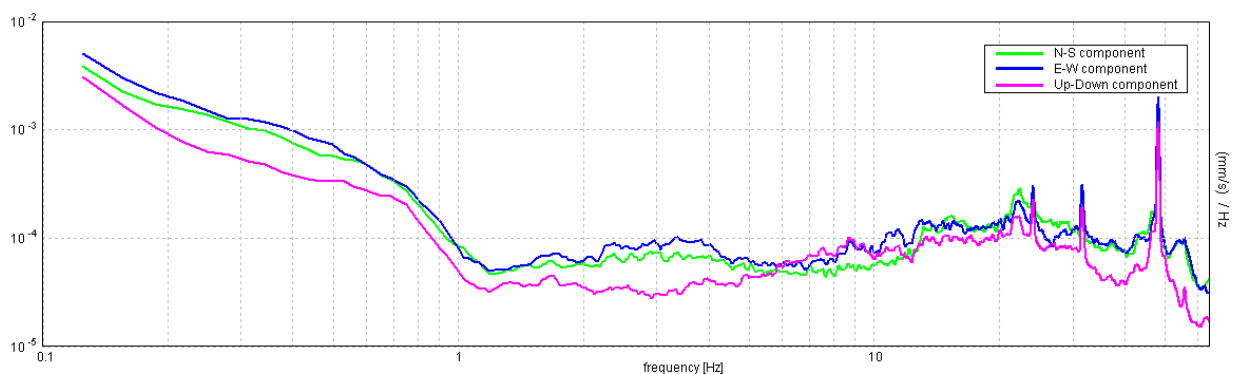
560

Vs(0.0-30.0)=251m/s

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI

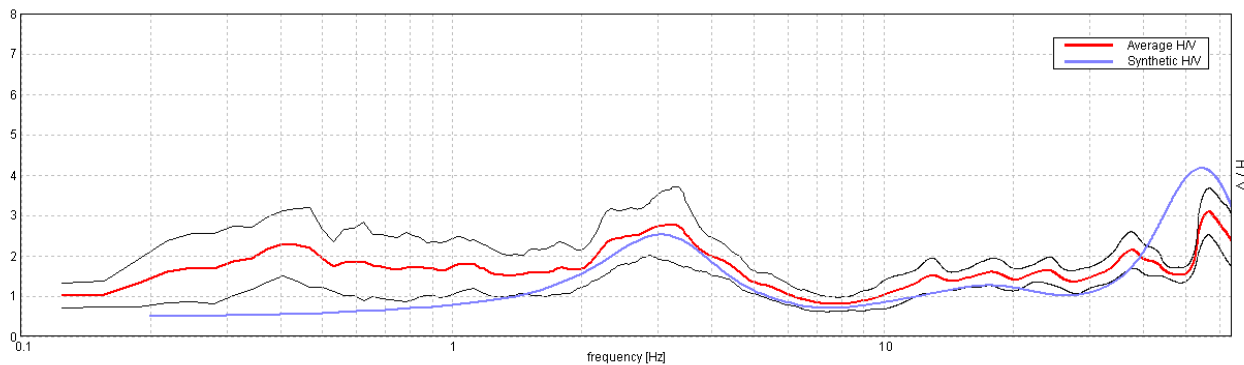


SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI (Con lisciamento all'1%)



H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

Max. H/V at 3.25 ± 0.45 Hz. (In the range 0.0 - 50.0 Hz).



Profondità alla base dello strato

[m]

0.30  
2.30  
13.30  
35.30  
inf.

Spessore [m]

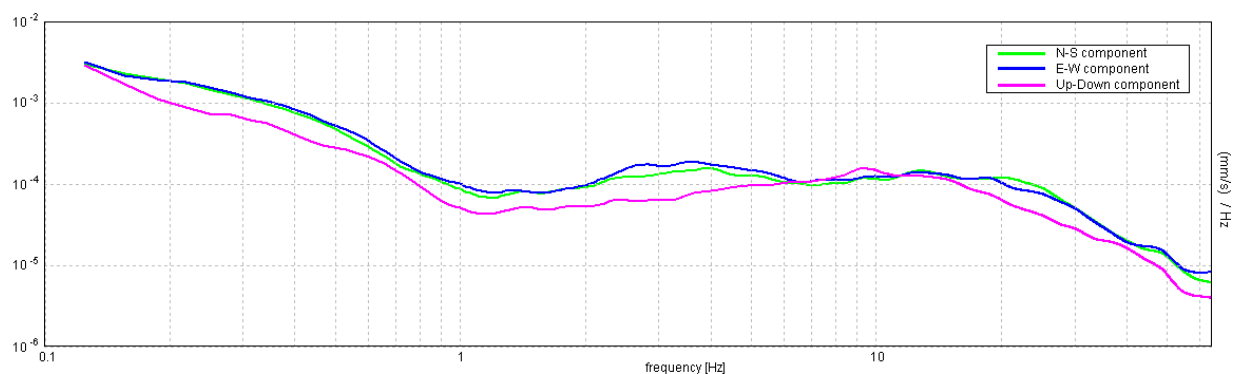
0.30  
2.00  
11.00  
22.00  
inf.

Vs [m/s]

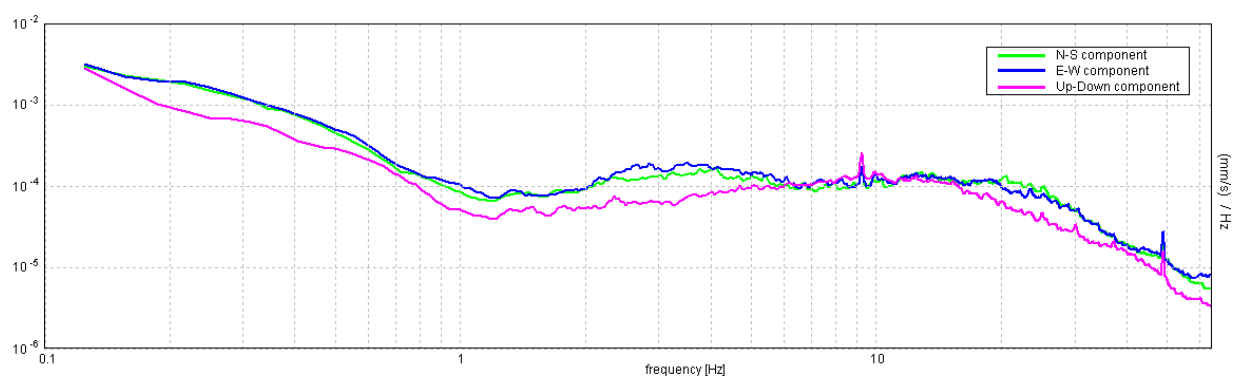
60  
160  
240  
410  
600

Vs(0.0-30.0)=288m/s

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI

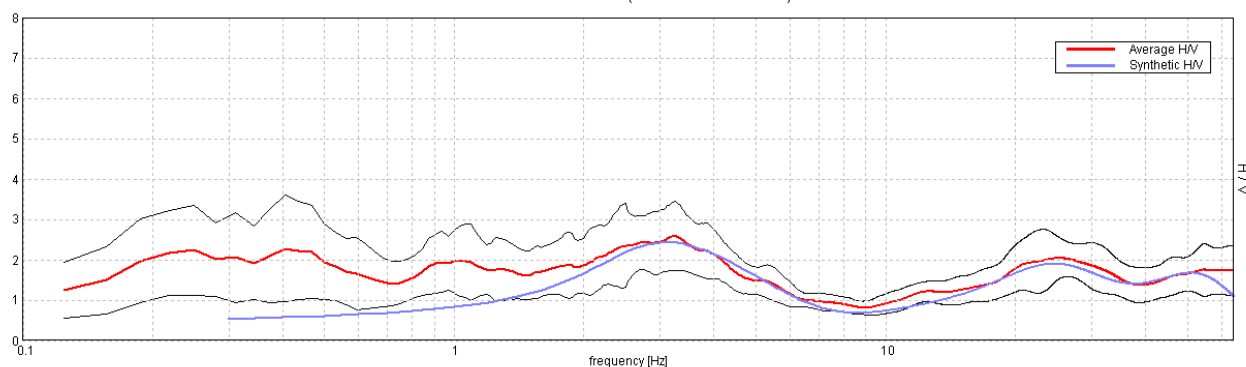


SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI (Con lisciamento all'1%)



H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

Picco H/V a 3.25 ± 5.47 Hz (nell'intervallo 0.0 - 50.0 Hz).



Profondità alla base dello strato

[m]

0.25  
1.15  
8.15  
20.15  
40.15  
inf.

Spessore [m]

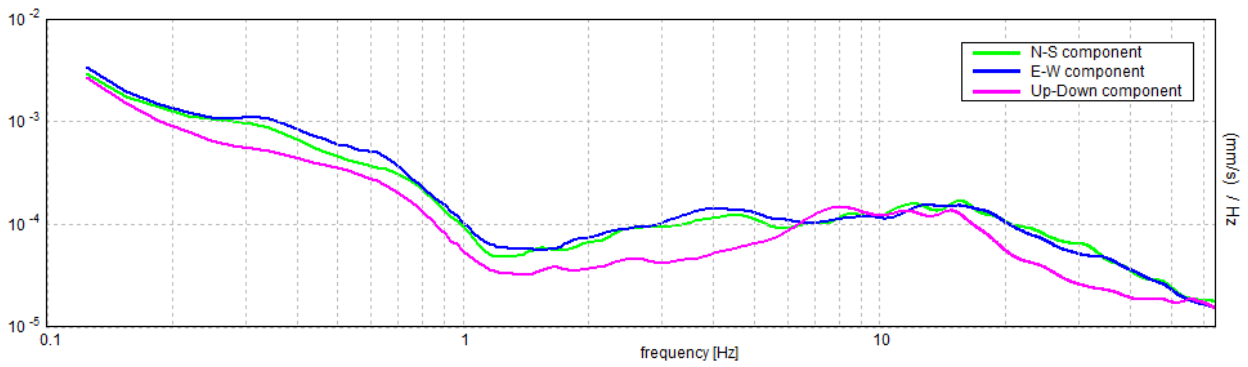
0.25  
0.90  
7.00  
12.00  
20.00  
inf.

Vs [m/s]

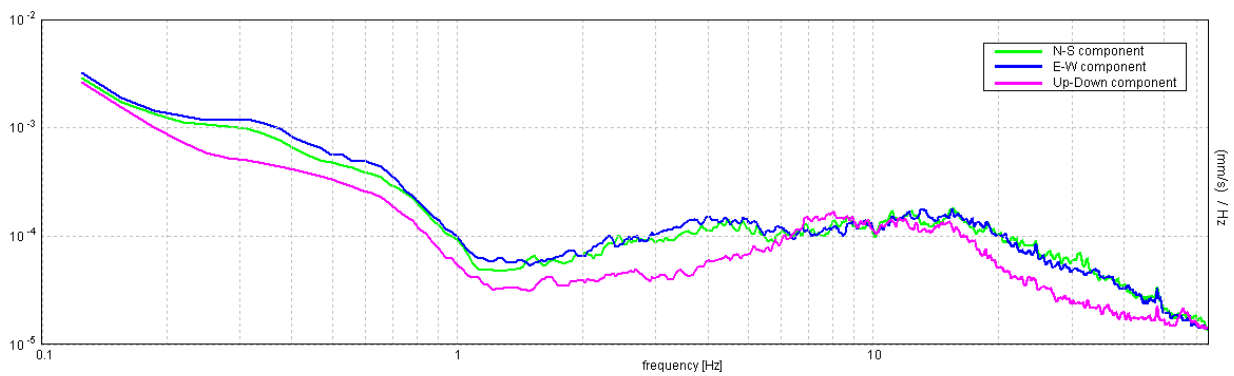
50  
110  
175  
300  
410  
520

Vs(0.0-30.0)=256m/s

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI

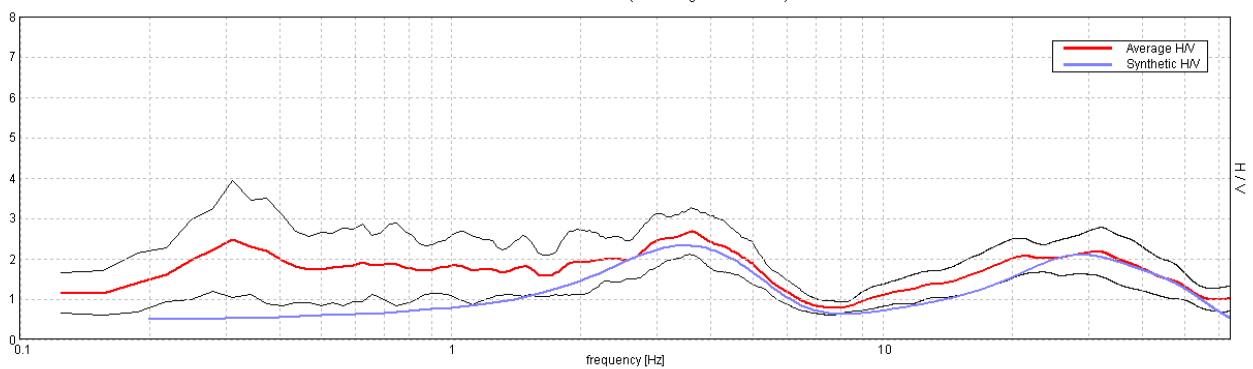


SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI (Con lisciamento all'1%)



H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

Max. H/V at  $3.59 \pm 5.17$  Hz. (In the range 0.0 - 50.0 Hz).



Profondità alla base dello strato

[m]

0.40  
1.40  
10.40  
24.40  
49.40  
inf.

Spessore [m]

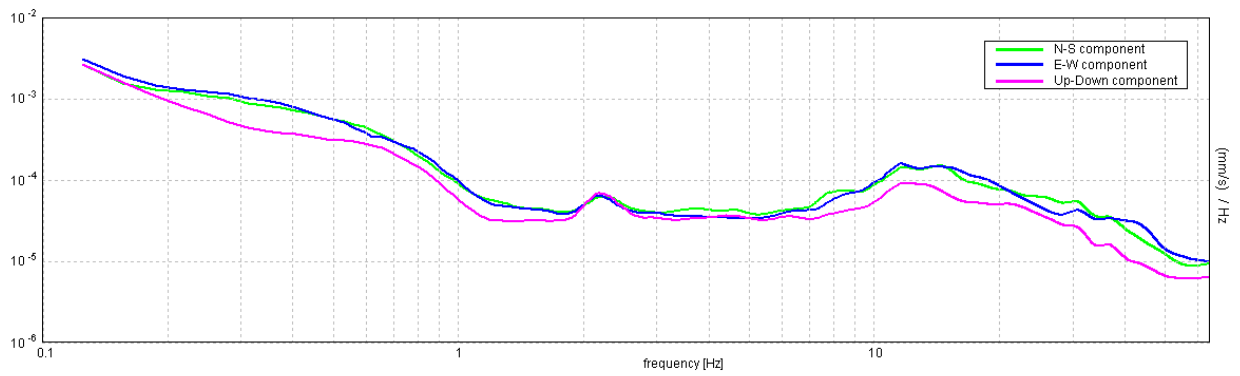
0.40  
1.00  
9.00  
14.00  
25.00  
inf.

