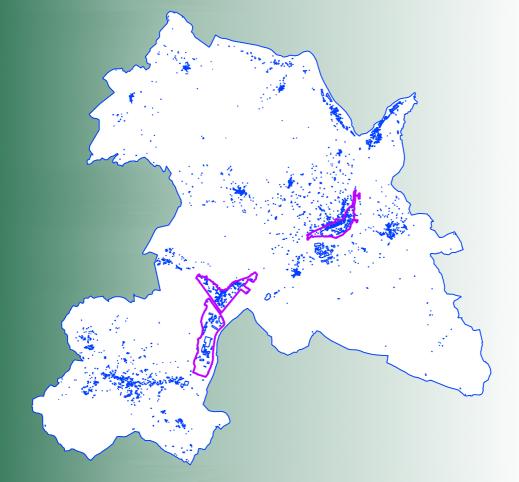
Variante al Regolamento Urbanistico

STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA Indagini sismiche HVSR



Consulenza geologica:

Dott, Geol, Giancarlo Nolledi

Geognostica

Monitoraggio idrogeologico



Geofisica

Indagini ambientali

Committente: Studio Associato Nolledi

Località d'indagine: Borgo a Mozzano (LU)

data: 03 / 05 / 2013



indagine: HVSR

strumentazione: Echotromo

software di elaborazione: Software HV 1.0.0.2

Geopsy

GeoExplorerHVSR

per la geoLUK

l'Amministrator

GEOGNOSTICA E GEOFISICA www.geoliak.com info@geoliuk.com

INDICE

1.	Descrizione dell'indagine	3
2.	Segnale	3
3.	Curva HVSR e elaborati	7
4.	Conclusioni	23
5.	Specifiche strumentali	28
6.	Ubicazione	29

ALLEGATI e FIGURE

Fig.1-7	Dati sperimentali
Fig.8-13	Curva HVSR
Fig.14-20	Curva delle singole componenti
Fig.21-27	Stazionarietà
Fig.28-34	Direzionalità
Fig.35-41	Ubicazione
Tabella1-7	Criteri di ammissibilità
Tabella8	Classe di qualità

1. Descrizione dell'indagine

L'area oggetto di indagine, collocata in un ambiente pianeggiante di fondovalle è caratterizzata principalmente dalla presenza di sorgenti di rumore di tipo transiente, ad esempio provenienti in larga misura dal traffico veicolare presente lungo la SP20 e, localmente, anche dalla presenza di sorgenti a rumore costante (es. generatori) in particolare per le registrazioni effettuate in prossimità di capannoni industriali.

Lo strumento è stato infisso nel terreno naturale mediante tre punte (spyke) a 120° avendo cura di decorticare la superficie di appoggio dal manto erboso presente ed è stato liberato dalla presenza di sassi e foglie.

Per la fase di acquisizione è stato impostato per tutte le registrazioni un tempo zione pari a 30 minuti e una frequenza di campionamento pari a 200 Hz. Non è stato applicato alcun gain sul segnale. E' stata eseguita una sola registrazione. Durante la registrazione era presente una debole brezza.

2. Segnale

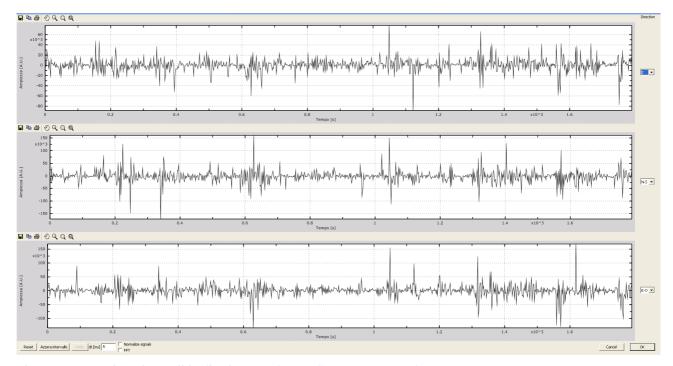


Fig. 1: Reg.1: Dati sperimentali in direzione Z (alto), N-S (centro) e E-W (basso).

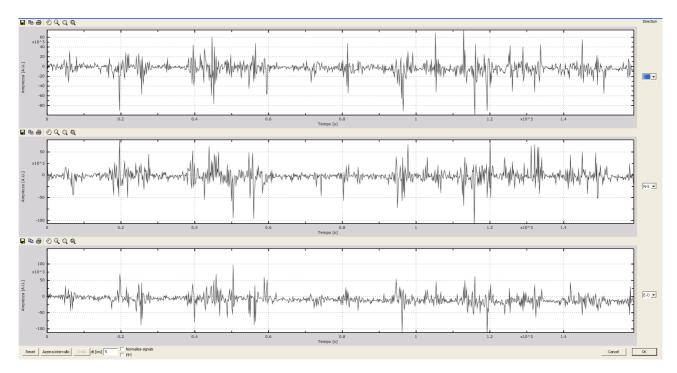


Fig. 2: Reg.2: Dati sperimentali in direzione Z (alto), N-S (centro) e E-W (basso).

