

PIANO STRUTTURALE INTERCOMUNALE

ai sensi dell'art. 94 della L.R.65/14



COMUNE DI SAN MINIATO
(Provincia di Pisa)



COMUNE DI FUCECCHIO
(Città Metropolitana di Firenze)



Sindaco
Simone Giglioli

Sindaco
Alessio Spinelli

Responsabile del
procedimento
Ing. Iuri Gelli
Comune di San Miniato

Coordinatore
dell'Ufficio unico di Piano
Arch. Paola Pollina
Comune di Fucecchio

Garante dell'informazione e
della comunicazione
Dott. Alice Fiordiponti

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

Urbanistica e Paesaggio

Arch. Mauro Ciampa
(capogruppo - coordinatore)
Architetti Associati Ciampa

Arch. Chiara Ciampa
Arch. Giovanni Giusti

Territorio rurale

Dott. Agr. Elisabetta Norci

restituzione ed elaborazione cartografica

Pianif. J. Anita Pieroni

Esperto Sistemi Informativi Territoriali

Geog. Garces Ciurana Laura

Studi Geologici, VAS e Vinca

Dott. Geol. Fabio Mezzetti
Dott. Agr. Roberto Bonaretti
Pianif. T. Fabio Iacometti

Studi Idraulici

Dott. Ing. Alessio Gabbrielli

Studi Archeologici

Prof. Monica Baldassarri
Dott. Antonio Alberti

Studi socio-economici

Prof. Nicola Bellini

Aspetti legali

Avv. Frida Scarpa

STUDIO GEOLOGICO

DATI DI BASE SISMICI - SAN MINIATO

(ai sensi del DPGR 5/R/2020)

BANCA DATI COMUNE DI SAN MINIATO

INDAGINI SISMICHE

(R.U. da GF1 a GF75)

(R.U. n.58 tromini da Ms1)

Risultati winMASW Standard: principali dati

Per ulteriori dati risultanti delle analisi svolte vedi il file "winMASW_report.txt".

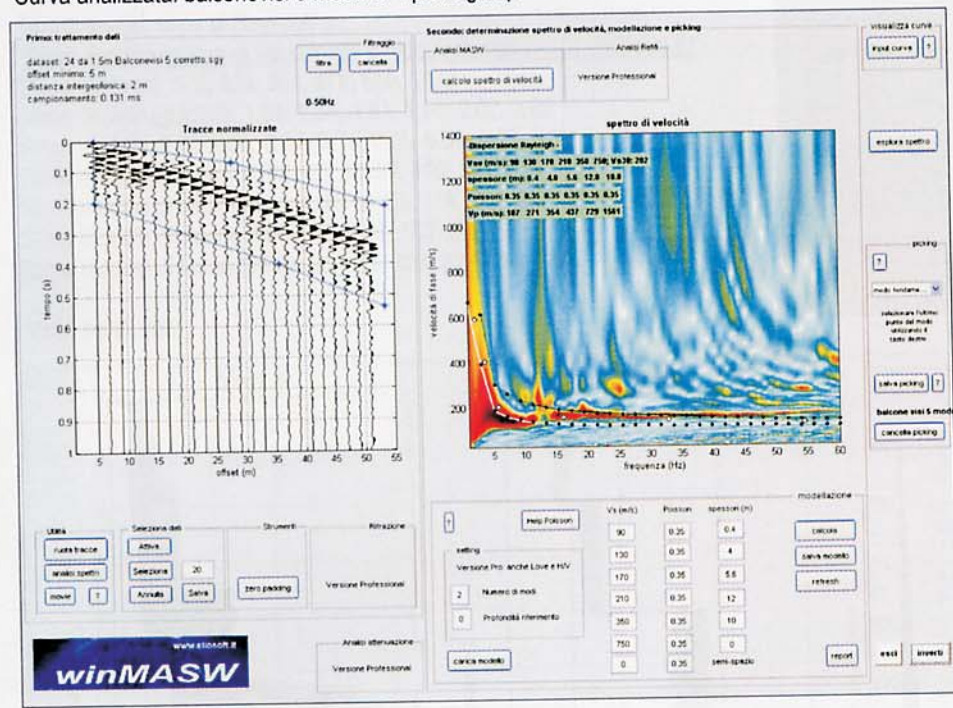
www.eliosoft.it

Data: 28 8 2013

Ora: 11 5

Dataset: 24 da 1 5m Balconevisi 5 corretto.sgy

Curva analizzata: balconevisi 5 modello 1 picking.cdp



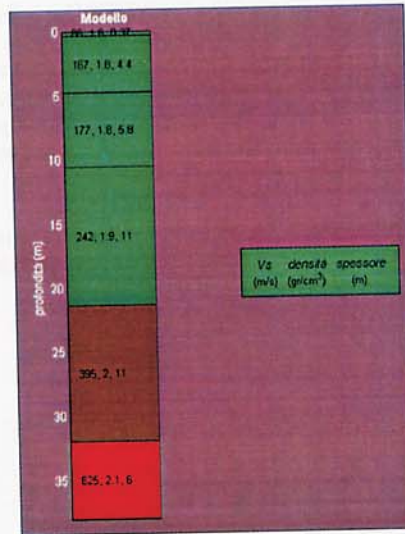
Modello medio

Vs (m/s): 86, 167, 177, 242, 395, 625
 Deviazioni Standard (m/s): 13, 3, 13, 15, 49, 70
 Spessori (m): 0.4, 4.4, 5.8, 10.8, 10.7
 Deviazioni Standard (m): 0.0, 0.5, 1.0, 1.5, 1.7

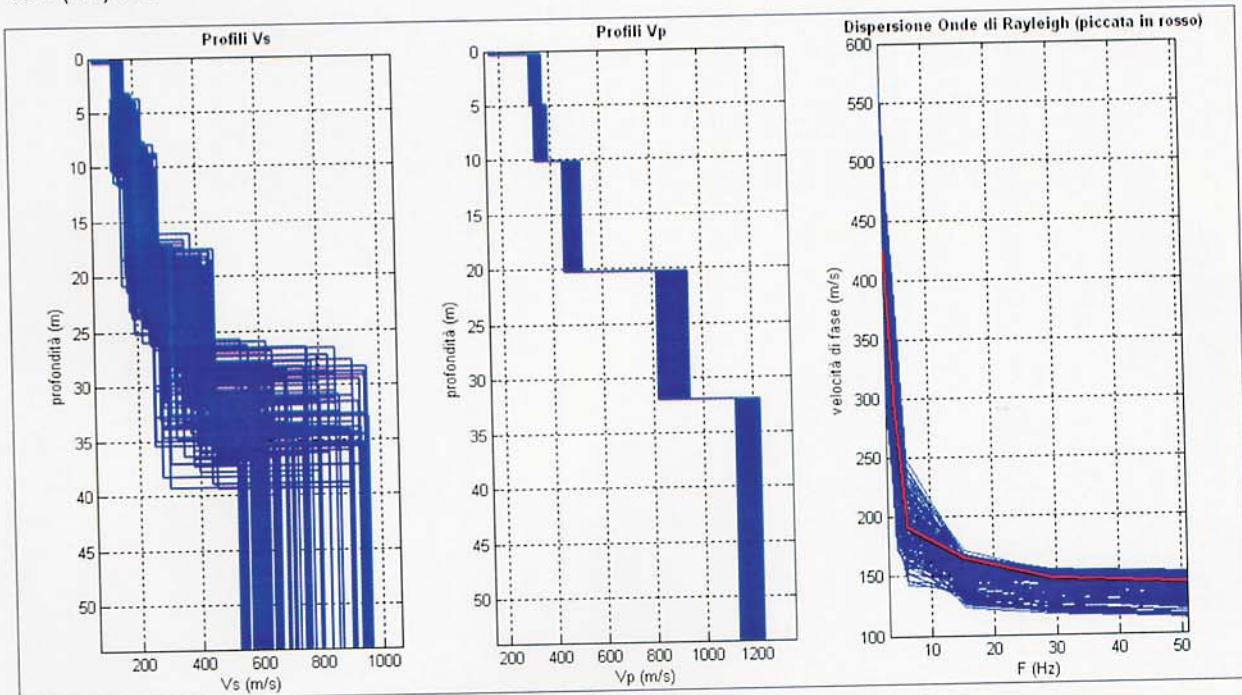
Tipo di analisi: onde di Rayleigh

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

Stima VP (m/s): 176, 354, 364, 478, 869, 1179
 Stima densità (gr/cm3): 1.64, 1.80, 1.81, 1.88, 2.02, 2.09
 Stima modulo di Poisson: 0.34, 0.36, 0.35, 0.33, 0.37, 0.30
 Stima modulo di taglio (MPa): 12, 50, 57, 110, 315, 818
 Stima modulo di compressione (MPa): 35, 159, 164, 282, 1105, 1820
 Stima modulo di Young (MPa): 32, 136, 153, 292, 863, 2134
 Stima modulo di Lamé (MPa): 26, 125, 126, 209, 895, 1275



Vs30 (m/s): 231



ATTENZIONE

La classificazione del terreno è di pertinenza dell'utente che ne deve valutare la tipologia sulla base della normativa e del profilo verticale Vs.

Dalla normativa (modifiche del D.M. 14/09/2005 Norme Tecniche per le Costruzioni, emanate con D.M. Infrastrutture del 14/01/2008, pubblicato su Gazzetta Ufficiale Supplemento ordinario n° 29 del 04/02/2008):

- A - Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi, caratterizzati da valori di VS30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo di 3 m.
- B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).
- C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 < NSPT30 < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < cu30 < 250 kPa nei terreni a grana fina).

max. frequenza campionabile: 2000 Hz

L'interpretazione dei segnali rilevati e la conseguente stima del profilo di velocità delle onde Sh comincia con l'individuazione dei primi arrivi sui sismogrammi registrati, detta "picking", (eventualmente previa operazioni di filtraggio dei sismogrammi). Poi è stata eseguita una elaborazione utilizzando il metodo GRM (metodo reciproco generalizzato) ricostruendo un modello del sottosuolo a due strati.

Risultati ottenuti

L'elaborazione dei primi arrivi con il metodo GRM ha fornito una sezione interpretativa visibile negli elaborati allegati. Entrando nel dettaglio, sono stati individuati due sismostrati aventi velocità Vs sensibilmente diverse:

- uno strato superficiale, avente spessore circa compreso fra 12 m e 14 m, in cui le onde S viaggiano con velocità media di 300 m/sec. Questo livello corrisponde a sabbie argillose già individuate con le prove penetrometriche.
- Lo strato inferiore risulta esteso a partire dalle profondità sopra riportate fino ad almeno - 30 m e presenta Vs media di 656 m/sec: può essere correlato con uno strato sabbioso arenitizzato, talvolta presente all'interno della formazione sabbiosa delle "sabbie ad Amphistegina", oppure con sedimenti argillosi assai compatti della formazione delle "Argille e Sabbie a Cladocora", generalmente sottostanti le Sabbie ad Amphistegina, tuttavia non si hanno dati geognostici diretti che possano confermare una o l'altra ipotesi.

Considerando gli spessori degli strati individuati e le relative Vs, nella zona interessata dai lavori in progetto si perviene alla determinazione del parametro V_{S30} attraverso la relazione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

dove h è lo spessore dello strato i-esimo e V è la velocità delle onde Sh al suo interno. Nel caso in esame si ottiene

$$V_{S30} = 433 \text{ m/sec}$$

- 1) tabella riassuntiva della geometria dello stendimento e dei ritardi registrati

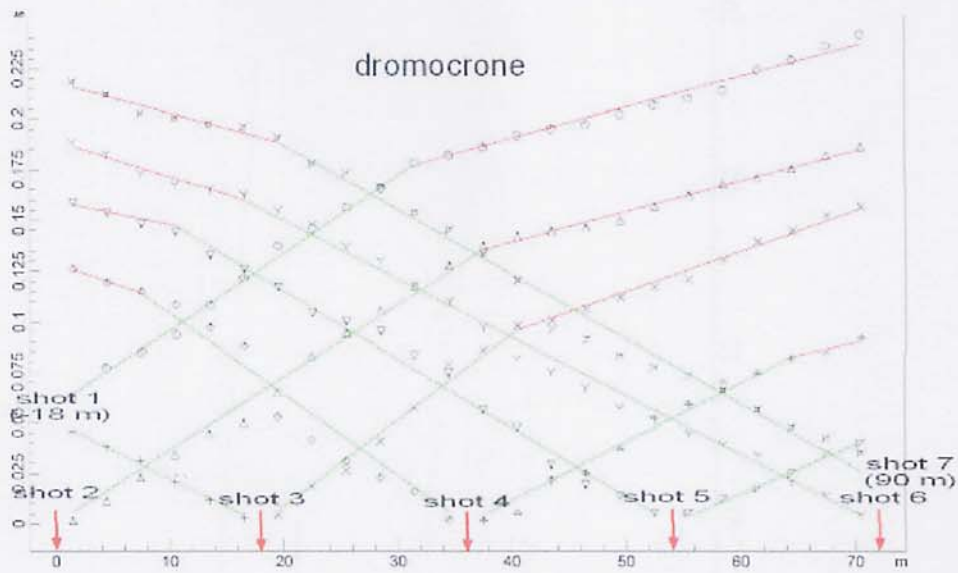
ANALISI SISMICA A RIFRAZIONE CON ONDE SH
VIA DELLE PINETE, FRAZ. STIBBIO - S. MINIATO (PI)
POSIZIONE DEGLI SPARI

	Ascissa [m]	Quota [m]	Nome File
Shot 1	-18.00	0.00	STIB1000.su
Shot 2	0.00	0.00	STIB1001.su
Shot 3	18.00	-1.00	STIB1002.su
Shot 4	36.00	-1.30	STIB1003.su
Shot 5	54.00	-1.60	STIB1004.su
Shot 6	72.00	-2.20	STIB1005.su
Shot 7	90.00	-2.80	STIB1006.su

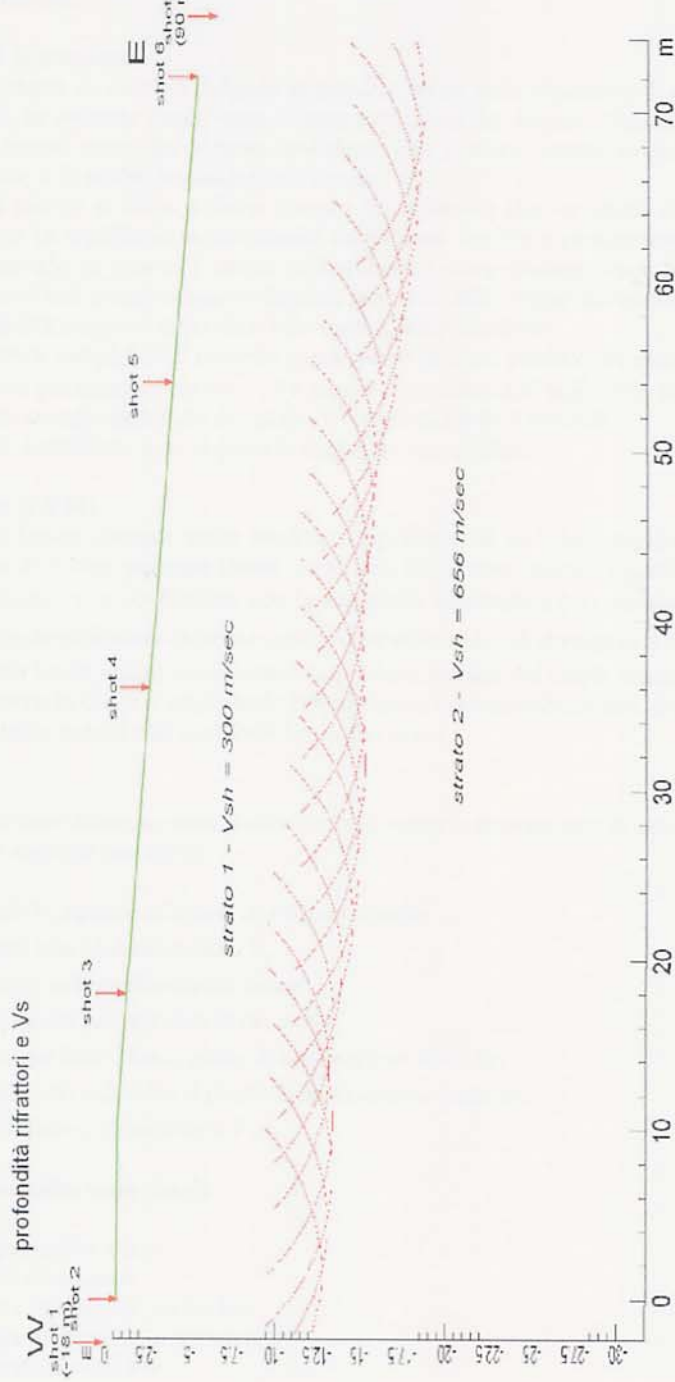
POSIZIONE DEI GEOFONI E PRIMI ARRIVI

N.	Ascissa [m]	Quota [m]	FBP da 18 [ms]	FBP da 0 [ms]	FBP da 18 [ms]	FBP da 36 [ms]	FBP da 54 [ms]	FBP da 72 [ms]	FBP da 90 [ms]
1	1.50	0.00	62.20	1.70	45.70	126.00	158.60	188.30	218.60
2	4.50	0.00	77.10	11.60	38.00	119.50	153.60	182.80	212.00
3	7.50	0.00	84.80	23.10	31.40	115.00	148.10	172.90	202.60
4	10.50	0.00	93.60	34.10	20.40	108.50	144.20	167.40	200.40
5	13.50	-0.33	108.50	44.60	11.60	97.50	132.70	165.20	197.60
6	16.50	-0.67	121.70	50.10	2.80	88.00	126.10	162.40	196.00
7	19.50	-1.00	137.60	65.00	4.40	53.00	117.30	154.70	191.00
8	22.50	-1.06	145.90	82.60	18.70	41.50	104.60	147.50	177.80
9	25.50	-1.12	156.40	94.70	26.40	31.00	100.20	137.10	173.40
10	28.50	-1.18	165.70	105.70	40.70	23.00	95.20	129.90	166.30
11	31.50	-1.24	178.40	117.80	57.30	16.00	83.10	117.80	153.60
12	34.50	-1.30	182.20	127.70	78.70	2.00	74.30	110.10	145.30
13	37.50	-1.30	186.10	137.60	85.90	1.50	56.20	96.90	133.20
14	40.50	-1.36	192.10	142.00	98.00	5.00	47.90	81.50	120.60
15	43.50	-1.42	195.40	144.80	100.70	21.50	29.20	74.90	96.30
16	46.50	-1.48	197.60	146.40	106.30	25.00	19.30	67.20	91.40
17	49.50	-1.54	202.60	149.70	112.30	36.50	13.80	57.30	83.10
18	52.50	-1.60	207.00	156.90	117.30	51.80	5.50	51.20	77.10
19	55.50	-1.60	210.30	162.40	121.10	58.90	5.50	44.60	73.20
20	58.50	-1.72	214.20	167.90	130.50	69.40	12.10	39.10	66.10
21	61.50	-1.84	224.60	171.20	139.80	74.30	17.60	33.60	56.70
22	64.50	-1.96	229.60	175.60	144.80	81.50	24.80	20.90	47.90
23	67.50	-2.08	236.70	182.20	152.50	84.20	34.70	13.80	42.40
24	70.50	-2.20	242.20	186.60	156.90	91.90	39.60	4.40	35.20

2) Dromocrone ottenute con metodo GRM



3) Sezione sismica ottenuta con il metodo GRM



1 - Dati sperimentali

Numero di ricevitori.....	24
Numero di campioni temporali.....	8000
Passo temporale di acquisizione.....	0.25ms
Numero di ricevitori usati per l'analisi.....	24
L'intervallo considerato per l'analisi comincia a.....	0ms
L'intervallo considerato per l'analisi termina a.....	1999.75ms

I ricevitori non sono invertiti (l'ultimo ricevitore è l'ultimo per l'analisi)

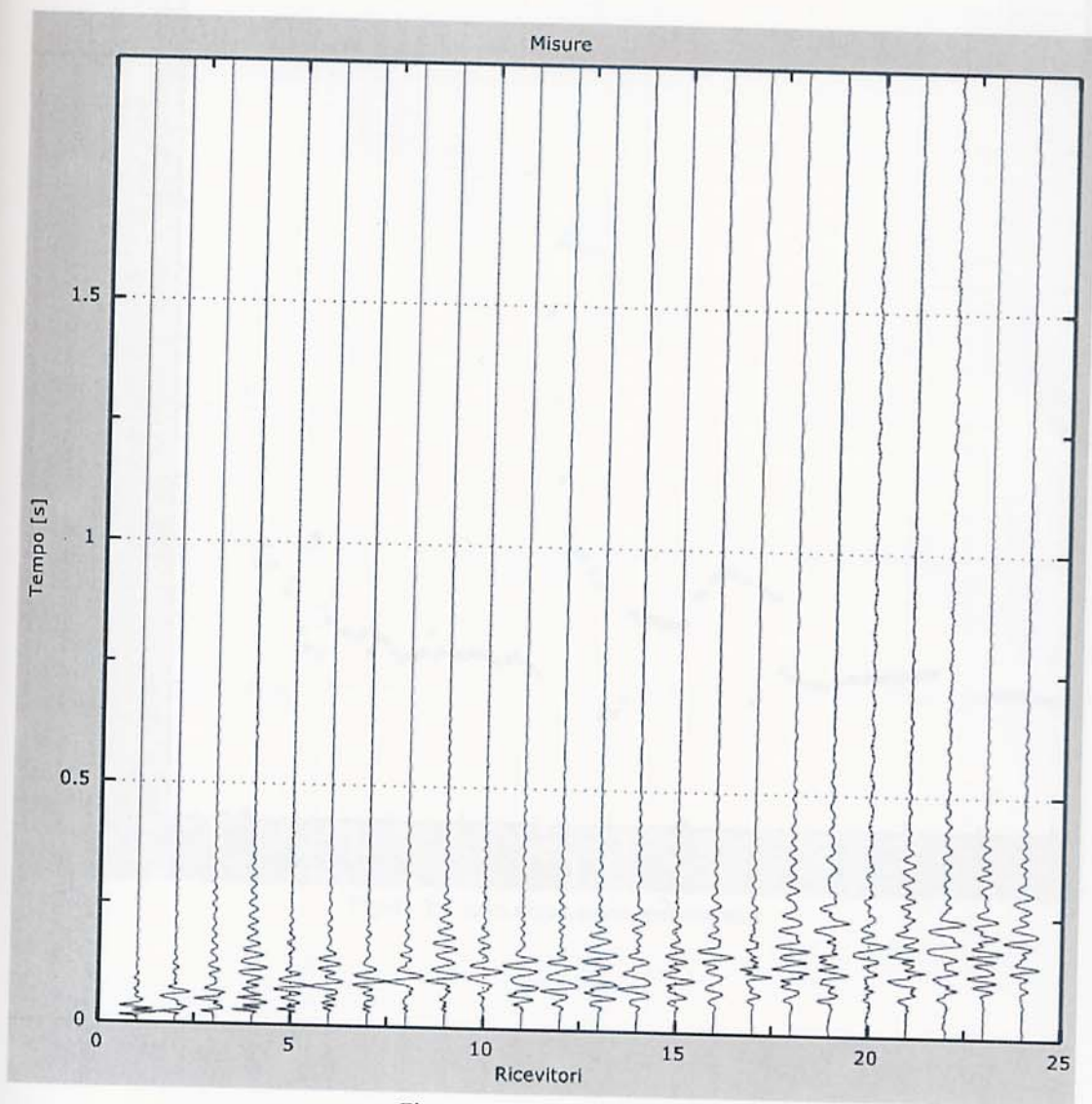


Figura 1: Tracce sperimentali

2 - Risultati delle analisi

Frequenza finale..... 70Hz
Frequenza iniziale..... 2Hz

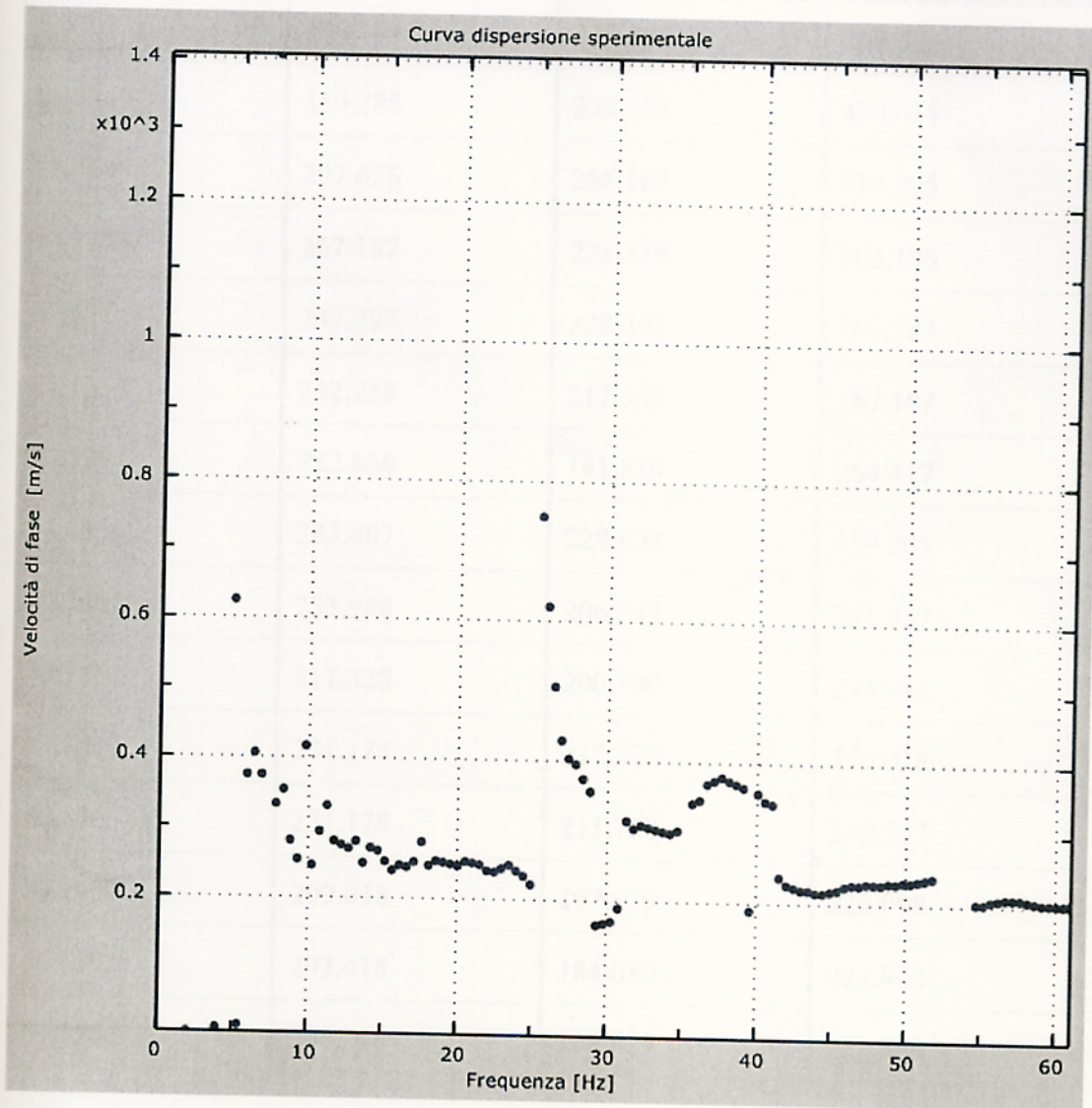


Figura 2: Curva dispersione sperimentale

5 - Risultati finali

Offset [m].....0

Vs30 [m/s]325

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).

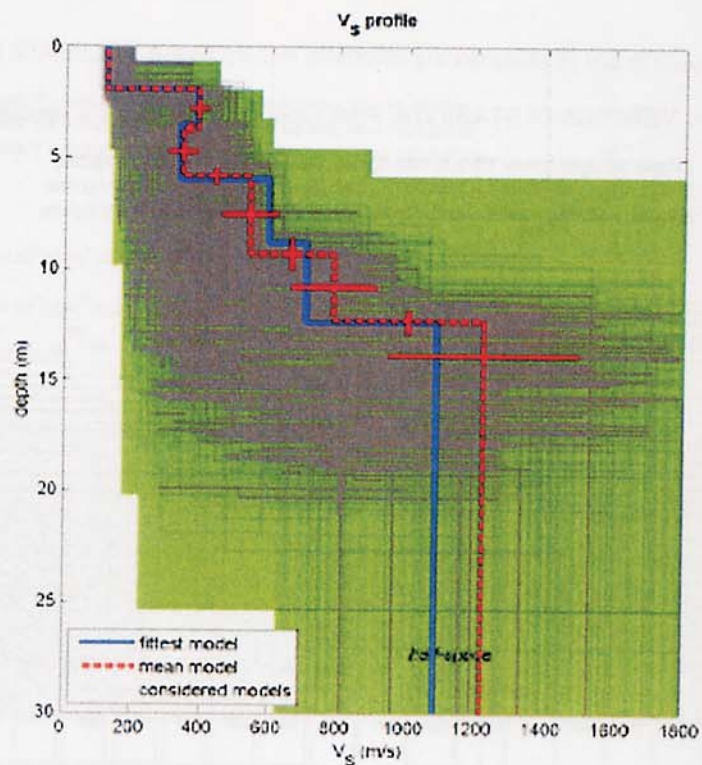
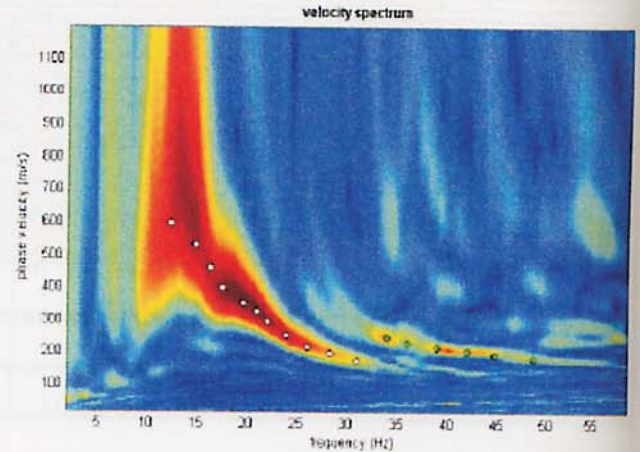
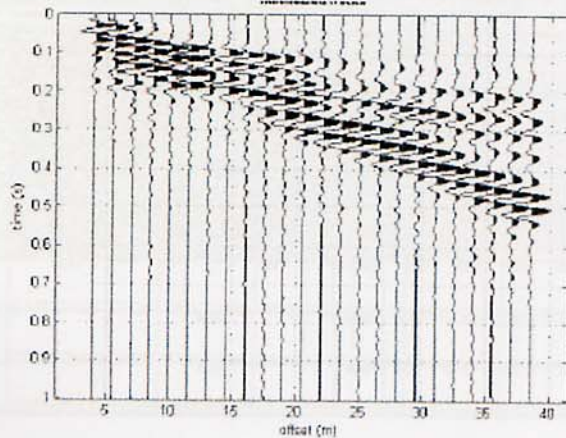
Il sito non è suscettibile di liquefazione e non è argilla sensitiva.

L'unità geotecnica dello strato rigido è la numero 8

Tipo di suoloC

CONFIGURAZIONE INDAGINE MASW	
Coordinate Gauss-Boaga del centro dello stendimento	1650389 ; 4835037
Orientazione	N010
N° geofoni	24 (verticali Geospace Oyo 4.5 Hz)
Interasse geofoni	1.5m
Off-sets sorgente (da ciascun estremo)	G1:4m
Sorgente	mazza battente da 20kg

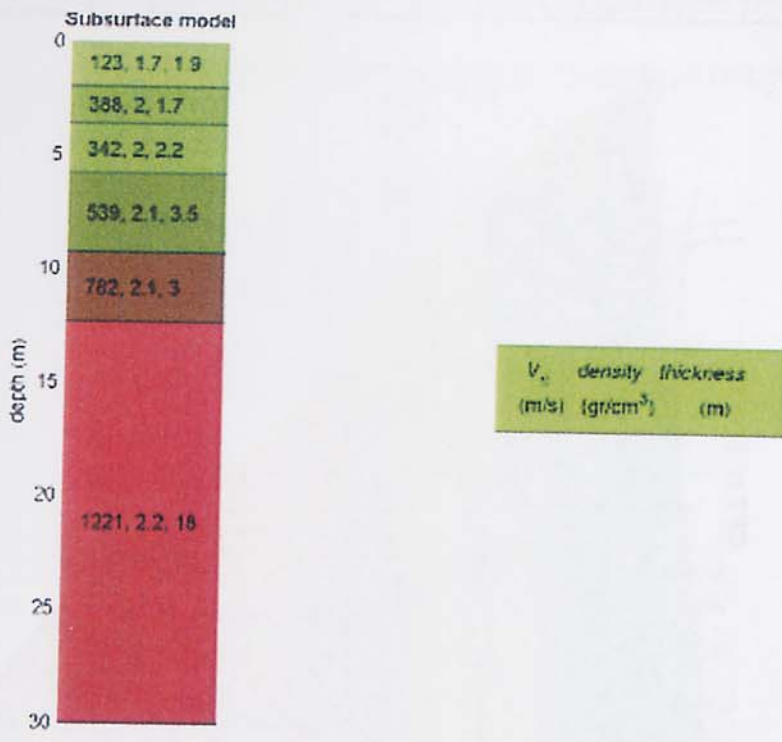
Elaborazione MASW 1



Studio Tecnico di Geologia **GEO – TEST**

Sede legale: Via Greppiano, 2a 51035 Lamporecchio (PT)

Tel. 0573 81628 - Cell. 335 6467559 - E mail: caioli.devita@inwind.it - caioli.devita@pec.it



Modello medio

Vs (m/s): 123, 388, 342, 539, 782, 1221
 Standard deviations (m/s): 3, 27, 38, 81, 123, 274
 Thickness (m): 1.9, 1.7, 2.2, 3.5, 3.0
 Standard deviations (m/s): 0.1, 0.2, 0.3, 0.7, 0.5
 Density (gr/cm³) (approximate values): 1.72, 2.01, 1.97, 2.10, 2.15, 2.23
 Shear modulus (MPa) (approximate values): 26 303 231 611 1312 3319
 Analyzing Phase velocities
 Considered dispersion curve: pick.cdp
 Analysis: Rayleigh Waves
 Approximate values for Vp and Poisson
 Vp (m/s): 251, 841, 710, 1232, 1461, 2032
 Poisson: 0.34 0.36 0.35 0.38 0.30 0.22

 Vs30 (m/s): 585

MODALITA' OPERATIVA

Si sono disposti i geofoni sul terreno quindi si è energizzato tramite mazza da 8 kg.

Si sono effettuate registrazioni di 1 sec.

Si sono disposti 12 geofoni da 4,5 hz alla distanza di 1 metro, ottenendo così una traccia lunga 12 metri. Eseguendo 3 battute si è emulato una traccia di 36 canali.

RISULTATI OTTENUTI - MODELLO MIGLIORE

VS (m/sec): 123.1544	236.3846	298.2814	340.3285	400.2739
spessore (m): 1.268	5.819	5.8556	5.6404	

curva di dispersione (frequenza - velocità di fase onde di Rayleigh)

modo: 0 (modo fondamentale)

modello migliore

f(Hz)	VR(m/sec)
4.99197	341.9527
8.375	295.5676
14.3291	235.4636
17.7122	220.6151
22.719	209.2888
27.7259	202.3456
34.086	191.4716

Massima Profondità Penetrazione in Approssimazione "Steady State Rayleigh Method": 38 m

Vs30 del modello migliore: 301 m/s

RISULTATI OTTENUTI

Il valore di Vs30 è pari a 301 m/s

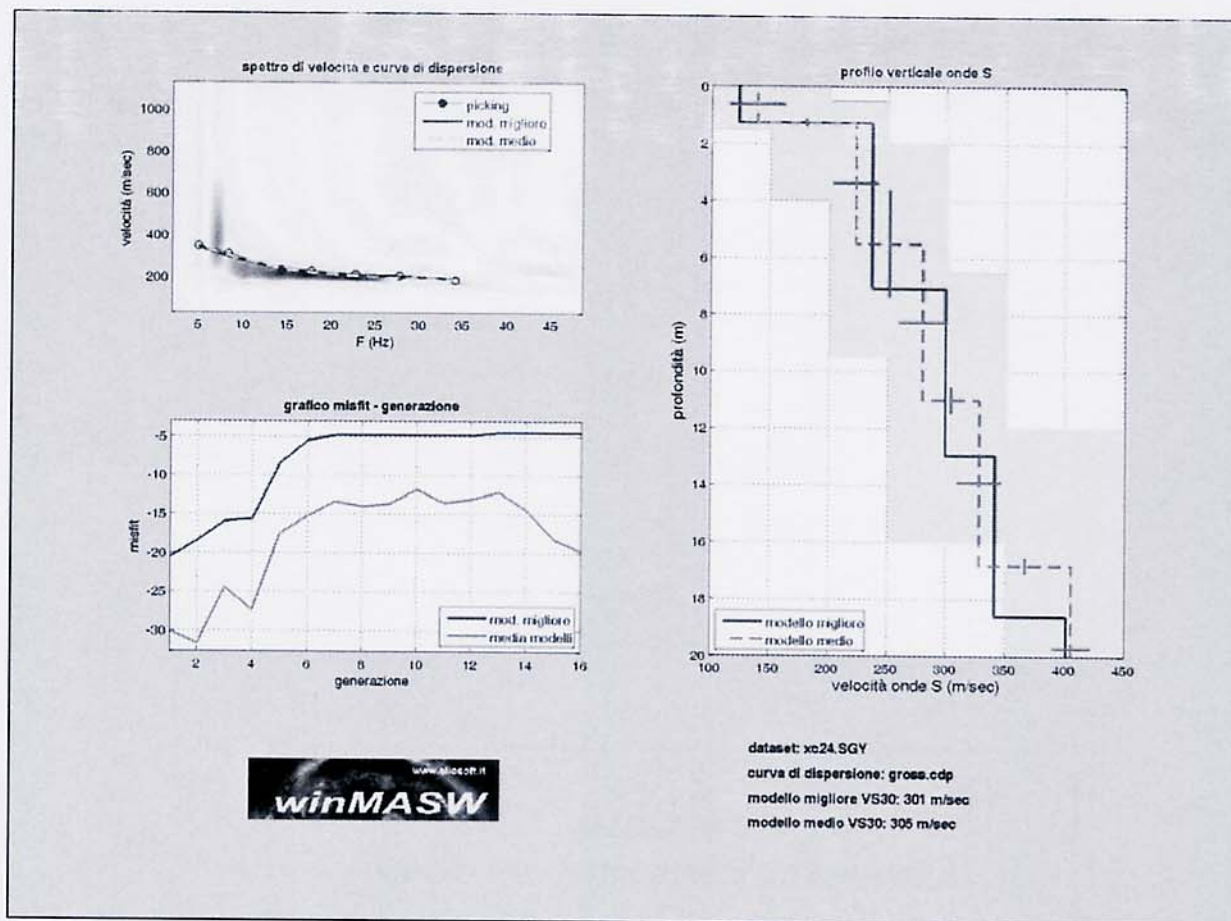
Si sono rinvenuti litotipi sciolti, con compattazione crescente verso il basso, fino a profondità superiori a 30 metri.

Il suolo verrà classificato come di tipo C

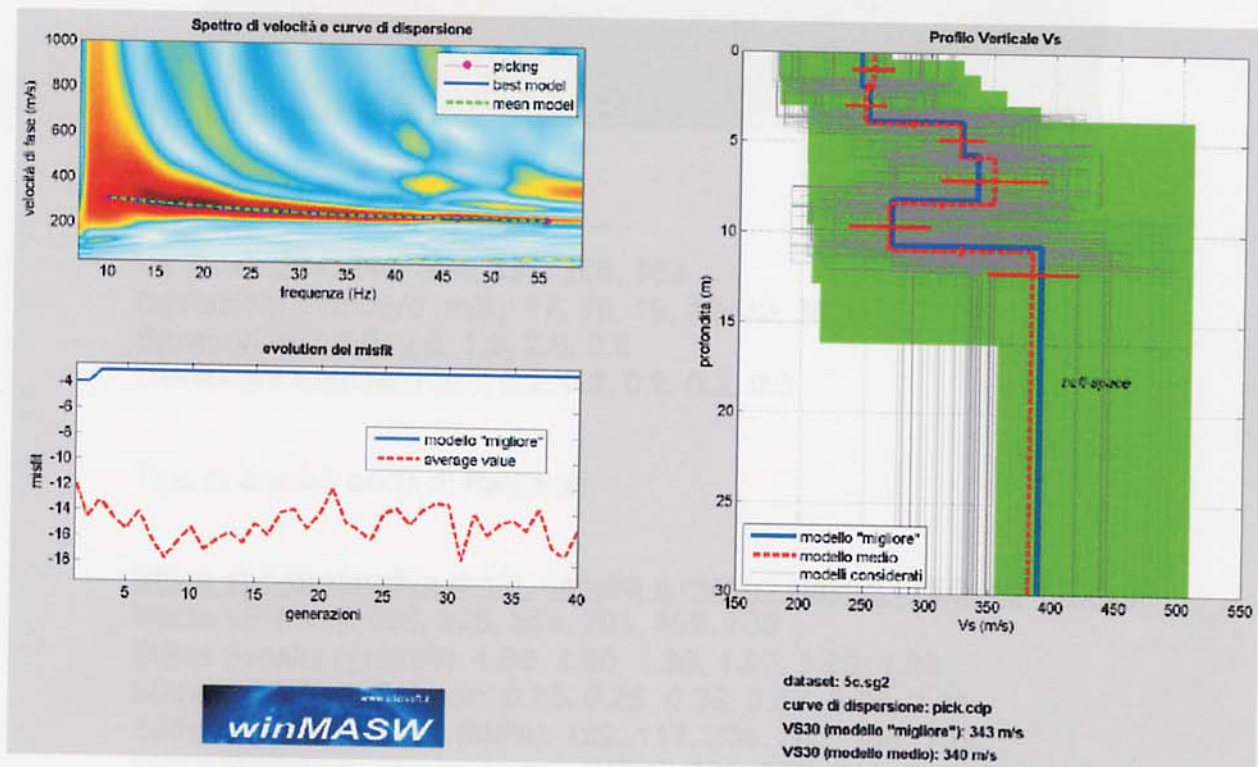
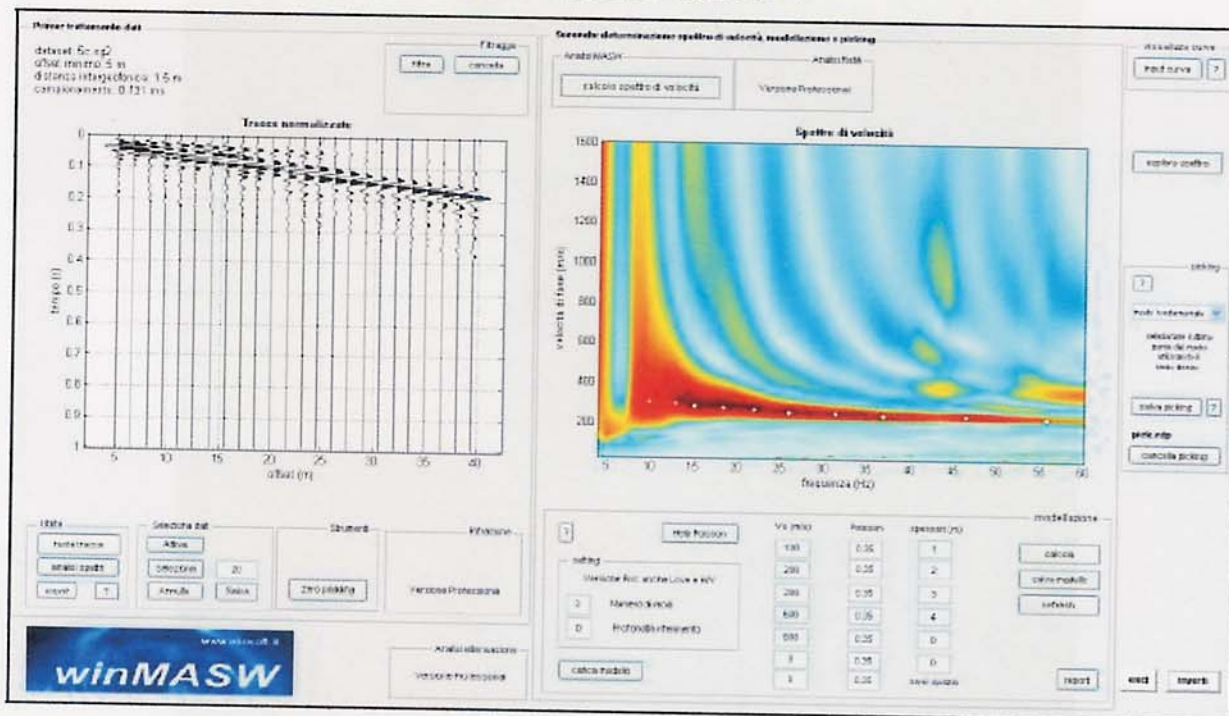
AREZZO, 28-05-10

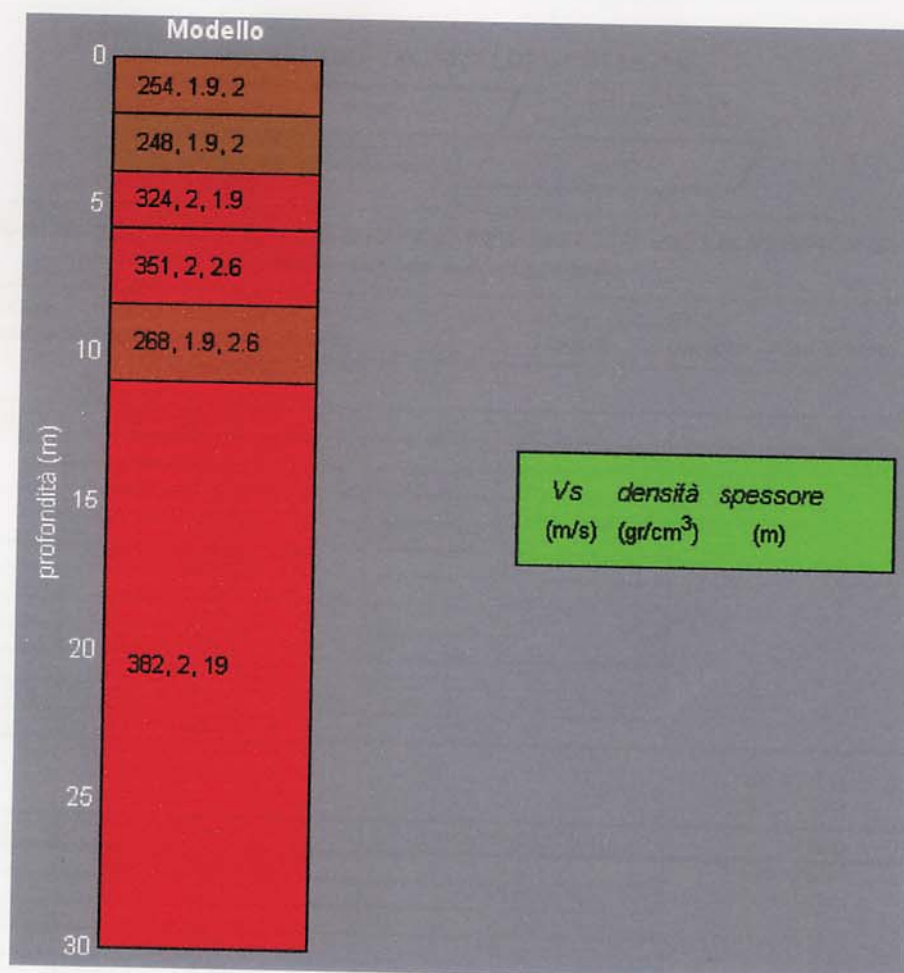
GALILEO GEOFISICA
 Dott. SIMONE SECCI - Dott. LORENZO BATTI

RISULTATI MASW



Elaborazione MASW 1





Modello medio

Vs (m/s): 254, 248, 324, 351, 268, 382

Deviazioni Standard (m/s): 17, 16, 19, 42, 32, 35

Spessori (m): 2.0, 2.0, 1.9, 2.6, 2.6

Deviazioni Standard (m): 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.3

Tipo di analisi: onde di Rayleigh

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

Stima VP (m/s): 508, 525, 684, 701, 566, 730

Stima densità (gr/cm³): 1.89, 1.90, 1.96, 1.97, 1.92, 1.98

Stima modulo di Poisson: 0.33, 0.36, 0.36, 0.33, 0.36, 0.31

Stima modulo di taglio (MPa): 122, 117, 206, 242, 138, 289

Stima modulo di compressione (MPa): 325, 367, 643, 644, 430, 669

Stima modulo di Young (MPa): 325, 317, 558, 646, 373, 757

Stima modulo di Lamé (MPa): 244, 290, 506, 482, 339, 477

Vs30 (m/s): 340

Studio Tecnico di Geologia GEO - TEST

Sede legale: Via Greppiano, 2a 51035 Lamporecchio (PT)

Tel. 0573 81628 - Cell. 335 6467559 - E mail: caioli.devita@inwind.it - caioli.devita@pec.it

a differente velocità Vsh. I diagrammi ed il report relativi al procedimento di elaborazione ed inversione sono riportati in allegato.

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

- secondo il MODELLO MEDIO:

strato	1	2	3	4
VSh (m/sec)	163	237	354	445
spessore (m)	3,2	3,5	7,4	

- secondo il MODELLO MIGLIORE:

strato	1	2	3	4
VSh (m/sec)	163	232	342	443
spessore (m)	3,12	3,00	7,61	

Con i dati ottenuti, per la zona di indagine (da p. campagna) si ha:

- VS30 del modello medio: 329 m/sec
- VS30 del modello migliore: 329 m/sec

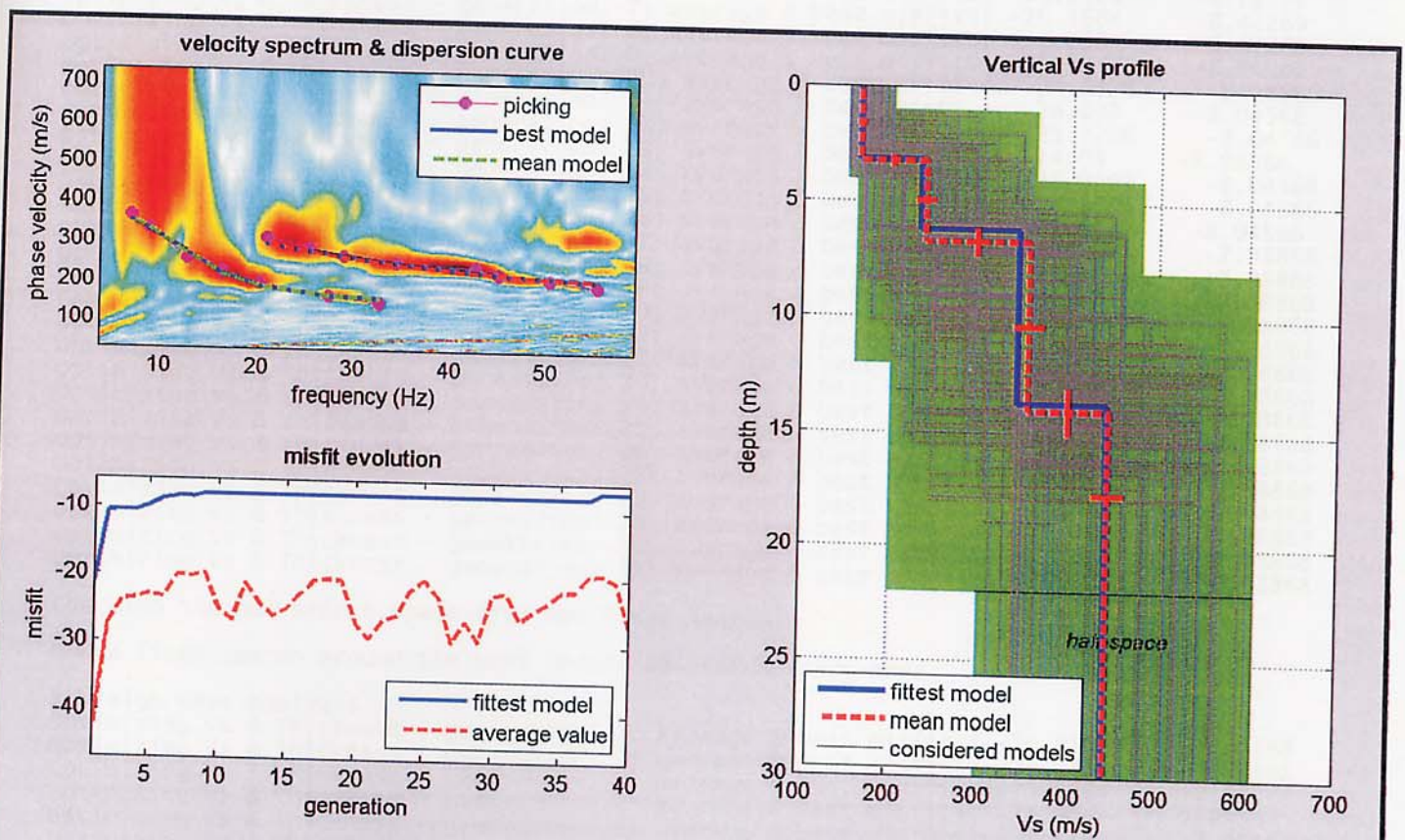
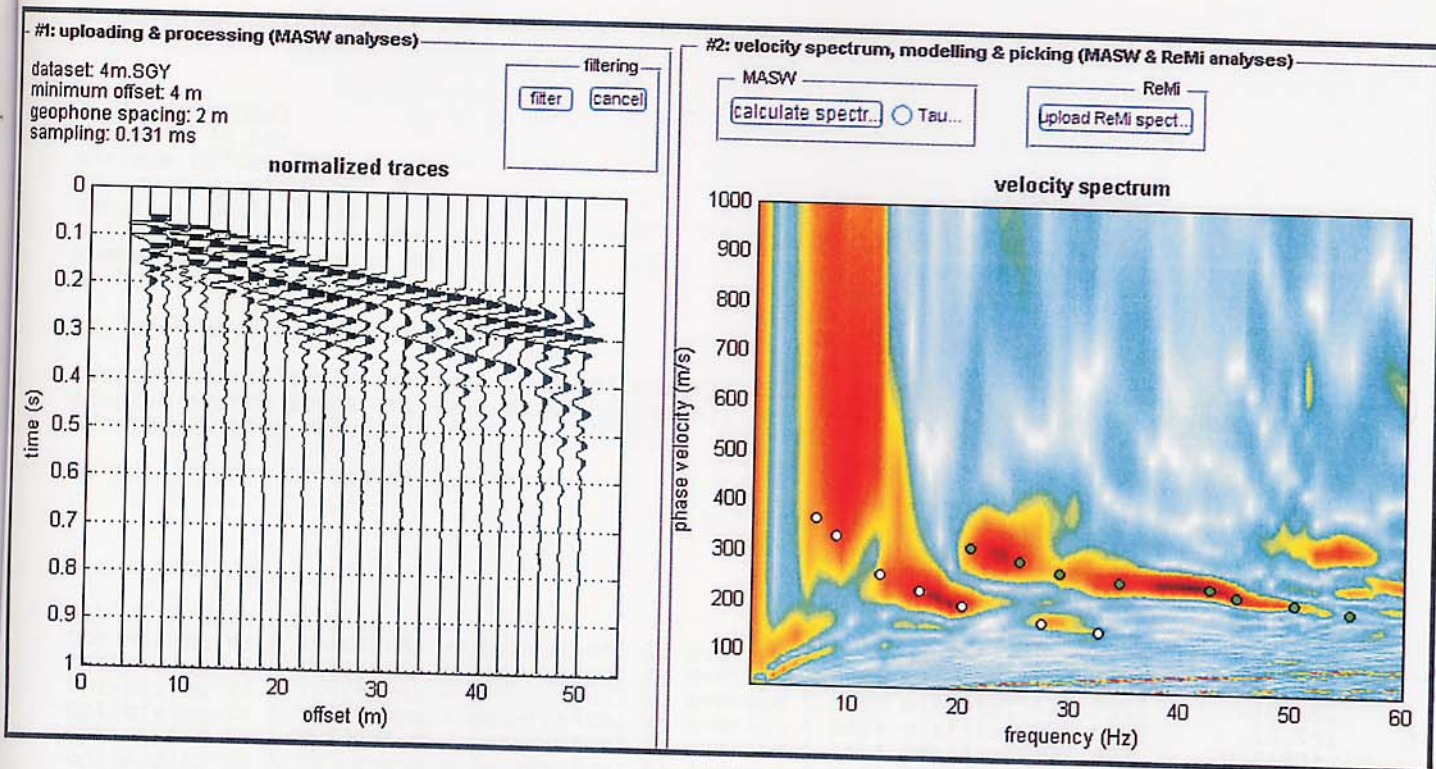
Si ricorda che il corretto valore di Vs30 dovrà essere calcolato a partire dal piano di posa della fondazione. Fermo restando che la scelta della corretta categoria di suolo spetta al progettista, sulla base dei risultati della presente indagine sismica, e del progetto strutturale definitivo, la categoria di sottosuolo del sito in esame, a partire da quota zero di p.c. è assimilabile a sottosuolo di tipo C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

San Miniato 13/02/2013

Geol. Giuseppe Lotti



Grafici "common-shot gather" e spettro di velocità, elaborazioni e profilo verticale onde S



dataset: 4m.SGY
 dispersion curve: 4m.cdp
 VS30 (best model): 329 m/s
 VS30 (mean model): 329 m/s

litostratigrafiche generali note per la zona. Sono pertanto stati ipotizzati 4 orizzonti a differente 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	1	2	3	4
V_{Sh} (m/sec)	247	311	376	546
spessore (m)	4,2	7,3	9	

- secondo il MODELLO MIGLIORE:

strato	1	2	3	4
V_{Sh} (m/sec)	247	308	374	540
spessore (m)	4	7	8,3	

Con i dati ottenuti, per la zona di indagine (da p.campagna) si ha :

- V_{S30} del modello medio: 366 m/sec
- V_{S30} del modello migliore: 370 m/sec

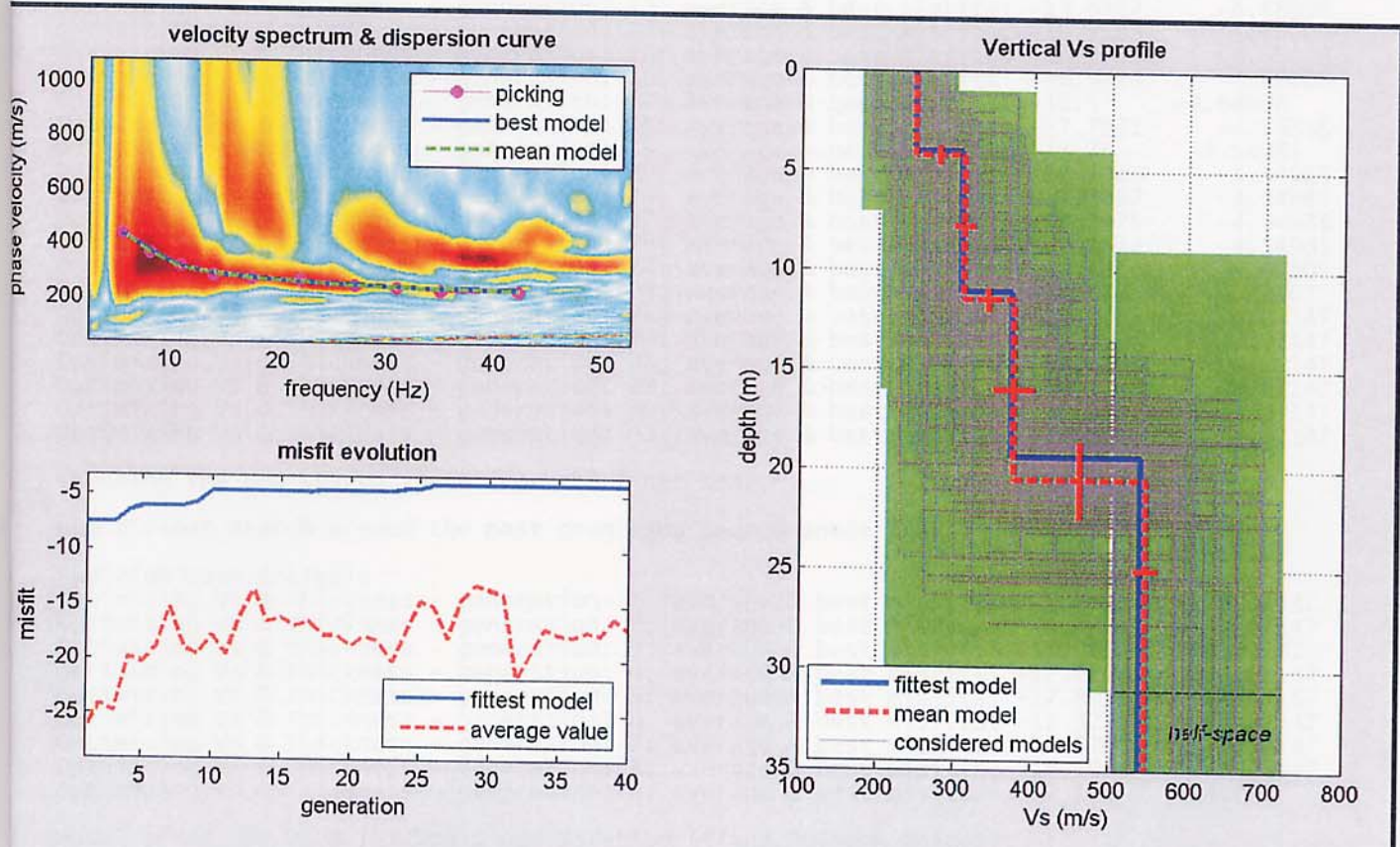
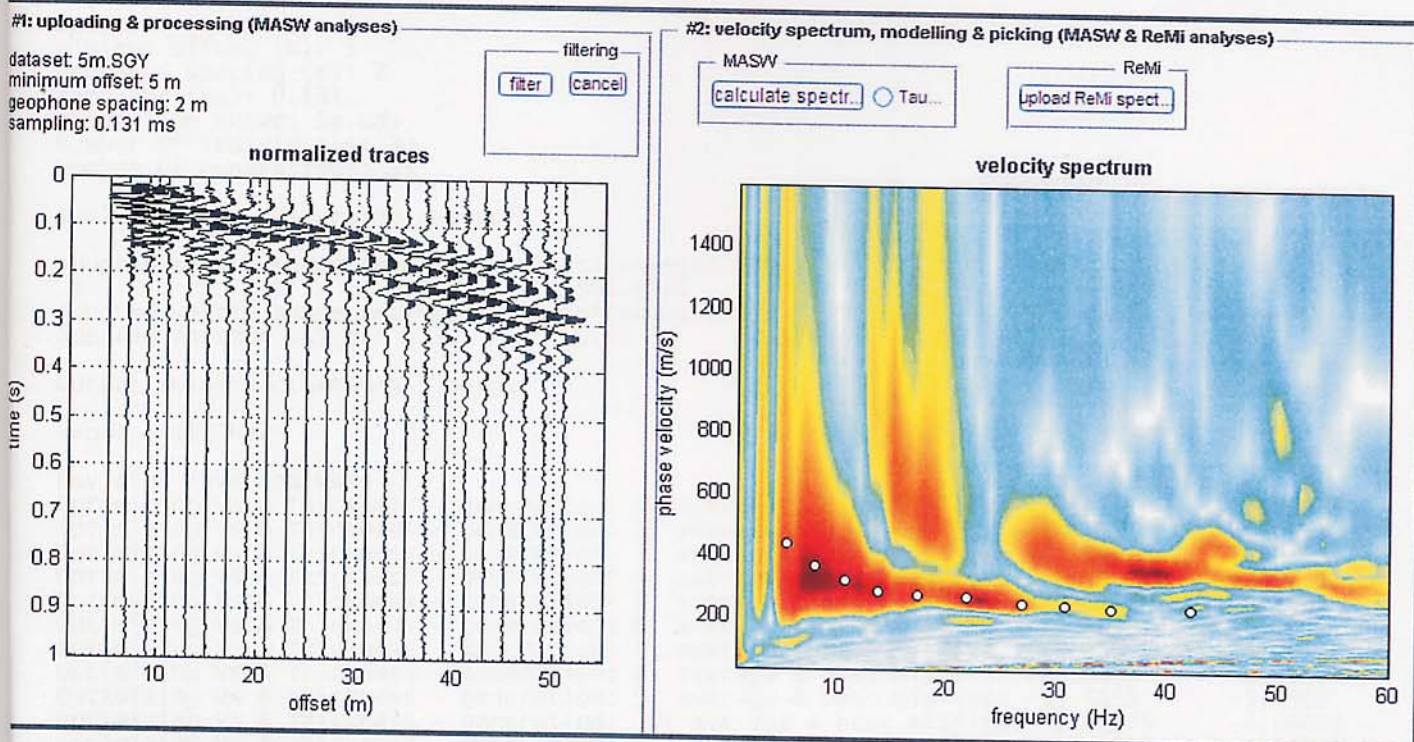
Si ricorda che il corretto valore di V_{s30} dovrà essere calcolato a partire dal piano di posa della fondazione. Fermo restando che la scelta della corretta categoria di suolo spetta al progettista, sulla base dei risultati della presente indagine sismica, e del progetto strutturale definitivo, la categoria di sottosuolo del sito in esame, a partire da quota zero di p.c. è assimilabile a sottosuolo di tipo **B**, secondo la tabella 3.2.11 delle NTC 2008 corrispondente a "Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $NSPT_{,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $Cu_{,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina)."

San Miniato 15/05/2012

Geol. Giuseppe Lotti



Grafici "common-shot gather" e spettro di velocità, elaborazioni e profilo verticale onde S



dataset: 5m.SGY
 dispersion curve: 5m.cdp
 VS30 (best model): 370 m/s
 VS30 (mean model): 366 m/s



Geol. Giuseppe Lotti

studio geologico - Via Paolo Maioli 37, San Miniato 56027 (PI)

Per la ricerca del modello sismico del sito, nel processo di inversione, ci si è basati sulle caratteristiche litostratigrafiche generali note per la zona.

Sono stati ipotizzati 4 orizzonti a differente 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):	147	191	344	426
spessore(m):	1.8	5.8	8.4	

- secondo il MODELLO MIGLIORE:

strato	1	2	3	4
Vs (m/s):	142	190	292	469
spessore(m):	1.33	5.81	9.28	

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

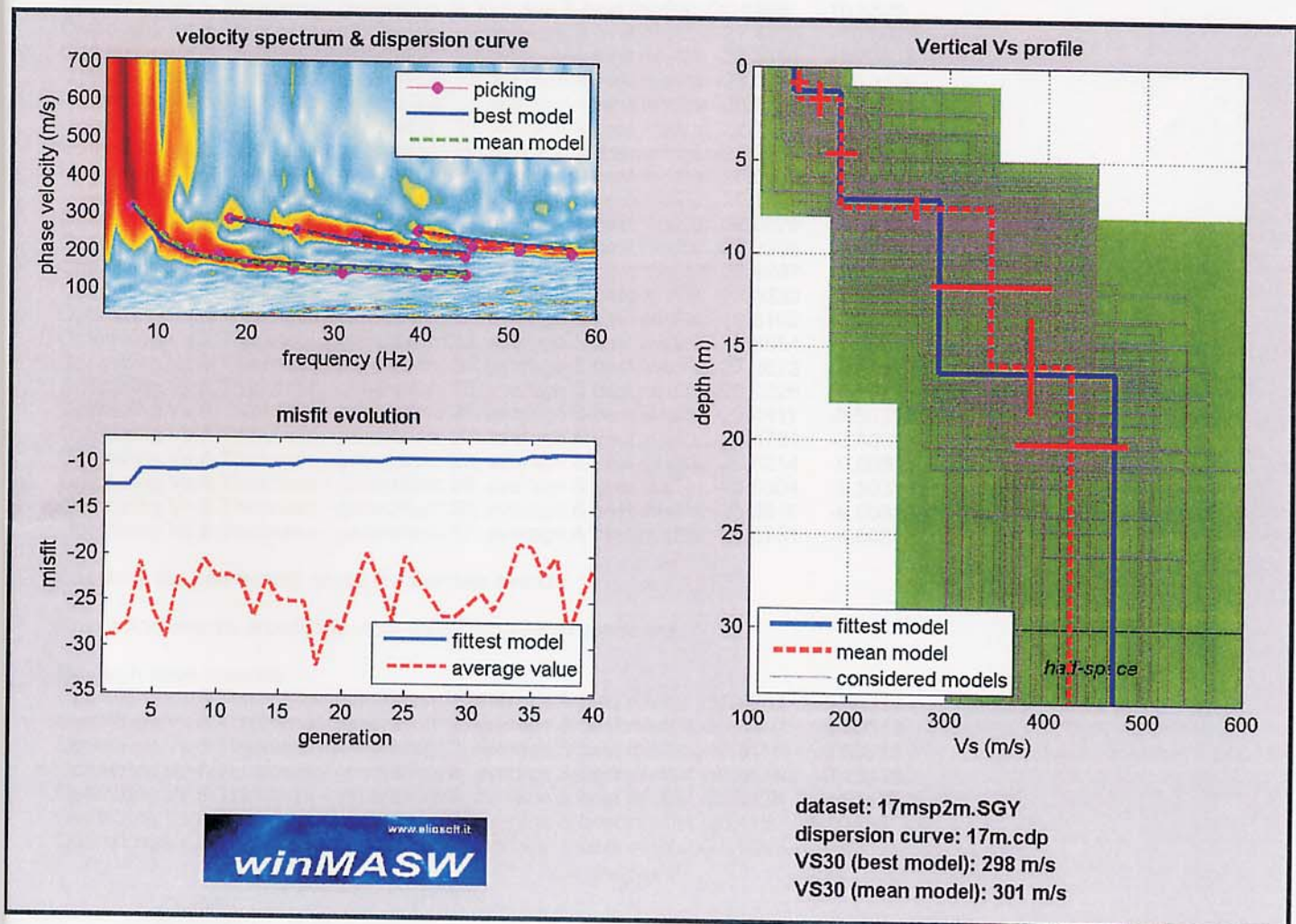
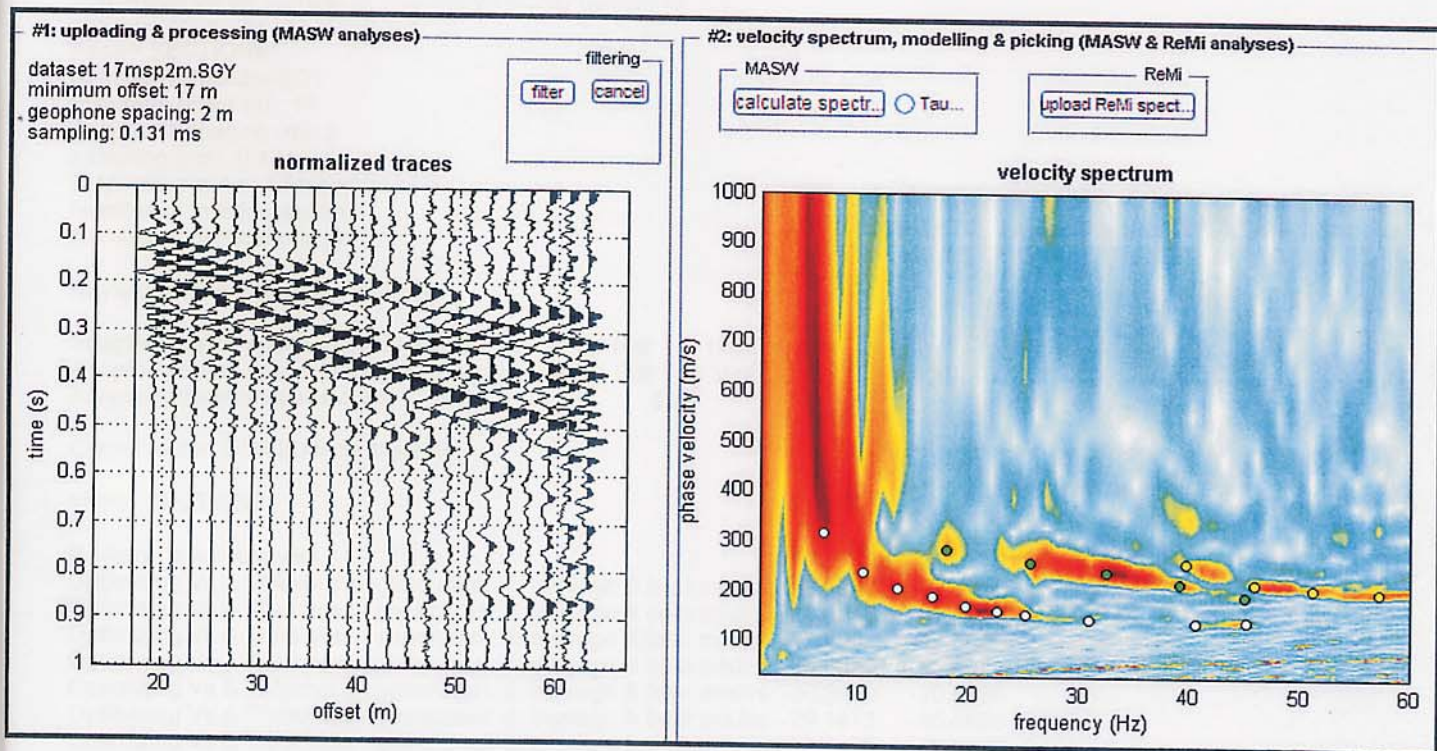
- VS30 (mean model): 301m/s
- VS30 (best model): 298 m/s

Fermo restando che la scelta della corretta categoria di suolo spetta al progettista, sulla base dei risultati della presente indagine sismica, e del progetto strutturale definitivo, la *categoria di sottosuolo del sito in esame, a partire da quota zero di p.c. è assimilabile a sottosuolo di tipo C secondo la tabella 3.2.II delle NTC 2008, corrispondente a depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina).*

San Miniato 18/01/2013



Grafici "common-shot gather" e spettro di velocità, elaborazioni e profilo verticale onde S



litostratigrafiche generali note per la zona. Sono pertanto stati ipotizzati 4 orizzonti a differente velocità Vsh.

I diagrammi ed il report relativi al procedimento di elaborazione ed inversione sono riportati in allegato.

Di seguito sono riportate le velocità Vs, 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):	120	173	325	461
spessore (m):	1.8	2.3	7.7	

- secondo il MODELLO MIGLIORE:

strato	1	2	3	4
Vs (m/s):	118	167	343	465
spessore (m):	1.8	2.3	9	

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

- VS30 del modello medio: 327 m/s
- VS30 del modello migliore: 328 m/s

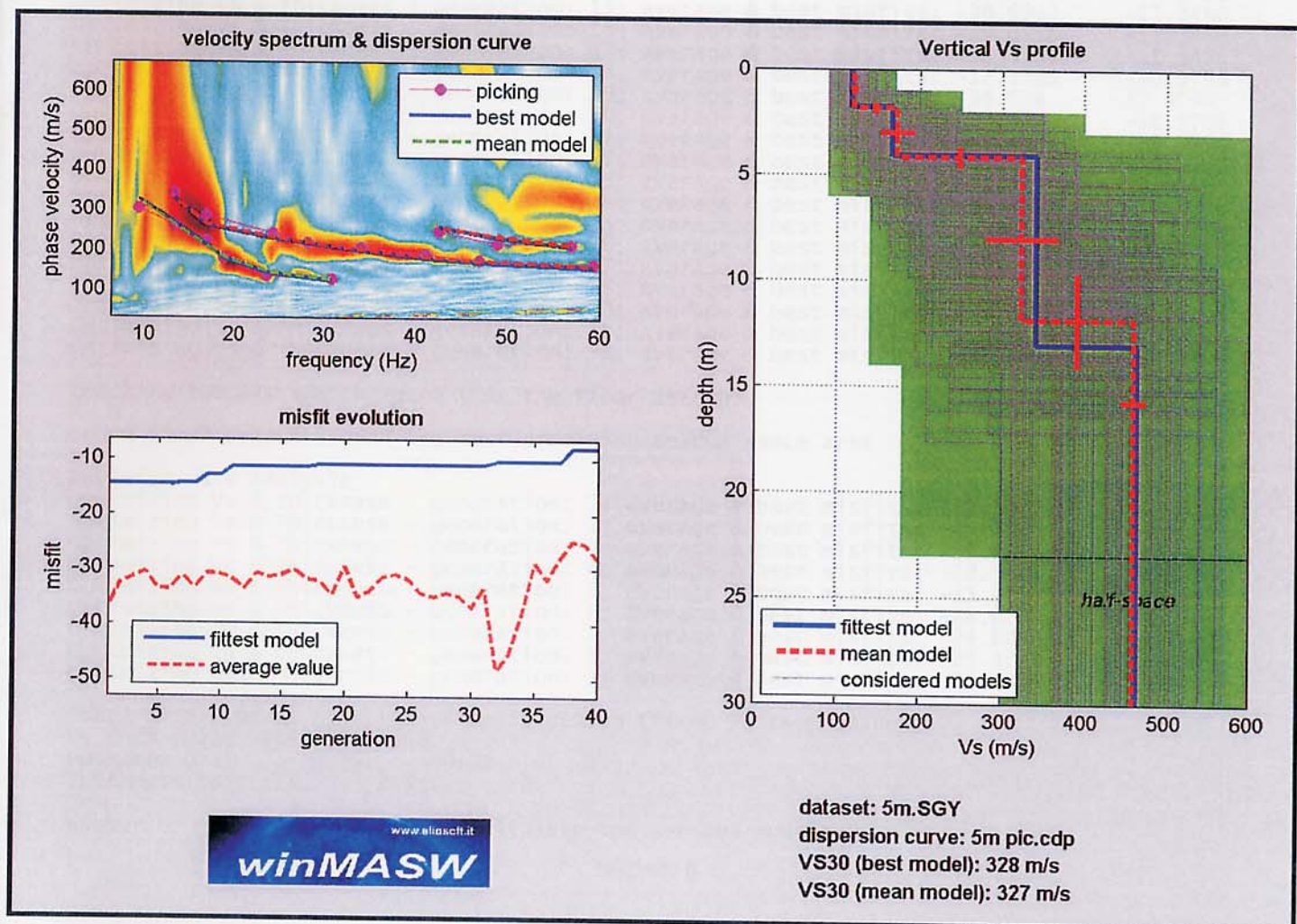
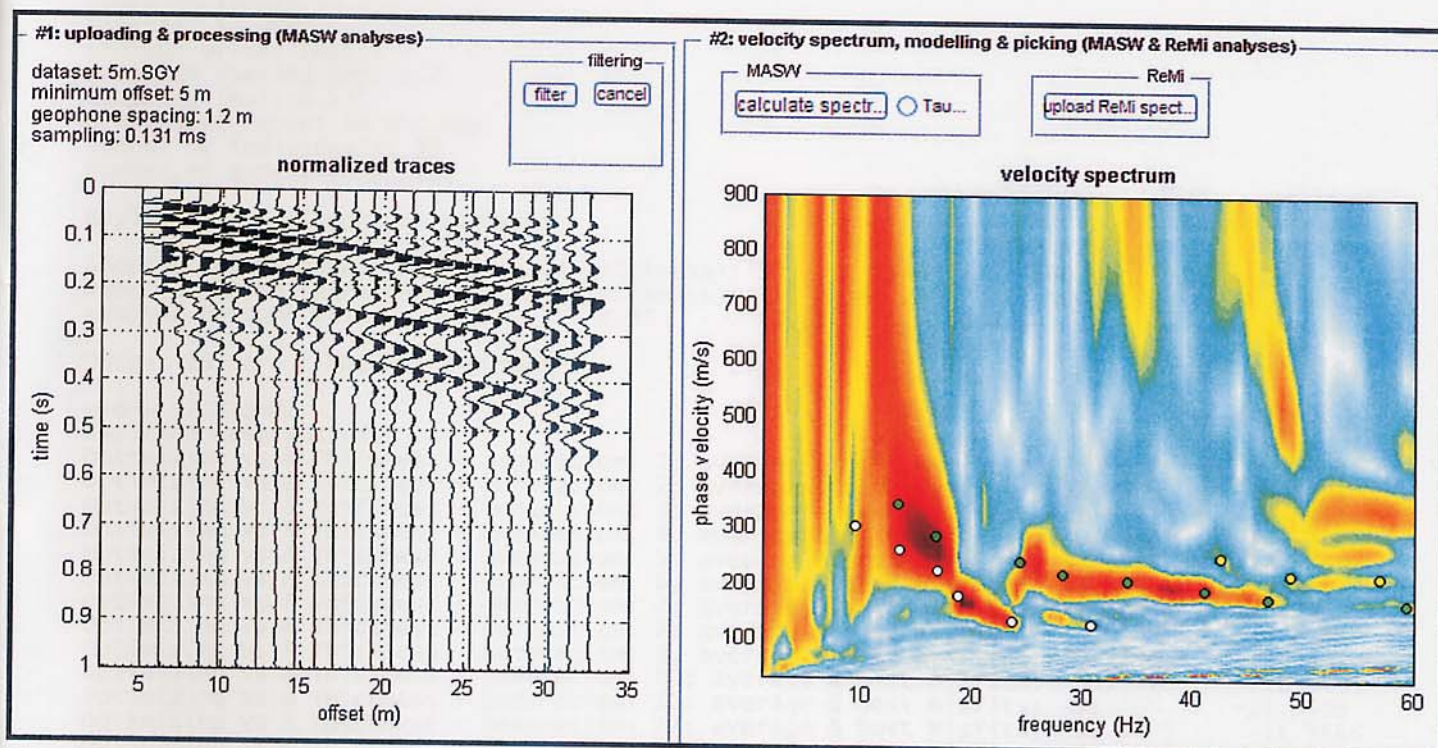
Il corretto valore di Vs30 dovrà essere calcolato a partire dal piano di posa della fondazione.

Fermo restando che la scelta della corretta categoria di suolo spetta al progettista, sulla base dei risultati della presente indagine sismica, e del progetto strutturale definitivo, la *categoria di sottosuolo del sito in esame, a partire da quota zero di p.c. è assimilabile a sottosuolo di tipo C secondo la tabella 3.2.II delle NTC 2008, corrispondente a "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina).*"

San Miniato 10/04/2011



Grafici "common-shot gather" e spettro di velocità, elaborazioni e profilo verticale onde S



litostratigrafiche generali note per la zona. Sono pertanto stati ipotizzati 4 orizzonti a differente velocità Vsh.

I diagrammi ed il report relativi al procedimento di elaborazione ed inversione sono riportati in allegato.

Di seguito sono riportate le velocità Vs, 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):	230	237	263	313
spessori (m):	3.4	7.7	5.4	

- secondo il MODELLO MIGLIORE:

strato	1	2	3	4
Vs (m/s):	230	237	265	314
spessori (m):	3.6	7.9	5.6	

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

- VS30 del modello medio: 270 m/s
- VS30 del modello migliore: 270 m/s

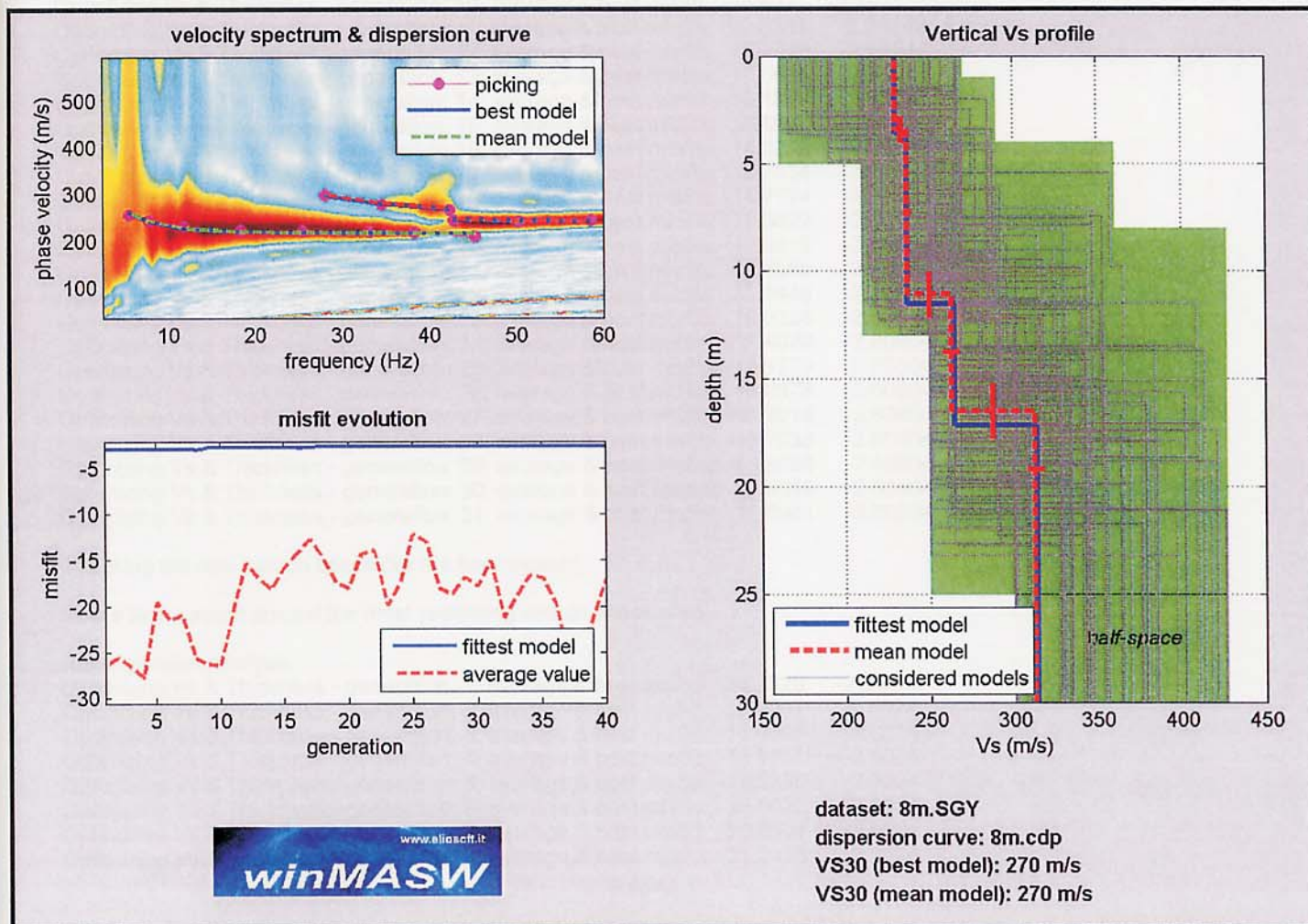
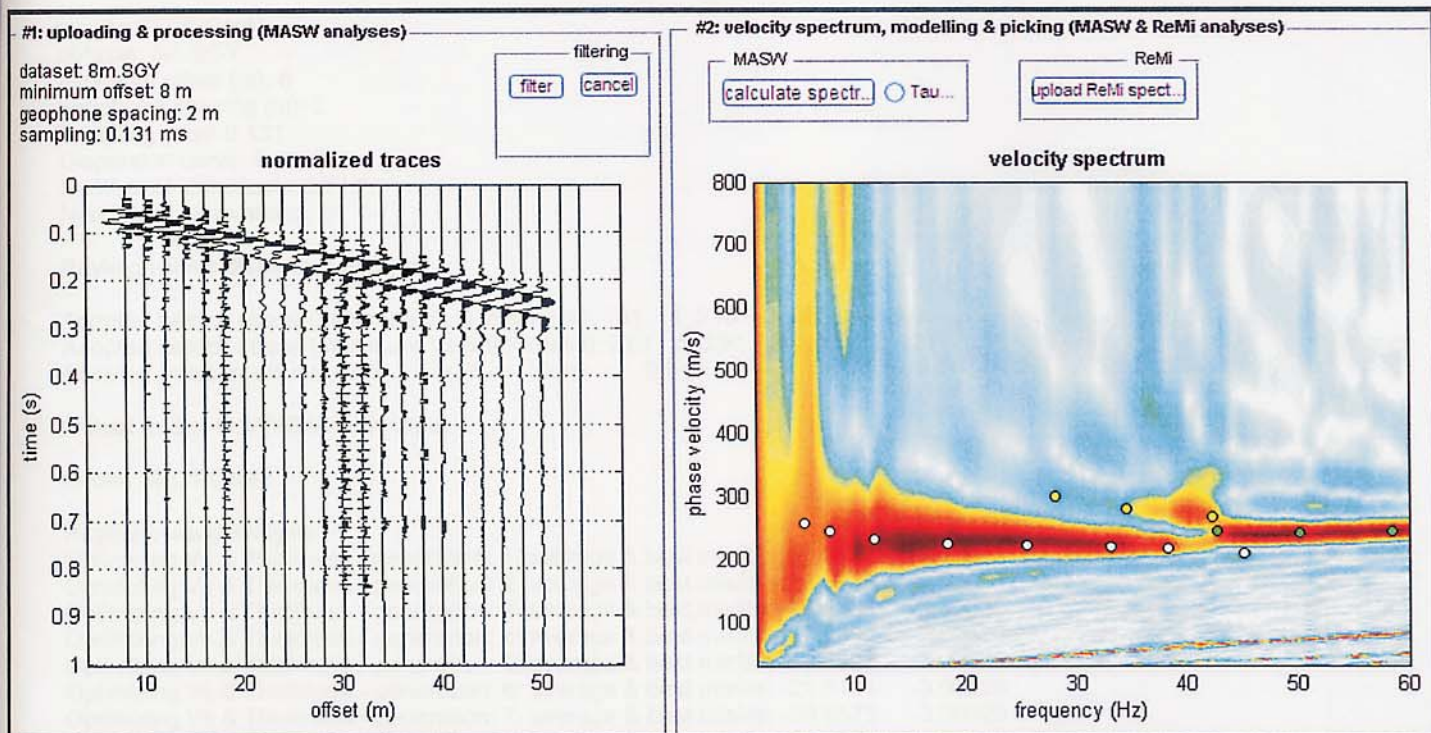
Il corretto valore di Vs30 dovrà essere calcolato a partire dal piano di posa della fondazione.

Fermo restando che la scelta della corretta categoria di suolo spetta al progettista, sulla base dei risultati della presente indagine sismica, e del progetto strutturale definitivo, la *categoria di sottosuolo del sito in esame, a partire da quota zero di p.c. è assimilabile a sottosuolo di tipo C secondo la tabella 3.2.11 delle NTC 2008, corrispondente a "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina).*"

San Miniato 13/05/2011



Grafici "common-shot gather" e spettro di velocità, elaborazioni e profilo verticale onde S



caratteristiche litostratigrafiche generali note per la zona. Sono pertanto stati ipotizzati 4 orizzonti a differente velocità Vsh. I diagrammi ed il report relativi al procedimento di elaborazione ed inversione sono riportati in allegato.

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

- secondo il MODELLO MEDIO:

strato	1	2	3	4
VSh (m/sec)	163	173	268	298
spessore (m)	4,8	4,1	5,9	

- secondo il MODELLO MIGLIORE:

strato	1	2	3	4
VSh (m/sec)	165	172	268	297
spessore (m)	5,5	3	4,4	

Con i dati ottenuti, per la zona di indagine (da p.campagna) si ha :

- VS30 del modello medio: 238 m/sec
- VS30 del modello migliore: 240 m/sec

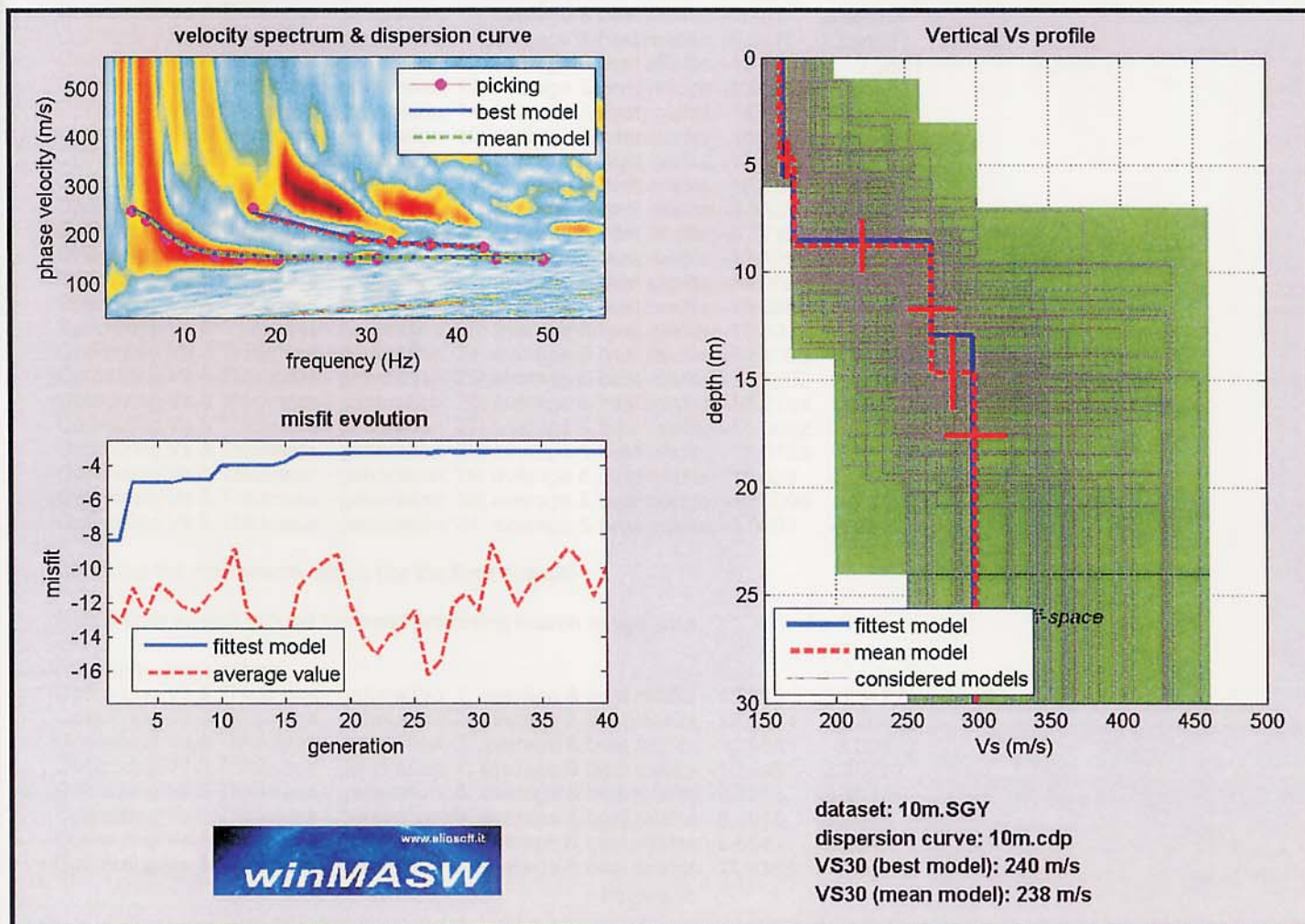
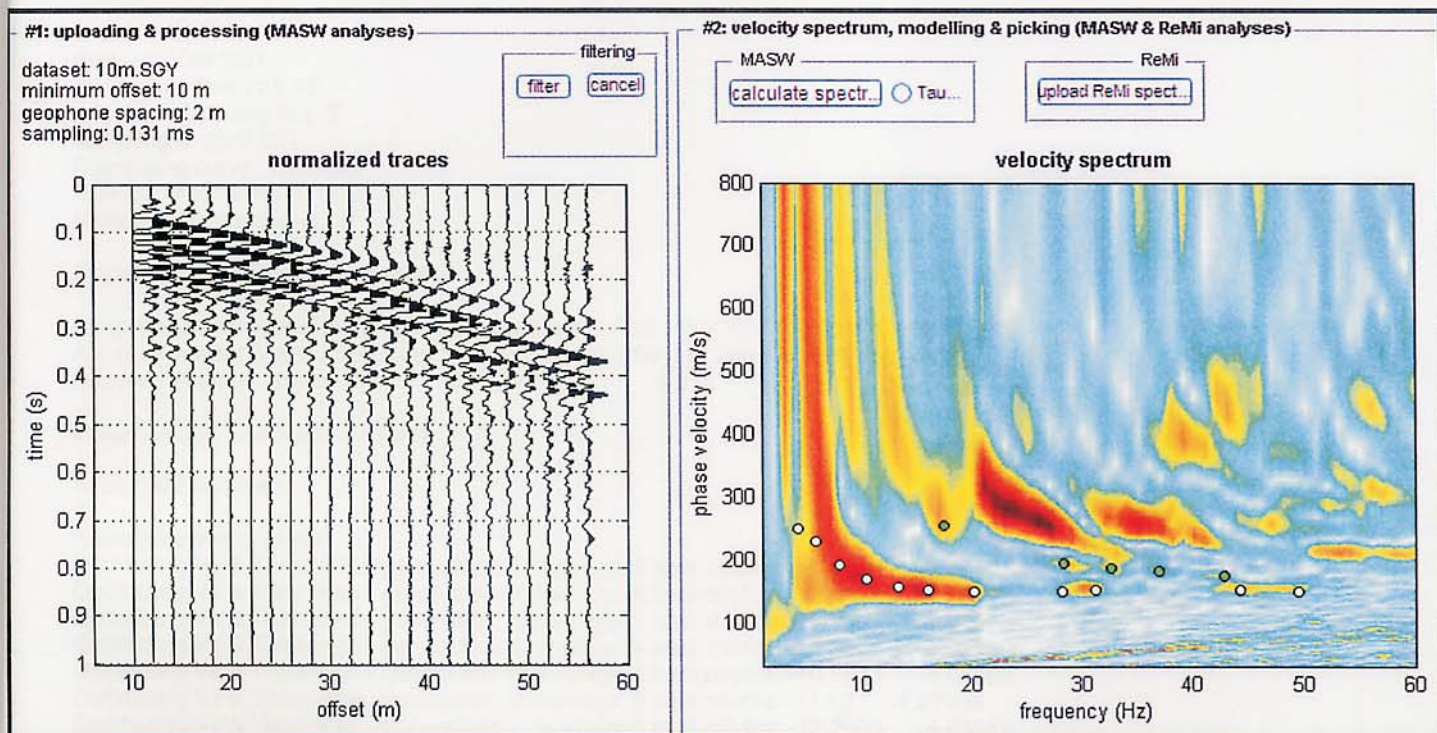
Si ricorda che il corretto valore di Vs30 dovrà essere calcolato a partire dal piano di posa della fondazione. Fermo restando che la scelta della corretta categoria di suolo spetta al progettista, sulla base dei risultati della presente indagine sismica, e del progetto strutturale definitivo, la categoria di sottosuolo del sito in esame, è assimilabile a sottosuolo di tipo C secondo la tabella 3.2.11 delle NTC 2008, corrispondente a " Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina)."

San Miniato 22/03/2012

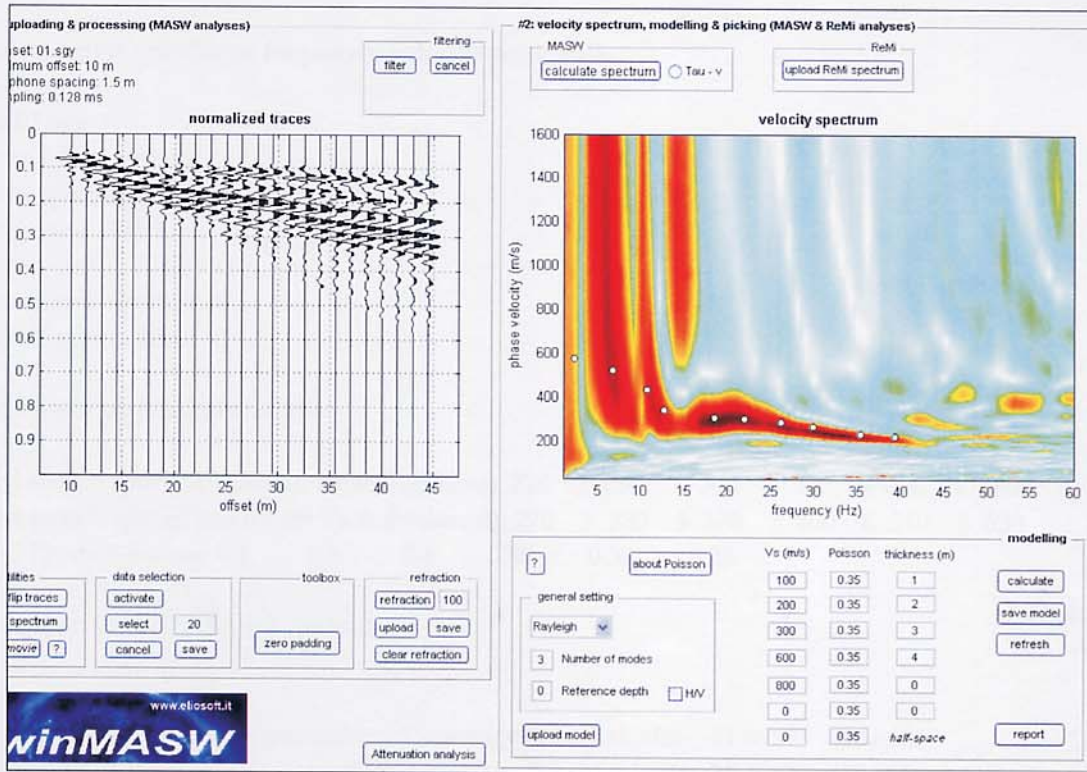
Geol. Giuseppe Lotti



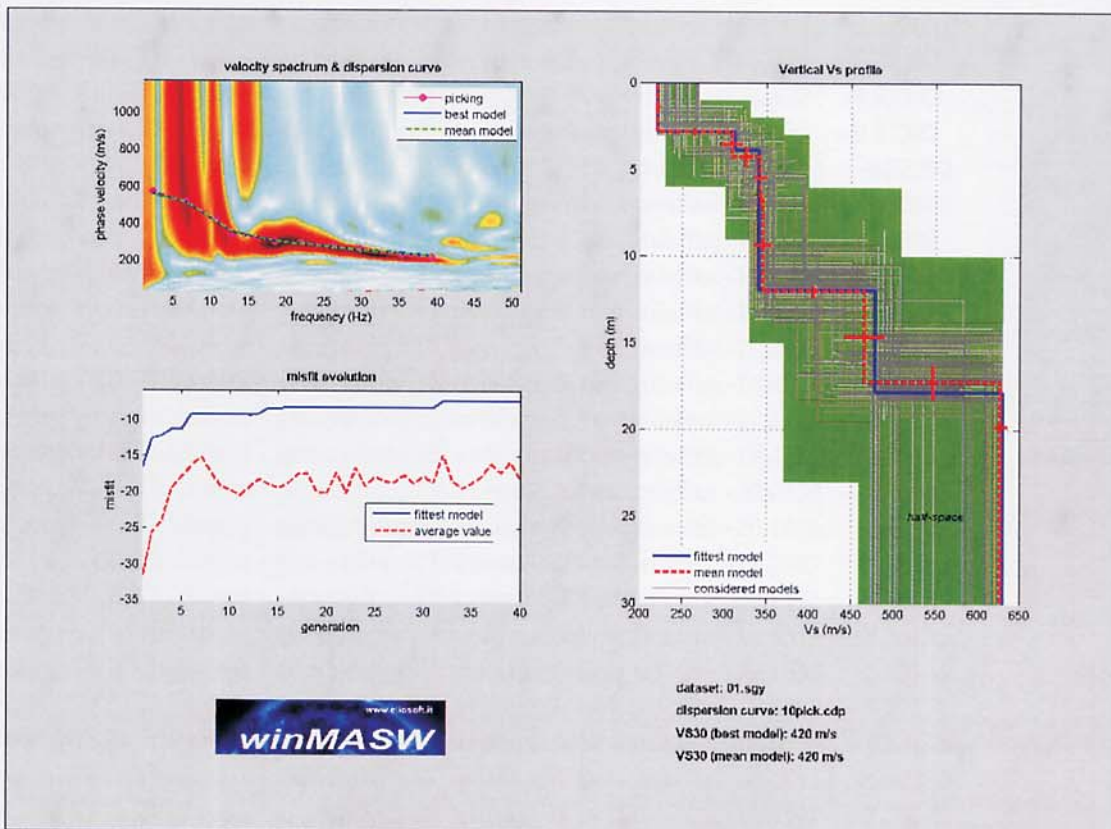
Grafici "common-shot gather" e spettro di velocità, elaborazioni e profilo verticale onde S



GRAFICI INDAGINE SISMICA MASW



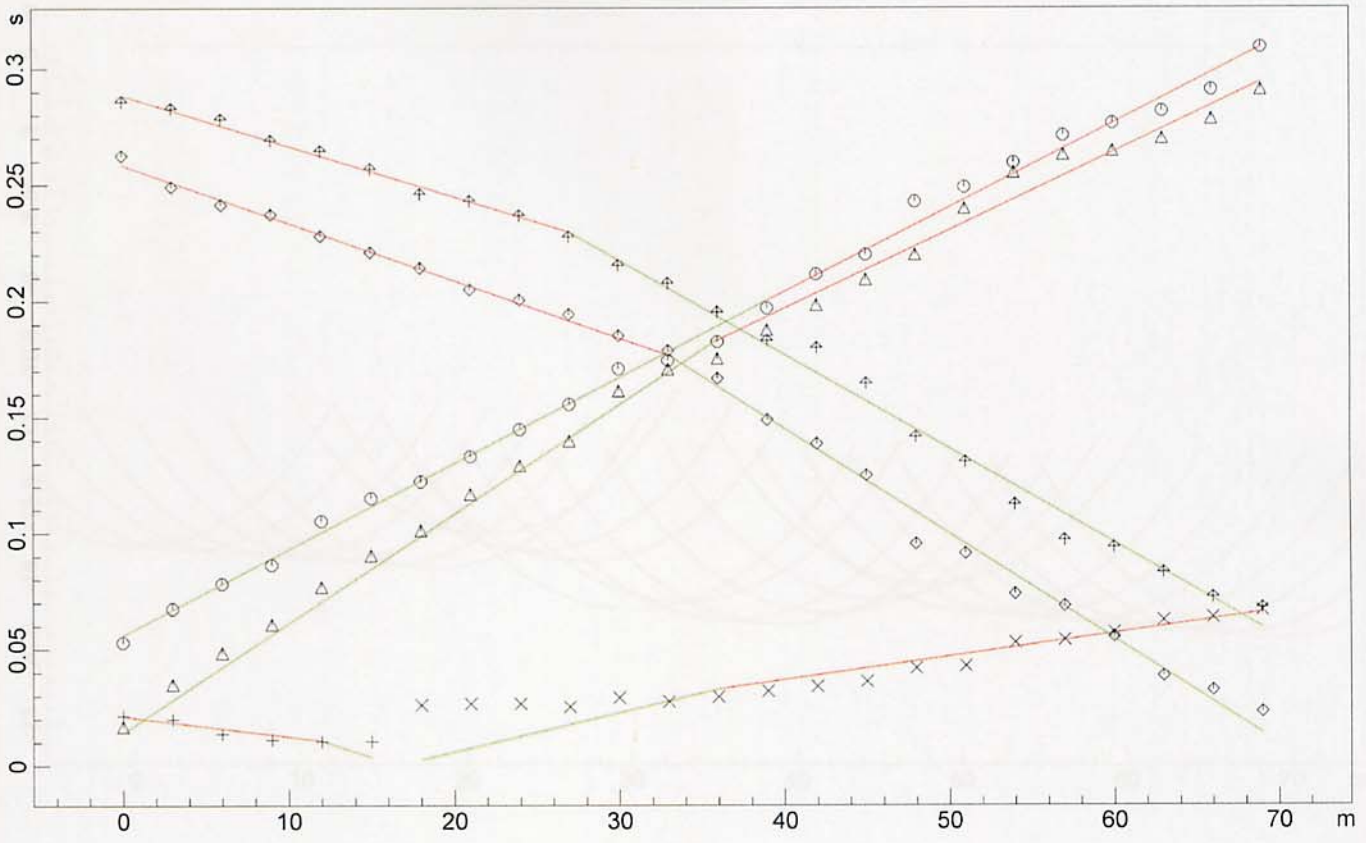
Common-shot gather e spettro di velocità



Risultato inversione

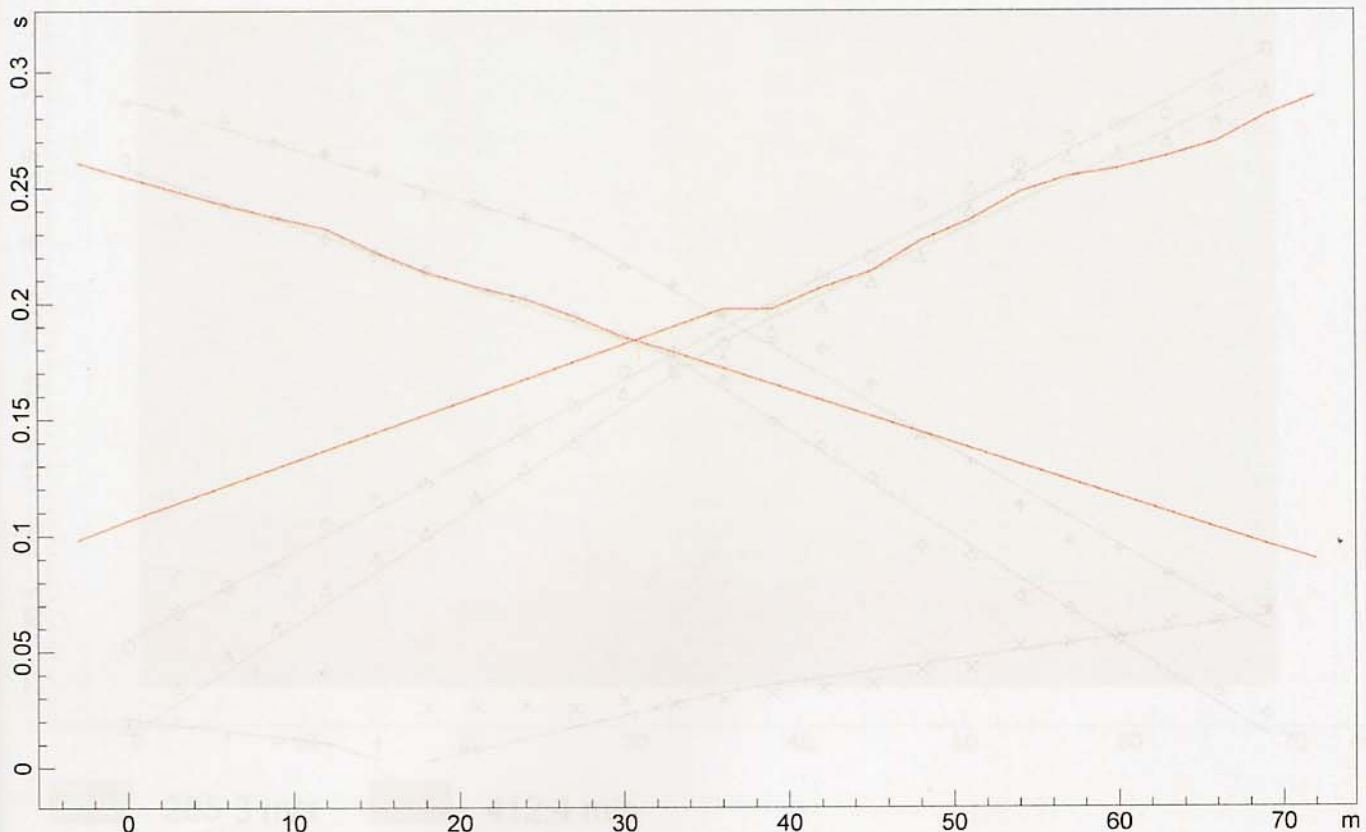
onde S - loc. Pod. Carraia - San Miniato -
Il Ginepro s.r.l. - Montespertoli (FI)
definizione parametro VS30

DROMOCRONE ORIGINALI



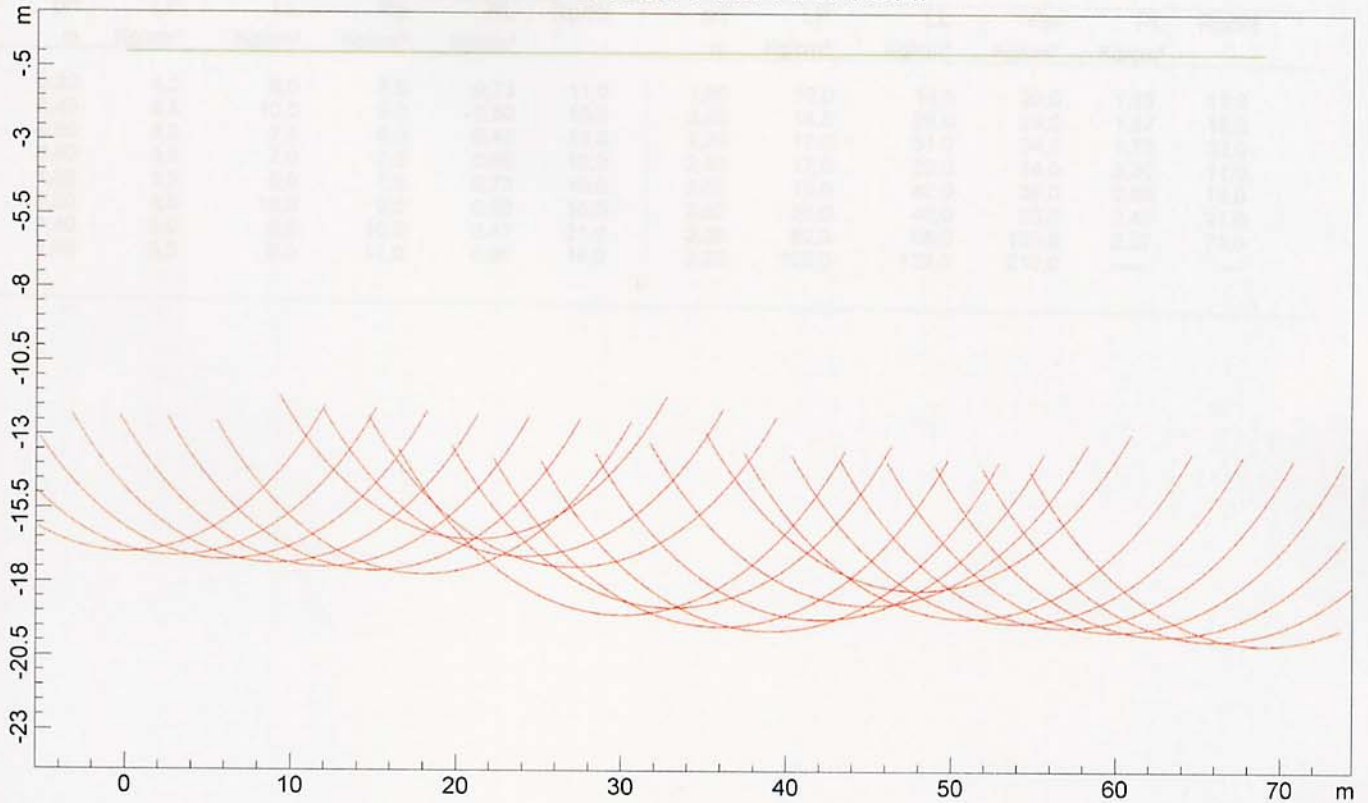
SEZIONE VERTICALE

DROMOCRONE TRASLATE

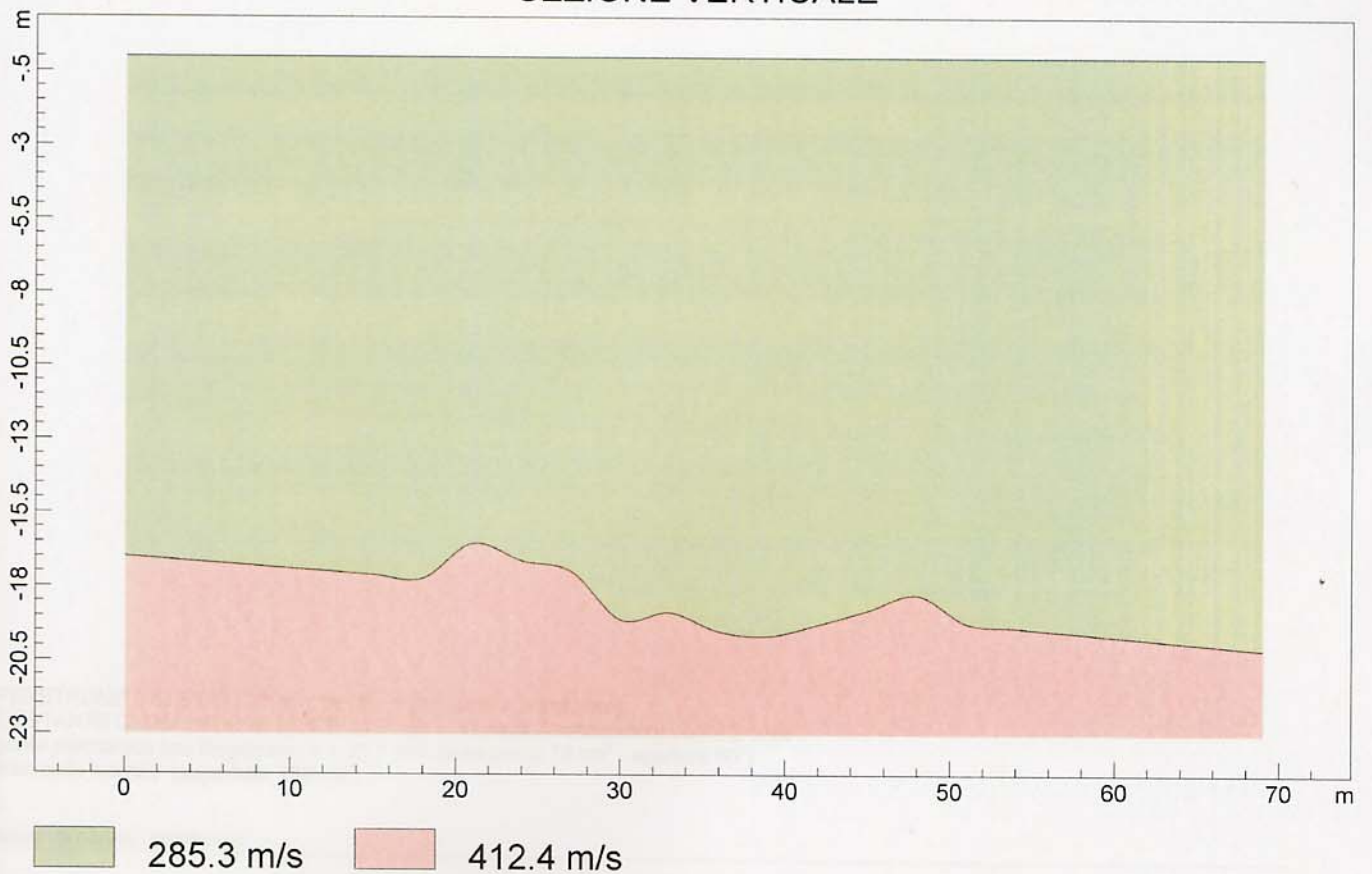


onde S - loc. Pod. Carraia - San Miniato -
Il Ginepro s.r.l. - Montespertoli (FI)
definizione parametro VS30

PROFONDITA' RIFRATTORI



SEZIONE VERTICALE



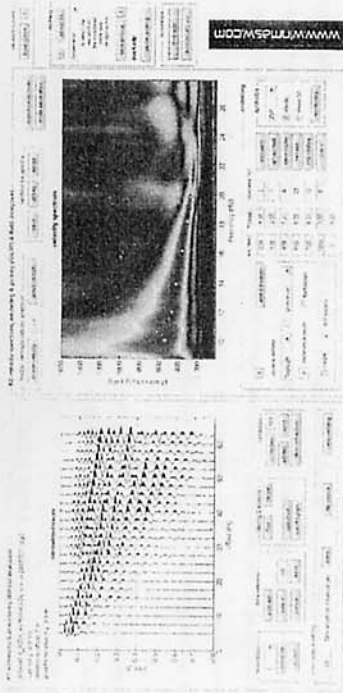


Fig. 2

Terzo foglio: calcolo della curva di dispersione teorica attraverso la formulazione del profilo di velocità delle onde di taglio verticali V_s , modificando in maniera opportuna lo spessore h , le velocità delle onde V_s e V_p , e la densità di massa ρ degli strati costituenti il modello del suolo fino a raggiungere una sovrapposizione ottimale fra la velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale e la velocità di fase (o curva di dispersione) numerica corrispondente al modello di suolo assegnato (Figg. 3-4).

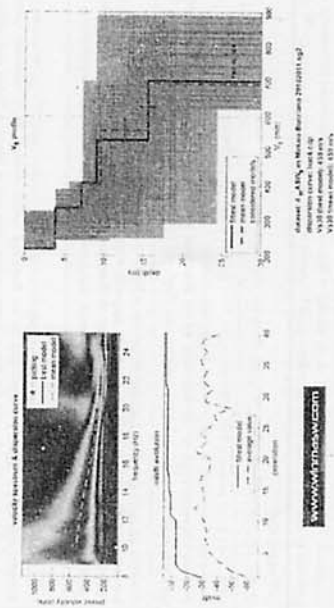


Fig. 3

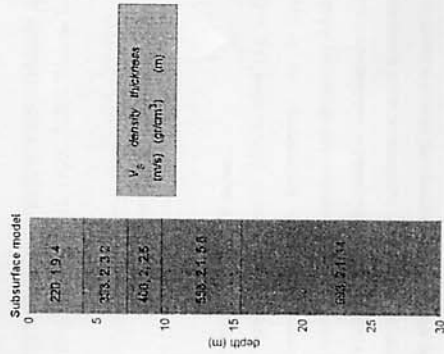


Fig. 4

Nella tabella seguente si riporta il profilo verticale delle onde S ricavato mediante elaborazione dei dati di campagna:

PROFONDITA' DELLA BASE DELLO STRATO [m]	SPESORE DELLO STRATO [m]	V_s [m/sec]
4.0	4.0	220
7.2	3.2	333
9.7	2.5	406
15.5	5.8	558
		693

MEAN MODEL			
Approximate values for V_p , density, Shear modulus			
V_p (m/s)	458	693	845
Density (gr/cm3)	1.87	1.97	2.01
Shear modulus (MPa)	90	218	332
			651
			1017

4 - VELOCITÀ Vs30 (D.M. 14/01/2008)

A partire dal modello sismico monodimensionale riportato nel capitolo precedente è possibile ricavare il valore della Vs30, che rappresenta la "velocità equivalente" di propagazione entro 30 m di profondità delle onde di taglio.

Le Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008), coerentemente con quanto indicato nell'Entraoecione 8, propongono l'adozione di un sistema di caratterizzazione geofisica e geotecnica del profilo stratigrafico del sottosuolo, mediante cinque tipologie di suoli (A - B - C - D - E più altri due speciali: S1 e S2), da individuare attraverso la stima dei valori della velocità media delle onde sismiche di taglio, ovvero sul numero di colpi NspT ottenuti in una prova penetrometrica dinamica, ovvero sulla coesione non drenata media Cu.

Dal punto di vista strettamente normativo si fa riferimento al punto 3.2.2 del D.M. 14/01/2008 (Categorie di sottosuolo e condizioni topografiche).

In base alle grandezze sopra definite, la normativa identifica le seguenti Categorie di Sottosuolo:

Categoria	Descrizione
A	Formazioni rocciose affioranti, o terreni molto rigidi, caratterizzati da valori di Vs30 superiori a 800 m/s e eventualmente componenti in superficie uno strato di alterazione con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NspT30 > 50 nei terreni a grana grossa e Cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 < NspT30 < 50 nei terreni a grana grossa e 70 kPa < Cu30 < 250 kPa nei terreni a grana fina).
D	Depositi di terreni a grana grossa consistentemente addensati o di terreni a grana fina mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 inferiori a 180 m/s (ovvero NspT30 < 15 nei terreni a grana grossa e Cu30 < 70 kPa nei terreni a grana fina).
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessori non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con Vs30 > 800 m/s).
S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di Vs30 inferiori a 100 m/s (ovvero 10 kPa < Cu30 < 20 kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

Tabelle 3.2.11 (NTC) - Categorie di sottosuolo

In base ai risultati dell'indagine sismica eseguita è stato calcolato il parametro Vs30 attraverso la seguente formula (D.M. 14/01/2008 e nel D.M. 14/01/2008: "Norme Tecniche per le Costruzioni"):

$$V_{s30} = 30 / \sum_{i=1}^N (h_i/V_i)$$

Il valore medio di Vs30 calcolato è di 459 m/sec.

Tale parametro dovrà essere accuratamente definito oltre che sulla base dei dati contenuti nel presente rapporto, sulla scorta di ulteriori informazioni, ed in particolare delle caratteristiche geometriche delle opere di fondazione in progetto, così da potere determinare l'effettiva categoria di suolo. Si ricordi inoltre quanto già è stato sottolineato in precedenza riguardo alla necessità di avere a disposizione altre informazioni complementari sulla natura e sul comportamento geotecnico del suolo, prima di poter procedere alla classificazione sismica nel caso si sospetti la presenza di suoli di tipo S1 o S2.

Concludendo si ribadisce che i modelli ottenuti dai risultati geofisici non invasivi, in generale, sono utilizzabili ai fini di valutazioni semiquantitative della risposta sismica locale e devono essere accertati mediante indagini dirette di tipo geologico, geotecnico e/o idrogeologico; infatti, le indagini geofisiche non invasive devono considerarsi conoscitive e non esaustive per la definizione della reale situazione litostrotigrafica del sottosuolo. In ragione di ciò, la S.I.S.M.A. geo declina ogni responsabilità relativamente alle attività che si basano esclusivamente sui risultati geofisici e poste in essere dal committente o da terzi incaricati sui luoghi oggetto dell'indagine.

Pisa, Novembre 2011

S.I.S.M.A. geo
 PROFESSIONI SISMICHE
 Studio Associato Navelli, S. 56124 Pisa
 P. IVA: 01961890500

Dott. S. Buttigieg
 Sabina Buttigieg
 Dott. L. Guadò
 Luca Guadò

I diagrammi ed il report relativi al procedimento di elaborazione ed inversione sono allegati alla presente relazione. Sono stati individuati 4 strati a differente velocità Vsh:

- secondo il MODELLO MEDIO

strato n.	1	2	3	4
Vs (m/s):	175	307	403	575
Spessori (m):	4.0	4.2	9.4	

- secondo il MODELLO MIGLIORE:

strato n.	1	2	3	4
Vs (m/s):	175	307	396	577
Spessori (m):	4.0	4.0	9.7	

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

- VS30 del modello medio: 368 m/s
- VS30 del modello migliore: 367 m/s

La possibile categoria di sottosuolo del sito in esame è di tipo B, secondo la tabella 3.2.II delle NTC 2008 corrispondente a "Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina)."

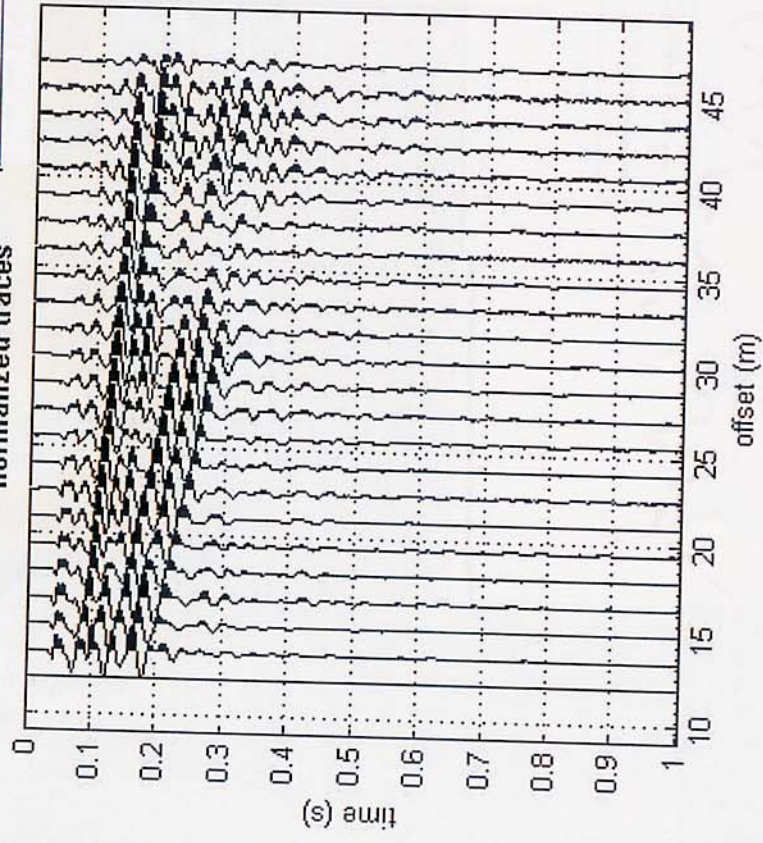
San Miniato 17/12/2012

Geol. Giuseppe Lotti



dataset: 12m centi sp 1.5.SGY
minimum offset: 12 m
geophone spacing: 1.5 m
sampling: 0.131 ms

normalized traces



filtering

utilities

?

data selection

refraction

100

toolbox

Attenuation analysis

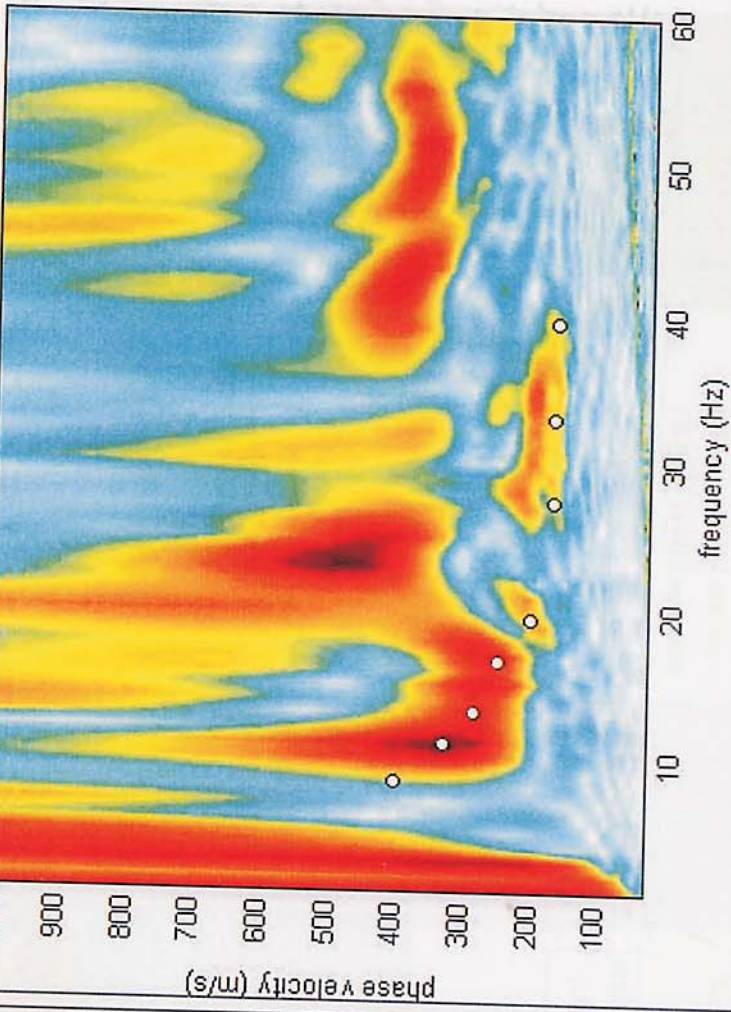
MASW

Tau...

ReMi

visualize curves

?



picking

? ?

?

12.cdp

modelling

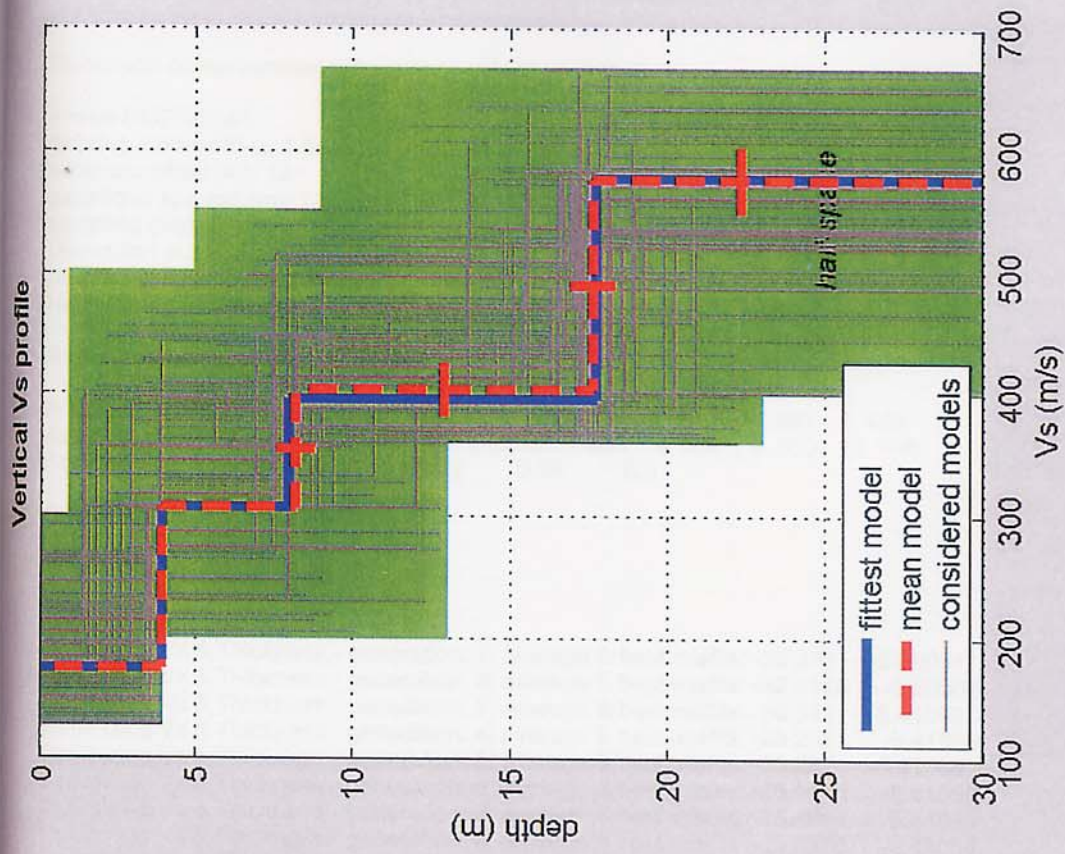
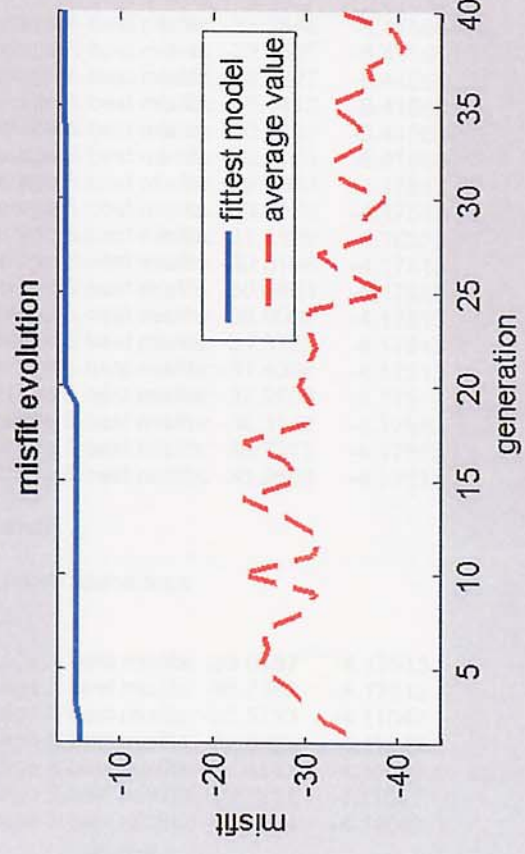
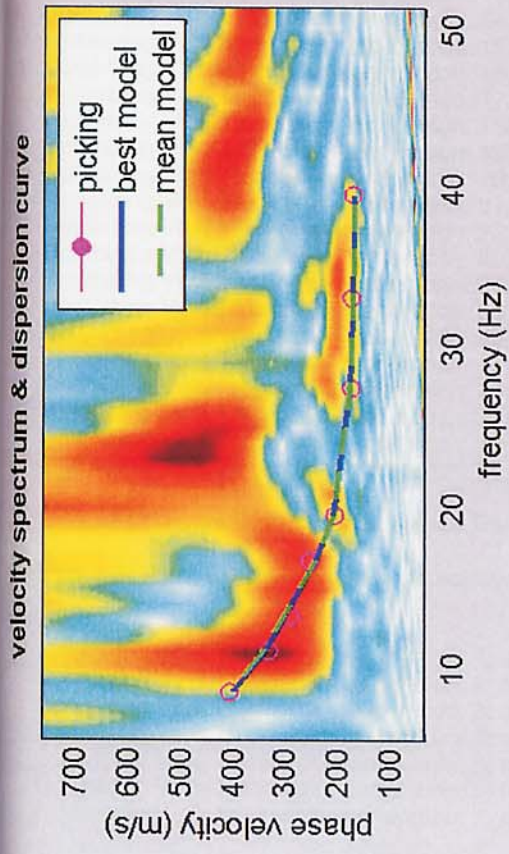
?

general setting

Rayleigh 3

Vs (m/s)	Poisson	thickness (m)
<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="0.35"/>	<input type="text" value="1"/>
<input type="text" value="200"/>	<input type="text" value="0.35"/>	<input type="text" value="2"/>
<input type="text" value="300"/>	<input type="text" value="0.35"/>	<input type="text" value="3"/>
<input type="text" value="600"/>	<input type="text" value="0.35"/>	<input type="text" value="4"/>
<input type="text" value="800"/>	<input type="text" value="0.35"/>	<input type="text" value="0"/>
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0.35"/>	<input type="text" value="0"/>
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0.35"/>	<input type="text" value="half-spac"/>





dataset: 12m centi sp 1.5.SGY
 dispersion curve: 12.cdp
 VS30 (best model): 367 m/s
 VS30 (mean model): 368 m/s



Per l'interpretazione dei dati è stato impiegato il software winMASW, il quale consente la determinazione di profili verticali della velocità delle onde di taglio Vs tramite l'inversione delle curve di dispersione ottenute, effettuata con algoritmi "genetici". Tale programma è in grado di operare sui records in formato SGY prodotti dalla strumentazione Ambrogeo.

Per dare uno spazio di ricerca significativo al processo di inversione ci si è basati su dati penetrometrici disponibili per l'area in oggetto e sulle caratteristiche litostratigrafiche generali note per la zona.

I diagrammi ed il report relativi al procedimento di elaborazione ed inversione sono allegati alla presente relazione. Sono stati individuati 4 strati a differente velocità Vsh:

- secondo il MODELLO MEDIO

strato n.	1	2	3	4
Vs (m/s):	321	448	636	774
Spessori (m):	4.8	7.7	9.2	

- secondo il MODELLO MIGLIORE:

strato	1	2	3	4
Vs (m/s):	324	447	672	780
Spessori (m):	4.9	7.6	10.6	

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

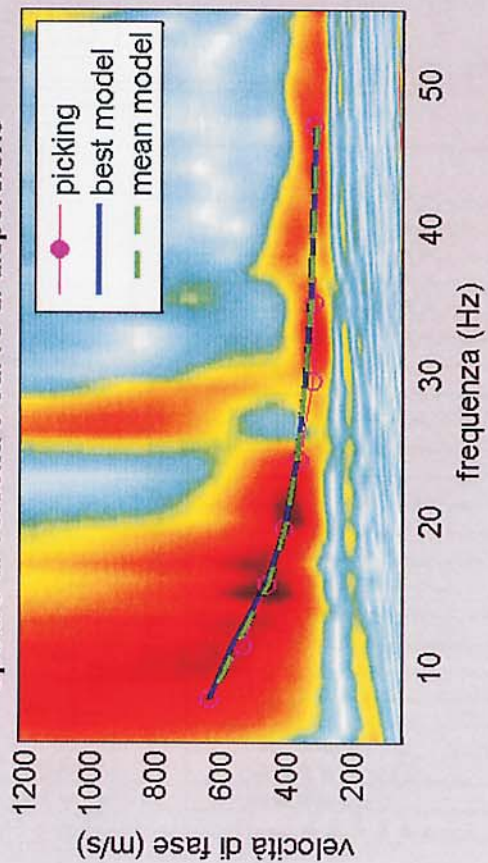
- VS30 del modello medio: 523 m/s
- VS30 del modello migliore: 529 m/s

La **categoria di sottosuolo del sito in esame è in classe B**, secondo la tabella 3.2.11 delle NTC 2008 corrispondente a " B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

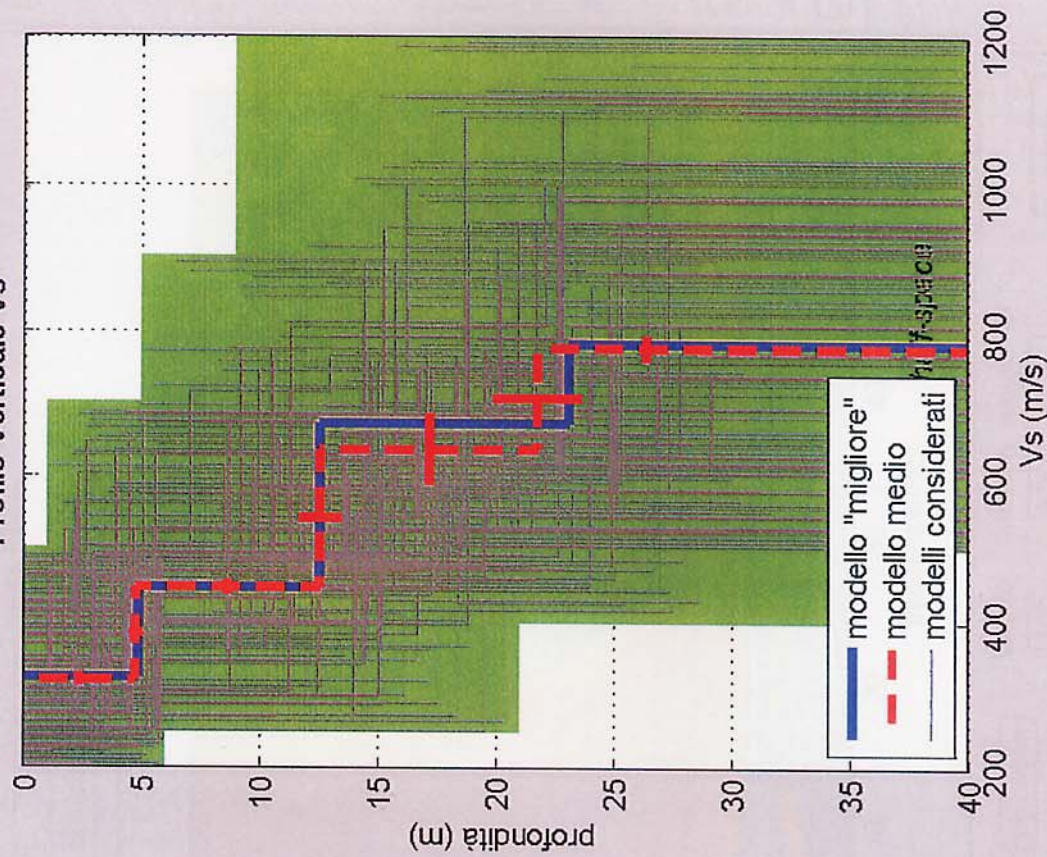
San Miniato 26/02/2010



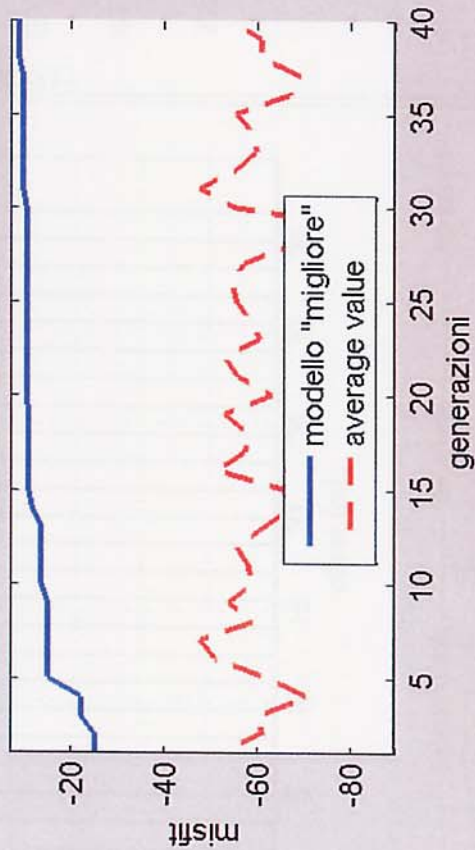
Spettro di velocità e curve di dispersione



Profilo Verticale Vs



evolution del misfit



dataset: 2m.sgy
 curve di dispersione: pick-2m.cdp
 VS30 (modello "migliore"): 529 m/s
 VS30 (modello medio): 523 m/s

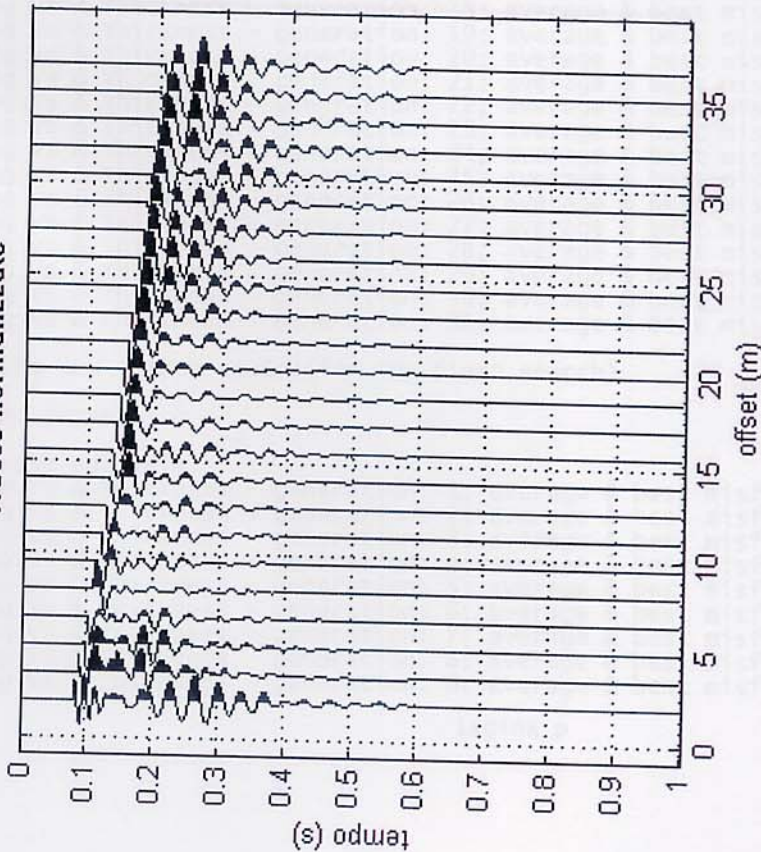


Primo: trattamento dati

dataset: 2m.sgy
offset minimo: 2 m
distanza intergeofonica: 1.5 m
campionamento: 0.131 ms

Filtraggio
filtra
cancella

Tracce normalizzate



Utilità
ruota tracce
analisi spettri
movie ?

Selezione dati
Attiva
Selezio...
20
Annulla
Salva

Strumenti
zero padding

Rifrazione
Versione Professione

Analisi attenuazione
Versione

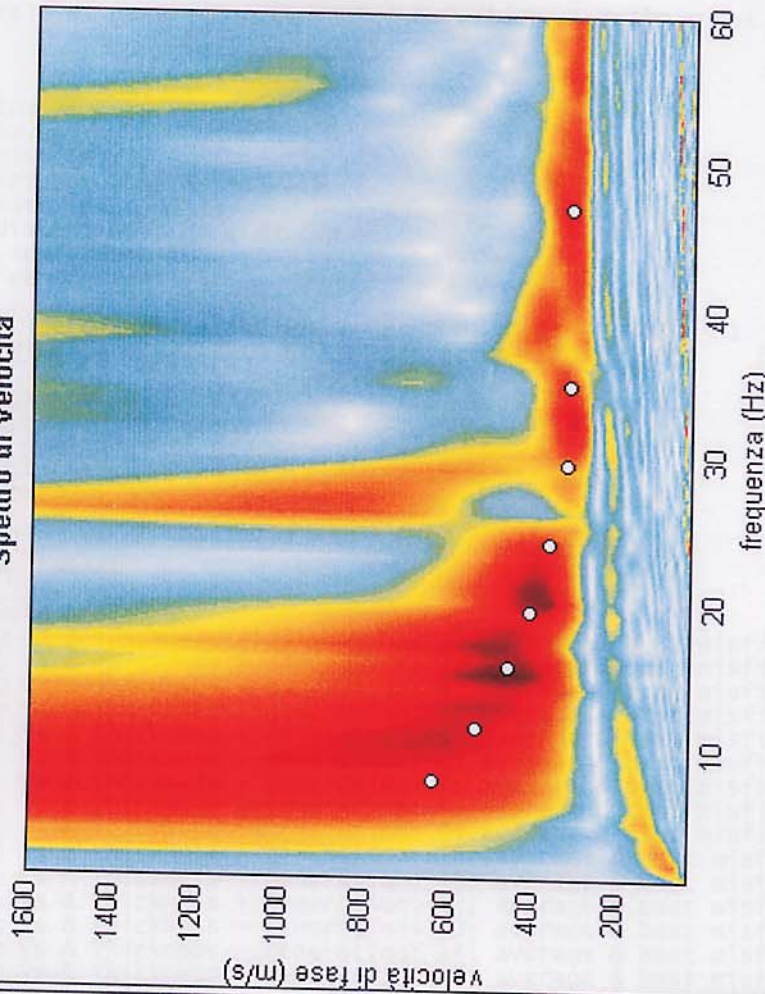
Secondo: determinazione spettro di velocità, modellazione e picking

Analisi MASW
calcolo spettro di veloc...
Analisi ReMi
Versione

visualizza curva
input curva ?

esplora spettro

Spettro di Velocità



picking
? modo fond...
selezionare l'ultimo punto del modo utilizzando il tasto destro
salva pickl... ?
pick-2m.cdp
cancella picking

? Help Poisson

setting
Versione Proc: anche Love e
3 Numero di modi
0 Profondità

carica modello

Vs (m/s):
100
200
300
600
800
0
0

Poisson
0.35
0.35
0.35
0.35
0.35
0.35
0.35

spessori (m)
1
2
3
4
0
0

semi-spazi
report

modellazione

calcola
salva modello
refresh

esci

inve

GF17

www.ellosoft.it

winMASW

2.1 Risultati delle indagini MASW

Dati di acquisizione:

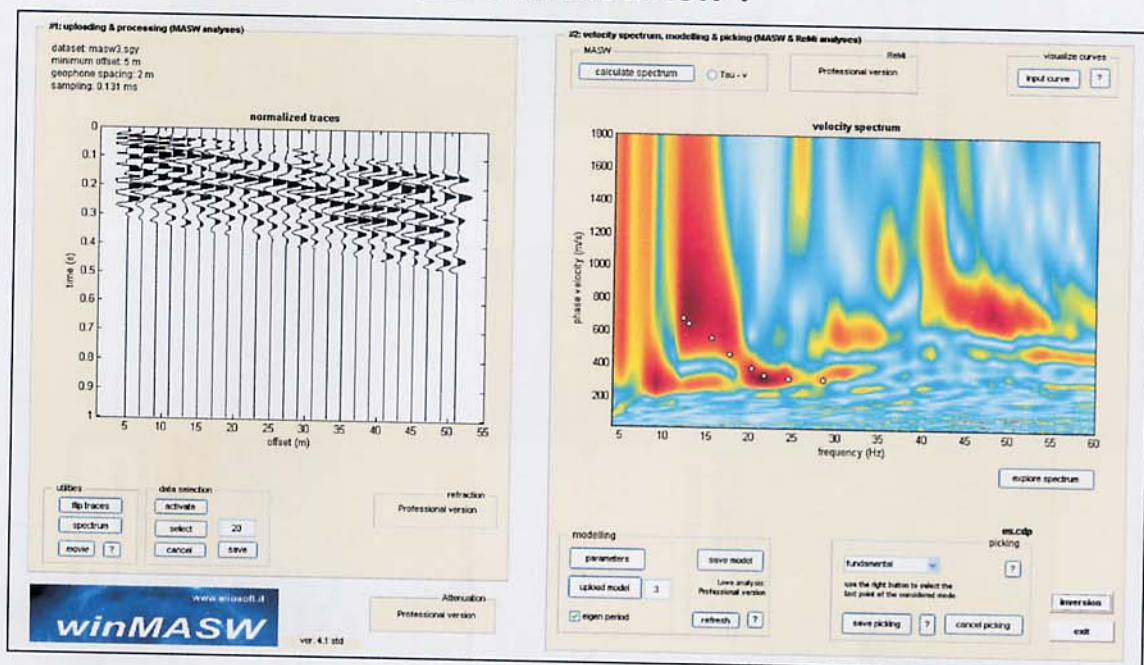
N° geofoni = 24

interasse geofoni = 2 m

lunghezza degli stendimenti = 46 m

sorgente: mazza battente da 10kg.

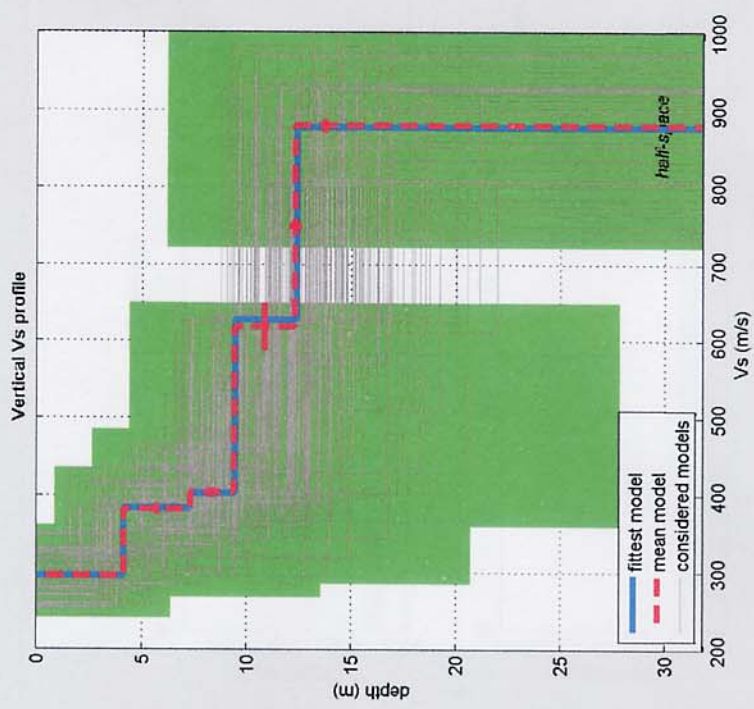
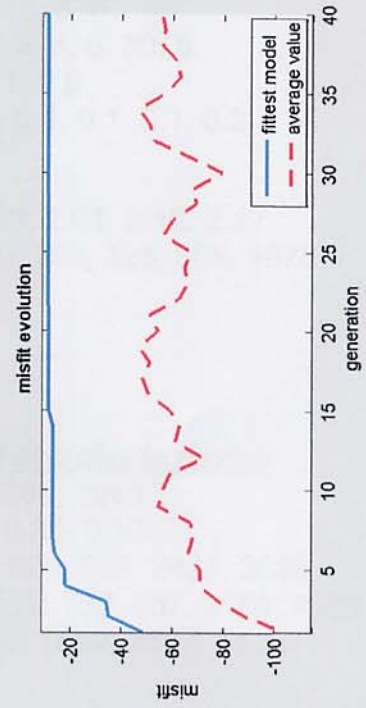
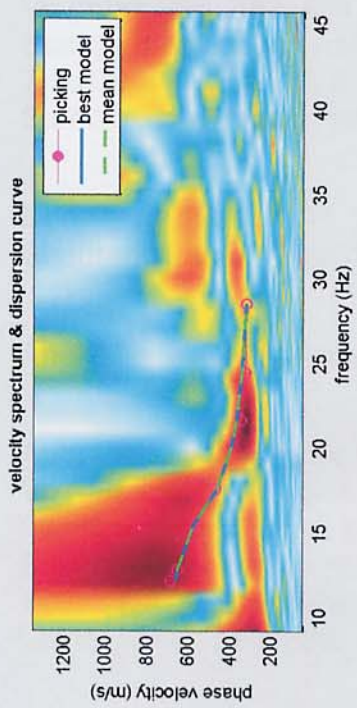
Elaborazione MASW 1



GAIA Servizi s.n.c.