Vs [m/s]

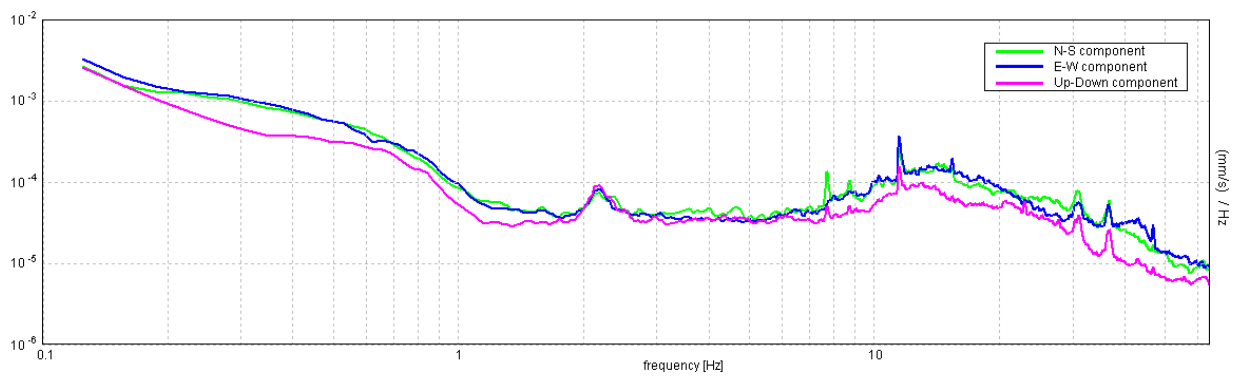
70  
145  
210  
370  
500  
580

Vs(0.0-30.0)=287m/s

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI

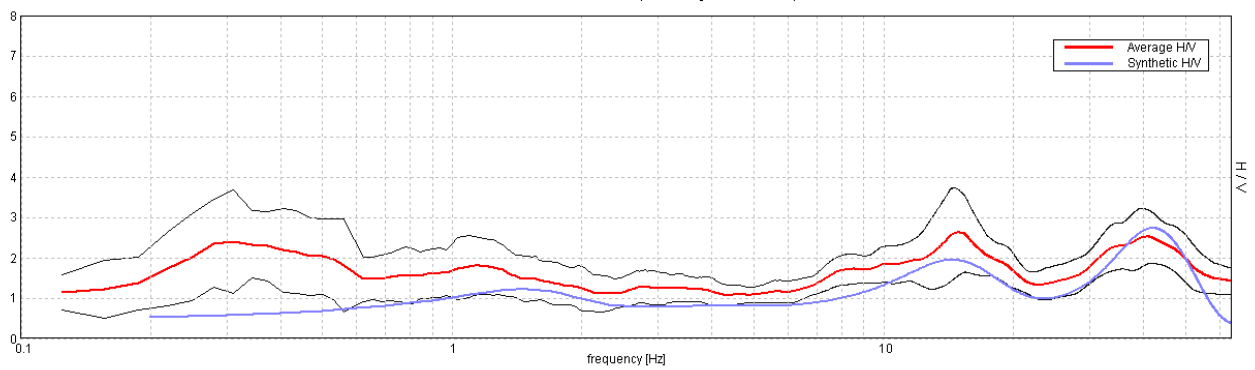


SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI (Con lisciamento all'1%)



H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

Max. H/V at 14.97 ± 11.32 Hz. (In the range 0.0 - 50.0 Hz).



Profondità alla base dello strato

[m]

0.50

3.30

23.30

73.30

inf.

Spessore [m]

0.50

2.80

20.00

50.00

inf.

Vs [m/s]

80

190

340

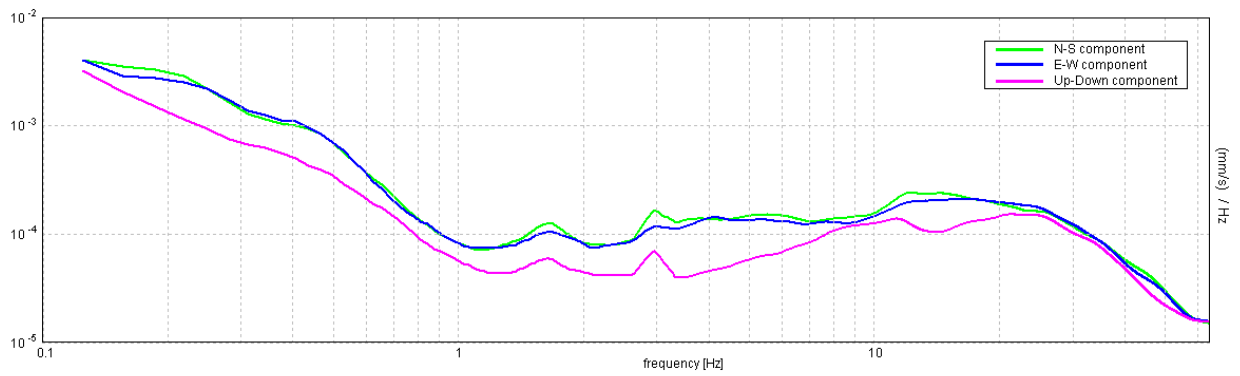
450

650

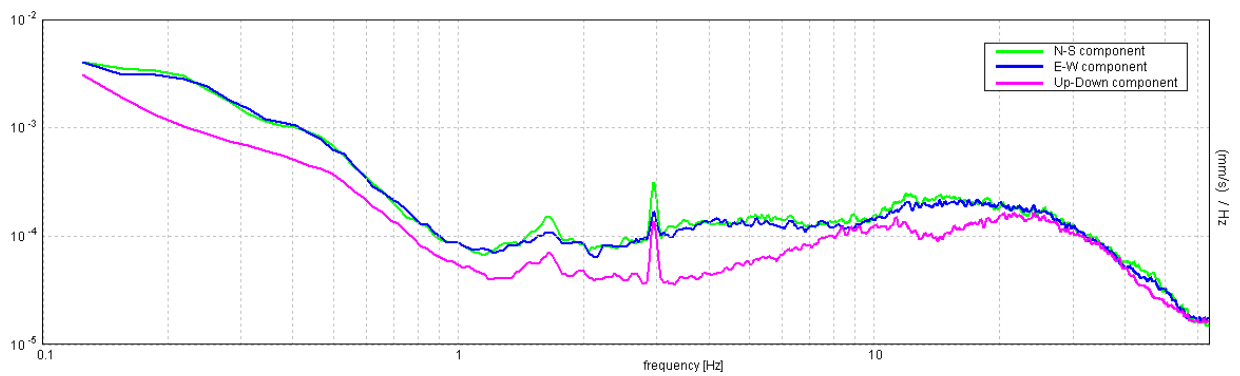
Vs(0.0-30.0)=317m/s



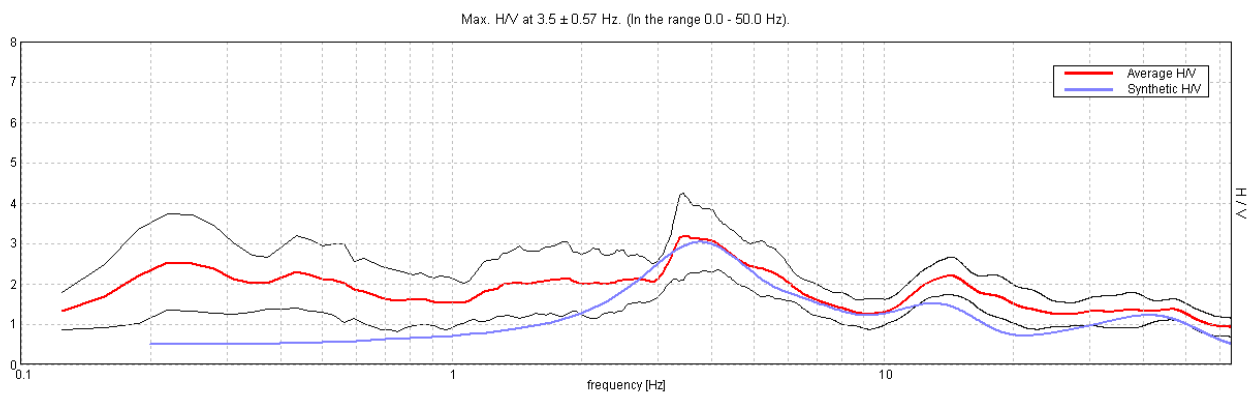
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI (Con lisciamento all'1%)



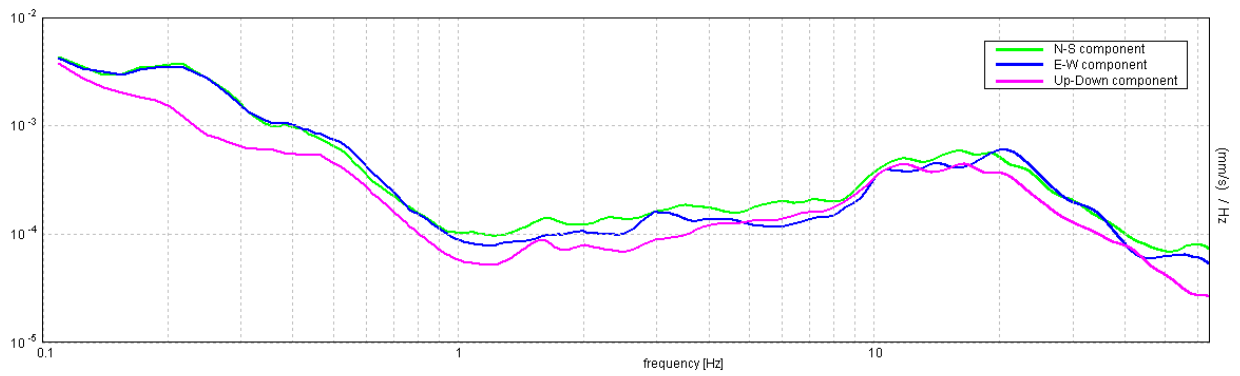
H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



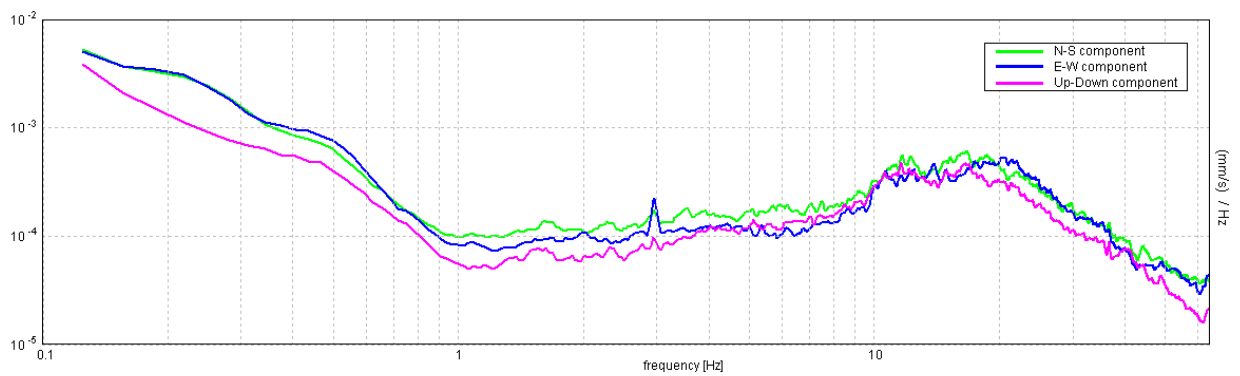
Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Rapporto di Poisson
0.40	0.40	70	0.35
2.60	2.20	130	0.35
10.50	7.90	235	0.35
28.50	18.00	400	0.35
inf.	inf.	600	0.35

Vs(0.0-30.0)=289m/s

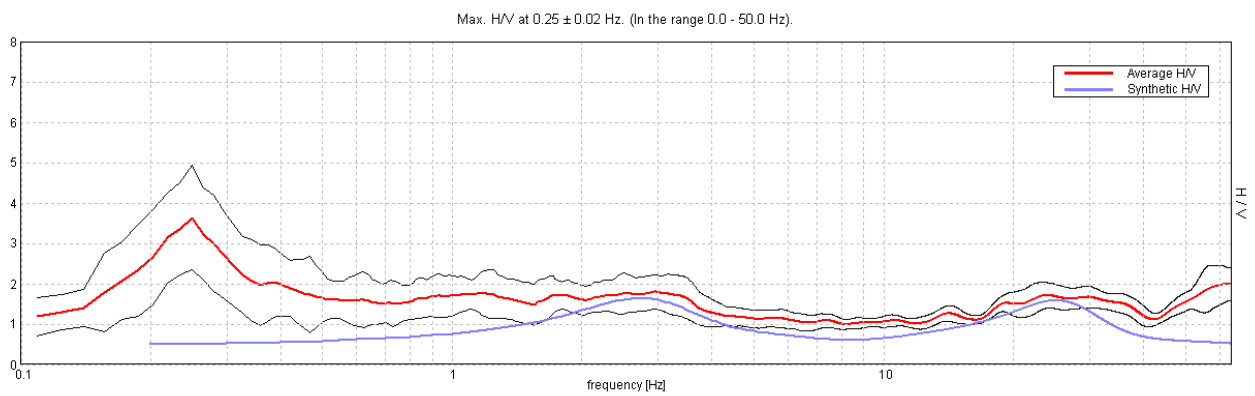
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI (Con lisciamento all'1%)



H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



Profondità alla base dello strato

[m]

0.70

2.00

6.50

10.00

26.00

44.00

inf.

Spessore [m]

0.70

1.30

4.50

3.50

16.00

18.00

inf.

Vs [m/s]

140

200

300

220

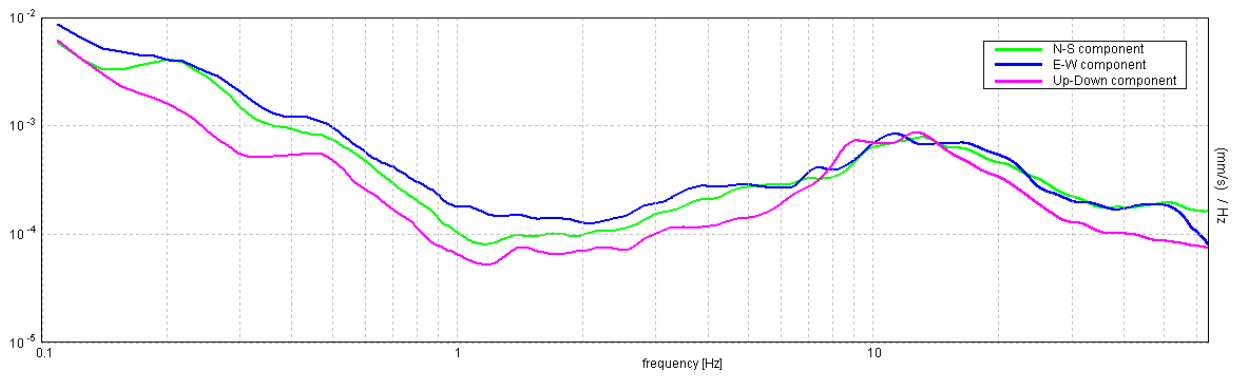
400

480

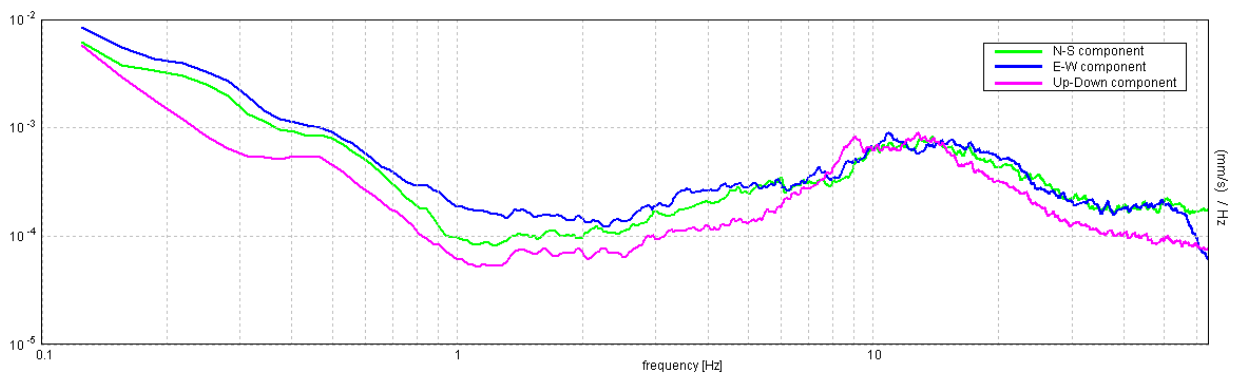
630

Vs(0.0-30.0)=331m/s

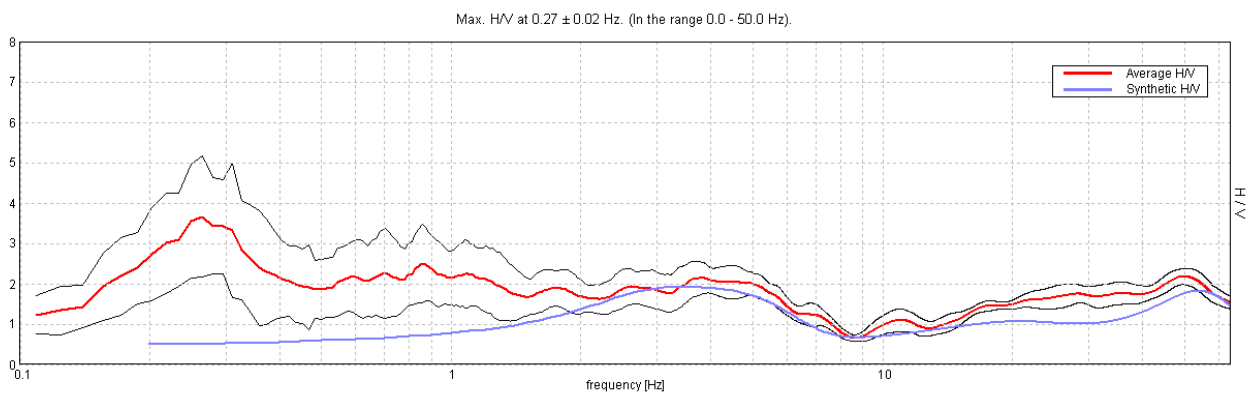
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI (Con lisciamento all'1%)



H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



Profondità alla base dello strato

[m]

0.30

1.80

8.80

18.80

38.80

inf.