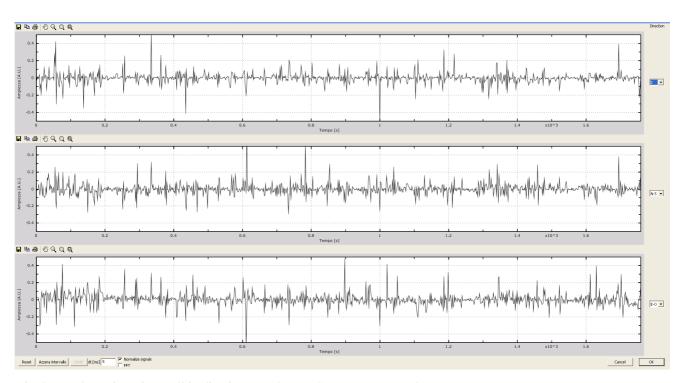


Fig. 3: Reg.3: Dati sperimentali in direzione Z (alto), N-S (centro) e E-W (basso).

Relazione misure HVSR......pag. 4

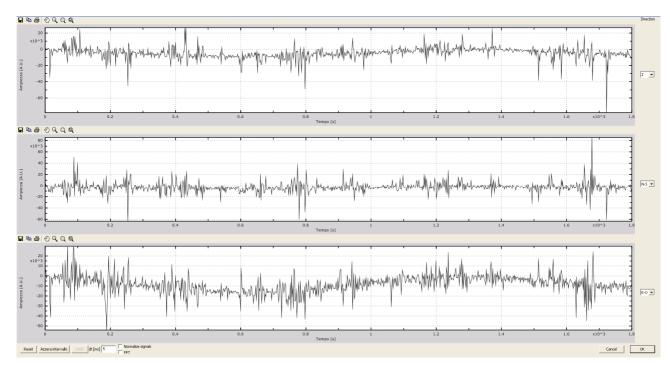


Fig. 4: Reg.4: Dati sperimentali in direzione Z (alto), N-S (centro) e E-W (basso).

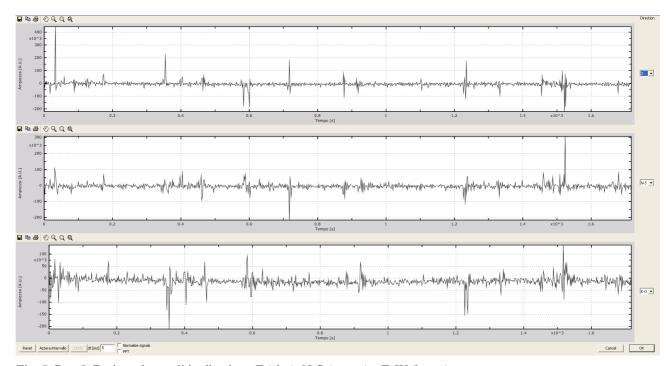


Fig. 5: Reg.5: Dati sperimentali in direzione Z (alto), N-S (centro) e E-W (basso).

Relazione misure HVSR pag. 5

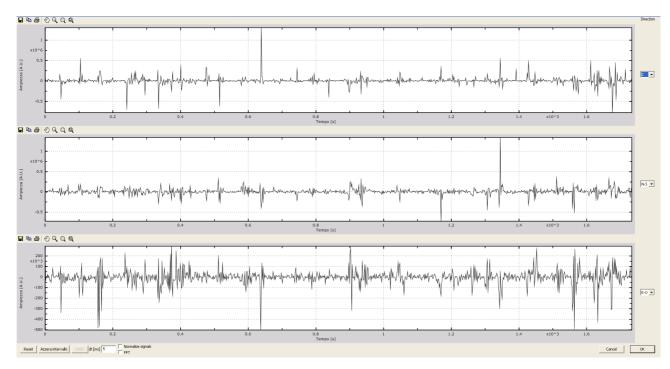


Fig. 6: Reg.6: Dati sperimentali in direzione Z (alto), N-S (centro) e E-W (basso).

