



PROTEZIONE CIVILE
 Presidenza del Consiglio dei Ministri
 Dipartimento della Protezione Civile



**CONFERENZA DELLE REGIONI E
 DELLE PROVINCE AUTONOME**

Attuazione dell'articolo 11 della legge 24 giugno 2009, n. 77
 OPCM 4007 / 2012

PROGRAMMA REGIONALE DEGLI STUDI E INDAGINI DI MICROZONAZIONE SISMICA. ANNUALITA' 2011

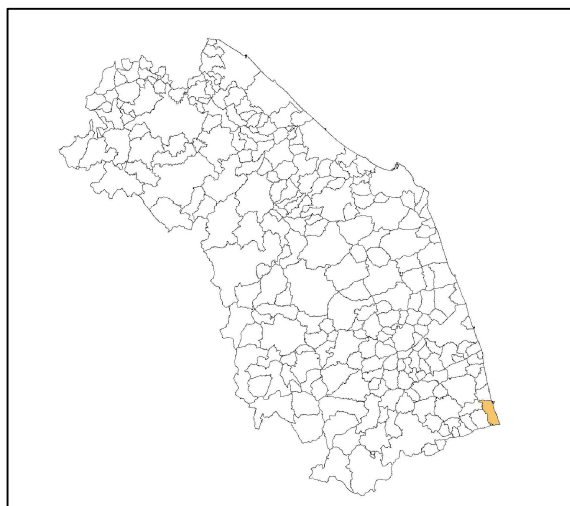
MICROZONAZIONE SISMICA

Indagini geofisiche integrative

Allegato 2 alla Relazione Illustrativa

Regione Marche

Comune di San Benedetto del Tronto



Regione



Soggetto realizzatore



Studio Geologi Associati
 Via XX Settembre, 76 06124 PERUGIA

Geol. Luciano Faralli
 Geol. Nello Gasparri
 Geol. Riccardo Piccioni
 Geol. Luca D. Venanti

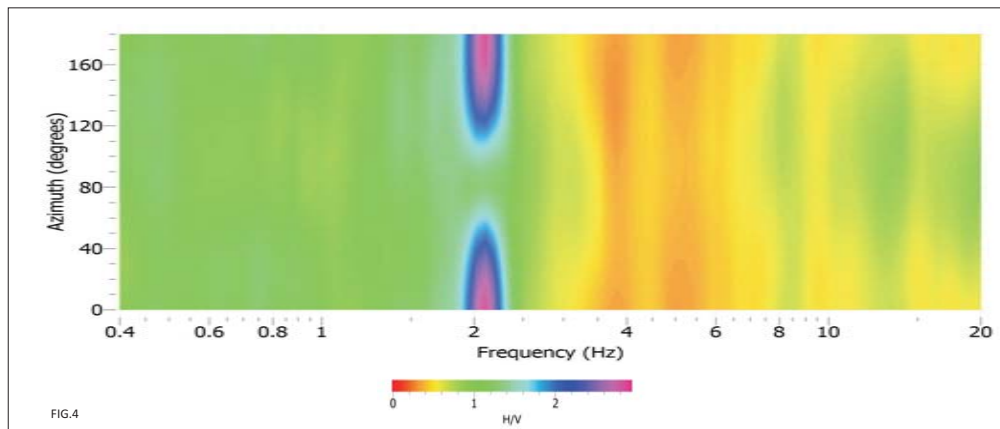
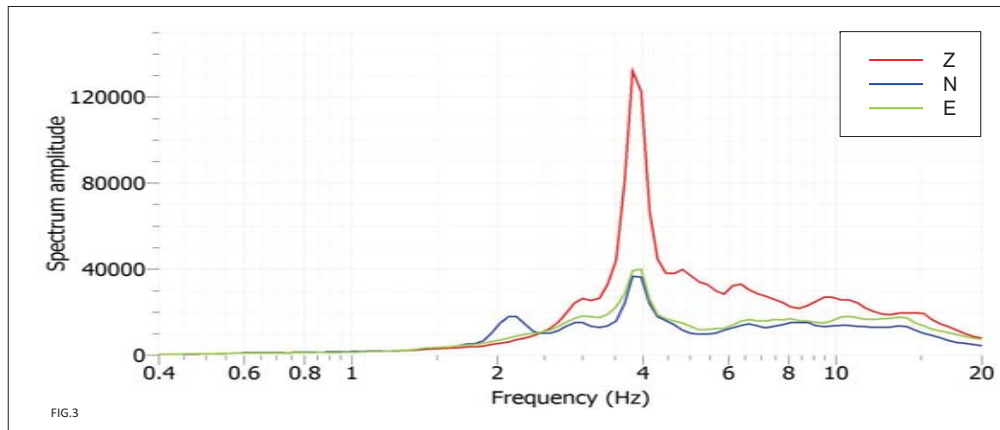
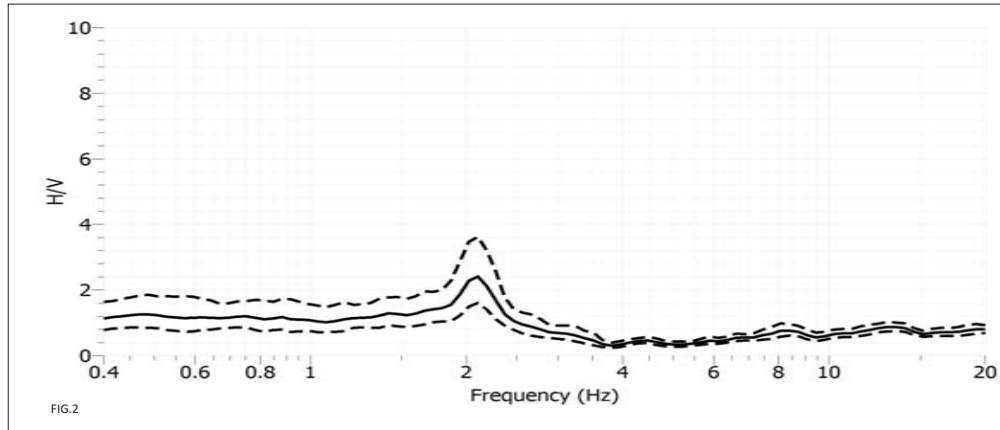
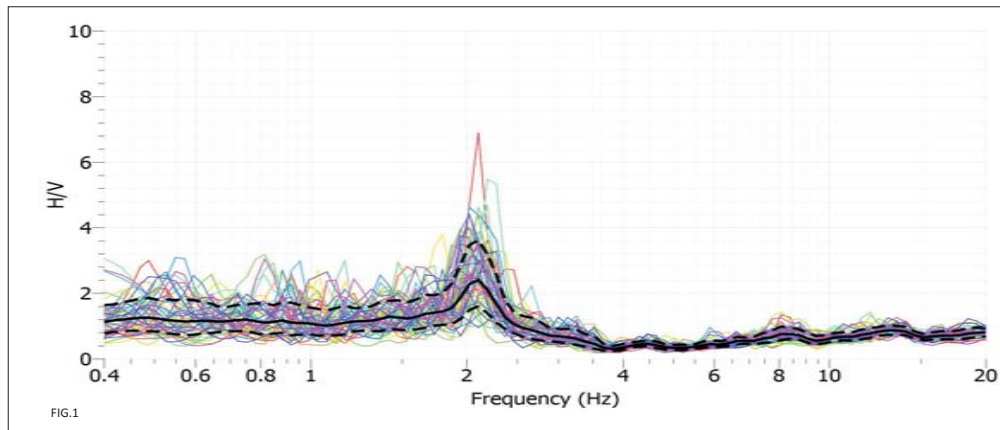
Collaboratori

Geol. Alessandro Speciali
 Dott.ssa Laura Fiorucci

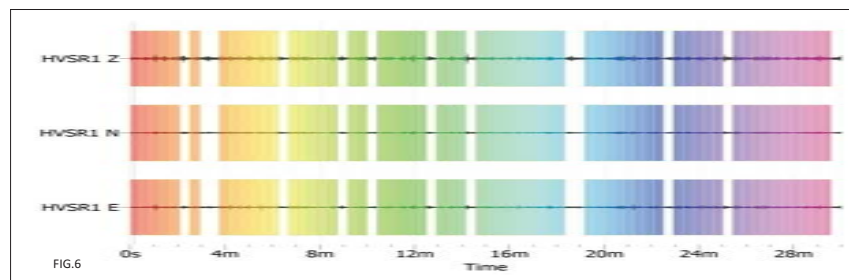
Data

Settembre 2013

COMUNE DI SAN BENEDETTO DEL TRONTO STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA MISURA DI RUMORE AMBIENTALE SU STAZIONE SINGOLA HVSR1



Committente Comune San Benedetto del Tronto	Località S.Benedetto del Tronto (AP)	Operatore SGA Studio Geologi Associati Dott. Luciano Faralli
Data 12 Giugno 2013	Ora 11:58 - 12:28	GPS tipo e num.
Latitudine 409867 (UTM33N WGS84)	Longitudine 4749568 (UTM33N WGS84)	Altitudine 4 m s.l.m.
Denominazione punto di misura HVSR1		Nome file MT_20130612_115804.SAF
Frequenza di campionamento (Hz) 300 Hz	Durata registrazione (min, sec) 30'00"	Software di acquisizione Seismowin 1.3.4 - Seismolog-MT 1.2.1 (SARA S.r.l.)
Strumentazione di misura Sismografo digitale triassiale SR04-GEOBOX 45 (SARA s.r.l.)	Sensore (tipo e Hz) Velocimetri HS1 - Geospace Technology da 4.5 Hz	Strumentazione di acquisizione Netbook Acer Aspire One
Condizioni meteorologiche	Vento <input checked="" type="checkbox"/> assente <input type="checkbox"/> debole <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> Misura (se disponib.) Pioggia <input checked="" type="checkbox"/> assente <input type="checkbox"/> debole <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> Misura (se disponib.) Temperatura (approx.) _____ Note _____	
Tipo di terreno	terreno <input checked="" type="checkbox"/> (duro <input checked="" type="checkbox"/> soffice <input type="checkbox"/>) ghiaia <input type="checkbox"/> sabbia <input checked="" type="checkbox"/> limo-argilloso <input type="checkbox"/> roccia <input type="checkbox"/> erboso <input type="checkbox"/> asfalto <input type="checkbox"/> cemento <input type="checkbox"/> calcestruzzo <input type="checkbox"/> pavimentazione <input type="checkbox"/> altro _____ note _____ suolo secco <input checked="" type="checkbox"/> suolo umido/bagnato <input type="checkbox"/> note _____	
Accoppiamento artificiale sensore/suolo	<input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> si, tipo _____	
Densità edifici	nessuno <input type="checkbox"/> sparsi <input type="checkbox"/> densi <input checked="" type="checkbox"/> altro, tipo _____	
Transienti	Sorgenti puntuali di rumore identificabili (fabbriche, pompe, fiumi,) <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> si, tipo _____ Strutture vicine (alberi, sondaggi, edifici, ponti, strutture sotterranee...) (descrizione, altezza o profondità, distanza...) Viadotto, altezza circa 8 m, distanza circa 30 m	
Osservazioni	Frequenza di picco misurata in campagna 2.1 Hz	



MISURA DI MICROTREMORE A STAZIONE SINGOLA: HVSR1
 Durata registrazione: 30'
 Frequenza campionamento: 300 Hz
 Lunghezza finestra: 25 s
 Tipo di liscio: triangolare
 Liscio 5%
 Analisi effettuata tra 0.4-20Hz
 Picco H/V (fo) a 2.10 ± 0.17 Hz nel range 0.4-20 Hz, con Ao = 2.41

CLASSE DI QUALITA' (Albarellò & Castellaro, 2011, Appendice 2):
 Classe B1: non soddisfa la condizione di isotropia ma ha un picco chiaro

INDAGINE HVSR

CRITERI SESAME DI VALUTAZIONE DEL DATO - ANALISI DELLA ELABORAZIONE DEL SEGNALE

INDAGINE HVSR N. 1

DATA ESECUZIONE: 12/06/2013 CANTIERE: Comune di S. Benedetto del Tronto - Microzonazione Sismica

Dati di input

L_w : 25 (lunghezza della finestra) - s

f_0 : 2,1030 (frequenza del picco H/V) - Hz

n_w : 59 (numero di finestre usate nell'analisi)

A_0 : 2,4087 (ampiezza media della curva H/V alla frequenza f_0)

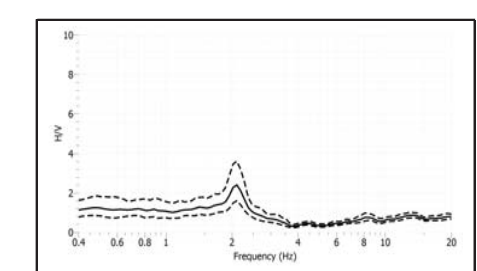
CRITERI PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE	VALORE	VERIFICA
I $f_0 > 10/L_w$	2,1030 > 0.40	OK
II $n_w(f_0) > 200$	3098 > 200	OK
III $\sigma_x(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz o $\sigma_x(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	Exceeded 0 times	OK

CRITERI PER UN PICCO H/V CHIARO

(almeno 5 criteri su 6 soddisfatti)	VALORE	VERIFICA
I esiste f in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f) < A_0/2$	24 times	OK
II esiste f in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f) < A_0/2$	32 times	OK
III $A_0 > 2$	2,4087 > 2	OK
IV $f_{max} A_{H/V}(f) \pm \sigma_x(f) = f_0 \pm 5\%$	0.007 < 0.05	OK
V $\sigma_y < \epsilon(f_0)$	0.1710 > 0.1052	NO
VI $\sigma_x(f_0) < \theta(f_0)$	1.5011 < 1.58	OK

L_w lunghezza della finestra
 n_w numero di finestre usate nell'analisi
 $n_w = L_w \cdot n_w \cdot f_0$
 f frequenza attuale
 f_0 frequenza del picco H/V
 σ_x deviazione standard della frequenza del picco H/V
 $\epsilon(f_0)$ valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_x < \epsilon(f_0)$
 A_0 ampiezza media della curva H/V alla frequenza f_0
 $A_{H/V}(f)$ ampiezza media della curva H/V alla frequenza f
 f^* frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^*) < A_0/2$
 f^{**} frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^{**}) < A_0/2$
 $\sigma_x(f)$ deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_x(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
 $\sigma_{log A_{H/V}(f)}$ deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
 $\theta(f_0)$ valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_x(f) < \theta(f_0)$

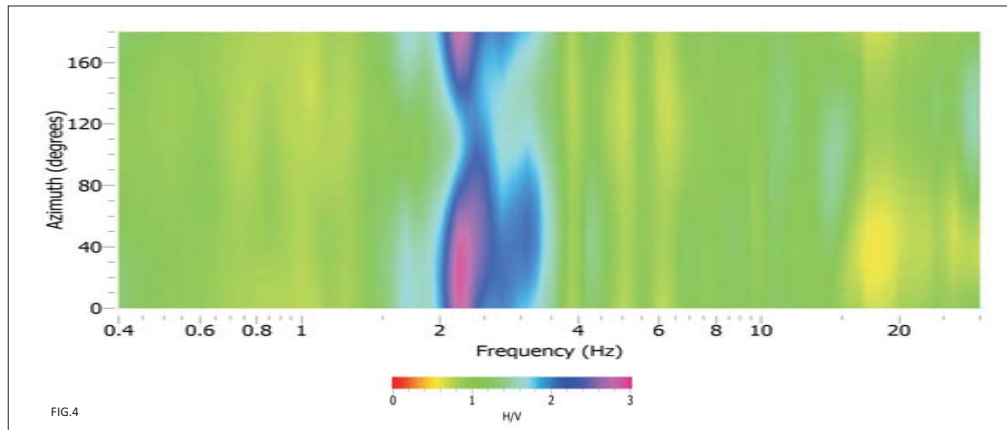
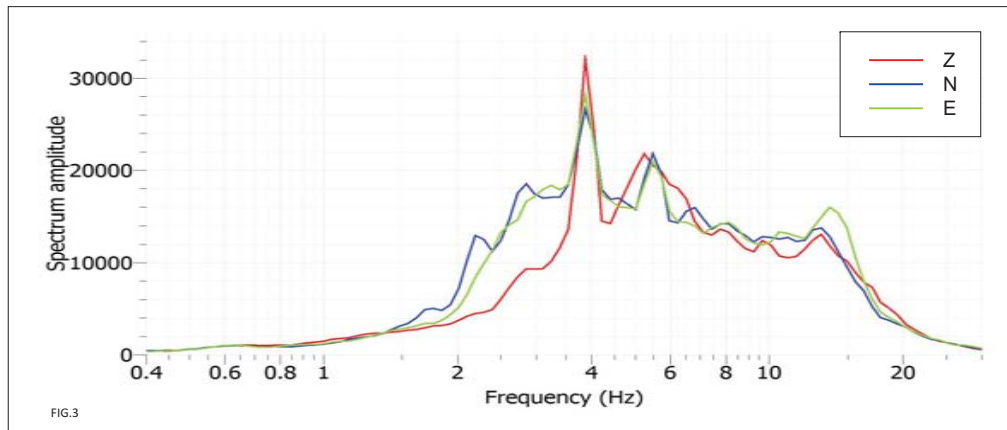
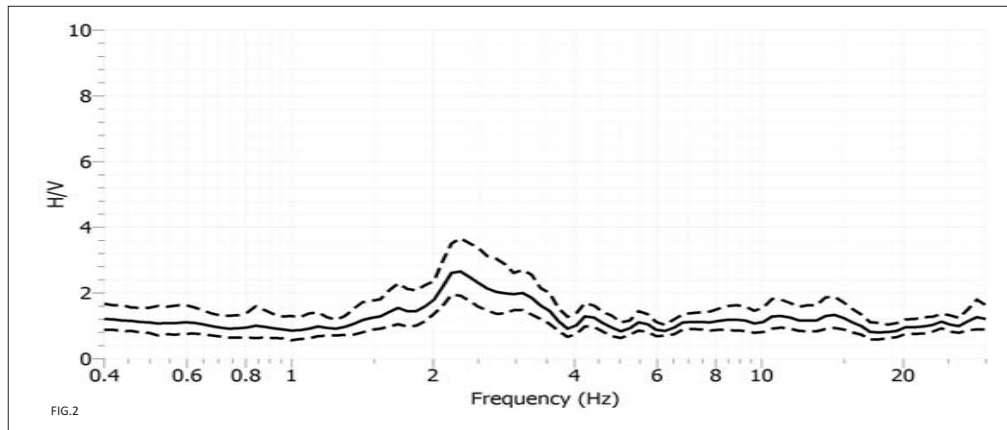
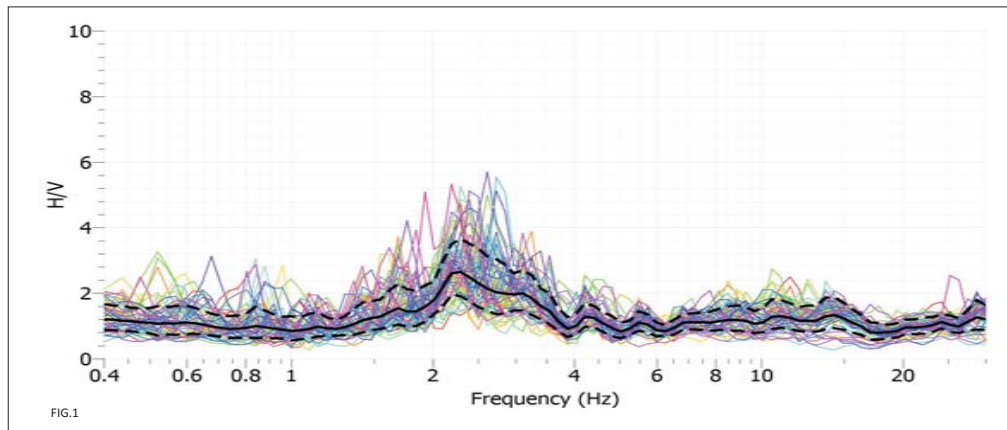
Valori di soglia per σ_x e $\sigma_x(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
$\epsilon(f_0)$ [Hz]	0.25 f_0	0.2 f_0	0.15 f_0	0.10 f_0	0.05 f_0
$\theta(f_0)$ per $\sigma_x(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{log A_{H/V}(f)}$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20



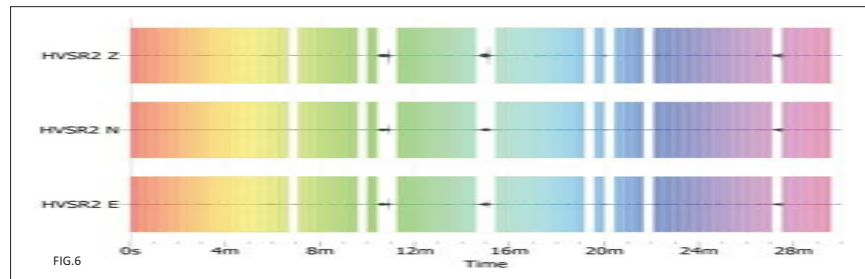

DIDASCALIE FIGURE

- Fig.1 - Rapporto spettrale orizzontale su verticale con tracce per singole finestre di analisi
- Fig. 2 - Rapporto spettrale orizzontale su verticale
- Fig. 3 - Spettri delle singole componenti
- Fig. 4 - Direzionalità H/V
- Fig. 5 - Scheda di campagna di misurazione
- Fig. 6 - Finestre temporali utilizzate nell'analisi
- Fig. 7 - Analisi di qualità della curva e del picco secondo i criteri SESAME
- Fig. 8 - Documentazione fotografica

COMUNE DI SAN BENEDETTO DEL TRONTO
STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA
MISURA DI RUMORE AMBIENTALE SU STAZIONE SINGOLA
HVSR2



Committente Comune San Benedetto del Tronto	Località S.Benedetto del Tronto (AP)	Operatore SGA Studio Geologi Associati Dott. Luciano Faralli
Data 12 Giugno 2013	Ora 12:35 - 13:05	GPS tipo e num.
Latitudine 410155 (UTM33N WGS84)	Longitudine 4750065 (UTM33N WGS84)	Altitudine 3 m s.l.m.
Denominazione punto di misura HVSR2		Nome file MT_20130612_130539.SAF
Frequenza di campionamento (Hz) 300 Hz	Durata registrazione (min, sec) 30'00"	Software di acquisizione Seismowin 1.3.4 - Seismolog-MT 1.2.1 (SARA S.r.l.)
Strumentazione di misura Sismografo digitale triassiale SR04-GEOBOX 45 (SARA s.r.l.)	Sensore (tipo e Hz) Velocimetri HS1 - Geospace Technology da 4.5 Hz	Strumentazione di acquisizione Netbook Acer Aspire One
Condizioni meteorologiche	Vento <input type="checkbox"/> assente <input checked="" type="checkbox"/> debole <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> Misura (se disponib.) Pioggia <input type="checkbox"/> assente <input checked="" type="checkbox"/> debole <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> Misura (se disponib.) Temperatura (approx.) _____ Note _____	
Tipo di terreno	terreno <input checked="" type="checkbox"/> (duro) <input type="checkbox"/> soffice <input type="checkbox"/> ghiaia <input type="checkbox"/> sabbia <input checked="" type="checkbox"/> limo-argilloso <input type="checkbox"/> roccia <input type="checkbox"/> erboso <input type="checkbox"/> asfalto <input type="checkbox"/> cemento <input type="checkbox"/> calcestruzzo <input type="checkbox"/> pavimentazione <input type="checkbox"/> altro _____ note _____ suolo secco <input checked="" type="checkbox"/> suolo umido/bagnato <input type="checkbox"/> note _____	
Accoppiamento artificiale sensore/soilo	<input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> si, tipo _____	
Densità edifici	<input type="checkbox"/> nessuno <input checked="" type="checkbox"/> sparsi <input type="checkbox"/> densi <input type="checkbox"/> altro, tipo _____	
Transienti	Sorgenti puntuali di rumore identificabili (fabbriche, pompe, fiumi,) <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> si, tipo _____ Strutture vicine (alberi, sondaggi, edifici, ponti, strutture sotterranee...) (descrizione, altezza o profondità, distanza...)	
Osservazioni	Frequenza di picco misurata in campagna 2.3 Hz	



MISURA DI MICROTREMORE A STAZIONE SINGOLA: HVSR2

Durata registrazione: 30'
Frequenza campionamento: 300 Hz
Lunghezza finestra: 25 s
Tipo di liscio: triangolare
Liscio 5%
Analisi effettuata tra 0.4-30Hz
Picco H/V (fo) a 2.28 ± 0.33 Hz nel range 0.4-30 Hz, con Ao = 2.65

CLASSE DI QUALITA' (Albarello et Castellaro, 2011, Appendice 2):
Classe B1: non soddisfa la condizione di isotropia ma ha un picco chiaro

INDAGINE HVSR

CRITERI SESAME DI VALUTAZIONE DEL DATO - ANALISI DELLA ELABORAZIONE DEL SEGNALE

INDAGINE HVSR N. **2**

DATA ESECUZIONE: **12/06/2013**

CANTIERE: **Comune di S. Benedetto del Tronto - Microzonazione Sismica**

Dati di input

L_w : **25** (lunghezza della finestra) - s

f_0 : **2,2891** (frequenza del picco H/V) - Hz

n_w : **61** (numero di finestre usate nell'analisi)

A_0 : **2,6543** (ampiezza media della curva H/V alla frequenza f_0)

CRITERI PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE	VALORE	VERIFICA
I $f_0 > 10/L_w$	2,2891 > 0.40	OK
II $n_w(f_0) > 200$	3491 > 200	OK
III $n_w(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz o $\sigma_n(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	Exceeded 0 times	OK

CRITERI PER UN PICCO H/V CHIARO	VALORE	VERIFICA
I esiste f in $[f_0/4, f_0]$ $A_{HV}(f) < A_0/2$	23 times	OK
II esiste f in $[f_0, 4f_0]$ $A_{HV}(f) < A_0/2$	21 times	OK
III $A_0 > 2$	2.6543 > 2	OK
IV $f_{picco} [A_{HV}(f) \pm \sigma_n(f)] = f_0 \pm 5\%$	[0.045] < 0.05	OK
V $\sigma_f < \epsilon(f_0)$	0.3385 > 0.1374	NO
VI $\sigma_n(f_0) < \theta(f_0)$	1.3813 < 1.58	OK