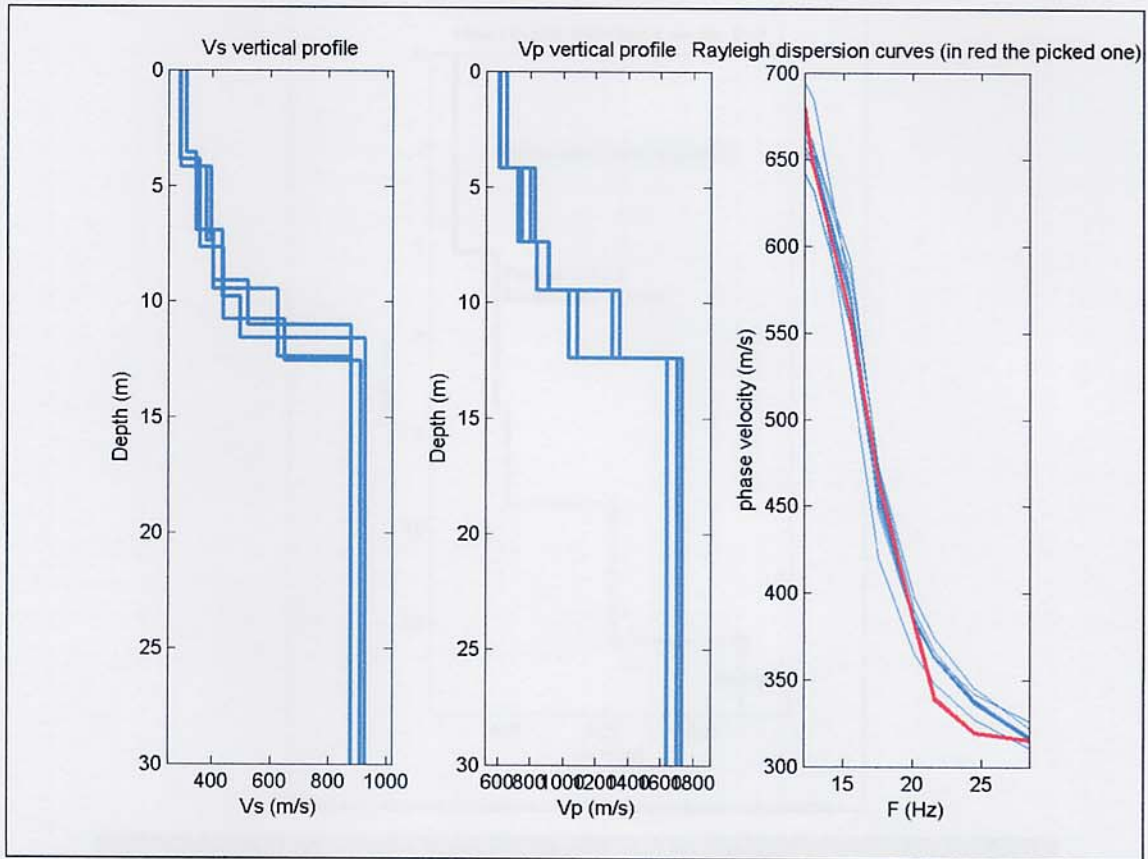
Via Lenin 132/a San Martino a Ulmiano - 56017 San Giuliano Terme (PI)
 Tel. 050 9910582 e-mail: info@studiogaia.net - P.Iva 01667250508

Elaborazione MASW 1



dataset: masw3.sgy
 dispersion curve: es.cdp
 VS30 (best model): 571 m/s
 VS30 (mean model): 572 m/s





Modello medio

Vs (m/s): 296, 382, 404, 618, 878

Standard deviations (m/s): 3, 6, 6, 30, 8

Thickness (m): 4.2, 3.2, 2.1, 2.9

Standard deviations (m/s): 0.1, 0.1, 0.1, 0.3

Density (gr/cm³): 1.94, 2.00, 2.01, 2.12, 2.17

Shear modulus (MPa): 170, 292, 328, 808, 1676

Analysis: Rayleigh Waves

Approximate values for Vp and elastic moduli

Vp (m/s): 616, 795, 841, 1286, 1643

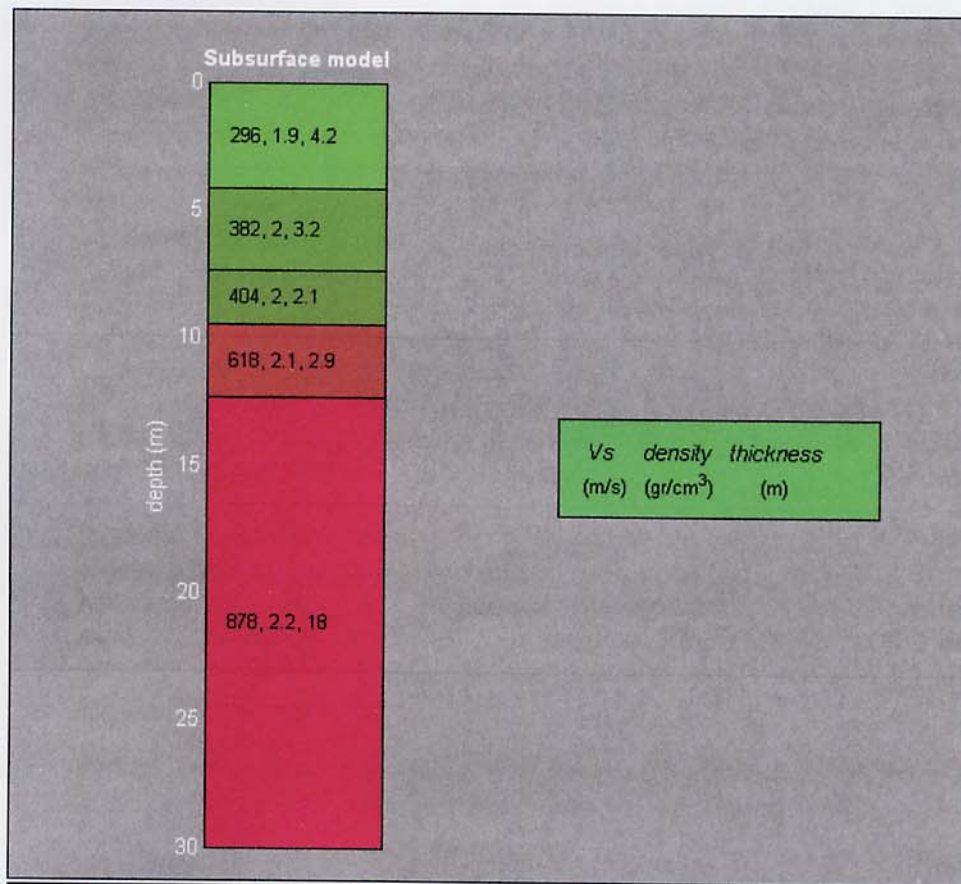
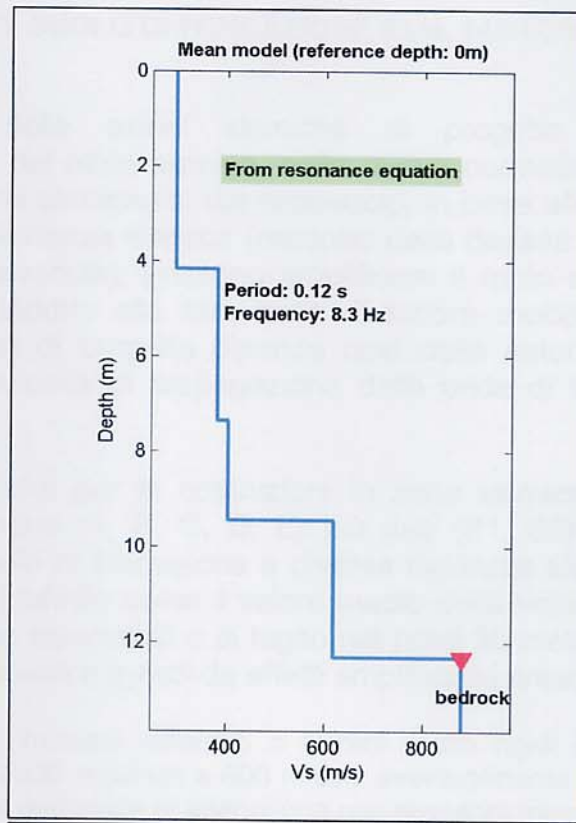
Poisson: 0.35, 0.35, 0.35, 0.35, 0.30

Bulk modulus (MPa): 509, 874, 985, 2421, 3635

Young's modulus (MPa): 458, 787, 887, 2181, 4359

Lamé (MPa): 396, 680, 766, 1882, 2517

VS30 (m/s): 572



Per l'interpretazione dei dati è stato impiegato il software winMASW, il quale consente la determinazione di profili verticali della velocità delle onde di taglio Vs tramite l'inversione delle curve di dispersione ottenute, effettuata con algoritmi "genetici". Tale programma è in grado di operare sui records in formato SGY prodotti dalla strumentazione Ambrogeo.

Per dare uno spazio di ricerca significativo al processo di inversione ci si è basati su dati penetrometrici disponibili per l'area in oggetto e sulle caratteristiche litostratigrafiche generali note per la zona.

I diagrammi ed il report relativi al procedimento di elaborazione ed inversione sono allegati alla presente relazione. Sono stati individuati 5 strati a differente velocità Vsh:

- secondo il MODELLO MEDIO

strato n.	1	2	3	4	5
Vs (m/s):	151	189	175	245	364
Spessori (m):	1.9	5.0	6.1	10.3	

- secondo il MODELLO MIGLIORE:

strato	1	2	3	4	5
Vs (m/s):	153	191	166	249	367
Spessori (m):	2.2	4.9	6.5	10.8	

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

- VS30 del modello medio: 223 m/s
- VS30 del modello migliore: 218 m/s

il che corrisponde a un possibile suolo di fondazione "C"

San Miniato 12/03/2010

Geol. Giuseppe Lotti

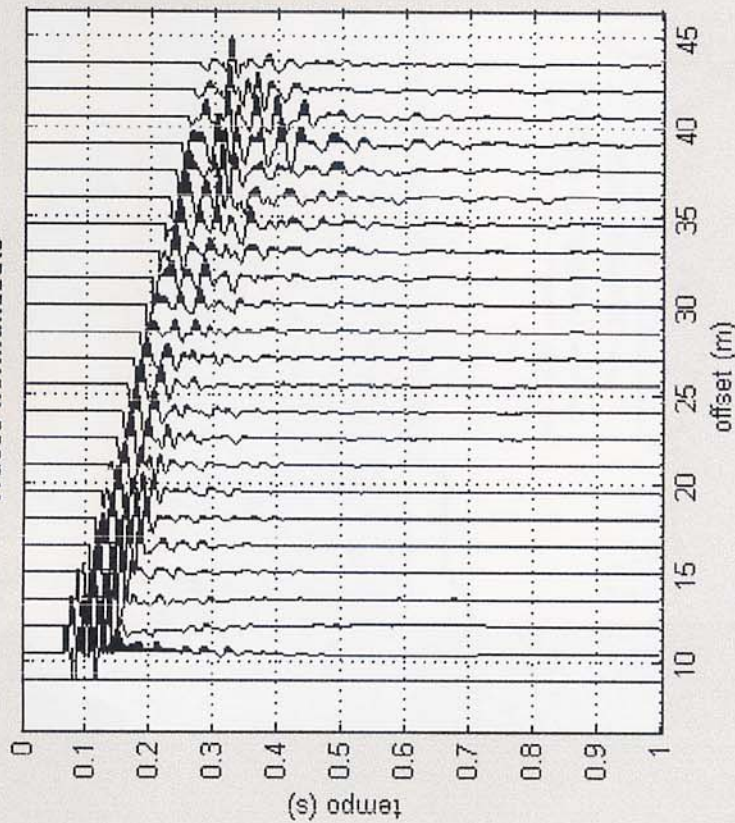


Primo: trattamento dati

dataset: 9m.SGY
offset minimo: 9 m
distanza intergeofonica: 1.5 m
campionamento: 0.131 ms

Filtraggio
filtra
cancella

Tracce normalizzate



Utilità

ruota tracce
analisi spettri
movie ?

Selezione dati

Attiva
Selezio... 20
Annulla Salva

Strumenti

zero padding

Rifrazione

Versione Professiona

www.eliosoft.it

winMASW

Secondo: determinazione spettro di velocità, modellazione e picking

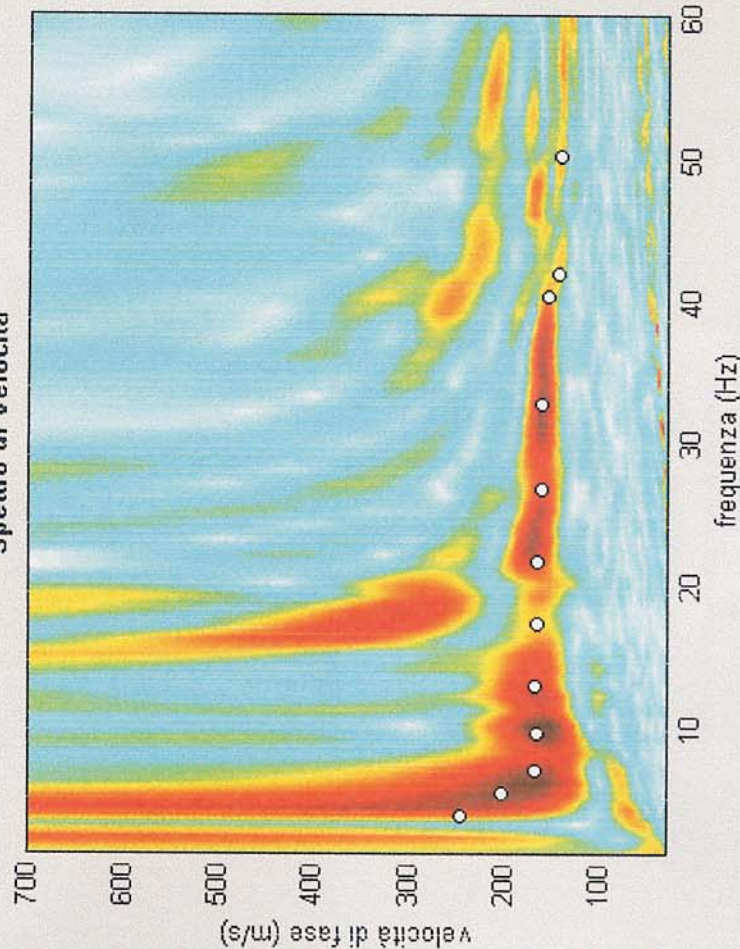
Analisi MASW

calcolo spettro di veloc...

Analisi Remi

Versione

Spettro di Velocità



modellazione

Vs (m/s):
100
200
300
600
800
0
0

Help Poisson

Poisson spessori (m):
0.35
0.35
0.35
0.35
0.35
0.35
0.35

setting

Versione Pro: anche Love e

3 Numero di modi

0 Profondità

carica modello

calcola

salva modello

refresh

report

semi-spazic

visualizza curve

input curva ?

esplora spettro

picking

modo fond...

selezionare l'ultimo punto del modo utilizzando il tasto destro

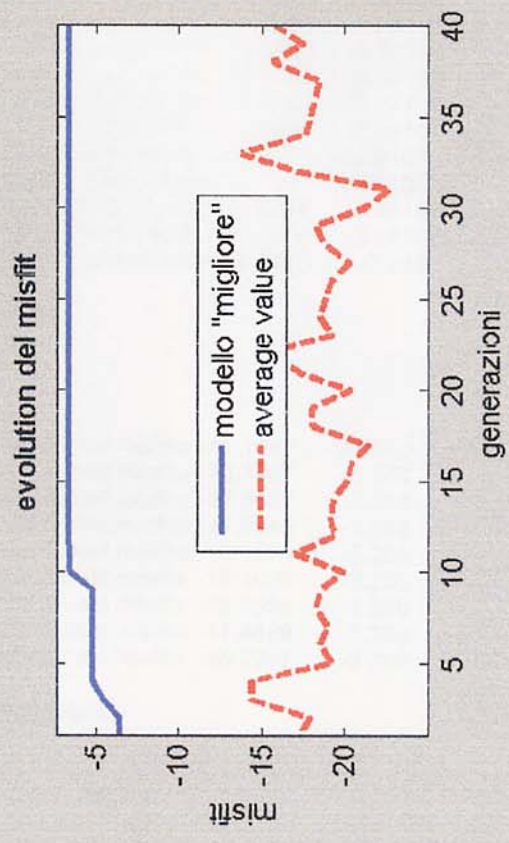
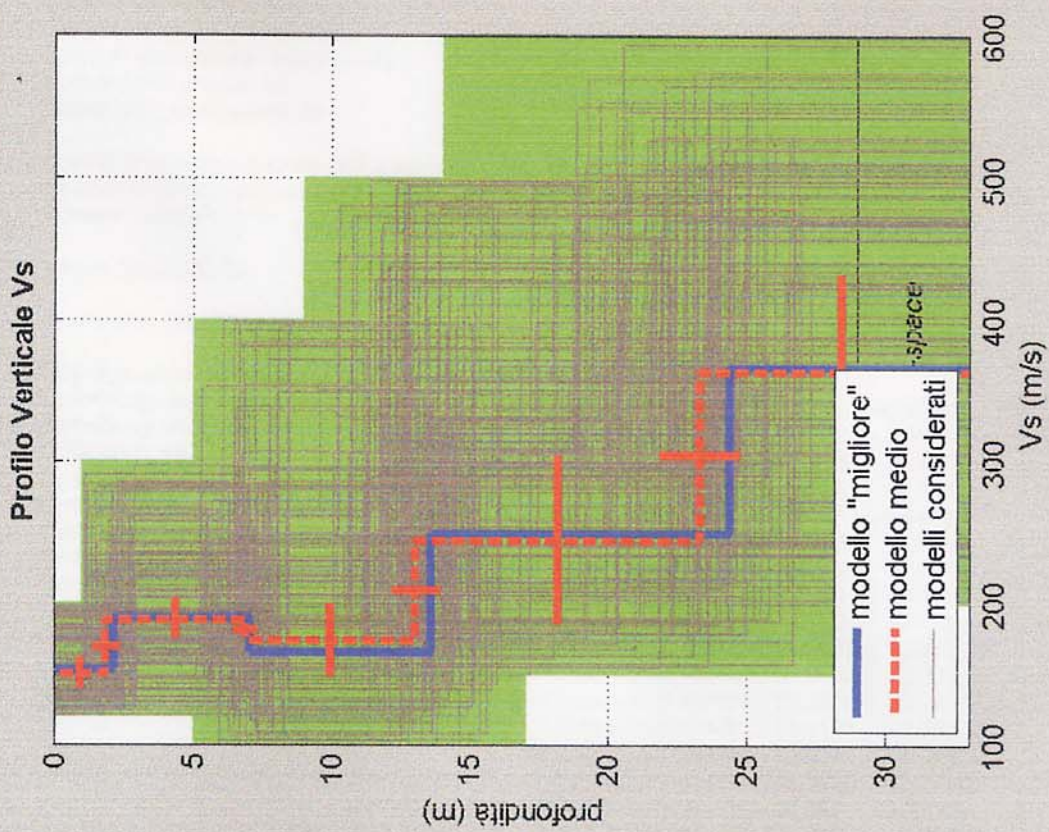
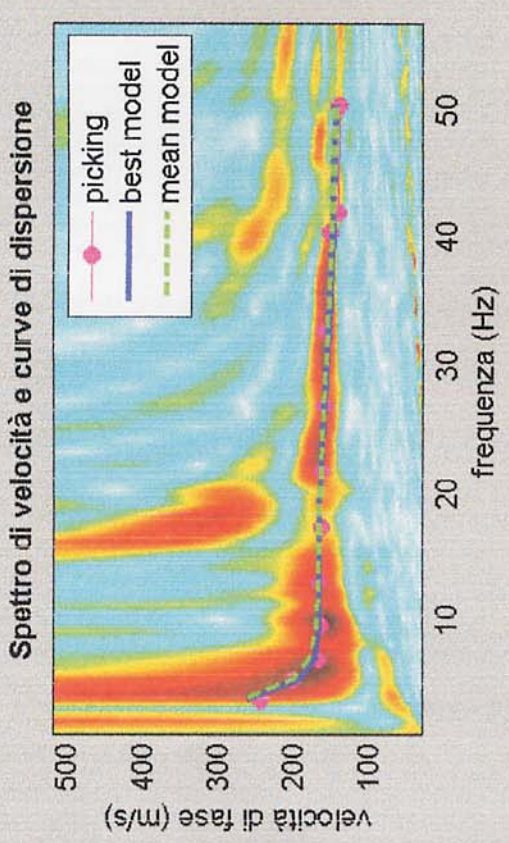
salva pick... ?

9mpick.cdp

cancella picking

inverti

esci



dataset: 9m.SGY
curve di dispersione: 9mpick.cdp
VS30 (modello "migliore"): 218 m/s
VS30 (modello medio): 223 m/s



RISULTATI DELLA SISMICA A RIFRAZIONE

Profilo AA' = Il profilo è stato realizzato nella zona di intervento; il rilievo in onde Sh ha mostrato due principali sismostrati:

A = con spessore medio di 8-10 m, risulta caratterizzato da Vs media di circa 150 m/s

B = depositi mediamente compatti con Vs media di 250 m/s.

CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICO-DINAMICA

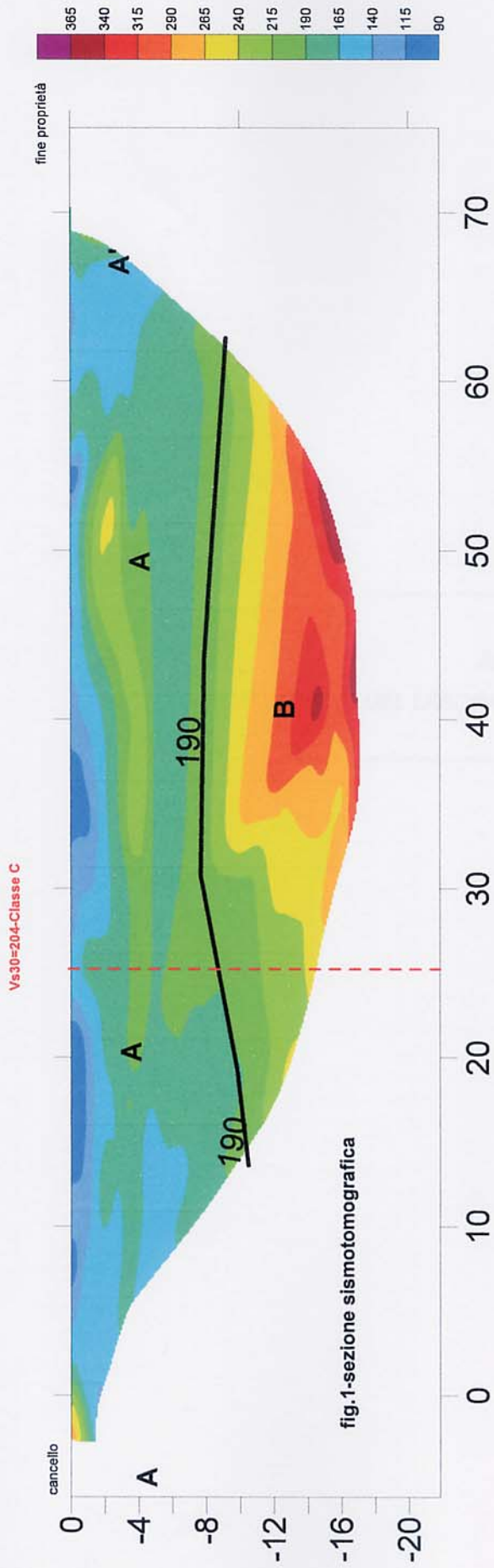
Il valore di Vs30 è pari a 204 m/s.

I depositi hanno spessore elevato e continuano in profondità. Il valore del Vs30 è inferiore a 360 m/s.

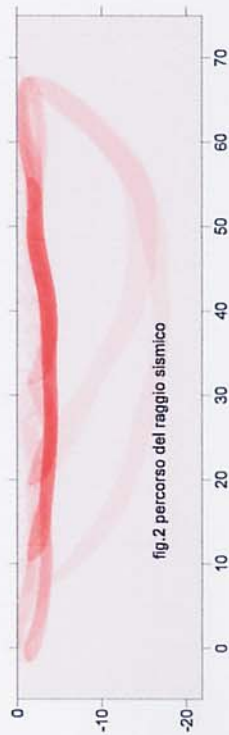
Il sito può esser classificato come suolo di tipo C.

Arezzo, 23/12/2010

GALILEO GEOFISICA
Dott. Simone Secci – Dott. Lorenzo Batti



Legenda
A=materiali sciolti a scarsamente a mediamente compatti (vs media 150)
B=materiali mediamente compatti (vs media 250 m./sec)



SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA AA'

litostratigrafiche generali note per la zona. Sono pertanto stati ipotizzati 4 orizzonti a differente 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	5
VS (m/s):	200	265	315	517
Spessori (m):	3.4	3.6	5.4	

- secondo il MODELLO MIGLIORE:

strato	1	2	3	4
V_s (m/s):	201	265	308	525
Spessori (m):	3.4	3.7	5.3	

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

- VS30 del modello medio: 366 m/s
- VS30 del modello migliore: 367 m/s

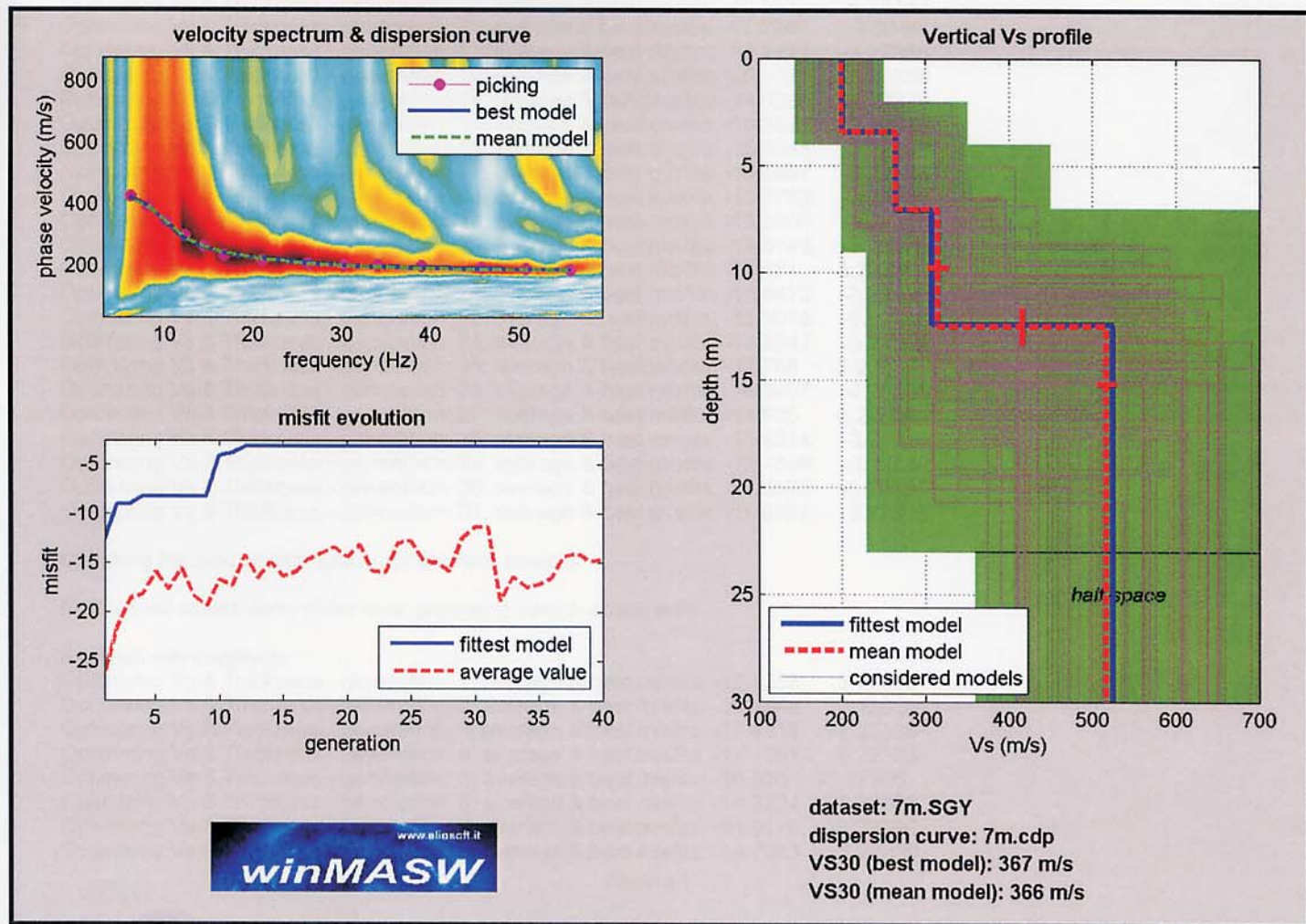
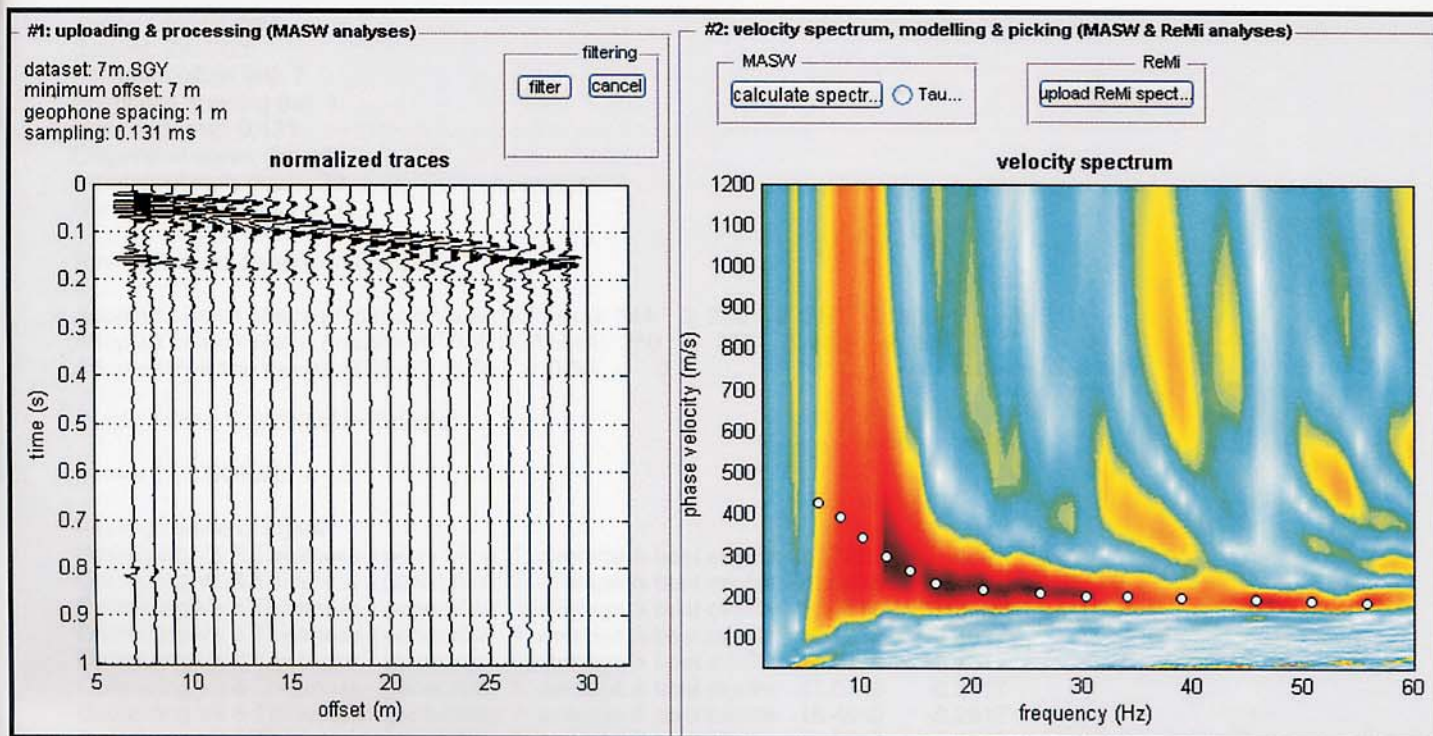
Si ricorda che il corretto valore di VS30 dovrà essere calcolato a partire dal piano di posa della fondazione. Fermo restando che la scelta della corretta categoria di suolo spetta al progettista, sulla base dei risultati della presente indagine sismica, e del progetto strutturale definitivo, la *categoria di sottosuolo del sito in esame, a partire da quota zero di p.c. è assimilabile a sottosuolo di tipo B secondo la tabella 3.2.II delle NTC 2008, corrispondente a " Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e $cu_{30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).*

San Miniato 24/03/2012

Geol. Giuseppe Lotti



Grafici "common-shot gather" e spettro di velocità, elaborazioni e profilo verticale onde S



Dopo aver determinato il profilo di velocità delle onde di taglio verticali V_s è possibile procedere al calcolo della velocità equivalente nei primi 30m di profondità V_{s30} e quindi individuare la categoria sismica del suolo. Si ricordi quanto già è stato sottolineato in precedenza riguardo alla necessità di avere a disposizione altre informazioni complementari sulla natura e sul comportamento geotecnico del suolo, prima di poter procedere alla classificazione sismica nel caso si sospetti la presenza di suoli di tipo S1 o S2.

1.1 Risultati delle indagini MASW

Dati di acquisizione:

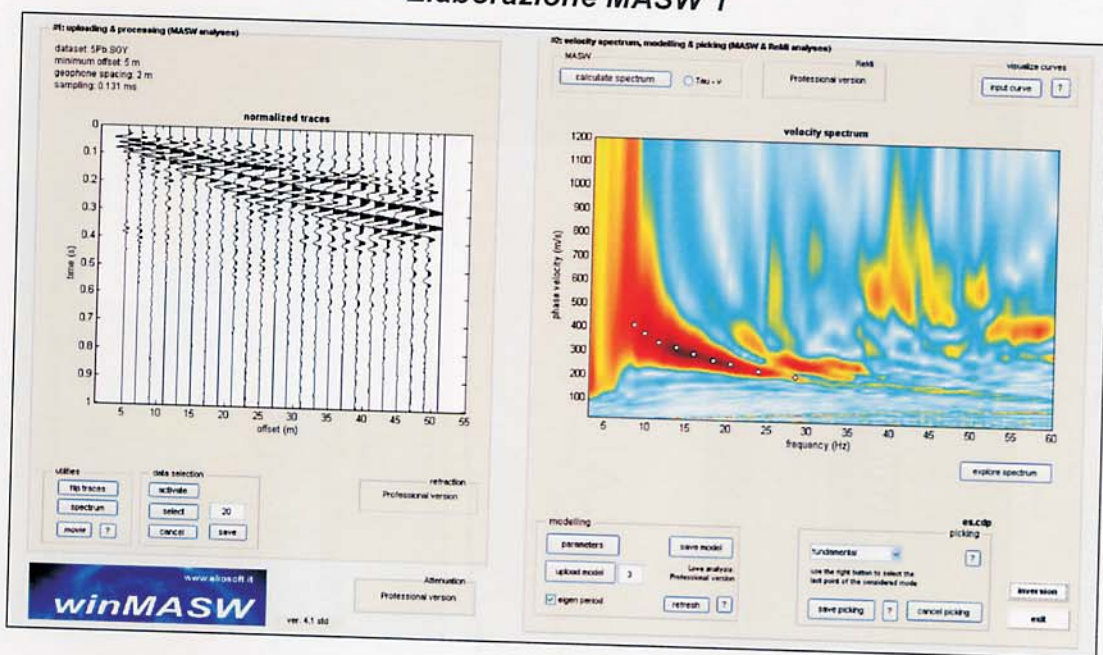
N° geofoni = 24

interasse geofoni = 2 m

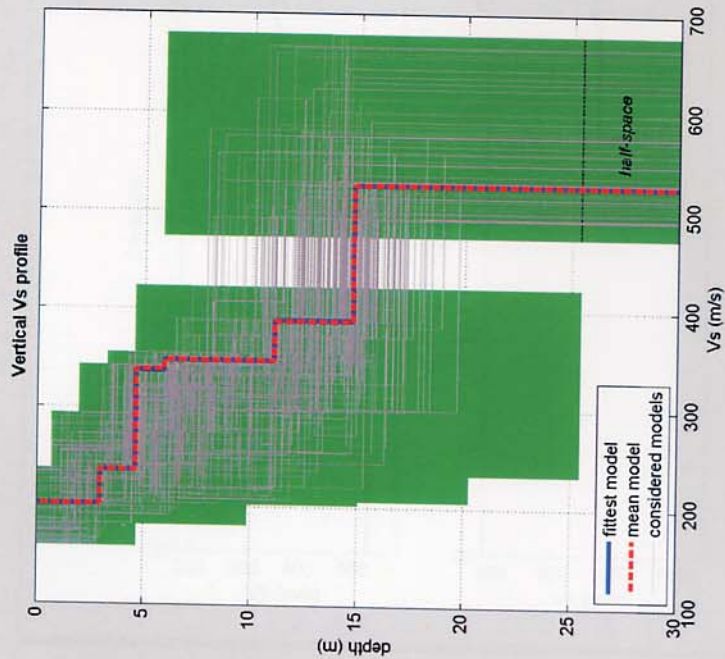
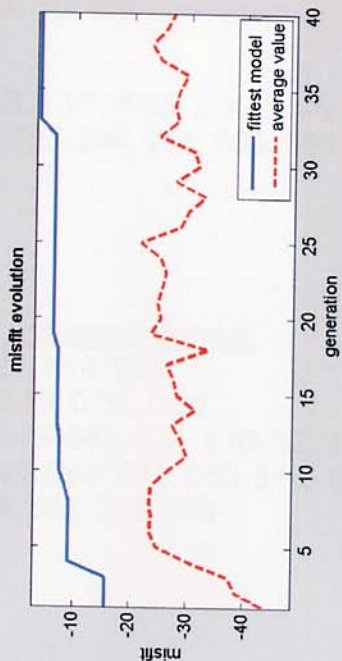
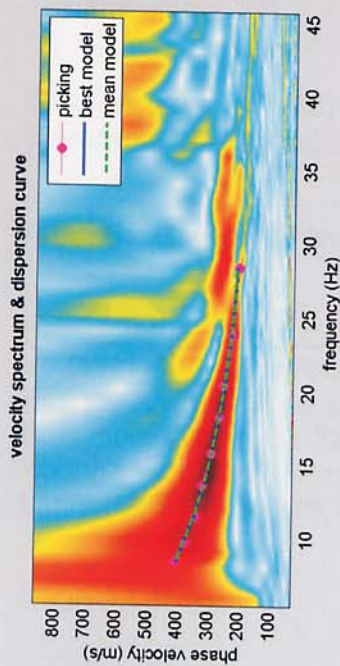
lunghezza degli stendimenti = 46 m

sorgente: mazza battente da 10kg.

Elaborazione MASW 1

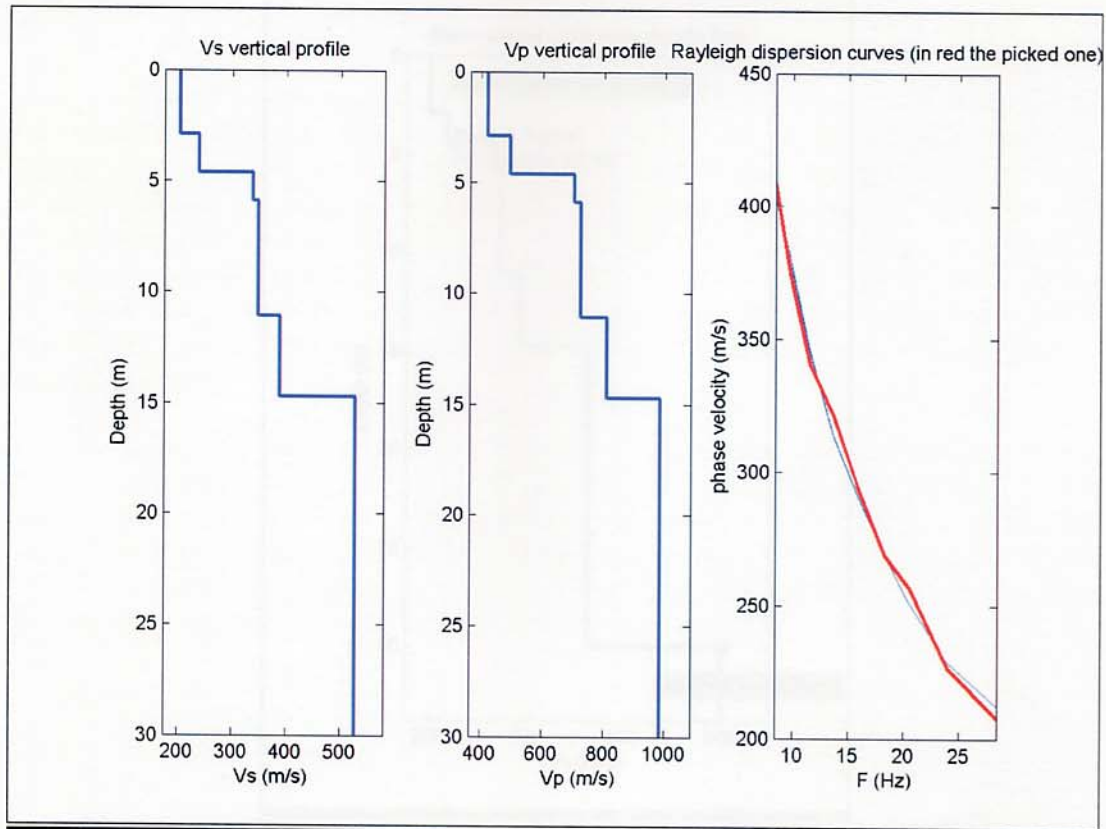


Elaborazione MASW 1



dataset: 5Pb.SGY
dispersion curve: es.cdp
VS30 (best model): 382 m/s
VS30 (mean model): 382 m/s





Modello medio

Vs (m/s): 203, 238, 339, 349, 389, 527

Thickness (m): 2.9, 1.7, 1.3, 5.2, 3.6

Density (gr/cm³): 1.85, 1.88, 1.97, 1.98, 2.00, 2.05

Shear modulus (MPa): 76, 107, 226, 241, 303, 569

Analysis: Rayleigh Waves

Approximate values for Vp and elastic moduli

Vp (m/s): 423, 495, 706, 727, 810, 986

Poisson: 0.35, 0.35, 0.35, 0.35, 0.35, 0.30

Bulk modulus (MPa): 229, 319, 680, 724, 910, 1234

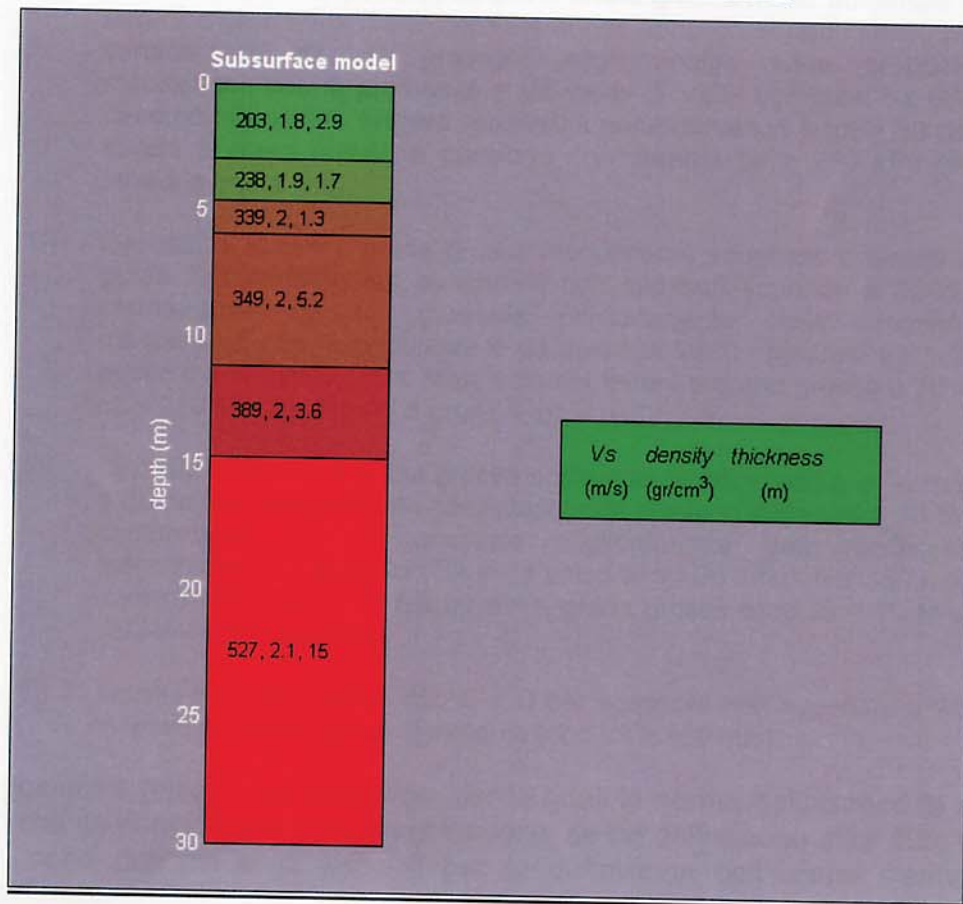
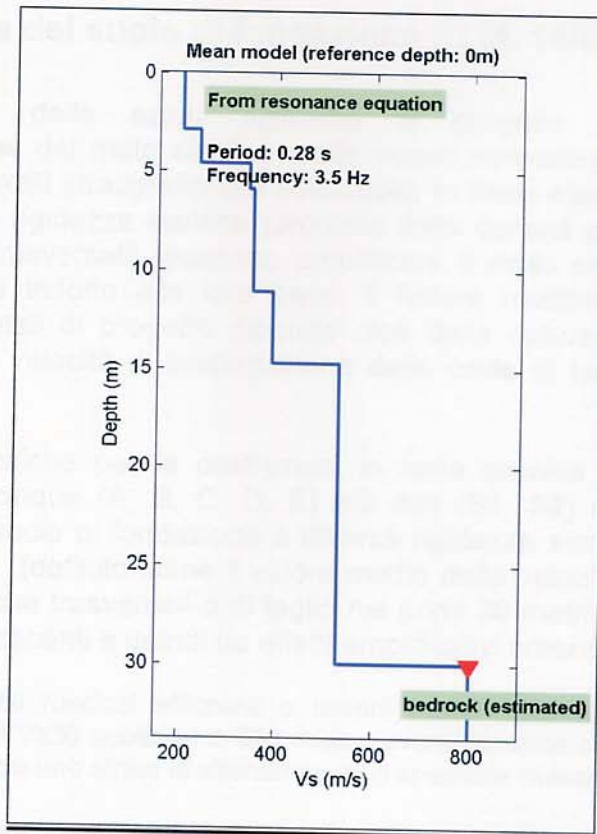
Young's modulus (MPa): 205, 288, 611, 650, 818, 1481

Lamé (MPa): 178, 248, 529, 563, 708, 855

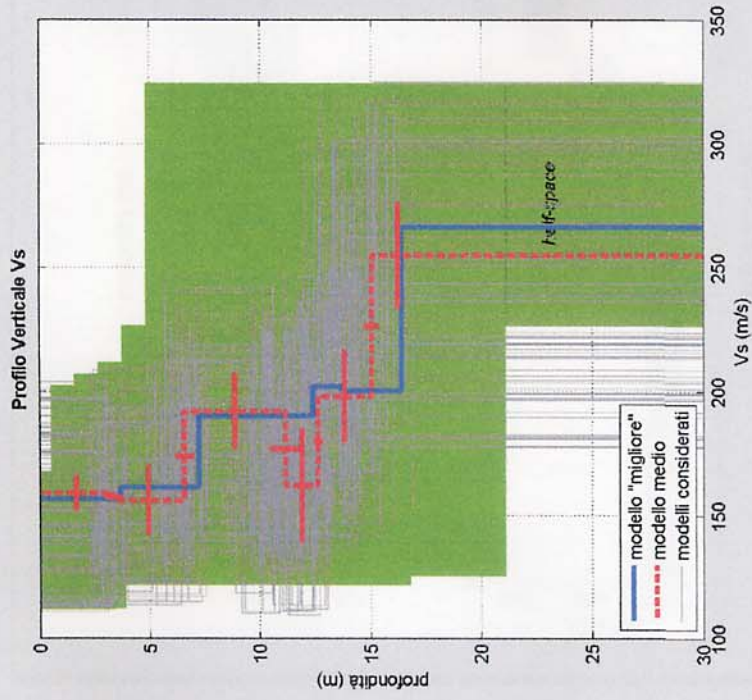
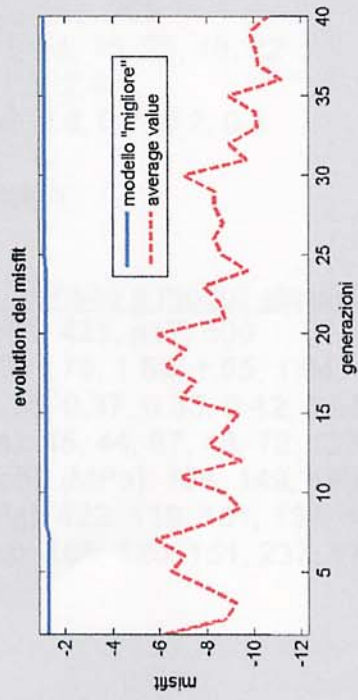
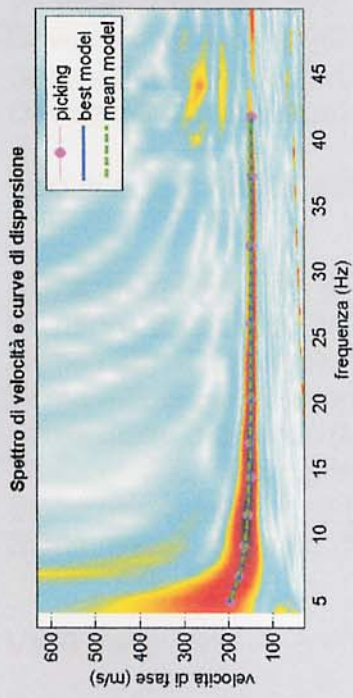
VS30 (m/s): 382

GAIA Servizi s.n.c.

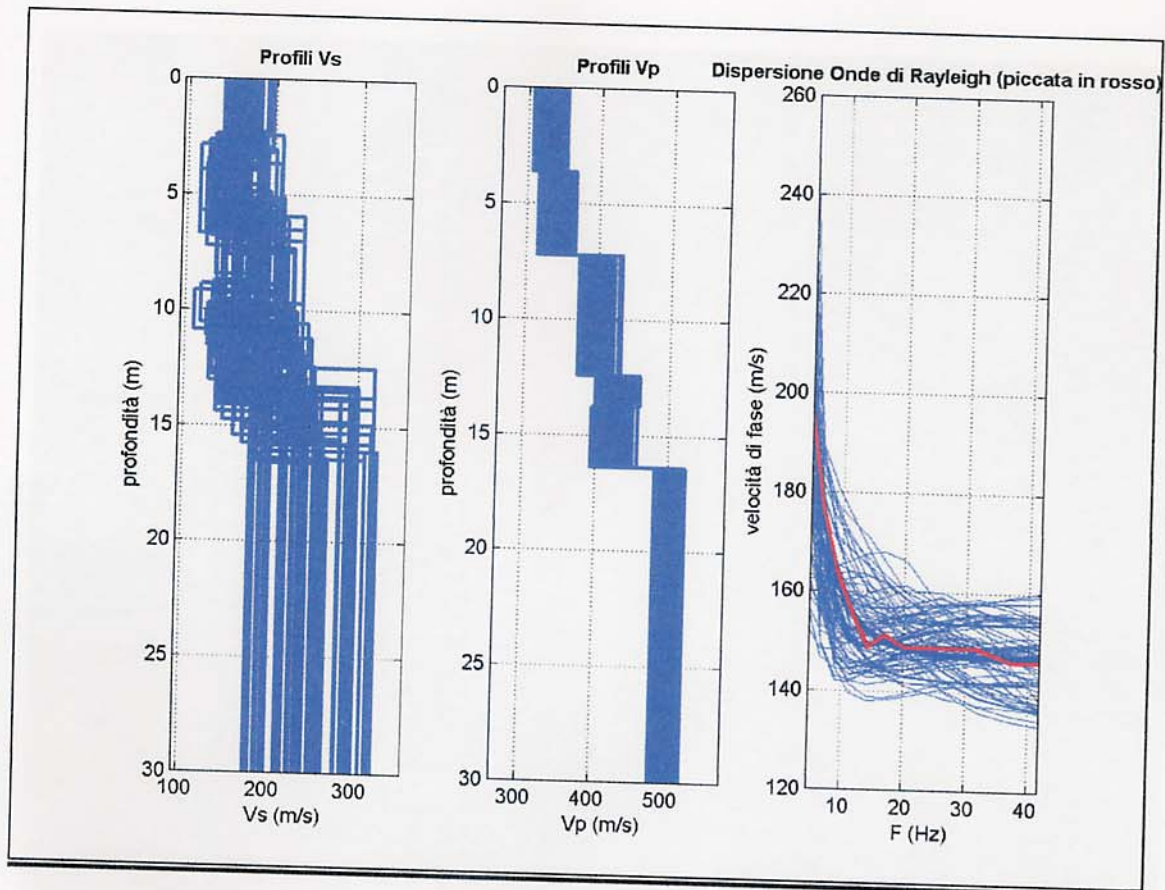
Via Lenin 132/a San Martino a Ulmiano - 56017 San Giuliano Terme (PI)
Tel. 050 9910582 e-mail: info@studiogaia.net - P.Iva 01667250508



Elaborazione MASW 1



dataset: 5a.sg2
curve di dispersione: pick.cdp
VS30 (modello "migliore"): 209 m/s
VS30 (modello medio): 206 m/s



Modello medio

Vs (m/s): 159, 156, 192, 162, 198, 255
 Deviazioni Standard (m/s): 7, 14, 15, 23, 18, 22
 Spessori (m): 3.3, 3.3, 4.6, 1.5, 2.4
 Deviazioni Standard (m): 0.4, 0.4, 0.7, 0.2, 0.3

Tipo di analisi: onde di Rayleigh

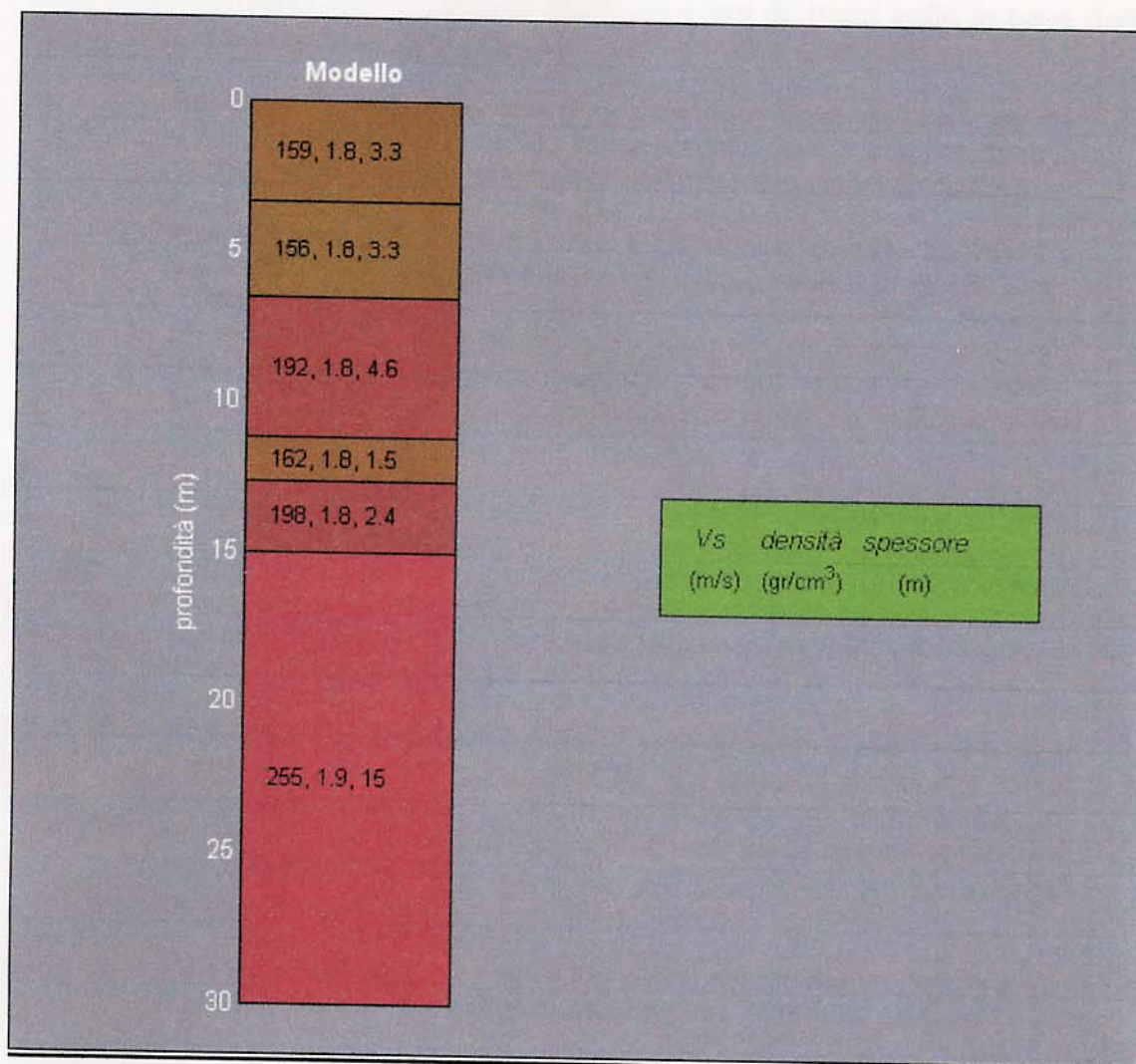
Stima approssimativa di Vp, densità e moduli elastici (VEDI MANUALE)

Stima VP (m/s): 331, 340, 395, 425, 417, 500
 Stima densità (gr/cm³): 1.79, 1.79, 1.83, 1.85, 1.84, 1.89
 Stima modulo di Poisson: 0.35, 0.37, 0.35, 0.42, 0.35, 0.32
 Stima modulo di taglio (MPa): 45, 44, 67, 48, 72, 123
 Stima modulo di compressione (MPa): 136, 149, 195, 269, 224, 308
 Stima modulo di Young (MPa): 122, 119, 181, 137, 196, 325
 Stima modulo di Lamé (MPa): 105, 120, 151, 237, 176, 226

Vs30 (m/s): 206

GAIA Servizi s.n.c.

Via Lenin 132/a San Martino a Ulmiano - 56017 San Giuliano Terme (PI)
 Tel. 050 9910582 e-mail: info@studiogaia.net - P.Iva 01667250508



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

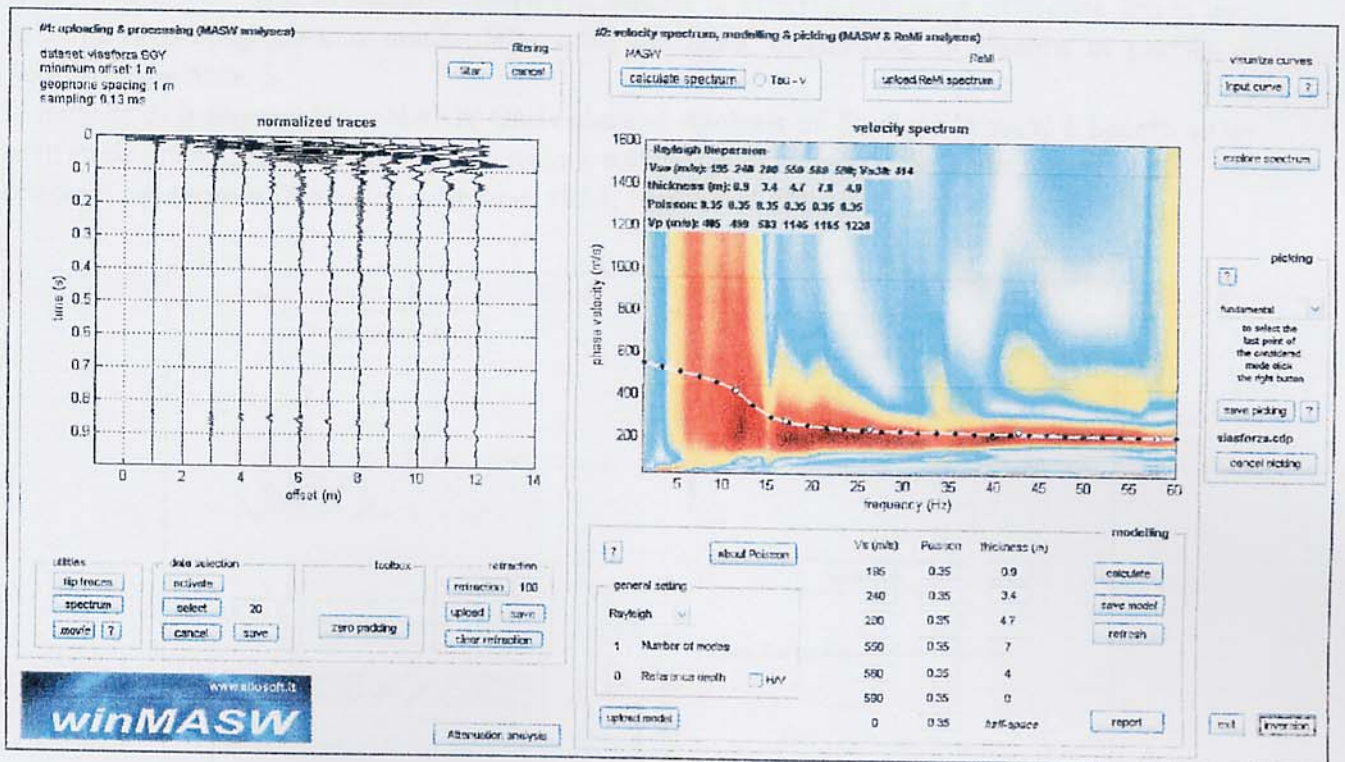
Per il calcolo delle azioni sismiche di progetto e la valutazione dell'amplificazione del moto sismico, nella nuova normativa viene evidenziato come i diversi profili stratigrafici del sottosuolo, in base alle loro caratteristiche di spessore e di rigidità sismica (prodotto della densità per la velocità 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

PREMESSA

L'indagine è avvenuta con lo scopo di avere informazioni sulla stratigrafia e sulle caratteristiche sismiche di un terreno in via Sforza, in loc. San Miniato (PI).
 L'indagine è avvenuta per commissione e sotto la direzione tecnica del Dott. Geologo Daniele Panzani dello Studio COGEA.

SEGNALE NEL DOMINIO DEI TEMPI E DELLE FREQUENZE



MODALITA' OPERATIVA

Si sono disposti i geofoni sul terreno quindi si è energizzato tramite mazza da 8 kg.

Si sono effettuate registrazioni di 1 sec.

Si sono disposti 12 geofoni da 4,5 hz alla distanza di 1 metro.

RISULTATI OTTENUTI - BEST MODEL

Vs (m/s):	163	261	297	589	720	509
thickness (m):	0.86479	2.9972	6.11	8.2325	4.369	

Approximate values for Vp, density & elastic moduli

Vp (m/s):	339	543	618	1226	1499	952
Density (gr/cm ³):	1.79	1.91	1.94	2.10	2.15	2.04
Vp/Vs ratio:	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	1.87
Poisson:	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.30
Young modulus (MPa):	129	351	461	1970	3013	1375
Shear modulus (MPa):	48	130	171	730	1116	529
Lamé (MPa):	111	302	398	1702	2605	793
Bulk modulus (MPa):	143	389	512	2189	3348	1145

dispersion curve (frequency - Rayleigh phase velocity)

Fundamental mode)

best model

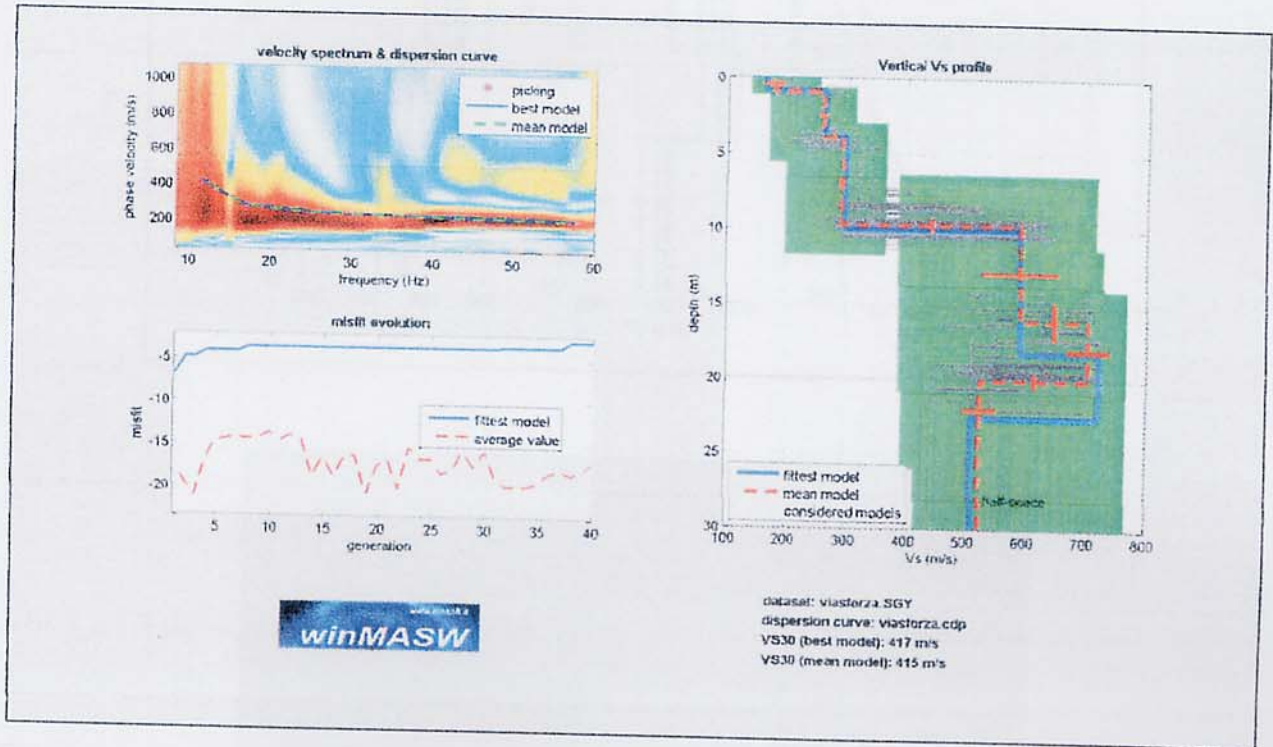
F(Hz)	VR(m/s)
11.3881	419.9051
16.8979	282.4325
26.1955	247.0641
42.6099	227.9286
57.9912	215.1

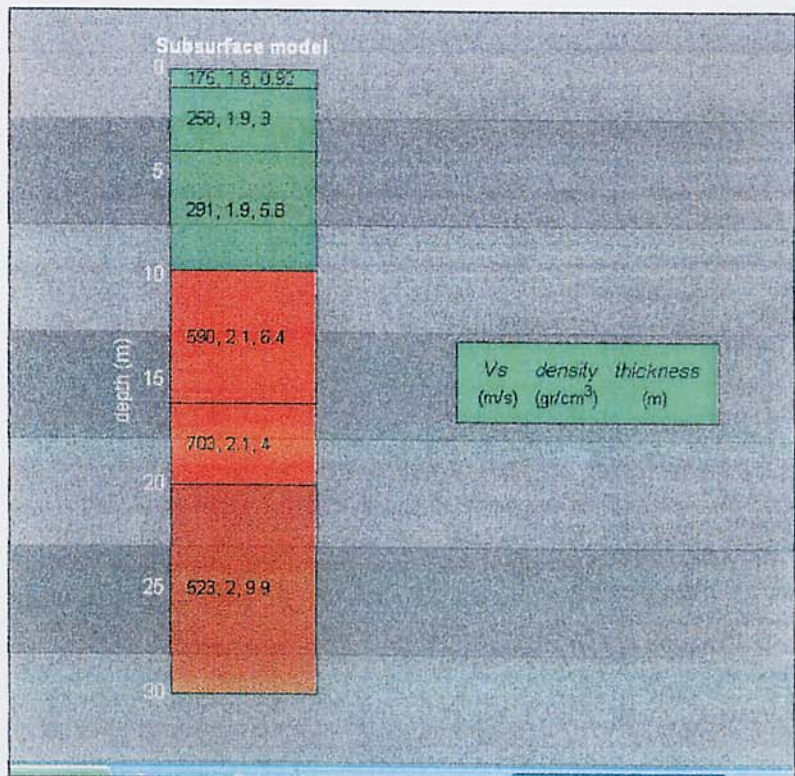
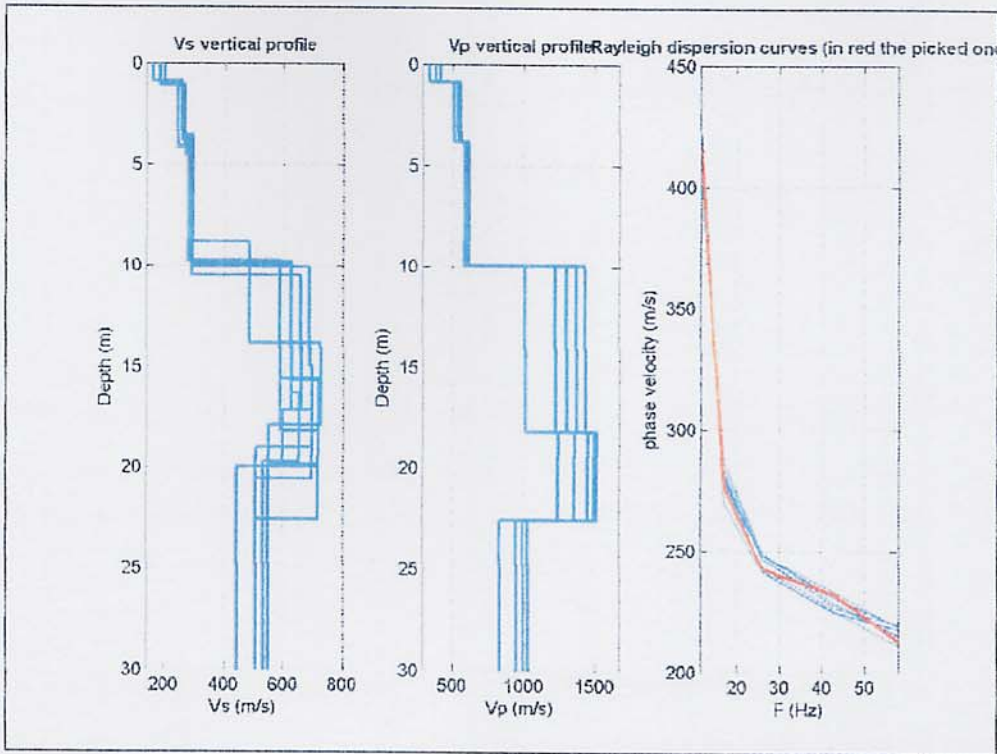
VS30 (best model): 417 m/s

CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICO-DINAMICA DEL SITO INDAGATO

Il Vs30 risulta di 417 m/s; i depositi hanno spessore elevato; il bedrock sismico integro ($V_s > 800$ m/s) si trova a profondità superiori a 30 metri dal piano di campagna; per tale situazione geologica il sito può esser classificato come di *tipo B*.

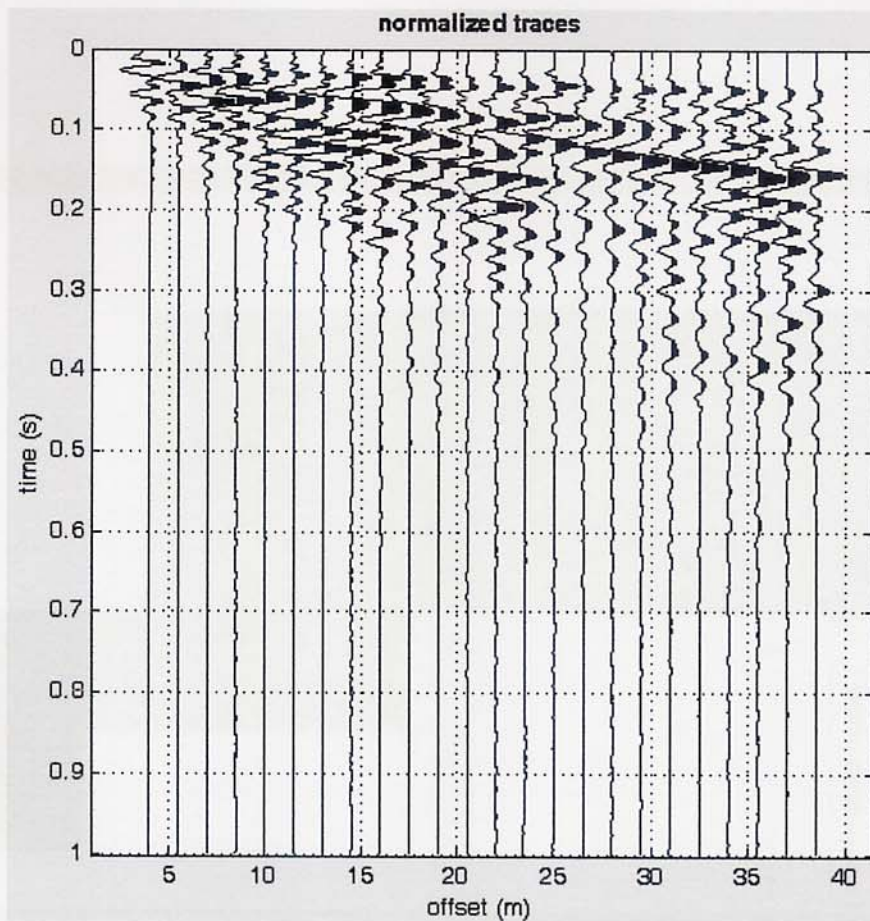
MASW



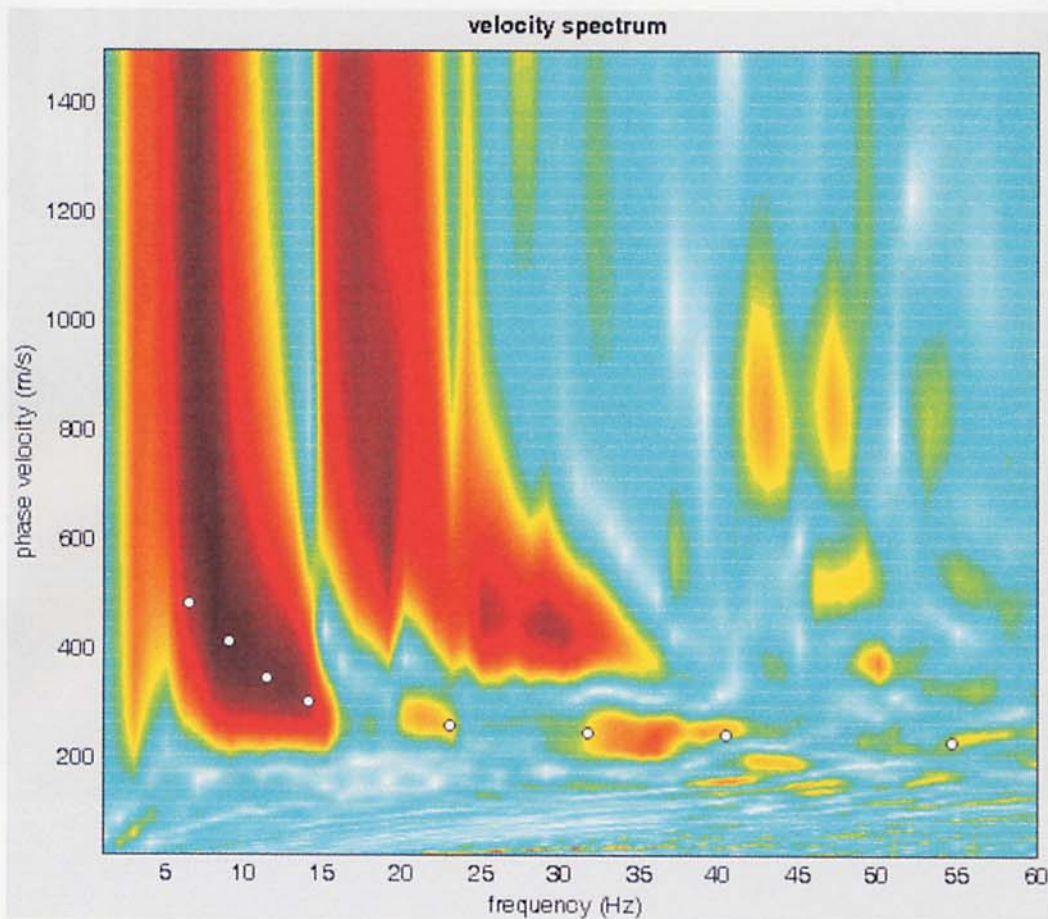


AREZZO, 24-02-11

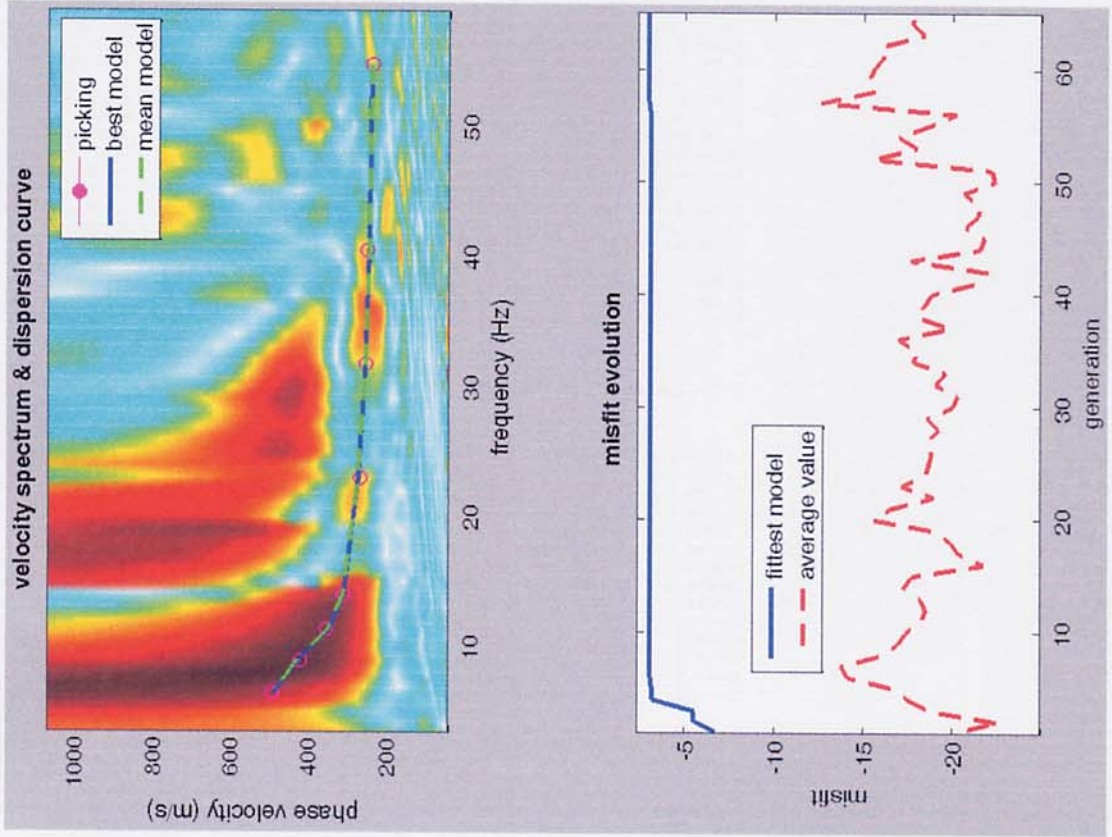
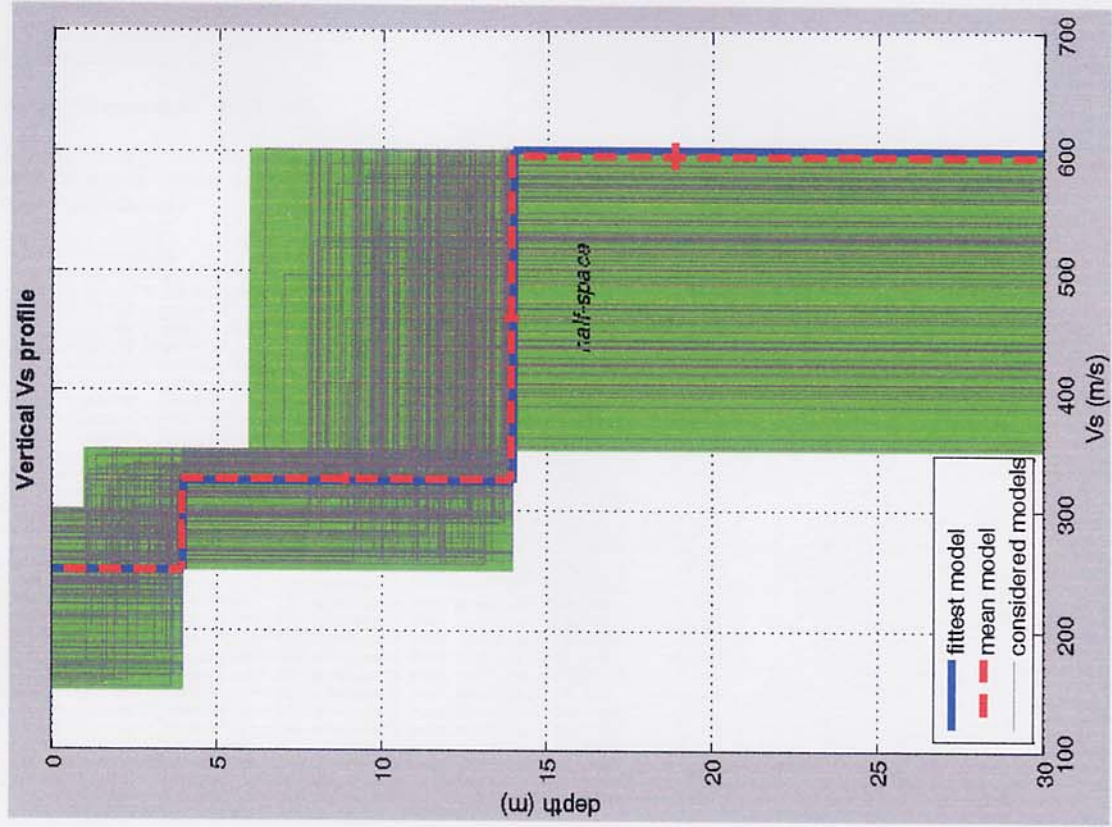
GALILEO GEOFISICA
 Dott. Simone Secci - Dott. Lorenzo Batti



INDAGINE MASW - COMMON-SHOT GATHER



INDAGINE MASW - SPETTRO DI VELOCITA'



Per l'interpretazione dei dati è stato impiegato il software winMASW, il quale consente la determinazione di profili verticali della velocità delle onde di taglio Vs tramite l'inversione delle curve di dispersione ottenute, effettuata con algoritmi "genetici". Tale programma è in grado di operare sui records in formato SGY prodotti dalla strumentazione Ambrogeo.

Per dare uno spazio di ricerca significativo al processo di inversione ci si è basati su dati penetrometrici disponibili per l'area in oggetto e sulle caratteristiche litostratigrafiche generali note per la zona.

I diagrammi ed il report relativi al procedimento di elaborazione ed inversione sono allegati alla presente relazione. Sono stati individuati 4 strati a differente velocità Vsh:

- secondo il MODELLO MEDIO

strato n.	1	2	3	4
VS (m/s):	262	339	555	693
Spessore (m)	4,0	5,4	9,5	

- secondo il MODELLO MIGLIORE:

strato	1	2	3	4
VS (m/sec):	261	338	573	695
spessore (m):	4	5,3	11,2	

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

- VS30 del modello medio: 466 m/s
- VS30 del modello migliore: 467 m/s

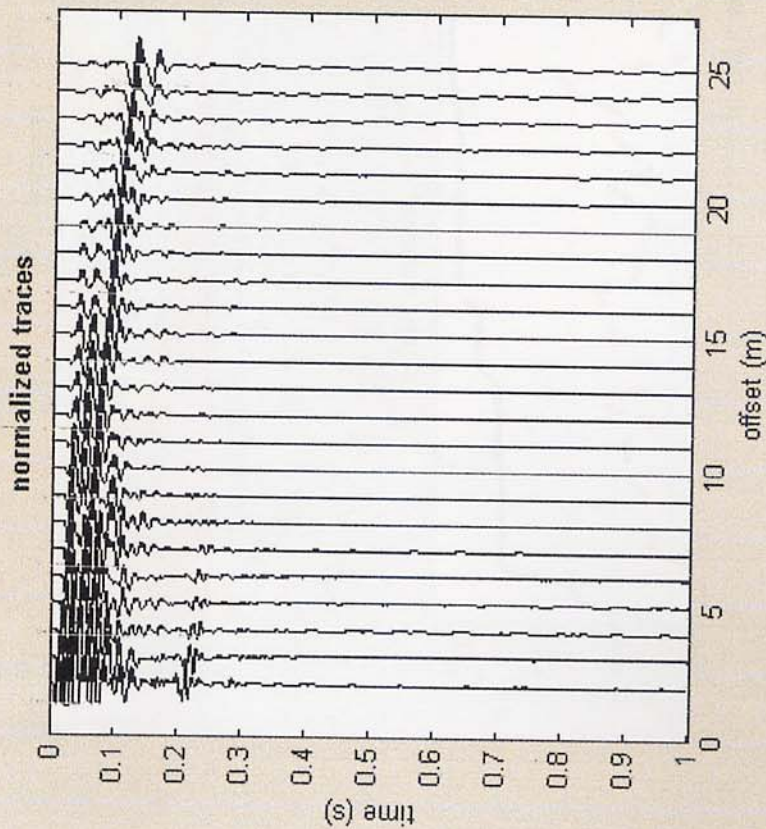
il che corrisponde a un possibile suolo di fondazione "B"

San Miniato 16/02/2010

Geol. Giuseppe Lotti

#1: uploading & processing (MASW analyses)

dataset: 2m.sgy
minimum offset: 2 m
geophone spacing: 1 m
sampling: 0.131 ms



utilities

- flip traces
- spectrum
- movie ?

data selection

- activate
- select
- cancel
- 20
- save

refraction

Professional version

Attenuation

Professional version



ver. 4.1 std

#2: velocity spectrum, modelling & picking (MASW & ReMi analyses)

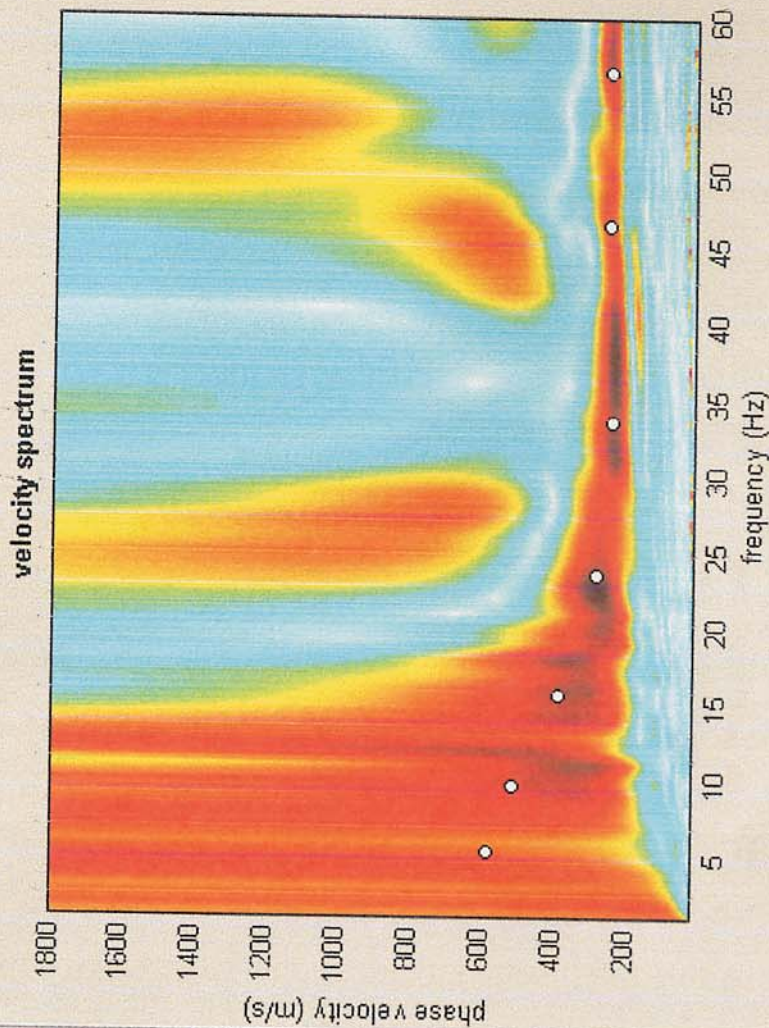
MASW

calculate spectrum

Tau ...

Professional

ReMi



visualize curves

input curve ?

explore spectrum

modelling

- parameters
- upload model 3
- eigen peri...
- save model
- Love analysis: professional version
- refresh ?

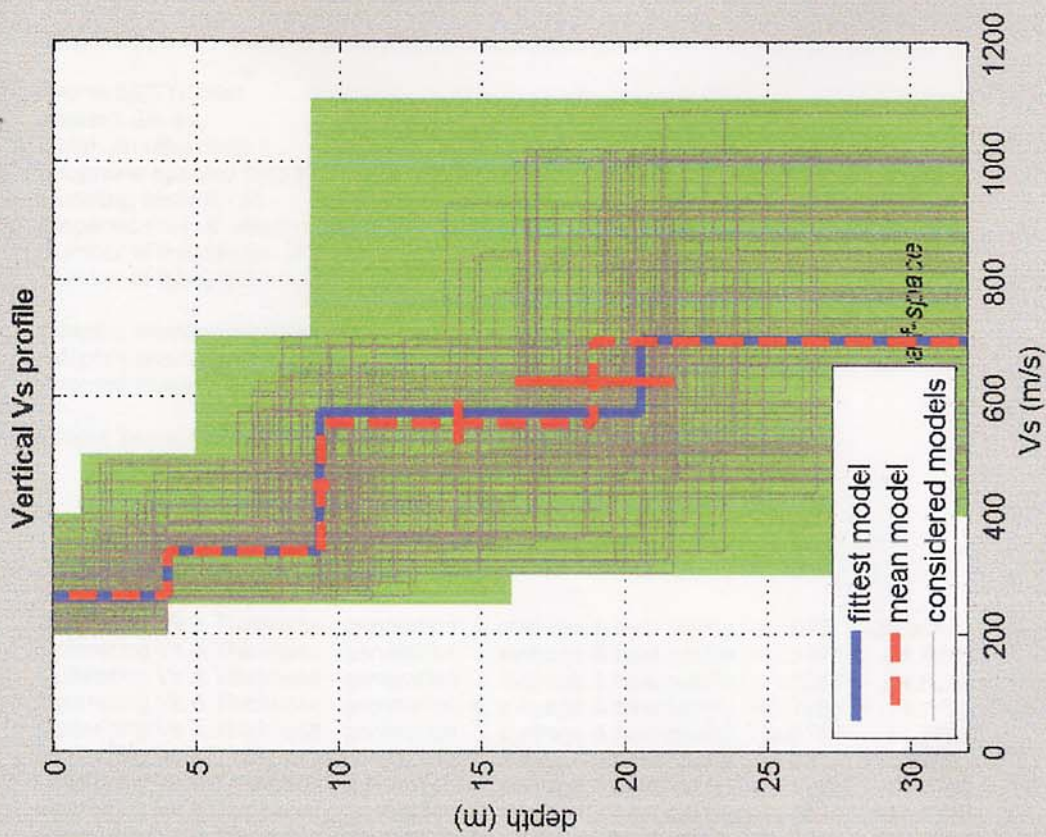
pick2m.cdp

picking

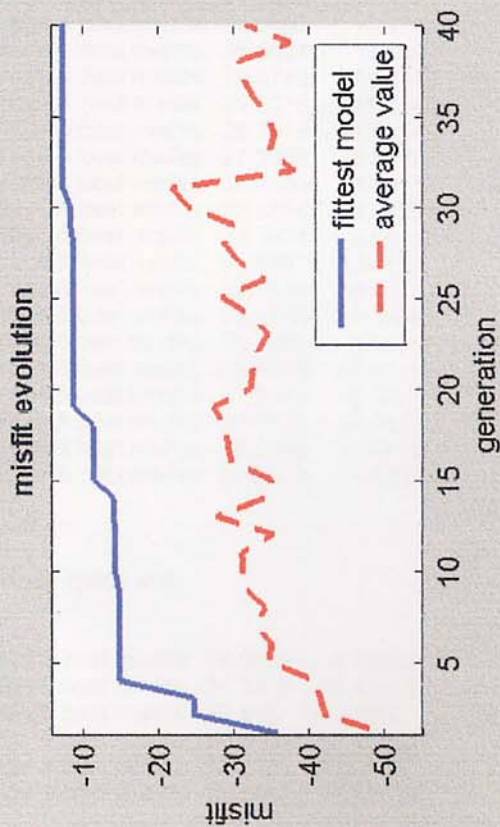
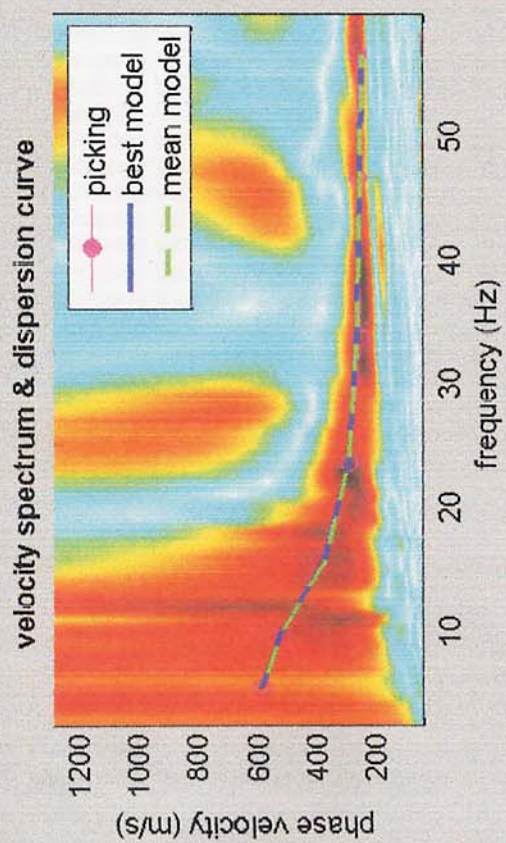
- fundamental
- use the right button to select the last point of the considered mode
- save picking ?
- cancel picking

invert

exit



dataset: 2m.sgy
dispersion curve: pick2m.cdp
VS30 (best model): 467 m/s
VS30 (mean model): 466 m/s



2.1 Risultati delle indagini MASW

Dati di acquisizione:

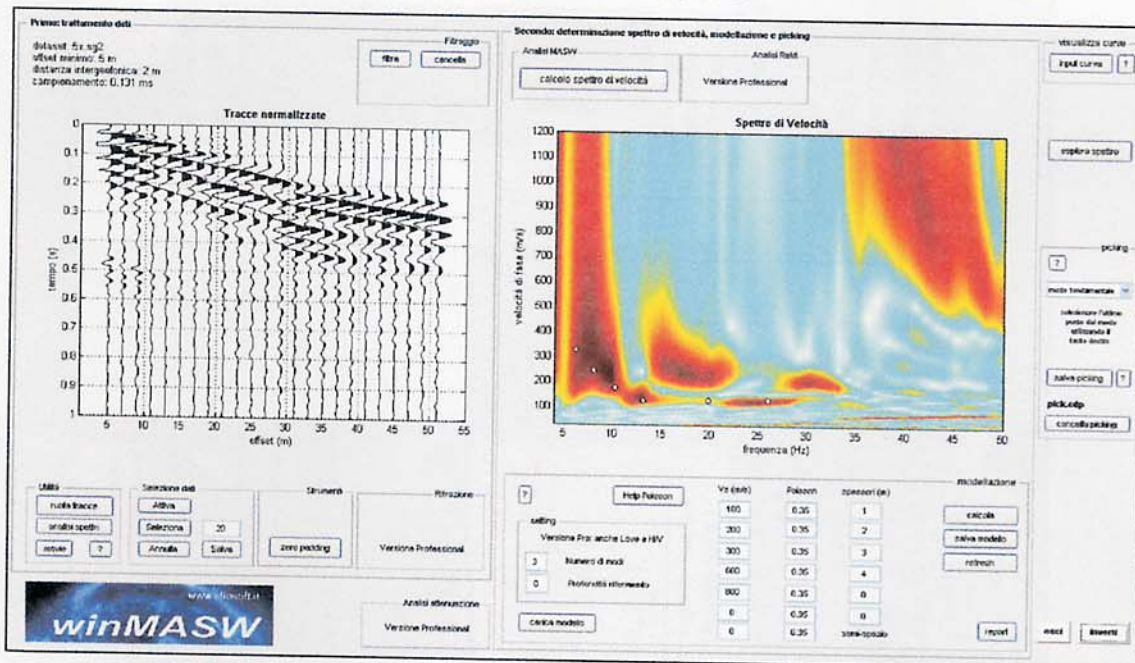
N° geofoni = 24

interasse geofoni = 2 m

lunghezza degli stendimenti = 46 m

sorgente: mazza battente da 20kg.

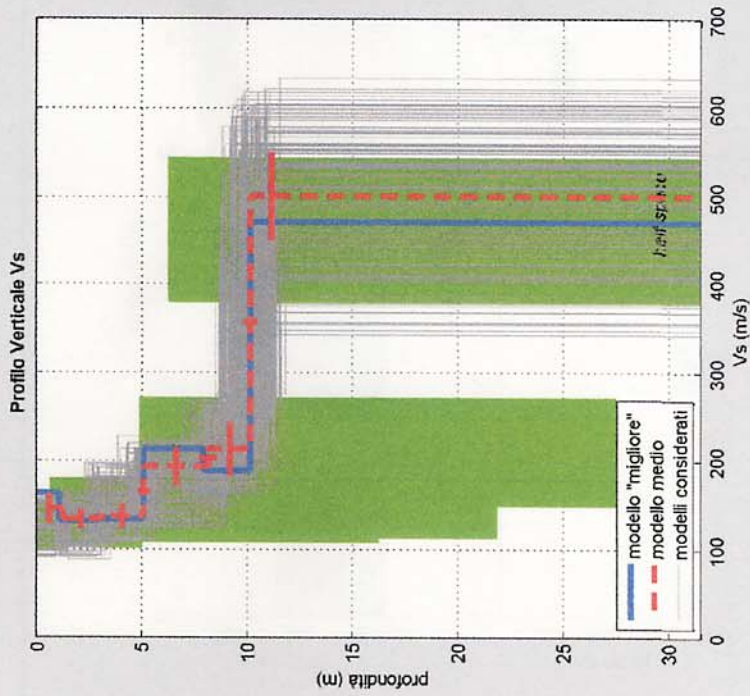
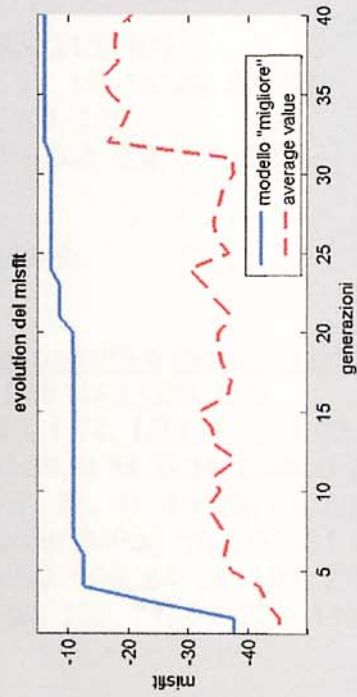
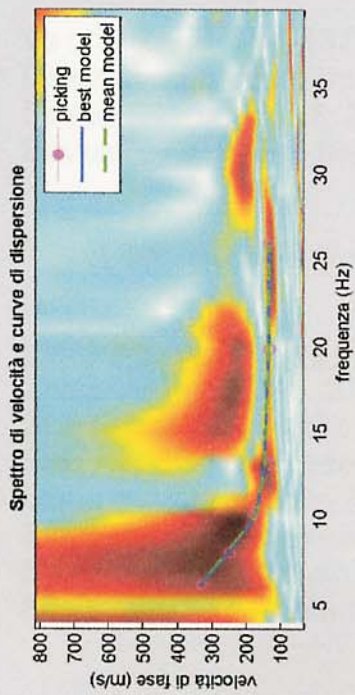
Elaborazione MASW 1



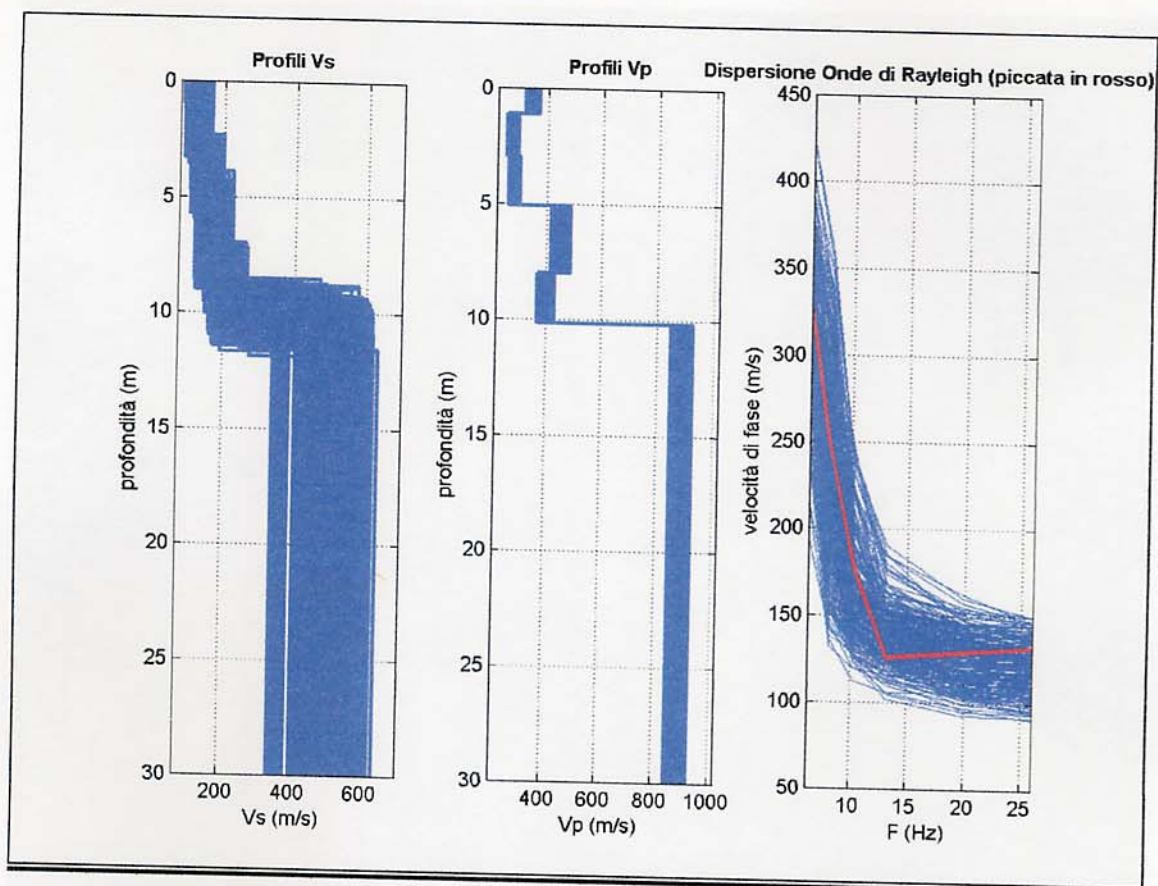
GAIA Servizi s.n.c.

Via Lenin 132/a San Martino a Ulmiano - 56017 San Giuliano Terme (PI)
 Tel. 050 9910582 e-mail: info@studiogaia.net - P.Iva 01667250508

Elaborazione MASW 1



dataset: 5x.sg2
curve di dispersione: pick.cdp
VS30 (modello "migliore"): 288 m/s
VS30 (modello medio): 294 m/s



Modello medio

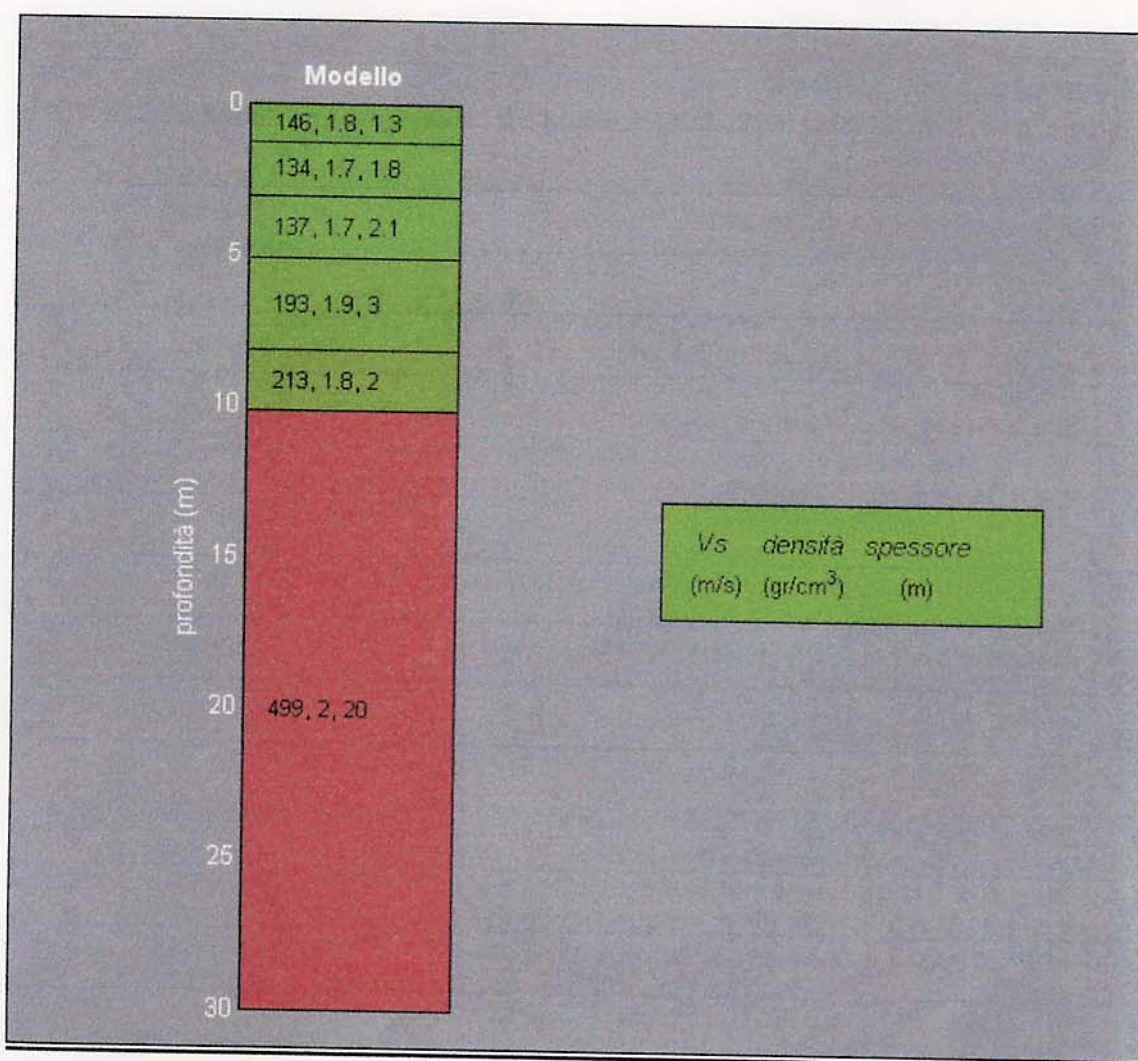
Vs (m/s): 146, 134, 137, 193, 213, 499
 Deviazioni Standard (m/s): 17, 10, 13, 22, 29, 50
 Spessori (m): 1.3, 1.8, 2.1, 3.0, 2.0
 Deviazioni Standard (m): 0.1, 0.3, 0.2, 0.4, 0.3

Tipo di analisi: onde di Rayleigh

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

Stima VP (m/s): 343, 277, 278, 443, 395, 878
 Stima densità (gr/cm³): 1.80, 1.74, 1.74, 1.86, 1.83, 2.02
 Stima modulo di Poisson: 0.39, 0.35, 0.34, 0.38, 0.29, 0.26
 Stima modulo di taglio (MPa): 38, 31, 33, 69, 83, 504
 Stima modulo di compressione (MPa): 160, 92, 91, 272, 175, 888
 Stima modulo di Young (MPa): 106, 84, 88, 191, 215, 1270
 Stima modulo di Lamé (MPa): 135, 71, 69, 226, 119, 552

Vs30 (m/s): 294



3. 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

5. ANALISI DEI DATI ED INTERPRETAZIONE

L'acquisizione è stata fatta su n. 1 punti di battuta o energizzazione esterni allo stendimento (G01) con 5 shot. Tra tutti i dati acquisiti è stato elaborato lo shot n. 3, il quale presentava il miglior spettro frequenza-numero d'onda F-K.

Il sismogramma relativo è visualizzato nella fig. 9 sotto riportata:



Fig. 9 – Sismogramma shot n.3 offset G01

Lo spettro di energia corrispondente alla battuta diretta n. 3 nel dominio F-k (frequenza-numero d'onda) è riportato nella fig. 10 sottostante.

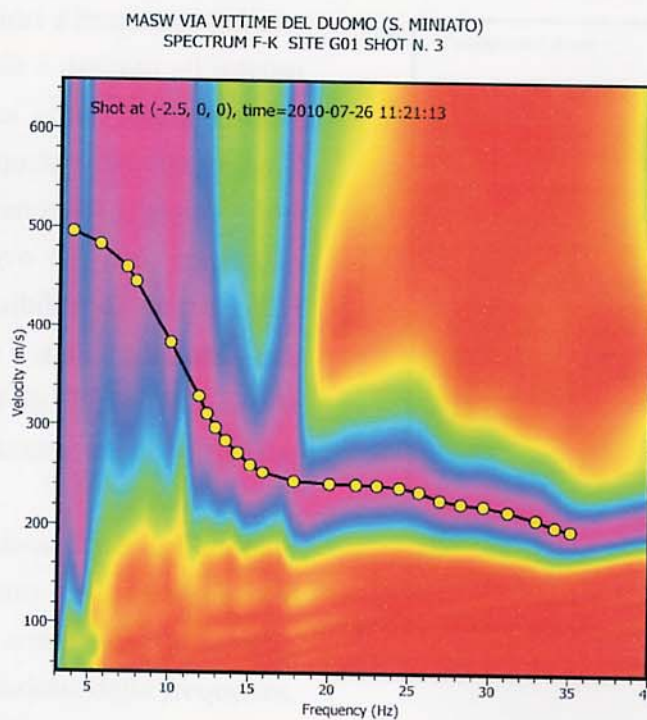


Fig. 10 – Spettro shot n.3 offset G01 con individuazione del modo fondamentale

Continuando con la procedura di inversione si risale infine al modello sismostratigrafico che esprime l'andamento di velocità delle onde Vs nel sottosuolo rappresentato nella fig. 12 seguente.

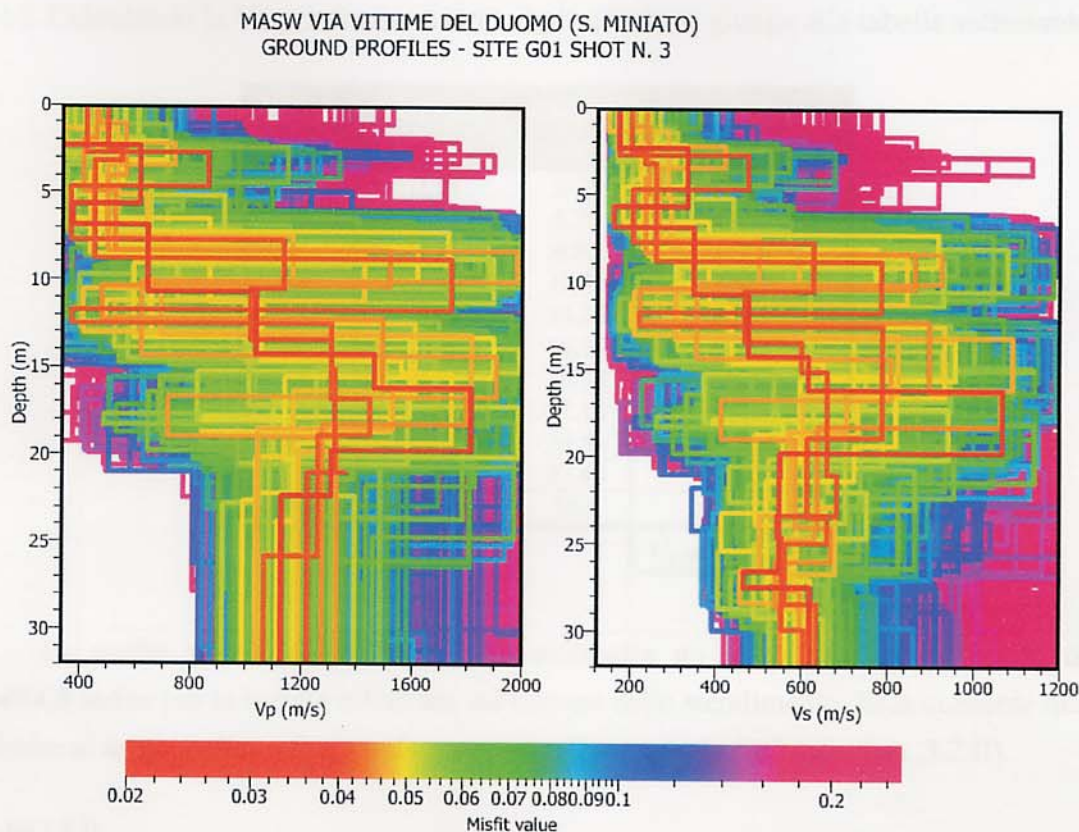


Fig. 12 – Modello V_p e V_s nei primi 30 metri di sottosuolo (Shot n. 3 site G01)

Il profilo delle V_s è evidenziato dalla linea rosso vivo di “*minimum misfit*” del grafico a destra. Come si nota esso è indicativo di un sottosuolo nel quale la propagazione delle onde di taglio denota una variabilità dovuta all’alternanza di livelli a diversa consistenza meccanica. Oltre i 10,70 metri di profondità il sottosuolo è piuttosto veloce con velocità delle onde di taglio $V_s > 350$ m/s.

6. CATEGORIA DI SUOLO DEL SITO

La categoria di sottosuolo è stata ricavata, come da normativa, dalla relazione:

$$V_{s30} = 30 / \sum(h_i / V_i)$$

dove:

V_{s30} = Velocità media delle onde di taglio nei primi 30m di substrato

h_i = Spessore in metri dello strato i -esimo

$V_i =$ Velocità delle onde di taglio dello strato i -esimo

Nella tabella sottostante sono riportati i valori medi della velocità V_s per ciascuno degli 11 strati definiti dalla linea rossa di "minimum misfit" nel modello interpretativo della fig. 12. Calcolando la V_s per ciascuno strato individuato si giunge alla tabella sottostante:

Layer	Thickness (m)	Depth (m)	Shot3 G01 V_{s30} (m/s)
1	2.35	2.35	174.2
2	3.35	5.70	334.7
3	1.15	6.85	161.5
4	3.85	10.70	349.7
5	3.60	14.30	467.3
6	1.80	16.10	616.4
7	3.60	19.70	1067.4
8	1.45	21.15	551.6
9	5.35	26.50	549.4
10	0.90	27.40	466.2
11	2.60	30.0	619.9
			$V_{s,30}=404.8\text{m/s}$

La media pesata dei valori di V_s evidenzia un sottosuolo caratterizzato da una $V_s=404.8$ m/sec per la battuta effettuata sul lato est dello stendimento. Essa consente quindi di attribuire al **terreno di fondazione la categoria di sottosuolo "B"** (cfr. Tab. 3.2.II).

Tabella 3.2.II

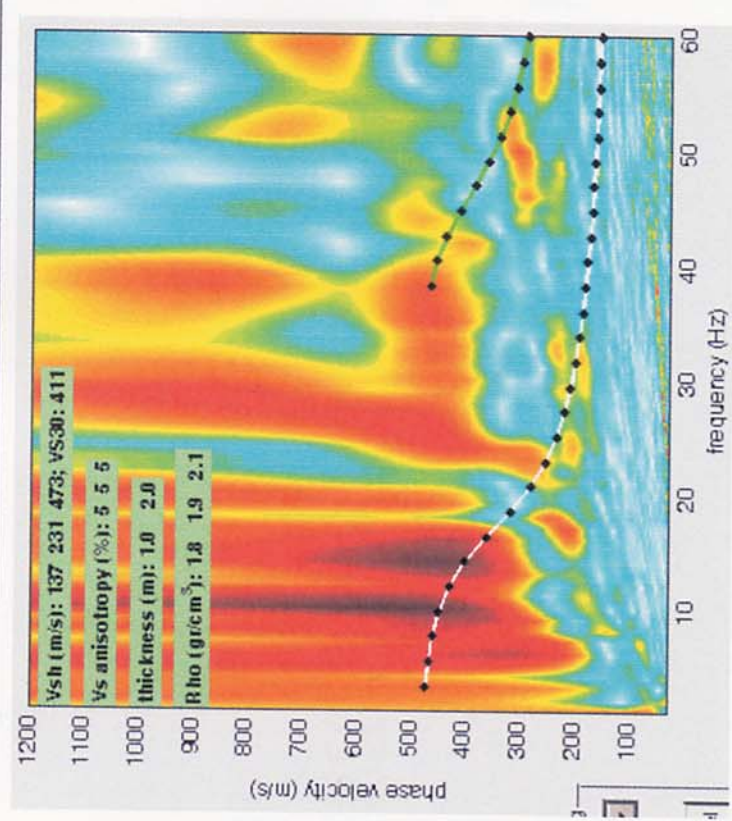
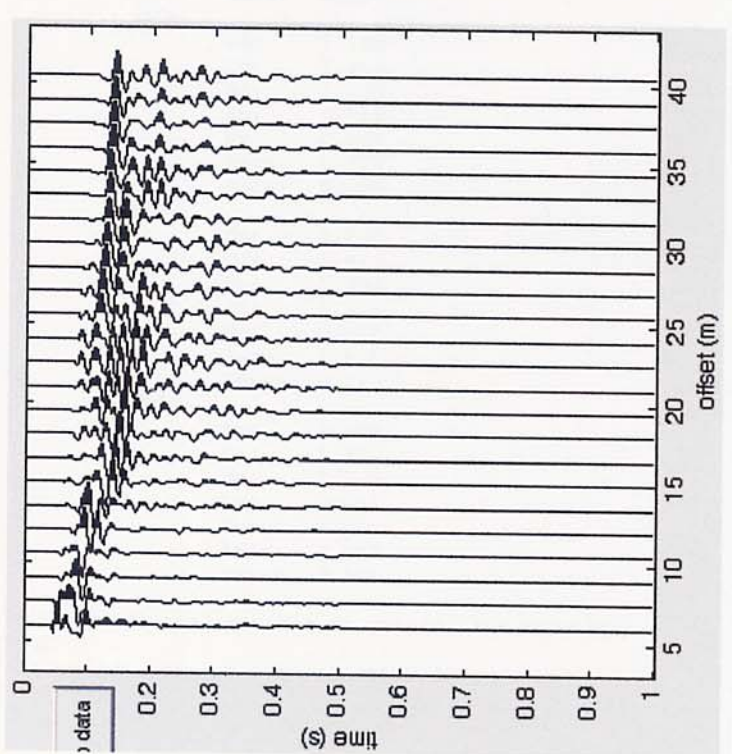
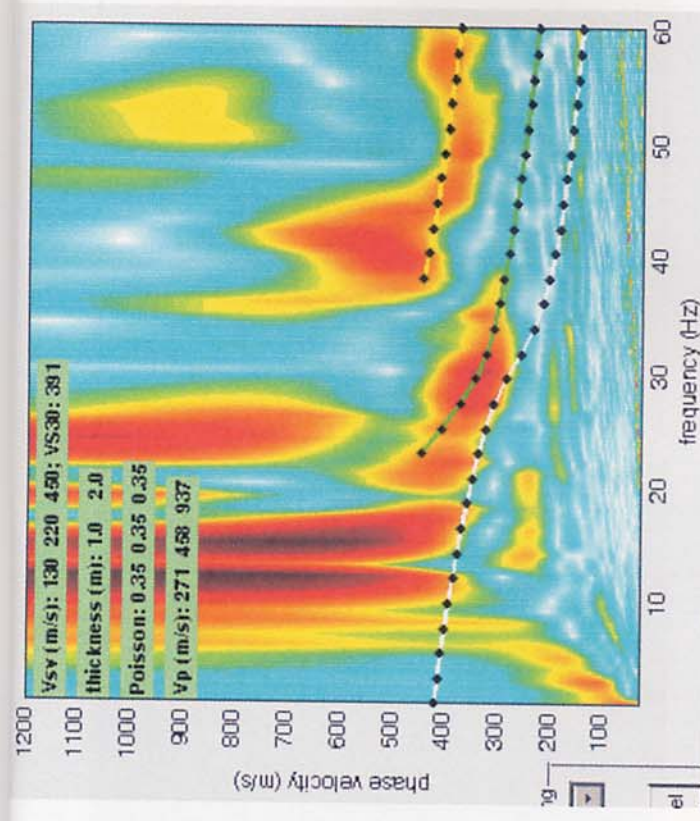
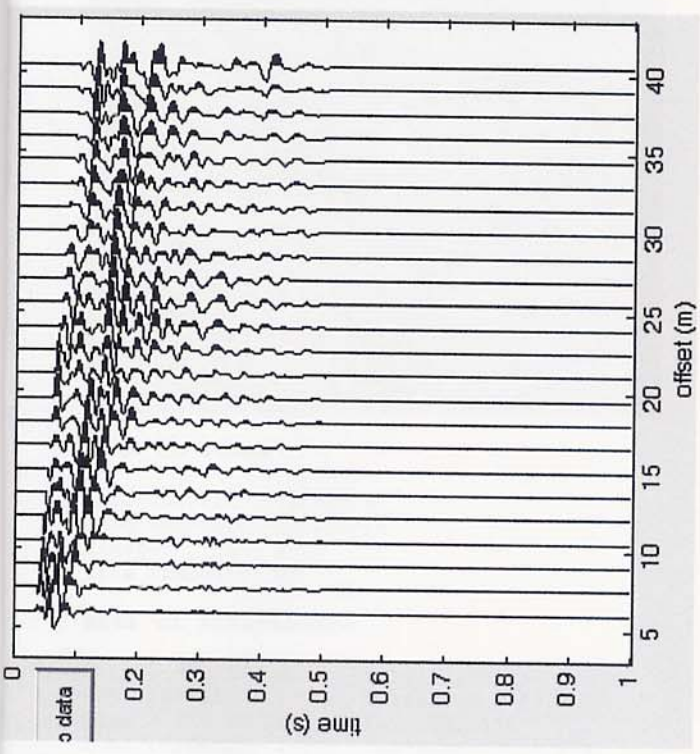
Categoria	Descrizione
A	Ammassi rocciosi affioranti e terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione con spessore massimo pari a 3 m
B	Rocce tenere e depositi a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fina scarsamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_{s,30} > 800$ m/s).

Cascina, 27/07/2010

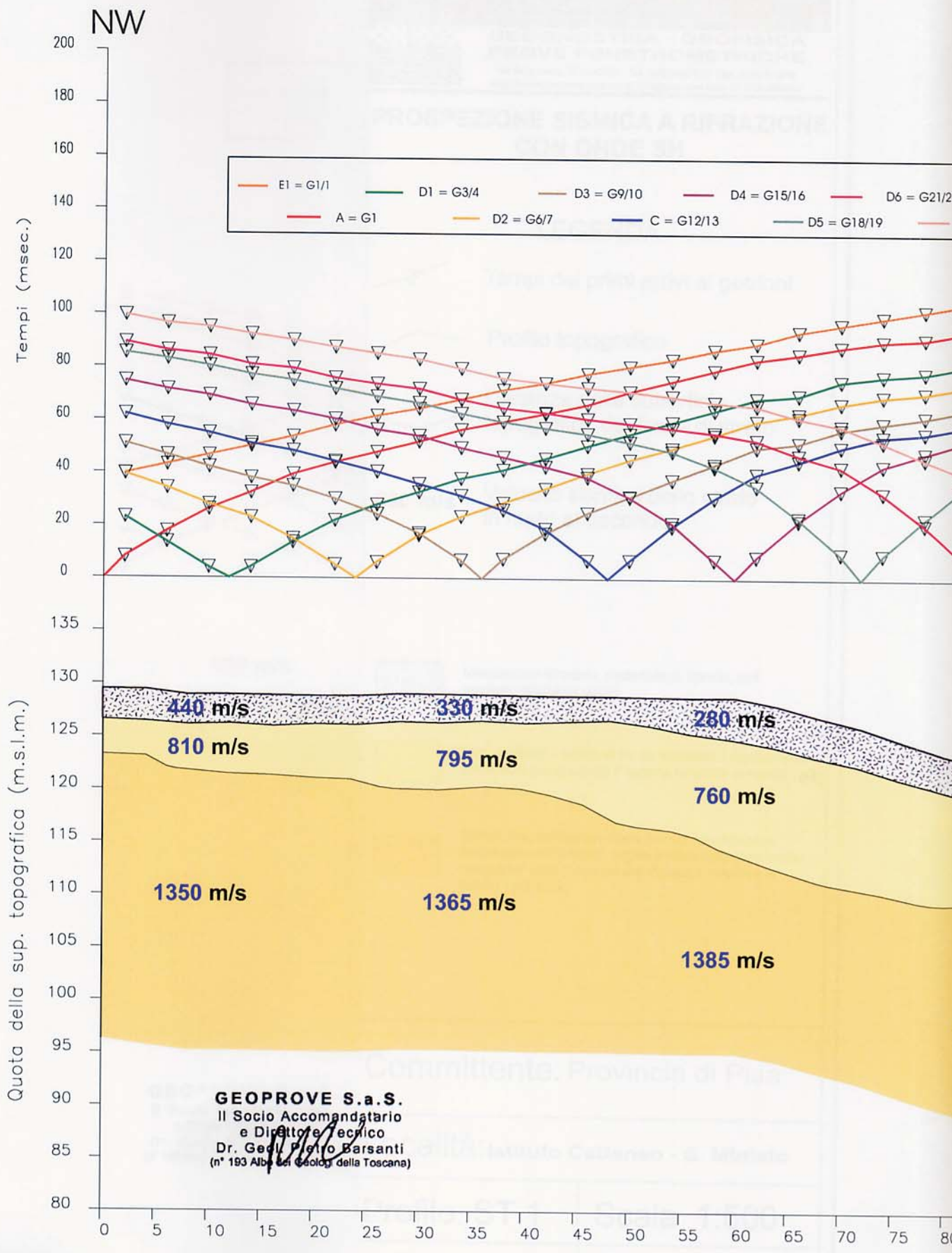
Il geologo



analisi in
onde di Rayleigh:
common-shot gather
e spettro di velocità






analisi in
onde di Love:
common-shot gather
e spettro di velocità






GEOPROVE S.p.A.
 DI PIETRO BARSANTI, ALESSANDRO PETRONI & C.
GEOGNOSTICA - GEOFISICA
PROVE PENETROMETRICHE
 via Buiamonti, 29 LUCCA - Tel. 0583/467427 Fax. 0583/91090
 http://www.geoprove.com e-mail info@geoprove.com Pl. 01066010461

**PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE
 CON ONDE P**

LEGENDA

-  Tempi dei primi arrivi ai geofoni
-  Profilo topografico
-  Distanza dalla superficie topografica del limite di strato
- 1505 m/s** Velocità sismica dello strato in metri al secondo

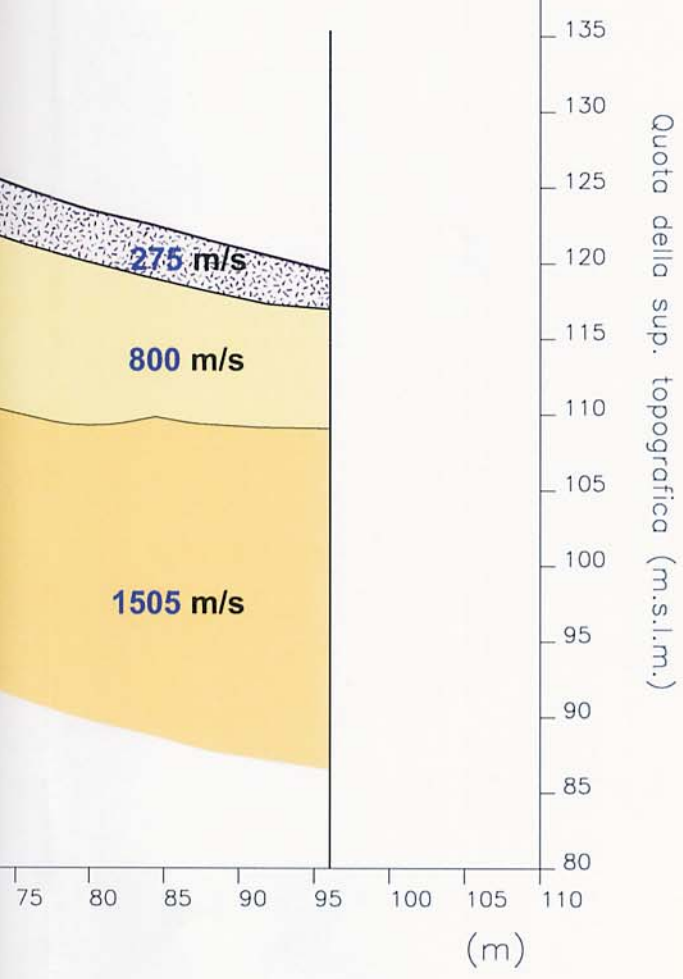
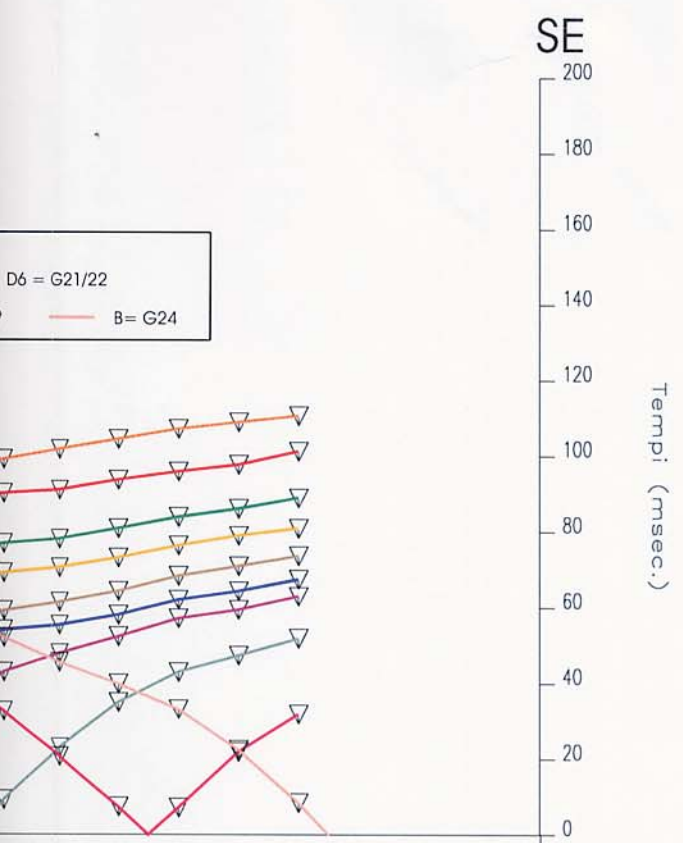
-  Massicciata stradale, materiale di riporto, limi argilloso-sabbiosi sciolti
-  Limi argilloso - sabbiosi molto compatti / mediamente addensati (depositi del Pliocene inferiore e medio - p3)
-  Sabbie fini, sabbie argilloso-limose mediamente addensate-addensate, argille limoso-sabbiose molto compatte/ dure (depositi del Pliocene inferiore e medio - p3 e p2)

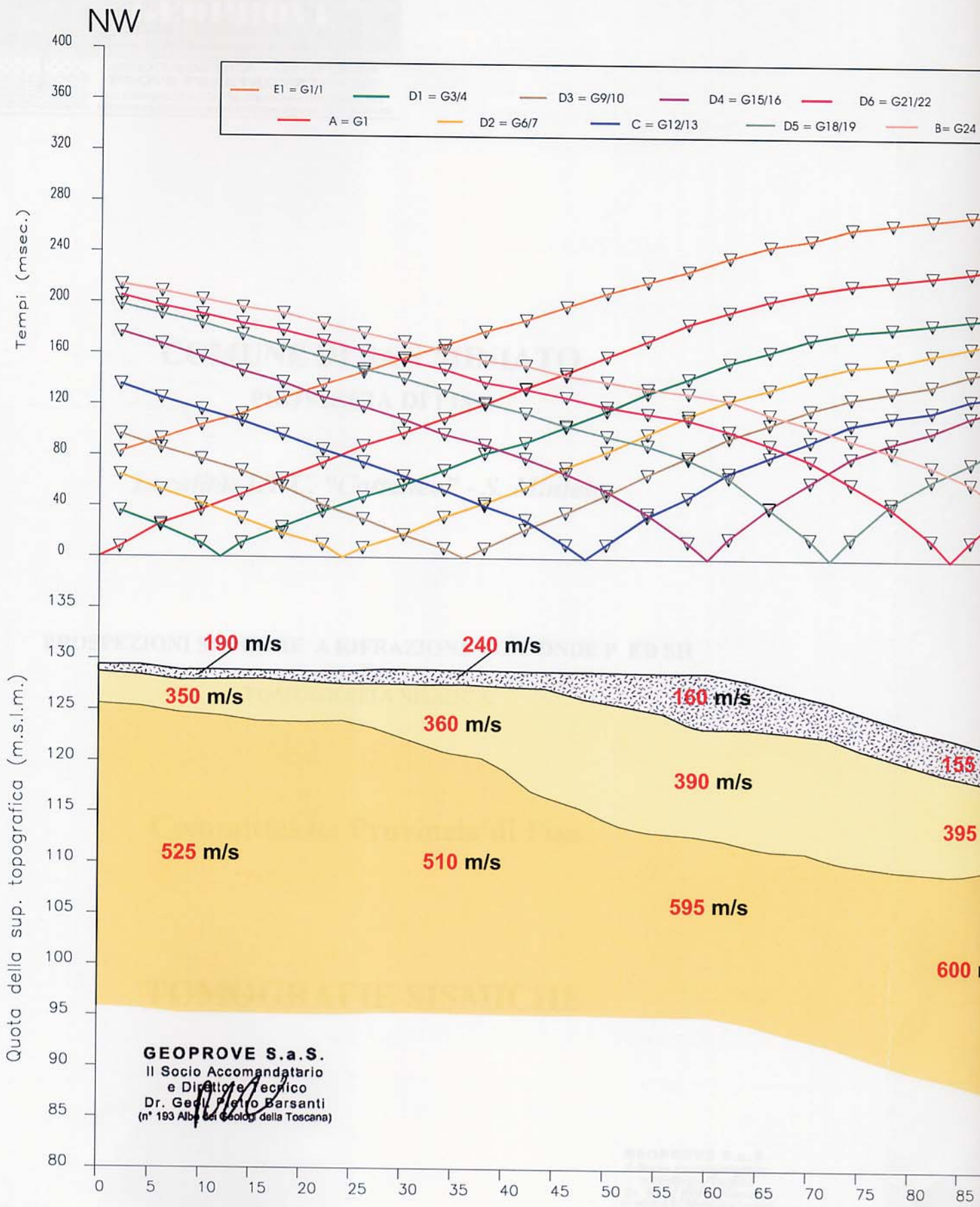
Committente: Provincia di Pisa

Località: Istituto Cattaneo - S. Miniato

Profilo: ST 1 Scala 1:500

File: 1005251 Data: 25/05/10








GEOPROVE S.p.A.
 DI PIETRO BARSANTI, ALESSANDRO PETRONI & C.




**GEOGNOSTICA - GEOFISICA
 PROVE PENETROMETRICHE**

via Buiamonti, 29 LUCCA - Tel. 0583/467427 Fax. 0583/91090
 http://www.geoprove.com e-mail info@geoprove.com P.I. 01066010461

**PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE
 CON ONDE SH**

LEGENDA

-  Tempi dei primi arrivi ai geofoni
-  Profilo topografico
-  Distanza dalla superficie topografica del limite di strato
- 600 m/s** Velocità sismica dello strato in metri al secondo

-  Massicciata stradale, materiale di riporto, limi argilloso-sabbiosi sciolti
-  Limi argilloso - sabbiosi molto compatti / mediamente addensati (depositi del Pliocene inferiore e medio - p3)
-  Sabbie fini, sabbie argilloso-limose mediamente addensate-addensate, argille limoso-sabbiose molto compatte/ dure (depositi del Pliocene inferiore e medio - p3 e p2)

Committente: Provincia di Pisa

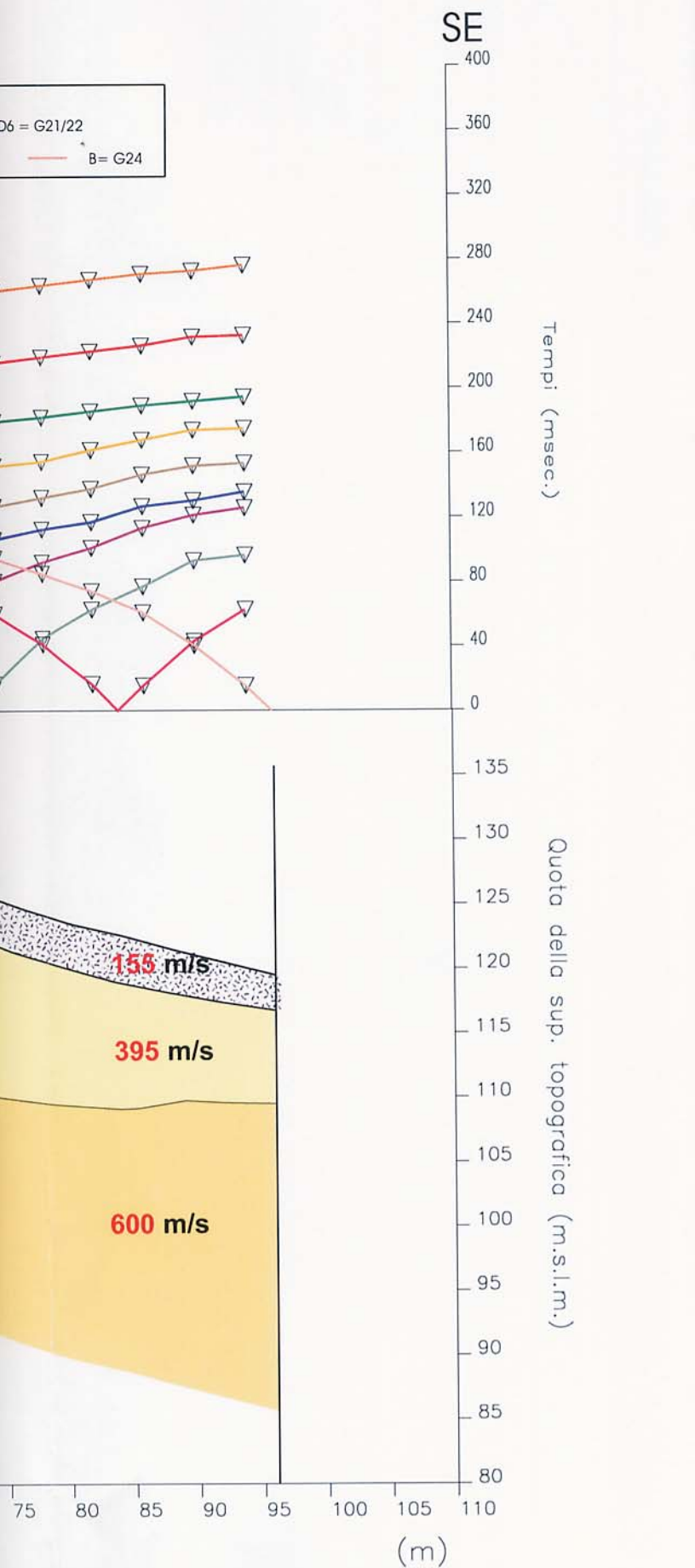
Località: Istituto Cattaneo - S. Miniato

Profilo: ST 1

Scala: 1:500

File: 1005252

Data: 25/05/10



GEOPROVE 



DI PIETRO BARSANTI, ALESSANDRO PETRONI & C.

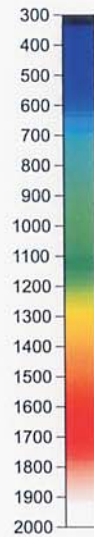
**GEOGNOSTICA - GEOFISICA
PROVE PENETROMETRICHE**

via Buliamonti, 29 LUCCA - Tel. 0583/467427 Fax. 0583/91090
http://www.geoprove.com e-mail info@geoprove.com Pl. 01066010461

**TOMOGRAFIA SISMICA
CON ONDE P**

LEGENDA

-  Tempi dei primi arrivi ai geofoni
-  Posizione dei geofoni



Velocità delle onde P (m/sec)

Committente: Provincia di Pisa

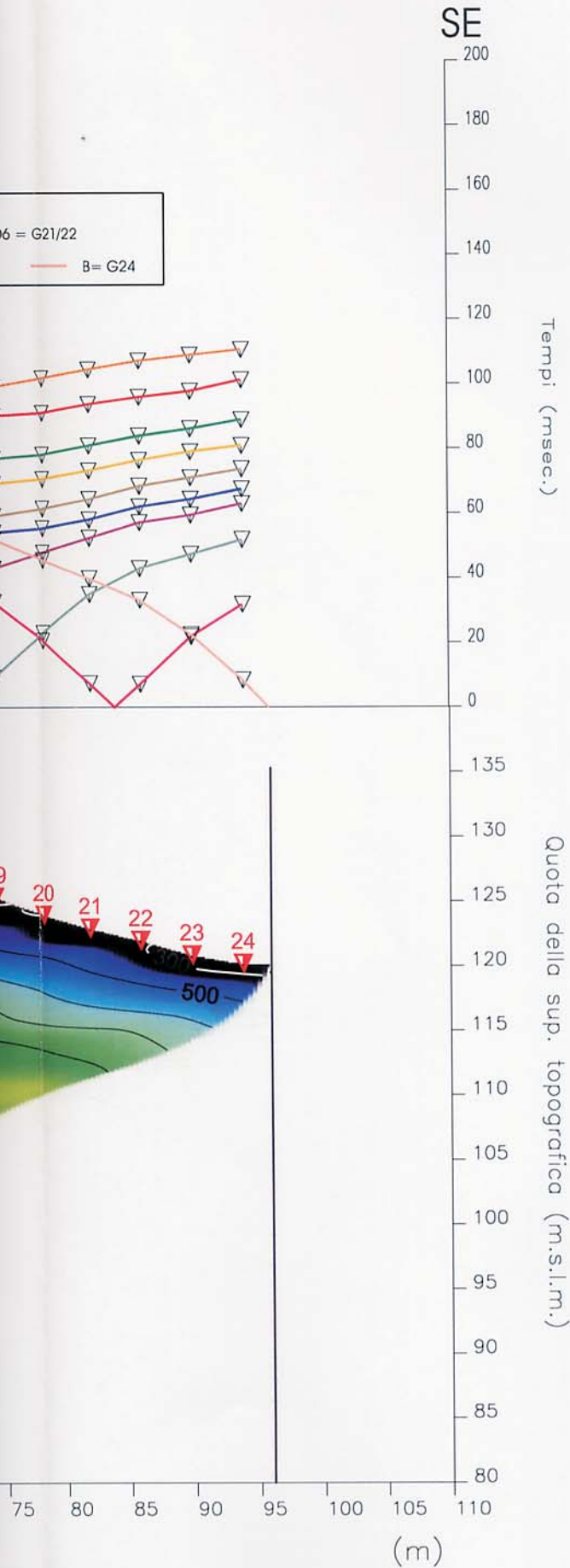
Località: S. Miniato

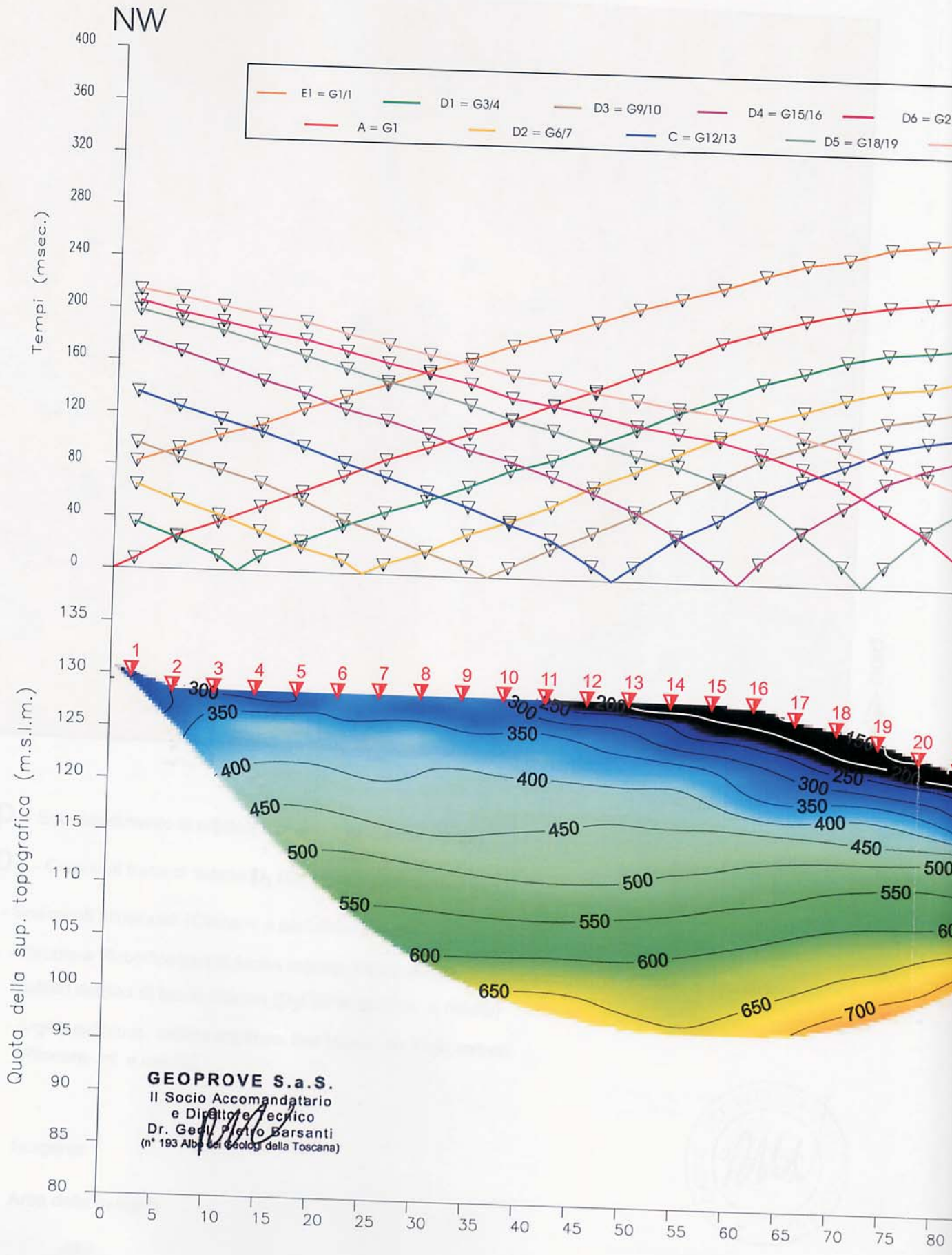
Profilo: ST 1

Scala 1:500

File: 1005251

Data: 25/05/10






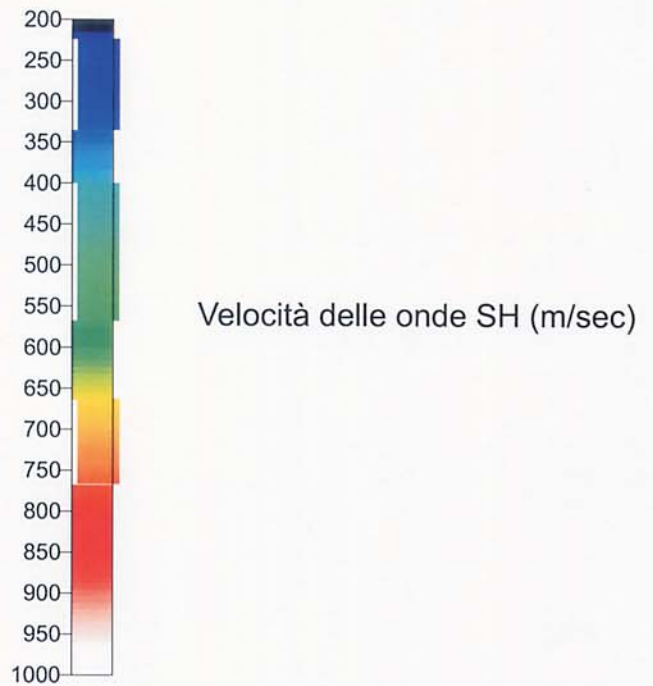
GEOPROVE S.p.A.
 DI PIETRO BARSANTI, ALESSANDRO PETRONI & C.
**GEOGNOSTICA - GEOFISICA
 PROVE PENETROMETRICHE**
 via Buiamonti, 29 LUCCA - Tel. 0583/467427 Fax. 0583/91090
 http://www.geoprove.com e-mail info@geoprove.com P.I. 01066010461

**TOMOGRAFIA SISMICA
 CON ONDE SH**

LEGENDA

 Tempi dei primi arrivi ai geofoni

 Posizione dei geofoni



Committente: Provincia di Pisa

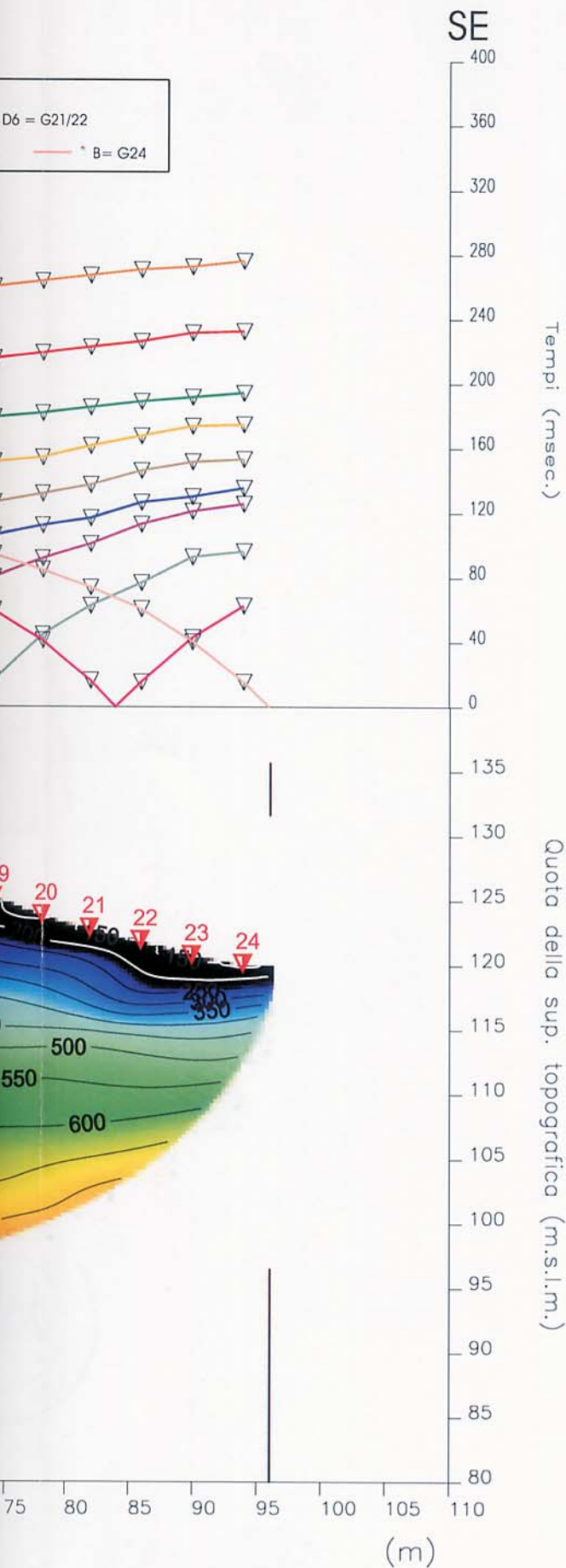
Località: S. Miniato

Profilo: ST 1

Scala 1:500

File: 1005252

Data: 25/05/10



Sono stati ipotizzati 4 orizzonti a differente 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):	199	420	679	738
spessore(m):	5.0	6.6	5.0	

- secondo il MODELLO MIGLIORE:

strato	1	2	3	4
Vs (m/s):	199	420	700	738
spessore(m):	5,0	6.6	3,0	

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

- VS30 (mean model): 452 m/s
- VS30 (best model): 455 m/s

Si ricorda inoltre che il corretto valore di VS30 dovrà essere calcolato a partire dal piano di posa della fondazione.

Fermo restando che la scelta della corretta categoria di suolo spetta al progettista, sulla base dei risultati della presente indagine sismica, e del progetto strutturale definitivo, la *categoria di sottosuolo del sito in esame, a partire da quota zero di p.c. è assimilabile a sottosuolo di tipo B secondo la tabella 3.2.11 delle NTC 2008, corrispondente a "Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e $cu_{30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).*

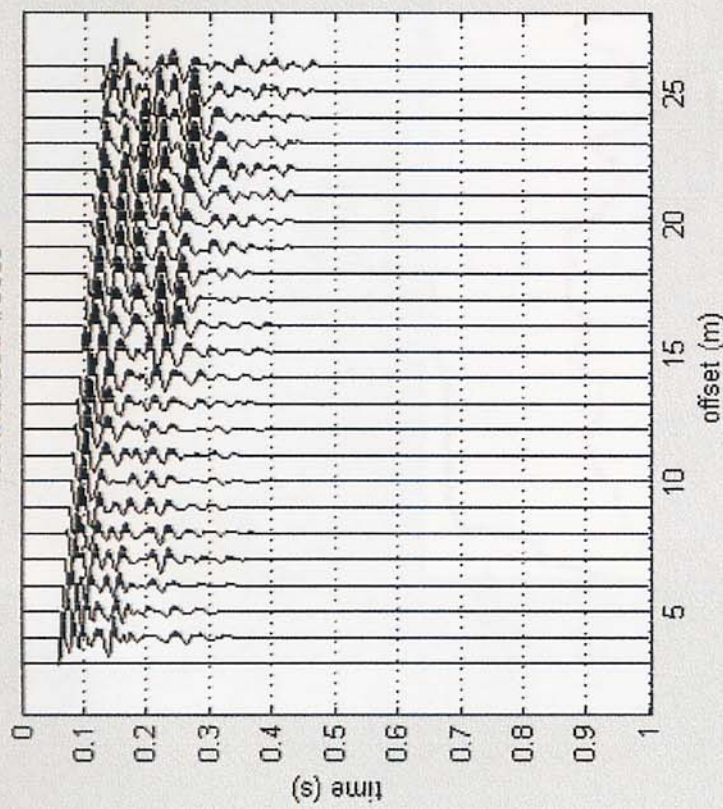
San Miniato 06/10/2010



#1: uploading & processing (MASW analyses)

dataset: 3m.SGY
minimum offset: 3 m
geophone spacing: 1 m
sampling: 0.131 ms

normalized traces



filtering

utilities

data selection

20

refraction

toolbox

Attenuation analysis

#2: velocity spectrum, modelling & picking (MASW & Remi analyses)

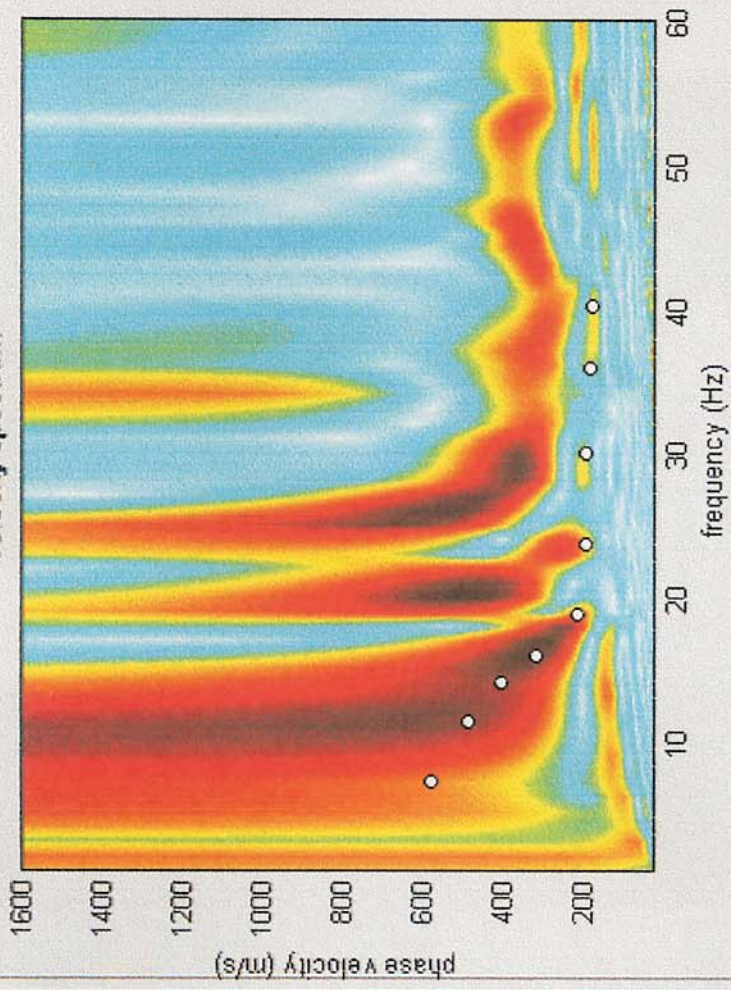
MASW

Tau...