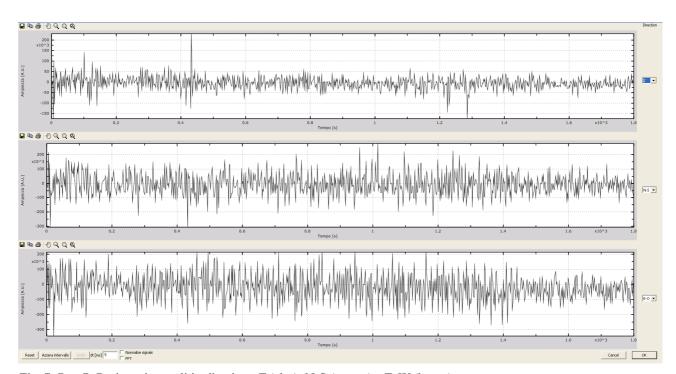


Fig. 7: Reg.7: Dati sperimentali in direzione Z (alto), N-S (centro) e E-W (basso).

Relazione misure HVSR pag. 6

3. Curva HVSR e elaborati

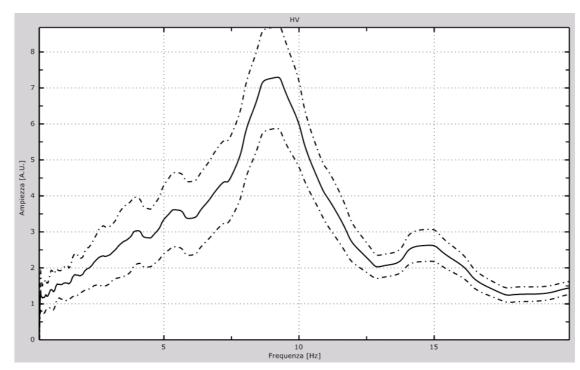


Fig. 8: Reg.1: Curva HVSR

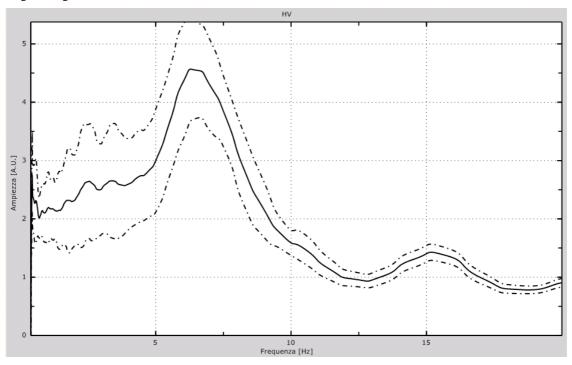


Fig. 8: Reg.2: Curva HVSR

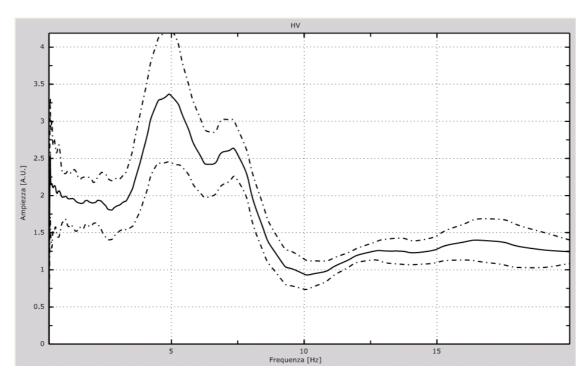


Fig. 9: Reg.3: Curva HVSR

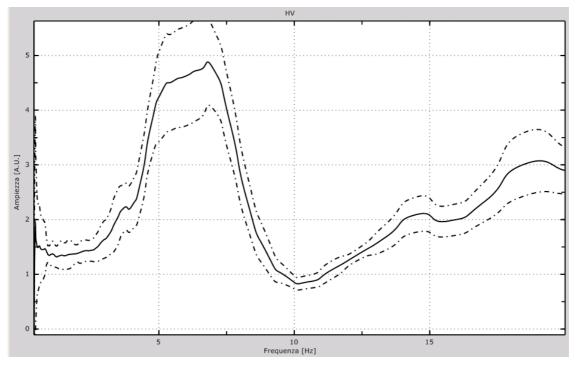


Fig. 10: Reg.4: Curva HVSR

Relazione misure HVSR......pag. 8

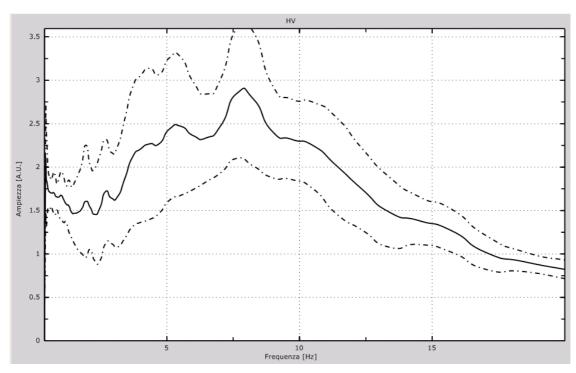


Fig. 11: Reg.5: Curva HVSR

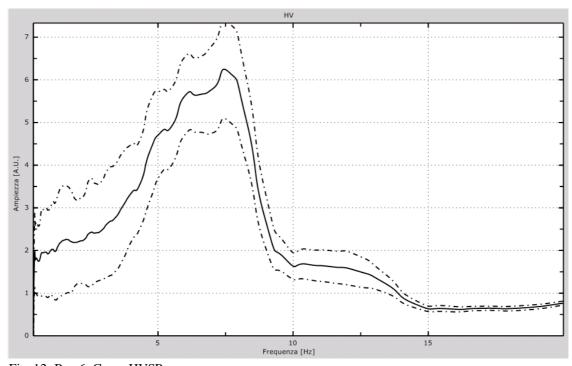