Valori di soglia per σ_f e $\theta(f_0)$

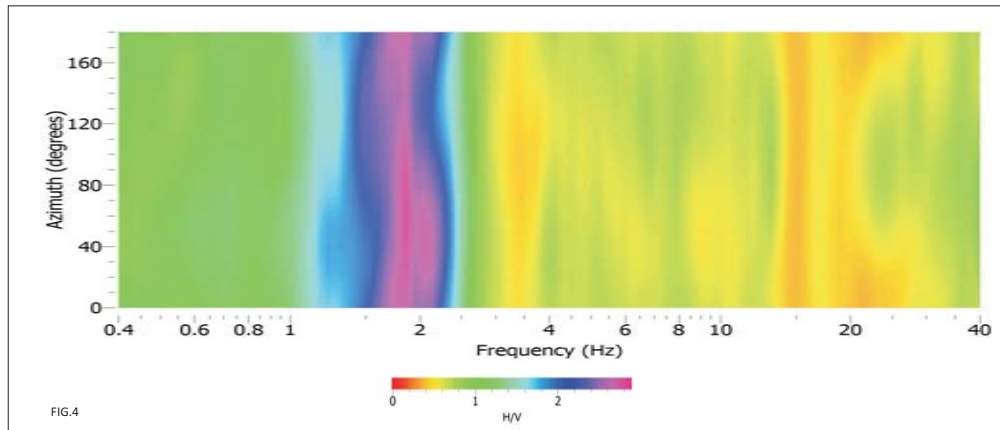
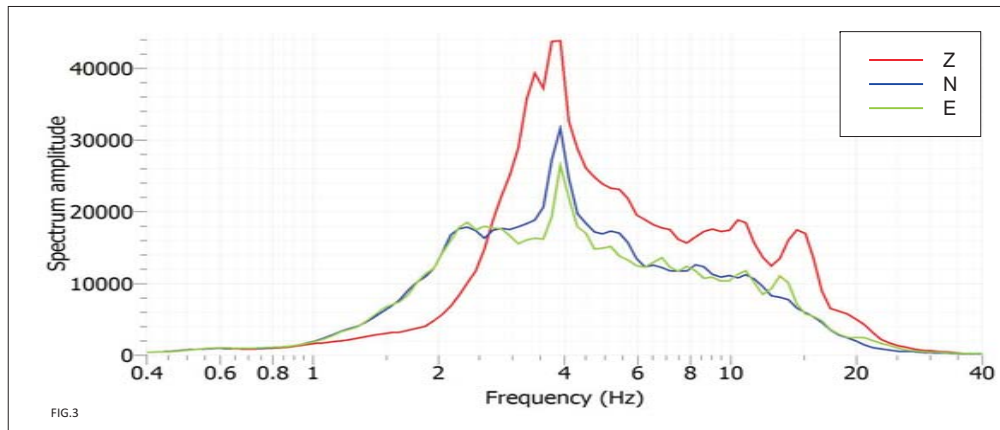
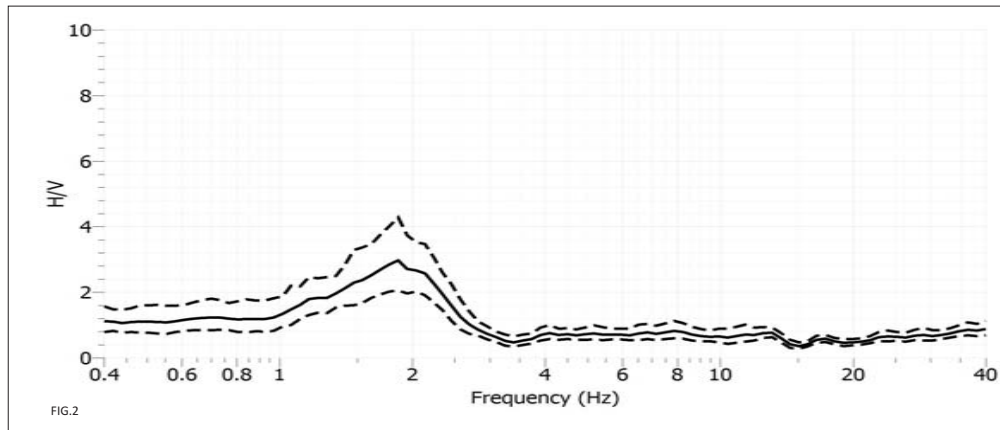
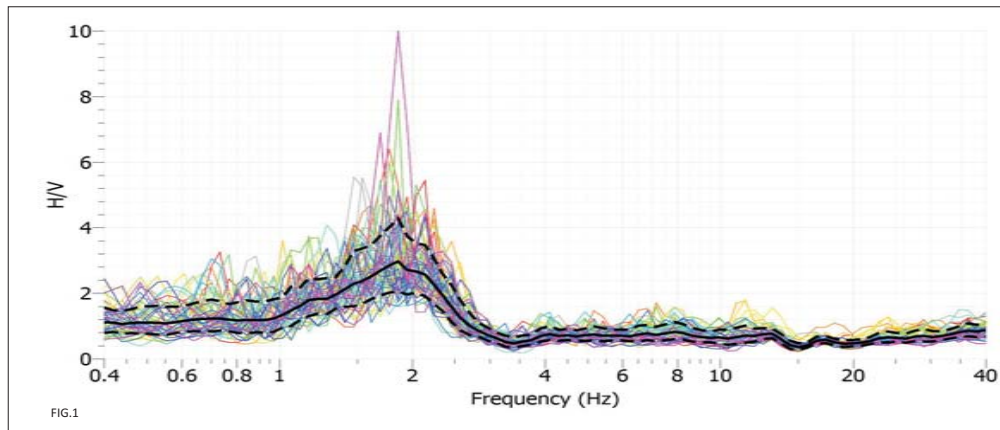
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
$\epsilon(f_0)$ [Hz]	0.25 f_0	0.2 f_0	0.15 f_0	0.10 f_0	0.05 f_0
$\theta(f_0)$ per $\sigma_n(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_n(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20



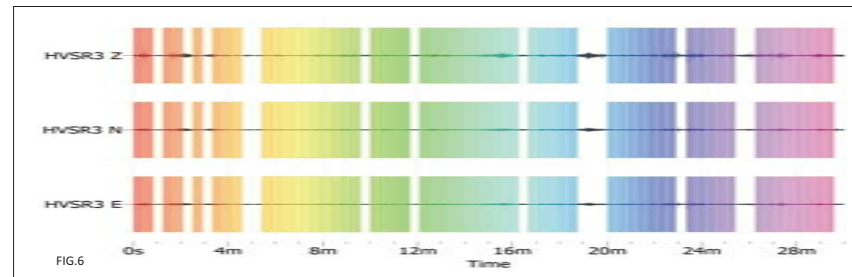
DIDASCALIE FIGURE

- Fig.1 - Rapporto spettrale orizzontale su verticale con tracce per singole finestre di analisi
- Fig.2 - Rapporto spettrale orizzontale su verticale
- Fig.3 - Spettri delle singole componenti
- Fig.4 - Direzionalità H/V
- Fig.5 - Scheda di campagna di misurazione
- Fig.6 - Finestre temporali utilizzate nell'analisi
- Fig.7 - Analisi di qualità della curva e del picco secondo i criteri SESAME
- Fig.8 - Documentazione fotografica

COMUNE DI SAN BENEDETTO DEL TRONTO
STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA
MISURA DI RUMORE AMBIENTALE SU STAZIONE SINGOLA
HVSR3



Committente Comune San Benedetto del Tronto	Località S.Benedetto del Tronto (AP)	Operatore SGA Studio Geologi Associati Dott. Luciano Faralli																																			
Data 12 Giugno 2013	Ora 12:42 - 14:12	GPS tipo e num.																																			
Latitudine 409638 (UTM33N WGS84)	Longitudine 4750517 (UTM33N WGS84)	Altitudine 2 m s.l.m.																																			
Denominazione punto di misura HVSR3		Nome file MT_20130612_141257.SAF																																			
Frequenza di campionamento (Hz) 300 Hz	Durata registrazione (min, sec) 30'00"	Software di acquisizione Seismowin 1.3.4 - Seismolog-MT 1.2.1 (SARA S.r.l.)																																			
Strumentazione di misura Sismografo digitale triassiale SR04-GEOBOX 45 (SARA s.r.l.)	Sensore (tipo e Hz) Velocimetri HS1 - Geospace Tecnology da 4.5 Hz	Strumentazione di acquisizione Netbook Acer Aspire One																																			
Condizioni meteorologiche	Vento <input type="checkbox"/> assente <input checked="" type="checkbox"/> debole <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> Misura (se disponib.) Pioggia <input type="checkbox"/> assente <input checked="" type="checkbox"/> debole <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> Misura (se disponib.) Temperatura (approx.) _____ Note _____																																				
Tipo di terreno	terreno <input checked="" type="checkbox"/> (duro) <input type="checkbox"/> soffice <input type="checkbox"/> ghiaia <input type="checkbox"/> sabbia <input checked="" type="checkbox"/> limo-argilloso <input type="checkbox"/> roccia <input type="checkbox"/> erboso <input type="checkbox"/> asfalto <input type="checkbox"/> cemento <input type="checkbox"/> calcestruzzo <input type="checkbox"/> pavimentazione <input type="checkbox"/> altro _____ <input type="checkbox"/> note sabbia-ghiaiosa _____ suolo secco <input checked="" type="checkbox"/> suolo umido/bagnato <input type="checkbox"/> note _____																																				
Accoppiamento artificiale sensore/soilo	<input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> si, tipo _____																																				
Densità edifici	<input type="checkbox"/> nessuno <input checked="" type="checkbox"/> sparsi <input type="checkbox"/> densi <input type="checkbox"/> altro, tipo _____																																				
Transienti	Sorgenti puntuali di rumore identificabili (fabbriche, pompe, fiumi,) <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> si, tipo _____ Strutture vicine (alberi, sondaggi, edifici, ponti, strutture sotterranee...) (descrizione, altezza o profondità, distanza...)																																				
Osservazioni	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>nessuno</th> <th>pochi</th> <th>moderati</th> <th>molto</th> <th>molto densi</th> <th>distanza</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>auto</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10 m</td> </tr> <tr> <td>camion</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>pedoni</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10 m</td> </tr> <tr> <td>altro</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> Frequenza di picco misurata in campagna 1.9 Hz			nessuno	pochi	moderati	molto	molto densi	distanza	auto		X				10 m	camion	X						pedoni		X				10 m	altro						
	nessuno	pochi	moderati	molto	molto densi	distanza																															
auto		X				10 m																															
camion	X																																				
pedoni		X				10 m																															
altro																																					



MISURA DI MICROTREMORE A STAZIONE SINGOLA: HVSR3

Durata registrazione: 30'
Frequenza campionamento: 300 Hz
Lunghezza finestra: 25 s
Tipo di lisciamto: triangolare
Lisciamto 5%
Analisi effettuata tra 0.4-40Hz
Picco H/V (fo) a 1.86 ± 0.22 Hz nel range 0.4-40 Hz, con Ao = 2.97

CLASSE DI QUALITA' (Albarellò & Castellaro, 2011, Appendice 2):
Classe B1: non soddisfa la condizione di isotropia ma ha un picco chiaro

INDAGINE HVSR

CRITERI SESAME DI VALUTAZIONE DEL DATO - ANALISI DELLA ELABORAZIONE DEL SEGNALE

INDAGINE HVSR N. **3**

DATA ESECUZIONE: **12/06/2013**

CANTIERE: **Comune di S. Benedetto del Tronto - Microzonazione Sismica**

Dati di input

L_w : **25** (lunghezza della finestra) - s

f_0 : **1,8566** (frequenza del picco H/V) - Hz

n_w : **57** (numero di finestre usate nell'analisi)

A_0 : **2,9722** (ampiezza media della curva H/V alla frequenza f_0)

CRITERI PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE (tutti i criteri devono essere soddisfatti)	VALORE	VERIFICA
I $f_0 > 10/L_w$	1,8566 > 0.40	OK
II $n_w(f_0) > 200$	2646 > 200	OK
III $\sigma_n(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz o $\sigma_n(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	Exceeded 0 times	OK

CRITERI PER UN PICCO H/V CHIARO (almeno 5 criteri su 6 soddisfatti)	VALORE	VERIFICA
I esiste f in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f) < A_0/2$	18 times	OK
II esiste f in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f) < A_0/2$	16 times	OK
III $A_0 > 2$	2.9722 > 2	OK
IV $f_{\text{picco}} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_n(f)] = f_0 \pm 5\%$	[0.004] < 0.05	OK
V $\sigma_f < \epsilon(f_0)$	0.2195 > 0.1857	NO
VI $\sigma_n(f_0) < \theta(f_0)$	1.4413 < 1.78	OK

Valori di soglia per σ_f e $\theta(f_0)$

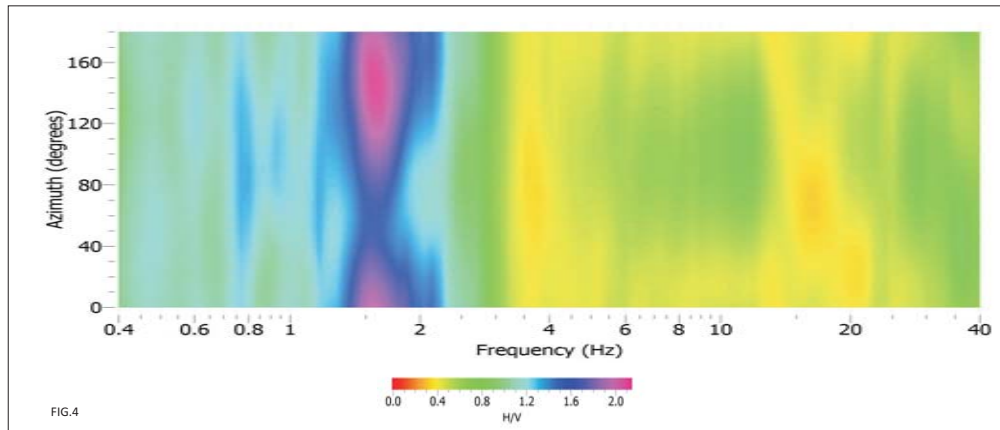
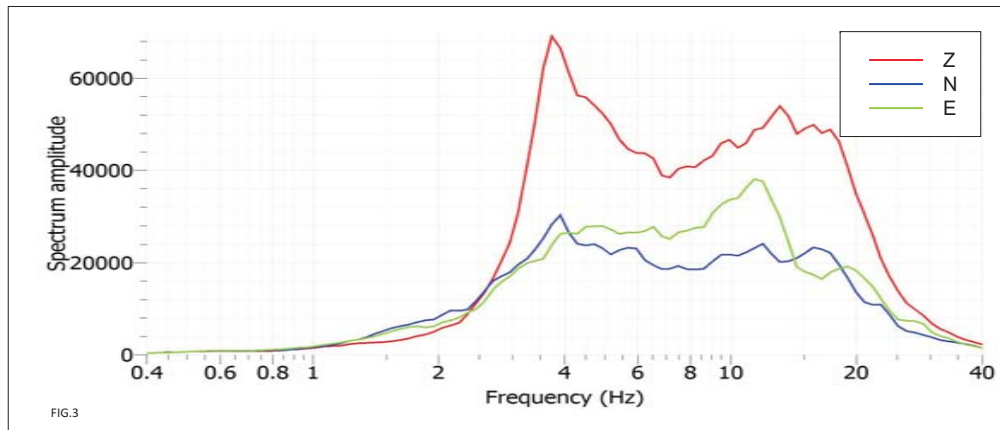
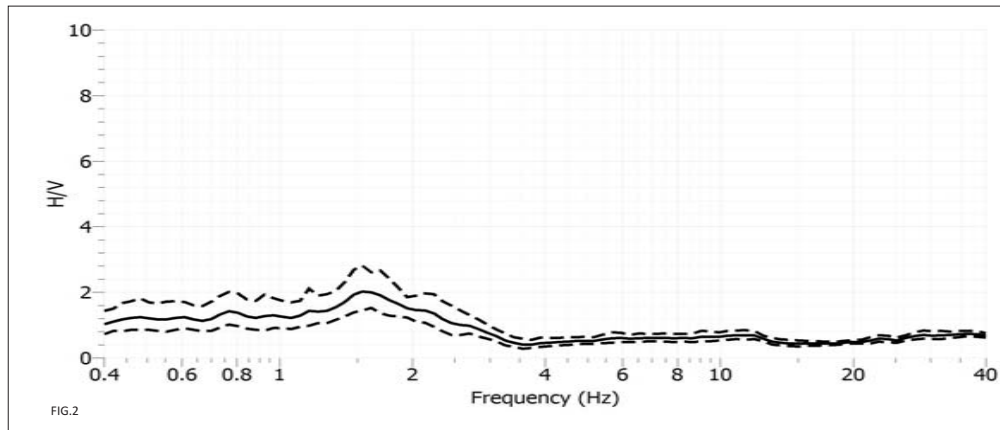
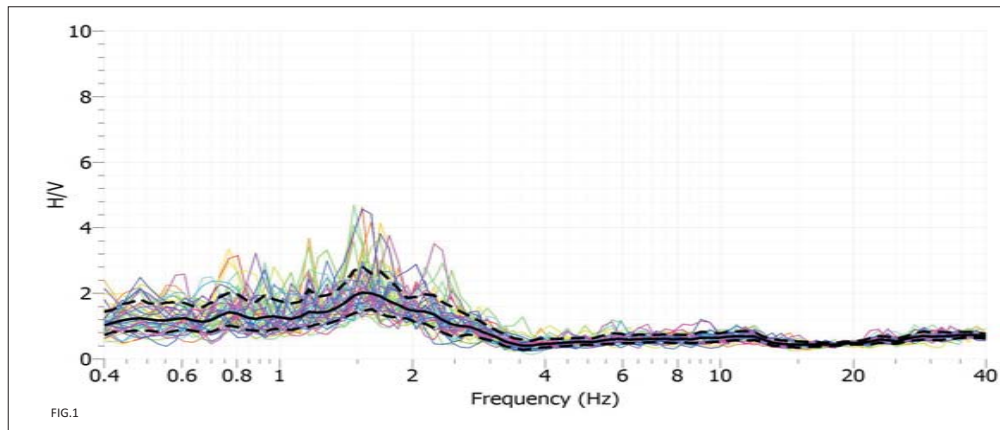
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
$\epsilon(f_0)$ [Hz]	0.25 f_0	0.2 f_0	0.15 f_0	0.10 f_0	0.05 f_0
$\theta(f_0)$ per $\sigma_n(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_n(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20



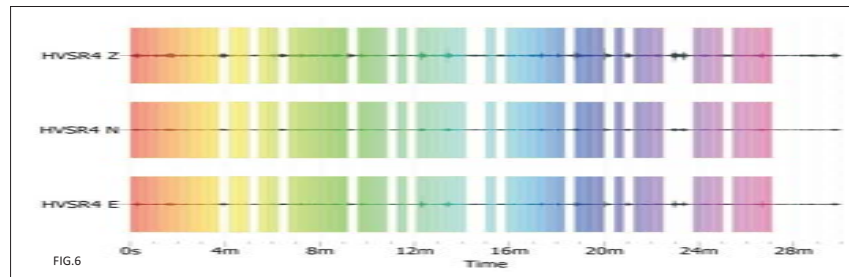
DIDASCALIE FIGURE

- Fig. 1 - Rapporto spettrale orizzontale su verticale con tracce per singole finestre di analisi
- Fig. 2 - Rapporto spettrale orizzontale su verticale
- Fig. 3 - Spettri delle singole componenti
- Fig. 4 - Direzionalità H/V
- Fig. 5 - Scheda di campagna di misurazione
- Fig. 6 - Finestre temporali utilizzate nell'analisi
- Fig. 7 - Analisi di qualità della curva e del picco secondo i criteri SESAME
- Fig. 8 - Documentazione fotografica

COMUNE DI SAN BENEDETTO DEL TRONTO
STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA
MISURA DI RUMORE AMBIENTALE SU STAZIONE SINGOLA
HVSR4



Committente Comune San Benedetto del Tronto	Località S. Benedetto del Tronto (AP)	Operatore SGA Studio Geologi Associati Dott. Luciano Faralli																												
Data 12 Giugno 2013	Ora 14:40 - 15:10	GPS tipo e num.																												
Latitudine 409640 (UTM33N WGS84)	Longitudine 4750974 (UTM33N WGS84)	Altitudine 3 m s.l.m.																												
Denominazione punto di misura HVSR4		Nome file MT_20130612_151049.SAF																												
Frequenza di campionamento (Hz) 300 Hz	Durata registrazione (min, sec) 30'00"	Software di acquisizione Seismowin 1.3.4 - Seismolog-MT 1.2.1 (SARA S.r.l.)																												
Strumentazione di misura Sismografo digitale triassiale SR04-GEOBOX 45 (SARA s.r.l.)	Sensore (tipo e Hz) Velocimetri HS1 - Geospace Tecnology da 4.5 Hz	Strumentazione di acquisizione Netbook Acer Aspire One																												
Condizioni meteorologiche	Vento <input type="checkbox"/> assente <input checked="" type="checkbox"/> debole <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> Misura (se disponib.) Pioggia <input type="checkbox"/> assente <input checked="" type="checkbox"/> debole <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> Misura (se disponib.) Temperatura (approx.) _____ Note _____																													
Tipo di terreno	terreno <input checked="" type="checkbox"/> (duro <input type="checkbox"/> soffice <input type="checkbox"/>) ghiaia <input type="checkbox"/> sabbia <input checked="" type="checkbox"/> limo-argilloso <input type="checkbox"/> roccia <input type="checkbox"/> erboso <input type="checkbox"/> asfalto <input type="checkbox"/> cemento <input type="checkbox"/> calcestruzzo <input type="checkbox"/> pavimentazione <input type="checkbox"/> altro _____ note _____ suolo secco <input checked="" type="checkbox"/> suolo umido/bagnato <input type="checkbox"/> note _____																													
Accoppiamento artificiale sensore/soilo	<input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> si, tipo _____																													
Densità edifici	<input type="checkbox"/> nessuno <input type="checkbox"/> sparsi <input type="checkbox"/> densi <input checked="" type="checkbox"/> altro, tipo _____																													
Transienti	Sorgenti puntuali di rumore identificabili (fabbriche, pompe, fumi,) <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> si, tipo _____ Strutture vicine (alberi, sondaggi, edifici, ponti, strutture sotterranee...) (descrizione, altezza o profondità, distanza...)																													
Osservazioni	<table border="1"> <tr> <td>auto</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td>30 m</td> </tr> <tr> <td>camion</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>30 m</td> </tr> <tr> <td>pedoni</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>30 m</td> </tr> <tr> <td>altro treno</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>30 m</td> </tr> </table> Frequenza di picco misurata in campagna 1.6 Hz		auto				X		30 m	camion			X			30 m	pedoni		X				30 m	altro treno		X				30 m
auto				X		30 m																								
camion			X			30 m																								
pedoni		X				30 m																								
altro treno		X				30 m																								



MISURA DI MICROTREMORE A STAZIONE SINGOLA: HVSR4
 Durata registrazione: 30'
 Frequenza campionamento: 300 Hz
 Lunghezza finestra: 25 s
 Tipo di liscio: triangolare
 Liscio 5%
 Analisi effettuata tra 0.4-40Hz
 Picco H/V (fo) a 1.54 ± 0.22 Hz nel range 0.4-40 Hz, con Ao = 2.02

CLASSE DI QUALITA' (Albarello & Castellaro, 2011, Appendice 2):
 Classe B2: non soddisfa la condizione di isotropia e non ha un picco chiaro secondo i criteri di SESAME

INDAGINE HVSR

CRITERI SESAME DI VALUTAZIONE DEL DATO - ANALISI DELLA ELABORAZIONE DEL SEGNALE

INDAGINE HVSR N.