Spessore [m]

0.30

1.50

7.00

10.00

20.00

inf.

Vs [m/s]

65

140

190

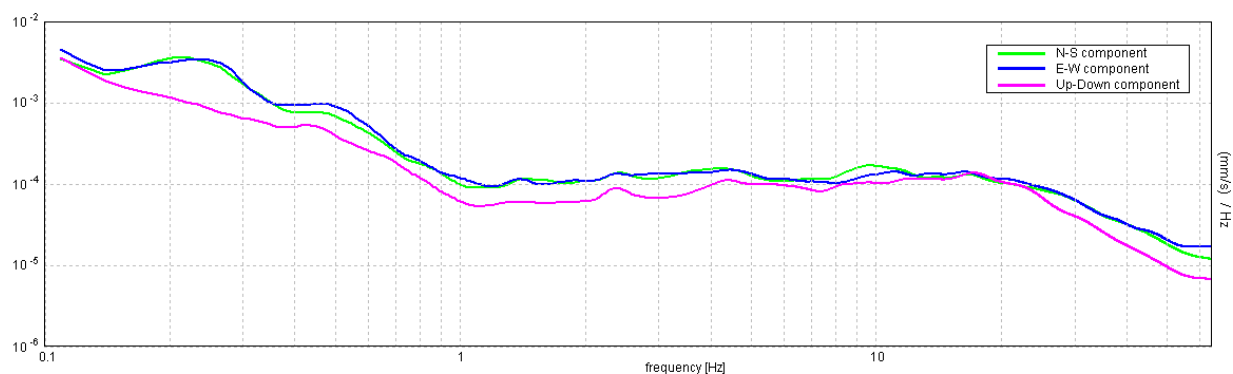
330

400

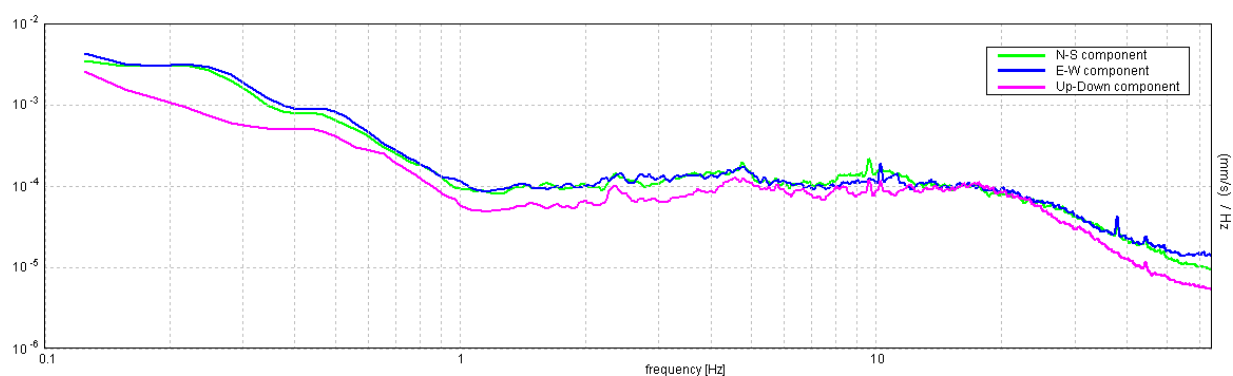
500

Vs(0.0-30.0)=272m/s

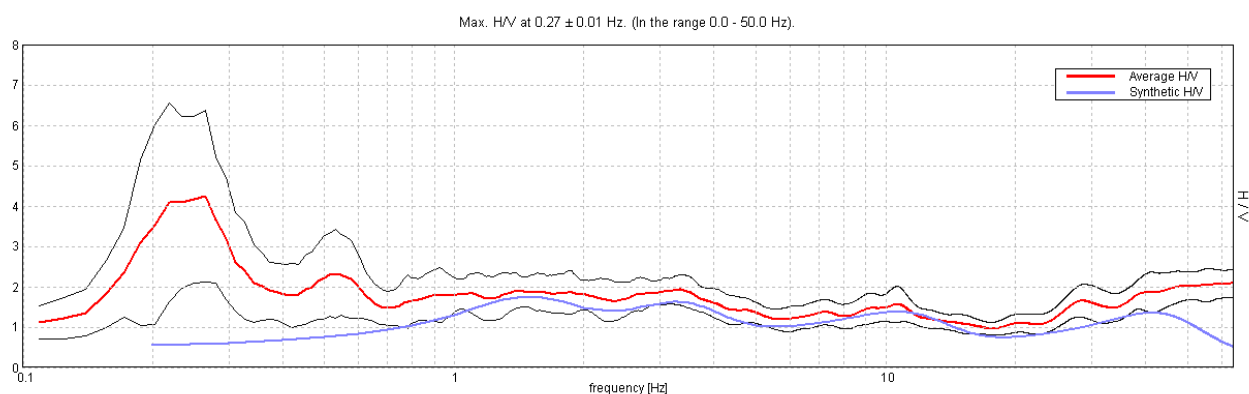
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI (Con lisciamento all'1%)



H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



Profondità alla base dello strato

[m]

0.40  
2.40  
3.90  
12.90  
25.90  
80.90  
inf.

Spessore [m]

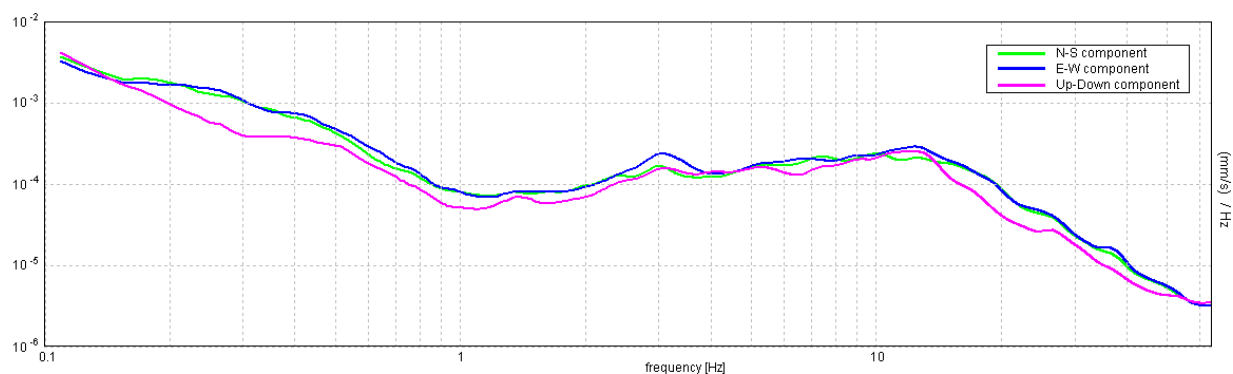
0.40  
2.00  
1.50  
9.00  
13.00  
55.00  
inf.

Vs [m/s]

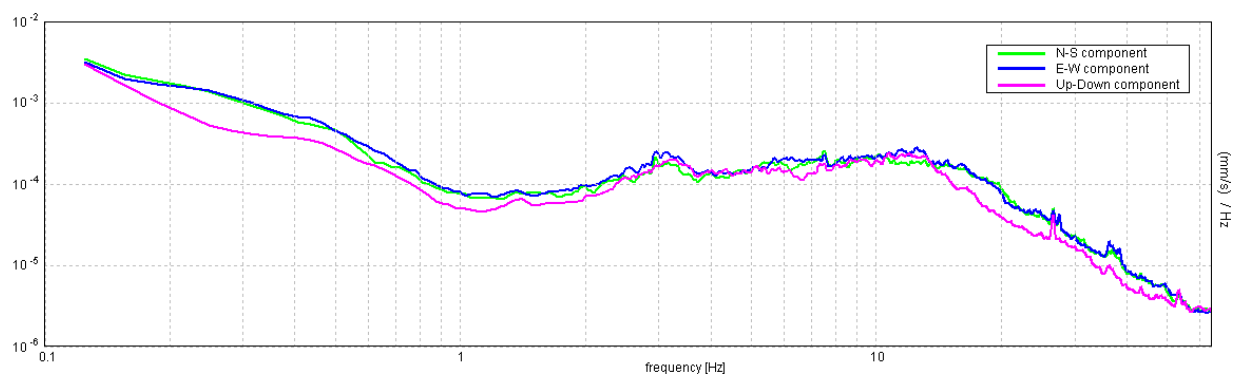
70  
135  
175  
240  
320  
460  
670

Vs(0.0-30.0)=258m/s

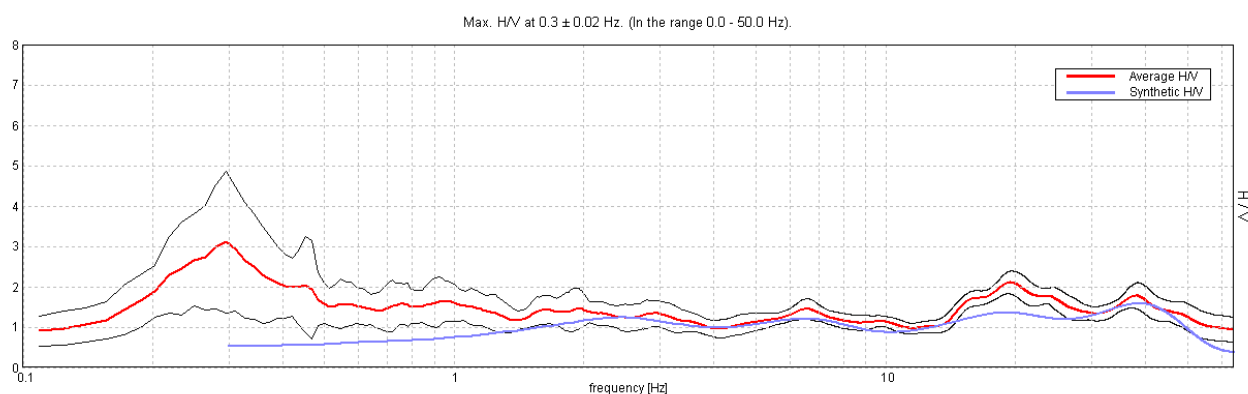
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI (Con lisciamento all'1%)



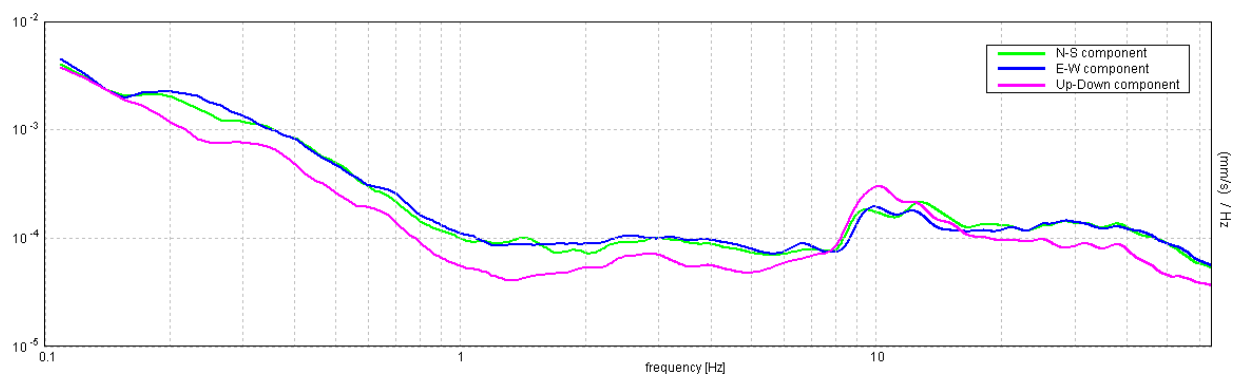
H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



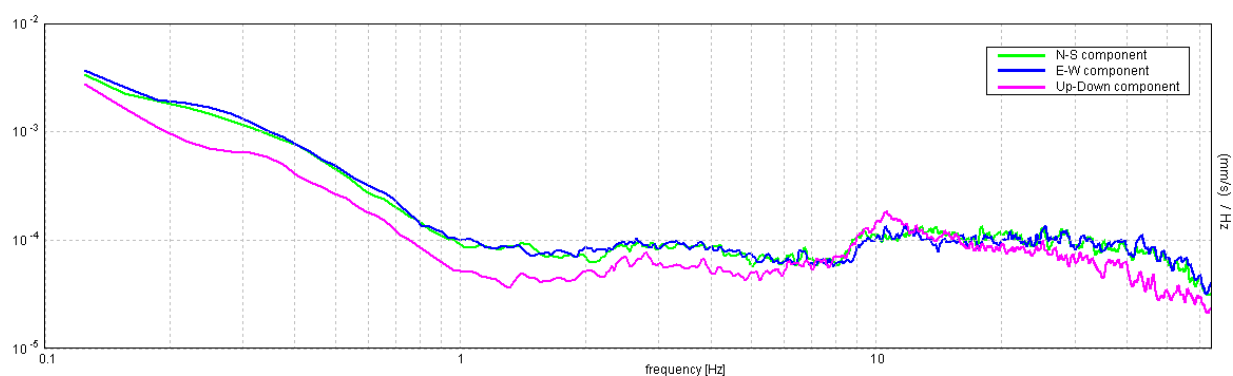
Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Rapporto di Poisson
0.55	0.55	85	0.35
2.75	2.20	180	0.35
6.25	3.50	270	0.35
9.25	3.00	220	0.35
39.25	30.00	390	0.35
inf.	inf.	550	0.35

Vs(0.0-30.0)=305m/s

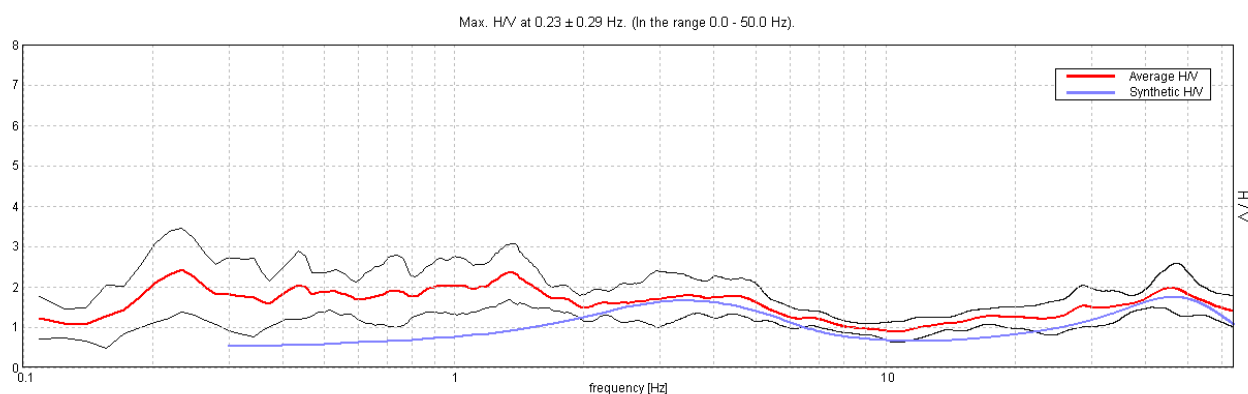
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI (Con lisciamento all'1%)



H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



Profondità alla base dello strato

[m]

0.40  
0.90  
5.90  
10.90  
18.90  
43.90  
inf.