Fig. 12: Reg.6: Curva HVSR

Relazione misure HVSR......pag. 9

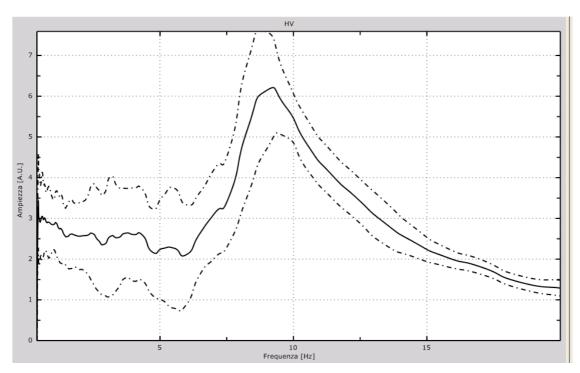


Fig. 13: Reg.7: Curva HVSR

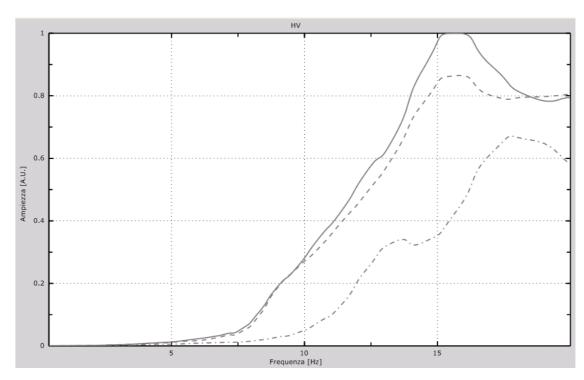


Fig. 14: Reg.1: Spettri delle singole componenti: Z (tratto-punto); N-S (linea continua); E-O (tratteggiato).

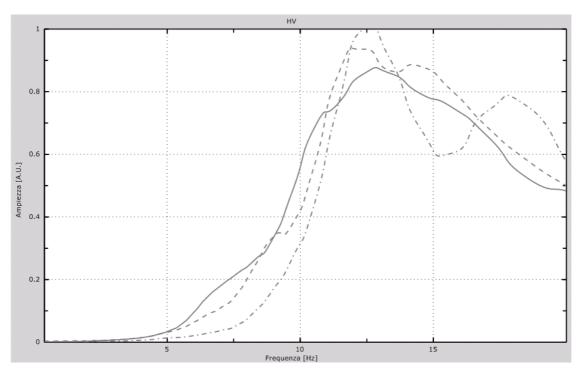


Fig. 15: Reg.2: Spettri delle singole componenti: Z (tratto-punto); N-S (linea continua); E-O (tratteggiato).

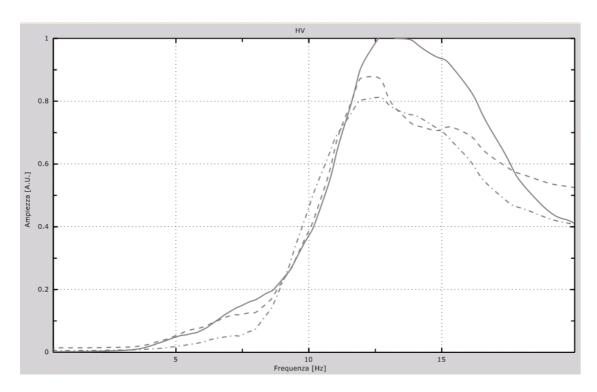
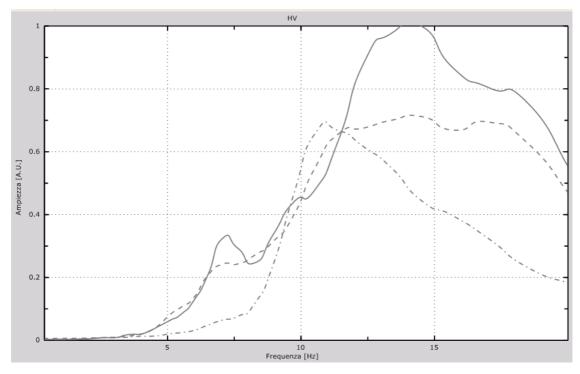


Fig. 16: Reg.3: Spettri delle singole componenti: Z (tratto-punto); N-S (linea continua); E-O (tratteggiato).