Remi

visualize curves

velocity spectrum



explore spectr...

picking

modelling

general setting

Rayleigh

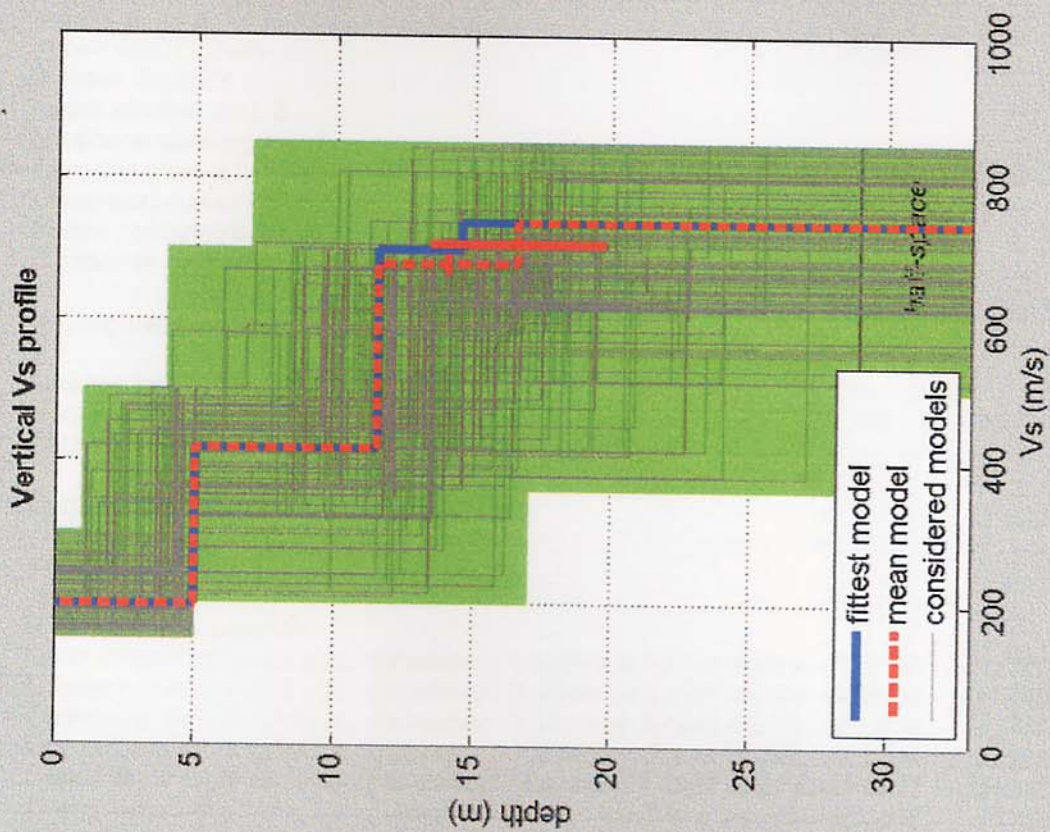
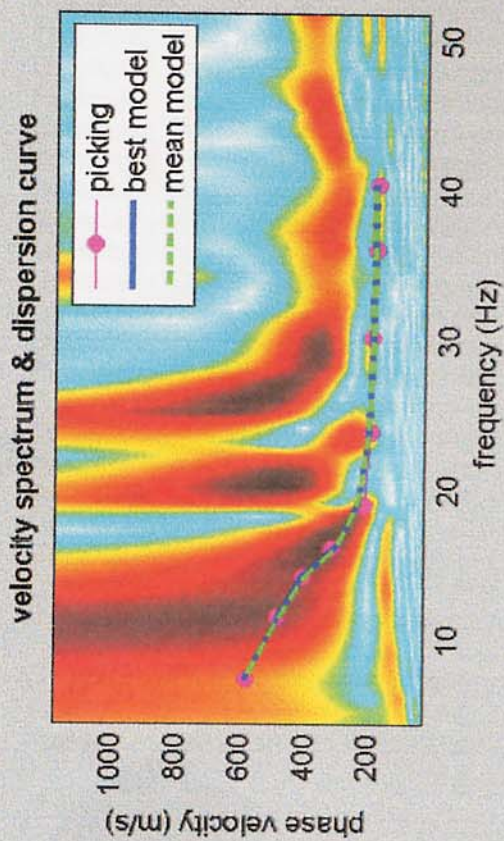
3 0

Vs (ms) Poisson thickness (m)

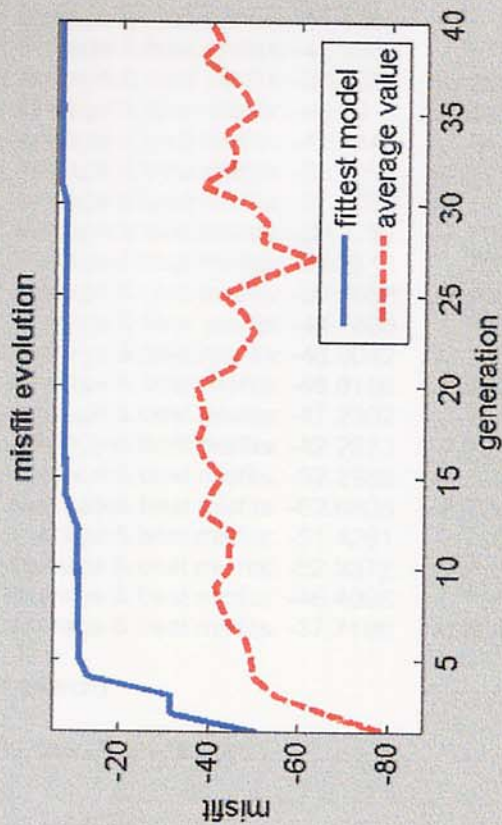
<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="0.35"/>	<input type="text" value="1"/>
<input type="text" value="200"/>	<input type="text" value="0.35"/>	<input type="text" value="2"/>
<input type="text" value="300"/>	<input type="text" value="0.35"/>	<input type="text" value="3"/>
<input type="text" value="600"/>	<input type="text" value="0.35"/>	<input type="text" value="4"/>
<input type="text" value="800"/>	<input type="text" value="0.35"/>	<input type="text" value="0"/>
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0.35"/>	<input type="text" value="0"/>
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0.35"/>	<input type="text" value="0"/>

half-spac.





dataset: 3m.SGY
dispersion curve: 3m.cdp
VS30 (best model): 455 m/s
VS30 (mean model): 452 m/s



1 - Dati sperimentali

Nome del file delle tracce
Numero di ricevitori.....24
Numero di campioni temporali8000
Passo temporale di acquisizione 0.25ms
Numero di ricevitori usati per l'analisi24
L'intervallo considerato per l'analisi comincia a..... 0ms
L'intervallo considerato per l'analisi termina a 1999.75ms
I ricevitori sono invertiti (l'ultimo ricevitore nel file è il primo per l'analisi)

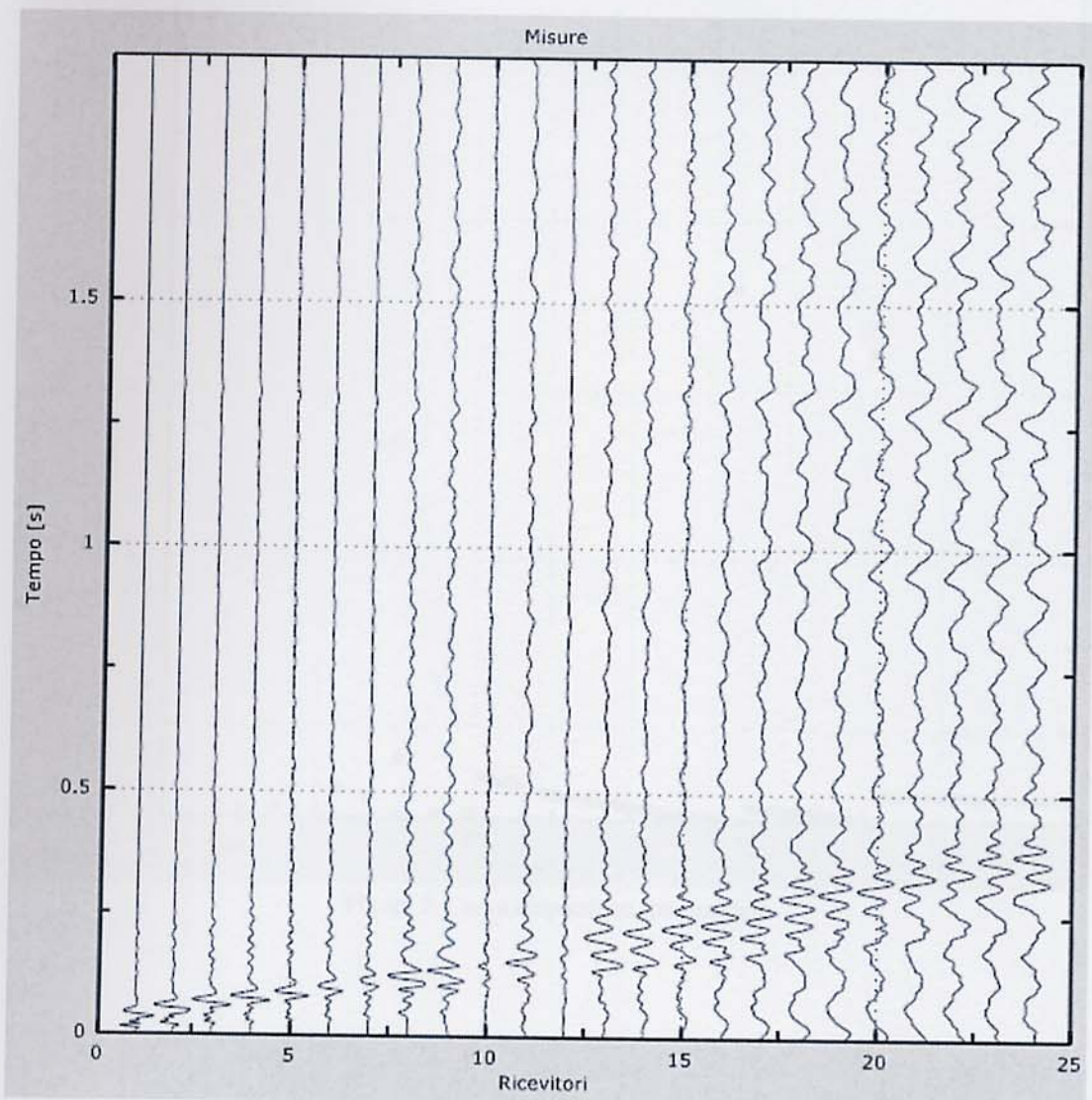


Figura 1: Tracce sperimentali

2 - Risultati delle analisi

Frequenza finale..... 70Hz
Frequenza iniziale..... 2Hz

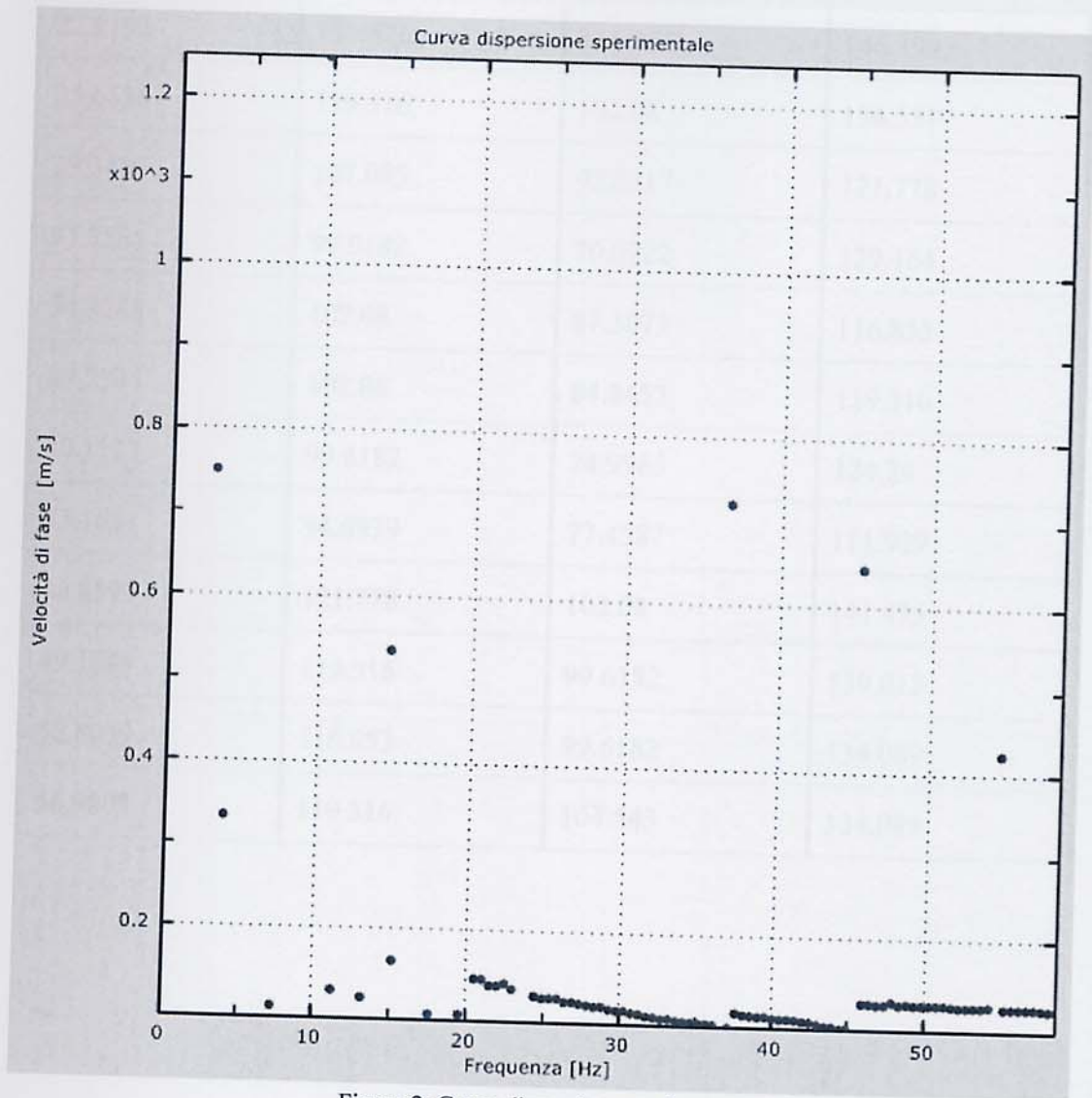


Figura 2: Curva dispersione sperimentale

5 - Risultati finali

Offset [m].....0
Vs30 [m/s]..... 177
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 D

nel precedente paragrafo oltre che la velocità media di propagazione delle sole onde di taglio.

4.1.3- Risultati

Di seguito vengono riportati in forma grafica e numerica i dati ottenuti con l'indagine eseguita.

Dati iniziali

Offset scoppio (m)	Numero di ricezioni	Posizione primo geofono (m)	Interdistanza (m)
1,5	32	1	1

Tabella 2

Dati misure down hole

Registrazione Nr.	Z (m)	Tp (msec)	Ts (msec)
1	1,00	3,40	6,40
2	2,00	4,50	14,90
3	3,00	5,30	25,00
4	4,00	6,50	31,00
5	5,00	7,20	35,40
6	6,00	7,90	39,10
7	7,00	8,10	44,80
8	8,00	8,50	49,00
9	9,00	8,70	52,80
10	10,00	9,00	57,30
11	11,00	9,50	60,50
12	12,00	9,90	64,60
13	13,00	10,50	70,00
14	14,00	11,20	75,10
15	15,00	11,40	77,70
16	16,00	12,00	84,50
17	17,00	12,40	90,20
18	18,00	12,70	96,00
19	19,00	13,00	102,70
20	20,00	13,40	105,30
21	21,00	13,70	108,00
22	22,00	13,90	114,20
23	23,00	14,30	118,30
24	24,00	14,80	123,70
25	25,00	15,60	125,60
26	26,00	16,20	130,80
27	27,00	16,70	134,50
28	28,00	17,50	137,10
29	29,00	17,80	139,20
30	30,00	18,50	142,10
31	31,00	19,10	144,50
32	32,00	19,60	149,50

Tabella 3

Risultati

SR (m)	Tpcorr (msec)	Tscorr (msec)
1,8028	1,886	3,5501
2,50	3,60	11,92
3,3541	4,7405	22,3607
4,272	6,0861	29,0262
5,2202	6,8963	33,9071
6,1847	7,6641	37,9326
7,1589	7,9202	43,8056
8,1394	8,3544	48,1607
9,1241	8,5816	52,0816
10,1119	8,9004	56,6661
11,1018	9,4129	59,9452
12,0934	9,8236	64,1012
13,0863	10,4308	69,5386
14,0801	11,1363	74,6726
15,0748	11,3434	77,3144
16,0702	11,9476	84,1311
17,0661	12,352	89,8509
18,0624	12,6561	95,6684
19,0591	12,9597	102,3814
20,0562	13,3625	105,0051
21,0535	13,6652	107,7255
22,0511	13,8678	113,9355
23,0489	14,2697	118,0492
24,0468	14,7712	123,4591
25,045	15,572	125,3745
26,0432	16,1731	130,5829
27,0416	16,6743	134,2929
28,0402	17,4749	136,9037
29,0388	17,7762	139,0142
30,0375	18,4769	141,9227
31,0363	19,0777	144,3311
32,0351	19,5785	149,336

Tabella 4

Metodo diretto

Profondità di riferimento: 30 m
 VS30: 210,69 m/s

Sismostrati con metodo diretto

Descrizione (-)	Profondità (m)
argilla inorganica	3,14
sabbia limosa	23
argilla inorganica	32

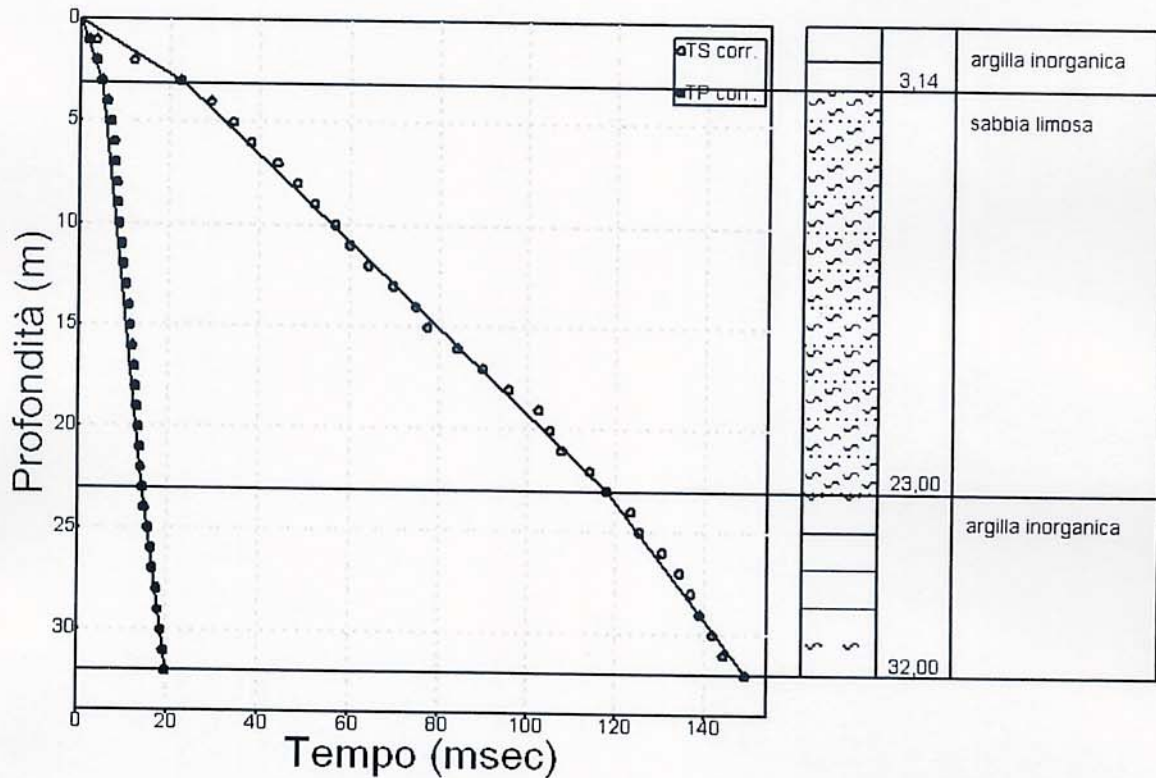
Tabella 5

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)
636,92	134,82	17,31	0,48	32,08	716,01	94,74	673,24
2126,34	209,58	17,44	0,5	78,13	8041,96	233,62	7937,79
1694,92	287,63	19,31	0,49	162,88	5655,83	483,82	5438,66

Tabella 6

Dromocrone



Dai valori delle velocità sismiche delle onde di taglio calcolate e riportate nelle tabelle sopra esposte è possibile ottenere il valore di Vs30 calcolato secondo la formula:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

dove h_i e V_i indicano lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio dello strato i -esimo, per un totale di N strati presenti nei 30 m di riferimento dal piano di imposta delle fondazioni.

1 - Dati sperimentali

Numero di ricevitori.....	24
Numero di campioni temporali	8000
Passo temporale di acquisizione	0.25ms
Numero di ricevitori usati per l'analisi	24
L'intervallo considerato per l'analisi comincia a.....	0ms
L'intervallo considerato per l'analisi termina a	1999.75ms

I ricevitori non sono invertiti (l'ultimo ricevitore è l'ultimo per l'analisi)

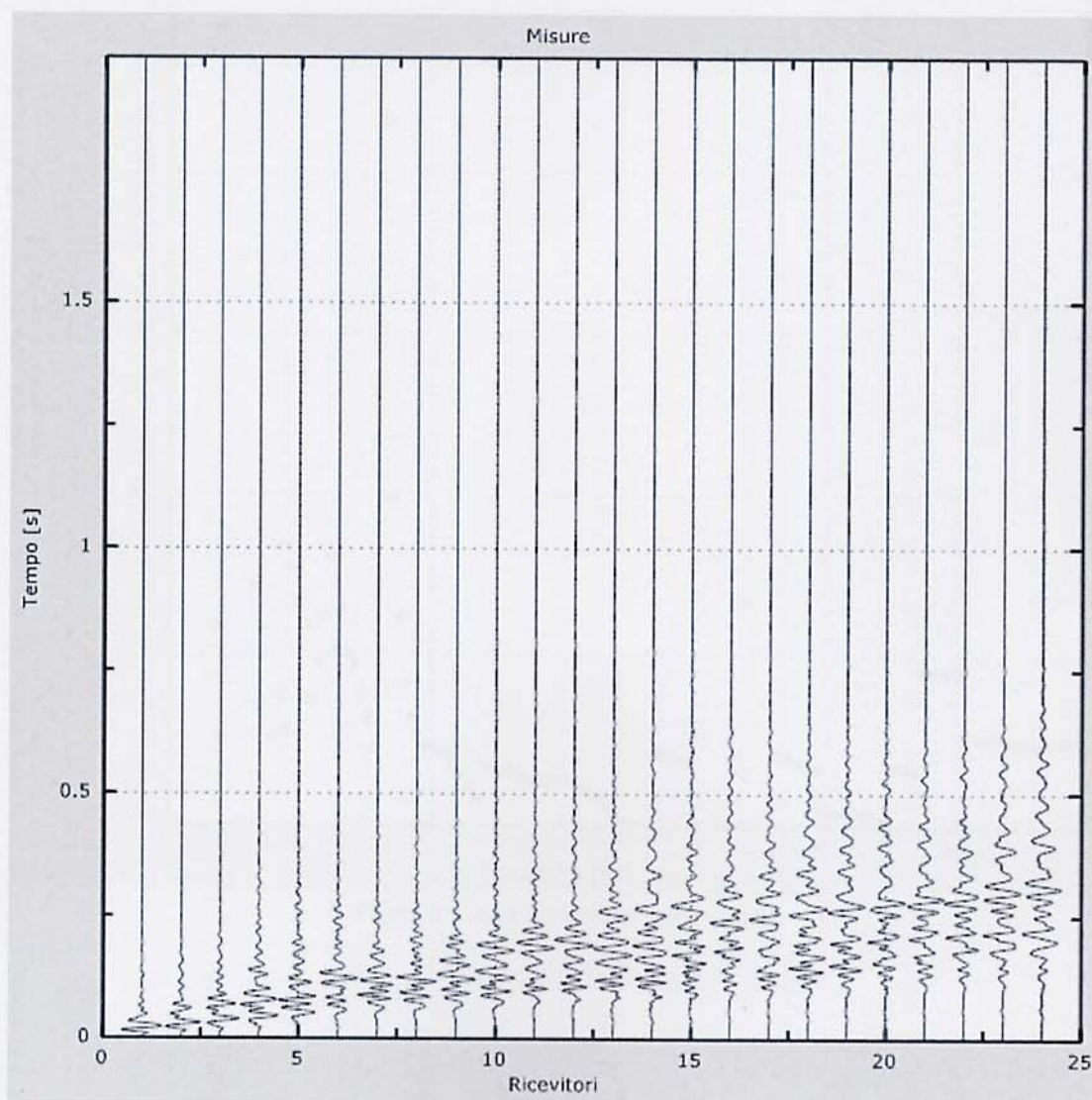


Figura 1: Tracce sperimentali

2 - Risultati delle analisi

Frequenza finale..... 70Hz
Frequenza iniziale 2Hz

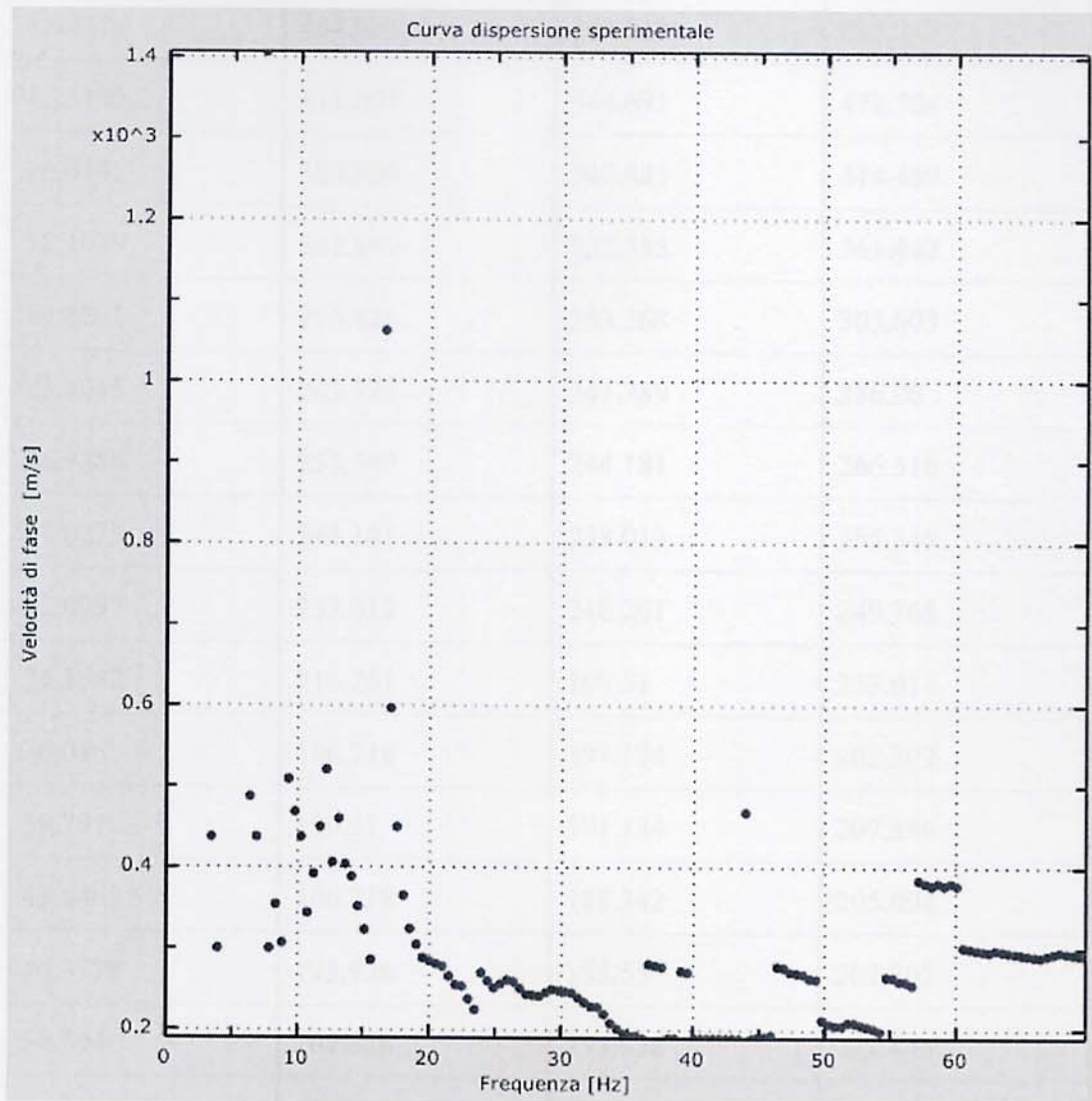


Figura 2: Curva dispersione sperimentale

5 - Risultati finali

Offset [m] 0

Vs30 [m/s] 413

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 5

Tipo di suolo B

VERIFICHE DI STABILITÀ

IN SENSO DEL DM 14/01/2008 E CIRCOLARE C.S.U.L.P.P. N. 617 DEL 02/02/2001

1 - Dati sperimentali

Numero di ricevitori.....	20
Numero di campioni temporali.....	8000
Passo temporale di acquisizione.....	0.25ms
Numero di ricevitori usati per l'analisi.....	20
L'intervallo considerato per l'analisi comincia a.....	0ms
L'intervallo considerato per l'analisi termina a.....	1999.75ms

I ricevitori non sono invertiti (l'ultimo ricevitore è l'ultimo per l'analisi)

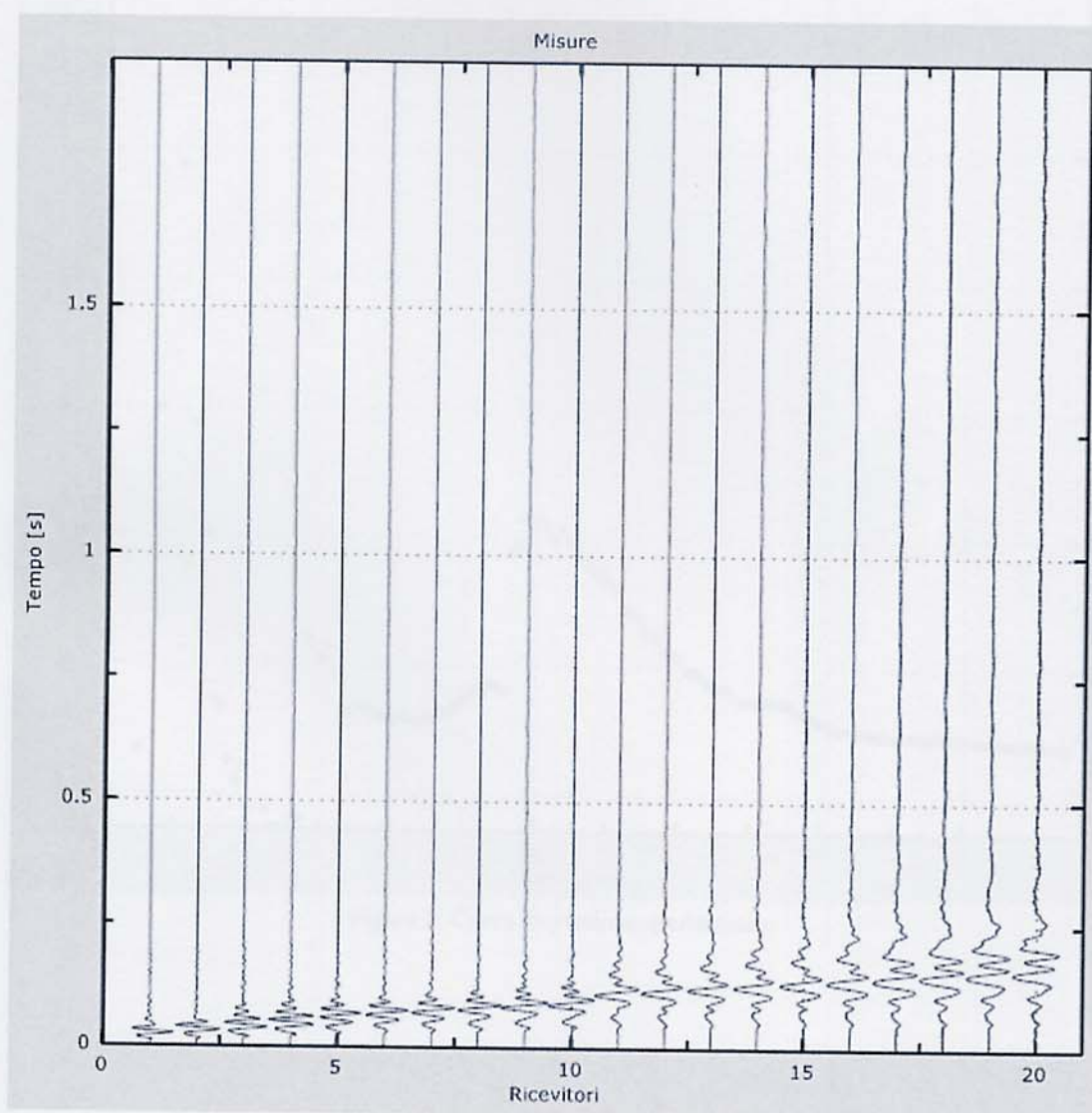


Figura 1: Tracce sperimentali

5 - Risultati finali

Offset [m].....0

Vs30 [m/s]340

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 5

Tipo di suoloC

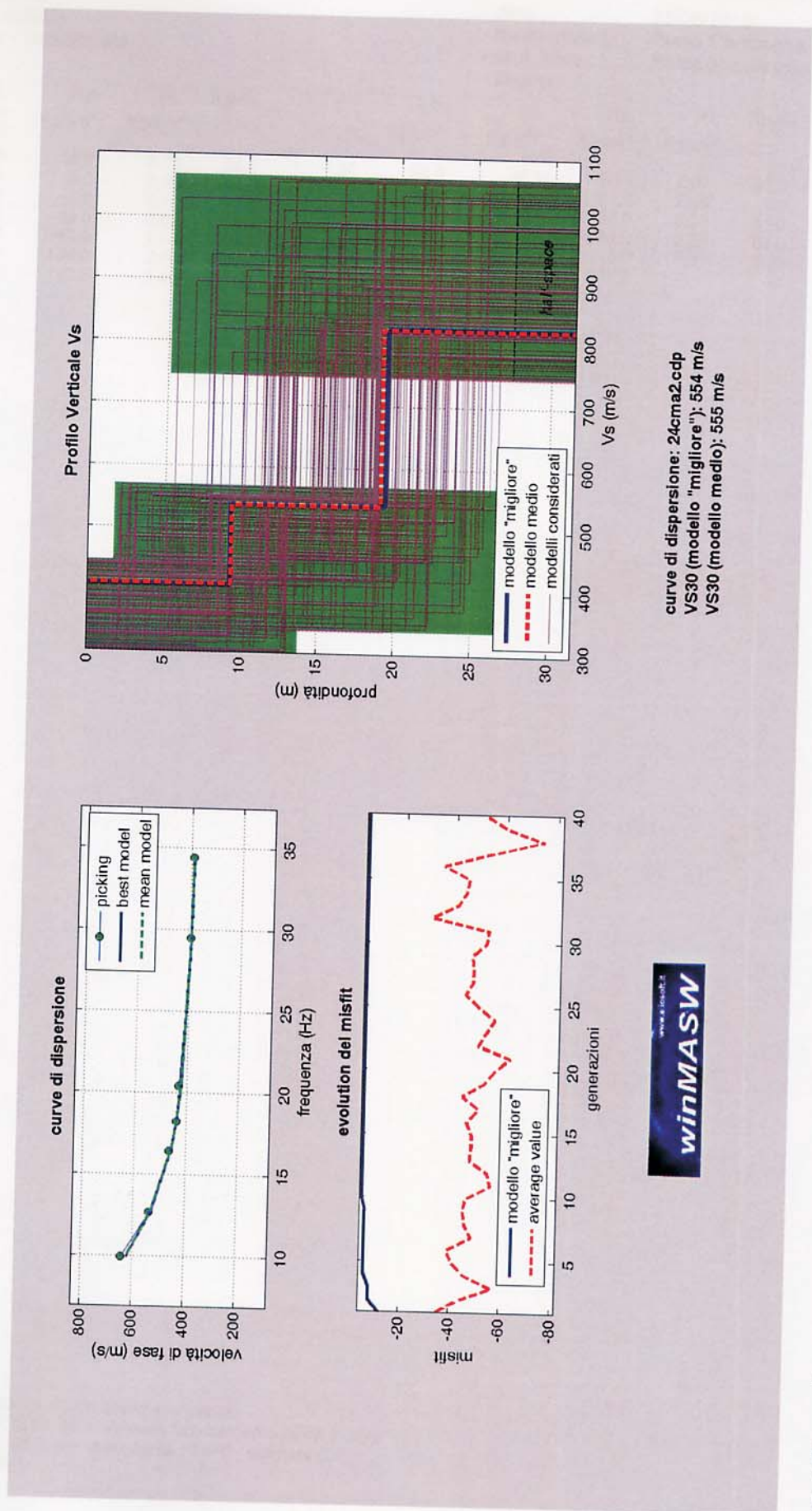
Per ulteriori dati risultanti dalle analisi svolte vedi il file "winMASW_report.txt".

www.eliosoft.it

Data: 1 6 2010

Ora: 14 55

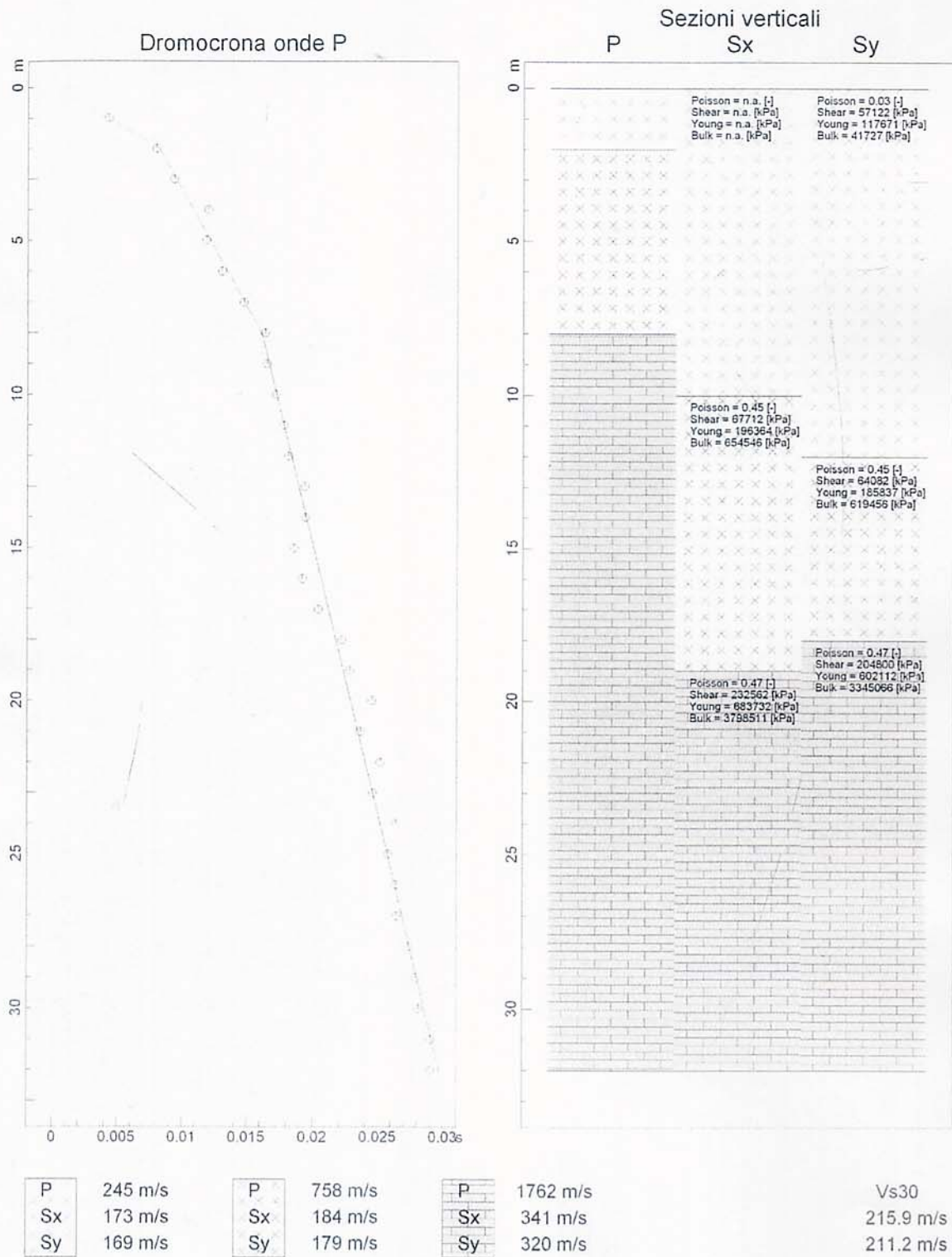
Curva analizzata: 24cma2.cdp



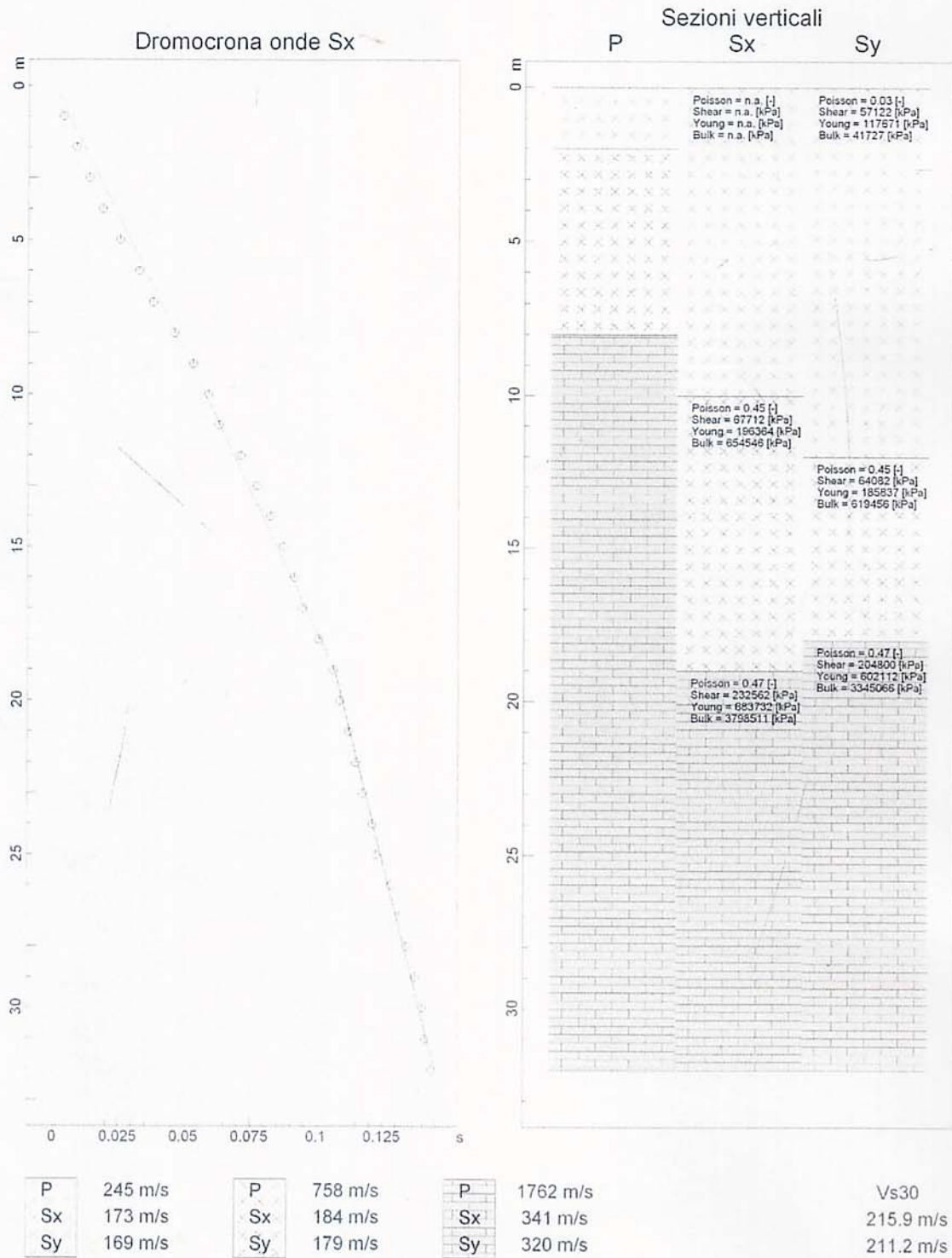
Modello medio

mhtml:file://E:\pack\Francesca\sismica\ns indagini\la serra\risultati\winmasw\Risultati winMASW Standard.mht

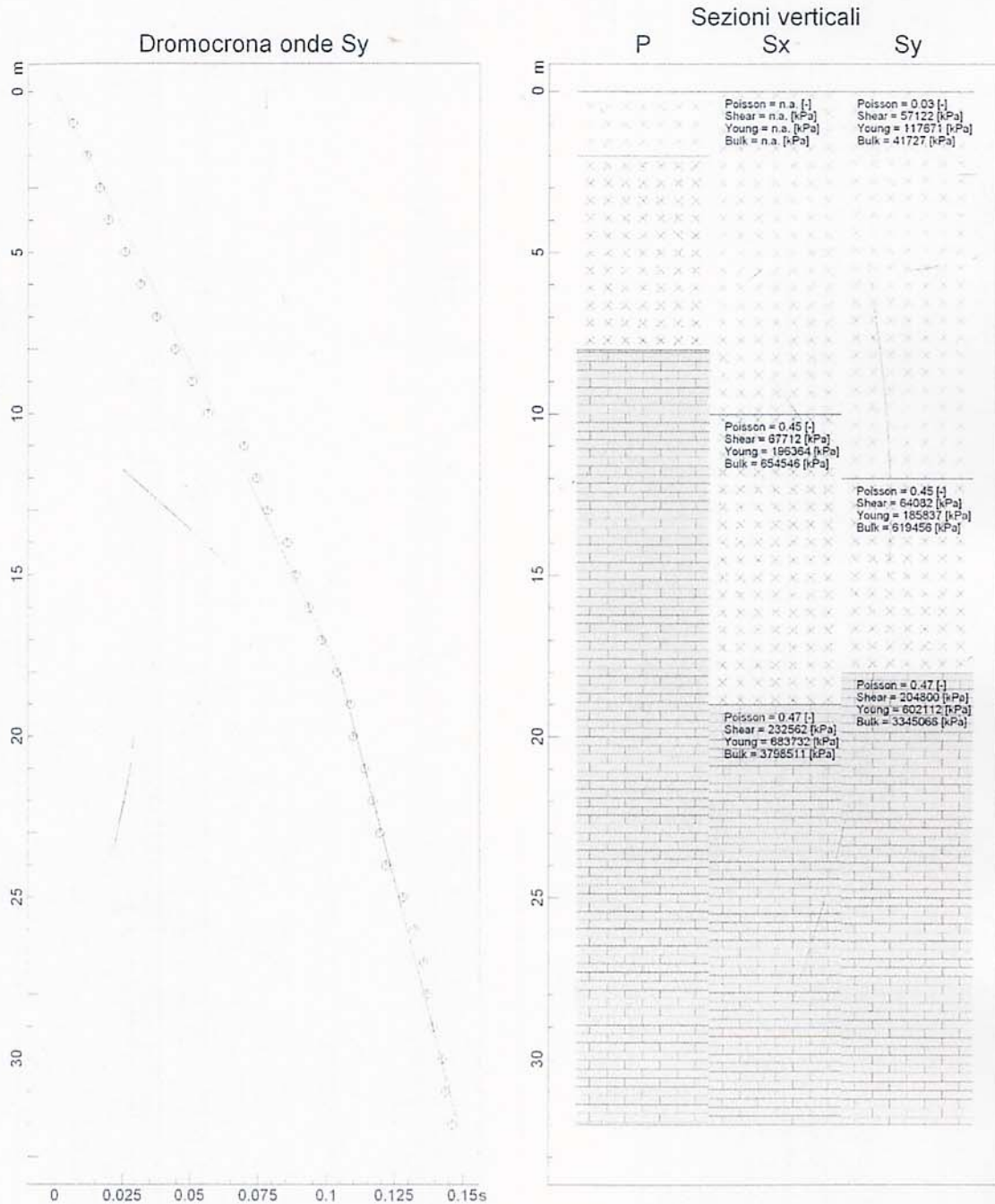
San Miniato (PI), fraz. Ponte a Egola
 Committente: Dott. Geol. Alessandro Fontanelli
 (per FADA srl)



San Miniato (PI), fraz. Ponte a Egola
 Committente: Dott. Geol. Alessandro Fontanelli
 (per FADA srl)



San Miniato (PI), fraz. Ponte a Egola
 Committente: Dott. Geol. Alessandro Fontanelli
 (per FADA srl)



P	245 m/s	P	758 m/s	P	1762 m/s	Vs30	
Sx	173 m/s	Sx	184 m/s	Sx	341 m/s		215.9 m/s
Sy	169 m/s	Sy	179 m/s	Sy	320 m/s		211.2 m/s

ANALISI SISMICA DOWN-HOLE

San Miniato (PI), fraz. Ponte a Egola

Comm.te: Dott. Geol. Alessandro Fontanelli (per FADA srl)

DISTANZA DELLO SPARO DA BOCCA FORO = 2,5 m

PRIMI ARRIVI

N° Geof.	Profondità [m]	t onde P [ms]	t onde SX [ms]	t onde SY [ms]	t onde P (corretti) [ms]	t onde SX (corretti) [ms]	t onde SY (corretti) [ms]
1	1.00	11.50	9.40	17.68	4.27	3.49	6.57
2	2.00	12.70	13.50	18.59	7.93	8.43	11.61
3	3.00	12.10	17.40	21.45	9.30	13.37	16.48
4	4.00	14.10	21.80	23.27	11.96	18.49	19.73
5	5.00	13.20	28.00	28.86	11.81	25.04	25.81
6	6.00	14.10	35.00	34.19	13.02	32.31	31.56
7	7.00	15.60	40.00	39.78	14.69	37.67	37.46
8	8.00	17.10	48.00	46.54	16.32	45.82	44.42
9	9.00	17.10	55.00	52.65	16.48	52.99	50.73
10	10.00	17.70	60.60	58.24	17.17	58.79	56.50
11	11.00	18.20	64.40	71.50	17.75	62.80	69.72
12	12.00	18.50	72.70	75.92	18.11	71.17	74.32
13	13.00	19.70	78.60	79.69	19.35	77.19	78.26
14	14.00	19.70	83.60	86.84	19.39	82.30	85.49
15	15.00	18.80	88.30	89.70	18.54	87.10	88.48
16	16.00	19.40	92.40	94.51	19.17	91.29	93.38
17	17.00	20.60	95.30	99.19	20.38	94.29	98.13
18	18.00	22.40	101.50	104.78	22.19	100.53	103.78
19	19.00	23.00	107.10	109.72	22.80	106.18	108.78
20	20.00	24.70	109.50	110.63	24.51	108.65	109.78
21	21.00	23.80	112.70	114.79	23.63	111.91	113.99
22	22.00	25.30	115.30	117.65	25.14	114.56	116.90
23	23.00	24.70	118.00	120.38	24.56	117.31	119.68
24	24.00	26.50	121.60	122.46	26.36	120.95	121.80
25	25.00	25.90	123.00	128.83	25.77	122.39	128.19
26	26.00	26.50	128.60	132.99	26.38	128.01	132.38
27	27.00	26.50	131.60	136.23	26.39	131.04	135.65
28	28.00	27.40	134.40	137.41	27.29	133.87	136.86
29	29.00	28.00	137.70	139.47	27.90	137.19	138.95
30	30.00	28.20	140.40	143.00	28.10	139.92	142.50
31	31.00	29.10	141.60	144.17	29.01	141.14	143.71
32	32.00	29.10	143.90	146.51	29.01	143.46	146.06

VELOCITA' ONDE P

Strato	Profondità [m]	Velocità [m/s]
1	2	245
2	8	758
3	32	1762

PARAMETRI ONDE SX

Strato	Profondità [m]	Velocità [m/s]	Poisson [-]	Shear [kPa]	Young [kPa]	Bulk [kPa]
1	10	173	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2	19	184	0.45	67712.0	196364	654546
3	32	341	0.47	232562..	683732	3798510

PARAMETRI ONDE SY

Strato	Profondità [m]	Velocità [m/s]	Poisson [-]	Shear [kPa]	Young [kPa]	Bulk [kPa]
1	12	169	0.03	57122.0	117671	41727.0
2	18	179	0.45	64082.0	185837	619456..
3	32	320	0.47	204800..	602111	3345060.0

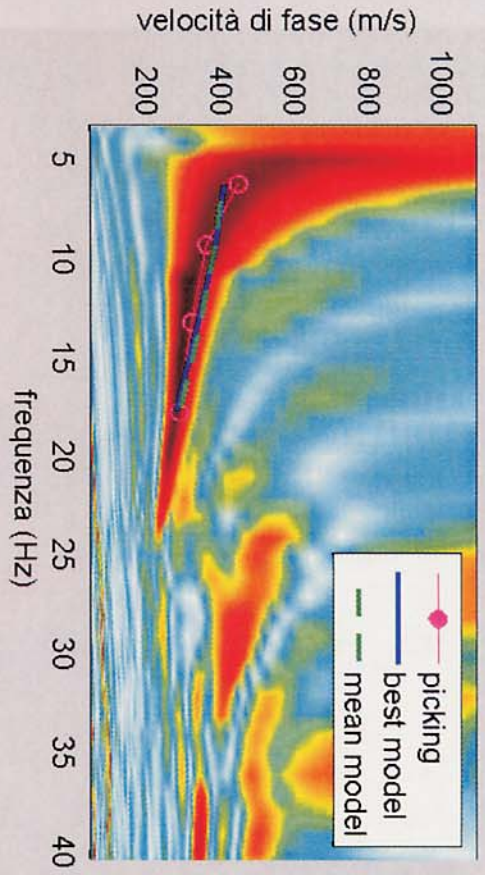
VELOCITA' MEDIE V_{S30}

Geofono	V_{S30} [m/s]
orizzontale Sx	215.9
orizzontale Sy	211.2

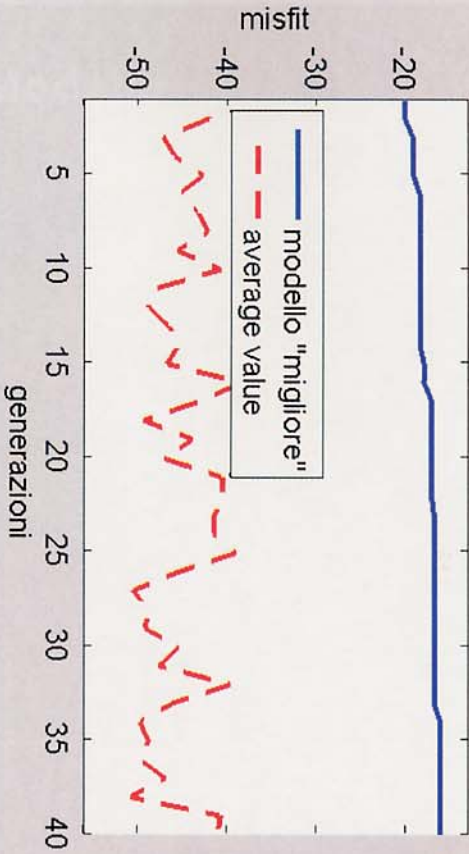
Dai dati sopra riportati si evidenzia quanto segue:

- per quanto riguarda le onde P, si distinguono 3 livelli (fino a - 2 m, fino a - 8 m, e oltre detta profondità), con progressivo e sensibile aumento delle velocità, marcatamente in corrispondenza del terzo strato;
- le onde S mostrano una relativa omogeneità fino ai 18 - 19 m dal p.c., con sensibile aumento di V_s (che in pratica raddoppia) a partire da detta quota.

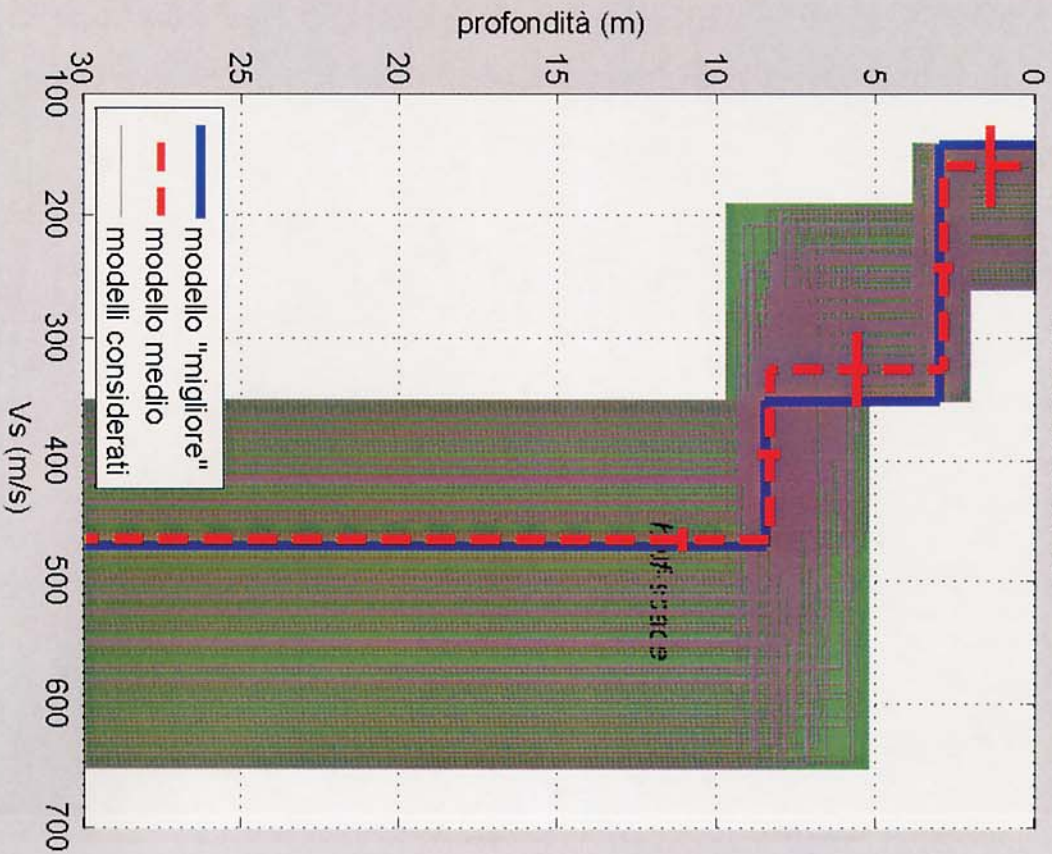
Spettro di velocità e curve di dispersione



evolution del misfit



Profilo Verticale Vs



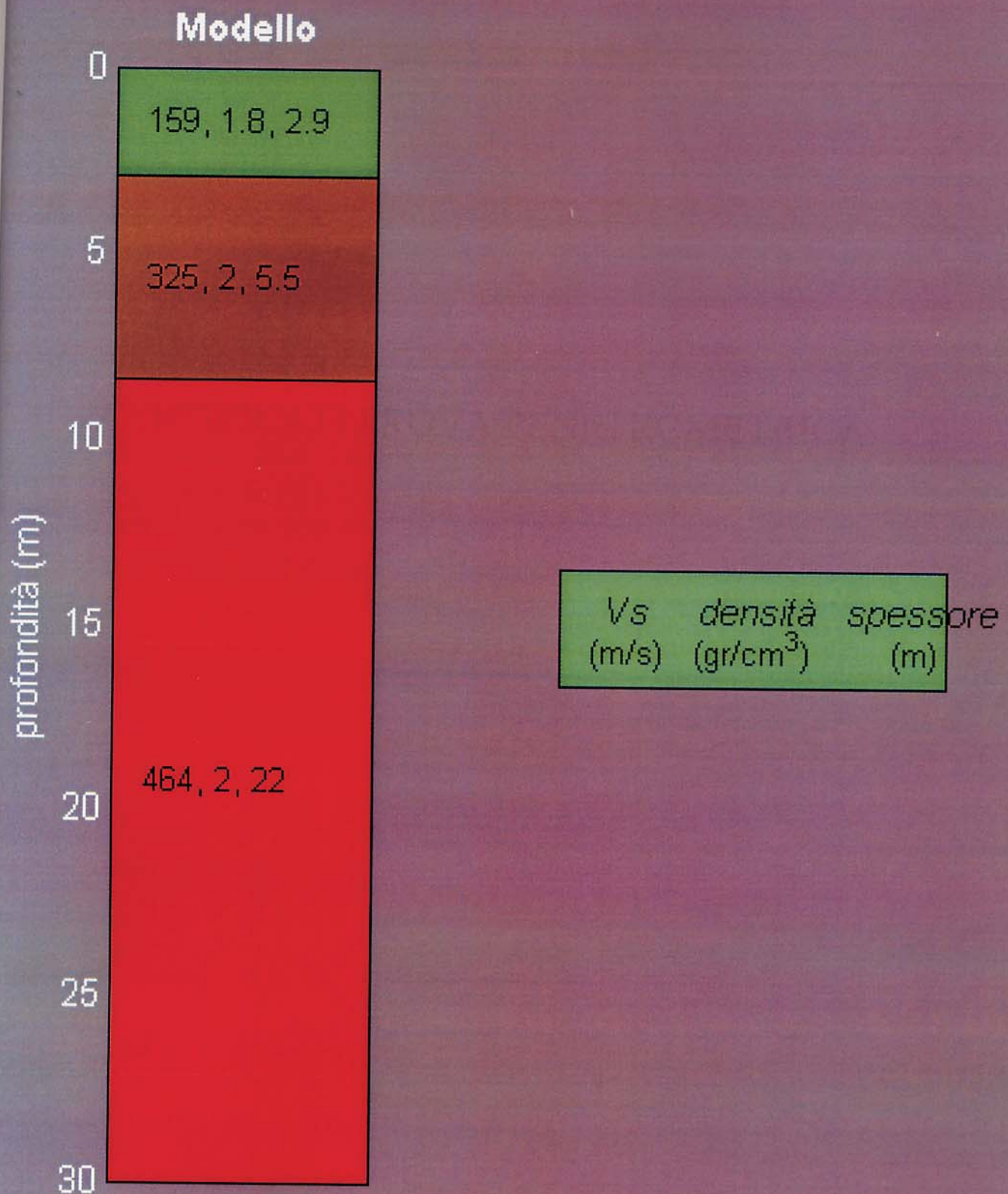
dataset: m3m6.sgy

curve di dispersione: m3m6.cdp

VS30 (modello "migliore"): 362 m/s

VS30 (modello medio): 366 m/s





1 - Dati sperimentali

Numero di ricevitori.....	24
Numero di campioni temporali	4000
Passo temporale di acquisizione	0.5ms
Numero di ricevitori usati per l'analisi	24
L'intervallo considerato per l'analisi comincia a.....	0ms
L'intervallo considerato per l'analisi termina a	1999.5ms
I ricevitori non sono invertiti (l'ultimo ricevitore è l'ultimo per l'analisi)	

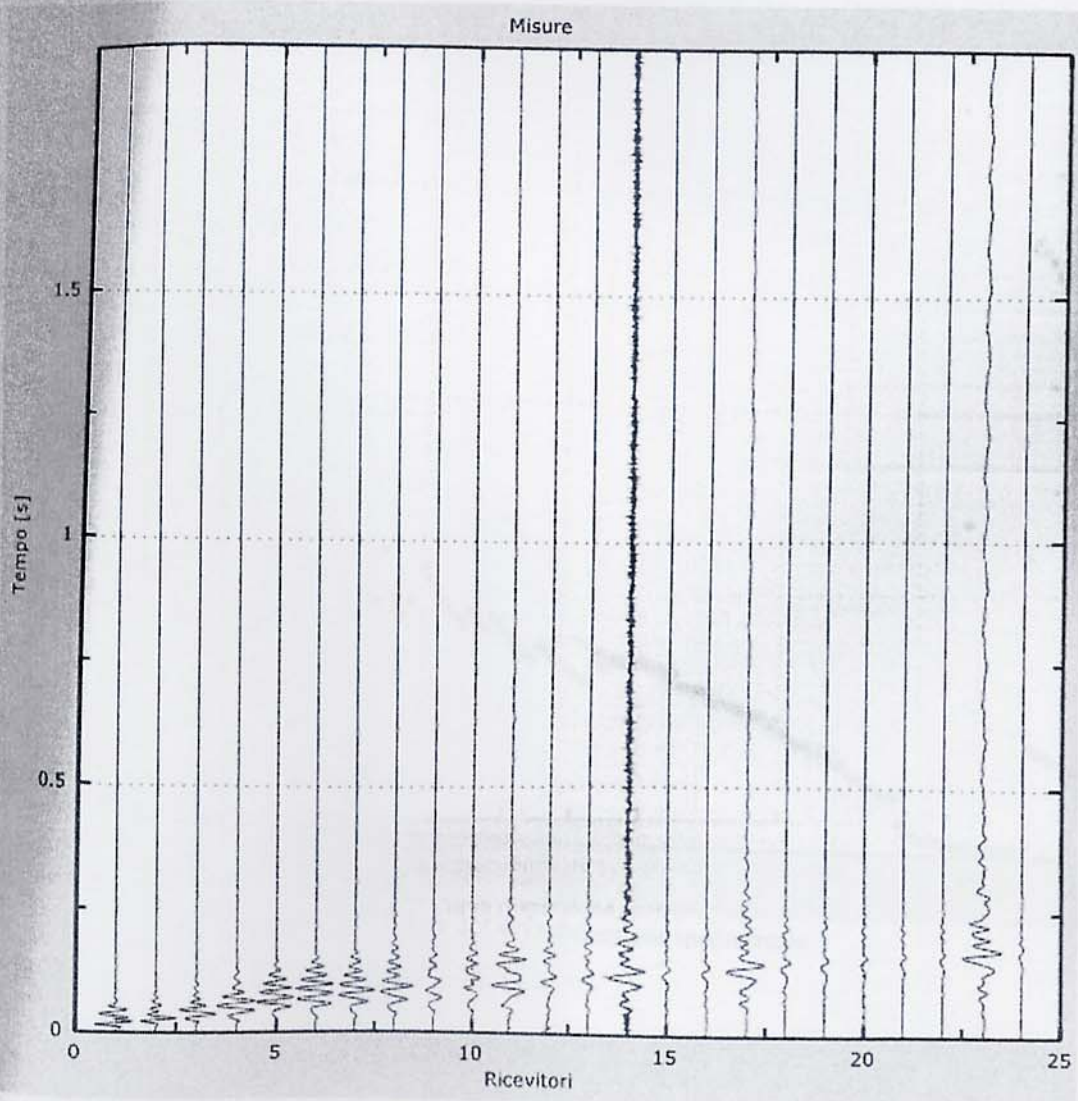


Figura 1: Tracce sperimentali

5 - Risultati finali

Offset [m].....0
Vs30 [m/s].....303

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).

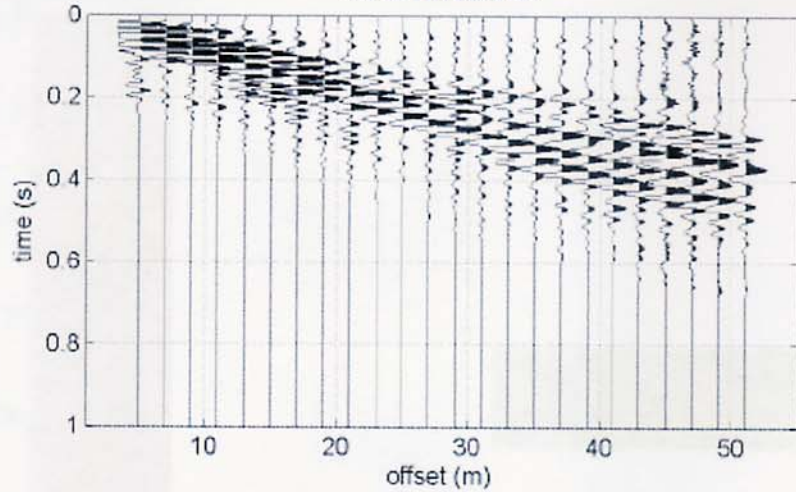
Il sito non è suscettibile di liquefazione e non è argilla sensitiva.

L'unità geotecnica dello strato rigido è la numero 4

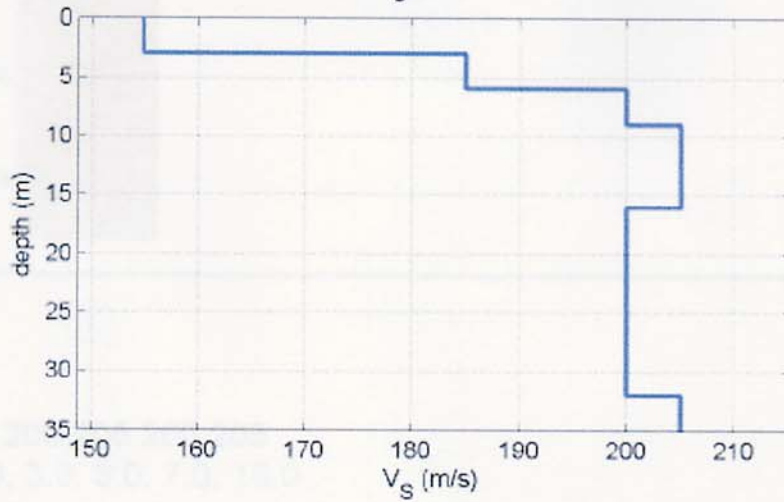
Tipo di suolo C

Elaborazione MASW 1

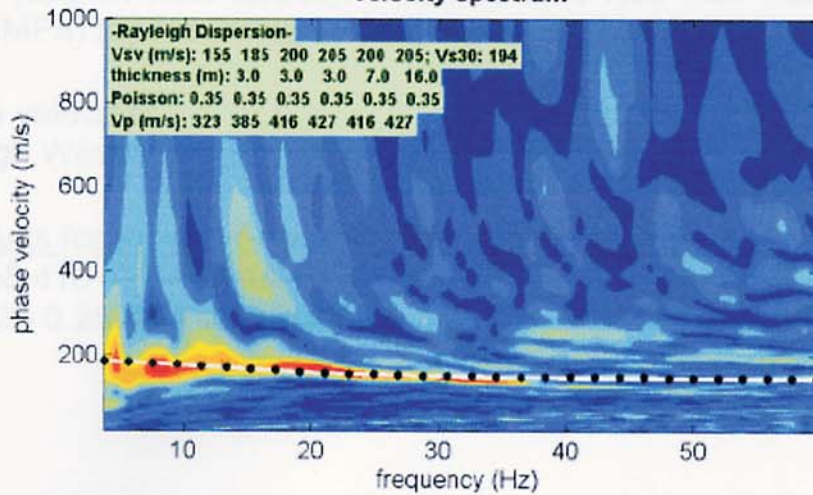
normalized data

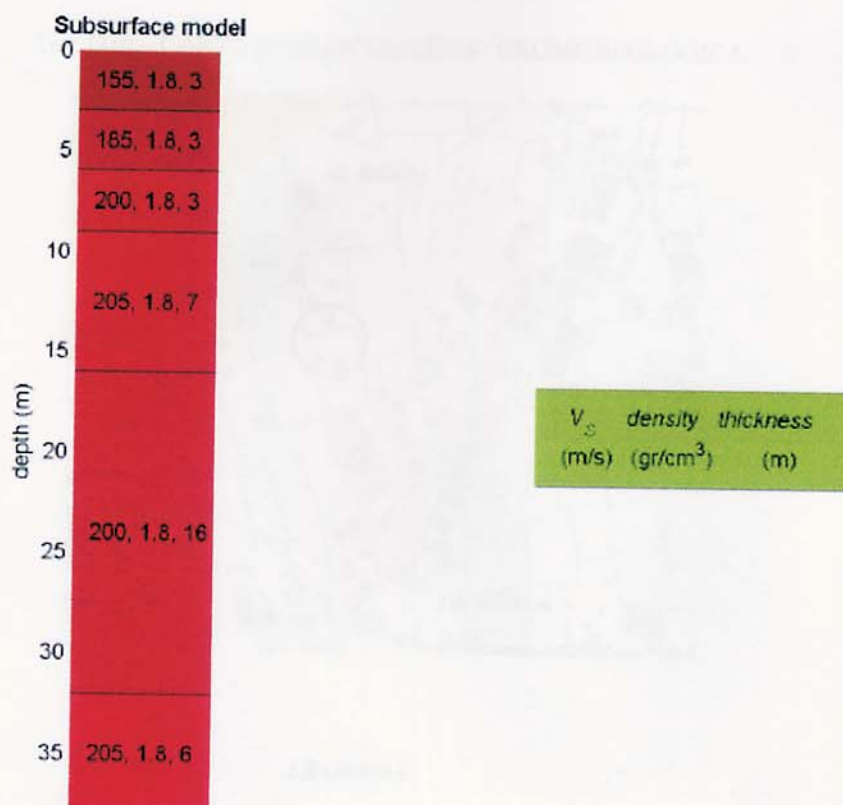


V_s profile



velocity spectrum





Modello medio

Vs (m/s): 155 185 200 205 200 205
 Thickness (m): 3.0, 3.0, 3.0, 7.0, 16.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 1.78 1.82 1.84 1.85 1.84 1.85
 Shear modulus (MPa) (approximate values): 43 62 74 78 74 78

Analyzing Phase velocities
 Analysis: Rayleigh Waves

Approximate values for Vp and Poisson (please, see manual)

Vp (m/s): 323 385 416 427 416 427
 Poisson: 0.35 0.35 0.35 0.35 0.35 0.35

Vs30 (m/s): 194

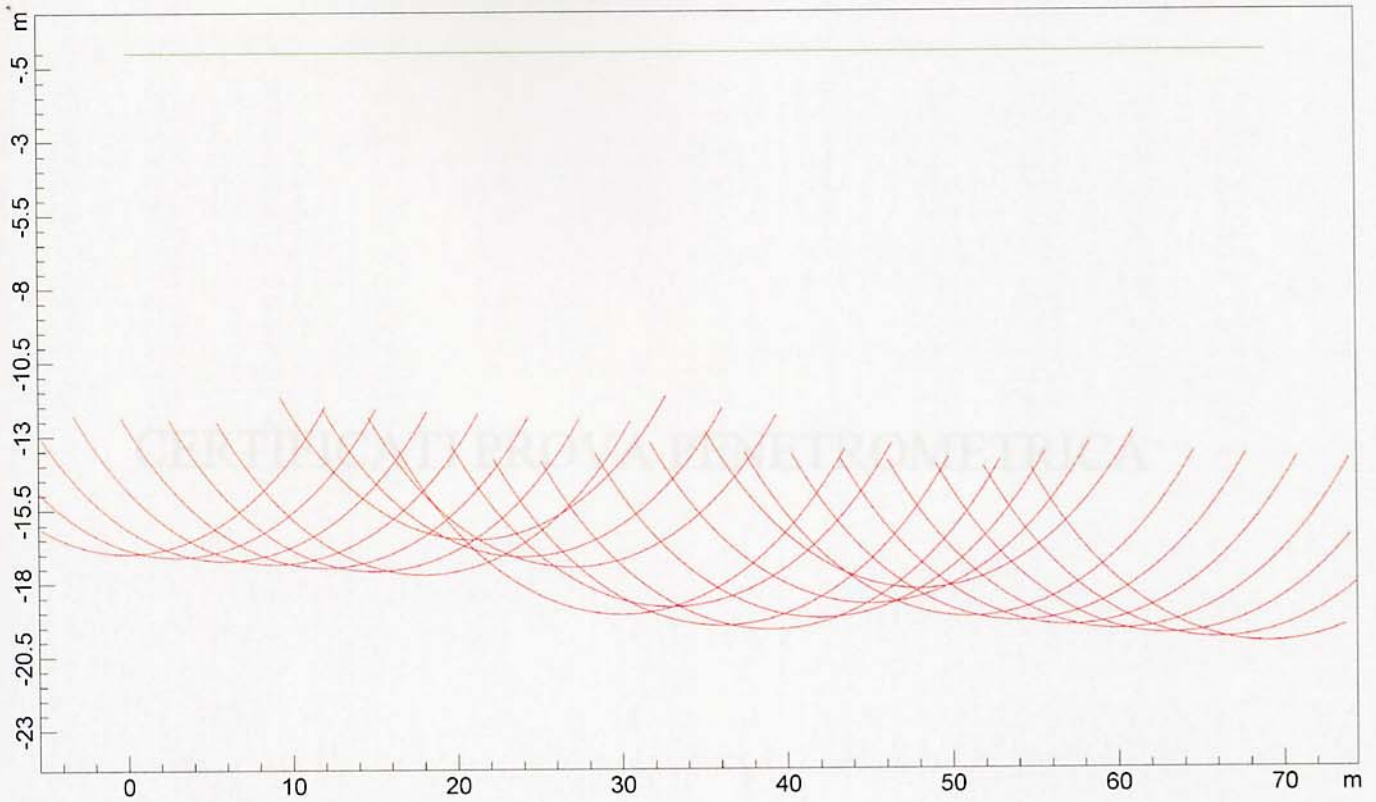
Studio Tecnico di Geologia GEO – TEST

Sede legale: Via Greppiano, 2a 51035 Lamporecchio (PT)
 Tel. 0573 81628 - Cellulare 335 6467559 - E mail: caioli.devita@inwind.it

onde S - loc. Pod. Carraia - San Miniato -
Il Ginepro s.r.l. - Montespertoli (FI)
definizione parametro VS30

GF41

PROFONDITA' RIFRATTORI



SEZIONE VERTICALE

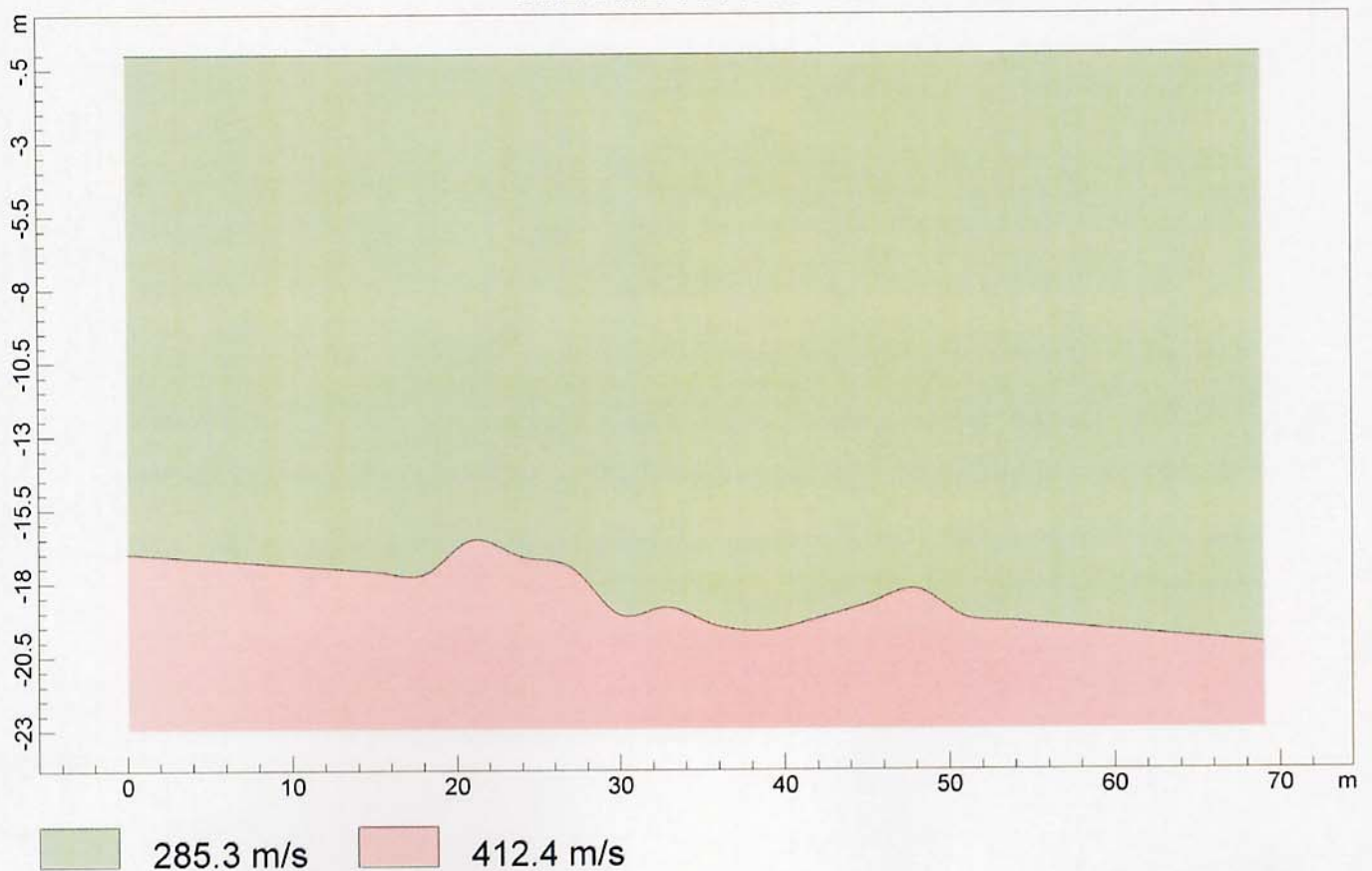




Figura 8 – Setup indagine MASW propr. Andreoni Alberto (loc. via Calenzano, S. Miniato)

5. ANALISI DEI DATI ED INTERPRETAZIONE

L'acquisizione è stata fatta su n. 1 punti di battuta o energizzazione esterni allo stendimento (G01) con 8 shot. Tra tutti i dati acquisiti è stato elaborato lo shot n. 4 il quale presentava il miglior spettro frequenza-numero d'onda F-K.

Il sismogramma relativo è visualizzato nella fig. 9 sotto riportata:



Fig. 9 – Sismogramma shot n.4 offset G01

Lo spettro F-k corrispondente alla battuta n. 4 è riportato nella fig. 10 seguente.

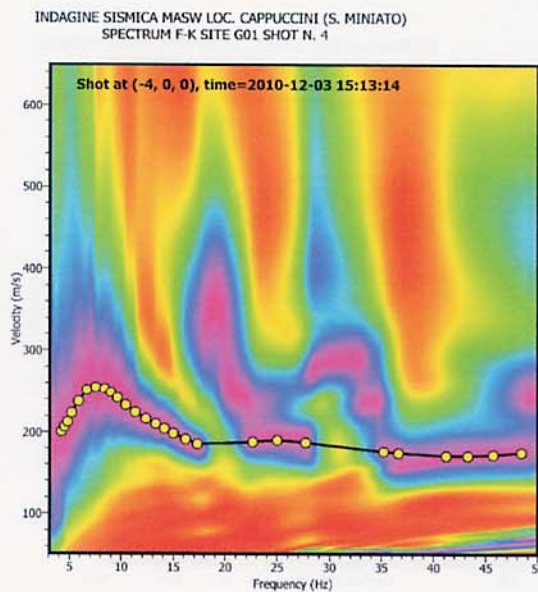


Fig. 10 – Spettro shot n.4 offset G24 con individuazione del modo fondamentale

Il numero d'onda "k" è per definizione correlato alla lunghezza d'onda ($\lambda = 2\pi/k$) analogamente a quanto la frequenza angolare ω è correlata al periodo ($T = 2\pi/\omega$). La ricerca delle soluzioni o radici dell'equazione di Rayleigh, che descrive il moto nella materia di un'onda piana ed armonica, è eseguita numericamente, fissando una frequenza e ricercando i numeri d'onda "k" che soddisfano l'equazione stessa. In un semispazio stratificato, o comunque disomogeneo come il sottosuolo, la soluzione dell'equazione o curva di dispersione delle onde di Rayleigh è multivalore, ossia ad una data frequenza corrispondono più valori del numero d'onda "k". Ogni coppia di valori f-k rappresenta un'onda semplice, detta *modo di Rayleigh*. Fissata una frequenza circolare $\omega_0 = 2\pi f_0$, il primo modo, o modo fondamentale delle onde di Rayleigh, corrisponde al numero d'onda più grande k_0 .

Se tracciamo la curva di dispersione nel dominio frequenze/numero d'onda F-k, si può osservare che a basse frequenze esiste solo il modo fondamentale. Per frequenze più alte di circa 25Hz compare il secondo modo di Rayleigh e così via per i modi superiori a frequenze più alte. Praticamente ogni modo superiore di Rayleigh appare sopra una frequenza minima di "cut-off", ossia ogni modo superiore non esiste sotto la cosiddetta "cut-off frequency".

L'analisi dello spettro di dispersione F-k consente una discreta identificazione del *modo fondamentale* di Rayleigh fino a circa 28 Hz (cfr. fig. 10), anche se è evidente un "salto" attorno ai 20 Hz. A frequenze più alte si osserva un nuovo massimo di energia associabile al modo fondamentale che si propaga fino ai 50 Hz. Per velocità più alte si notano campi di energia associabili a modi superiori. Nel trattamento successivo dei dati è stata adottata una frequenza di *cut-off* di 48Hz, che risulta graficamente visualizzata è dal "picking" con cerchietti gialli. Il modo fondamentale di Rayleigh può essere rappresentato anche come variazione della velocità di fase in funzione della frequenza (cfr. fig. 11).

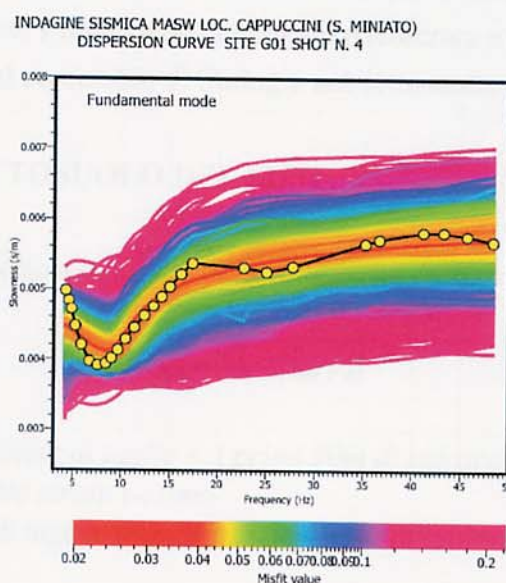


Fig. 11 – Fitting tra curva di dispersione sperimentale e teorica (Shot n. 4 site G01)

Nella tabella sottostante sono riportati i valori medi della velocità V_s per ciascuno dei 10 strati definiti dalla linea rossa di "minimum misfit" nel modello interpretativo della fig. 12. Calcolando la V_s per ciascuno strato individuato si giunge alla tabella sottostante:

Layer	Thickness (m)	Depth (m)	shot4 G01 V_{s30} (m/s)
1	2.40	2.40	194
2	2.60	5.0	290
3	6.30	11.30	395
4	3.0	14.30	301
5	1.50	15.80	183
6	3.40	19.20	190
7	2.0	21.20	220
8	4.80	26.0	169
9	1.90	27.90	173
10	2.10	30.0	191

$V_{s30} = 225.9 \text{ m/s}$

La media pesata dei valori di V_s consente quindi di attribuire al **terreno di fondazione la categoria di sottosuolo "C"** (cfr. Tab. 3.2.II).

Tabella 3.2.II

Categoria	Descrizione
A	Ammassi rocciosi affioranti e terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione con spessore massimo pari a 3 m
B	Rocce tenere e depositi a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fina scarsamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_{s,30} > 800$ m/s).

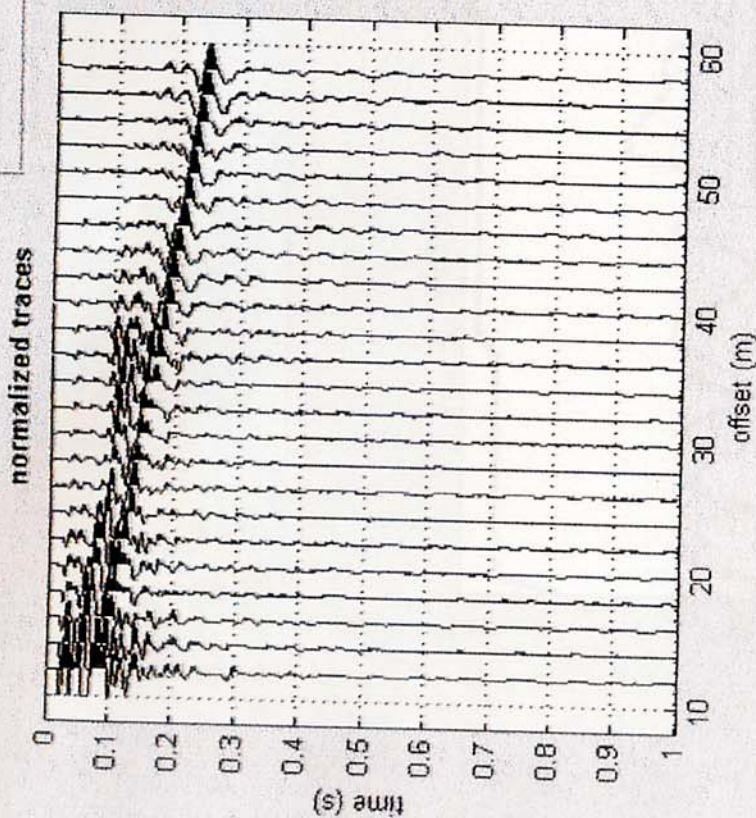
Cascina, 7/12/2010

Il geologo



#1: uploading & processing (MASW analyses)

dataset: 1250m.sgy
minimum offset: 12 m
geophone spacing: 2 m
sampling: 0.131 ms



filtering

utilities

data selection

toolbox

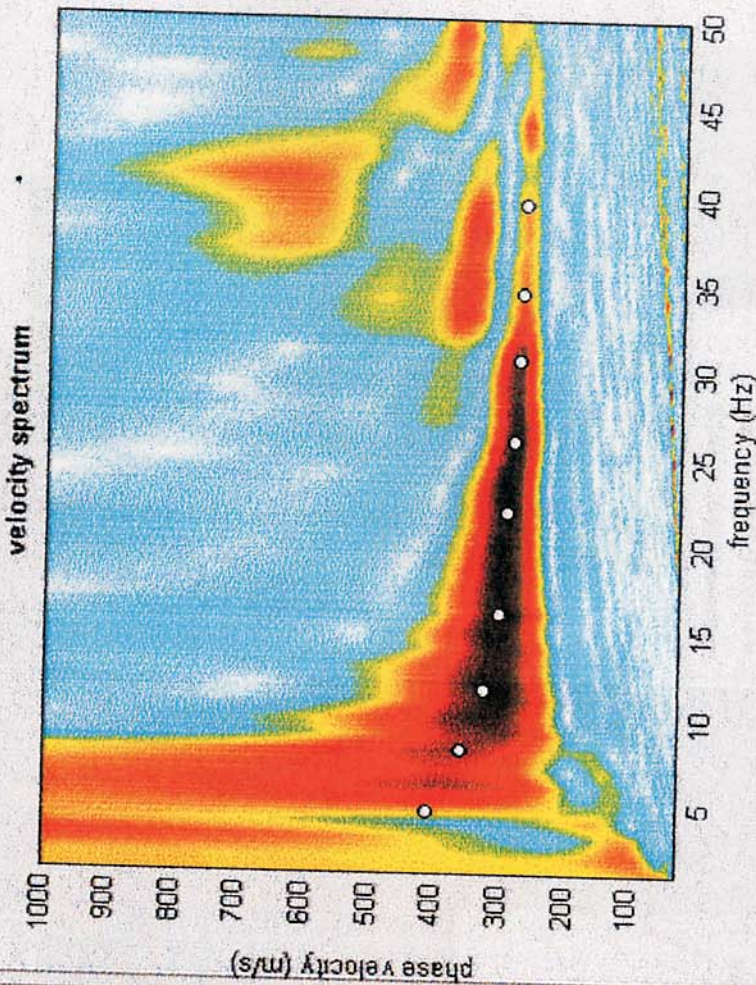
refraction

Attenuation analysis

#2: velocity spectrum, modelling & picking (MASW & ReMI analyses)

MASW ReMI

visualize curves

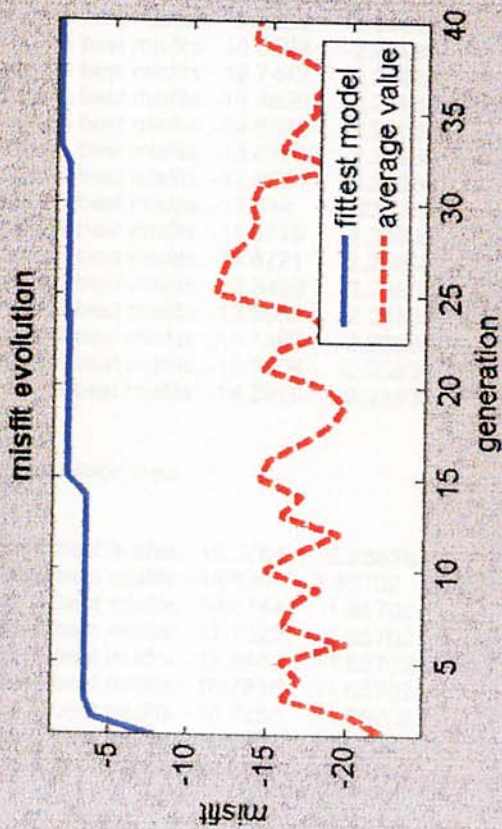
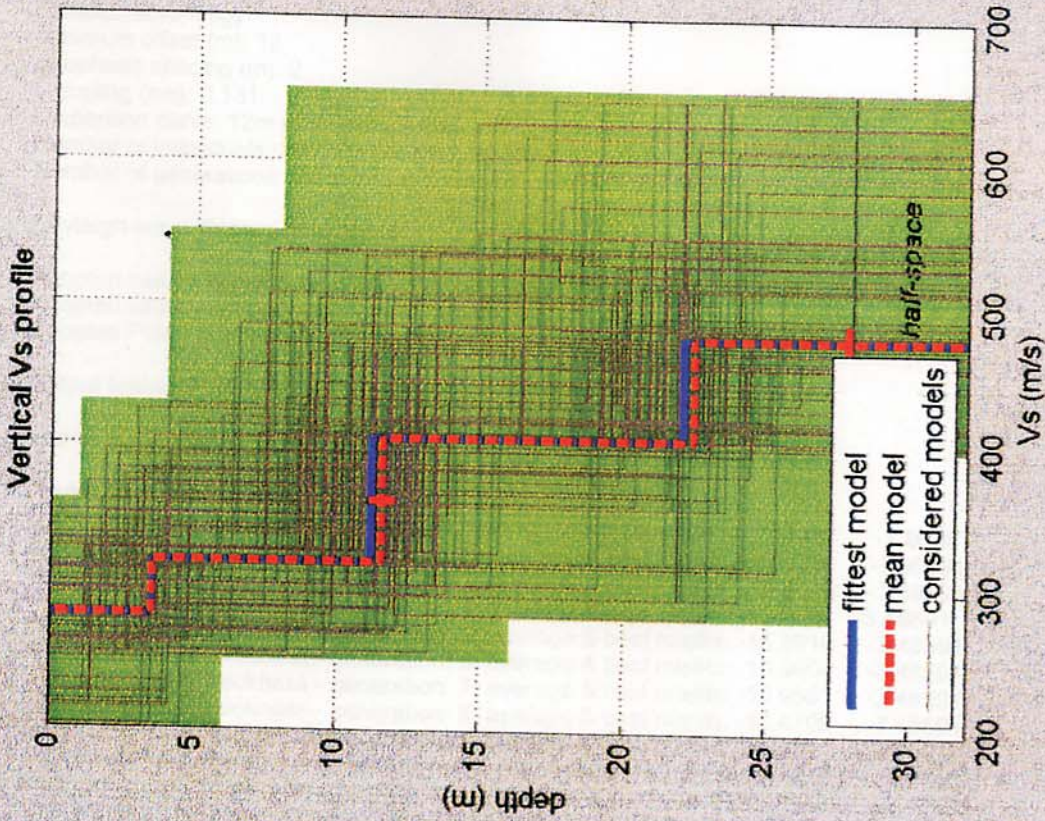
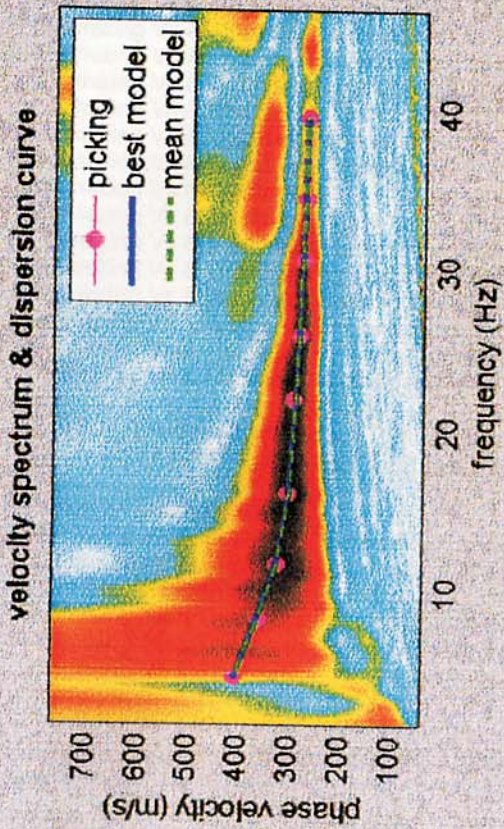


picking

modelling

Vs (m/s)	100	200	300	600	800	0	0
Poisson	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
thickness (m)	1	2	3	4	0	0	half-spac.

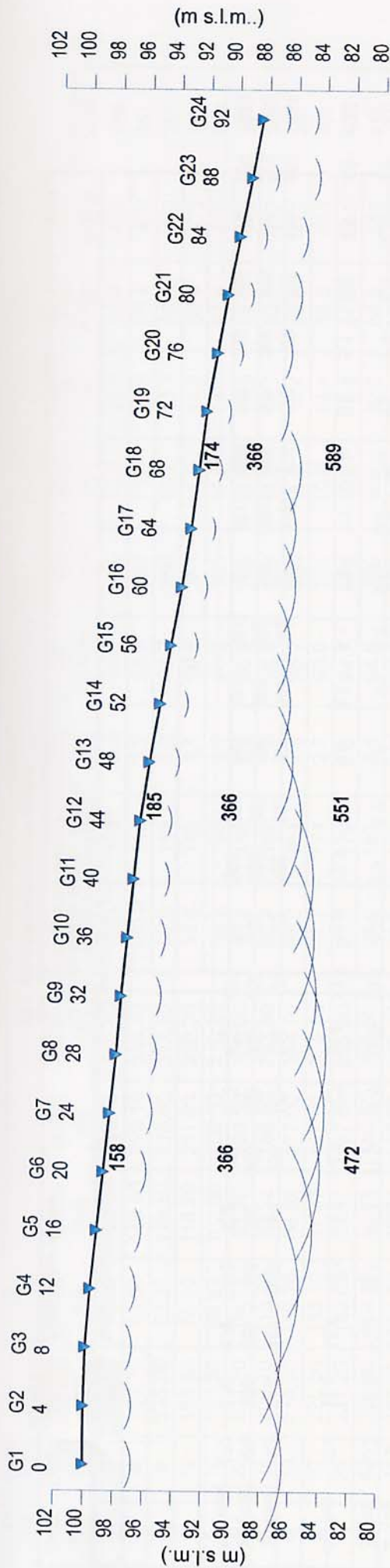




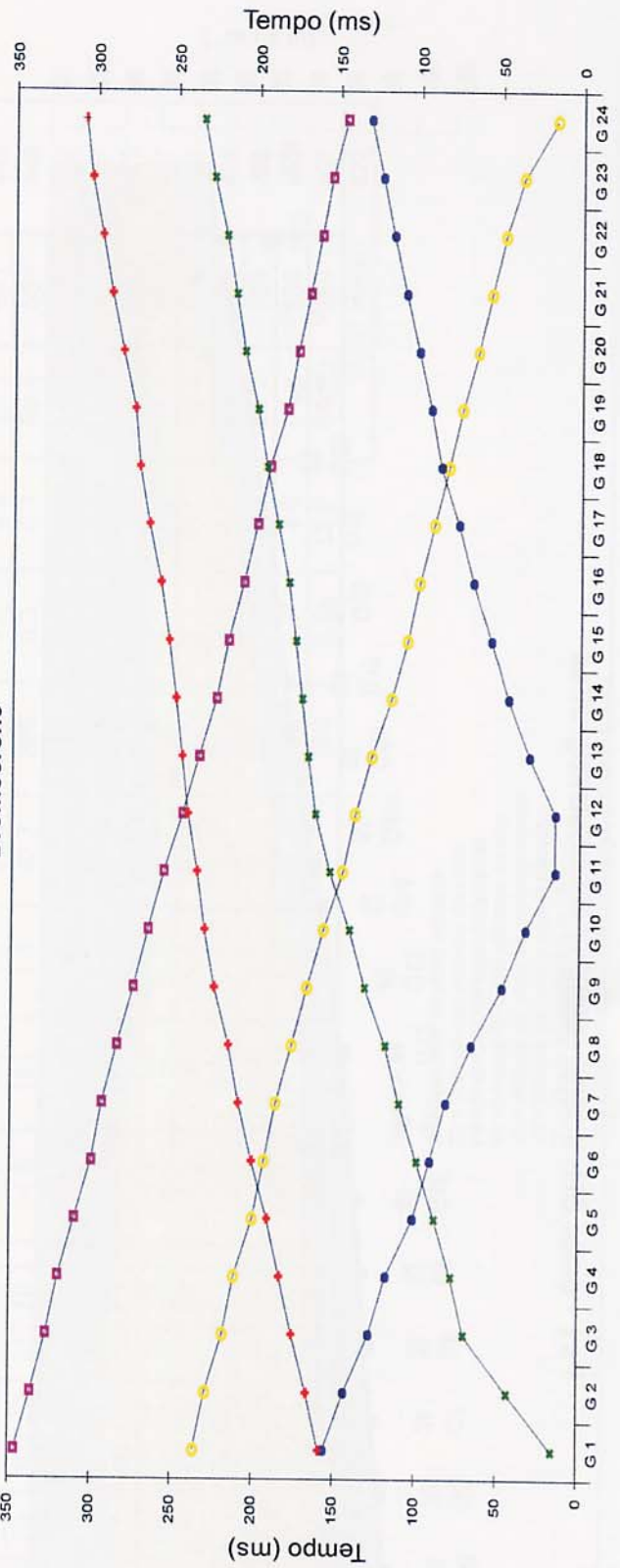
dataset: 12som.sgy
 dispersion curve: 12m pick la scala.cdp
 VS30 (best model): 375 m/s
 VS30 (mean model): 373 m/s



Profilo di sismica a Rifrazione Ps1 - onde SH



Dromocrono



Legenda

- ▲ Geofono
- Distanza dalla superficie topografica del limite di strato
- - - 1326 Velocità in m/sec.
- - - Contatti tettonici
- - - Faglie presunte
- Scala 1:400
- ◆ A Esterno sinistro
- ✕ B Estremo sinistro
- C Centrale
- D Estremo destro
- E Esterno destro

Il territorio comunale di San Miniato, ai sensi della Del.G.R.T. n.431 del 19/06/2006 sulla **classificazione sismica** del territorio regionale, è inserito nella Zona 3s.

1.2.3.

Per quanto riguarda le **condizioni topografiche** la categoria è "T2" corrispondente a "pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$ " (Tab.3.2.IV delle Norme).

Per la determinazione della **categoria del sottosuolo** si è fatto riferimento alla Tab.3.2.II delle Norme del D.M. 14/01/08, utilizzando il valore del parametro Vs30 determinato dalla prospezione sismica eseguita nell'area adiacente a quella dell'intervento, caratterizzata dagli stessi contesti geologici, geomorfologici e geotecnici (Tav 3 e Allegato 1): l'indagine geofisica si è svolta attraverso l'esecuzione di n.1 profilo di sismica a rifrazione con onde SH che ha fornito valori di Vs30 calcolati lungo il profilo fra 349 m/s e 491 m/s, con un valore medio di **423 m/s**.

Per le litologie, gli spessori ed i contrasti di velocità presenti la zona in esame rientra nella **categoria B** dei suoli di fondazione corrispondente a "depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità" (Tab.3.2.II delle Norme).

1.2.2. Determinazione parametri sismici

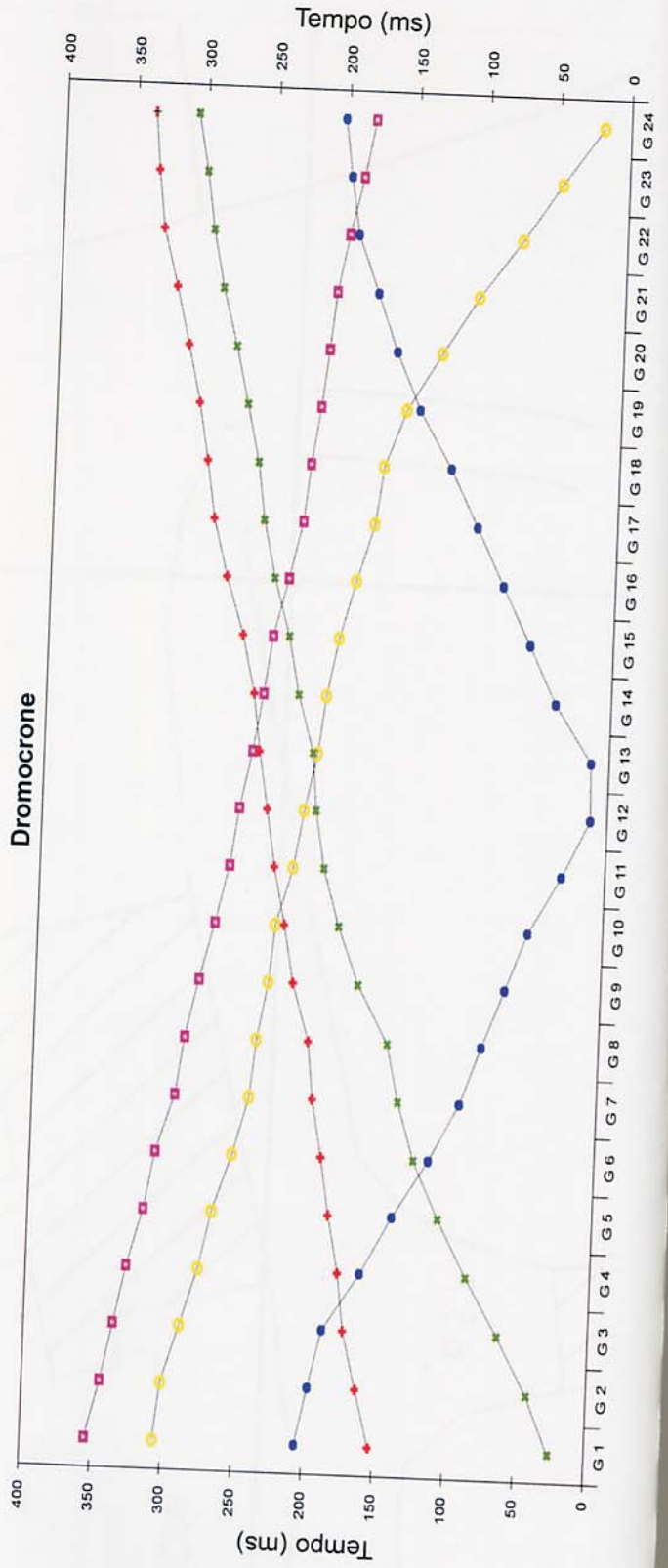
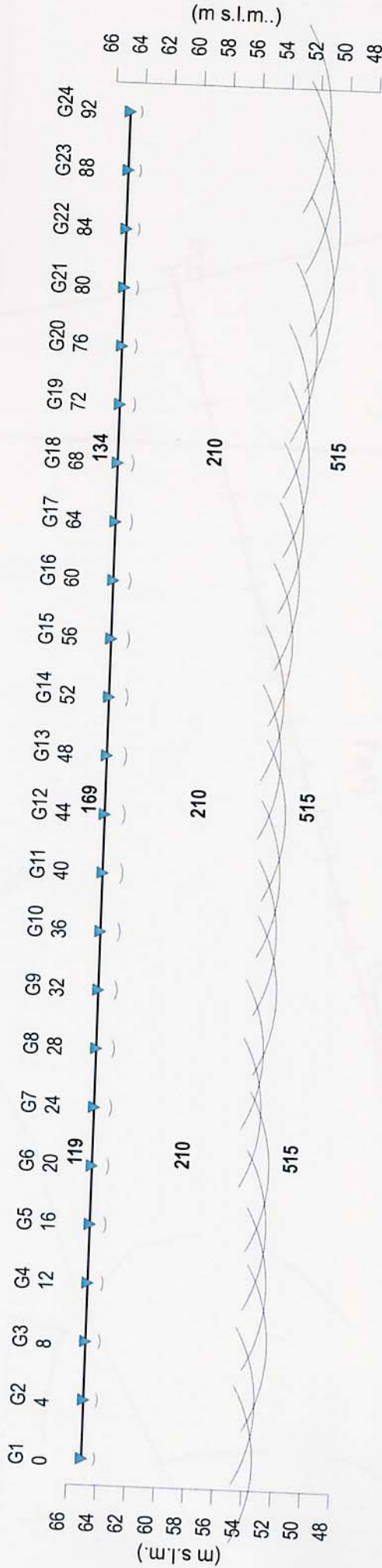
Latitudine (°)	43.685618			
Longitudine (°)	10.856058			
Classe d'uso	II			
Vita nominale (anni)	50			
Coefficiente d'uso (Cu)	1.0			
Categoria di sottosuolo	B			
Condizione topografica	T2			
Stato Limite	Tr [anni]	a_g [g]	F_o	Tc' [s]
Operatività (SLO)	30	0.045	2.549	0.243
Danno (SLD)	50	0.055	2.559	0.254
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.128	2.531	0.282
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.166	2.469	0.288
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
Ss Ampl. Strat-	1.20	1.20	1.20	1.20
Cc Coeff. Funz. Cat.	1.46	1.45	1.42	1.41
St Ampl. Topog.	1.20	1.20	1.20	1.20
kh	0.013	0.016	0.044	0.058
kv	0.006	0.008	0.022	0.029
Amax [m/s ²]	0.629	0.778	1.808	2.351
Beta	0.200	0.200	0.240	0.240

1.2.4.

Per lique
causa in un
rigidezza a t
fificative. La l

Profilo di sismica a Rifrazione Ps1 - onde SH



Legenda

- ▲ Geofono
- Distanza dalla superficie topografica del limite di strato
- 1326 Velocità in m/sec.
- Coniatti tettonici
- Faglie presunte
- Scala 1:400
- ▲ A Esterno sinistro
- ▲ B Estremo sinistro
- ▲ C Centrale
- ▲ D Estremo destro
- ▲ E Esterno destro

Dati Ps1 - onde SH

Tempi di arrivo

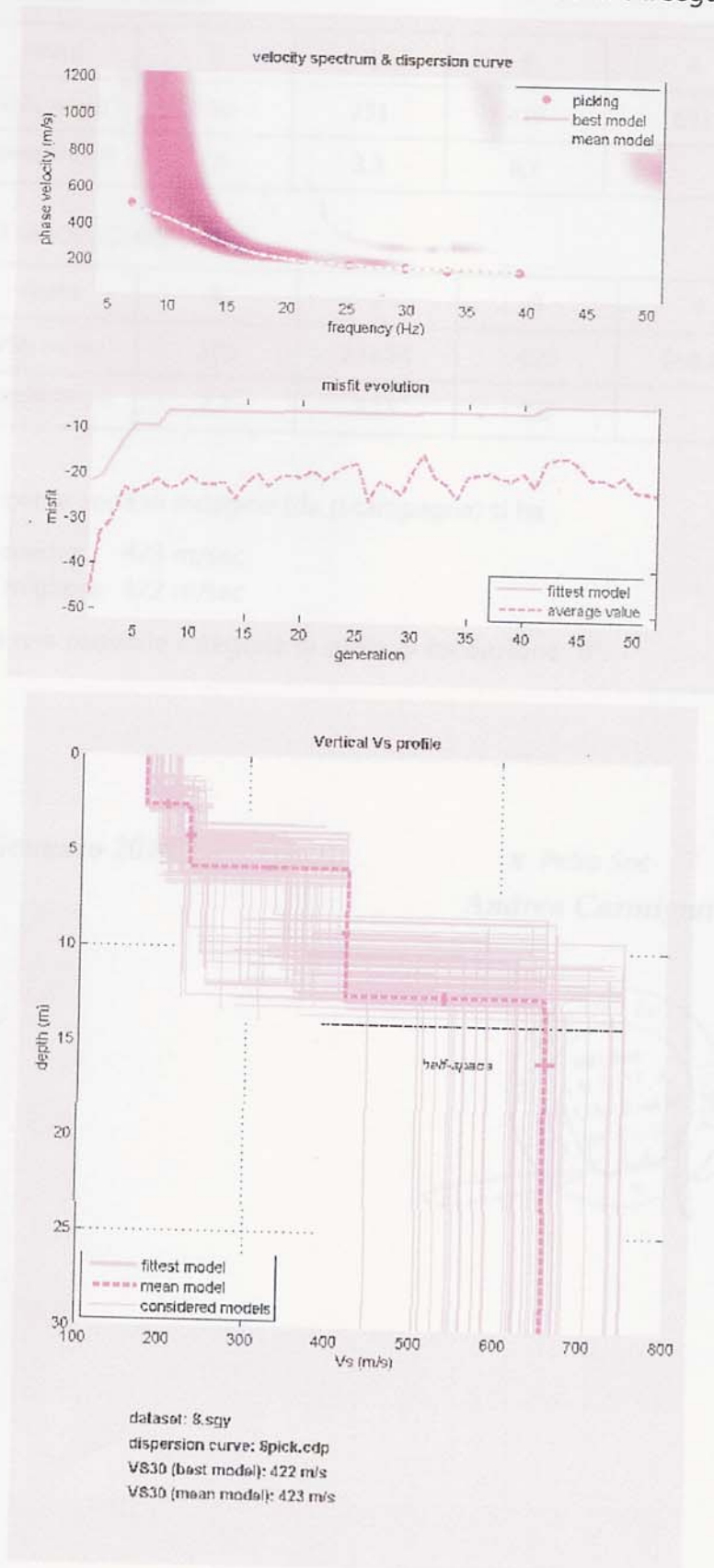
Geo. N°	Dist. m	ShotA ms	ShotB ms	ShotC ms	ShotD ms	ShotE ms
1	0	153.10	25.67	205.60	306.10	354.30
2	4	163.70	42.42	197.60	301.60	344.60
3	8	174.00	64.70	188.80	289.80	336.70
4	12	179.10	88.30	163.50	278.10	328.70
5	16	187.30	109.50	142.20	269.80	318.10
6	20	193.80	128.30	117.80	256.80	311.10
7	24	201.50	140.80	97.30	246.30	298.70
8	28	205.80	149.80	83.20	242.40	293.30
9	32	218.20	172.00	68.20	235.60	284.60
10	36	225.80	187.20	53.30	232.10	274.80
11	40	234.50	199.10	31.00	220.90	266.00
12	44	241.00	206.20	11.80	214.50	260.70
13	48	248.00	209.70	12.70	206.60	252.70
14	52	253.30	221.50	39.40	201.80	246.50
15	56	262.70	229.70	59.00	194.30	241.20
16	60	275.50	241.50	79.50	183.70	231.50
17	64	286.00	250.60	99.30	172.00	222.70
18	68	292.20	256.10	119.30	167.00	218.70
19	72	299.30	265.10	142.90	152.20	213.00
20	76	308.30	274.50	160.60	128.30	208.50
21	80	318.10	285.10	175.30	103.60	204.60
22	84	328.60	293.30	190.60	74.20	197.00
23	88	333.50	299.20	197.00	47.10	188.20
24	92	337.00	306.80	202.50	18.72	181.10

Vs30	Q m slm	V1 m/sec.	Z1 m	Q1 m slm	V2 m/sec.	Z2 m	H2 m	Q2 m slm	V3 m/sec.	Vs30 medio
305	65.0	78	0.9	64.1	210	10.7	11.7	53.3	515	309
306	65.0	86	1.0	64.0	210	10.7	11.7	53.3	515	309
303	65.0	95	1.0	64.0	210	11.4	12.4	52.6	515	309
308	65.0	103	1.0	64.0	210	11.1	12.2	52.8	515	309
309	65.0	111	1.1	63.9	210	11.0	12.0	53.0	515	309
311	65.0	119	1.1	63.9	210	11.0	12.1	52.9	515	309
319	65.0	128	1.2	63.8	210	10.2	11.4	53.6	515	309
321	65.0	136	1.2	63.8	210	10.2	11.4	53.6	515	309
314	65.0	144	1.3	63.7	210	10.9	12.2	52.8	515	309
318	65.0	152	1.3	63.7	210	10.7	12.0	53.0	515	309
318	65.0	161	1.4	63.6	210	10.7	12.1	52.9	515	309
318	65.0	169	1.4	63.6	210	11.0	12.3	52.7	515	309
316	65.0	157	1.3	63.7	210	10.6	11.9	53.1	515	309
319	65.0	152	1.3	63.7	210	10.7	12.0	53.0	515	309
318	65.0	148	1.2	63.8	210	11.2	12.4	52.6	515	309
314	65.0	143	1.2	63.8	210	11.5	12.7	52.3	515	309
310	65.0	138	1.1	63.9	210	11.7	12.9	52.1	515	309
309	65.0	134	1.1	63.9	210	12.0	13.1	51.9	515	309
306	65.0	129	1.0	64.0	210	11.9	12.9	52.1	515	309
307	65.0	125	1.0	64.0	210	12.3	13.3	51.7	515	309
303	65.0	120	1.0	64.0	210	13.4	14.3	50.7	515	309
293	65.0	115	0.9	64.1	210	13.7	14.6	50.4	515	309
291	65.0	111	0.9	64.1	210	13.2	14.1	50.9	515	309
295	65.0	106	0.8	64.2	210	12.9	13.7	51.3	515	309

Legenda:

- Z1 = Spessore del primo orizzonte
 Z2 = Spessore del secondo orizzonte
 H2 = Profondità del secondo orizzonte
 V1 = Velocità del primo orizzonte sismico
 V2 = Velocità del secondo orizzonte sismico
 V3 = Velocità del terzo orizzonte sismico
 Q = Quota del geofono in m s.l.m.
 Q1 = Quota della profondità del primo orizzonte sismico
 Q2 = Quota della profondità del secondo orizzonte sismico

Per dare uno spazio di ricerca significativo al processo di inversione ci si è basati anche sul contesto geolitologico locale. Il report con i dati salienti relativi al procedimento di elaborazione ed inversione è allegato alla presente relazione. Il risultato dell'inversione è il seguente:



Sono stati cioè individuati 4 strati a diversa velocità Vsh, e precisamente:

- secondo il MODELLO MEDIO:

strato	1	2	3	4
VSh (m/sec)	180	231	419	657
spessore (m)	2,6	3,3	6,7	

- secondo il MODELLO MIGLIORE:

strato	1	2	3	4
VSh (m/sec)	180	234,54	420	658,26
spessore (m)	2,7	3,15	7,0	

Con i dati ottenuti, per la zona di indagine (da p.campagna) si ha :

- VS30 del modello medio: 423 m/sec

- VS30 del modello migliore: 422 m/sec

Il che corrisponde a una possibile categoria di suolo di fondazione "B".

Livorno, Gennaio 2010

x Petra Snc

Andrea Carmignani



curve di dispersione ottenute, effettuata con algoritmi "genetici". Tale programma è in grado di operare sui records in formato SGY prodotti dalla strumentazione Ambrogeo.

Per dare uno spazio di ricerca significativo al processo di inversione ci si è basati su dati penetrometrici disponibili per l'area in oggetto e sulle caratteristiche litostratigrafiche generali note per la zona.

I diagrammi ed il report relativi al procedimento di elaborazione ed inversione sono allegati alla presente relazione. Sono stati individuati 4 strati a differente velocità Vsh:

- secondo il MODELLO MEDIO

strato n.	1	2	3	4
VS (m/s):	277	400	499	687
spessore (m):	4.1	8.1	7.9	

- secondo il MODELLO MIGLIORE:

strato	1	2	3	4
Vs (m/s):	283	401	502	681
spessore (m):	4.4	8.0	7.1	

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

- VS30 del modello medio: 459 m/s
- VS30 del modello migliore: 461 m/s

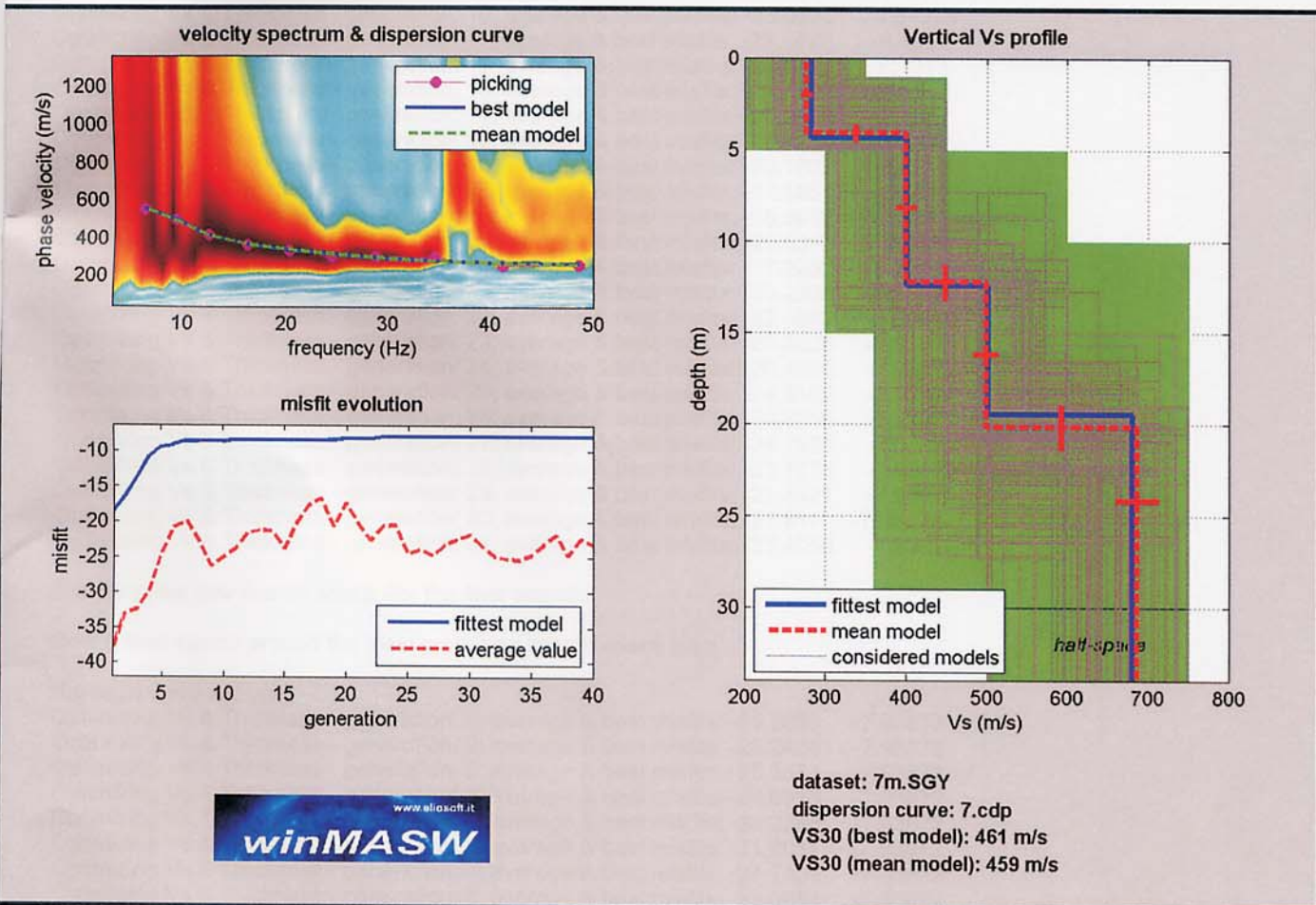
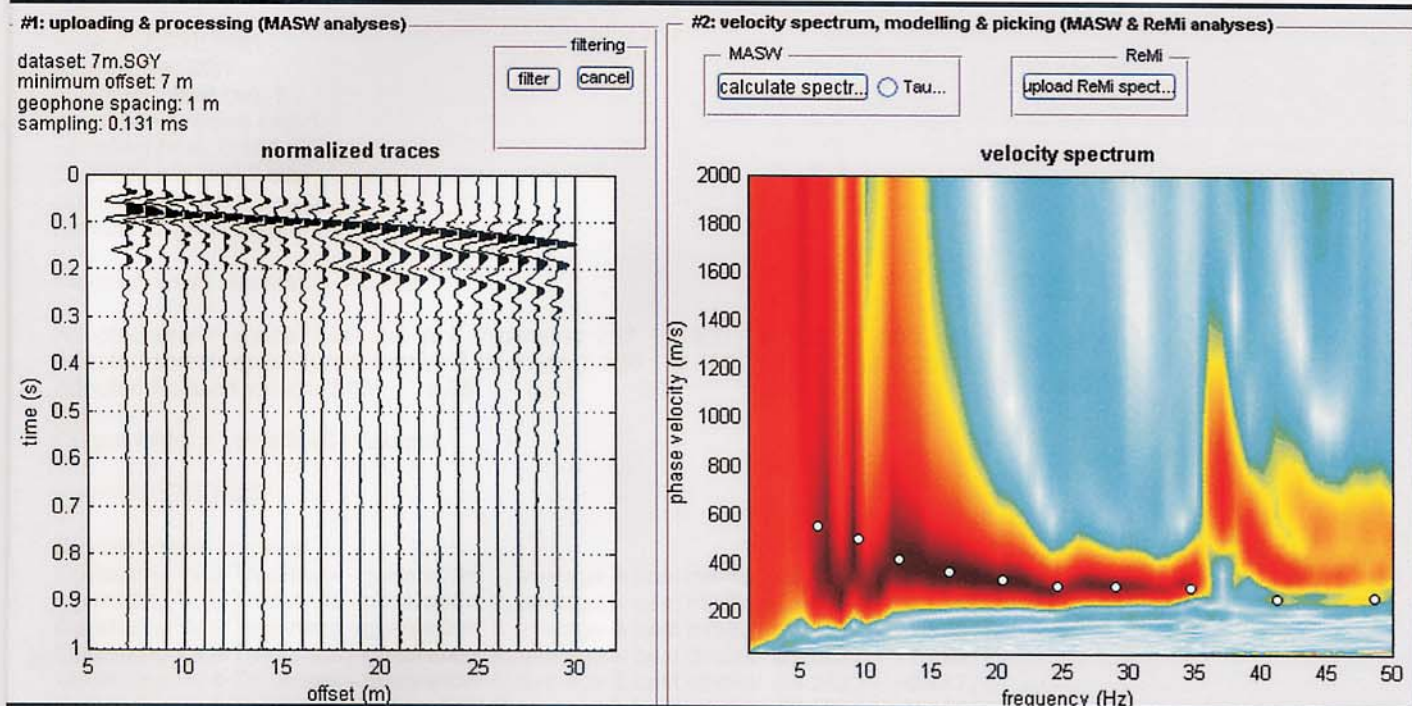
La **categoria di sottosuolo del sito in esame è in classe B**, secondo la tabella 3.2.11 delle NTC 2008 corrispondente a " B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

San Miniato 26/02/2011

Geol. Giuseppe Lotti



Grafici "common-shot gather" e spettro di velocità, elaborazioni e profilo verticale onde S



MODALITA' OPERATIVA

Si sono disposti i geofoni sul terreno quindi si è energizzato tramite mazza da 8 kg.

Si sono effettuate registrazioni di 1 sec.

Si sono disposti 12 geofoni da 4,5 hz alla distanza di 1 metro. Eseguendo 2 battute si è emulato una traccia a 24 canali.

RISULTATI OTTENUTI - BEST MODEL

Vs (m/s):	195	334	348	392	432
thickness (m):	1.3712	2.1035	3.6648	3.4017	

Approximate values for Vp, density & elastic moduli

Vp (m/s):	406	695	724	816	808
Density (gr/cm3):	1.84	1.97	1.98	2.00	2.00
Vp/Vs ratio:	2.08	2.08	2.08	2.08	1.87
Poisson:	0.35	0.35	0.35	0.35	0.30
Young modulus (MPa):	189	592	646	832	971
Shear modulus (MPa):	70	219	239	308	374
Lamé (MPa):	163	511	557	719	560
Bulk modulus (MPa):	210	657	717	924	809

dispersion curve (frequency - Rayleigh phase velocity)

Fundamental mode)

best model

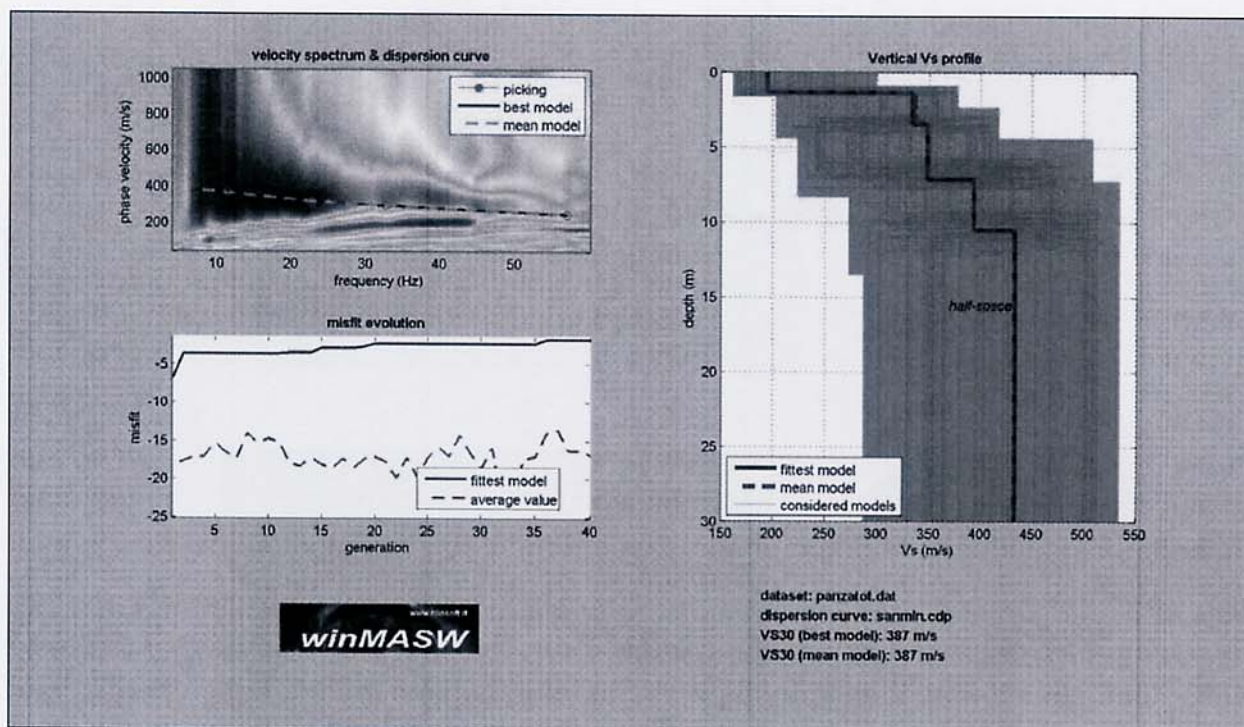
F(Hz)	VR(m/s)
7.14105	379.9365
11.3881	364.1933
22.7519	315.4594
32.6235	294.7471
56.8434	243.1833

Vs30 (best model): 387 m/s

CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICO-DINAMICA DEL SITO INDAGATO

Il V_{s30} risulta di 387 m/s; i depositi hanno spessore elevato e continuano in profondità, il bedrock sismico integro ($V_s > 800$ m/s) si trova a profondità superiori a 30 metri dal piano di campagna. Per tale situazione geologica, il sito verrà classificato quindi come di TIPO B.

MASW



1 - Dati sperimentali

Numero di ricevitori.....	24
Numero di campioni temporali	8000
Passo temporale di acquisizione	0.25ms
Numero di ricevitori usati per l'analisi	24
L'intervallo considerato per l'analisi comincia a.....	0ms
L'intervallo considerato per l'analisi termina a	1999.75ms

I ricevitori non sono invertiti (l'ultimo ricevitore è l'ultimo per l'analisi)

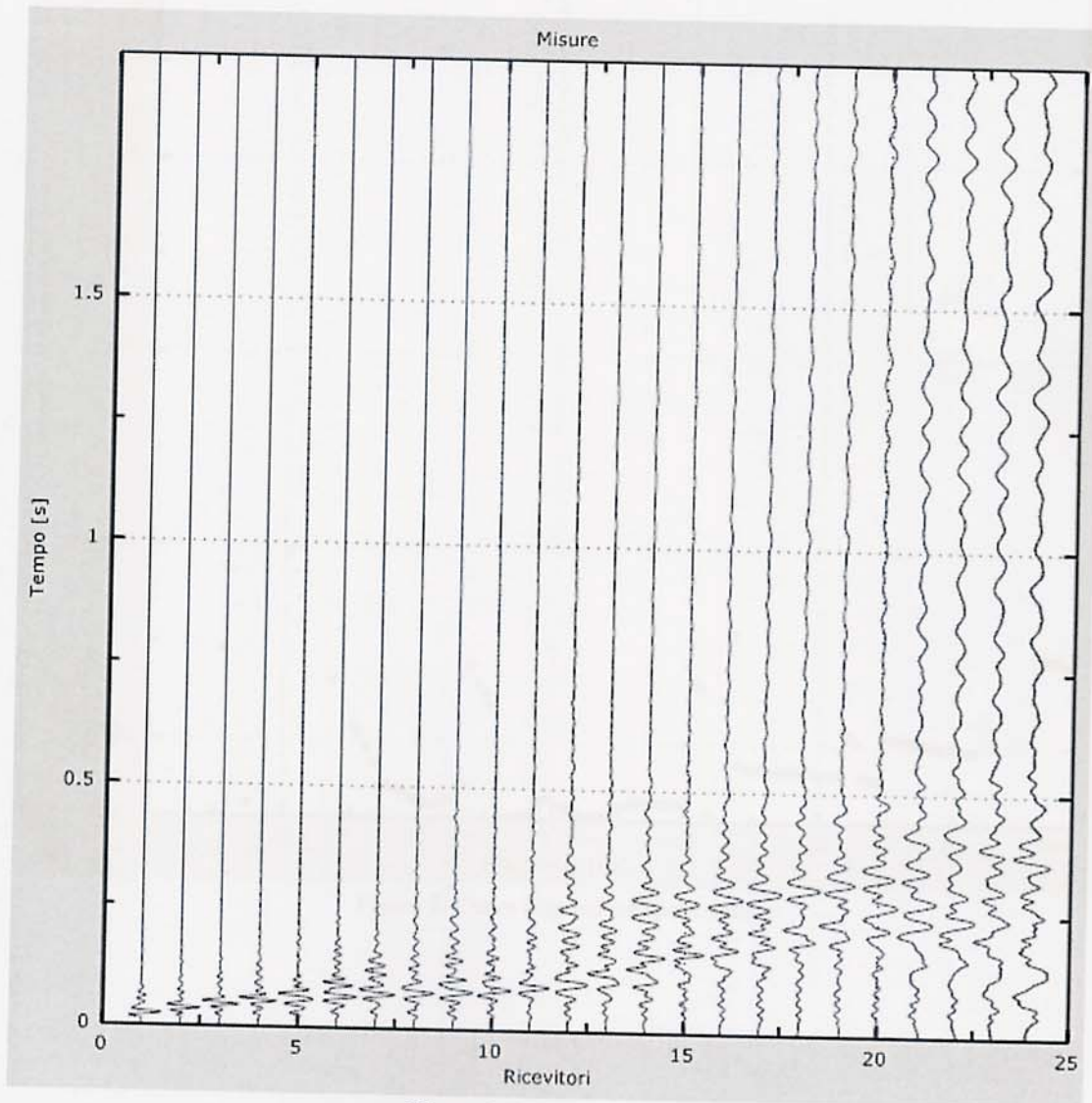


Figura 1: Tracce sperimentali

5 - Risultati finali

Offset [m].....0
Vs30 [m/s].....302

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).

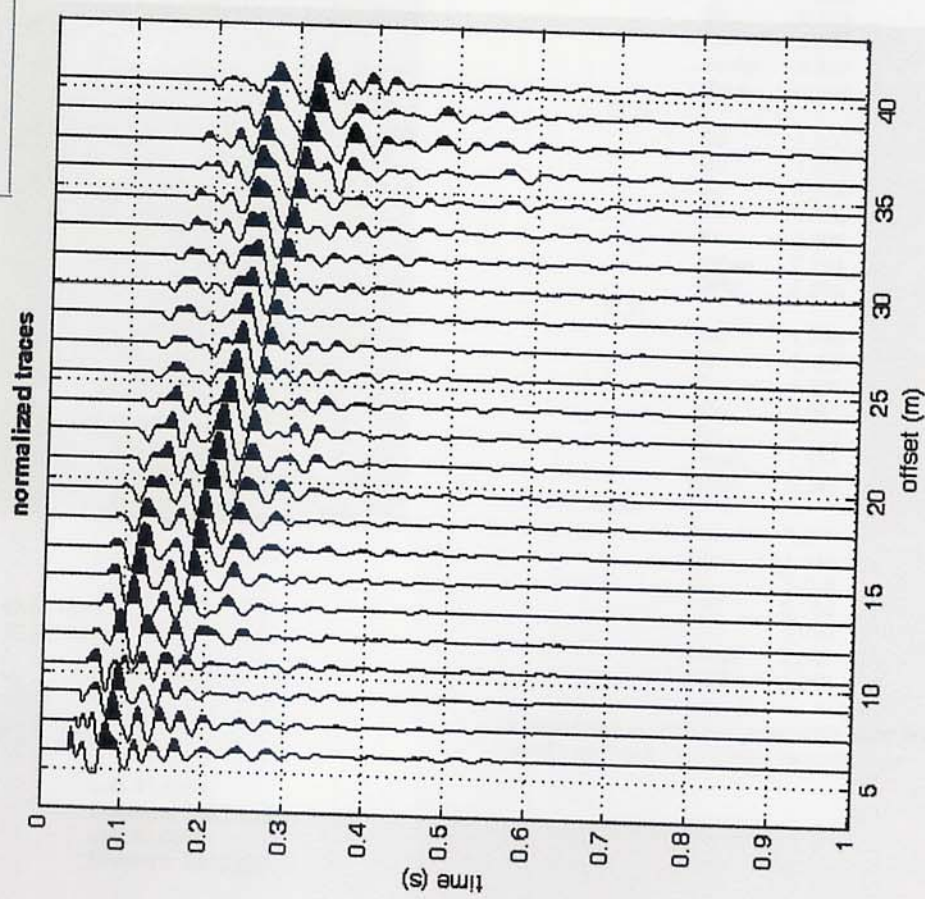
Il sito non è suscettibile di liquefazione e non è argilla sensitiva.

L'unità geotecnica dello strato rigido è la numero 6

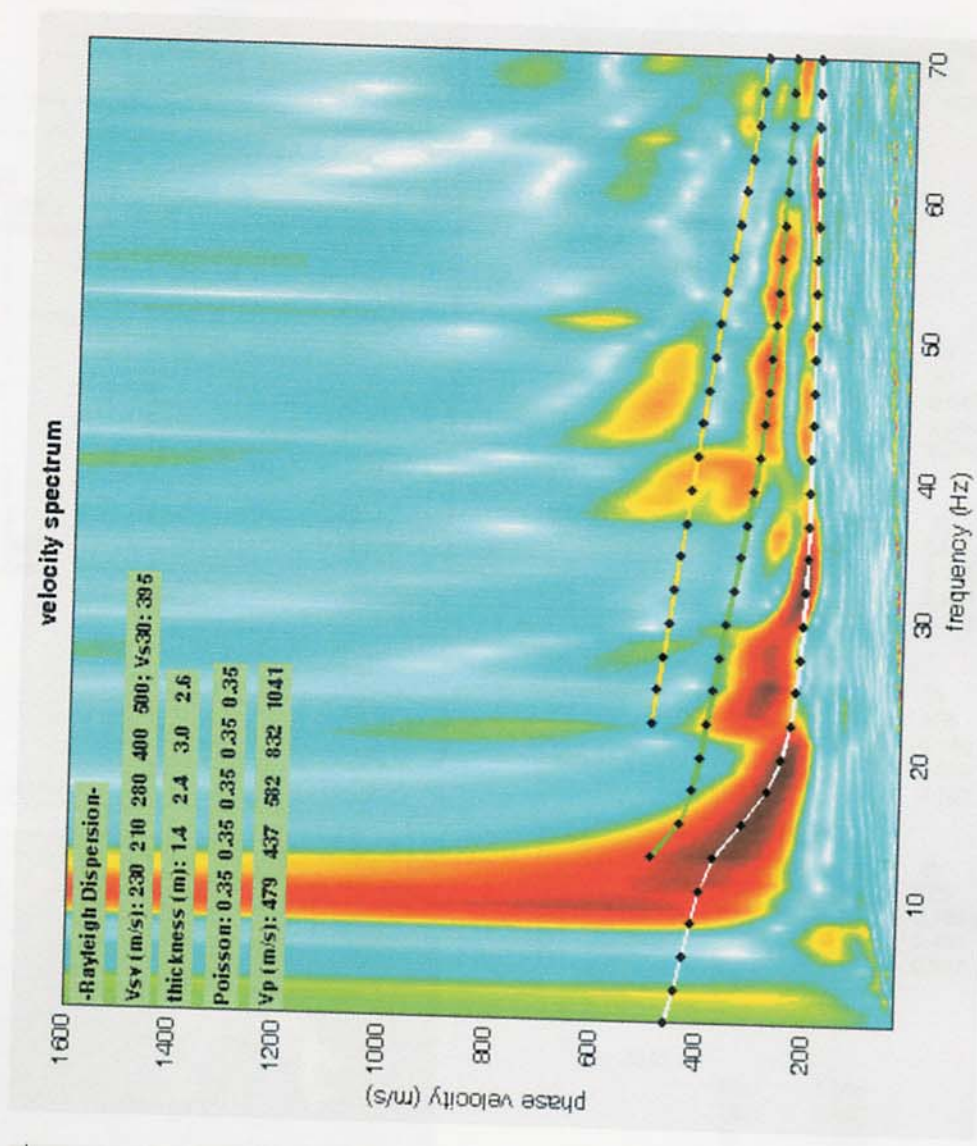
Tipo di suolo C

ALLEGATO FOTOGRAFICO

dataset: 6.sgy
 minimum offset: 6 m
 geophone spacing: 1.5 m
 sampling: 0.131 ms



common-shot gather



spettro di velocità

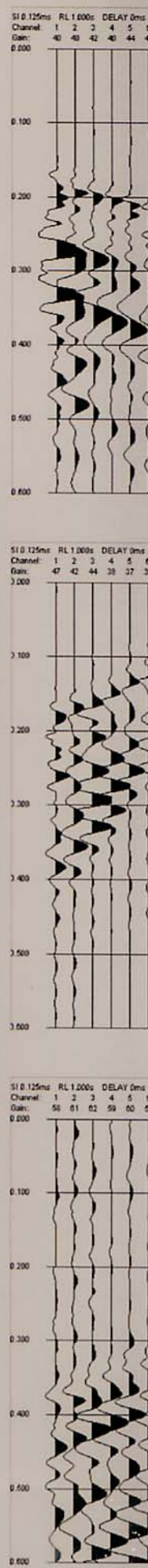
Dati Ps1 - onde SH

Tempi di arrivo

Geo. N°	Dist. m	ShotA		ShotB		ShotC		ShotE		V1 m/sec.	Z1 m	Q1 m slm	V2 m/sec.	Z2 m	H2 m	Q2 m slm	V3 m/sec.	Vs30
		ms	ms	ms	ms	ms	ms											
1	0	158.80	15.62	156.20	236.10	346.30			100.0	143	3.3	96.7	10.3	13.6	86.4	472	349	
2	4	166.70	43.50	143.80	229.10	336.70			100.0	143	3.2	96.8	10.3	13.6	86.4	472	351	
3	8	176.00	70.37	128.50	218.60	327.50			99.9	143	3.2	96.7	10.2	13.4	86.5	472	351	
4	12	183.80	78.50	118.20	211.80	320.30			99.6	148	3.1	96.5	11.1	14.2	85.4	472	354	
5	16	191.50	88.87	102.00	200.50	310.20			99.2	153	3.0	96.2	11.7	14.7	84.5	472	357	
6	20	201.20	99.75	91.75	193.50	300.00			98.8	158	2.9	95.9	11.9	14.8	84.0	472	361	
7	24	209.70	110.70	82.12	186.50	293.80			98.4	162	2.9	95.5	11.8	14.7	83.7	472	363	
8	28	216.00	119.30	66.62	177.00	284.70			98.0	164	2.8	95.2	11.6	14.4	83.6	472	367	
9	32	225.00	132.10	47.87	167.70	274.70			97.7	174	2.7	95.0	10.6	13.4	84.3	551	401	
10	36	231.20	142.00	33.37	157.60	265.80			97.3	179	2.6	94.7	10.2	12.8	84.5	551	408	
11	40	236.00	154.20	15.12	146.20	256.30			96.9	182	2.4	94.5	9.9	12.3	84.6	551	415	
12	44	241.80	163.30	15.25	138.60	245.10			96.5	185	2.1	94.4	8.9	11.0	85.5	551	428	
13	48	245.70	168.20	31.75	128.60	235.10			95.9	188	2.0	93.9	7.8	9.8	86.1	551	437	
14	52	249.60	172.20	45.00	116.60	224.70			95.2	185	1.9	93.3	7.0	8.9	86.3	551	443	
15	56	254.20	176.20	55.75	107.20	217.70			94.5	183	1.8	92.7	6.3	8.1	86.4	551	449	
16	60	259.50	180.80	67.12	100.10	208.50			93.8	180	1.7	92.1	6.0	7.8	86.0	551	452	
17	64	267.00	187.50	76.37	91.25	200.30			93.2	177	1.6	91.6	5.5	7.1	86.1	551	457	
18	68	273.10	194.60	87.37	82.50	192.70			92.7	174	1.6	91.1	5.4	7.0	85.7	589	476	
19	72	276.20	200.50	93.62	74.50	182.20			92.2	172	1.6	90.6	3.9	5.6	86.6	589	487	
20	76	283.70	208.70	101.10	64.75	175.60			91.5	169	1.7	89.8	3.4	5.1	86.4	589	487	
21	80	291.00	214.30	109.10	56.62	168.60			90.8	166	1.7	89.1	3.3	5.0	85.8	589	486	
22	84	297.10	220.30	116.80	48.25	161.50			90.0	164	1.8	88.2	2.8	4.6	85.4	589	486	
23	88	303.70	228.20	123.80	37.12	155.20			89.2	161	1.8	87.4	2.9	4.6	84.6	589	483	
24	92	307.80	234.50	131.30	16.50	146.20			88.5	161	1.8	86.7	2.0	3.8	84.7	589	491	
																	Vs30 medio	423

Legenda:

- Z1 = Spessore del primo orizzonte
- Z2 = Spessore del secondo orizzonte
- H2 = Profondità del secondo orizzonte
- V1 = Velocità del primo orizzonte sismico
- V2 = Velocità del secondo orizzonte sismico
- V3 = Velocità del terzo orizzonte sismico
- Q = Quota del geofono in m s.l.m.



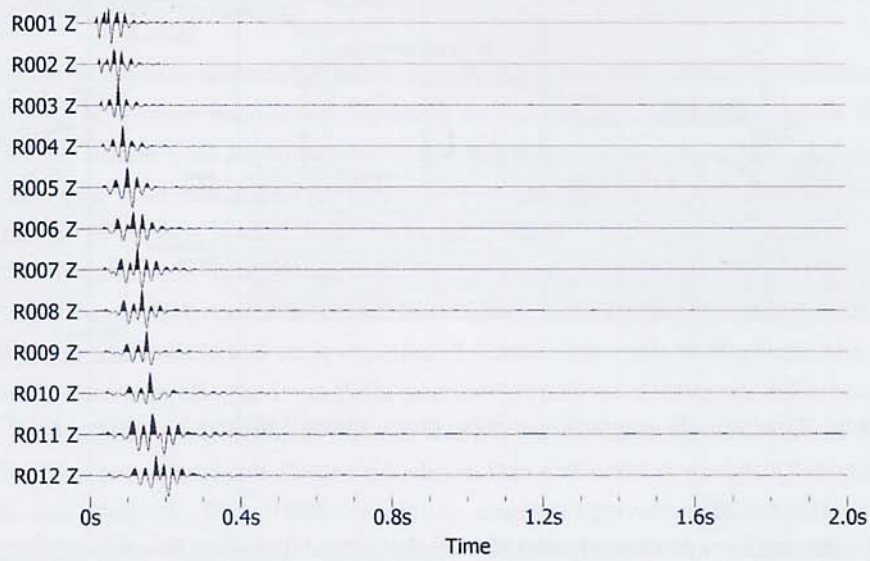


Figura 2.2.4: Sismogramma relativo all'indagine sismica masw

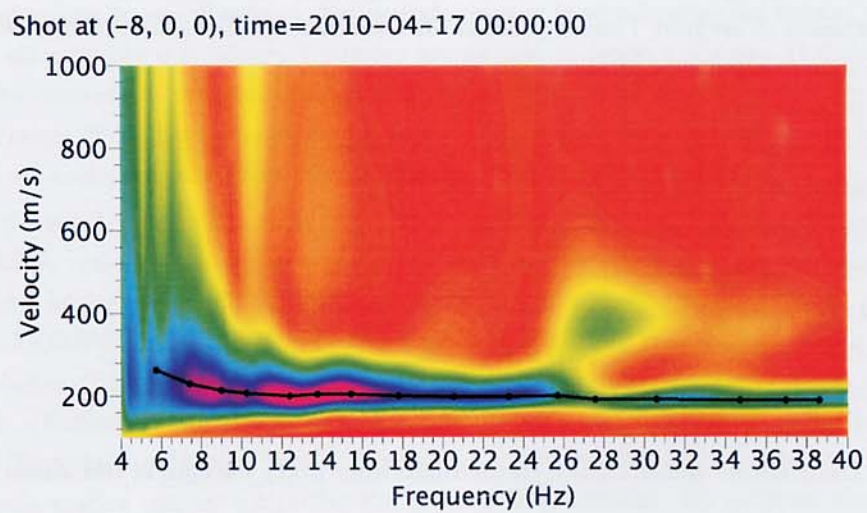


Figura 2.2.5: Spettro f--k.

Fig
pro

Fig
vel

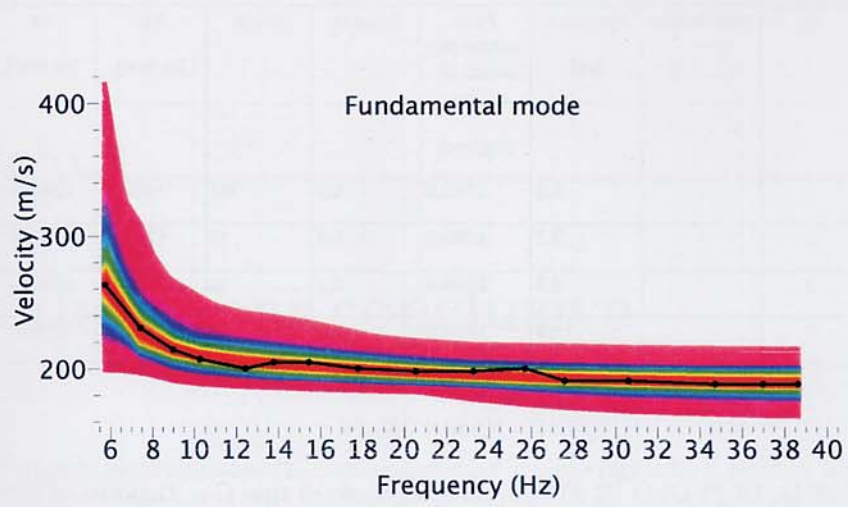


Figura 2.2.6: Curva di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di rayleigh da prospezione masw.

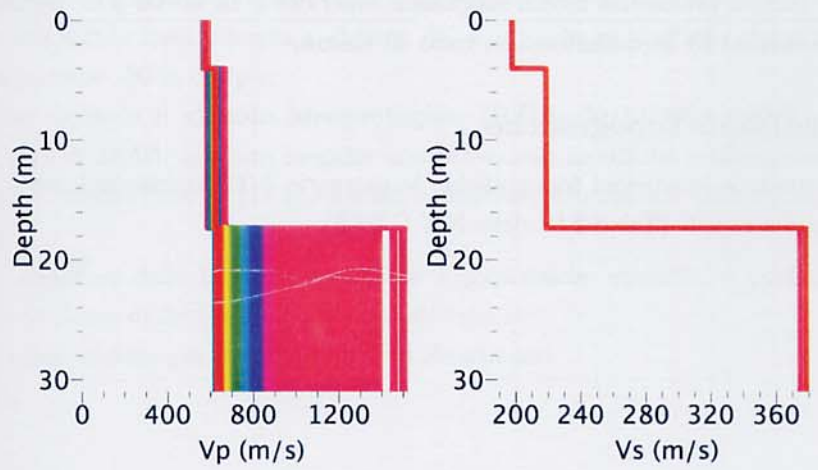


Figura 2.2.7: Profilo verticale 1d delle vs ottenuto dall'inversione della curva di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di rayleigh: masw.

V_i = Velocità in m/s dello strato i -esimo

n.	Descrizione	Spessore [m]	Peso saturato per unità di volume [kg/mc]	Poisson	Falda	V_p [m/sec]	V_s [m/sec]
1		6,5	1900,0	0,2	No	1085	226,15
2		5,2	1900,0	0,2	Si	424	178,73
3		4,3	1900,0	0,2	Si	1325	423,12
4		14,0	1900,0	0,2	Si	1325	674,8

$$VS_{30} = 335,74$$

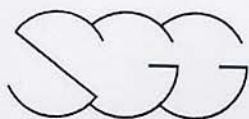
CATEGORIA DI SUOLO DI FONDAZIONE Suolo di tipo C -- Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT_{,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < C_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

2.2.4 Verifica fenomeni di liquefazione

Nel caso in oggetto siamo in presenza di un terreno di fondazione di natura prevalentemente coesiva e con falda a profondità media stagionale superiore a 15 m dal p.c., pertanto sono da **escludere fenomeni di liquefazione in caso di sisma.**

2.2.5 Condizioni Topografiche

Per quanto riguarda le condizioni topografiche, la categoria è T2, corrispondente a "pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$ " (Tab.3.2.IV delle N.T.C.2008)



Prova MASW

L'interpretazione della prova MASW, relativamente alle onde S, ha reso evidente la seguente successione:

Best model			Mean model		
Profondità da P.C		Velocità Onde S (m/s)	Profondità da P.C		Velocità Onde S (m/s)
0	3,7	146	0	4,0	148
3,7	15,0	192	4,0	15,1	193
15,0	40	446	15,1	40	447
Vs30 = 255 m/s			Vs30 = 255 m/s		

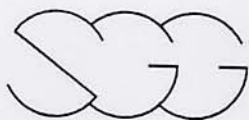
In definitiva, la prova MASW realizzata evidenzia che l'area in esame può essere collocata, secondo la normativa italiana, in **classe C**.

Siena, Marzo 2011

Dr. Geol. Filippo Giorgi



Sig. Marco CHINI
Cascina Cavane – Comune di San Miniato (PI)
INDAGINE GEOFISICA – RAPPORTO TECNICO



8 – ANALISI DEI RISULTATI

Nel complesso l'indagine geofisica eseguita ha permesso di caratterizzare il sottosuolo sia con il modello di distribuzione della velocità delle onde "P", tramite l'interpretazione tomografica, sia con il modello di distribuzione della velocità delle onde "S", attraverso l'analisi della prova Re.Mi e della prova MASW.

I risultati dell'indagine geofisica di seguito descritti sono stati riportati nella tavola allegata.

Profilo sismico tomografico a rifrazione

Il profilo sismico a rifrazione ha permesso di rappresentare il sottosuolo con un modello di distribuzione della velocità delle onde "P" che si correla bene con le prove geofisiche realizzate nel sito.

La sua interpretazione ha evidenziato sostanzialmente un assetto stratigrafico sub orizzontale. In superficie si evidenziano terreni con velocità sismica inferiore a 500 m/s. Inferiormente la velocità sismica aumenta in modo costante per tutta la profondità indagata e alla profondità di circa 10 metri si registra la velocità sismica di 1.500 m/s.

Prova Re.Mi.

L'interpretazione della prova Re.Mi. , relativamente alle onde S, ha reso evidente la seguente successione:

Profondità da P.C		Velocità Onde S (m/s)
0	4,0	147
4,0	16,2	204
16,2	40	415

Per questo terreno il valore di Vs30 (calcolato da p.c.) risulta pari a 251 m/s.

In definitiva, la prova Re.Mi. realizzata evidenzia che l'area in esame può essere collocata, secondo la normativa italiana, in **classe C**.

Sig. Marco CHINI

Cascina Cavane – Comune di San Miniato (PI)
INDAGINE GEOFISICA – RAPPORTO TECNICO



8 – ANALISI DEI RISULTATI

Nel complesso l'indagine geofisica eseguita ha permesso di caratterizzare il sottosuolo sia con il modello di distribuzione della velocità delle onde "P", tramite l'interpretazione tomografica, sia con il modello di distribuzione della velocità delle onde "S", attraverso l'analisi della prova Re.Mi e della prova MASW.

I risultati dell'indagine geofisica di seguito descritti sono stati riportati nella tavola allegata.

Profilo sismico tomografico a rifrazione

Il profilo sismico a rifrazione ha permesso di rappresentare il sottosuolo con un modello di distribuzione della velocità delle onde "P" che si correla bene con le prove geofisiche realizzate nel sito.

La sua interpretazione ha evidenziato sostanzialmente un assetto stratigrafico sub orizzontale. In superficie si evidenziano terreni con velocità sismica inferiore a 500 m/s. Inferiormente la velocità sismica aumenta in modo costante per tutta la profondità indagata e alla profondità di circa 10 metri si registra la velocità sismica di 1.500 m/s.

Prova Re.Mi.

L'interpretazione della prova Re.Mi. , relativamente alle onde S, ha reso evidente la seguente successione:

Profondità da P.C		Velocità Onde S (m/s)
0	4,0	147
4,0	16,2	204
16,2	40	415

Per questo terreno il valore di Vs30 (calcolato da p.c.) risulta pari a 251 m/s.