Spessore [m]

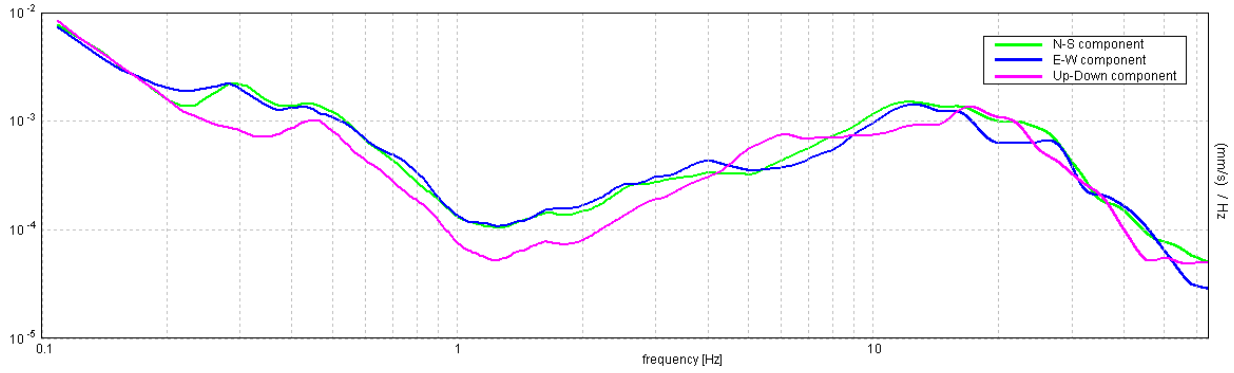
0.40  
0.50  
5.00  
5.00  
8.00  
25.00  
inf.

Vs [m/s]

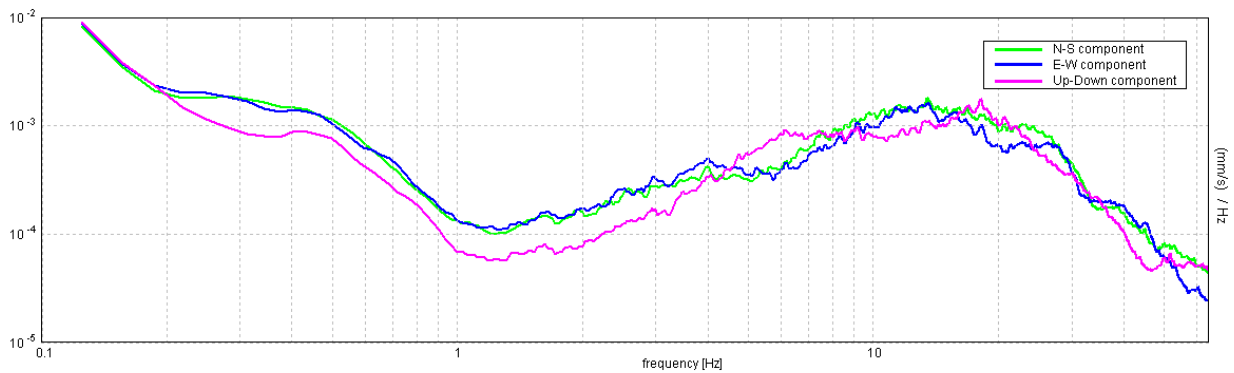
90  
170  
200  
270  
330  
440  
530

Vs(0.0-30.0)=299m/s

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI

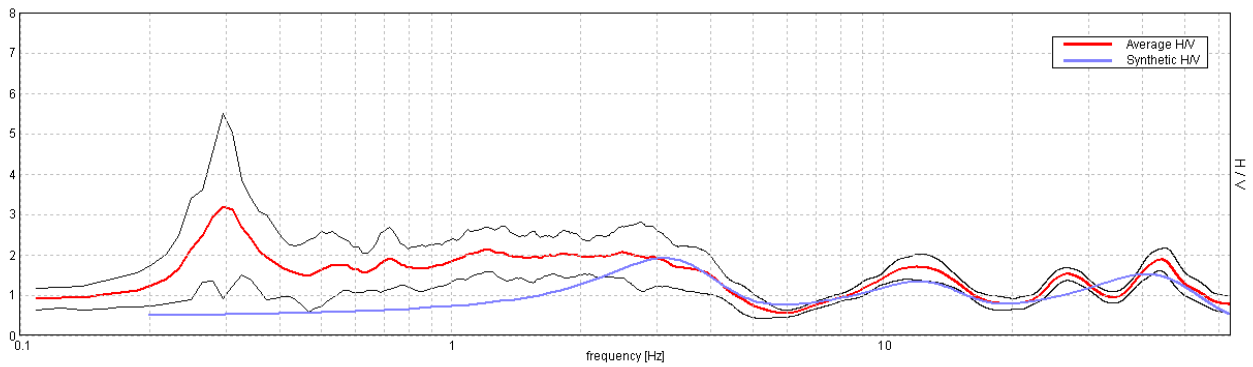


SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI (Con lisciamento all'1%)



H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

Max. H/V at 0.3 ± 0.45 Hz. (In the range 0.0 - 50.0 Hz).



Profondità alla base dello strato

[m]  
0.40  
1.40  
3.40  
6.40  
12.90  
24.90  
inf.

Spessore [m]

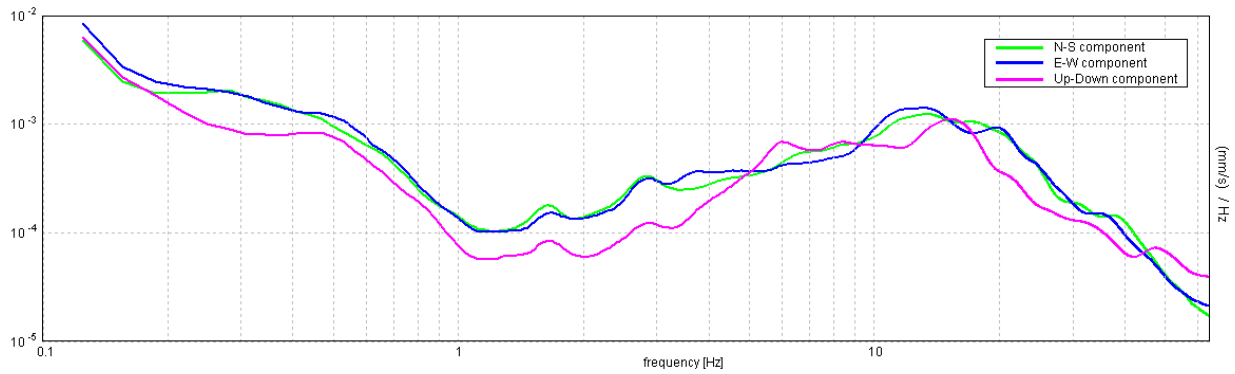
0.40  
1.00  
2.00  
3.00  
6.50  
12.00  
inf.

Vs [m/s]

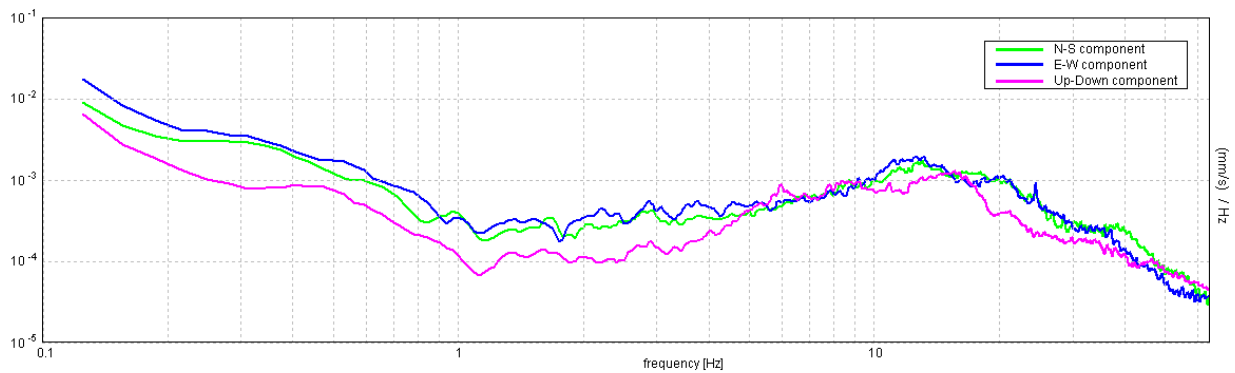
70  
140  
150  
260  
210  
320  
430

Vs(0.0-30.0)=254m/s

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI

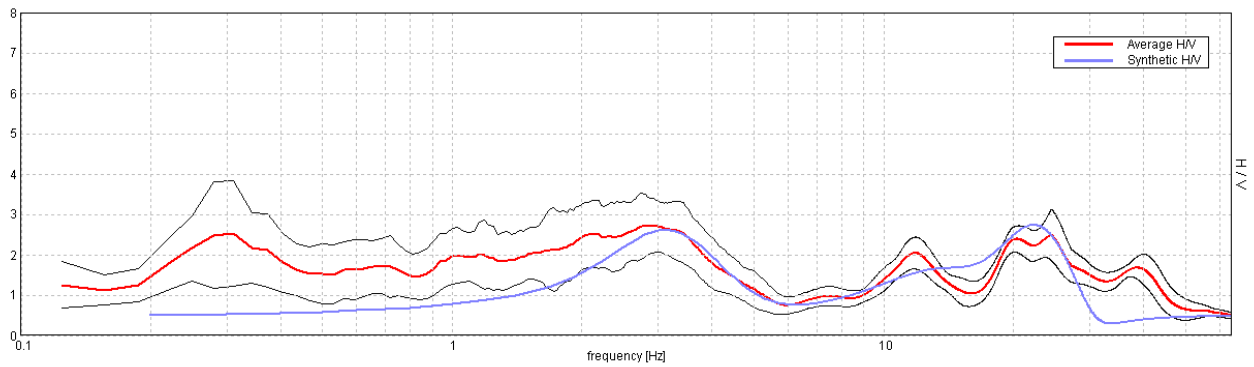


SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI (Con lisciamento all'1%)



H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

Picco H/V a 2.81 ± 0.36 Hz (nell'intervallo 0.0 - 50.0 Hz).



Profondità alla base dello strato

[m]  
0.70  
1.70  
3.00  
5.00  
11.50  
27.50  
inf.

Spessore [m]

0.70  
1.00  
1.30  
2.00  
6.50  
16.00  
inf.

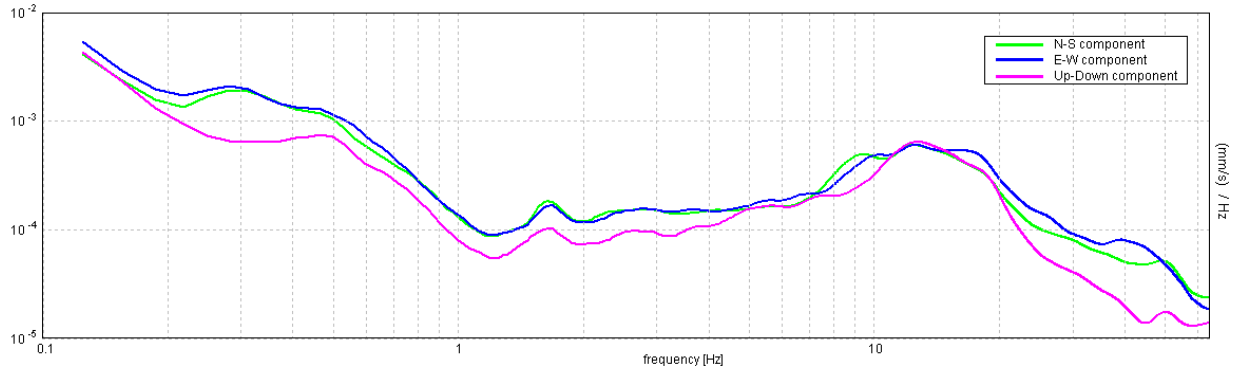
Vs [m/s]

55  
150  
120  
210  
175  
325  
420

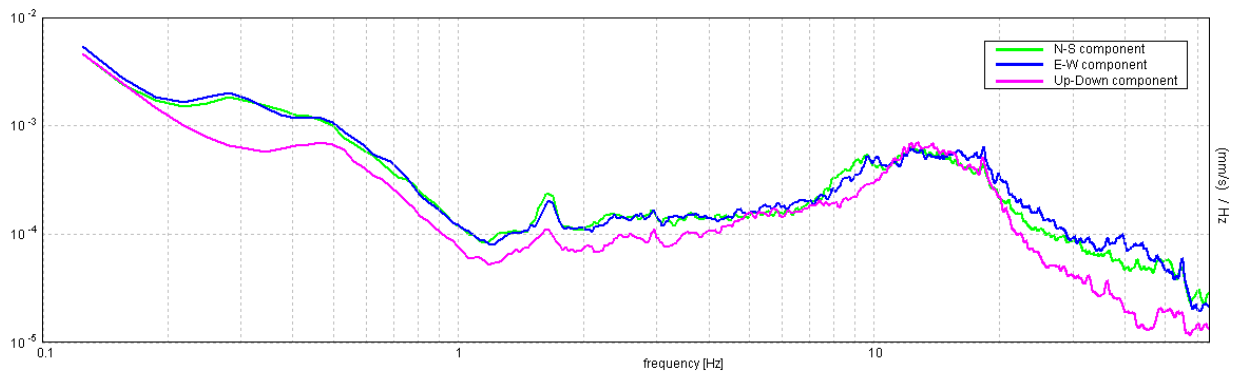
Vs(0.0-30.0)=227m/s



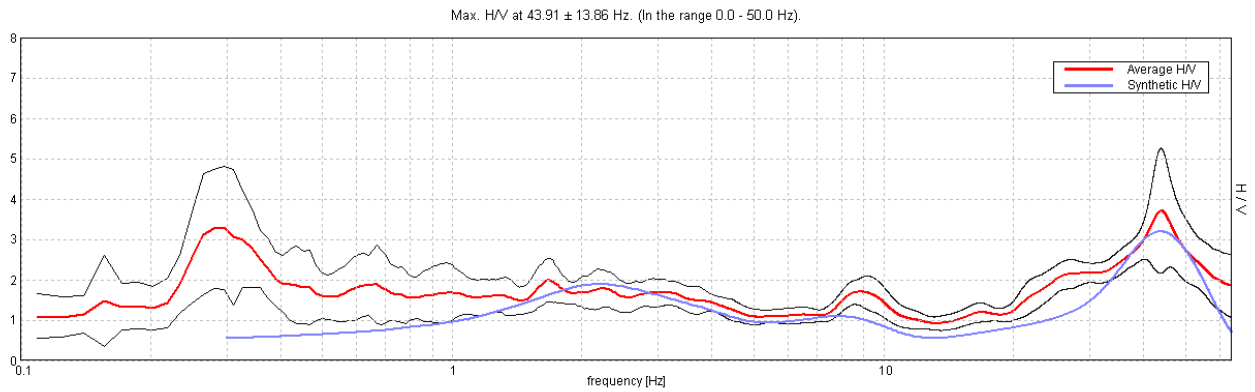
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI (Con lisciamento all'1%)



H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



Profondità alla base dello strato

[m]  
0.40  
2.40  
4.80  
21.80  
58.80  
inf.