DATA ESECUZIONE:

CANTIERE:

Dati di input

L_w : (lunghezza della finestra) - s

f_0 : (frequenza del picco H/V) - Hz

n_w : (numero di finestre usate nell'analisi)

A_0 : (ampiezza media della curva H/V alla frequenza f_0)

CRITERI PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE (tutti i criteri devono essere soddisfatti)	VALORE	VERIFICA
I $f_0 > 10/L_w$	1,5414 > 0.40	OK
II $n_w(f_0) > 200$	1888 > 200	OK
III $\sigma_n(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz o $\sigma_n(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	Exceeded 0 times	OK

CRITERI PER UN PICCO H/V CHIARO (almeno 5 criteri su 6 soddisfatti)	VALORE	VERIFICA
I esiste f in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f) < A_0/2$	0 times	NO
II esiste f in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f) < A_0/2$	19 times	OK
III $A_0 > 2$	2.0209 > 2	OK
IV $f_{\text{picco}} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_n(f)] = f_0 \pm 5\%$	[0.048] < 0.05	OK
V $\sigma_f < \epsilon(f_0)$	0.2198 > 0.154	NO
VI $\sigma_n(f_0) < \theta(f_0)$	1.3932 < 1.78	OK

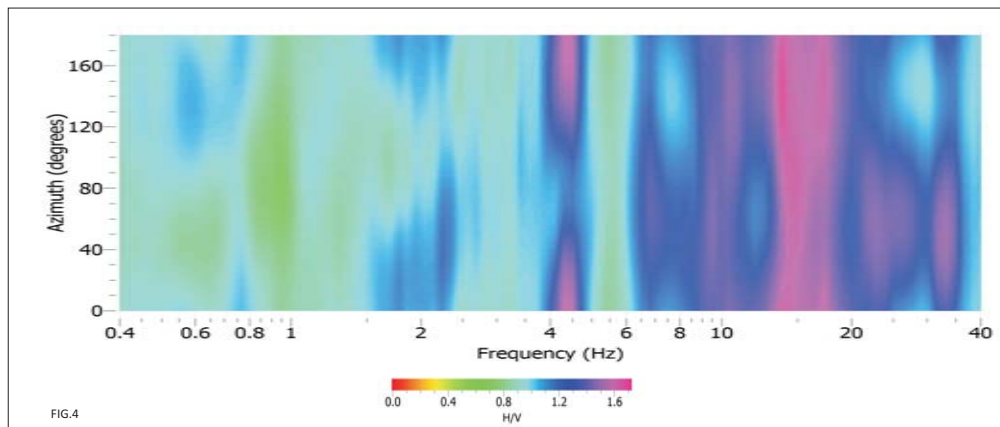
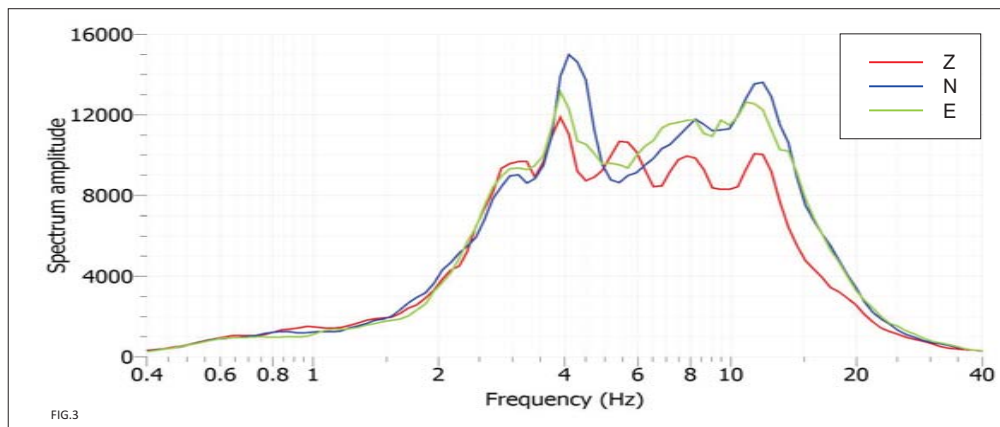
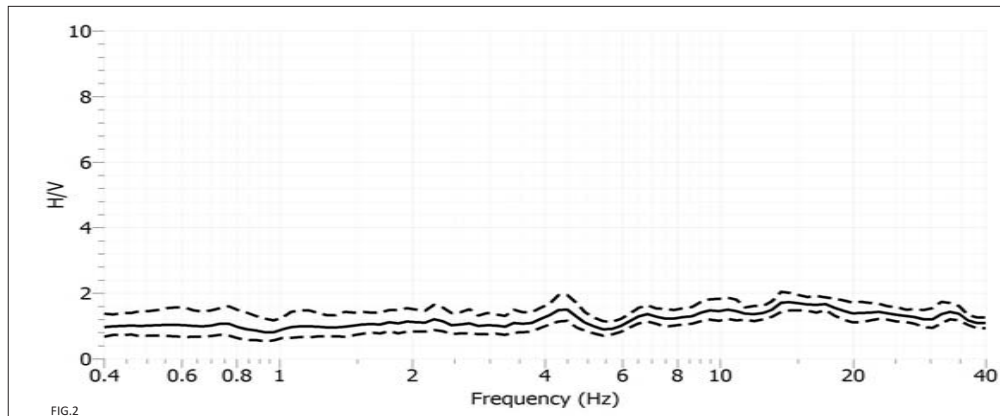
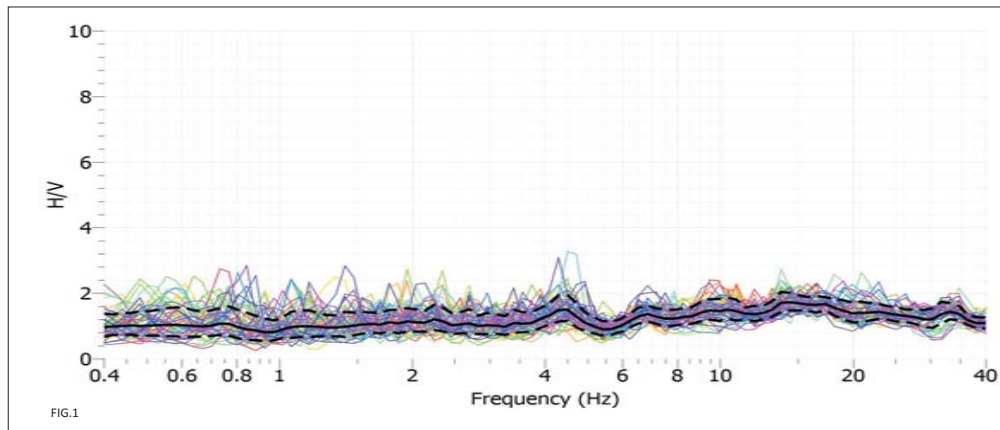
Valori di soglia per σ_f e $\sigma_n(f_0)$

Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
$\epsilon(f_0)$ [Hz]	0.25 f_0	0.2 f_0	0.15 f_0	0.10 f_0	0.05 f_0
$\theta(f_0)$ per $\sigma_n(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_n(f_0/\sqrt{f_0})$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

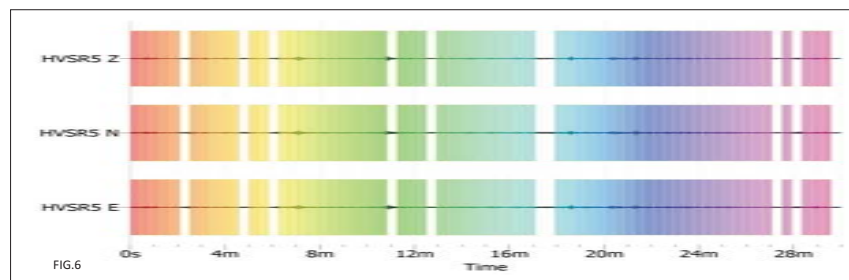


- DIDASCALIE FIGURE**
- Fig. 1 - Rapporto spettrale orizzontale su verticale con tracce per singole finestre di analisi
 - Fig. 2 - Rapporto spettrale orizzontale su verticale
 - Fig. 3 - Spettri delle singole componenti
 - Fig. 4 - Direzionalità H/V
 - Fig. 5 - Scheda di campagna di misurazione
 - Fig. 6 - Finestre temporali utilizzate nell'analisi
 - Fig. 7 - Analisi di qualità della curva e del picco secondo i criteri SESAME
 - Fig. 8 - Documentazione fotografica

COMUNE DI SAN BENEDETTO DEL TRONTO
STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA
MISURA DI RUMORE AMBIENTALE SU STAZIONE SINGOLA
HVSR5



Committente Comune San Benedetto del Tronto	Località S.Benedetto del Tronto (AP)	Operatore SGA Studio Geologi Associati Dott. Luciano Faralli																														
Data 13 Giugno 2013	Ora 08:10 - 08:40	GPS tipo e num.																														
Latitudine 408840 (UTM33N WGS84)	Longitudine 4751446 (UTM33N WGS84)	Altitudine 10 m s.l.m.																														
Denominazione punto di misura HVSR5		Nome file MT_20130613_084020.SAF																														
Frequenza di campionamento (Hz) 300 Hz	Durata registrazione (min, sec) 30'00"	Software di acquisizione Seismowin 1.3.4 - Seismolog-MT 1.2.1 (SARA S.r.l.)																														
Strumentazione di misura Sismografo digitale triassiale SR04-GEOBOX 45 (SARA s.r.l.)	Sensore (tipo e Hz) Velocimetri HS1 - Geospace Tecnology da 4.5 Hz	Strumentazione di acquisizione Netbook Acer Aspire One																														
Condizioni meteorologiche	Vento <input checked="" type="checkbox"/> assente <input type="checkbox"/> debole <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> Misura (se disponib.) _____ Pioggia <input checked="" type="checkbox"/> assente <input type="checkbox"/> debole <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> Misura (se disponib.) _____ Temperatura (approx.) _____ Note _____																															
Tipo di terreno	terreno <input checked="" type="checkbox"/> (duro <input checked="" type="checkbox"/> soffice <input type="checkbox"/>) ghiaia <input type="checkbox"/> sabbia <input checked="" type="checkbox"/> limo-argilloso <input type="checkbox"/> roccia <input type="checkbox"/> erboso <input type="checkbox"/> asfalto <input type="checkbox"/> cemento <input type="checkbox"/> calcestruzzo <input type="checkbox"/> pavimentazione <input type="checkbox"/> altro _____ <input type="checkbox"/> note _____ suolo secco <input checked="" type="checkbox"/> suolo umido/bagnato <input type="checkbox"/> note _____																															
Accoppiamento artificiale sensore/suolo	<input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> si, tipo _____																															
Densità edifici	nessuno <input type="checkbox"/> sparsi <input type="checkbox"/> densi <input checked="" type="checkbox"/> altro, tipo _____ <input type="checkbox"/>																															
Transienti	Sorgenti puntuali di rumore identificabili (fabbriche, pompe, fiumi,) <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> si, tipo _____ Strutture vicine (alberi, sondaggi, edifici, ponti, strutture sotterranee...) (descrizione, altezza o profondità, distanza...)																															
Osservazioni	<table border="1"> <tr> <td>nessuno</td> <td>pochi</td> <td>moderati</td> <td>molti</td> <td>molto densi</td> <td>distanza</td> </tr> <tr> <td>auto</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>50 m</td> </tr> <tr> <td>camion</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>pedoni</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>50 m</td> </tr> <tr> <td>altro</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		nessuno	pochi	moderati	molti	molto densi	distanza	auto	X				50 m	camion	X					pedoni		X			50 m	altro					
nessuno	pochi	moderati	molti	molto densi	distanza																											
auto	X				50 m																											
camion	X																															
pedoni		X			50 m																											
altro																																
	Osservazioni: _____ Frequenza di picco misurata in campagna: 14.5 Hz																															



MISURA DI MICROTREMORE A STAZIONE SINGOLA: HVSR5

Durata registrazione: 30'
Frequenza campionamento: 300 Hz
Lunghezza finestra: 25 s
Tipo di liscio: triangolare
Liscio 5%
Analisi effettuata tra 0.4-40Hz
Picco H/V (fo) a 14.38 ± 2.30 Hz nel range 0.4-40 Hz, con Ao = 1.73

CLASSE DI QUALITA' (Albarellò & Castellaro, 2011, Appendice 2):
Classe B2: non ha un picco chiaro secondo i criteri di SESAME

INDAGINE HVSR
CRITERI SESAME DI VALUTAZIONE DEL DATO - ANALISI DELLA ELABORAZIONE DEL SEGNALE

INDAGINE HVSR N.
DATA ESECUZIONE: CANTIERE:

Dati di input
Lw: (lunghezza della finestra) - s
fo: (frequenza del picco H/V) - Hz
nw: (numero di finestre usate nell'analisi)
Ao: (ampiezza media della curva H/V alla frequenza fo)

CRITERI PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE	VALORE	VERIFICA
I fo > 10/Lw	14,3753 > 0.40	OK
II nw(f0) > 200	22282 > 200	OK
III sigma_A(f) < 2 per 0.5fo < f < 2fo se fo > 0.5 Hz o sigma_A(f) < 3 per 0.5fo < f < 2fo se fo < 0.5 Hz	Exceeded 0 times	OK

CRITERI PER UN PICCO H/V CHIARO
(almeno 5 criteri su 6 soddisfatti)

I esiste f in [fo/4, fo] A_H/V(f) < Ao/2	0 times	NO
II esiste f' in [fo, 4fo] A_H/V(f') < Ao/2	0 times	NO
III Ao > 2	1.7262 < 2	NO
IV f_pico [A_H/V(f) ± sigma_A(f)] = fo ± 5%	[0.204] < 0.05	NO
V sigma_f < epsilon(f0)	2.3028 > 0.719	NO
VI sigma_A(f0) < theta(f0)	1.1691 > 2.88	OK

Valori di soglia per sigma_f e sigma_A(f0)

Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
epsilon(f0) [Hz]	0.25 fo	0.2 fo	0.15 fo	0.10 fo	0.05 fo
theta(f0) per sigma_A(f0)	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
log theta(f0) per sigma_H/V(f0)	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20



DIDASCALIE FIGURE

- Fig. 1 - Rapporto spettrale orizzontale su verticale con tracce per singole finestre di analisi
- Fig. 2 - Rapporto spettrale orizzontale su verticale
- Fig. 3 - Spettri delle singole componenti
- Fig. 4 - Direzionalità H/V
- Fig. 5 - Scheda di campagna di misurazione
- Fig. 6 - Finestre temporali utilizzate nell'analisi
- Fig. 7 - Analisi di qualità della curva e del picco secondo i criteri SESAME
- Fig. 8 - Documentazione fotografica

COMUNE DI SAN BENEDETTO DEL TRONTO
STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA
MISURA DI RUMORE AMBIENTALE SU STAZIONE SINGOLA
HVSR6

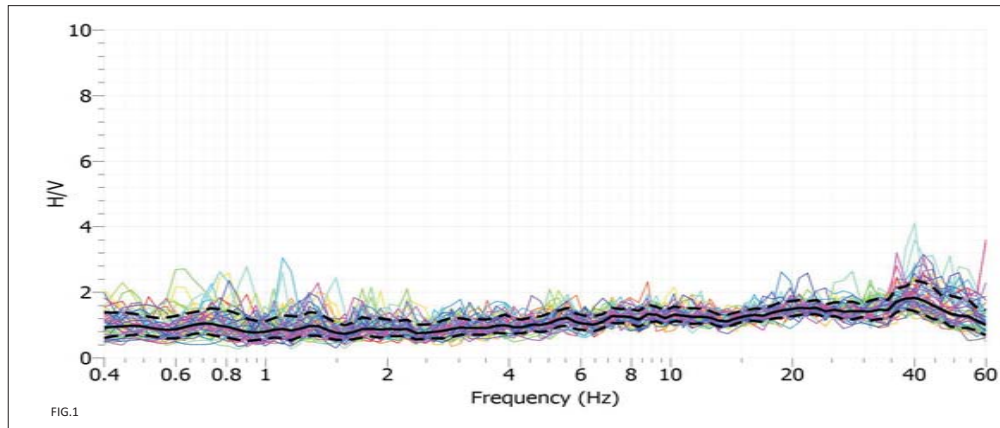


FIG.1

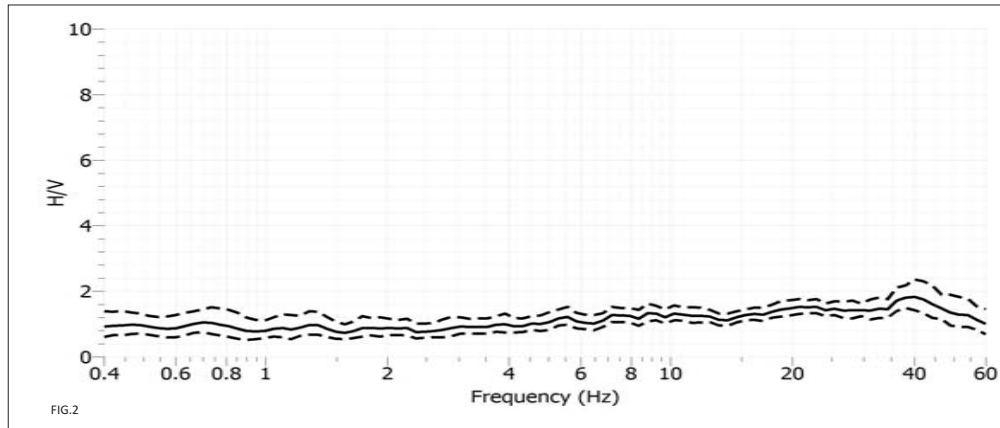


FIG.2

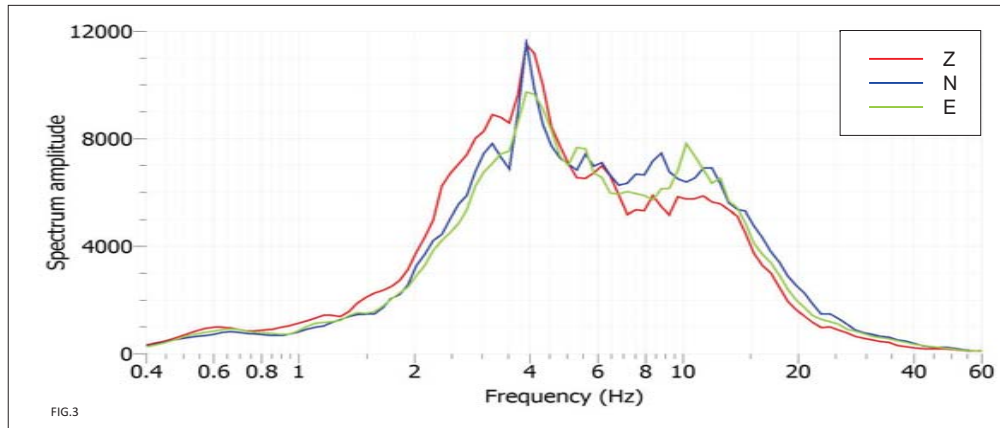


FIG.3

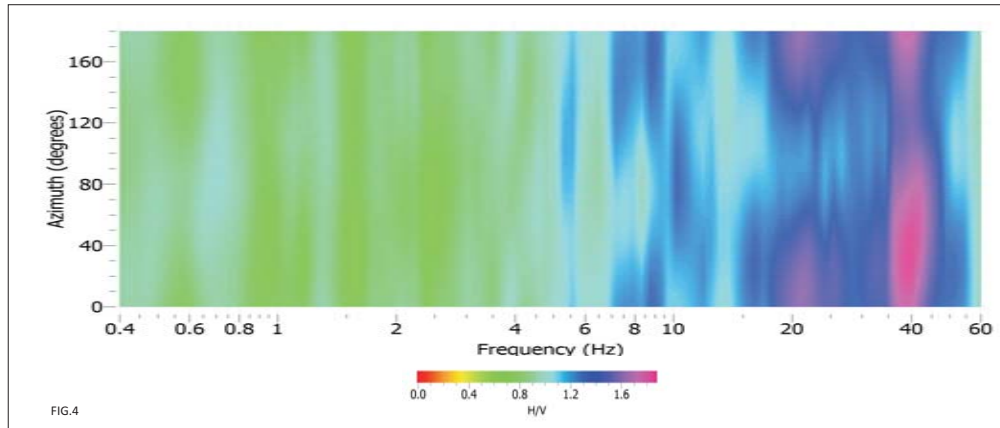


FIG.4

Committente Comune San Benedetto del Tronto	Località S.Benedetto del Tronto (AP)	Operatore SGA Studio Geologi Associati Dott. Luciano Faralli
Data 13 Giugno 2013	Ora 09:24 - 09:54	GPS tipo e num.
Latitudine 408960 (UTM33N WGS84)	Longitudine 4751896 (UTM33N WGS84)	Altitudine 34 m s.l.m.
Denominazione punto di misura HVSR6		Nome file MT_20130613_095406.SAF
Frequenza di campionamento (Hz) 300 Hz	Durata registrazione (min, sec) 30'00"	Software di acquisizione Seismowin 1.3.4 - Seismolog-MT 1.2.1 (SARA S.r.l.)
Strumentazione di misura Sismografo digitale triassiale SR04-GEOBOX 45 (SARA s.r.l.)	Sensore (tipo e Hz) Velocimetri HS1 - Geospace Tecnology da 4.5 Hz	Strumentazione di acquisizione Netbook Acer Aspire One
Condizioni meteorologiche	Vento <input checked="" type="checkbox"/> assente <input type="checkbox"/> debole <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> Misura (se disponib.) _____ Pioggia <input checked="" type="checkbox"/> assente <input type="checkbox"/> debole <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> Misura (se disponib.) _____ Temperatura (approx.) _____ Note _____	
Tipo di terreno	terreno <input checked="" type="checkbox"/> (duro <input type="checkbox"/> soffice <input type="checkbox"/> ghiaia <input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> limo-argilloso <input checked="" type="checkbox"/> roccia <input type="checkbox"/> erboso <input type="checkbox"/> asfalto <input type="checkbox"/> cemento <input type="checkbox"/> calcestruzzo <input type="checkbox"/> pavimentazione <input type="checkbox"/> altro _____ note _____ suolo secco <input checked="" type="checkbox"/> suolo umido/bagnato <input type="checkbox"/> note _____	
Accoppiamento artificiale sensore/suolo	<input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> si, tipo _____	
Densità edifici	<input type="checkbox"/> nessuno <input type="checkbox"/> sparsi <input checked="" type="checkbox"/> densi <input type="checkbox"/> altro, tipo _____	
Transienti	Sorgenti puntuali di rumore identificabili (fabbriche, pompe, fiumi,) <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> si, tipo _____ Strutture vicine (alberi, sondaggi, edifici, ponti, strutture sotterranee...) (descrizione, altezza o profondità, distanza...) Presenza di alberi (pini) altezza 5-6 m a circa 10 m	
Osservazioni	Frequenza di picco misurata in campagna 39 Hz	

FIG.5

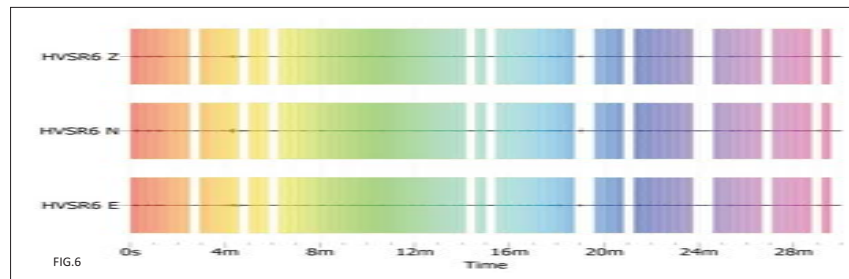


FIG.6

MISURA DI MICROTREMORE A STAZIONE SINGOLA: HVSR6
 Durata registrazione: 30'
 Frequenza campionamento: 300 Hz
 Lunghezza finestra: 25 s
 Tipo di liscio: triangolare
 Liscio 5%
 Analisi effettuata tra 0.4-60Hz
 Picco H/V (fo) a 40.02 ± 4.38 Hz nel range 0.4-60 Hz, con Ao = 1.84

CLASSE DI QUALITA' (Albarellò & Castellaro, 2011, Appendice 2):
 Classe B2: non soddisfa la condizione di isotropia e non ha un picco chiaro secondo i criteri di SESAME

INDAGINE HVSR
CRITERI SESAME DI VALUTAZIONE DEL DATO - ANALISI DELLA ELABORAZIONE DEL SEGNALE

INDAGINE HVSR N.
 DATA ESECUZIONE: CANTIERE:

Dati di input
 Lw: (lunghezza della finestra) - s
 fo: (frequenza del picco H/V) - Hz
 nw: (numero di finestre usate nell'analisi)
 Ao: (ampiezza media della curva H/V alla frequenza f)

CRITERI PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE (tutti i criteri devono essere soddisfatti)	VALORE	VERIFICA
I fo > 10/Lw	40,0226 > 0.40	OK
II nw(f0) > 200	59033 > 200	OK
III sigma(f) < 2 per 0.5fo < f < 2fo se fo > 0.5 Hz o sigma(f) < 3 per 0.5fo < f < 2fo se fo < 0.5 Hz	Exceeded 0 times	OK

CRITERI PER UN PICCO H/V CHIARO (almeno 5 criteri su 6 soddisfatti)	VALORE	VERIFICA
I esiste f in [fo/4, fo] A_H/V(f) < Ao/2	0 times	NO
II esiste f in [fo, 4fo] A_H/V(f) < Ao/2	0 times	NO
III Ao > 2	1.8377 > 2	NO
IV f_pico [A_H/V(f) ± sigma(f)] = fo ± 5%	[0.049] < 0.05	OK
V sigma < epsilon(f0)	4.3815 > 2.001	NO
VI sigma(f0) < 0(f0)	1.2850 < 1.58	OK

Lw nw nw = Lw * nw f fo sigma epsilon(f0) Ao A_H/V(f) f f* sigma(f) sigma_H/V(f) theta(f0)	lunghezza della finestra numero di finestre usate nell'analisi numero di cicli significativi frequenza attuale frequenza del picco H/V deviazione standard della frequenza del picco H/V valore di soglia per la condizione di stabilità sigma < epsilon(f0) ampiezza media della curva H/V alla frequenza fo ampiezza media della curva H/V alla frequenza f frequenza tra fo/4 e fo alla quale A_H/V(f) < Ao/2 frequenza tra fo e 4fo alla quale A_H/V(f) < Ao/2 deviazione standard di A_H/V(f), sigma(f) è il fattore per il quale la curva A_H/V(f) media deve essere moltiplicata o divisa deviazione standard della funzione log A_H/V(f) valore di soglia per la condizione di stabilità sigma(f) < 0(f0)
---	--

Valori di soglia per sigma e sigma(f0)	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
epsilon(f0) [Hz]	0.25 fo	0.2 fo	0.15 fo	0.10 fo	0.05 fo
theta(f0) per sigma(f0)	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
log theta(f0) per sigma_H/V(f0)	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