In definitiva, la prova Re.Mi. realizzata evidenzia che l'area in esame può essere collocata, secondo la normativa italiana, in **classe C**.

Sig. Marco CHINI

Cascina Cavane – Comune di San Miniato (PI)
INDAGINE GEOFISICA – RAPPORTO TECNICO

1 - Dati sperimentali

Numero di ricevitori.....	24
Numero di campioni temporali	8000
Passo temporale di acquisizione	0.25ms
Numero di ricevitori usati per l'analisi	24
L'intervallo considerato per l'analisi comincia a.....	0ms
L'intervallo considerato per l'analisi termina a	1999.75ms
I ricevitori non sono invertiti (l'ultimo ricevitore è l'ultimo per l'analisi)	

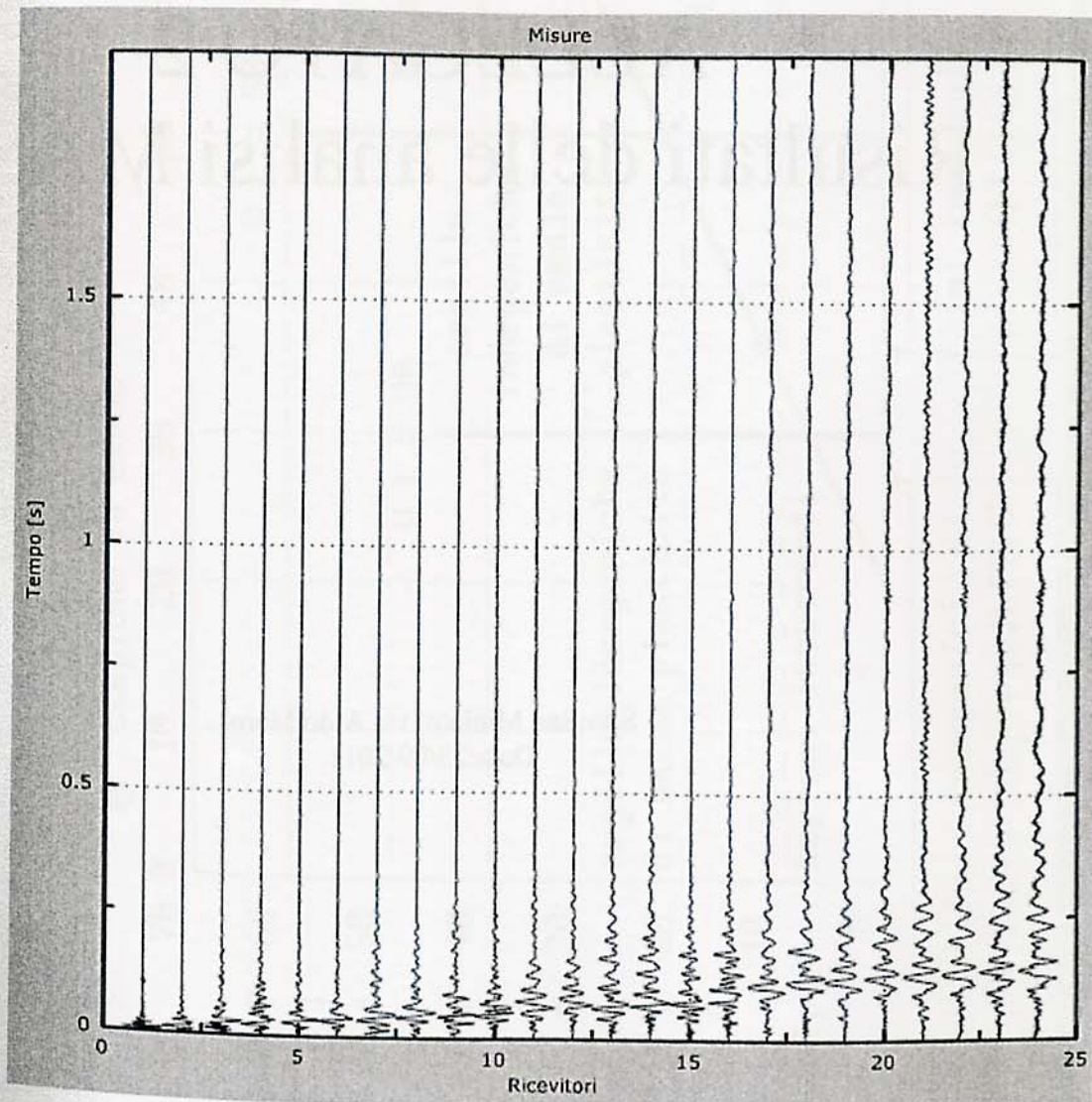


Figura 1: Tracce sperimentali

5 - Risultati finali

Offset [m].....0
Vs30 [m/s].....432

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 8

Tipo di suolo B

RISULTATI DELL' INDAGINE SISMICA

MODELLO MEDIO

Vs (m/s):	101	274	480	684	597	633
Deviazioni Standard (m/s):	8	11	6	14	60	114
Spessori (m):	0.7	3.9	5.6	7.5	7.9	
Deviazioni Standard (m):	0.1	0.3	0.3	0.7	1.6	

Valori approssimati per Vp, densità ed alcuni moduli elastici

Vp (m/s):	210	570	999	1424	1243	1184
Densità (gr/cm ³):	1.68	1.92	2.05	2.14	2.11	2.09
Rapporto Vp/Vs:	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	1.87
Poisson:	0.35	0.35	0.35	0.35	0.30	
Modulo di compressione (MPa):	17	144	473	1001	751	839

MODELLO MIGLIORE

Vs (m/s):	103	276	481	689	594	563
Spessori (m):	0.7	4.037	5.5812	7.7153	7	
Valori approssimati per Vp, densità ed alcuni moduli elastici (VEDI MANUALE)						
Vp (m/s):	214	575	1001	1434	1237	1053
Densità (gr/cm ³):	1.68	1.92	2.05	2.14	2.11	2.07
Rapporto Vp/Vs:	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	1.87
Poisson:	0.35	0.35	0.35	0.35	0.30	
Modulo di compressione (MPa):	18	146	475	1017	743	655

dispersion curve (frequency - Rayleigh phase velocity)

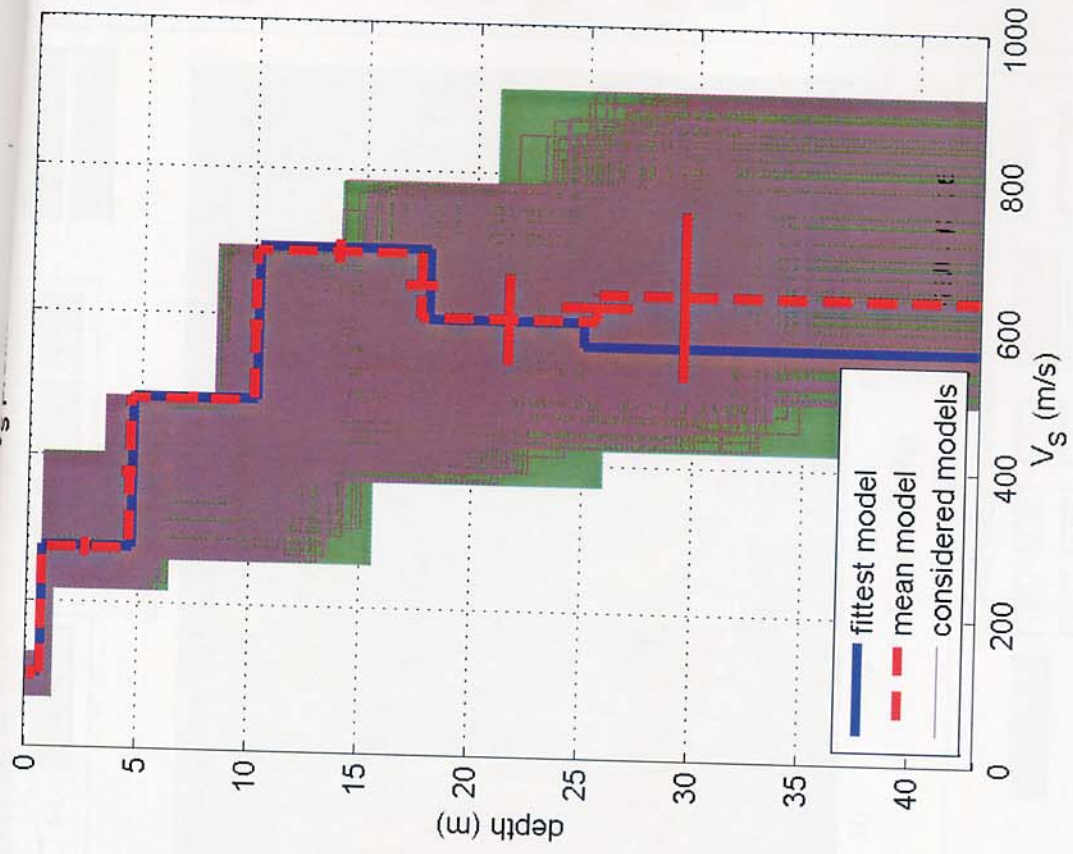
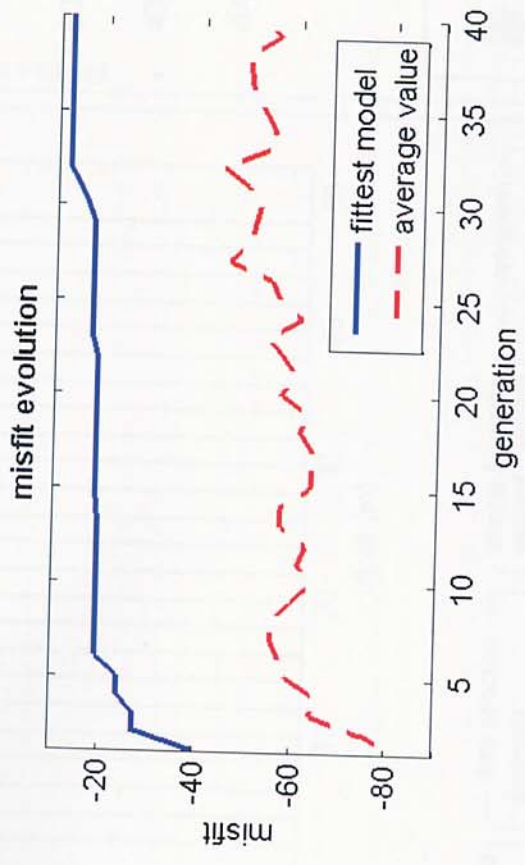
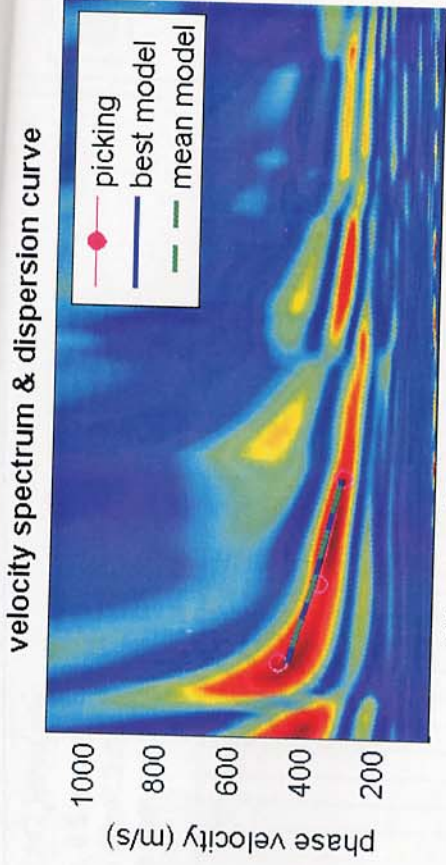
Fundamental mode)

best model

F(Hz)	VR(m/s)
18.1963	439.5847
21.3622	371.2051
25.5354	298.2965

VS30 (modello medio): 467 m/s

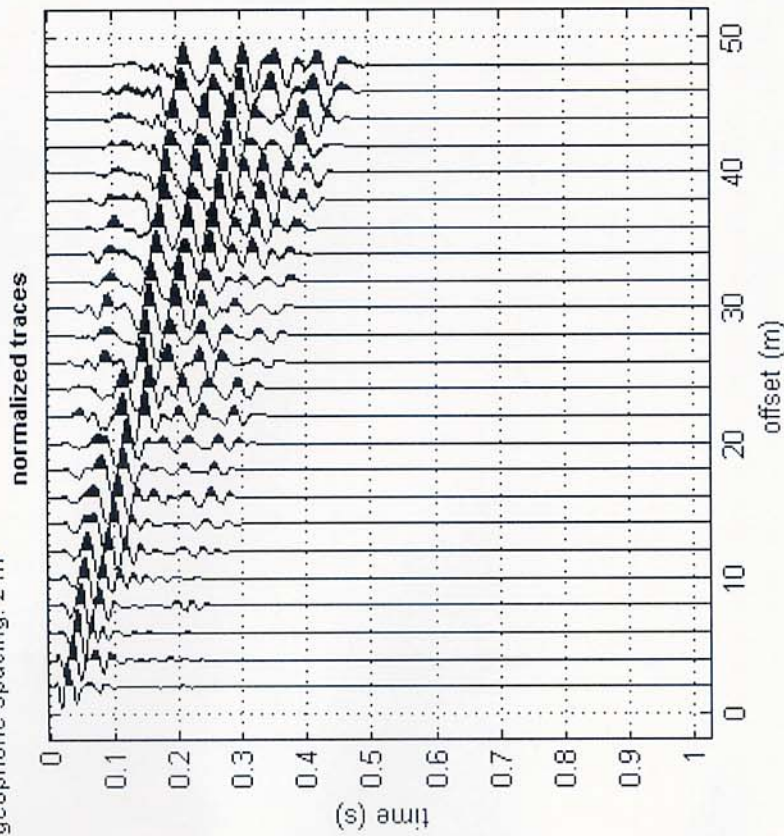
VS30 (modello "migliore"): 463 m/s



dataset: 1zvf2_4_filtred.sgy
dispersion curve: 1zvf2_4.a.cdp
 V_{s30} (best model): 463 m/s
 V_{s30} (mean model): 467 m/s

#1: uploading & processing (MASW analyses)

dataset: 1zvf2_4_filtred.sgy
 sampling: 0.5 ms
 minimum offset: 2 m
 geophone spacing: 2 m



resampling: 1, resam..., accept

data selection: activate, select, cancel, save

filtering & spectra: filter, cancel, spectrum, spectrogr...

refraction: refraction, upload, save, clear refraction

other tools & setting: 1.0235, Time length to visualize, done, flip trac..., zero padd...

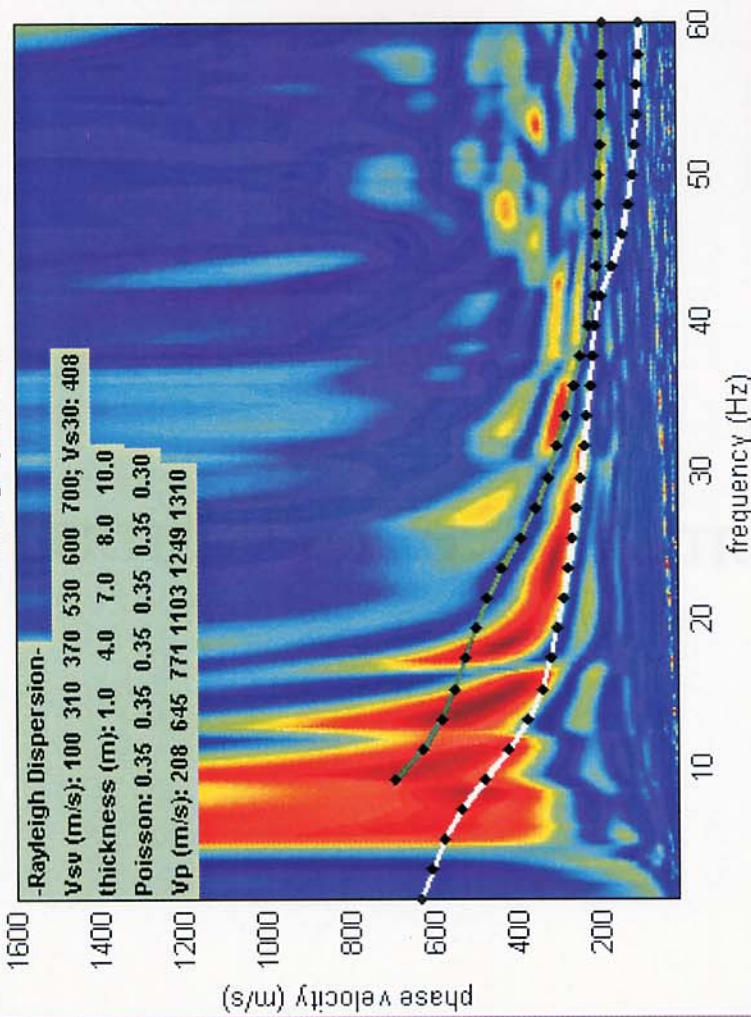
MASW: compute velocity spectrum

handling the spectra: explore spectr..., mode separation

phase velo..., f-k, group veloc...

save, upload, merge

velocity spectrum



general setting: Rayleigh, 2, phase..., Reference, HV body w..., HV modes (SW)

about Poiss...: 100, 310, 370, 530, 600, 700, 0

Poisson thickness: 0.35, 0.35, 0.35, 0.35, 0.35, 0.3

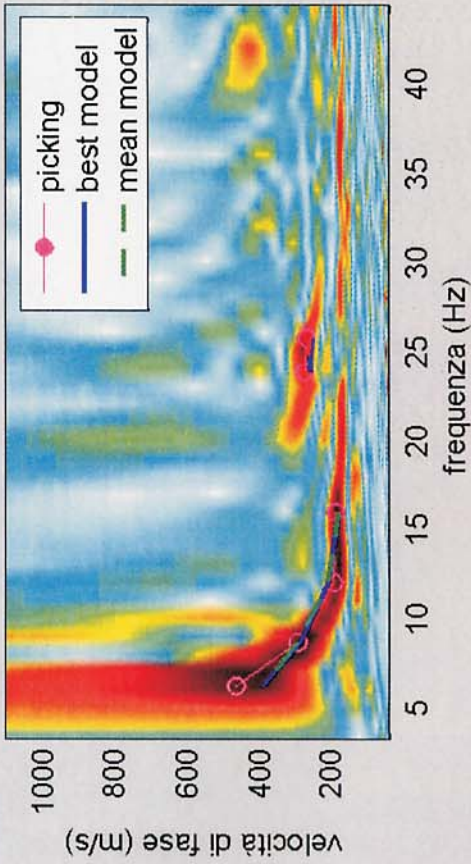
calculate, upload m..., save mo..., refresh, rnd models, report

modeling: synthetics, ZVF, ela..., shows..., synthetics

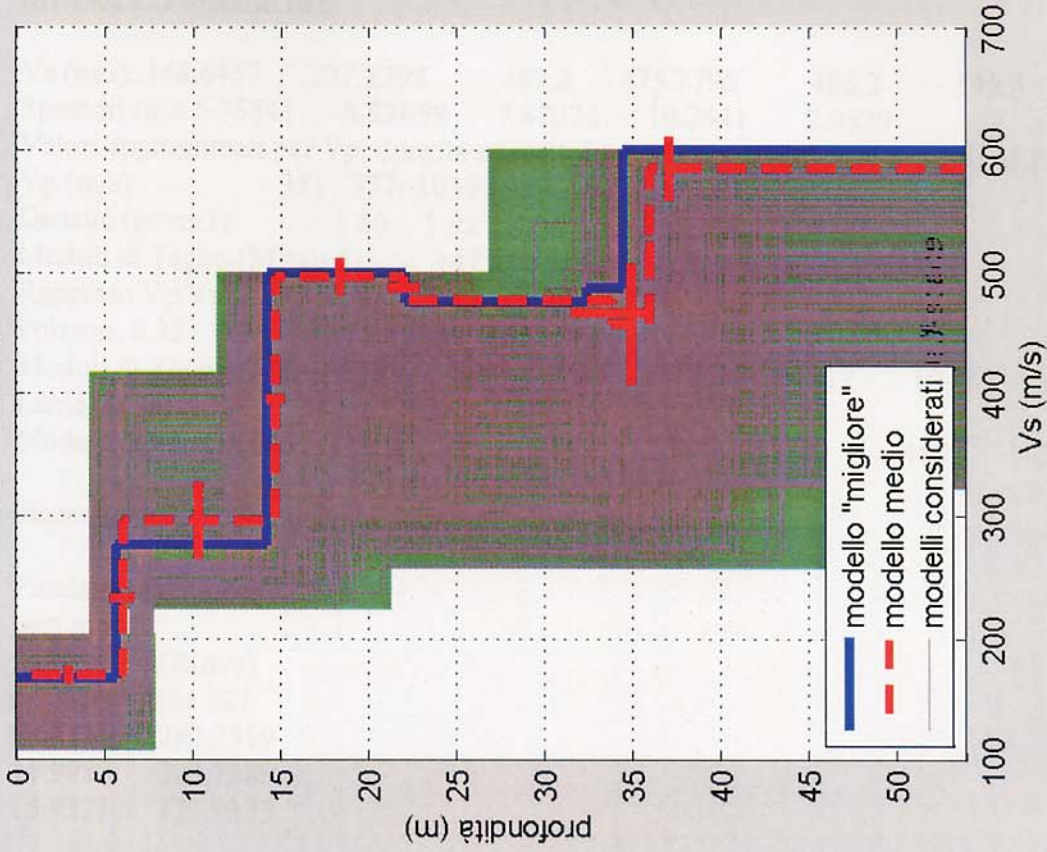
picking: show f-k, fundamental, to select the last point of the considered mode click the right button, save picki..., 1zvf2_4.cdp, cancel picking

inversion: inversion, Joint DC-HV i...

Spettro di velocità e curve di dispersione

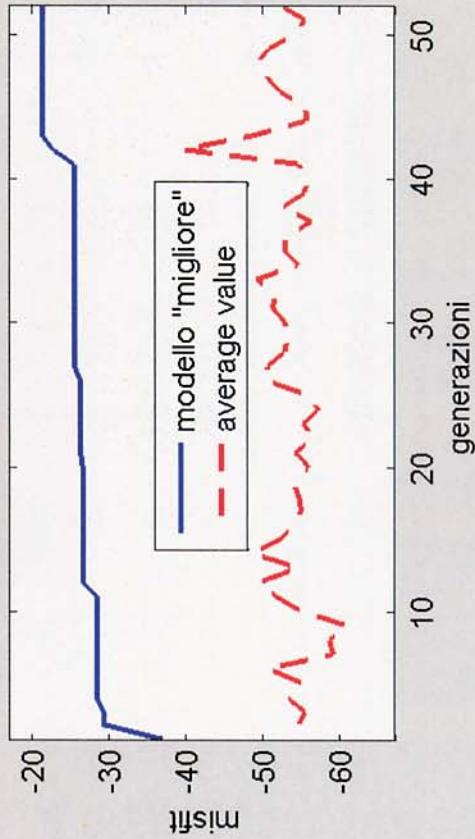


Profilo Verticale Vs



dataset: 4M20 22.sgy
 curve di dispersione: 4M20 22.cdp
 VS30 (modello "migliore"): 309 m/s
 VS30 (modello medio): 311 m/s

evolution del misfit



1 - Dati sperimentali

Numero di ricevitori	20
Numero di campioni temporali.....	8000
Passo temporale di acquisizione.....	0.25ms
Numero di ricevitori usati per l'analisi.....	20
L'intervallo considerato per l'analisi comincia a	0ms
L'intervallo considerato per l'analisi termina a	1999.75ms
I ricevitori non sono invertiti (l'ultimo ricevitore è l'ultimo per l'analisi)	

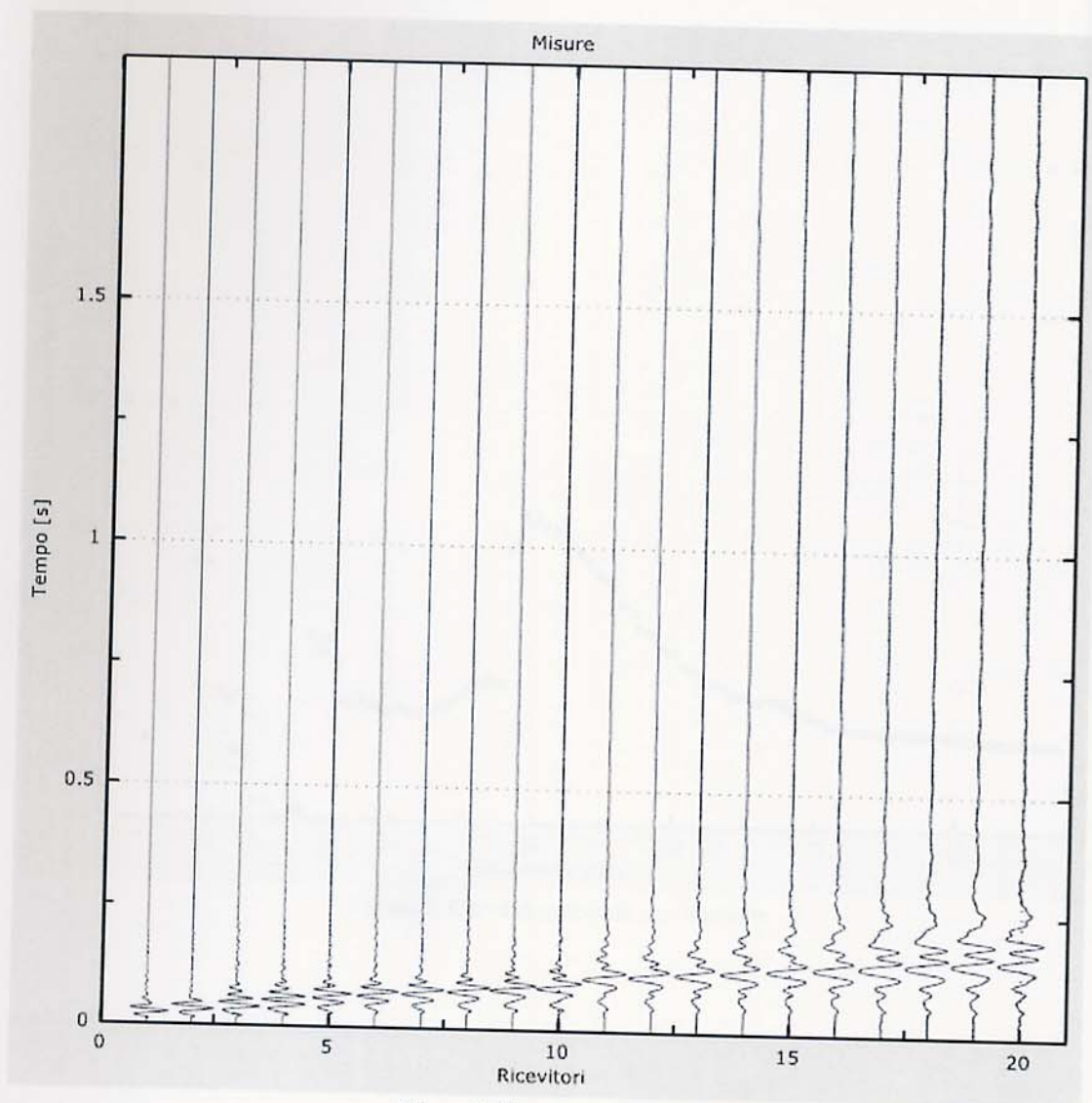


Figura 1: Tracce sperimentali

5 - Risultati finali

Offset [m] 0

Vs30 [m/s] 340

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 5

Tipo di suolo C

litostratigrafiche generali note per la zona. Sono pertanto stati ipotizzati 4 orizzonti a differente 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):	168	204	377	665
spessore (m):	3.7	5.8	4.2	

- secondo il MODELLO MIGLIORE:

strato	1	2	3	4
VS (m/s):	170	205	435	649
spessore (m):	3.5	6.5	3	

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

- VS30 del modello medio: 348 m/s
- VS30 del modello migliore: 351 m/s

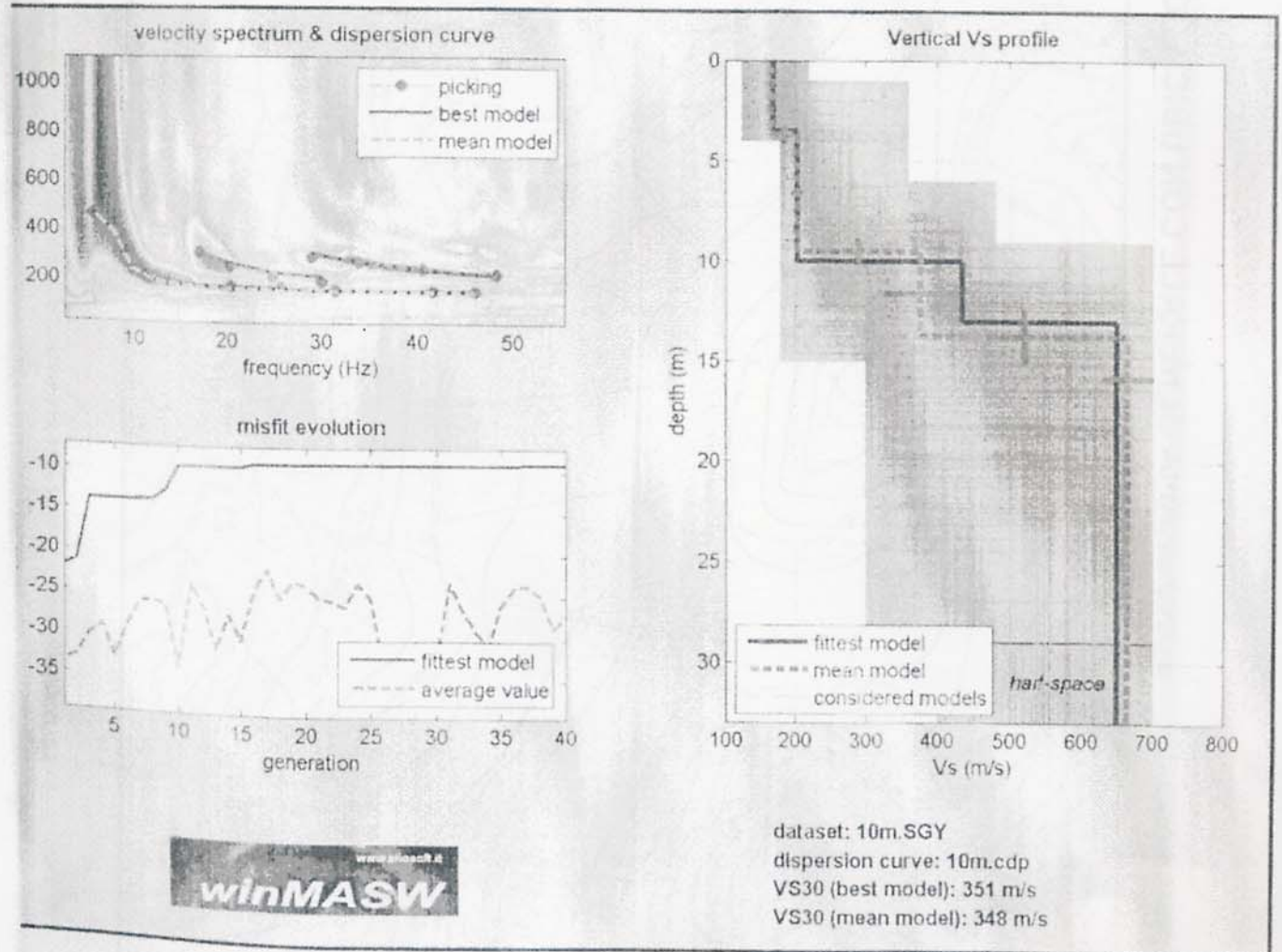
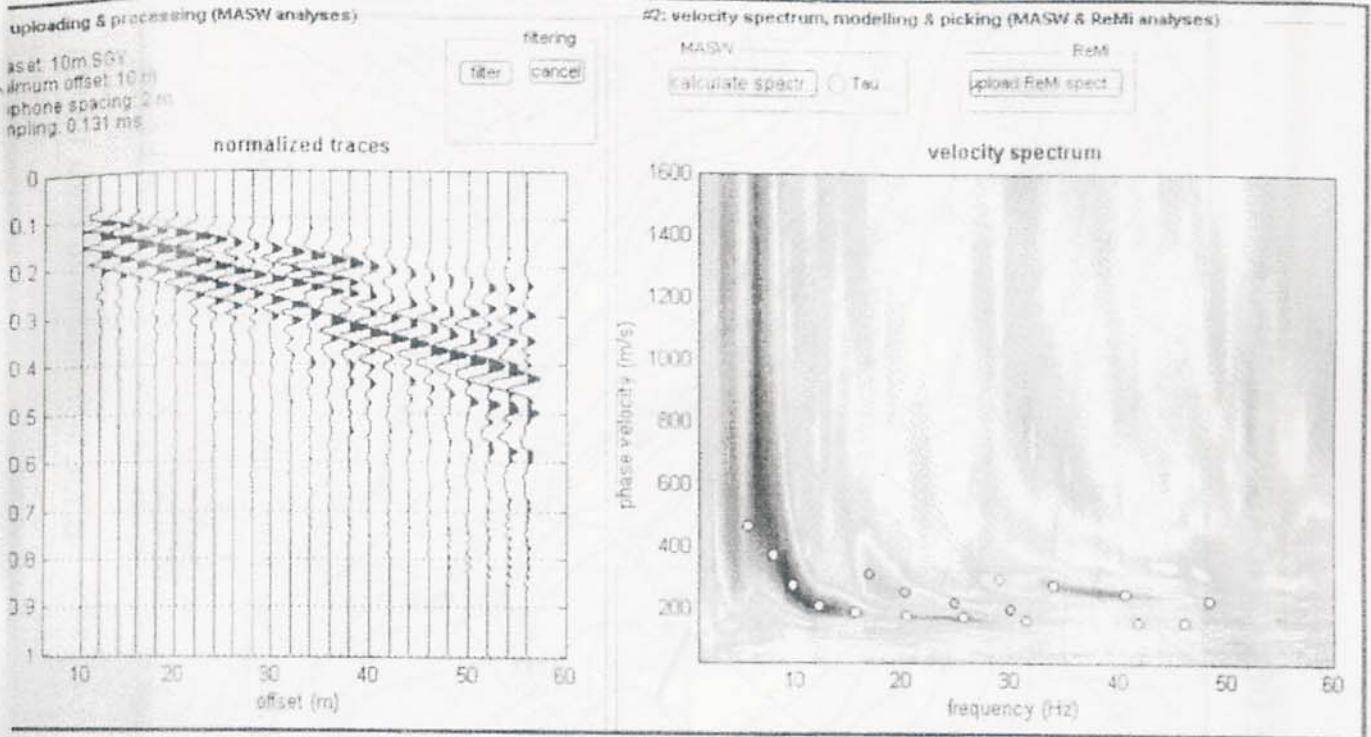
Il corretto valore di V_{s30} dovrà essere calcolato a partire dal piano di posa della fondazione.

Fermo restando che la scelta della corretta categoria di suolo spetta al progettista, sulla base dei risultati della presente indagine sismica, e del progetto strutturale definitivo, la *categoria di sottosuolo del sito in esame, a partire da quota zero di p.c. è assimilabile a sottosuolo di tipo C secondo la tabella 3.2.11 delle NTC 2008, corrispondente a "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT_{30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu_{30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).*"

San Miniato 03/03/2011



Grafici "common-shot gather" e spettro di velocità, elaborazioni e profilo verticale onde S



Per la ricerca del modello sismico del sito, nel processo di inversione, ci si è basati sui dati derivanti da prova penetrometrica eseguita sul lotto, e sulle caratteristiche litostratigrafiche generali note per la zona. Sono stati ipotizzati 4 orizzonti a differente 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):	193	243	417	500
spessore (m):	3.4	5.7	8.1	

- secondo il MODELLO MIGLIORE:

strato	1	2	3	4
V_s (m/s):	193	240	420	493
spessore (m):	3.4	5.7	6.0	

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

- VS30 del modello medio: 348 m/s
- VS30 del modello migliore: 349 m/s

Si ricorda che il corretto valore di V_{s30} dovrà essere calcolato a partire dal piano di posa della fondazione.

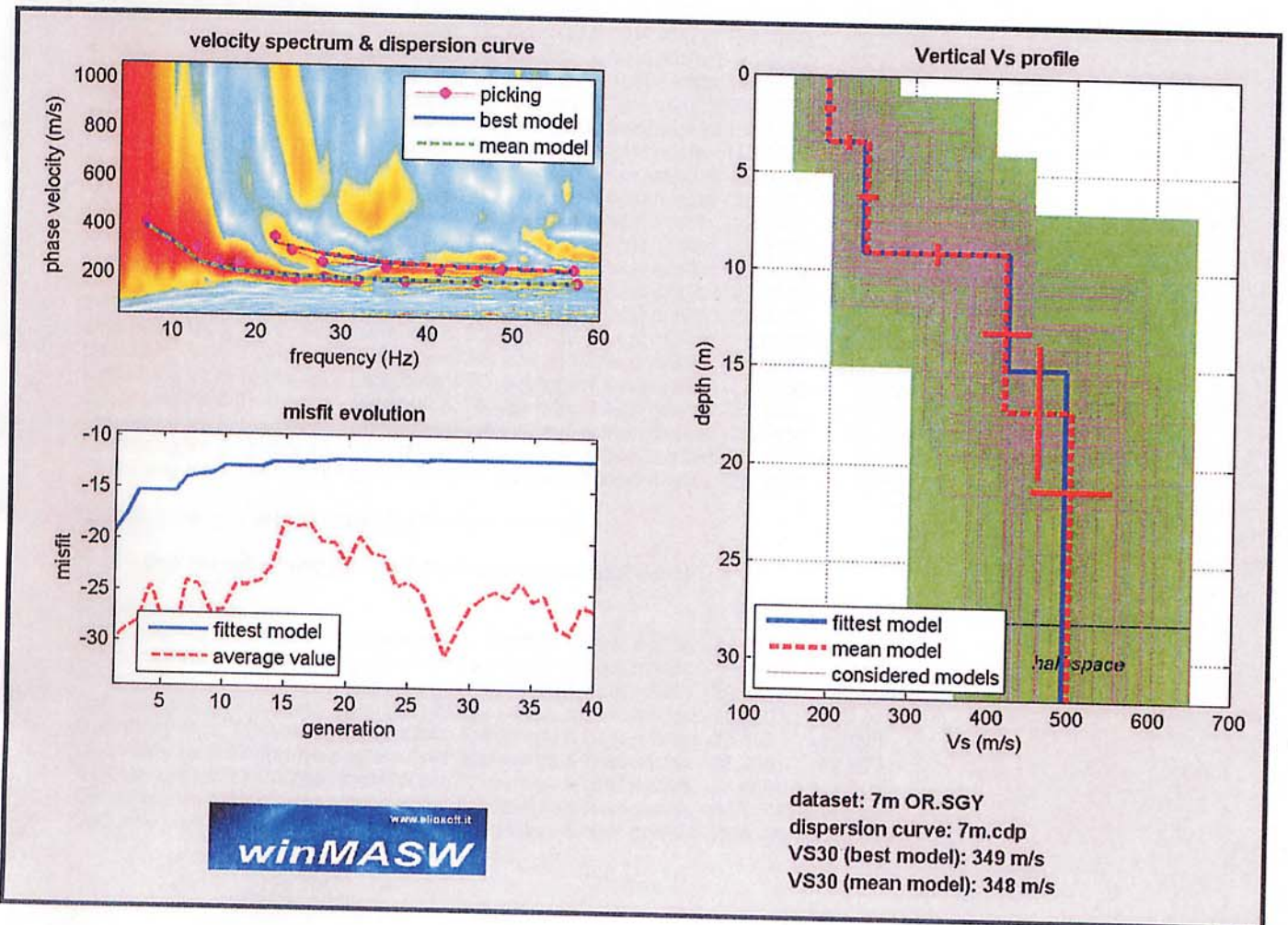
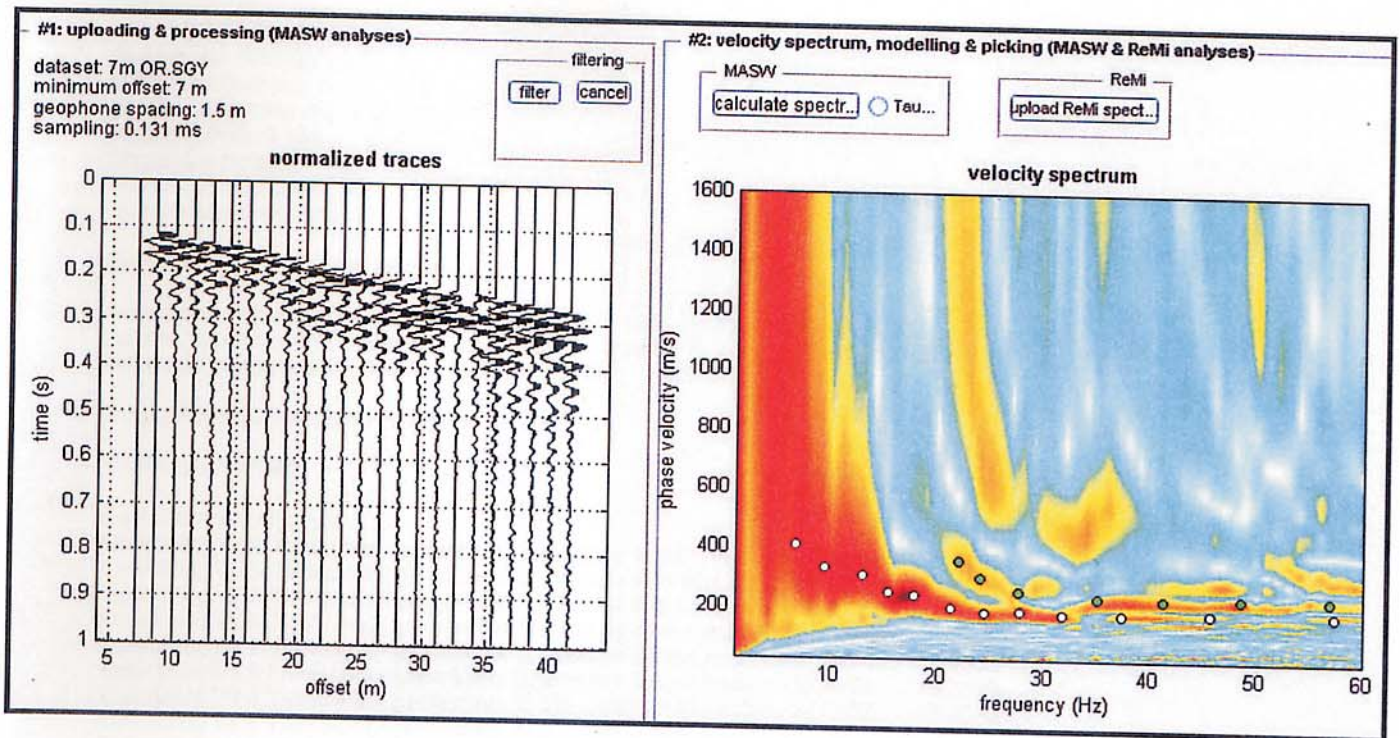
Fermo restando che la scelta della corretta categoria di suolo spetta al progettista, sulla base dei risultati della presente indagine sismica, e del progetto strutturale definitivo, la *categoria di sottosuolo del sito in esame, a partire da quota zero di p.c. è assimilabile a sottosuolo di tipo C* Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

San Miniato 15/02/2011

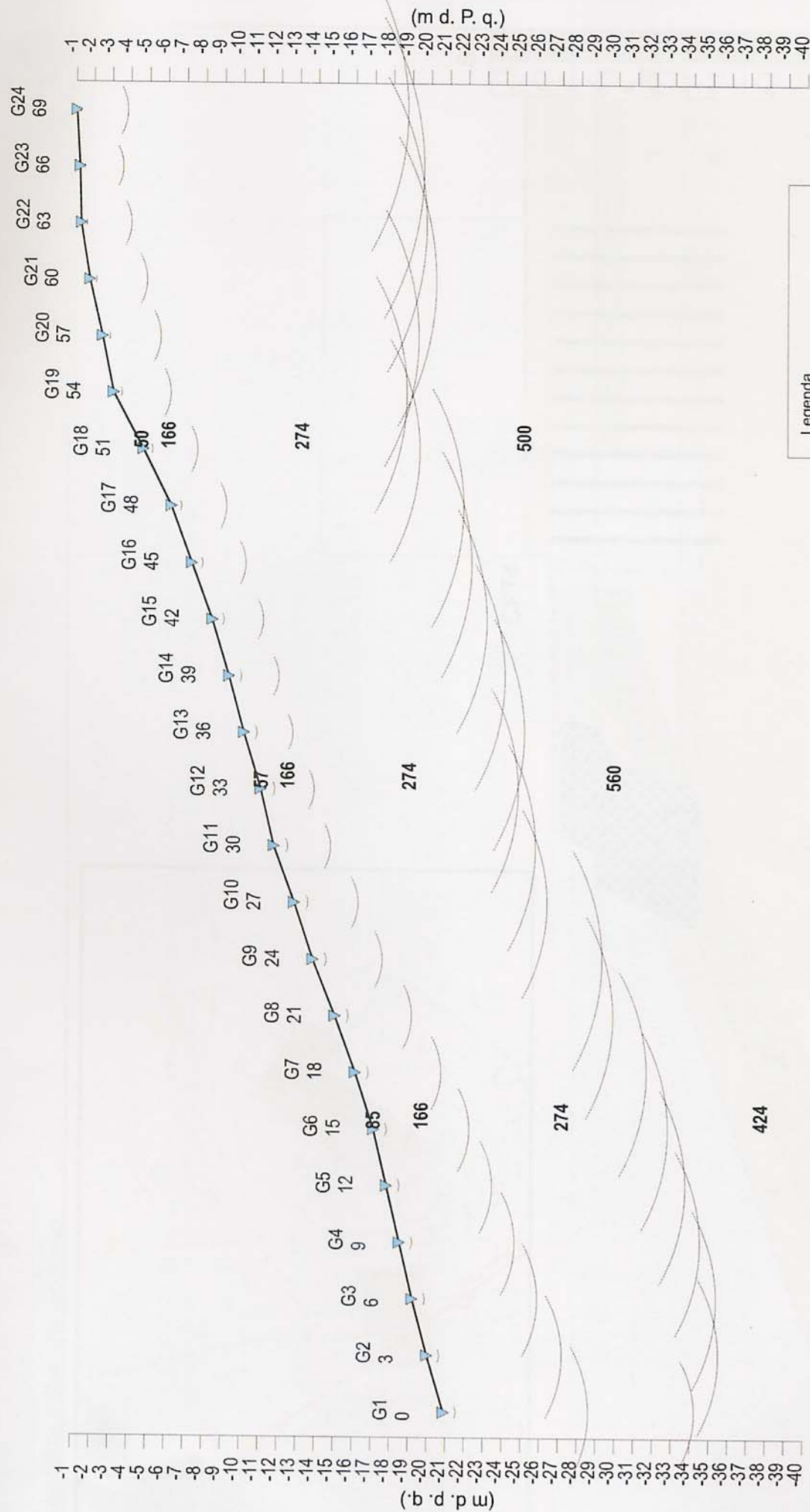
Geol. Giuseppe Lotti



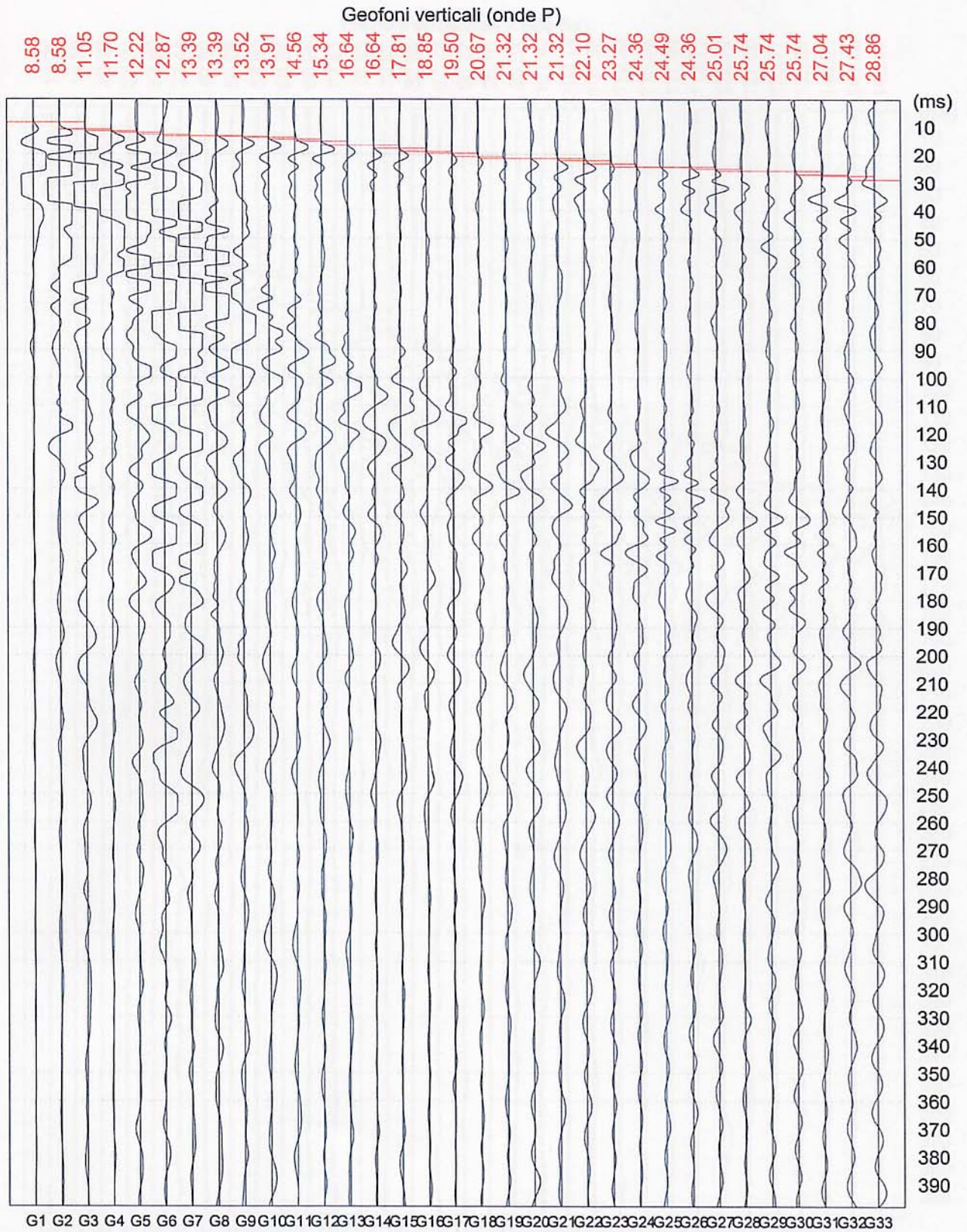
Grafici "common-shot gather" e spettro di velocità, elaborazioni e profilo verticale onde S



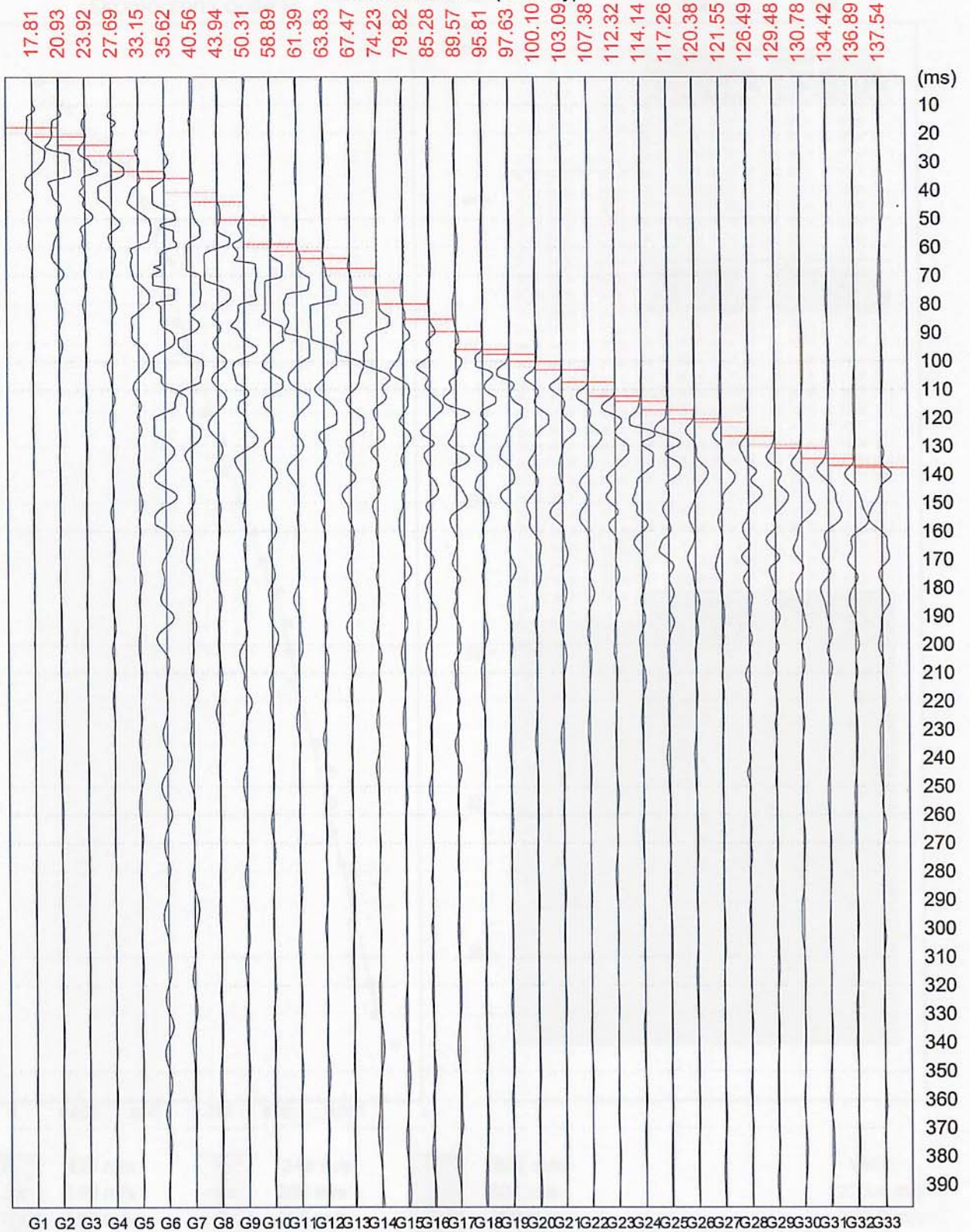
Profilo di sismica a Rifrazione Ps1 - onde SH



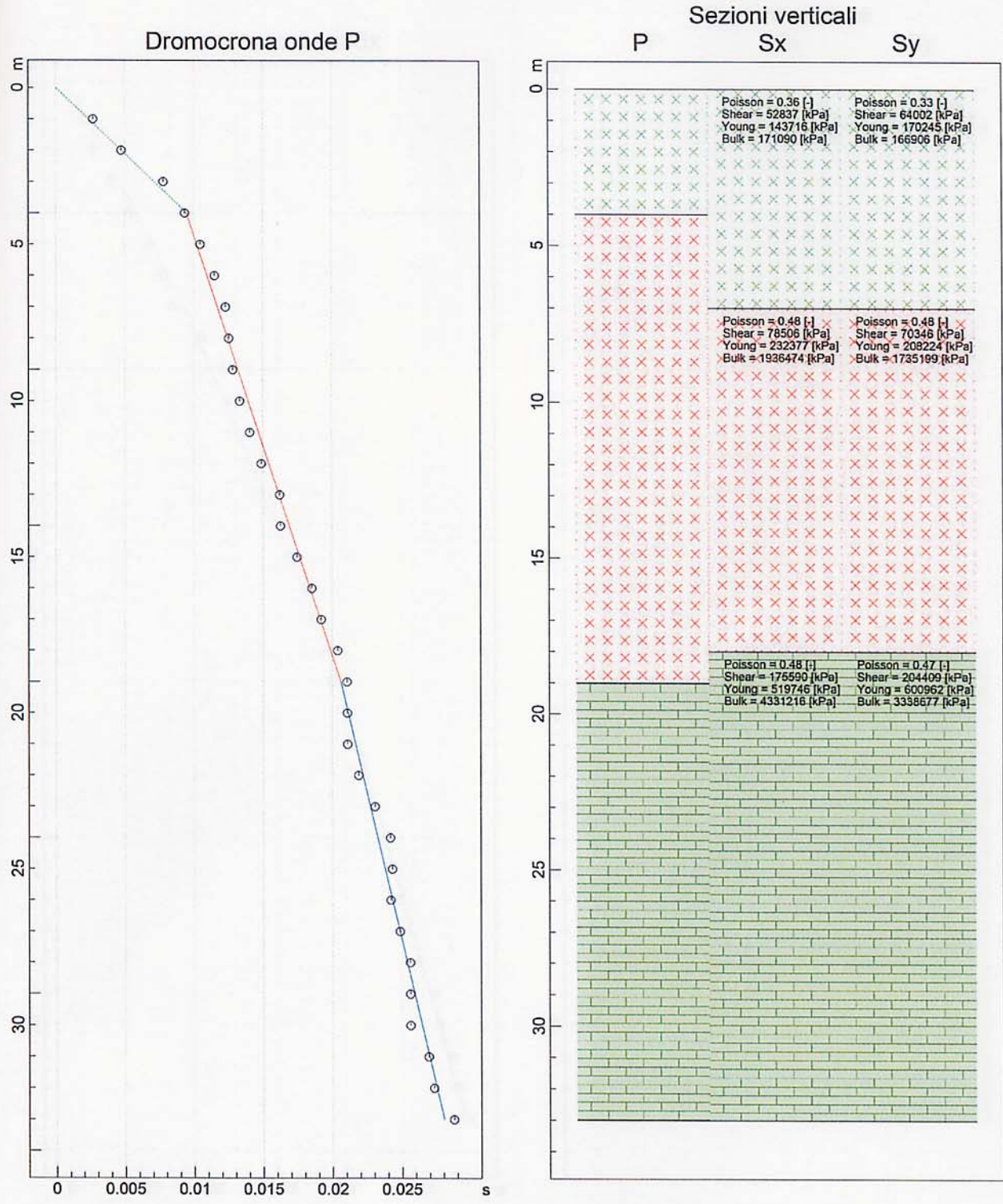
GF62



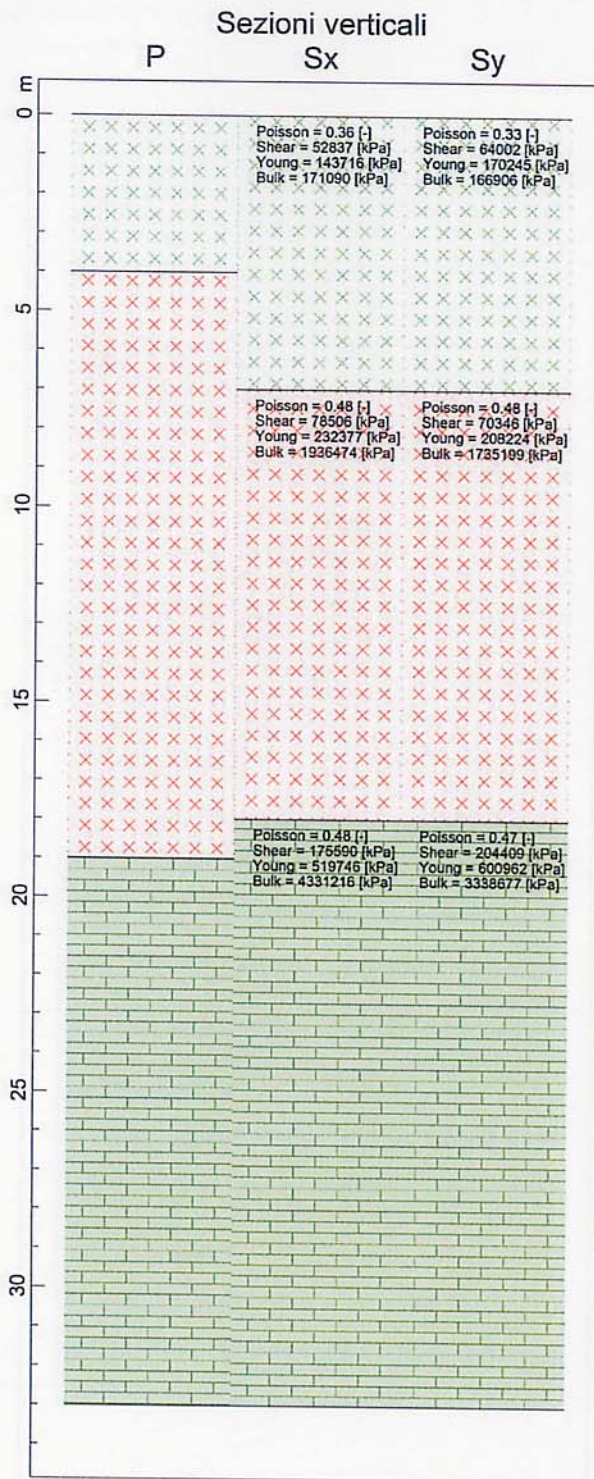
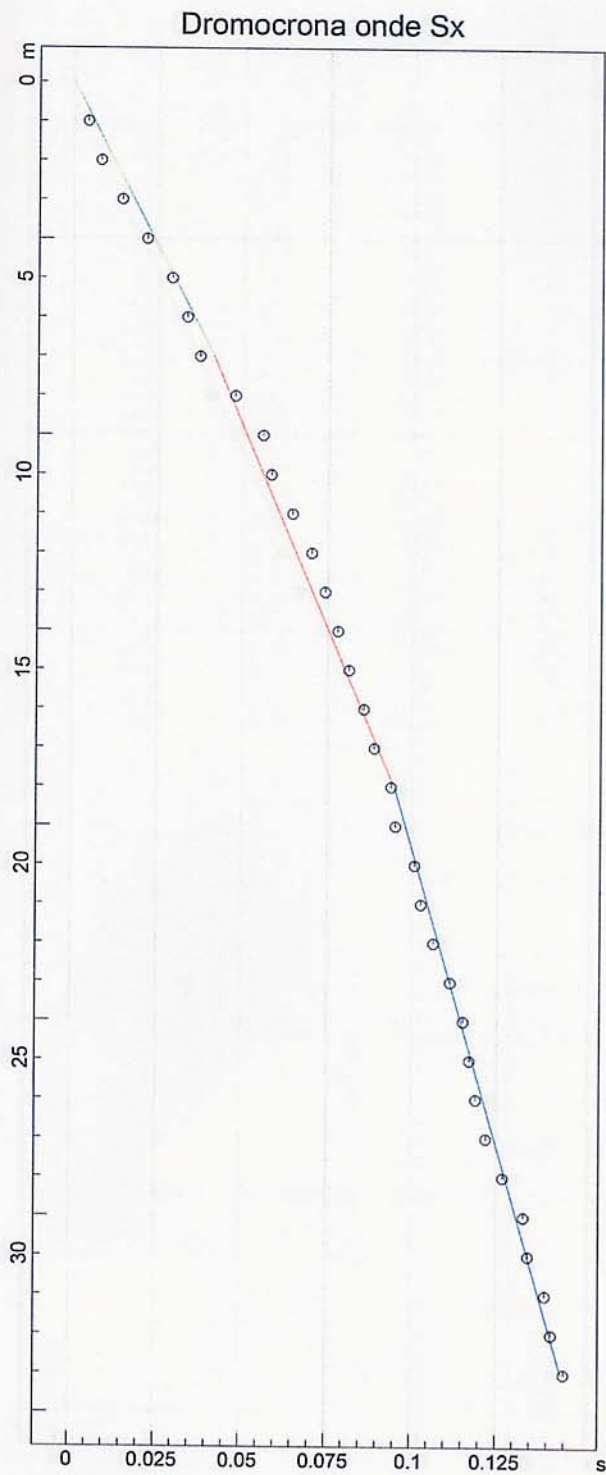
Geofoni orizzontali (onde Sy)



www.geoandsoft.com



	P	421 m/s		P	1348 m/s		P	1887 m/s	Vs30 223.4 m/s 229.7 m/s
	Sx	169 m/s		Sx	206 m/s		Sx	304 m/s	
	Sy	186 m/s		Sy	195 m/s		Sy	328 m/s	

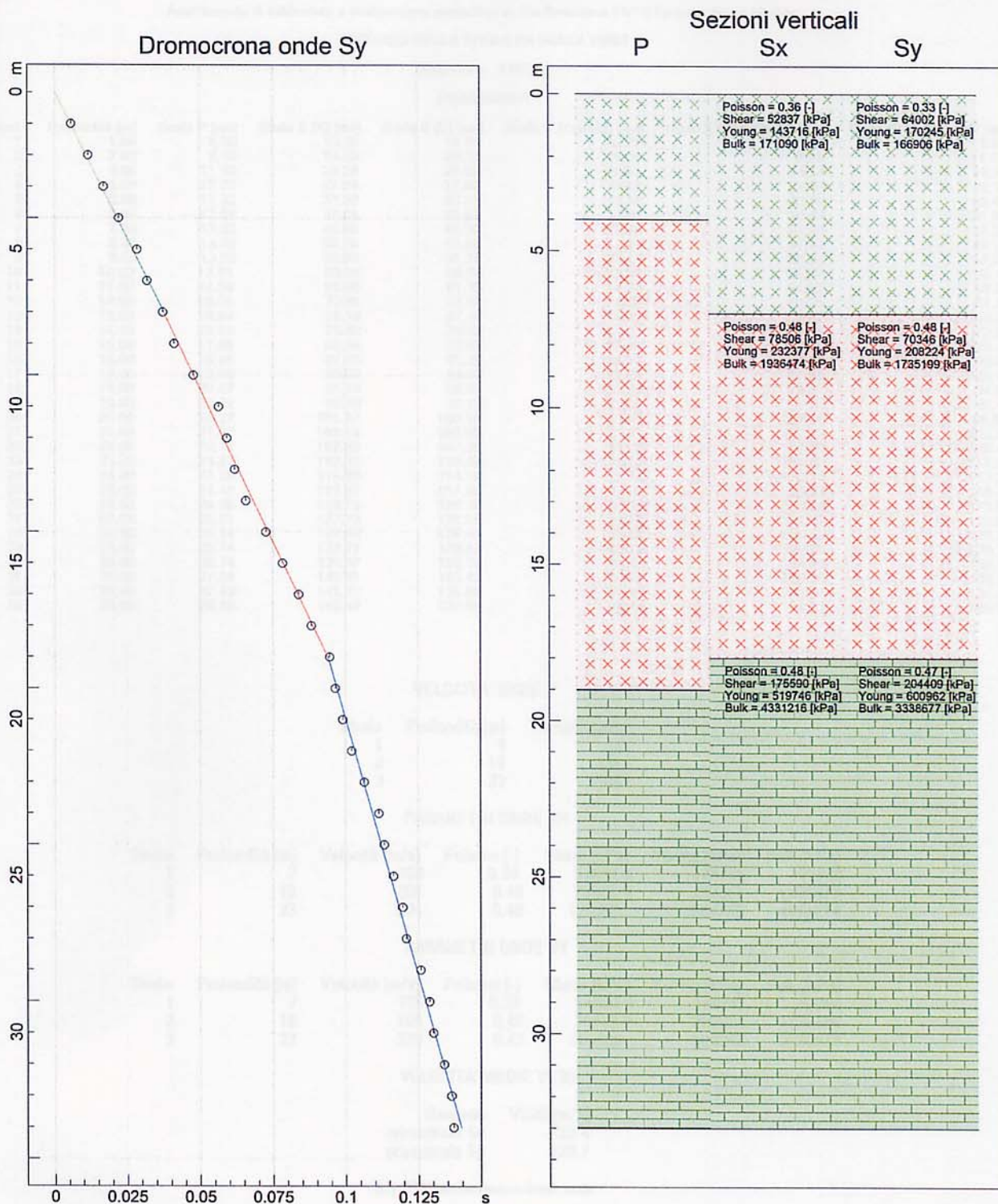


P	421 m/s
Sx	169 m/s
Sy	186 m/s

P	1348 m/s
Sx	206 m/s
Sy	195 m/s

P	1887 m/s
Sx	304 m/s
Sy	328 m/s

Vs30
223.4 m/s
229.7 m/s



P	421 m/s
Sx	169 m/s
Sy	186 m/s

P	1348 m/s
Sx	206 m/s
Sy	195 m/s

P	1887 m/s
Sx	304 m/s
Sy	328 m/s

Vs30
223.4 m/s
229.7 m/s

Program INTERSISM

ANALISI SISMICA DOWN-HOLE

Ampliamento di fabbricato a destinazione produttiva in Via Romaiano 14/16 Comune di San Miniato

DISTANZA DELLO SPARO DA BOCCA FORD

Distanza = 3.00 [m]

PRIMI ARRIVI

N° Geof.	Profondità [m]	Onde P [ms]	Onde S (X) [ms]	Onde S (Y) [ms]	Onde P (corretti) [ms]	Onde S (X) (corretti) [ms]	Onde S (Y) (corretti) [ms]
1	1.00	8.58	13.26	17.81	2.71	4.19	5.63
2	2.00	8.58	14.56	20.93	4.76	8.08	11.61
3	3.00	11.05	20.28	23.92	7.81	14.34	16.91
4	4.00	11.70	27.04	27.69	9.36	21.63	22.15
5	5.00	12.22	33.80	33.15	10.48	28.98	28.43
6	6.00	12.87	37.44	35.62	11.51	33.49	31.86
7	7.00	13.39	40.56	40.56	12.31	37.28	37.28
8	8.00	13.39	50.96	43.94	12.54	47.72	41.14
9	9.00	13.52	58.89	50.31	12.83	55.87	47.73
10	10.00	13.91	60.84	58.89	13.32	58.27	56.41
11	11.00	14.56	66.95	61.39	14.05	64.59	59.23
12	12.00	15.34	72.41	63.83	14.88	70.25	61.92
13	13.00	16.64	76.18	67.47	16.21	74.23	65.74
14	14.00	16.64	79.82	74.23	16.27	78.05	72.58
15	15.00	17.81	82.94	79.82	17.46	81.33	78.27
16	16.00	18.85	87.23	85.28	18.53	85.74	83.82
17	17.00	19.50	90.22	89.57	19.20	88.85	88.21
18	18.00	20.67	95.16	95.81	20.39	93.87	94.51
19	19.00	21.32	96.33	97.63	21.06	95.15	96.44
20	20.00	21.32	101.92	100.10	21.08	100.79	98.99
21	21.00	21.32	103.74	103.09	21.11	102.70	102.05
22	22.00	22.10	107.38	107.38	21.90	106.40	106.40
23	23.00	23.27	112.32	112.32	23.07	111.38	111.38
24	24.00	24.36	116.09	114.14	24.18	115.19	113.26
25	25.00	24.49	117.91	117.26	24.32	117.07	116.42
26	26.00	24.36	119.73	120.38	24.20	118.94	119.59
27	27.00	25.01	122.72	121.55	24.86	121.97	120.81
28	28.00	25.74	127.66	126.49	25.59	126.93	125.77
29	29.00	25.74	133.77	129.48	25.60	133.06	128.79
30	30.00	25.74	135.07	130.78	25.61	134.40	130.13
31	31.00	27.04	140.01	134.42	26.91	139.36	133.79
32	32.00	27.43	141.83	136.89	27.31	141.21	136.29
33	33.00	28.86	145.47	137.54	28.74	144.87	136.98

VELOCITA' ONDE P

Strato	Profondità [m]	Velocità [m/s]
1	4	421
2	19	1348
3	33	1887

PARAMETRI ONDE SX

Strato	Profondità [m]	Velocità [m/s]	Poisson [-]	Shear [kPa]	Young [kPa]	Bulk [kPa]
1	7	169	0.36	52837.0	143716	171090
2	18	206	0.48	78506.0	232377	1936473
3	33	304	0.48	175590..	519746	4331214

PARAMETRI ONDE SY

Strato	Profondità [m]	Velocità [m/s]	Poisson [-]	Shear [kPa]	Young [kPa]	Bulk [kPa]
1	7	186	0.33	64002.0	170245	166906
2	18	195	0.48	70346.0	208224	1735199
3	33	328	0.47	204409..	600962	3338677

VELOCITA' MEDIE VS30

Geofono	VS30 [m/s]
orizzontale Sx	223.4
orizzontale Sy	229.7

[C] 2005 www.geoandsoft.com

4. COMMENTO AI RISULTATI DELLE PROSPEZIONI SISMICHE

4.1. MASW (Multichannel Analysis Surface Waves)

E' stata eseguita una prospezione con il metodo MASW utilizzando un sistema di acquisizione a 48 geofoni con la seguente configurazione sorgente-ricevitori:

$X = 2$ m; $dx = 1$ m; (X = distanza sorgente-geofono più vicino (offset); dx = distanza intergeofonica)

Sono state eseguite 2 energizzazioni, una ad estremo della linea, con 2 m di offset sia dal geofono 1 che dal geofono 48.

Le registrazioni delle onde superficiali sono state di buona qualità, con un ottimo rapporto segnale/rumore (fig.1).

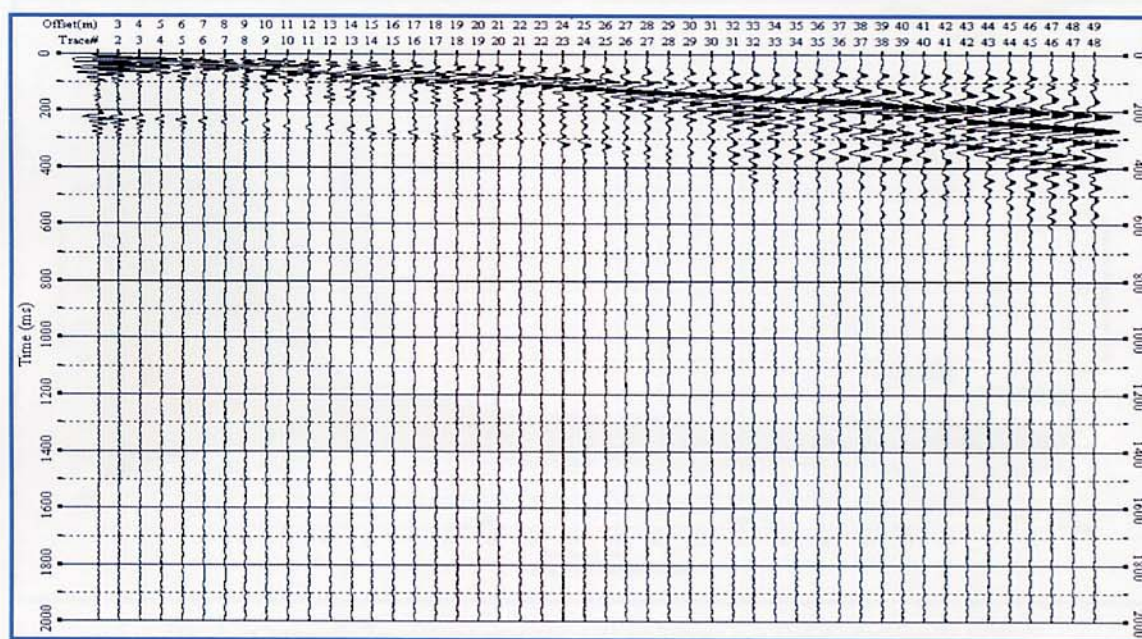


Fig. 1 - Registrazione di campagna delle onde superficiali: risultato dell'energizzazione a due metri dal geofono 1.

I dati stratigrafici e sismici disponibili sono stati molto utili per l'elaborazione delle onde superficiali (MASW). Essi, infatti, hanno consentito l'impostazione di un modello di base (tabella 1) per la generazione di una curva di dispersione teorica attendibile e ragionevolmente compatibile con la curva sperimentale, riportata in figura 2.

mod5.LYR					
Layer	Bottom	Thickness	S-Vel (Vs)	P-Vel (Vp)	POS Ratio
1	1.300	1.300	260	637	0.400
2	3.000	1.700	278	749	0.420
3	4.500	1.500	304	817	0.420
4	6.700	2.200	338	911	0.420
5	10.000	3.300	425	1041	0.400
6	14.900	4.900	430	1101	0.410
7	20.000	5.100	440	1127	0.410
8	26.200	6.200	450	1375	0.440
9	34.000	7.800	440	1344	0.440
10	Half Space	Infinity	630	1484	0.390

Tab. 1 – Modello utilizzato per la generazione della curva di dispersione teorica.

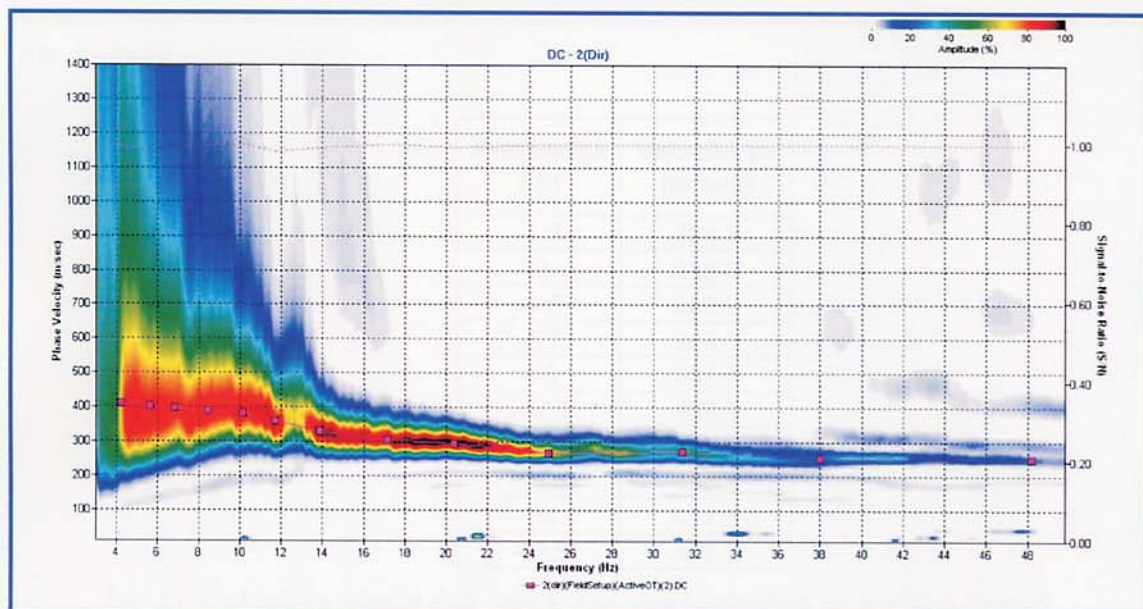


Fig. 2 – Curva di dispersione sperimentale utilizzata per l'elaborazione MASW.

Il profilo di velocità V_s di Fig. 3 e la Tabella 2 sono i risultati finali dei processi iterativi operati dal programma SURFSEIS alla ricerca del *best fitting* tra curva di dispersione sperimentale e teorica.

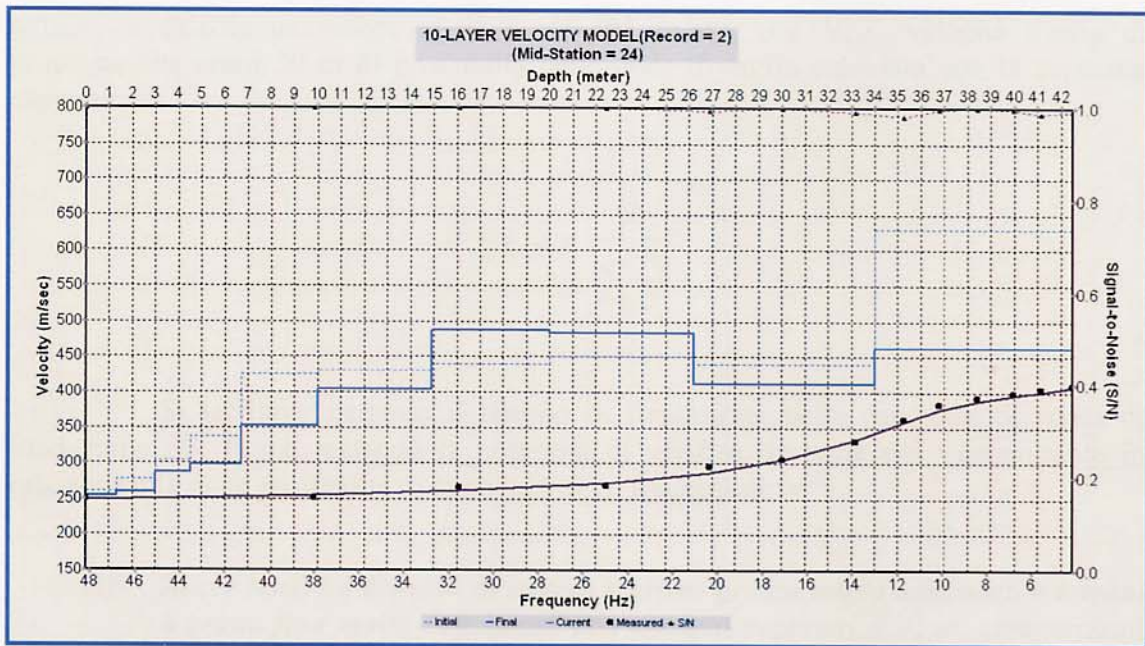


Fig. 3 – Profilo di velocità V_s .

Profondità (m)	Velocità V_s (m/sec)
-1.3	254.3
-3	258.6
-4.5	286.9
-6.7	298.1
-10	351.5
-14.9	403.8
-20	487.5
-26.2	483.8
-34	411.6
-42.5	462.9

Tab. 2 – Profondità e velocità delle onde S degli strati individuati nel profilo di figura 3.

Il profilo di velocità sopra riportato risulta peraltro complessivamente congruente con le velocità rilevate da prospezioni sismiche a rifrazione effettuate, per conto della Provincia di Pisa, presso L'I.T.S. "Cattaneo" di S. Miniato su depositi argilloso-sabbiosi del Pliocene inferiore-medio (*Argille e Sabbie di Cerreto Guidi*) simili a quelli presenti nel sottosuolo del sito in studio nel presente lavoro.

Per quanto concerne infine la determinazione della "Categoria di suolo di fondazione" così come richiesto dal D.M 14 Gennaio 2008 - *Norme tecniche per le costruzioni* nei riguardi della misura della velocità media delle onde sismiche trasversali nei primi trenta metri sotto la superficie del terreno (V_{s30}) e della determinazione dei fattori amplificativi dell'azione sismica, nel caso in esame, considerando a puro titolo di esempio l'appoggio della fondazione dei manufatti ad 1 m sotto la superficie del terreno

attuale, si calcola un valore di V_{s30} di **391 m/sec**, con V_{s30} velocità media di propagazione entro 30 m di profondità delle onde di taglio calcolata con la seguente espressione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

Si iscrivere pertanto il terreno di fondazione nella categoria di suolo di fondazione B, ferma restando la necessità di verifica da parte del Committente in relazione alla reale profondità di appoggio delle fondazioni::

- B) ***Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti*** con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 m/sec e 800 m/sec (ovvero resistenza penetrometrica $N_{spt30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).

Lucca, 24/11/10

Collaboratore:
Dr. Donato Merola



GEOPROVE S.A.S.
Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Pietro Barsanti

GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geo. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

diagrammi ed il report relativi al procedimento di elaborazione ed inversione sono allegati alla presente relazione.

Di seguito sono riportate le velocità e Vs e gli spessori i valori dei livelli sismici costituenti il modello monodimensionale geofisico ricostruito:

- secondo il MODELLO MEDIO

strato n.	1	2	3	4
VS (m/s):	169	143	344	456
spessori (m):	1.3	4.9	10.6	

- secondo il MODELLO MIGLIORE:

strato	1	2	3	4
Vs (m/s):	180	137	340	433
spessori (m):	1.03	4.7	11.55	

Con i dati ottenuti, per la zona di indagine si ha a partire dal piano di campagna:

- VS30 del modello medio: 295 m/s
- VS30 del modello migliore: 290 m/s

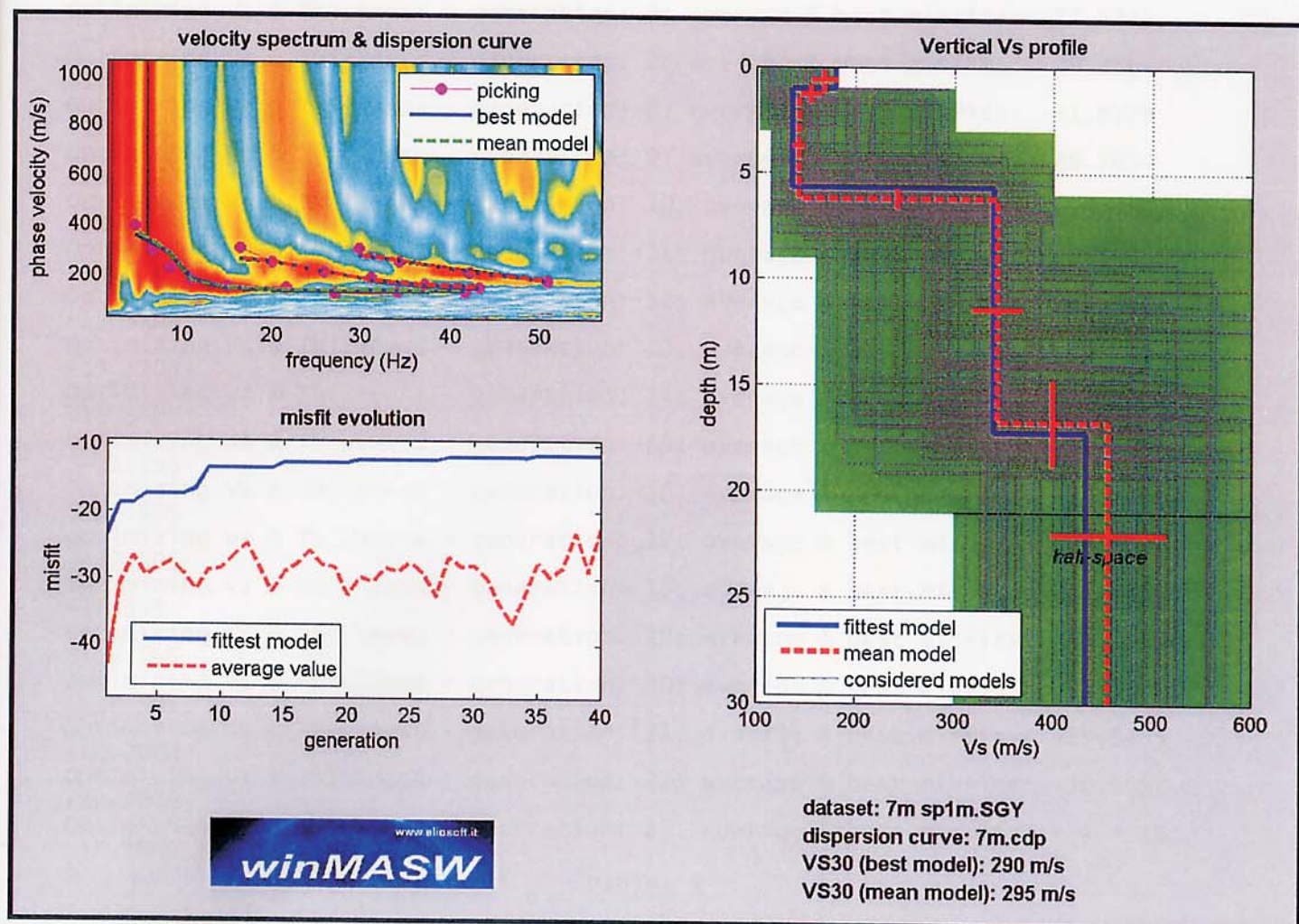
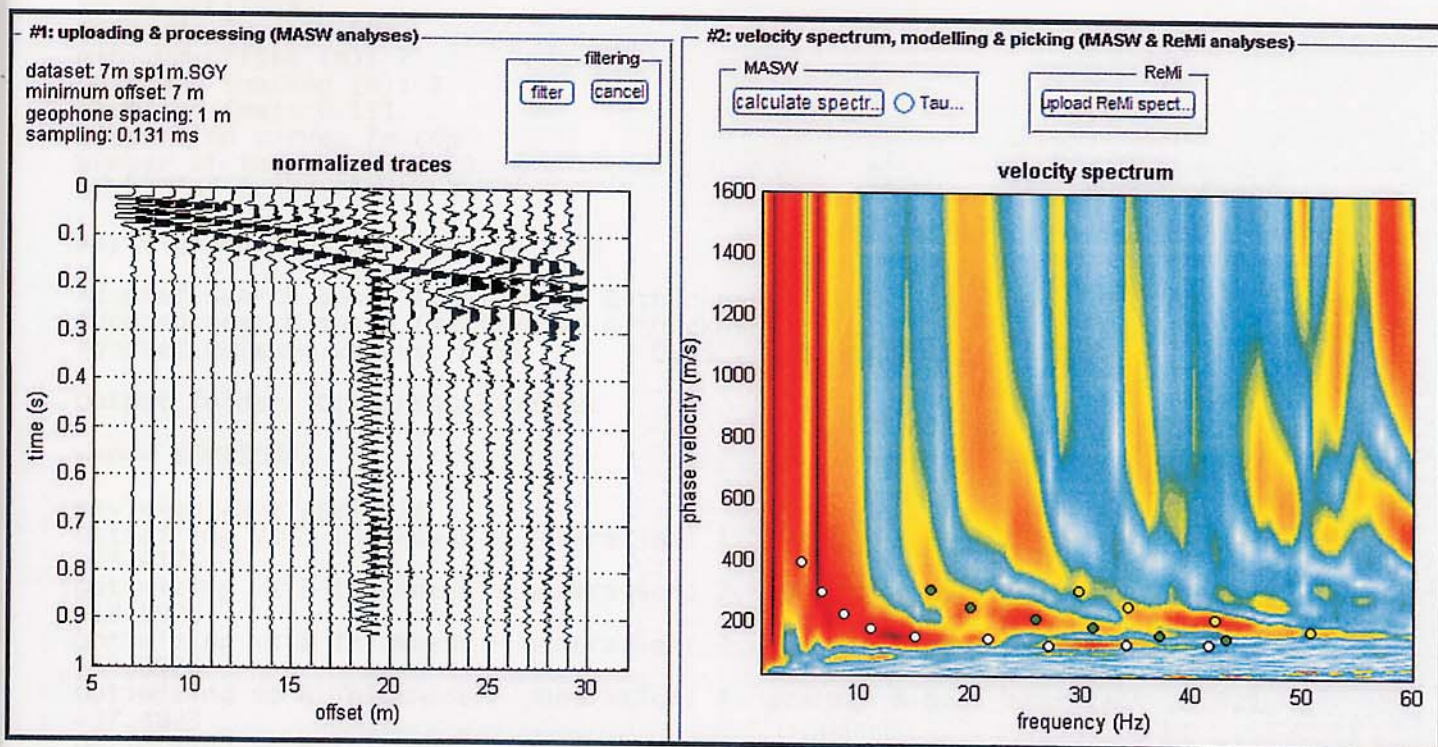
Il corretto valore di Vs30 per il progetto dovrà essere calcolato a partire dal piano di posa della fondazione.

A partire dal piano di campagna il sito esaminato rientra nella categoria di sottosuolo C corrispondente a "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina)."

San Miniato 13/12/2012



Grafici "common-shot gather" e spettro di velocità, elaborazioni e profilo verticale onde S



litostratigrafiche generali note per la zona. Sono pertanto stati ipotizzati 4 orizzonti a differente 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):	192	213	329	460
spessori (m):	3.7	4.7	7.0	

- secondo il MODELLO MIGLIORE:

strato	1	2	3	4
V_s (m/s):	195	211	300	466
spessori (m):	3.8644	4.2811	5.5135	

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

- VS30 del modello medio: 318 m/s
- VS30 del modello migliore: 321 m/s

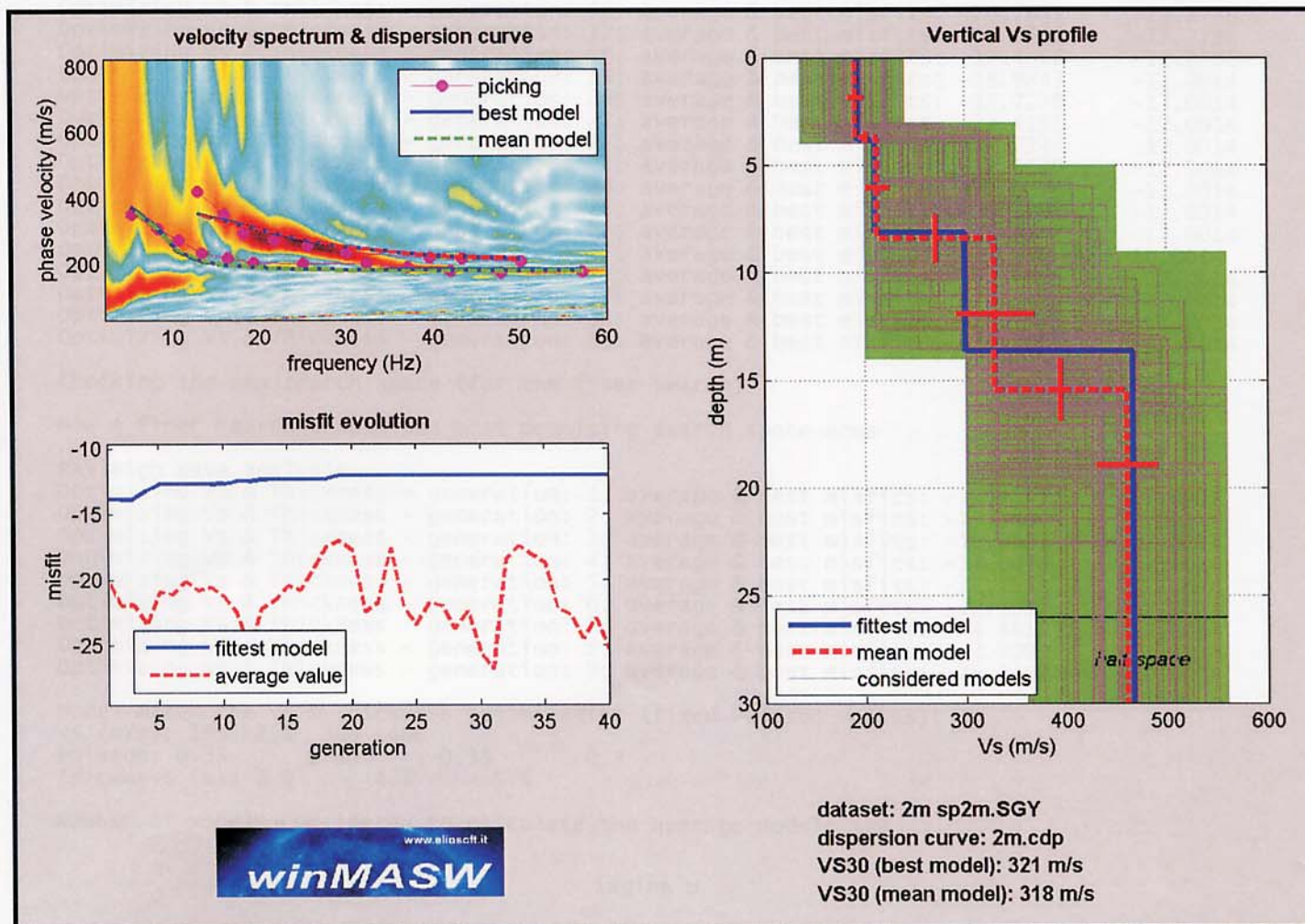
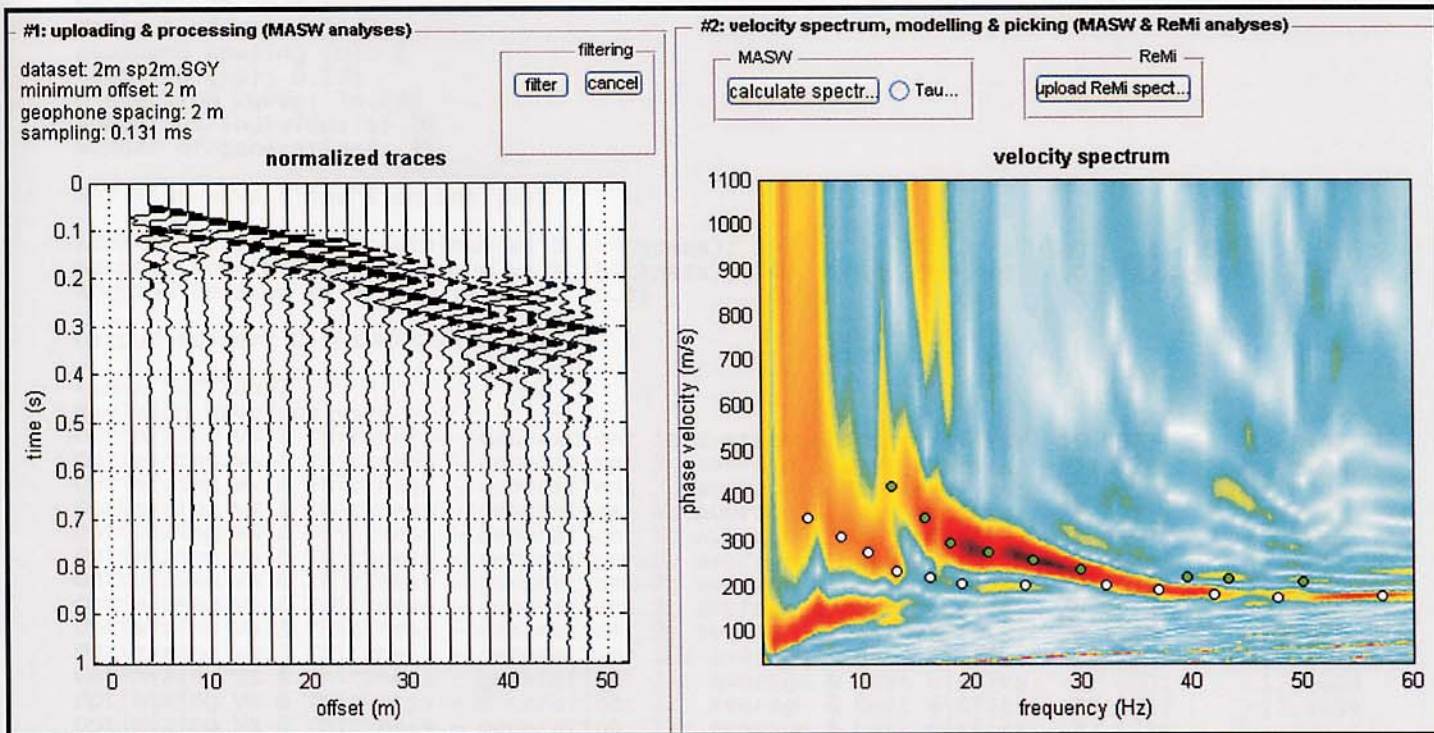
Il corretto valore di VS30 dovrà essere calcolato a partire dal piano di posa della fondazione.

Fermo restando che la scelta della corretta categoria di suolo spetta al progettista, sulla base dei risultati della presente indagine sismica, e del progetto strutturale definitivo, la categoria di sottosuolo del sito in esame, a partire da quota zero di p.c. è assimilabile a sottosuolo di tipo C secondo la tabella 3.2.II delle NTC 2008, corrispondente a "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina)."

San Miniato 10/08/2011



Grafici "common-shot gather" e spettro di velocità, elaborazioni e profilo verticale onde S



Per la ricerca del modello sismico del sito, nel processo di inversione, ci si è basati sui dati derivanti da prova penetrometrica eseguita sul lotto, e sulle caratteristiche litostratigrafiche generali note per la zona. Sono stati ipotizzati 4 orizzonti a differente 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):	193	243	417	500
spessore (m):	3.4	5.7	8.1	

- secondo il MODELLO MIGLIORE:

strato	1	2	3	4
V_s (m/s):	193	240	420	493
spessore (m):	3.4	5.7	6.0	

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

- VS30 del modello medio: 348 m/s
- VS30 del modello migliore: 349 m/s

Si ricorda che il corretto valore di VS30 dovrà essere calcolato a partire dal piano di posa della fondazione.

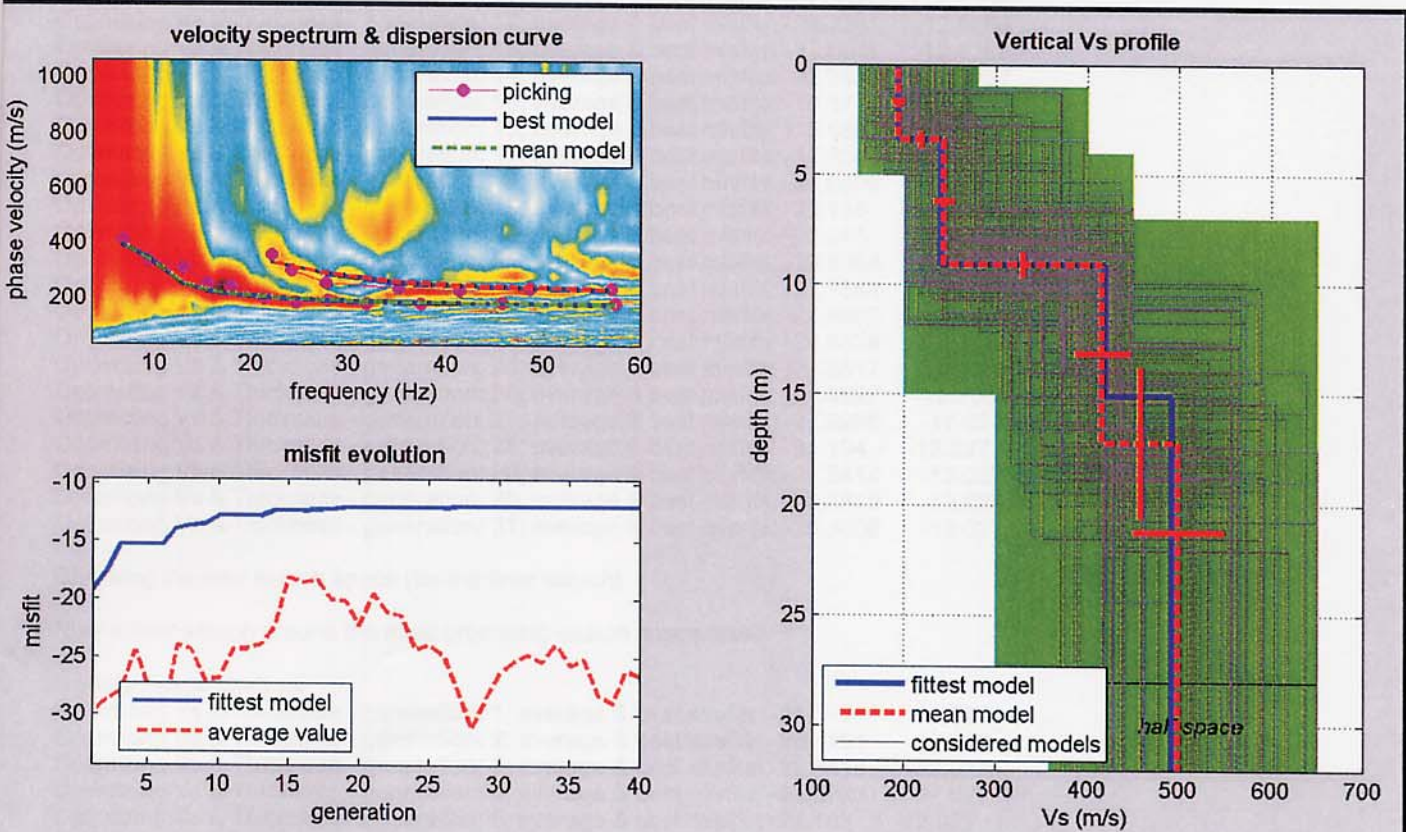
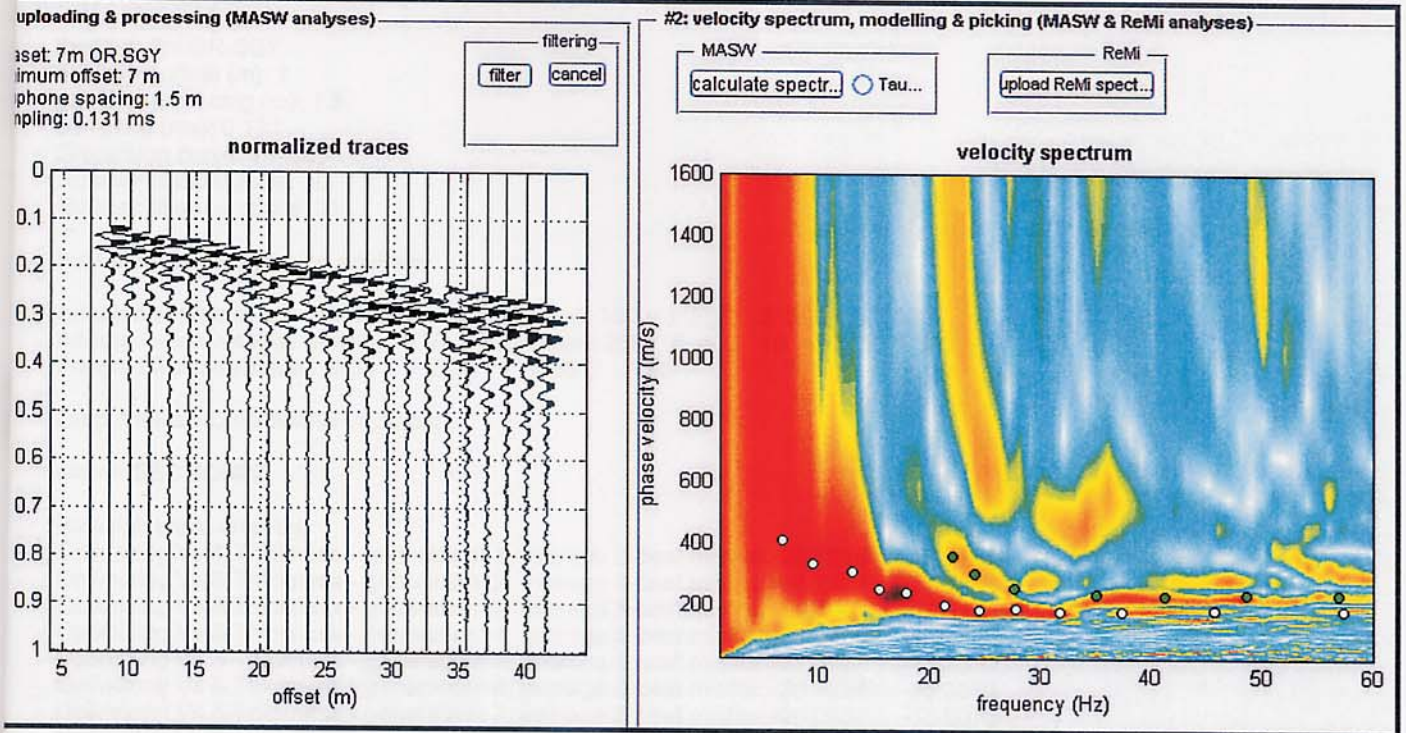
Fermo restando che la scelta della corretta categoria di suolo spetta al progettista, sulla base dei risultati della presente indagine sismica, e del progetto strutturale definitivo, la categoria di sottosuolo del sito in esame, a partire da quota zero di p.c. è assimilabile a sottosuolo di **tipo C** Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

San Miniato 15/02/2011

Geol. Giuseppe Lotti



Grafici "common-shot gather" e spettro di velocità, elaborazioni e profilo verticale onde S



dataset: 7m OR.SGY
 dispersion curve: 7m.cdp
 VS30 (best model): 349 m/s
 VS30 (mean model): 348 m/s

litostratigrafiche generali note per la zona. Sono pertanto stati ipotizzati 4 orizzonti a differente 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	5
VS (m/s):	325	375	402	618
spessori (m):	3.0	10.9	13.7	

- secondo il MODELLO MIGLIORE:

strato	1	2	3	4
Vs (m/s):	294	378	406	647
spessori (m):	1.5	12.3	14.5	

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

- VS30 del modello medio: 393 m/s
- VS30 del modello migliore: 394 m/s

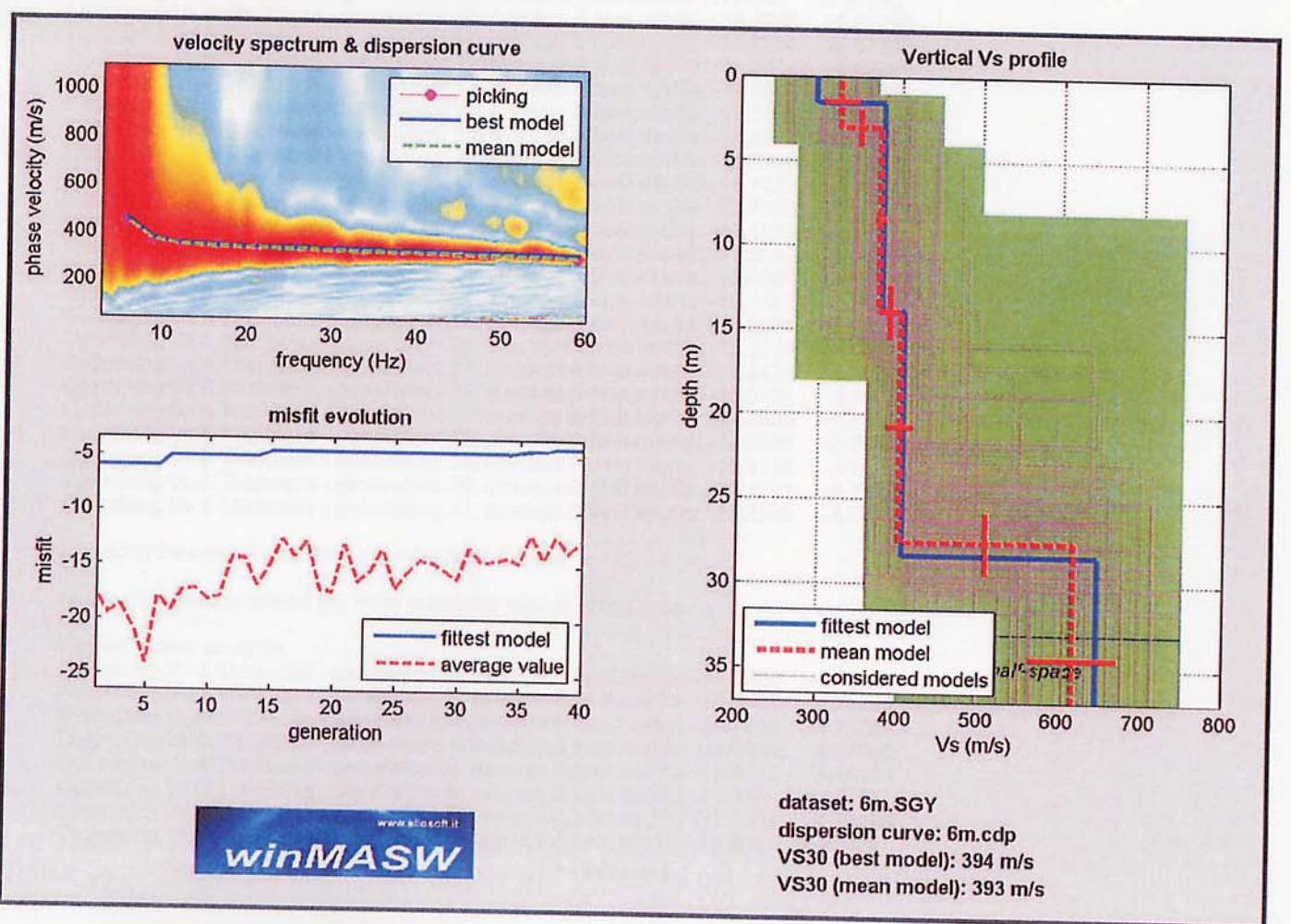
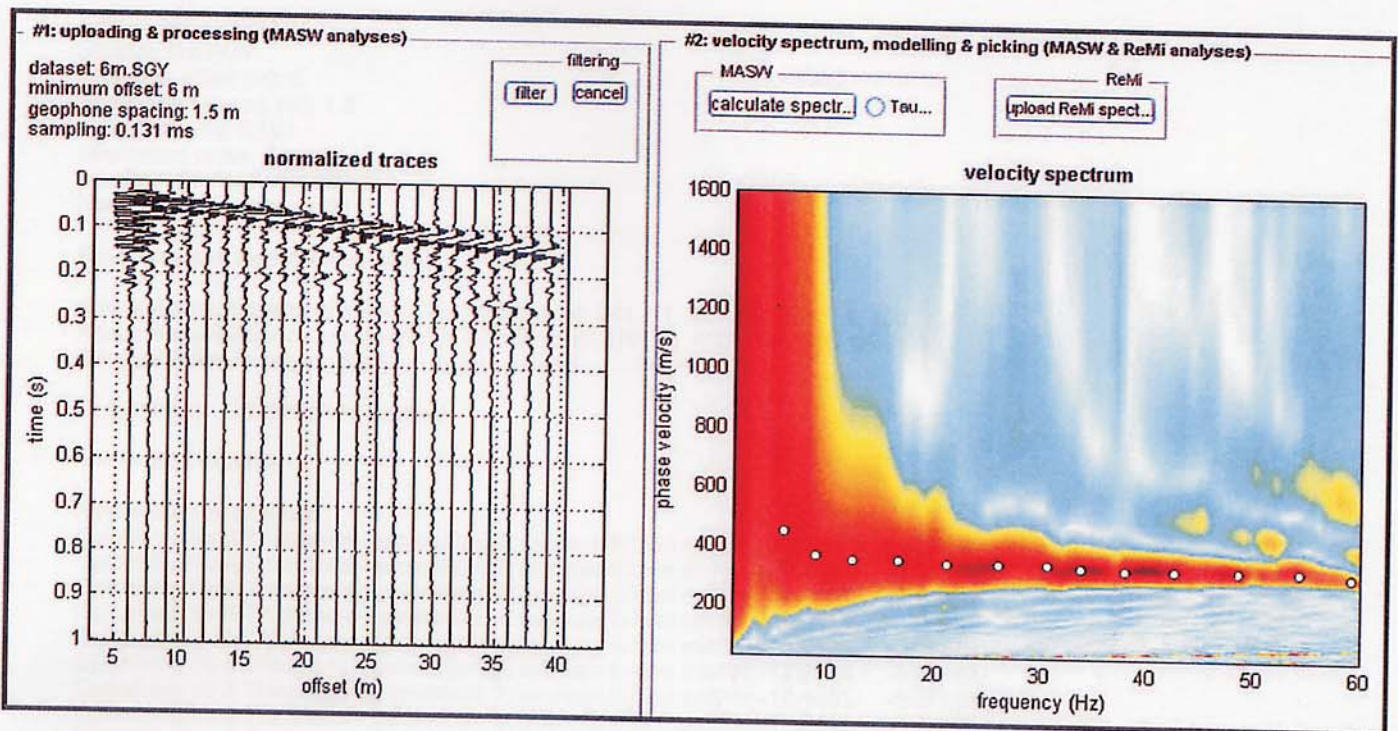
Si ricorda che il corretto valore di V_{s30} dovrà essere calcolato a partire dal piano di posa della fondazione. Fermo restando che la scelta della corretta categoria di suolo spetta al progettista, sulla base dei risultati della presente indagine sismica, e del progetto strutturale definitivo, *la categoria di sottosuolo del sito in esame, a partire da quota zero di p.c. è assimilabile a sottosuolo di tipo B secondo la tabella 3.2.11 delle NTC 2008, corrispondente a " Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e $cu_{30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina)."*

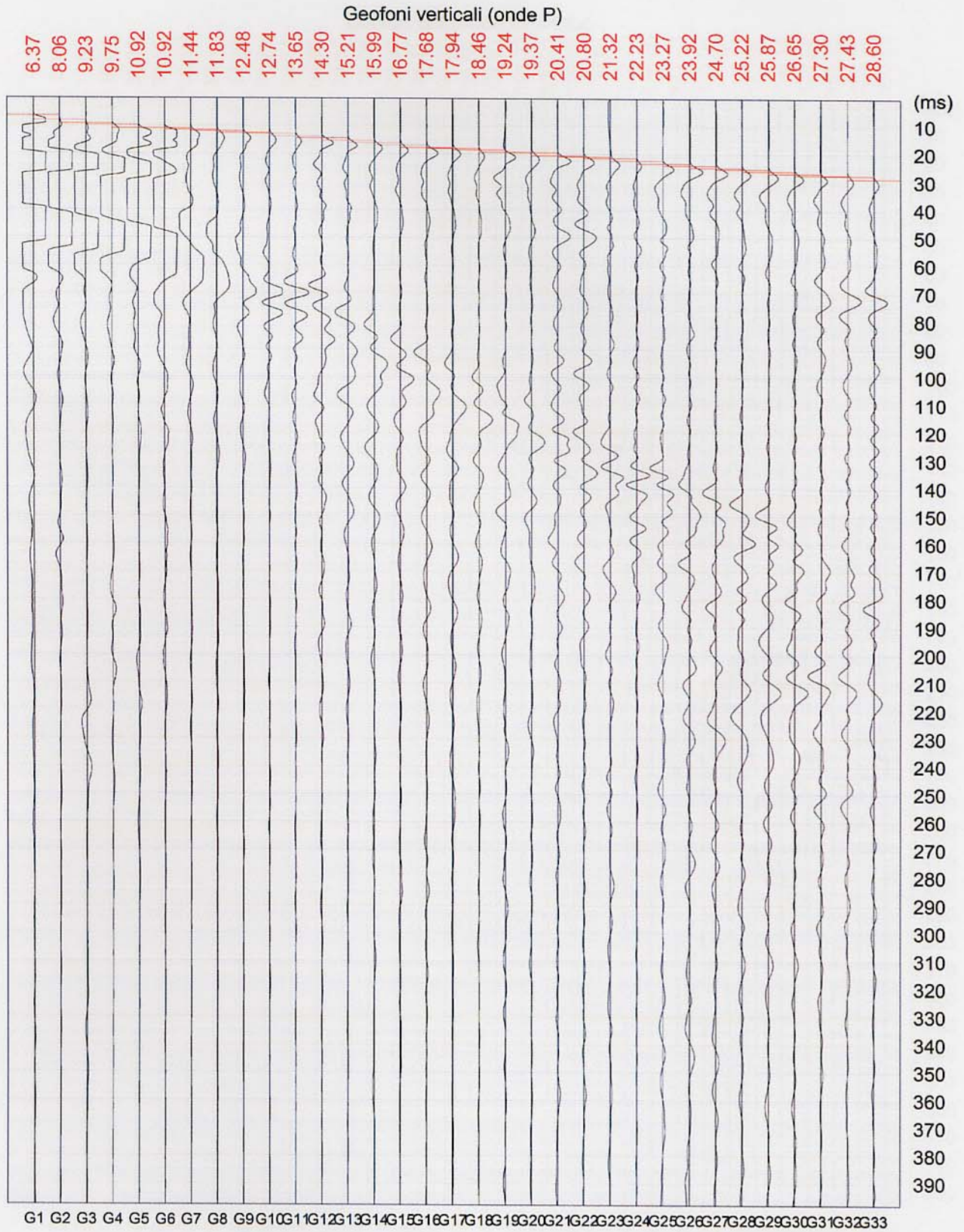
San Miniato 05/12/2011

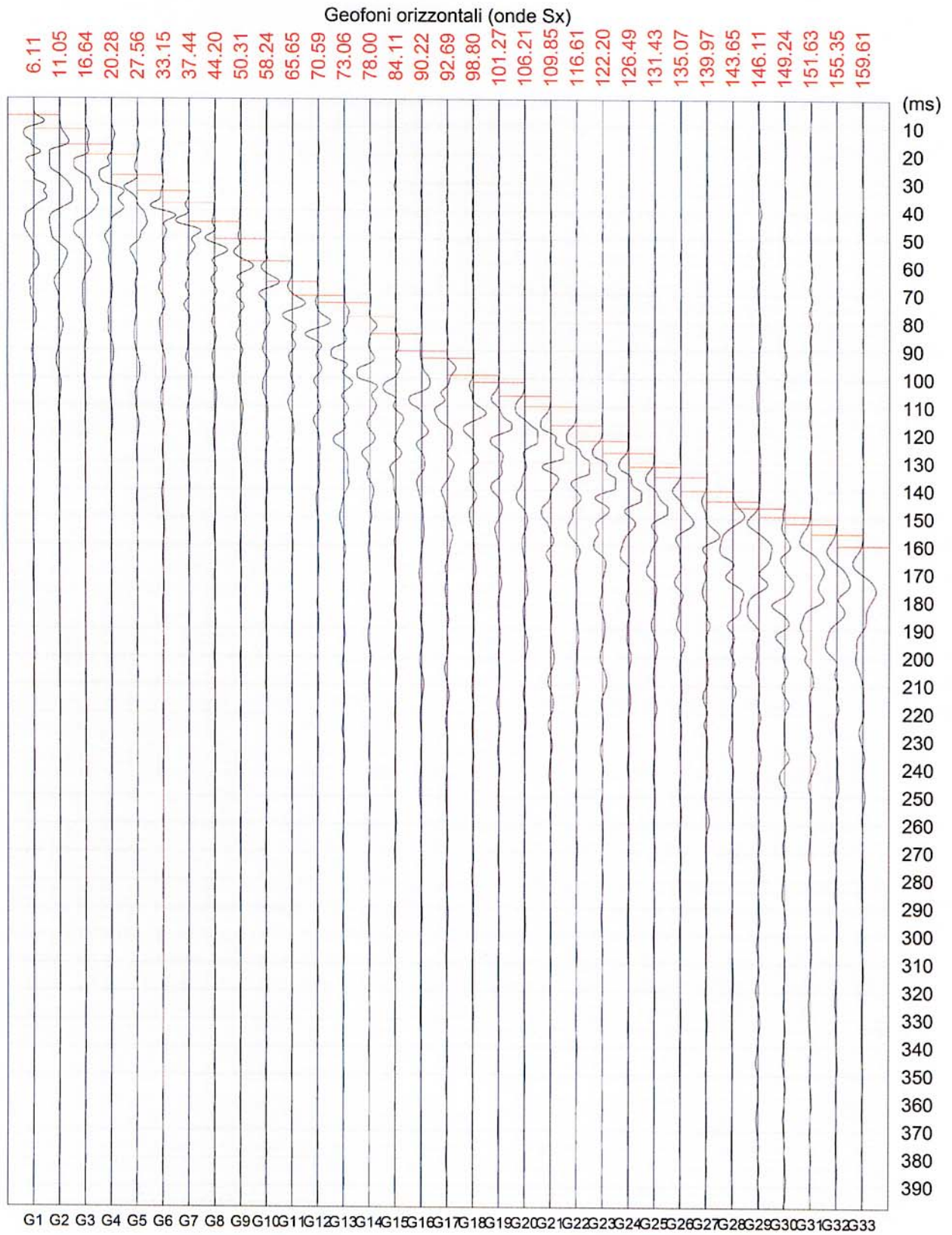
Geol. Giuseppe Lotti



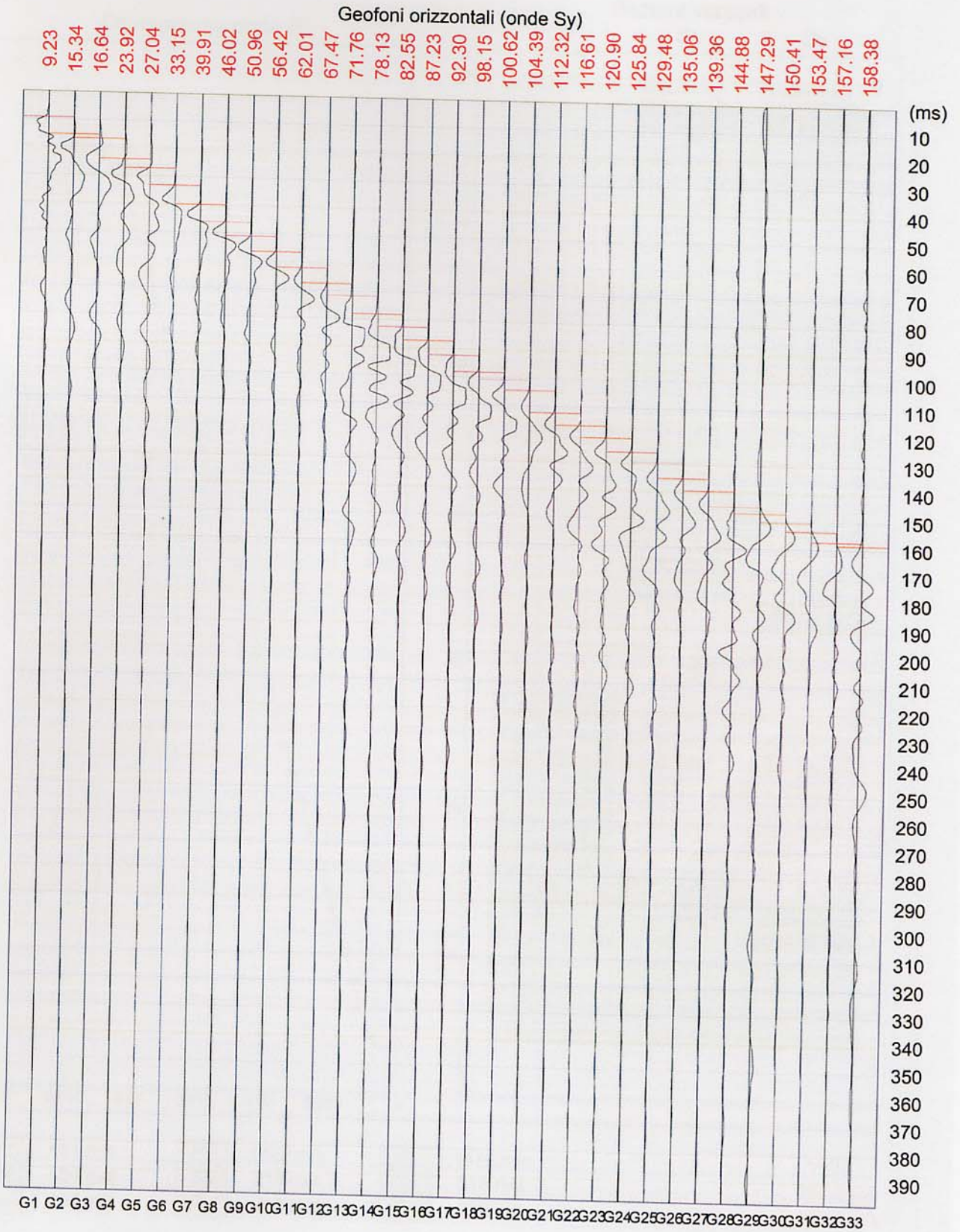
Grafici "common-shot gather" e spettro di velocità, elaborazioni e profilo verticale onde S

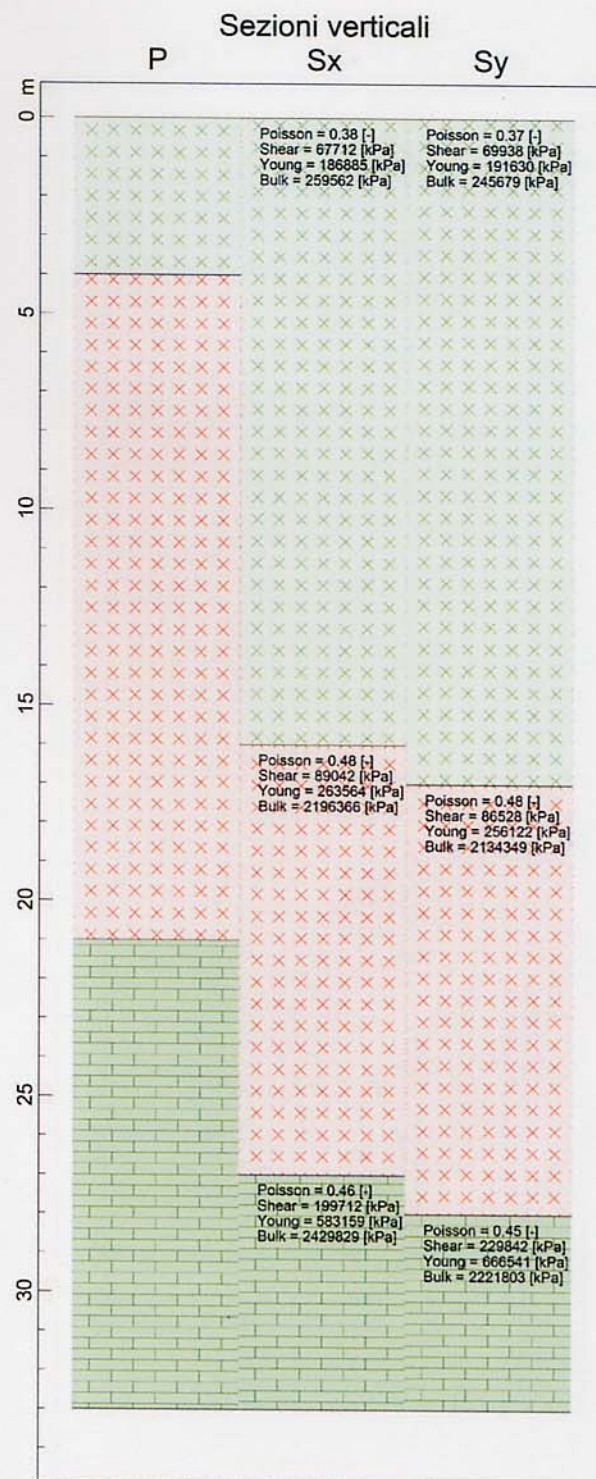
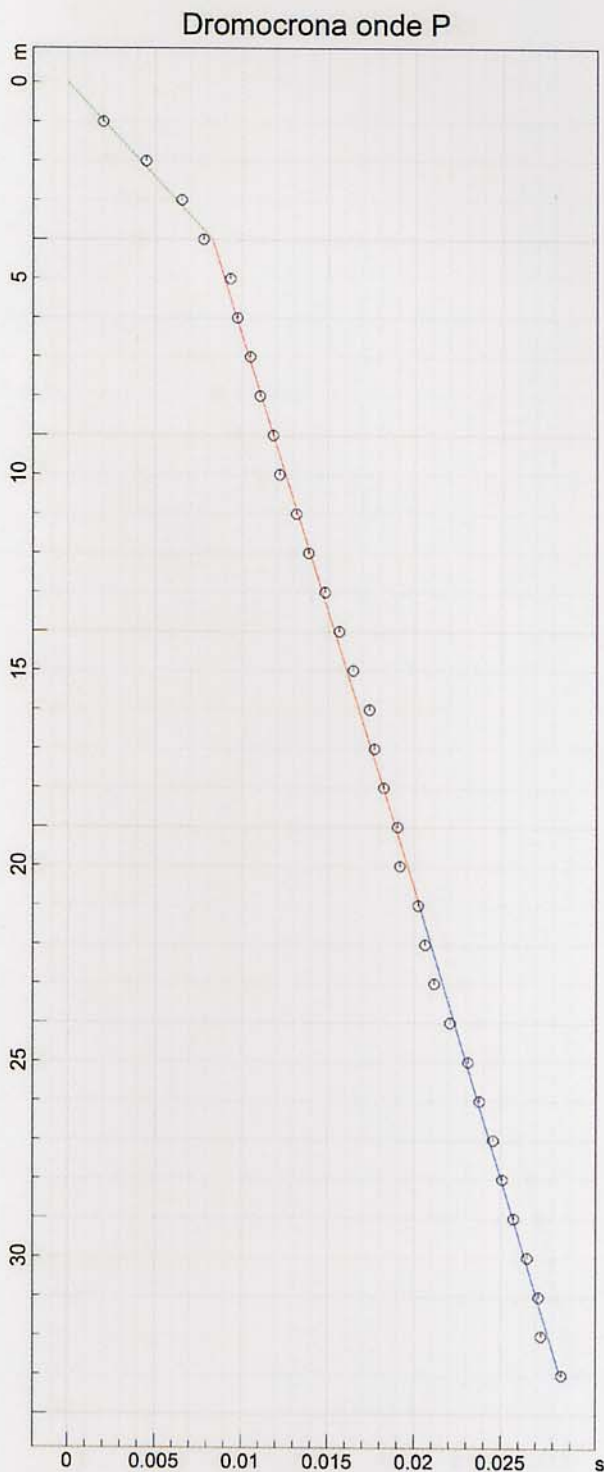




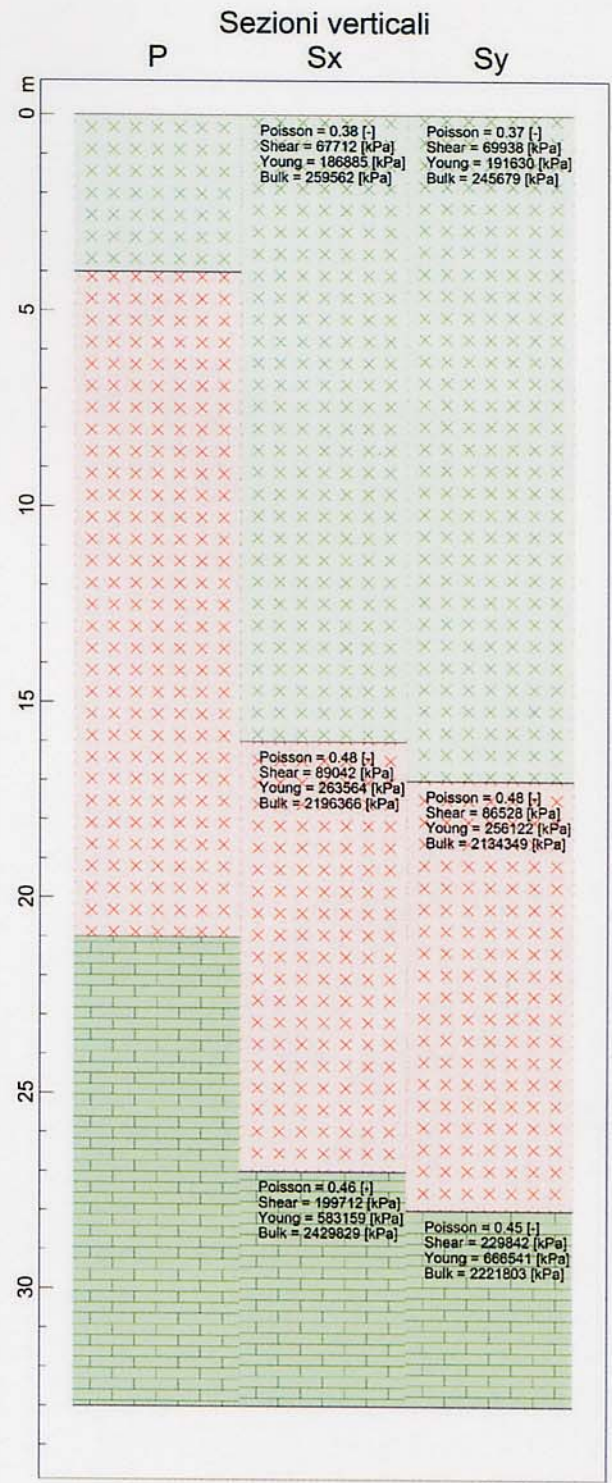
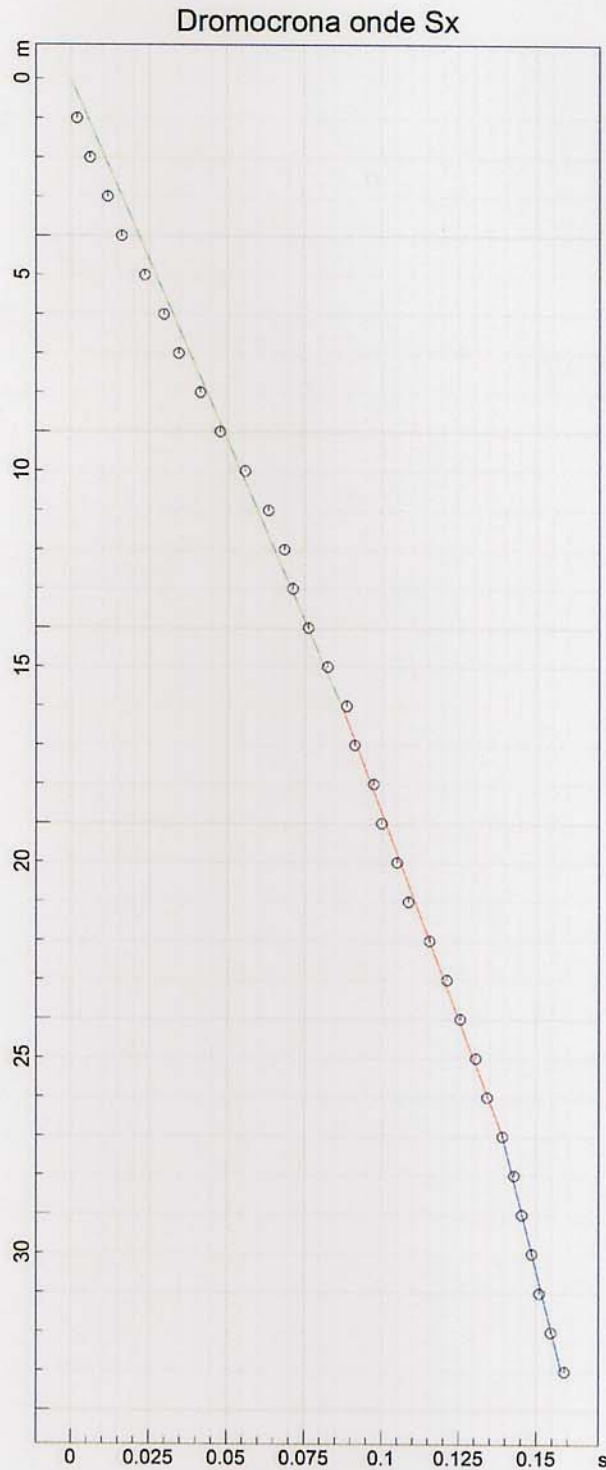


www.geoandsoft.com





<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr><td style="text-align: center;">P</td><td style="text-align: center;">481 m/s</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Sx</td><td style="text-align: center;">184 m/s</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Sy</td><td style="text-align: center;">187 m/s</td></tr> </table>	P	481 m/s	Sx	184 m/s	Sy	187 m/s	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr><td style="text-align: center;">P</td><td style="text-align: center;">1422 m/s</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Sx</td><td style="text-align: center;">211 m/s</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Sy</td><td style="text-align: center;">208 m/s</td></tr> </table>	P	1422 m/s	Sx	211 m/s	Sy	208 m/s	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr><td style="text-align: center;">P</td><td style="text-align: center;">1476 m/s</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Sx</td><td style="text-align: center;">316 m/s</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Sy</td><td style="text-align: center;">339 m/s</td></tr> </table>	P	1476 m/s	Sx	316 m/s	Sy	339 m/s
P	481 m/s																			
Sx	184 m/s																			
Sy	187 m/s																			
P	1422 m/s																			
Sx	211 m/s																			
Sy	208 m/s																			
P	1476 m/s																			
Sx	316 m/s																			
Sy	339 m/s																			
<p style="color: red; margin: 0;">Vs30</p> <p style="color: red; margin: 0;">201.9 m/s</p> <p style="color: red; margin: 0;">200.4 m/s</p>																				

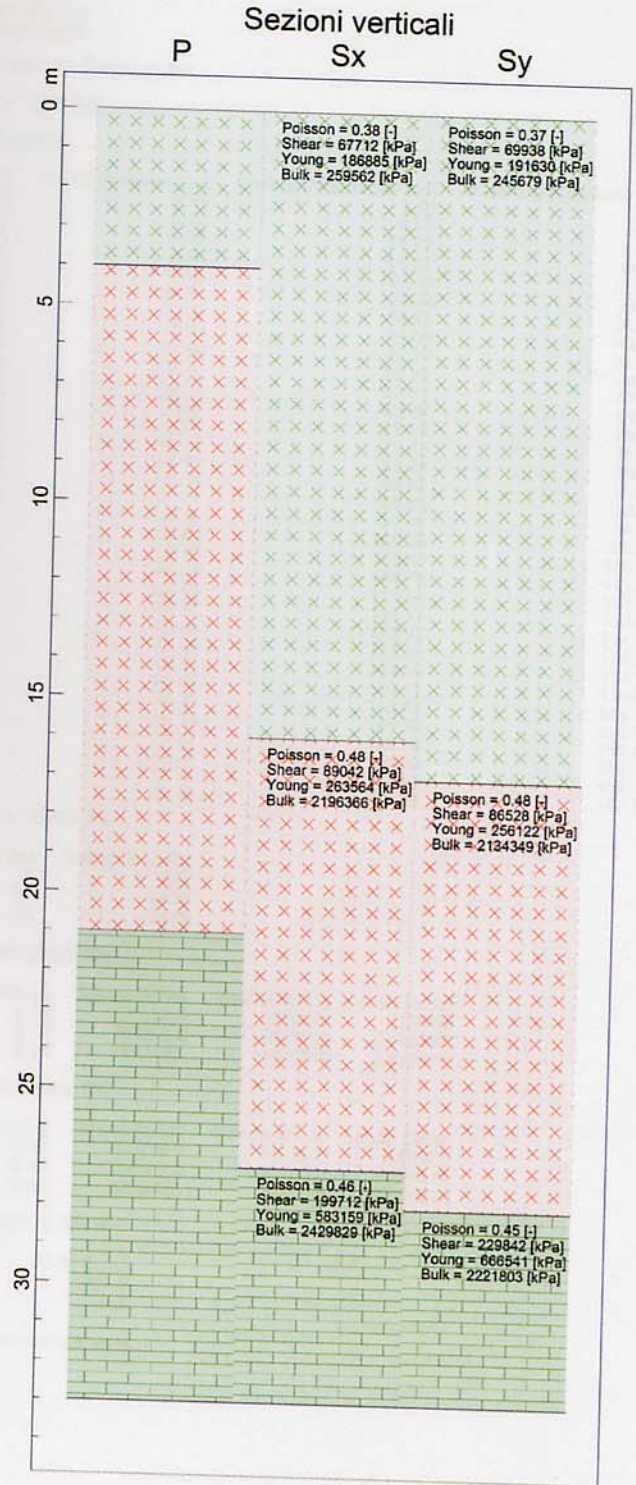
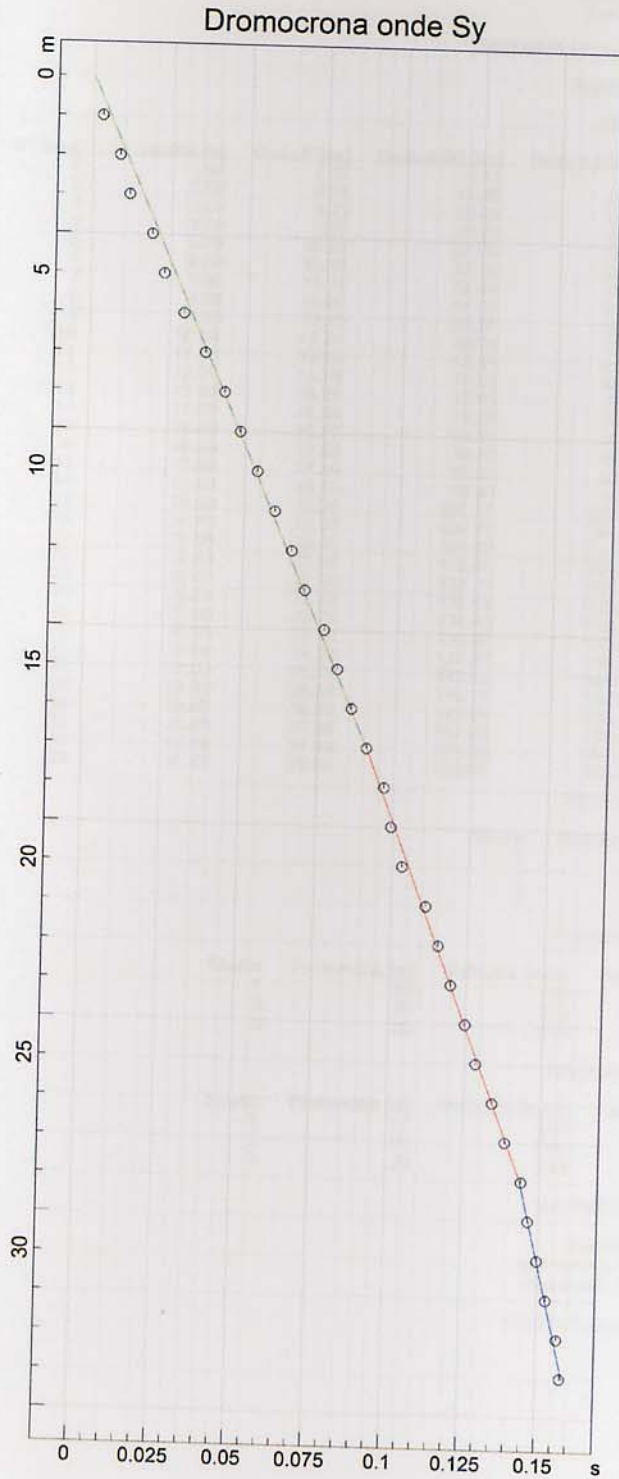


P	481 m/s
Sx	184 m/s
Sy	187 m/s

P	1422 m/s
Sx	211 m/s
Sy	208 m/s

P	1476 m/s
Sx	316 m/s
Sy	339 m/s

Vs30
201.9 m/s
200.4 m/s



P	481 m/s	P	1422 m/s	P	1476 m/s
Sx	184 m/s	Sx	211 m/s	Sx	316 m/s
Sy	187 m/s	Sy	208 m/s	Sy	339 m/s

Vs30
201.9 m/s
200.4 m/s

Program INTERSISM

ANALISI SISMICA DOWN-HOLE

Ricamificio Barletta
San Miniato Basso

DISTANZA DELLO SPARO DA BOCCA FORO

Distanza = 3.00 [m]

PRIMI ARRIVI

N° Geof.	Profondità [m]	Onde P [ms]	Onde S (X) [ms]	Onde S (Y) [ms]	Onde P (corretti) [ms]	Onde S (X) (corretti) [ms]	Onde S (Y) (corretti) [ms]
1	1.00	6.37	6.11	9.23	2.01	1.93	2.92
2	2.00	8.06	11.05	15.34	4.47	6.13	8.51
3	3.00	9.23	16.64	23.92	6.53	11.77	11.77
4	4.00	9.75	20.28	27.04	7.80	16.22	19.14
5	5.00	10.92	27.56	33.15	9.36	23.63	23.19
6	6.00	10.92	33.15	37.44	9.77	29.65	29.65
7	7.00	11.44	44.20	46.02	10.52	34.41	36.68
8	8.00	11.83	50.31	50.96	11.08	41.39	43.09
9	9.00	12.48	58.24	56.42	11.84	47.73	48.34
10	10.00	12.74	65.65	62.01	12.20	55.78	54.04
11	11.00	13.65	70.59	67.47	13.17	63.34	59.83
12	12.00	14.30	73.06	71.76	13.87	68.48	65.46
13	13.00	15.21	78.00	78.13	14.82	71.19	69.92
14	14.00	15.99	84.11	82.55	15.64	76.27	76.40
15	15.00	16.77	90.22	87.23	16.44	82.48	80.95
16	16.00	17.68	92.69	92.30	17.38	88.67	85.74
17	17.00	17.94	98.80	98.15	17.67	91.28	90.90
18	18.00	18.46	101.27	100.62	18.21	97.46	96.81
19	19.00	19.24	106.21	104.39	19.00	100.03	99.39
20	20.00	19.37	109.85	112.32	19.16	105.03	103.24
21	21.00	20.41	116.61	116.61	20.20	108.75	111.19
22	22.00	20.80	122.20	120.90	20.61	115.54	115.54
23	23.00	21.32	126.49	125.84	21.14	121.17	119.88
24	24.00	22.23	131.43	129.48	22.06	125.51	124.87
25	25.00	23.27	135.07	135.06	23.10	130.49	128.56
26	26.00	23.92	139.97	139.36	23.76	134.18	134.17
27	27.00	24.70	143.65	144.88	24.55	139.11	138.51
28	28.00	25.22	146.11	147.29	25.08	142.83	144.05
29	29.00	25.87	149.24	150.41	25.73	145.33	146.51
30	30.00	26.65	151.63	153.47	26.52	148.50	149.66
31	31.00	27.30	155.35	157.16	27.17	150.93	152.76
32	32.00	27.43	159.61	158.38	27.31	154.67	156.47
33	33.00	28.60			28.48	158.96	157.73

VELOCITA' ONDE P

Strato	Profondità [m]	Velocità [m/s]
1	4	481
2	21	1422
3	33	1476

PARAMETRI ONDE SX

Strato	Profondità [m]	Velocità [m/s]	Poisson [-]	Shear [kPa]	Young [kPa]	Bulk [kPa]
1	16	184	0.38	67712.0	186885	259562
2	27	211	0.48	89042.0	263564	2196365
3	33	316	0.46	199712..	583159	2429829

PARAMETRI ONDE SY

Strato	Profondità [m]	Velocità [m/s]	Poisson [-]	Shear [kPa]	Young [kPa]	Bulk [kPa]
1	17	187	0.37	69938.0	191630	245679
2	28	208	0.48	86528.0	256122	2134348
3	33	339	0.45	229842..	666541	2221802

VELOCITA' MEDIE VS30

Geofono	VS30 [m/s]
orizzontale Sx	201.9
orizzontale Sy	200.4

(C) 2005 www.geoandsoft.com

note per la zona. Sono pertanto stati ipotizzati 4 orizzonti a differente velocità Vsh. I diagrammi ed il report relativi al procedimento di elaborazione ed inversione sono riportati in allegato.

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

- secondo il MODELLO MEDIO:

strato	1	2	3	4
VSh (m/sec)	121	221	447	525
spessore (m)	2	5,8	11	

- secondo il MODELLO MIGLIORE:

strato	1	2	3	4
VSh (m/sec)	121	221	449	527
spessore (m)	2	5,84	10,54	

Con i dati ottenuti, per la zona di indagine (da p.campagna) si ha :

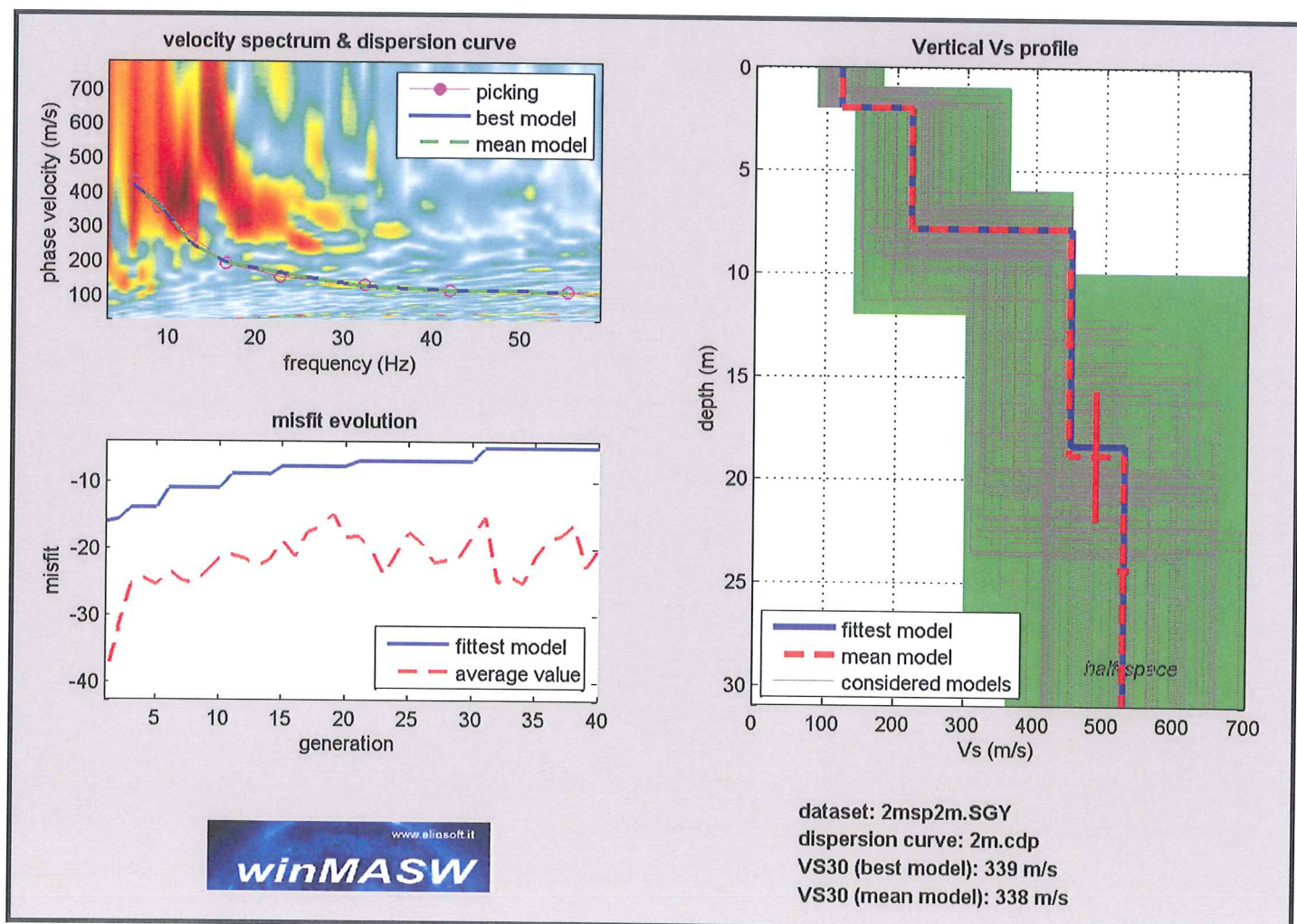
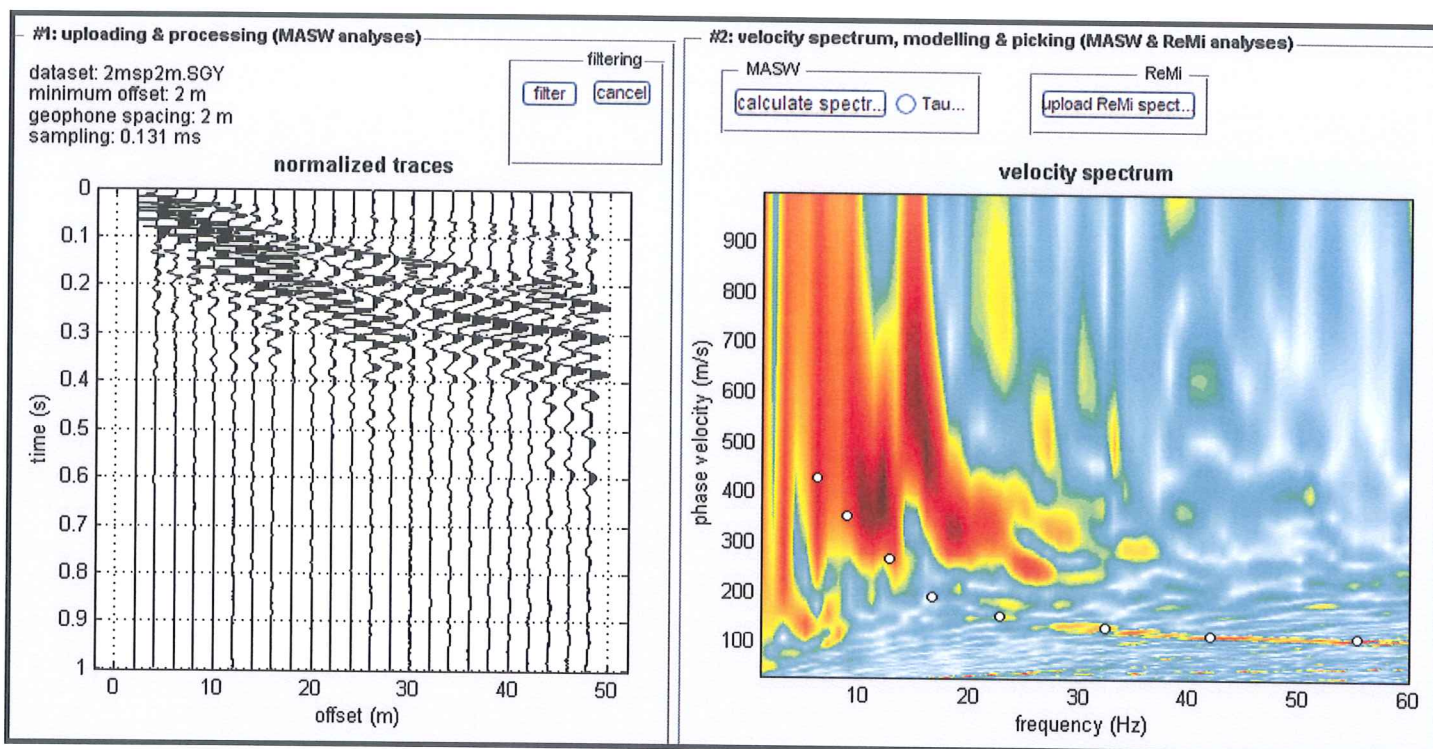
- VS30 del modello medio: 338 m/sec
- VS30 del modello migliore: 339 m/sec

Si ricorda che il corretto valore di Vs30 dovrà essere calcolato a partire dal piano di posa della fondazione. Fermo restando che la scelta della corretta categoria di suolo spetta al progettista, sulla base dei risultati della presente indagine sismica, e del progetto strutturale definitivo, la categoria di sottosuolo del sito in esame, è assimilabile a **sottosuolo di tipo C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina)**

San Miniato 08/07/2013

Geol. Giuseppe Lotti

Grafici "common-shot gather" e spettro di velocità, elaborazioni e profilo verticale onde S



stato eseguito il picking della curva di dispersione utilizzando il grafico spettro di velocità/ velocità di fase relativo allo shot con offset di 8,0m, che è risultato con sufficiente grado di definizione alle frequenze più basse. Per evidenziare il modo fondamentale è stata considerata solo la porzione più lenta del dataset.

Per la ricerca del modello sismico sono stati ipotizzati 4 orizzonti a differente velocità V_{sh} , e per il processo di inversione sono stati posti dei limiti di ricerca congruenti con la modellazione diretta eseguita in prima analisi. I diagrammi ed il report relativi al procedimento di elaborazione ed inversione sono allegati alla presente relazione.