Spessore [m]

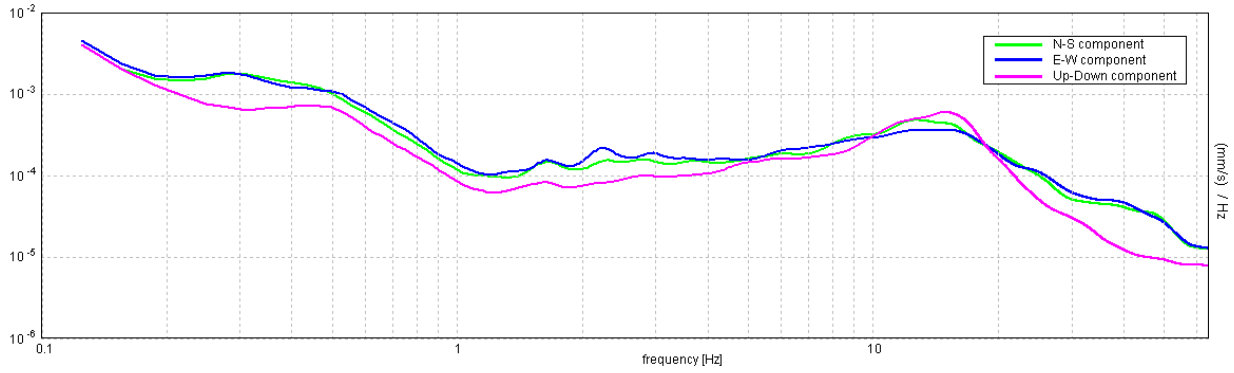
0.40  
2.00  
2.40  
17.00  
37.00  
inf.

Vs [m/s]

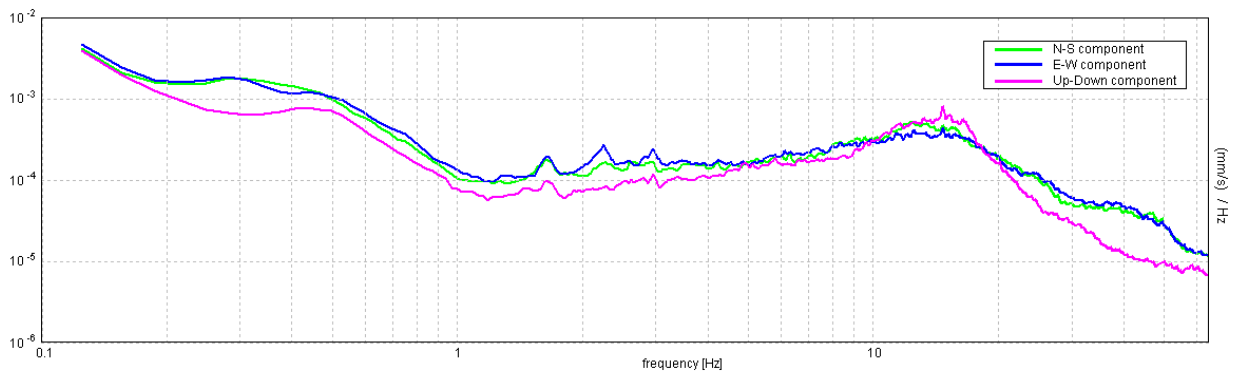
70  
170  
150  
280  
455  
600

Vs(0.0-30.0)=267m/s

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI

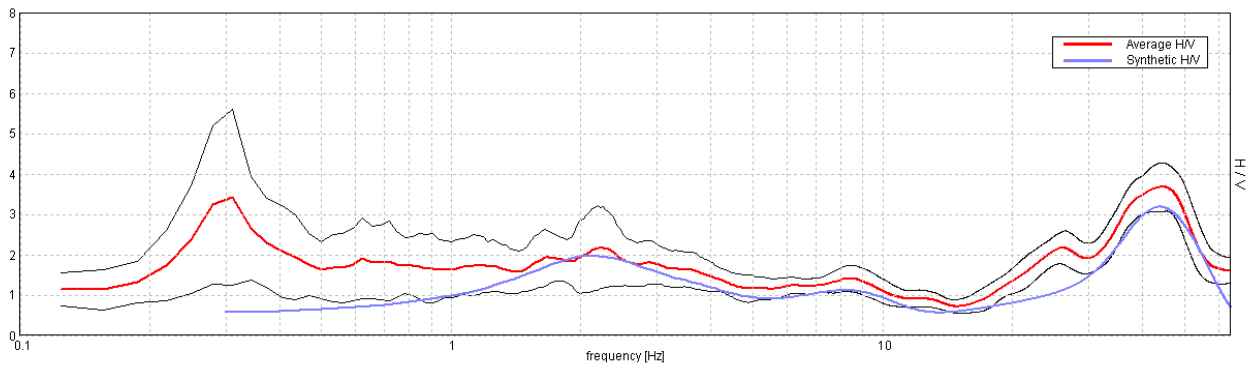


SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI (Con lisciamento all'1%)



H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

Picco H/V a 44.06 ± 24.55 Hz (nell'intervallo 0.0 - 50.0 Hz).



Profondità alla base dello strato

[m]  
0.40  
2.40  
4.60  
21.60  
58.60  
inf.

Spessore [m]

0.40  
2.00  
2.20  
17.00  
37.00  
inf.

Vs [m/s]

70  
170  
150  
280  
455  
620

Vs(0.0-30.0)=269m/s

INDAGINE SISMICA MASW  
INDAGINI SISMICHE HVSR

Le risultanze dell'elaborazione sono presentate mediante graficazione dei rapporti spettrali H/V delle varie componenti indicando il massimo del rapporto HVSR nel valore di  $f_0$  – Frequenza/e di risonanza e la sua deviazione standard.

Viene riportata anche la check-list proposta dalla procedura SESAME per l'ottenimento di una curva H/V affidabile.

### HVSR 1

Dataset: MT\_20130610\_124141.SAF

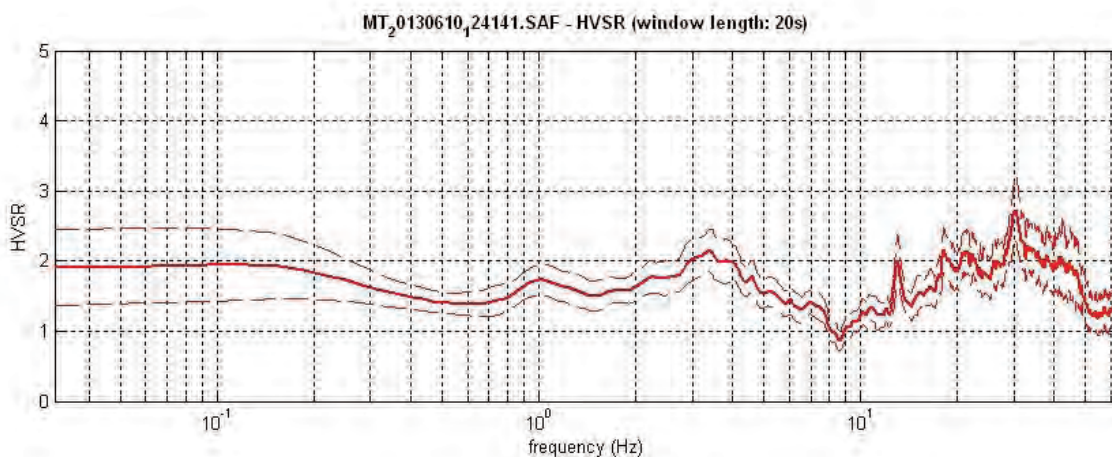
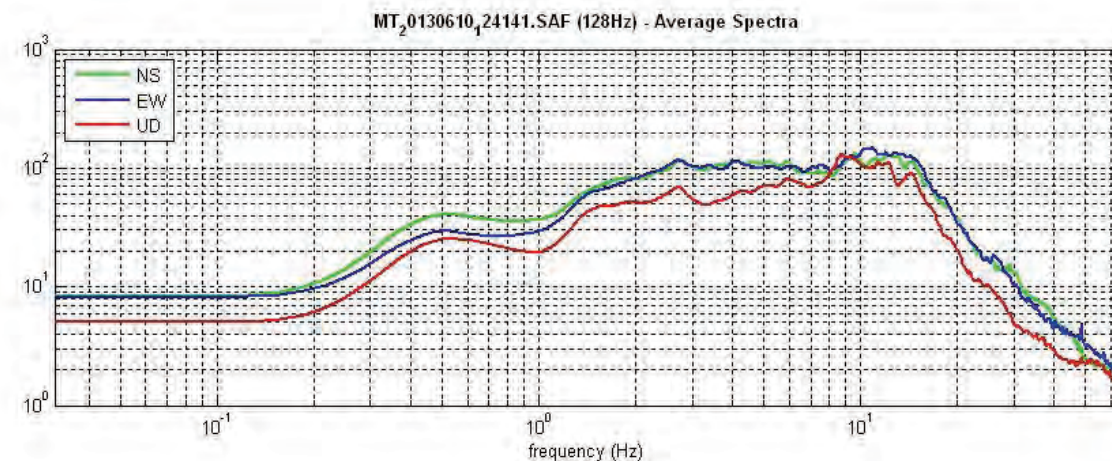
Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

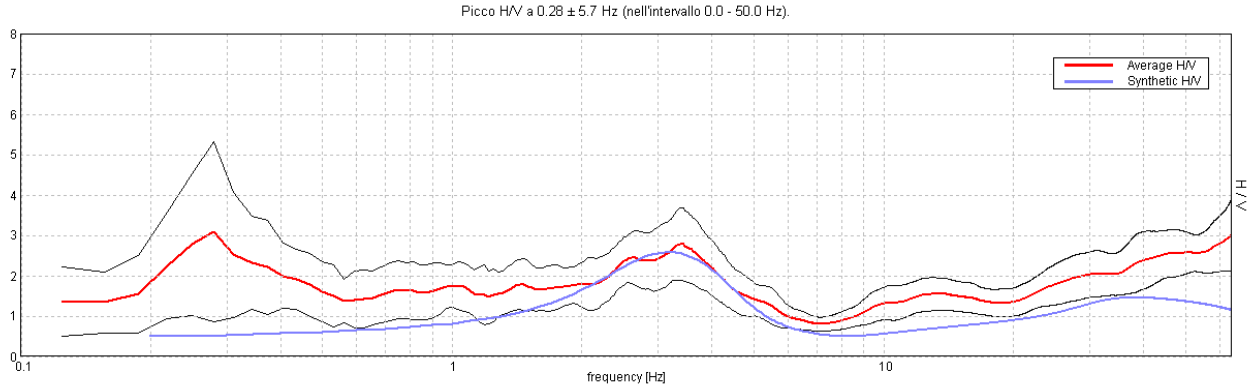
Length of analysed temporal sequence (min): 30.3

Tapering (%): 0

#### **SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI - RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE**

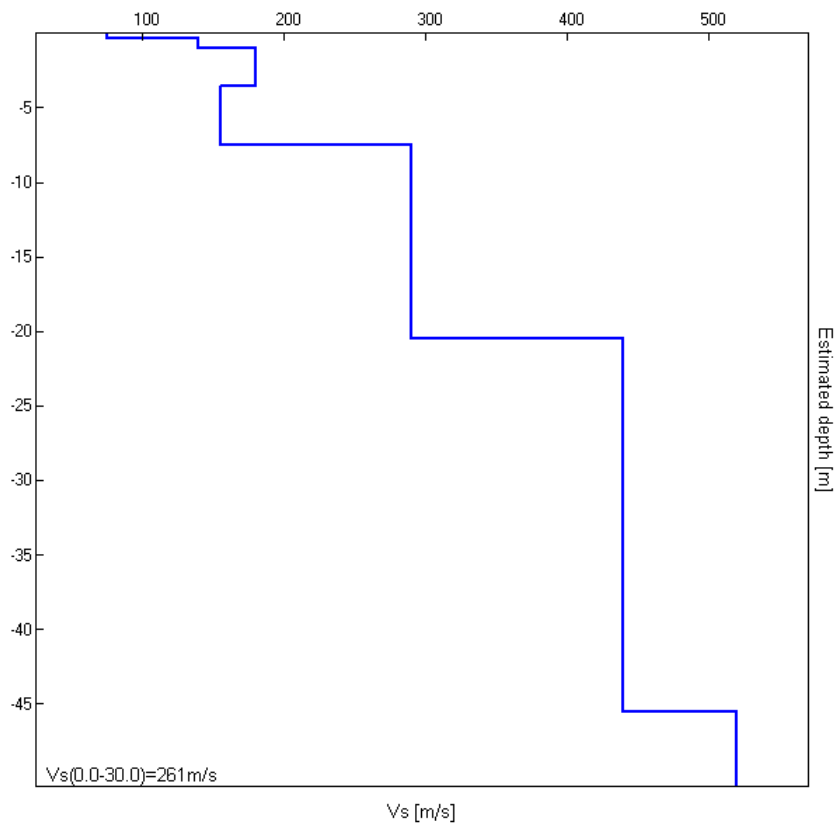


H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

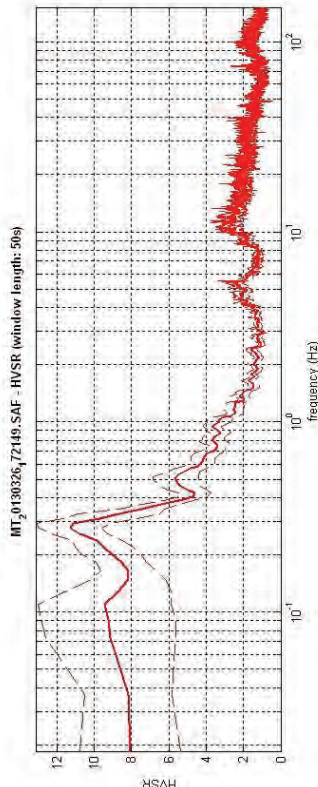
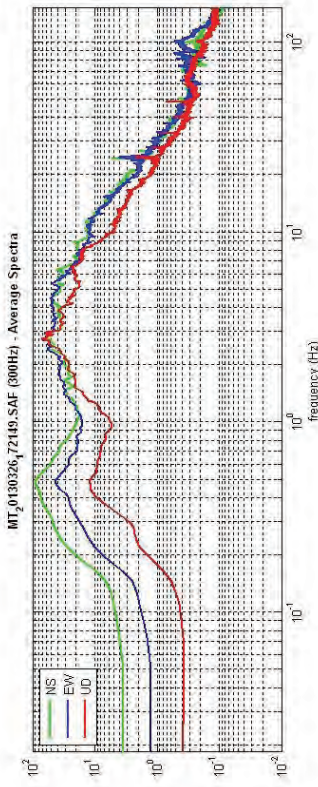


Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
0.30	0.30	75
1.00	0.70	140
3.50	2.50	180
7.50	4.00	155
20.50	13.00	290
45.50	25.00	440
inf.	inf.	520