 $Fig.\ 17:\ Reg. 4:\ Spettri\ delle\ singole\ componenti:\ Z\ (tratto-punto);\ N-S\ (linea\ continua);\ E-O\ (tratteggiato).$

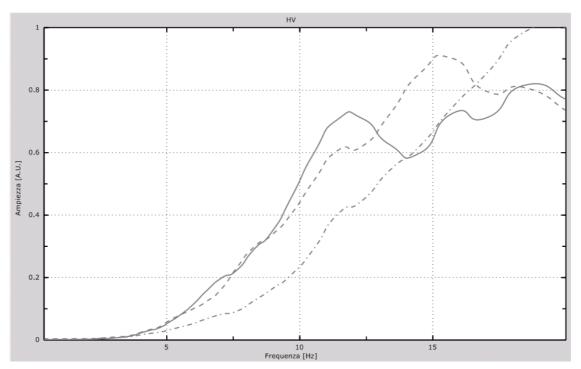
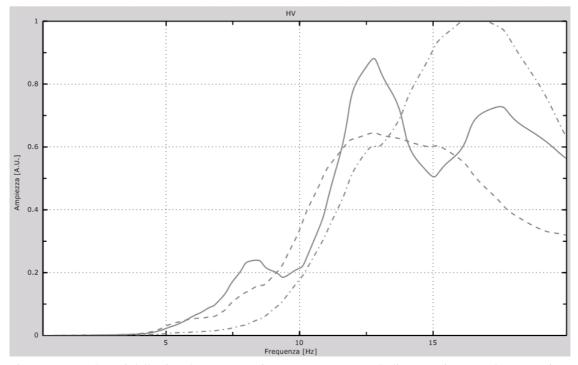
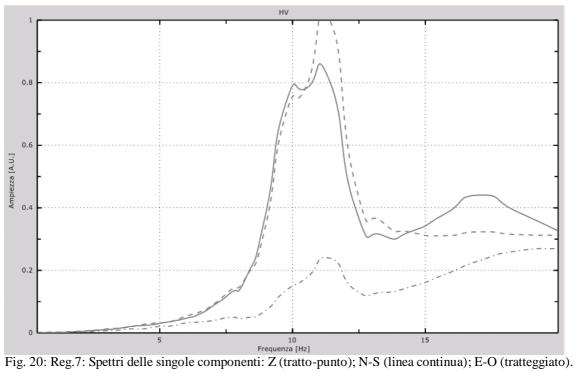


Fig. 18: Reg.5: Spettri delle singole componenti: Z (tratto-punto); N-S (linea continua); E-O (tratteggiato).



 $Fig.\ 19:\ Reg. 5:\ Spettri\ delle\ singole\ componenti:\ Z\ (tratto-punto);\ N-S\ (linea\ continua);\ E-O\ (tratteggiato).$



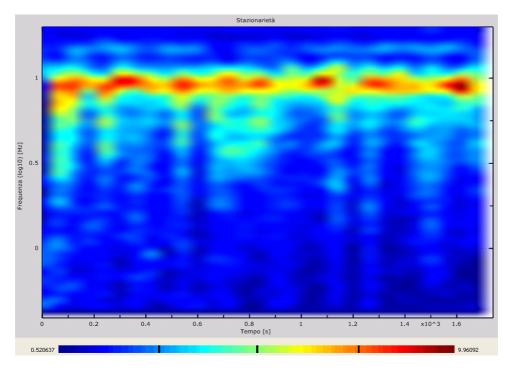


Fig. 21: Reg.1: Stazionarietà

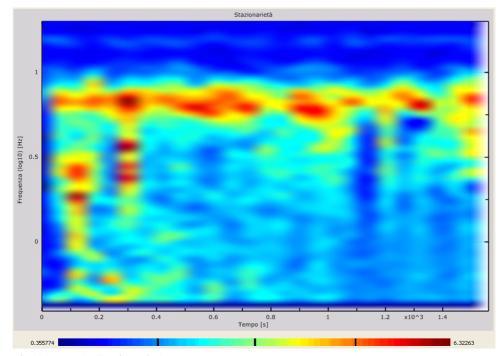
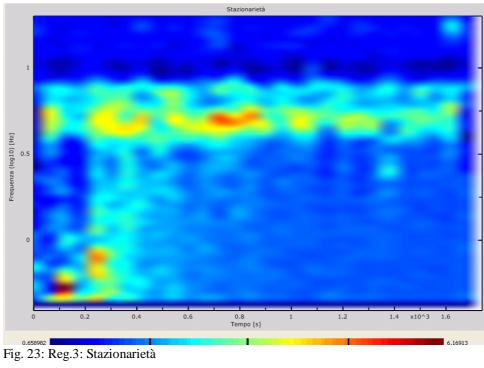