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

- secondo il MODELLO MEDIO

strato n.	1	2	3	4
VS (m/s):	175	242	434	445
spessori (m):	2.2	6.5	8.1	

- secondo il MODELLO MIGLIORE:

strato	1	2	3	4
V_s (m/s):	173	244	466	408
spessori (m):	2.2	6.9	7.60	

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

- VS30 del modello medio: 342 m/s
- VS30 del modello migliore: 334 m/s

Il corretto valore di VS30 di progetto, dovrà essere calcolato a partire dal piano di posa della fondazione.

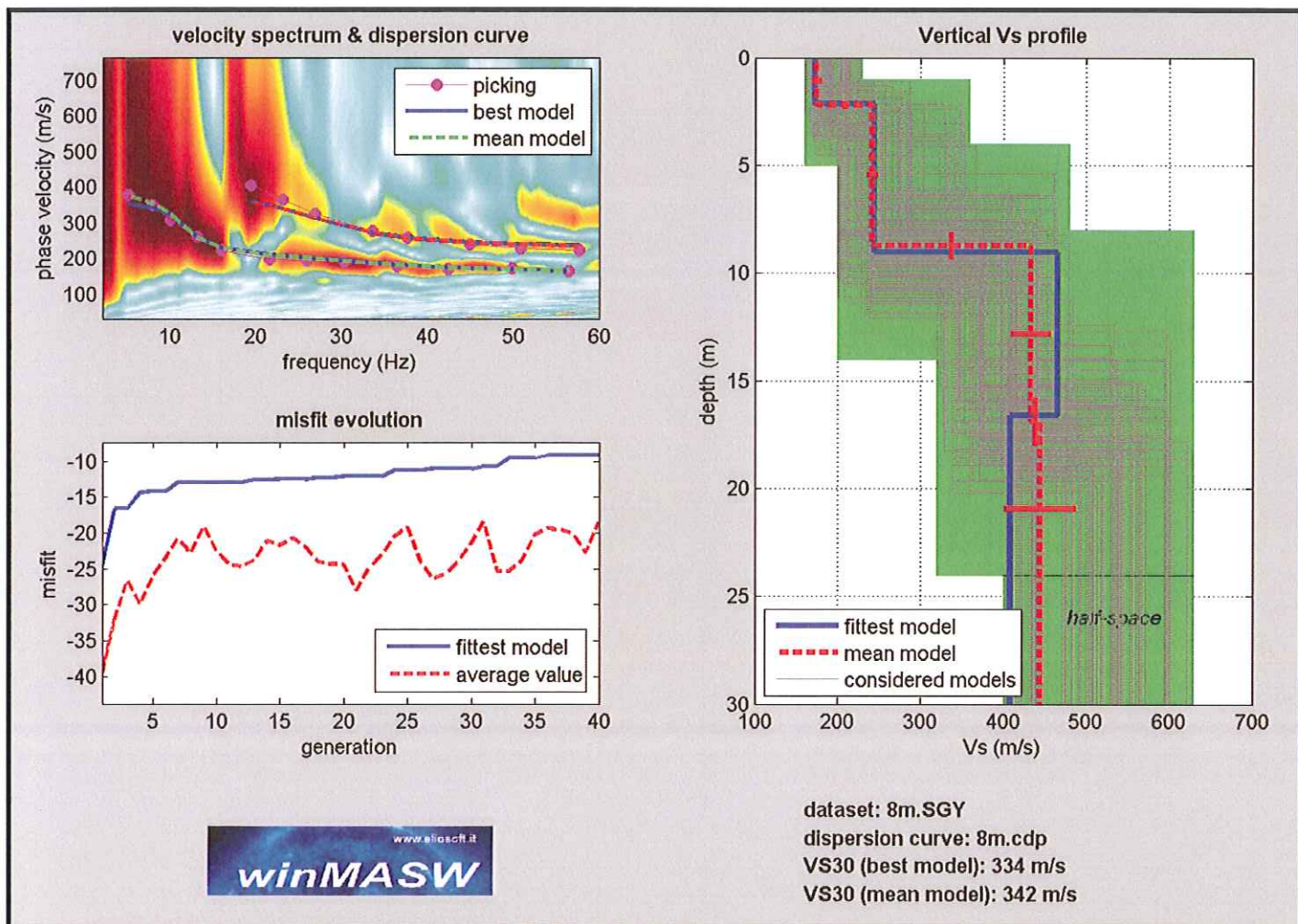
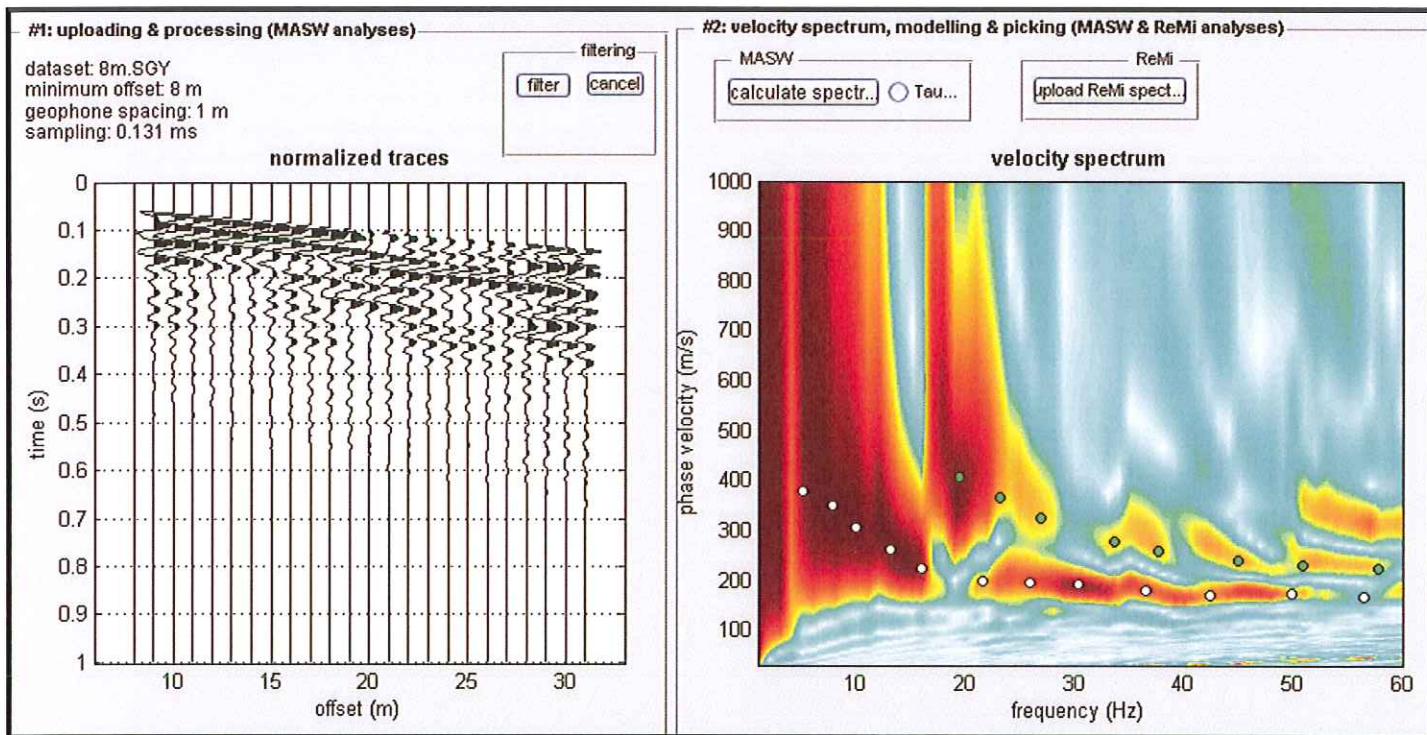
Fermo restando che la scelta della corretta categoria di suolo spetta al progettista, sulla base dei risultati della presente indagine sismica, e del progetto strutturale definitivo, *La categoria di sottosuolo del sito in esame a partire da quota zero di p.c. è in classe C secondo la tabella 3.2.11 delle NTC 2008 corrispondente a " Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina)".*

San Miniato 29/09/2011

Geol. Giuseppe Lotti



Grafici "common-shot gather" e spettro di velocità, elaborazioni e profilo verticale onde S



1 - Dati sperimentali

Nome del file delle tracce
Numero di ricevitori..... 24
Numero di campioni temporali 8000
Passo temporale di acquisizione 0.25ms
Numero di ricevitori usati per l'analisi 16
L'intervallo considerato per l'analisi comincia a..... 0ms
L'intervallo considerato per l'analisi termina a 1999.75ms
I ricevitori non sono invertiti (l'ultimo ricevitore è l'ultimo per l'analisi)

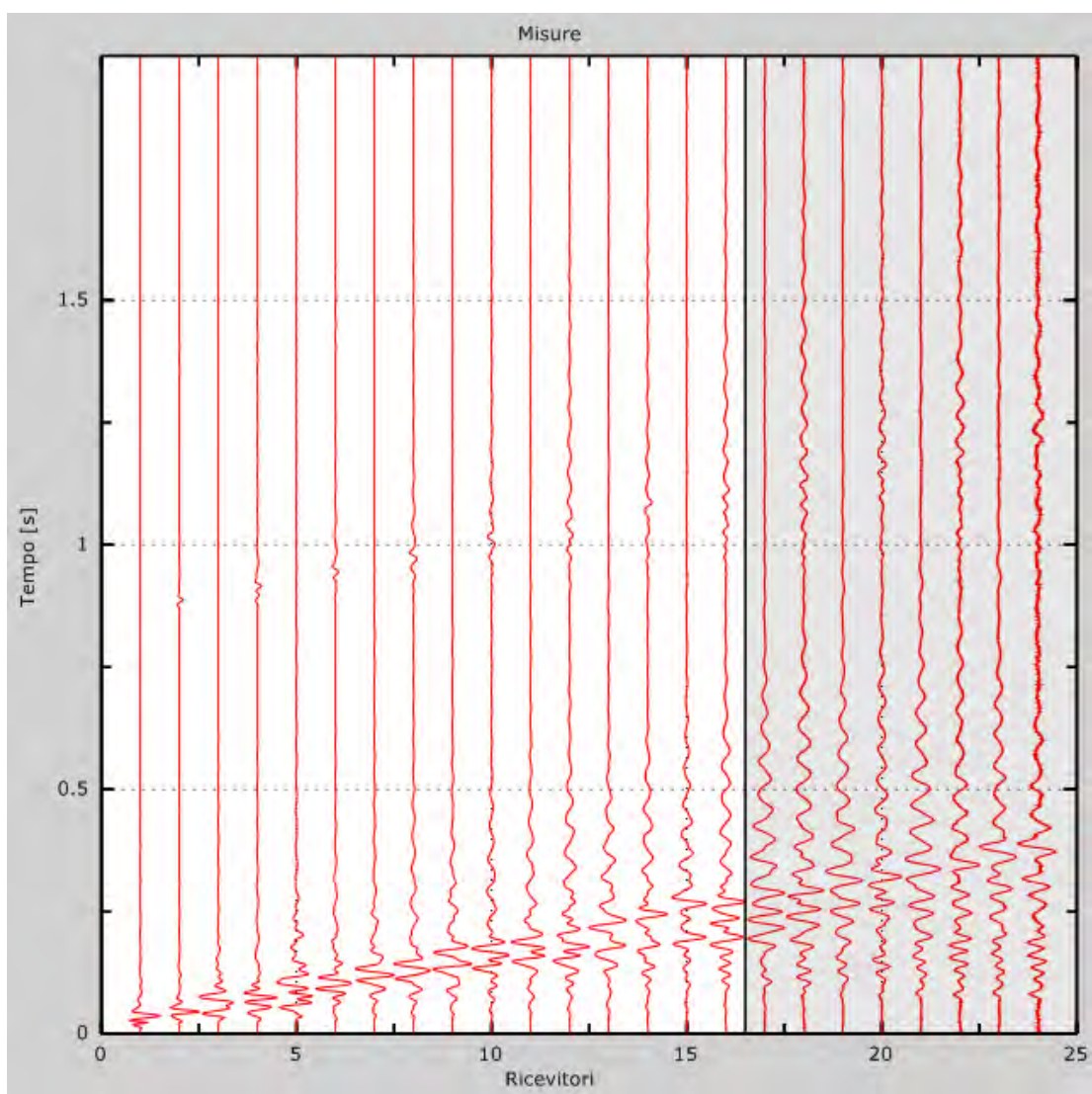


Figura 1: Tracce sperimentali

2 - Risultati delle analisi

Frequenza finale..... 70Hz
Frequenza iniziale 2Hz

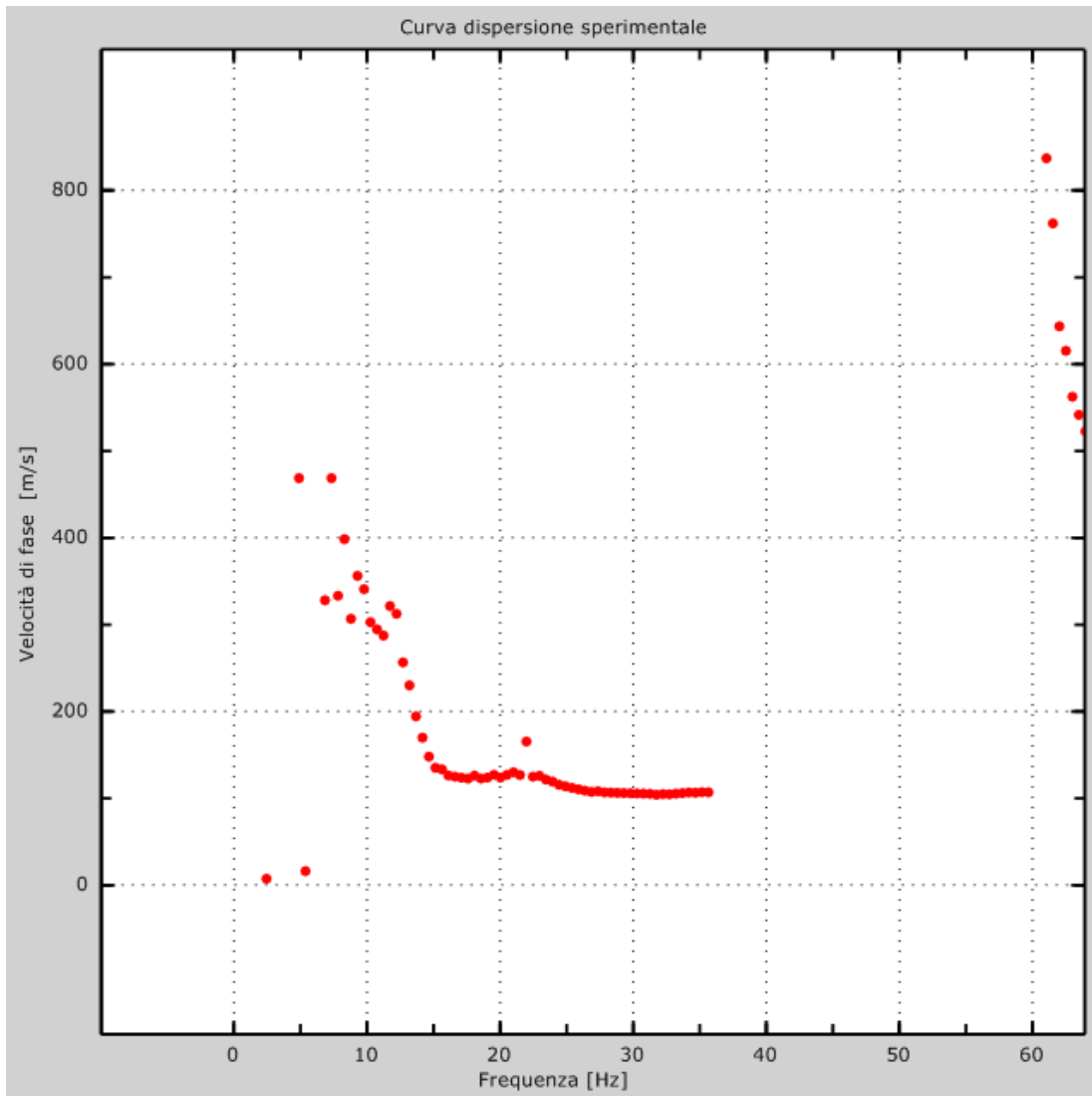


Figura 2: Curva dispersione sperimentale

3 - Curva di dispersione

Tabella 1: Curva di dispersione

Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]
5.04662	456.603	375.522	537.683
8.16562	359.306	294.441	424.17
10.6163	316.063	270.117	362.008
13.2897	253.901	221.469	286.333
14.6264	162.009	129.577	194.442
17.9682	126.874	113.361	140.388
21.5328	134.983	118.766	151.199
26.6569	116.064	102.55	129.577
30.8898	113.361	99.8476	126.874
35.1227	110.658	99.8476	121.469

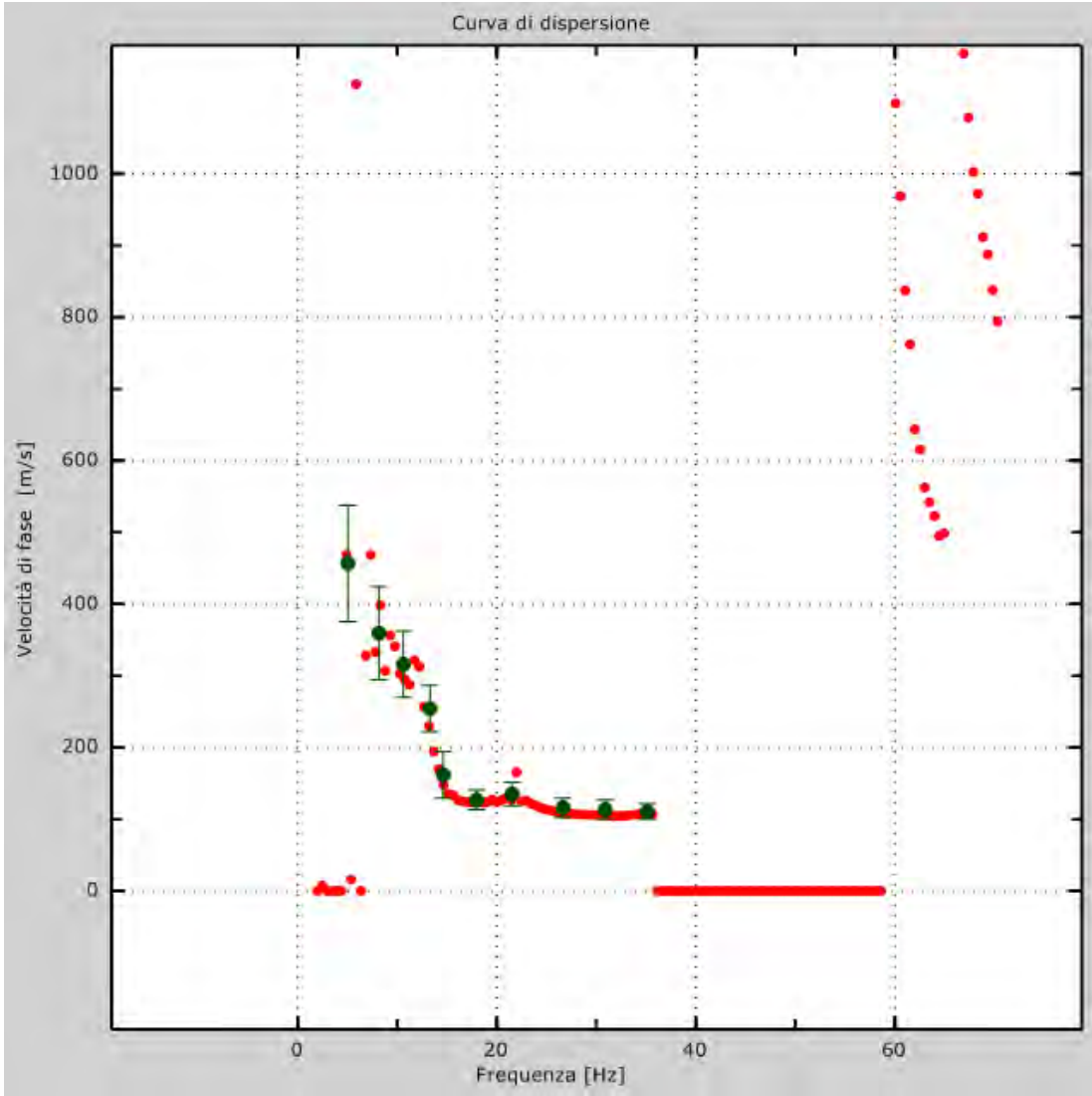


Figura 3: Curva di dispersione

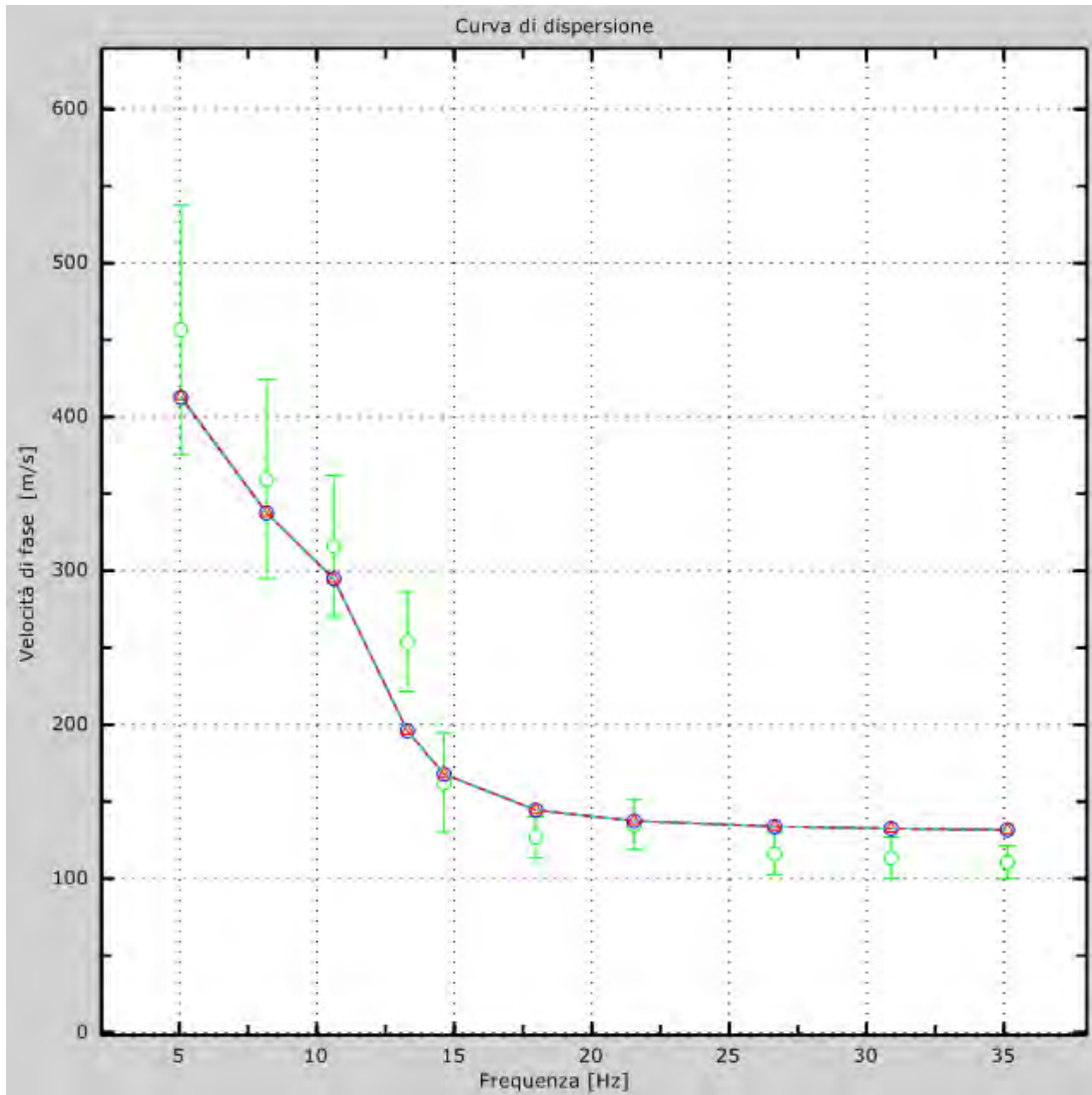


Figura 4: Velocità numeriche – punti sperimentali (verde), modi di Rayleigh (ciano), curva apparente (blu), curva numerica (rosso)

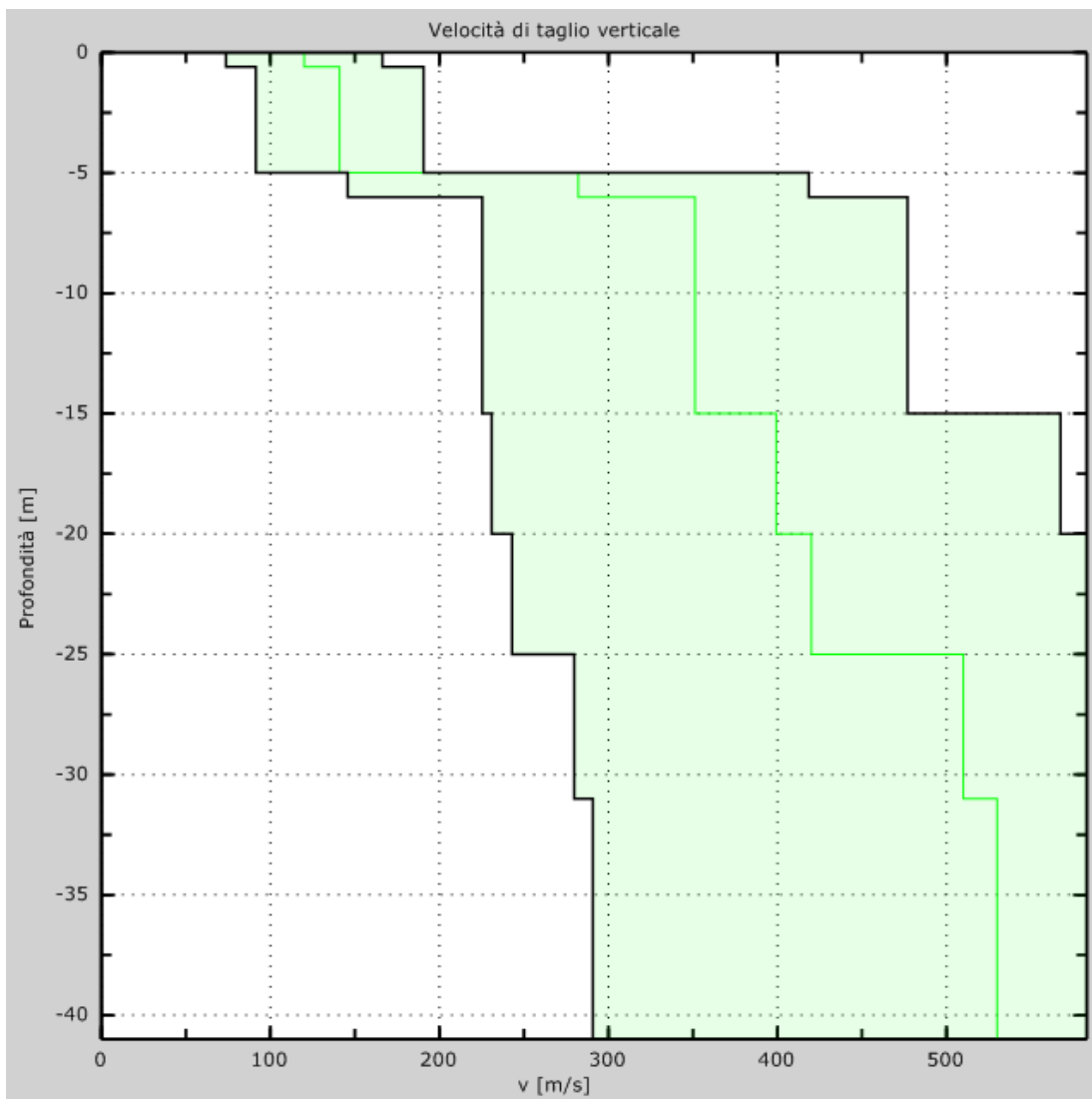


Figura 5: Profilo Vs numerico

5 - Risultati finali

Offset [m].....0

Vs30 [m/s]301

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 8

Tipo di suoloC

- secondo il MODELLO MEDIO:

strato	1	2	3	4	5	6
VSh (m/sec)	103	166	344	443	527	576
spessore (m)	1,6	2,3	2,4	5,9	6,1	

Con i dati ottenuti, per la zona di indagine (da p.campagna) si ha :

- VS30 del modello medio: 368 m/sec

Il parametro Vs30 viene calcolato utilizzando una media ponderata dei valori di velocità delle onde di taglio dei primi 30 m di profondità mediante la seguente espressione:

$$\frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{v_i}}$$

Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo

Categoria	Descrizione
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{v,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{v,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{v,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

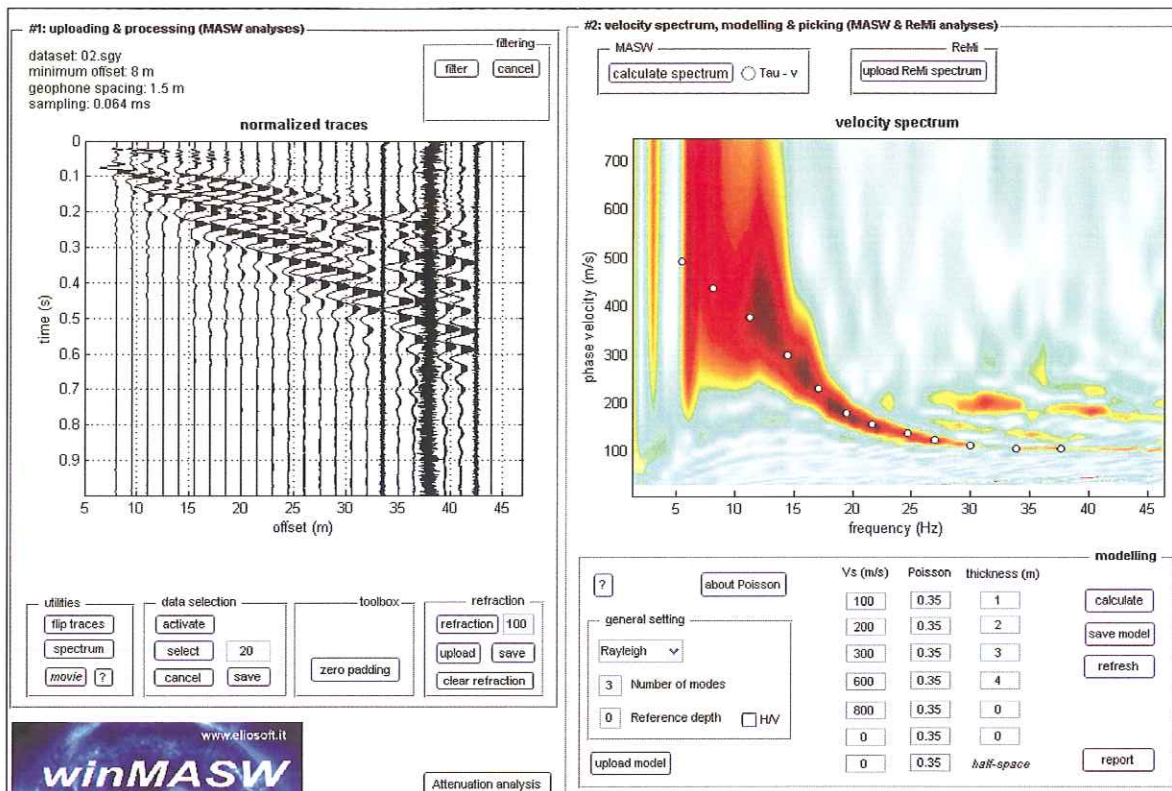
Con i dati ottenuti, per la zona di indagine si ha una “Vs30” intorno a 368 m/s ; a questo, pur nell’ambito dell’incertezza derivante da un’indagine di tipo indiretto, riteniamo che debba corrispondere una possibile categoria di suolo di fondazione “B”.

Il terreno di intervento, sia riferito al giardino di attuale imposta del fabbricato, che della sottostante spianata che verrà utilizzata per l’accesso alla parte seminterrata dell’ampliamento, sono entrambi caratterizzati da inclinazione $< 15^\circ$ e quindi la categoria topografica da attribuire al sito è “T1”.

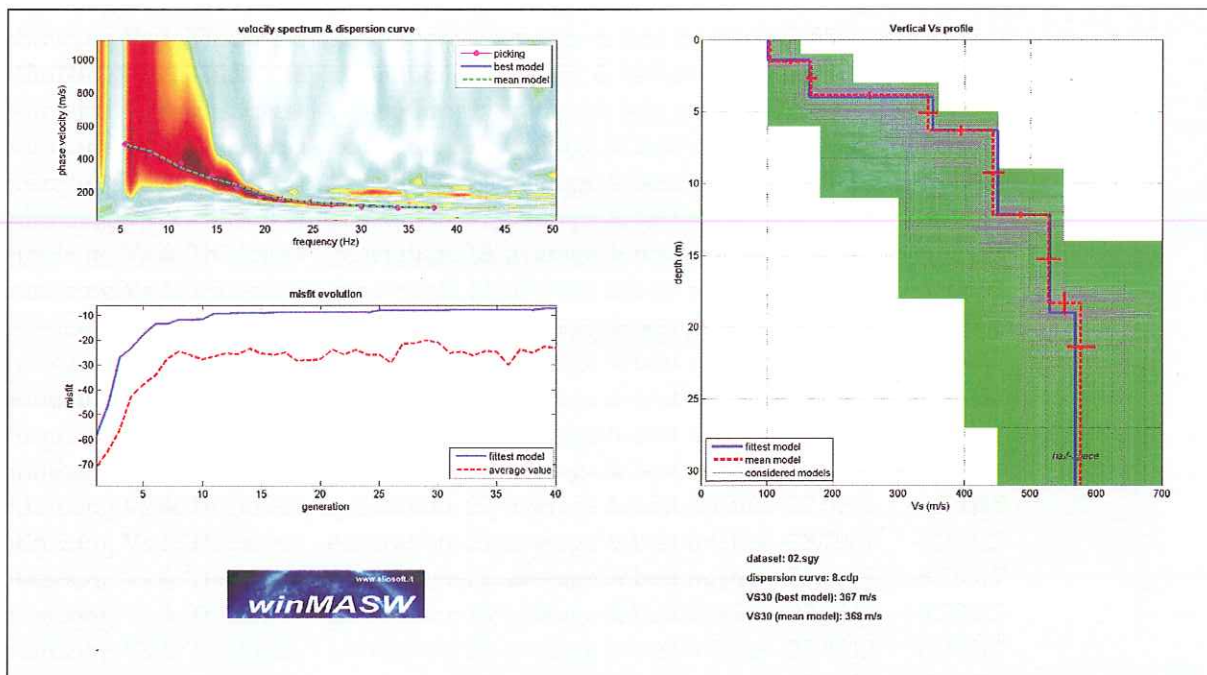
10.2 - Azioni sismiche

Alle azioni sismiche contribuiscono i *parametri statici*, che dipendono essenzialmente dalla sorgente del terremoto (accelerazione di picco orizzontale al suolo a_0 , intensità macrosismica I) ed i

GRAFICI INDAGINE SISMICA MASW



Common-shot gather e spettro di velocità



Risultato inversione

Maximum penetration depth according to the "Steady State Rayleigh Method": 36 m

Inversion quality: very good

VS5 (mean model): 154 m/s

VS5 (best model): 152 m/s

VS20 (mean model): 312 m/s

VS20 (best model): 311 m/s

VS30 (mean model): 368 m/s

VS30 (best model): 367 m/s

Possible Soil Type: B

(based on the mean model)

winMASW Pro
Surface Wave Analysis

www.eliosoft.it

a differente velocità Vsh. I diagrammi ed il report relativi al procedimento di elaborazione ed inversione sono riportati in allegato.

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

- secondo il MODELLO MEDIO:

strato	1	2	3	4
VSh (m/sec)	133	177	207	344
spessore (m)	3,0	4,8	7,8	

- secondo il MODELLO MIGLIORE:

strato	1	2	3	4
VSh (m/sec)	134	174	210	362
spessore (m)	3,03	5,28	7,08	

Con i dati ottenuti, per la zona di indagine (da p.campagna) si ha :

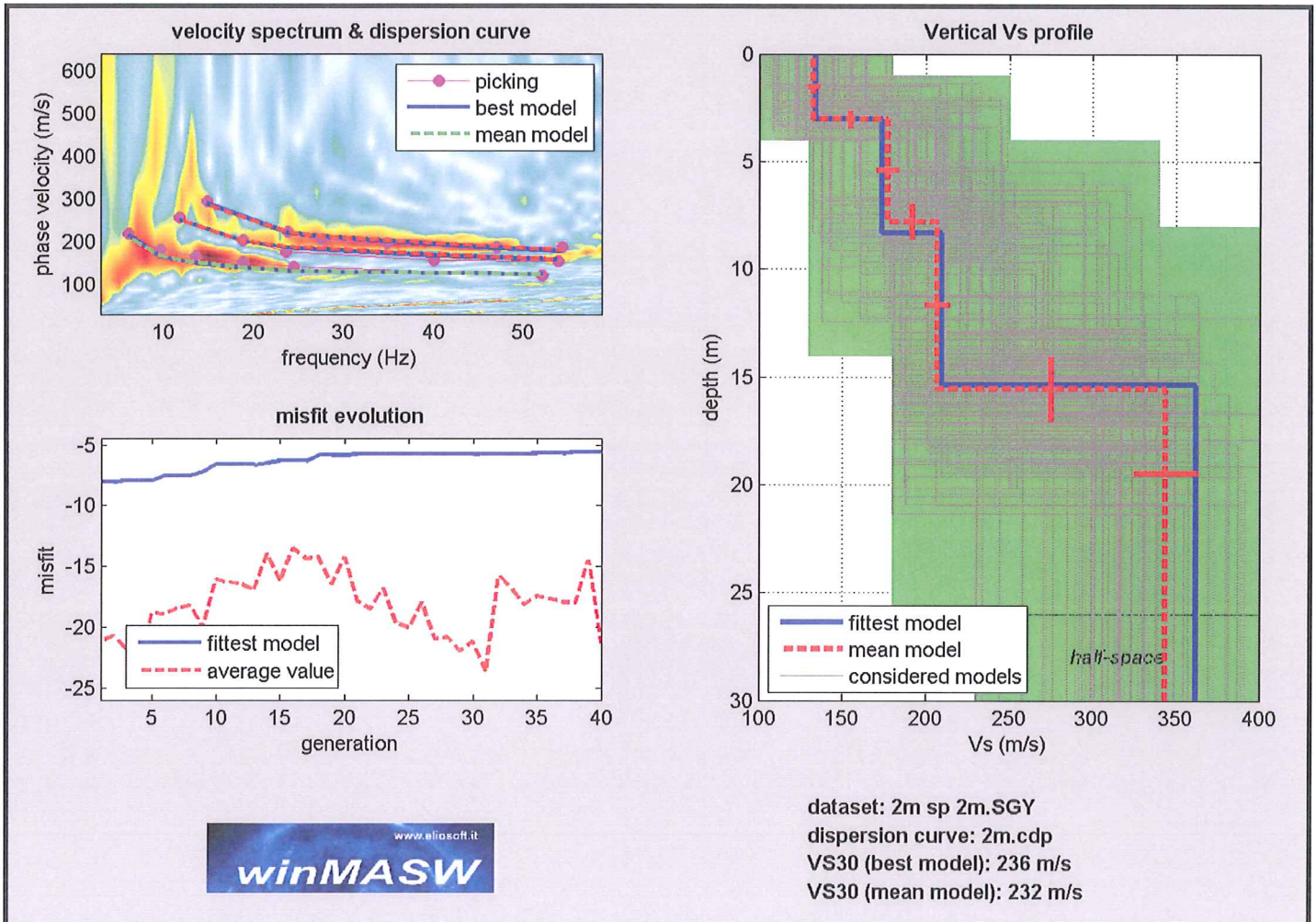
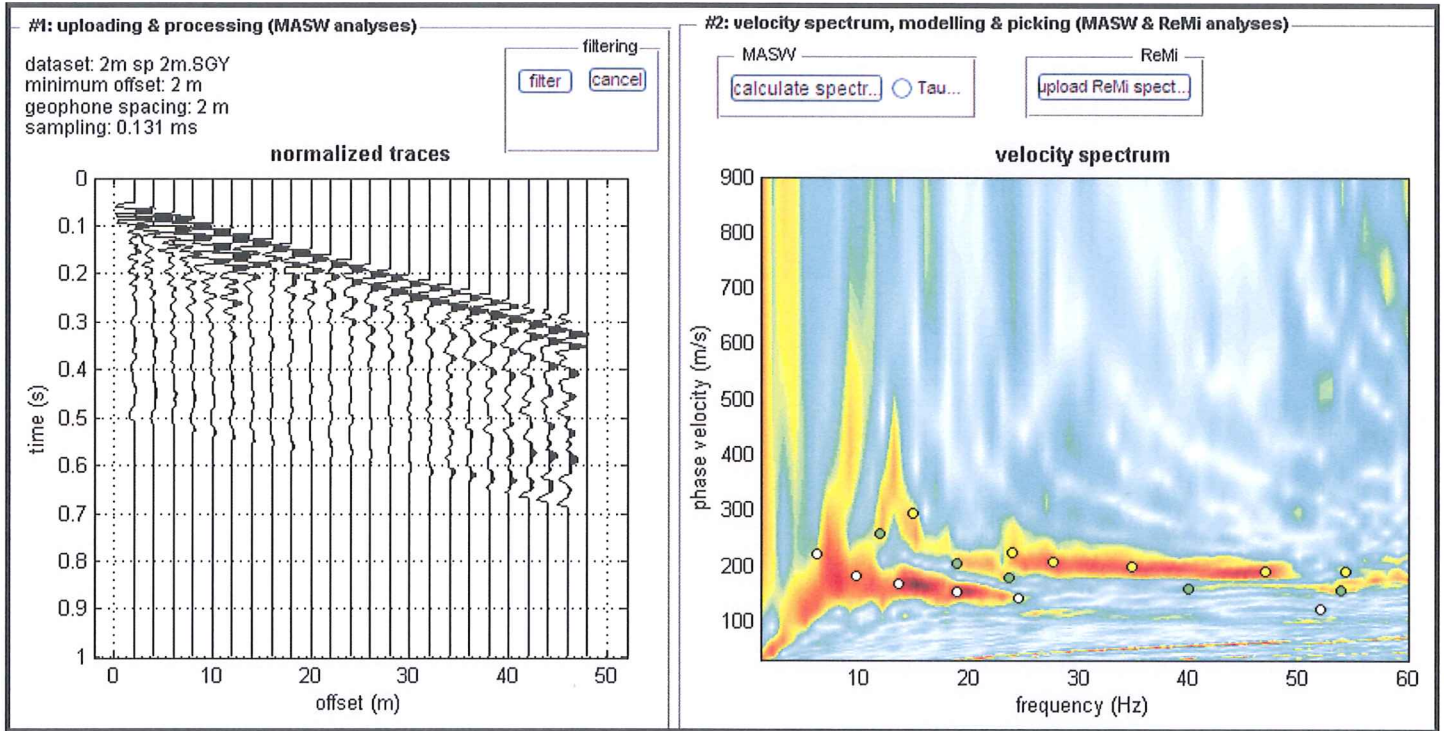
- VS30 del modello medio: 232 m/sec
- VS30 del modello migliore: 236 m/sec

Si ricorda che il corretto valore di Vs30 dovrà essere calcolato a partire dal piano di posa della fondazione. Fermo restando che la scelta della corretta categoria di suolo spetta al progettista, sulla base dei risultati della presente indagine sismica, e del progetto strutturale definitivo, *la categoria di sottosuolo del sito in esame, a partire da quota zero di p.c. è assimilabile a sottosuolo di tipo C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina).*

San Miniato 28/01/2013

Geol. Giuseppe Lotti

Grafici "common-shot gather" e spettro di velocità, elaborazioni e profilo verticale onde S



Per la ricerca del modello sismico sono stati ipotizzati 4 orizzonti a differente velocità V_{sh} , e per il processo di inversione ci si è basati sulle caratteristiche geologiche note per l'area di indagine, oltre ai risultati prove penetrometriche statiche eseguite sul lotto di intervento. I diagrammi ed il report relativi al procedimento di elaborazione ed inversione sono allegati alla presente relazione.

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

- secondo il MODELLO MEDIO

strato n.	1	2	3	4
VS (m/s):	140	227	307	367
spessori (m):	8.6	8.1	8.4	

- secondo il MODELLO MIGLIORE:

strato	1	2	3	4
V_s (m/s):	142	230	334	343
spessori (m):	9.0	7.3	11.1	

Con i dati ottenuti, per la zona di indagine si ha a partire dal piano di campagna:

- VS30 del modello medio: 218 m/s
- VS30 del modello migliore: 221 m/s

A partire dal piano di campagna il sito esaminato rientra nella categoria di sottosuolo C corrispondente a "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina)."

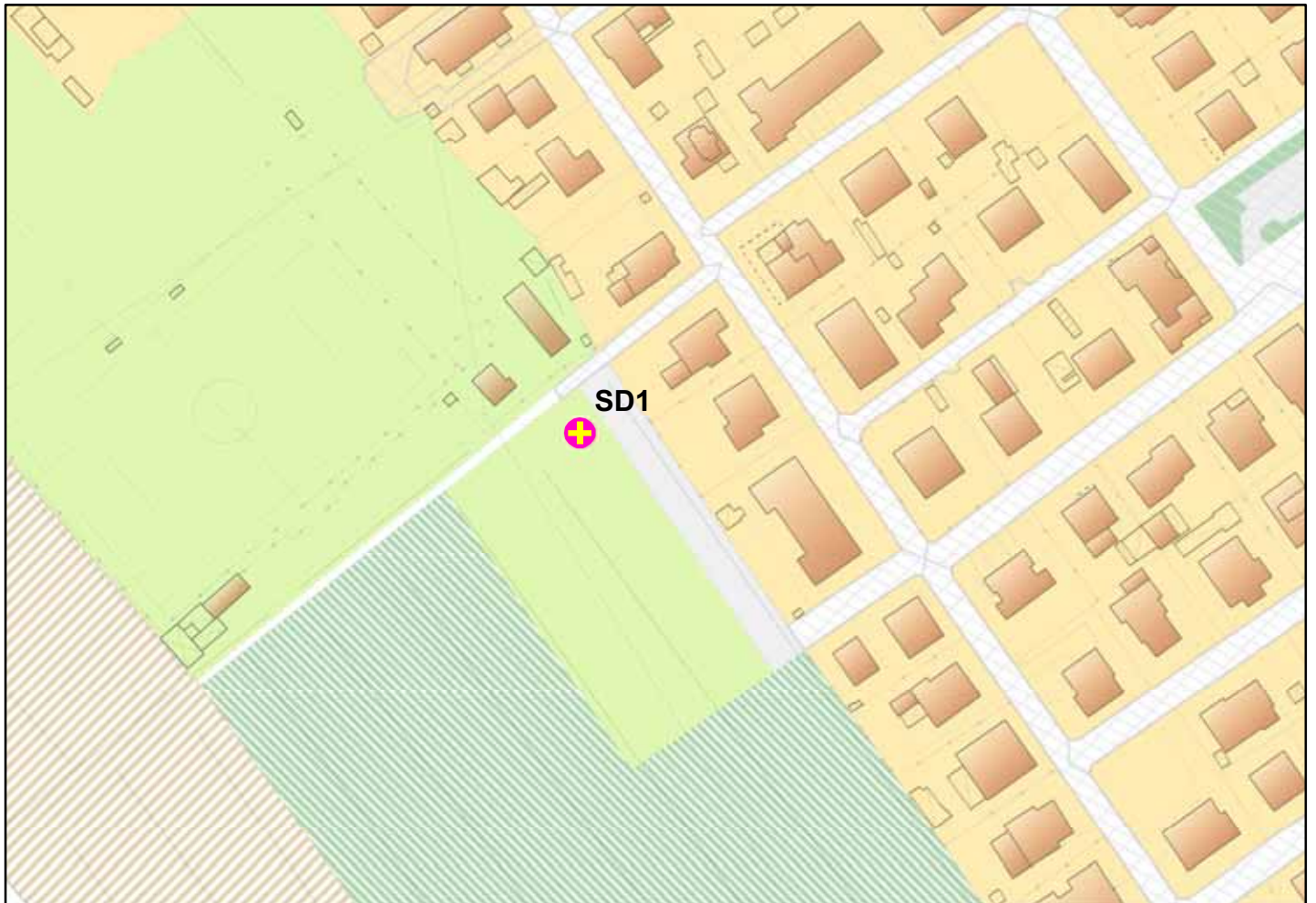
San Miniato 29/03/2013

Geol. Giuseppe Lotti

MS1 - STAZIONI DI MISURA TROMOMETRICA

località	sigla	durata	% analisi	staz	stabil. direz.	classe	sotto-classe
SAN DONATO	SD1	20'	92	x	x	B	1
	SD2	20'	92	x	x	B	1
	SD3	20'	97	x	x	B	2
	SD4	20'	90	x	x	B	2
	SD5	20'	93	x	x	B	2
ROMAIANO	ROM1	20'	97	x	x	B	2
	ROM2	20'	87	x	x	B	2
	ROM3	20'	100	x	x	B	2
	ROM4	20'	90	x	x	B	2
	ROM5	20'	95	x	x	B	2
	ROM6	20'	90			C	
SAN ROMANO	SR1	20'	90			B	1
	SR2	20'	100	x	x	B	2
STIBBIO	ST1	20'	100	x	x	B	1
	ST2	20'	100	x	x	B	1
P EGOLA	PEG1	20'	97	x	x	B	2
	PEG2	20'	95	x	x	A	1
	PEG3	20'	100	x	x	A	2
	PEG4	20'	100	x	x	B	2
	PEG5	20'	100	x	x	A	2
	PEG6	20'	100	x	x	A	2
CIGOLI	CIG1	20'	100			C	
	CIG2	20'	100			A	2
S.MINIATO BASSO	SMB1	20'	100			B	2
	SMB2	20'	100	x	x	A	2
	SMB3	20'	100	x	x	A	1
	SMB4	20'	88	x	x	A	2
	SMB5	20'	100	x	x	A	2
	SMB6	20'	100	x	x	A	2
	SMB7	20'	100			B	2
	SMB8	20'	100	x	x	B	1
	SMB9	20'	97	x	x	A	2
	SMB10	20'	83	x	x	B	1
	SMB11	20'	100	x	x	B	2
	SMB12	20'	92	x	x	B	1
S.MINIATO	SMA1	20'	98	x	x	B	2
	SMA2	20'	100	x	x	B	2
	SMA3	20'	98	x	x	B	2
	SMA4	20'	100	x	x	A	2
LA SCALA	SCA1	20'	97	x	x	A	1
	SCA2	20'	82	x		C	
ROFFIA	ROF1	20'	90	x	x	A	1
	ROF2	20'	100	x	x	A	2
	ROF3	20'	87	x		B	1
	ROF4	20'	97	x		B	2
	ROF5	20'	92	x	x	A	2
P. A ELSA	PEL1	20'	100	x		B	2
	PEL2	20'	100	x	x	A	2
	PEL3	20'	100	x		B	2
CUSIGNANO	CUS1	20'	82	x		C	
CORAZZANO	COR1	20'	100	x	x	B	1
	COR2	20'	88	x	x	A	2
	COR3	20'	100	x	x	A	2
PARRINO	PAR1	20'	100	x	x	A	2
LA SERRA	SER1	20'	100	x	x	A	2
	SER2	20'	100	x	x	A	2
	SER3	20'	97	x	x	A	2
BALCONEVISI	BAL1	20'	100	x		B	2

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: SAN DONATO Postazione: SD1



orientamento > N

Contesto Globale: PIANURA ALLUVIONALE

Contesto locale: PRATO

Condizioni atmosferiche: SERENO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.643.380 - 4.840.581

SANMINIATO_HVSR_0909-1109, SD1

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 09/09/13 09:51:12 Fine registrazione: 09/09/13 10:11:12

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 92% tracciato (selezione manuale)

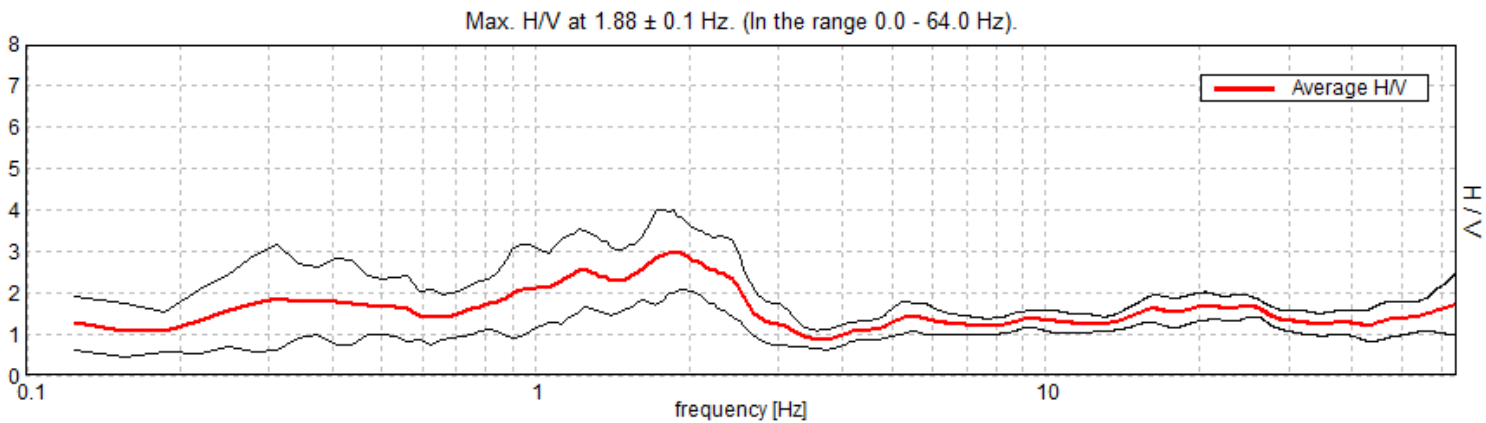
Freq. campionamento: 128 Hz

Lunghezza finestre: 20 s

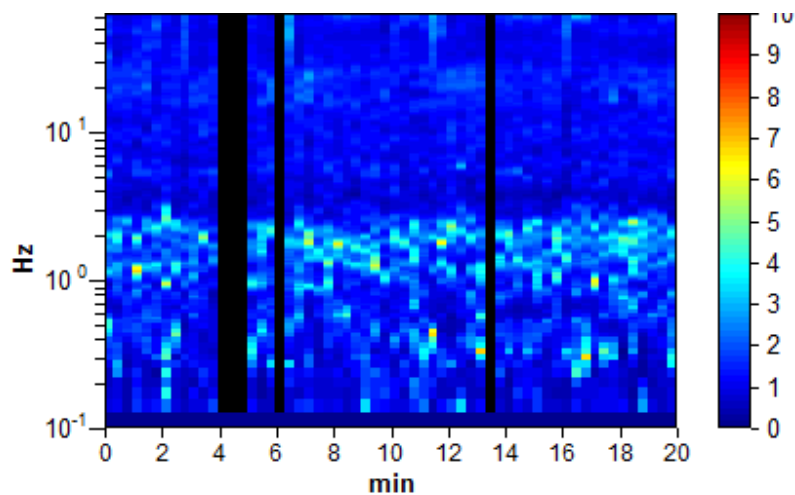
Tipo di lisciamento: Triangular window

Lisciamento: 10%

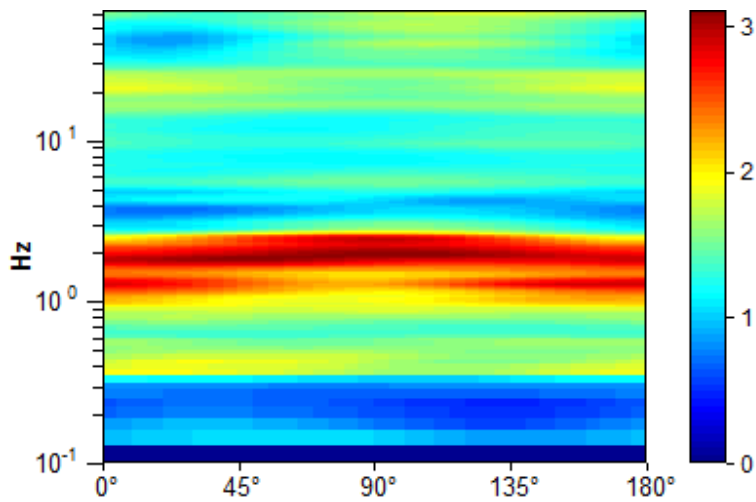
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



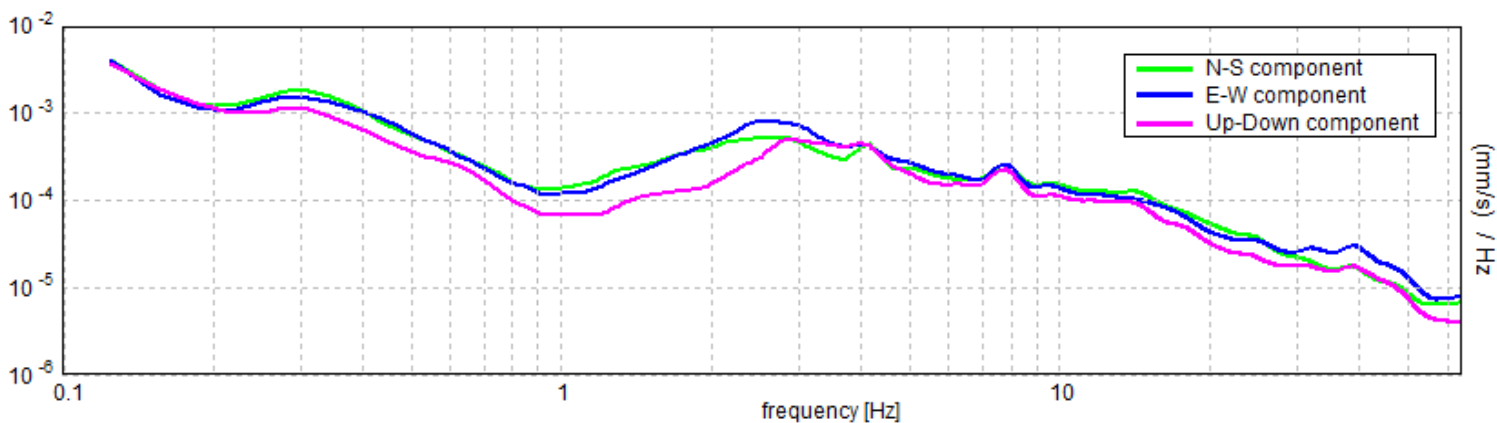
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 1.88 ± 0.1 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $1.88 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $2062.5 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 91 [OK]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 0.688 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: 2.719 Hz [OK]

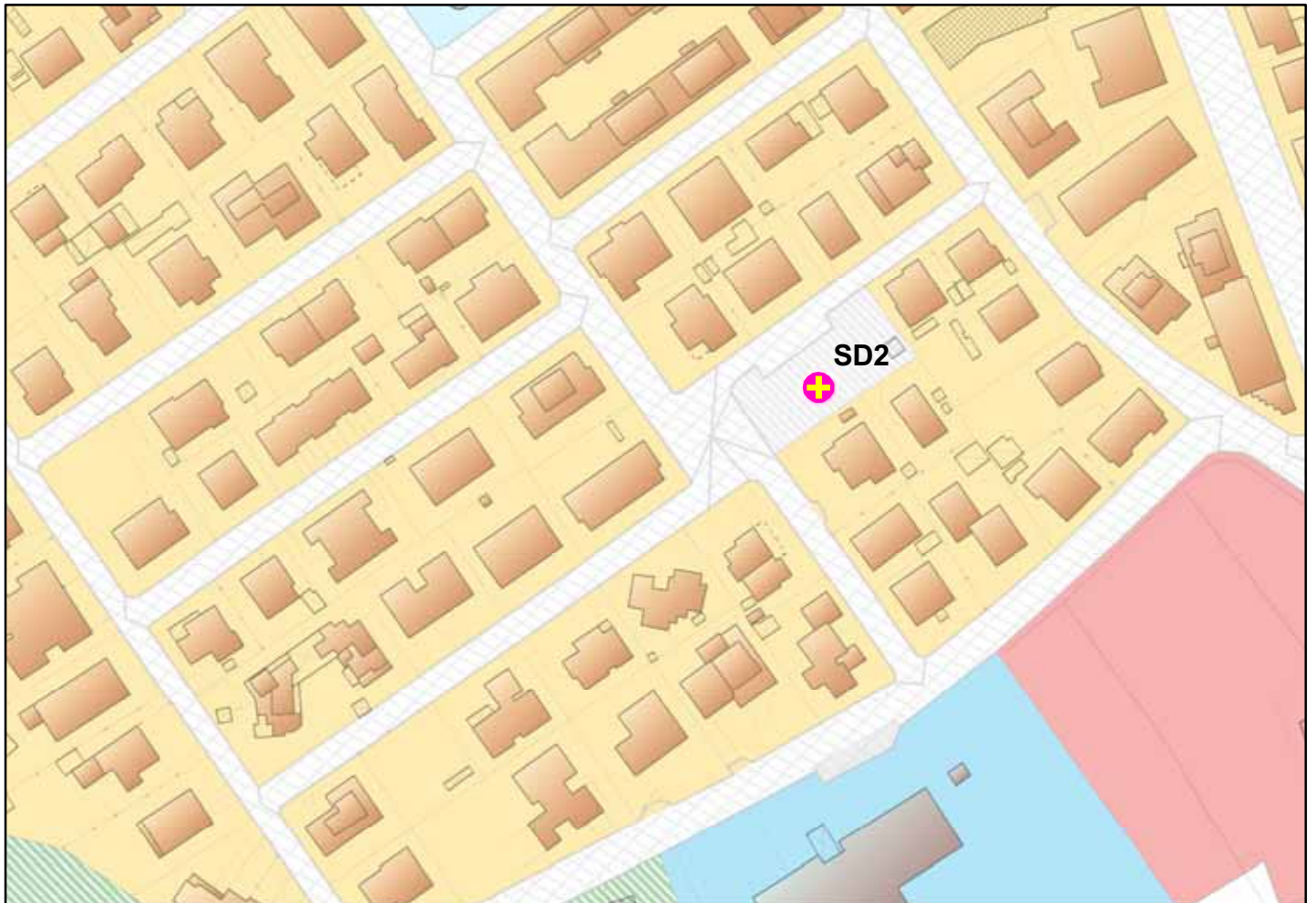
$A_0 > 2$: $2.99 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.02609| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.04892 < 0.1875$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.4902 < 1.78$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: SAN DONATO Postazione: SD2



orientamento > N

Contesto Globale: PIANURA ALLUVIONALE

Contesto locale: GIARDINO

Condizioni atmosferiche: SERENO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.643.754 - 4.840.507

SANMINIATO_HVSR_0909-1109, SD2

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 09/09/13 10:31:34 Fine registrazione: 09/09/13 10:51:34

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 92% tracciato (selezione manuale)

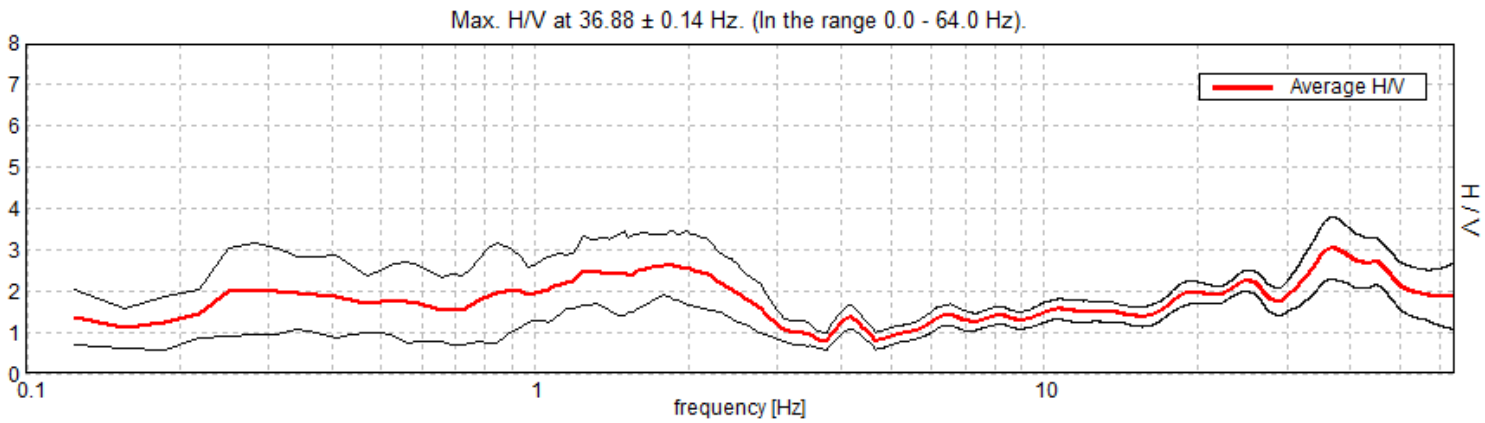
Freq. campionamento: 128 Hz

Lunghezza finestre: 20 s

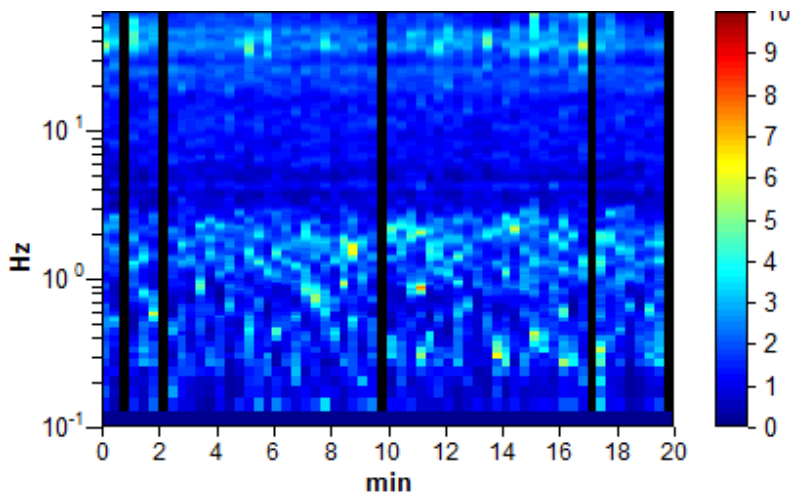
Tipo di lisciamento: Triangular window

Lisciamento: 10%

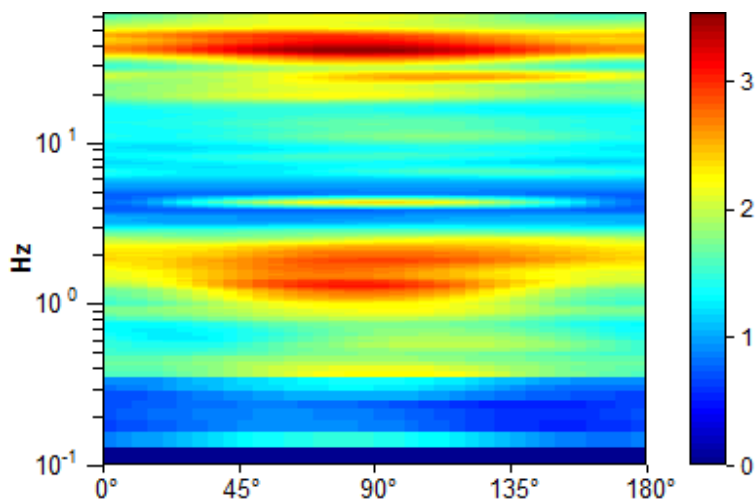
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



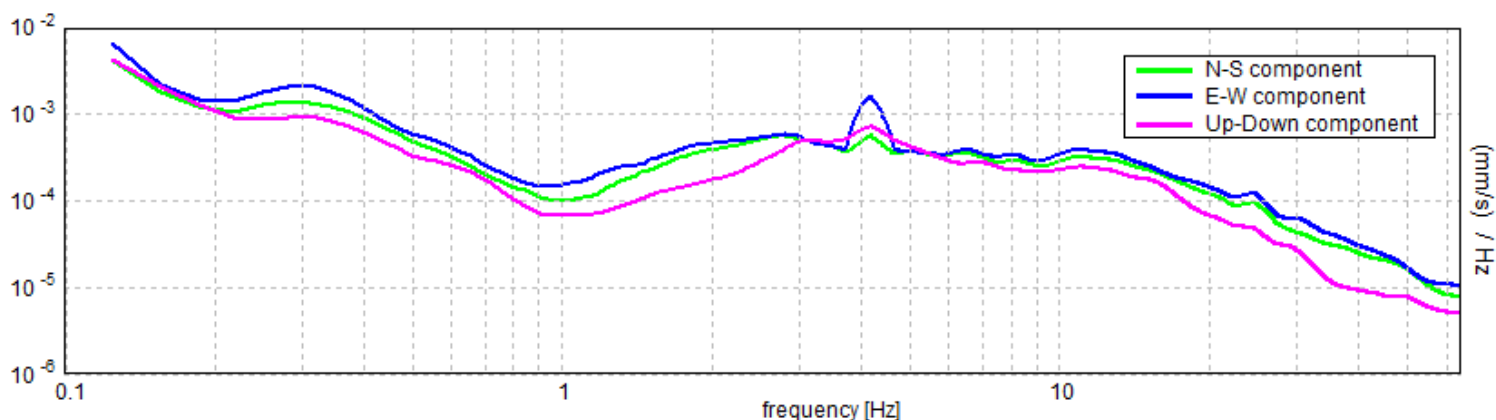
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 36.88 ± 0.14 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $36.88 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $40562.5 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 1459 [OK]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 16.906 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: -1.0 Hz [NO]

$A_0 > 2$: $3.03 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.00181| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.06675 < 1.84375$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.3741 < 1.58$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: SAN DONATO Postazione: SD3



orientamento > N

Contesto Globale: PIANURA ALLUVIONALE

Contesto locale: PRATO

Condizioni atmosferiche: SERENO VENTOSO

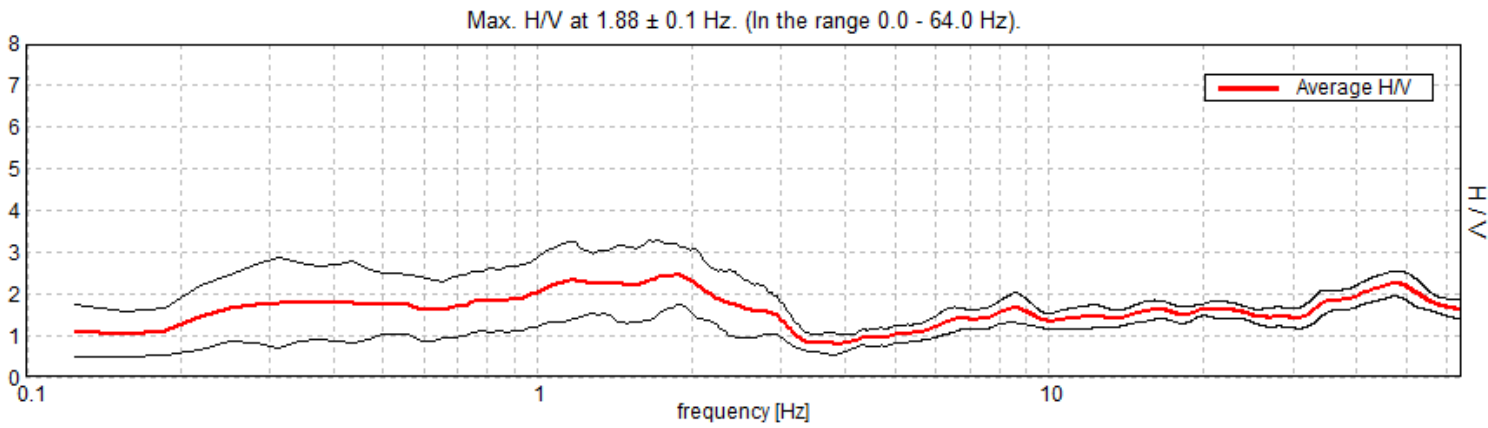
Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.643.991 - 4.840.784

SANMINIATO_HVSR_0909-1109, SD3

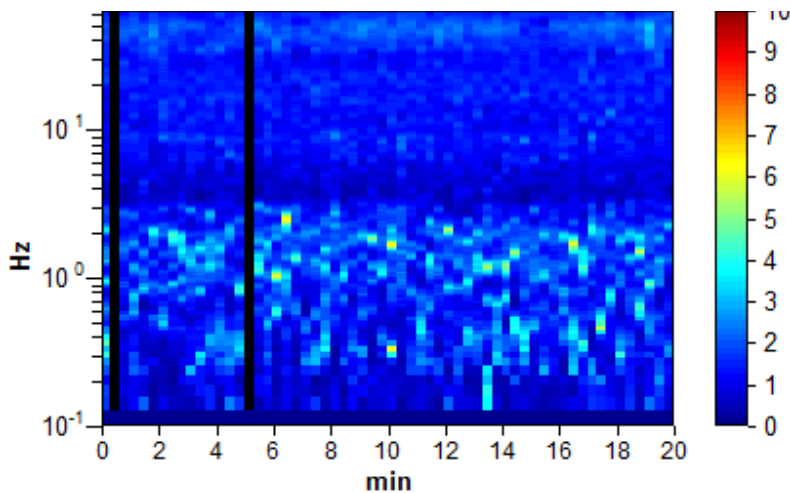
Strumento: TRZ-0158/01-11
Inizio registrazione: 09/09/13 11:03:29 Fine registrazione: 09/09/13 11:23:29
Tipo di lisciamento: Triangular window
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 97% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%

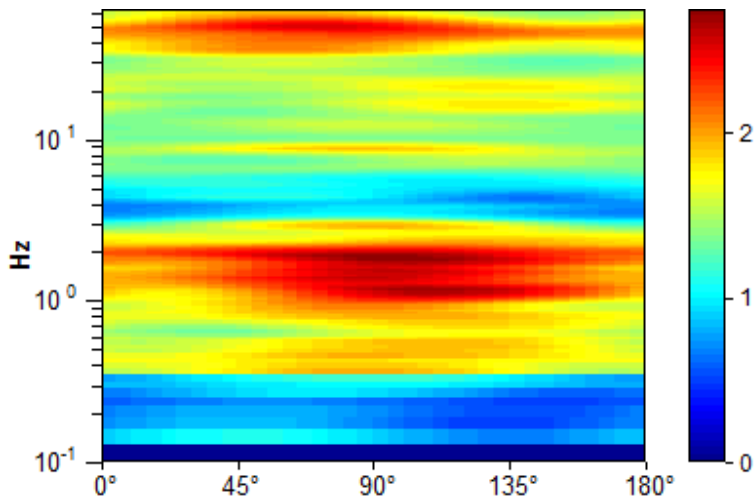
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



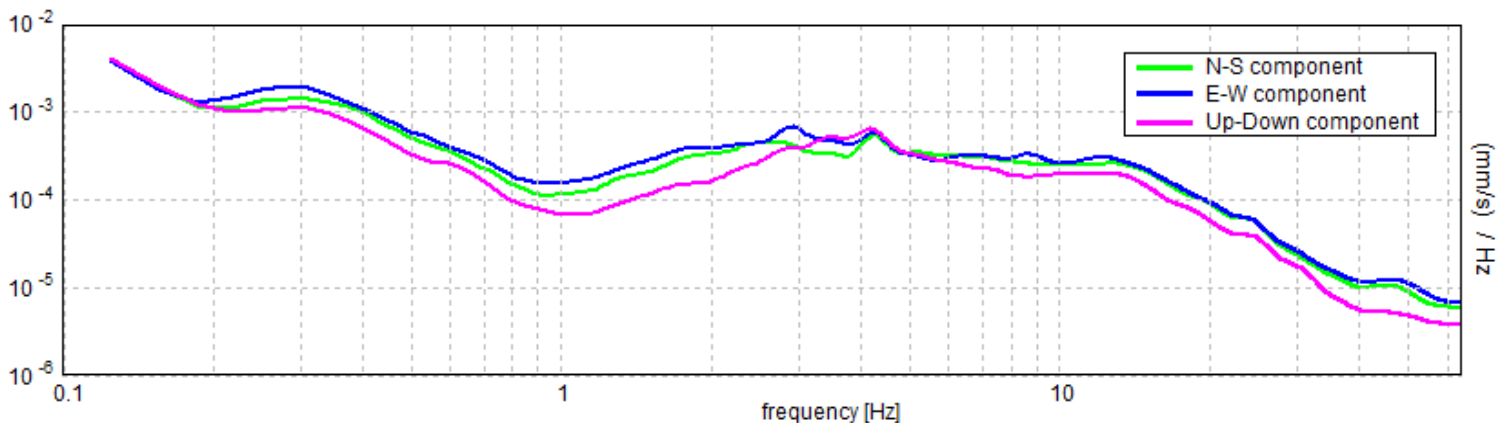
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 1.88 ± 0.1 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $1.88 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $2175.0 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 91 [OK]

.....

-1.0 Hz [NO]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: 3.094 Hz [OK]

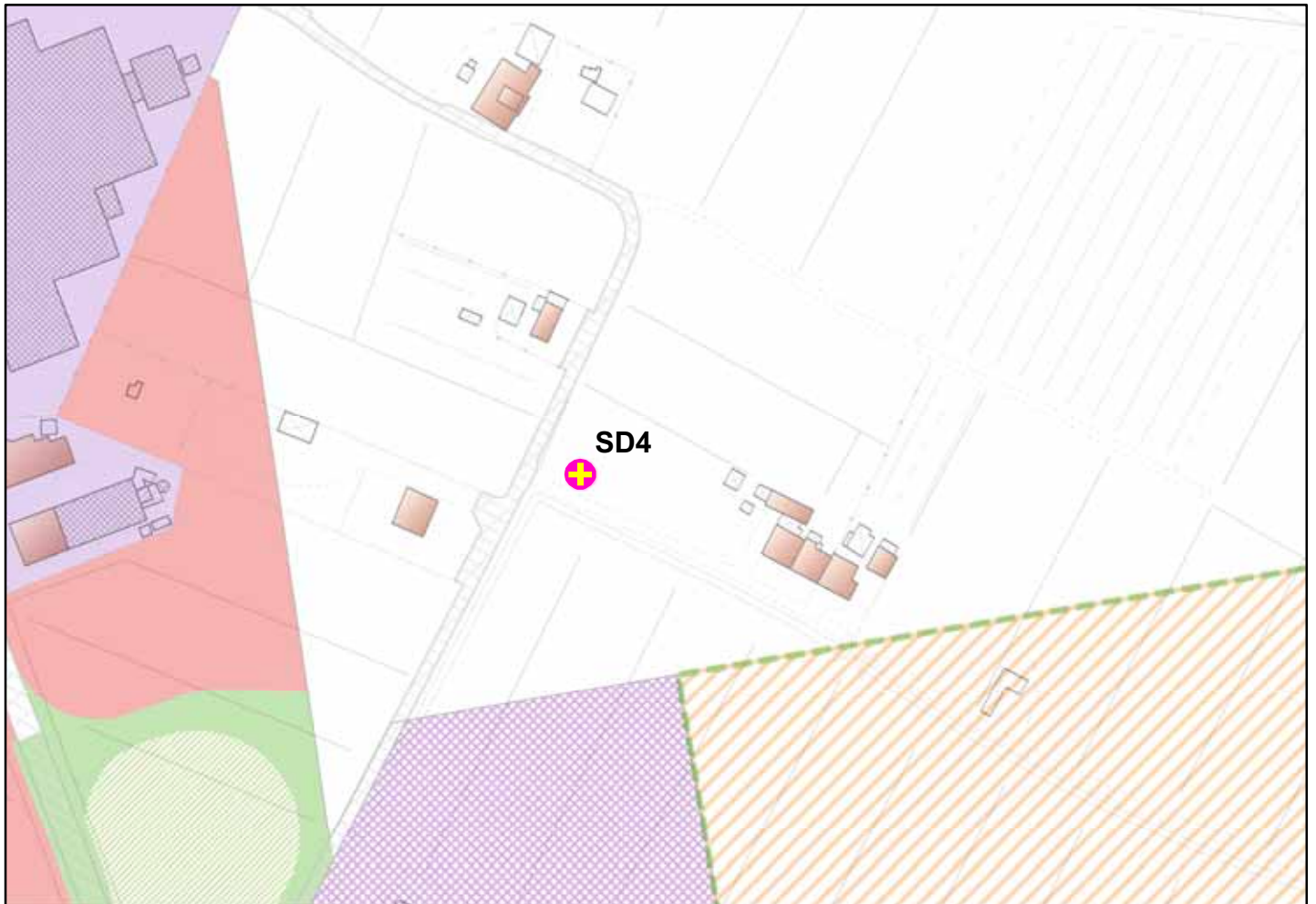
$A_0 > 2$: $2.46 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.02705| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.05071 < 0.1875$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.3592 < 1.78$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: SAN DONATO Postazione: SD4



orientamento > N

Contesto Globale: PIANURA ALLUVIONALE

Contesto locale: PRATO

Condizioni atmosferiche: SERENO VENTOSO

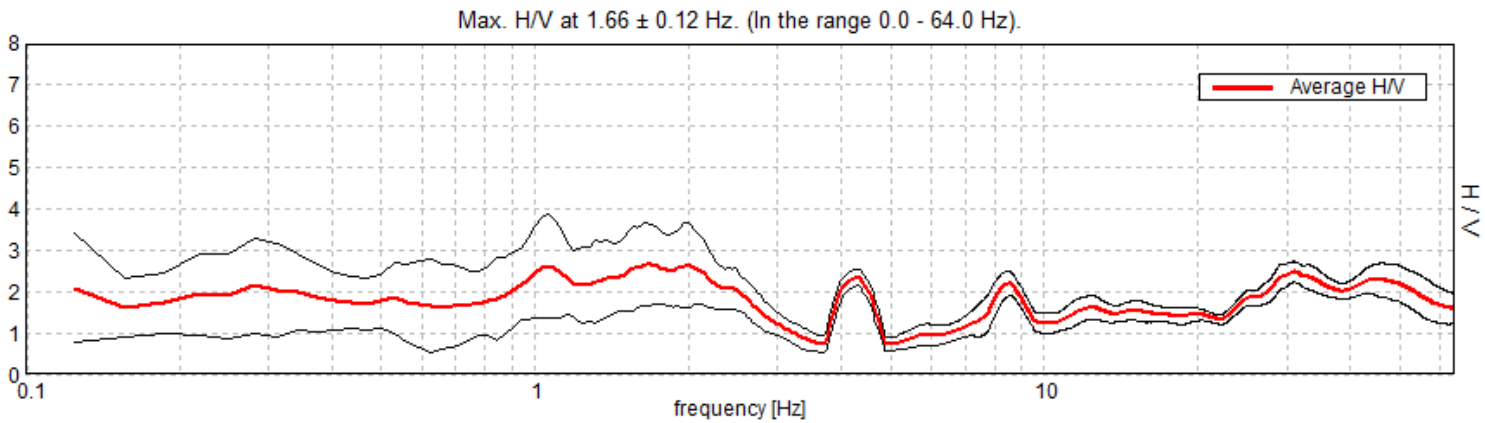
Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.641.183 - 4.840.279

SANMINIATO_HVSR_0909-1109, SD4

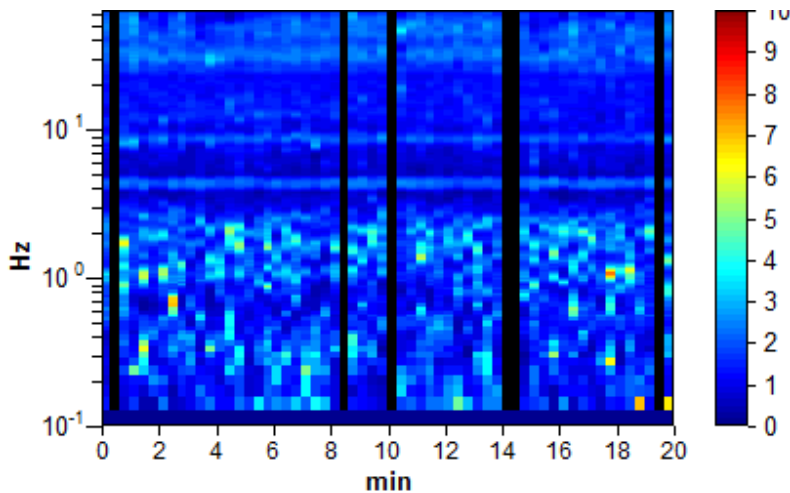
Strumento: TRZ-0158/01-11
Inizio registrazione: 09/09/13 11:31:20 Fine registrazione: 09/09/13 11:51:20
Tipo di lisciamento: Triangular window
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 90% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%

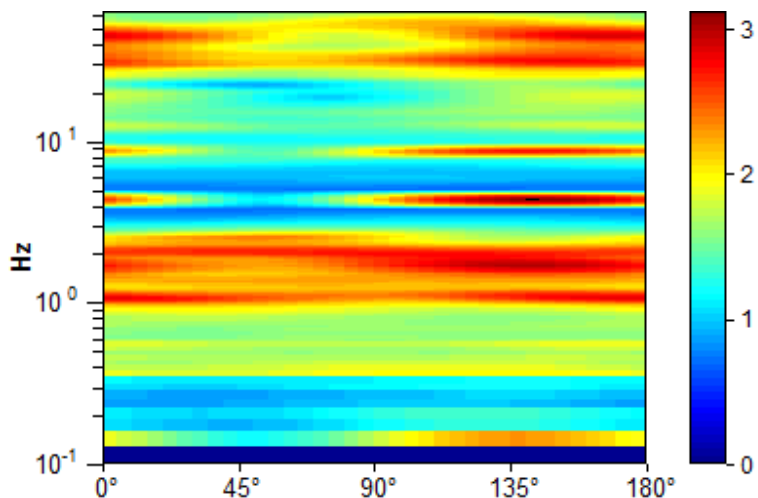
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



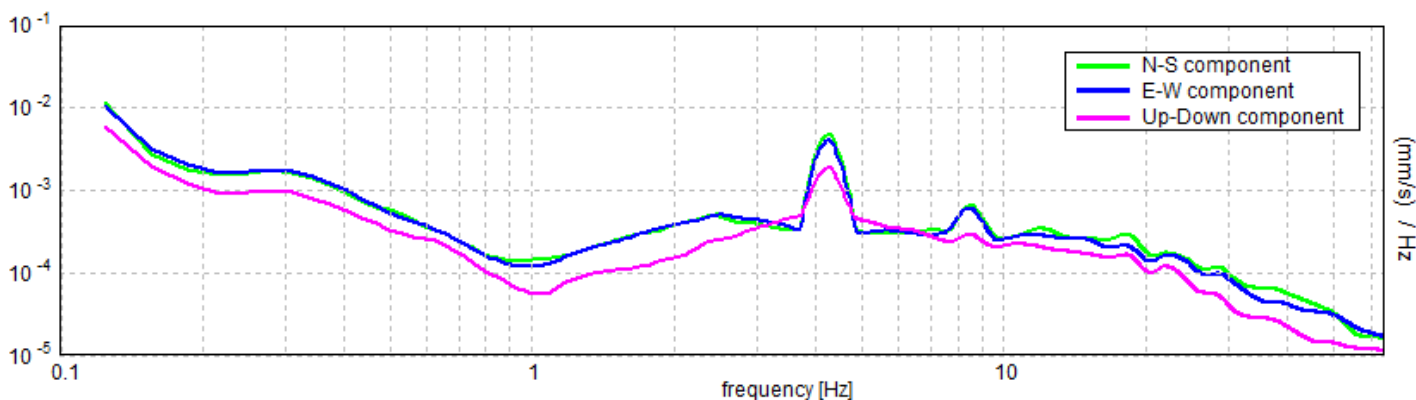
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 1.66 ± 0.12 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $1.66 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $1788.8 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 80 [OK]

.....

-1.0 Hz [NO]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: 2.906 Hz [OK]

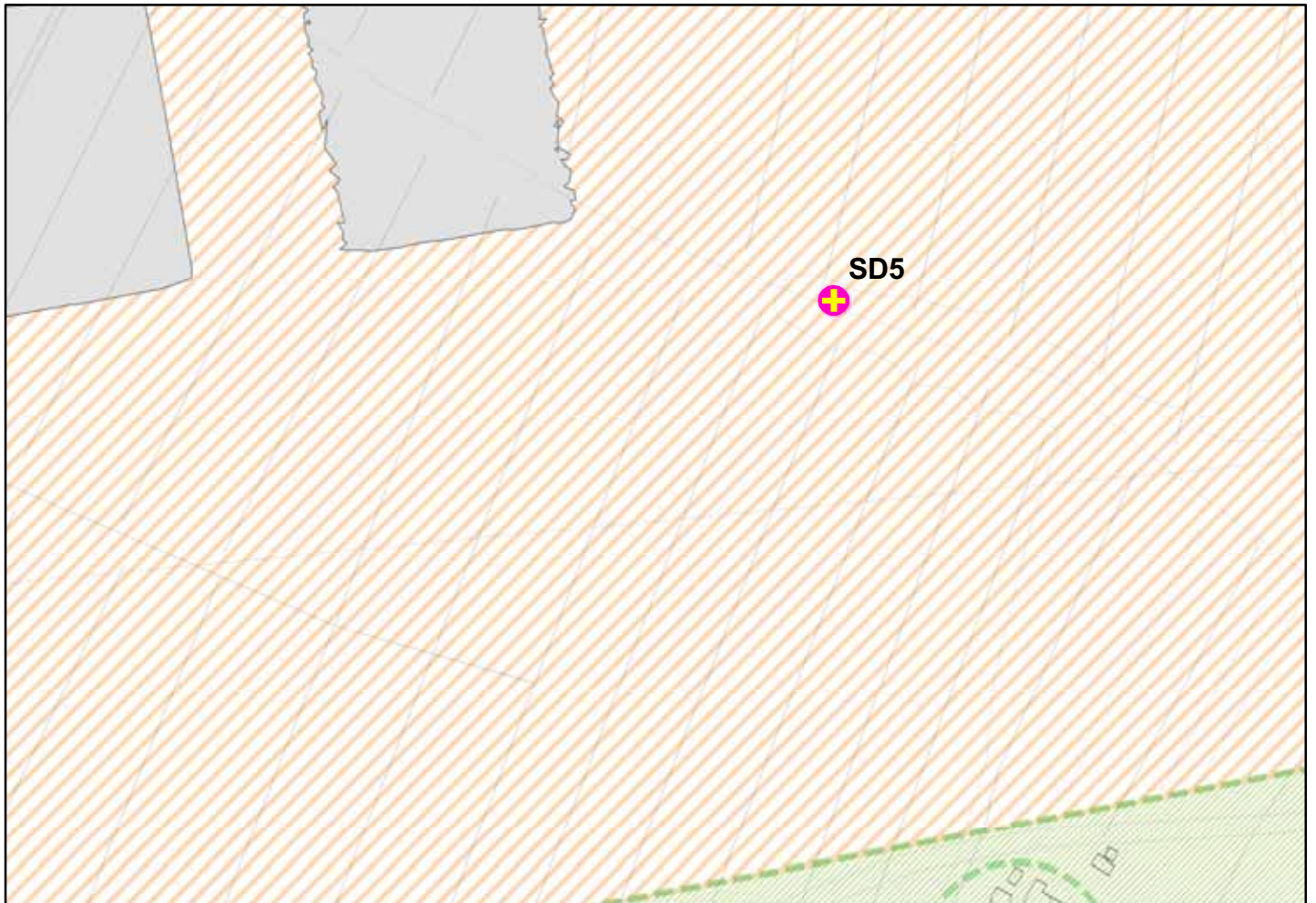
$A_0 > 2$: $2.66 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.03536| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.05857 < 0.16563$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.4957 < 1.78$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: SAN DONATO Postazione: SD5



orientamento > N

Contesto Globale: PIANURA ALLUVIONALE

Contesto locale: GIARDINO

Condizioni atmosferiche: SERENO VENTOSO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.644.657 - 4.840.031

SANMINIATO_HVSR_0909-1109, SD5

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 09/09/13 12:03:01

Fine registrazione: 09/09/13 12:23:01

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00".

Analizzato 93% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

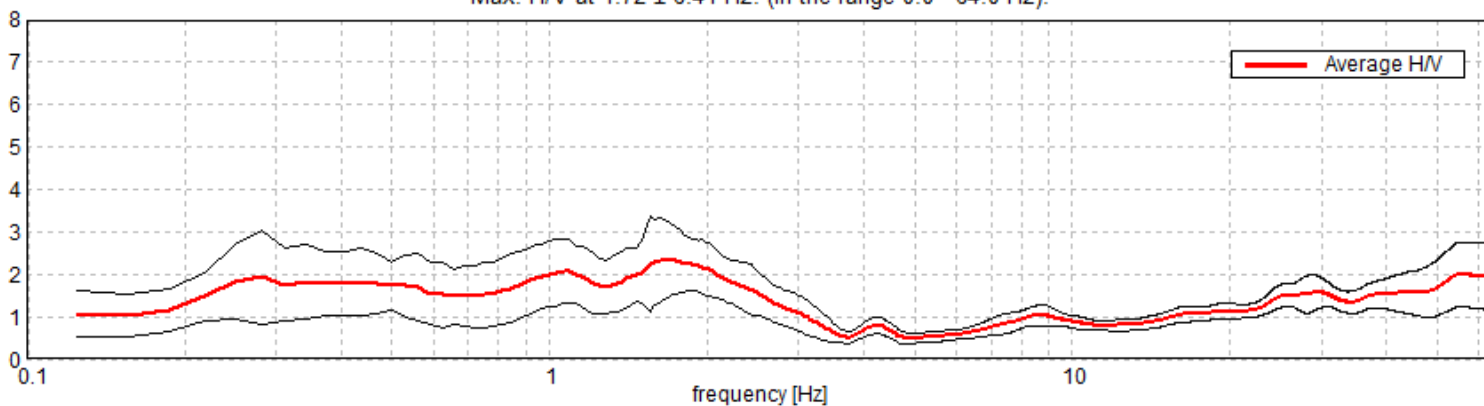
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

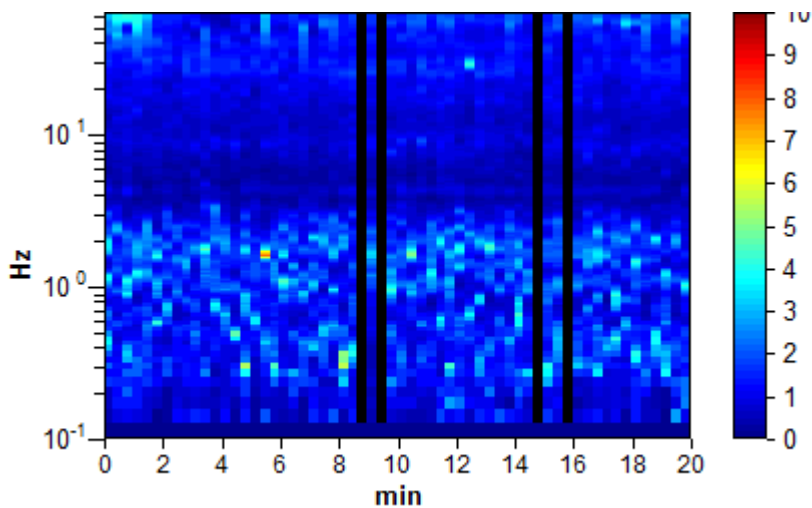
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

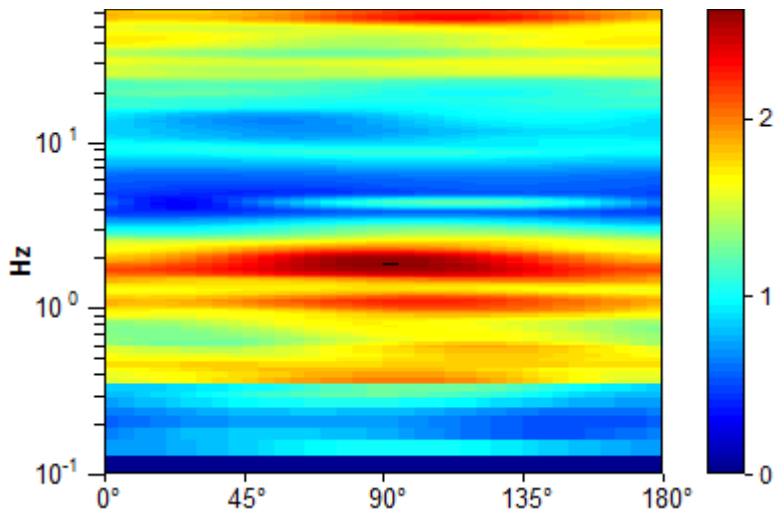
Max. H/V at 1.72 ± 6.41 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



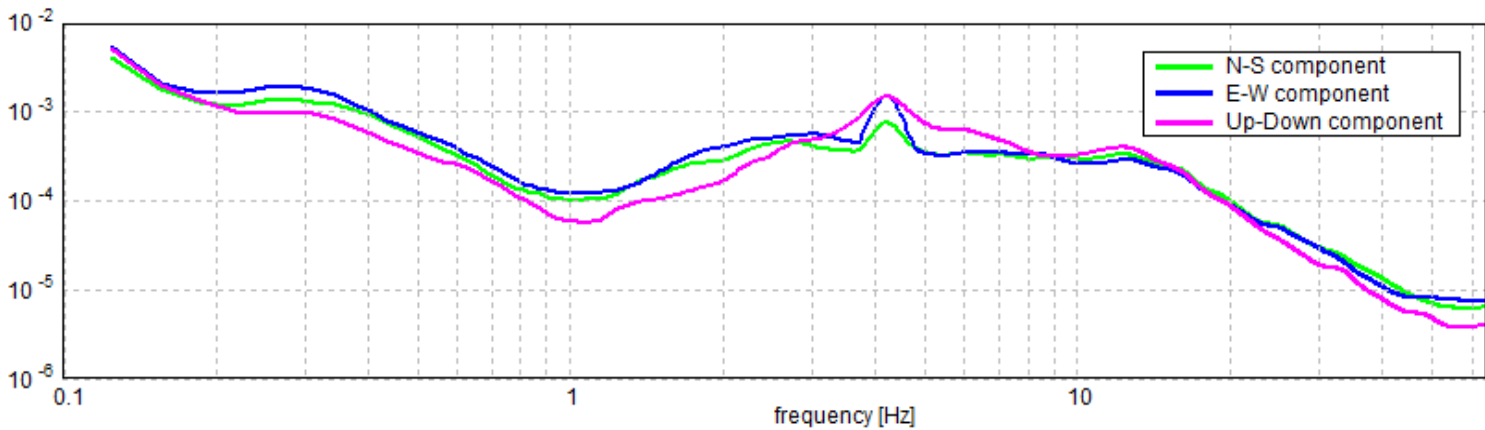
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 1.72 ± 6.41 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $1.72 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $1925.0 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 84 [OK]

.....

-1.0 Hz [NO]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: 2.875 Hz [OK]

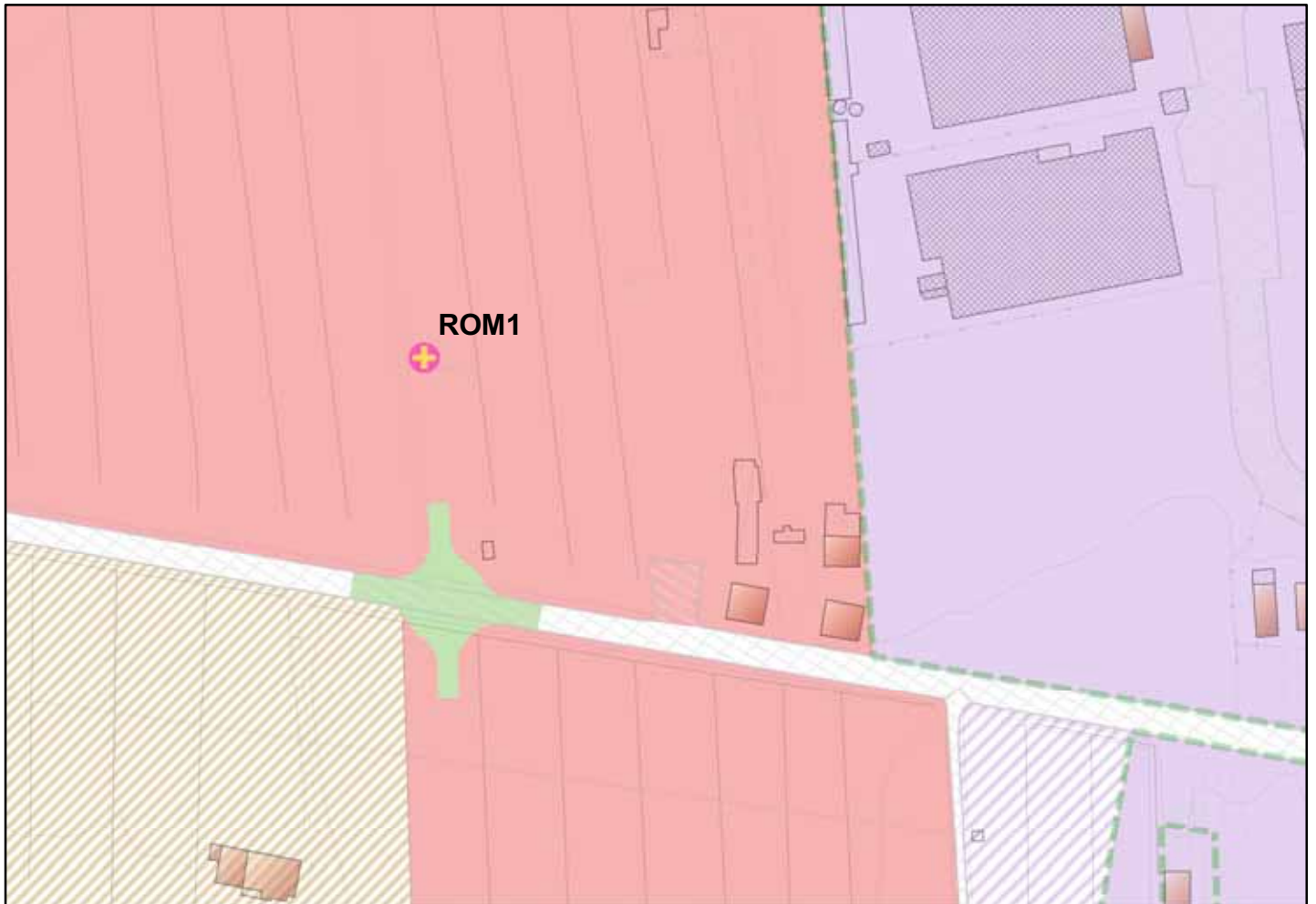
$A_0 > 2$: $2.35 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|1.84374| < 0.05$ [NO]

$sf < e(f_0)$: $3.16893 < 0.17188$ [NO]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.4117 < 1.78$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: ROMAIANO Postazione: ROM1



orientamento > N

Contesto Globale: PEDECOLLINARE ALLUVIONALE

Contesto locale: SEMINATIVO

Condizioni atmosferiche: NUVOLOSO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.643.132 - 4.849.150

SANMINIATO_HVSR_0909-1109, ROM1

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 11/09/13 11:08:51 Fine registrazione: 11/09/13 11:28:51

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 97% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

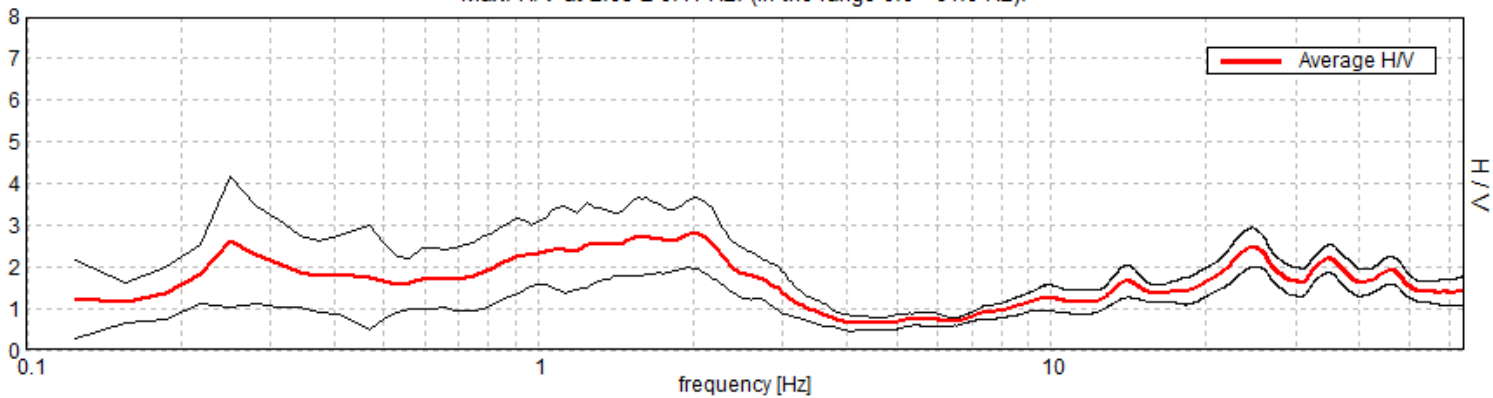
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

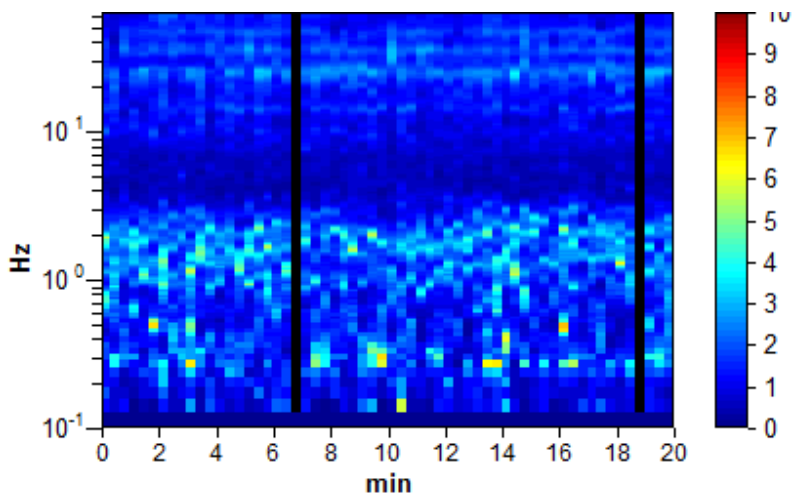
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

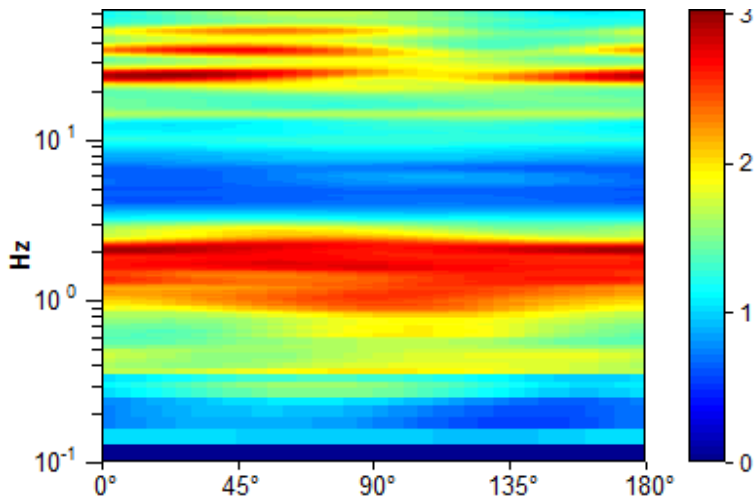
Max. H/V at 2.03 ± 0.11 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



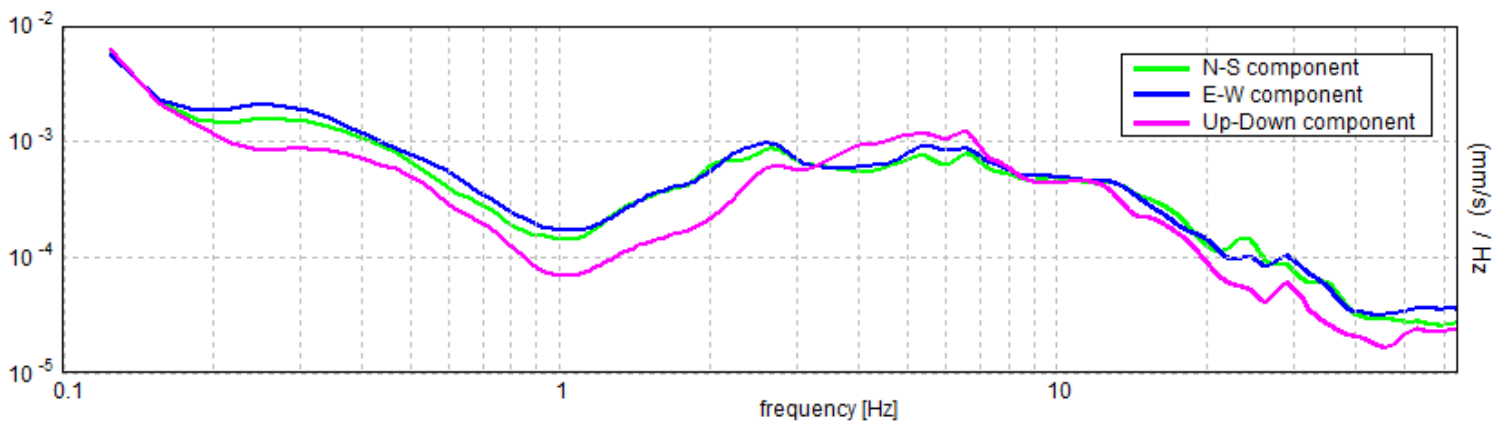
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 2.03 ± 0.11 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $2.03 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $2356.3 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$ Superato 0 volte su 98 [OK]

.....

-1.0 Hz [NO]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: 3.0 Hz [OK]

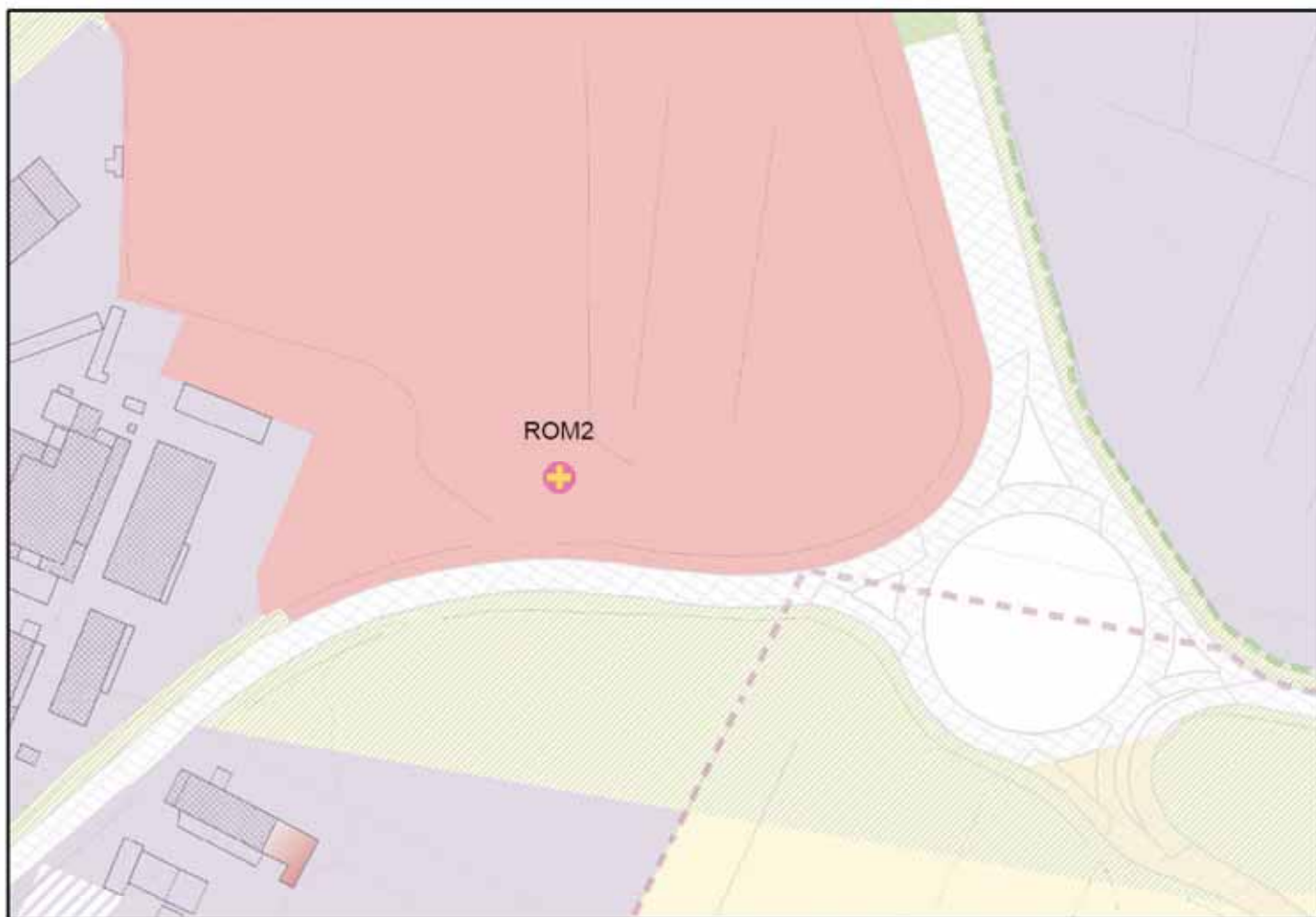
$A_0 > 2$: $2.80 > 2$ [OK]

$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.02679| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.05441 < 0.10156$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.4213 < 1.58$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: ROMAIANO Postazione: ROM 2



orientamento > N

Contesto Globale: PIANURA ALLUVIONALE

Contesto locale: PRATO VICINO STRADA

Condizioni atmosferiche: POCO NUVOLOSO VENTOSO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.644.182 - 4.839.171

SANMINIATO_HVSR_0909-1109, ROM2

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 11/09/13 10:32:49 Fine registrazione: 11/09/13 10:52:49

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 87% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

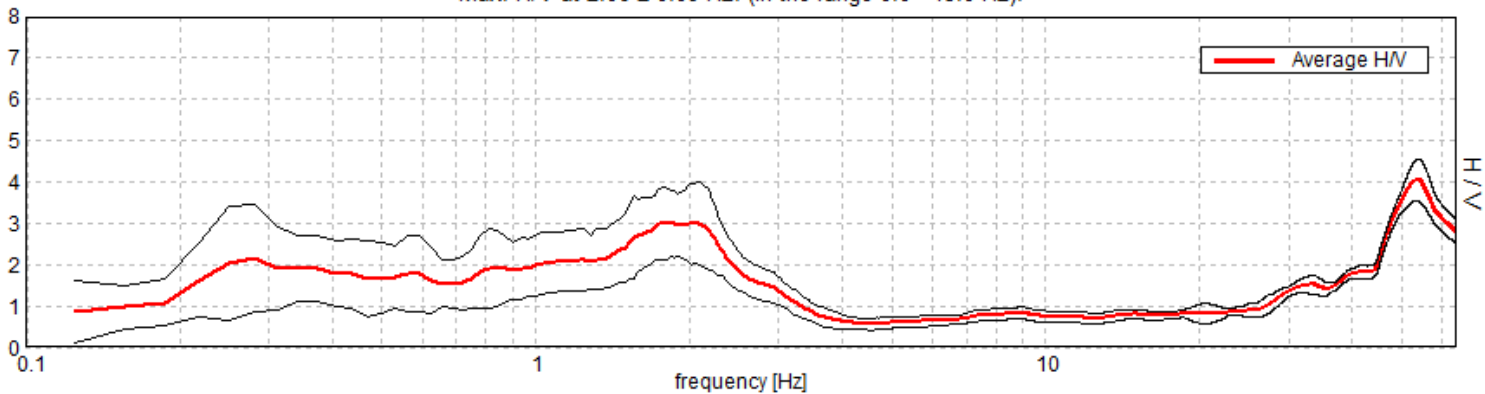
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

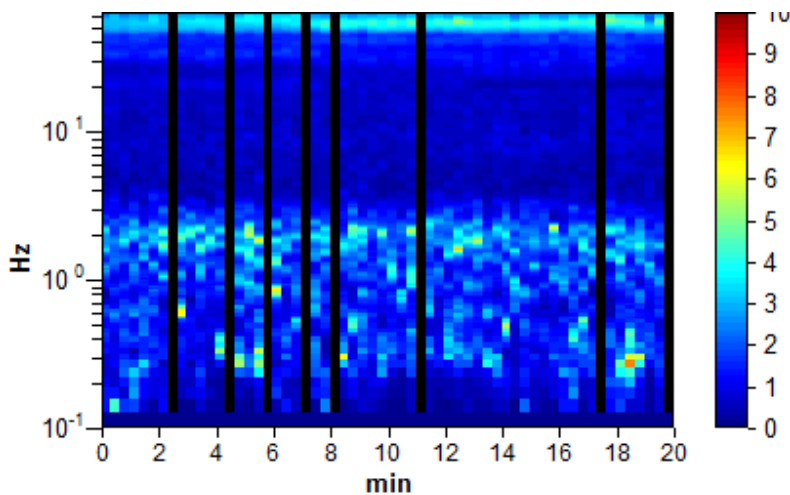
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

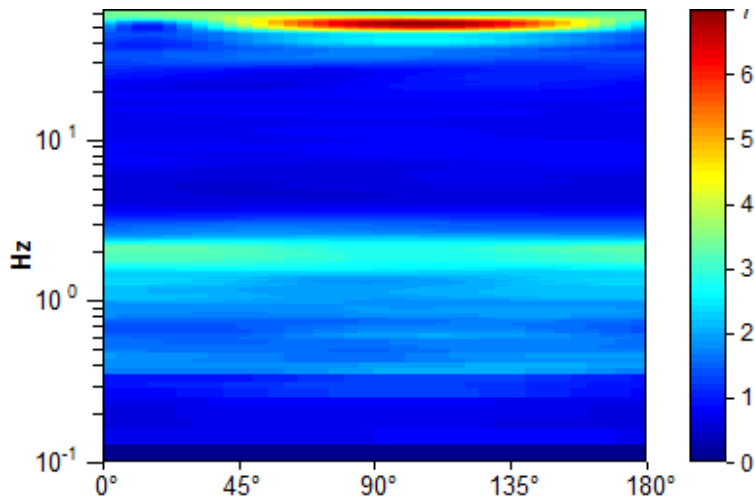
Max. H/V at 2.06 ± 0.09 Hz. (In the range 0.0 - 45.0 Hz).



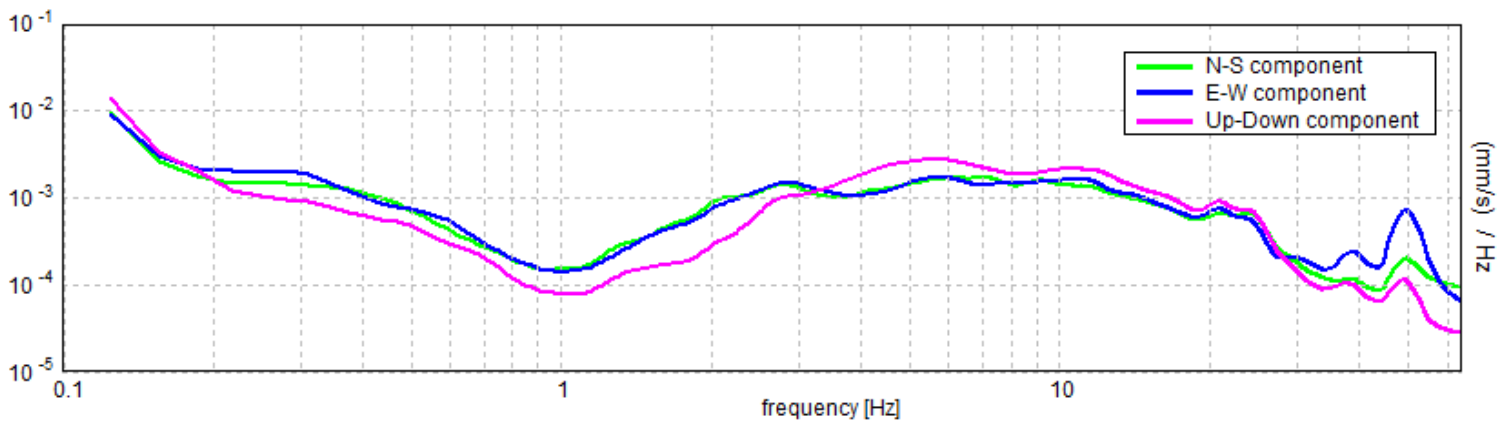
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 2.06 ± 0.09 Hz (nell'intervallo 0.0 - 45.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $2.06 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $2145.0 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 100 [OK]

.....

-1.0 Hz [NO]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: 2.844 Hz [OK]

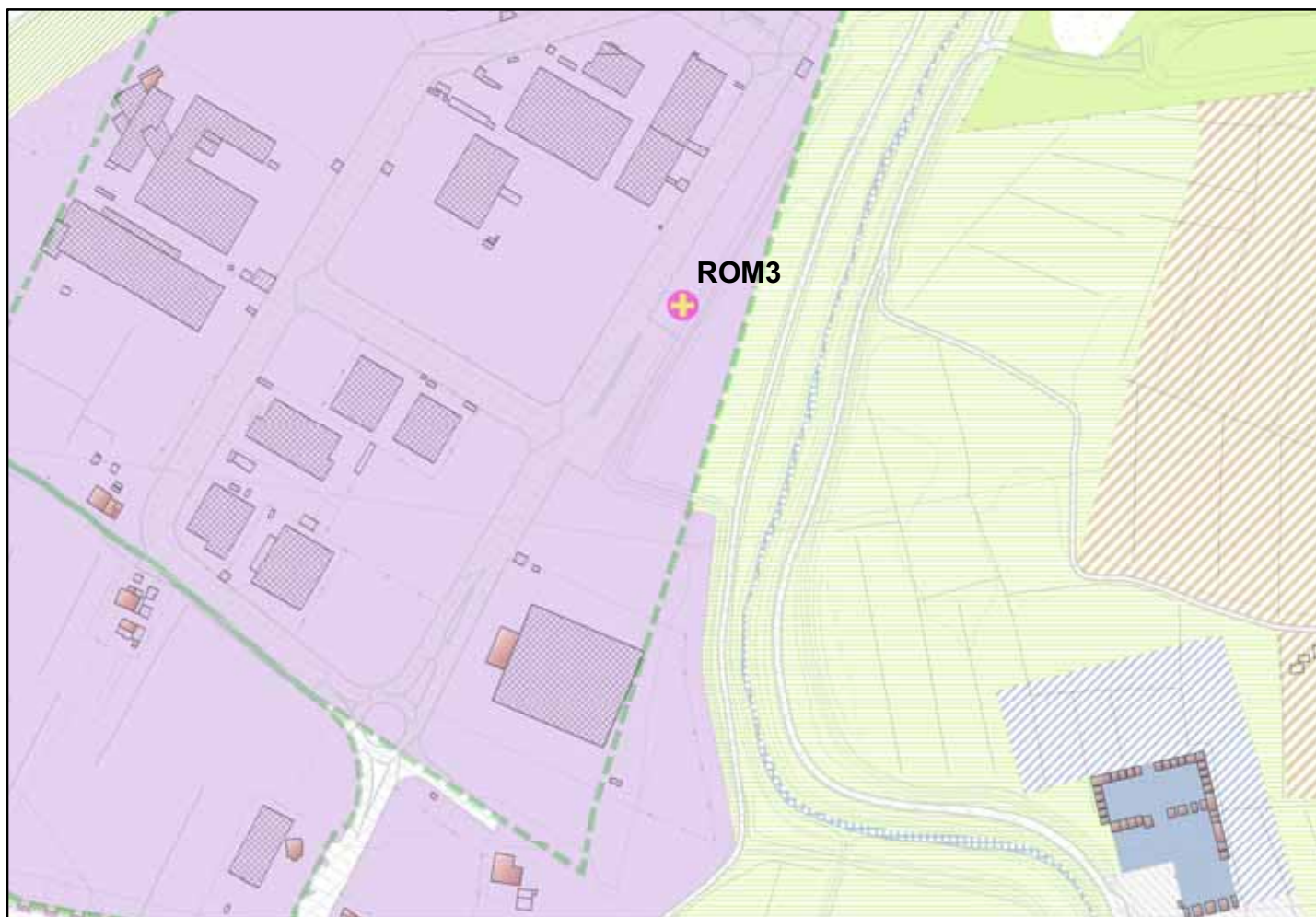
$A_0 > 2$: $3.00 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.02094| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.04318 < 0.10313$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.4783 < 1.58$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: ROMAIANO Postazione: ROM3



orientamento > N

Contesto Globale: PIANURA ALLUVIONALE

Contesto locale: GIARDINO VICINO STRADA

Condizioni atmosferiche: SERENO VENTOSO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.644.789 - 4.839.454

SANMINIATO_HVSR_0909-1109, ROM3

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 11/09/13 13:23:39 Fine registrazione: 11/09/13 13:43:39

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analisi effettuata sull'intera traccia.

Freq. campionamento: 128 Hz

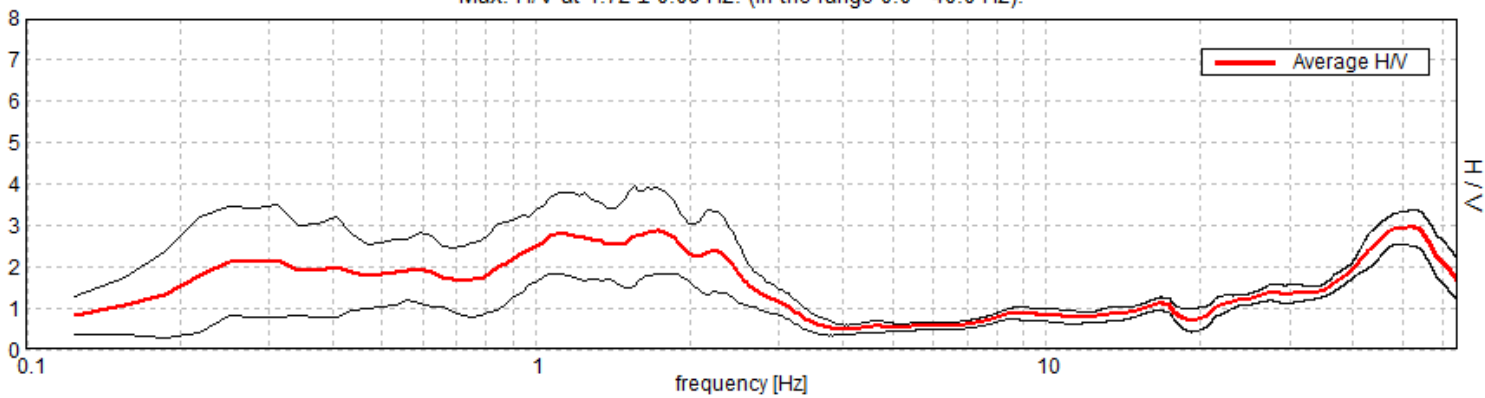
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

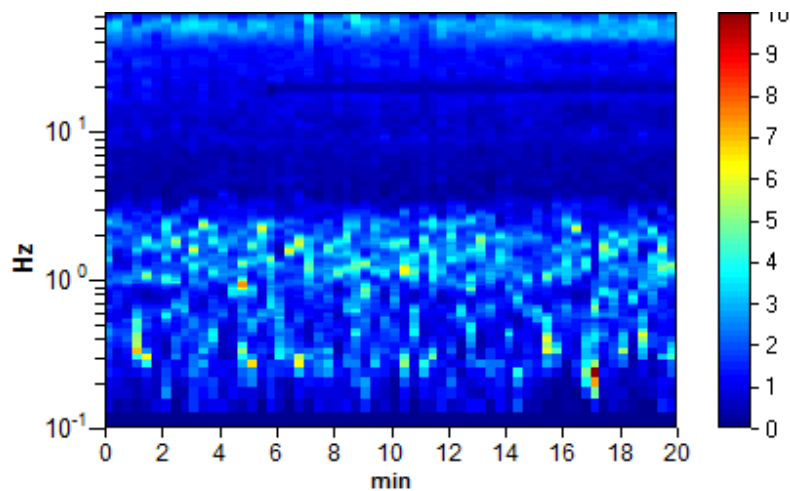
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

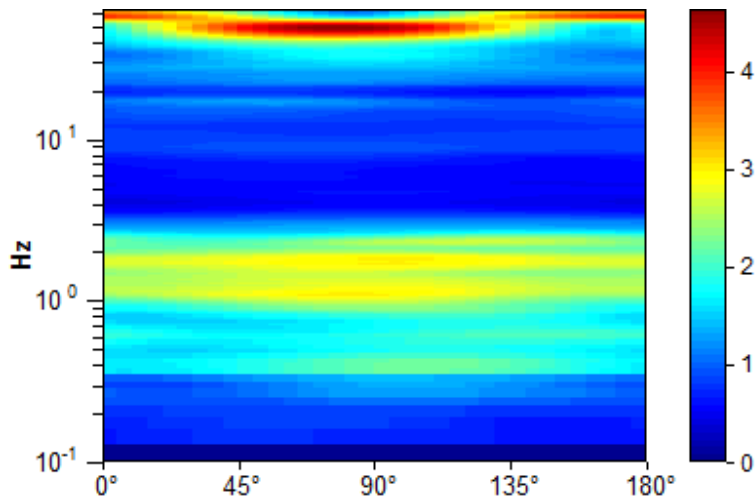
Max. H/V at 1.72 ± 0.08 Hz. (In the range 0.0 - 40.0 Hz).



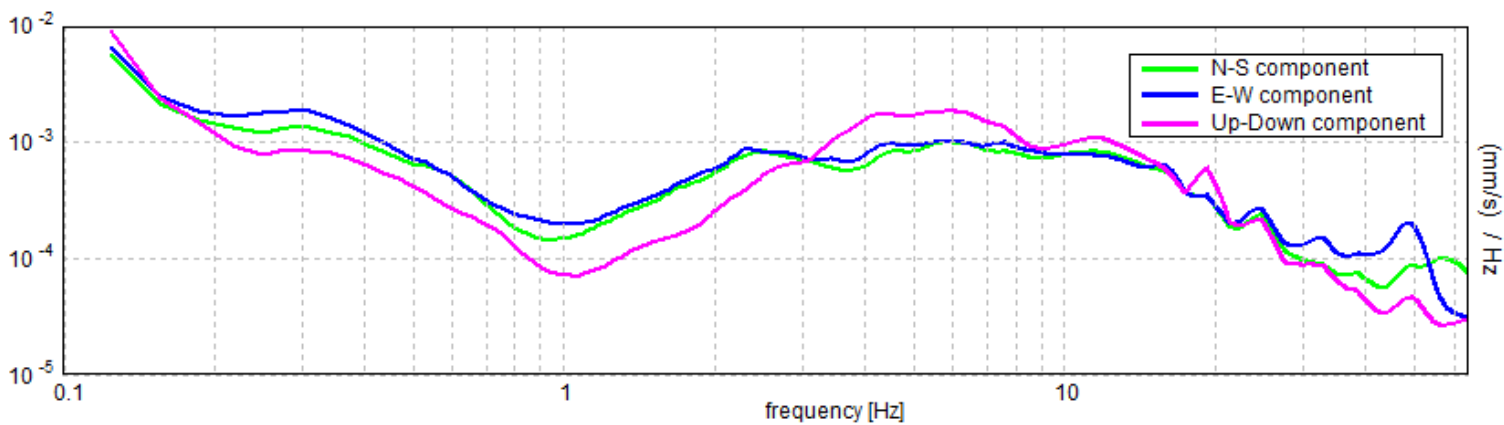
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 1.72 ± 0.08 Hz (nell'intervallo 0.0 - 40.0 Hz).

$f_0 > 10 / Lw$: $1.72 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $2062.5 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 84 [OK]

.....

-1.0 Hz [NO]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: 2.719 Hz [OK]

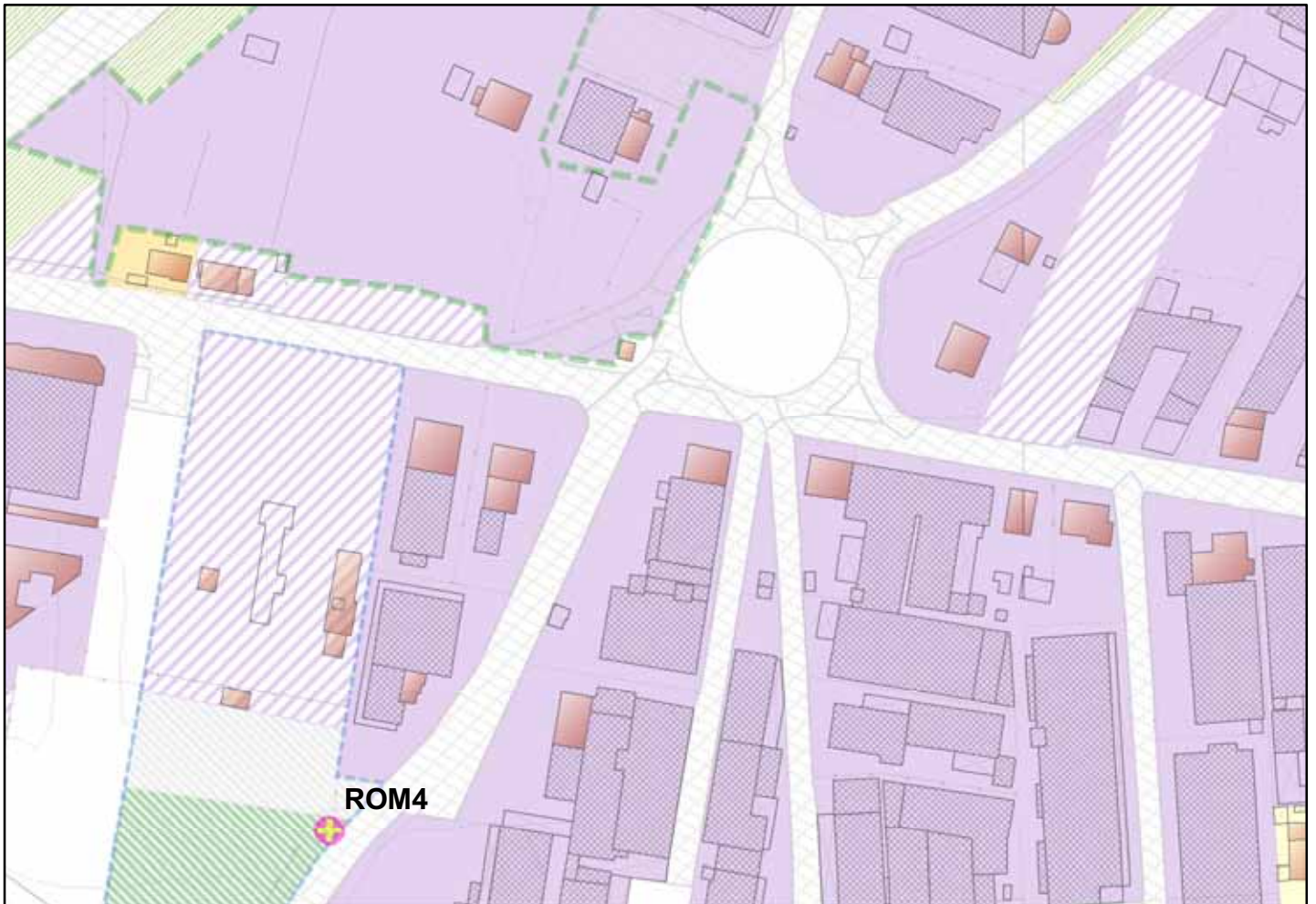
$A_0 > 2$: $2.86 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.02396| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.04119 < 0.17188$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.5165 < 1.78$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: ROMAIANO Postazione: ROM4



orientamento > N

Contesto Globale: PEDECOLLINARE

Contesto locale: BORDO RILEVATO VICINO STRADA

Condizioni atmosferiche: SERENO

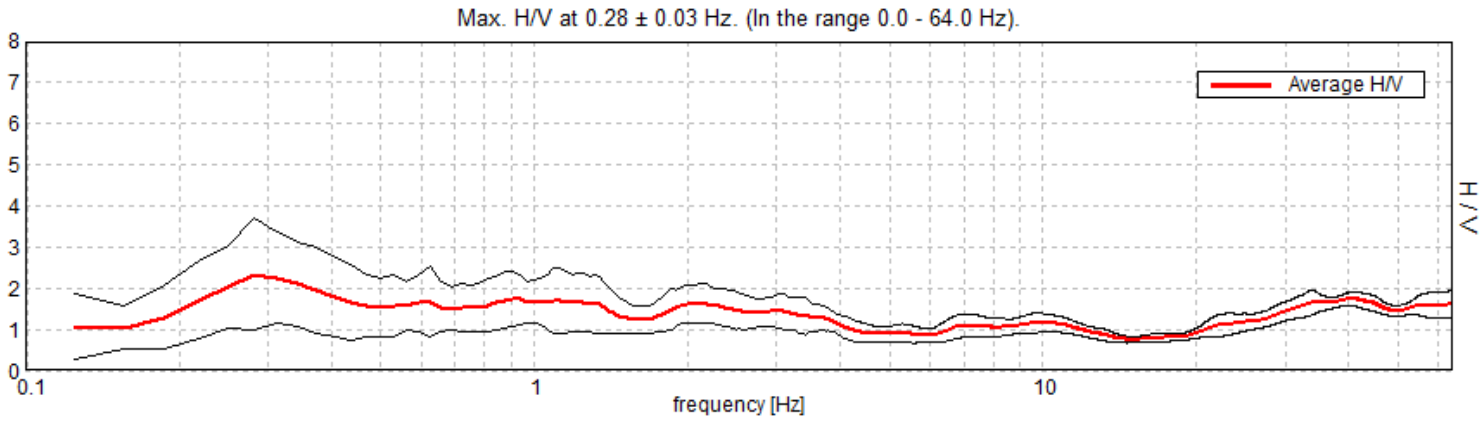
Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.643.799 - 4.838.838

SANMINIATO_HVSR_0909-1109, ROM4

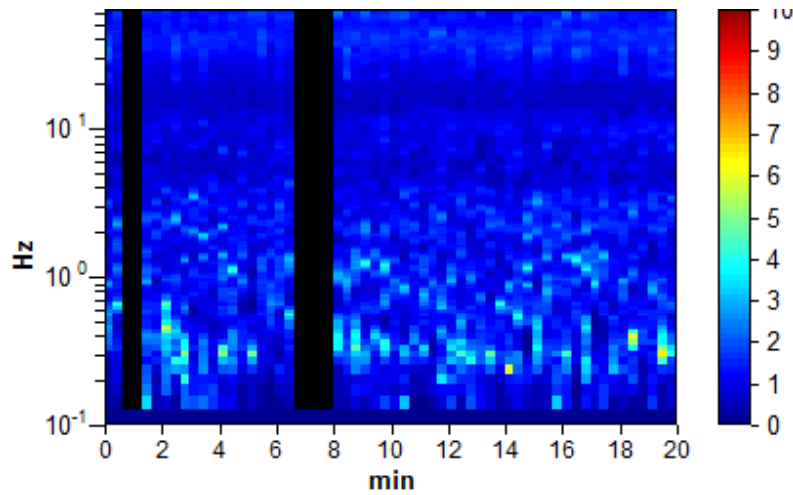
Strumento: TRZ-0158/01-11
Inizio registrazione: 11/09/13 12:19:40 Fine registrazione: 11/09/13 12:39:40
Tipo di lisciamento: Triangular window
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 90% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%

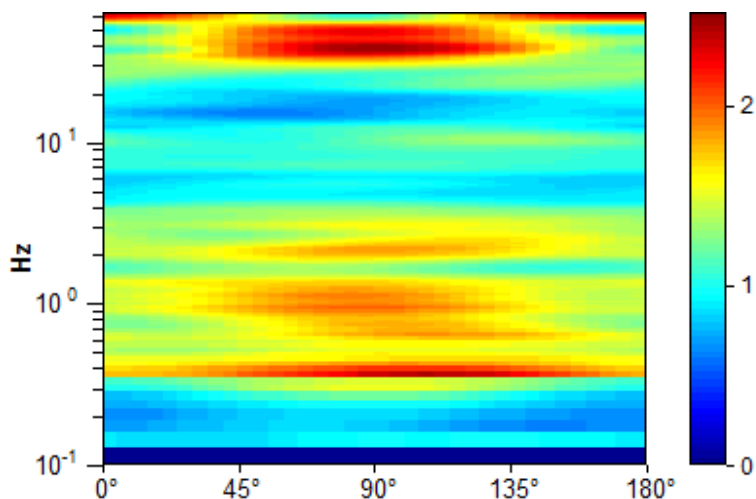
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



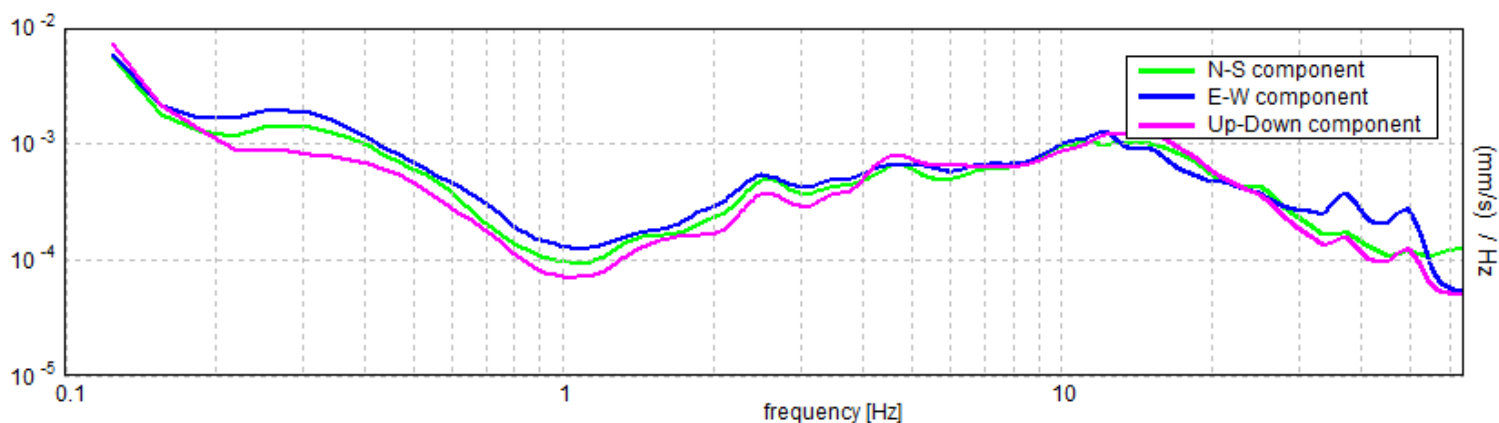
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 0.28 ± 0.03 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $0.28 > 0.50$ [NO]

$nc(f_0) > 200$: $303.8 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$ Superato 0 volte su 14 [OK]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 0.156 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: -1.0 Hz [NO]

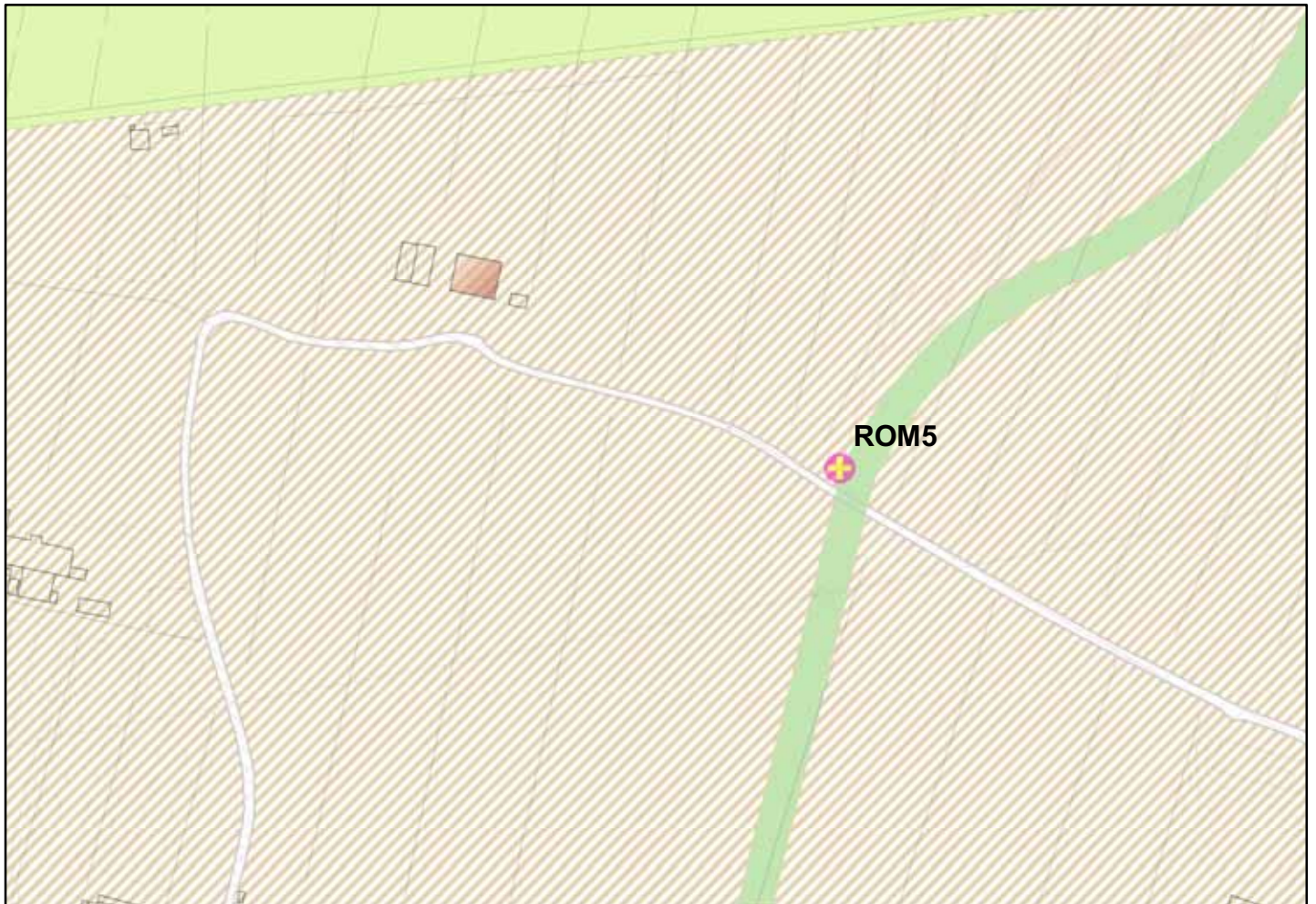
$A_0 > 2$: $2.33 > 2$ [OK]

$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.051111| < 0.05$ [NO]

$sf < e(f_0)$: $0.01437 < 0.05625$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.6732 < 2.5$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: ROMAIANO Postazione: ROM5



orientamento > N

Contesto Globale: PIANURA ALLUVIONALE

Contesto locale: SEMINATIVO

Condizioni atmosferiche: SERENO VENTOSO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.645.633 - 4.849.505

SANMINIATO_HVSR_0909-1109, ROM5

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 11/09/13 14:03:12 Fine registrazione: 11/09/13 14:23:12

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 95% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

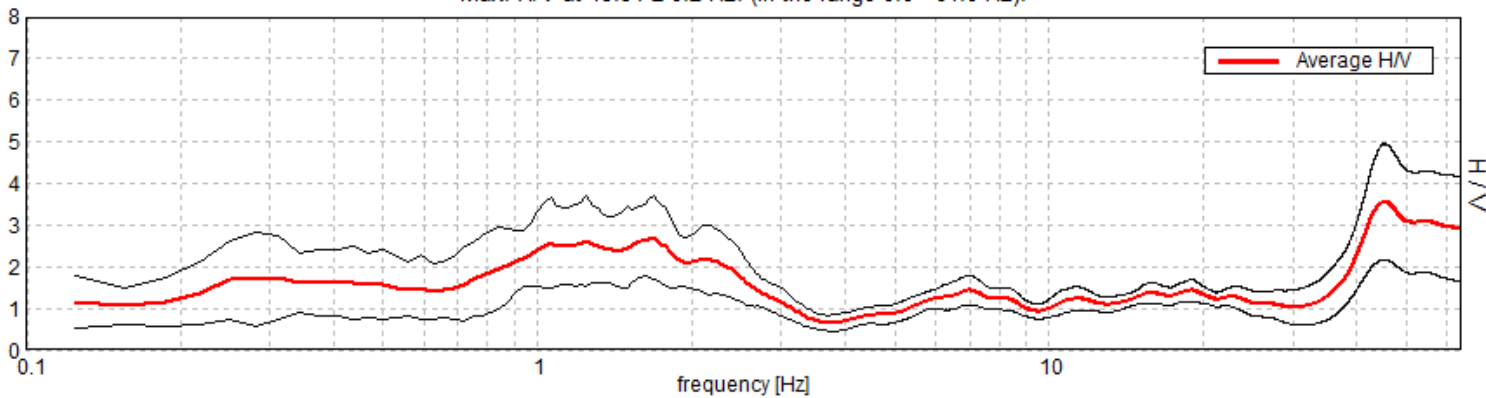
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

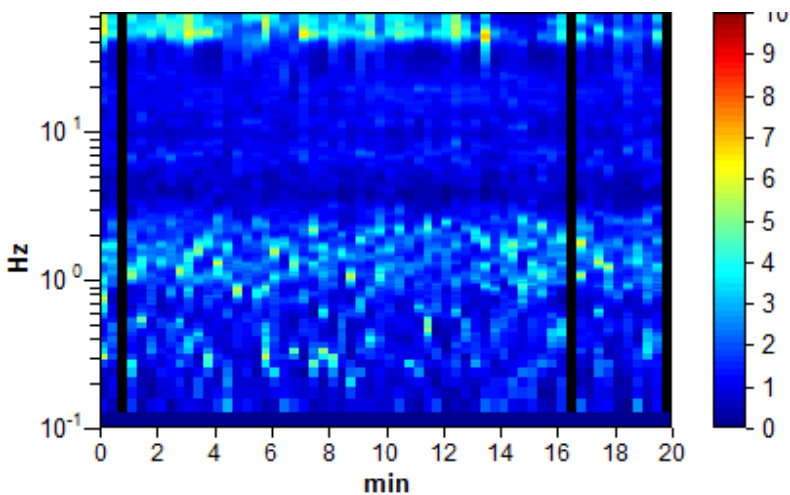
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

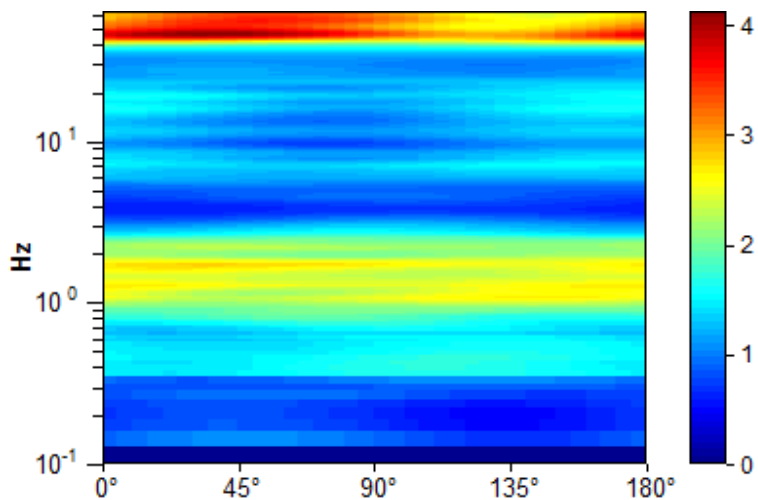
Max. H/V at 45.31 ± 0.2 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



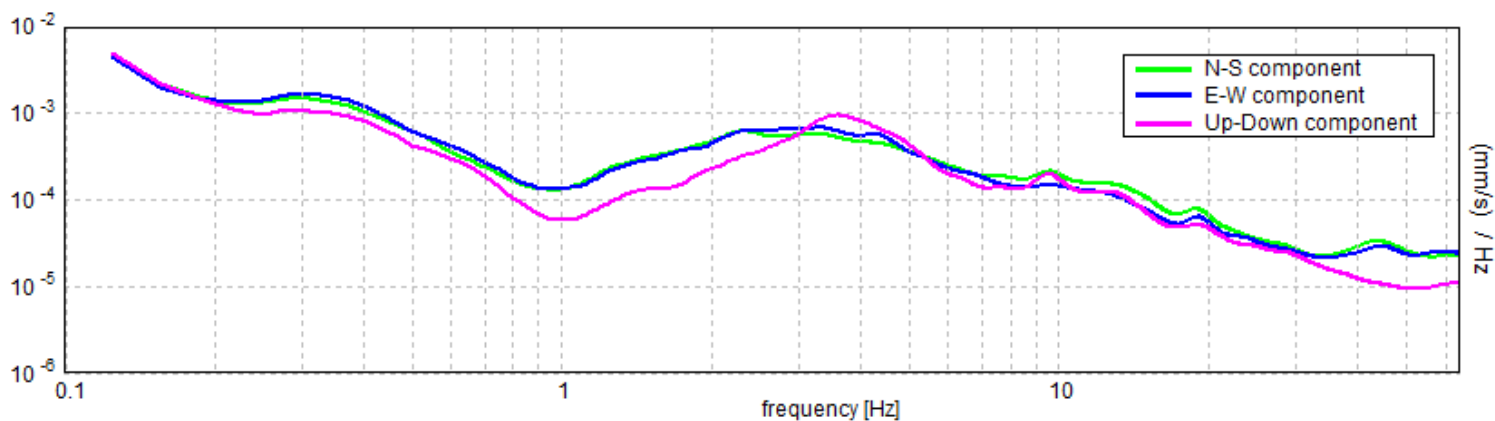
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 45.31 ± 0.2 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $45.31 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $51656.3 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 1324 [OK]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 38.188 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: -1.0 Hz [NO]

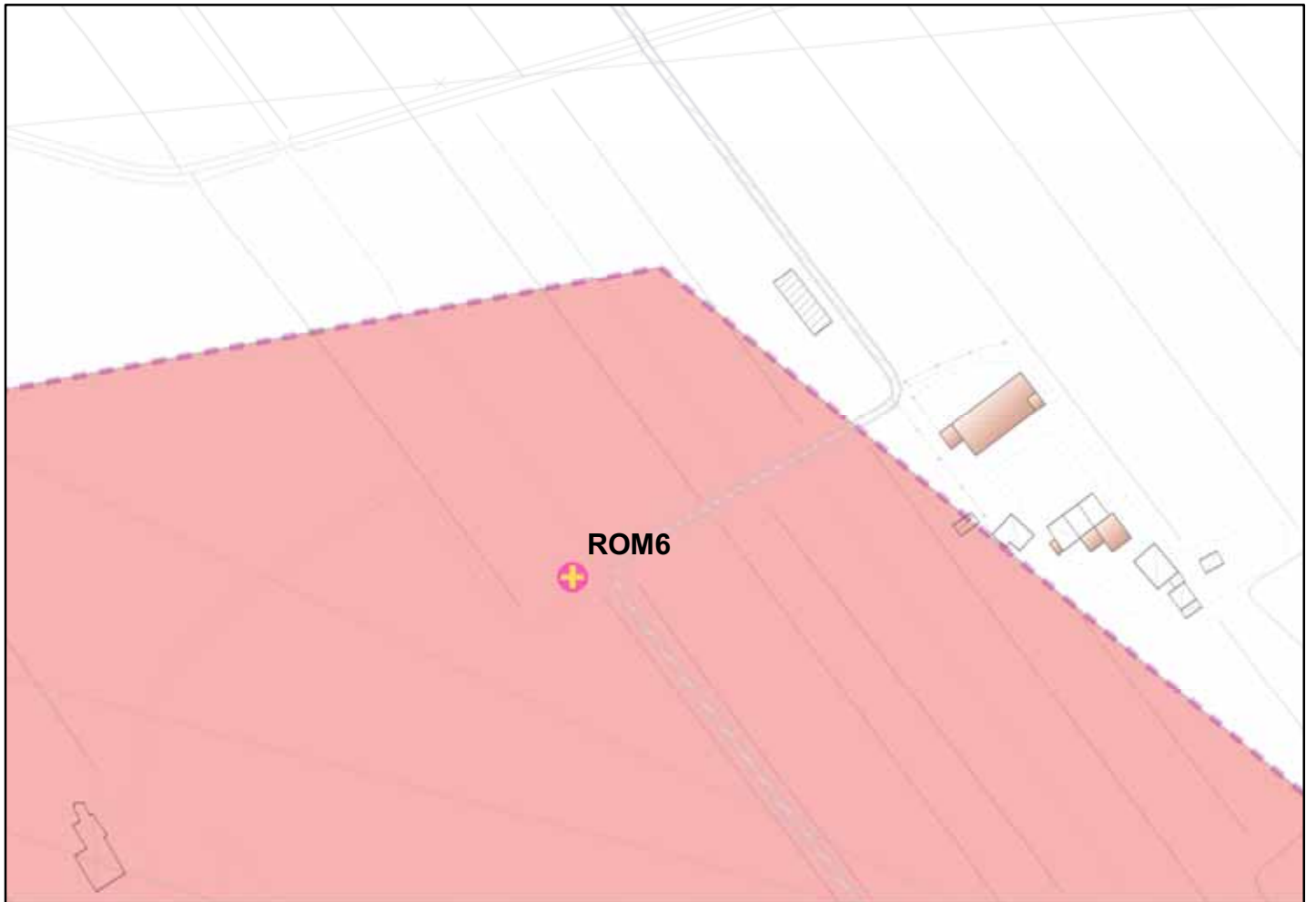
$A_0 > 2$: $3.56 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.00216| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.09771 < 2.26563$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.6876 < 1.58$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: ROMAIANO Postazione: ROM6



orientamento > N

Contesto Globale: PIANURA ALLUVIONALE

Contesto locale: SEMINATIVO

Condizioni atmosferiche: SERENO VENTOSO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.643.346 - 4.849.734

SANMINIATO_HVSR_0909-1109, ROM6

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 11/09/13 11:45:46 Fine registrazione: 11/09/13 12:05:46

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 90% tracciato (selezione manuale)

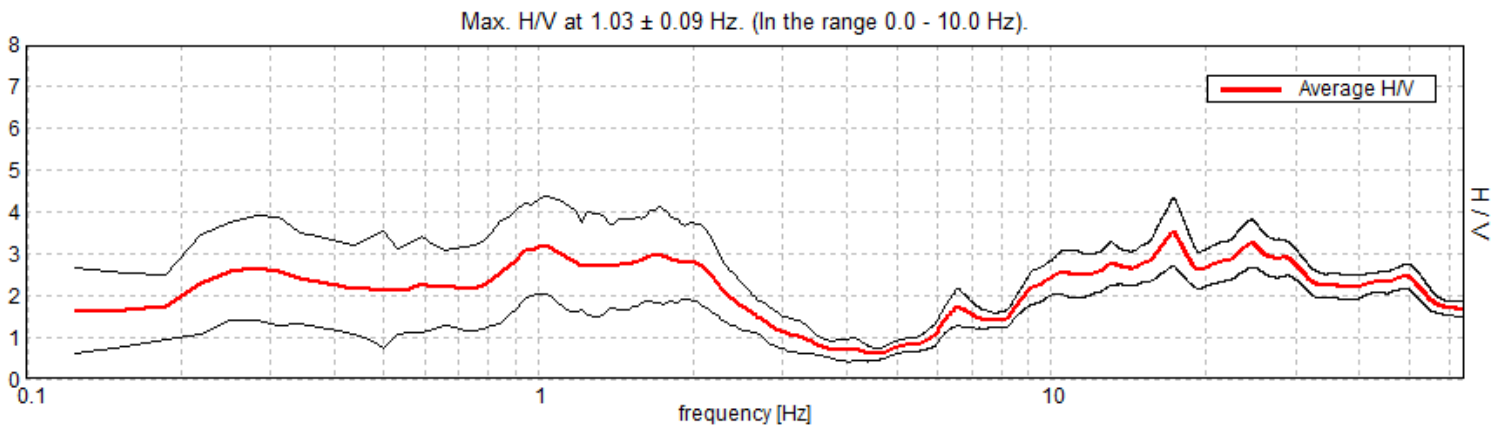
Freq. campionamento: 128 Hz

Lunghezza finestre: 20 s

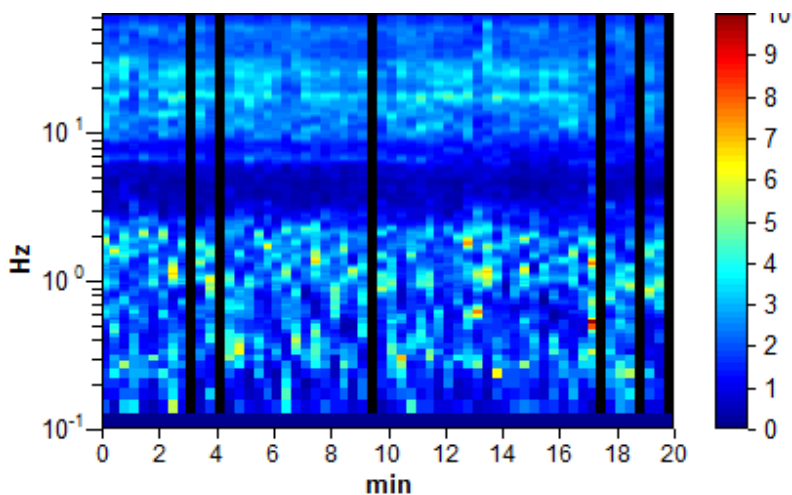
Tipo di lisciamento: Triangular window

Lisciamento: 10%

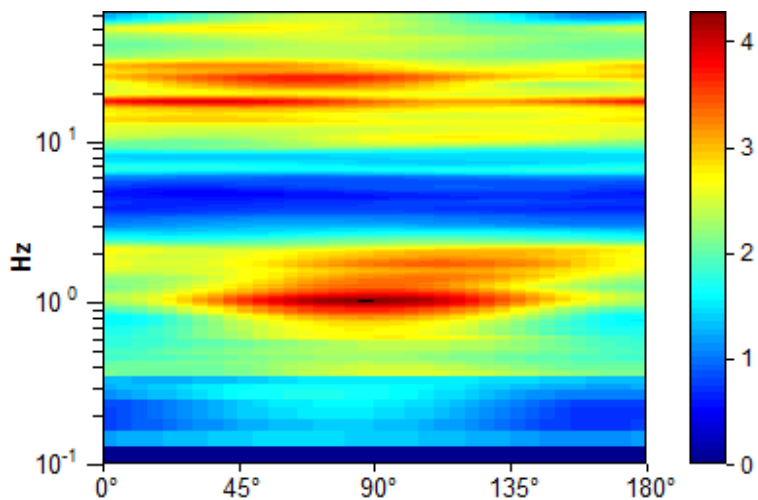
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



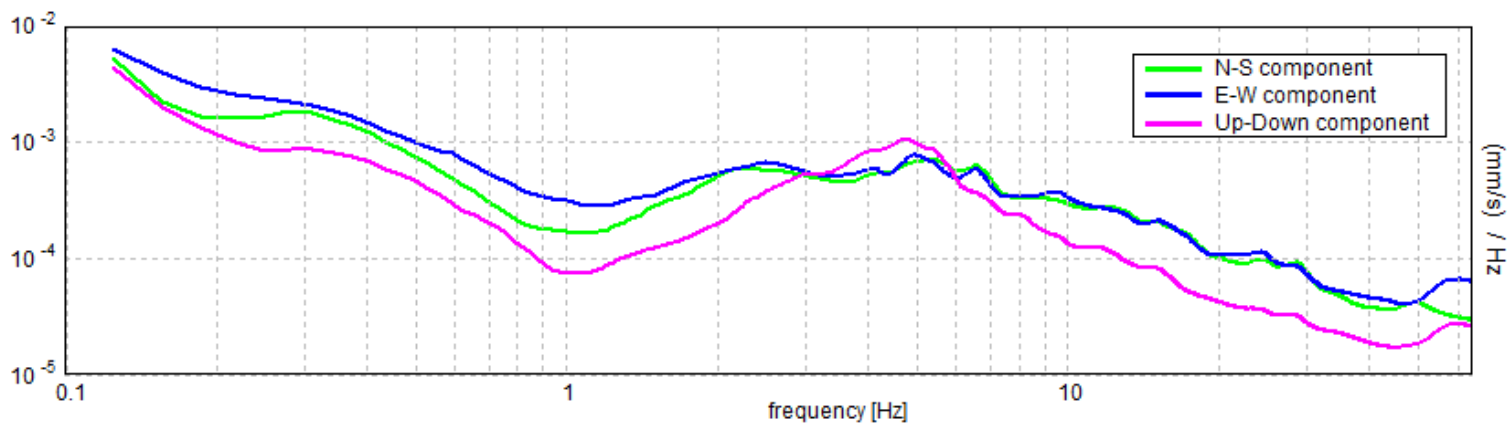
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 1.03 ± 0.09 Hz (nell'intervallo 0.0 - 10.0 Hz).