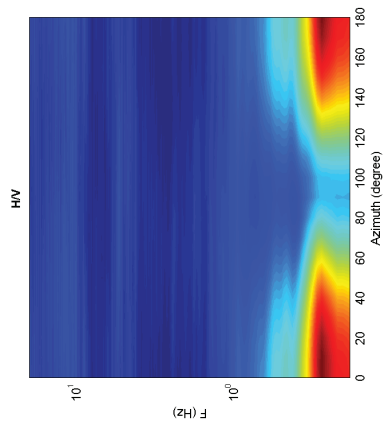
Vs(0.0-30.0)=261m/s



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI - RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



DIREZIONALITA' HV



HVSR 1

In the following the results considering the data in the 0.2-20.0Hz frequency range

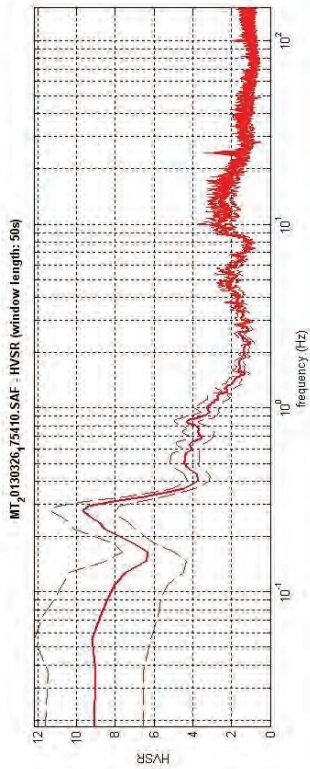
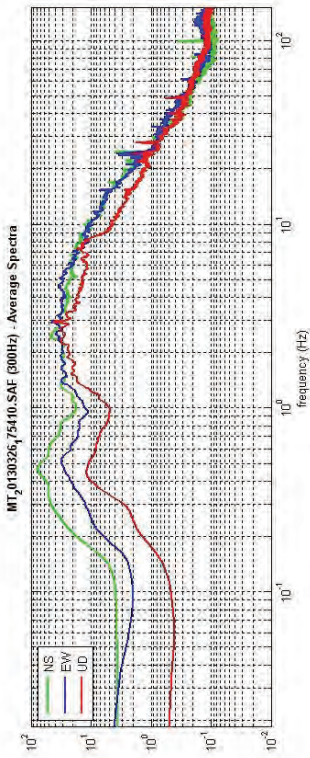
Peak frequency (Hz): 0.3  
Peak HVSR value: 11.3

Check-list corrispondenza analisi agli standard SESAME

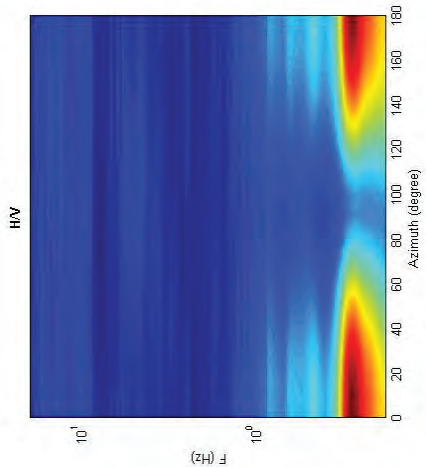
- ====
- Criteria for a reliable H/V curve** =====
- #1. [f0 > 10/Lw]: 0.3 > 0.2 (OK)
  - #2. [nc > 200]: 659 > 200 (OK)
  - #3. [f0 < 0.5Hz; sigmaA(f) < 3 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)
- ====
- Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled)** =====
- #1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
  - #2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 0.4Hz (OK)
  - #3. [A0 > 2]: 11.3 > 2 (OK)
  - #4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
  - #5. [sigmaA < epsilon(f0)]: 0.058 < 0.059 (OK)
  - #6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 1.661 < 2.5 (OK)

*Please, be aware of possible industrial/man-induced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities. Remember that SESAME criteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters they can change.*

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI - RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



DIREZIONALITA' HV



HVSR 2

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 0.3  
Peak HVSR value: 9.7

Check-list corrispondenza analisi agli standard SESAME

In the following the results considering the data in the 0.2-20.0Hz frequency range

- ==== Criteria for a reliable H/V curve =====
- #1. [f0 > 10/Lw]: 0.3 > 0.2 (OK)
  - #2. [nc > 200]: 645 > 200 (OK)
  - #3. [f0 < 0.5Hz; sigmaA(f) < 3 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)
- ==== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====
- #1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
  - #2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 0.4Hz (OK)
  - #3. [A0 > 2]: 9.7 > 2 (OK)
  - #4. [fpeak|Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
  - #5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 3.307 > 0.059 (NO)
  - #6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 1.683 < 2.5 (OK)

Please, be aware of possible industrial/man-induced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities. Remember that SESAME criteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters they can change.

\*\*\*\*\*

San Giuliano Terme (PI),  
27 marzo 2013

GAIA Servizi S.n.c.  
Dott. Jacopo Martini

GAIA Servizi S.n.c.  
di Massimiliano Yarnozzi & C.  
Via Lenin, 132 - 56017 San Giuliano T. (PI)  
P. IVA 01667250508 N. REA PI - 145167

Le risultanze dell'elaborazione sono presentate mediante graficazione dei rapporti spettrali HV delle varie componenti indicando il massimo del rapporto HVSR nel valore di  $f_0$  - Frequenzale di risonanza e la sua deviazione standard

Viene riportata anche la check-list proposta dalla procedura SESAME per l'ottenimento di una curva HV affidabile.

### HVSR 1

Dataset: MT\_20131104\_114945.SAF

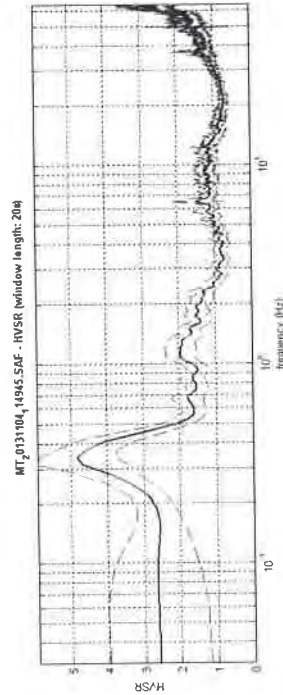
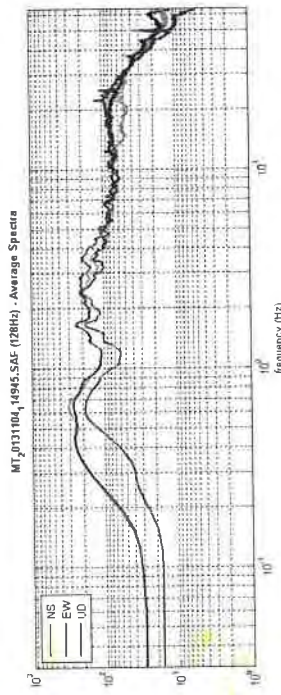
Sampling frequency (Hz): 128

Window length (sec): 20

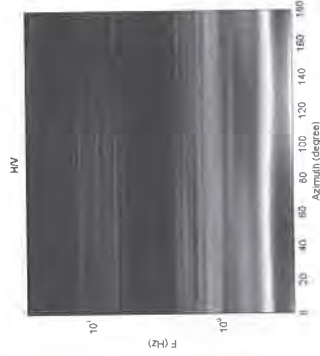
Length of analysed temporal sequence (min): 17.4

Tapering (%): 0

### SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI - RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



### DIREZIONALITA' HV



In the following the results considering the data in the 0.6-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 1.1

Peak HVSR value: 2.0

#### Criteria for a reliable HV curve

- #1.  $[f_0 > 10/Lw]$ : 1.1 > 0.5 (OK)
- #2.  $[nc > 200]$ : 2319 > 200 (OK)
- #3.  $[f_0 > 0.5Hz; \sigma_{\text{sigmaA}}(f) < 2 \text{ for } 0.5f_0 < f < 2f_0]$  (OK)

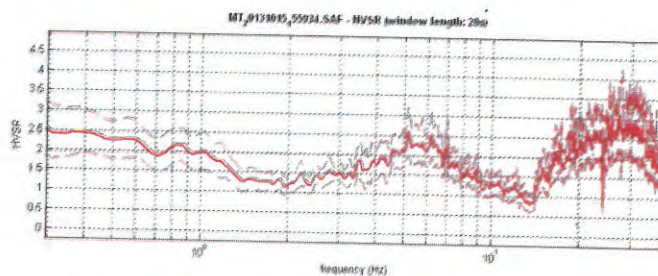
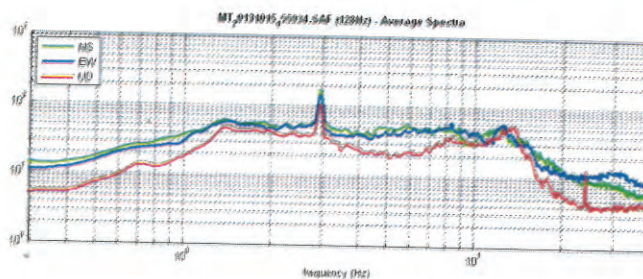
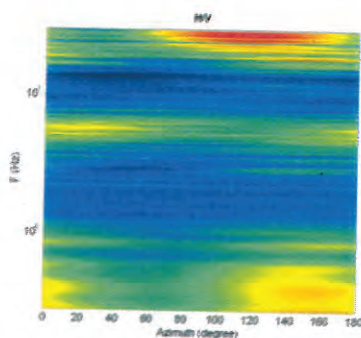
#### Criteria for a clear HV peak (at least 5 should be fulfilled)

- #1.  $[\text{exists } f^- \text{ in the range } [f_0/4, f_0] \mid |AH/V(f^-) < A0/2]$ : (NO)
- #2.  $[\text{exists } f^+ \text{ in the range } [f_0, 4f_0] \mid |AH/V(f^+) < A0/2]$ : yes, at frequency 2.6 Hz (OK)
- #3.  $[A0 > 2]$ : 2.0 < 2 (NO)
- #4.  $[peak(AbV(f)) \pm \sigma_{\text{sigmaA}}(f) = f_0 \pm 5\%]$ : (NO)
- #5.  $[\sigma_{\text{sigmaA}}(f) < \epsilon_{\text{epsilon}}(f_0)]$ : 4.233 > 0.113 (NO)
- #6.  $[\sigma_{\text{sigmaA}}(f_0) < \theta_{\text{theta}}(f_0)]$ : 0.416 < 1.78 (OK)

Please, be aware of possible industrial man-induced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities. Remember that SESAME criteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters they can change.

**HVSR 1**

Dataset: MT\_20131015\_155934.SAF  
 Sampling frequency (Hz): 128  
 Window length (sec): 20  
 Length of analysed temporal sequence (min): 15.0  
 Tapering (%): 0

**SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI - RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE****DIREZIONALITA' H/V**

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 18.8  
 Peak HVSR value: 2.7

**=== Criteria for a reliable H/V curve ===**

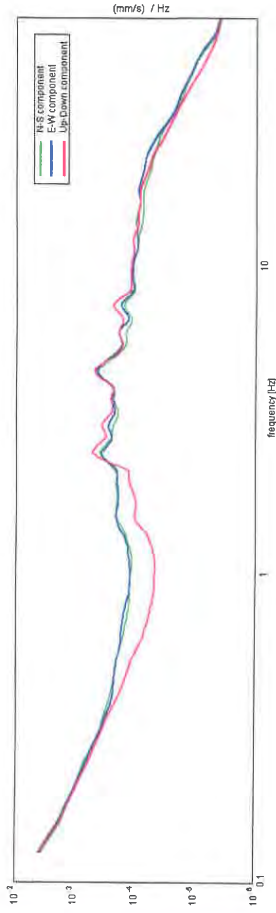
- #1.  $[f_0 > 10/Lw]$ :  $18.8 > 0.5$  (OK)
- #2.  $[nc > 200]$ :  $33126 > 200$  (OK)
- #3.  $[f_0 > 0.5\text{Hz}; \sigma_A(f) < 2 \text{ for } 0.5f_0 < f < 2f_0]$  (OK)

**=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ===**

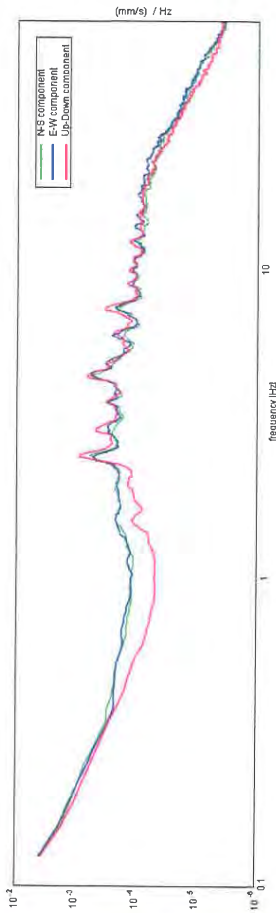
- #1.  $[\text{exists } f \text{ in the range } [f_0/4, f_0] \mid AH/V(f) < A_0/2]$ : yes, at frequency 14.5Hz (OK)
- #2.  $[\text{exists } f+ \text{ in the range } [f_0, 4f_0] \mid AH/V(f+) < A_0/2]$ : (NO)
- #3.  $[A_0 > 2]$ :  $2.7 > 2$  (OK)
- #4.  $[f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%]$ : (OK)
- #5.  $[\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)]$ :  $6.938 > 0.941$  (NO)



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI (Con lisciamento al 10%)



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI (Con lisciamento all'1%)



TR01: tabella con i risultati delle verifiche eseguite secondo le linee guida SESAME, 2005.