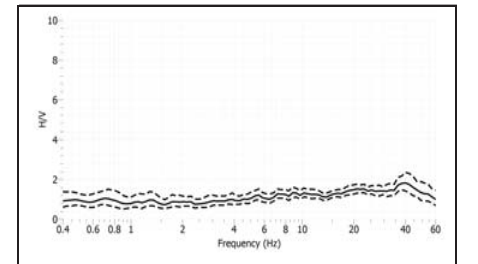


FIG.7

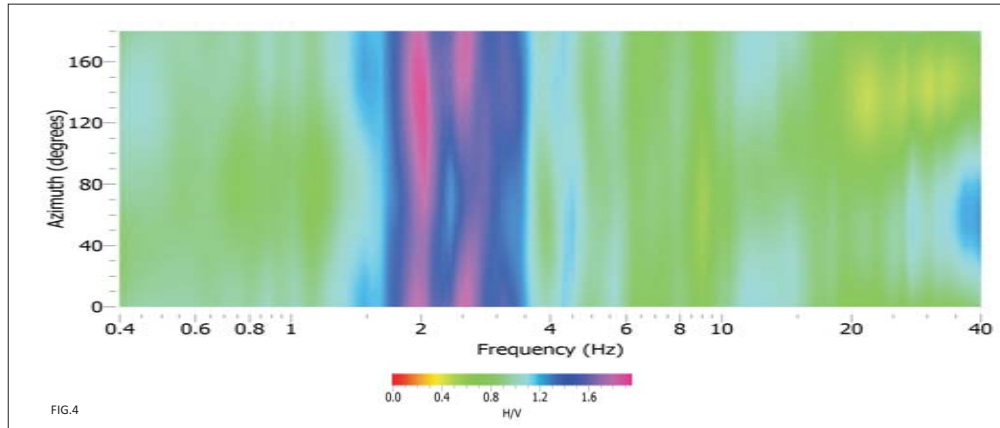
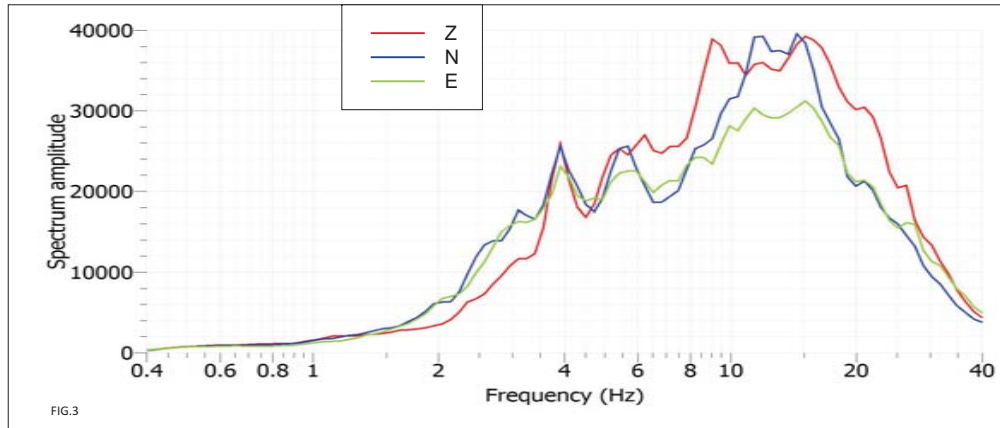
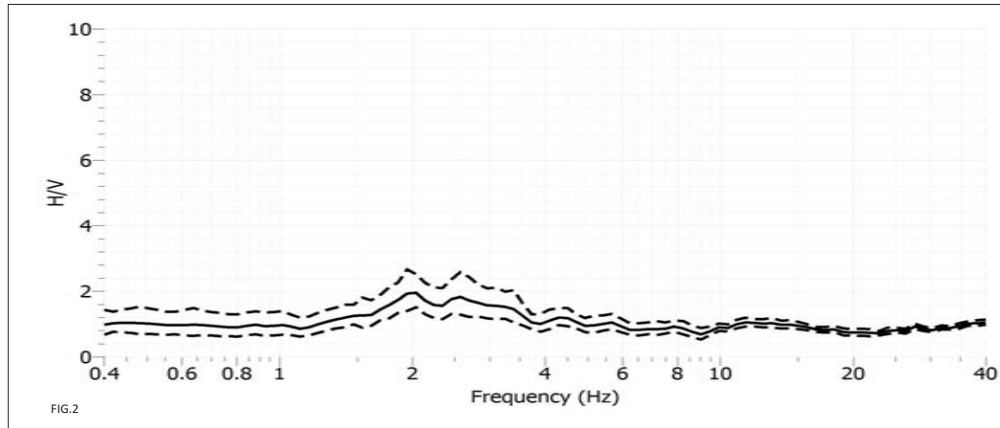
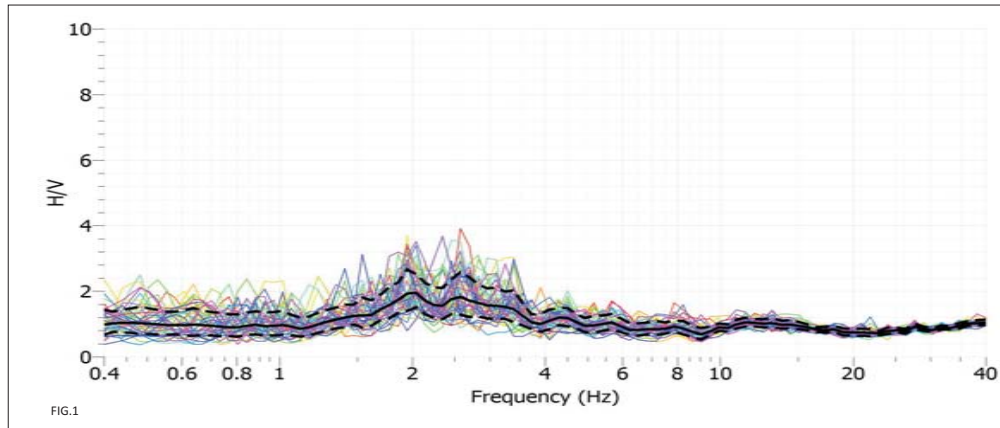


FIG.8

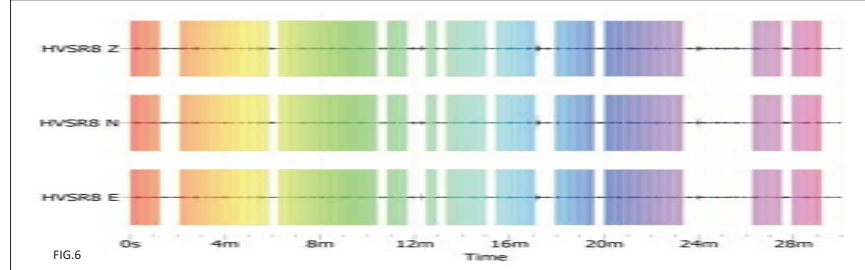
DIDASCALIE FIGURE

- Fig.1 - Rapporto spettrale orizzontale su verticale con tracce per singole finestre di analisi
- Fig. 2 - Rapporto spettrale orizzontale su verticale
- Fig. 3 - Spettri delle singole componenti
- Fig. 4 - Direzionalità H/V
- Fig. 5 - Scheda di campagna di misurazione
- Fig. 6 - Finestre temporali utilizzate nell'analisi
- Fig. 7 - Analisi di qualità della curva e del picco secondo i criteri SESAME
- Fig. 8 - Documentazione fotografica

COMUNE DI SAN BENEDETTO DEL TRONTO
STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA
MISURA DI RUMORE AMBIENTALE SU STAZIONE SINGOLA
HVSr7



Committente Comune San Benedetto del Tronto	Località S.Benedetto del Tronto (AP)	Operatore SGA Studio Geologi Associati Dott. Luciano Faralli																																			
Data 13 Giugno 2013	Ora 11:33 - 12:03	GPS tipo e num.																																			
Latitudine 409552 (UTM33N WGS84)	Longitudine 4752610 (UTM33N WGS84)	Altitudine 3 m s.l.m.																																			
Denominazione punto di misura HVSr7		Nome file MT_20130613_120308.SAF																																			
Frequenza di campionamento (Hz) 300 Hz	Durata registrazione (min, sec) 30'00"	Software di acquisizione Seismowin 1.3.4 - Seismolog-MT 1.2.1 (SARA S.r.l.)																																			
Strumentazione di misura Sismografo digitale triassiale SR04-GEOBOX 45 (SARA s.r.l.)	Sensore (tipo e Hz) Velocimetri HS1 - Geospace Technology da 4.5 Hz	Strumentazione di acquisizione Netbook Acer Aspire One																																			
Condizioni meteorologiche	Vento <input type="checkbox"/> assente <input checked="" type="checkbox"/> debole <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> Misura (se disponib.) _____ Pioggia <input type="checkbox"/> assente <input checked="" type="checkbox"/> debole <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> Misura (se disponib.) _____ Temperatura (approx.) _____ Note _____																																				
Tipo di terreno	terreno <input checked="" type="checkbox"/> (duro <input checked="" type="checkbox"/> soffice <input type="checkbox"/>) ghiaia <input type="checkbox"/> sabbia <input checked="" type="checkbox"/> limo-argilloso <input type="checkbox"/> roccia <input type="checkbox"/> erboso <input type="checkbox"/> asfalto <input type="checkbox"/> cemento <input type="checkbox"/> calcestruzzo <input type="checkbox"/> pavimentazione <input type="checkbox"/> altro _____ <input type="checkbox"/> note _____ suolo secco <input checked="" type="checkbox"/> suolo umido/bagnato <input type="checkbox"/> note _____																																				
Accoppiamento artificiale sensore/suolo	<input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> si, tipo _____																																				
Densità edifici	<input type="checkbox"/> nessuno <input type="checkbox"/> sparsi <input type="checkbox"/> densi <input checked="" type="checkbox"/> altro, tipo _____ <input type="checkbox"/>																																				
Transienti	Sorgenti puntuali di rumore identificabili (fabbriche, pompe, fiumi,) <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> si, tipo _____ Strutture vicine (alberi, sondaggi, edifici, ponti, strutture sotterranee...) (descrizione, altezza o profondità, distanza...) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>nessuno</th> <th>pochi</th> <th>moderati</th> <th>molto</th> <th>molto densi</th> <th>distanza</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>auto</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td>20 m</td> </tr> <tr> <td>camion</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>20 m</td> </tr> <tr> <td>pedoni</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>20 m</td> </tr> <tr> <td>altro</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			nessuno	pochi	moderati	molto	molto densi	distanza	auto				X		20 m	camion			X			20 m	pedoni			X			20 m	altro						
	nessuno	pochi	moderati	molto	molto densi	distanza																															
auto				X		20 m																															
camion			X			20 m																															
pedoni			X			20 m																															
altro																																					
Osservazioni	Frequenza di picco misurata in campagna 2.0 Hz																																				



MISURA DI MICROTREMORE A STAZIONE SINGOLA: HVSr7
 Durata registrazione: 30'
 Frequenza campionamento: 300 Hz
 Lunghezza finestra: 25 s
 Tipo di lisciamo: triangolare
 Lisciamo 5%
 Analisi effettuata tra 0.4-40Hz
 Picco H/V (fo) a 2.04 ± 0.36 Hz nel range 0.4-40 Hz, con Ao = 1.96

CLASSE DI QUALITA' (Albarellò & Castellaro, 2011, Appendice 2):
 Classe B2: non soddisfa la condizione di isotropia e non ha un picco chiaro secondo i criteri di SESAME

INDAGINE HVSr

CRITERI SESAME DI VALUTAZIONE DEL DATO - ANALISI DELLA ELABORAZIONE DEL SEGNALE

INDAGINE HVSr N. **7**
 DATA ESECUZIONE: **13/06/2013**
 CANTIERE: **Comune di S. Benedetto del Tronto - Microzonazione Sismica**

Dati di input
 Lw: **25** (lunghezza della finestra) - s
 fo: **2,0377** (frequenza del picco H/V) - Hz
 nw: **51** (numero di finestre usate nell'analisi)
 Ao: **1,9592** (ampiezza media della curva H/V alla frequenza f)

CRITERI PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE (tutti i criteri devono essere soddisfatti)	VALORE	VERIFICA
I fo > 10/Lw	2,0377 > 0.40	OK
II nw(f0) > 200	2598 > 200	OK
III n1(f) < 2 per 0.5fo < f < 2fo se fo > 0.5 Hz o n1(f) < 3 per 0.5fo < f < 2fo se fo < 0.5 Hz	Exceeded 0 times	OK

CRITERI PER UN PICCO H/V CHIARO (almeno 5 criteri su 6 soddisfatti)	VALORE	VERIFICA
I esiste f in [fo/4, fo] A_H/V(f) < Ao/2	16 times	OK
II esiste f in [fo, 4fo] A_H/V(f) < Ao/2	2 times	OK
III Ao > 2	1.9592 < 2	NO
IV f_pico [A_H/V(f) ± sigma(f)] = fo ± 5%	[0.045] < 0.05	OK
V sigma < epsilon(f0)	0.3586 > 0.102	NO
VI sigma(f0) < 0(f0)	1.2888 < 1.58	OK

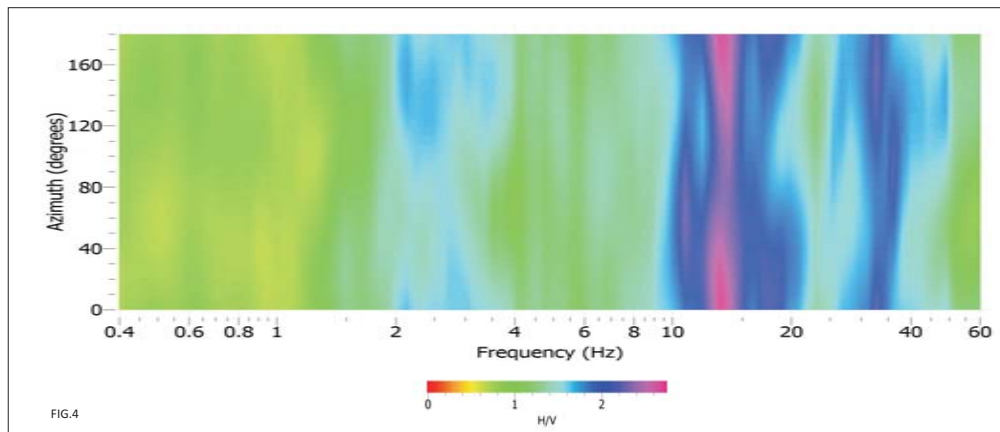
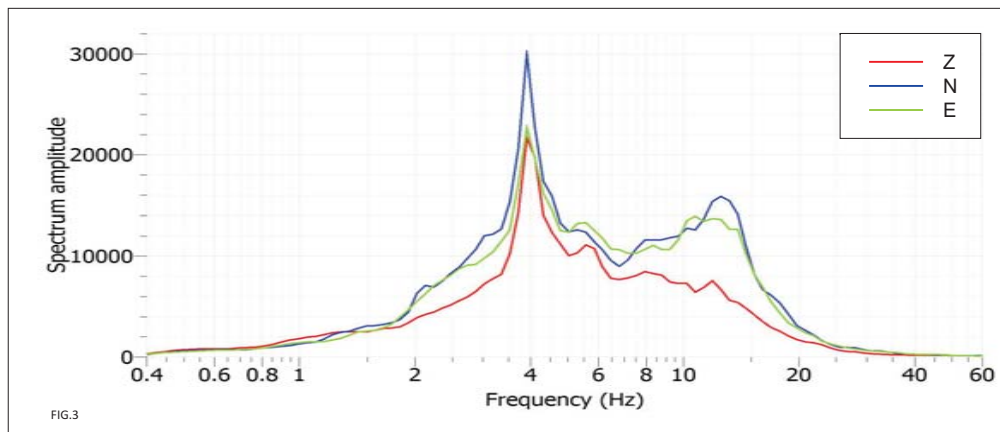
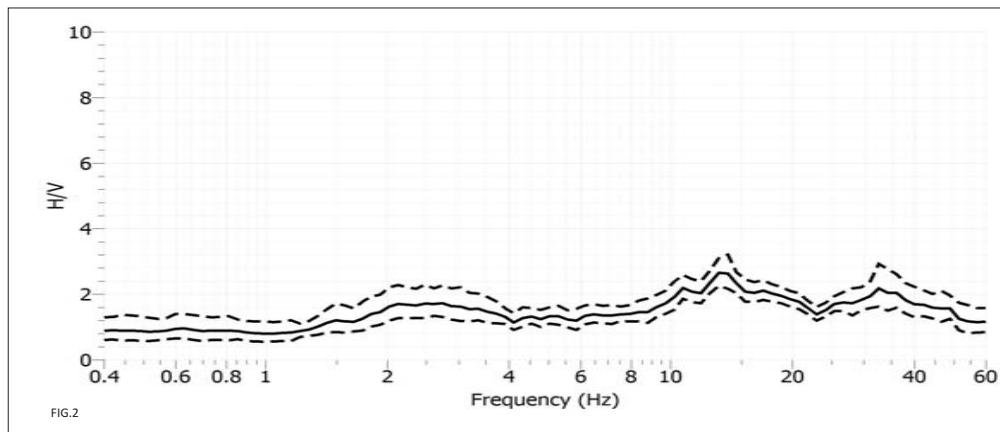
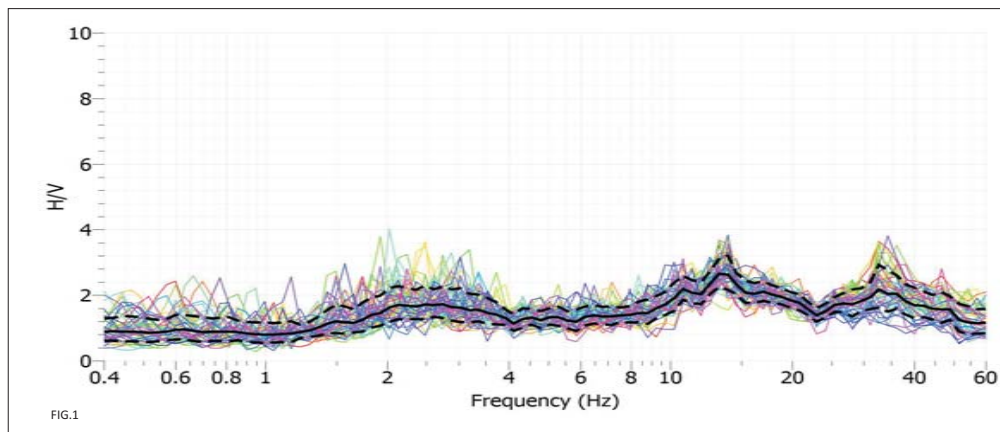
Valori di soglia per sigma e sigma(f0)

Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
epsilon(f0) [Hz]	0.25 fo	0.2 fo	0.15 fo	0.10 fo	0.05 fo
theta(f0) per sigma(f0)	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
log theta(f0) per sigma(f0)	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

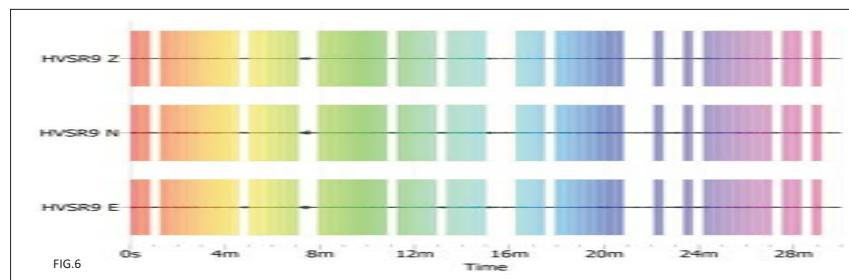


- DIDASCALIE FIGURE**
- Fig. 1 - Rapporto spettrale orizzontale su verticale con tracce per singole finestre di analisi
 - Fig. 2 - Rapporto spettrale orizzontale su verticale
 - Fig. 3 - Spettri delle singole componenti
 - Fig. 4 - Direzionalità H/V
 - Fig. 5 - Scheda di campagna di misurazione
 - Fig. 6 - Finestre temporali utilizzate nell'analisi
 - Fig. 7 - Analisi di qualità della curva e del picco secondo i criteri SESAME
 - Fig. 8 - Documentazione fotografica

COMUNE DI SAN BENEDETTO DEL TRONTO
STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA
MISURA DI RUMORE AMBIENTALE SU STAZIONE SINGOLA
HVSR8



Committente Comune San Benedetto del Tronto	Località S.Benedetto del Tronto (AP)	Operatore SGA Studio Geologi Associati Dott. Luciano Faralli																																			
Data 13 Giugno 2013	Ora 14:48 - 15:18	GPS tipo e num.																																			
Latitudine 409072 (UTM33N WGS84)	Longitudine 4752422 (UTM33N WGS84)	Altitudine 36 m s.l.m.																																			
Denominazione punto di misura HVSR9		Nome file MT_20130613_151827.SAF																																			
Frequenza di campionamento (Hz) 300 Hz	Durata registrazione (min, sec) 30'00"	Software di acquisizione Seismowin 1.3.4 - Seismolog-MT 1.2.1 (SARA S.r.l.)																																			
Strumentazione di misura Sismografo digitale triassiale SR04-GEOBOX 45 (SARA s.r.l.)	Sensore (tipo e Hz) Velocimetri HS1 - Geospace Tecnology da 4.5 Hz	Strumentazione di acquisizione Netbook Acer Aspire One																																			
Condizioni meteorologiche	Vento <input type="checkbox"/> assente <input checked="" type="checkbox"/> debole <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> Misura (se disponib.) Pioggia <input type="checkbox"/> assente <input checked="" type="checkbox"/> debole <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> Misura (se disponib.) Temperatura (approx.) _____ Note _____																																				
Tipo di terreno	terreno <input checked="" type="checkbox"/> (duro <input checked="" type="checkbox"/> soffice <input type="checkbox"/>) ghiaia <input type="checkbox"/> sabbia <input checked="" type="checkbox"/> limo-argilloso <input type="checkbox"/> roccia <input type="checkbox"/> erboso <input checked="" type="checkbox"/> asfalto <input type="checkbox"/> cemento <input type="checkbox"/> calcestruzzo <input type="checkbox"/> pavimentazione <input type="checkbox"/> altro _____ <input type="checkbox"/> note sabbia-ghiaiosa _____ suolo secco <input checked="" type="checkbox"/> suolo umido/bagnato <input type="checkbox"/> note _____																																				
Accoppiamento	artificiale sensore/suolo <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> si, tipo _____																																				
Densità edifici	nessuno <input type="checkbox"/> sparsi <input checked="" type="checkbox"/> densi <input type="checkbox"/> altro, tipo _____																																				
Transienti	Sorgenti puntuali di rumore identificabili (fabbriche, pompe, fiumi,) <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> si, tipo _____ Strutture vicine (alberi, sondaggi, edifici, ponti, strutture sotterranee...) (descrizione, altezza o profondità, distanza...) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>nessuno</th> <th>pochi</th> <th>moderati</th> <th>molto</th> <th>molto densi</th> <th>distanza</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>auto</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10 m</td> </tr> <tr> <td>camion</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>pedoni</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10 m</td> </tr> <tr> <td>altro</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			nessuno	pochi	moderati	molto	molto densi	distanza	auto		X				10 m	camion							pedoni		X				10 m	altro						
	nessuno	pochi	moderati	molto	molto densi	distanza																															
auto		X				10 m																															
camion																																					
pedoni		X				10 m																															
altro																																					
Osservazioni	Frequenza di picco misurata in campagna 13.5 Hz																																				



MISURA DI MICROTREMORE A STAZIONE SINGOLA: HVSR8
 Durata registrazione: 30'
 Frequenza campionamento: 300 Hz
 Lunghezza finestra: 25 s
 Tipo di liscio: triangolare
 Liscio 5%
 Analisi effettuata tra 0.4-60Hz
 Picco H/V (fo) a 13.14 ± 1.40 Hz nel range 0.4-60 Hz, con Ao = 2.65

CLASSE DI QUALITA' (Albarellò & Castellaro, 2011, Appendice 2):
 Classe B1: non soddisfa la condizione di isotropia ma ha un picco chiaro

INDAGINE HVSR

CRITERI SESAME DI VALUTAZIONE DEL DATO - ANALISI DELLA ELABORAZIONE DEL SEGNALE

INDAGINE HVSR N. **8**

DATA ESECUZIONE: **13/06/2013**

CANTIERE: **Comune di S. Benedetto del Tronto - Microzonazione Sismica**

Dati di input

L_w : **25** (lunghezza della finestra) - s

f_0 : **13,1441** (frequenza del picco H/V) - Hz

n_w : **52** (numero di finestre usate nell'analisi)

A_0 : **2,6535** (ampiezza media della curva H/V alla frequenza f_0)

CRITERI PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE (tutti i criteri devono essere soddisfatti)	VALORE	VERIFICA
I $f_0 > 10/L_w$	13,1441 > 0.40	OK
II $n_w(f_0) > 200$	17087 > 200	OK
III $\sigma_n(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz o $\sigma_n(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	Exceeded 0 times	OK

CRITERI PER UN PICCO H/V CHIARO (almeno 5 criteri su 6 soddisfatti)	VALORE	VERIFICA
I esiste f in $[f_0/4, f_0]$ $A_{HV}(f) < A_0/2$	7 times	OK
II esiste f in $[f_0, 4f_0]$ $A_{HV}(f) < A_0/2$	1 times	OK
III $A_0 > 2$	2.6535 > 2	OK
IV $f_{picco} [A_{HV}(f) \pm \sigma_n(f)] = f_0 \pm 5\%$	[0.049] < 0.05	OK
V $\sigma_f < \epsilon(f_0)$	1.3994 > 0.6572	NO
VI $\sigma_n(f_0) < \theta(f_0)$	1.1709 < 1.58	OK

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_n(f_0)$

Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
$\epsilon(f_0)$ [Hz]	0.25 f_0	0.2 f_0	0.15 f_0	0.10 f_0	0.05 f_0
$\theta(f_0)$ per $\sigma_n(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_n(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20



DIDASCALE FIGURE

- Fig.1 - Rapporto spettrale orizzontale su verticale con tracce per singole finestre di analisi
- Fig. 2 - Rapporto spettrale orizzontale su verticale
- Fig. 3 - Spettri delle singole componenti
- Fig. 4 - Direzionalità H/V
- Fig. 5 - Scheda di campagna di misurazione
- Fig. 6 - Finestre temporali utilizzate nell'analisi
- Fig. 7 - Analisi di qualità della curva e del picco secondo i criteri SESAME
- Fig. 8 - Documentazione fotografica

COMUNE DI SAN BENEDETTO DEL TRONTO
STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA
MISURA DI RUMORE AMBIENTALE SU STAZIONE SINGOLA
HVSR9