$f_0 > 10 / Lw$: $1.03 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $1113.8 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 50 [OK]

.....

-1.0 Hz [NO]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: 2.594 Hz [OK]

$A_0 > 2$: 3.19 > 2 [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.04362| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: 0.04498 < 0.10313 [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: 0.5835 < 1.78 [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: SAN ROMANO Postazione: SR1



orientamento > N

Contesto Globale: COLLINA BASSA

Contesto locale: PRATO

Condizioni atmosferiche: SERENO VENTOSO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.642.384 - 4.839.098

SANMINIATO_HVSR_0909-1109, SR1

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 11/09/13 14:40:56

Fine registrazione: 11/09/13 15:00:56

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00".

Analizzato 90% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

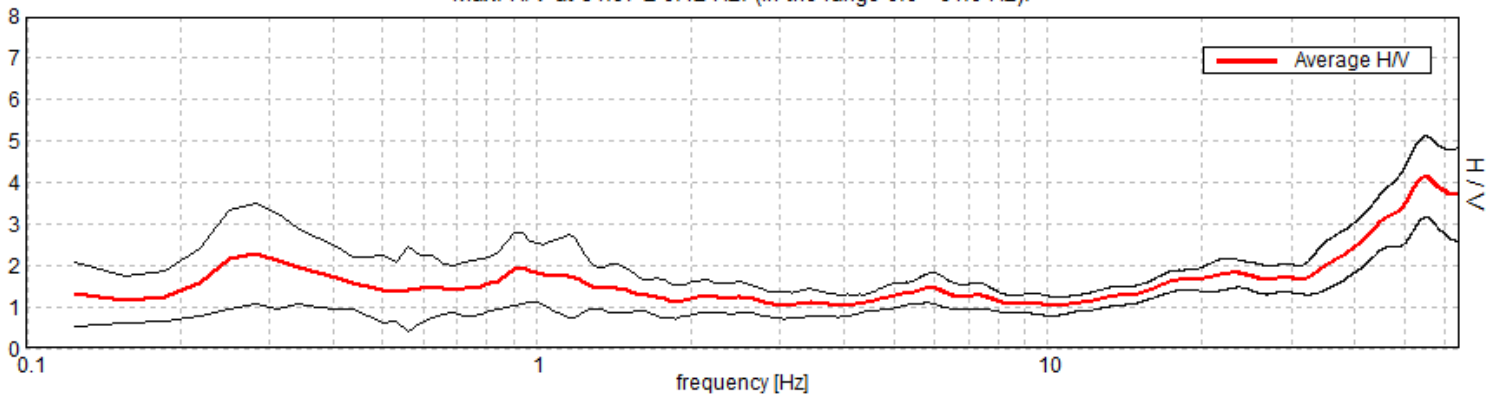
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

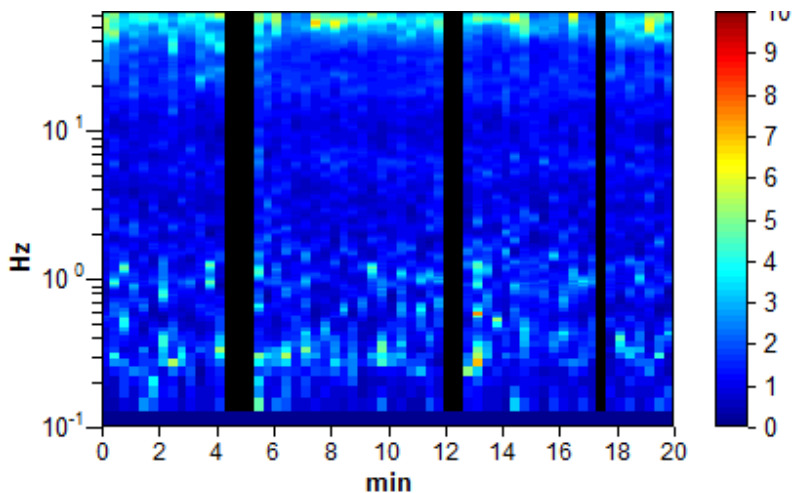
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

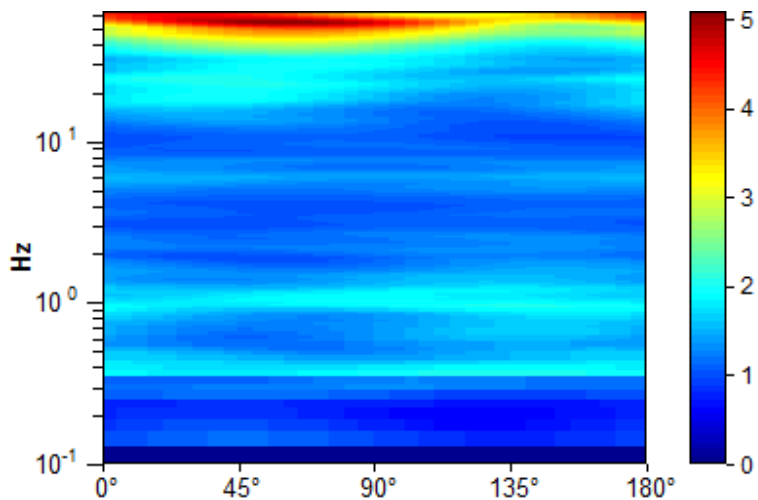
Max. H/V at 54.97 ± 0.42 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



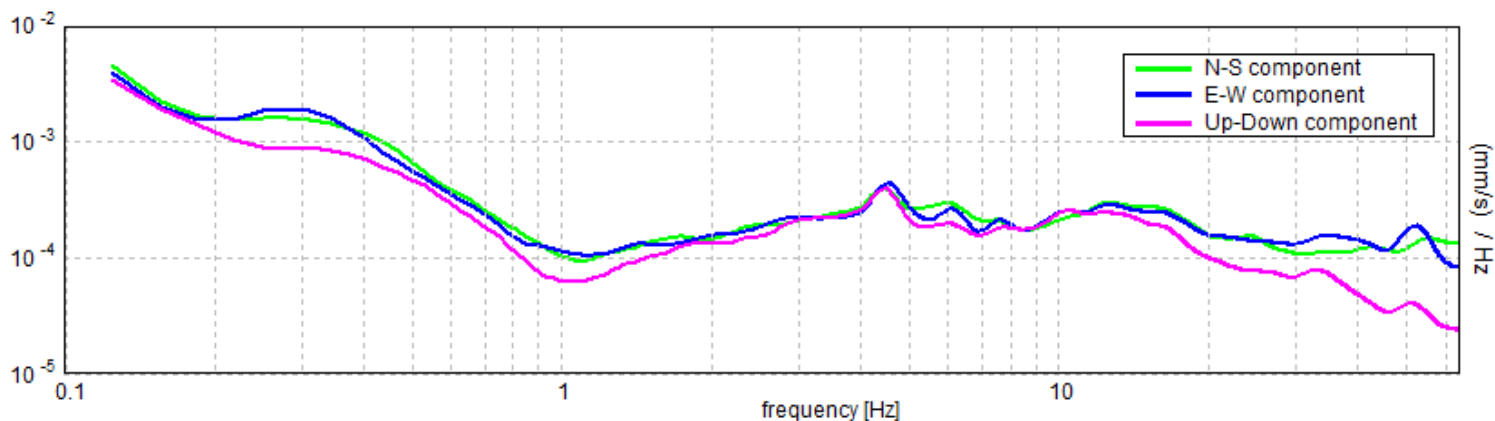
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 54.97 ± 0.42 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

f₀ > 10 / L_w: 54.97 > 0.50 [OK]

nc(f₀) > 200: 59366.3 > 200 [OK]

sA(f) < 2 for 0.5f₀ < f < 2f₀ if f₀ > 0.5Hz

sA(f) < 3 for 0.5f₀ < f < 2f₀ if f₀ < 0.5Hz Superato 0 volte su 1170 [OK]

.....

Esiste f- in [f₀/4, f₀] | A_{H/V}(f-) < A₀ / 2: 35.906 Hz [OK]

Esiste f+ in [f₀, 4f₀] | A_{H/V}(f+) < A₀ / 2: -1.0 Hz [NO]

A₀ > 2: 4.14 > 2 [OK]

f_{picco}[A_{H/V}(f) ± sA(f)] = f₀ ± 5%: |0.00375| < 0.05 [OK]

sf < e(f₀): 0.20602 < 2.74844 [OK]

sA(f₀) < q(f₀): 0.4867 < 1.58 [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: SAN ROMANO Postazione: SR2



orientamento > N

Contesto Globale: COLLINA

Contesto locale: GIARDINO

Condizioni atmosferiche: SERENO VENTOSO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.642.561 - 4.838.643

SANMINIATO_HVSR_0909-1109, SR2

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 11/09/13 15:23:45

Fine registrazione: 11/09/13 15:43:45

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00".

Analisi effettuata sull'intera traccia.

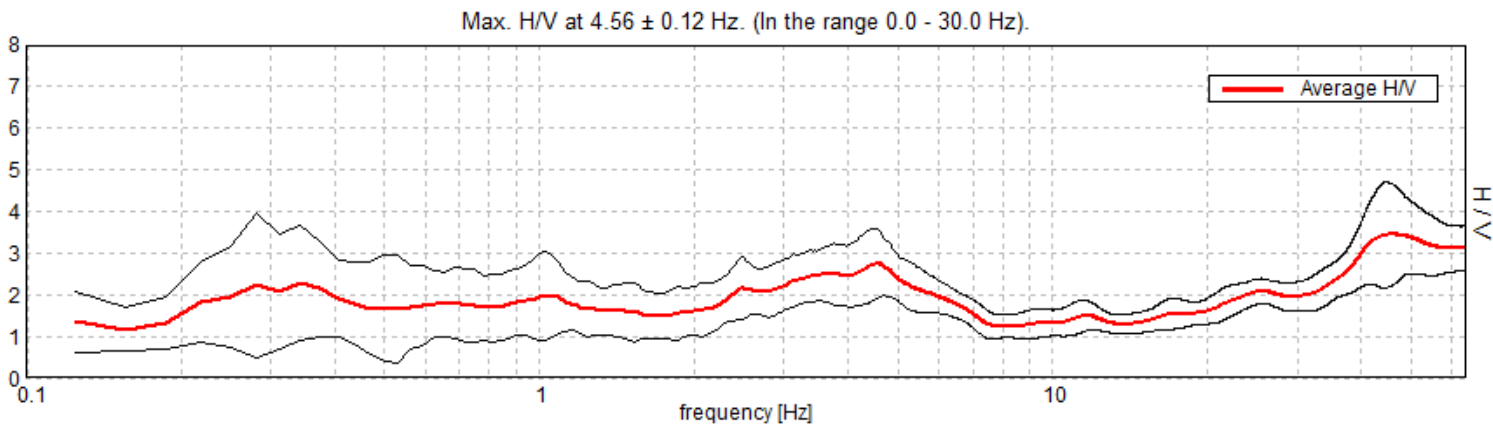
Freq. campionamento: 128 Hz

Lunghezza finestre: 20 s

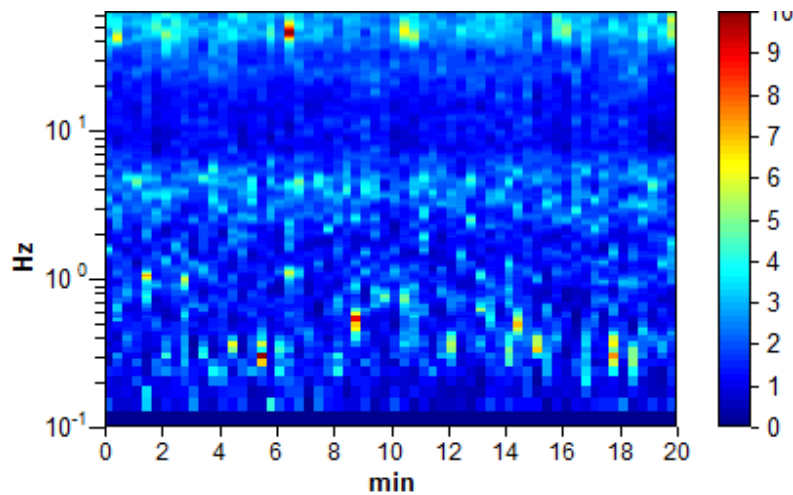
Tipo di lisciamento: Triangular window

Lisciamento: 10%

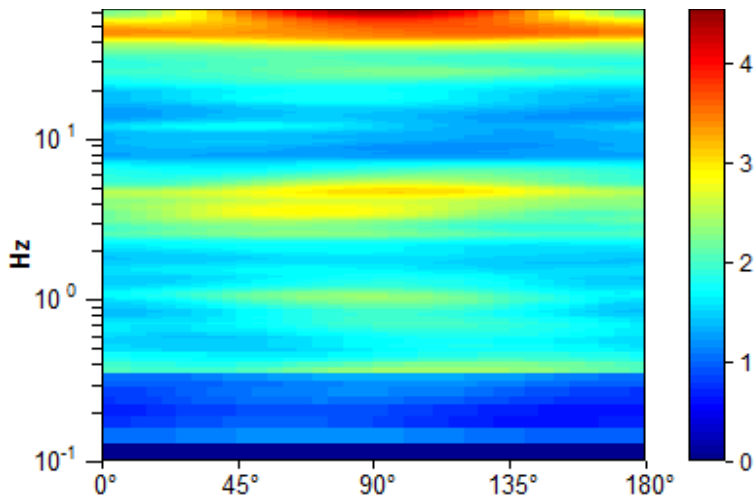
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



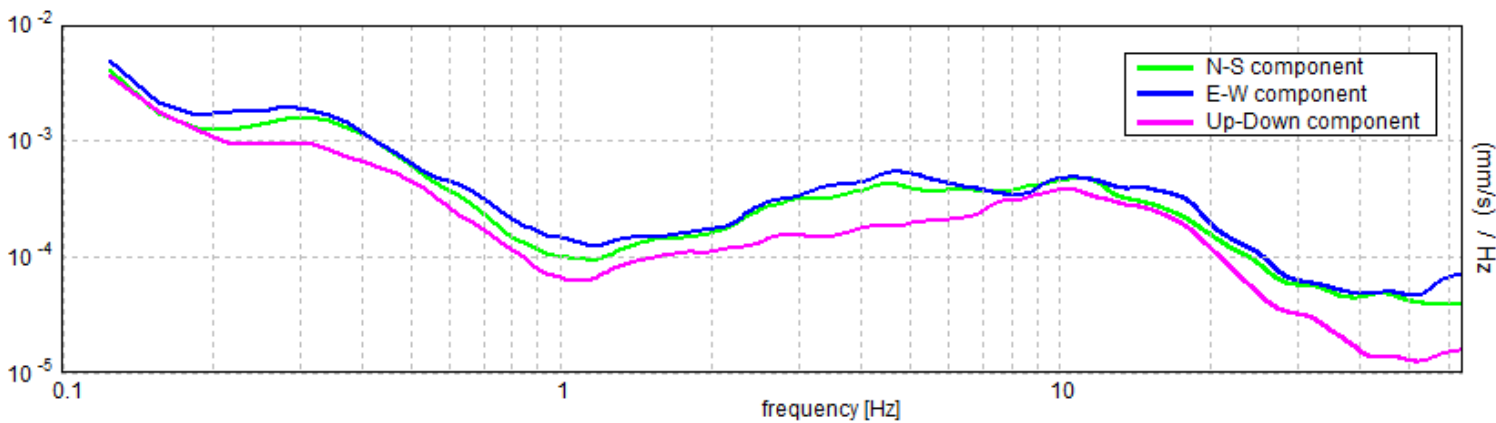
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 4.56 ± 0.12 Hz (nell'intervallo 0.0 - 30.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $4.56 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $5475.0 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 220 [OK]

.....

-1.0 Hz [NO]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: 7.313 Hz [OK]

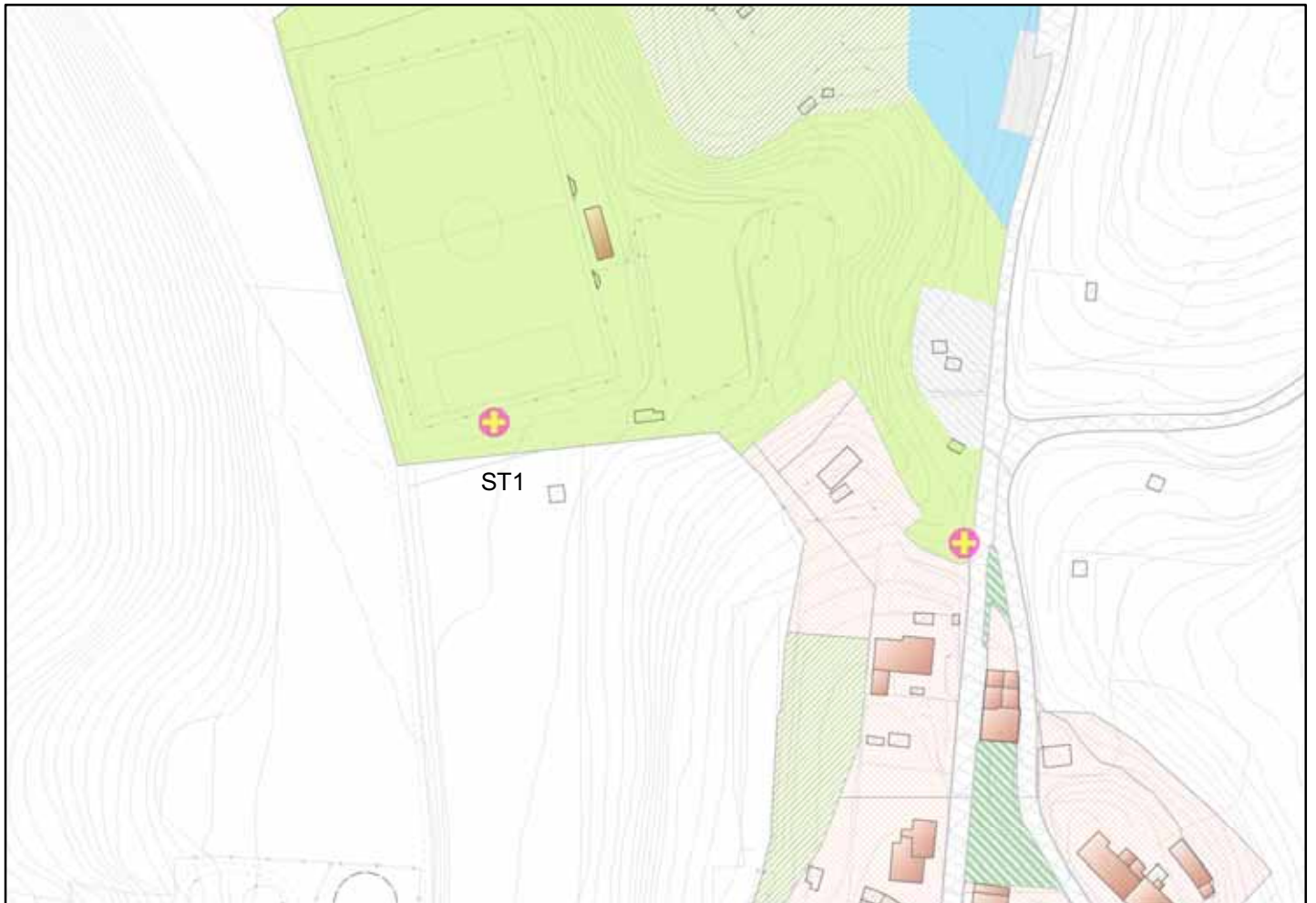
$A_0 > 2$: $2.75 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.01308| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.05969 < 0.22813$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.4116 < 1.58$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: STIBBIO Postazione: ST1



orientamento > N

Contesto Globale: PEDECOLLINARE

Contesto locale: STRADELLO

Condizioni atmosferiche: SERENO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.643.560 - 4.837.309

SANMINIATO_HVSR_0909-1109, STI1

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 11/09/13 16:45:36 Fine registrazione: 11/09/13 17:05:36

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analisi effettuata sull'intera traccia.

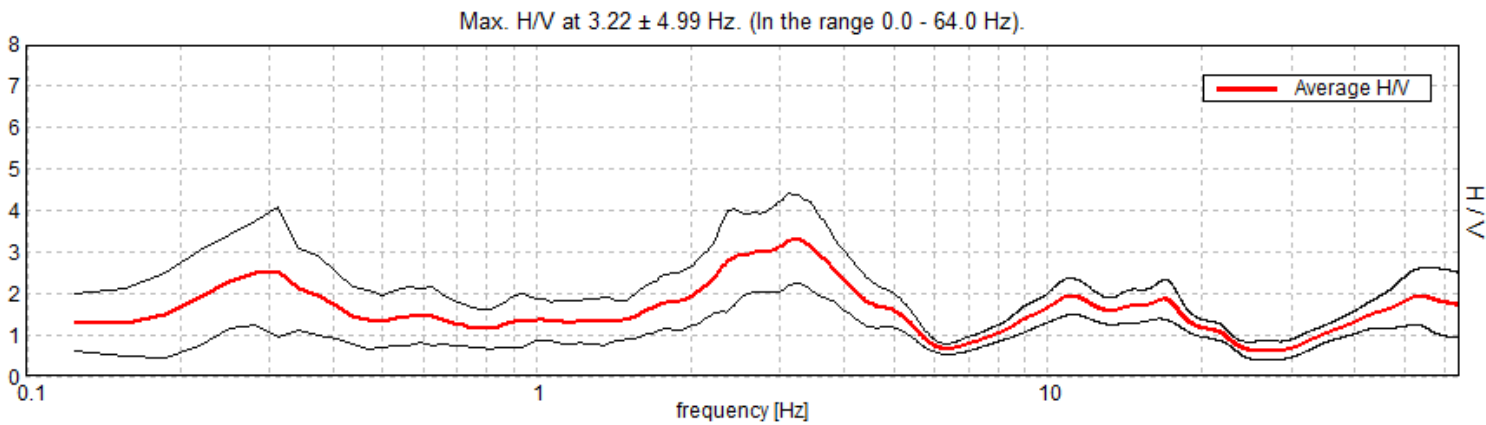
Freq. campionamento: 128 Hz

Lunghezza finestre: 20 s

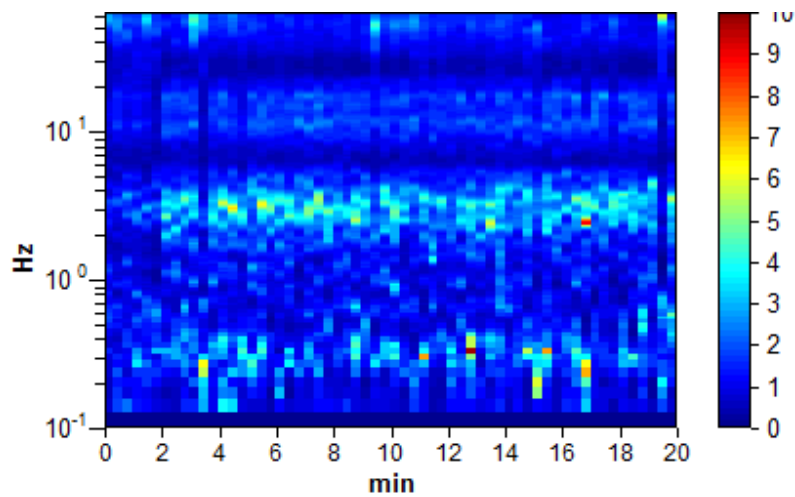
Tipo di lisciamento: Triangular window

Lisciamento: 10%

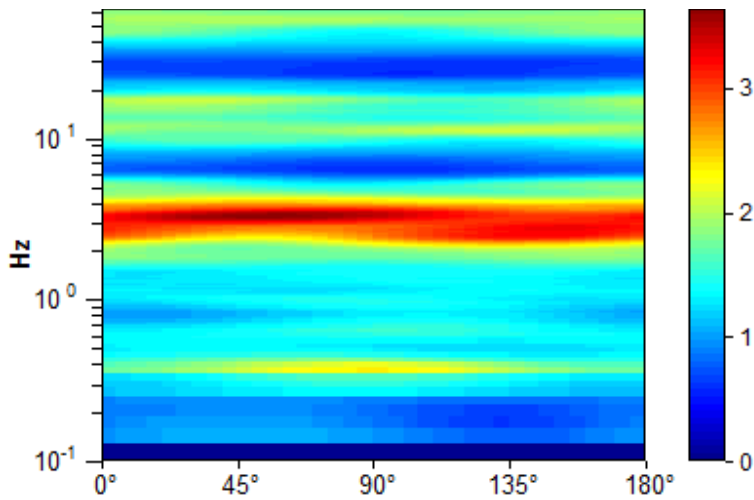
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



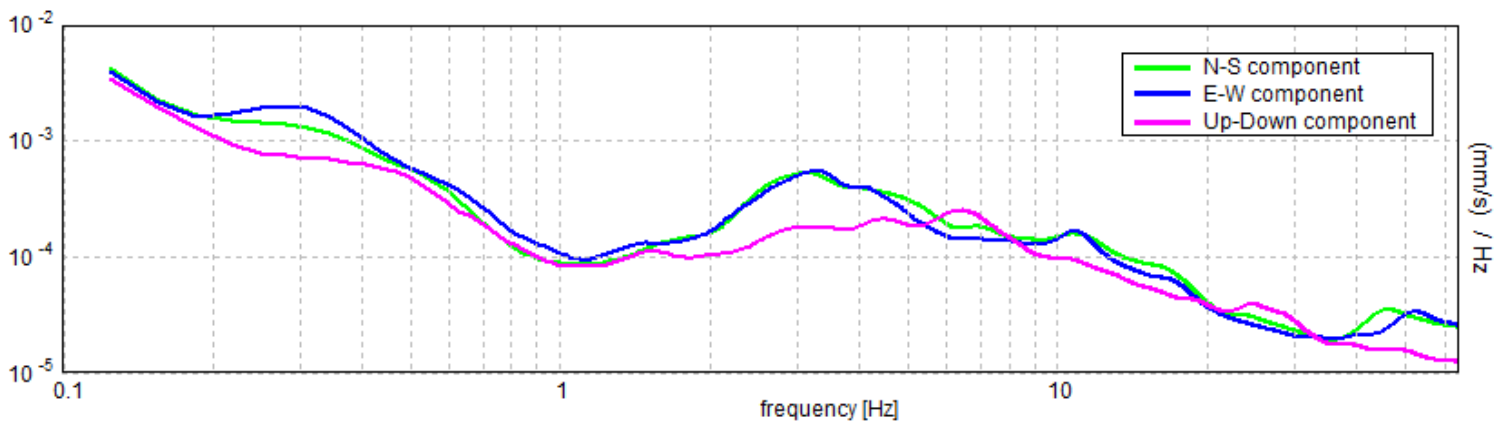
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 3.22 ± 4.99 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $3.22 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $3862.5 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 156 [OK]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 1.688 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: 4.75 Hz [OK]

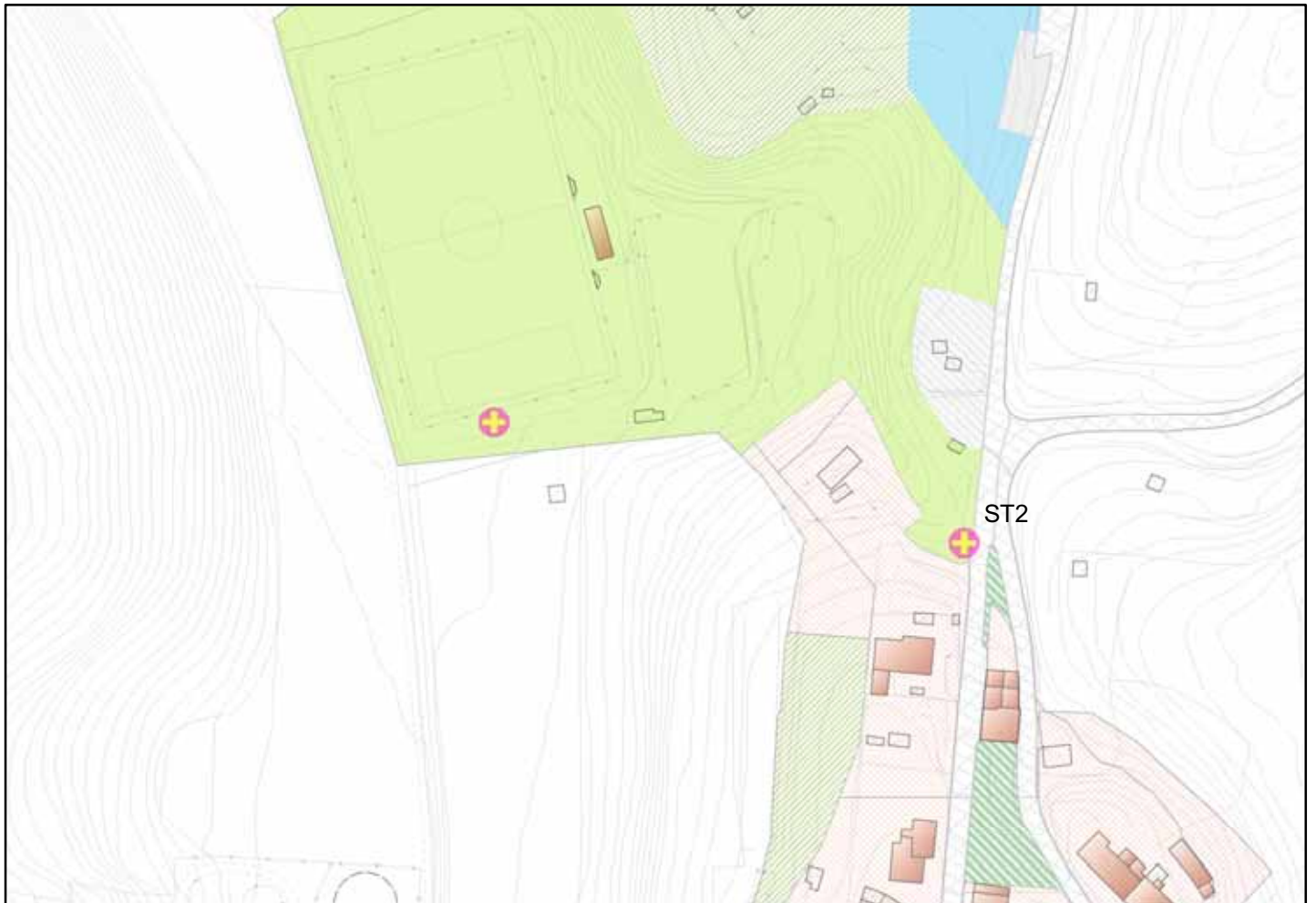
$A_0 > 2$: $3.31 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.76752| < 0.05$ [NO]

$sf < e(f_0)$: $2.47047 < 0.16094$ [NO]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.5348 < 1.58$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: STIBBIO Postazione: ST2



orientamento > N

Contesto Globale: COLLINARE

Contesto locale: LATO STRADA

Condizioni atmosferiche: SERENO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.643.697 - 4.837.274

SANMINIATO_HVSR_0909-1109, STI2

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 11/09/13 16:12:20 Fine registrazione: 11/09/13 16:32:20

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analisi effettuata sull'intera traccia.

Freq. campionamento: 128 Hz

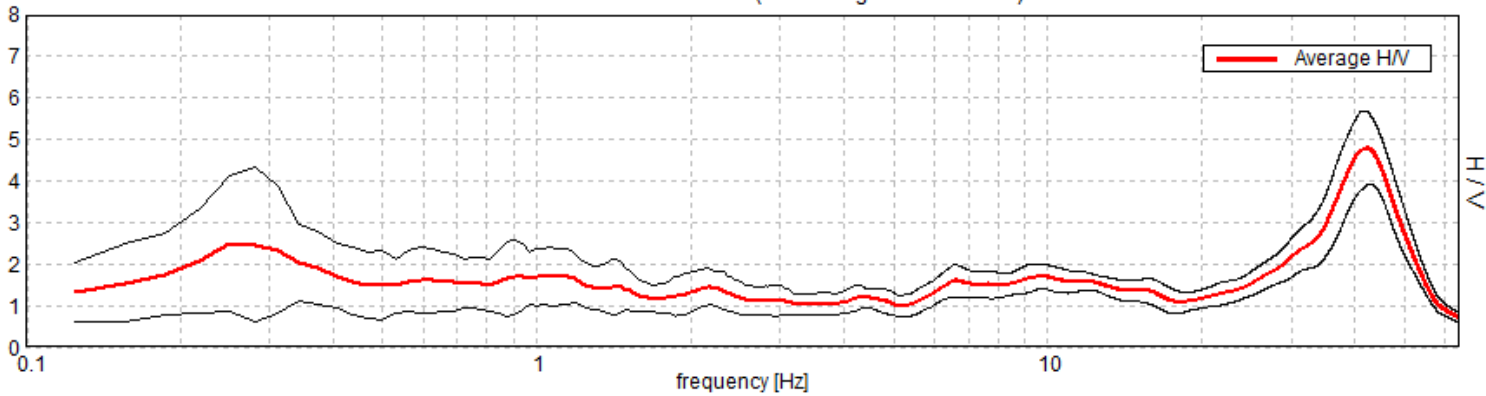
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

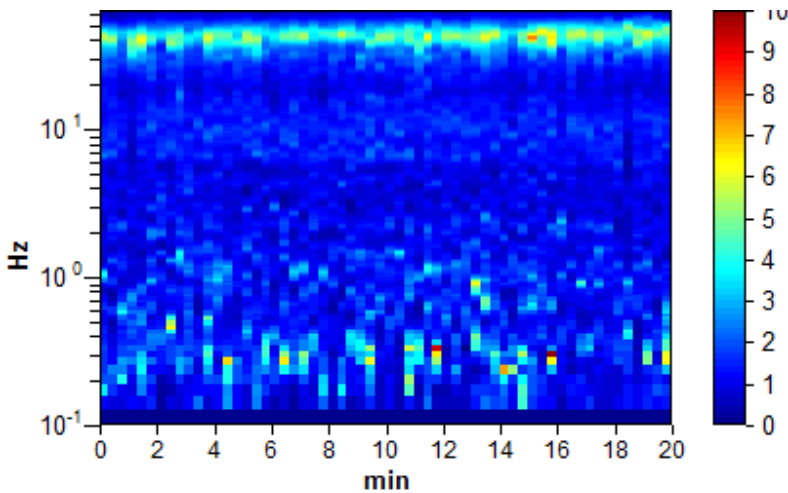
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

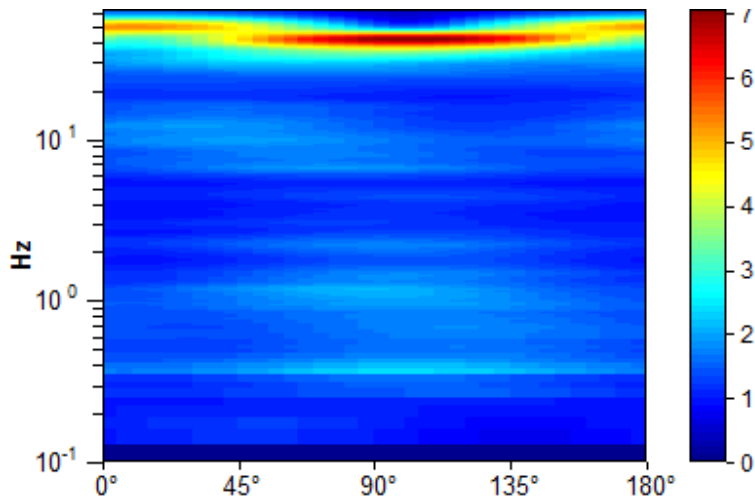
Max. H/V at 42.19 ± 0.26 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



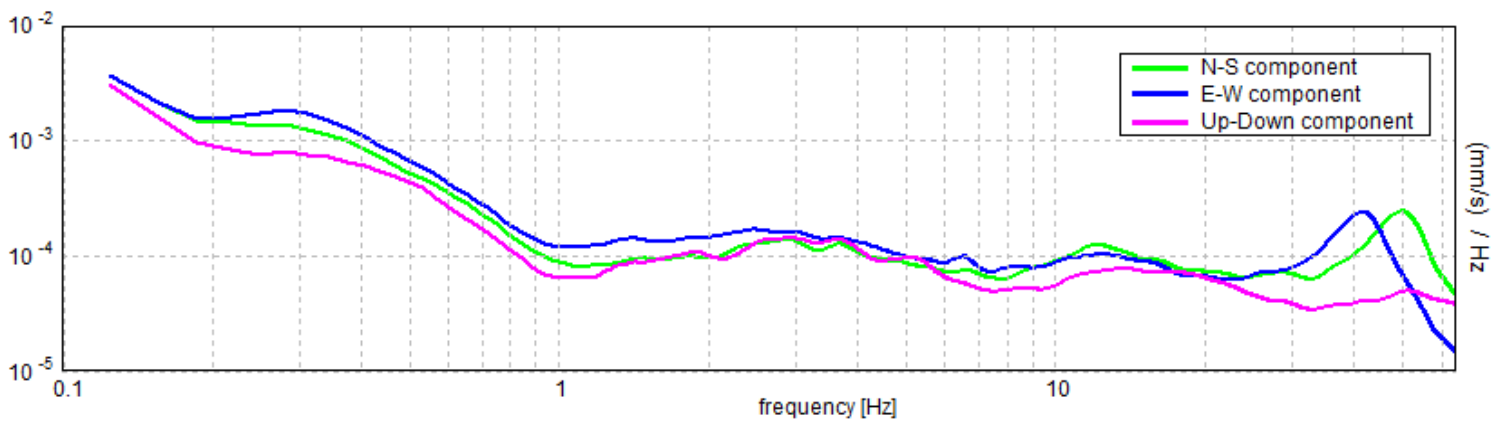
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 42.19 ± 0.26 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $42.19 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $50625.0 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 1374 [OK]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 31.719 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: 51.344 Hz [OK]

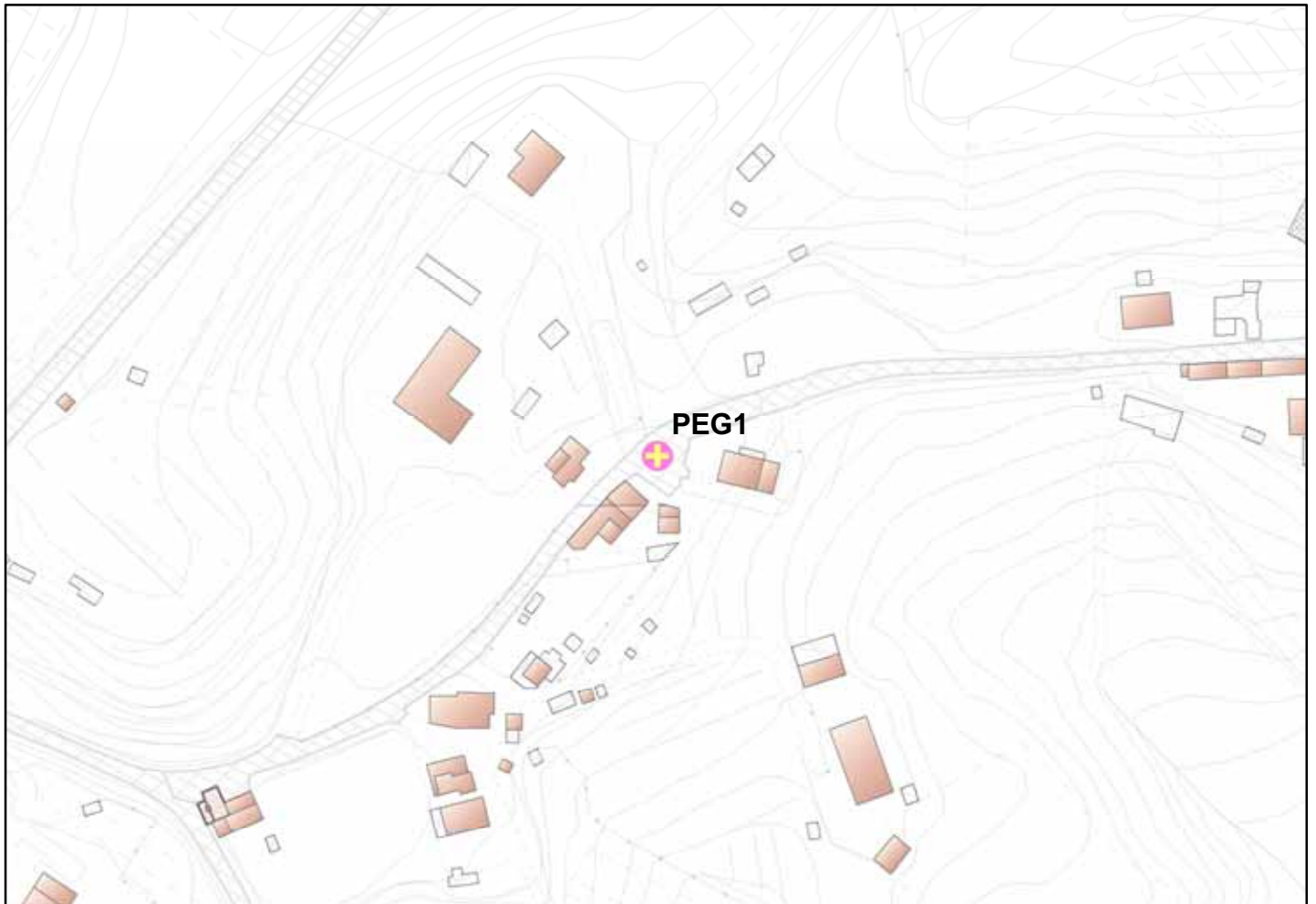
$A_0 > 2$: $4.78 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.00308| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.1299 < 2.10938$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.4372 < 1.58$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: PONTE A EGOLA Postazione: PEG1



orientamento > N

Contesto Globale: COLLINA BASSA

Contesto locale: LATO STRADA

Condizioni atmosferiche: SERENO VENTOSO

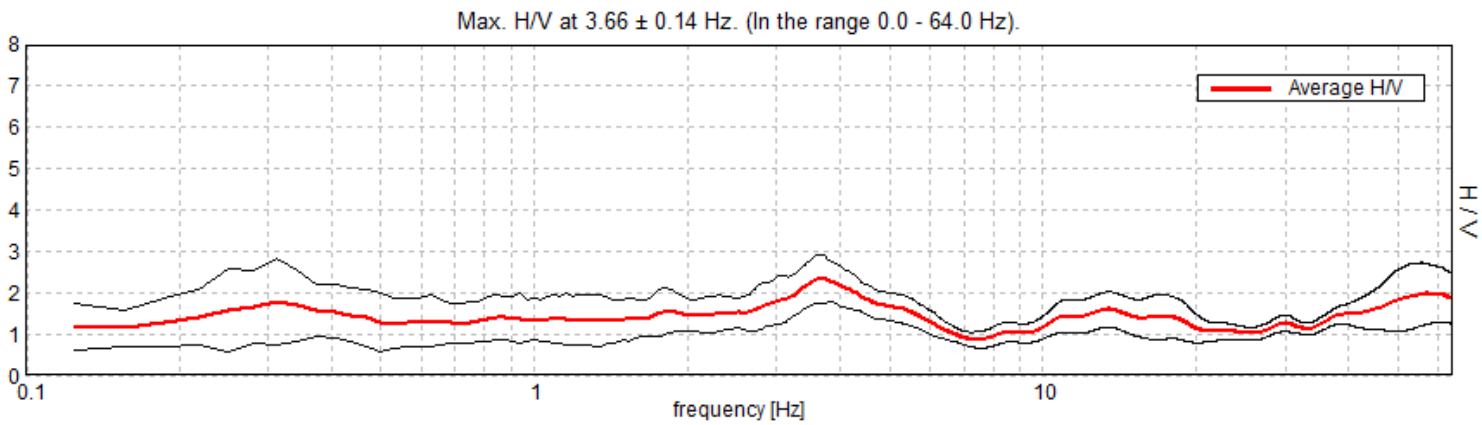
Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.643.729 - 4.838.413

SANMINIATO_HVSR_1209_PEG1

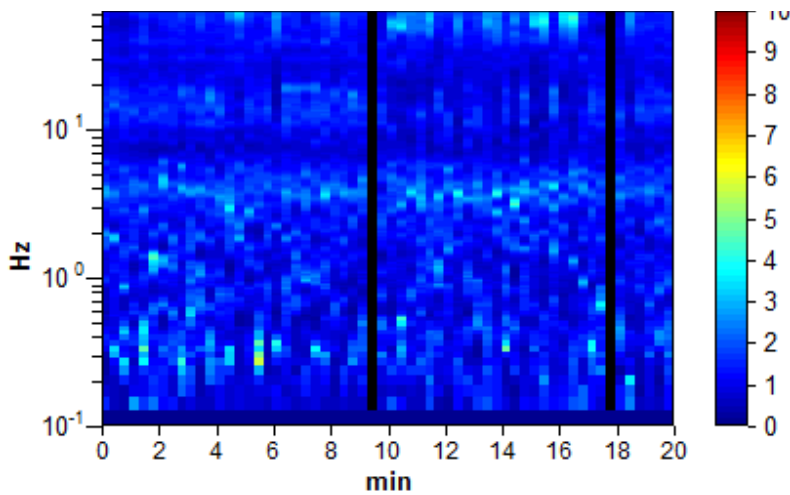
Strumento: TRZ-0158/01-11
Inizio registrazione: 12/09/13 12:16:00 Fine registrazione: 12/09/13 12:36:00
Tipo di lisciamento: Triangular window
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 97% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%

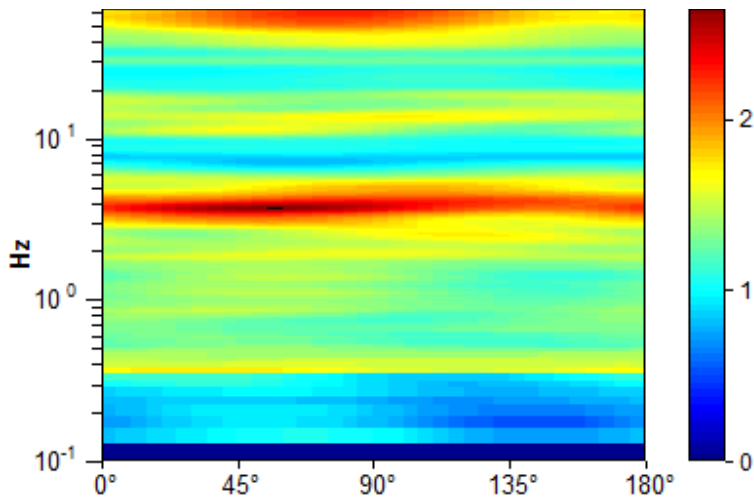
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



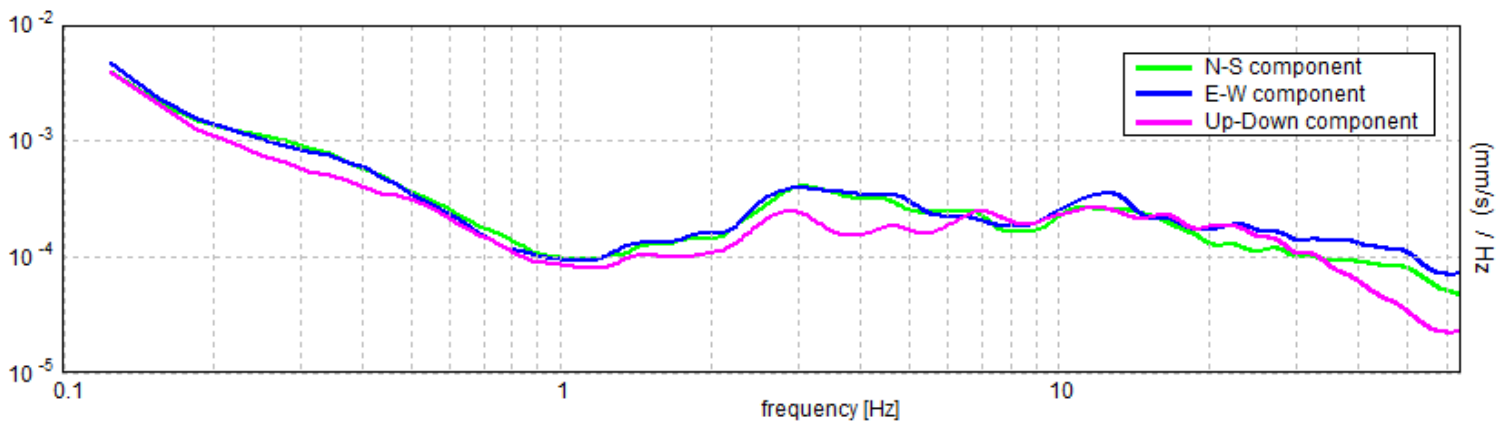
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 3.66 ± 0.14 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $3.66 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $4241.3 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$ Superato 0 volte su 176 [OK]

.....

-1.0 Hz [NO]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: 6.281 Hz [OK]

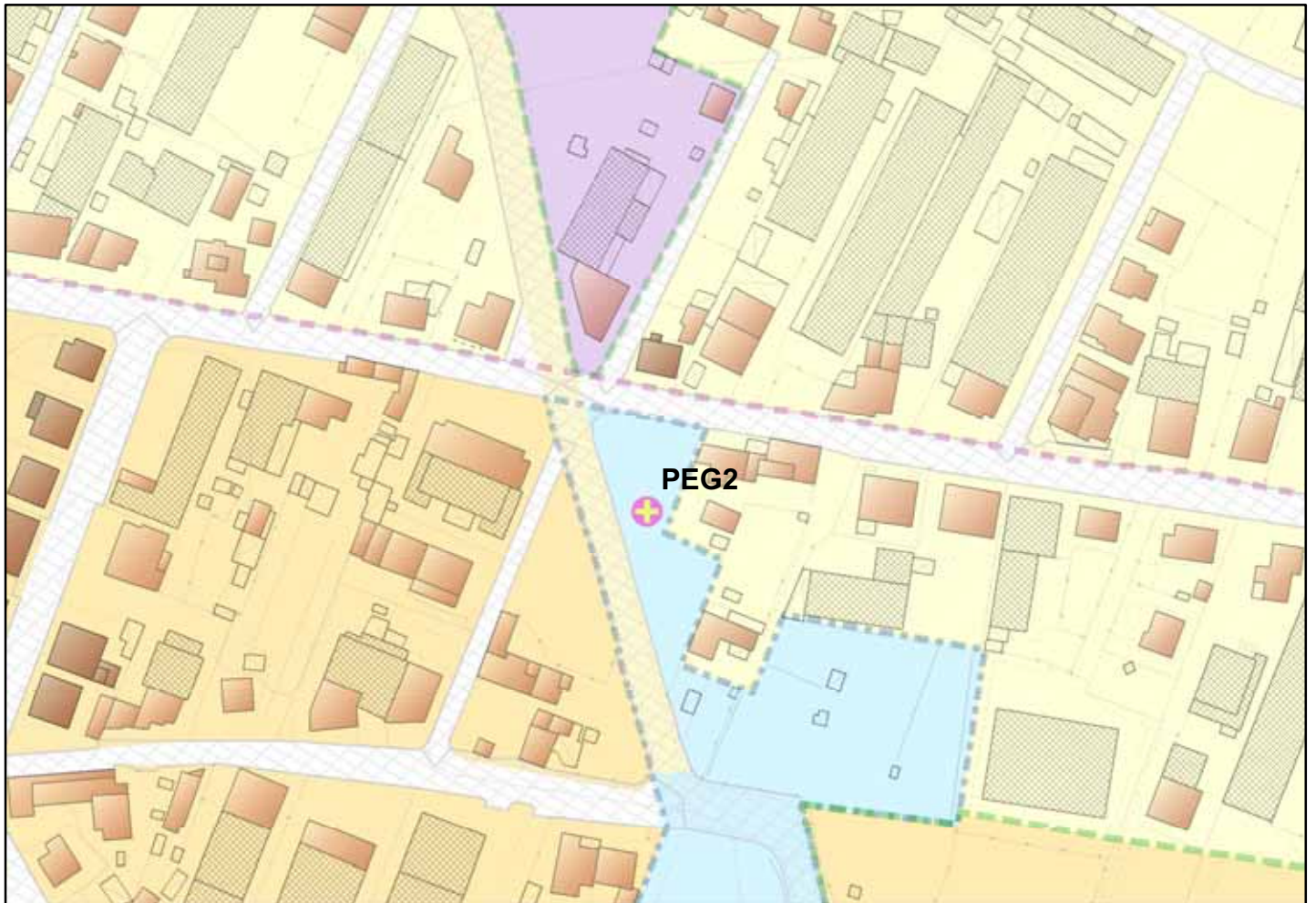
$A_0 > 2$: $2.33 > 2$ [OK]

$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.01833| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.067 < 0.18281$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.2955 < 1.58$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: PONTE A EGOLA Postazione: PEG2



orientamento > N

Contesto Globale: PIANURA ALLUVIONALE PEDECOLLINARE

Contesto locale: PRATO VICINO STRADA

Condizioni atmosferiche: SERENO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.644.491 - 4.838.848

SANMINIATO_HVSR_1209, PEG2

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 12/09/13 12:49:10 Fine registrazione: 12/09/13 13:09:10

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 95% tracciato (selezione manuale)

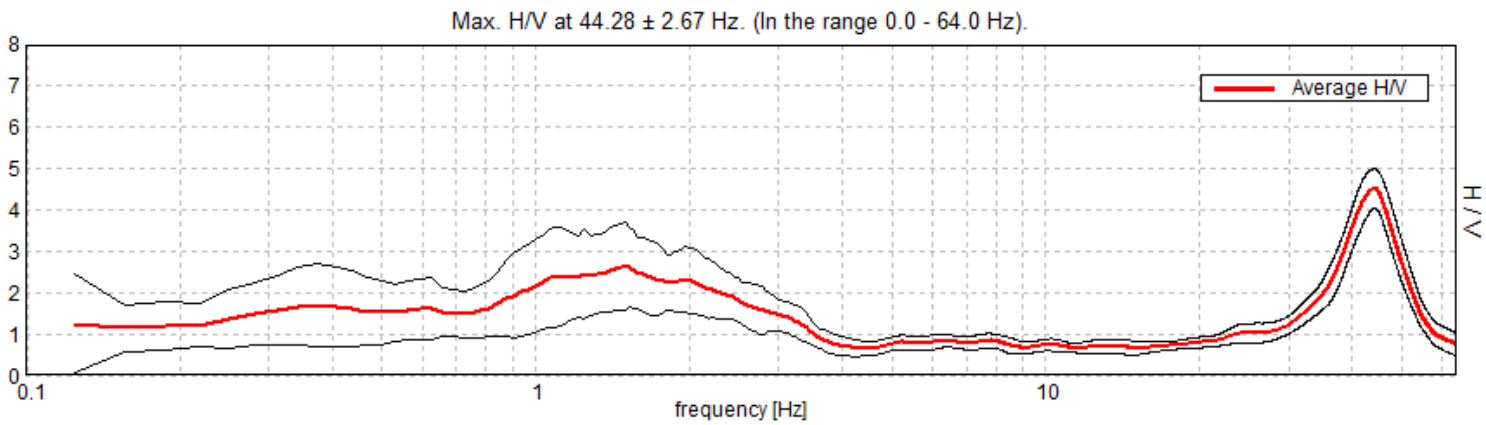
Freq. campionamento: 128 Hz

Lunghezza finestre: 20 s

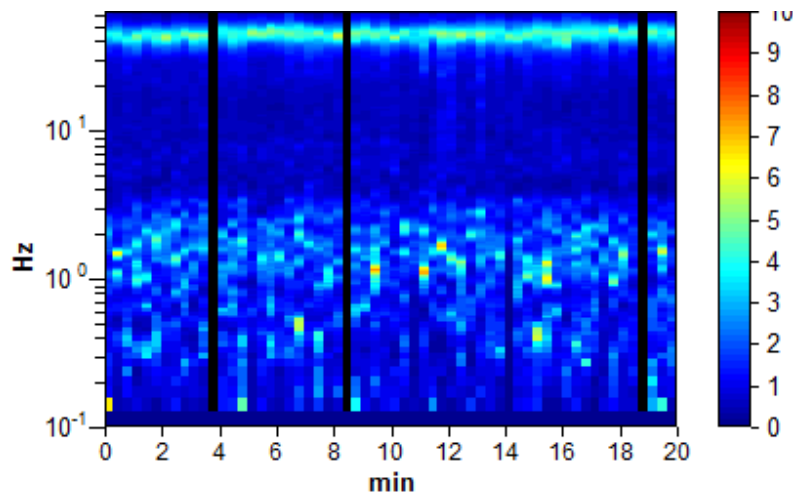
Tipo di lisciamento: Triangular window

Lisciamento: 10%

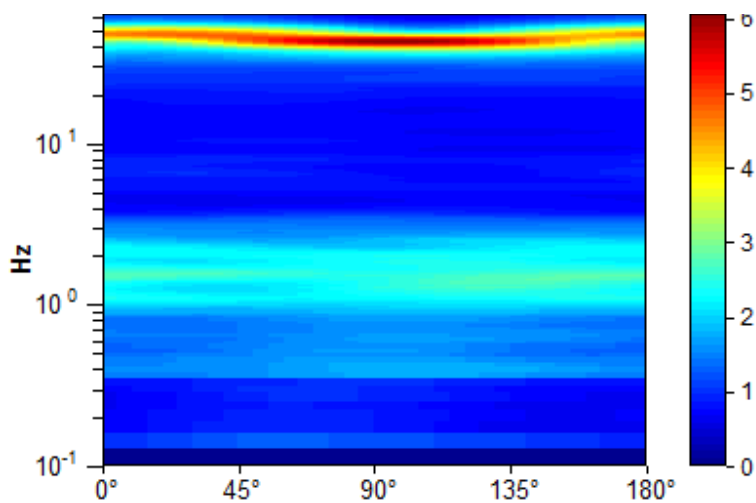
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



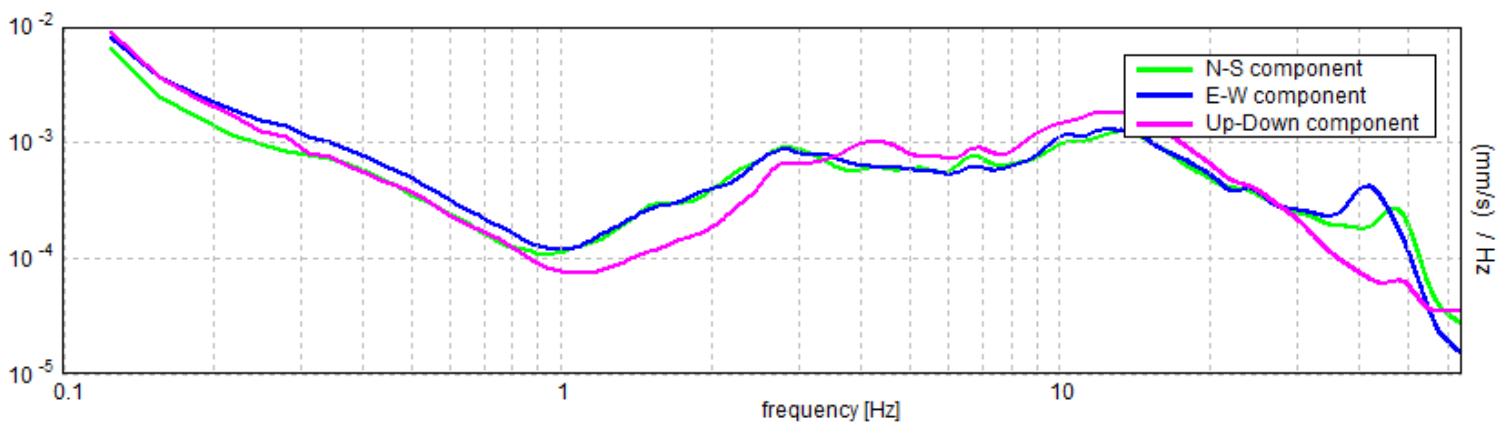
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 44.28 ± 2.67 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $44.28 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $50480.6 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$ Superato 0 volte su 1340 [OK]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 36.313 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: 51.625 Hz [OK]

$A_0 > 2$: $4.52 > 2$ [OK]

$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.0298| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $1.31965 < 2.21406$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.2354 < 1.58$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: PONTE A EGOLA Postazione: PEG3



orientamento > N

Contesto Globale: PIANURA ALLUVIONALE

Contesto locale: GIARDINO

Condizioni atmosferiche: SERENO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.645.033 - 4.838.630

SANMINIATO_HVSR_1209, PEG3

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 12/09/13 13:17:54 Fine registrazione: 12/09/13 13:37:54

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analisi effettuata sull'intera traccia.

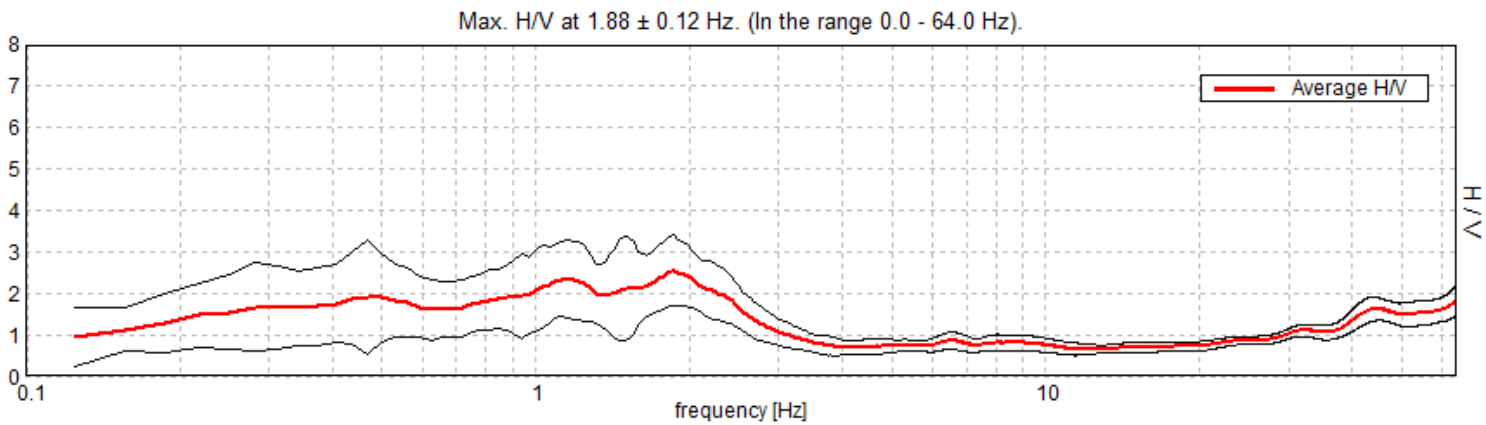
Freq. campionamento: 128 Hz

Lunghezza finestre: 20 s

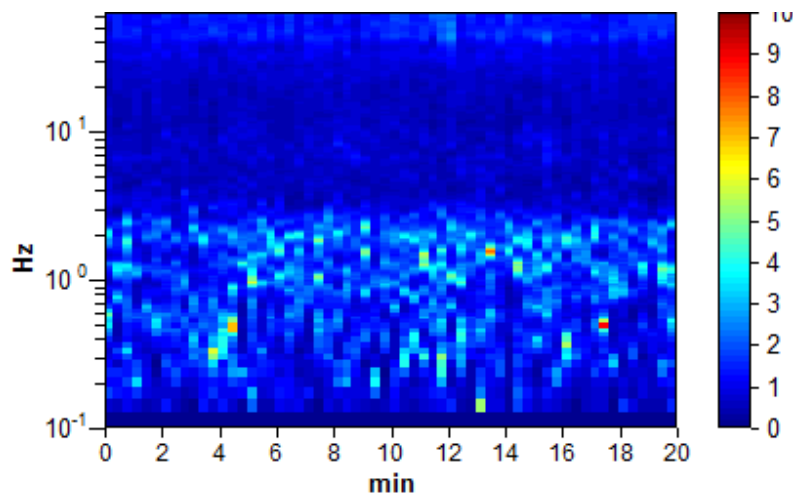
Tipo di lisciamento: Triangular window

Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

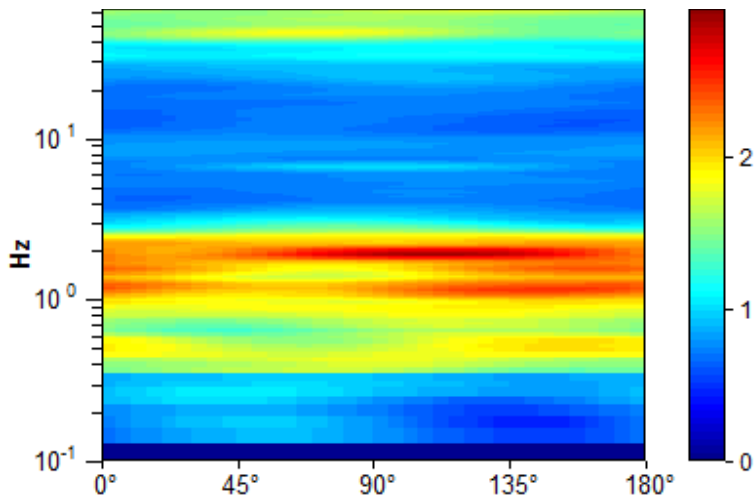


SERIE TEMPORALE H/V

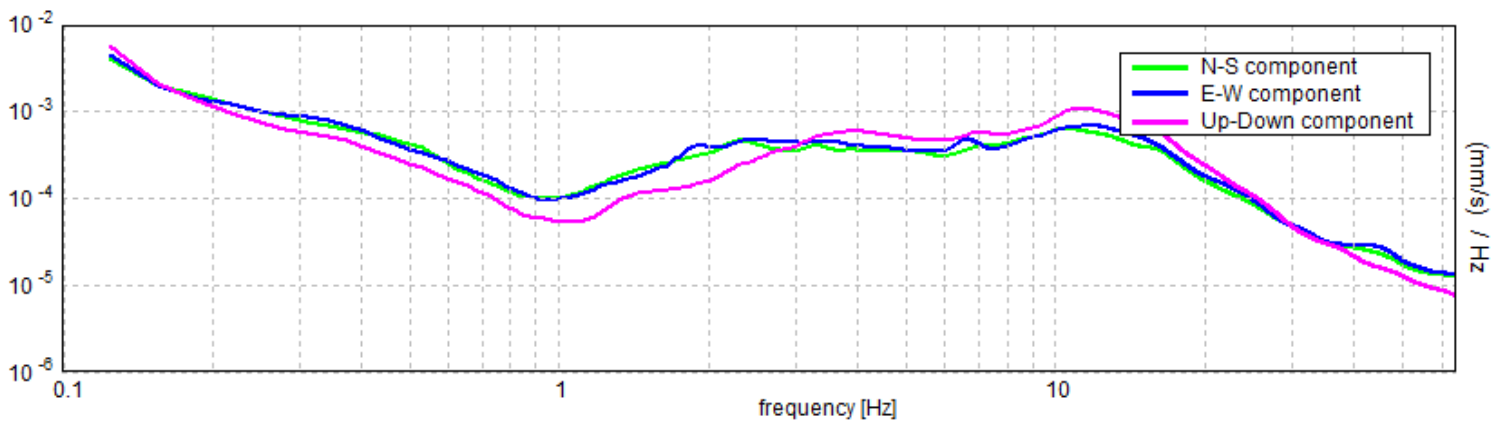


+

DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 1.88 ± 0.12 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $1.88 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $2250.0 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 91 [OK]

.....

-1.0 Hz [NO]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: 2.75 Hz [OK]

$A_0 > 2$: $2.55 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.03258| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.06108 < 0.1875$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.4184 < 1.78$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: PONTE A EGOLA Postazione: PEG4



orientamento > N

Contesto Globale: PIANURA ALLUVIONALE

Contesto locale: PRATO BRULLO

Condizioni atmosferiche: SERENO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.644.949 - 4.837.904

SANMINIATO_HVSR_1209_PEG4

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 12/09/13 13:48:14

Fine registrazione: 12/09/13 14:08:14

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00".

Analisi effettuata sull'intera traccia.

Freq. campionamento: 128 Hz

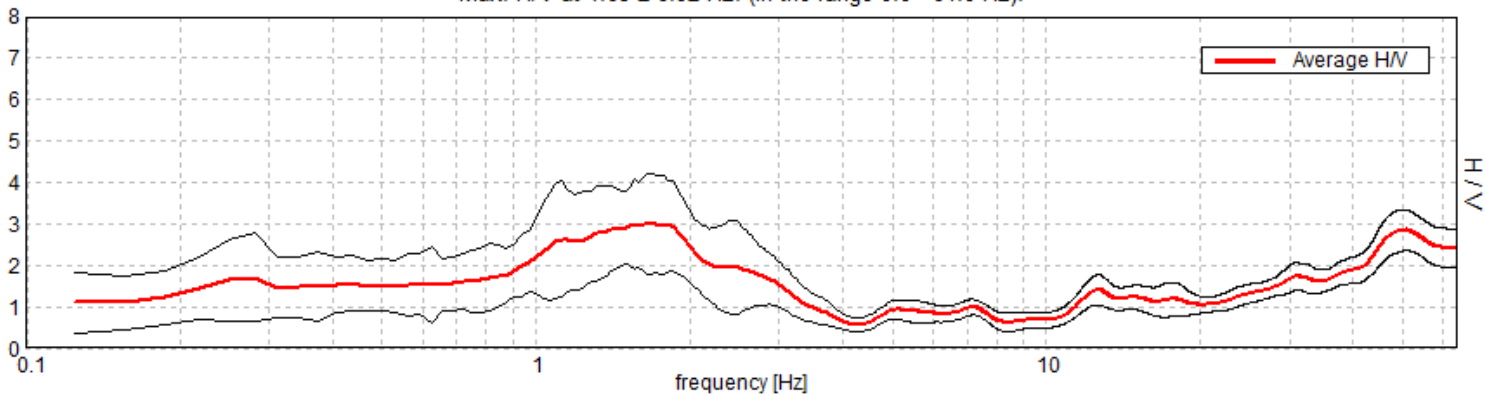
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

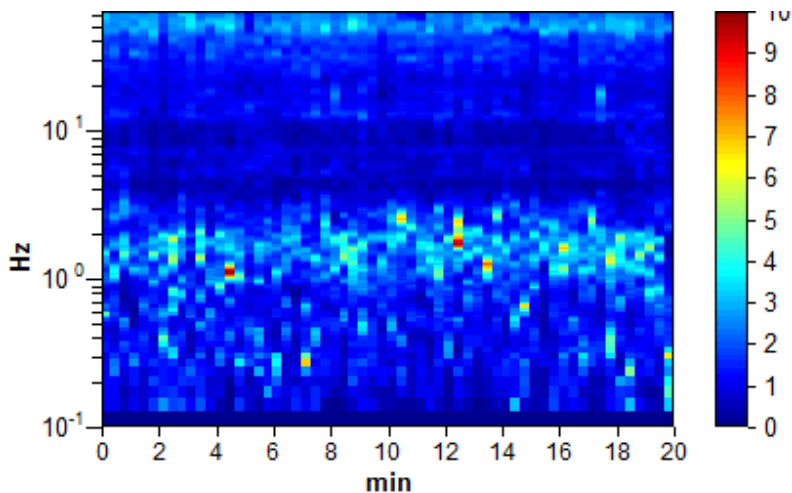
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

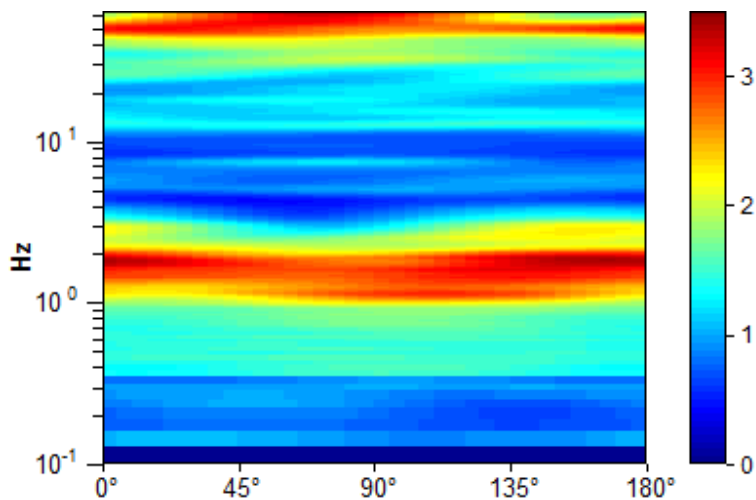
Max. H/V at 1.63 ± 6.92 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



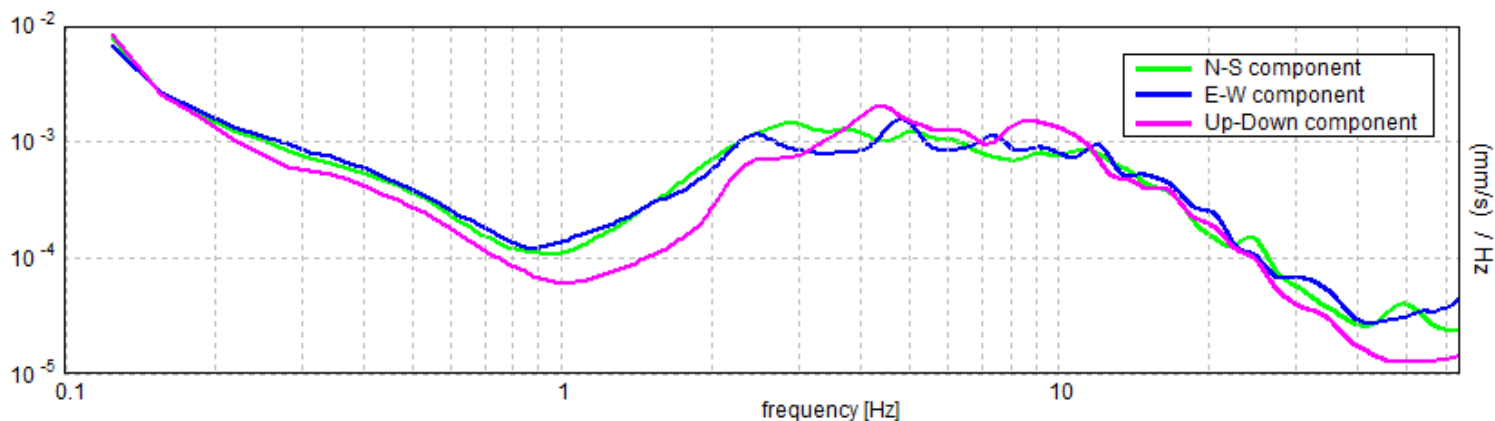
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 1.63 ± 6.92 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $1.63 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $1950.0 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 79 [OK]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 0.531 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: 3.031 Hz [OK]

$A_0 > 2$: $3.01 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|2.10906| < 0.05$ [NO]

$sf < e(f_0)$: $3.42722 < 0.1625$ [NO]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.5649 < 1.78$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: PONTE A EGOLA Postazione: PEG5



orientamento > N

Contesto Globale: PIANURA

Contesto locale: SEMINATIVO VICINO STRADA

Condizioni atmosferiche: SERENO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.645.693 - 4.838.792

SANMINIATO_HVSR_1209_PEG5

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 12/09/13 14:19:41

Fine registrazione: 12/09/13 14:39:41

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00".

Analisi effettuata sull'intera traccia.

Freq. campionamento: 128 Hz

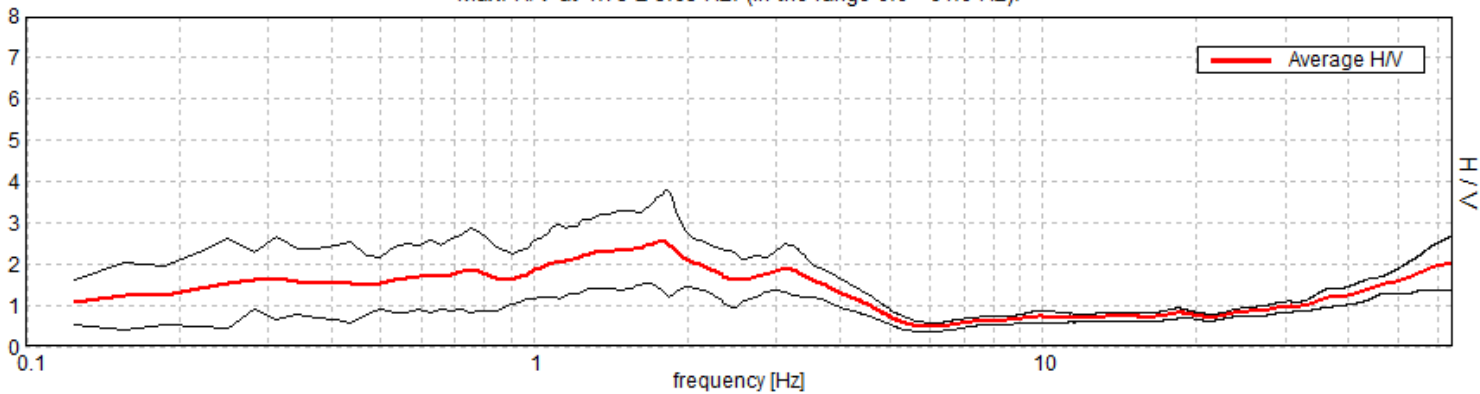
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

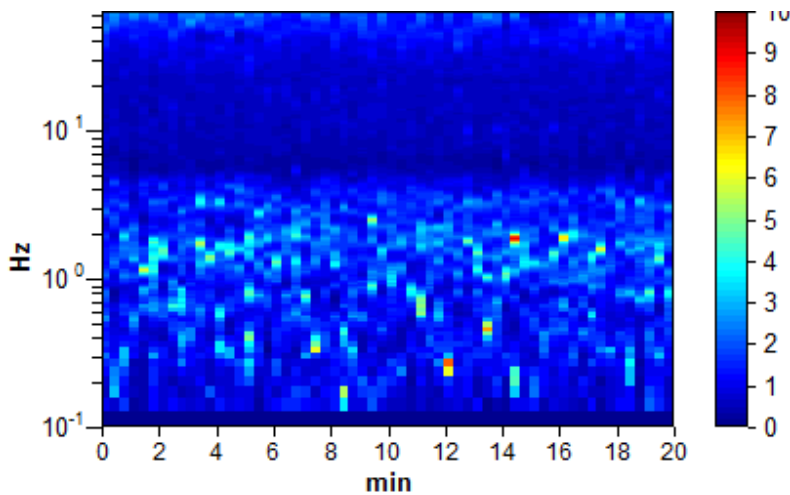
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

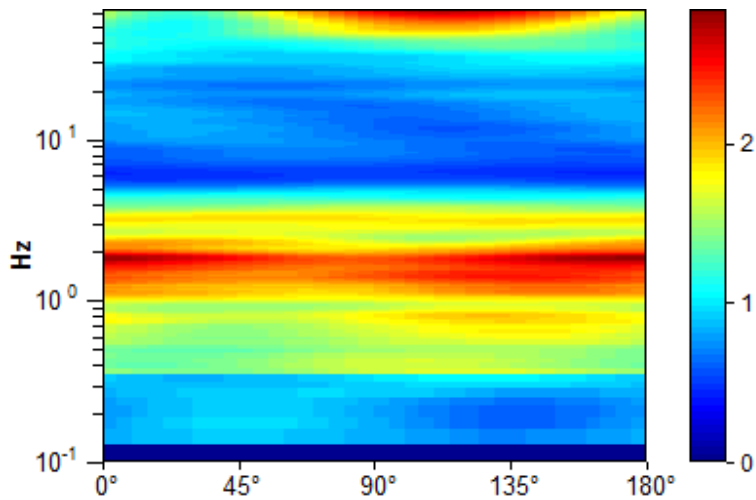
Max. H/V at 1.75 ± 3.63 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



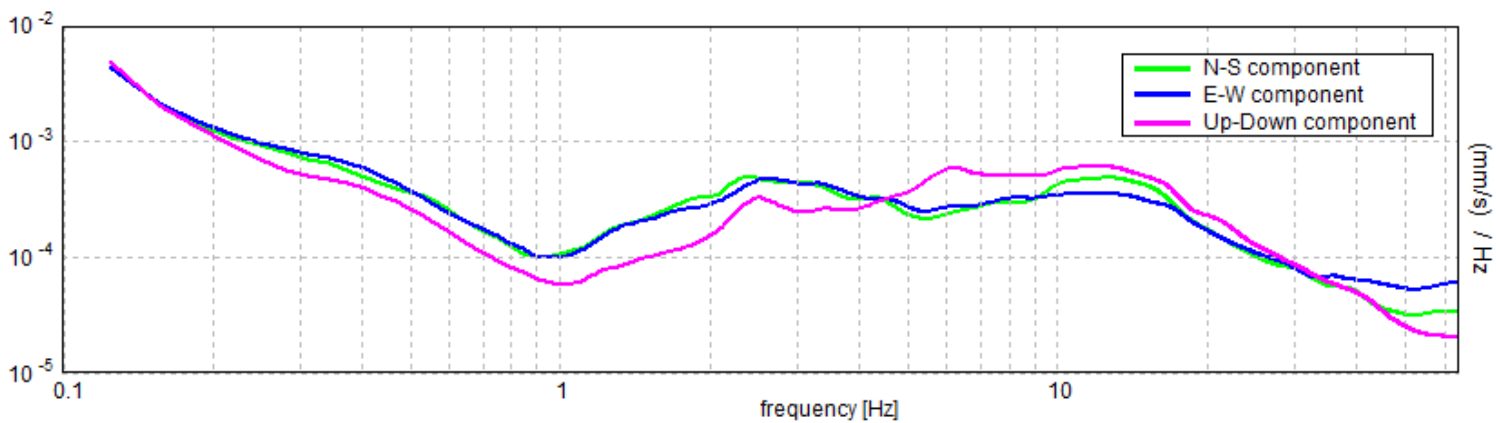
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 1.75 ± 3.63 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $1.75 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $2100.0 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$ Superato 0 volte su 85 [OK]

.....

-1.0 Hz [NO]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: 4.063 Hz [OK]

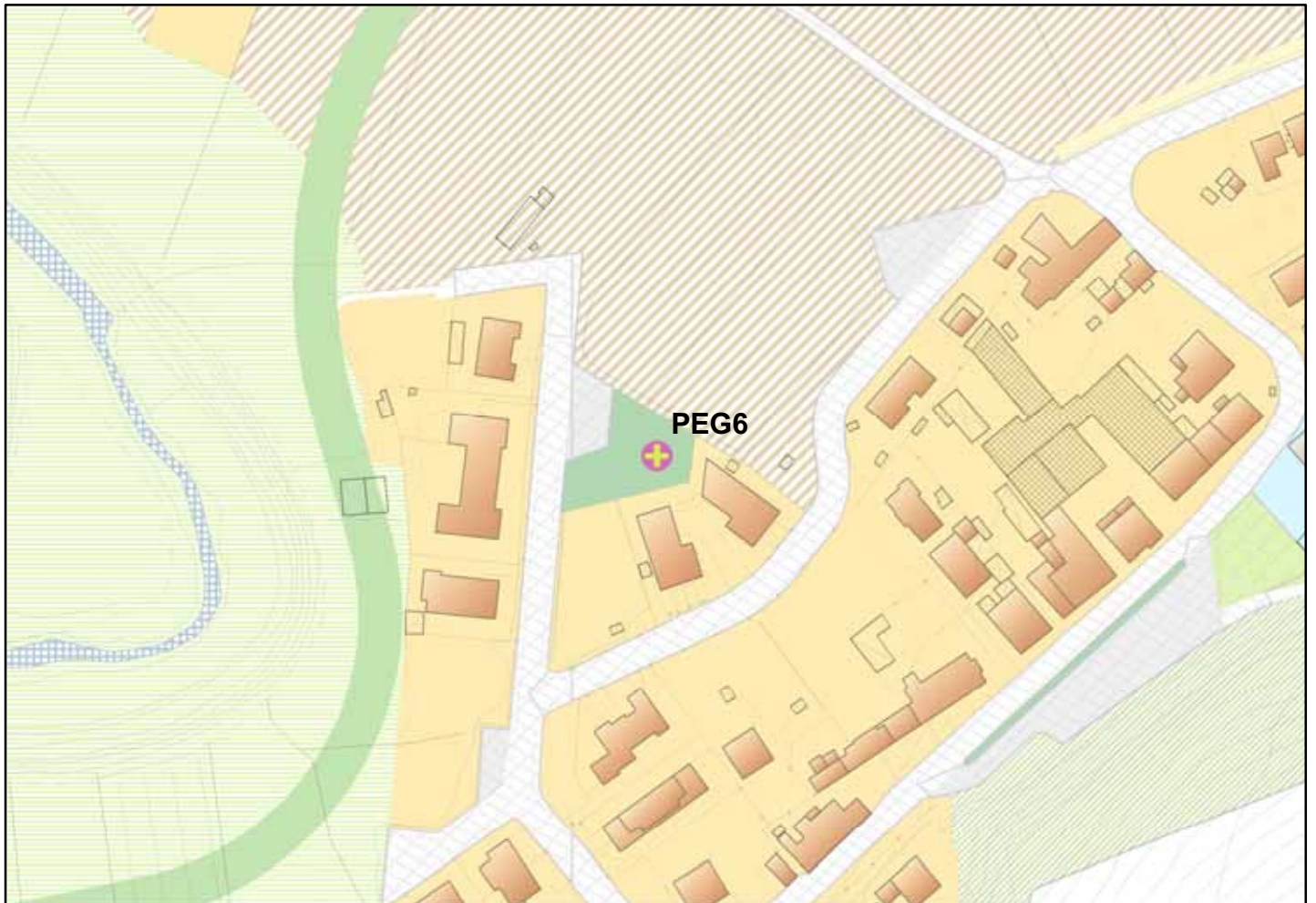
$A_0 > 2$: $2.54 > 2$ [OK]

$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|1.02656| < 0.05$ [NO]

$sf < e(f_0)$: $1.79648 < 0.175$ [NO]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.5471 < 1.78$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: PONTE A EGOLA Postazione: PEG6



orientamento > N

Contesto Globale: PIANURA PEDECOLLINARE

Contesto locale: GIARDINO

Condizioni atmosferiche: SERENO VENTOSO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.645.622 - 4.838.237

SANMINIATO_HVSR_1209_PEG6

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 12/09/13 14:51:21 Fine registrazione: 12/09/13 15:11:21

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analisi effettuata sull'intera traccia.

Freq. campionamento: 128 Hz

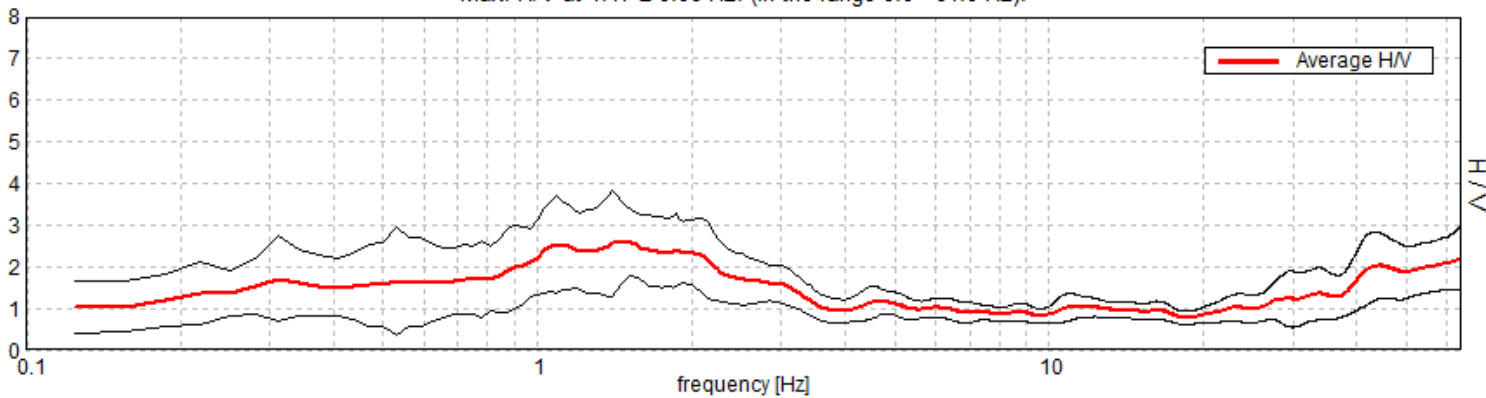
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

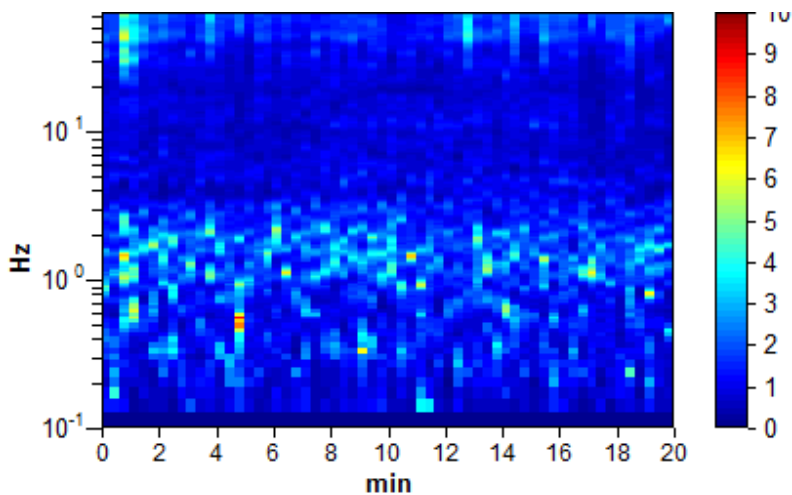
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

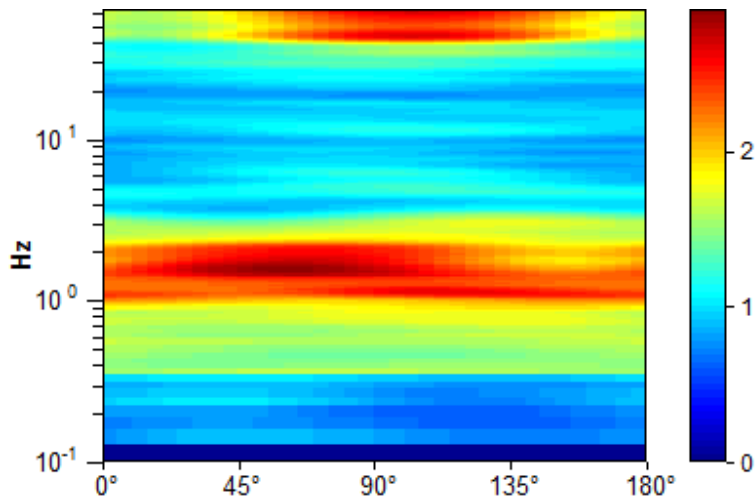
Max. H/V at 1.47 ± 0.06 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



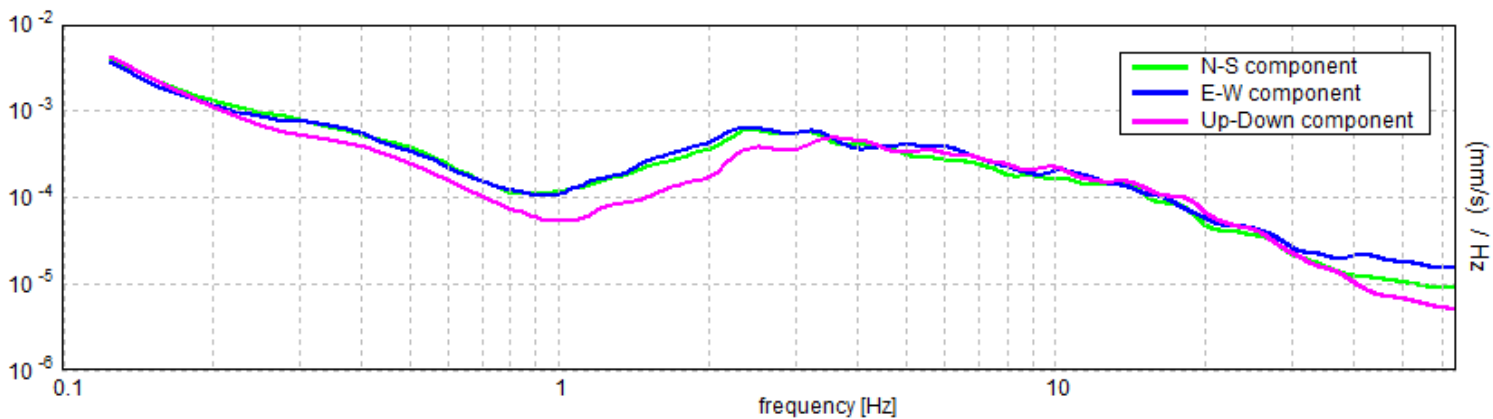
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 1.47 ± 0.06 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $1.47 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $1762.5 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 72 [OK]

.....

-1.0 Hz [NO]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: 3.313 Hz [OK]

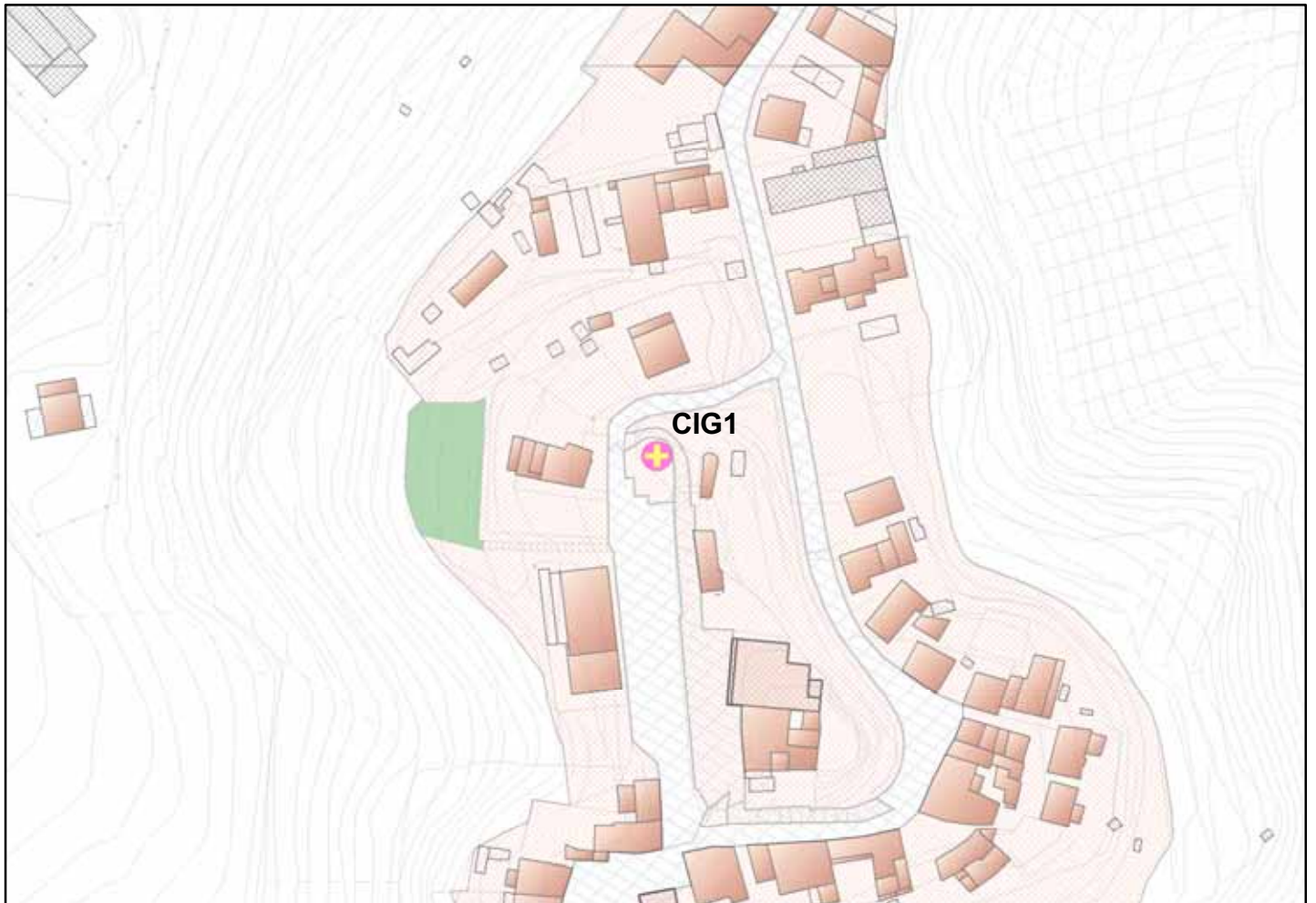
$A_0 > 2$: $2.58 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.0193| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.02834 < 0.14688$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.476 < 1.78$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: CIGOLI Postazione: CIG1



orientamento > N

Contesto Globale: COLLINA

Contesto locale: GIARDINO

Condizioni atmosferiche: SERENO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.646.284 - 4.838.287

SANMINIATO_HVSR_1209, CIG1

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 12/09/13 15:23:30

Fine registrazione: 12/09/13 15:43:30

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00".

Analisi effettuata sull'intera traccia.

Freq. campionamento: 128 Hz

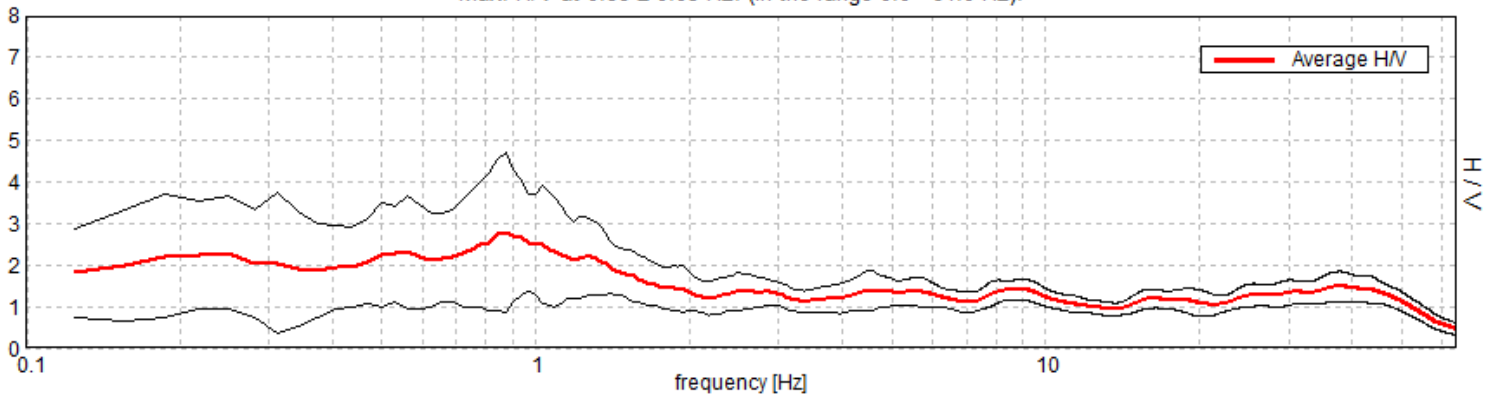
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

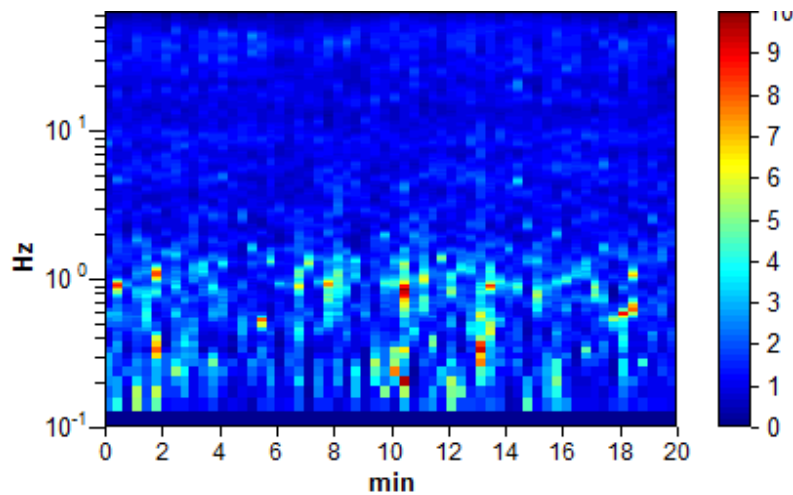
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

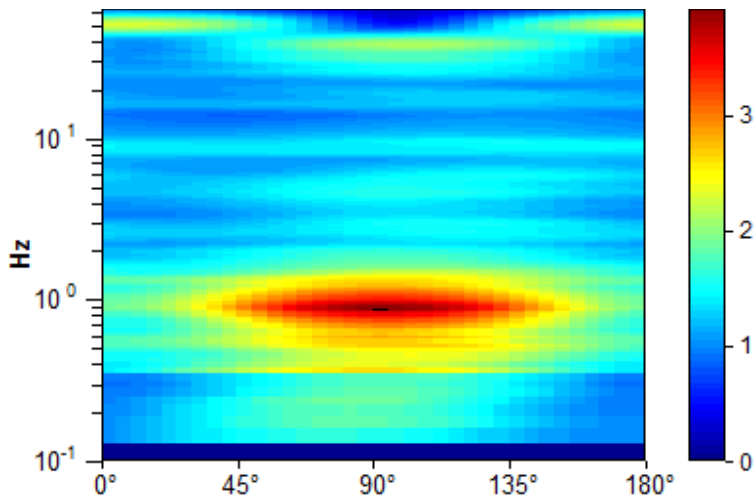
Max. H/V at 0.88 ± 0.03 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



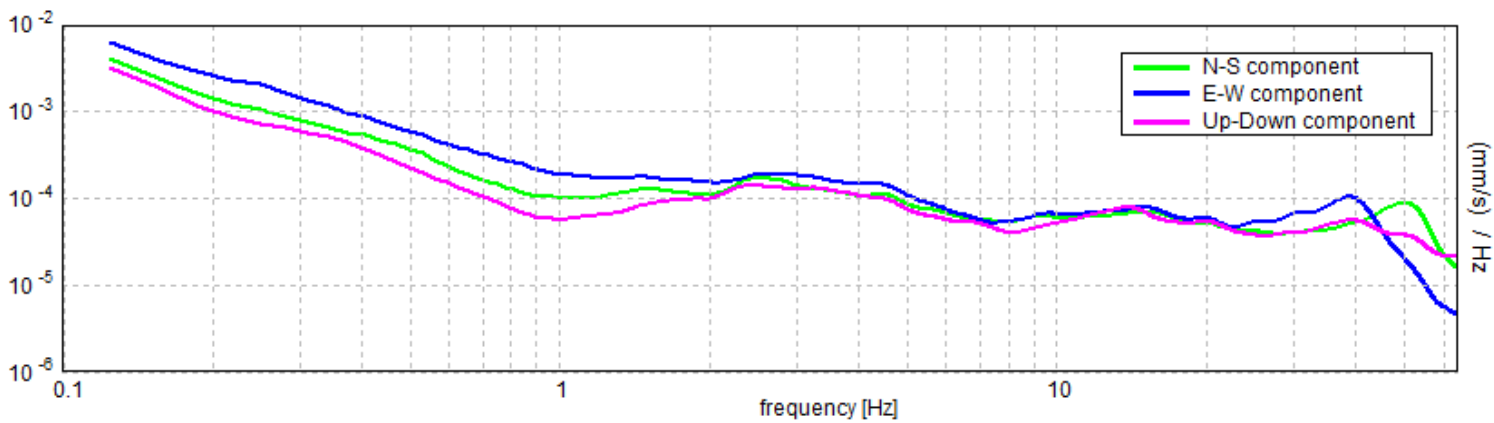
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 0.88 ± 0.03 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $0.88 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $1050.0 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 43 [OK]

.....

-1.0 Hz [NO]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: 2.0 Hz [OK]

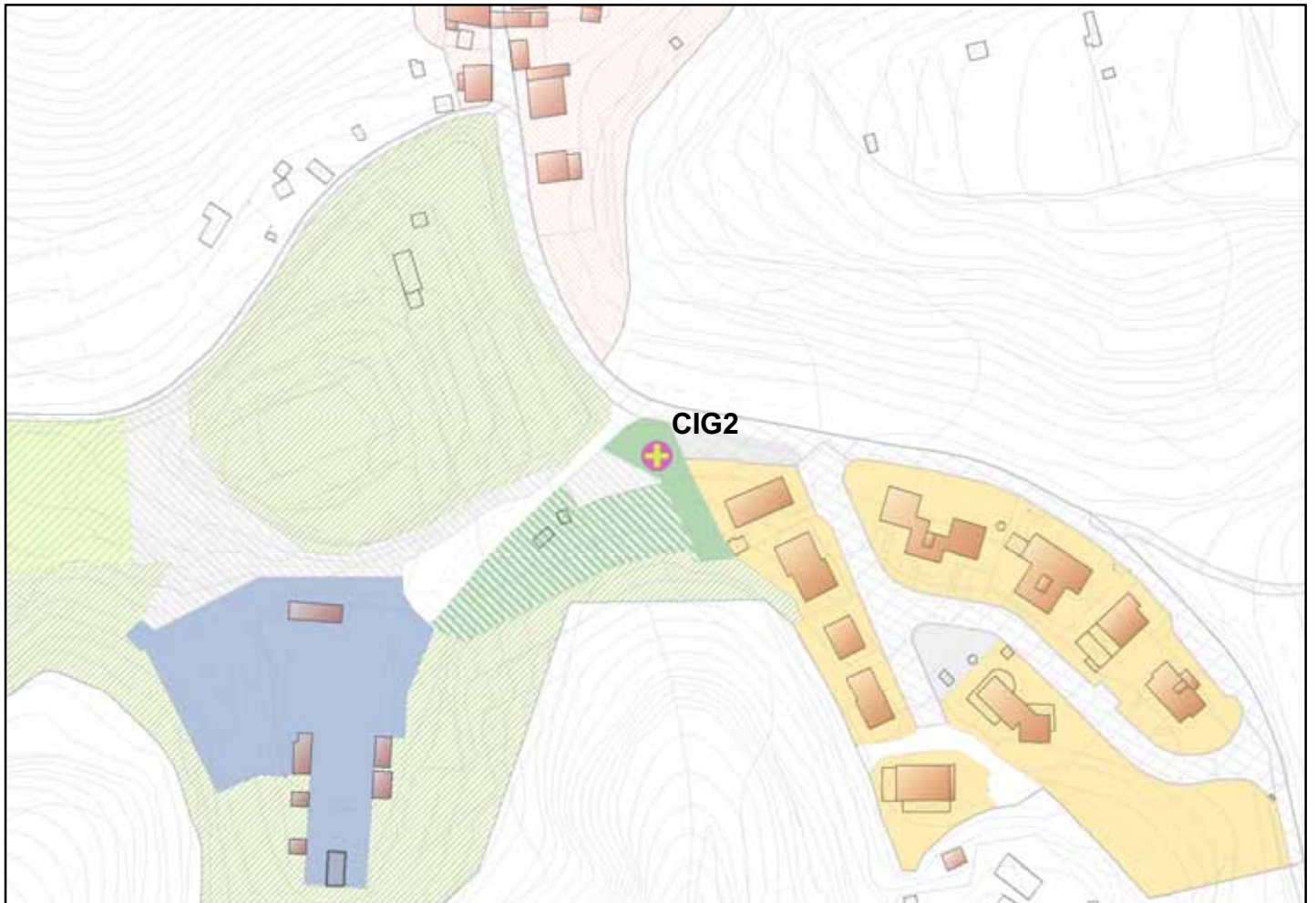
$A_0 > 2$: $2.78 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.01828| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.01599 < 0.13125$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.9533 < 2.0$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: CIGOLI Postazione: CIG2



orientamento > N

Contesto Globale: COLLINA

Contesto locale: GIARDINO VICINO STRADA

Condizioni atmosferiche: SERENO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.646.300 - 4.838.984

SANMINIATO_HVSR_1309, CIG2

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 13/09/13 10:32:42 Fine registrazione: 13/09/13 10:52:42

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analisi effettuata sull'intera traccia.

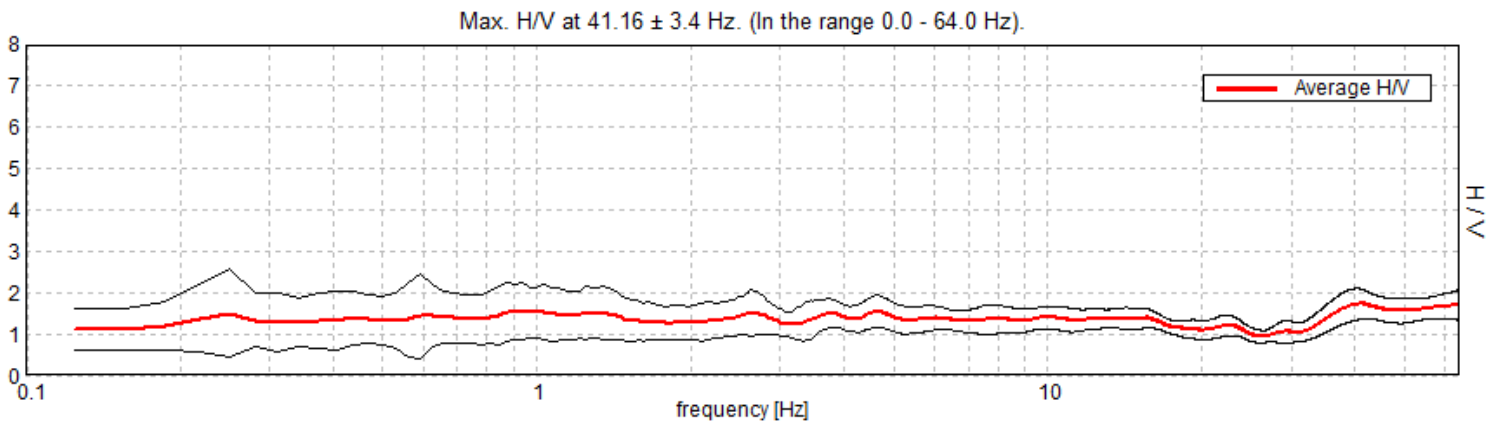
Freq. campionamento: 128 Hz

Lunghezza finestre: 20 s

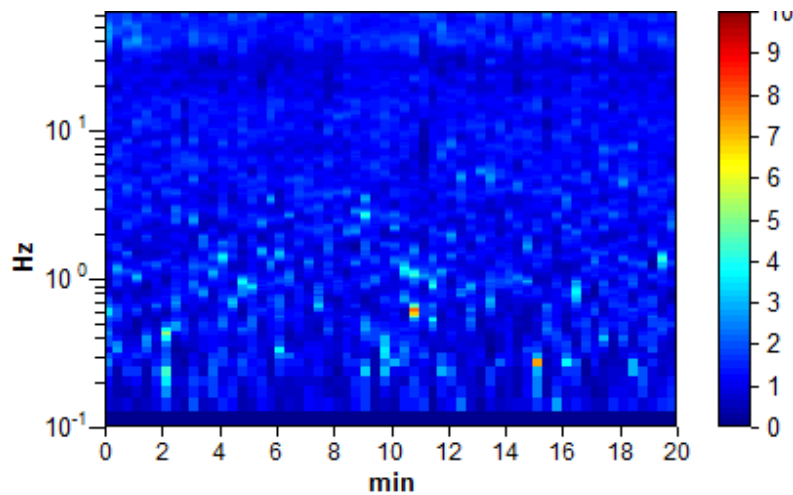
Tipo di lisciamento: Triangular window

Lisciamento: 10%

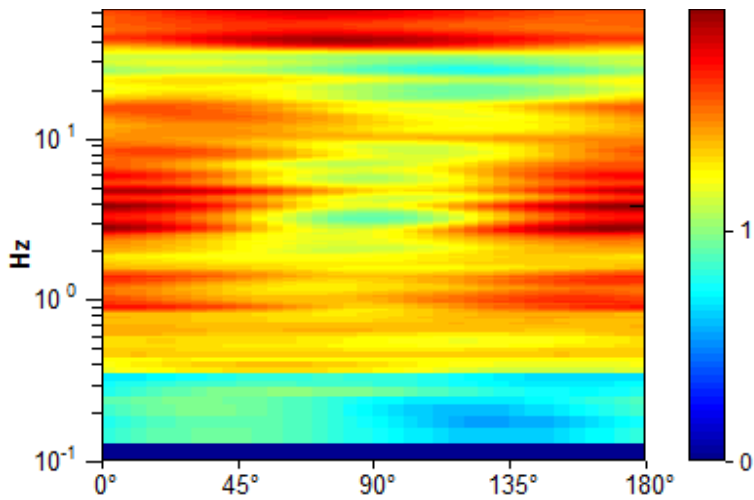
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



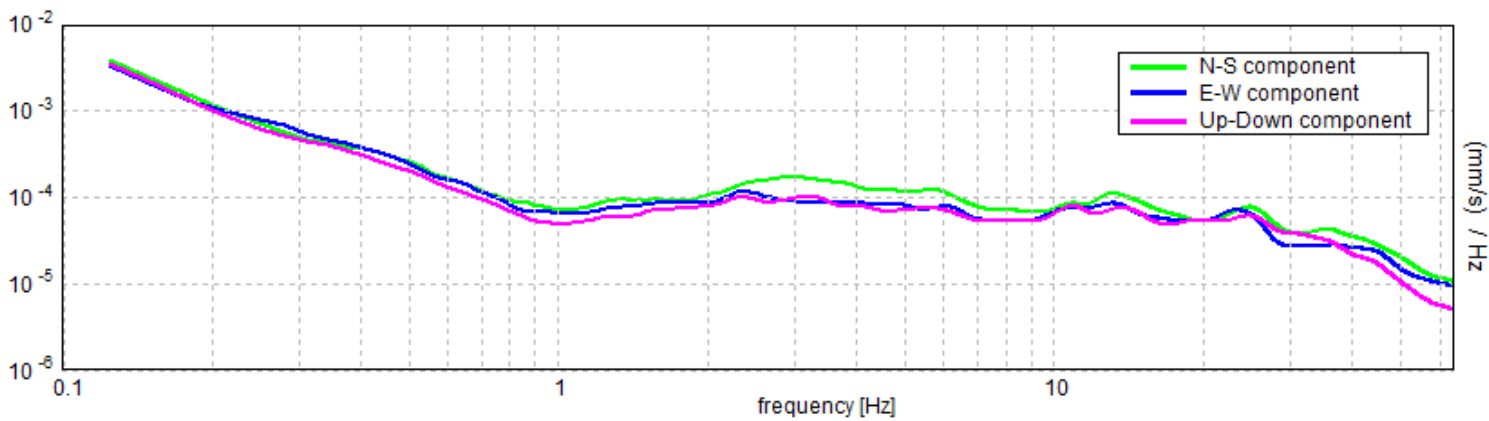
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 41.16 ± 3.4 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $41.16 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $49387.5 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 1390 [OK]

.....

-1.0 Hz [NO]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: -1.0 Hz [NO]

$A_0 > 2$: $1.72 > 2$ [NO]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.04091| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $1.6835 < 2.05781$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.181 < 1.58$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: SAN MINIATO BASSO Postazione: SMB1



orientamento > N

Contesto Globale: PEDECOLLINARE

Contesto locale: GIARDINO

Condizioni atmosferiche: SERENO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.646.727 - 4.838.868

SANMINIATO_HVSR_1309, SMB1

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 13/09/13 09:20:12 Fine registrazione: 13/09/13 09:40:12

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analisi effettuata sull'intera traccia.

Freq. campionamento: 128 Hz

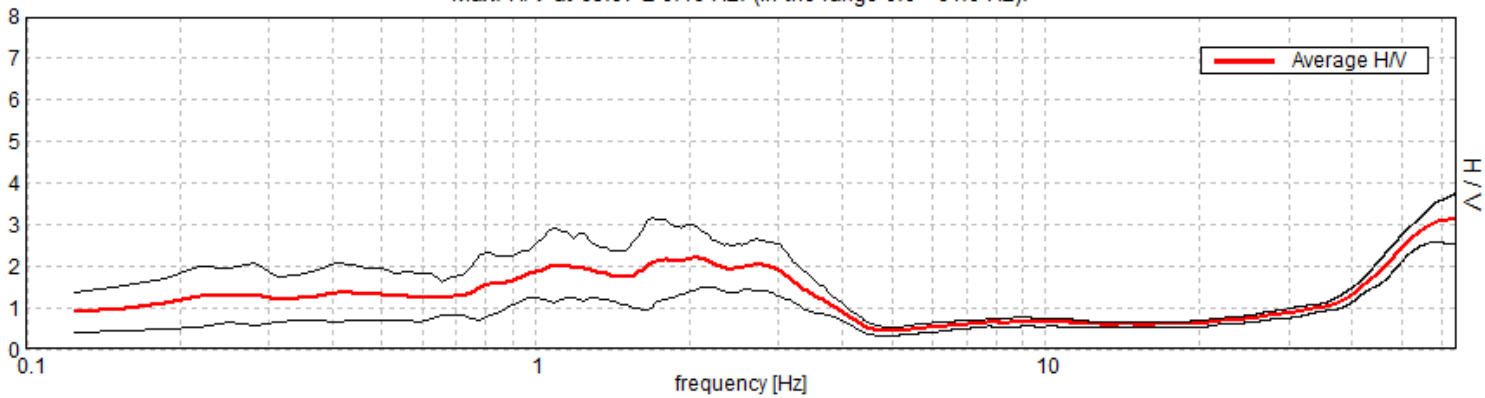
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

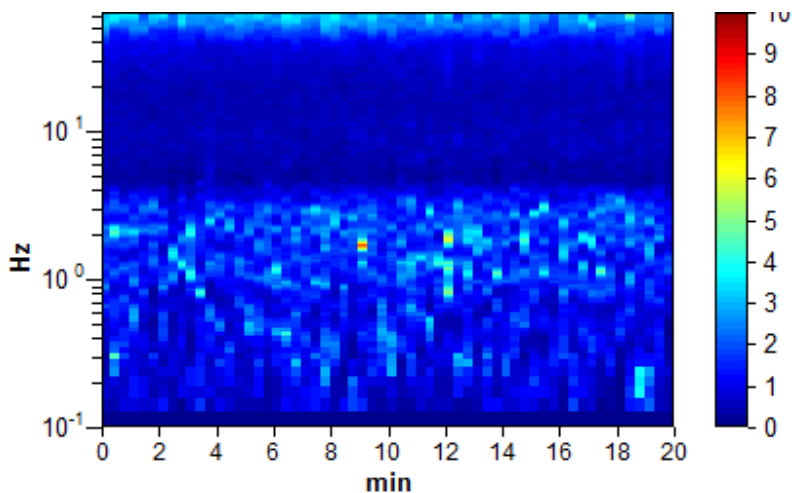
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

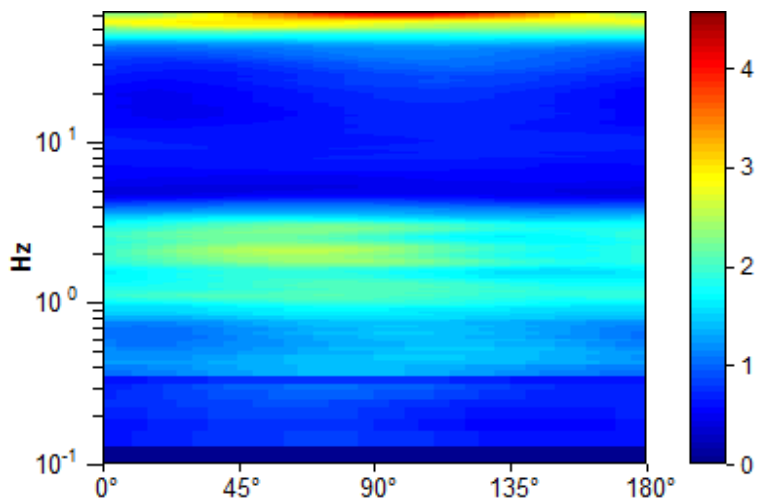
Max. H/V at 63.97 ± 0.46 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



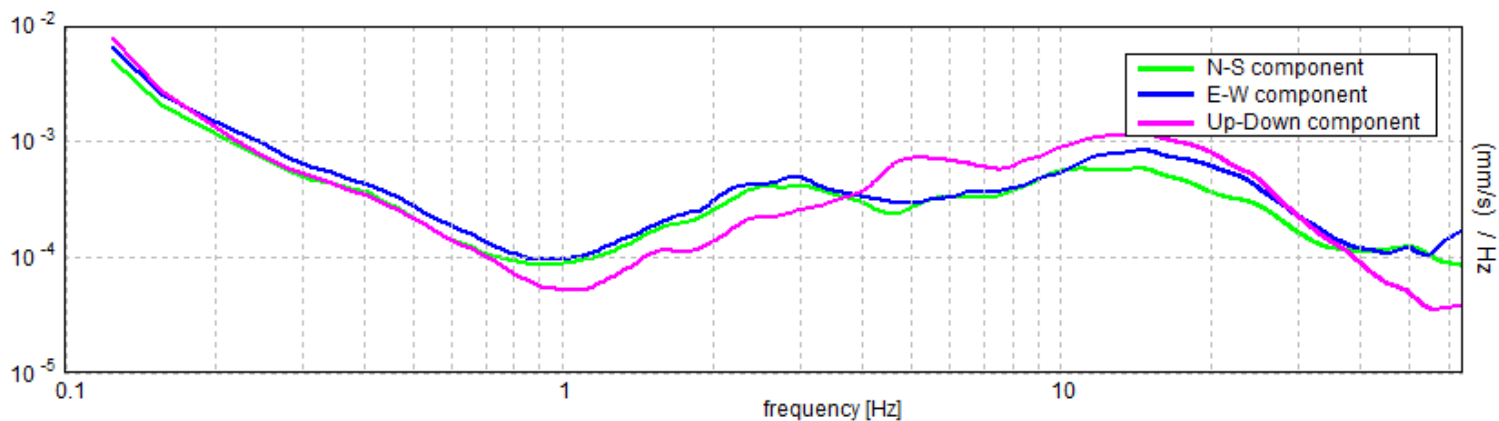
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 63.97 ± 0.46 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $63.97 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $76762.5 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 1026 [OK]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 42.375 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: -1.0 Hz [NO]

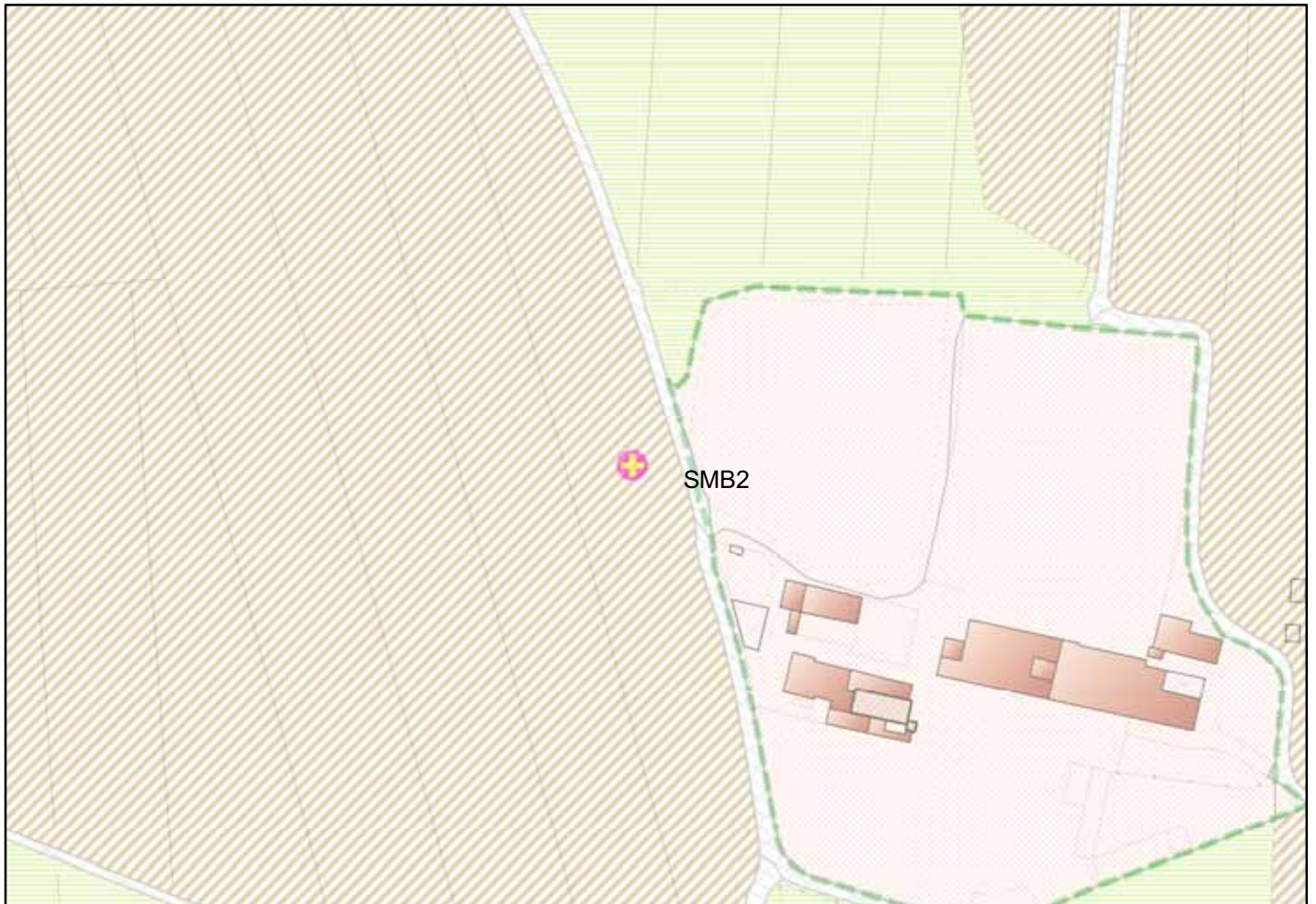
$A_0 > 2$: $3.14 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.00353| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.2255 < 3.19844$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.3026 < 1.58$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: SAN MINIATO BASSO Postazione: SMB2



orientamento > N

Contesto Globale: PIANURA ALLUVIONALE

Contesto locale: PRATO

Condizioni atmosferiche: SERENO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.646.732 - 4.839.483

SANMINIATO_HVSR_1309_SMB2

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 13/09/13 09:57:08

Fine registrazione: 13/09/13 10:17:08

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00".

Analisi effettuata sull'intera traccia.

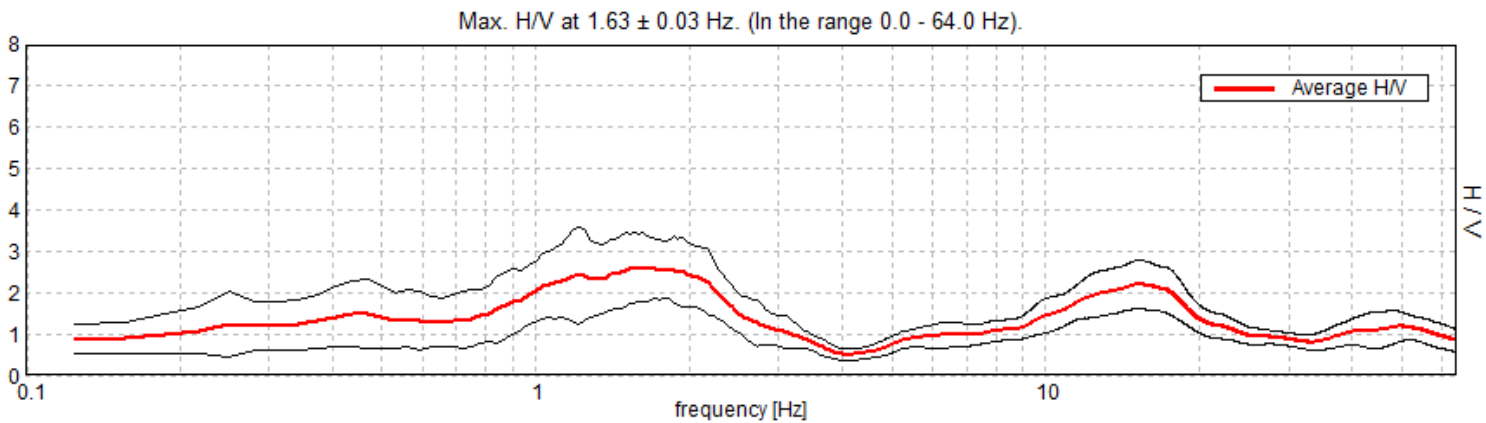
Freq. campionamento: 128 Hz

Lunghezza finestre: 20 s

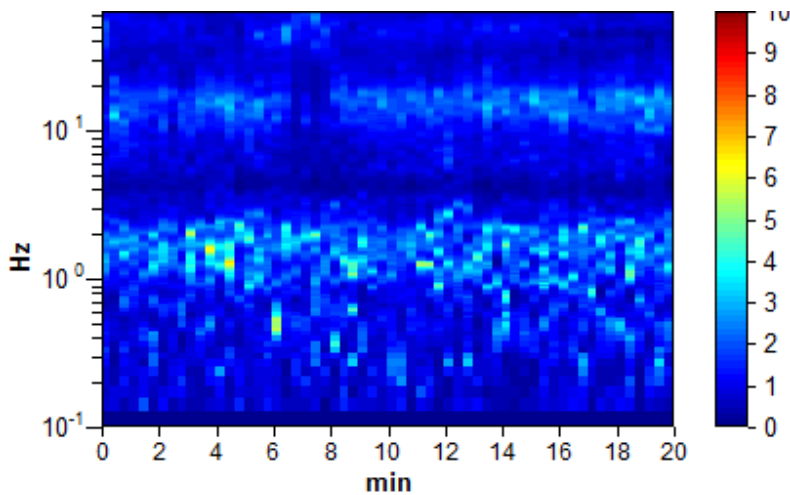
Tipo di lisciamento: Triangular window

Lisciamento: 10%

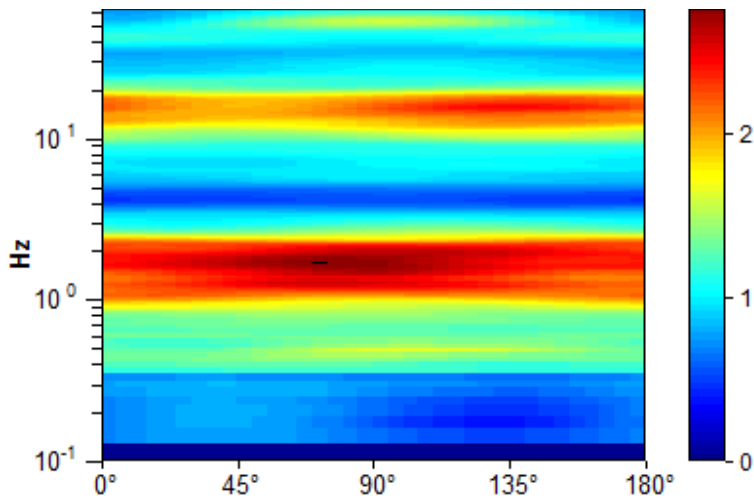
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



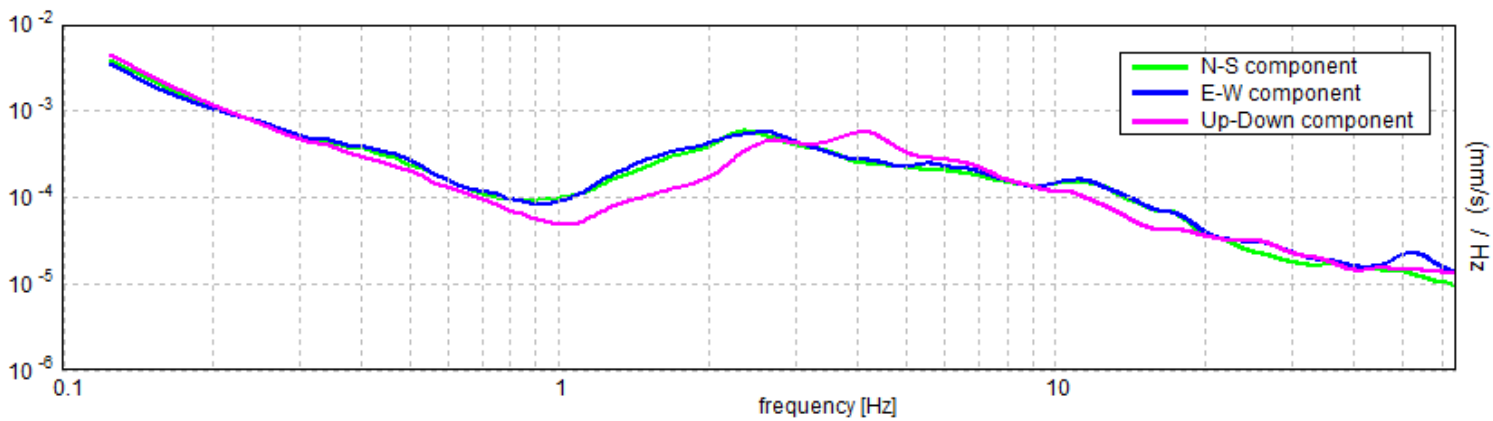
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 1.63 ± 0.03 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $1.63 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $1950.0 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$ Superato 0 volte su 79 [OK]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 0.656 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: 2.688 Hz [OK]

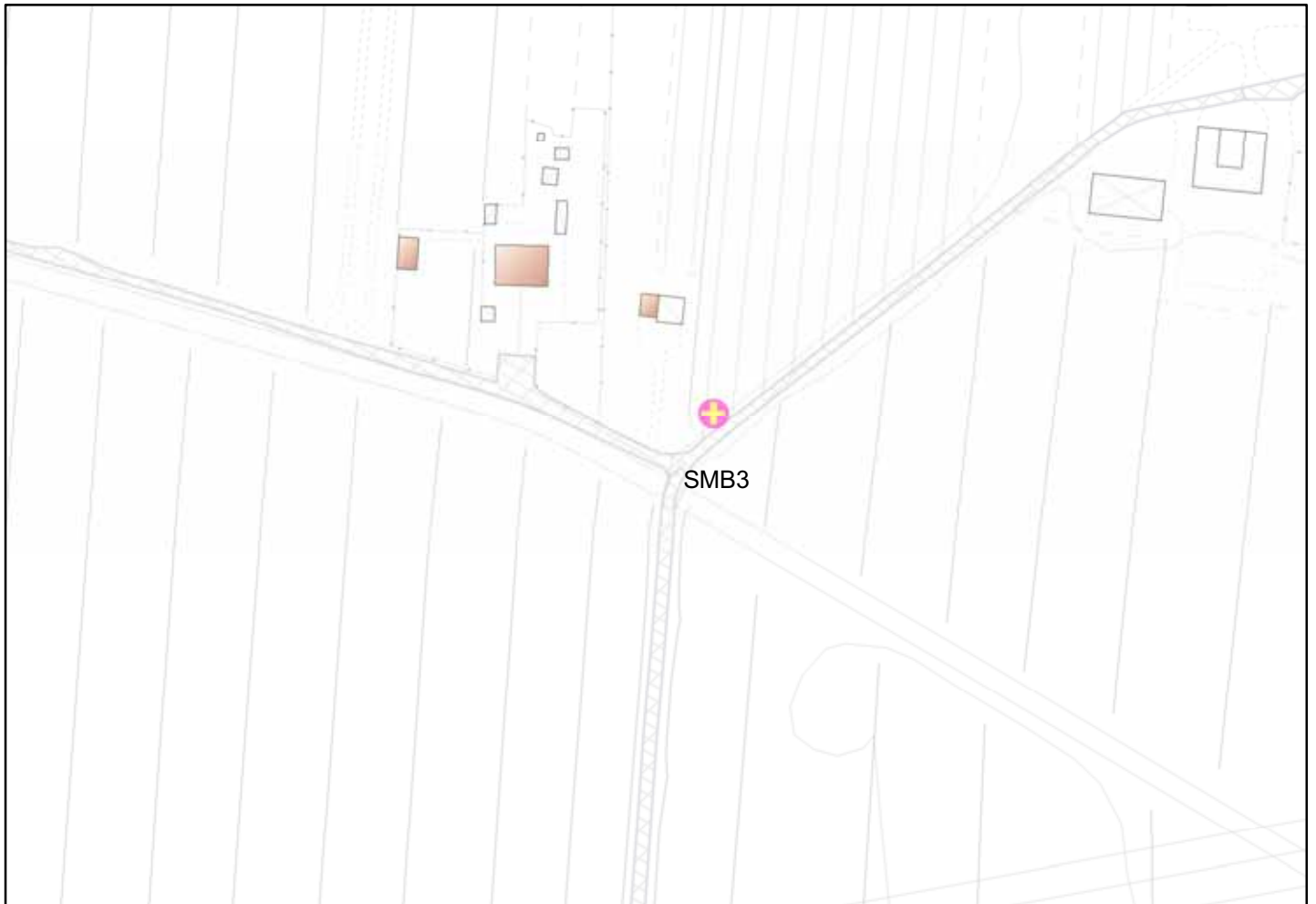
$A_0 > 2$: $2.61 > 2$ [OK]

$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.00946| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.01537 < 0.1625$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.4116 < 1.78$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: SAN MINIATO BASSO Postazione: SMB3



orientamento > N

Contesto Globale: PIANURA ALLUVIONALE

Contesto locale: PRATO

Condizioni atmosferiche: SERENO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.646.950 - 4.840.434

SANMINIATO_HVSR_1309, SMB3

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 13/09/13 11:54:06

Fine registrazione: 13/09/13 12:14:06

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00".

Analisi effettuata sull'intera traccia.

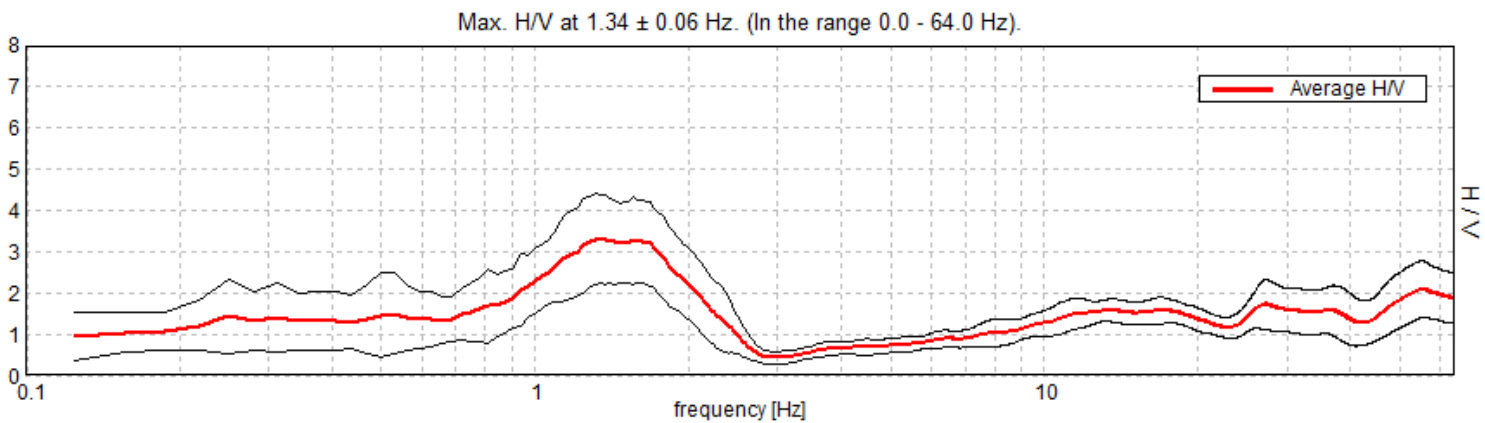
Freq. campionamento: 128 Hz

Lunghezza finestre: 20 s

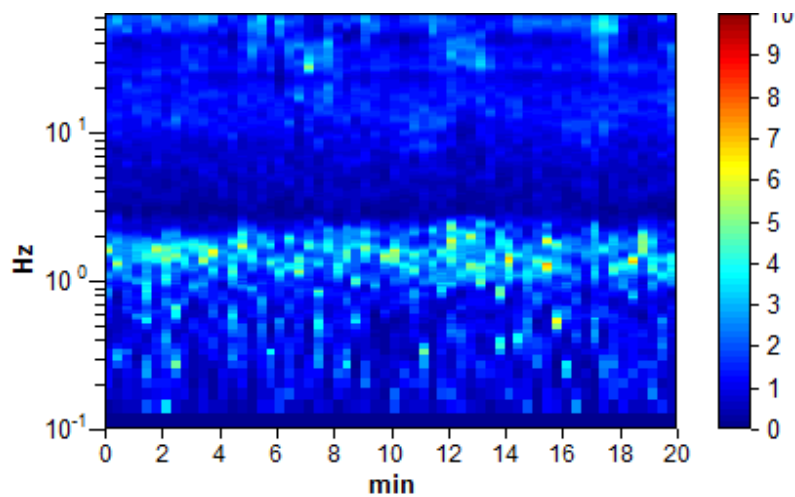
Tipo di lisciamento: Triangular window

Lisciamento: 10%

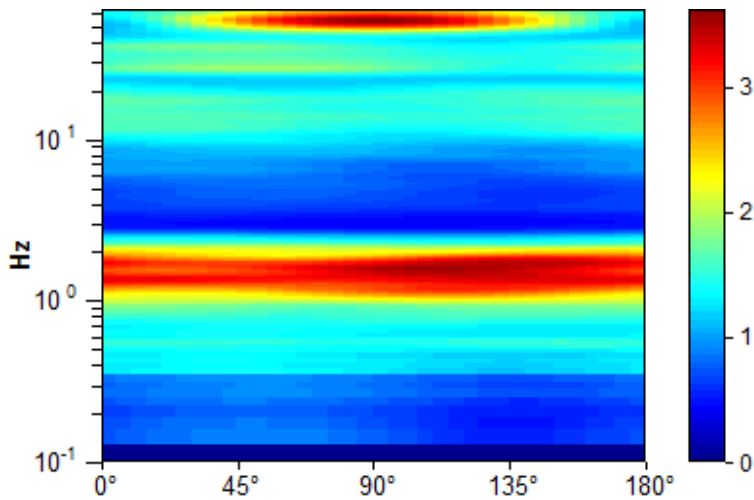
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



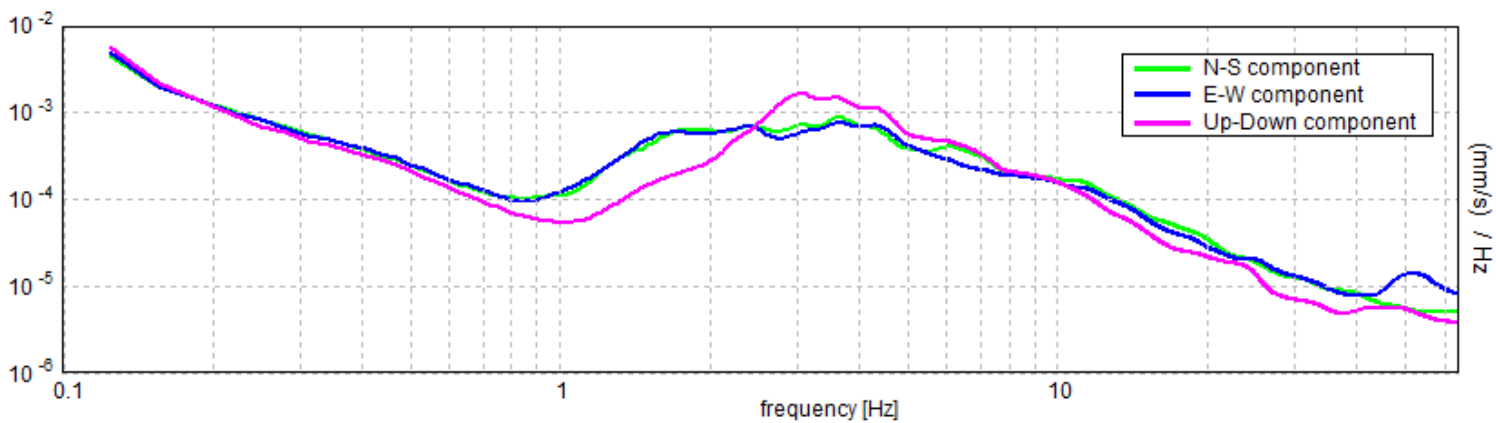
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 1.34 ± 0.06 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $1.34 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $1612.5 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 66 [OK]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 0.781 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: 2.219 Hz [OK]

$A_0 > 2$: $3.31 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.02193| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.02946 < 0.13438$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.5333 < 1.78$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: SAN MINIATO BASSO Postazione: SMB4



orientamento > N

Contesto Globale: PIANURA ALLUVIONALE

Contesto locale: PRATO

Condizioni atmosferiche: SERENO VENTOSO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.647.949 - 4.840.234

SANMINIATO_HVSR_1309, SMB4

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 13/09/13 12:34:36

Fine registrazione: 13/09/13 12:54:36

Tipo di lisciamento: Triangular window

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

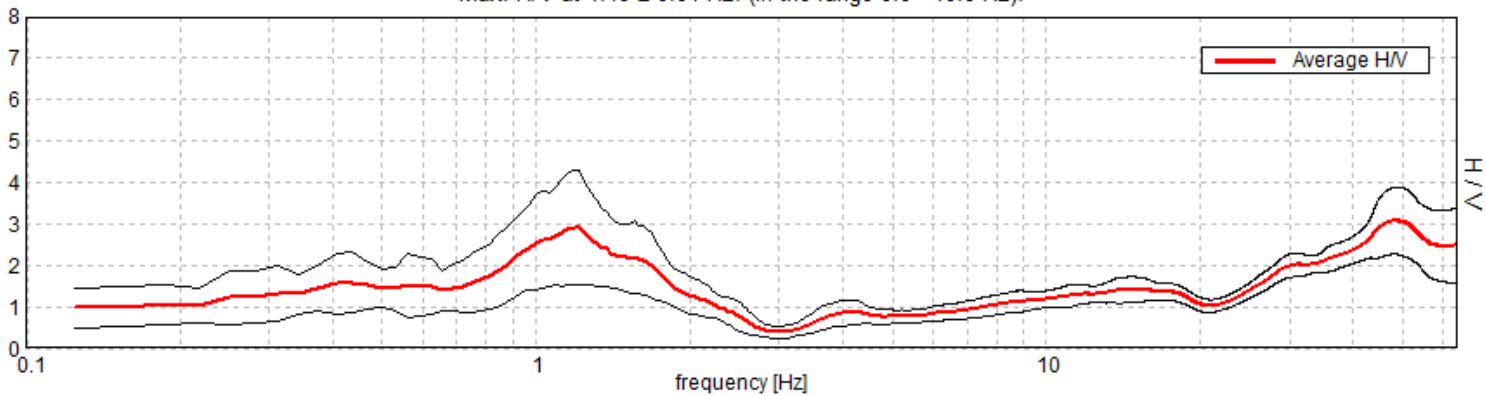
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

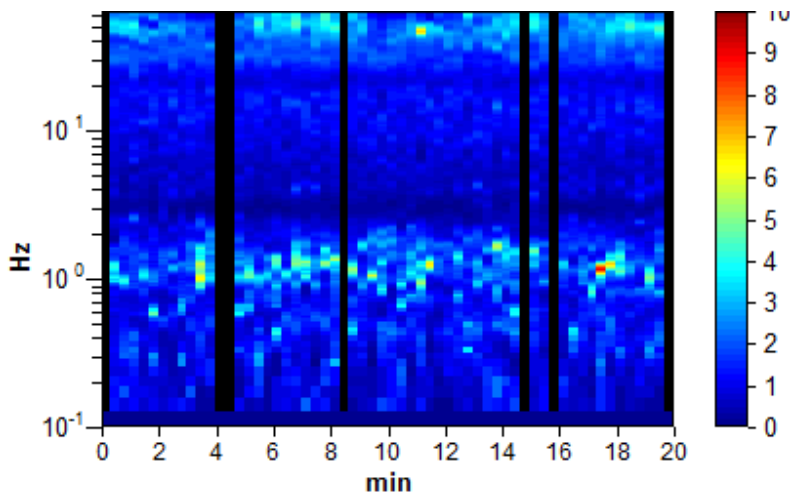
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

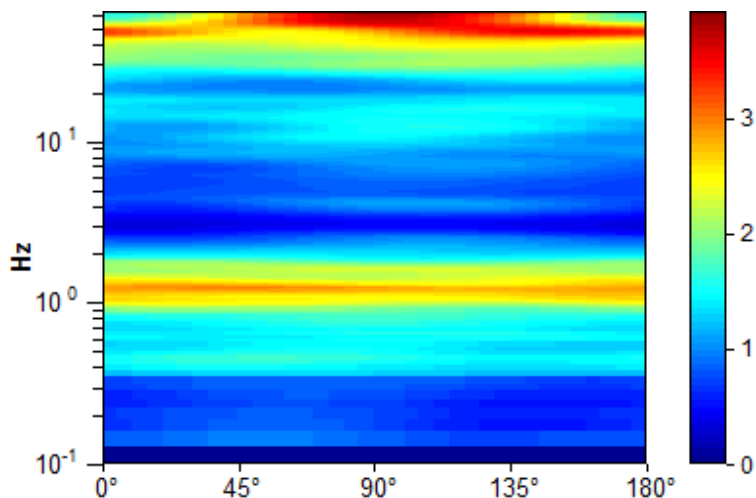
Max. H/V at 1.19 ± 0.04 Hz. (In the range 0.0 - 40.0 Hz).