Fig. 22: Reg.2: Stazionarietà

Relazione misure HVSR..... 15



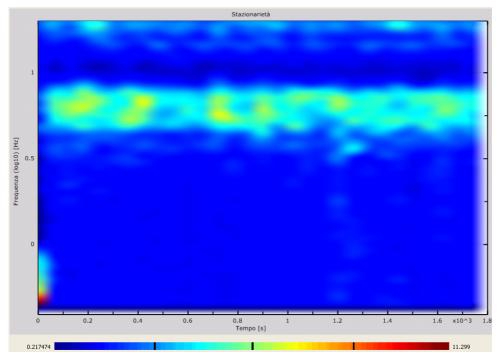


Fig. 24: Reg.4: Stazionarietà

Relazione misure HVSR..... 16

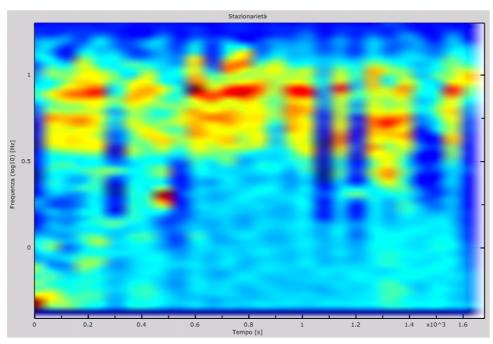
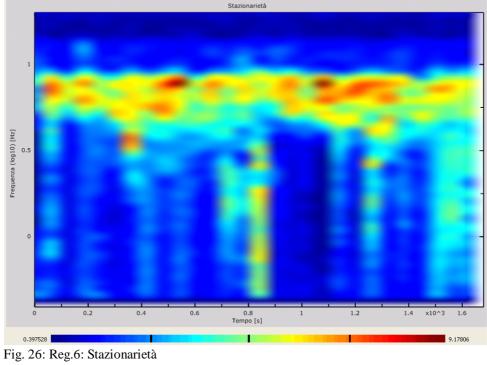