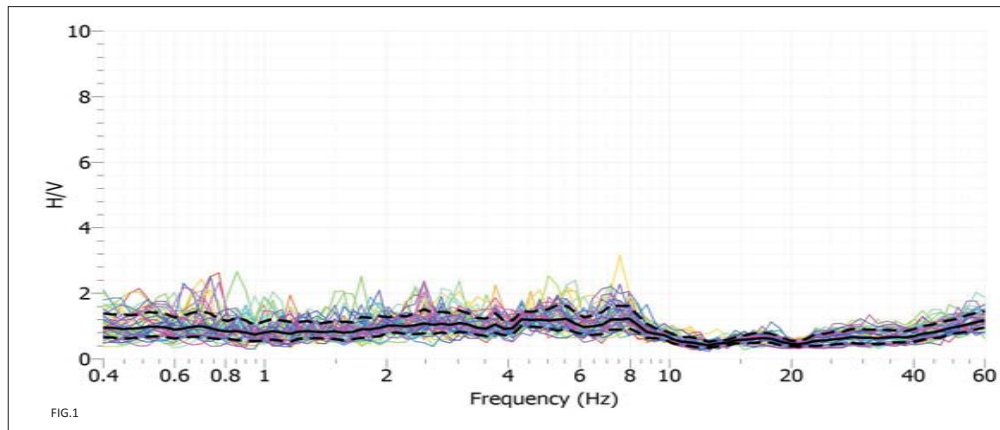


FIG.1

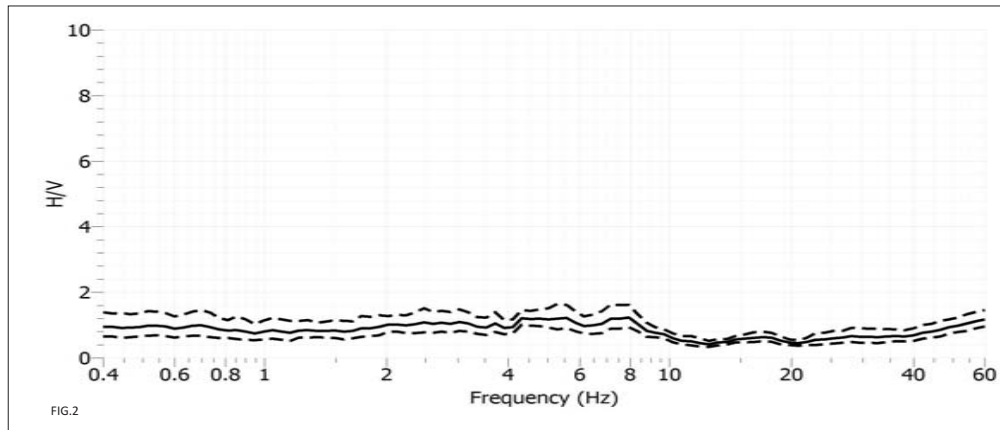


FIG.2

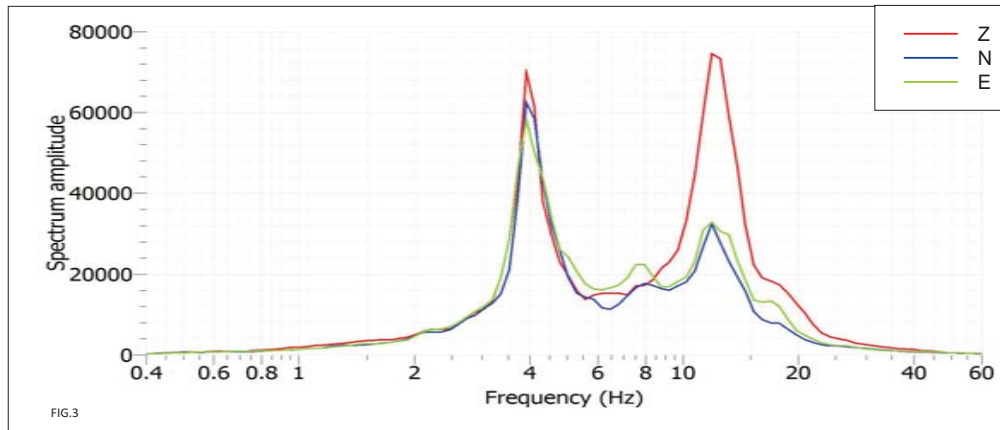


FIG.3

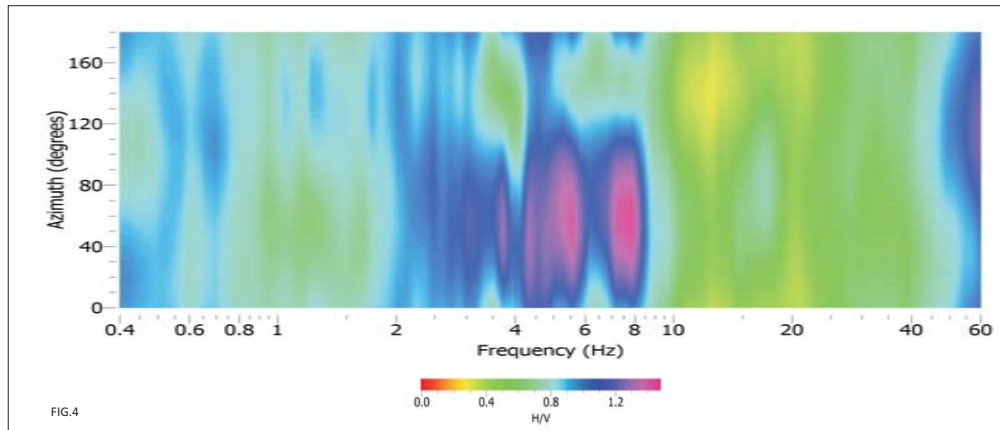


FIG.4

Committente Comune San Benedetto del Tronto	Località S.Benedetto del Tronto (AP)	Operatore SGA Studio Geologi Associati Dott. Luciano Faralli
Data 13 Giugno 2013	Ora 15:52 - 16:22	GPS tipo e num.
Latitudine 408846 (UTM33N WGS84)	Longitudine 4753084 (UTM33N WGS84)	Altitudine 17 m s.l.m.
Denominazione punto di misura HVSR9		Nome file MT_20130613_162246.SAF
Frequenza di campionamento (Hz) 300 Hz	Durata registrazione (min, sec) 30'00"	Software di acquisizione Seismowin 1.3.4 - Seismolog-MT 1.2.1 (SARA S.r.l.)
Strumentazione di misura Sismografo digitale triassiale SR04-GEOBOX 45 (SARA s.r.l.)	Sensore (tipo e Hz) Velocimetri HS1 - Geospace Tecnology da 4.5 Hz	Strumentazione di acquisizione Netbook Acer Aspire One
Condizioni meteorologiche	Vento <input type="checkbox"/> assente <input checked="" type="checkbox"/> debole <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> Misura (se disponib.) Pioggia <input type="checkbox"/> assente <input checked="" type="checkbox"/> debole <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> Misura (se disponib.) Temperatura (approx.) _____ Note _____	
Tipo di terreno	terreno <input checked="" type="checkbox"/> (duro <input checked="" type="checkbox"/> soffice <input type="checkbox"/>) ghiaia <input type="checkbox"/> sabbia <input checked="" type="checkbox"/> limo-argilloso <input type="checkbox"/> roccia <input type="checkbox"/> erboso <input type="checkbox"/> asfalto <input type="checkbox"/> cemento <input type="checkbox"/> calcestruzzo <input type="checkbox"/> pavimentazione <input type="checkbox"/> altro _____ note sabbia limosa con ghiaia _____ suolo secco <input checked="" type="checkbox"/> suolo umido/bagnato <input type="checkbox"/> note _____	
Accoppiamento artificiale sensore/soilo	<input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> si, tipo _____	
Densità edifici	<input type="checkbox"/> nessuno <input checked="" type="checkbox"/> sparsi <input type="checkbox"/> densi <input type="checkbox"/> altro, tipo _____	
Transienti	Sorgenti puntuali di rumore identificabili (fabbriche, pompe, fiumi,) <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> si, tipo _____ Strutture vicine (alberi, sondaggi, edifici, ponti, strutture sotterranee...) (descrizione, altezza o profondità, distanza...) Siepe, altezza circa 2,5 m, a circa 1 m di distanza	
Osservazioni	Frequenza di picco misurata in campagna 8 Hz	

FIG.5

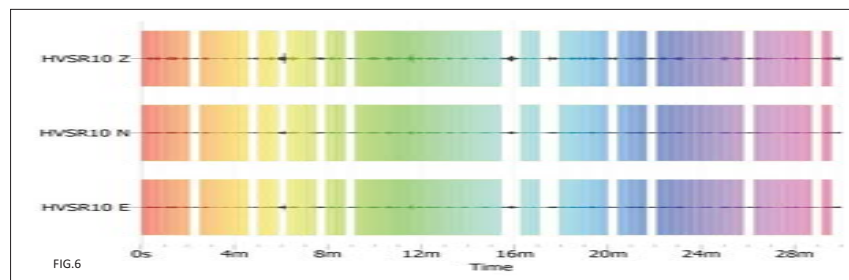


FIG.6

MISURA DI MICROTREMORE A STAZIONE SINGOLA: HVSR9

Durata registrazione: 30'
Frequenza campionamento: 300 Hz
Lunghezza finestra: 25 s
Tipo di liscio: triangolare
Liscio 5%
Analisi effettuata tra 0.4-60Hz
Picco H/V (fo) a 7.92 ± 0.76 Hz nel range 0.4-60 Hz, con Ao = 1.23

CLASSE DI QUALITA' (Albarello & Castellaro, 2011, Appendice 2):
Classe B2: non soddisfa la condizione di isotropia e non ha un picco chiaro secondo i criteri di SESAME

INDAGINE HVSR

CRITERI SESAME DI VALUTAZIONE DEL DATO - ANALISI DELLA ELABORAZIONE DEL SEGNALE

INDAGINE HVSR N. **9**
DATA ESECUZIONE: **13/06/2013**
CANTIERE: **Comune di S. Benedetto del Tronto - Microzonazione Sismica**

Dati di input
Lw: **25** (lunghezza della finestra) - s
fo: **7,9236** (frequenza del picco H/V) - Hz
nw: **58** (numero di finestre usate nell'analisi)
Ao: **1,2304** (ampiezza media della curva H/V alla frequenza f)

CRITERI PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE	VALORE	VERIFICA
I fo > 10/Lw	7,9236 > 0.40	OK
II ni(fo) > 200	11489 > 200	OK
III sigma(f) < 2 per 0.5fo < f < 2fo se fo > 0.5 Hz o sigma(f) < 3 per 0.5fo < f < 2fo se fo < 0.5 Hz	Exceeded 0 times	OK

CRITERI PER UN PICCO H/V CHIARO
(almeno 5 criteri su 6 soddisfatti)

I esiste f in [fo/4, fo] A_H/V(f) < Ao/2	0 times	NO
II esiste f' in [fo, 4fo] A_H/V(f') < Ao/2	17 times	OK
III Ao > 2	1.2304 < 2	NO
IV f_pico [A_H/V(f) ± sigma(f)] = fo ± 5%	[0.427] > 0.05	NO
V sigma < epsilon(fo)	0.7550 > 0.396	NO
VI sigma(fo) < theta(fo)	1.3110 < 1.58	OK

Lw	lunghezza della finestra
nw	numero di finestre usate nell'analisi
ni = Lw * nw * fo	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
fo	frequenza del picco H/V
sigma	deviazione standard della frequenza del picco H/V
epsilon(fo)	valore di soglia per la condizione di stabilità sigma < epsilon(fo)
Ao	ampiezza media della curva H/V alla frequenza fo
A_H/V(f)	ampiezza media della curva H/V alla frequenza f
f'	frequenza tra fo/4 e fo alla quale A_H/V(f') < Ao/2
f''	frequenza tra fo e 4fo alla quale A_H/V(f'') < Ao/2
sigma(f)	deviazione standard di A_H/V(f), sigma(f) è il fattore per il quale la curva A_H/V(f) media deve essere moltiplicata o divisa
sigma_H/V(f)	deviazione standard della funzione log A_H/V(f)
theta(fo)	valore di soglia per la condizione di stabilità sigma(fo) < theta(fo)

Valori di soglia per sigma e sigma(fo)					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
epsilon(fo) [Hz]	0.25 fo	0.2 fo	0.15 fo	0.10 fo	0.05 fo
theta(fo) per sigma(fo)	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
log theta(fo) per sigma_H/V(f)	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

FIG.7

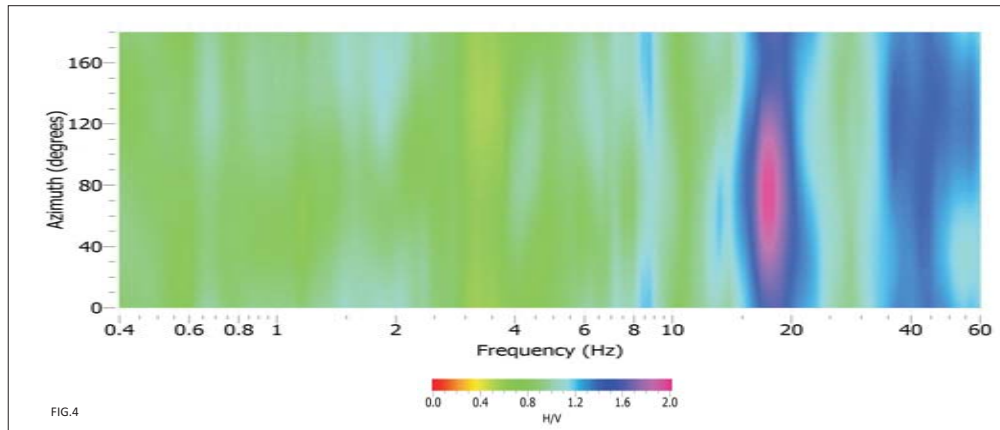
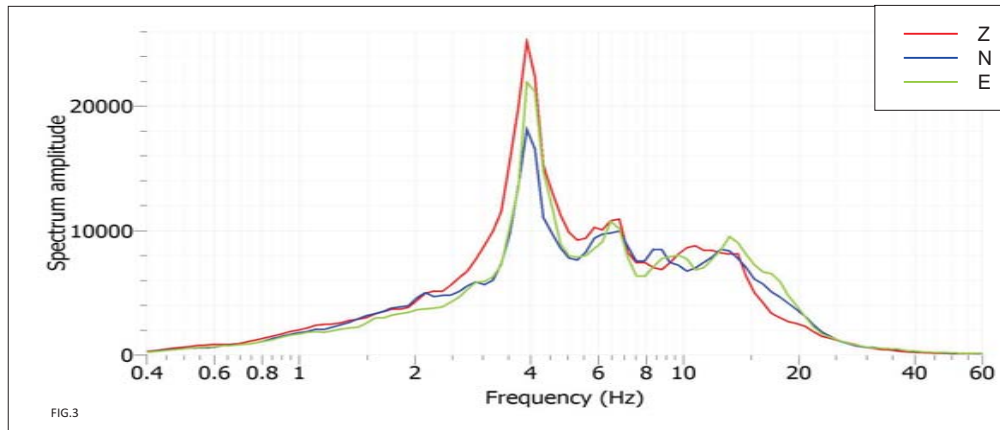
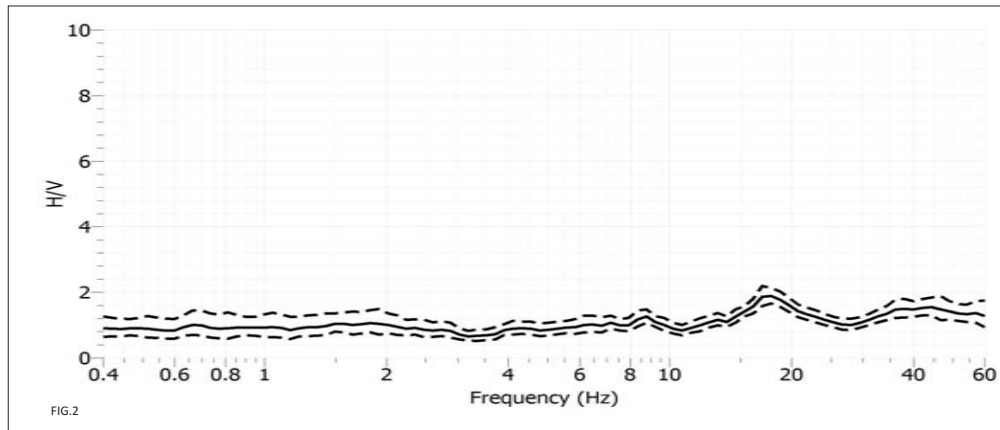
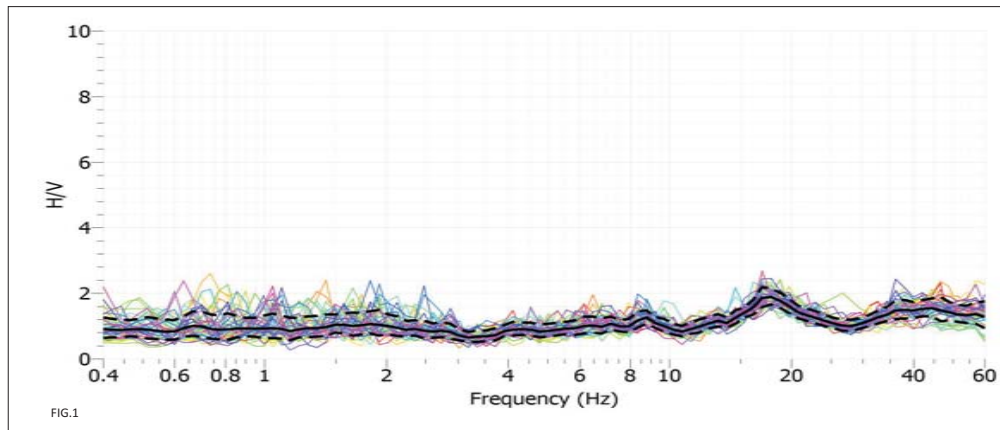


FIG.8

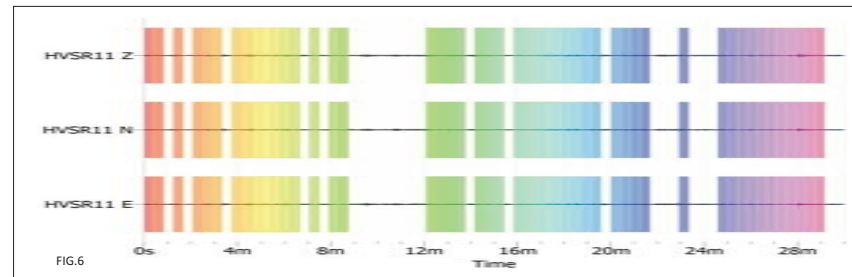
DIDASCALIE FIGURE

- Fig.1 - Rapporto spettrale orizzontale su verticale con tracce per singole finestre di analisi
- Fig. 2 - Rapporto spettrale orizzontale su verticale
- Fig. 3 - Spettri delle singole componenti
- Fig. 4 - Direzionalità H/V
- Fig. 5 - Scheda di campagna di misurazione
- Fig. 6 - Finestre temporali utilizzate nell'analisi
- Fig. 7 - Analisi di qualità della curva e del picco secondo i criteri SESAME
- Fig. 8 - Documentazione fotografica

COMUNE DI SAN BENEDETTO DEL TRONTO
STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA
MISURA DI RUMORE AMBIENTALE SU STAZIONE SINGOLA
HVSR10



Committente Comune San Benedetto del Tronto	Località S.Benedetto del Tronto (AP)	Operatore SGA Studio Geologi Associati Dott. Luciano Faralli																																			
Data 13 Giugno 2013	Ora 16:49 - 17:19	GPS tipo e num.																																			
Latitudine 408661 (UTM33N WGS84)	Longitudine 4754202 (UTM33N WGS84)	Altitudine 24 m s.l.m.																																			
Denominazione punto di misura HVSR10		Nome file MT_20130613_171913.SAF																																			
Frequenza di campionamento (Hz) 300 Hz	Durata registrazione (min, sec) 30'00"	Software di acquisizione Seismowin 1.3.4 - Seismolog-MT 1.2.1 (SARA S.r.l.)																																			
Strumentazione di misura Sismografo digitale triassiale SR04-GEOBOX 45 (SARA s.r.l.)	Sensore (tipo e Hz) Velocimetri HS1 - Geospace Technology da 4.5 Hz	Strumentazione di acquisizione Netbook Acer Aspire One																																			
Condizioni meteorologiche	Vento <input type="checkbox"/> assente <input checked="" type="checkbox"/> debole <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> Misura (se disponib.) Pioggia <input type="checkbox"/> assente <input checked="" type="checkbox"/> debole <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> Misura (se disponib.) Temperatura (approx.) _____ Note _____																																				
Tipo di terreno	terreno <input checked="" type="checkbox"/> (duro <input checked="" type="checkbox"/> soffice <input type="checkbox"/>) ghiaia <input type="checkbox"/> sabbia <input checked="" type="checkbox"/> limo-argilloso <input type="checkbox"/> roccia <input type="checkbox"/> erboso <input type="checkbox"/> asfalto <input type="checkbox"/> cemento <input type="checkbox"/> calcestruzzo <input type="checkbox"/> pavimentazione <input type="checkbox"/> altro _____ note _____ suolo secco <input checked="" type="checkbox"/> suolo umido/bagnato <input type="checkbox"/> note _____																																				
Accoppiamento artificiale sensore/suolo	<input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> si, tipo _____																																				
Densità edifici	nessuno <input type="checkbox"/> sparsi <input type="checkbox"/> densi <input checked="" type="checkbox"/> altro, tipo _____																																				
Transienti	Sorgenti puntuali di rumore identificabili (fabbriche, pompe, fiumi,) <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> si, tipo _____ Strutture vicine (alberi, sondaggi, edifici, ponti, strutture sotterranee...) (descrizione, altezza o profondità, distanza...) <table border="1"> <tr> <td></td> <td>nessuno</td> <td>pochi</td> <td>moderati</td> <td>molto</td> <td>molto densi</td> <td>distanza</td> </tr> <tr> <td>auto</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>20 m</td> </tr> <tr> <td>camion</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>pedoni</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>altro</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			nessuno	pochi	moderati	molto	molto densi	distanza	auto		X				20 m	camion	X						pedoni	X						altro						
	nessuno	pochi	moderati	molto	molto densi	distanza																															
auto		X				20 m																															
camion	X																																				
pedoni	X																																				
altro																																					
Osservazioni	Frequenza di picco misurata in campagna 17.3 Hz																																				



MISURA DI MICROTREMORE A STAZIONE SINGOLA: HVSR10
 Durata registrazione: 30'
 Frequenza campionamento: 300 Hz
 Lunghezza finestra: 25 s
 Tipo di liscio: triangolare
 Liscio 5%
 Analisi effettuata tra 0.4-60Hz
 Picco H/V (fo) a 17.81 ± 1.03 Hz nel range 0.4-60 Hz, con Ao = 1.89

CLASSE DI QUALITA' (Albarello & Castellaro, 2011, Appendice 2):
 Classe B2: non soddisfa la condizione di isotropia e non ha un picco chiaro secondo i criteri di SESAME

INDAGINE HVSR

CRITERI SESAME DI VALUTAZIONE DEL DATO - ANALISI DELLA ELABORAZIONE DEL SEGNALE

INDAGINE HVSR N. **10**
 DATA ESECUZIONE: **13/06/2013**
 CANTIERE: **Comune di S. Benedetto del Tronto - Microzonazione Sismica**

Dati di input
 Lw: **25** (lunghezza della finestra) - s
 fo: **17,8080** (frequenza del picco H/V) - Hz
 nw: **48** (numero di finestre usate nell'analisi)
 Ao: **1,8852** (ampiezza media della curva H/V alla frequenza f)

CRITERI PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE (tutti i criteri devono essere soddisfatti)	VALORE	VERIFICA
I fo > 10/Lw	17,8080 > 0.40	OK
II nw(f0) > 200	21370 > 200	OK
III sigma(f) < 2 per 0.5fo < f < 2fo se fo > 0.5 Hz o sigma(f) < 3 per 0.5fo < f < 2fo se fo < 0.5 Hz	Exceeded 0 times	OK

CRITERI PER UN PICCO H/V CHIARO (almeno 5 criteri su 6 soddisfatti)	VALORE	VERIFICA
I esiste f in [fo/4, fo] A_H/V(f) < Ao/2	9 times	OK
II esiste f' in [fo, 4fo] A_H/V(f') < Ao/2	0 times	NO
III Ao > 2	1.8852 < 2	NO
IV f_pico [A_H/V(f) ± sigma(f)] = fo ± 5%	[0.0049] < 0.05	OK
V sigma < epsilon(f0)	1.0322 > 0.890	NO
VI sigma(f0) < theta(f0)	1.1358 < 1.58	OK

Valori di soglia per sigma e theta(f0)

Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
epsilon(f0) [Hz]	0.25 fo	0.2 fo	0.15 fo	0.10 fo	0.05 fo
theta(f0) per sigma(f0)	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
log theta(f0) per sigma_H/V(sqrt(f0))	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

Fig. 7



DIDASCALIE FIGURE

Fig. 1 - Rapporto spettrale orizzontale su verticale con tracce per singole finestre di analisi