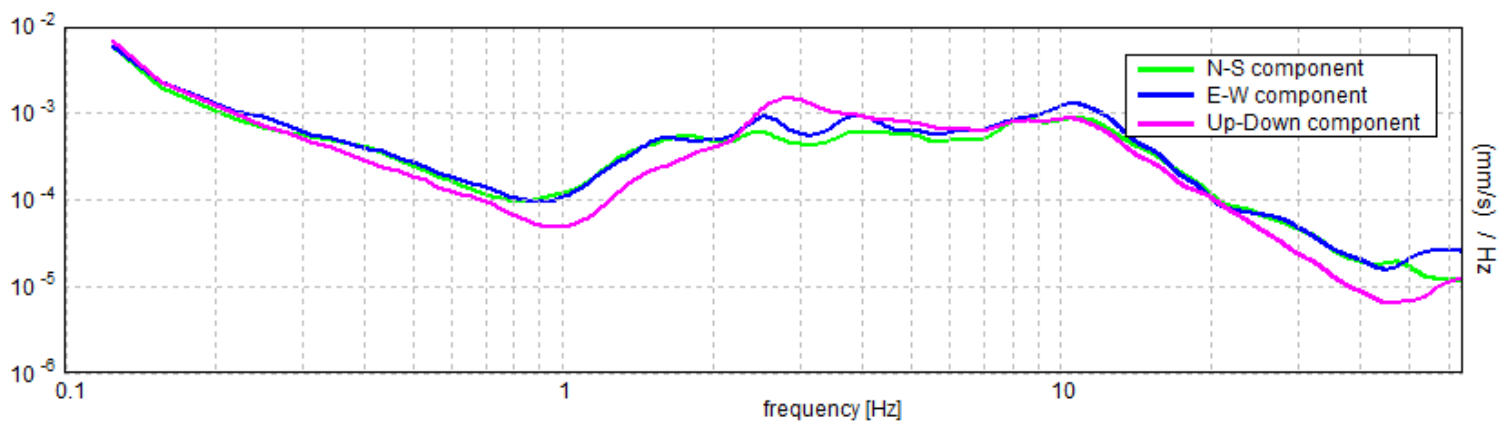
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 1.19 ± 0.04 Hz (nell'intervallo 0.0 - 40.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $1.19 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $1258.8 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 58 [OK]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 0.656 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: 1.875 Hz [OK]

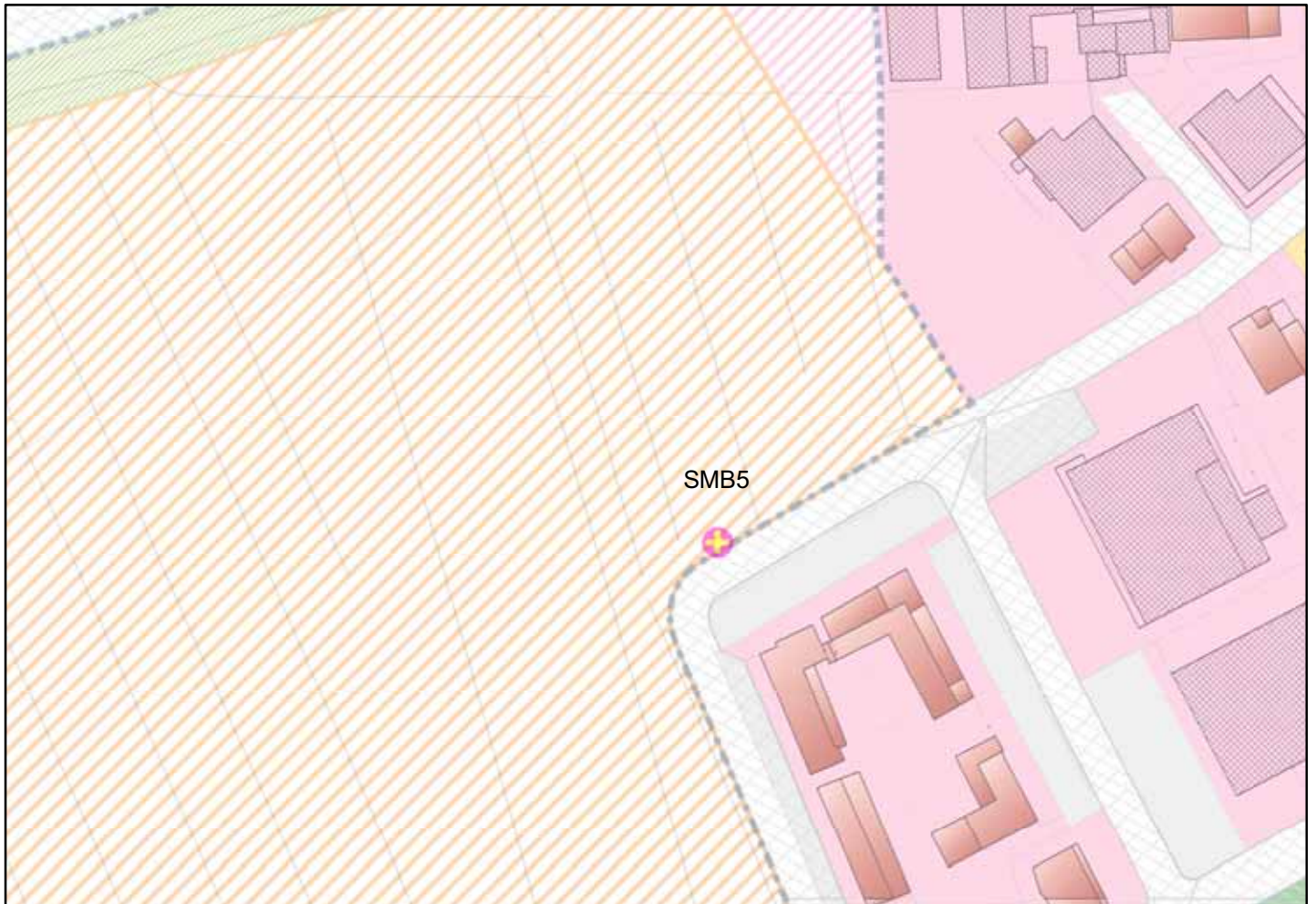
$A_0 > 2$: $2.91 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.01459| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.01733 < 0.11875$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.6849 < 1.78$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: SAN MINIATO BASSO Postazione: SMB5



orientamento > N

Contesto Globale: PIANURA ALLUVIONALE

Contesto locale: SEMINATIVO

Condizioni atmosferiche: SERENO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.647.840 - 4.839.703

SANMINIATO_HVSR_1309_SMB5

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 13/09/13 13:06:03

Fine registrazione: 13/09/13 13:26:03

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00".

Analisi effettuata sull'intera traccia.

Freq. campionamento: 128 Hz

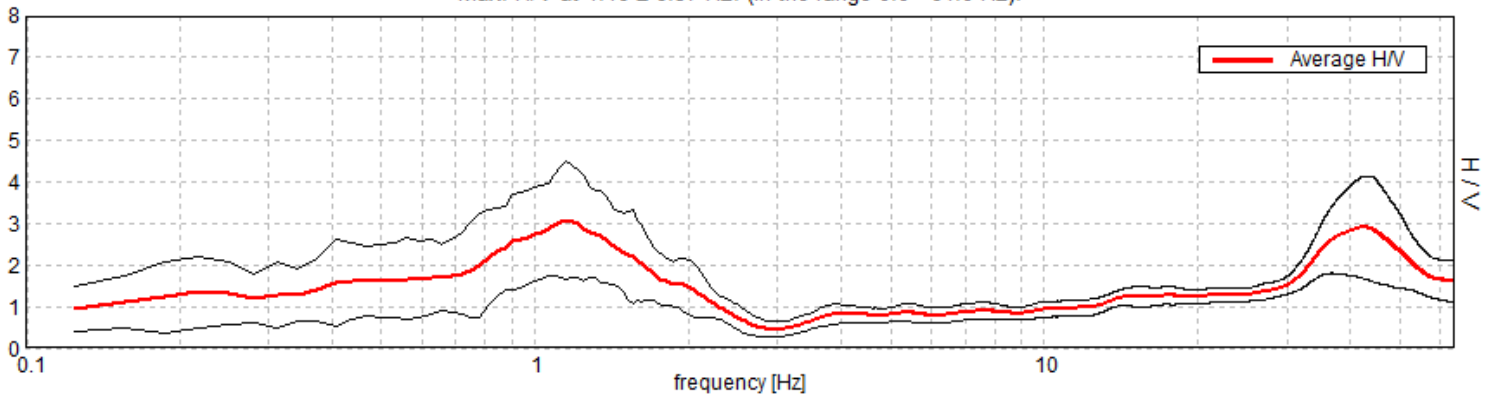
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

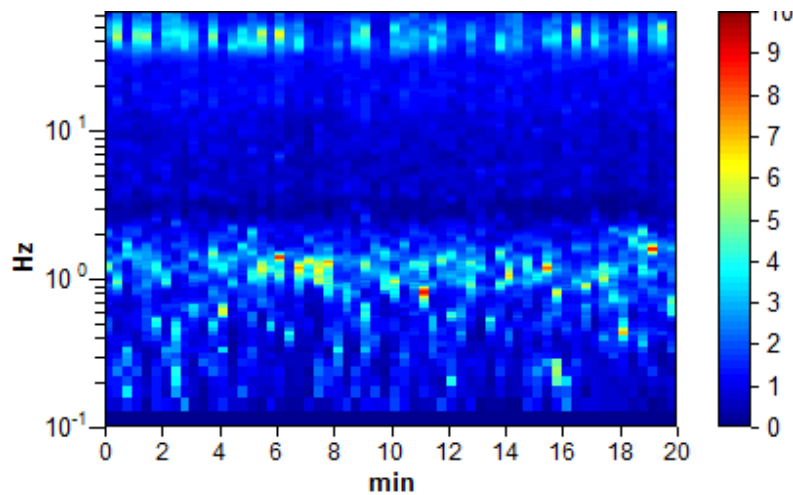
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

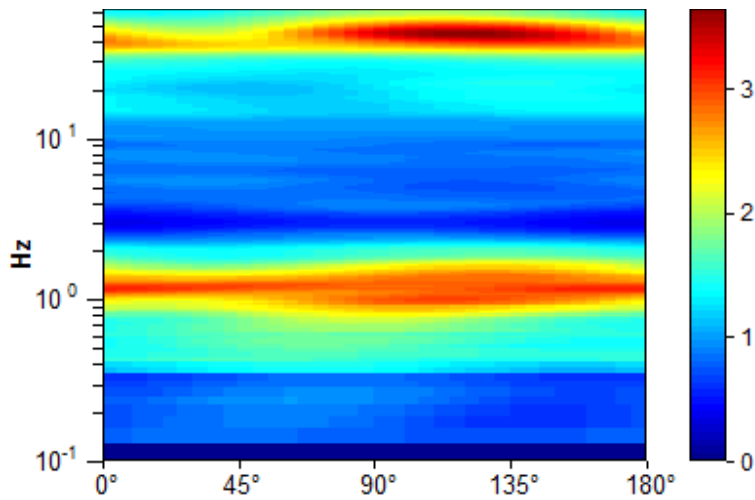
Max. H/V at 1.16 ± 6.57 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



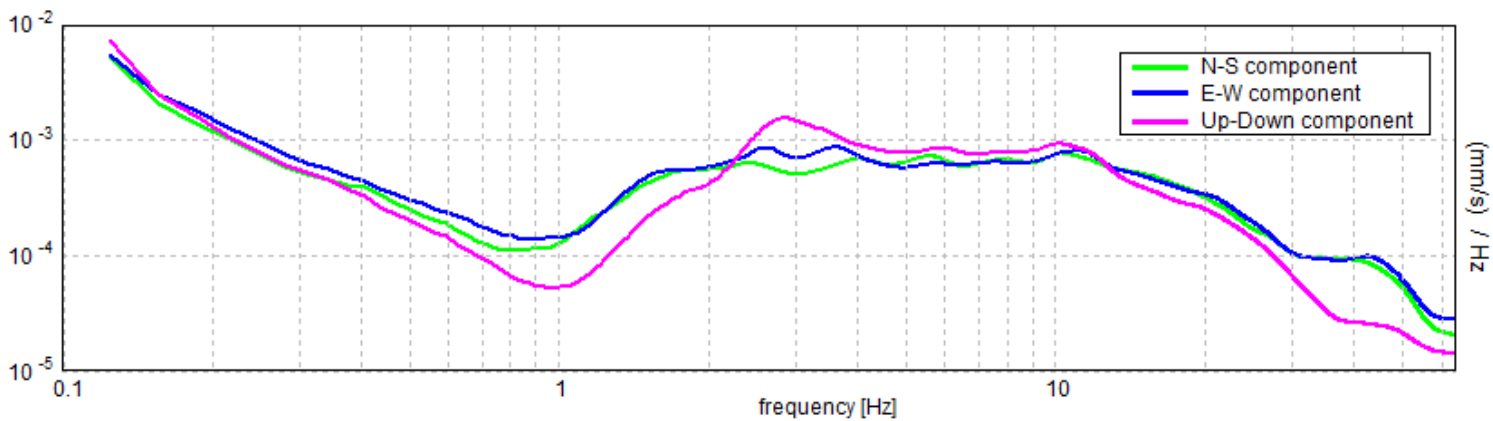
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 1.16 ± 6.57 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $1.16 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $1387.5 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 56 [OK]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 0.375 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: 1.875 Hz [OK]

$A_0 > 2$: $3.08 > 2$ [OK]

$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|2.81743| < 0.05$ [NO]

$sf < e(f_0)$: $3.25765 < 0.11563$ [NO]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.7115 < 1.78$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: SAN MINIATO BASSO Postazione: SMB6



orientamento > N

Contesto Globale: PEDECOLLINARE

Contesto locale: GIARDINO

Condizioni atmosferiche: SERENO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.648.376 - 4.839.106

SANMINIATO_HVSR_1309_SMB6

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 13/09/13 14:26:36 Fine registrazione: 13/09/13 14:46:36

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analisi effettuata sull'intera traccia.

Freq. campionamento: 128 Hz

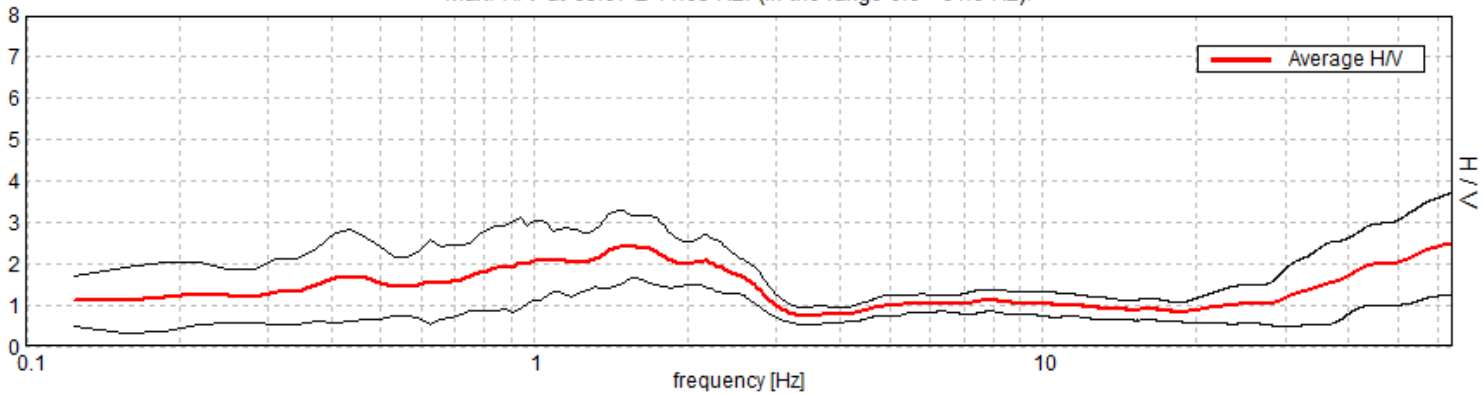
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

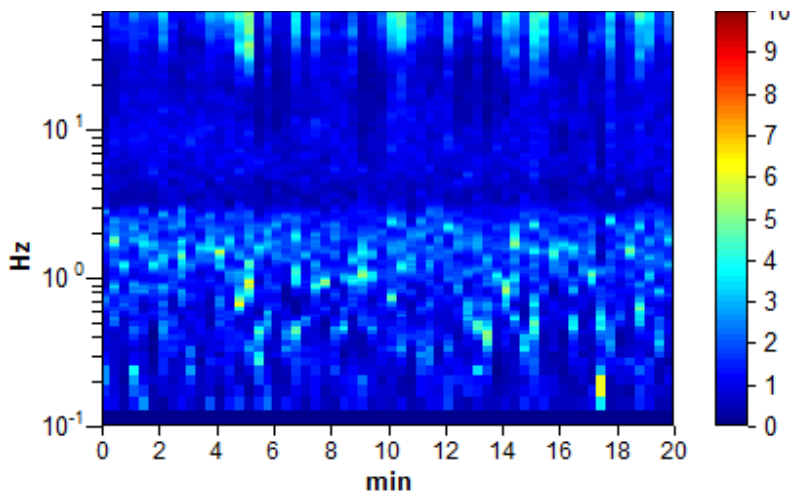
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

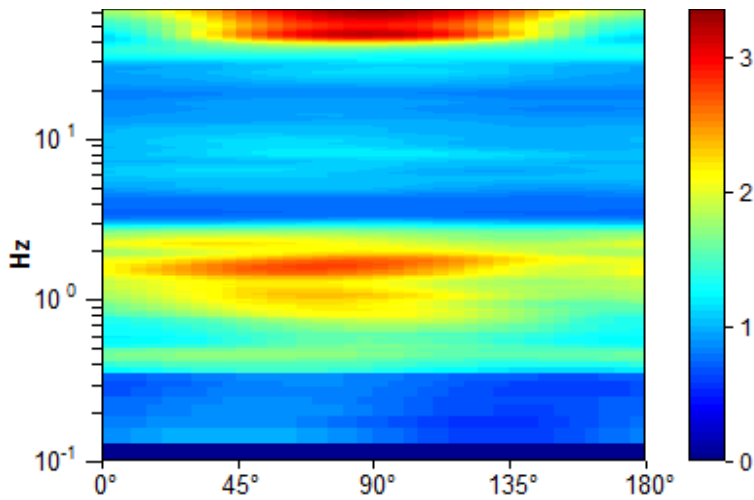
Max. H/V at 63.97 ± 14.05 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



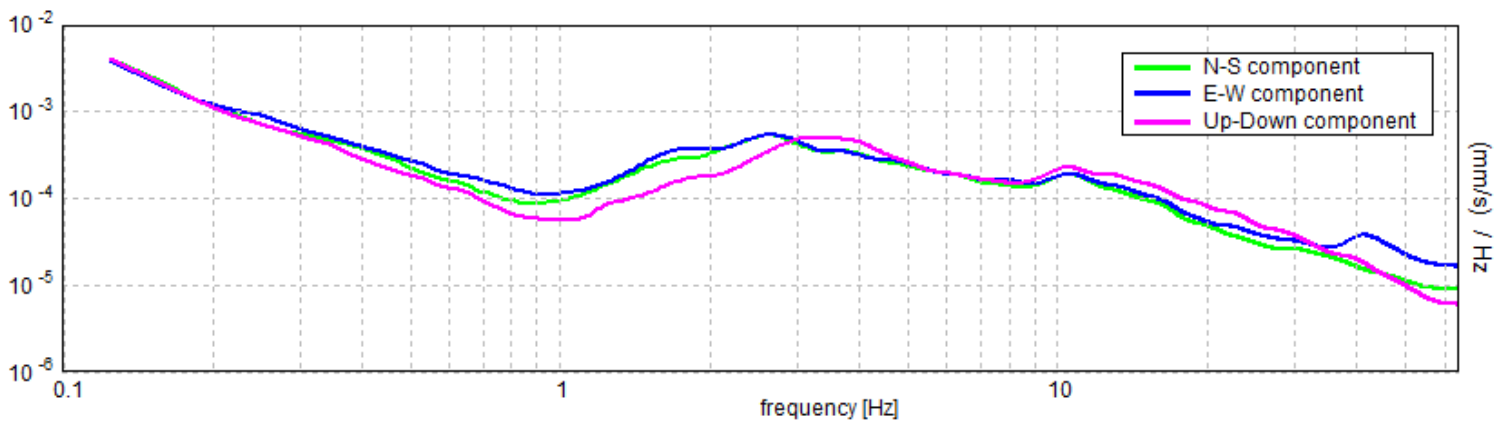
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 63.97 ± 14.05 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10$ / Lw: $63.97 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $76762.5 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 1026 [OK]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 30.938 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: -1.0 Hz [NO]

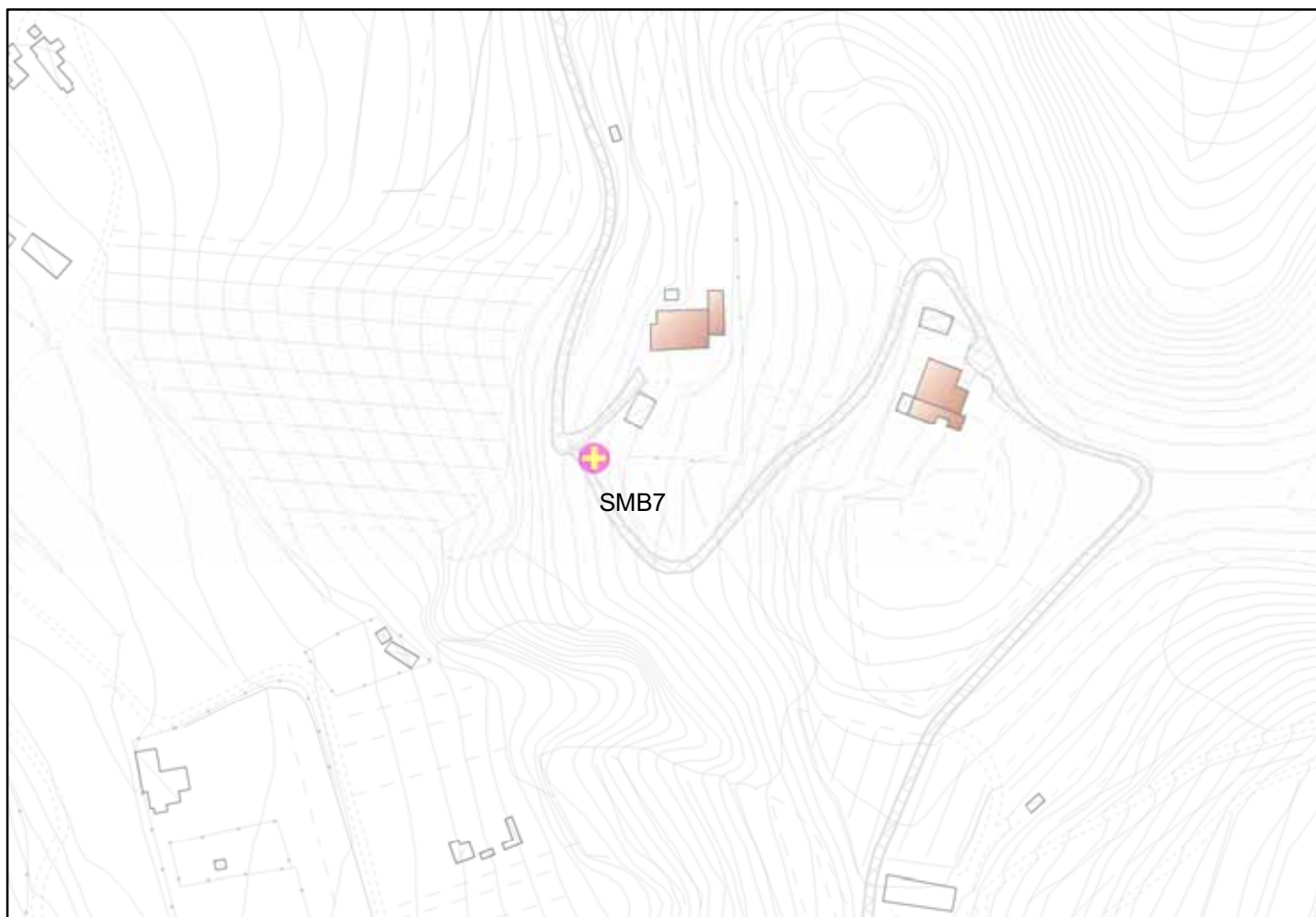
$A_0 > 2$: $2.48 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.10883| < 0.05$ [NO]

$sf < e(f_0)$: $6.96173 < 3.19844$ [NO]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.6161 < 1.58$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: SAN MINIATO BASSO Postazione: SMB7



orientamento > N

Contesto Globale: COLLINA

Contesto locale: LATO STRADA

Condizioni atmosferiche: SERENO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.647.969 - 4.838.798

SANMINIATO_HVSR_1309_SMB7

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 13/09/13 11:09:26

Fine registrazione: 13/09/13 11:29:26

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00".

Analisi effettuata sull'intera traccia.

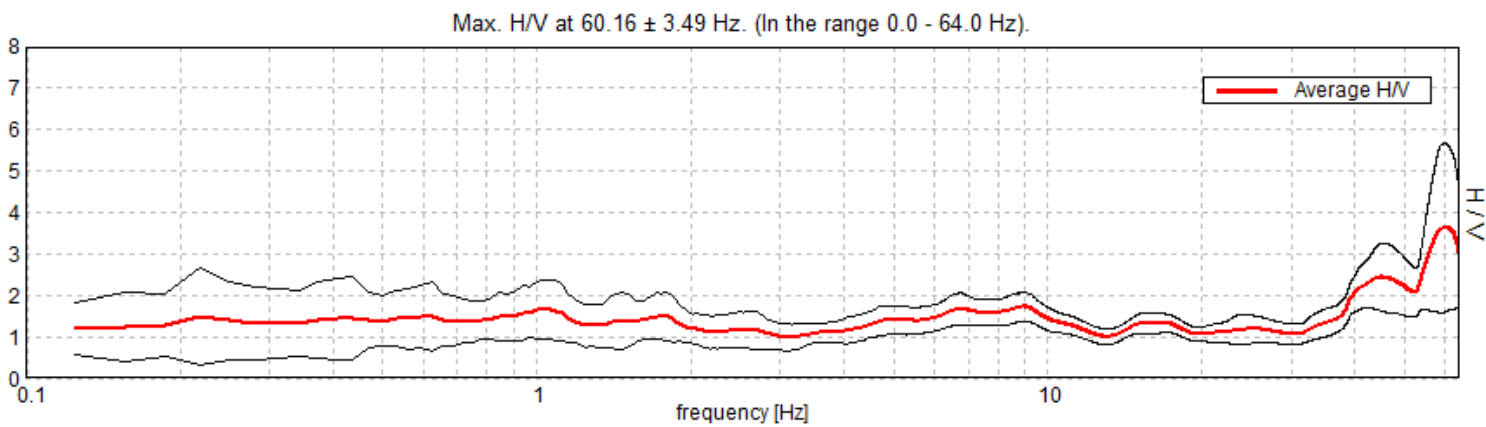
Freq. campionamento: 128 Hz

Lunghezza finestre: 20 s

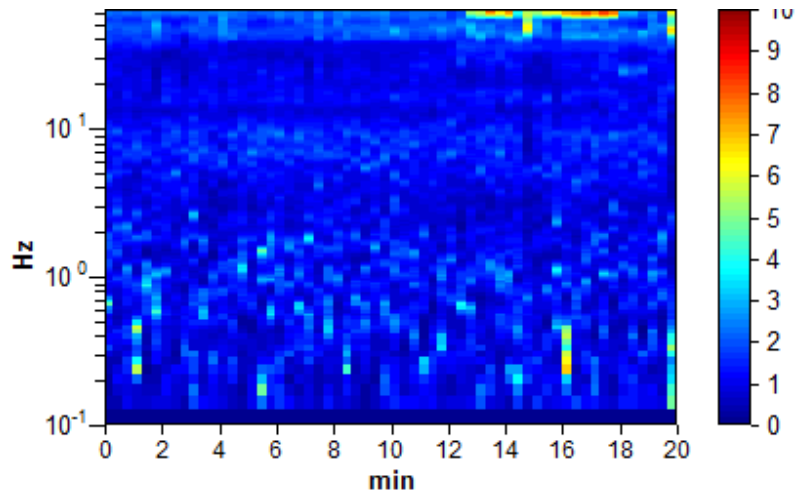
Tipo di lisciamento: Triangular window

Lisciamento: 10%

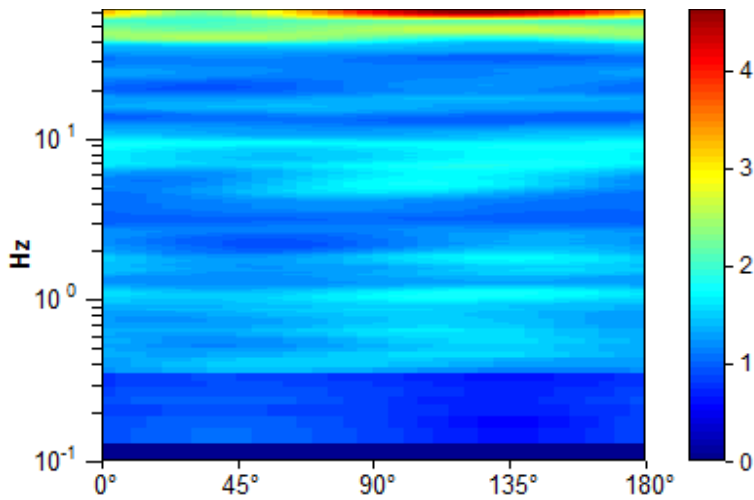
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



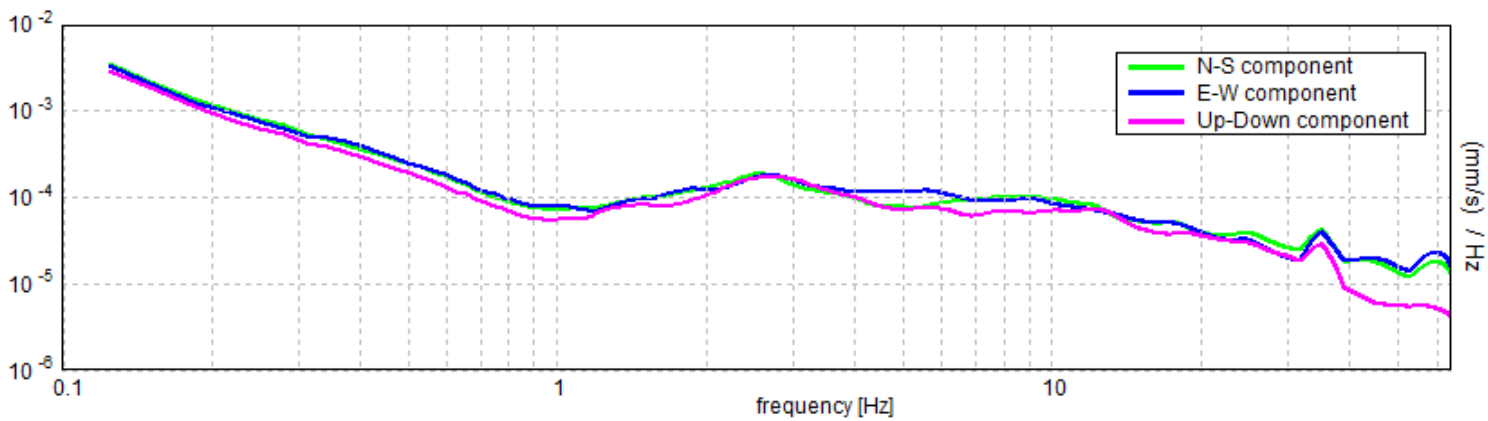
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 60.16 ± 3.49 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $60.16 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $72187.5 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 70 volte su 1086 [NO]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 38.875 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: -1.0 Hz [NO]

$A_0 > 2$: $3.63 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.02872| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $1.72757 < 3.00781$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $1.0049 < 1.58$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: SAN MINIATO BASSO Postazione: SMB8



orientamento > N

Contesto Globale: PIANURA ALLUVIONALE

Contesto locale: PRATO

Condizioni atmosferiche: SERENO VENTOSO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.648.854 - 4.839.742

SANMINIATO_HVSR_1309, SMB8

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 13/09/13 15:03:51

Fine registrazione: 13/09/13 15:23:51

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00".

Analisi effettuata sull'intera traccia.

Freq. campionamento: 128 Hz

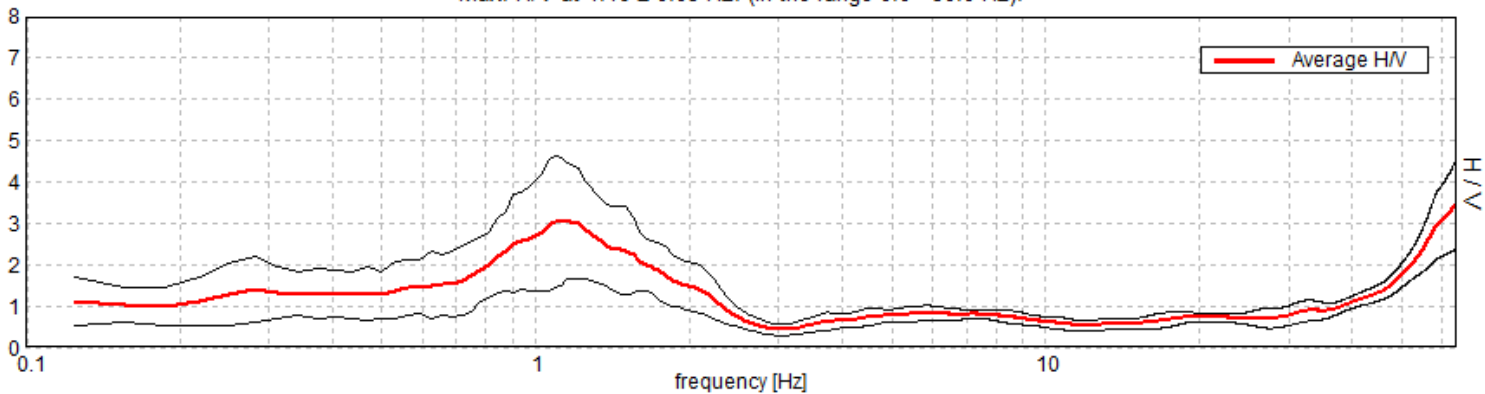
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

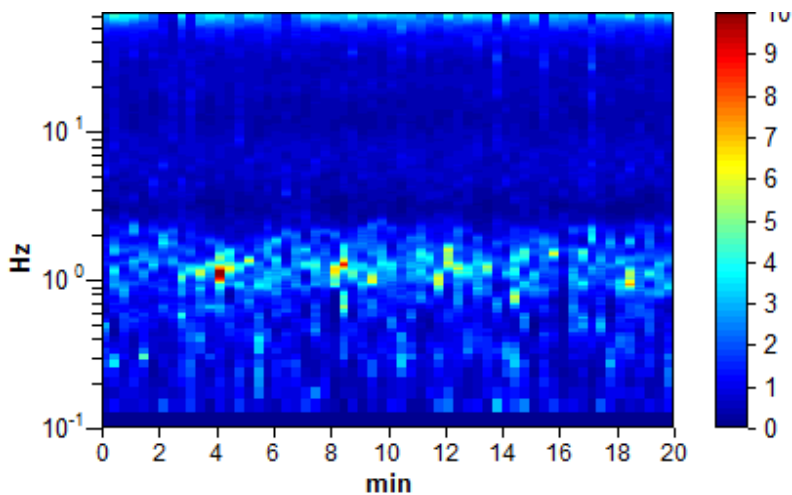
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

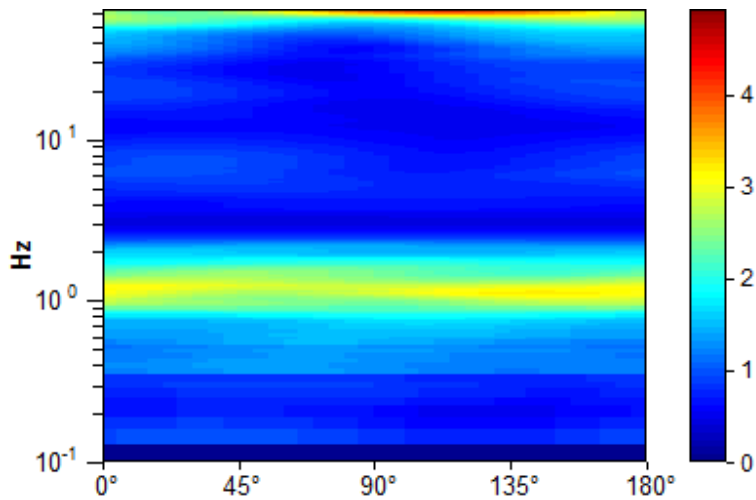
Max. H/V at 1.16 ± 0.05 Hz. (In the range 0.0 - 50.0 Hz).



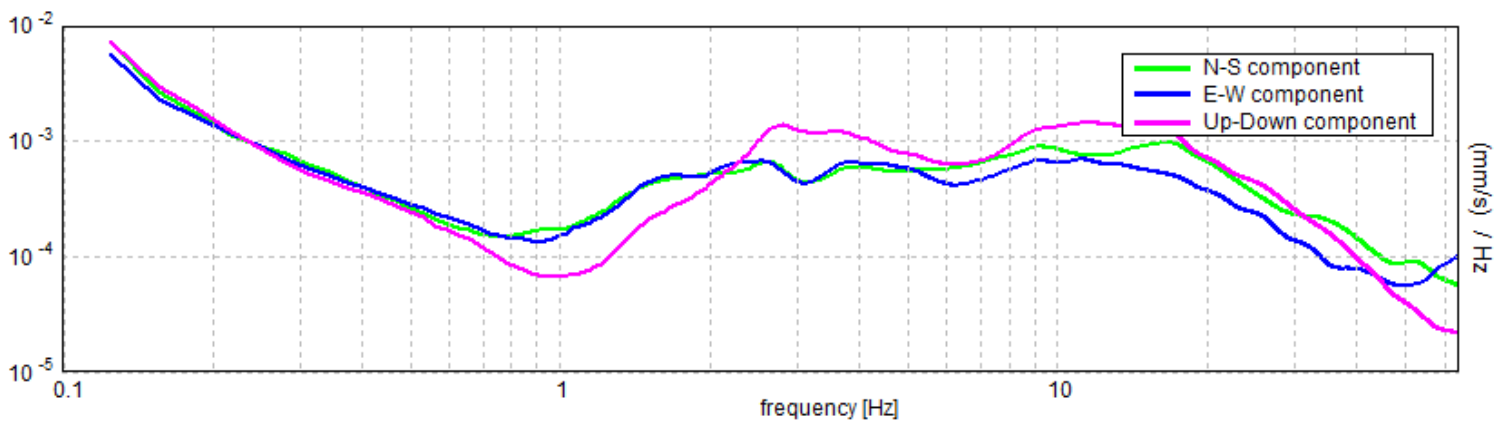
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 1.16 ± 0.05 Hz (nell'intervallo 0.0 - 50.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $1.16 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $1387.5 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 56 [OK]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 0.656 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: 1.938 Hz [OK]

$A_0 > 2$: $3.07 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.01963| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.0227 < 0.11563$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.701 < 1.78$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: SAN MINIATO BASSO Postazione: SMB9



orientamento > N

Contesto Globale: PEDECOLLINARE

Contesto locale: PRATO INCOLTO

Condizioni atmosferiche: SERENO VENTOSO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.649.482 - 4.839.252

SANMINIATO_HVSR_0310, SMB9

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 03/10/13 14:15:21 Fine registrazione: 03/10/13 14:35:21

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 97% tracciato (selezione manuale)

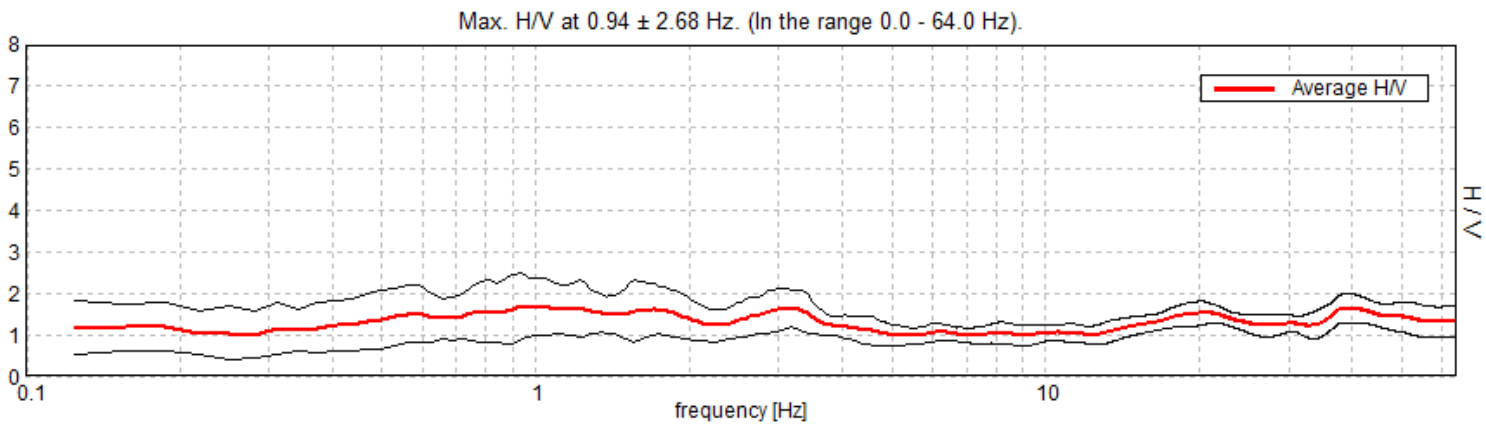
Freq. campionamento: 128 Hz

Lunghezza finestre: 20 s

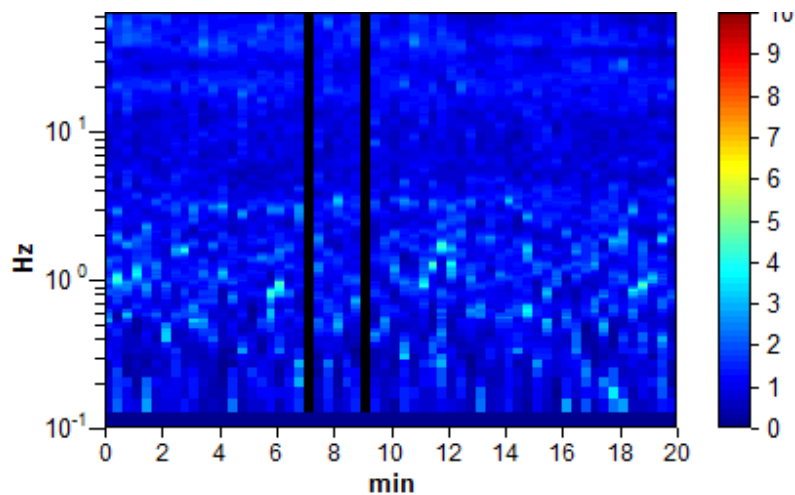
Tipo di lisciamento: Triangular window

Lisciamento: 10%

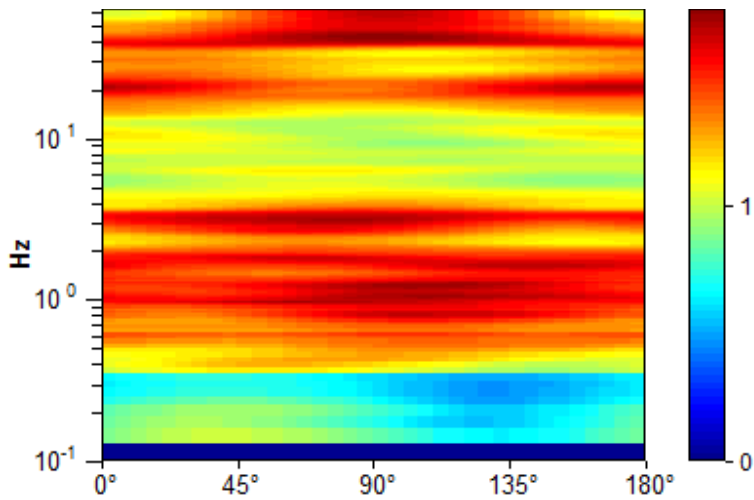
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



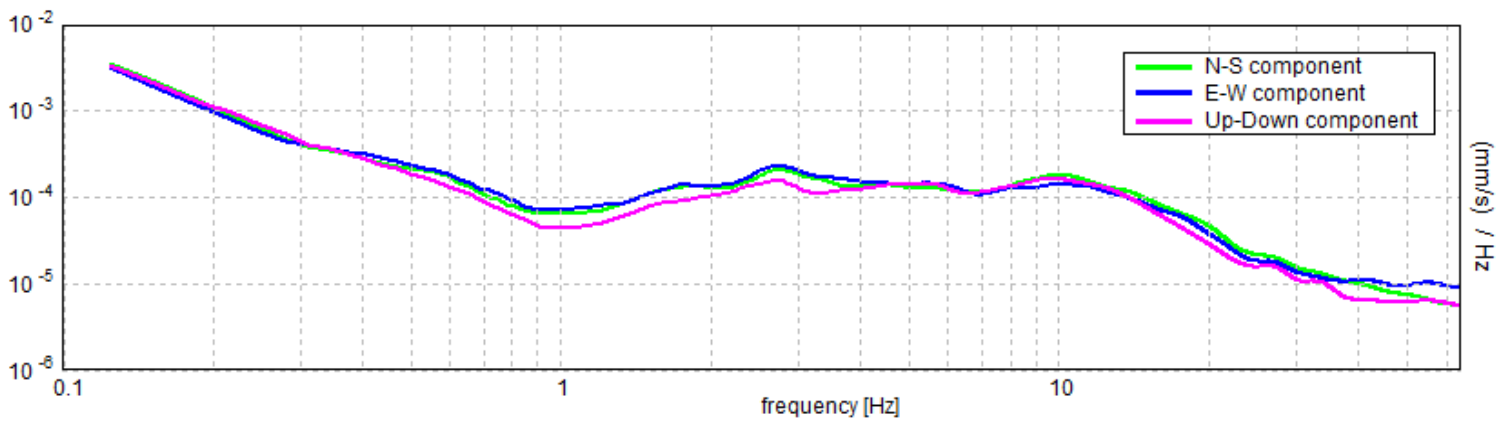
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 0.94 ± 2.68 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $0.94 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $1087.5 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$ Superato 0 volte su 46 [OK]

.....

-1.0 Hz [NO]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: -1.0 Hz [NO]

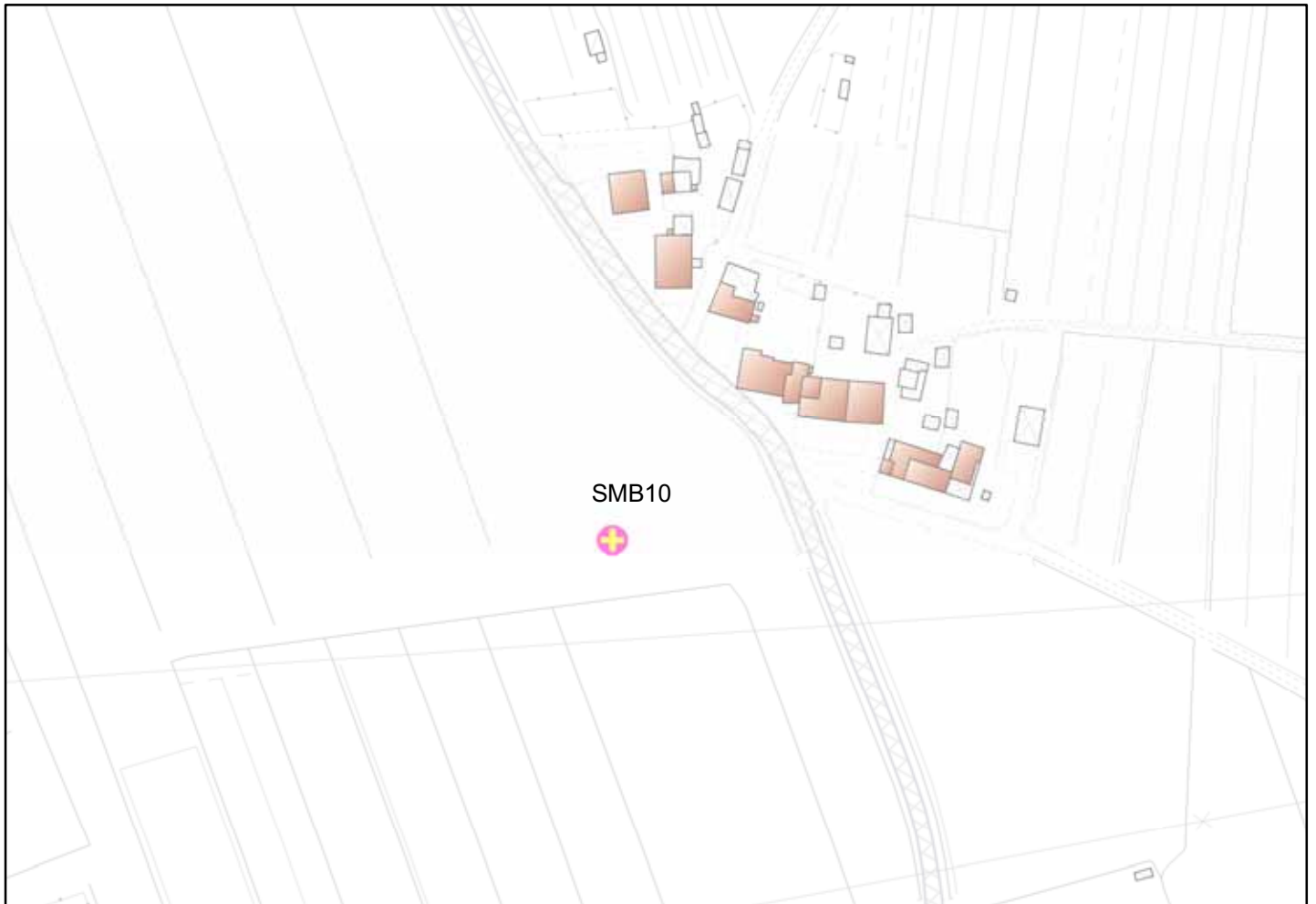
$A_0 > 2$: $1.70 > 2$ [NO]

$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|1.41412| < 0.05$ [NO]

$sf < e(f_0)$: $1.32573 < 0.14063$ [NO]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.4006 < 2.0$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: SAN MINIATO BASSO Postazione: SMB10



orientamento > N

Contesto Globale: PIANURA ALLUVIONALE

Contesto locale: STRADELLO IN TERRA

Condizioni atmosferiche: SERENO VENTOSO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.649.851 - 4.840.375

SANMINIATO_HVSR_1309_SMB10

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 13/09/13 15:47:16

Fine registrazione: 13/09/13 16:07:16

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00".

Analizzato 83% tracciato (selezione manuale)

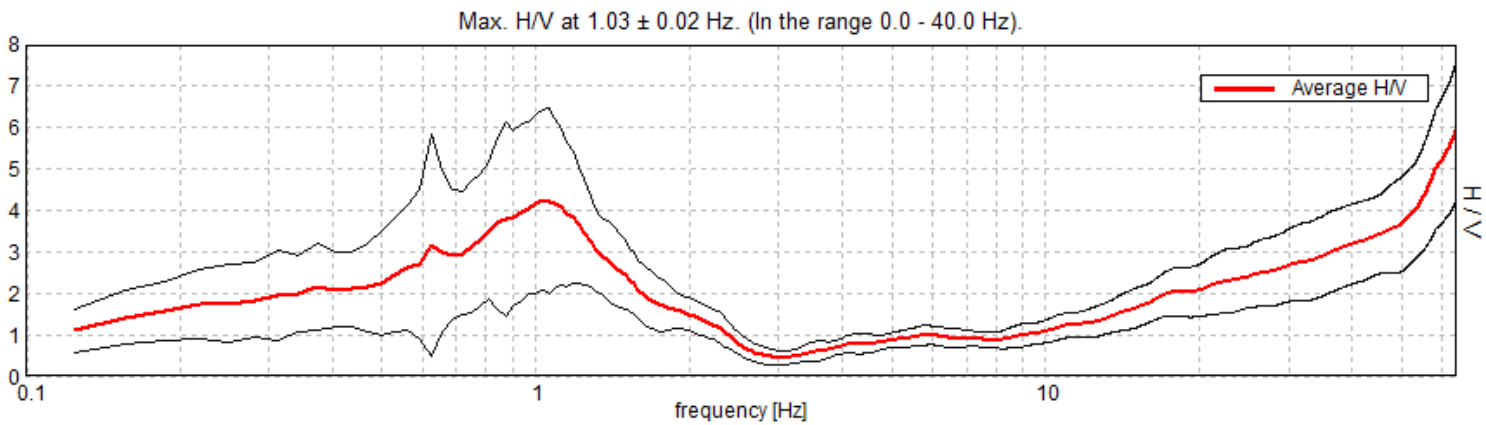
Freq. campionamento: 128 Hz

Lunghezza finestre: 20 s

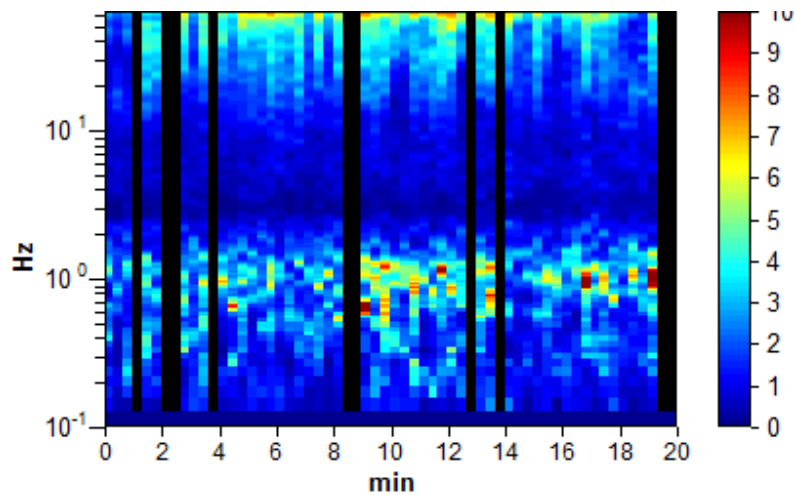
Tipo di lisciamento: Triangular window

Lisciamento: 10%

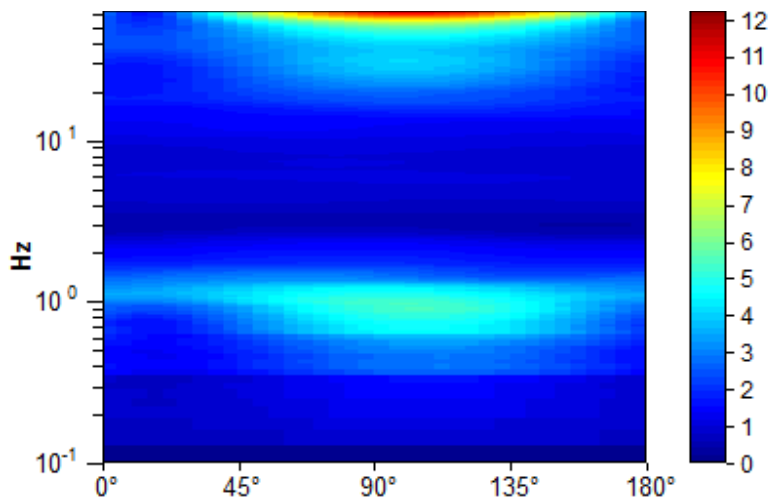
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



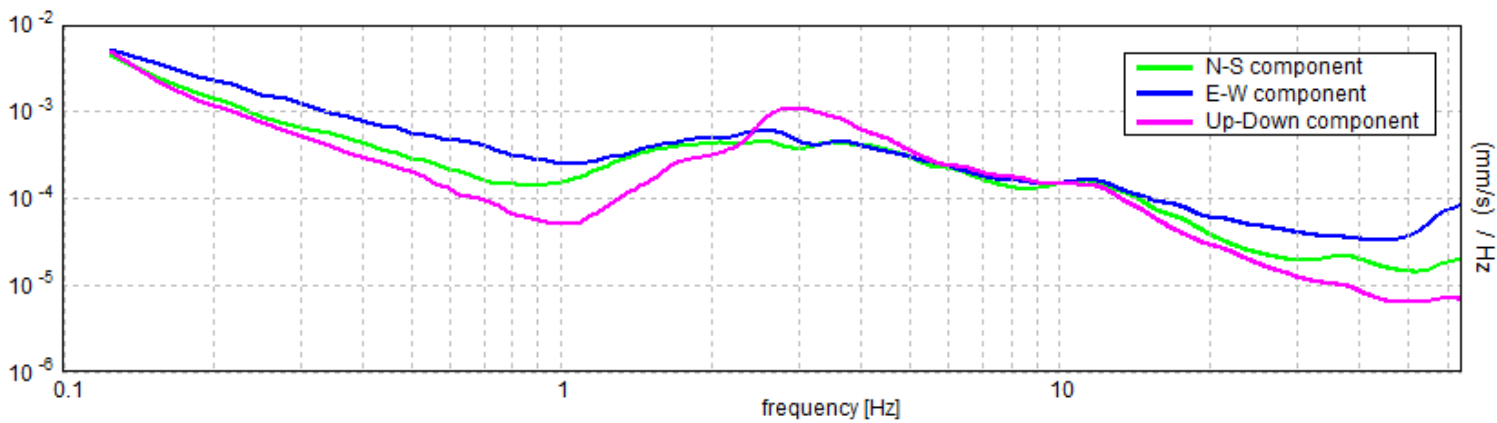
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 1.03 ± 0.02 Hz (nell'intervallo 0.0 - 40.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $1.03 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $1031.3 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 10 volte su 50 [NO]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 0.438 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: 1.594 Hz [OK]

$A_0 > 2$: $4.24 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.01103| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.01137 < 0.10313$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $1.0701 < 1.78$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: SAN MINIATO BASSO Postazione: SMB11



orientamento > N

Contesto Globale: PIANURA ALLUVIONALE

Contesto locale: GIARDINO

Condizioni atmosferiche: SERENO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.647.394 - 4.839.377

SANMINIATO_HVSR_2308, SMIN_CASTELL_SMB11

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 22/08/13 10:15:13 Fine registrazione: 22/08/13 10:35:13

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analisi effettuata sull'intera traccia.

Freq. campionamento: 128 Hz

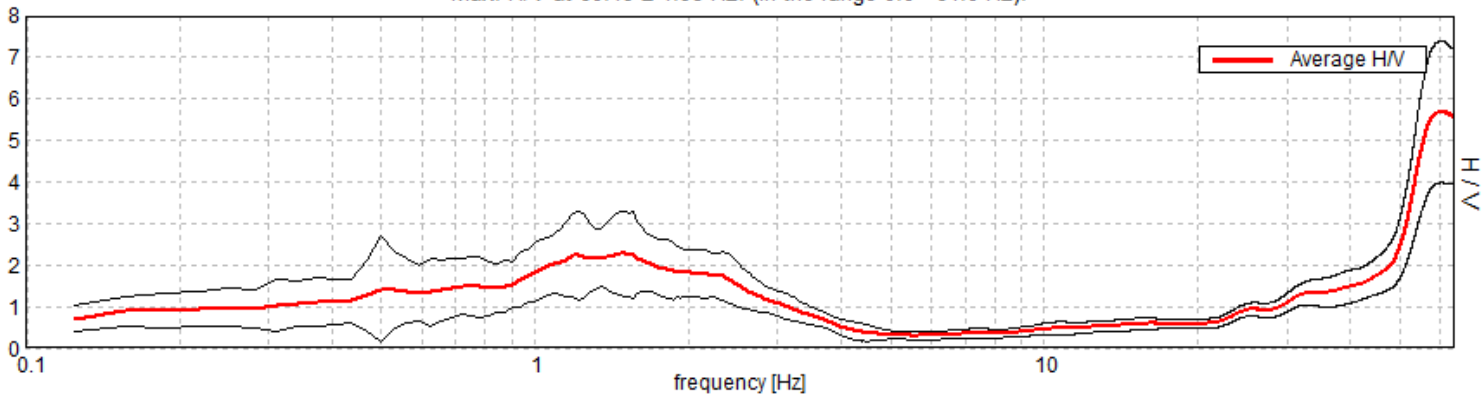
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

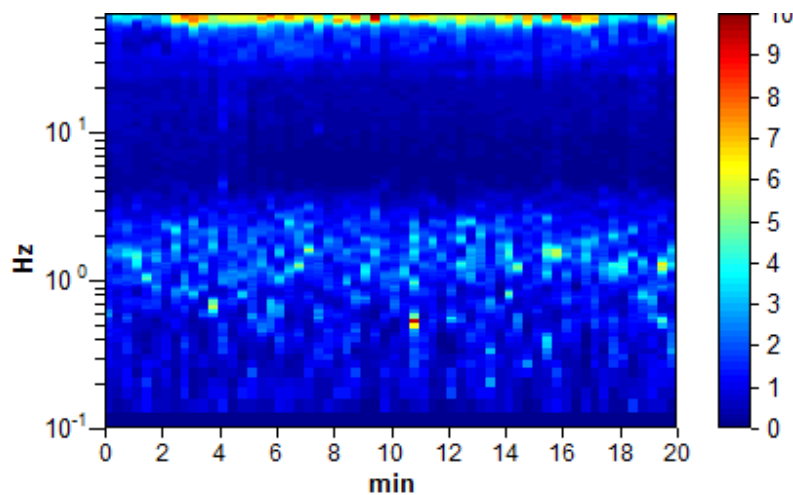
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

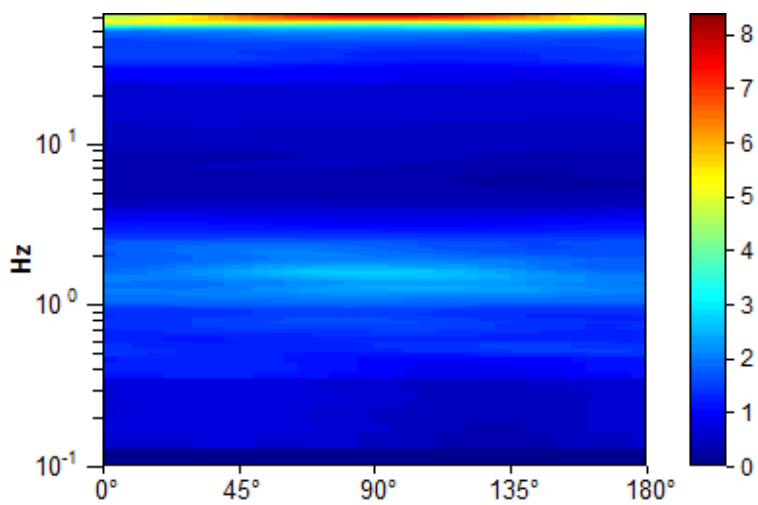
Max. H/V at 60.19 ± 1.98 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



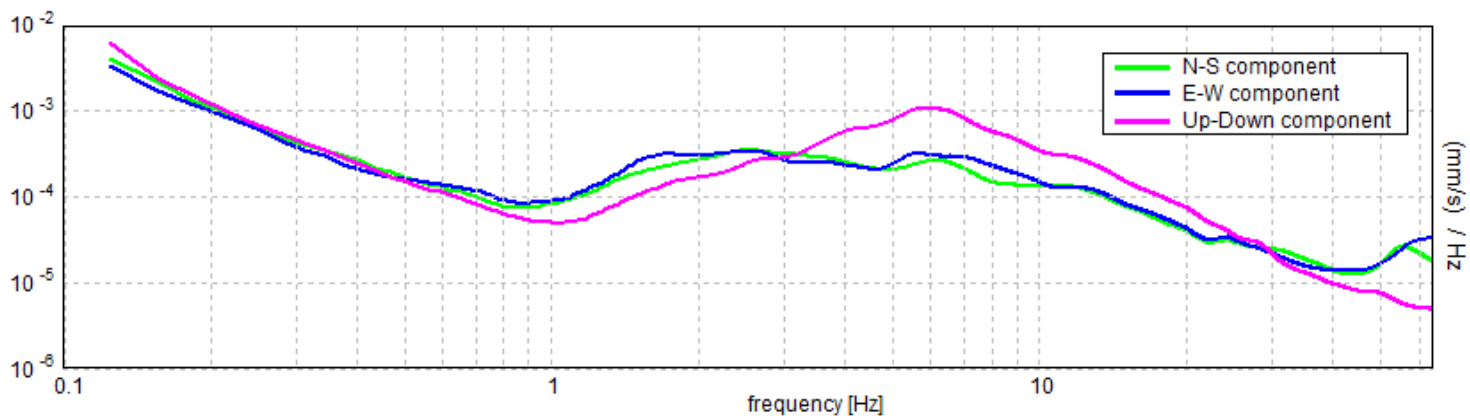
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 60.19 ± 1.98 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $60.19 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $72225.0 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 1086 [OK]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 51.219 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: -1.0 Hz [NO]

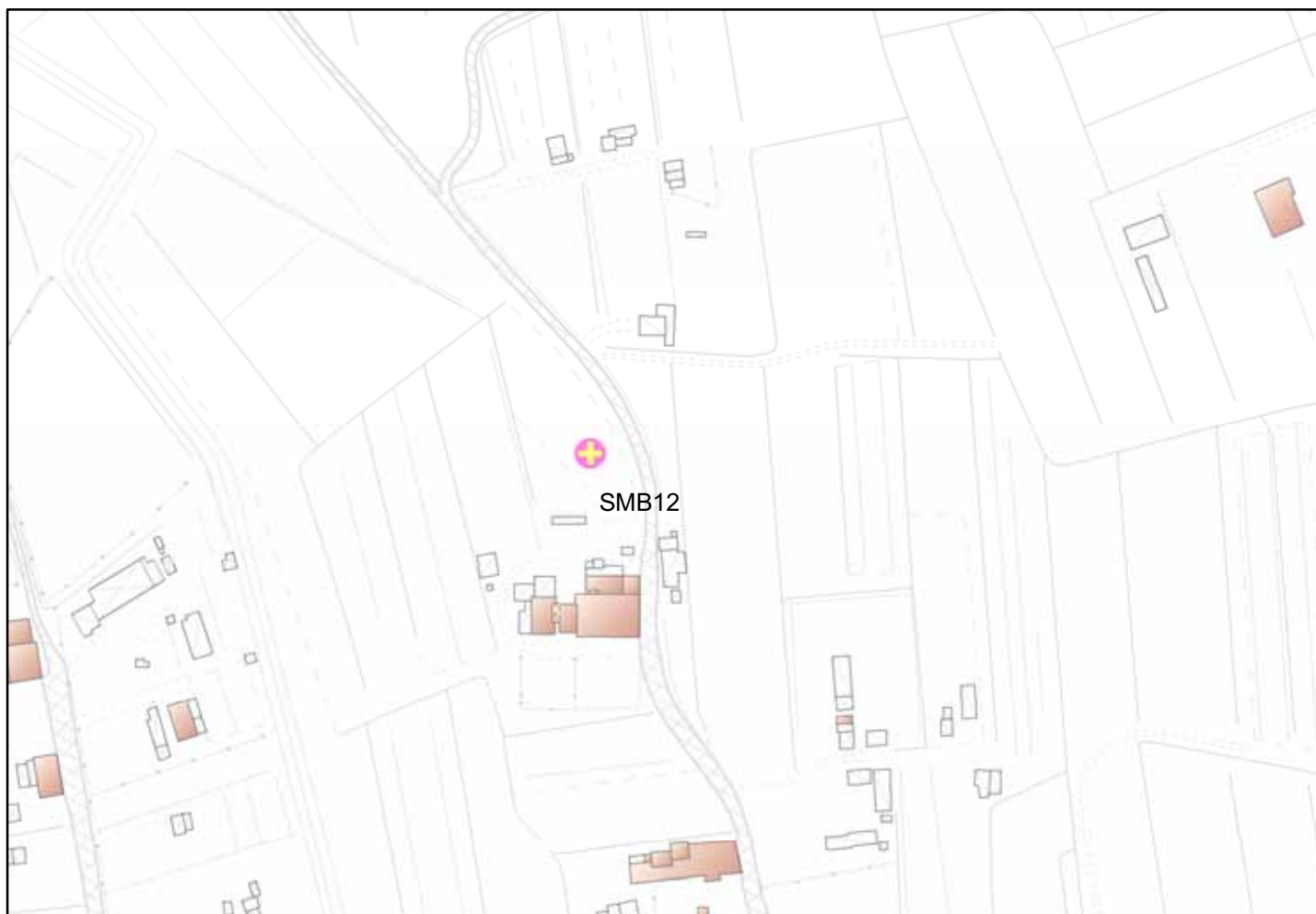
$A_0 > 2$: $5.69 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.01633| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.98289 < 3.00938$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.847 < 1.58$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: SAN MINIATO BASSO Postazione: SMB12



orientamento > N

Contesto Globale: PIANURA ALLUVIONALE

Contesto locale: PRATO

Condizioni atmosferiche: SERENO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.649.301 - 4.839.900

SMIN_VIAPRATI, SAN_MINIATO_V-PRATI 1 _SMB12

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 03/01/13 17:48:51 Fine registrazione: 03/01/13 18:08:51

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 92% tracciato (selezione manuale)

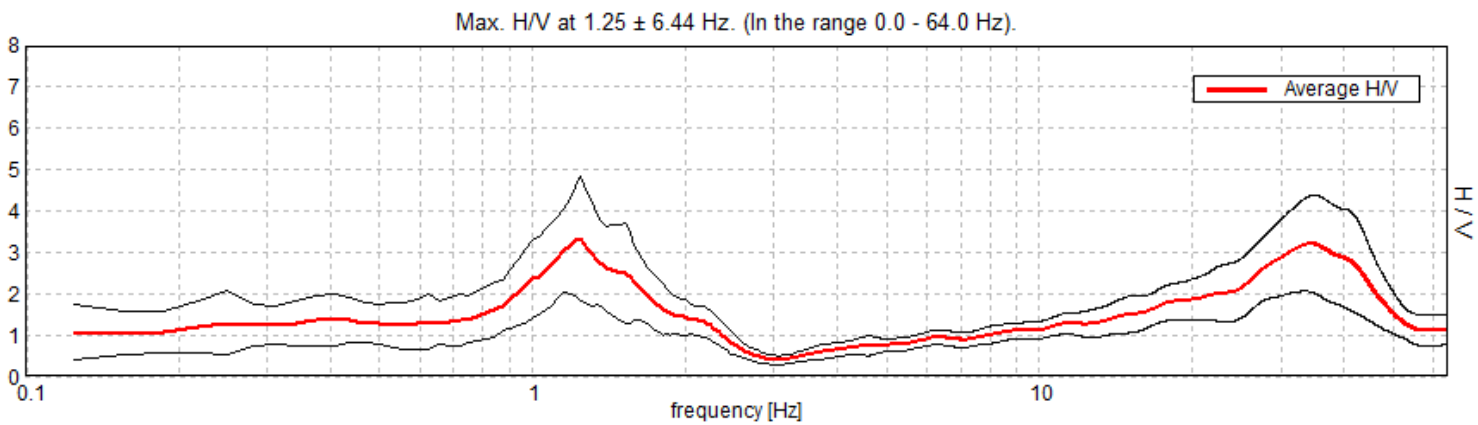
Freq. campionamento: 128 Hz

Lunghezza finestre: 20 s

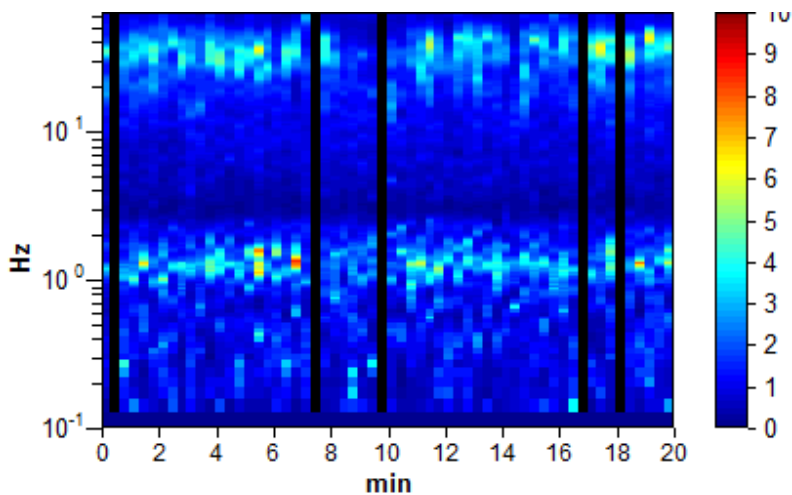
Tipo di lisciamento: Triangular window

Lisciamento: 10%

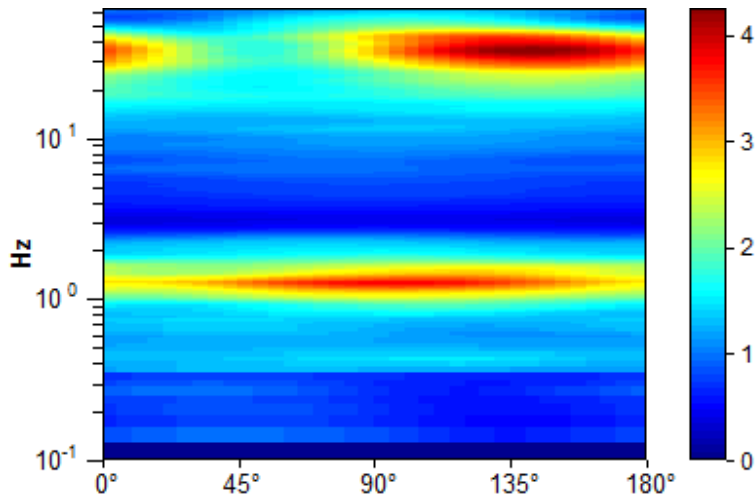
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



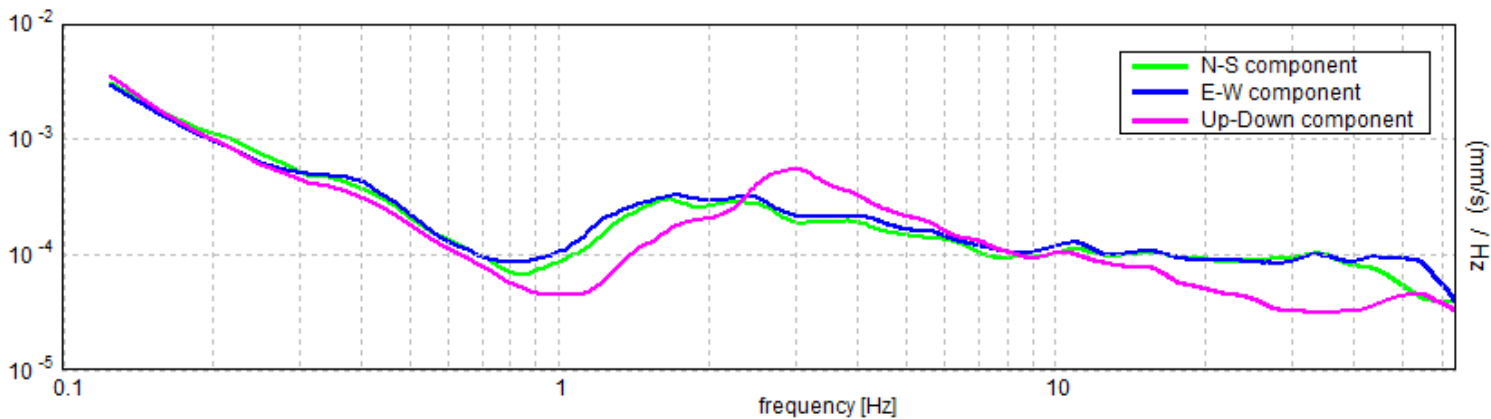
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 1.25 ± 6.44 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $1.25 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $1375.0 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 61 [OK]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 0.844 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: 1.813 Hz [OK]

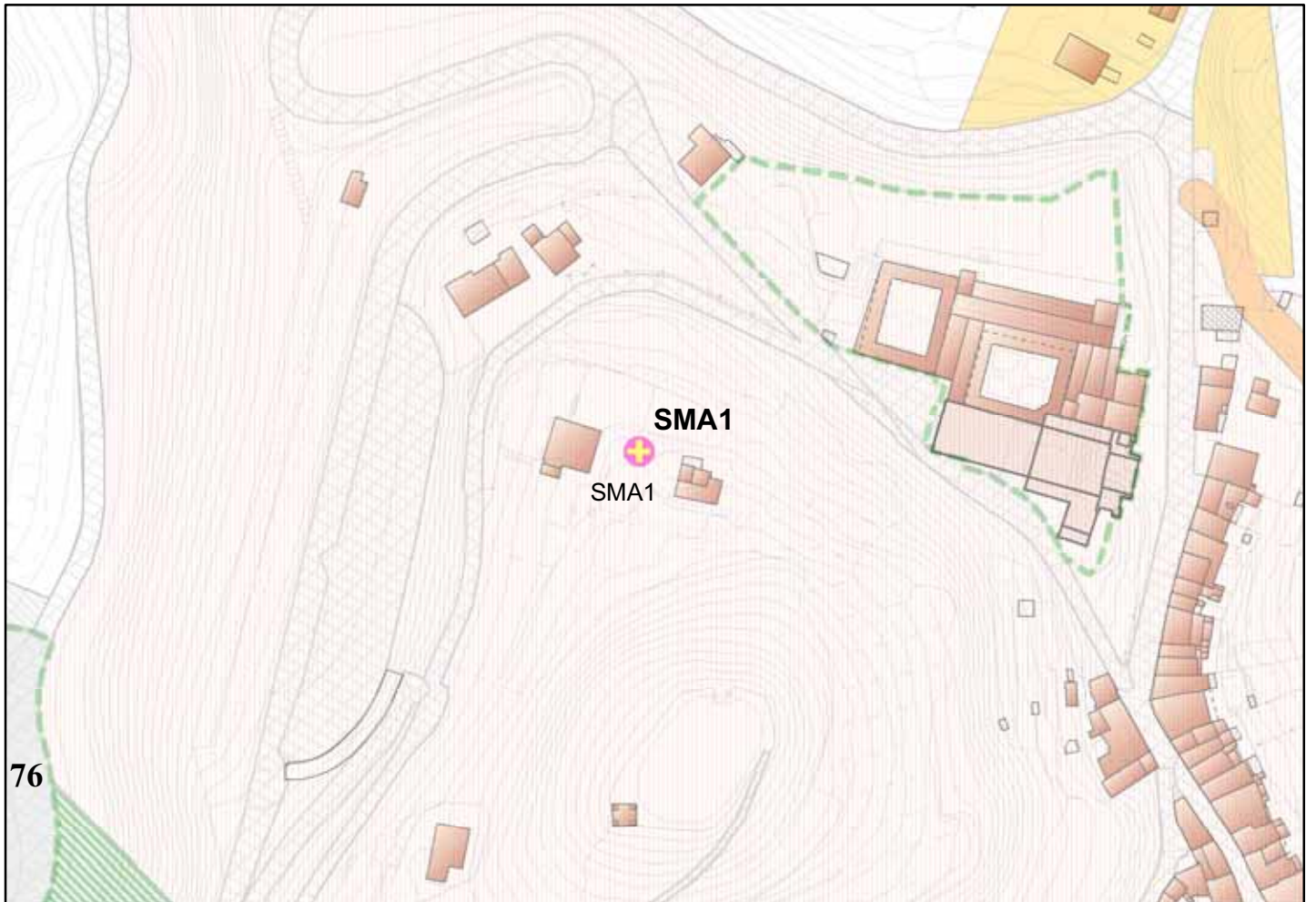
$A_0 > 2$: $3.32 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|2.54566| < 0.05$ [NO]

$sf < e(f_0)$: $3.18208 < 0.125$ [NO]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.75 < 1.78$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: SAN MINIATO ALTO Postazione: SMA1



orientamento > N

Contesto Globale: COLLINA

Contesto locale: PRATO

Condizioni atmosferiche: SERENO

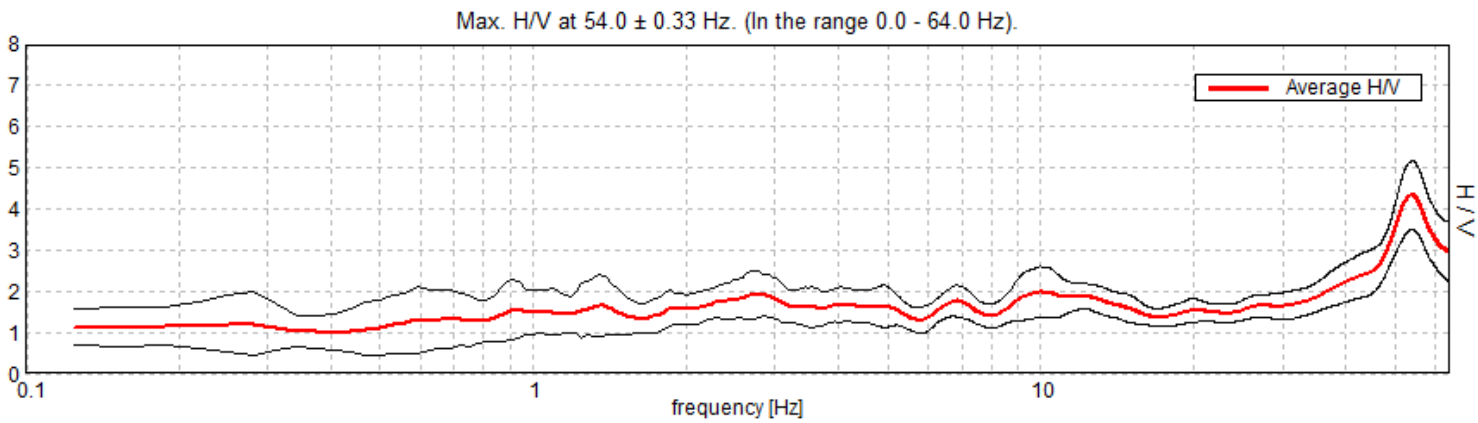
Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.649.389 - 4.838.218

SANMINIATO-VILAFIORE, SMA1

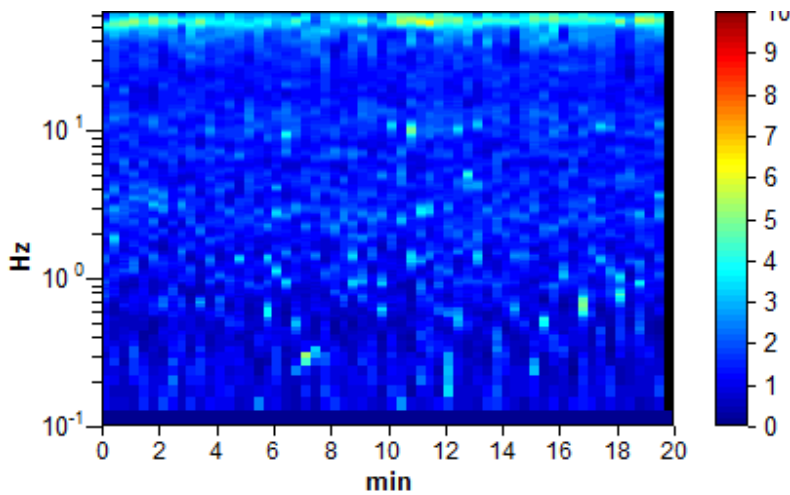
Strumento: TRZ-0158/01-11
Inizio registrazione: 09/07/13 16:10:45 Fine registrazione: 09/07/13 16:30:45
Tipo di lisciamento: Triangular window
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 98% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%

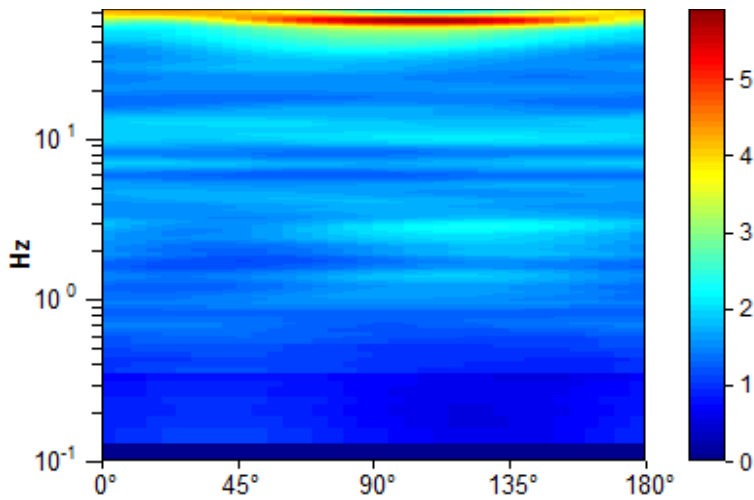
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



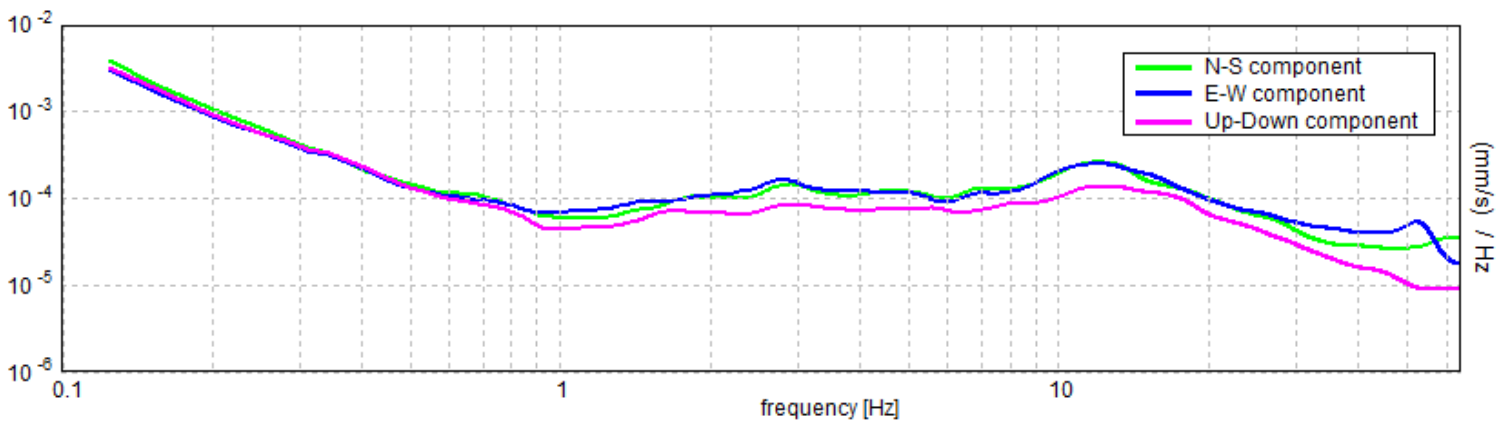
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 54.0 ± 0.33 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10$ / Lw: $54.00 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $63720.0 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 1185 [OK]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 38.938 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: -1.0 Hz [NO]

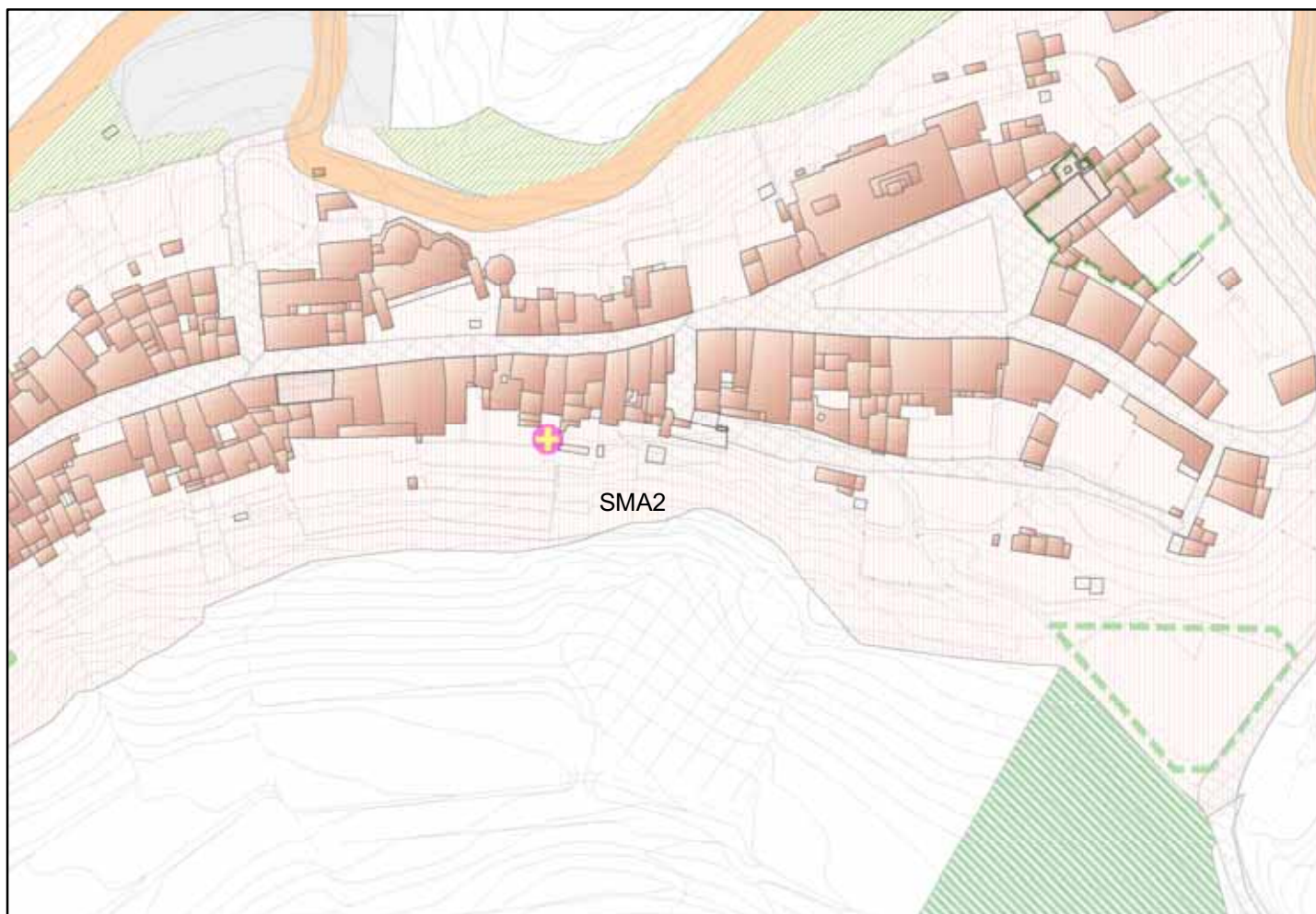
$A_0 > 2$: $4.33 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.00302| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.16326 < 2.7$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.4124 < 1.58$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: SAN MINIATO ALTO Postazione: SMA2



orientamento > N

Contesto Globale: COLLINA

Contesto locale: TERRENO TERRAZZATO

Condizioni atmosferiche: SERENO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.649.910 - 4.838.062

SANMINIATO_HVSR_2308, SMIN-GARGOZZI_SMA2

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 22/08/13 09:08:01 Fine registrazione: 22/08/13 09:28:01

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analisi effettuata sull'intera traccia.

Freq. campionamento: 128 Hz

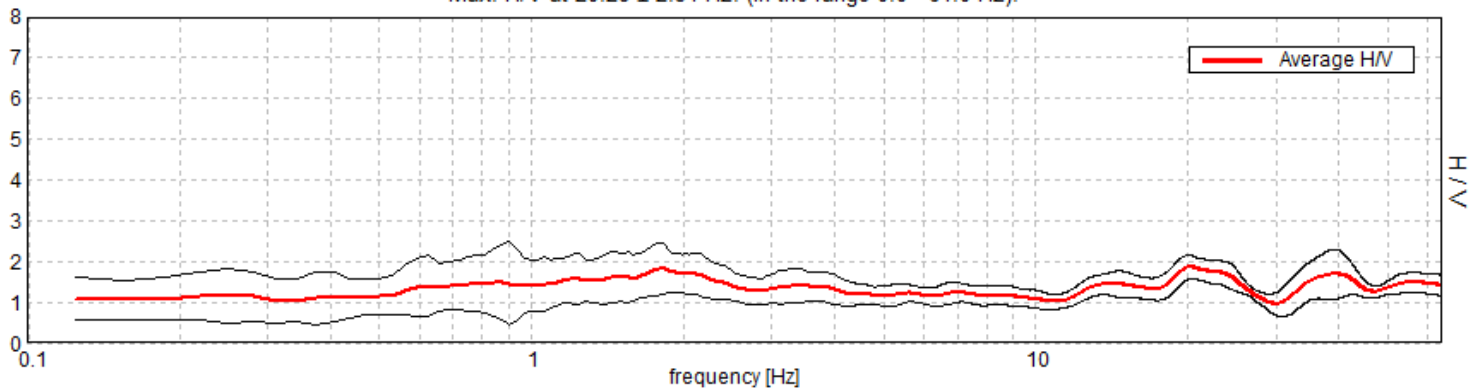
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

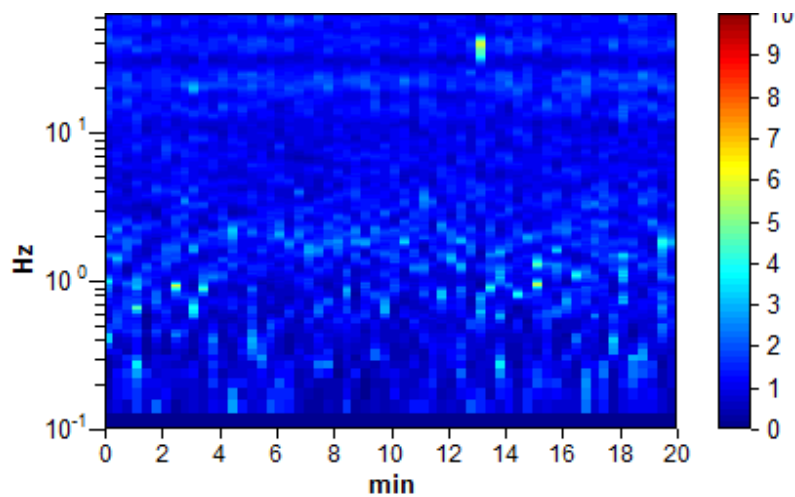
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

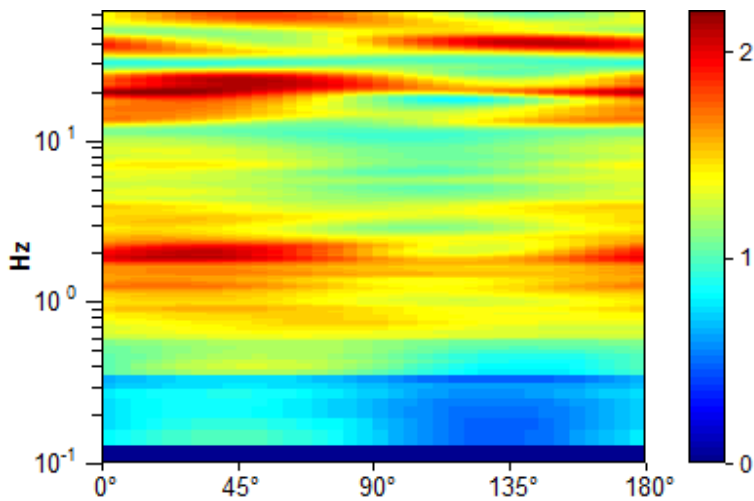
Max. H/V at 20.28 ± 2.34 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



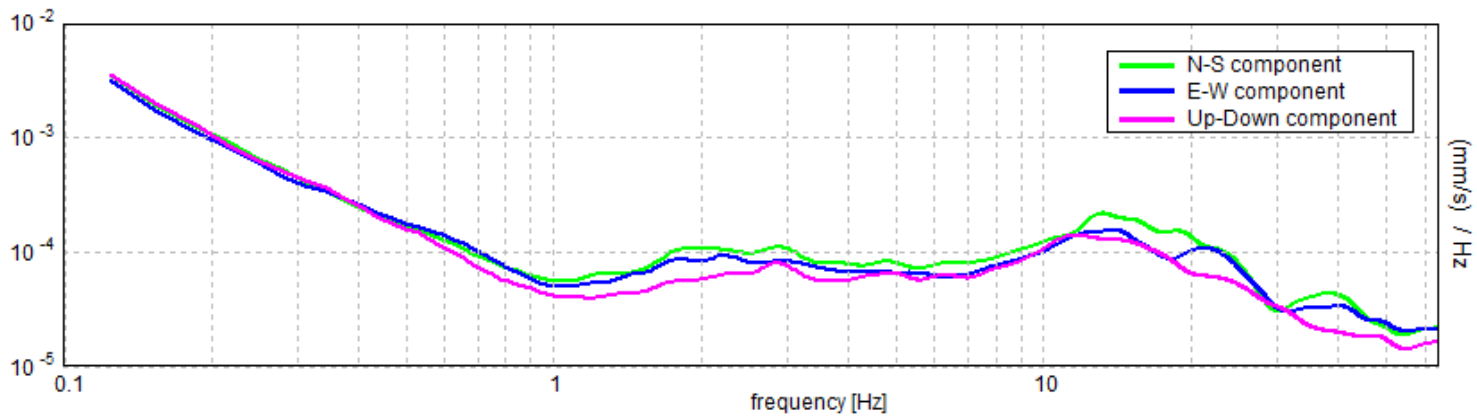
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 20.28 ± 2.34 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $20.28 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $24337.5 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$ Superato 0 volte su 974 [OK]

.....

-1.0 Hz [NO]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: -1.0 Hz [NO]

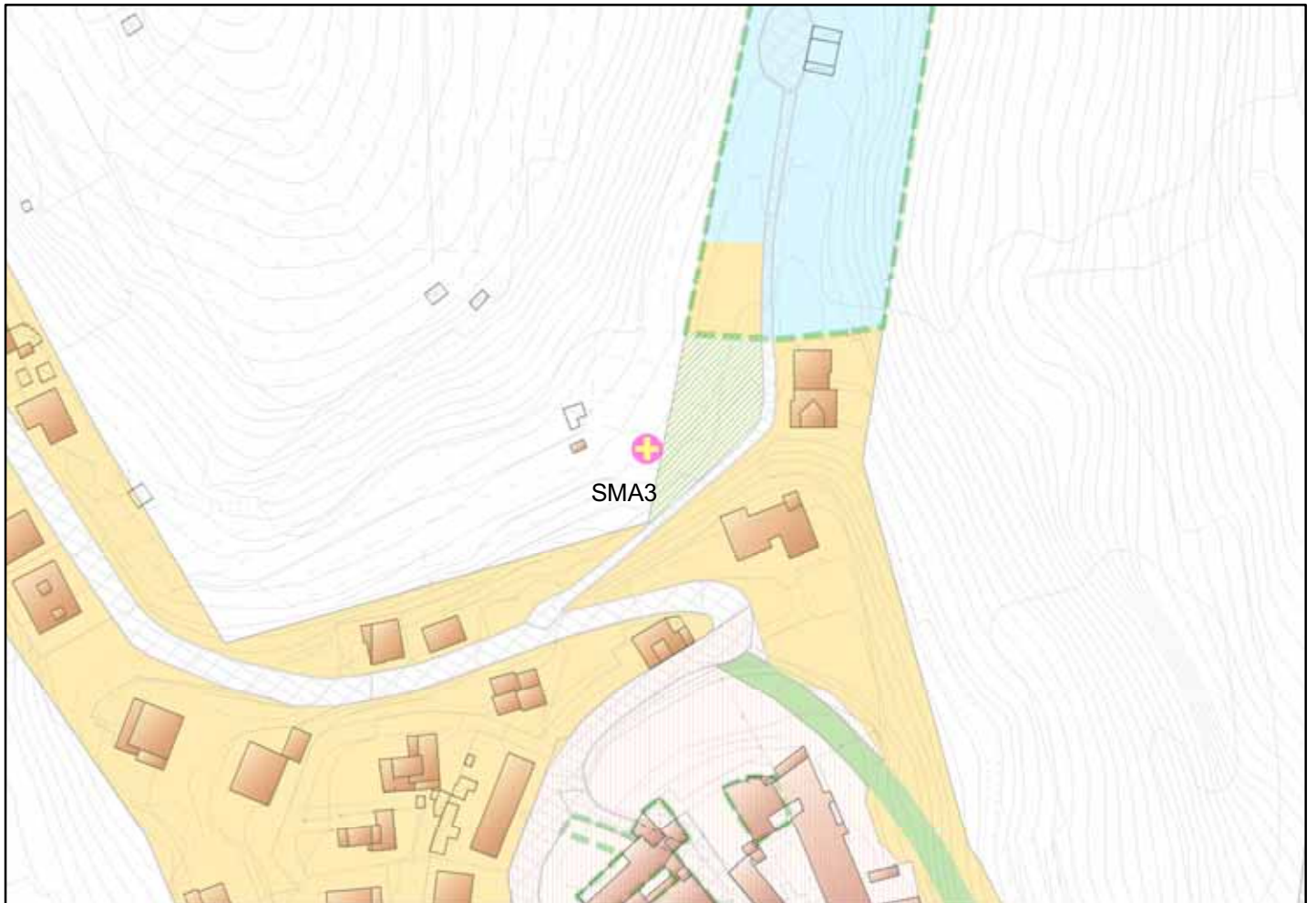
$A_0 > 2$: $1.86 > 2$ [NO]

$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.05721| < 0.05$ [NO]

$sf < e(f_0)$: $1.16028 < 1.01406$ [NO]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.1432 < 1.58$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: SAN MINIATO ALTO Postazione: SMA3



orientamento > N

Contesto Globale: COLLINA

Contesto locale: ULIVETO TERRAZATO

Condizioni atmosferiche: SERENO VENTOSO

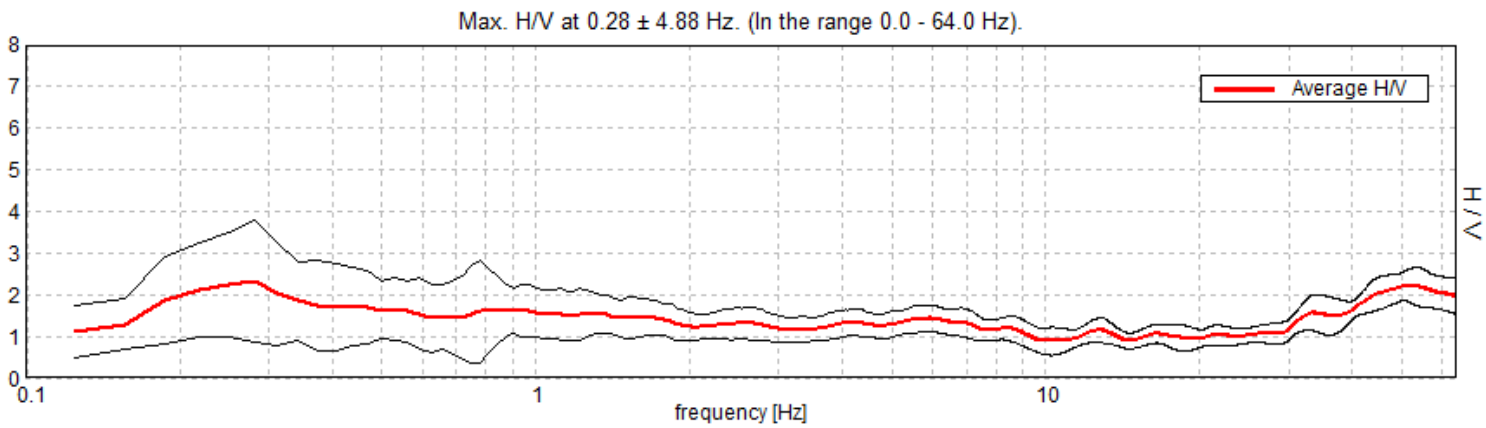
Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.648.877 - 4.838.297

SANMINIATO_HVSR_1709_SMA3

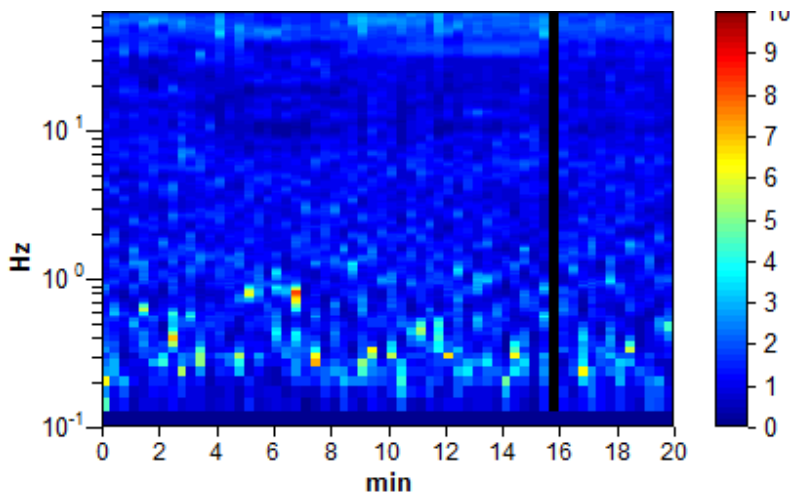
Strumento: TRZ-0158/01-11
Inizio registrazione: 17/09/13 16:17:54 Fine registrazione: 17/09/13 16:37:54
Tipo di lisciamento: Triangular window
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 98% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%

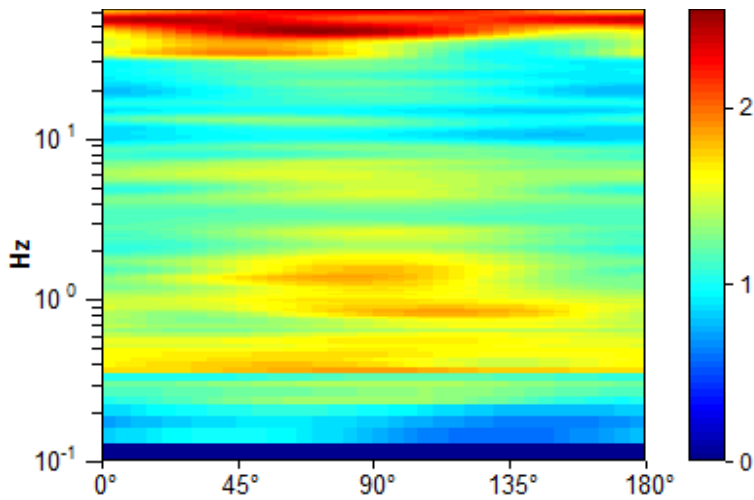
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



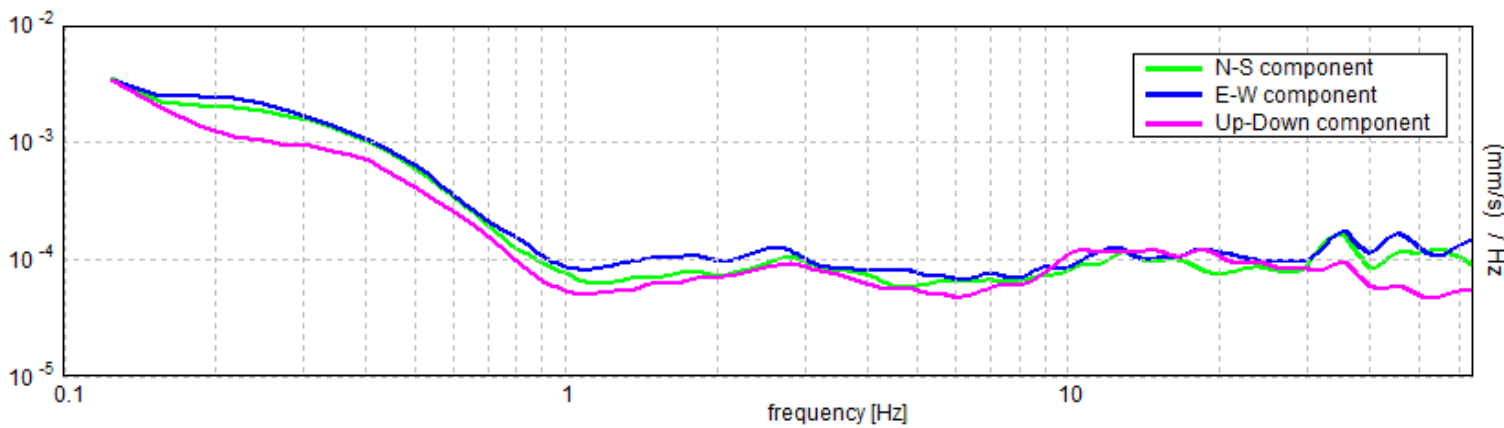
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 0.28 ± 4.88 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $0.28 > 0.50$ [NO]

$nc(f_0) > 200$: $331.9 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 14 [OK]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 0.125 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: -1.0 Hz [NO]

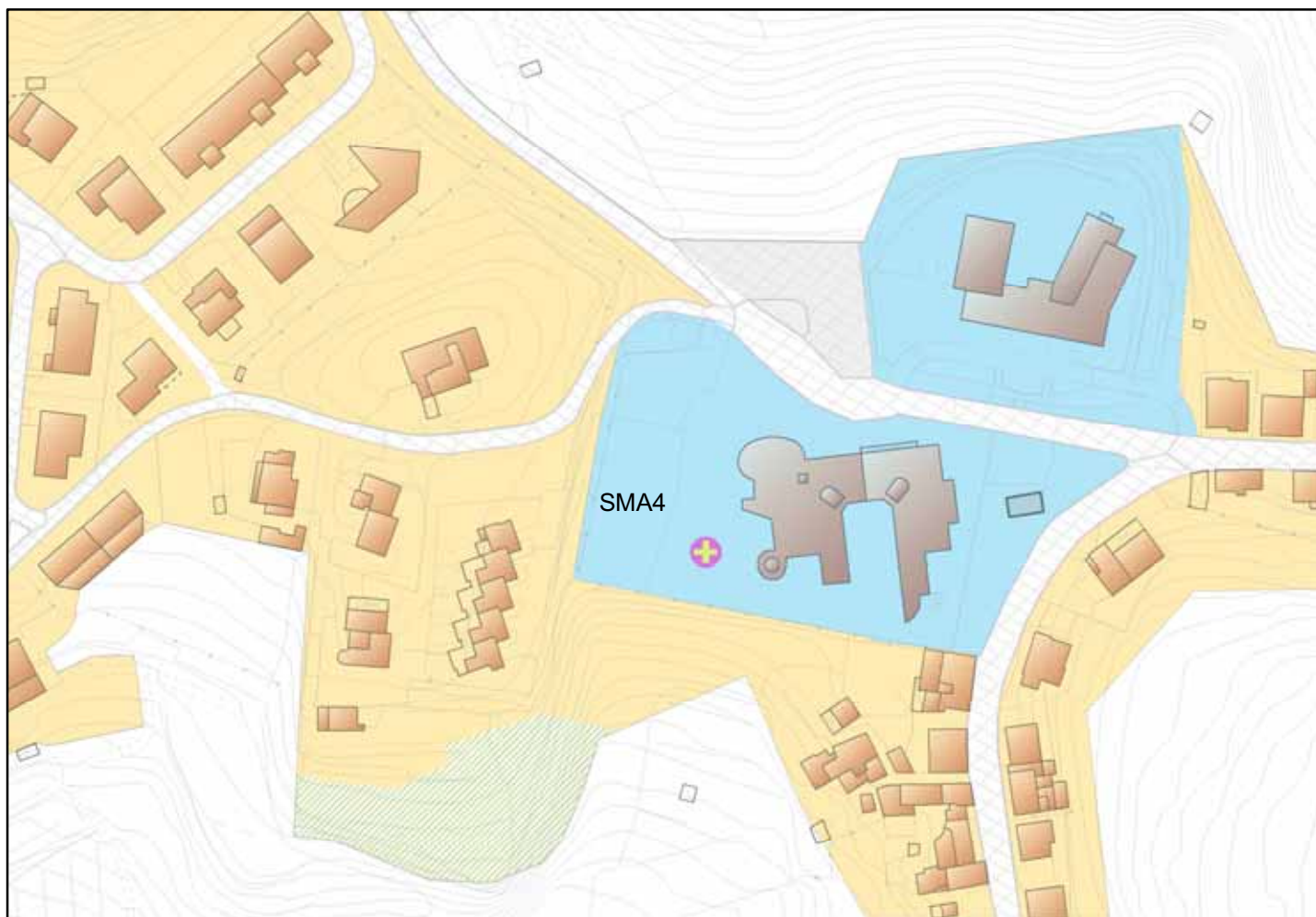
$A_0 > 2$: $2.33 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|8.5893| < 0.05$ [NO]

$sf < e(f_0)$: $2.41574 < 0.05625$ [NO]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.73 < 2.5$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: SAN MINIATO BASSO Postazione: SMA4



orientamento > N

Contesto Globale: COLLINA

Contesto locale: STERRATO

Condizioni atmosferiche: SERENO VENTOSO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.649.301 - 4.839.900

SANMINIATO_HVSR_0310, SMA4

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 03/10/13 13:20:36 Fine registrazione: 03/10/13 13:40:36

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analisi effettuata sull'intera traccia.

Freq. campionamento: 128 Hz

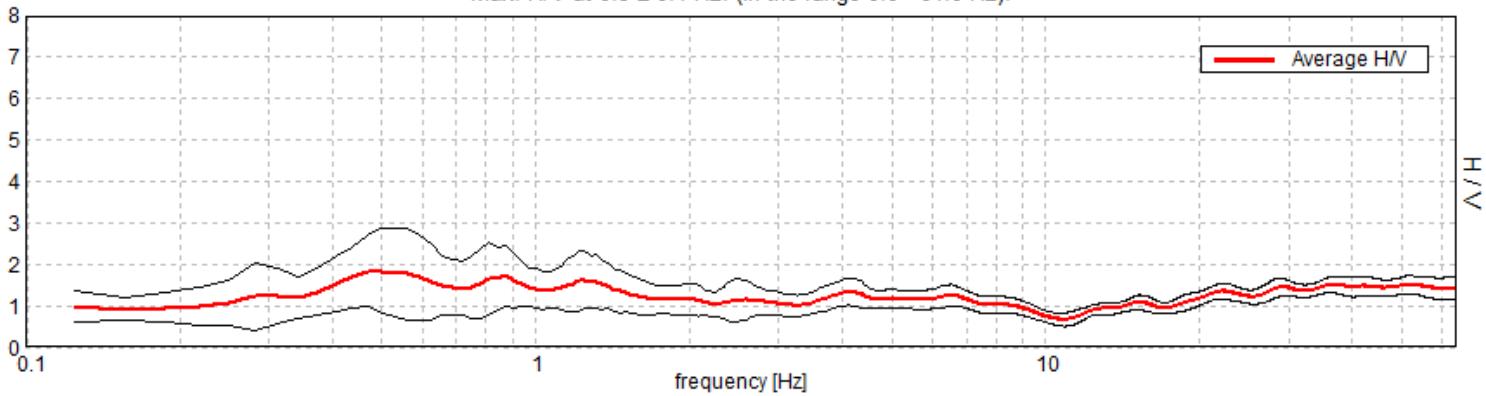
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

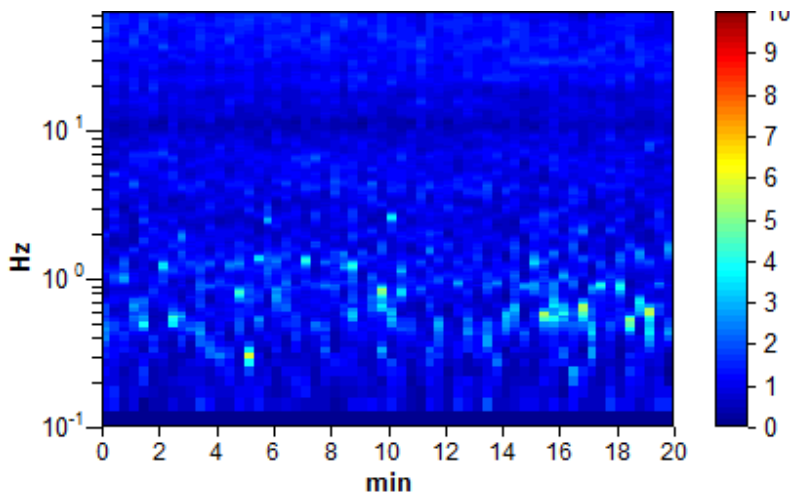
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

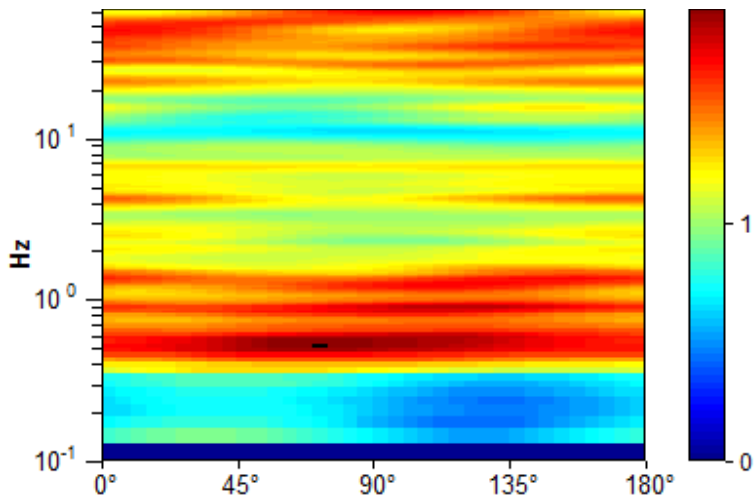
Max. H/V at 0.5 ± 0.1 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



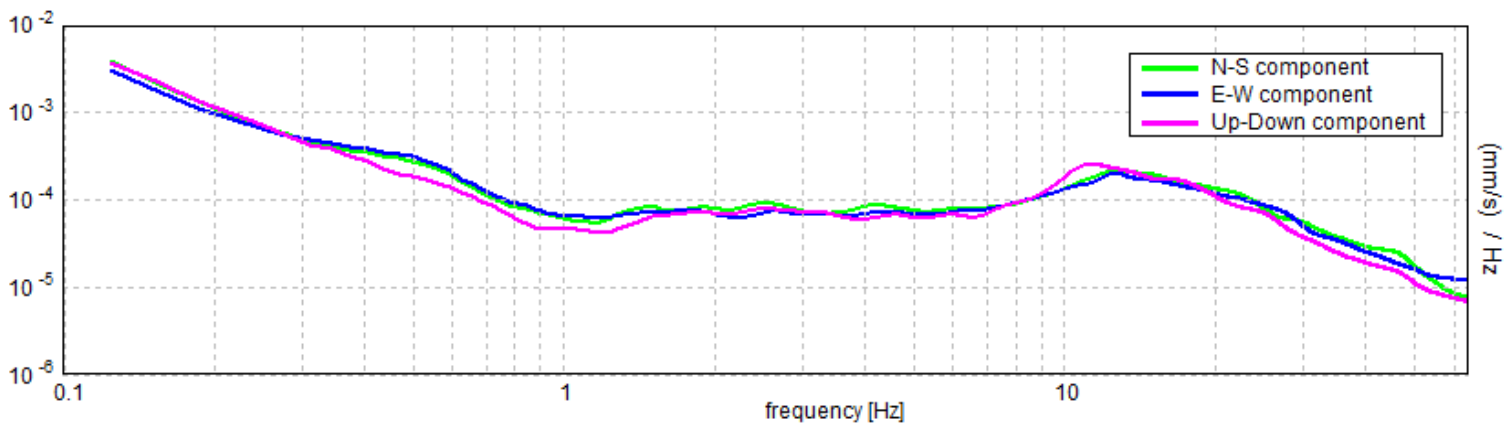
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 0.5 ± 0.1 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / Lw$: $0.50 > 0.50$ [NO]

$nc(f_0) > 200$: $600.0 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$ Superato 0 volte su 25 [OK]

.....

-1.0 Hz [NO]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: -1.0 Hz [NO]

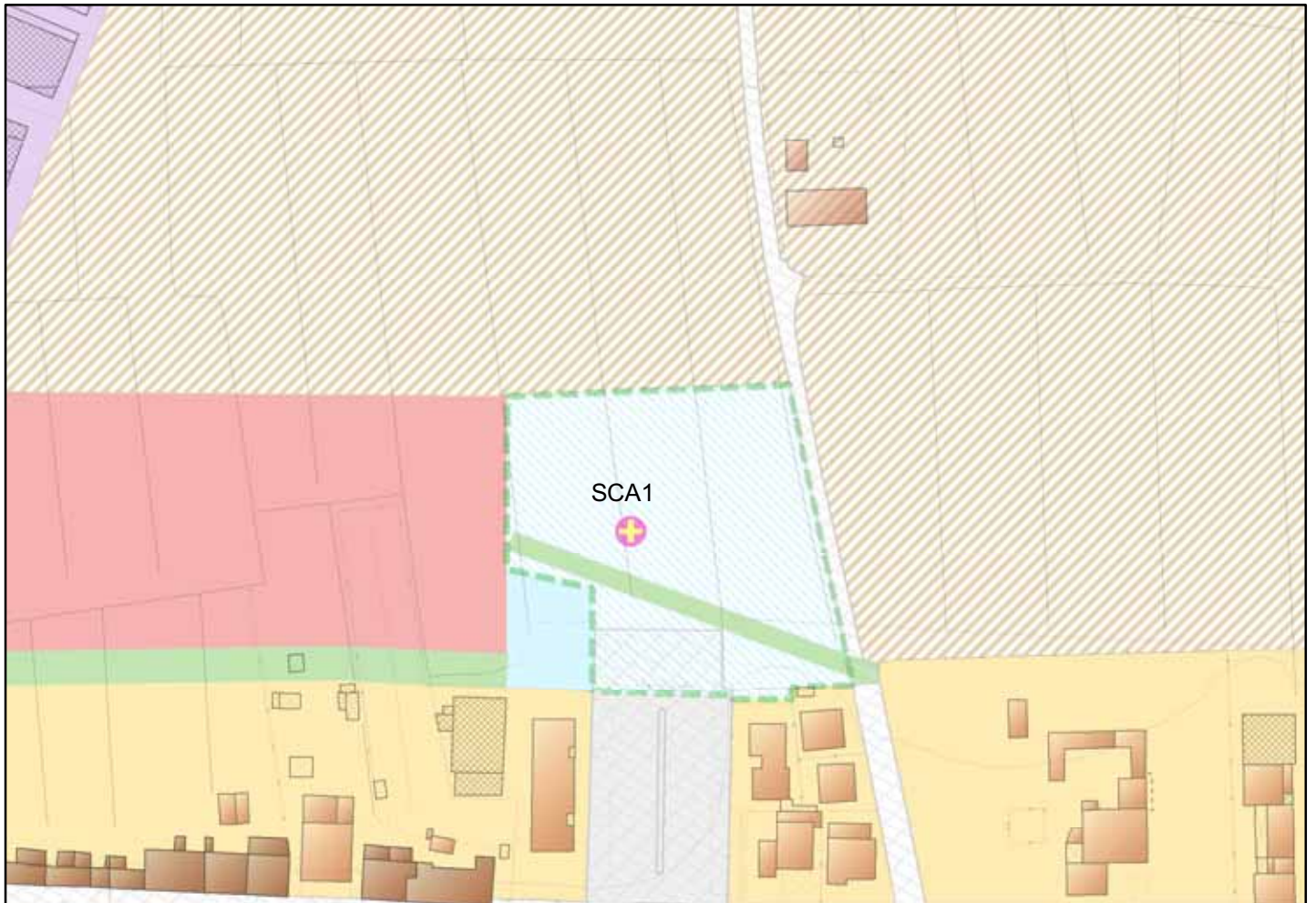
$A_0 > 2$: $1.83 > 2$ [NO]

$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.10042| < 0.05$ [NO]

$sf < e(f_0)$: $0.05021 < 0.075$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.5065 < 2.0$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: LA SCALA Postazione: SCA1



orientamento > N

Contesto Globale: PIANURA ALLUVIONALE

Contesto locale: GIARDINO

Condizioni atmosferiche: SERENO VENTOSO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.650.549 - 4.839.470

SANMINIATO_HVSR_0310_SCA1

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 03/10/13 14:53:19

Fine registrazione: 03/10/13 15:13:19

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00".

Analizzato 97% tracciato (selezione manuale)

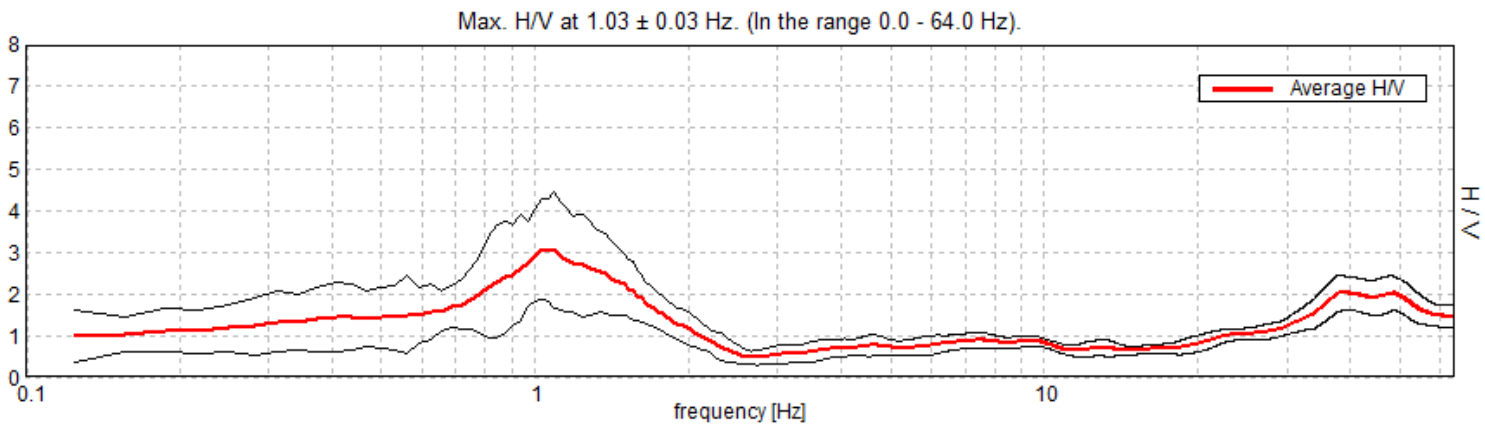
Freq. campionamento: 128 Hz

Lunghezza finestre: 20 s

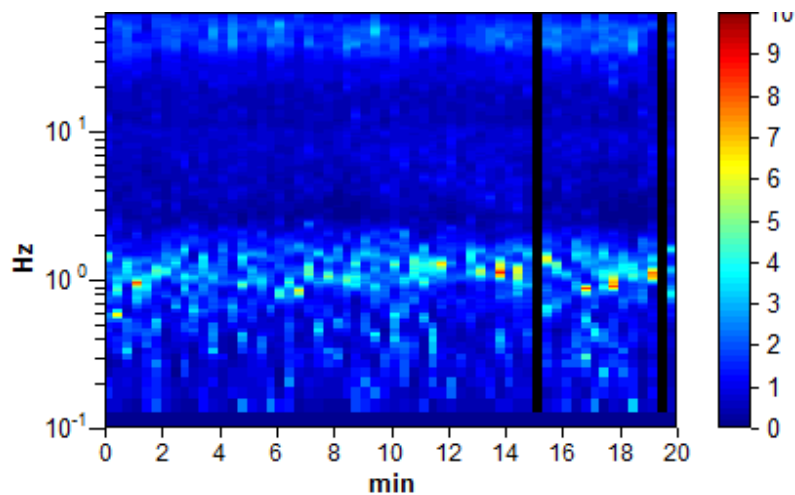
Tipo di lisciamento: Triangular window

Lisciamento: 10%

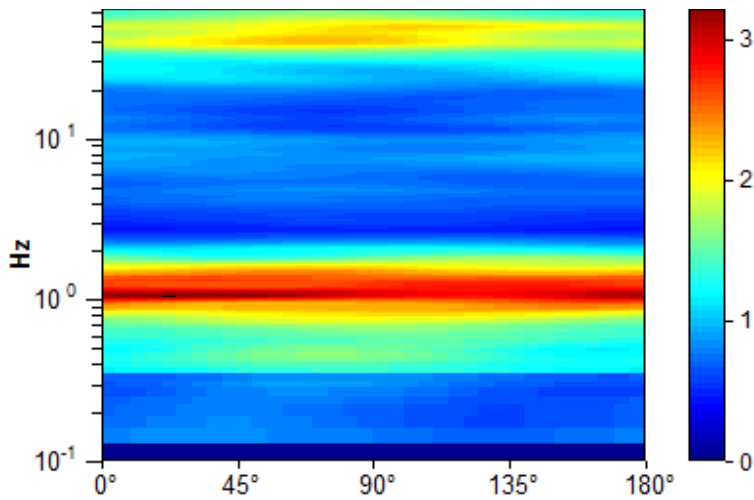
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



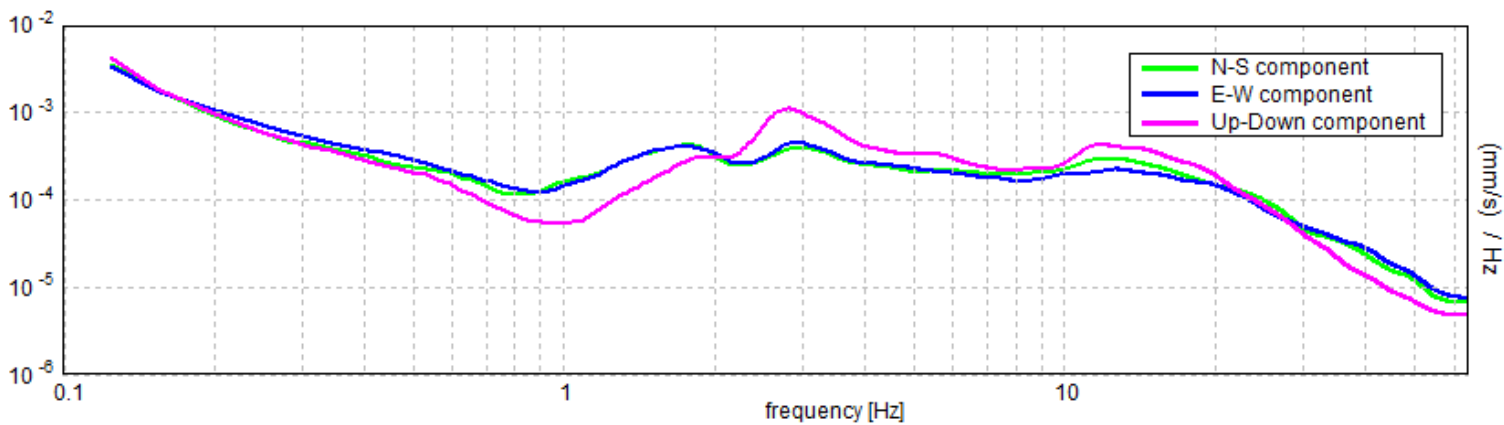
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 1.03 ± 0.03 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $1.03 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $1196.3 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 50 [OK]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 0.594 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: 1.781 Hz [OK]

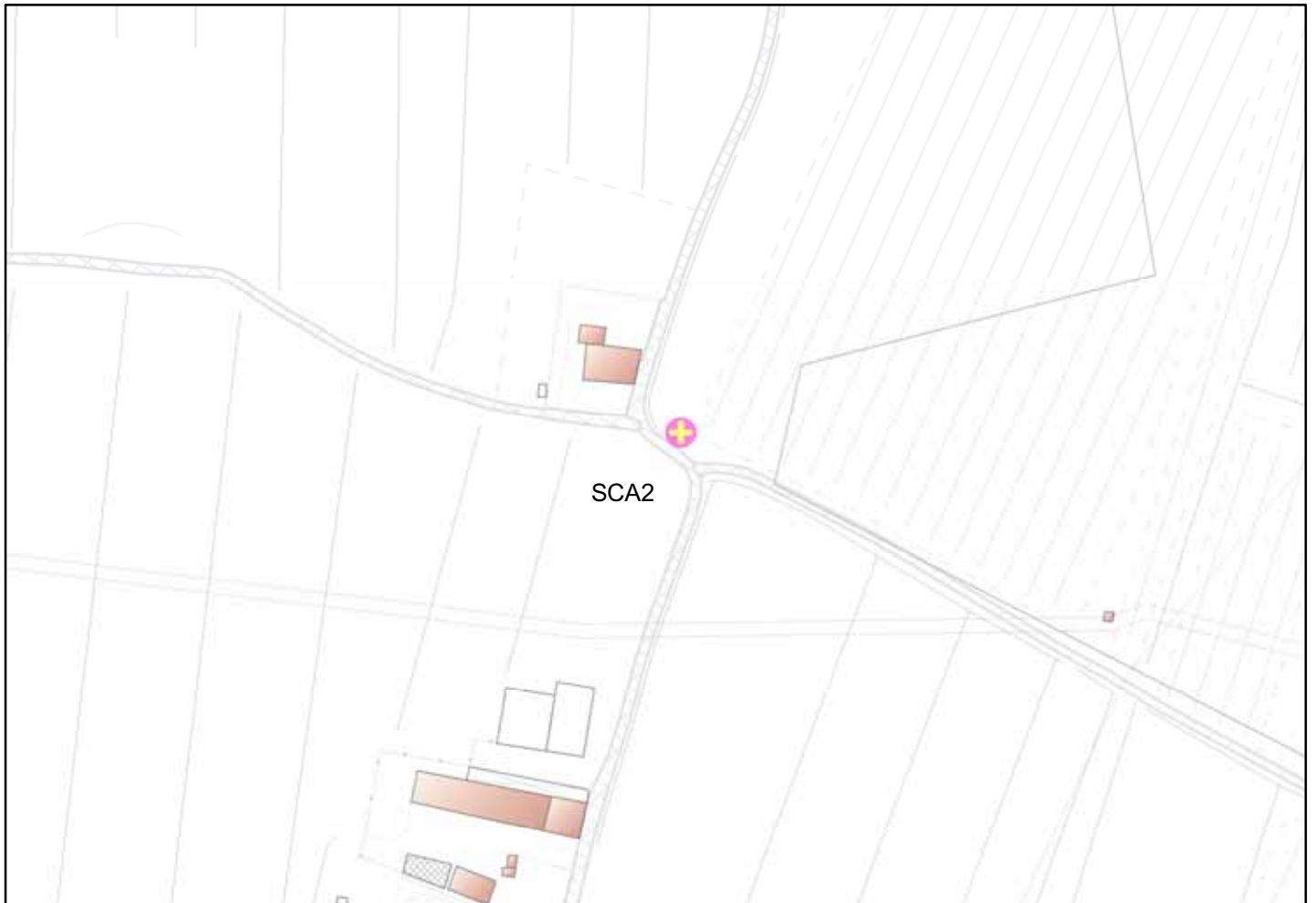
$A_0 > 2$: $3.07 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.01338| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.0138 < 0.10313$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.6048 < 1.78$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: LA SCALA Postazione: SCA2



orientamento > N

Contesto Globale: PIANURA ALLUVIONALE

Contesto locale: PRATO

Condizioni atmosferiche: SERENO VENTOSO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.651.388 - 4.840.408

SANMINIATO_HVSR_0310_SCA2

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 03/10/13 15:27:07

Fine registrazione: 03/10/13 15:47:07

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00".

Analizzato 82% tracciato (selezione manuale)

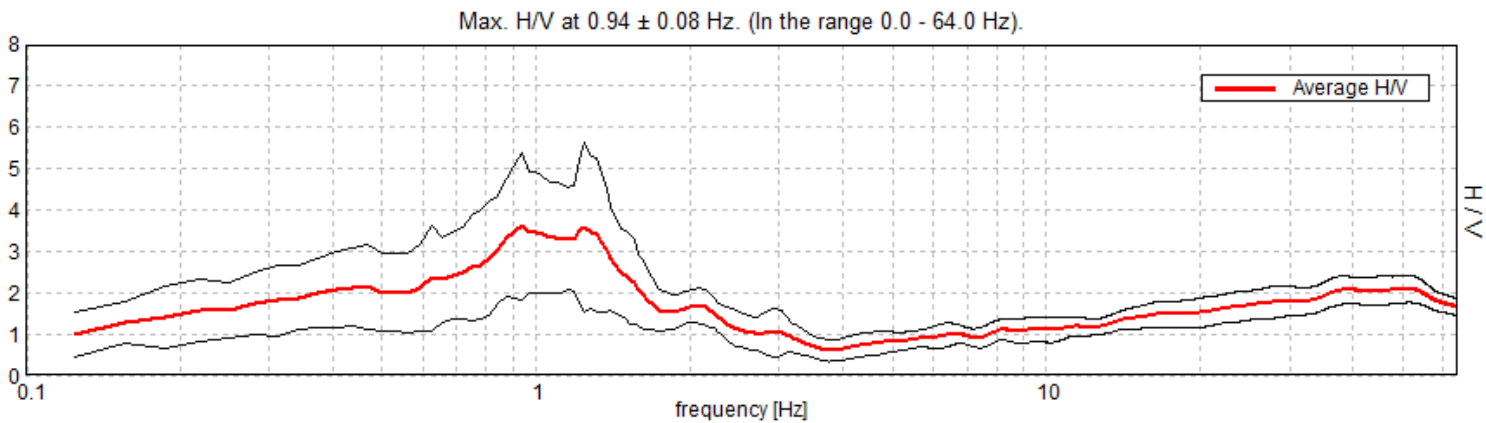
Freq. campionamento: 128 Hz

Lunghezza finestre: 20 s

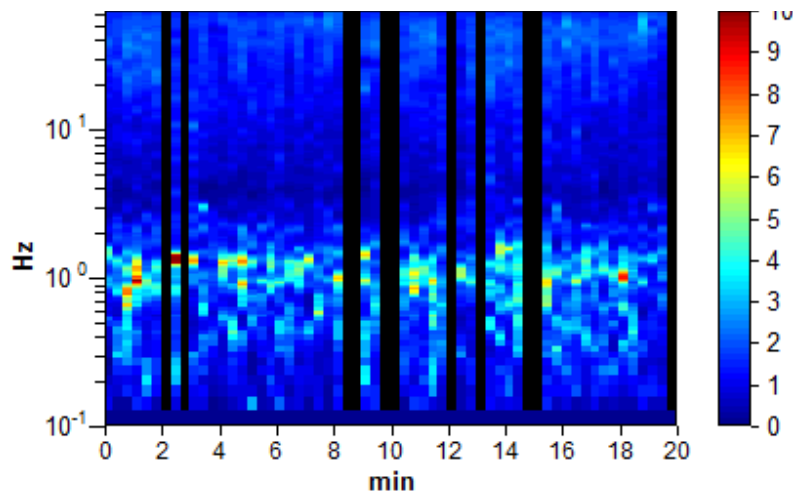
Tipo di lisciamento: Triangular window

Lisciamento: 10%

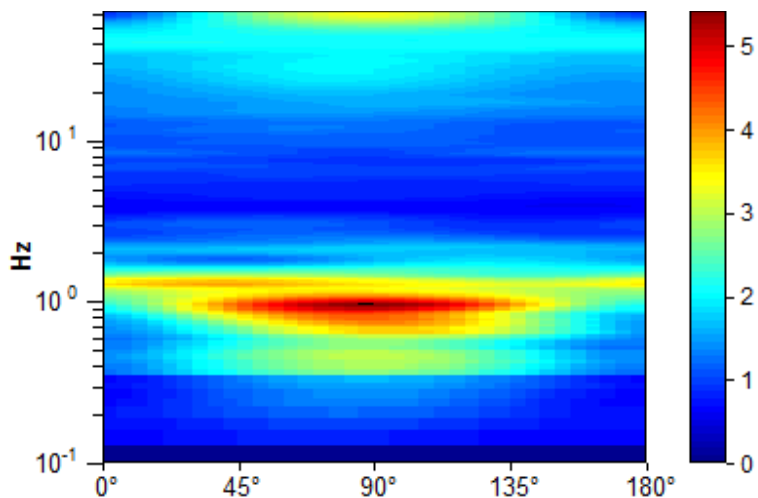
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



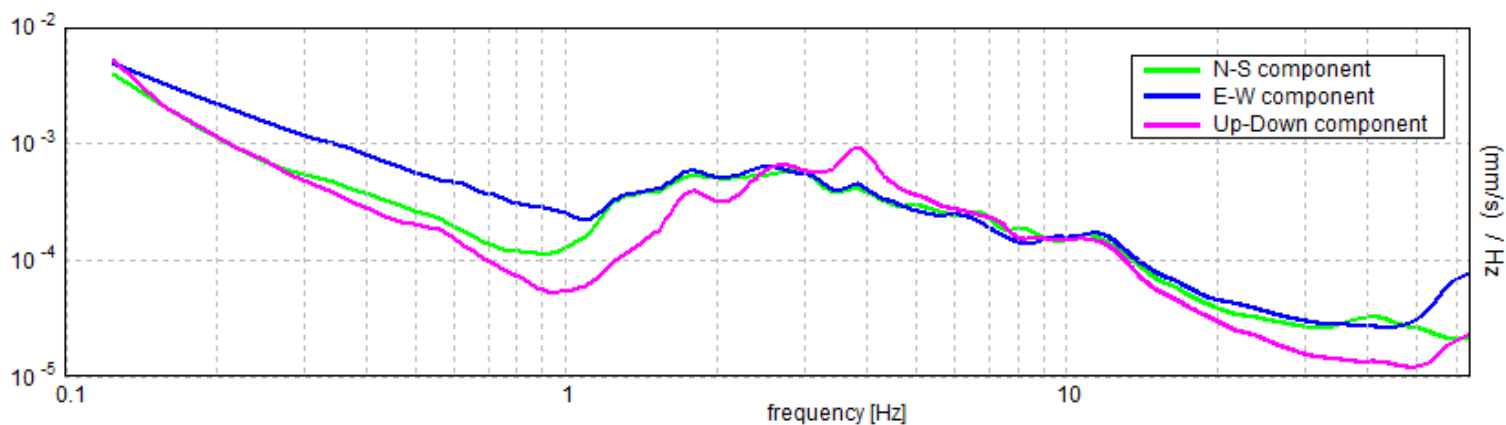
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 0.94 ± 0.08 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $0.94 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $918.8 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 1 volte su 46 [NO]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 0.313 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: 1.688 Hz [OK]

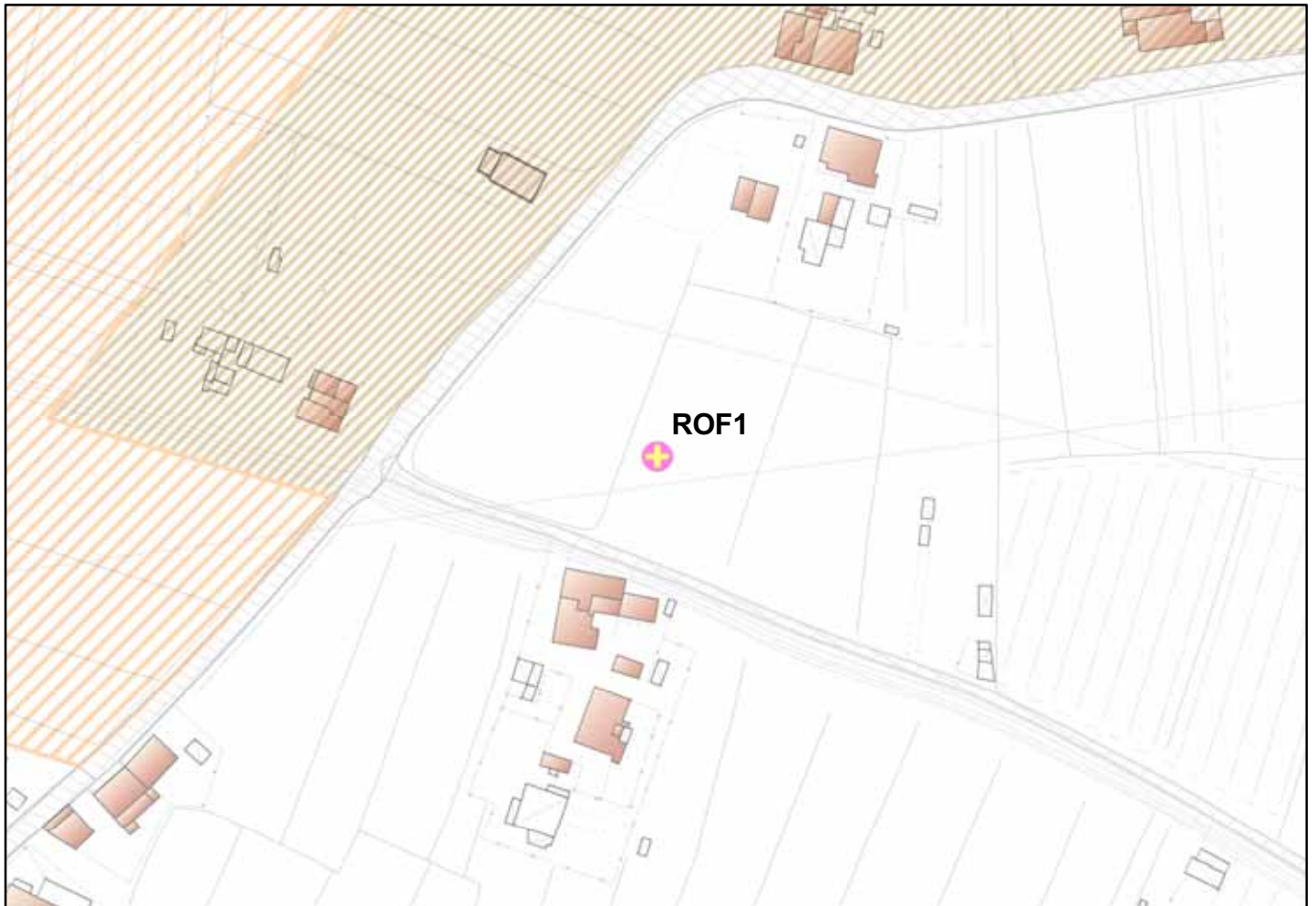
$A_0 > 2$: $3.61 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.04348| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.04076 < 0.14063$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.8718 < 2.0$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: ROFFIA Postazione: ROF1



orientamento > N

Contesto Globale: PIANURA ALLUVIONALE

Contesto locale: PRATO VICINO STRADA

Condizioni atmosferiche: SERENO VENTOSO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.647.896 - 4.841.488

SANMINIATO_HVSR_1609, ROF1

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 16/09/13 15:49:05 Fine registrazione: 16/09/13 16:09:05

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 90% tracciato (selezione manuale)

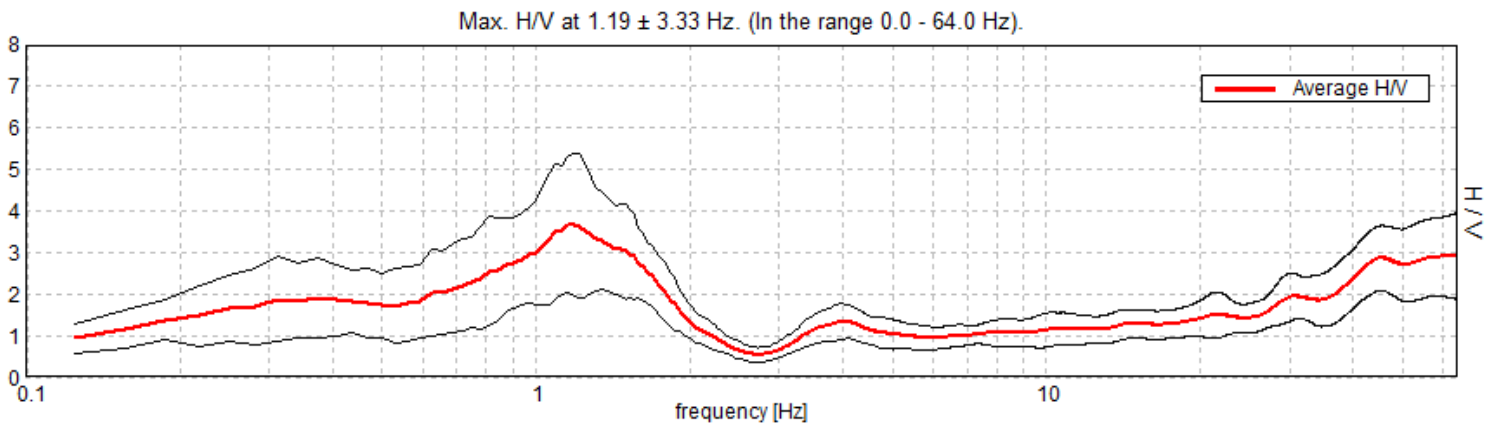
Freq. campionamento: 128 Hz

Lunghezza finestre: 20 s

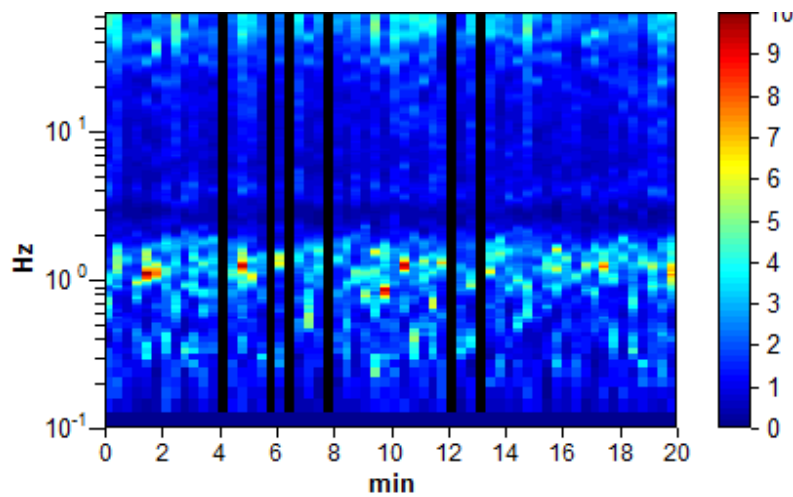
Tipo di lisciamento: Triangular window

Lisciamento: 10%

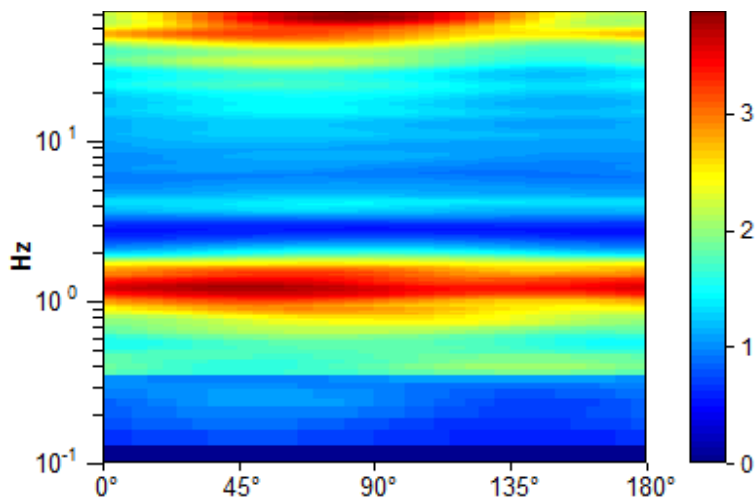
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



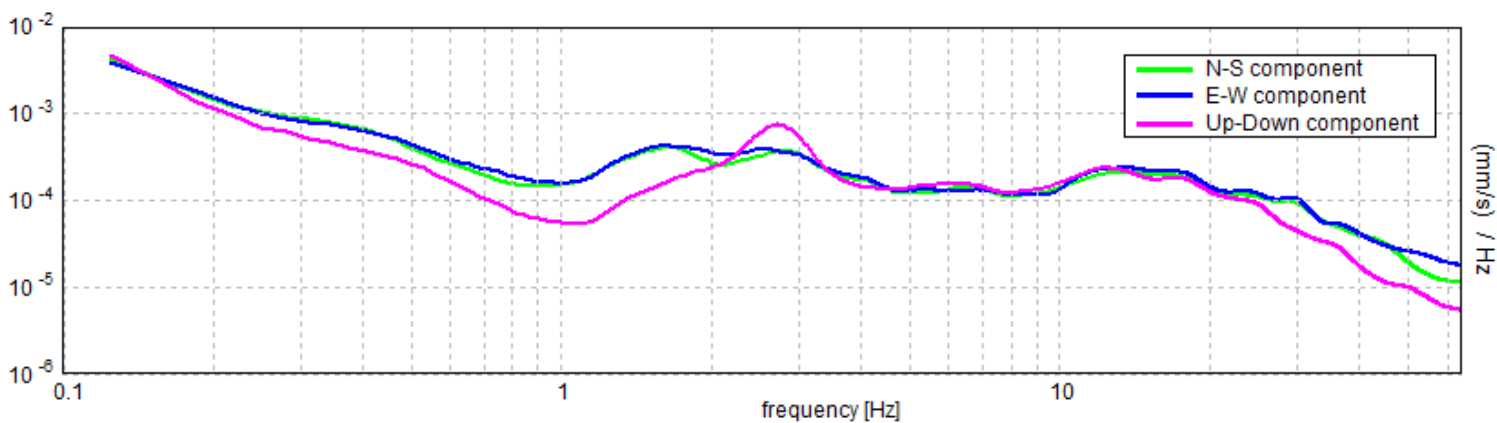
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 1.19 ± 3.33 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $1.19 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $1282.5 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 58 [OK]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 0.594 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: 1.875 Hz [OK]

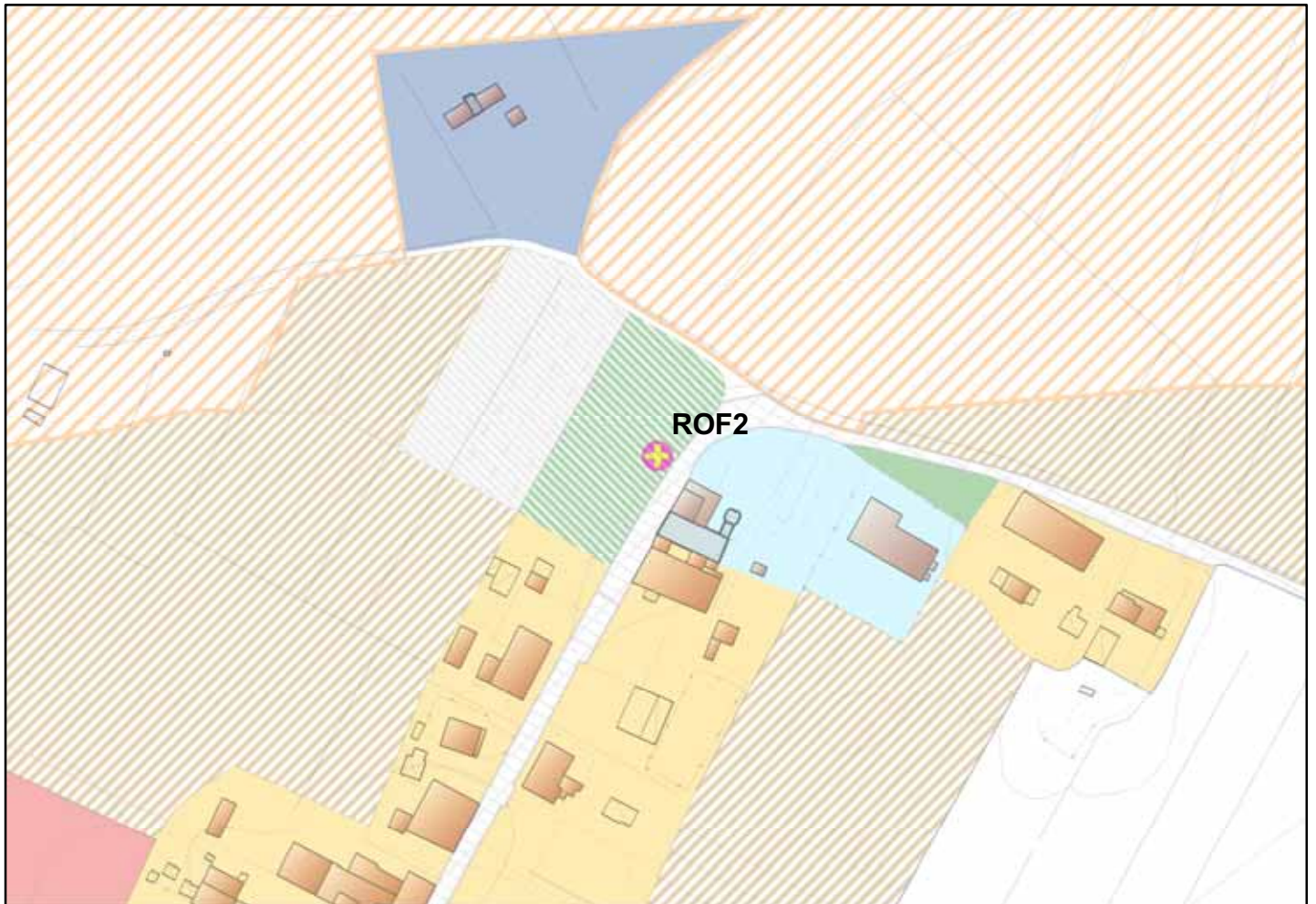
$A_0 > 2$: $3.67 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|1.38464| < 0.05$ [NO]

$sf < e(f_0)$: $1.64426 < 0.11875$ [NO]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.8462 < 1.78$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: ROFFIA Postazione: ROF2



orientamento > N

Contesto Globale: PIANURA ALLUVIONALE

Contesto locale: PRATO VICINO STRADA

Condizioni atmosferiche: SERENO VENTOSO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.649.578 - 4.841.658

SANMINIATO_HVSR_1609, ROF2

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 16/09/13 17:01:11 Fine registrazione: 16/09/13 17:21:11

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analisi effettuata sull'intera traccia.