Fig. 25: Reg.5: Stazionarietà



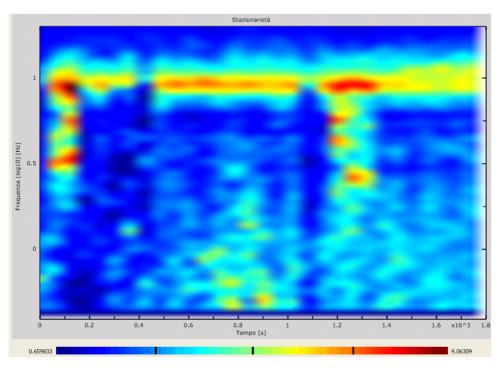


Fig. 27: Reg.7: Stazionarietà

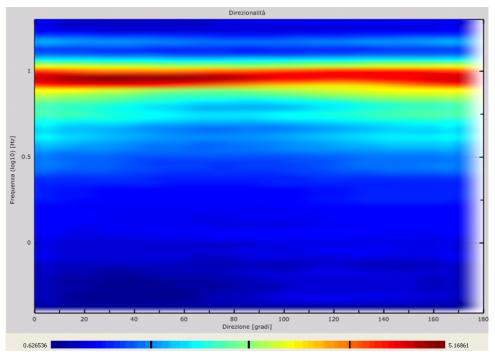


Fig. 28: Reg.1: Direzionalità

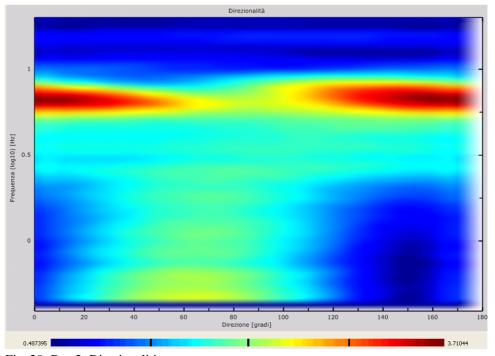


Fig. 29: Reg.2: Direzionalità

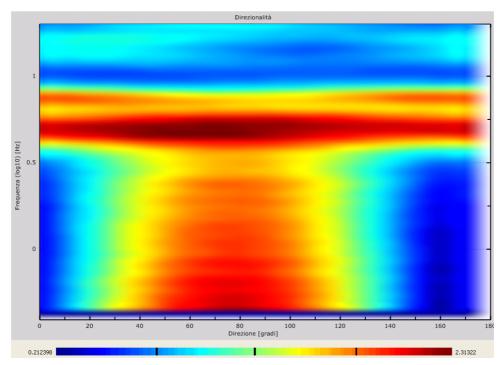


Fig. 30: Reg.3: Direzionalità

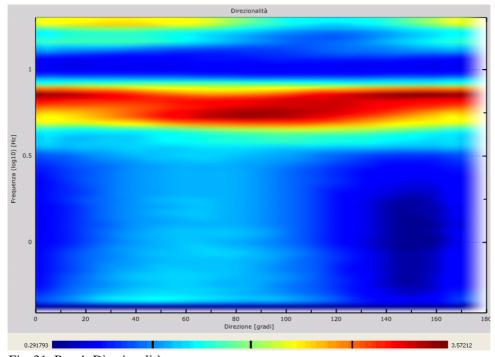


Fig. 31: Reg.4: Direzionalità

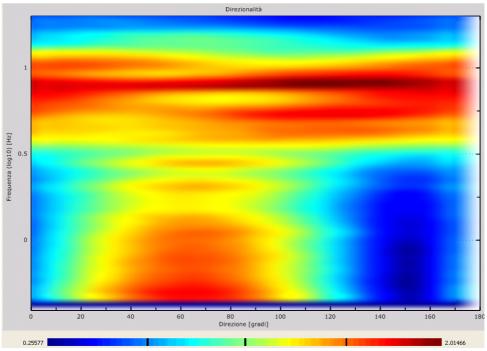
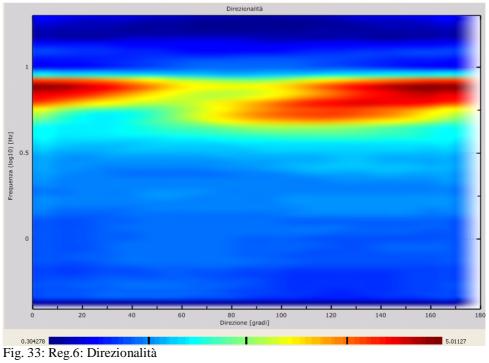


Fig. 32: Reg.5: Direzionalità



Relazione misure HVSR..... 21

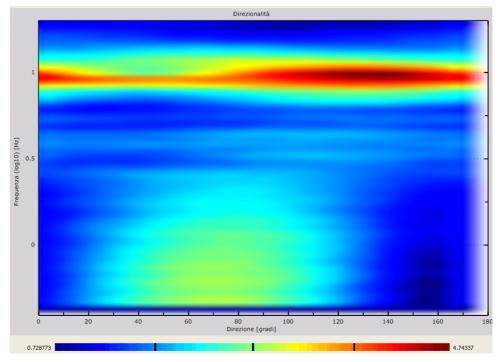


Fig. 34: Reg.7: Direzionalità

Conclusioni

Frequenza del picco della curva H/V sperimentale [Hz]

Reg.1:	8.97
Reg.2:	
Reg.3:	
Reg.4:	
Reg.5:	
Reg.6:	
Reg.7:	

Criterio 1	OK
Criterio 2	OK
Criterio 3	OK
Criterio 4	OK
Criterio 5	OK
Criterio 6	ОК
Criterio 7	OK

Tabella 1: Reg.1: Criteri di ammissibilità (vedasi manuale Software HVSR)

Criterio 1	OK
Criterio 2	OK
Criterio 3	OK
Criterio 4	NO
Criterio 5	OK
Criterio 6	ОК
Criterio 7	OK

Tabella 2: Reg.2: Criteri di ammissibilità (vedasi manuale Software HVSR)

Criterio 1	OK
Criterio 2	OK
Criterio 3	ОК
Criterio 4	NO
Criterio 5	ОК
Criterio 6	ОК
Criterio 7	OK

Tabella 3: Reg.3: Criteri di ammissibilità (vedasi manuale Software HVSR)

Criterio 1	ОК
Criterio 2	OK
Criterio 3	OK
Criterio 4	OK
Criterio 5	OK
Criterio 6	ОК
Criterio 7	OK

Tabella 4: Reg.4: Criteri di ammissibilità (vedasi manuale Software HVSR)