Fig. 2 - Rapporto spettrale orizzontale su verticale

Fig. 3 - Spettri delle singole componenti

Fig. 4 - Direzionalità H/V

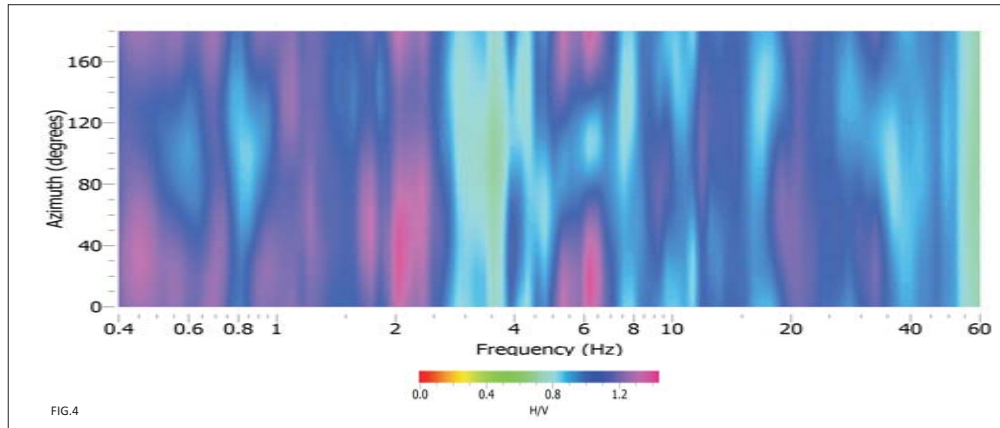
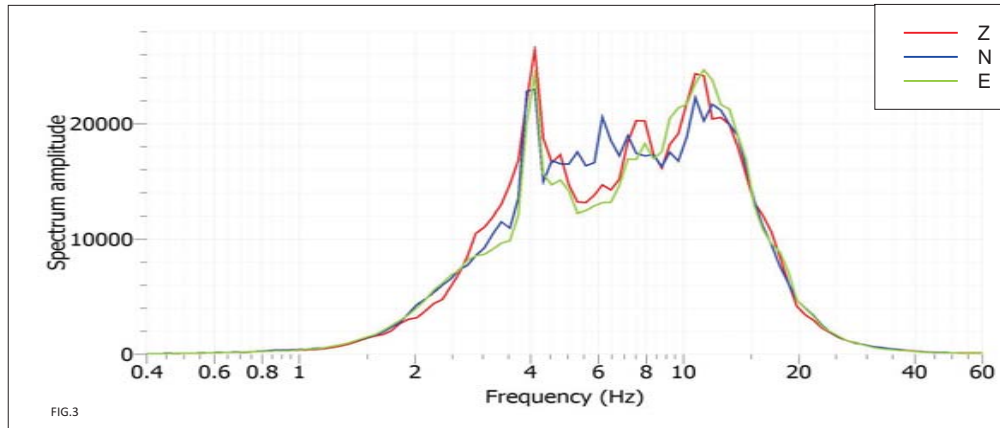
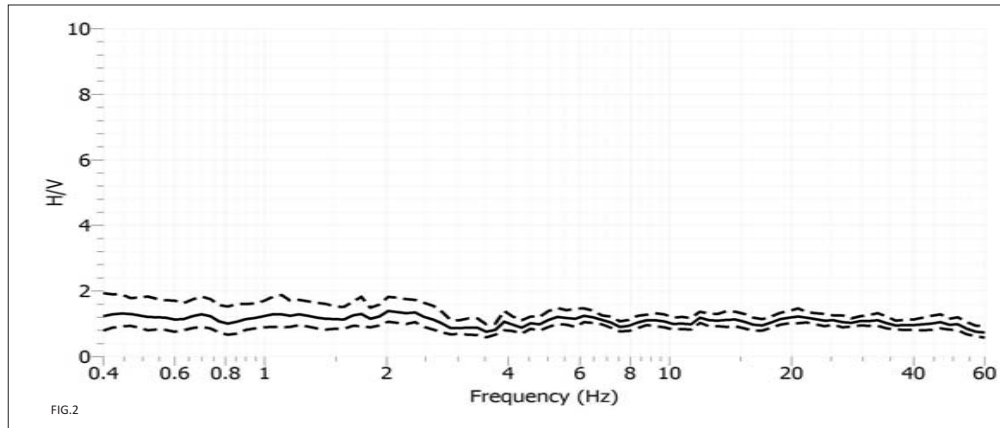
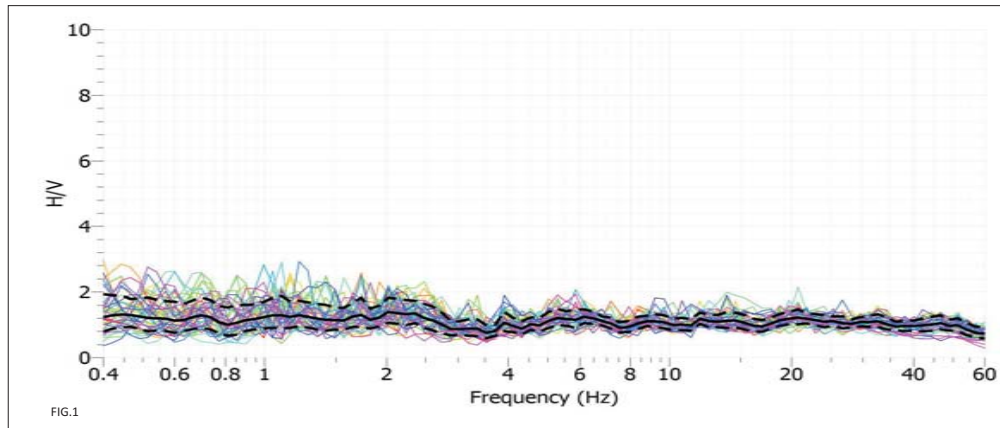
Fig. 5 - Scheda di campagna di misurazione

Fig. 6 - Finestre temporali utilizzate nell'analisi

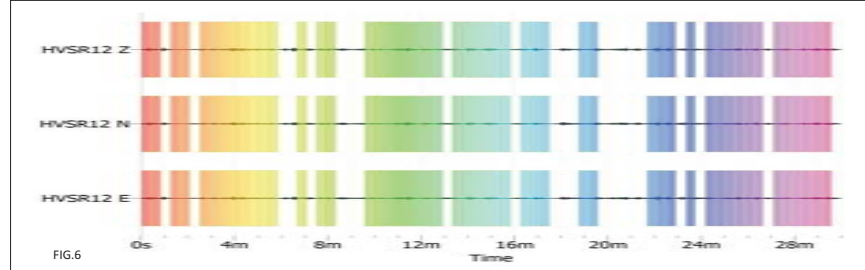
Fig. 7 - Analisi di qualità della curva e del picco secondo i criteri SESAME

Fig. 8 - Documentazione fotografica

COMUNE DI SAN BENEDETTO DEL TRONTO
STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA
MISURA DI RUMORE AMBIENTALE SU STAZIONE SINGOLA
HVSR11



Committente Comune San Benedetto del Tronto	Località S.Benedetto del Tronto (AP)	Operatore SGA Studio Geologi Associati Dott. Luciano Faralli
Data 19 Giugno 2013	Ora 08:45 - 09:15	GPS tipo e num.
Latitudine 407954 (UTM33N WGS84)	Longitudine 4757139 (UTM33N WGS84)	Altitudine 44 m s.l.m.
Denominazione punto di misura HVSR11		Nome file MT_20130619_091543.SAF
Frequenza di campionamento (Hz) 300 Hz	Durata registrazione (min, sec) 30'00"	Software di acquisizione Seismowin 1.3.4 - Seismolog-MT 1.2.1 (SARA S.r.l.)
Strumentazione di misura Sismografo digitale triassiale SR04-GEOBOX 45 (SARA s.r.l.)	Sensore (tipo e Hz) Velocimetri HS1 - Geospace Technology da 4.5 Hz	Strumentazione di acquisizione Netbook Acer Aspire One
Condizioni meteorologiche	Vento <input checked="" type="checkbox"/> assente <input type="checkbox"/> debole <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> Pioggia <input checked="" type="checkbox"/> assente <input type="checkbox"/> debole <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> Temperatura (approx.) _____ Note _____	
Tipo di terreno	terreno <input checked="" type="checkbox"/> (duro <input checked="" type="checkbox"/> soffice <input type="checkbox"/>) ghiaia <input checked="" type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> limo-argilloso <input type="checkbox"/> roccia <input type="checkbox"/> erboso <input type="checkbox"/> asfalto <input type="checkbox"/> cemento <input type="checkbox"/> calcestruzzo <input type="checkbox"/> pavimentazione <input type="checkbox"/> altro _____ note _____ suolo secco <input checked="" type="checkbox"/> suolo umido/bagnato <input type="checkbox"/> note _____	
Accoppiamento artificiale sensore/suolo	<input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> si, tipo _____	
Densità edifici	<input type="checkbox"/> nessuno <input type="checkbox"/> sparsi <input type="checkbox"/> densi <input checked="" type="checkbox"/> altro, tipo _____	
Transienti	Sorgenti puntuali di rumore identificabili (fabbriche, pompe, fiumi,) <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> si, tipo _____ Strutture vicine (alberi, sondaggi, edifici, ponti, strutture sotterranee...) (descrizione, altezza o profondità, distanza...)	
Osservazioni	Frequenza di picco misurata in campagna 2 Hz	



MISURA DI MICROTREMORE A STAZIONE SINGOLA: HVSR10
 Durata registrazione: 30'
 Frequenza campionamento: 300 Hz
 Lunghezza finestra: 25 s
 Tipo di liscio: triangolare
 Liscio 5%
 Analisi effettuata tra 0.4-60Hz
 Picco H/V (fo) a 2.02 ± 1.31 Hz nel range 0.4-60 Hz, con Ao = 1.39

CLASSE DI QUALITA' (Albarello & Castellaro, 2011, Appendice 2):
 Classe B2: non soddisfa la condizione di isotropia e non ha un picco chiaro secondo i criteri di SESAME

INDAGINE HVSR

CRITERI SESAME DI VALUTAZIONE DEL DATO - ANALISI DELLA ELABORAZIONE DEL SEGNALE

INDAGINE HVSR N. **11**
 DATA ESECUZIONE: **19/06/2013**
 CANTIERE: **Comune di S. Benedetto del Tronto - Microzonazione Sismica**

Dati di input
 Lw: **25** (lunghezza della finestra) - s
 fo: **2,0204** (frequenza del picco H/V) - Hz
 nw: **50** (numero di finestre usate nell'analisi)
 Ao: **1,3948** (ampiezza media della curva H/V alla frequenza f)

CRITERI PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE (tutti i criteri devono essere soddisfatti)	VALORE	VERIFICA
I fo > 10/Lw	2,0204 > 0.40	OK
II nw(f0) > 200	2526 > 200	OK
III σs(f) < 2 per 0.5fo < f < 2fo se fo > 0.5 Hz o σs(f) < 3 per 0.5fo < f < 2fo se fo < 0.5 Hz	Exceeded 0 times	OK

CRITERI PER UN PICCO H/V CHIARO (almeno 5 criteri su 6 soddisfatti)	VALORE	VERIFICA
I esiste f in [fo/4, fo] A_H/V(f) < Ao/2	0 times	NO
II esiste f in [fo, 4fo] A_H/V(f) < Ao/2	0 times	NO
III Ao > 2	1.3948 < 2	NO
IV f_pico [A_H/V(f) ± σs(f)] = fo ± 5%	[0.8020] > 0.05	NO
V σf < ε(f0)	0.3139 > 0.101	NO
VI σs(f0) < θ(f0)	1.3080 < 1.58	OK

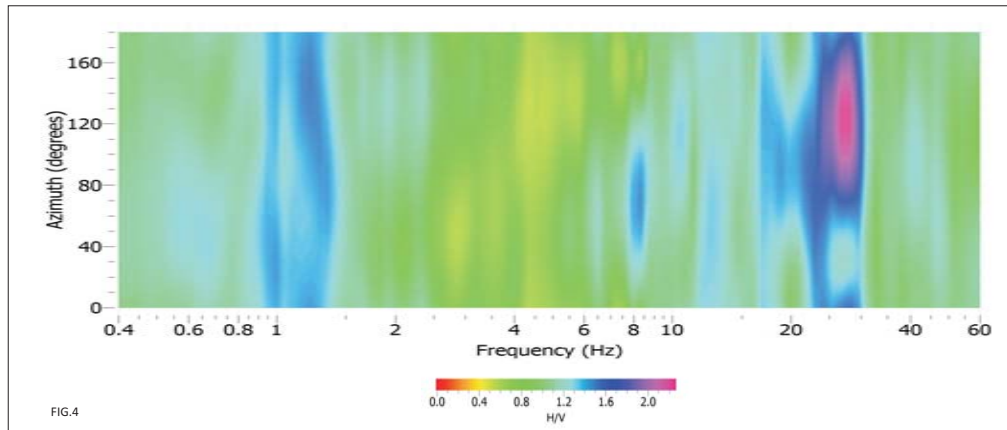
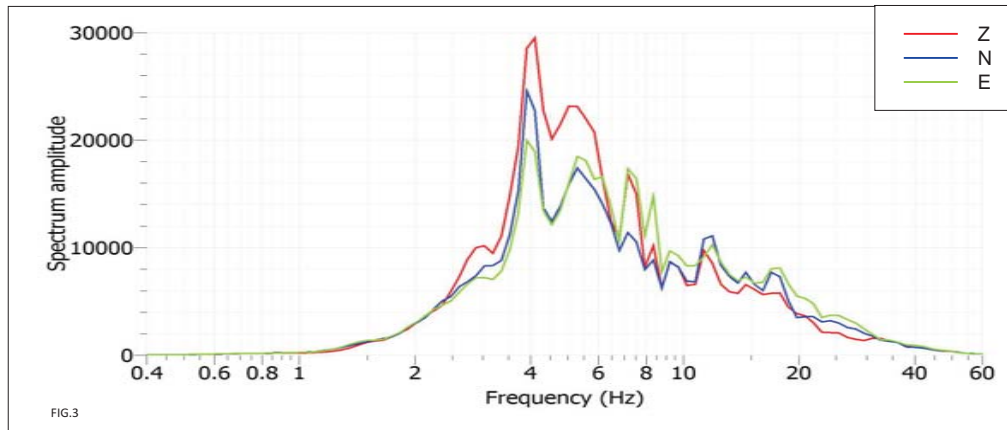
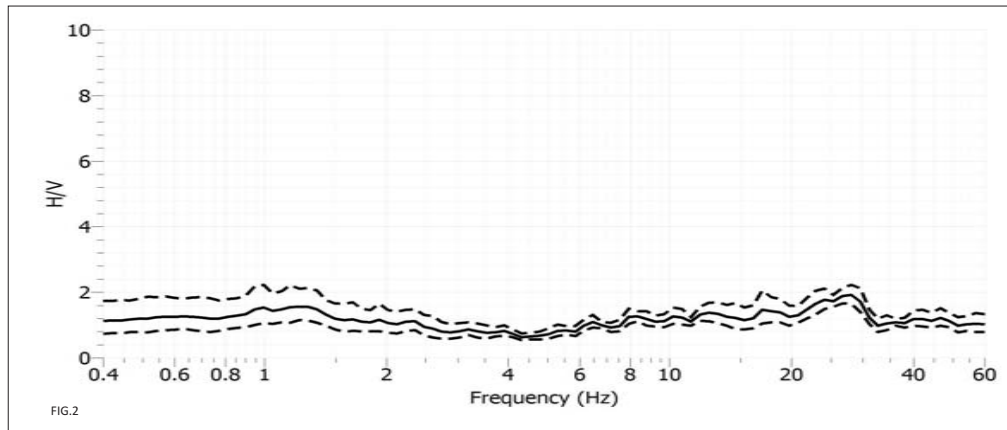
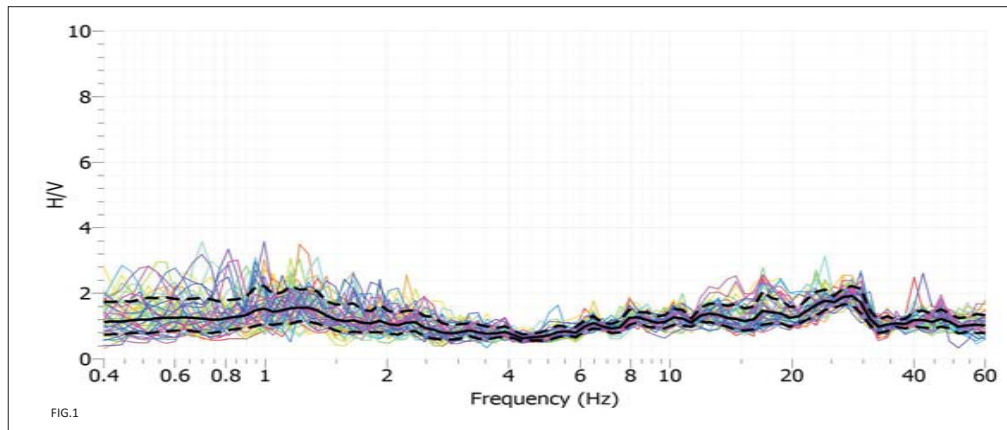
Valori di soglia per εf e θ(f0)

Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
ε(f0) [Hz]	0.25 fo	0.2 fo	0.15 fo	0.10 fo	0.05 fo
θ(f0) per σs(f0)	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
log θ(f0) per σs_H/V(f0)	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

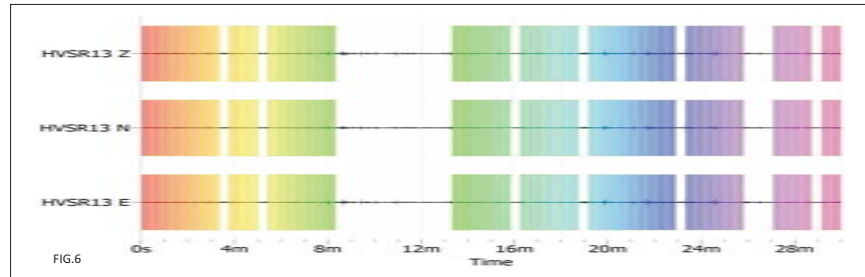


- DIDASCALIE FIGURE**
- Fig. 1 - Rapporto spettrale orizzontale su verticale con tracce per singole finestre di analisi
 - Fig. 2 - Rapporto spettrale orizzontale su verticale
 - Fig. 3 - Spettri delle singole componenti
 - Fig. 4 - Direzionalità H/V
 - Fig. 5 - Scheda di campagna di misurazione
 - Fig. 6 - Finestre temporali utilizzate nell'analisi
 - Fig. 7 - Analisi di qualità della curva e del picco secondo i criteri SESAME
 - Fig. 8 - Documentazione fotografica

COMUNE DI SAN BENEDETTO DEL TRONTO
STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA
MISURA DI RUMORE AMBIENTALE SU STAZIONE SINGOLA
HVSR12



Committente Comune San Benedetto del Tronto	Località S.Benedetto del Tronto (AP)	Operatore SGA Studio Geologi Associati Dott. Luciano Faralli																																			
Data 19 Giugno 2013	Ora 10:47 - 11:17	GPS tipo e num.																																			
Latitudine 406658 (UTM33N WGS84)	Longitudine 4756207 (UTM33N WGS84)	Altitudine 34 m s.l.m.																																			
Denominazione punto di misura HVSR12		Nome file MT_20130619_111718.SAF																																			
Frequenza di campionamento (Hz) 300 Hz	Durata registrazione (min, sec) 30'00"	Software di acquisizione Seismowin 1.3.4 - Seismolog-MT 1.2.1 (SARA S.r.l.)																																			
Strumentazione di misura Sismografo digitale triassiale SR04-GEOBOX 45 (SARA s.r.l.)	Sensore (tipo e Hz) Velocimetri HS1 - Geospace Tecnology da 4.5 Hz	Strumentazione di acquisizione Netbook Acer Aspire One																																			
Condizioni meteorologiche	Vento <input checked="" type="checkbox"/> assente <input type="checkbox"/> debole <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> Misura (se disponib.) Pioggia <input checked="" type="checkbox"/> assente <input type="checkbox"/> debole <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> Misura (se disponib.) Temperatura (approx.) _____ Note _____																																				
Tipo di terreno	terreno <input checked="" type="checkbox"/> (duro <input checked="" type="checkbox"/> soffice <input type="checkbox"/>) ghiaia <input type="checkbox"/> sabbia <input checked="" type="checkbox"/> limo-argilloso <input type="checkbox"/> roccia <input type="checkbox"/> erboso <input type="checkbox"/> asfalto <input type="checkbox"/> cemento <input type="checkbox"/> calcestruzzo <input type="checkbox"/> pavimentazione <input type="checkbox"/> altro _____ <input type="checkbox"/> note sabbia con ghiaia _____ suolo secco <input checked="" type="checkbox"/> suolo umido/bagnato <input type="checkbox"/> note _____																																				
Accoppiamento	artificiale sensore/soilo <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> si, tipo _____																																				
Densità edifici	nessuno <input type="checkbox"/> sparsi <input checked="" type="checkbox"/> densi <input type="checkbox"/> altro, tipo _____ <input type="checkbox"/>																																				
Transienti	Sorgenti puntuali di rumore identificabili (fabbriche, pompe, fiumi,) <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> si, tipo _____ Strutture vicine (alberi, sondaggi, edifici, ponti, strutture sotterranee.) (descrizione, altezza o profondità, distanza...)																																				
Osservazioni	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>nessuno</th> <th>pochi</th> <th>moderati</th> <th>molto</th> <th>molto densi</th> <th>distanza</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>auto</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>30 m</td> </tr> <tr> <td>camion</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>30 m</td> </tr> <tr> <td>pedoni</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>30 m</td> </tr> <tr> <td>altro</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> Frequenza di picco misurata in campagna 28 Hz			nessuno	pochi	moderati	molto	molto densi	distanza	auto			X			30 m	camion		X				30 m	pedoni		X				30 m	altro						
	nessuno	pochi	moderati	molto	molto densi	distanza																															
auto			X			30 m																															
camion		X				30 m																															
pedoni		X				30 m																															
altro																																					



MISURA DI MICROTREMORE A STAZIONE SINGOLA: HVSR12
 Durata registrazione: 30'
 Frequenza campionamento: 300 Hz
 Lunghezza finestra: 25 s
 Tipo di liscio: triangolare
 Liscio 5%
 Analisi effettuata tra 0.4-60Hz
 Picco H/V (fo) a 28.08 ± 2.32 Hz nel range 0.4-60 Hz, con Ao = 1.92

CLASSE DI QUALITA' (Albarellò & Castellaro, 2011, Appendice 2):
 Classe B2: non soddisfa la condizione di isotropia e non ha un picco chiaro secondo i criteri di SESAME

INDAGINE HVSR
CRITERI SESAME DI VALUTAZIONE DEL DATO - ANALISI DELLA ELABORAZIONE DEL SEGNALE

INDAGINE HVSR N.
 DATA ESECUZIONE: CANTIERE:

Dati di input
 Lw: (lunghezza della finestra) - s
 fo: (frequenza del picco H/V) - Hz
 nw: (numero di finestre usate nell'analisi)
 Ao: (ampiezza media della curva H/V alla frequenza fo)

CRITERI PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE	VALORE	VERIFICA
I fo > 10/Lw	28,0828 > 0.40	OK
II nw(fo) > 200	35806 > 200	OK
III sigma_s(f) < 2 per 0.5fo < f < 2fo se fo > 0.5 Hz o sigma_s(f) < 3 per 0.5fo < f < 2fo se fo < 0.5 Hz	Exceeded 0 times	OK

CRITERI PER UN PICCO H/V CHIARO
(almeno 5 criteri su 6 soddisfatti)

I esiste f in [fo/4, fo] A_HV(f) < Ao/2	1 times	OK
II esiste f in [fo/4, fo] A_HV(f) < Ao/2	0 times	NO
III Ao > 2	1.9187 < 2	NO
IV f_pico [A_HV(f) ± sigma_s(f)] = fo ± 5%	[0.9646] > 0.05	NO
V sigma_s < epsilon(fo)	2.3213 > 1.4041	NO
VI sigma_s(fo) < theta(fo)	1.1598 < 1.58	OK

Valori di soglia per sigma_s e theta(fo)	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
epsilon(fo) [Hz]	0.25 fo	0.2 fo	0.15 fo	0.10 fo	0.05 fo
theta(fo) per sigma_s(fo)	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
log theta(fo) per sigma_s(fo)	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20



DIDASCALIE FIGURE

Fig.1 - Rapporto spettrale orizzontale su verticale con tracce per singole finestre di analisi

Fig.2 - Rapporto spettrale orizzontale su verticale

Fig.3 - Spettri delle singole componenti

Fig.4 - Direzionalità H/V

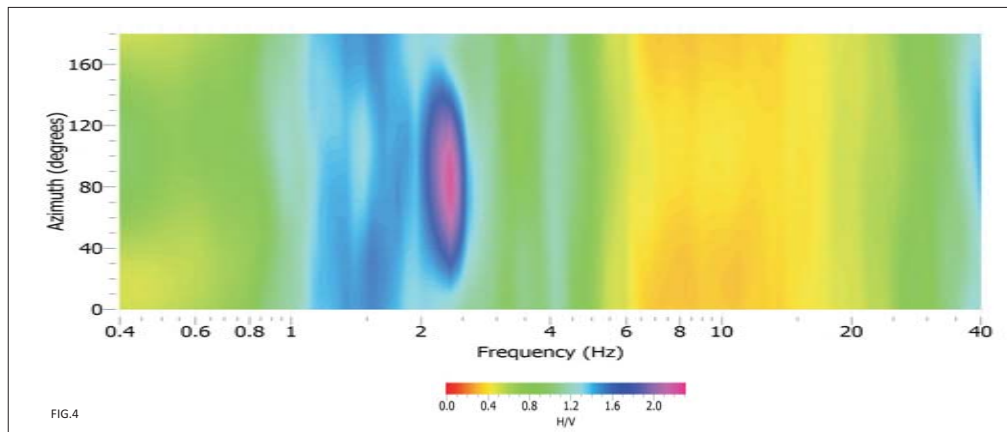
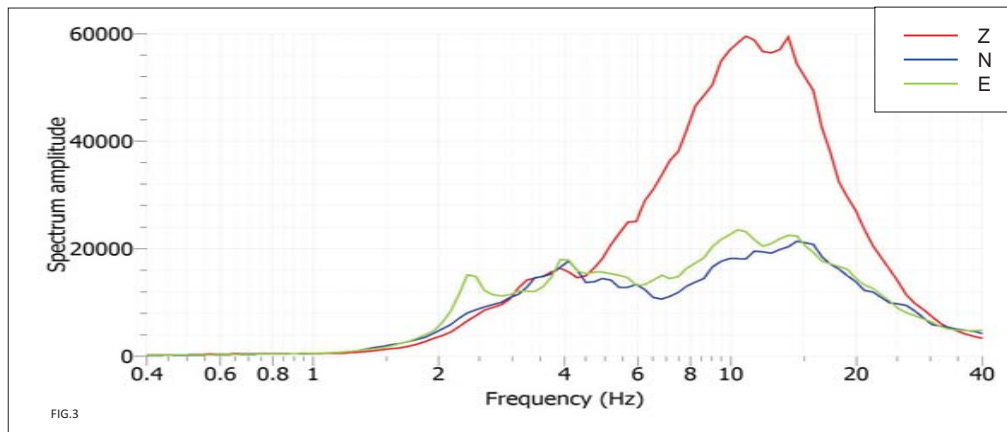
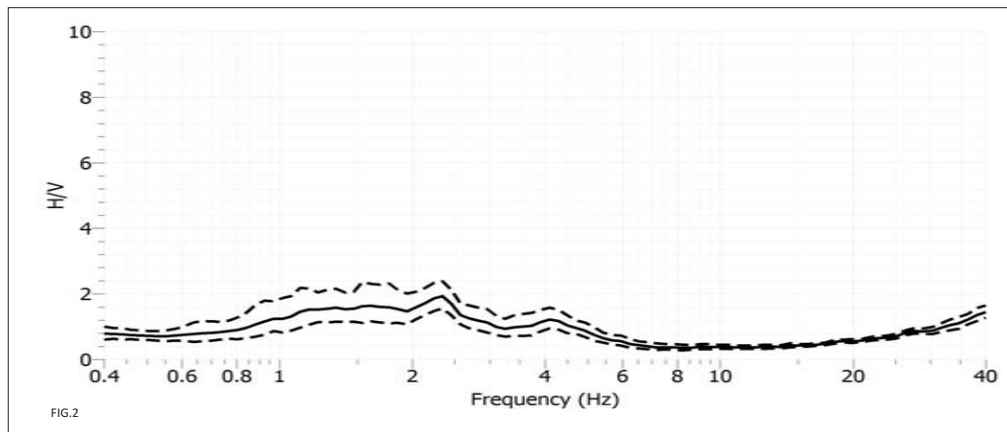
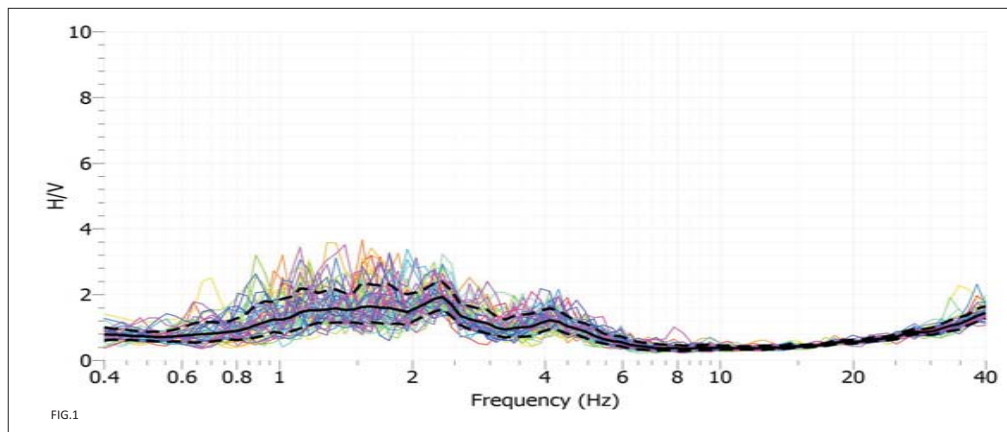
Fig.5 - Scheda di campagna di misurazione