Freq. campionamento: 128 Hz

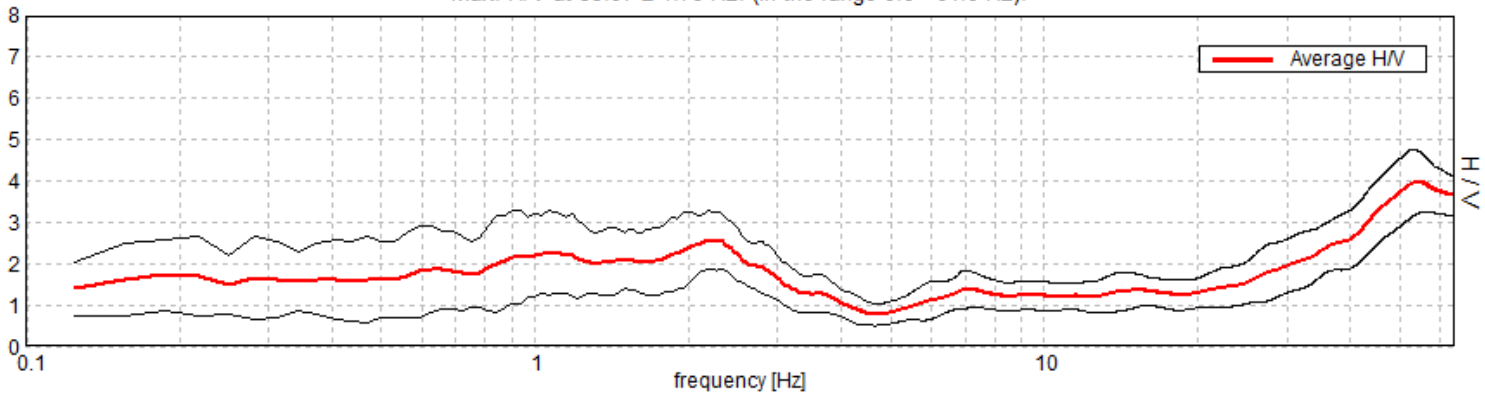
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

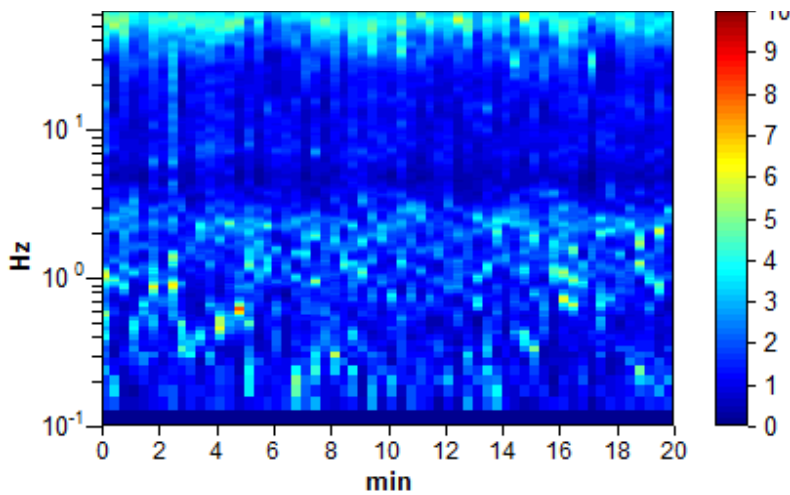
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

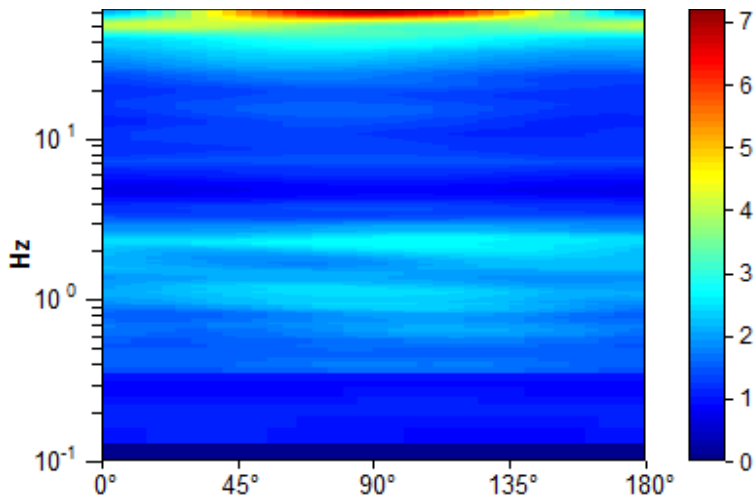
Max. H/V at 53.97 ± 1.78 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



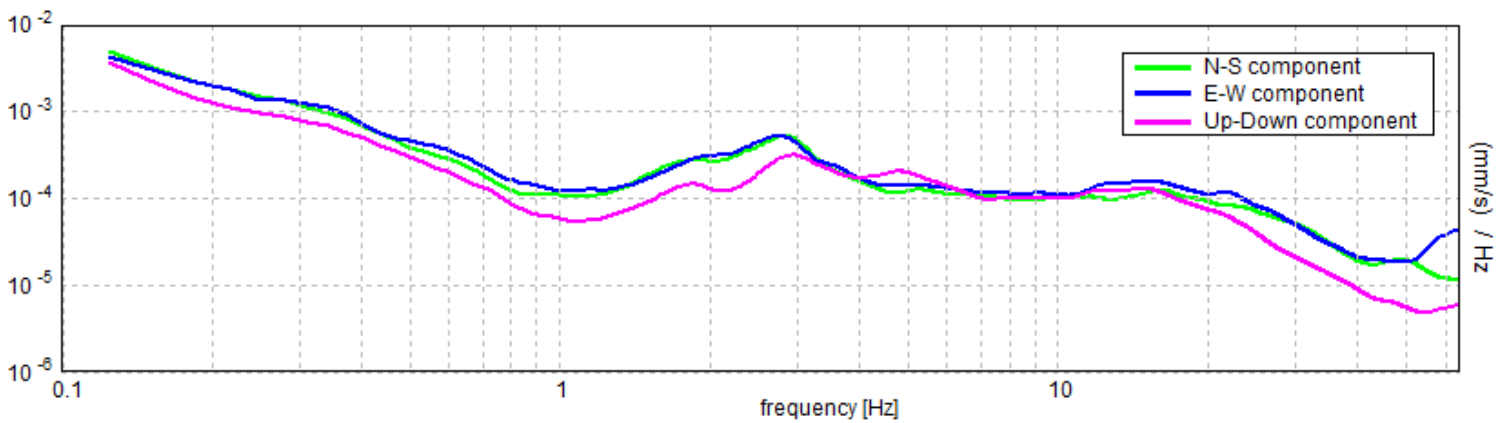
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 53.97 ± 1.78 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $53.97 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $64762.5 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$ Superato 0 volte su 1186 [OK]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 30.594 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: -1.0 Hz [NO]

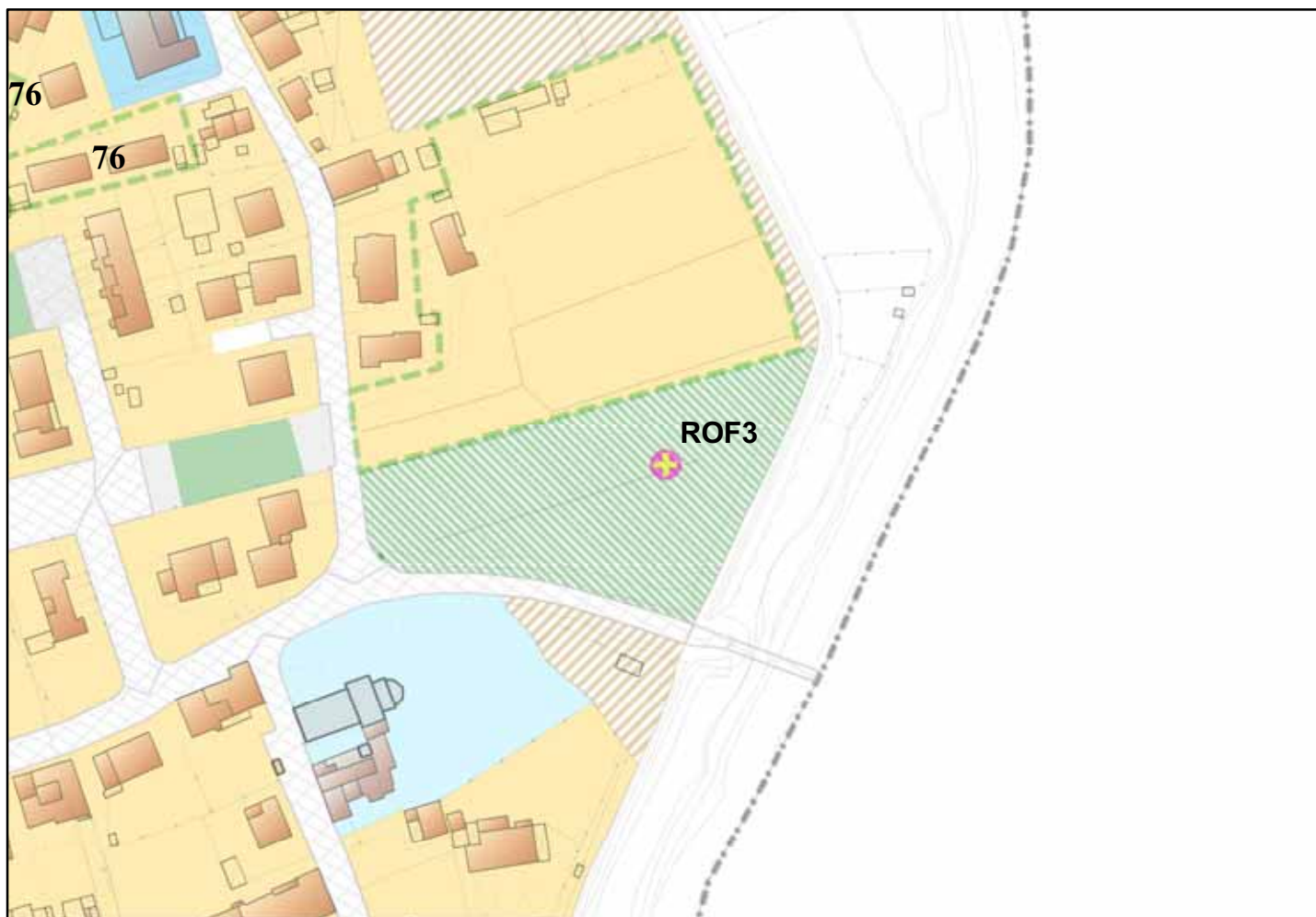
$A_0 > 2$: $3.97 > 2$ [OK]

$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.01638| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.88394 < 2.69844$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.3833 < 1.58$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: ROFFIA Postazione: ROF3



orientamento > N

Contesto Globale: PIANURA ALLUVIONALE

Contesto locale: PRATO VICINO STRADA

Condizioni atmosferiche: SERENO VENTOSO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.651.365 - 4.841.644

SANMINIATO_HVSR_1609, ROF3

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 16/09/13 17:34:33

Fine registrazione: 16/09/13 17:54:33

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00".

Analizzato 87% tracciato (selezione manuale)

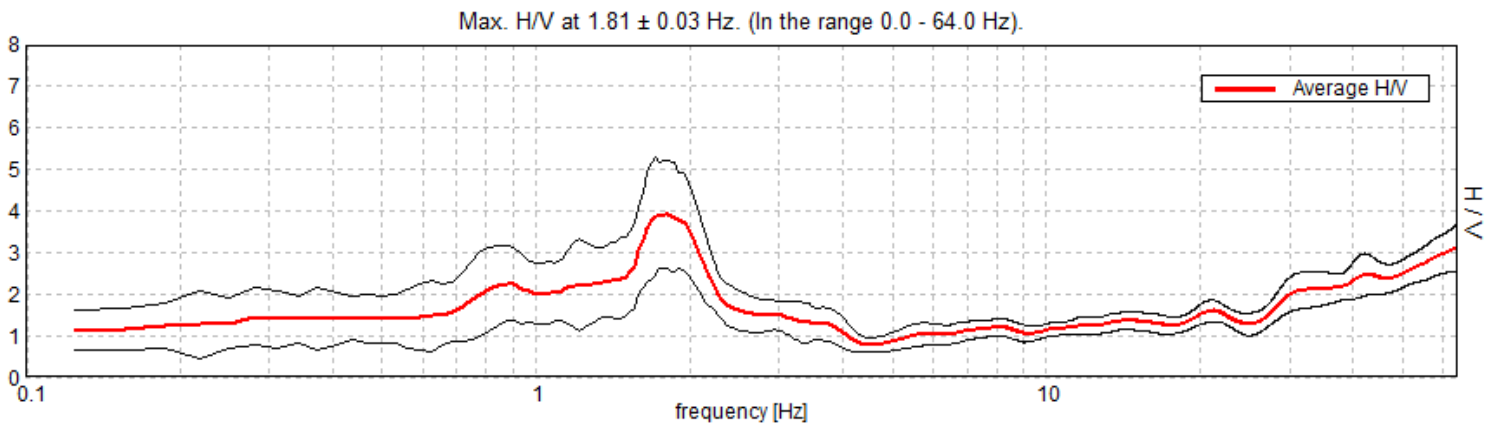
Freq. campionamento: 128 Hz

Lunghezza finestre: 20 s

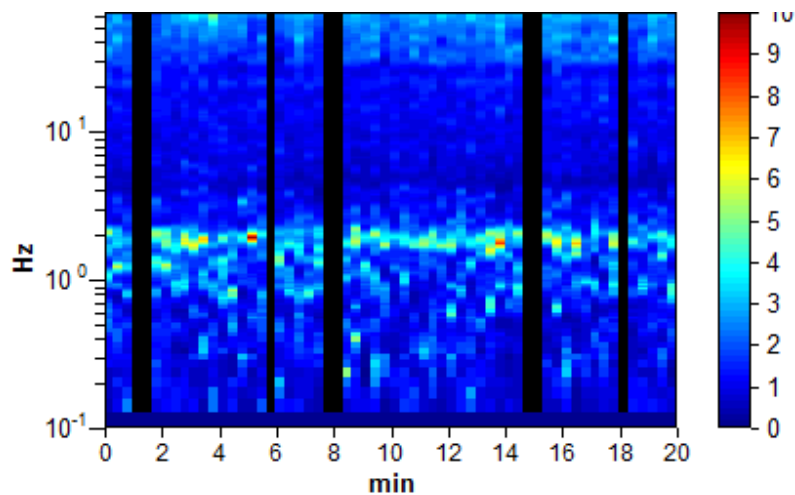
Tipo di lisciamento: Triangular window

Lisciamento: 10%

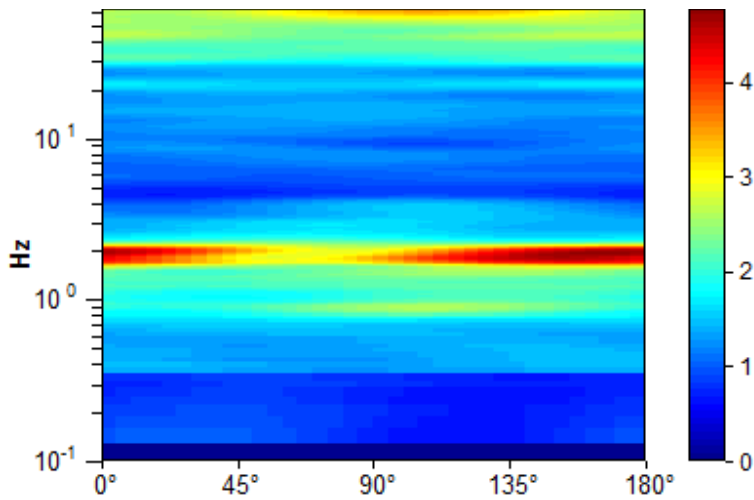
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



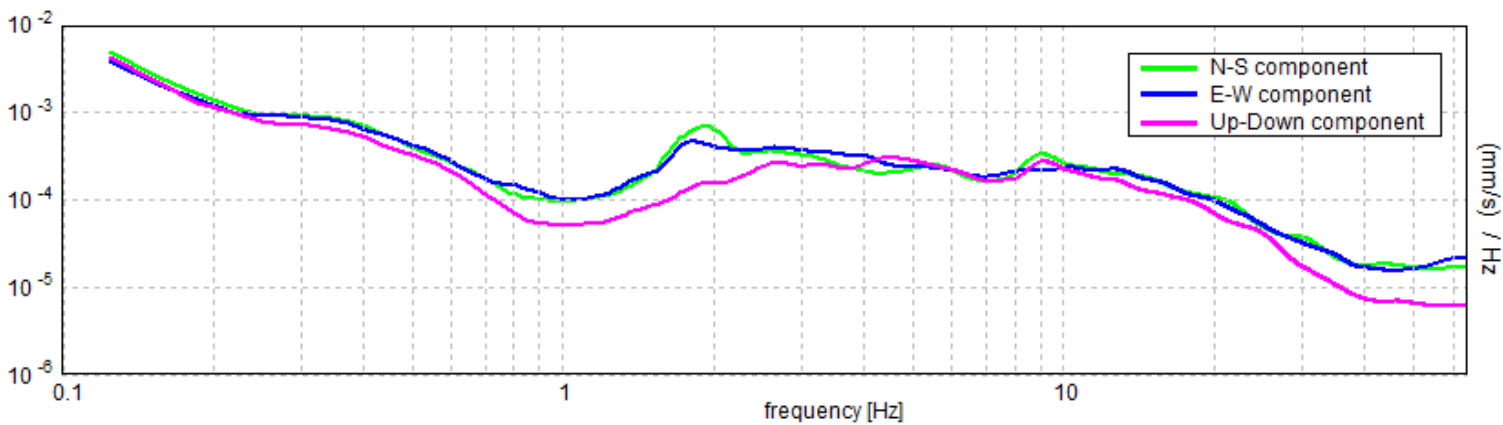
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 1.81 ± 0.03 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $1.81 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $1885.0 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 88 [OK]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 0.75 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: 2.313 Hz [OK]

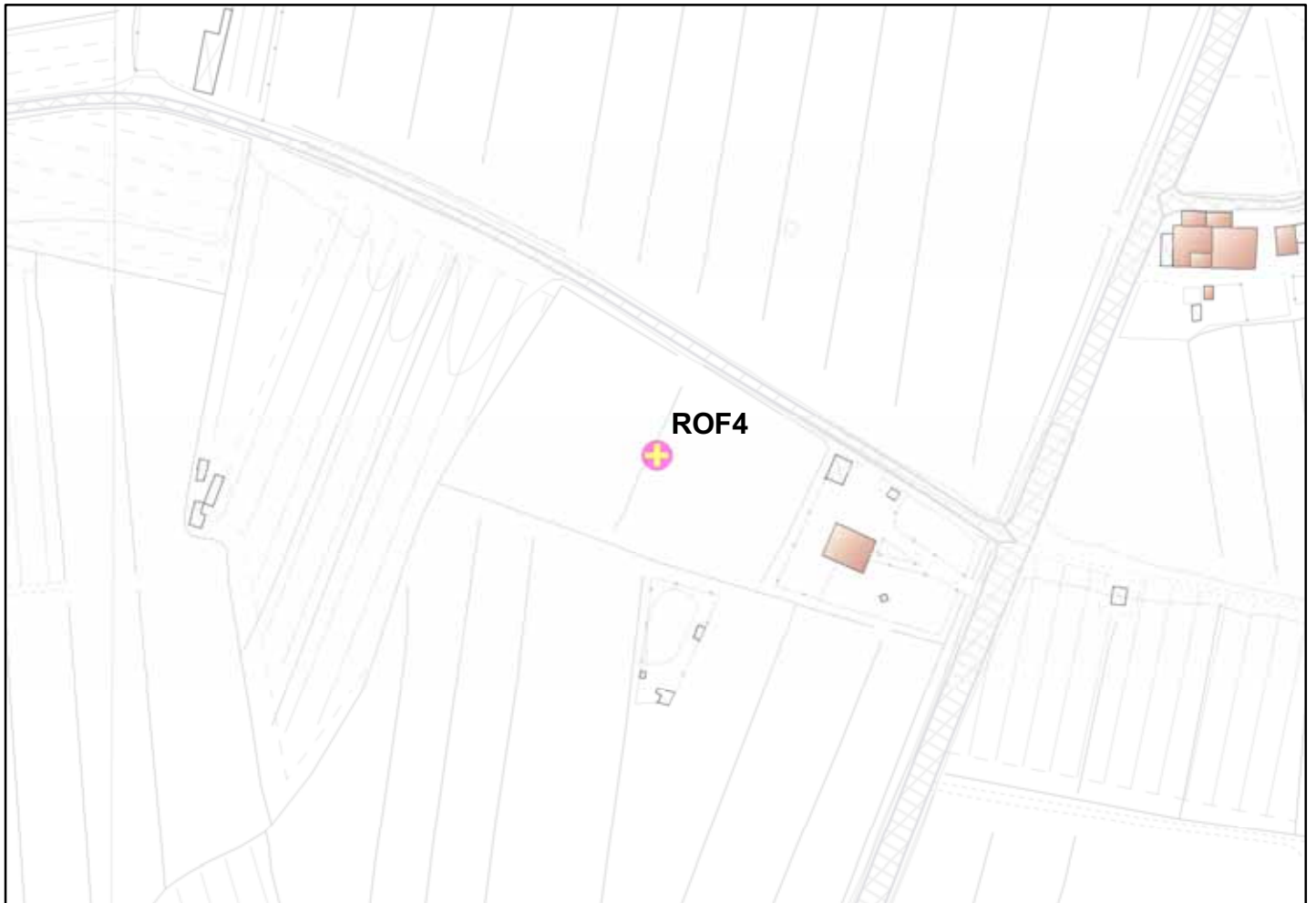
$A_0 > 2$: $3.91 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.00906| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.01641 < 0.18125$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.6365 < 1.78$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: ROFFIA Postazione: ROF4



orientamento > N

Contesto Globale: PIANURA ALLUVIONALE

Contesto locale: PRATO

Condizioni atmosferiche: NUVOLOSO VENTOSO

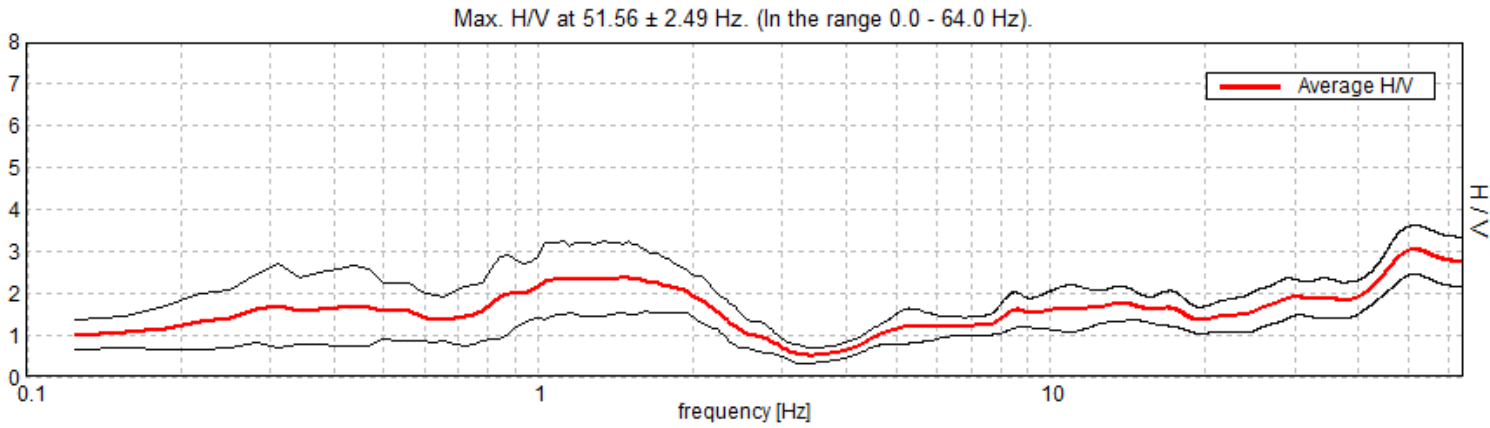
Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.650.792 - 4.841.148

SANMINIATO_HVSR_1609, ROF4

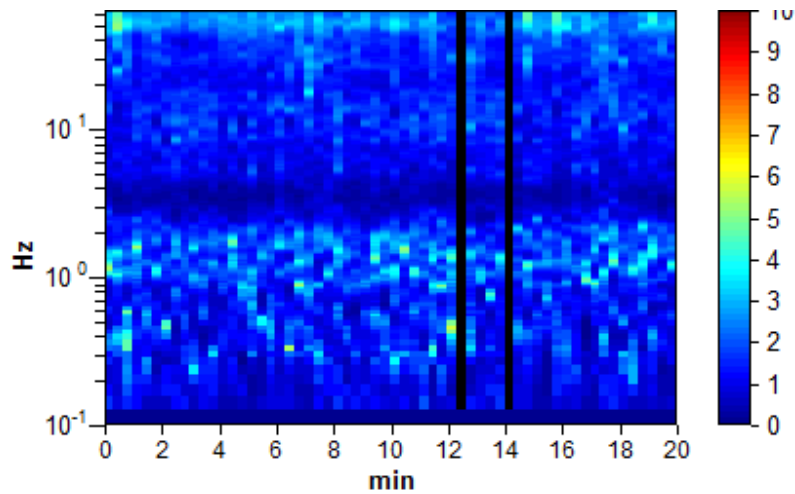
Strumento: TRZ-0158/01-11
Inizio registrazione: 16/09/13 18:15:52 Fine registrazione: 16/09/13 18:35:52
Tipo di lisciamento: Triangular window
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 97% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%

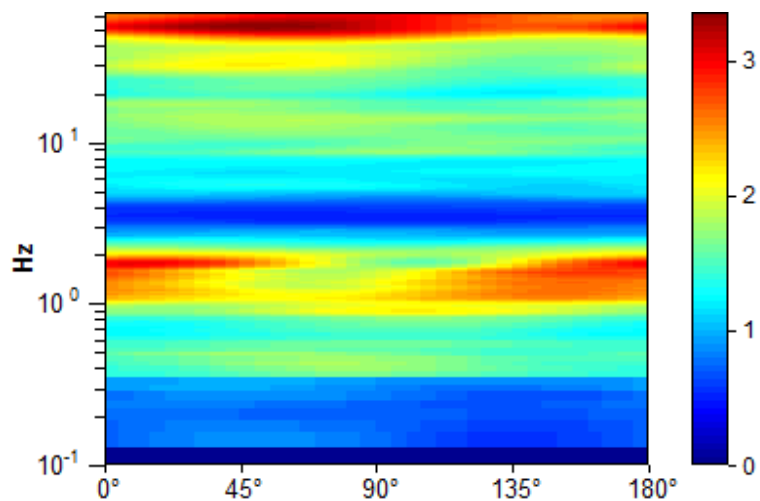
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



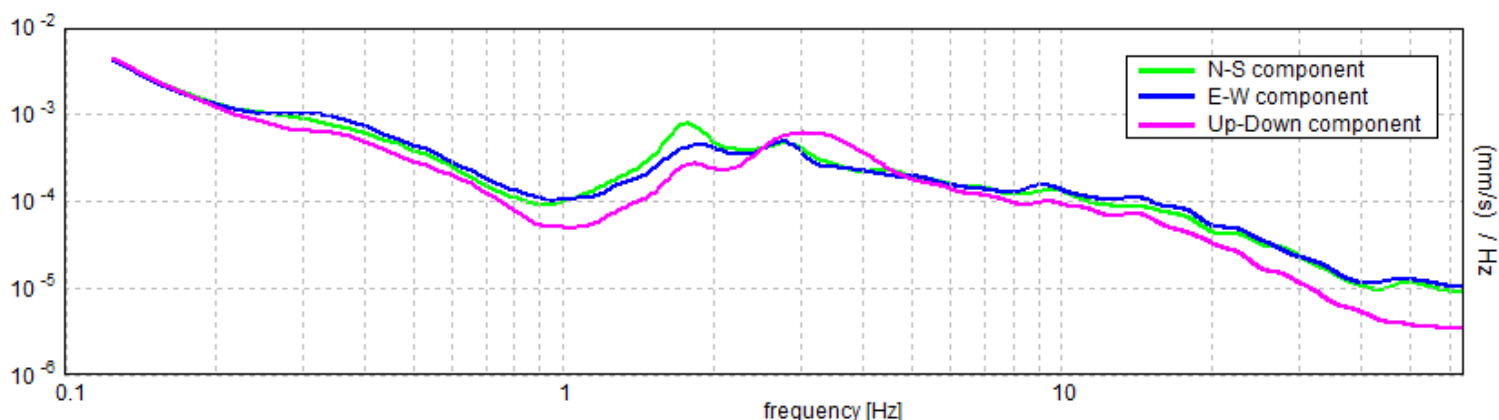
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 51.56 ± 2.49 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $51.56 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $59812.5 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 1224 [OK]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 24.469 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: -1.0 Hz [NO]

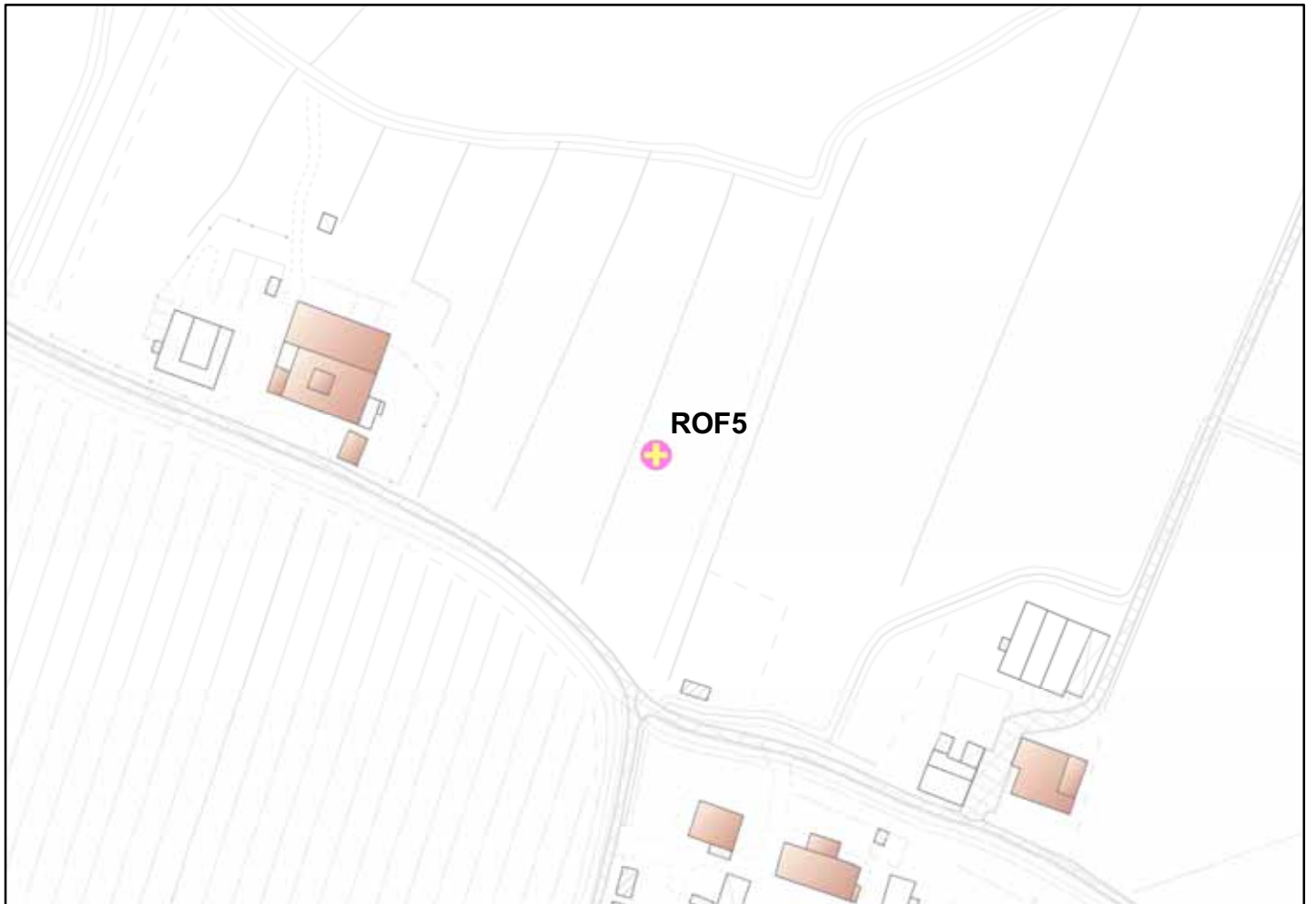
$A_0 > 2$: $3.04 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.02388| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $1.23136 < 2.57813$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.2902 < 1.58$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: ROFFIA Postazione: ROF5



orientamento > N

Contesto Globale: PIANURA ALLUVIONALE

Contesto locale: PRATO VICINO STRADA

Condizioni atmosferiche: SERENO VENTOSO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.648.554 - 4.841.185

SANMINIATO_HVSR_1609, ROF5

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 16/09/13 16:23:05

Fine registrazione: 16/09/13 16:43:05

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00".

Analizzato 92% tracciato (selezione manuale)

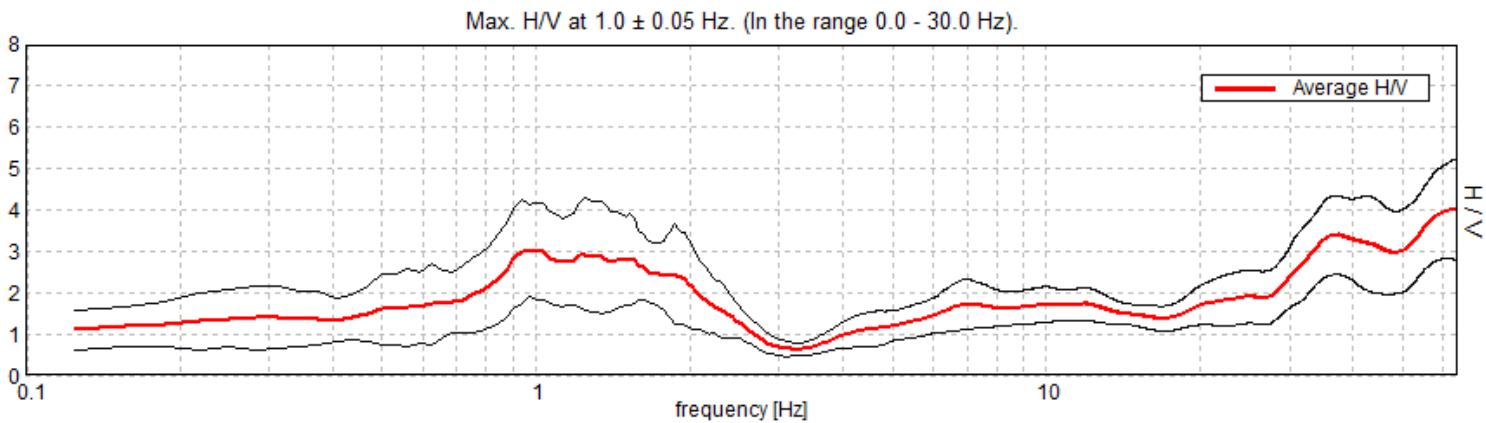
Freq. campionamento: 128 Hz

Lunghezza finestre: 20 s

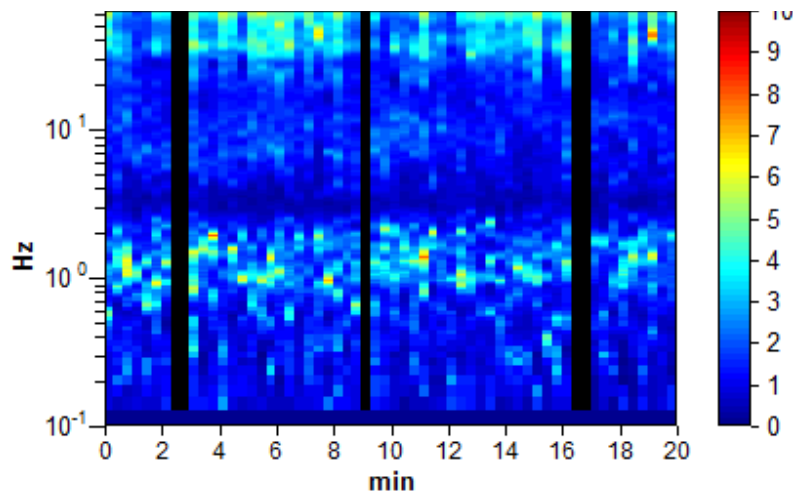
Tipo di lisciamento: Triangular window

Lisciamento: 10%

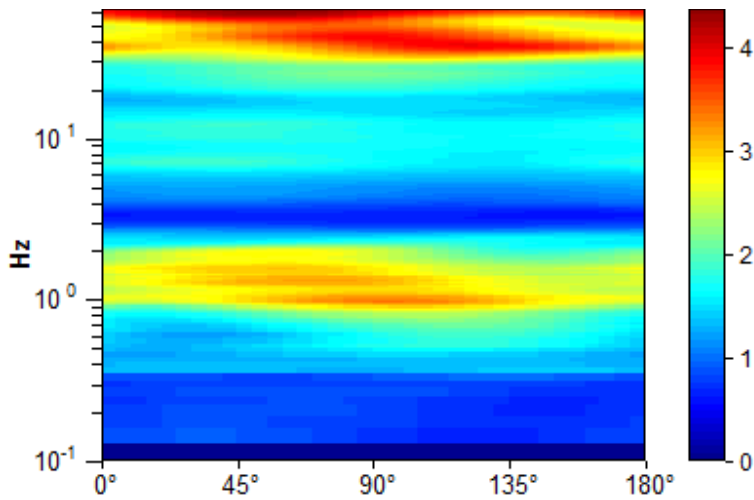
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



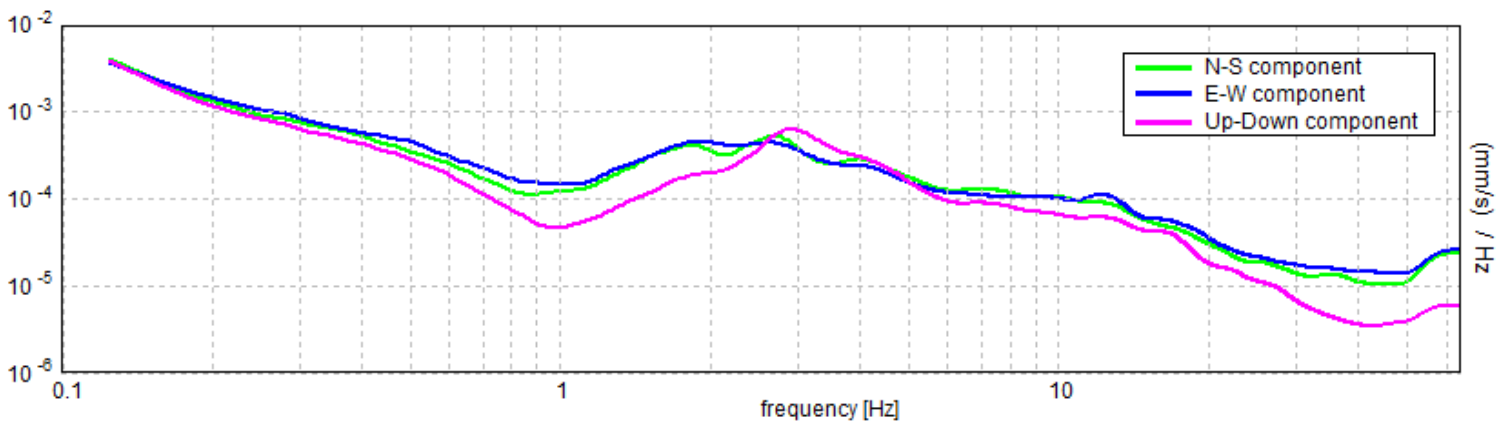
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 1.0 ± 0.05 Hz (nell'intervallo 0.0 - 30.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $1.00 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $1100.0 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$ Superato 0 volte su 49 [OK]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 0.469 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: 2.375 Hz [OK]

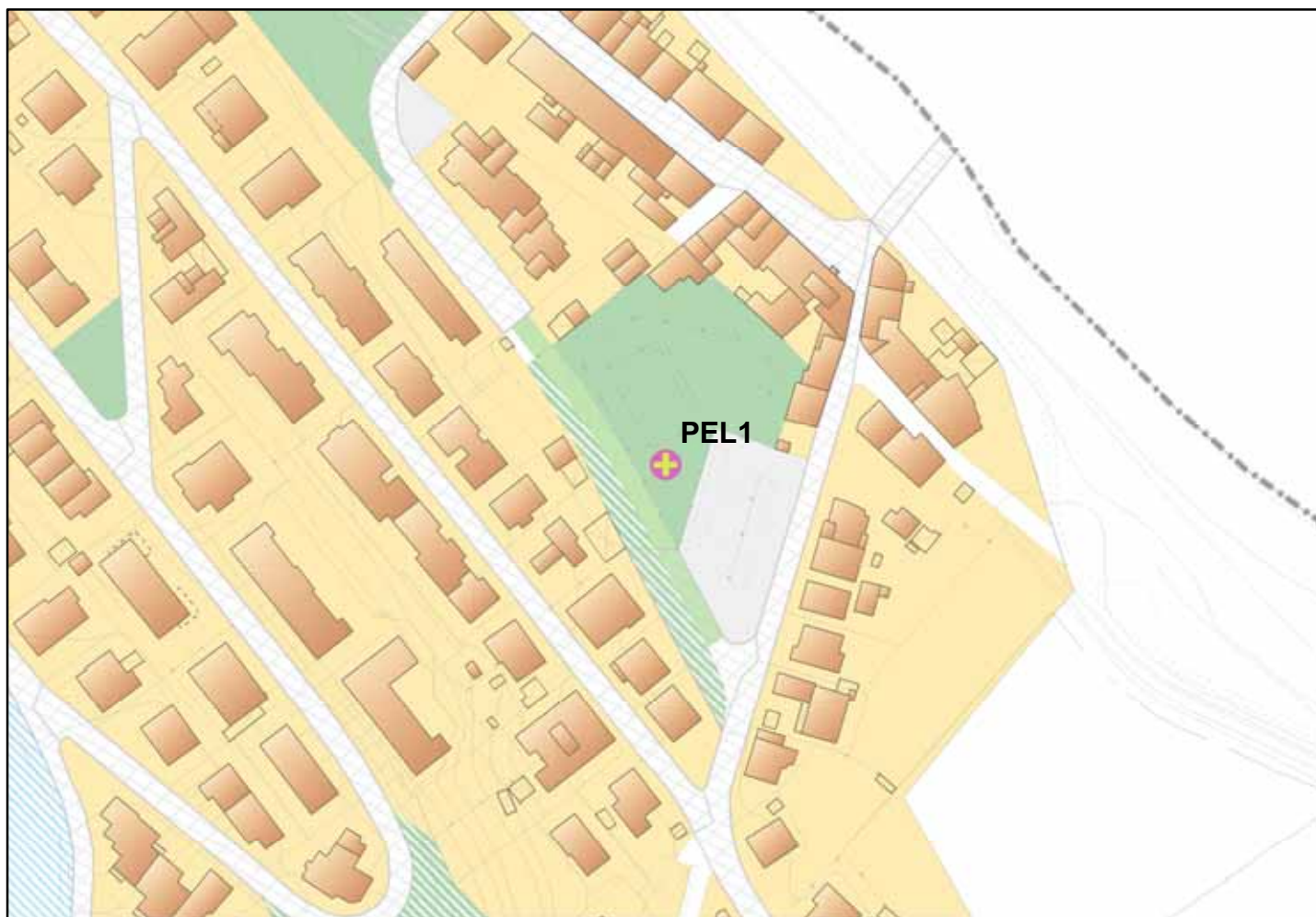
$A_0 > 2$: $3.01 > 2$ [OK]

$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.0267| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.0267 < 0.1$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.5801 < 1.78$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: PONTE A ELSA Postazione: PEL1



orientamento > N

Contesto Globale: PEDECOLLINARE VALDELSA

Contesto locale: GIARDINO VICINO STRADA

Condizioni atmosferiche: SERENO VENTOSO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.652.777 - 4.839.039

SANMINIATO_HVSR_1709_PEL1

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 17/09/13 14:39:05

Fine registrazione: 17/09/13 14:59:06

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00".

Analisi effettuata sull'intera traccia.

Freq. campionamento: 128 Hz

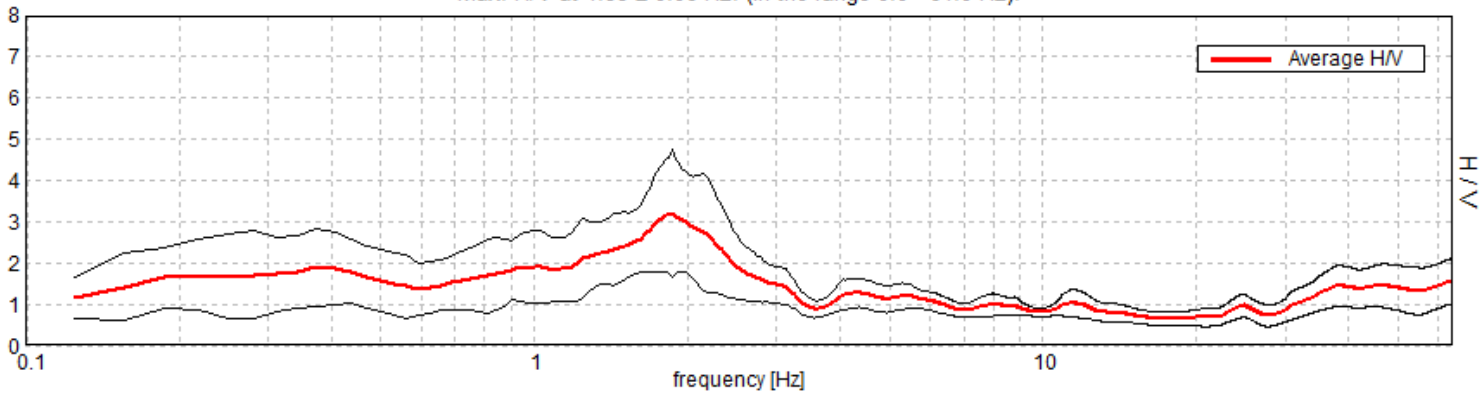
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

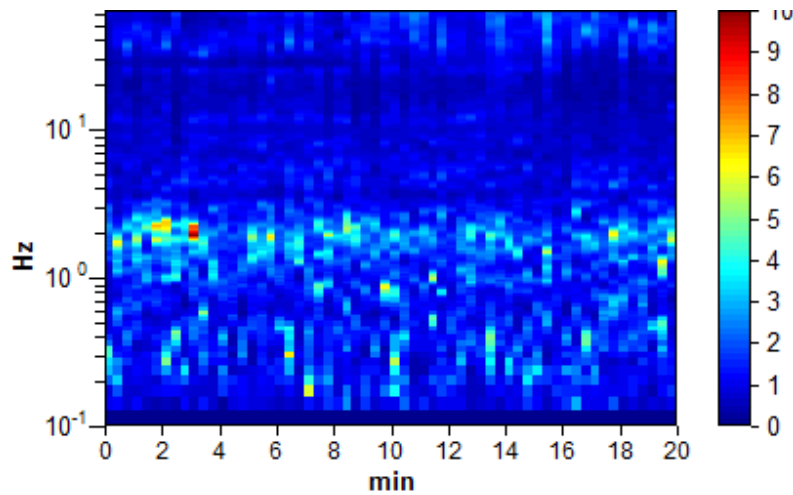
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

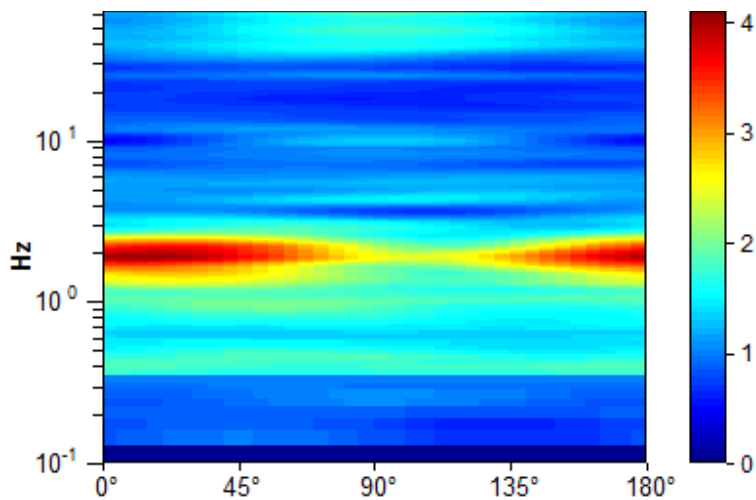
Max. H/V at 1.88 ± 0.06 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



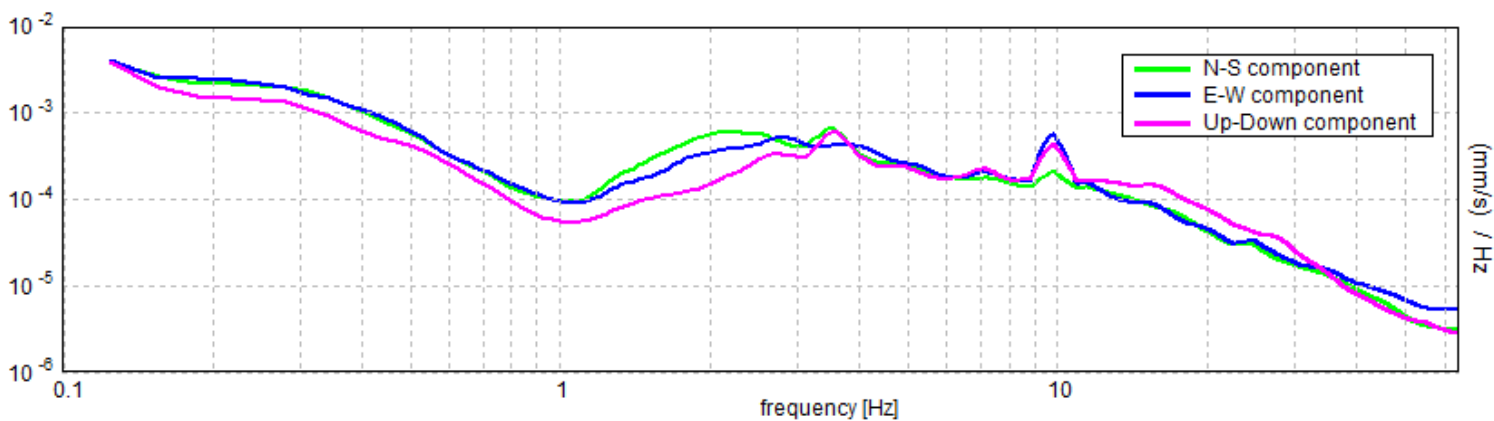
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 1.88 ± 0.06 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $1.88 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $2250.0 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 91 [OK]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 0.75 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: 2.781 Hz [OK]

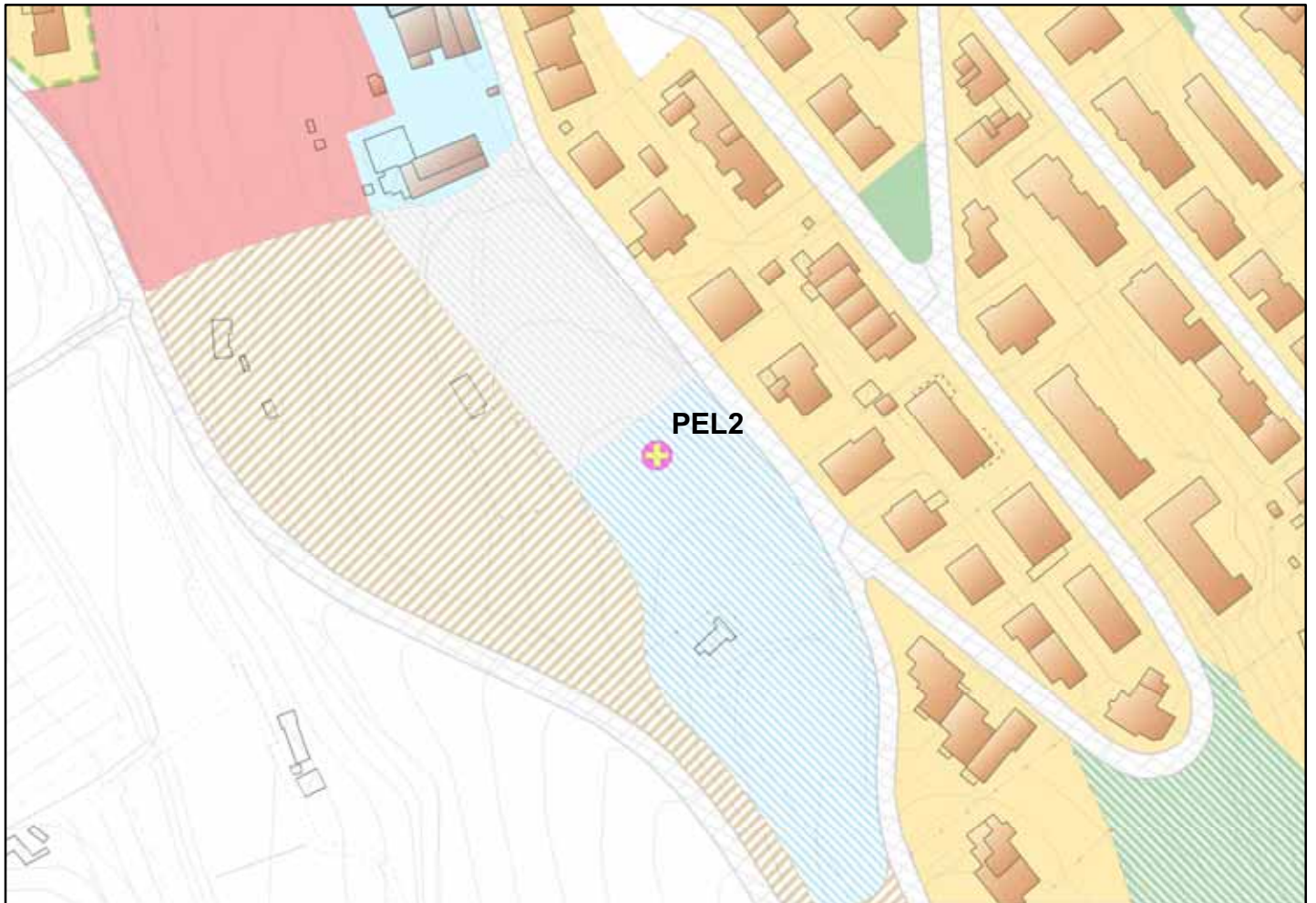
$A_0 > 2$: $3.20 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.01642| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.0308 < 0.1875$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.7631 < 1.78$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: PONTE A ELSA Postazione: PEL2



orientamento > N

Contesto Globale: COLLINA VALDELSA

Contesto locale: PRATO VICINO STRADA

Condizioni atmosferiche: SERENO VENTOSO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.652.543 - 4.839.997

SANMINIATO_HVSR_1709, PEL2

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 17/09/13 15:17:04

Fine registrazione: 17/09/13 15:37:04

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00".

Analisi effettuata sull'intera traccia.

Freq. campionamento: 128 Hz

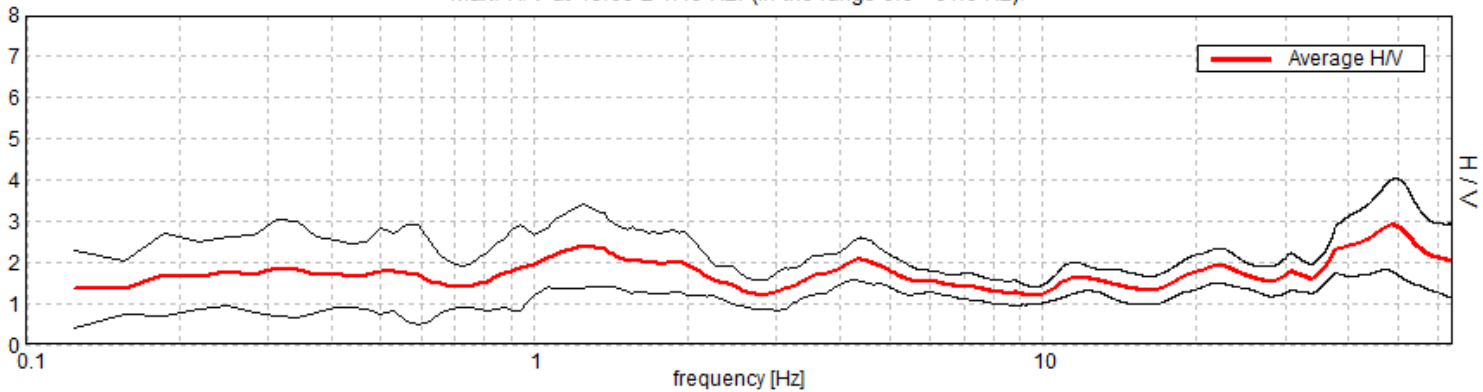
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

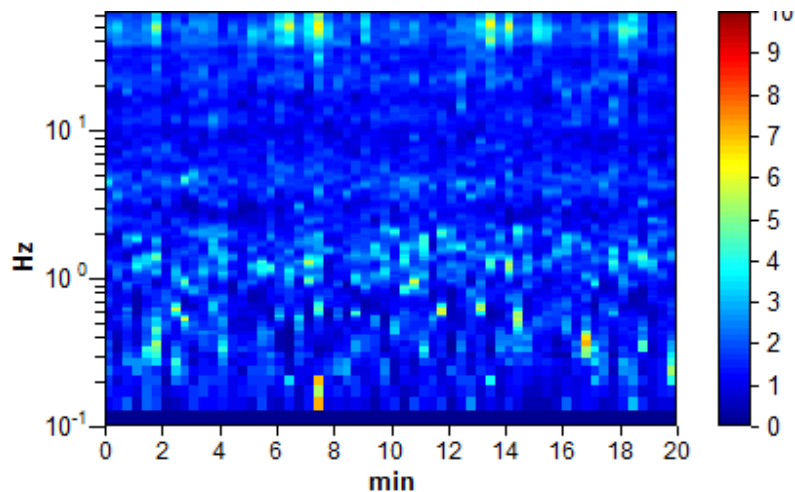
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

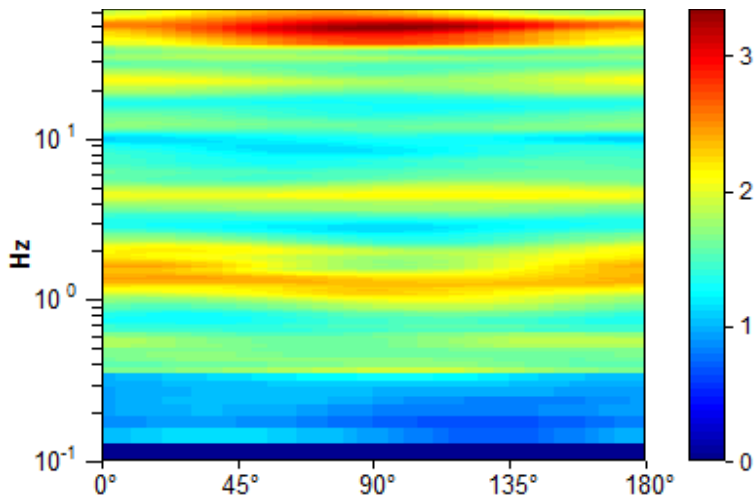
Max. H/V at 48.66 ± 1.49 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



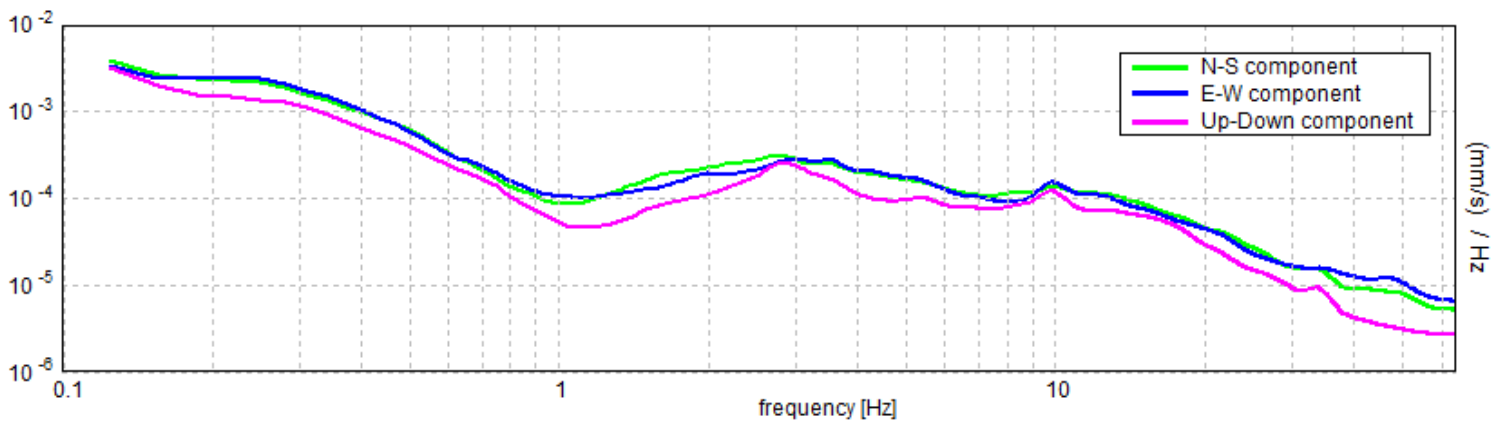
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 48.66 ± 1.49 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $48.66 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $58387.5 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 1270 [OK]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 17.688 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: -1.0 Hz [NO]

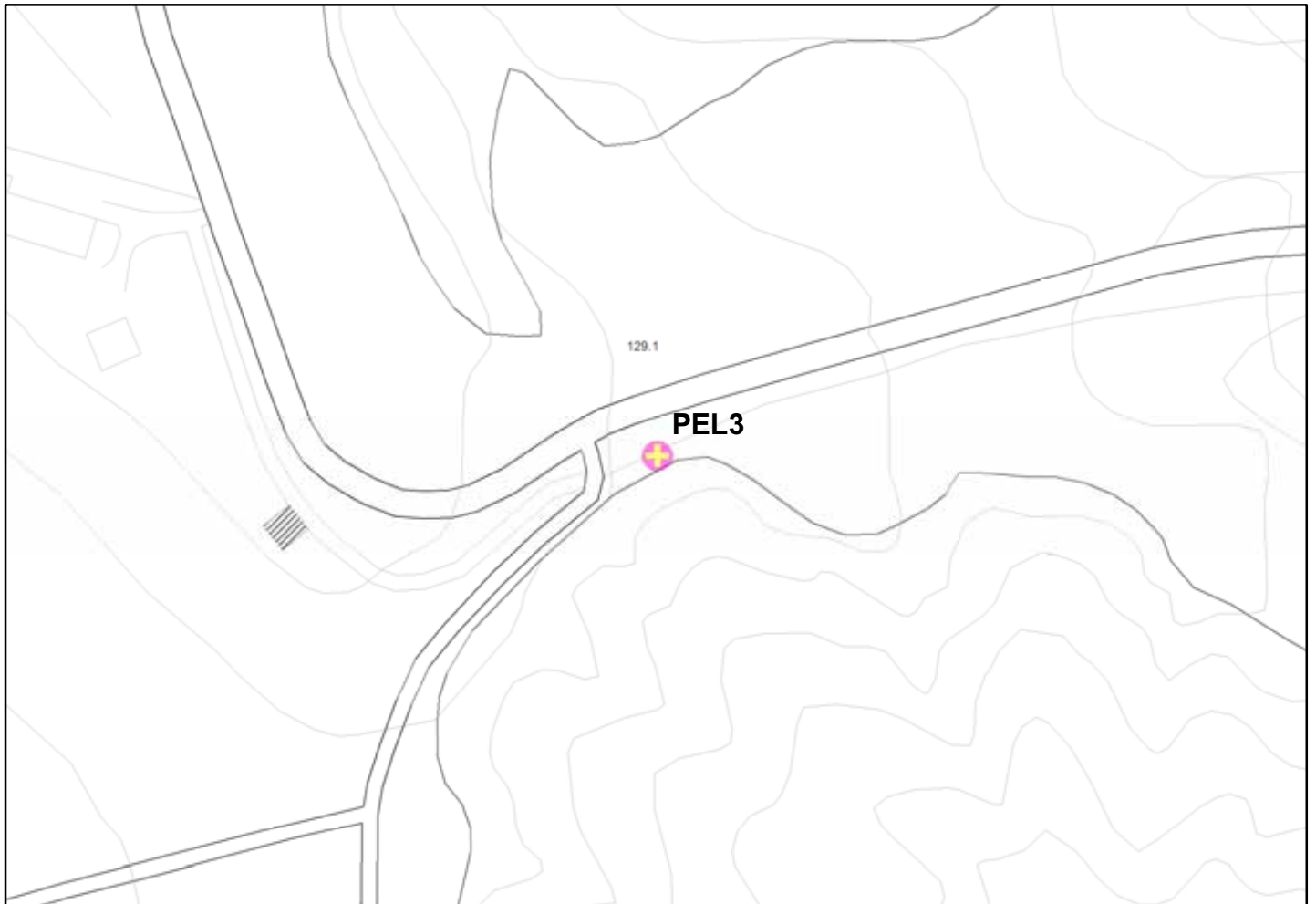
$A_0 > 2$: $2.90 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.0152| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.73935 < 2.43281$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.5545 < 1.58$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: PONTE A ELSA Postazione: PEL3



orientamento > N

Contesto Globale: COLLINA

Contesto locale: RIEMPIMENTO VICINO STRADA

Condizioni atmosferiche: SERENO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.653.284 - 4.835.883

SANMINIATO_HVSR_1809, PEL 3

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 18/09/13 12:47:51 Fine registrazione: 18/09/13 13:07:51

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analisi effettuata sull'intera traccia.

Freq. campionamento: 128 Hz

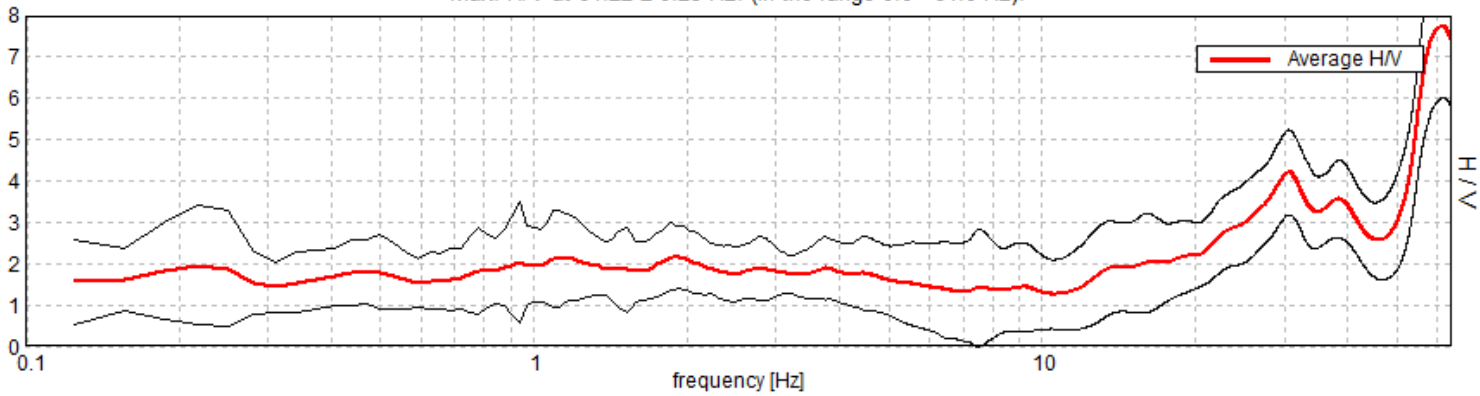
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

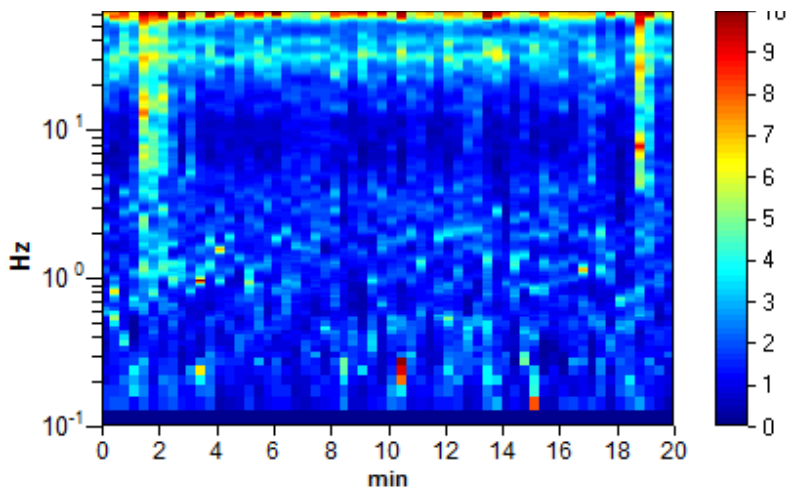
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

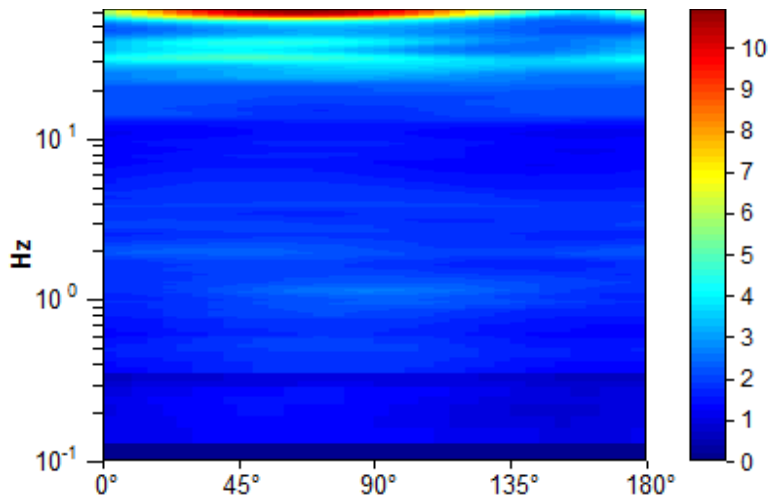
Max. H/V at 61.22 ± 0.23 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



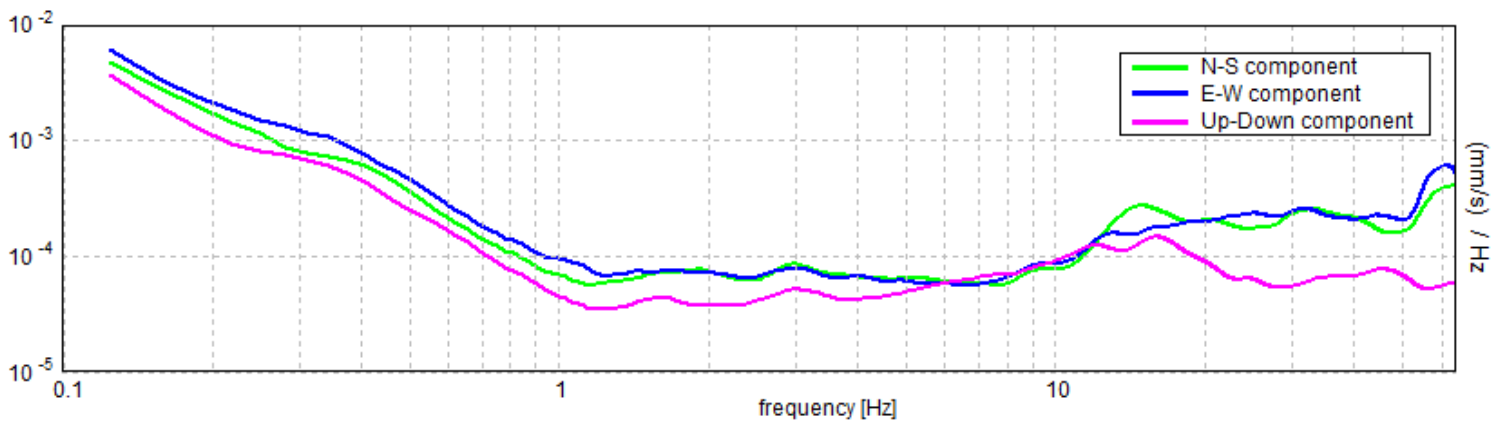
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 61.22 ± 0.23 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $61.22 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $73462.5 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$ Superato 0 volte su 1070 [OK]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 52.5 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: -1.0 Hz [NO]

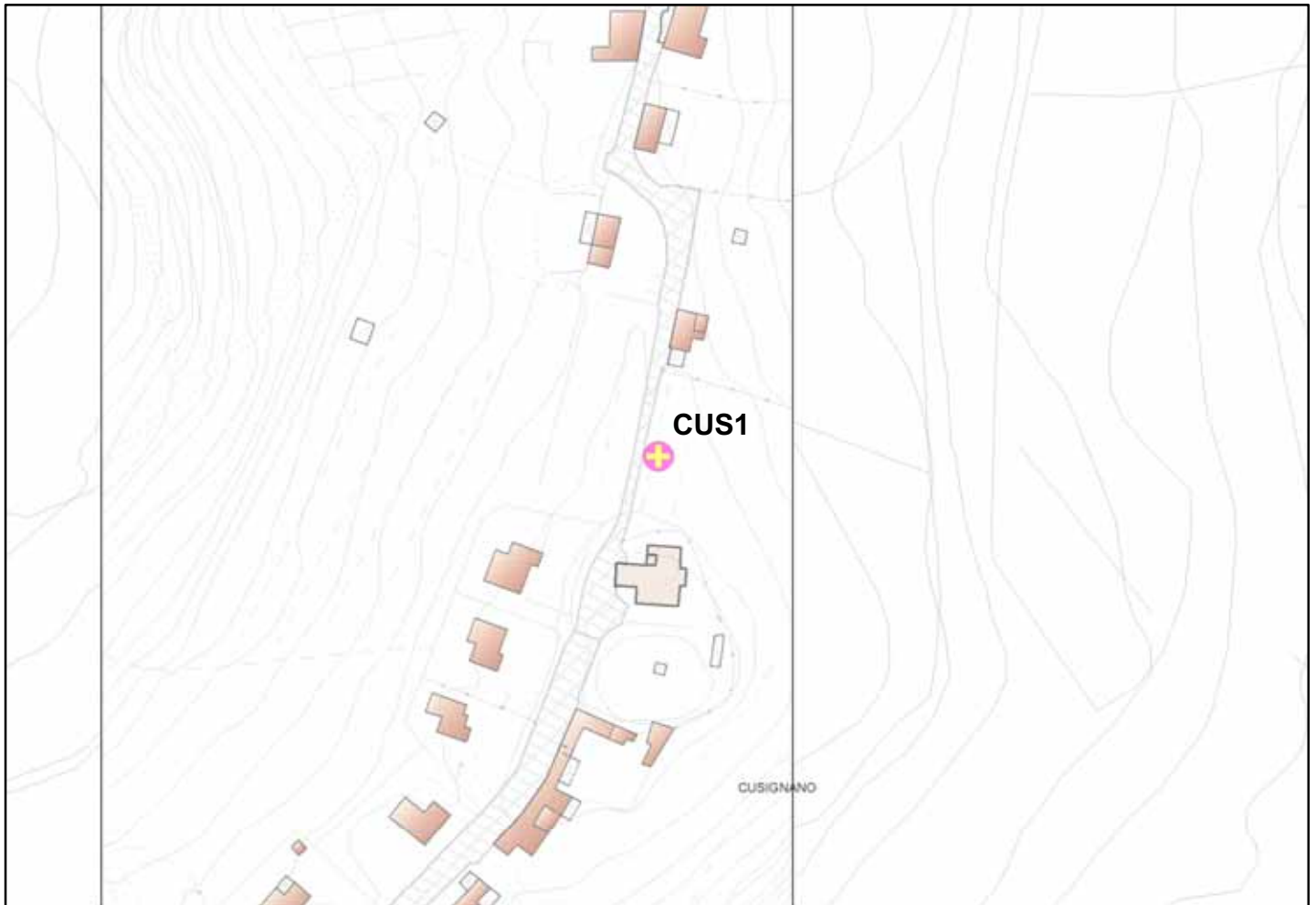
$A_0 > 2$: $7.73 > 2$ [OK]

$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.00189| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.11546 < 3.06094$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.8505 < 1.58$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: CUSIGNANO Postazione: CUS1



orientamento > N

Contesto Globale: COLLINA

Contesto locale: PRATO

Condizioni atmosferiche: SERENO

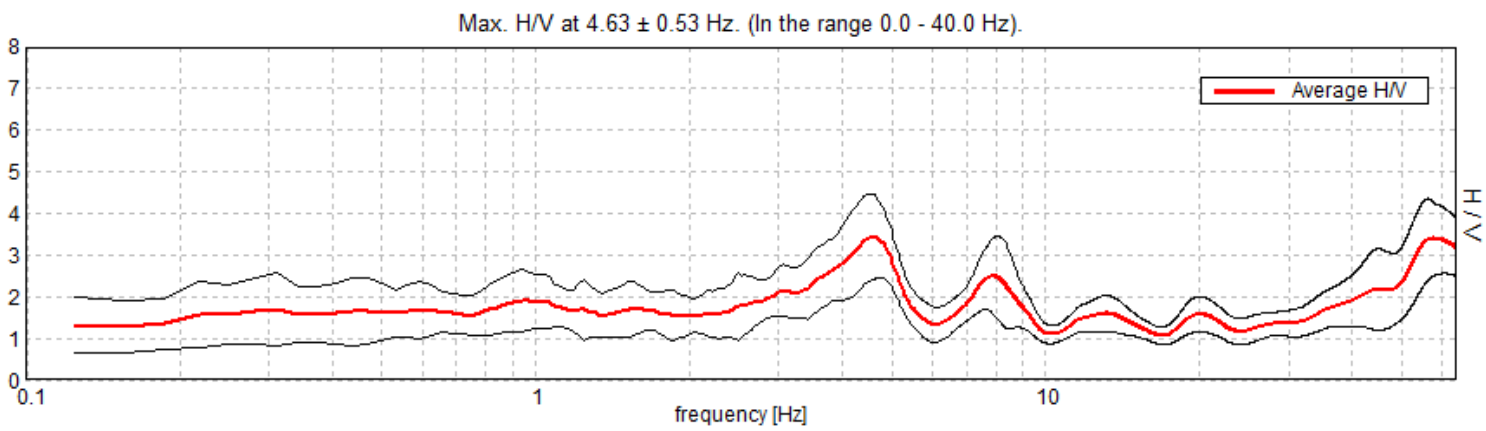
Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.650.230 - 4.832.202

SANMINIATO_HVSR_1809, CUS 1

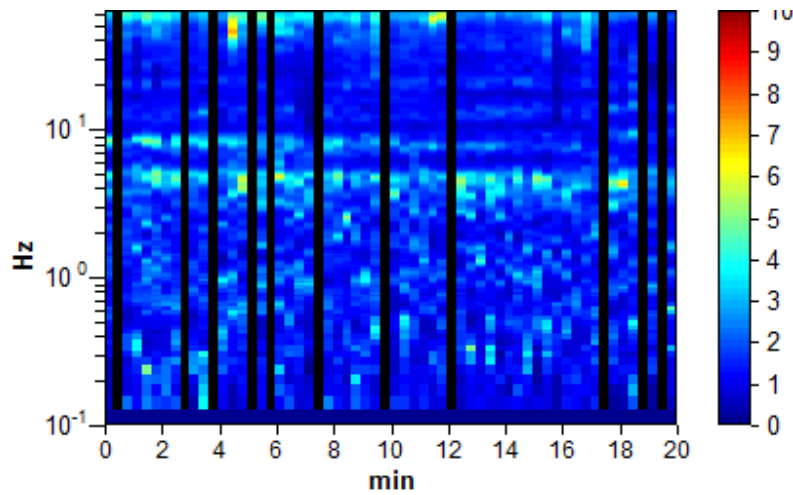
Strumento: TRZ-0158/01-11
Inizio registrazione: 18/09/13 12:07:33 Fine registrazione: 18/09/13 12:27:33
Tipo di lisciamento: Triangular window
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 82% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%

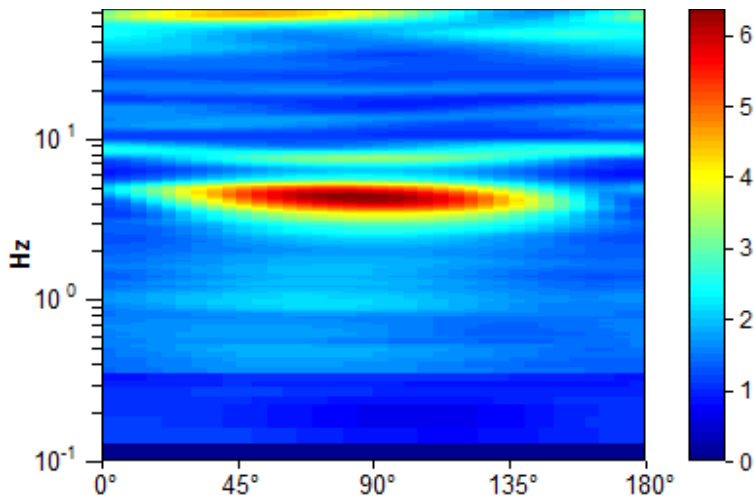
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



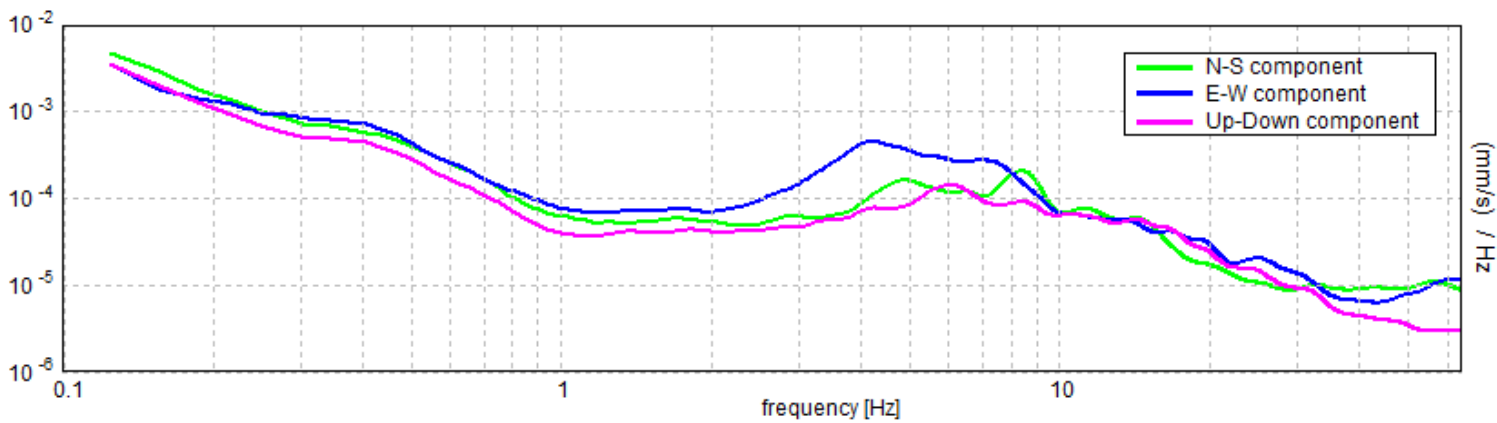
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 4.63 ± 0.53 Hz (nell'intervallo 0.0 - 40.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $4.63 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $4532.5 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 223 [OK]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 2.438 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: 5.5 Hz [OK]

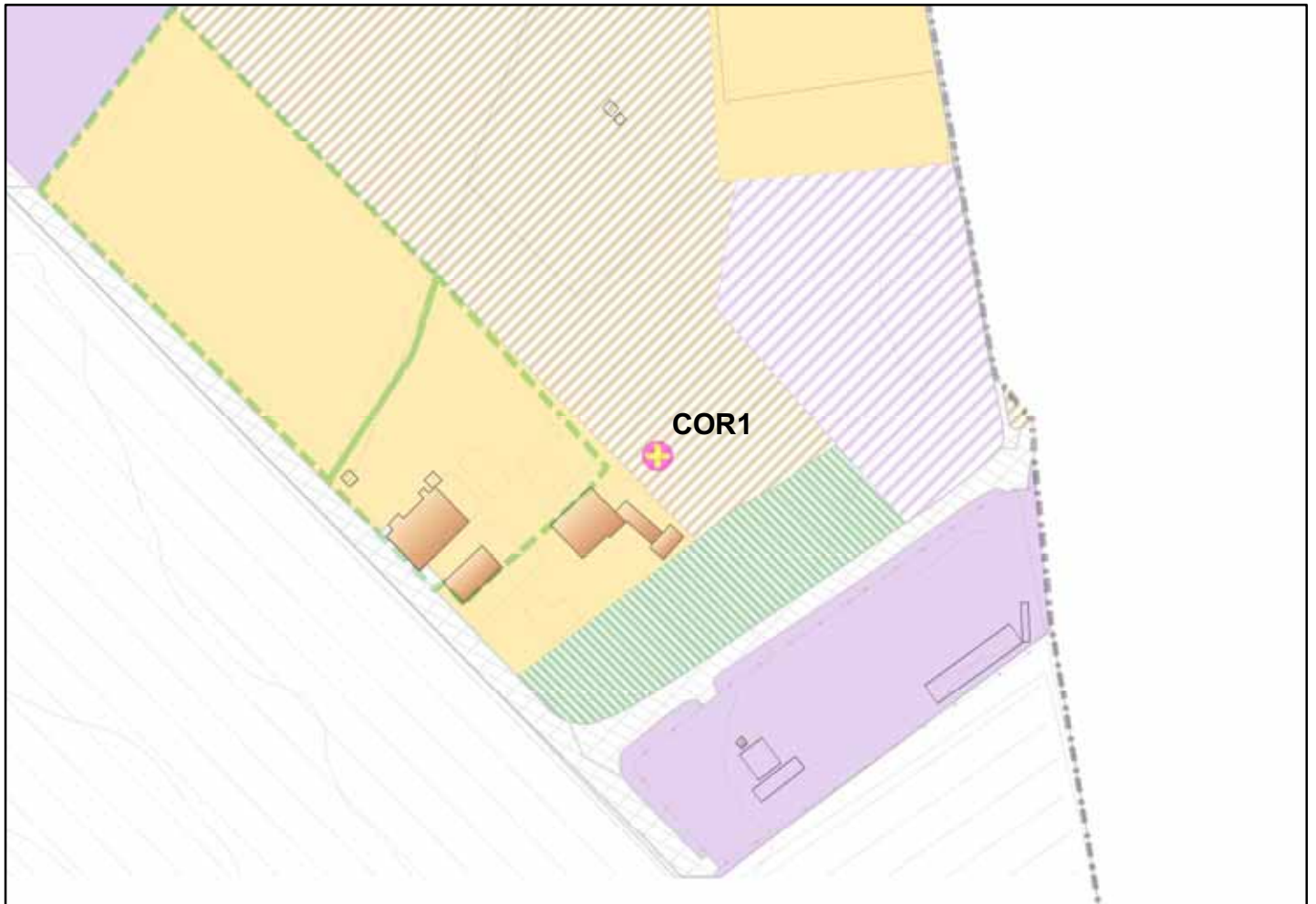
$A_0 > 2$: $3.43 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.05686| < 0.05$ [NO]

$sf < e(f_0)$: $0.263 < 0.23125$ [NO]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.4984 < 1.58$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: CORAZZANO Postazione: COR1



orientamento > N

Contesto Globale: PIANURA ALLUVIONALE EGOLA

Contesto locale: PRATO

Condizioni atmosferiche: SERENO VENTOSO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.651.263 - 4.831.122

SANMINIATO_HVSR_1709_COR1

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 17/09/13 18:36:04

Fine registrazione: 17/09/13 18:56:04

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00".

Analisi effettuata sull'intera traccia.

Freq. campionamento: 128 Hz

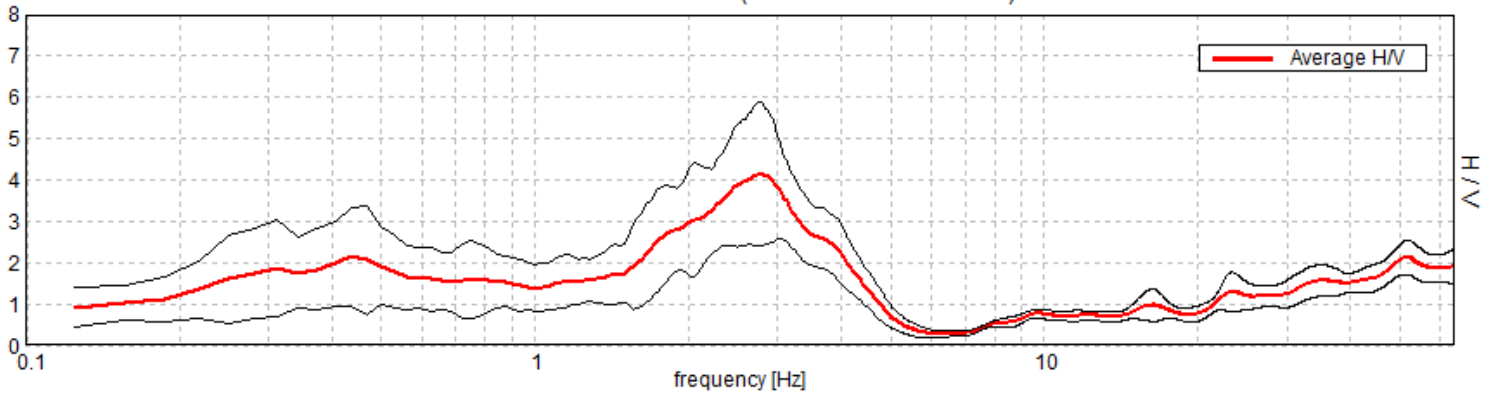
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

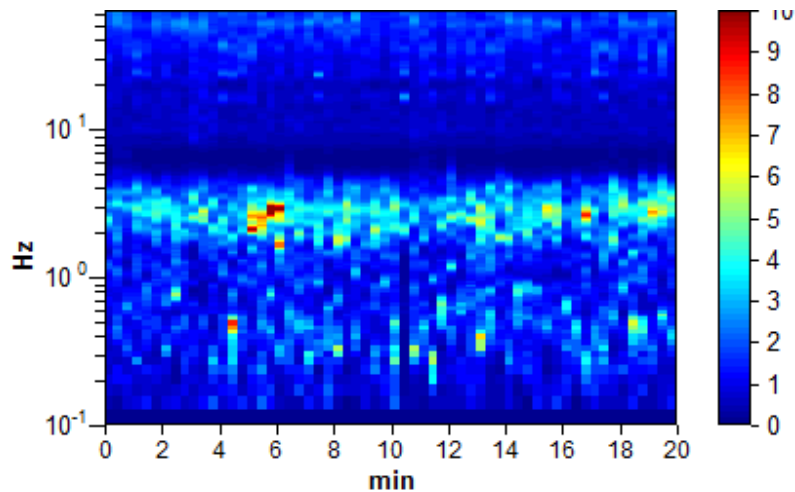
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

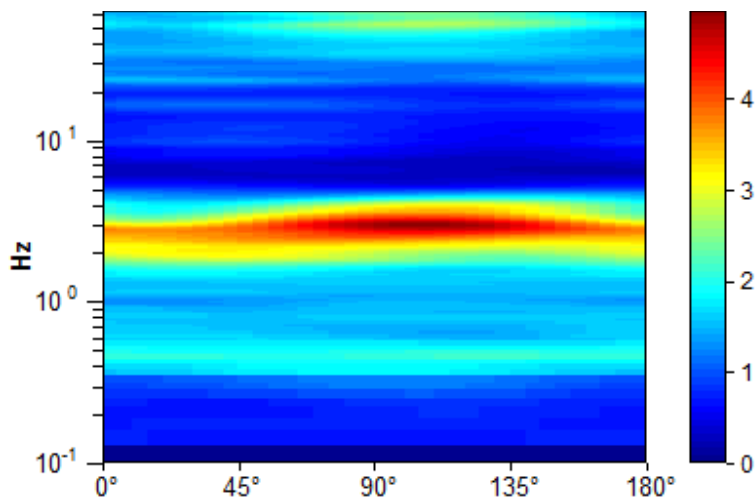
Picco H/V a 2.75 ± 0.04 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).



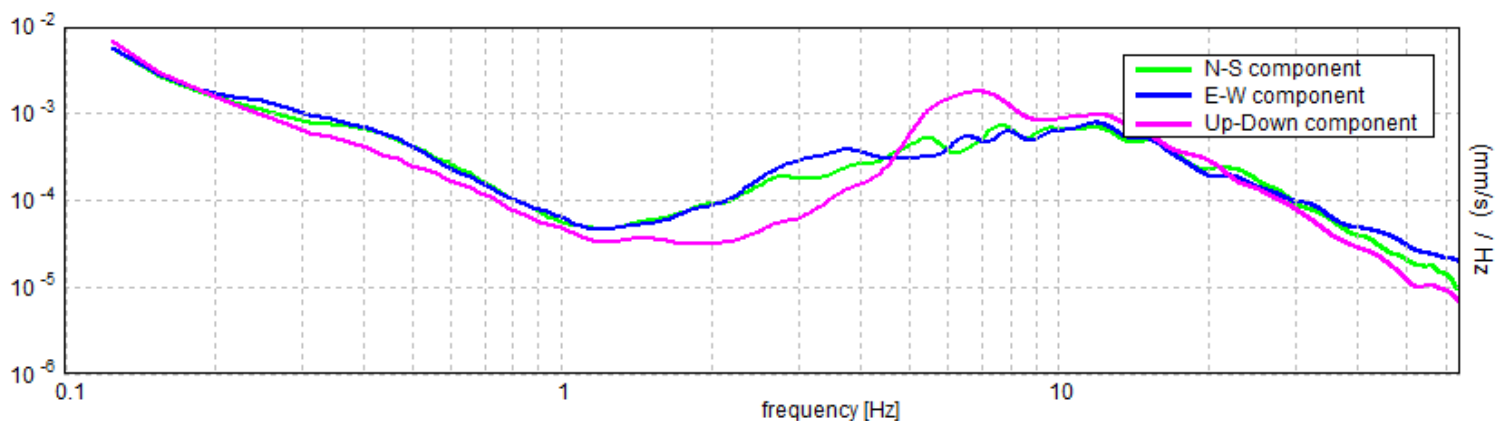
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 2.75 ± 0.04 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $2.75 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $3300.0 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$ Superato 0 volte su 133 [OK]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 1.594 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: 4.094 Hz [OK]

$A_0 > 2$: $4.14 > 2$ [OK]

$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.00654| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.018 < 0.1375$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.863 < 1.58$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: CORAZZANO Postazione: COR2



orientamento > N

Contesto Globale: PIANURA ALLUVIONALE EGOLA

Contesto locale: STRADELLO VICINO STRADA

Condizioni atmosferiche: SERENO VENTOSO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.651.341 - 4.831.810

SANMINIATO_HVSR_1709_COR2

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 17/09/13 18:00:46

Fine registrazione: 17/09/13 18:20:46

Tipo di lisciamento: Triangular window

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

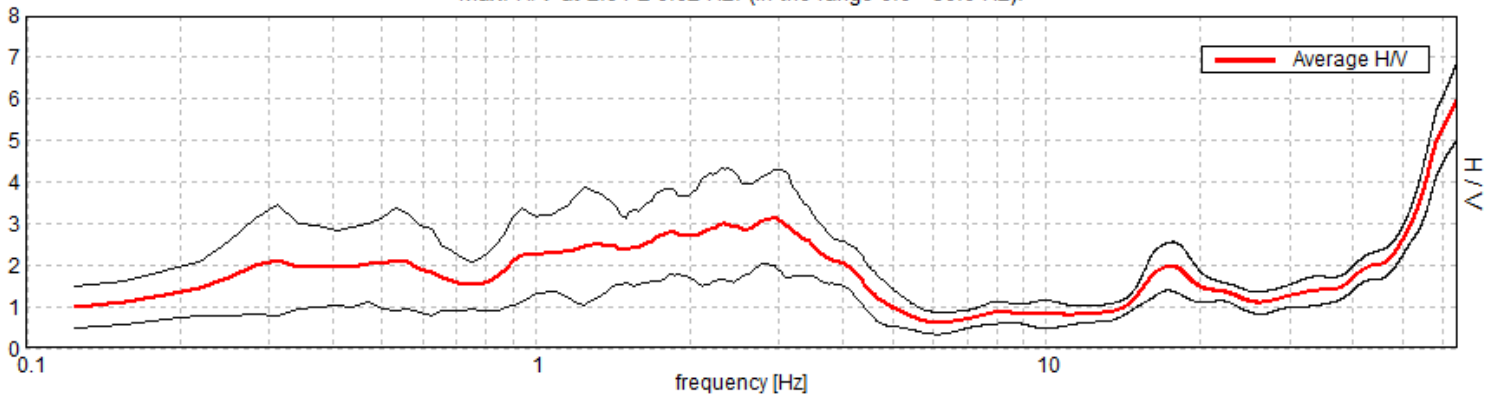
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

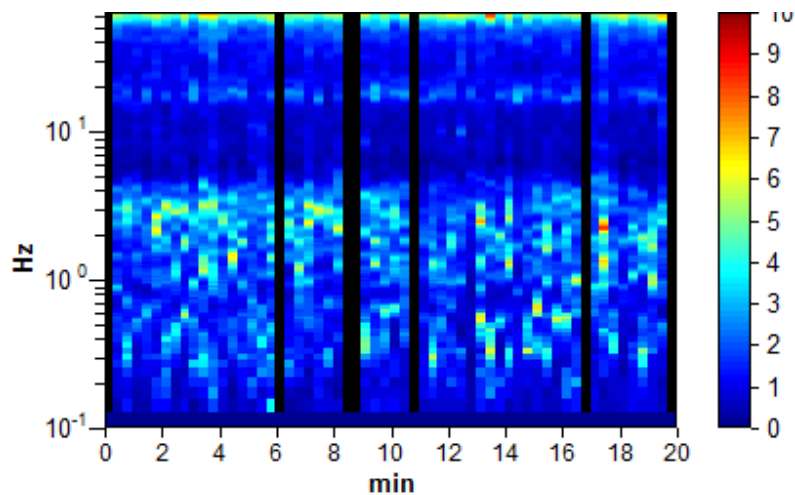
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

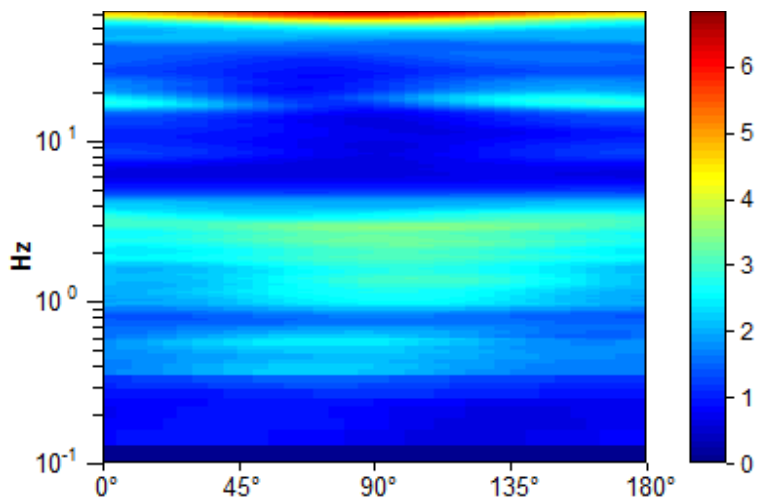
Max. H/V at 2.94 ± 0.02 Hz. (In the range 0.0 - 50.0 Hz).



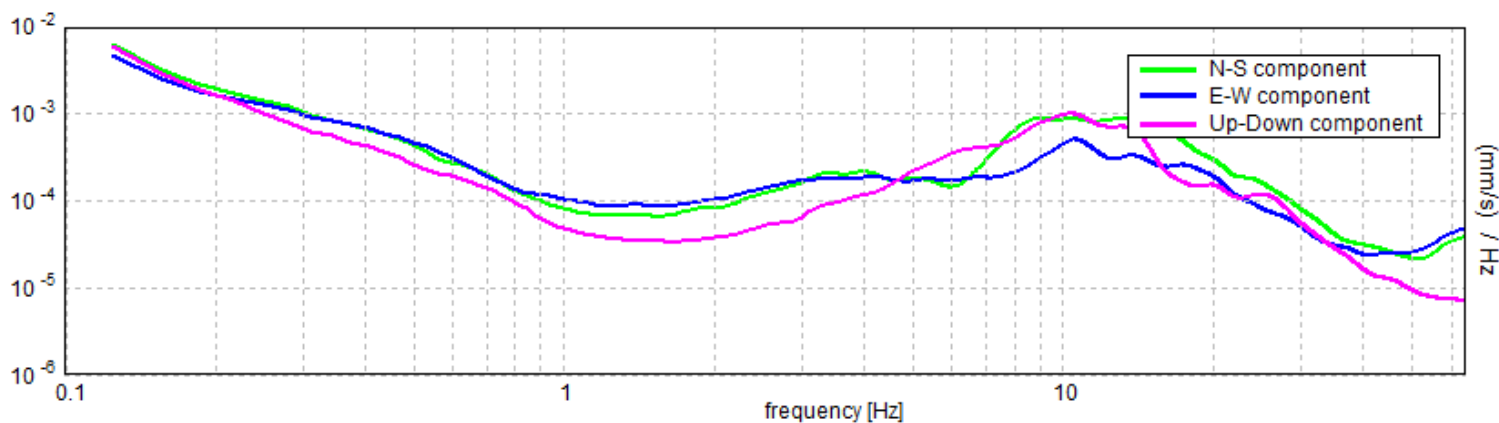
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 2.94 ± 0.02 Hz (nell'intervallo 0.0 - 50.0 Hz).

$f_0 > 10$ / Lw: $2.94 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $3113.8 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 142 [OK]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 0.781 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: 4.406 Hz [OK]

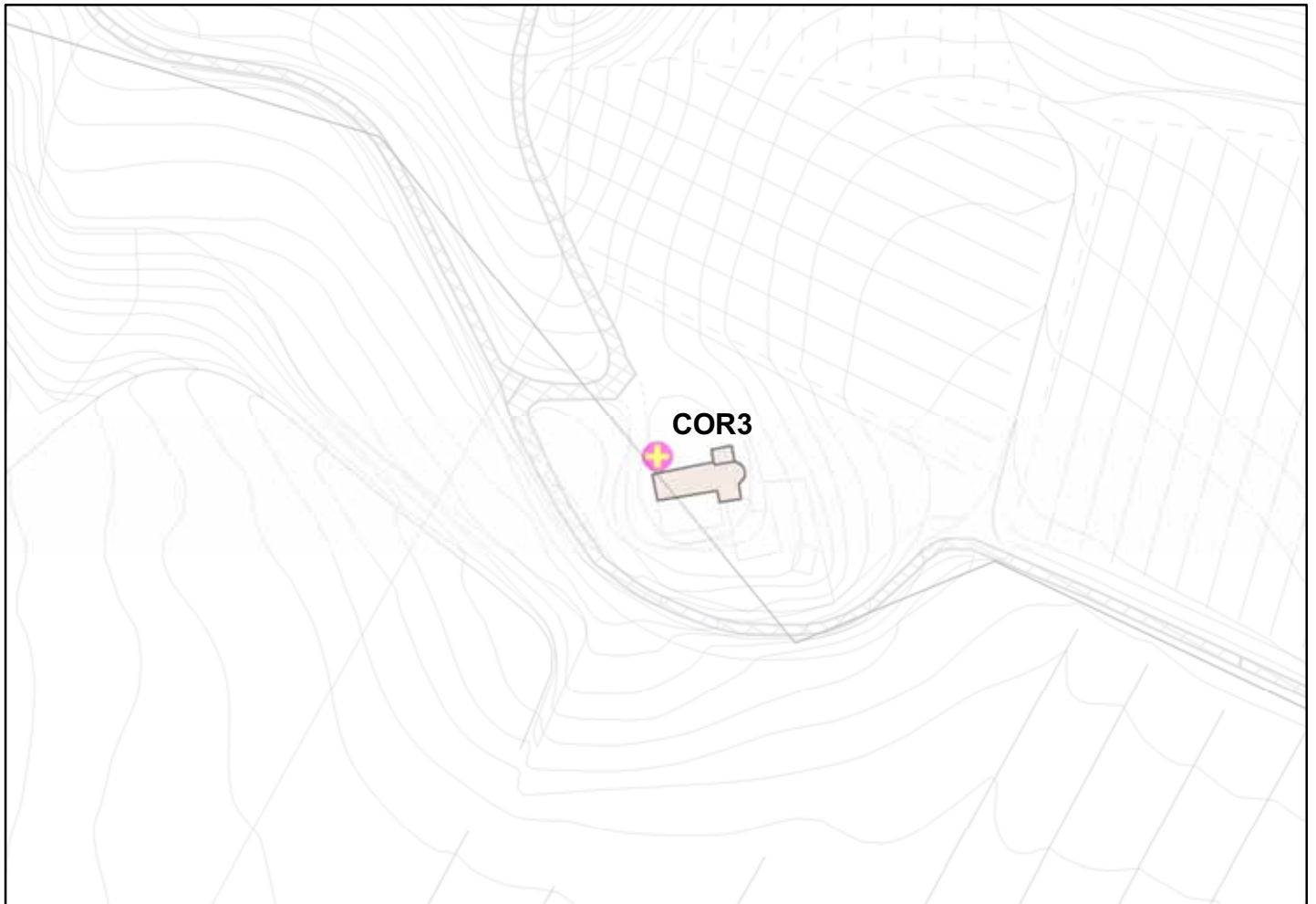
$A_0 > 2$: $3.13 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.00257| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.00755 < 0.14688$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.5699 < 1.58$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: CORAZZANO Postazione: COR3



orientamento > N

Contesto Globale: COLLINA BASSA

Contesto locale: PRATO

Condizioni atmosferiche: SERENO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.650.230 - 4.832.202

SANMINIATO_HVSR_0310_COR3

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 03/10/13 12:28:10

Fine registrazione: 03/10/13 12:48:10

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00".

Analisi effettuata sull'intera traccia.

Freq. campionamento: 128 Hz

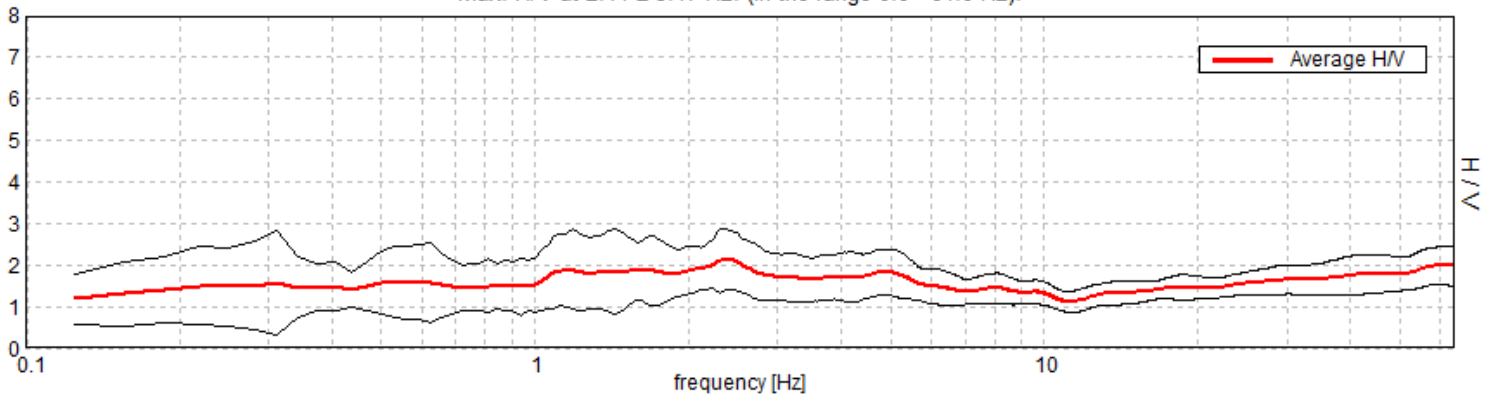
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

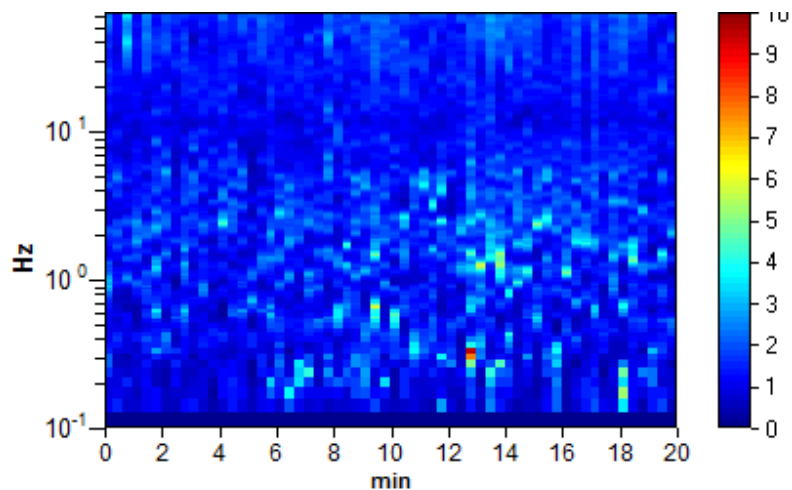
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

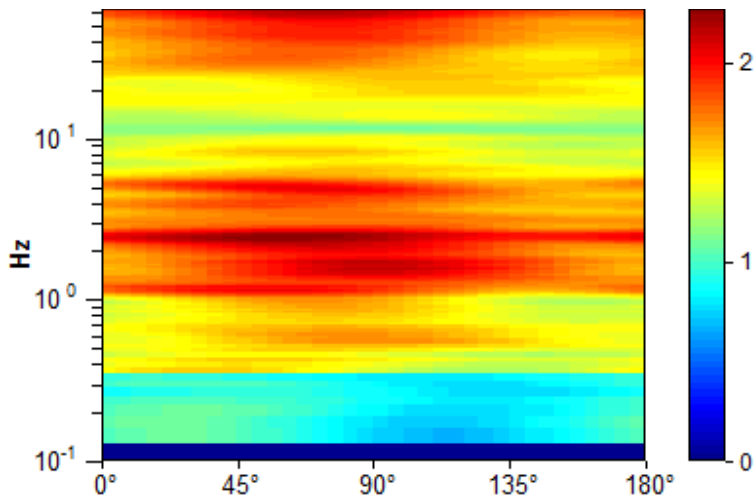
Max. H/V at 2.41 ± 5.47 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



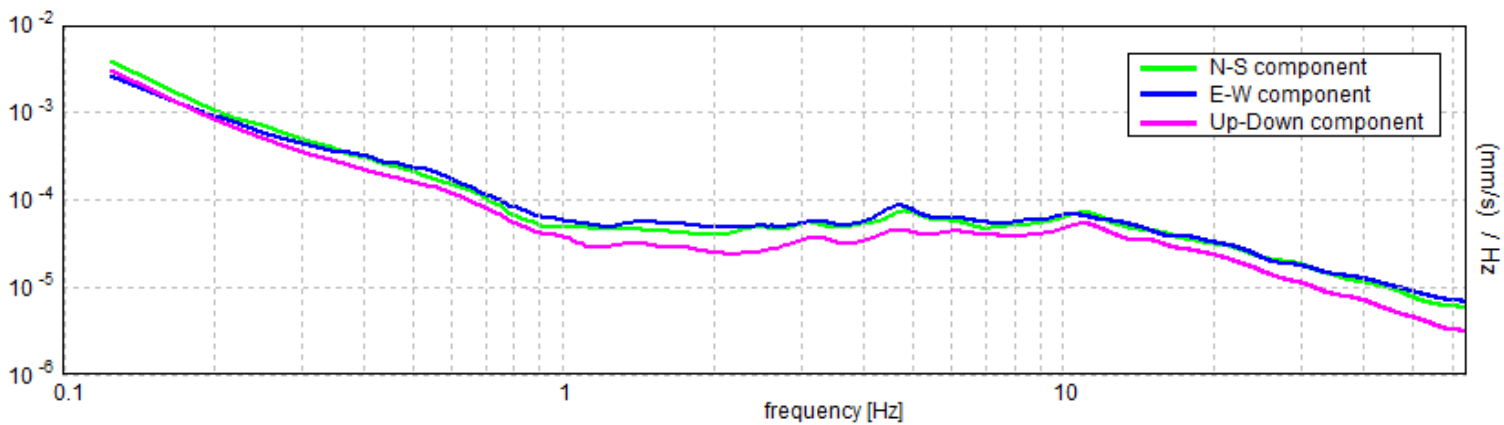
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 2.41 ± 5.47 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $2.41 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $2887.5 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$ Superato 0 volte su 116 [OK]

.....

-1.0 Hz [NO]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: -1.0 Hz [NO]

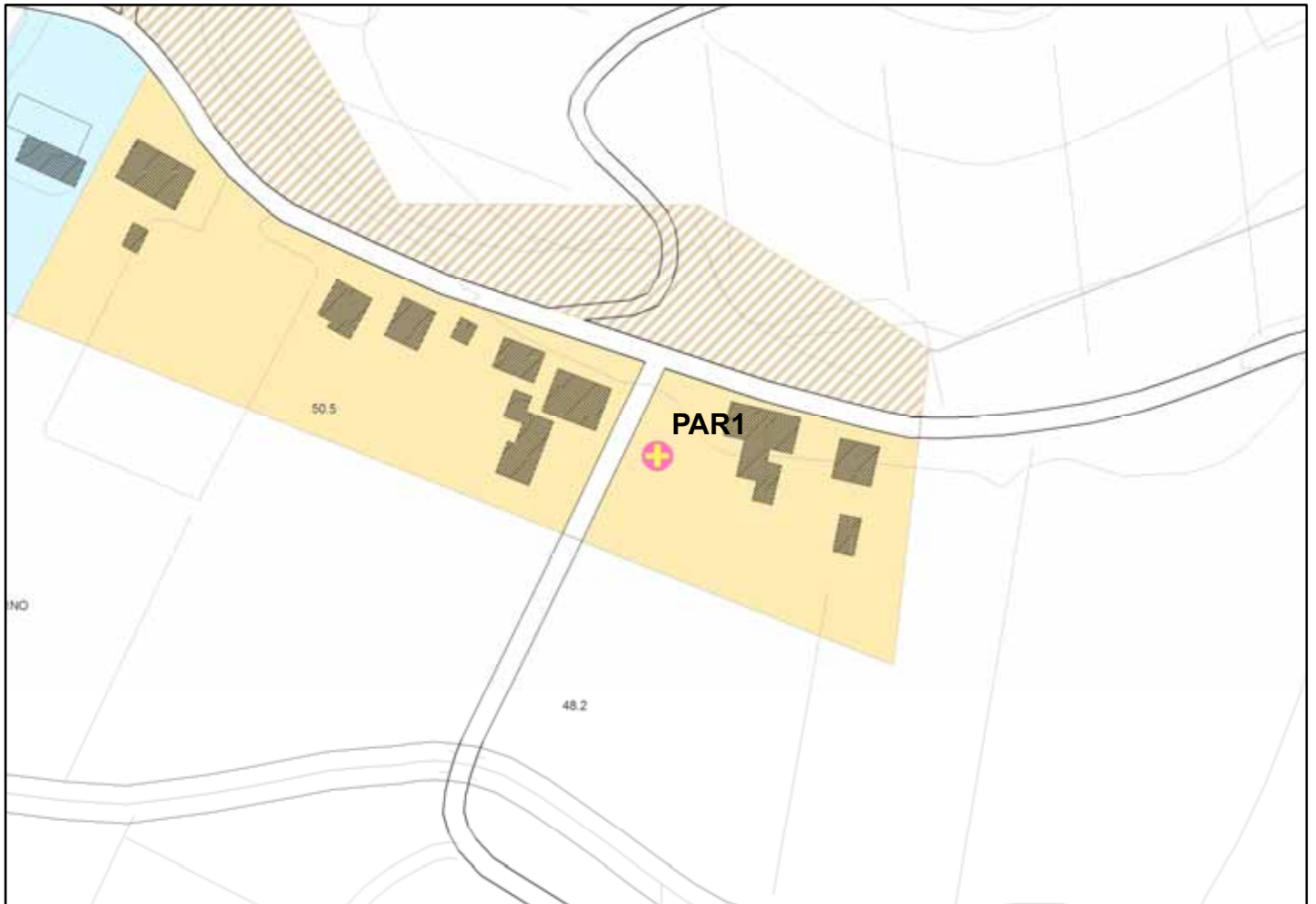
$A_0 > 2$: $2.12 > 2$ [OK]

$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|1.12647| < 0.05$ [NO]

$sf < e(f_0)$: $2.71057 < 0.12031$ [NO]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.3486 < 1.58$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: PARRINO Postazione: PAR1



orientamento > N

Contesto Globale: PIANURA ALLUVIONALE

Contesto locale: PRATO BORDO STRADA

Condizioni atmosferiche: SERENO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.649.308 - 4.836.158

SANMINIATO_HVSR_1809, PAR 1

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 18/09/13 11:38:51 Fine registrazione: 18/09/13 11:58:51

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analisi effettuata sull'intera traccia.

Freq. campionamento: 128 Hz

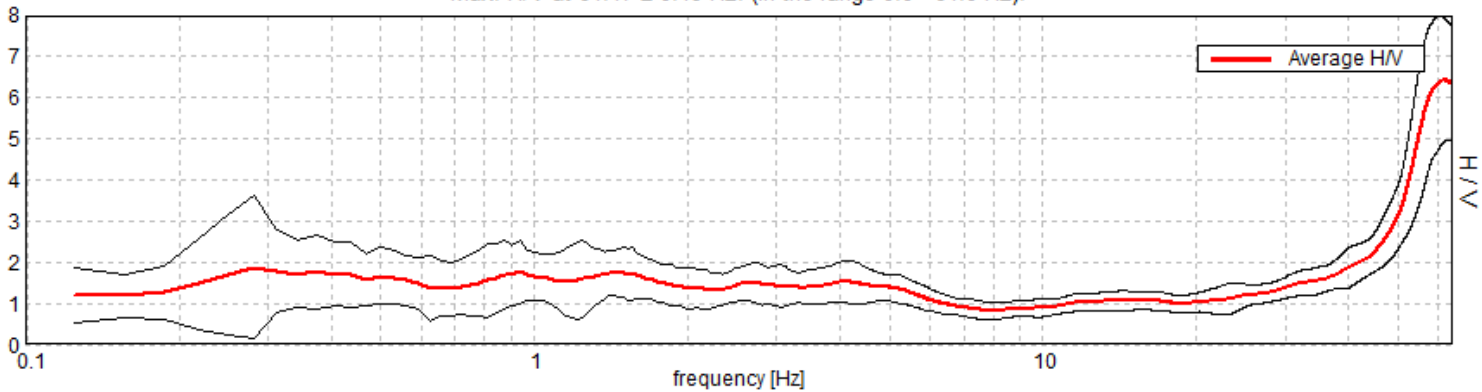
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

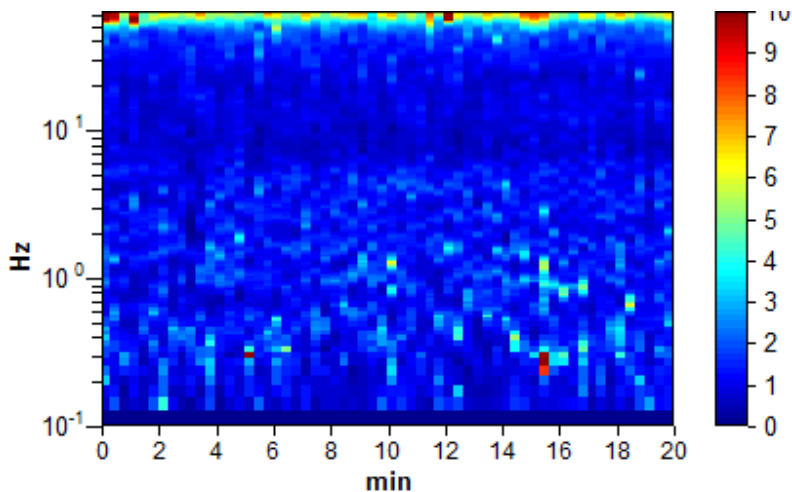
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

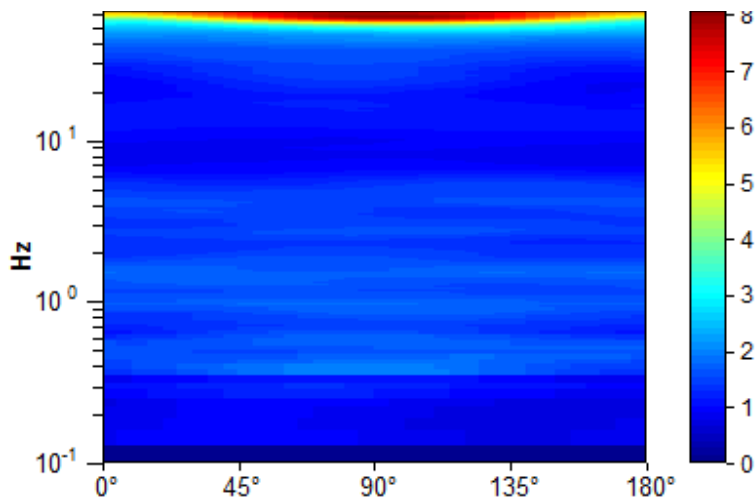
Max. H/V at 61.47 ± 0.49 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



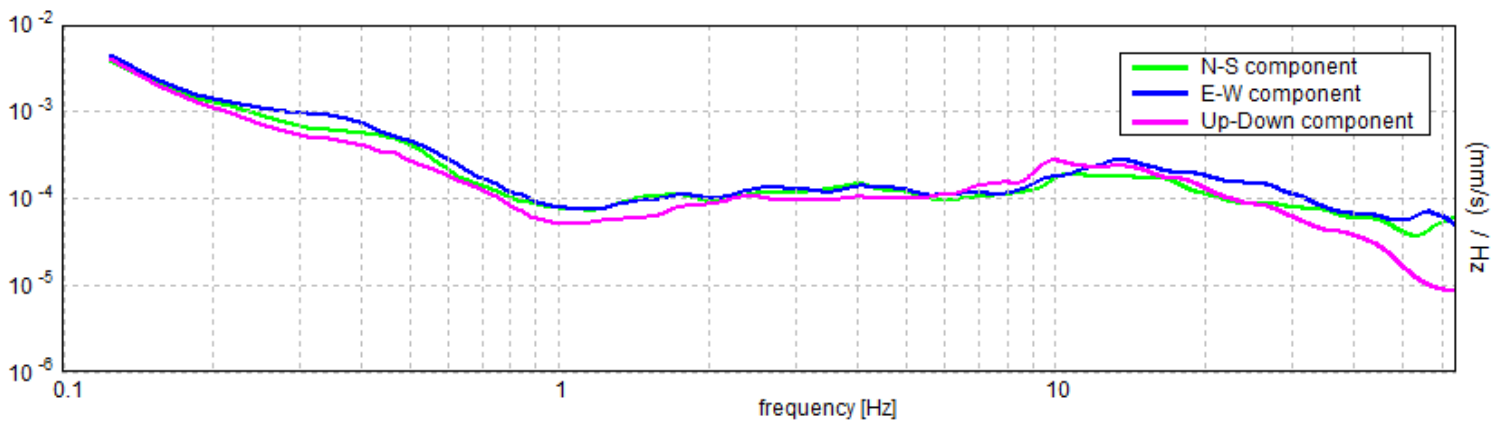
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 61.47 ± 0.49 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $61.47 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $73762.5 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$ Superato 0 volte su 1066 [OK]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 50.406 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: -1.0 Hz [NO]

$A_0 > 2$: $6.43 > 2$ [OK]

$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.00394| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.24234 < 3.07344$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.7504 < 1.58$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: LA SERRA Postazione: SER1



orientamento > N

Contesto Globale: PEDECOLLINARE

Contesto locale: PRATO

Condizioni atmosferiche: SERENO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.645.927 - 4.834.394

SANMINIATO_HVSR_1809_SER 1

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 18/09/13 09:07:58 Fine registrazione: 18/09/13 09:27:58

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analisi effettuata sull'intera traccia.

Freq. campionamento: 128 Hz

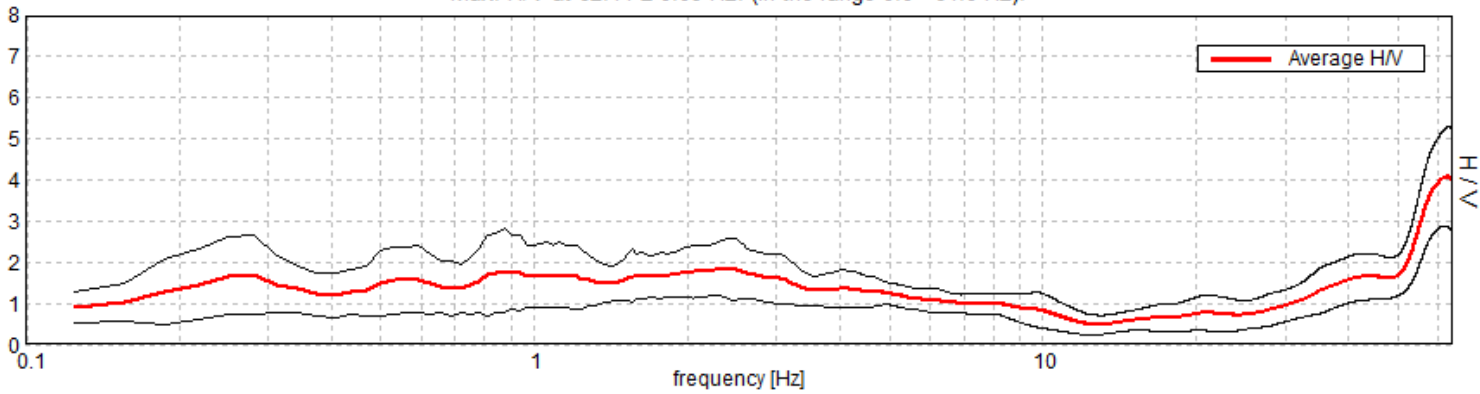
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

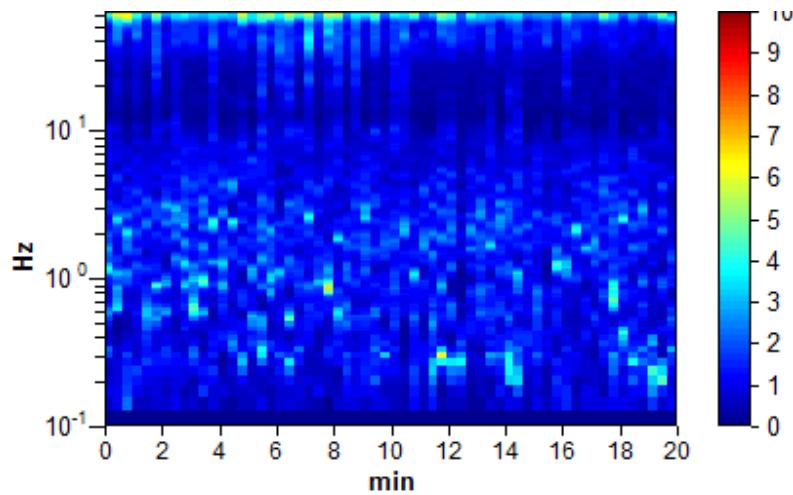
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

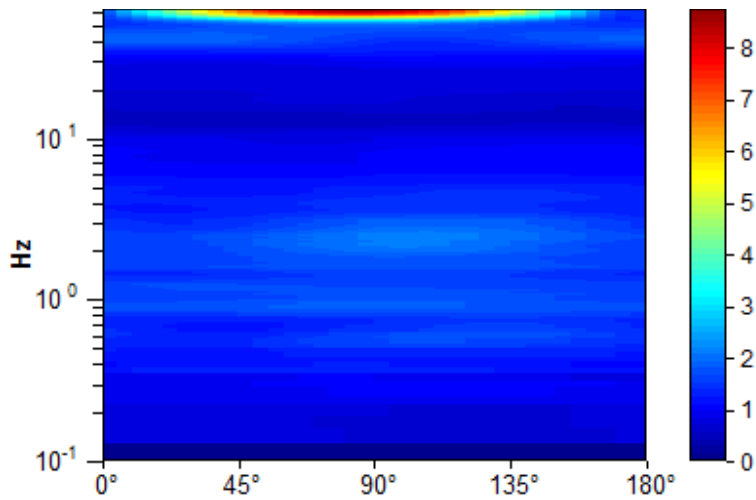
Max. H/V at 62.41 ± 0.09 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



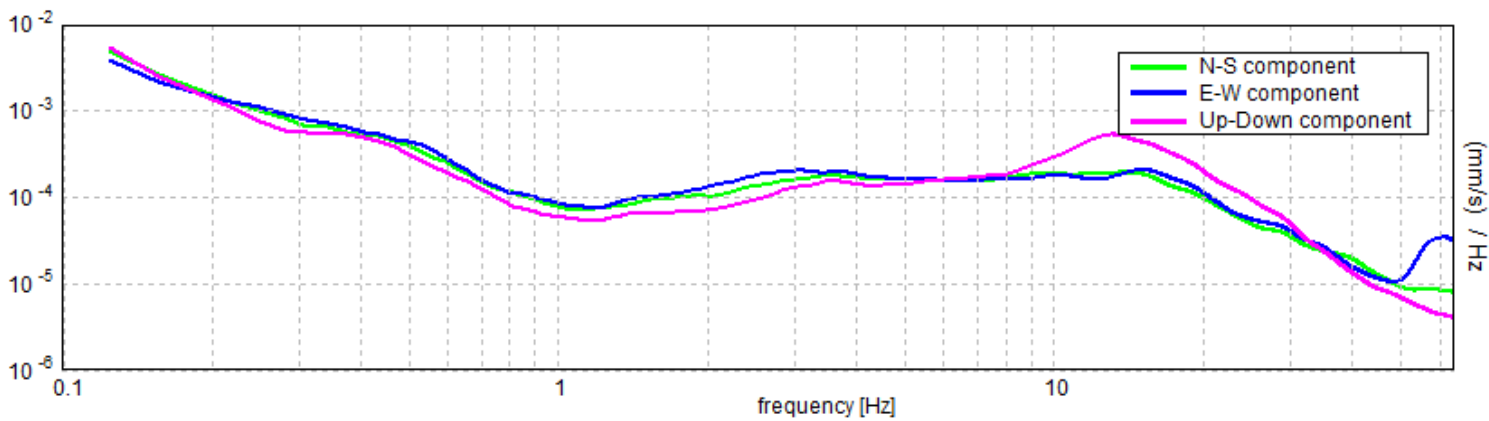
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 62.41 ± 0.09 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / L_w$: $62.41 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $74887.5 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 1050 [OK]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 52.438 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: -1.0 Hz [NO]

$A_0 > 2$: $4.08 > 2$ [OK]

$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.00068| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.04268 < 3.12031$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.5977 < 1.58$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: LA SERRA Postazione: SER2



orientamento > N

Contesto Globale: PEDECOLLINARE

Contesto locale: GIARDINO

Condizioni atmosferiche: SERENO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.646.304 - 4.834.026

SANMINIATO_HVSR_1809_SER 2

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 18/09/13 09:40:31 Fine registrazione: 18/09/13 10:00:31

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analisi effettuata sull'intera traccia.

Freq. campionamento: 128 Hz

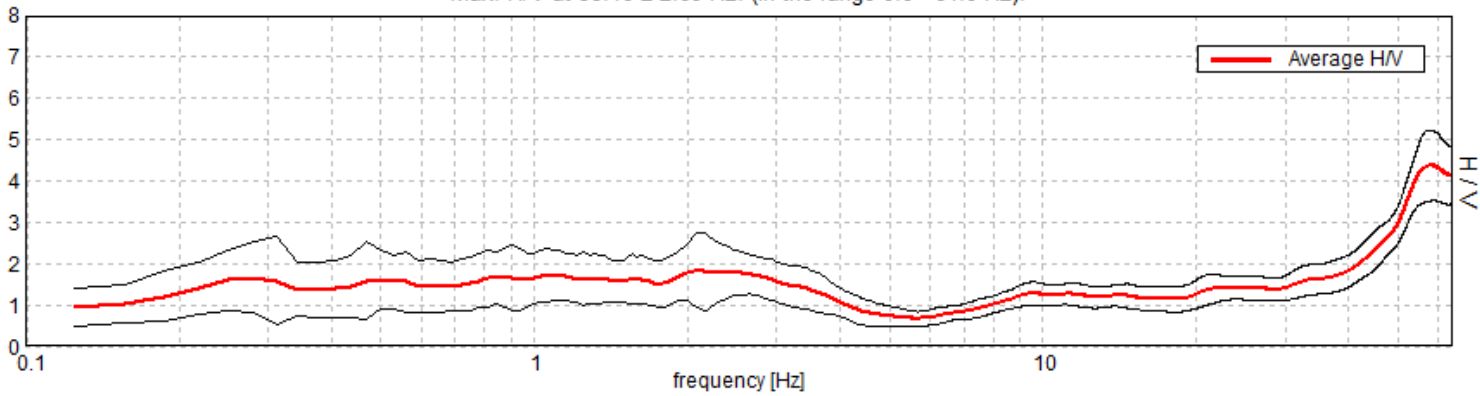
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

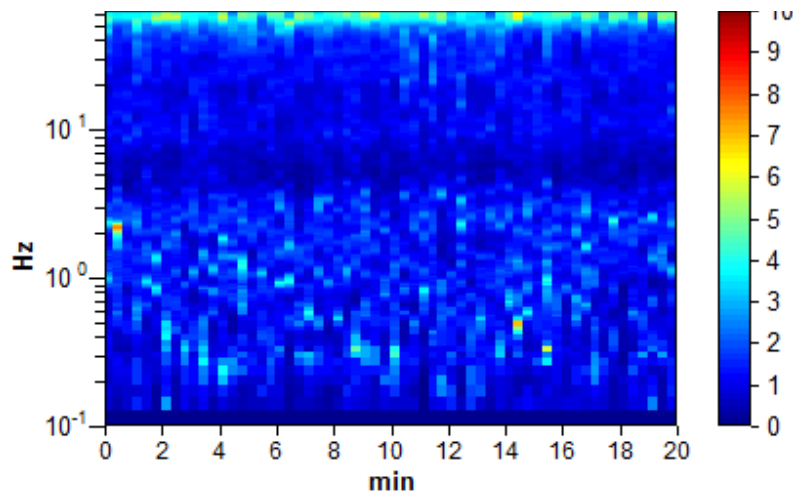
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

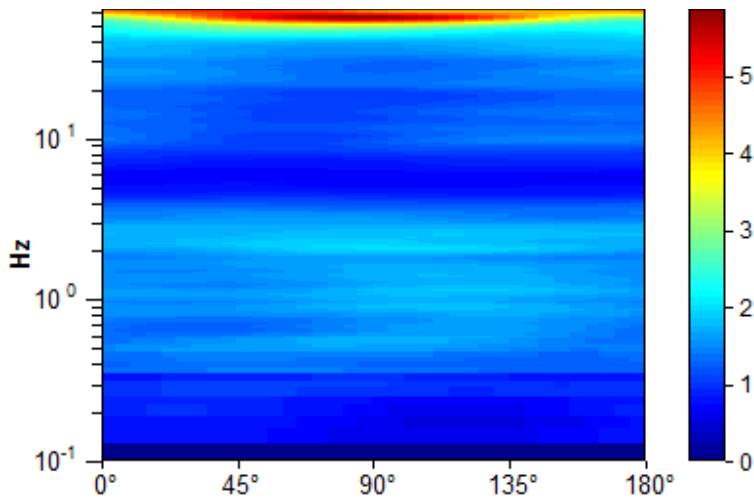
Max. H/V at 58.16 ± 2.69 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



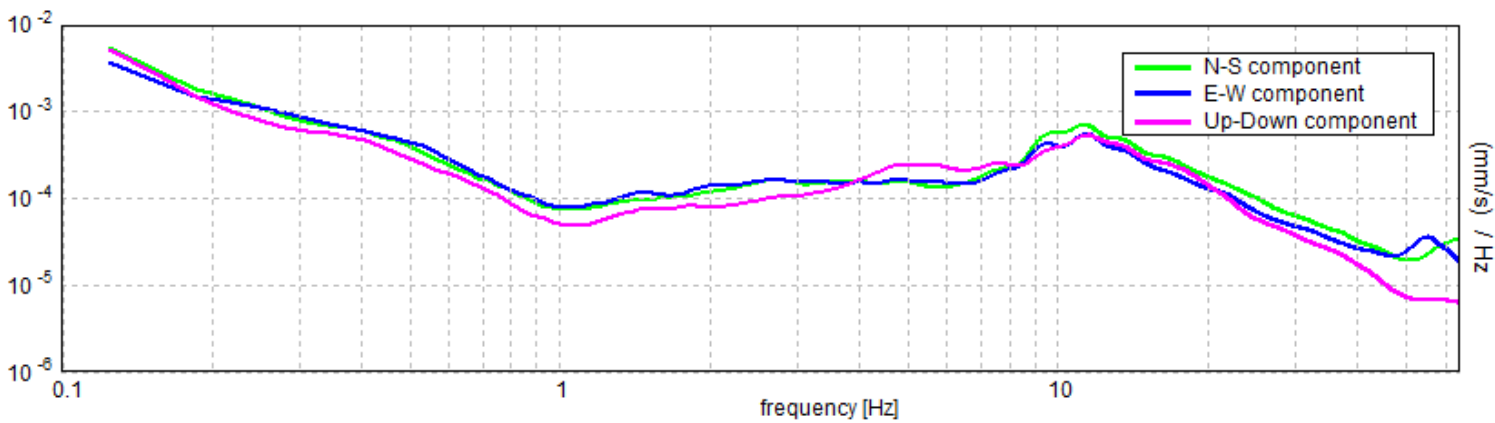
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 58.16 ± 2.69 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10$ / Lw: $58.16 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $69787.5 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 1118 [OK]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 43.813 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: -1.0 Hz [NO]

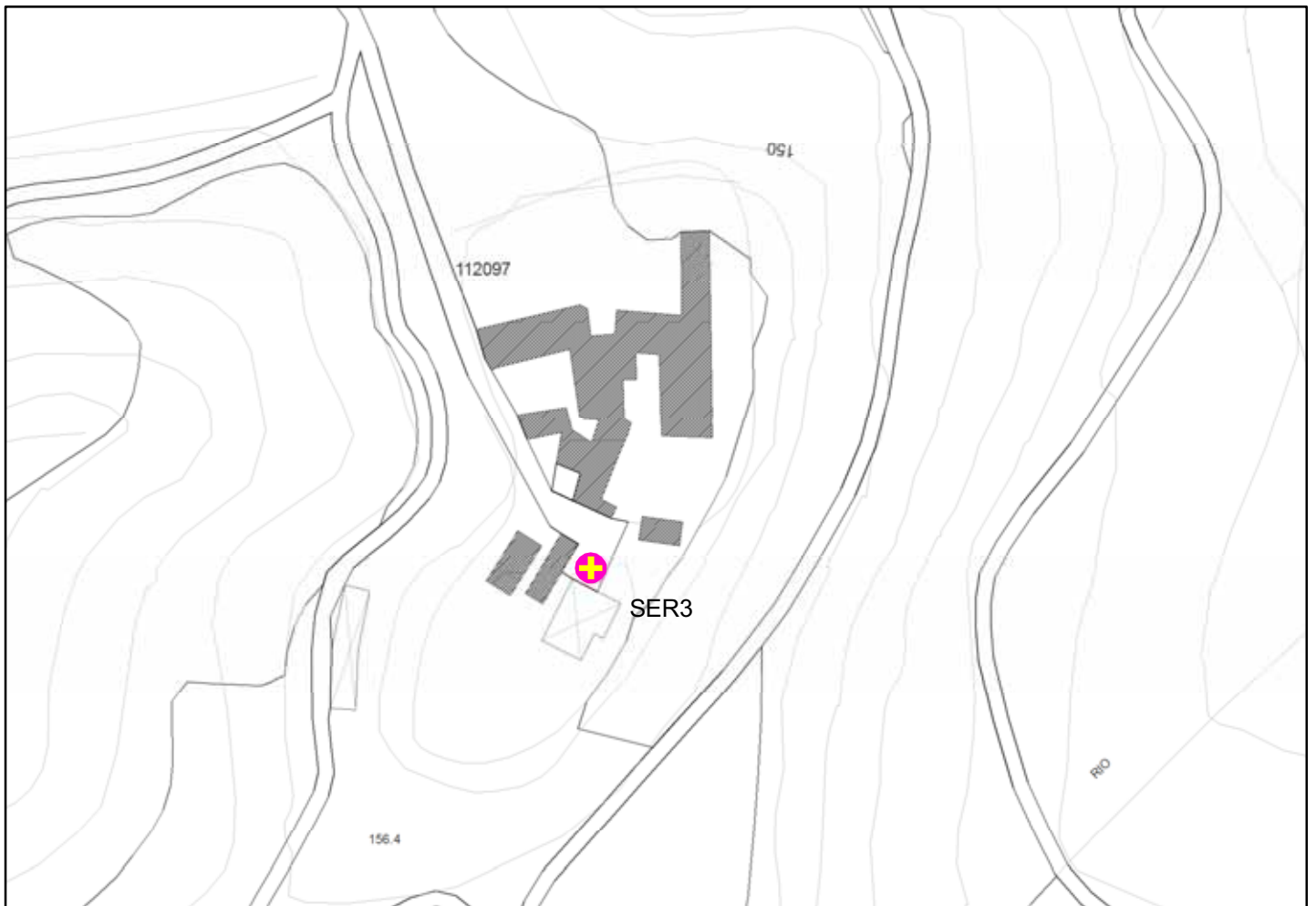
$A_0 > 2$: $4.38 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.02289| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $1.33123 < 2.90781$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.4156 < 1.58$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: MONTEBICCHIERI Postazione: SER3



orientamento > N

Contesto Globale: COLLINARE

Contesto locale: RIEMPIMENTO TERRA

Condizioni atmosferiche: SERENO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.644.419 - 4.834.768

SANMINIATO_HVSR_1809, SER 3

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 18/09/13 10:57:06

Fine registrazione: 18/09/13 11:17:06

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00".

Analizzato 97% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

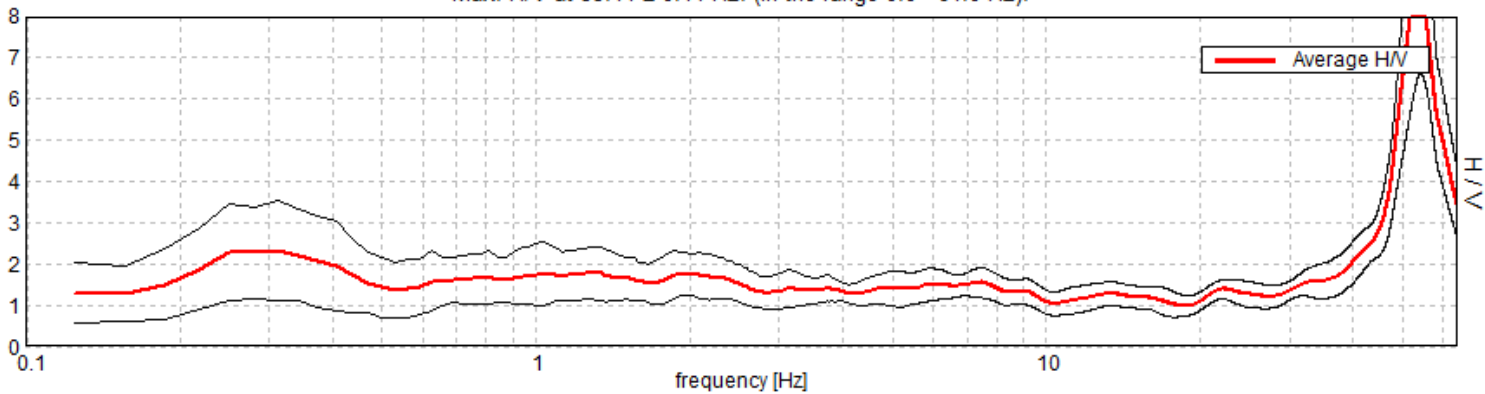
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

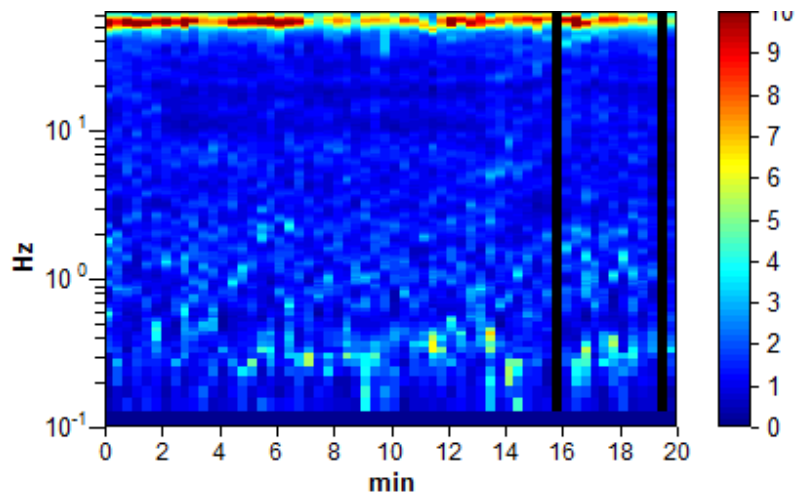
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

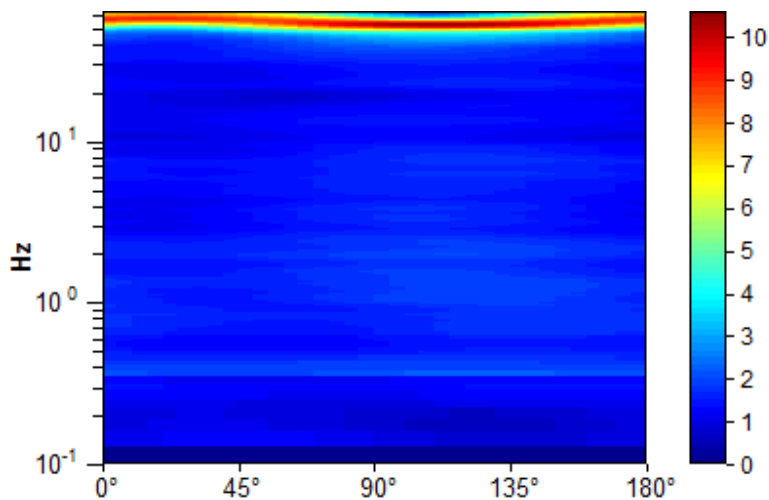
Max. H/V at 53.44 ± 0.14 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



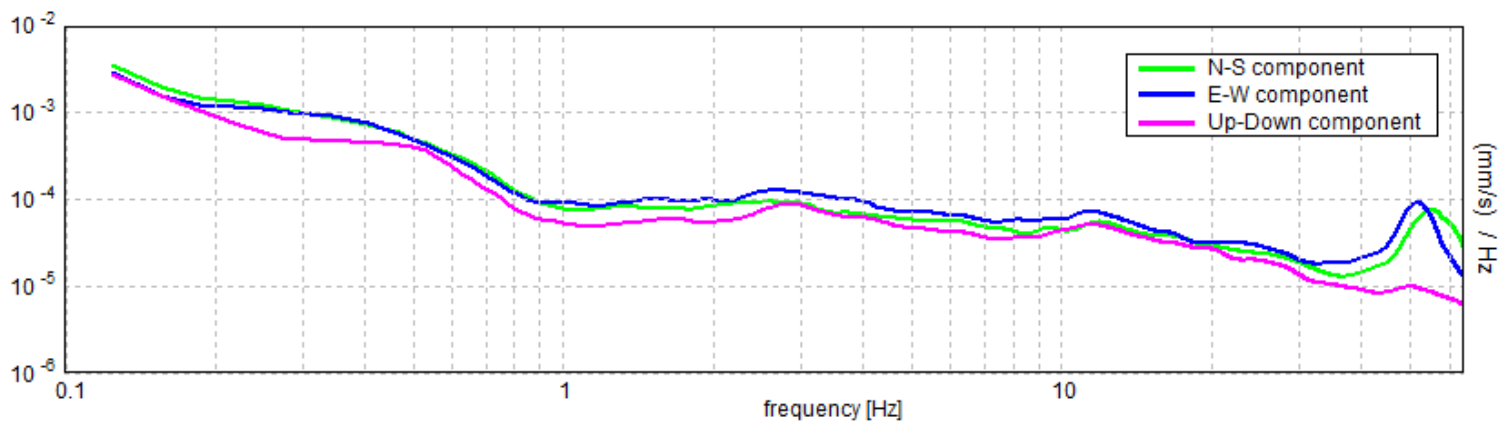
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 53.44 ± 0.14 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10 / Lw$: $53.44 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $61987.5 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz **Superato 95 volte su 1194 [NO]**

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 47.781 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: 61.781 Hz [OK]

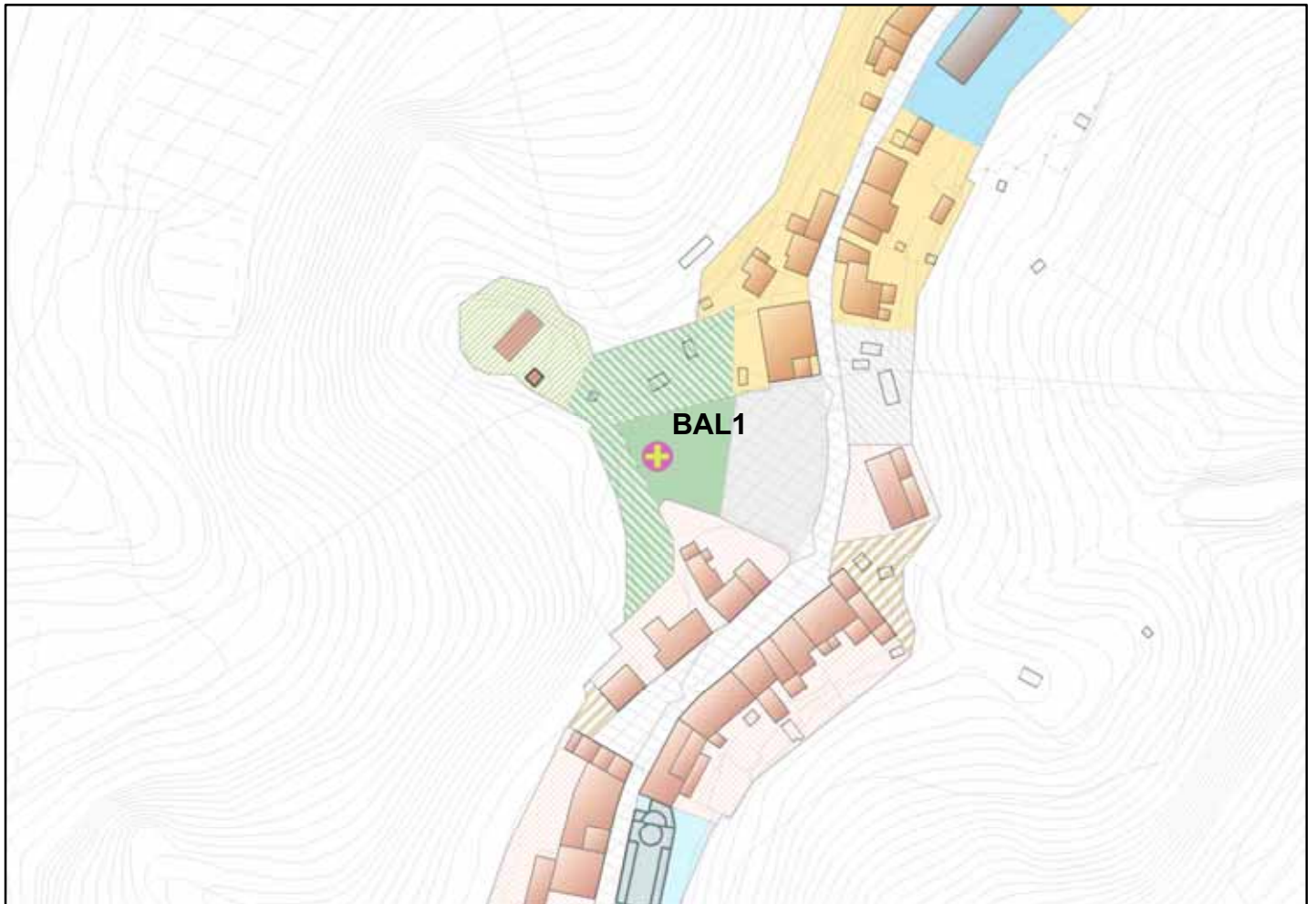
$A_0 > 2$: $8.56 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.00133| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.0709 < 2.67188$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $1.0239 < 1.58$ [OK]

INDAGINE HVSR SAN MINIATO
Località: BALCONEVISI Postazione: BAL1



orientamento > N

Contesto Globale: COLLINA

Contesto locale: GIARDINO

Condizioni atmosferiche: SERENO

Coordinate stazione Gauss Boaga: 1.647.996 - 4.832.667

SANMINIATO_HVSR_1809, BAL 1

Strumento: TRZ-0158/01-11

Inizio registrazione: 18/09/13 10:14:00

Fine registrazione: 18/09/13 10:34:00

Tipo di lisciamento: Triangular window

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00".

Analisi effettuata sull'intera traccia.

Freq. campionamento: 128 Hz

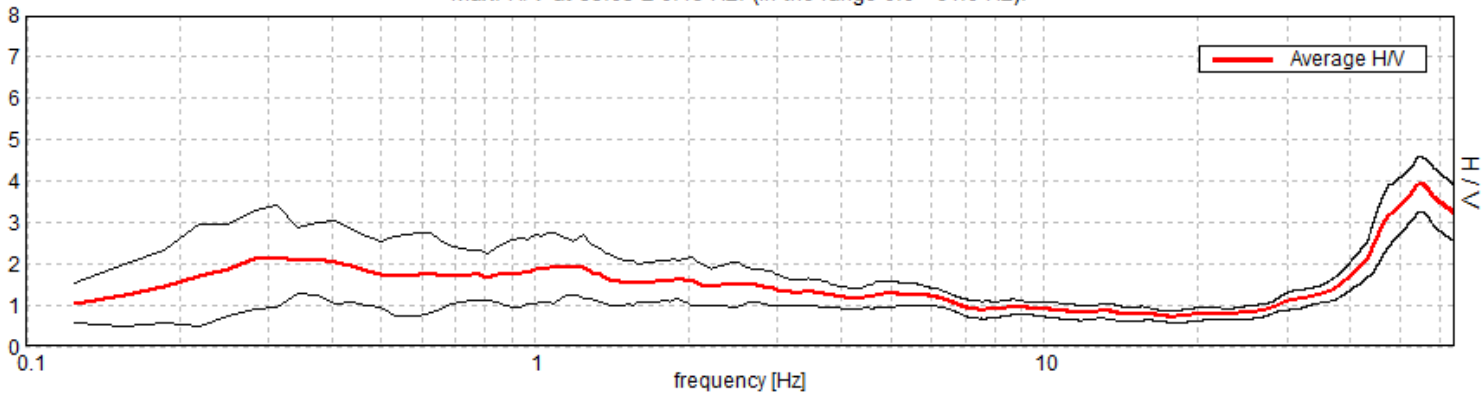
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

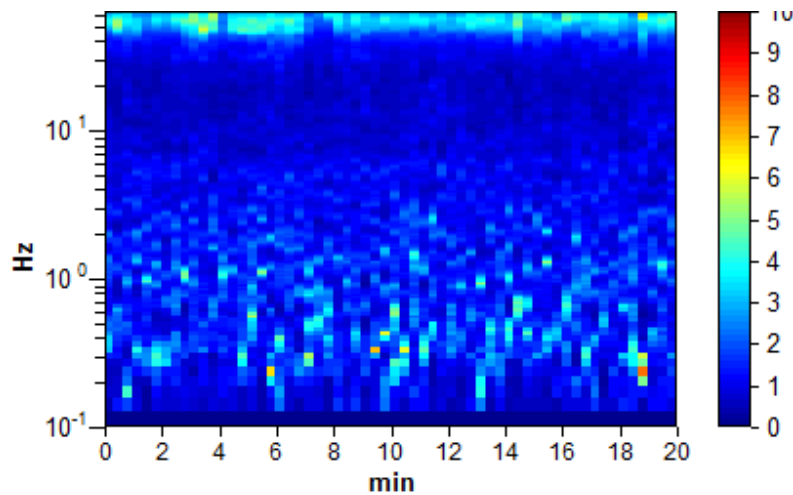
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

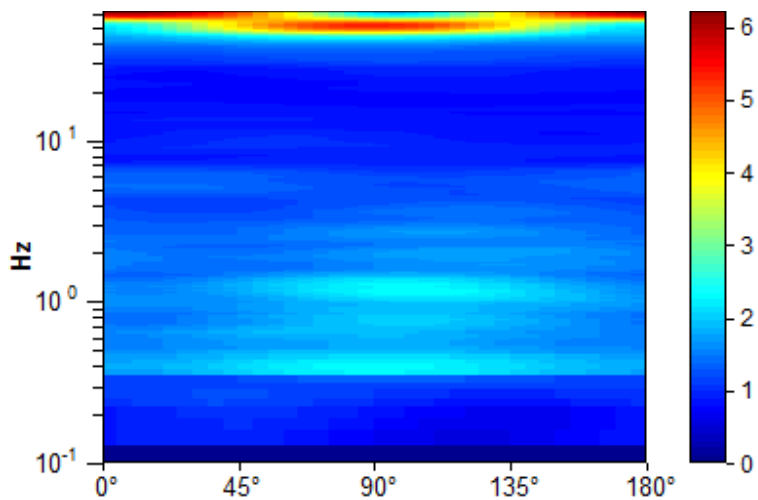
Max. H/V at 55.03 ± 0.18 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



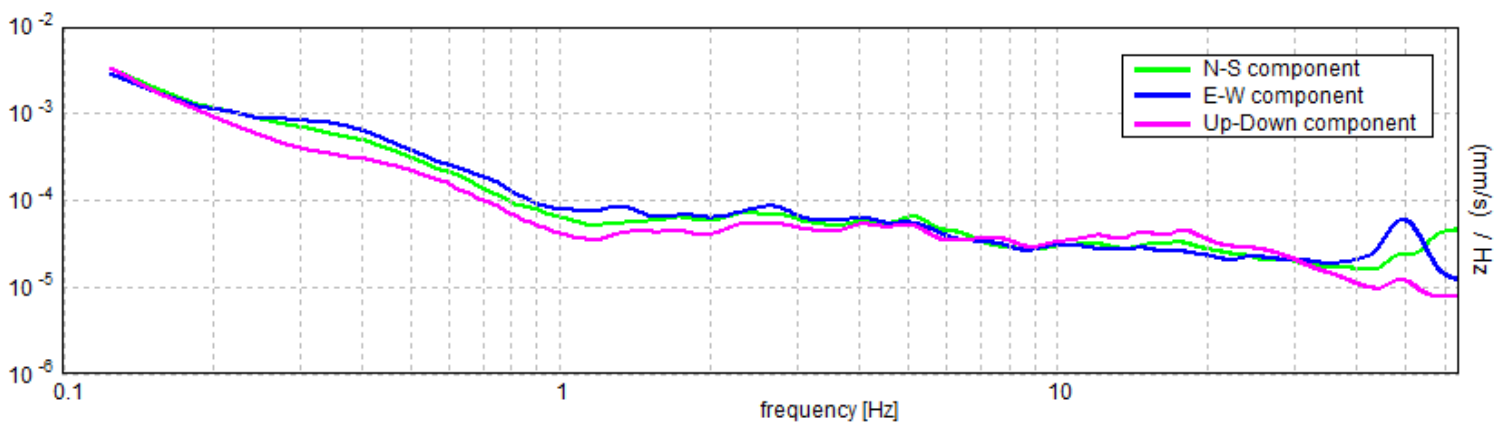
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



LINEE GUIDA SESAME (2005)

Picco H/V a 55.03 ± 0.18 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

$f_0 > 10$ / Lw: $55.03 > 0.50$ [OK]

$nc(f_0) > 200$: $66037.5 > 200$ [OK]

$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz

$sA(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz Superato 0 volte su 1168 [OK]

.....

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f_-) < A_0 / 2$: 42.063 Hz [OK]

Esiste f_+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f_+) < A_0 / 2$: -1.0 Hz [NO]

$A_0 > 2$: $3.92 > 2$ [OK]

$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm 5\%$: $|0.00159| < 0.05$ [OK]

$sf < e(f_0)$: $0.08732 < 2.75156$ [OK]

$sA(f_0) < q(f_0)$: $0.3268 < 1.58$ [OK]

Grafici "common-shot gather" e spettro di velocità, elaborazioni e profilo verticale onde S