Picco H/V a  $0.94 \pm 0.35$  Hz (nell'intervallo 0.0 - 50.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile  
[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$0.94 > 0.50$	OK
$n_{1/2}(f_0) > 200$	$993.8 > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz	Superato 0 volte su 46	OK
$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz		

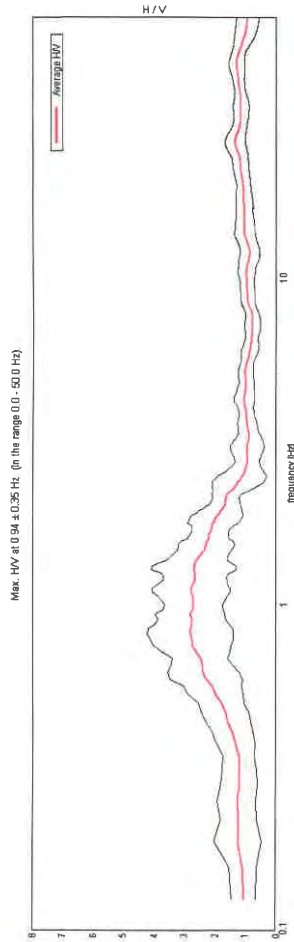
Criteri per un picco H/V chiaro  
[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste $f^*$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{HV}(f^*) < A_0 / 2$	0.375 Hz	OK
Esiste $f^*$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{HV}(f^*) < A_0 / 2$	2.281 Hz	OK
$A_0 > 2$	2.82 > 2	OK
$f_{picco}[A_{HV}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.36898  < 0.05$	NO
$\sigma_f < \epsilon(f_0)$	$0.34591 < 0.14063$	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$1.1529 < 2.0$	OK

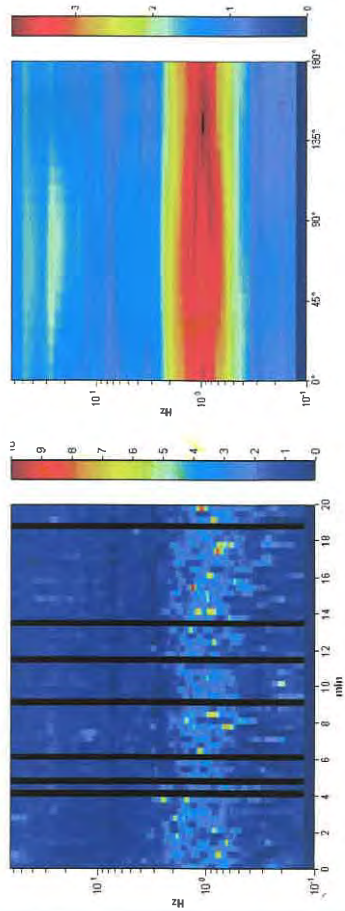
J14\_020\_02\_24\_CAPANNOLI\_TR, S.ANDREA TR01

Strumento: TEP-0085/01-10  
 Inizio registrazione: 24/02/14 12:02:11 Fine registrazione: 24/02/14 12:22:12  
 Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN  
 Dato GPS non disponibile  
 Durata registrazione: 0h20'00"  
 Freq. campionamento: 128 Hz  
 Lunghezza finestre: 20 s  
 Tipo di lisciamento: Triangular window  
 Lisciamento: 10%  
 Analizzato 88% tracciato (selezione manuale)

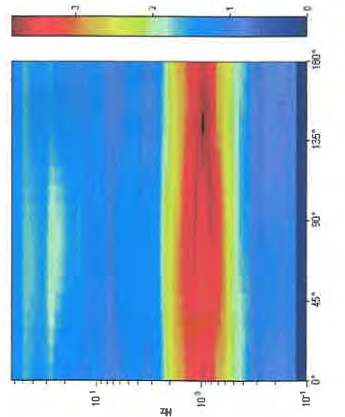
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



SERIE TEMPORALE H/V



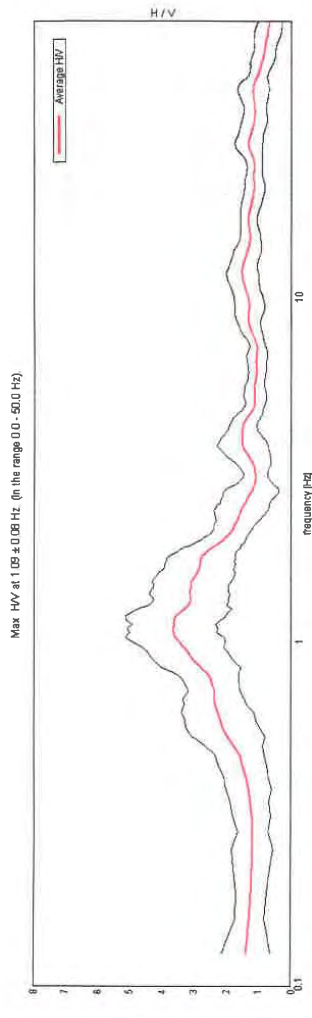
DIREZIONALITA' H/V



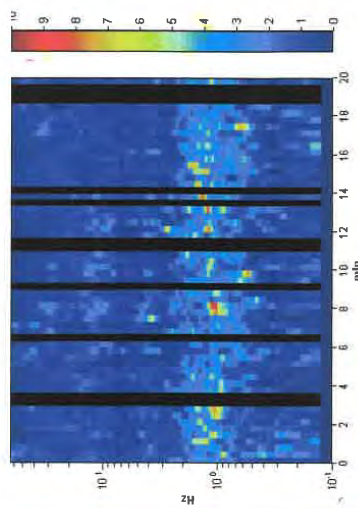
**J14\_020\_02\_24\_CAPANNOLI\_TR, S.ANDREA TR02**

Strumento: TEP-0085/01-10  
 Inizio registrazione: 24/02/14 12:50:22 Fine registrazione: 24/02/14 13:10:23  
 Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN  
 Dato GPS non disponibile  
 Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 82% tracciato (selezione manuale)  
 Freq. campionamento: 128 Hz  
 Lunghezza finestra: 20 s  
 Tipo di lisciamo: Triangular window  
 Lisciamiento: 10%

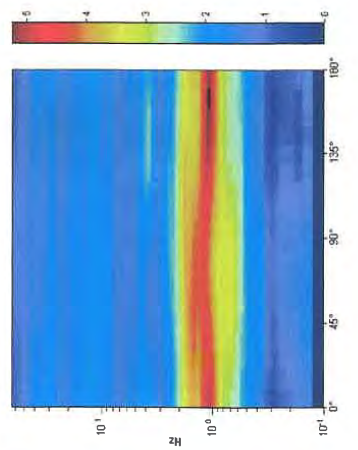
**RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE**



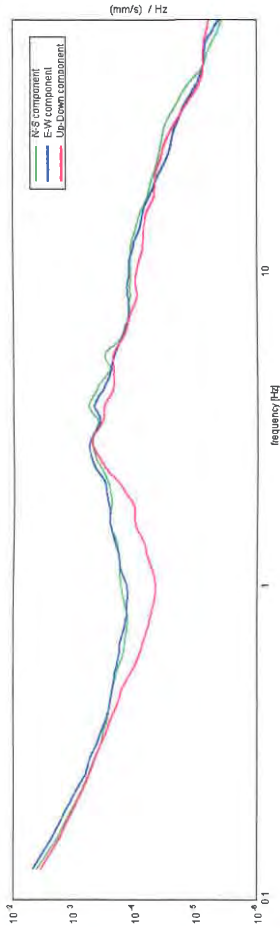
**SERIE TEMPORALE H/V**



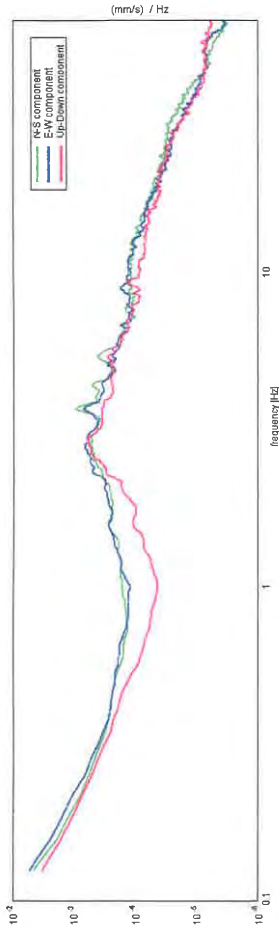
**DIREZIONALITA' H/V**



**SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI (Con lisciamiento al 10%)**



**SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI (Con lisciamiento all'1%)**



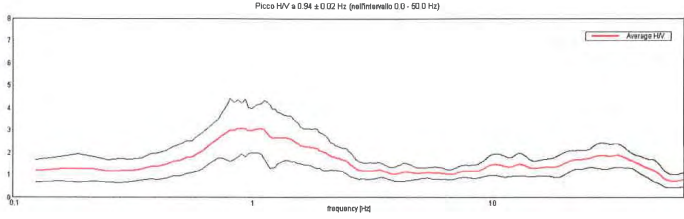
**TR02: tabella con i risultati delle verifiche eseguite secondo le linee guida SESAME, 2005.**

<b>Picco H/V a 1.09 ± 0.08 Hz (nell'intervallo 0.0 - 50.0 Hz).</b>	
$f_0 > 10 / L_w$	1.09 > 0.50 OK
$T_0(f_0) > 200$	1071.9 > 200 OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 54 OK
$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	
<b>Criteri per una curva H/V affidabile</b> [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]	
<b>Criteri per un picco H/V chiaro</b> [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]	
Esiste $f^*$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{H/V}(f^*) < A_0 / 2$	0.5 Hz OK
Esiste $f^*$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{H/V}(f^*) < A_0 / 2$	2.125 Hz OK
$A_0 > 2$	3.68 > 2 OK
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.07603  < 0.05$ NO
$\sigma_f < e(f_0)$	$0.08316 < 0.10938$ OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$1.4003 < 1.78$ OK

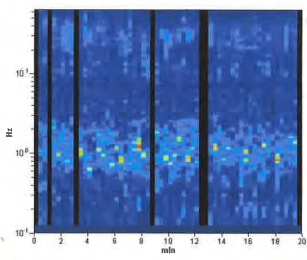
## J14\_020\_02\_24\_CAPANNOLI\_TR, S.ANDREA TR03

Strumento: TEP-0085/01-10  
 Inizio registrazione: 24/02/14 13:15:04 Fine registrazione: 24/02/14 13:35:05  
 Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN  
 Dato GPS non disponibile  
 Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 88% tracciato (selezione manuale)  
 Freq. campionamento: 128 Hz  
 Lunghezza finestre: 20 s  
 Tipo di lisciamento: Triangular window  
 Lisciamento: 10%

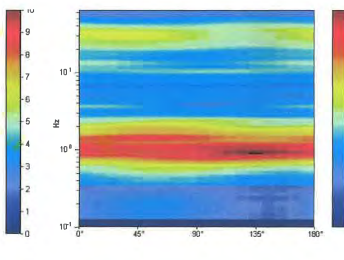
### RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



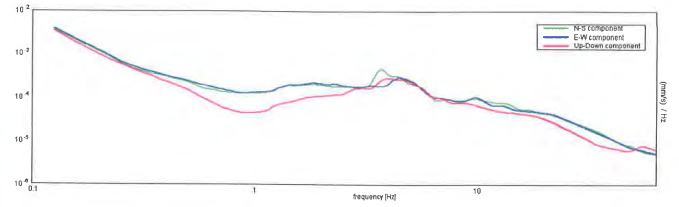
### SERIE TEMPORALE H/V



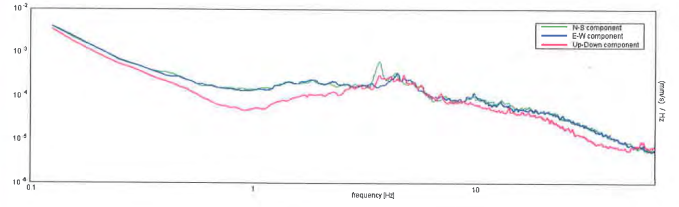
### DIREZIONALITA' H/V



### SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI (Con lisciamento al 10%)



### SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI (Con lisciamento all'1%)



TR03: tabella con i risultati delle verifiche eseguite secondo le linee guida SESAME, 2005.

Picco H/V a  $0.94 \pm 0.02$  Hz (nell'intervallo 0.0 - 50.0 Hz).

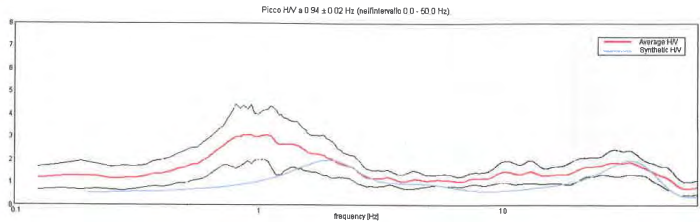
#### Crteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$0.94 > 0.50$	OK
$n_c(f_0) > 200$	$993.8 > 200$	OK
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz	Superato 0 volte su 46	OK
$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz		

#### Crteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

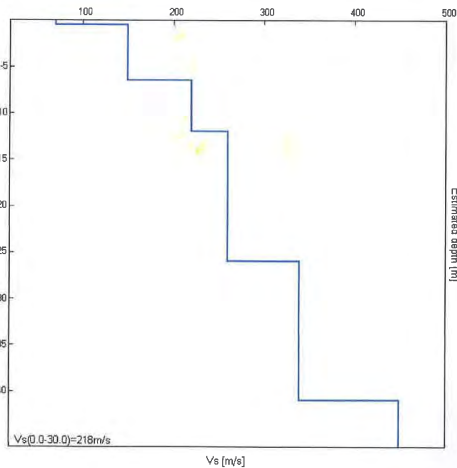
Esiste $f^*$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{H/V}(f^*) < A_0 / 2$	0.438 Hz	OK
Esiste $f^*$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{H/V}(f^*) < A_0 / 2$	2.531 Hz	OK
$A_0 > 2$	$3.10 > 2$	OK
$f_{\text{picco}}(A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)) = f_0 \pm 5\%$	$ 0.02379  < 0.05$	OK
$\sigma_t < e(f_0)$	$0.0223 < 0.14063$	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$1.2904 < 2.0$	OK

### H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
0.50	0.50	70
6.50	6.00	150
12.00	5.50	220
26.00	14.00	260
41.00	15.00	340
inf.	inf.	450

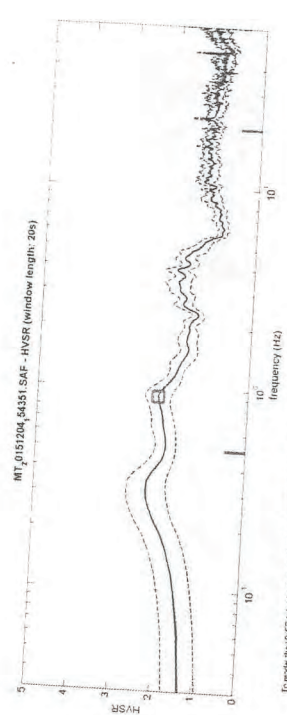
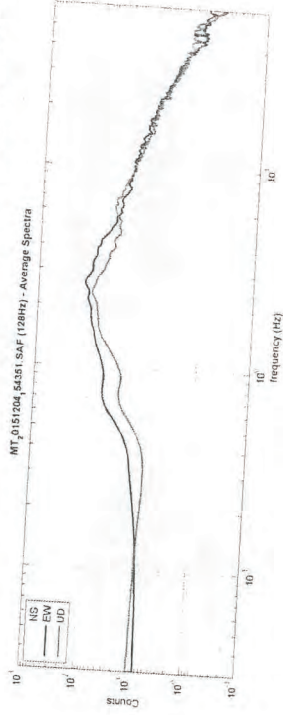
Vs(0.0-30.0)=218m/s



HVSR 1

Dataset: MT\_20151204\_154351.SAF  
Sampling frequency (Hz): 128  
Window length (sec): 20  
Length of analysed dataset (min): 20  
Tapering (%): 0  
Smoothing (%): 5

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI - RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



For more details, please refer to the HVSR manual. The HVSR is calculated as the ratio of the horizontal to the vertical average spectra.

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 0.9  
Peak HVSR value: 2.1

==== Criteria for a reliable H/V curve

- #1.  $[f0 > 10/Lw]$ : 0.907 > 0.5 (OK)
- #2.  $[inc > 200]$ : 92.5 > 200 (OK)
- #3.  $[f0 > 0.5Hz; sigmaA(f) < 2 \text{ for } 0.5f0 < f < 2f0]$  (OK)

==== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled)

- #1.  $[exists\ f\ \text{in the range } [f0/4, f0] | AH/V(f) < A0/2]$ : (NO)
  - #2.  $[exists\ f\ \text{in the range } [f0, 4f0] | AH/V(f) < A0/2]$ : (NO)
  - #3.  $[A0 > 2]$ : 2.1 > 2 (OK)
  - #4.  $[fpeak[AH/V(f) \pm sigmaA(f)] = f0 \pm 5\%]$ : (NO)
  - #5.  $[sigma\ f < epsilon(f0)]$ : 3.271 > 0.136 (NO)
  - #6.  $[sigma\ A(f0) < theta(f0)]$ : 0.309 < 2 (OK)
- Please, be aware of possible industrial/man-induced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities. Remember that SESAME criteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters they can change.

GAIA CONSULTING

GAIA Servizi S.n.c.  
Via Lenin, 132 - 56017 San Giuliano Terme (PI)  
Tel./Fax: 050 9910582 e-mail: info@gaiaservizi.com - p. IVA 01667250508

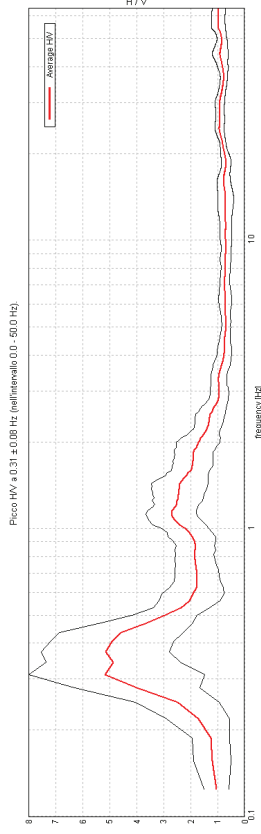
**J13\_053\_05\_20\_CAPANNOLI\_TR, VIA PIANI DI ROGLIO TR1**

Strumento: TEP-0085/01-10  
 Inizio registrazione: 20/05/13 10:46:26 Fine registrazione: 20/05/13 11:02:27  
 Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN  
 Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h16'00"  
 Freq. campionamento: 128 Hz  
 Lunghezza finestre: 20 s  
 Tipo di lisciamento: Triangular window  
 Lisciamento: 10%

Analisi effettuata sull'intera traccia.

**RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE**



**Profondità alla base dello strato [m]**

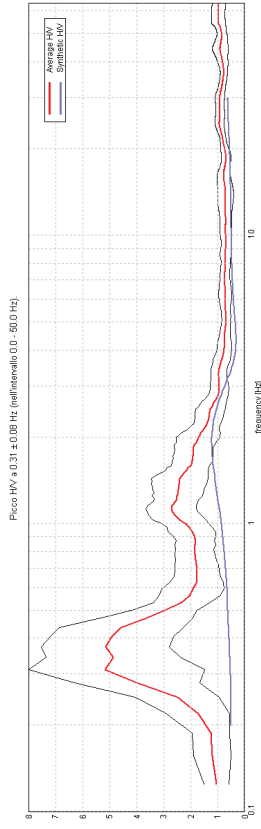
- 0.50
- 3.60
- 7.70
- 11.50
- 26.50
- 50.50
- inf.

**Spessore [m]**

- 160
- 190
- 165
- 110
- 255
- 290
- 320

Vs(0.0-30.0)=200m/s

**H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO**



**Profondità alla base dello strato [m]**

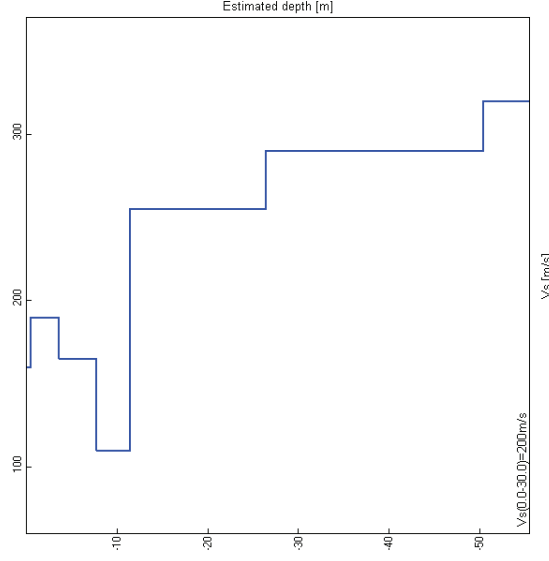
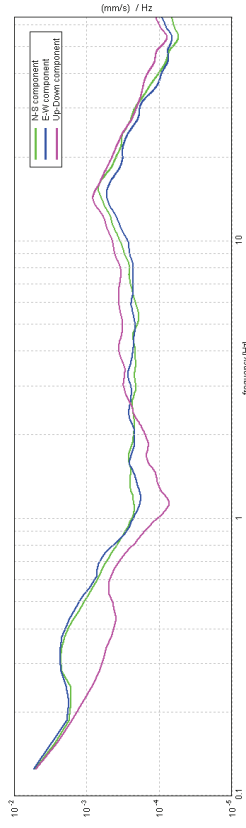
- 0.50
- 3.10
- 4.10
- 3.80
- 15.00
- 24.00
- inf.

**Spessore [m]**

- 160
- 190
- 165
- 110
- 255
- 290
- 320

Vs(0.0-30.0)=200m/s

**SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI**



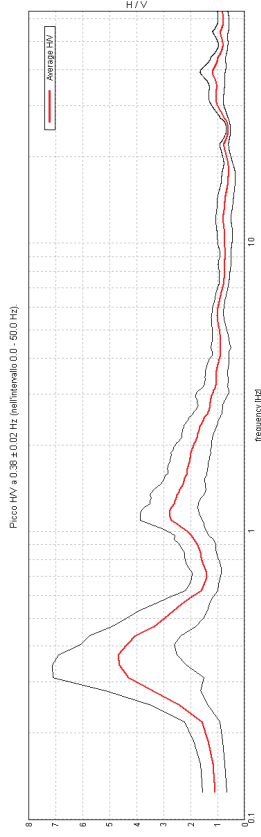
**J13\_053\_05\_20\_CAPANNOLI\_TR, VIA PIAN DI ROGLIO TR2**

Strumento: TEP-0085/01-10  
 Inizio registrazione: 20/05/13 11:36:19 Fine registrazione: 20/05/13 11:52:20  
 Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN  
 Dato GPS non disponibile

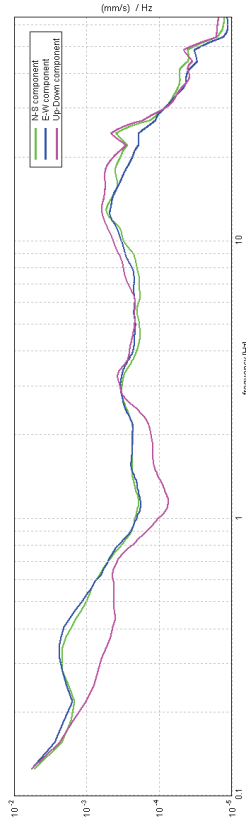
Durata registrazione: 0h16'00"  
 Freq. campionamento: 128 Hz  
 Lunghezza finestre: 20 s  
 Tipo di lisciamento: Triangular window  
 Lisciamento: 10%

Analizzato 90% tracciato (selezione manuale)

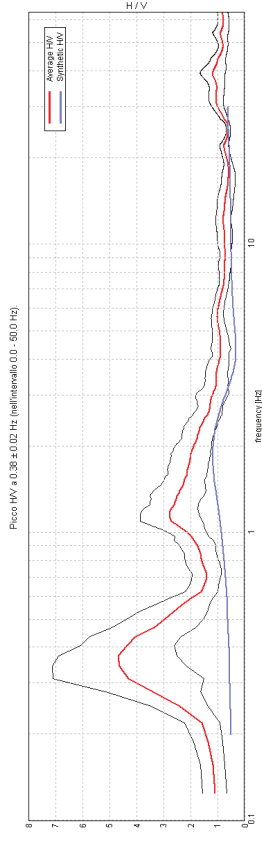
**RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE**



**SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI**



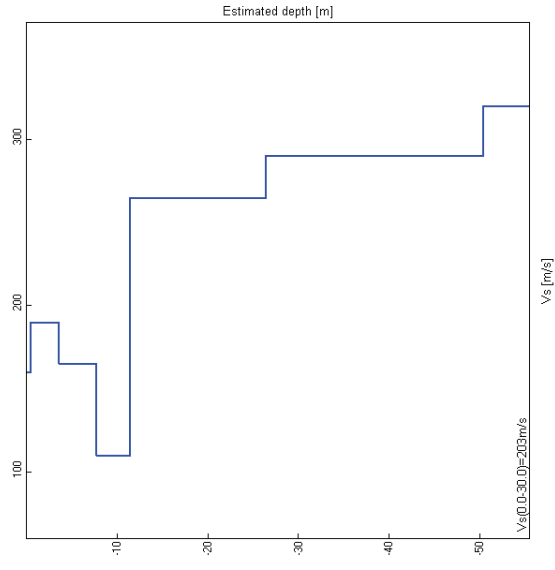
**H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO**



**Profondità alla base dello strato**

Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
0.50	0.50	160
3.60	3.10	190
7.70	4.10	165
11.50	3.80	110
26.50	15.00	265
50.50	24.00	290
inf.	inf.	320

Vs(0.0-30.0)=203m/s



Risultati

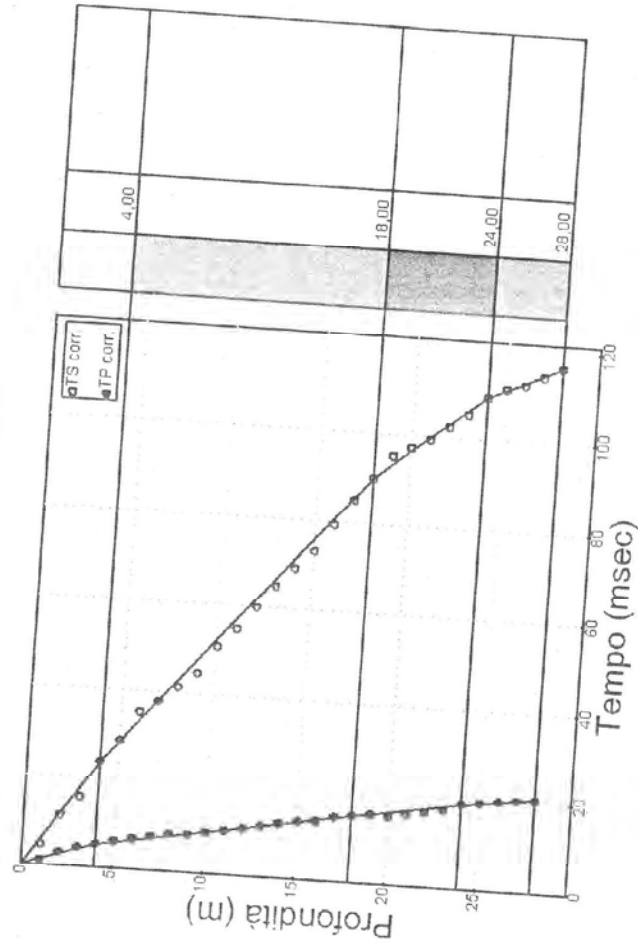
SR (m)	Tpcorr (msec)	Tscorr (msec)
2,6926	1,1142	4,4567
3,2016	2,986	11,2445
3,9051	4,1791	15,3644
4,717	5,1898	23,744
5,5902	6,1447	28,6217
6,50	6,8677	35,0769
7,433	7,6281	37,6697
8,3815	8,3422	41,0426
9,3408	8,479	44,3218
10,3078	9,1678	50,4474
11,2805	9,8683	54,6074
12,2577	10,573	59,7178
13,2382	11,2931	64,8124
14,2215	12,1971	68,9099
15,2069	12,902	72,9932
16,1941	13,2591	79,041
17,1828	14,3952	85,0849
18,1728	14,8574	90,1348
19,1638	15,3675	95,1796
20,1556	15,1819	97,2432
21,1483	15,8878	99,2988
22,1416	16,6926	102,3413
23,1355	17,4472	105,3793
24,1299	18,8978	109,408
25,1247	19,4032	111,4442
26,1199	19,9082	112,4812
27,1155	20,4127	114,5102
28,1114	20,7176	116,5364

Profondità di riferimento: 30 m  
 VS30: 257,42 m/s

Valori medi

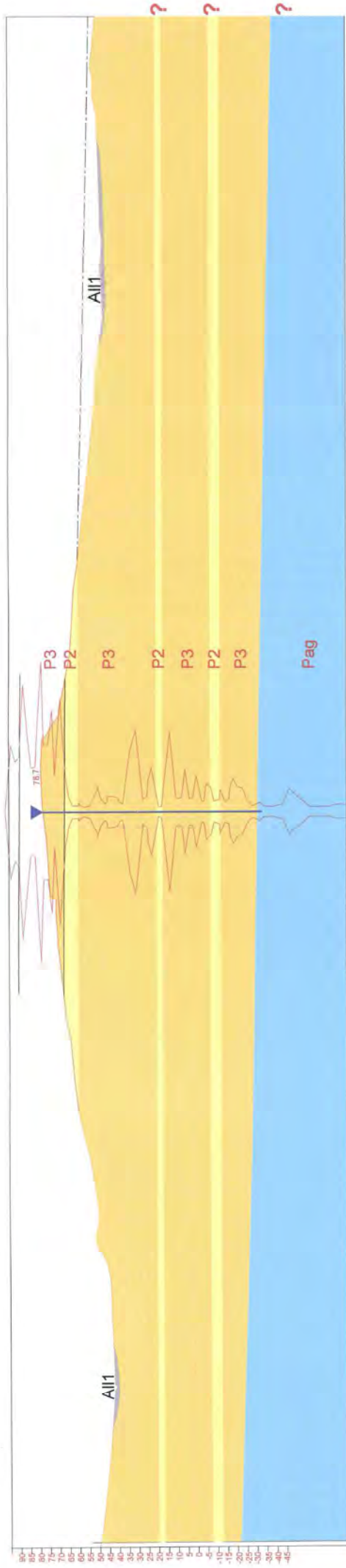
Vp medio (m/s)	Vs medio (m/s)	g medio (kN/mc)	ni medio	G medio (MPa)	Ed medio (MPa)	E medio (MPa)	Ev medio (MPa)
770,71	168,49	17,94	0,47	51,94	1086,85	153,23	1017,59
1447,78	210,88	17,73	0,49	80,39	3789,36	239,43	3682,17
1485,15	311,2	19,94	0,48	196,97	4485,85	581,86	4223,23
2197,8	561,01	22,2	0,47	712,34	10932,57	2087,36	9982,79

Dromocrone



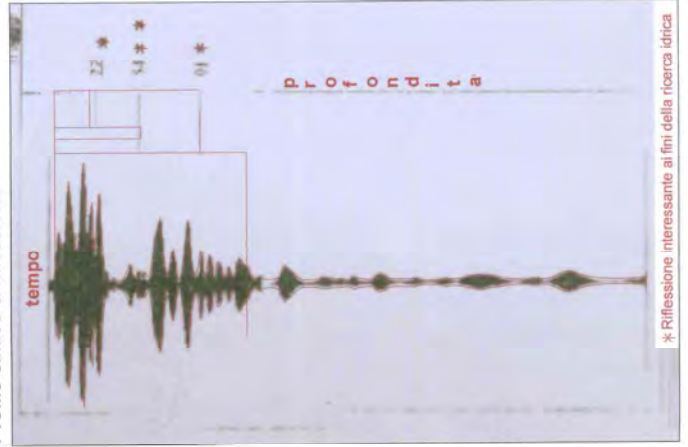
# SEZIONE GEOLOGICA

Scala 1:2.000

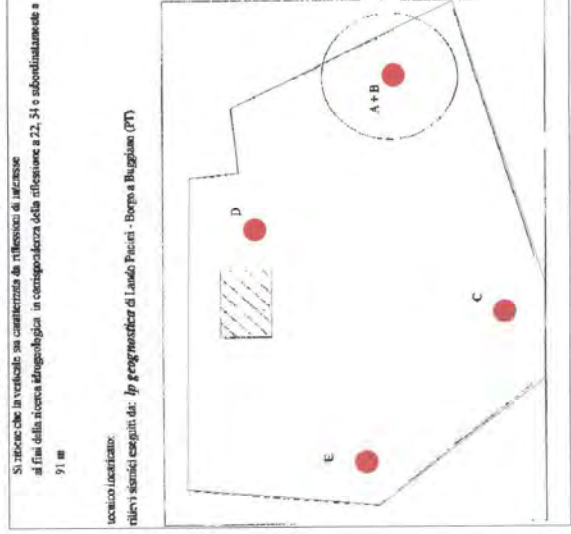


Indagine sismica ai fini della ricerca idrica del sottosuolo nei pressi dell'area in esame

Profilo sismico a riflessione

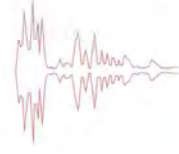


Punti dove è stata effettuata l'indagine sismica



● Punti d'indagine

- All1 Alluvioni terrazzate (Olocene)
- P3 Sabbie gialle (Pliocene medio)
- P2 Sabbie argillose (Pliocene medio)
- Pag Argille (Pliocene inferiore)



Proiezione d'indagine sismica a riflessione effettuata nella sezione geologica