Fig.6 - Finestre temporali utilizzate nell'analisi

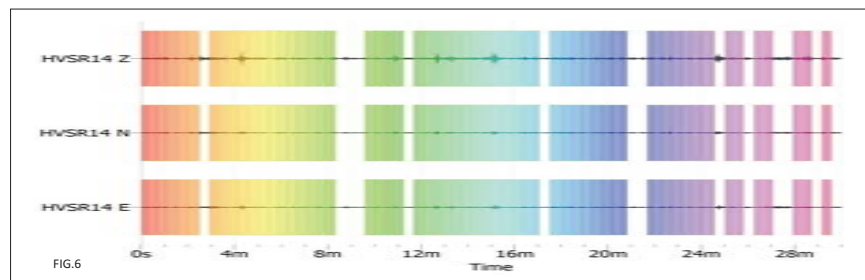
Fig.7 - Analisi di qualità della curva e del picco secondo i criteri SESAME

Fig.8 - Documentazione fotografica

COMUNE DI SAN BENEDETTO DEL TRONTO
STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA
MISURA DI RUMORE AMBIENTALE SU STAZIONE SINGOLA
HVSR13



Committente Comune San Benedetto del Tronto	Località S.Benedetto del Tronto (AP)	Operatore SGA Studio Geologi Associati Dott. Luciano Faralli																																										
Data 19 Giugno 2013	Ora 11:52 - 12:22	GPS tipo e num.																																										
Latitudine 409338 (UTM33N WGS84)	Longitudine 4756114 (UTM33N WGS84)	Altitudine 2 m s.l.m.																																										
Denominazione punto di misura HVSR13		Nome file MT_20130619_122259.SAF																																										
Frequenza di campionamento (Hz) 300 Hz	Durata registrazione (min, sec) 30'00"	Software di acquisizione Seismowin 1.3.4 - Seismolog-MT 1.2.1 (SARA S.r.l.)																																										
Strumentazione di misura Sismografo digitale triassiale SR04-GEOBOX 45 (SARA s.r.l.)	Sensore (tipo e Hz) Velocimetri HS1 - Geospace Tecnology da 4.5 Hz	Strumentazione di acquisizione Netbook Acer Aspire One																																										
Condizioni meteorologiche	Vento <input checked="" type="checkbox"/> assente <input type="checkbox"/> debole <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> Pioggia <input checked="" type="checkbox"/> assente <input type="checkbox"/> debole <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> Temperatura (approx.) _____ Note _____																																											
Tipo di terreno	terreno <input checked="" type="checkbox"/> (duro) <input type="checkbox"/> soffice <input type="checkbox"/> ghiaia <input type="checkbox"/> sabbia <input checked="" type="checkbox"/> limo-argilloso <input type="checkbox"/> roccia <input type="checkbox"/> erboso <input type="checkbox"/> asfalto <input type="checkbox"/> cemento <input type="checkbox"/> calcestruzzo <input type="checkbox"/> pavimentazione <input type="checkbox"/> altro _____ note _____ suolo secco <input checked="" type="checkbox"/> suolo umido/bagnato <input type="checkbox"/> note _____																																											
Accoppiamento artificiale sensore/soilo	<input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> si, tipo _____																																											
Densità edifici	<input type="checkbox"/> nessuno <input checked="" type="checkbox"/> sparsi <input type="checkbox"/> densi <input type="checkbox"/> altro, tipo _____																																											
Transienti	Sorgenti puntuali di rumore identificabili (fabbriche, pompe, fiumi,) <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> si, tipo _____ Strutture vicine (alberi, sondaggi, edifici, ponti, strutture sotterranee...) (descrizione, altezza o profondità, distanza...)																																											
Osservazioni	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>nessuno</th> <th>pochi</th> <th>moderati</th> <th>molti</th> <th>molto densi</th> <th>distanza</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>auto</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td>20 m</td> </tr> <tr> <td>camion</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>20 m</td> </tr> <tr> <td>pedoni</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10 m</td> </tr> <tr> <td>altro</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>bici</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10 m</td> </tr> </tbody> </table> Frequenza di picco misurata in campagna 2.3 Hz			nessuno	pochi	moderati	molti	molto densi	distanza	auto				X		20 m	camion			X			20 m	pedoni		X				10 m	altro							bici		X				10 m
	nessuno	pochi	moderati	molti	molto densi	distanza																																						
auto				X		20 m																																						
camion			X			20 m																																						
pedoni		X				10 m																																						
altro																																												
bici		X				10 m																																						



MISURA DI MICROTREMORE A STAZIONE SINGOLA: HVSR13
 Durata registrazione: 30'
 Frequenza campionamento: 300 Hz
 Lunghezza finestra: 25 s
 Tipo di liscio: triangolare
 Liscio 5%
 Analisi effettuata tra 0.4-40Hz
 Picco H/V (f₀) a 2.34 ± 0.28 Hz nel range 0.4-40 Hz, con A₀ = 1.93

CLASSE DI QUALITA' (Albarellò & Castellaro, 2011, Appendice 2):
 Classe B2: non soddisfa la condizione di isotropia e non ha un picco chiaro secondo i criteri di SESAME

INDAGINE HVSR
 CRITERI SESAME DI VALUTAZIONE DEL DATO - ANALISI DELLA ELABORAZIONE DEL SEGNALE

INDAGINE HVSR N.: 13
 DATA ESECUZIONE: 19/06/2013
 CANTIERE: Comune di S. Benedetto del Tronto - Microzonazione Sismica

Dati di input:
 L_w: 25 (lunghezza della finestra) - s
 f₀: 2,3428 (frequenza del picco H/V) - Hz
 n_w: 58 (numero di finestre usate nell'analisi)
 A₀: 1,9316 (ampiezza media della curva H/V alla frequenza f₀)

CRITERI PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE (tutti i criteri devono essere soddisfatti)

I	II	III
f ₀ > 10/L _w	n _w (f ₀) > 200	σ _{H/V} (f) < 2 per 0.5f ₀ < f < 2f ₀ se f ₀ > 0.5 Hz o σ _{H/V} (f) < 3 per 0.5f ₀ < f < 2f ₀ se f ₀ < 0.5 Hz
2,3428 > 0.40	3397 > 200	Exceeded 0 times
OK	OK	OK

CRITERI PER UN PICCO H/V CHIARO (almeno 5 criteri su 6 soddisfatti)

I	II	III	IV	V	VI
esiste f' in [f ₀ /4, f ₀] A _{H/V} (f') < A ₀ /2	esiste f' in [f ₀ , 4f ₀] A _{H/V} (f') < A ₀ /2	A ₀ > 2	f _{picco} [A _{H/V} (f) ± σ _{H/V} (f)] = f ₀ ± 5%	σ _{H/V} < ε(f ₀)	σ _{H/V} (f ₀) < 0(f ₀)
7 times	16 times	1.9316 < 2	[0.0012] < 0.05	0.2789 > 0.1171	1.2342 < 1.58
OK	OK	NO	OK	NO	OK

Valori di soglia per ε_{H/V} e 0(f₀)

Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
ε(f ₀) [Hz]	0.25 f ₀	0.2 f ₀	0.15 f ₀	0.10 f ₀	0.05 f ₀
0(f ₀) per σ _{H/V} (f ₀)	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
log 0(f ₀) per σ _{H/V} (f ₀)	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

Fig. 7: Analisi di qualità della curva e del picco secondo i criteri SESAME.



DIDASCALIE FIGURE

Fig. 1 - Rapporto spettrale orizzontale su verticale con tracce per singole finestre di analisi

Fig. 2 - Rapporto spettrale orizzontale su verticale

Fig. 3 - Spettri delle singole componenti

Fig. 4 - Direzionalità H/V

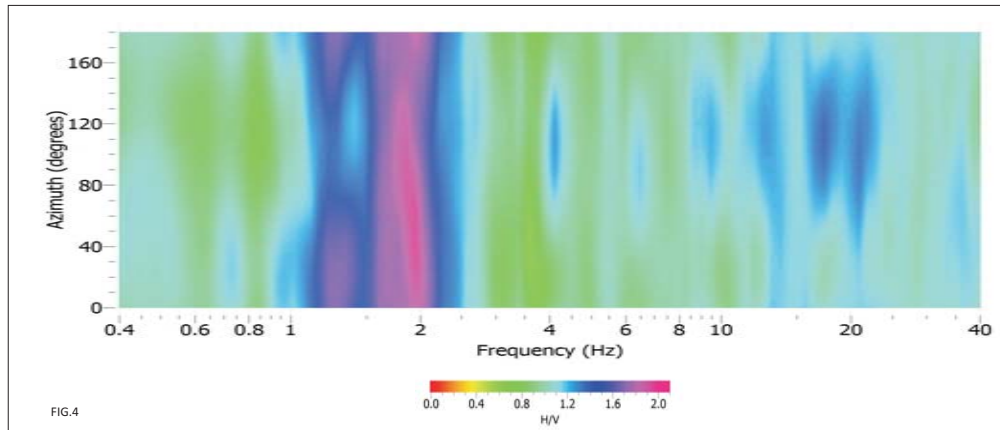
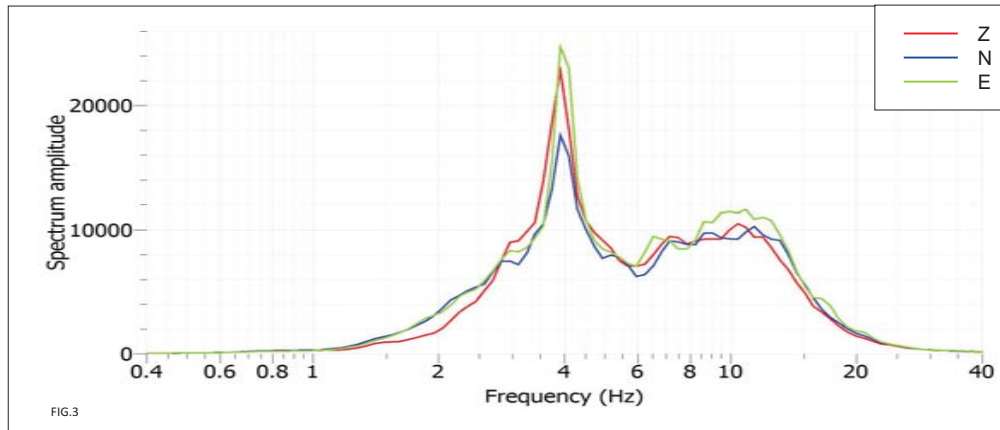
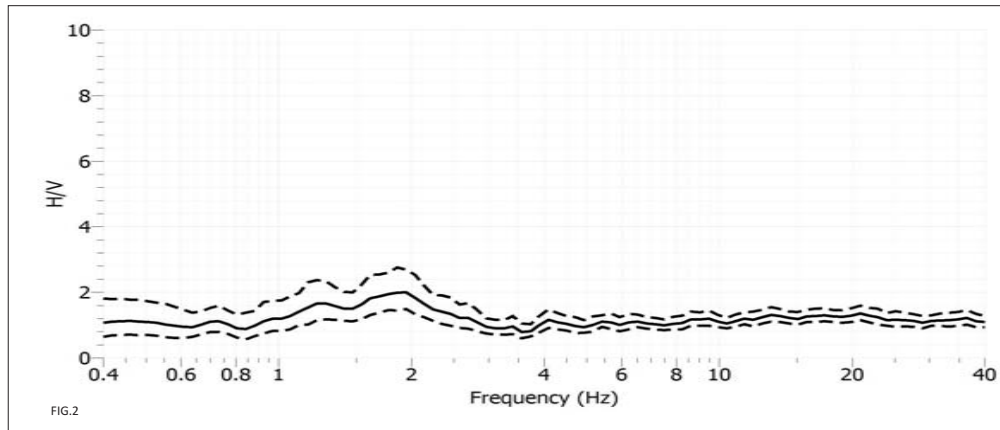
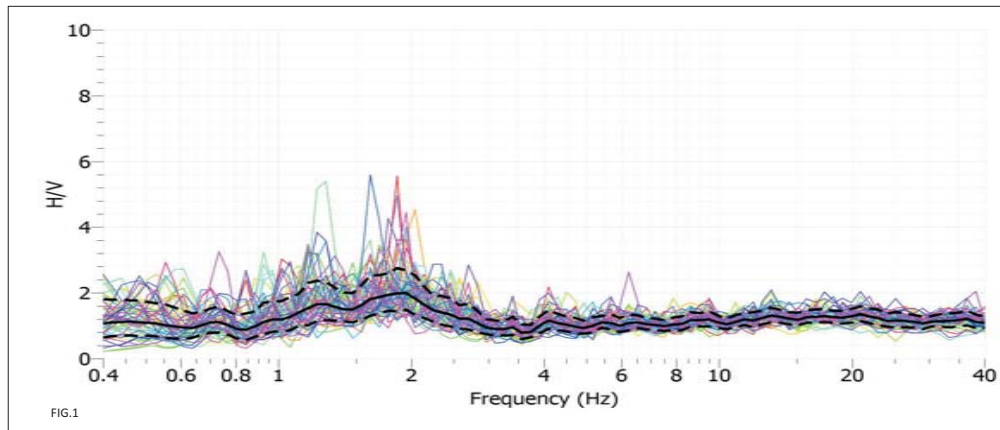
Fig. 5 - Scheda di campagna di misurazione

Fig. 6 - Finestre temporali utilizzate nell'analisi

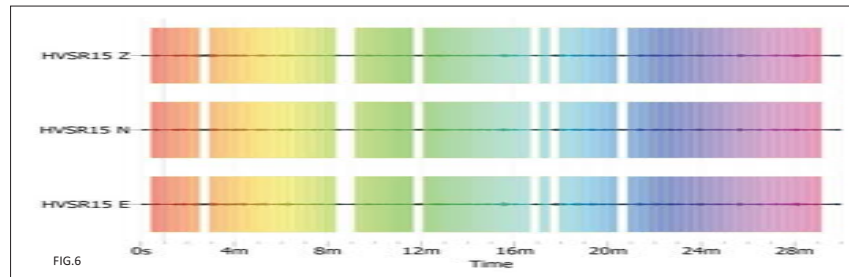
Fig. 7 - Analisi di qualità della curva e del picco secondo i criteri SESAME

Fig. 8 - Documentazione fotografica

COMUNE DI SAN BENEDETTO DEL TRONTO
STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA
MISURA DI RUMORE AMBIENTALE SU STAZIONE SINGOLA
HVSR14



Committente Comune San Benedetto del Tronto	Località S.Benedetto del Tronto (AP)	Operatore SGA Studio Geologi Associati Dott. Luciano Faralli																																			
Data 19 Giugno 2013	Ora 12:49 - 13:19	GPS tipo e num.																																			
Latitudine 408305 (UTM33N WGS84)	Longitudine 4754869 (UTM33N WGS84)	Altitudine 41 m s.l.m.																																			
Denominazione punto di misura HVSR14		Nome file MT_20130619_131928.SAF																																			
Frequenza di campionamento (Hz) 300 Hz	Durata registrazione (min, sec) 30'00"	Software di acquisizione Seismowin 1.3.4 - Seismolog-MT 1.2.1 (SARA S.r.l.)																																			
Strumentazione di misura Sismografo digitale triassiale SR04-GEOBOX 45 (SARA s.r.l.)	Sensore (tipo e Hz) Velocimetri HS1 - Geospace Technology da 4.5 Hz	Strumentazione di acquisizione Netbook Acer Aspire One																																			
Condizioni meteorologiche	Vento <input type="checkbox"/> assente <input checked="" type="checkbox"/> debole <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> Misura (se disponib.) Pioggia <input type="checkbox"/> assente <input checked="" type="checkbox"/> debole <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> Misura (se disponib.) Temperatura (approx.) _____ Note _____																																				
Tipo di terreno	terreno <input checked="" type="checkbox"/> (duro) <input type="checkbox"/> soffice <input type="checkbox"/> ghiaia <input type="checkbox"/> sabbia <input checked="" type="checkbox"/> limo-argilloso <input type="checkbox"/> roccia <input type="checkbox"/> erboso <input type="checkbox"/> asfalto <input type="checkbox"/> cemento <input type="checkbox"/> calcestruzzo <input type="checkbox"/> pavimentazione <input type="checkbox"/> altro _____ <input type="checkbox"/> note sabbia ghiaiosa _____ suolo secco <input checked="" type="checkbox"/> suolo umido/bagnato <input type="checkbox"/> note _____																																				
Accoppiamento artificiale sensore/suolo	<input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> si, tipo _____																																				
Densità edifici	<input type="checkbox"/> nessuno <input checked="" type="checkbox"/> sparsi <input type="checkbox"/> densi <input type="checkbox"/> altro, tipo _____																																				
Transienti	Sorgenti puntuali di rumore identificabili (fabbriche, pompe, fiumi,) <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> si, tipo _____ Strutture vicine (alberi, sondaggi, edifici, ponti, strutture sotterranee...) (descrizione, altezza o profondità, distanza...) <table border="1"> <tr> <td></td> <td>nessuno</td> <td>pochi</td> <td>moderati</td> <td>molto</td> <td>molto densi</td> <td>distanza</td> </tr> <tr> <td>auto</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>20 m</td> </tr> <tr> <td>camion</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>pedoni</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>altro</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			nessuno	pochi	moderati	molto	molto densi	distanza	auto		X				20 m	camion	X						pedoni	X						altro						
	nessuno	pochi	moderati	molto	molto densi	distanza																															
auto		X				20 m																															
camion	X																																				
pedoni	X																																				
altro																																					
Osservazioni	Frequenza di picco misurata in campagna 1.9 Hz																																				



MISURA DI MICROTREMORE A STAZIONE SINGOLA: HVSR14
 Durata registrazione: 30'
 Frequenza campionamento: 300 Hz
 Lunghezza finestra: 25 s
 Tipo di liscio: triangolare
 Liscio 5%
 Analisi effettuata tra 0.4-40Hz
 Picco H/V (fo) a 1.94 ± 0.29 Hz nel range 0.4-40 Hz, con Ao = 2.00

CLASSE DI QUALITA' (Albarello & Castellaro, 2011, Appendice 2):
 Classe B1: non soddisfa la condizione di isotropia ma ha un picco chiaro secondo i criteri di SESAME

INDAGINE HVSR
CRITERI SESAME DI VALUTAZIONE DEL DATO - ANALISI DELLA ELABORAZIONE DEL SEGNALE

INDAGINE HVSR N. **14**
 DATA ESECUZIONE: **19/06/2013**
 CANTIERE: **Comune di S. Benedetto del Tronto - Microzonazione Sismica**

Dati di input
 Lw: **25** (lunghezza della finestra) - s
 fo: **1,9450** (frequenza del picco H/V) - Hz
 nw: **62** (numero di finestre usate nell'analisi)
 Ao: **2,0027** (ampiezza media della curva H/V alla frequenza f)

CRITERI PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE	VALORE	VERIFICA
I fo > 10/Lw	1,9450 > 0.40	OK
II nw(f0) > 200	3015 > 200	OK
III sigma(f) < 2 per 0.5fo < f < 2fo se fo > 0.5 Hz o sigma(f) < 3 per 0.5fo < f < 2fo se fo < 0.5 Hz	Exceeded 0 times	OK

CRITERI PER UN PICCO H/V CHIARO
(almeno 5 criteri su 6 soddisfatti)

I esiste f in [fo/4, fo] A_H/V(f) < Ao/2	6 times	OK
II esiste f in [fo, 4fo] A_H/V(f) < Ao/2	9 times	OK
III Ao > 2	2.0027 > 2	OK
IV f_pico [A_H/V(f) ± sigma(f)] = fo ± 5%	[0.045] < 0.05	OK
V sigma < epsilon(fo)	0.2920 < 0.1945	NO
VI sigma(fo) < theta(fo)	1.3429 < 1.78	OK

Valori di soglia per sigma e theta(fo)

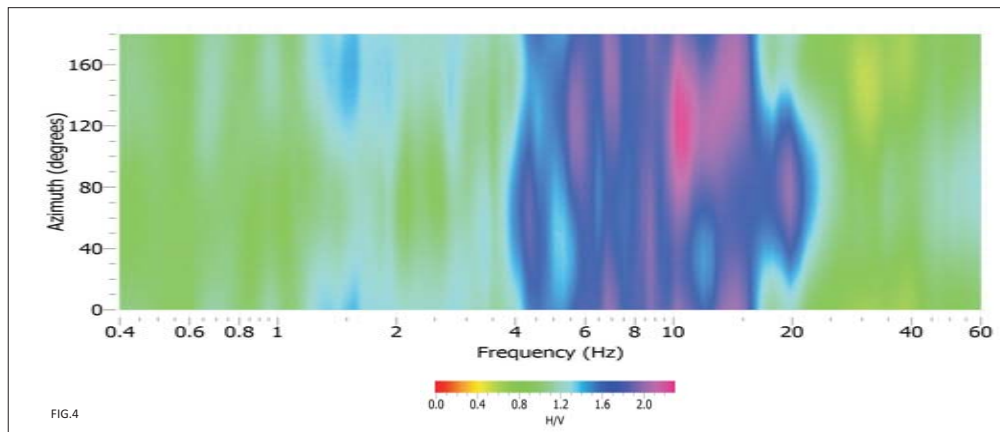
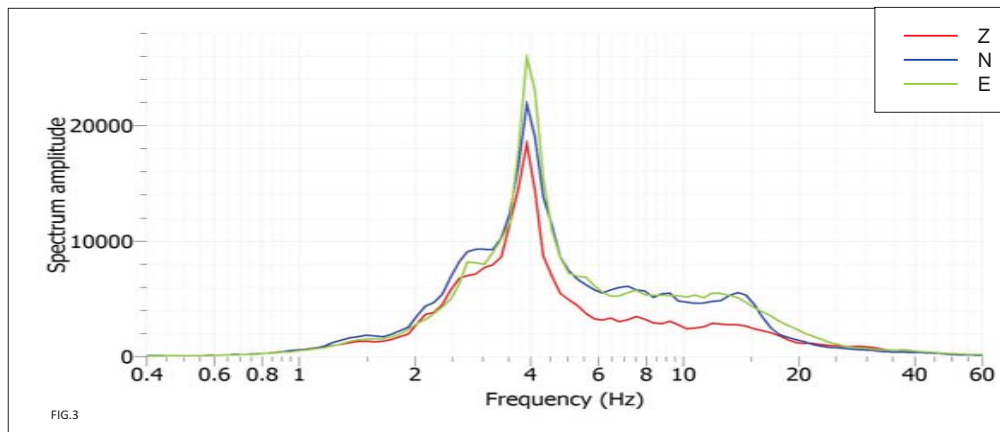
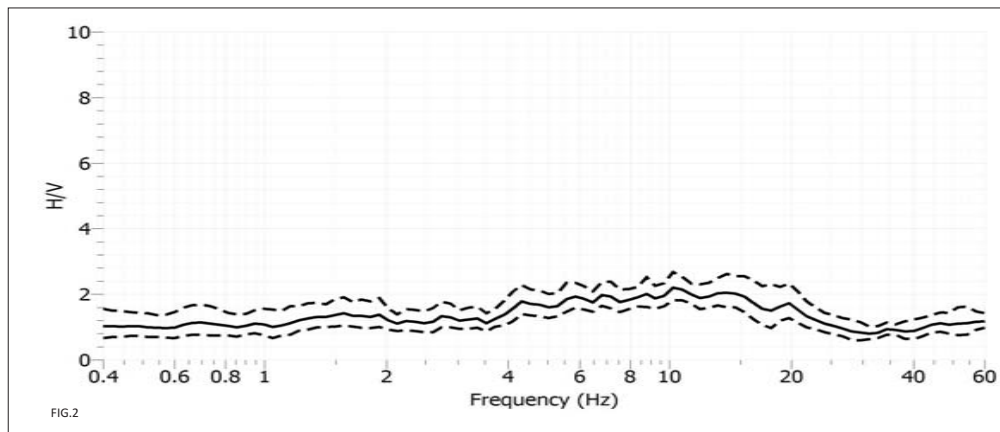
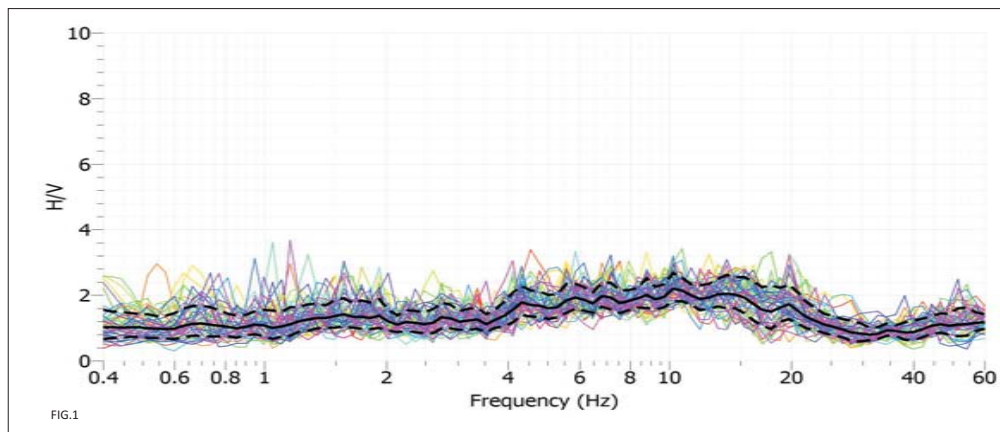
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
epsilon(f0) [Hz]	0.25 fo	0.2 fo	0.15 fo	0.10 fo	0.05 fo
theta(f0) per sigma(f0)	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
log theta(f0) per sigma_H/V(f0)	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20