Criterio 1	ОК
Criterio 2	OK
Criterio 3	OK
Criterio 4	NO
Criterio 5	OK
Criterio 6	OK
Criterio 7	OK

Tabella 5: Reg.5: Criteri di ammissibilità (vedasi manuale Software HVSR)

Criterio 1	ОК
Criterio 2	OK
Criterio 3	OK
Criterio 4	NO
Criterio 5	OK
Criterio 6	ОК
Criterio 7	ОК

Tabella 6: Reg.6: Criteri di ammissibilità (vedasi manuale Software HVSR)

Criterio 1	OK
Criterio 2	OK
Criterio 3	OK
Criterio 4	OK
Criterio 5	OK
Criterio 6	OK
Criterio 7	NO

Tabella 7: Reg.7: Criteri di ammissibilità (vedasi manuale Software HVSR)

Classe di Qualità:

Reg.1: A

Reg.2: A

Reg.3: A

Reg.4: A

Reg.5: A

Reg.6: A

Reg.7: A

CLASSE A	(H/V affidabile, può essere utilizzata anche da sola)				
	1)- La forma dell'H/V nell'intervallo di frequenze di interesse rimane stazionaria per almeno il 30% della durata della misura;				
<i>π</i>	2)-le variazioni azimutali di ampiezza non superano il 30% del massimo;				
condizion	3)-assenza di disturbi elettromagnetici nella banda di frequenza di interesse;				
ipu	4)- i massimi sono caratterizzati da una diminuzione localizzata dello spettro della componente verticale;				
3	5)- i primi 3 criteri SESAME per una curva H/V attendibi le sono verificati;				
	6)-durata della misura di almeno 15-20 minuti.				
e ccezione :					
	nel caso di assenza di contrasti di impedenza sufficientemente marcati, la condizione 5 non sarà soddisfatta anche se la misura è affidabile (H/V tipo 2, v. sotto).				
CLASSE B	(H/V da "interpretare": va utilizzata con cautela e solo se coerente con altre misure vicine)				
condizione:	Almeno una delle 6 condizioni della classe A non è sod disfatta (a meno che non si rientri nell'eccezione sopra citata)				
CLASSE C	(H/V scadente e di difficile interpretazione: non va utilizzata)				
con dizio ni:	1)-Misura di tipo B con curva H/V che mostra ampiezza crescente al diminuire della frequenza (deriva) indice di movimento dello strumento durante la misura;				
contaizioni.	2)-misura di tipo B con presenza di rumore elettromagnetico nell'intervallo di frequenze di interesse.				
Per le classi A e B si possono inoltre definire le sequenti du e sottoclassi:					
Tipo 1:	Tip o 1: H/V con almeno un picco "chiaro" secondo i criteri SESAME (possibile risonanza)				
Tipo 2:	Tipo 2: Tipo 2: H/V senza picchi "chiari" nell'intervallo di frequenze di interesse (ampiezza della curva circa uguali ad 1: assenza di risonanza)				

Tabella 8: Tabella della classe di qualità

5. Specifiche strumentali

Specifiche tecniche del tromografo Echotromo:

- Number of channels: 3 with differential input
- Input impedance: 47 Kohm
- Noise: 0,4 uV 1KHz sample frequency
- Max Input voltage: 1Vpp
- AD convertion: 24 bit
- Sample frequency: 50Hz, 100 Hz, 200 Hz,
- Data storage: Internal flash disk 2GB (minimum 1GB)
- Recording format: SAF (SESAME ASCII Format)
- Power supply: 9,6Volt Ni Mh rechargeable battery
- Power autonomy: 6 hours
- IP Grade: IP 40
- Operating temperature: -25 70°C
- Gain of signal input: 1,2,4,8,16,32,64
- Max recording time: ≈ 2.5 hours

Ubicazione



Fig. 35: Reg.1: Ubicazione



Fig. 36: Reg.2: Ubicazione



Fig. 37: Reg.3: Ubicazione



Fig. 38: Reg.4: Ubicazione



Fig. 39: Reg.5: Ubicazione

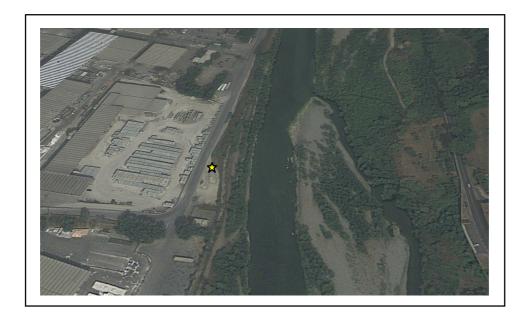


Fig. 40: Reg.6: Ubicazione



Fig. 41: Reg.7: Ubicazione