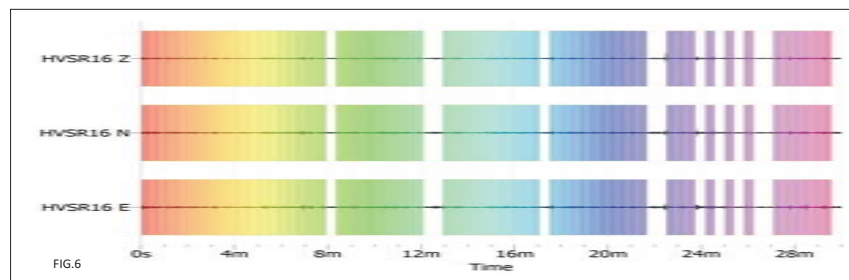
DIDASCALIE FIGURE

- Fig. 1 - Rapporto spettrale orizzontale su verticale con tracce per singole finestre di analisi
- Fig. 2 - Rapporto spettrale orizzontale su verticale
- Fig. 3 - Spettri delle singole componenti
- Fig. 4 - Direzionalità H/V
- Fig. 5 - Scheda di campagna di misurazione
- Fig. 6 - Finestre temporali utilizzate nell'analisi
- Fig. 7 - Analisi di qualità della curva e del picco secondo i criteri SESAME
- Fig. 8 - Documentazione fotografica

COMUNE DI SAN BENEDETTO DEL TRONTO
STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA
MISURA DI RUMORE AMBIENTALE SU STAZIONE SINGOLA
HVSR15



Committente Comune San Benedetto del Tronto	Località S.Benedetto del Tronto (AP)	Operatore SGA Studio Geologi Associati Dott. Luciano Faralli
Data 19 Giugno 2013	Ora 14:37 - 15:07	GPS tipo e num.
Latitudine 408077 (UTM33N WGS84)	Longitudine 4754152 (UTM33N WGS84)	Altitudine 138 m s.l.m.
Denominazione punto di misura HVSR15		Nome file MT_20130619_150742.SAF
Frequenza di campionamento (Hz) 300 Hz	Durata registrazione (min, sec) 30'00"	Software di acquisizione Seismowin 1.3.4 - Seismolog-MT 1.2.1 (SARA S.r.l.)
Strumentazione di misura Sismografo digitale triassiale SR04-GEOBOX 45 (SARA s.r.l.)	Sensore (tipo e Hz) Velocimetri HS1 - Geospace Technology da 4.5 Hz	Strumentazione di acquisizione Netbook Acer Aspire One
Condizioni meteorologiche	Vento <input checked="" type="checkbox"/> assente <input type="checkbox"/> debole <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> Misura (se disponib.) Pioggia <input checked="" type="checkbox"/> assente <input type="checkbox"/> debole <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> Misura (se disponib.) Temperatura (approx.) _____ Note _____	
Tipo di terreno	terreno <input checked="" type="checkbox"/> (duro <input checked="" type="checkbox"/> soffice <input type="checkbox"/>) ghiaia <input type="checkbox"/> sabbia <input checked="" type="checkbox"/> limo-argilloso <input type="checkbox"/> roccia <input type="checkbox"/> erboso <input type="checkbox"/> asfalto <input type="checkbox"/> cemento <input type="checkbox"/> calcestruzzo <input type="checkbox"/> pavimentazione <input type="checkbox"/> altro _____ <input type="checkbox"/> note sabbia ghiaiosa _____ suolo secco <input checked="" type="checkbox"/> suolo umido/bagnato <input type="checkbox"/> note _____	
Accoppiamento artificiale sensore/soilo	<input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> si, tipo _____	
Densità edifici	<input checked="" type="checkbox"/> nessuno <input type="checkbox"/> sparsi <input type="checkbox"/> densi <input type="checkbox"/> altro, tipo _____	
Transienti	Sorgenti puntuali di rumore identificabili (fabbriche, pompe, fiumi,) <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> si, tipo _____ Strutture vicine (alberi, sondaggi, edifici, ponti, strutture sotterranee...) (descrizione, altezza o profondità, distanza...)	
Osservazioni	Frequenza di picco misurata in campagna 10.5 Hz	



MISURA DI MICROTREMORE A STAZIONE SINGOLA: HVSR15
 Durata registrazione: 30'
 Frequenza campionamento: 300 Hz
 Lunghezza finestra: 25 s
 Tipo di lisciamo: triangolare
 Lisciamo 5%
 Analisi effettuata tra 0.4-40Hz
 Picco H/V (fo) a 10.21 ± 1.88 Hz nel range 0.4-40 Hz, con Ao = 2.21

CLASSE DI QUALITA' (Albarello & Castellaro, 2011, Appendice 2):
 Classe B2: non soddisfa la condizione di isotropia e non ha un picco chiaro secondo i criteri di SESAME

INDAGINE HVSR

CRITERI SESAME DI VALUTAZIONE DEL DATO - ANALISI DELLA ELABORAZIONE DEL SEGNALE

INDAGINE HVSR N. **15**
 DATA ESECUZIONE: **19/06/2013**
 CANTIERE: **Comune di S. Benedetto del Tronto - Microzonazione Sismica**

Dati di input
 Lw: **25** (lunghezza della finestra) - s
 fo: **10,2053** (frequenza del picco H/V) - Hz
 nw: **60** (numero di finestre usate nell'analisi)
 Ao: **2,2075** (ampiezza media della curva H/V alla frequenza f)

CRITERI PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE (tutti i criteri devono essere soddisfatti)	VALORE	VERIFICA
I fo > 10/Lw	10,2053 > 0.40	OK
II nw(f0) > 200	15308 > 200	OK
III sigma(f) < 2 per 0.5fo < f < 2fo se fo > 0.5 Hz o sigma(f) < 3 per 0.5fo < f < 2fo se fo < 0.5 Hz	Exceeded 0 times	OK

CRITERI PER UN PICCO H/V CHIARO (almeno 5 criteri su 6 soddisfatti)	VALORE	VERIFICA
I esiste f in [fo/4, fo] A_HV(f) < Ao/2	0 times	NO
II esiste f in [fo, 4fo] A_HV(f) < Ao/2	9 times	OK
III Ao > 2	2.2075 > 2	OK
IV f_pico [A_HV(f) ± sigma(f)] = fo ± 5%	[0.0489] < 0.05	OK
V sigma < epsilon(fo)	1.8797 > 0.5102	NO
VI sigma(fo) < theta(fo)	1.2133 < 1.58	OK

Valori di soglia per sigma e theta(fo)

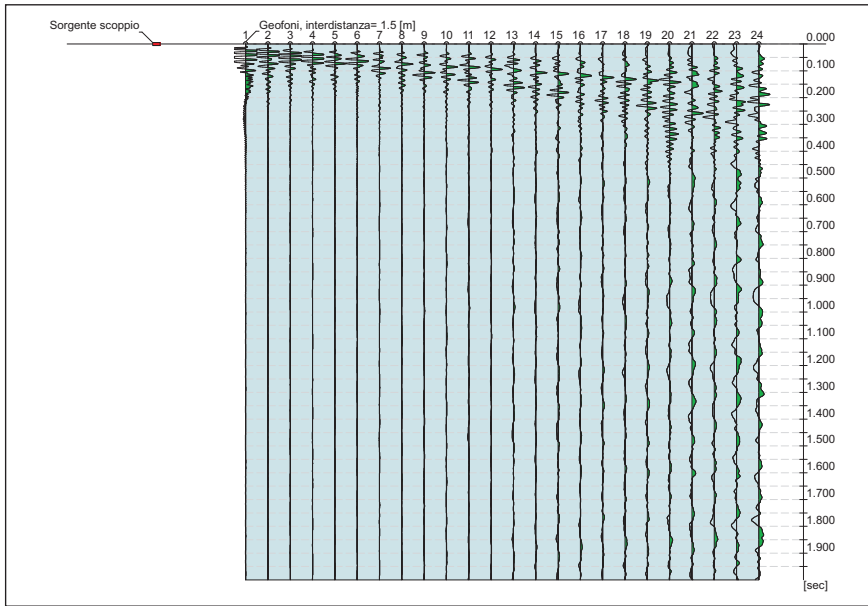
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
epsilon(fo) [Hz]	0.25 fo	0.2 fo	0.15 fo	0.10 fo	0.05 fo
theta(fo) per sigma(fo)	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
log theta(fo) per sigma(fo)	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20



DIDASCALIE FIGURE

- Fig. 1 - Rapporto spettrale orizzontale su verticale con tracce per singole finestre di analisi
- Fig. 2 - Rapporto spettrale orizzontale su verticale
- Fig. 3 - Spettri delle singole componenti
- Fig. 4 - Direzionalità H/V
- Fig. 5 - Scheda di campagna di misurazione
- Fig. 6 - Finestre temporali utilizzate nell'analisi
- Fig. 7 - Analisi di qualità della curva e del picco secondo i criteri SESAME
- Fig. 8 - Documentazione fotografica

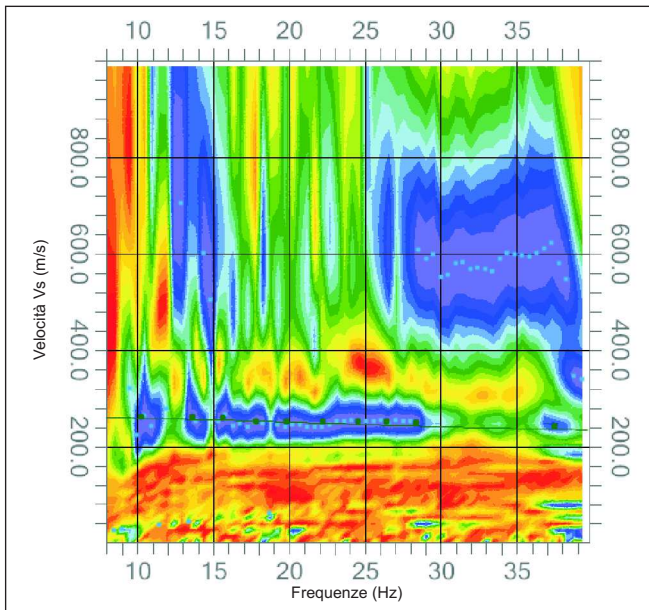
COMUNE DI SAN BENEDETTO DEL TRONTO
 STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA
 INDAGINE DI SISMICA ATTIVA TIPO MASW
 MASW1



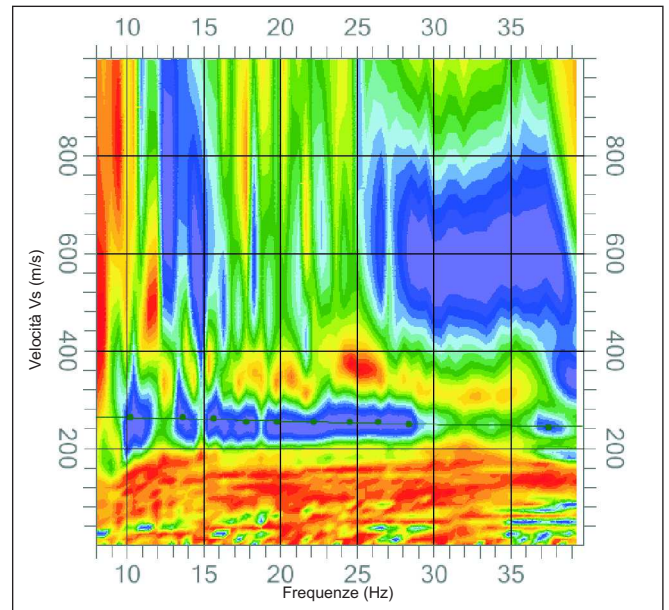
SISMOGRAMMA



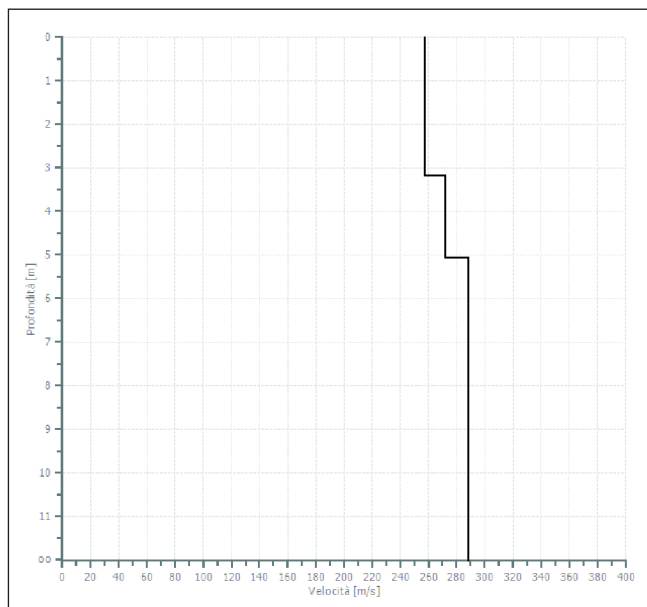
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



SPETTRO VELOCITA' DI FASE/FREQUENZE

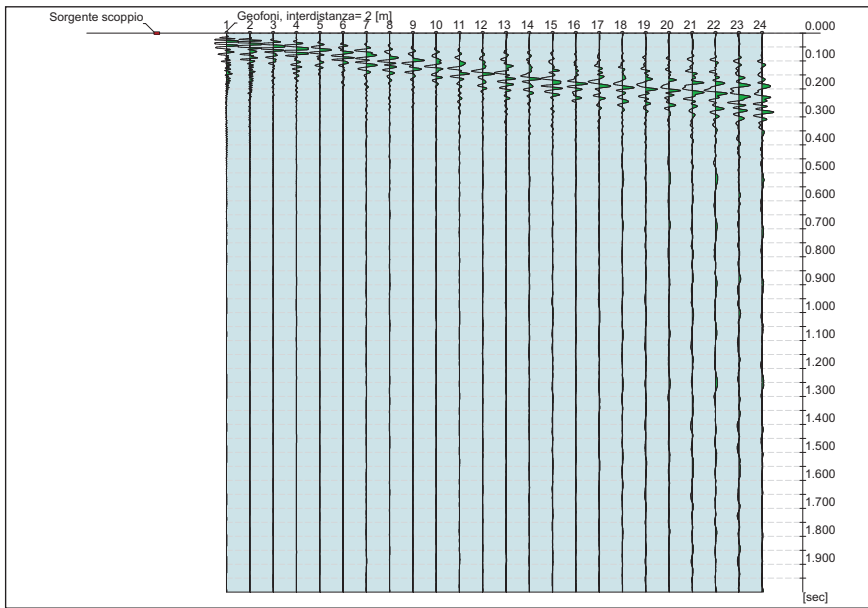


INVERSIONE



PROFILO DI VELOCITA'

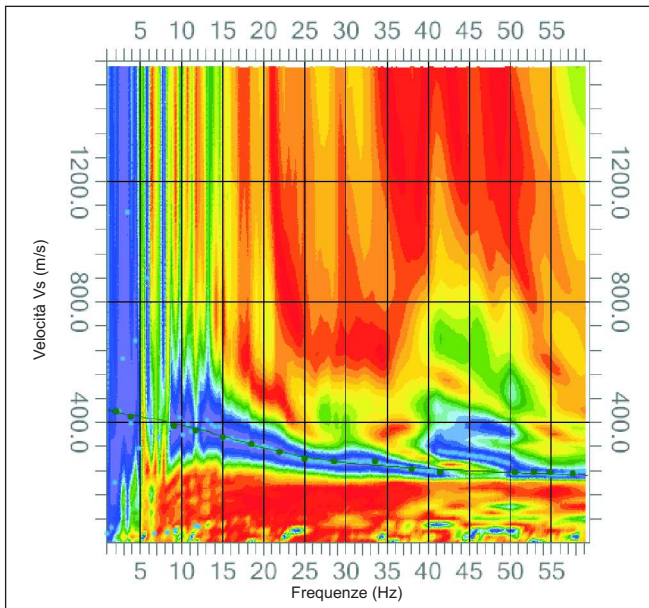
COMUNE DI SAN BENEDETTO DEL TRONTO
 STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA
 INDAGINE DI SISMICA ATTIVA TIPO MASW
 MASW2



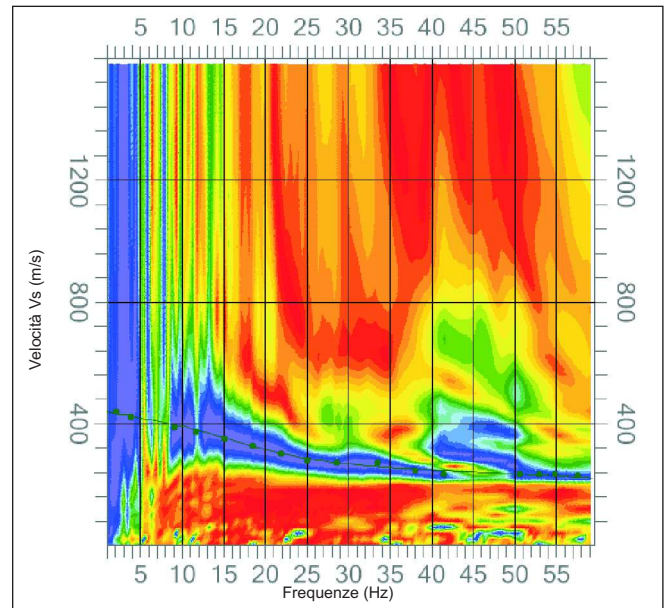
SISMOGRAMMA



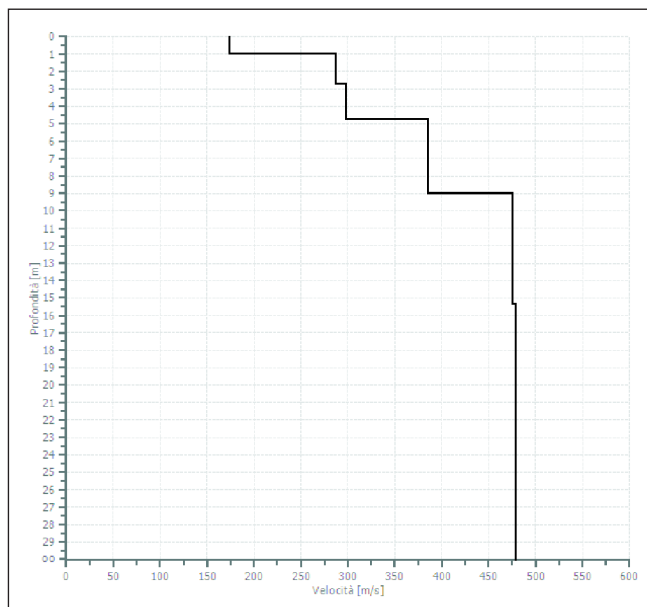
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



SPETTRO VELOCITA' DI FASE/FREQUENZE

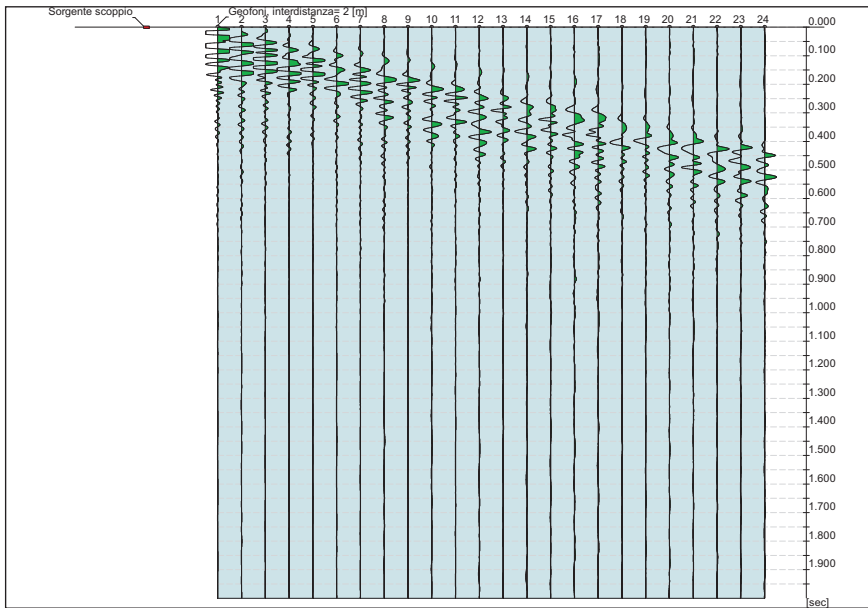


INVERSIONE

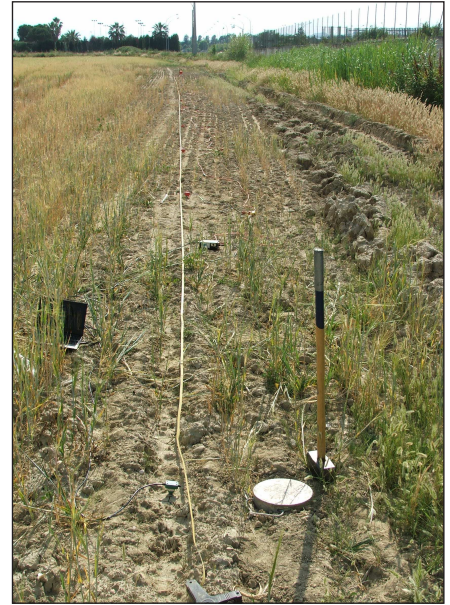


PROFILO DI VELOCITA'

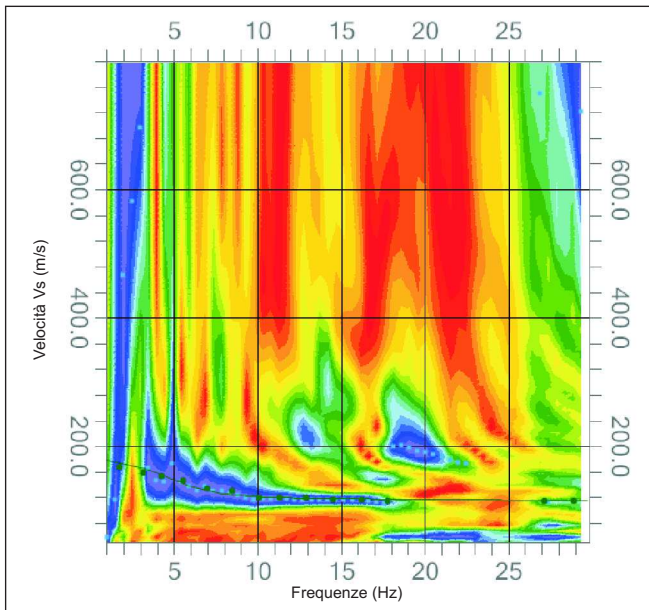
COMUNE DI SAN BENEDETTO DEL TRONTO
 STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA
 INDAGINE DI SISMICA ATTIVA TIPO MASW
 MASW3



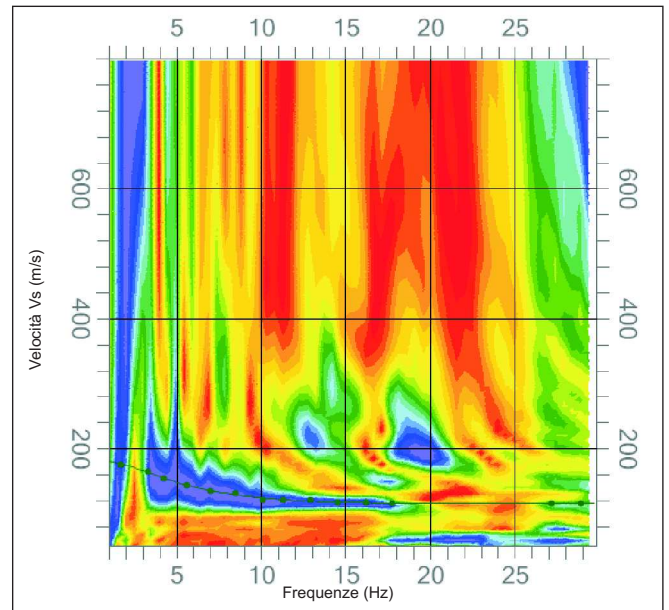
SISMOGRAMMA



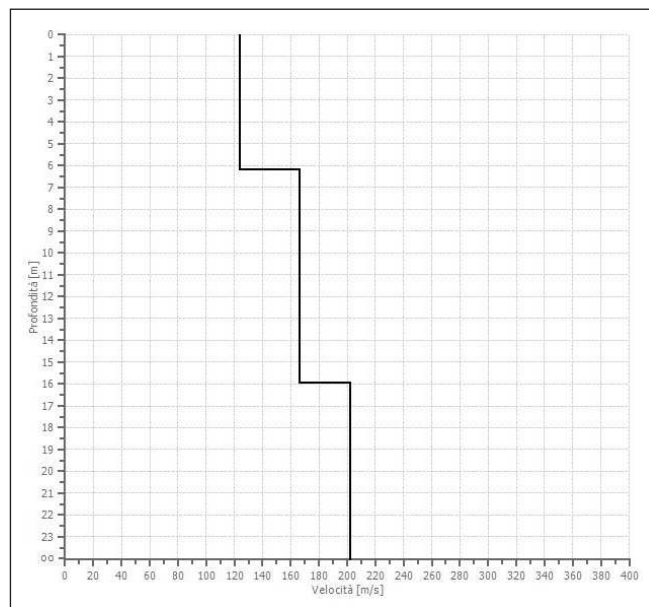
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



SPETTRO VELOCITA' DI FASE/FREQUENZE



INVERSIONE



PROFILO DI VELOCITA'